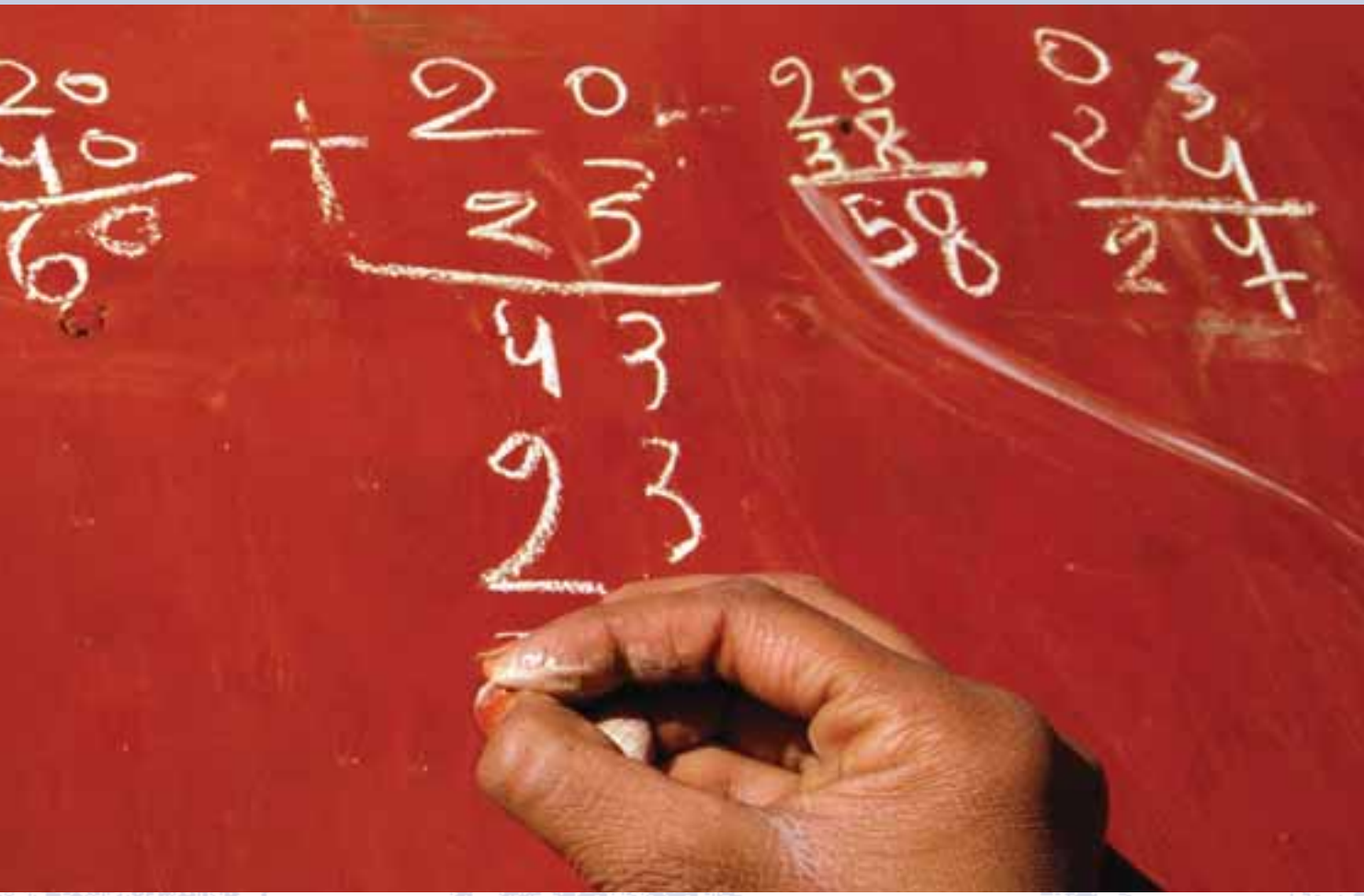
ISSN 1020-1203

تقرير المياه

استقصاء النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة – ٢٠٠٨



تقرير المياه
34

الري في إقليم الشرق الأوسط بالأرقام

استقصاء النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة - 2008

أعده للطبع والنشر
Karen FRENKEN
شعبة الأراضي والمياه بمنظمة الأغذية والزراعة

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما، 2010

الأوصاف المستخدمة في هذا المطبوع الإعلامي وطريقة عرض موضوعاته لا تعبِّر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو فيما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها ولا تعتبر الإشارة إلى شركات معينة، أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية ضمنية، من جانب منظمة الأغذية والزراعة أو تفصيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره.

حقوق الطبع محفوظة. ويجوز استنساخ ونشر المادة الواردة في هذا المطبوع الإعلامي للأغراض التعليمية أو غير ذلك من الأغراض غير التجارية دون أي ترخيص مكتوب من جانب أصحاب حقوق الطبع، بشرط التنويه بصورة كاملة بالمصدر. ويحظر استنساخ المواد الواردة في هذا المطبوع الإعلامي لأغراض إعادة البيع أو غير ذلك من الأغراض التجارية دون ترخيص مكتوب من أصحاب حقوق الطبع. وتقدَّم طلبات الحصول على هذا الترخيص إلى:

Chief

Electronic Publishing Policy and Support Branch

Communication Division FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

أو بواسطة البريد الإلكتروني:

copyright@fao.org

© منظمة الأغذية والزراعة 2010

جدول المحتويات

شكر وتقدير xv

تمهيد xvi

وحدات القياس xvii

القسم الأول - عرض للاستقصـاء ١

مقدمة ٣

الملامح القطرية ٥

جمع البيانات وتجهيزها وموثوقيتها ٧

قائمة المصطلحات المستخدمة في هذه الدراسة ٩

القسم الثاني - التحليل الإقليمي ٢٣

تكوين إقليم الشرق الأوسط ٢٥

الجغرافيا والمناخ والسكان ٢٧

شبه الجزيرة العربية ٢٨

القوقاز ٢٩

جمهورية إيران الإسلامية ٣٠

الشرق الأدنى ٣٠

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣١

الموارد المائية ٣٣

موارد المياه المتجددة إدارية ٣٣

المياه العابرة للحدود ٣٥

الموارد المائية في الأحواض الداخلية ٣٥

طبقات المياه الجوفية غير المتجددة في إقليم الشرق الأوسط ٣٦

السدود ٣٨

مصادر المياه غير التقليدية ٣٨

سحب المياه ٤١

سحب المياه بحسب القطاع ٤١

سحب المياه بحسب المصادر ٤٢

مؤشر المياه في الأهداف الإنمائية للألفية ٤٣
فواقد التبخر من الخزانات الاصطناعية ٤٥

الري وإدارة المياه ٤٧
إمكانات الري ٤٧
تصنيف الري وإدارة المياه ٤٧
تقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي ٤٩
مصدر المياه في الري بالتحكم الكامل/الجزئي ٥٠
أحجام نُظم الري ٥١

الزراعة في نُظم التحكم الكامل/الجزئي ٥٣
مستوى استعمال مساحات الأراضي المجهزة للري بالتحكم الكامل/ جزئي ٥٣
الكثافة المحصولية ٥٣
المحاصيل المروية في نُظم التحكم الكامل/الجزئي ٥٥

الاتجاهات في السنوات العشر الأخيرة ٥٧
سحب المياه بحسب القطاعات ٥٧
سحب المياه بحسب المصادر ٥٨
المساحات المروية ٦٠
تقنيات الري ٦١
المحاصيل المروية ٦٢
معدل استعمال المساحات المجهزة للري ٦٢

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٦٣

البيئة والصحة ٦٥

آفاق إدارة مياه الزراعة ٦٩

وصف أربعة أحواض أنهار عابرة للحدود ٧١
حوض نهري دجلة والفرات ٧١
حوض نهري كورا وأراكس ٨٢
حوض نهر العاصي (الأرنط) ٨٩
حوض نهر الأردن ٩٣

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة ١٠٥

الجداول الموجزة ١١١
ملاحظات توضيحية ١١٥

الأرقام الإقليمية ١٢٥
ملاحظات توضيحية ١٢٥

القسم الثالث- الملامح القطرية ١٤١

الملامح القطرية ١٤٣

ملاحظات توضيحية ١٤٣

أرمينيا ١٤٥

الجغرافيا و المناخ و السكان ١٤٥

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ١٤٨

الموارد المائية واستعمالها ١٤٩

تنمية عمليّات الري والصرف ١٥٥

إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستعمال المياه في الزراعة ١٦٢

البيئة والصحة ١٦٤

آفاق إدارة مياه الزراعة ١٦٥

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة ١٦٧

أذربيجان ١٦٩

الجغرافيا و المناخ و السكان ١٦٩

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ١٧٢

الموارد المائية واستعمالها ١٧٢

تنمية الري والصرف ١٧٦

إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة ١٧٩

البيئة والصحة ١٨١

مستقبل إدارة المياه الزراعية ١٨٢

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة ١٨٢

البحرين ١٨٣

الجغرافيا والمناخ والسكان ١٨٣

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ١٨٦

الموارد المائية واستعمالها ١٨٦

تنمية الري والصرف ١٩١

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ١٩٥

البيئة والصحة ١٩٧

آفاق إدارة مياه الزراعة ١٩٧

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة ١٩٨

جورجيا ٢٠١

الجغرافيا والمناخ والسكان ٢٠١

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٢٠٤

الموارد المائية واستعمالها ٢٠٤

تنمية الري والصرف ٢٠٨

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٢١١
البيئة والصحة ٢١٣
آفاق إدارة مياه الزراعة ٢١٣
المصادر الرئيسية للمعلومات ٢١٤

جمهورية إيران الإسلامية ٢١٥
الجغرافيا والمناخ والسكان ٢١٥
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٢١٨
موارد المياه واستعمالها ٢١٨
تنمية الري والصرف ٢٢٢
الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٢٢٧
البيئة والصحة ٢٢٩
آفاق إدارة مياه الزراعة ٢٢٩
المصادر الرئيسية للمعلومات ٢٣٠

العراق ٢٣٣
الجغرافيا والمناخ والسكان ٢٣٣
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٢٣٧
موارد المياه واستعمالها ٢٣٨
تنمية الري والصرف ٢٤٣
الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٢٤٨
البيئة والصحة ٢٤٩
آفاق إدارة مياه الزراعة ٢٥٠
مراجع ومعلومات إضافية ٢٥٠

إسرائيل ٢٥٣
الجغرافيا والمناخ والسكان ٢٥٣
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٢٥٦
الموارد المائية واستعمالها ٢٥٧
تنمية الري والصرف ٢٦٢
إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة ٢٦٦
البيئة والصحة ٢٦٩
آفاق إدارة مياه الزراعة ٢٧٠
المصادر الرئيسية للمعلومات ٢٧٢

الأردن ٢٧٣
الجغرافيا والمناخ والسكان ٢٧٣
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٢٧٦
الموارد المائية واستعمالها ٢٧٧
تنمية عمليتي الري والصرف ٢٨٢

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٢٨٦
البيئة والصحة ٢٨٩
آفاق إدارة مياه الزراعة ٢٩٠
المصادر الأساسية للمعلومات ٢٩١

الكويت ٢٩٣
الجغرافيا، والمناخ، والسكان ٢٩٣
الاقتصاد، والزراعة، والأمن الغذائي ٢٩٦
الموارد المائية واستخدامها ٢٩٦
تنمية الريّ والصرف ٣٠١
الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٣٠٣
البيئة والصحّة ٣٠٥
آفاق إدارة مياه الزراعة ٣٠٥
المصادر الأساسية للمعلومات العامة ٣٠٦

لبنان ٣٠٧
الجغرافيا والمناخ والسكان ٣٠٧
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣١٠
الموارد المائية واستعمالها ٣١١
تنمية الري والصرف ٣١٥
الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٣٢٠
البيئة والصحة ٣٢٣
آفاق إدارة مياه الزراعة ٣٢٣
مصادر المعلومات الأساسية ٣٢٤

الأراضي الفلسطينية المحتلة ٣٢٧
الجغرافيا والمناخ والسكان ٣٢٧
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣٣٠
موارد المياه واستخدامها ٣٣٣
إنشاءات الري والتصريف ٣٣٩
إدارة المياه والسياسات والتشريعات المتعلقة باستخدام المياه في الزراعة ٣٤٥
البيئة والصحة ٣٤٧
آفاق إدارة المياه الزراعية ٣٤٨
المصادر الرئيسية للمعلومات ٣٤٩

عمان ٣٥١
الجغرافيا والمناخ والسكان ٣٥١
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣٥٣
موارد المياه واستخدامها ٣٥٤
تنمية عمليتي الريّ والصرف ٣٥٧

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه ٣٦١
البيئة والصحّة ٣٦٣
آفاق إدارة المياه الزراعية ٣٦٣
المصادر الأساسية للمعلومات ٣٦٤

قطر ٣٦٥
الجغرافيا والمناخ والسكان ٣٦٥
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣٦٨
موارد المياه واستعمالها ٣٦٨
تطوير الري والصرف ٣٧١
إدارة المياه، والسياسات والتشريعات المتعلقة باستعمال المياه في الزراعة ٣٧٤
البيئة والصحة ٣٧٧
الاحتمالات بالنسبة لإدارة المياه الزراعية ٣٧٨
المصادر الرئيسية للمعلومات ٣٨٠

المملكة العربية السعودية ٣٨١
الجغرافيا والمناخ والسكان ٣٨١
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٣٨٤
موارد المياه واستخدامها ٣٨٤
تنمية الري والصرف ٣٨٧
إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستخدام المياه في الزراعة ٣٩٢
آفاق إدارة المياه لأغراض الزراعة ٣٩٤
المصادر الرئيسية للمعلومات ٣٩٥

الجمهورية العربية السورية ٣٩٧
الجغرافيا المناخ و السكان ٣٩٧
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٤٠٠
موارد المياه واستخدامها ٤٠١
تنمية الري والصرف ٤٠٦
إدارة المياه والسياسات والتشريعات المتصلة باستخدام المياه في الزراعة ٤١٠
البيئة والصحة ٤١١
آفاق إدارة المياه الزراعية ٤١٢
المصادر الرئيسية للمعلومات ٤١٢

تركيا ٤١٧
الجغرافيا والمناخ والسكان ٤١٧
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٤٢٠
الموارد المائية واستعمالها ٤٢٠
تنمية الري والصرف ٤٢٦
إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة
باستخدام المياه في الزراعة ٤٣٣

البيئة والصحة ٤٣٥
آفاق إدارة مياه الزراعة ٤٣٥
المصادر الرئيسية للمعلومات ٤٣٧

الإمارات العربية المتحدة ٤٤١
الجغرافيا والمناخ والسكان ٤٤١
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٤٤٤
موارد المياه واستخدامها ٤٤٥
تنمية الرى والصرف ٤٤٨
إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستخدام المياه في الزراعة ٤٥١
البيئة والصحة ٤٥٢
آفاق إدارة الزراعة والمياه ٤٥٤
المصادر الرئيسية للمعلومات ٤٥٤

اليمن ٤٥٧
الجغرافيا والمناخ والسكان ٤٥٧
الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي ٤٦٠
الموارد المائية واستعمالها ٤٦١
تنمية الري والصرف ٤٦٤
إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة ٤٦٧
البيئة والصحة ٤٦٩
آفاق إدارة مياه الزراعة ٤٧٠
المصادر الرئيسية للمعلومات ٤٧٠

قائمة الأشكال التوضيحية

١ - التوزيع الإقليمي للمساحات والسكان ٢٨
٢ - التوزيع الإقليمي للمساحة والموارد المائية ٣٤
٣ - حوض نهري دجلة والفرات ٧٢
٤ - حوض نهري كورا وأراكس ٨٣
٥ - حوض نهر العاصي ٩٠
٦ - حوض نهر الأردن ٩٦
٧ - التقسيم الإقليمي للعالم في النظام للمعلومات بشأن المياه والزراعة ١٢٦
٨ - التقسيم الإقليمي للشرق الأوسط ١٢٧
٩ - متوسط الهطول السنوي للأمطار ١٢٨
١٠ - الكثافة السكانية ١٢٩
١١ - الموارد المائية المتجددة الداخلية ١٣٠
١٢ - مجموع الموارد المائية المتجددة للفرد ١٣١
١٣ - أحواض الأنهار العابرة للحدود ١٢٨
١٤ - أحواض الأنهار الداخلية ١٣٣
١٥ - طبقات المياه الجوفية غير المتجددة ١٣٤
١٦ - مصادر المياه غير التقليدية كنسبة مئوية من مجموع المياه المسحوبة ١٣٥
١٧ - السحب السنوي للمياه للفرد ١٣٦
١٨ - السحب السنوي للمياه العذبة كنسبة مئوية من
١٩ - مجموع سحب الموارد المائية المتجددة الفعلية ١٣٧
٢٠ - المساحة المجهزة للري ١٣٨
٢١ - المساحة المجهزة للري كنسبة مئوية من مساحة القطر ١٣٩
٢٢ - المساحة المجهزة للري كنسبة مئوية من المساحة المزروعة ١٤٠

قائمة الجداول

١ - التوزيع الإقليمي لمساحات الأراضي الصالحة للزراعة والمزروعة ٢٧
٢ - التوزيع الإقليمي للمساحة والسكان ٢٨
٣ - التوزيع الإقليمي للموارد المائية ٣٣
٤ - البلدان والأقاليم التي تقل مواردها المائية عن ٥٠٠ متر^{٣} للفرد سنويا ٣٥
٥ - أهم أربعة أحواض أنهار عابرة للحدود في إقليم الشرق الأوسط ٣٦
٦ - متوسط الجريان المحتمل في الأحواض الداخلية في إقليم الشرق الأوسط ٣٧
٧ - التوزيع الإقليمي للسدود ٣٨
٨ - السدود التي تزيد سعتها عن ٥ كلم^{٣} في إقليم الشرق الأوسط ٣٩
٩ - التوزيع الإقليمي لمصادر المياه غير التقليدية واستعمالاتها ٤٠
١٠ - التوزيع الإقليمي لسحب المياه بحسب القطاعات ٤١
١١ - التوزيع الإقليمي لسحب المياه بحسب المصادر ٤٣
١٢ - مؤشر المياه المحدد في الأهداف الإنمائية للألفية بحسب البلد ٤٤
١٣ - المياه المفقودة بالتبخر من الخزانات الاصطناعية ٤٥
١٤ - التوزيع الإقليمي للمساحات المزودة بنظم لإدارة المياه ٤٨
١٥ - التوزيع الإقليمي لمساحات الأراضي المروية ٤٩
١٦ - التوزيع الإقليمي لتقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي ٤٩
١٧ - التوزيع الإقليمي لمصدر المياه المستخدمة في الري بالتحكم الكامل/الجزئي ٥٠
١٨ - أحجام نظم الري في بعض البلدان ٥١
١٩ - توزيع المساحات المروية بالفعل في بعض البلدان ٥٣
٢٠ - الكثافة المحصولية في المساحة المروية بالفعل ٥٤
٢١ - الكثافة المحصولية في المساحة المروية بالفعل في بعض البلدان ٥٤
٢٢ - التوزيع الإقليمي للمحاصيل المروية في نظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي ٥٦
٢٣ - اتجاهات سحب المياه بحسب القطاعات ٥٧
٢٤ - اتجاهات سحب المياه بحسب المصادر ٥٩
٢٥ - الاتجاهات الإقليمية في مساحات الأراضي المروية ٦٠
٢٦ - الاتجاهات الإقليمية في تقنيات الري في المساحات المروية بنظم التحكم الكامل/الجزئي ٦١
٢٧ - التملح في مناطق الري في بعض البلدان ٦٦

٢٨ - الصرف في المساحات المروية في بعض البلدان	٦٦
٢٩ - مساحات البلدان في حوض نهري دجلة والفرات	٧١
٣٠ - السدود الكبيرة في حوض نهري دجلة والفرات	٧٨
٣١ - التسلسل الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهري دجلة والفرات	٨١
٣٢ - مساحات البلدان في حوض نهري كورا وأراكس	٨٤
٣٣ - السدود الكبيرة في حوض نهري كورا وأراكس	٨٧
٣٤ - الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهري كورا وأراكس	٨٨
٣٥ - مساحات البلدان في حوض نهر العاصي	٩١
٣٦ - السدود الكبيرة في حوض نهر العاصي	٩٢
٣٧ - الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهر العاصي	٩٤
٣٨ - مساحات البلدان في حوض نهر الأردن	٩٥
٣٩ - موارد المياه الداخلية المتجددة ومجموع موارد المياه المتجددة في عام ٢٠٠٦ بالمتر المكعب سنويا	٩٧
٤٠ - السدود الكبيرة في حوض نهر الأردن	٩٩
٤١ - الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهر الأردن	١٠٣
٤٢ - استعمال الأراضي وإمكانات الري	١١٣
٤٣ - خصائص السكان	١١٤
٤٤ - موارد المياه المتجددة	١١٥
٤٥ - سحب المياه بحسب القطاع	١١٦
٤٦ - سحب المياه بحسب المصدر	١١٧
٤٧ - مساحة الأراضي المروية	١١٨
٤٨ - المساحة المزودة بنظم لإدارة المياه	١١٩
٤٩ - تقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي	١٢٠
٥٠ - مصدر المياه في نظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي	١٢١
٥١ - مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل المروية المحصودة باستخدام نظم التحكم الكامل/الجزئي	١٢٢
٥٢ - الشرق الأوسط بالمقارنة مع العالم	١٢٣

شكر وتقدير

أعد هذا التقرير Karen Frenken، منسـق برنامـج النظـام العالمي للمعلومـات بشـأن الميــاه والزراعـة، بمساعدة من Cicilia Spottorno، الخبير الاستشاري، وكلاهما من وحدة تنمية وإدارة المياه في شعبة الأراضي والمياه بمنظمة الأغذية والزراعة.

وساهـم في إعداد الملامح القطرية العديد من أصحاب الرأي والخبرة: Valentina Grigoryan (أرمينيــا)، George Kordzakhia (جورجيا)، Kourosh Mohammadi (جمهورية إيران الإسلامية)، محمد بن هاني (الأردن)، فادي كرم (لبنان)، سالم المعمري (عمان)، محمود هاشم (قطر)، يوسف الدخيل (المملكة العربية السعودية)، Riza Kanber، وGiovanni Muñoz (تركيا)، وعبد الكريم الصبري (اليمن). وساعد Pascal Marty في مراجعة الملامح القطرية.

ويود المؤلفون أن يعربوا عن تقديرهم لكل من محمد بازا، المسؤول الإقليمي عن الشرق الأدنى في المنظمة، و Jacob Burke، من وحدة تنمية وإدارة المياه، على ما قدماه من مساعدة في مراجعة التقرير، وما قدماه على وجه الخصوص من مساهمات قيِّمة في الأقسام المتعلقة بالمياه الجوفية، والمساعدة المقدَّمة من Elisa Morgera، من مكتب الشؤون القانونية في المنظمة، في مراجعة القسم المتعلق بأحواض الأنهار العابرة للحدود. ونحن نعرب عن بالغ تقديرنا للمساعدة التي قدمتها Jean Margat في مراجعة المعلومات المتعلقة بالموارد المائية. ونوجه شكرنا الخاص إلى Pasquale Steduto، رئيس وحدة تنمية وإدارة المياه، و Parviz Koohafkan، مدير شعبة الأراضي والمياه، على دعمهما المتواصل أثناء إعداد التقرير.

وأجرى أعمال التحرير Jennifer Parkinson. وساعد Dorit Groß في إعداد الخرائط القطرية والإقليمية، ;كما أعد المطبوعة للنشر بشرى فاضل الزين.

تمهيد

في ظل الضغط المتزايد باستمرار على الموارد الطبيعية في إقليم الشرق الأوسط وعلى ضوء البُعد الإقليمي لتنمية وإدارة الموارد المائية، يزداد الاعتراف بالحاجة إلى معلومات موثوقة ومنهجية عن المياه ونوعيتها واستعمالها نظراً لما لها من أهمية بالغة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الإقليم.

وتتركَّز في إقليم الشرق الأوسط معظم القضايا العالمية المعقَّدة المتعلقة بتوزيع المياه. وبالنظر إلى أن ما يقرب من 85 في المائة من المياه المسحوبة في الإقليم تستعمل في الري، وعلى ضوء الأهمية المتزايدة للإدارة المشتركة للموارد المائية فإن المعلومات الموثوقة عن استعمال المياه في الزراعة على المستوى الإقليمي تكتسي أهمية أساسية وكذلك الحال بالنسبة للمعلومات عن المبادرات المشتركة المتخذة في الإقليم في صدد أحواض الأنهار العابرة للحدود.

وبادرت منظمة الأغذية والزراعة في عام 1993 بإنشاء نظامها العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، وهو النظام المعروف باسم برنامج أكواستات (AQUASTAT) من أجل تكوين صورة كاملة للحالة والاتجاهات والتحديات التي تواجه إدارة المياه في الزراعة. وهذا النظام يجمع البيانات والمعلومات بحسب البلدان ويحللها وينشرها لكي يزود القراء بمعلومات دقيقة وموثوقة ومتسقة وحديثة عن الموارد المائية وإدارة مياه الزراعة.

ويعرض هذا التقرير الذي يصدره النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة آخر المعلومات المتاحة عن توافر المياه واستعمالها في البلدان والأراضي الثمانية عشر في منطقة الشرق الأوسط، مع التركيز على استعمال وإدارة المياه الزراعية. ويتضمن التقرير الجداول والخرائط ذات الصلة، وملخصاً إقليمياً يركز على الخصائص الإقليمية الفرعية لهذا الإقليم المتنوع والمترامي الأطراف. كما يحلل التقرير ما طرأ من تغييرات منذ إجراء الاستقصاء الأول في عام 1997. وأخيراً، يعرض التقرير وصفاً مفصلاً لأربعة من أحواض الأنهار العابرة للحدود في الإقليم، مع تسليط الضوء على مختلف مستويات التعاون بين البلدان الواقعة في نفس الحوض، وهي حوض نهري دجلة والفرات، وحوض نهري كورا وأراكس، وحوض نهر العاصي، وحوض نهر الأردن.

ونحن نقدِّم هذه المطبوعة على أمل أن تساهم في تحسين فهم ظروف الري في إقليم الشرق الأوسط وإثراء عمليات صنع القرار في ميدان مياه الزراعة.

Parviz Koobafhan
مدير
قسم الأراضي والمياه

Alexander Müller
المدير العام المساعد
قسم إدارة الموارد الطبيعية والبيئة

وحدات القياس

الطول

1 كيلومتر = 1 000 متر = 1 × 103 أمتار
1 ميل = 1.56 كيلومتر = 1 560 متراً

المساحة

1 آكر = 4 047 متراً مربعاً = 0.4047 هكتار = 4.047 × 10^{-4} × 1 000 هكتار
1 آر = 100 متر مربع = 0.01 هكتار = 1 × 10^{-5} × 1 000 هكتار
1 فدان = 4 200 متر مربع = 0.42 هكتار = 4.2 × 10^{-4} × 1 000 هكتار
1 هكتار = 10 000 متر مربع
1 كيلومتر مربع = 1 000 000 متر مربع = 100 هكتار = 1 × 10^{-1} × 1 000 هكتار
1 متر مربع = 0.0001 هكتار = 1 × 10^{-7} × 1 000 هكتار

الحجم

1 ديسيمتر مكعب = 1 لتر = 0.001 متر مكعب = 1 × 10^{-12} كيلومتر مكعب
1 هيكتومتر مكعب = 1 مليون متر مكعب = 1 000 000 متر مكعب = 1 × 10^{-3} كيلومتر مكعب
1 كيلومتر مكعب = 1 مليار متر مكعب = 1 000 مليون متر مكعب= 10^{9} متر مكعب
1 متر مكعب = 10^{-9} كيلومتر مكعب
1 غالون إنجليزي = 4.456 ديسيمتر مكعب = 0.004546 متر مكعب = 4.546 × 10^{-12} كيلومتر مكعب
1 غالون أمريكي = 3.785 ديسيمتر مكعب = 0.003785 متر مكعب = 3.785 × 10^{-12} كيلومتر مكعب

الطاقة

1 جيغاواط = 1 × 10^{3} ميغاواط = 1 × 10^{6} كيلوواط = 1 × 10^{9} واط
1 جيغاواط ساعة = 1 × 10^{3} ميغاواط ساعة = 1 × 10^{6} كيلوواط ساعة
1 US$ = 1 دولار أمريكي
1 °C = درجة مئوية واحدة

المعلومات الواردة في هذه المطبوعة مستمدة من مصادر مختلفة، وهي تعبِّر عن أفضل التقديرات التي خلصت إليها منظمة الأغذية والزراعة على أساس أدق وآخر المعلومات المتاحة وقت طباعة التقرير.

القسم الأول
عرض للاستقصـــاء

مقدمة

تشمل وظائف المنظمة حسب ما تنص عليه المادة 1 من دستورها "جمع المعلومات المتعلقة بالتغذية والأغذية والزراعة وتحليلها وتفسيرها ونشرها". وفي هذا الإطار أطلقت المنظمة في عام 1993 برنامجا يسمى أكواستات (AQUASTAT)، وهو النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (http://www.fao.org/nr/aquastat). ويجمع هذا النظام بيانات ومعلومات مصنَّفة بحسب البلدان عن الموارد المائية واستعمال المياه ويحللها وينشرها، مع التركيز على الزراعة، ويستهدف المستخدمين في المؤسسات الدولية والحكومات القطرية والوكالات الإنمائية. والهدف من هذا النظام هو دعم التنمية الزراعية والريفية من خلال الاستخدام المستدام للمياه والأراضي عن طريق توفير أدق المعلومات وعرضها بطريقة متسقة وموحَّدة، وهي تشمل تحديداً:

- بيانات حديثة وموثوقة مصنَّفة بحسب البلدان
- منهجيات وتعاريف للمعلومات عن الموارد المائية وقطاع الري
- التوصيف المنهجي لحالة إدارة مياه الزراعة بحسب البلدان
- التوقعات بشأن استعمال المياه في الزراعة والتطورات المقبلة في مجال الري
- التحليل المتعمق من خلال الدراسات المواضيعية المتنوعة
- المساهمة في المطبوعات الدولية الرئيسية
- الرد على طلبات الحكومات ومؤسسات البحوث والجامعات والمنظمات غير الحكومية والأفراد.

وتركزت الأولوية وقت إطلاق البرنامج على أفريقيا التي استهلت سلسلة مطبوعات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (منظمة الأغذية والزراعة، 1955)، وواصل البرنامج استقصاءه للشرق الأدنى (منظمة الأغذية والزراعة، 1997 أ)، وبلدان الاتحاد السوفييتي السابق (منظمة الأغذية والزراعة، 1997 ب)، وجنوب وشرق آسيا (منظمة الأغذية والزراعة، 1999)، وأمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي (منظمة الأغذية والزراعة، 2000). وجرى تحديث استقصاء القارة الأفريقية في عام 2005 (منظمة الأغذية والزراعة، 2005).

وبعد عشر سنوات من صدور المطبوعة الأولى عن إقليم الشرق الأدنى، بات ضرورياً، فيما يبدو، تحديث البيانات وتحديد ما طرأ من تغييرات رئيسية في استعمال المياه والري هناك. على أن البلدان التي تشكِّل الإقليم الذي تتناوله هذه المطبوعة ليست نفس البلدان التي تناولتها المطبوعة السابقة. وفي حين أن إقليم الشرق الأدنى يتكون في المطبوعة الأولى من البلدان التي يغطيها المكتب الإقليمي للشرق الأدنى في المنظمة، فقد ارتأينا أن التزام النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة بالتوزيع الإقليمي المحدَّد في تقرير المياه رقم 23 "استعراض الموارد المائية في العالم بحسب البلدان" (2003) سيكون منطقياً أكثر. وينقسم العالم في هذا التقرير إلى عشرة أقاليم كبرى كما هو مبيَّن في الشكل 7. وتقرر أيضاً إطلاق اسم "الشرق الأوسط" على الإقليم بدلاً من "الشرق الأدنى" بالنظر إلى أنّ الشرق الأدنى يعد إقليماً فرعياً في الشرق الأوسط.

ويضاف إلى الهدفين اللذين ترمي المطبوعة السابقة إلى تحقيقهما (منظمة الأغذية والزراعة، 1997 أ) هدفاً ثالثاً في استقصاء إقليم الشرق الأوسط:

» توفير أدق البيانات عن حالة إدارة الموارد المائية الريفية في كل بلد، مع التركيز بشكل خاص على الري عن طريق إبراز الخصائص الرئيسية والاتجاهات والمعوقات والتغييرات المتوقعة في الري والموارد المائية؛

» دعم التحليلات الإقليمية بأحدث المعلومات المنهجية والموثوقة عن حالة الموارد المائية وإدارة مياه الزراعة التي يمكن أن تشكِّل أداة للتخطيط الإقليمي والدراسات الاستشرافية؛

» إعداد سلسلة من البيانات المرتَّبة زمنياً لإلقاء الضوء على التغييرات الرئيسية التي طرأت خلال العقد الماضي على النطاقين الوطني والإقليمي.

والاستقصاء منظم على النحو التالي حتى يتسنى الحصول على معلومات موثوقة قدر المستطاع:

1 - استعراض المؤلفات والمعلومات القائمة على المستويين القطري والقطري الفرعي.

2 - جمع معلومات عن البلدان باستخدام استبيان مفصَّل يستوفيه الخبراء الاستشاريون المحليون أو الخبراء الاستشاريون الدوليون أو فريق النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة في المنظمة.

3 - تجميع المعلومات المستخلصة من برامج تجهيز البيانات المصمَّمة خصيصاً لهذا الاستقصاء وتحليلها تحليلاً دقيقاً واختيار المعلومات الأكثر موثوقية.

4 - إعداد ملامح قطرية وعرضها على السلطات القطرية المسؤولة عن الموارد المائية أو إدارة المياه للتحقق منها وتصحيحها واعتمادها.

5 - إعداد الصورة النهائية للملامح، والجداول والأشكال التي تعرض المعلومات بحسب البلدان.

6 - تحديث قاعدة البيانات الإلكترونية.

7 - إعداد التحليل الإقليمي العام والأرقام والجداول الإقليمية.

واستعان النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، حيثما أمكن، بالقدرات والكفاءات القطرية. وأُعطيت الأفضلية أثناء جمع المعلومات حسب البلدان إلى الخبراء الاستشاريين الوطنيين لأنهم أدرى ببلدانهم ويستطيعون الوصول بسهولة أكبر إلى الوثائق المحلية أو ما يطلق عليه "الوثائق الرمادية" التي لا تتاح خارج البلد. واختيرت البلدان التي استعنا فيها بخبير استشاري محلي على أساس عدة عوامل، هي: أهمية الري في البلد؛ وتوافر خبير؛ وندرة البيانات التي لوحظت في أثناء إجراء الاستقصاء السابق؛ والأموال المتاحة. واستعان فريق النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة بخبير استشاري محلي في قرابة نصف البلدان المعنية.

الملامح القطرية

تُعد الملامح القطرية باللغة الإنكليزية، وهي اللغة الرسمية للمنظمة في إقليم الشرق الأوسط. وتبين الملامح القطرية حالة الموارد المائية واستخدام المياه في كل بلد، فضلاً عن حالة إدارة مياه الزراعة. والهدف من الملامح القطرية هو وصف الخصائص المميزة لكل بلد وما يواجهه من مشاكل في تنمية الموارد المائية والري على وجه الخصوص. وهي تلخص اتجاهات الري في البلد المعني وآفاق إدارة المياه في الزراعة حسب ما تبينه المؤلفات. وقد جرى توحيد الملامح القطرية وتنظيمها في أقسام تبعاً للنموذج التالي:

- الجغرافيا والمناخ والسكان
- الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي
- الموارد المائية واستخدام المياه
- تنمية الري والصرف
- إدارة المياه، والسياسات والتشريعات المتعلقة باستخدام المياه في الزراعة
- البيئة والصحة
- آفاق إدارة مياه الزراعة
- المراجع والمعلومات الإضافية

وتستخدم جداول موحَّدة لكل بلد. وتشير الفاصلة (-) إلى عدم توافر أي معلومات. وبالنظر إلى أن المعلومات غير متاحة في معظمها إلا عن عدد محدود من السنوات فإن الجداول تعرض آخر المعلومات الموثوقة وتبين السنة التي تشير إليها تلك المعلومات. على أنه يمكن الاطلاع على جميع البيانات المتاحة في قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة.

والمعلومات الواردة في الملامح القطرية مفصلة أكثر بكثير مما في الاستقصاء الأول للنظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة الذي صدر في عام 1997، وهي تتناول قضايا المياه والري التي لم تكن مشمولة من قبل حتى يمكن تكوين صورة أشمل عن قطاع مياه الزراعة في كل بلد. وأضيفت بعض القضايا استجابة لطلب المستخدمين.

جمع البيانات وتجهيزها وموثوقيتها

فيما يلي مصادر المعلومات الرئيسية:

- السياسات القطرية والخطط الرئيسية لموارد المياه والري
- التقارير القطرية والحوليات والإحصاءات
- تقارير مشاريع المنظمة وغيرها من المشاريع
- الاستقصاءات الدولية
- النتائج والمطبوعات التي تصدر عن مراكز البحوث القطرية والدولية
- الإنترنت.

وعلاوة على ما سبق فإن المصادر التالية توفِّر بيانات معيَّنة بانتظام:

- قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة (http://faostat.fao.org/) هي المصدر الوحيد لمتغيرات المساحة (مجموع المساحة، والأراضي الصالحة للزراعة، والمحاصيل الدائمة) والسكان (مجموع وعدد السكان، وسكان المناطق الريفية، وسكان المناطق الحضرية، والإناث، والذكور، والسكان النشطون اقتصادياً). وتستثنى من ذلك البلدان التي تكون فيها كل المساحة المزروعة مروية، والحالات التي تختلف فيها البيانات المتعلقة بمساحة الري المسجلة في النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة عن البيانات المتعلقة بالمساحة المزروعة المسجلة في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية (الأراضي الصالحة للزراعة والمحاصيل الدائمة). وفي هذه الحالة فإن النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة يحتفظ بالبيانات التي يحصل عليها من هذا الاستقصاء. وأما البيانات المسجلة في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية عن مساحات الأراضي فهي بيانات توفرها البلدان سنوياً من خلال ممثلي المنظمة.
- مؤشرات التنمية العالمية (http://www.worldbank.org/data/)، هي مجموعة البيانات السنوية الرئيسية عن التنمية التي يصدرها البنك الدولي. ويوفِّر هذا المصدر بيانات عن الناتج المحلي الإجمالي.
- منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)، توفران بيانات عن مصادر المياه المحسنة في إطار برنامج الرصد المشترك بين المنظمتين لإمدادات المياه والصرف الصحي (www.wssinfo.org/).
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، يوفِّر دليل التنمية البشرية (http://hdr.undp.org/statistics/data/).

ووقع الاختيار إجمالاً على أكثر من 50 متغيراً تعرضها الجداول القطرية الملحقة بالملامح القطرية لكل بلد. ورتِّبت هذه المتغيرات في فئات تقابل الأقسام المختلفة للملامح القطرية وهي: خصائص البلد والسكان؛ المياه: الموارد المائية واستخدام المياه، والري والصرف. وتتضمن قائمة المصطلحات الواردة أدناه وصفاً تفصيلياً لكل متغيِّر. وأُدرجت في الملامح القطرية جداول إضافية حيثما توفرت المعلومات، وبخاصة لتحديد البيانات الإقليمية أو البيانات المتعلقة بأحواض الأنهار.

ويلزم في معظم الحالات إجراء تحليل دقيق للمعلومات لكفالة الاتساق العام في المعلومات المتعلقة بكل بلد. وفي الحالات التي يسفر فيها تعدد المصادر عن معلومات مختلفة أو متضاربة، تفضَّل المعلومات المجمَّعة على المستويات القطرية أو القطرية الفرعية على المعلومات المجمَّعة على المستويات الإقليمية أو العالمية. كما تفضَّل المصادر الرسمية إلاّ إذا كانت تنطوي على أخطاء واضحة. وفيما يتعلق بالموارد المائية المشتركة، أتاحت مقارنة المعلومات بين البلدان الاستيثاق من بيانات تدفقات الأنهار العابرة للحدود واستيفائها وكفالة الاتساق بينها فيما يتعلق بأحواض الأنهار. وأضيفت هذه المعلومات بتفاصيل أكثر في موازنات المياه القطرية المتاحة في هذا الموقع: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/index.stm.

وعلى الرغم من تلك الاحتياطات فقد تباينت المعلومات تبايناً كبيرا من حيث دقتها وموثوقيتها وتواتر جمعها تبعاً للإقليم والبلد وفئة المعلومات. وتناقش هذه الاعتبارات في الملامح القطرية.

وتشير جداول التحليل الإقليمي إلى الفترة من 1997 حتى 2007 باعتبارها الفترة الفاصلة بين الاستقصائين. ويبرر فريق النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة هذا الاختيار بالتطور البطيء للبيانات في السنوات المختلفة في كل بلد. على أنه إذا كان يلزم توخي قدر أكبر من الدقة فإن الجداول الموجزة وقاعدة البيانات الإلكترونية تحدِّد بدقة السنوات التي تشير إليها البيانات القطرية.

قائمة المصطلحات المستخدمة

تستخدم التعاريف التالية للمتغيرات الواردة في الملامح القطرية والجداول وقاعدة البيانات.

الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية: (Wetlands and inland valley bottoms):

هي الأراضي غير المجهَّزة بهياكل للتحكم في المياه ولكنها تستخدم في الزراعة. وتوجد هذه الأراضي في كثير من الأحيان في أفريقيا. وهذه الأراضي ليست مجهزة إلاّ بترتيبات محدودة (معظمها تقليدية) لتنظيم المياه والتحكم في الصرف.

الأراضي الزراعية المستخدمة (هكتار):(Arable land):

لأراضي المزروعة بمحاصيل مؤقتة (المساحات التي تزرع مرتين لا تحتسب إلاّ مرة واحدة) والمروج المؤقتة التي تحش نباتاتها أو تستخدم في الرعي، والأراضي المزروعة بزراعات تسويقية وأراضي بساتين الخضر المنزلية، والأراضي غير المزروعة مؤقتا (أقل من خمس سنوات). ولا تشمل الأراضي المهملة بسبب الزراعة المتنقلة. ولا تشير بيانات الأراضي الزراعية إلى مساحة الأراضي الصالحة للزراعة.

استخلاص المياه الجوفية الأحفورية (كيلومتر مكعب سنوياً لفترة زمنية معيَّنة): (Fossil groundwater abstraction):

كمية المياه المستخرجة سنوياً من طبقات المياه الجوفية العميقة التي تنخفض بشدة معدلات تغذيتها (أقل من 1 في المائة سنوياً) ولذلك تعتبر غير متجددة أو "أحفورية".
الأسر في الري: (Households in irrigation): مجموع عدد الأُسر التي تعيش مباشرة على عائداتها من نُظم الري التي يتم التحكم فيه كلياً أو جزئياً.

إمكانات الري (هكتار): (Irrigation potential):

مساحة الأراضي التي يمكن ريها. وتقدِّر الدراسات القطرية/الإقليمية هذه القيمة وفقاً لأساليب مختلفة. مثال ذلك أن بعض الأساليب لا تأخذ بعين الاعتبار إلاّ موارد الأراضي، وتنظر أساليب أخرى في موارد الأراضي بالإضافة إلى توافر المياه، وتشمل أساليب أخرى الجوانب الاقتصادية في تقديراتها (مثل المسافة و/أو الفرق في الارتفاع بين الأراضي المناسبة والمياه المتاحة) أو الجوانب البيئية، وما إلى ذلك. وترد هذه المعلومات، إن وجدت، في الملامح القطرية. ويشمل الشكل التوضيحي المساحة التي تخضع بالفعل لإدارة مياه الزراعة.

التدفق المرتد: (Return flow):

هو ذلك الجزء من المياه المستعملة في الزراعة أو للأغراض المنزلية أو الصناعية التي ترتد إلى الأنهار أو طبقات المياه الجوفية بعد استعمالها.

حجم مياه الصرف الصحي المعالجة (كيلومتر مكعب/سنة): (Wastewater: treated volume):

كمية مياه الصرف الصحي المتولدة التي تعالج في سنة معيَّنة وتصرف من وحدات المعالجة (النفايات السائلة). ومعالجة مياه الصرف الصحي هي عملية تحويل هذه المياه إلى مياه صالحة لتلبية المعايير البيئية المنطبقة على الصرف. ويمكن تمييز ثلاث مراحل للمعالجة التقليدية، هي: المعالجة الأوَّلية، والمعالجة الثانوية، والمعالجة المتقدمة من الدرجة الثالثة. وتتفاوت معايير التدفق تفاوتاً كبيراً من بلد إلى آخر، ولذلك تتباين أيضاً مراحل المعالجة. وينبغي عند حساب مجموع كمية مياه الصرف الصحي المعالجة عدم تسجيل الأحجام والأحمال المبلغ عنها إلاّ تحت النوع "الأعلى" من المعالجة التي تخضع لها.

حجم مياه الصرف الصحي المنتجة (كيلومتر مكعب/سنة): (Wastewater: produced volume):

هي كمية مياه الصرف الصحي المتولدة سنوياً في البلد، أو هي بعبارة أخرى كمية المياه التي تتلوث بالمخلفات. ويمكن أن تنشأ هذه المياه عن الاستعمال المنزلي (الماء المستعمل في الاستحمام ومياه الصرف الصحي والطهي وما إلى ذلك) أو مياه الصرف الصناعي التي تنقل إلى محطات معالجة مياه الصرف الصحي. وهذه المياه لا تشمل مياه الصرف الزراعي، وهي المياه التي تسحب للزراعة ولكنها لا تستهلك وتعاد إلى النظام.

صون التربة والمياه: (Soil and water conservation):

مجموعة من تدابير الحفاظ على المياه والتربة في الموقع. وتشمل تدابير الحفاظ على التربة أي مجموعة من التدابير التي يكون القصد منها مكافحة أو منع تآكل التربة أو المحافظة على خصوبتها. ويشمل الحفاظ على المياه استخدام المصدات أو الحواجز لإبطاء أو وقف هجرة المياه السطحية.

دليل التنمية البشرية: (Human Development Index):

مقياس مختصر للتنمية البشرية. ويقيس متوسط الإنجازات المحققة في بلد ما في ثلاثة أبعاد أساسية للتنمية البشرية: (1) حياة مديدة وصحية، قياساً بمتوسط العمر المتوقع عند الولادة؛ (2) اكتساب المعرفة، قياساً بمعدل الإلمام بالقراءة والكتابة لدى البالغين (ثلثا الأهمية) ومجموع نسب الالتحاق الإجمالية بالمدارس الابتدائية والثانوية والعليا (ثلث الأهمية). (3) مستوى معيشة لائق، قياساً بالناتج المحلي الإجمالي للفرد (تعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي). ويمكن الاطلاع على أرقام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في هذا الموقع (http://hdr.undp.org/en/statistics/indices/hdi/)

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهزة المروية بالمياه الجوفية (هكتار): (Full/partial control irrigation: area equipped irrigated from groundwater):

نسبة المساحة التي يتم فيها التحكم الكامل في الري من مياه الآبار (الآبار الضحلة والآبار الأنبوبية العميقة) أو الينابيع.

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهزة المروية بالمياه السطحية (هكتار): (Full/partial control irrigation: area equipped irrigated from surface water):

نسبة المساحة التي يتم فيها التحكم الكامل في الري من مياه الأنهار أو البحيرات (باستخدام الخزانات، أو الضخ، أو تحويل مسار المياه).

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهزة المروية من مصادر مختلطة ومن مصادر أخرى(هكتار):
(Full/partial control irrigation: area equipped irrigated from mixed and other sources of water:)
نسبة المساحة المروية باستخدام نُظم التحكم الكامل/الجزئي التي تروى من خليط المياه السطحية والمياه الجوفية أو من مصادر المياه غير التقليدية، مثل مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة أو المياه المحلاة.

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهَّزة للري السطحي (هكتار):
(Full/partial control irrigation: area equipped for surface irrigation):
نُظم الري السطحي تستند إلى مبدأ نقل الماء على سطح الأرض بالجاذبية البسيطة لترطيب التربة. ويمكن تقسيمها إلى الري بالأخاديد والري بالشرائط الحدودية والري الحوضي (بما في ذلك ري الأرز بالغمر). ويشمل ذلك أيضاً الري اليدوي باستخدام الدلاء أو المساقي. ولا يشير الري السطحي إلى أسلوب نقل الماء من المصدر إلى الحقل باستخدام الجاذبية أو بالضخ.

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهزة للري الموضعي (هكتار):
(Full/partial control irrigation: area equipped for localized irrigation):
الري الموضعي هو نظام يوزَّع فيه الماء تحت ضغط منخفض من خلال شبكة من الأنابيب في نمط محدَّد مسبقاً، بتفريغ كمية صغيرة من المياه لكل نبات أو للنبات المجاور له. وهناك ثلاث فئات رئيسية من هذا الري: الري بالتنقيط (باستخدام نقاطات لتوزيع المياه ببطء على سطح التربة)، والري بالرذاذ أو بالرشاشات الصغيرة (حيث يرش الماء على التربة بالقرب من النباتات والأشجار) والري الفوار (باستعمال تيار صغير من المياه لغمر أحواض صغيرة أو لغمر التربة القريبة من الشجرة). كما تستخدم المصطلحات الأخرى التالية للإشارة إلى الري الموضعي: الري الدقيق، والتنقيط السطحي، والتدفق اليومي، والتقطير، والتنقيط المدفون، والري النهاري.

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: المساحة المجهزة للري بالرش (هكتار):
(Full/partial control irrigation: area equipped for sprinkler irrigation):
نُظم الري بالرش تتألف من شبكة من الأنابيب يتحرك فيها الماء المضغوط قبل وصوله إلى المحصول عن طريق الرشاشات. وهذا النظام يحاكي أساساً هطول الأمطار حيث يرش الماء من أعلى. وتعرف هذه النُظم أيضاً بنُظم الري العلوي.

الري بالتحكم الكامل/الجزئي: مجموع المساحة المجهزة (هكتار):
(Full/partial control irrigation: total area equipped):
هو حاصل جمع الري السطحي، والري بالرش، والري الموضعي. ويستخدم التعبيران "التحكم الكامل" و"التحكم الكامل/الجزئي" في هذا النص بدون تفرقة بينهما.

سحب المياه لاستعمالات البلديات أو الاستعمال المنزلي (مليون متر مكعب/سنة):
(Water withdrawal for municipal or domestic use):
كمية المياه المسحوبة سنوياً لاستعمال البلديات أو المنازل. ويشمل ذلك سحب موارد المياه العذبة المتجددة فضلاً عن الإفراط المحتمل في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية والاستعمال المحتمل للمياه المحلاة أو مياه الصرف الصحي المعالجة. وهي تحسب في العادة بإيجاد مجموع المياه التي تسحبها شبكة التوزيع العمومية. ويمكن أن تشمل

المنشآت الصناعية المتصلة بالشبكة المنزلية. ويمكن أن تتراوح النسبة بين صافي الاستهلاك والمياه المسحوبة بين 5 و15 في المائة في المناطق الحضرية وبين 10 و50 في المائة في المناطق الريفية.

سحب المياه للزراعة (مليون متر مكعب/سنة): (Water withdrawal for agriculture):
كمية المياه المسحوبة سنوياً للري وأغراض تربية الماشية. ويشمل ذلك سحب المياه العذبة المتجددة والإفراط المحتمل في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، واستعمال مياه الصرف الزراعي، والمياه المحلاة، ومياه الصرف الصحي المعالجة. كما تشمل المياه المسحوبة لأغراض الري وسقي الحيوانات، على الرغم من أن هذه الفئة الأخيرة تدخل في بعض الأحيان ضمن سحب المياه للاستعمال المنزلي تبعاً لكل بلد. وفيما يتعلق بالمياه المسحوبة للري فإن قيمتها تتجاوز كثيراً الاستعمال الاستهلاكي للري بسبب المياه المفقودة في التوزيع من مصدرها إلى المحاصيل. ويستخدم مصطلح "نسبة المياه المطلوبة" (يطلق عليه أيضاً "كفاءة الري") للإشارة إلى النسبة بين الاحتياجات الصافية من مياه الري أو احتياجات المحاصيل من المياه، أي حجم المياه المطلوبة للتعويض عن النقص بين البخر النتحي المحتمل والهطول الفعلي للأمطار أثناء فترة نمو المحصول، وكمية المياه المسحوبة للري، بما فيها المياه المهدرة. ويحتاج ري الأرز تحديداً إلى مياه إضافية لغمره حتى يتسنى إعداد التربة وحماية النباتات. والاحتياجات من مياه الري في هذه الحالة هي مجموع مقدار النقص في الأمطار والمياه المطلوبة لغمر حقول الأرز. ويمكن أن تتراوح قيمة نسبة المياه المطلوبة على مستوى النُظم بين أقل من 20 في المائة وأكثر من 95 في المائة. وفيما يتعلق بسقي الحيوانات، تقدَّر النسبة بين الاستعمال الاستهلاكي الصافي والمياه المسحوبة بما يتراوح بين 60 في المائة و90 في المائة. ويحتسب تلقائياً استعمال المياه لأغراض سقي الحيوانات ضمن استعمال المياه في الزراعة، وإن كانت بعض البلدان تدرجها في سحب المياه للاستعمال المنزلي.

سحب المياه للصناعة (مليون متر مكعب/سنة): (Water withdrawal for industry):
كمية المياه التي تسحب سنويا للاستعمالات الصناعية. وهي تشمل موارد المياه المتجددة فضلاً عن الإفراط المحتمل في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستعمال المحتمل للمياه المحلاة أو مياه الصرف الصحي المعالجة. ويشير هذا القطاع في العادة إلى الصناعات التي توفِّر الإمدادات لنفسها ولا تتصل بأي شبكة توزيع. وتقدَّر النسبة بين الاستهلاك الصافي والسحب بأقل من 5 في المائة.

سحب المياه للماشية (مليون متر مكعب/سنة): (Water withdrawal for livestock):
تدرج بعض البلدان هذه المياه في سحب المياه للاستعمال المنزلي، بينما تدرجها بلدان أخرى في سحب المياه للزراعة.

سعة السد (كيلومتر مكعب): (Dam capacity):
مجموع السعة التخزينية التراكمية لجميع السدود الكبيرة. ووفقاً للجنة الدولية للسدود الكبيرة فإن السد الكبير هو السد الذي يبلغ ارتفاعه 15 متراً أو أكثر من قاعدته. وإذا كان ارتفاع السدود يتراوح بين 5 و15 متراً وتزيد سعتها التخزينية على 3 ملايين متر مكعب فإنها تصنَّف أيضاً ضمن السدود الكبيرة. على أن لكل بلد تعريفه الخاص للسدود الكبيرة، وإذا وجدت معلومات عن السدود الأخرى في البلد فإنها تستخدم أيضاً. وتشير القيمة إلى السعة الأوَّلية النظرية التي لا تتغيَّر بمرور الوقت. والسعة الجارية أو الفعلية للسد هي الحالة التي يكون عليها في وقت معيَّن ويمكن أن تقل بسبب التخرين. ويمكن الحصول على معلومات مفصَّلة عن السدود الأفريقية من

قاعدة البيانات الجغرافية المرجعية للسدود الأفريقية التابعة للنظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة في هذا الموقع على الإنترنت:
.http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/damsafrica/index.stm

السكان المتضررون من الأمراض المرتبطة بالمياه (نسمة): (Population affected by water-related diseases):

توجد ثلاثة أنواع من الأمراض المرتبطة بالمياه: (1) الأمراض المنقولة بالماء، وهي الأمراض التي تنشأ عن المياه الملوثة وتحدث الإصابة بها عندما تستخدم المياه في الشرب أو الطهي (مثل الكوليرا والتيفود)؛ (2) الأمراض المائية المصدر، في الحالات التي توفر فيها المياه موئلاً لعوائل الطفيليات التي تدخل الجسم (مثل البلهارسيا)؛ (3) الأمراض المنقولة بالحشرات المرتبطة بالماء هي الأمراض التي تعتمد فيها الناقلات الحشرية على الماء كموئل لها، ولكن العدوى لا تنتقل إلا بالاتصال المباشر بالماء (مثل الملاريا أو العمى النهري أو داء الفيل).

السكان النشطون اقتصادياً (نسمة): (Economically active populatin):

عدد كل الأشخاص العاملين والعاطلين عن العمل (بمن فيهم من يبحثون للمرة الأولى عن عمل). ويشمل ذلك أرباب الأعمال؛ وأصحاب المهن الحرة؛ والموظفون بمرتب؛ والمتقاضون لأجر؛ والعمال الذين يساعدون في عمليات أُسرية أو زراعية أو تجارية بدون أجر؛ وأعضاء تعاونيات المنتجين؛ وأفراد القوات المسلحة. ويطلق أيضاً على السكان النشطين اقتصادياً اسم "القوة العاملة".

السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة (نسمة): (Economically active population in agriculture):

ذلك الجزء من السكان النشطين اقتصاديا الذين يعملون بالزراعة أو الصيد البري أو صيد الأسماك أو الحراجة (قوة العمل الزراعية) أو يسعون إلى العمل فيها. ويقصد بالسكان النشطين اقتصادياً عدد كل الأشخاص العاملين والعاطلين عن العمل (بمن فيهم من يبحثون للمرة الأولى عن عمل). ويشمل ذلك أرباب الأعمال؛ وأصحاب المهن الحرة؛ والموظفون بمرتب؛ والمتقاضون لأجر؛ والعمال الذين يساعدون في عمليات أُسرية أو زراعية أو تجارية بدون أجر؛ وأعضاء تعاونيات المنتجين؛ وأفراد القوات المسلحة. ويطلق أيضاً على السكان النشطين اقتصادياً اسم "القوة العاملة".

السكان: الحضريون والريفيون (نسمة) (Population: urban, rural):

يحدد في العادة سكان المناطق الحضرية، ويعتبر من تبقى من مجموع السكان ريفيين. والواقع أن المعايير المستخدمة للتمييز بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية تختلف من بلد إلى آخر. على أن هذه المعايير يمكن تقسيمها عموماً إلى ثلاث فئات رئيسية: تصنف المناطق التي لها حجم معيَّن بأنها ريفية؛ وتصنف المراكز الإدارية للأقسام المدنية الثانوية بأنها حضرية؛ وتصنف مراكز الأقسام المدنية الثانوية على أساس معيار مختار قد يشمل نوع الحكومة المحلية وعدد السكان أو نسبة السكان الذين يعملون بالزراعة. وبذلك تستند تقديرات السكان الحضريين والريفيين في هذا الميدان إلى التعاريف القطرية المتباينة للمناطق الحضرية.

الكثافة المحصولية في المساحة المروية (في المائة): (Cropping intensity: irrigated area):

عدد المرات التي تزرع فيها نفس المساحة في سنة واحدة (تشير إلى المساحة المجهَّزة للري بالتحكم الكامل/الجزئي). وتستخدم المساحة المروية بالفعل، إن وجدت، لحساب الكثافة المحصولية. وتستخدم المساحة المجهَّزة إذا لم تكن المساحة المروية معروفة. ويشير الحساب

إلى المحاصيل المروية دون سواها. ويعني ذلك أنه لا تحتسب إلا المحاصيل التي تزرع بالري في البلدان التي لديها موسم مطير واحد أو موسمان. ويستبعد من مساحة المحاصيل المروية عند حساب كثافة الزراعة المحاصيل التي تزرع في الأراضي المجهزة بالري بالتحكم الكامل/الجزئي خلال الموسم المطير بدون ري (ولكن باستخدام الرطوبة المتبقية في التربة).

متوسط الزيادة السنوية في المساحة المجهَّزة للري (في المائة): (Average annual increase of the area equipped for irrigation):

تحسب هذه الزيادة باستخدام المعادلة التالية: المساحة الجديدة = المساحة القديمة × (1+i)n حيث "n" هي عدد سنوات الفترة التي تفصل بين الاستقصاءين اللذين أجراهما النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، وحيث "i" متوسط الزيادة السنوية. وتساوي النسبة المئوية (i × 100).

متوسط حجم هطول الأمطار (كيلومتر مكعب/سنة): (Precipitation in volume: average):

المتوسط السنوي لكمية الأمطار المحلية المتساقطة (في بلد ما) في مدة زمنية طويلة (في مكان وزمان معينين).

متوسط عمق هطول الأمطار (ملليمتر/سنة): (Precipitation in depth: average):

المتوسط السنوي لعمق الأمطار المحلية المتساقطة (في بلد ما) في مدة زمنية طويلة (في مكان وزمان معينين).

مجموع السكان (نسمة): (Population: total):

وفقاً لتعريف منظمة الأغذية والزراعة، يشير مجموع السكان عادة إلى السكان المتواجدين في المنطقة (بالفعل)، بما في ذلك كافة الأشخاص الموجودين مادياً ضمن الحدود الجغرافية الراهنة للبلدان عند النقطة الوسطى في الفترة المرجعية.

مجموع المساحة المجففة (هكتار): (Drained area: total):

مجموع الأجزاء المجففة من المساحة المجهزة للري ومساحة الأراضي غير المروية.

مجموع المساحة المجهَّزة للري (هكتار): (Area equipped for irrigation: total):

المساحة المجهَّزة بتوفير المياه (عن طريق الري) للمحاصيل، وهي تشمل المساحات المجهَّزة للري بالتحكم الكامل/الجزئي، والأراضي المنخفضة المجهَّزة للري، والمراعي، والمساحات المجهزة للري الفيضي.

مجموع الموارد المائية القابلة للاستغلال (كيلومتر مكعب/سنة): (Exploitable water resources: total):

الموارد المائية القابلة للاستغلال (تسمى أيضاً الموارد المائية التي يمكن إدارتها أو الموارد المائية التي يمكن تنميتها) تعتبر متاحة للتنمية، مع مراعاة عوامل من قبيل الجدوى الاقتصادية والبيئية لتخزين مياه الفيضانات خلف السدود، واستخراج المياه الجوفية، والإمكانية الفعلية لتخزين المياه التي تتدفق بطبيعتها إلى البحر، والاحتياجات الدنيا من التدفقات (الملاحة البحرية، والخدمات البيئية، والحياة المائية، وما إلى ذلك). وتتفاوت أساليب تقدير الموارد المائية القابلة للاستخدام من بلد إلى بلد.

مجموع إنتاج الحبوب المروية (طن): (Irrigated grain production: total):
الكمية الإجمالية للحبوب التي تحصد سنوياً من المساحة المروية. وتحسب المحاصيل التي تحصد عدة مرات في السنة الواحدة في نفس المساحة عدة مرات.

مجموع سحب المياه (مليون متر مكعب/سنة): (Water withdrawal: total):
كمية المياه العذبة التي تسحب سنوياً للزراعة والأغراض الصناعية والمنزلية. وهي تشمل موارد المياه العذبة المتجددة فضلاً عن الإفراط المحتمل في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية واستعمال المياه المحلاة أو مياه الصرف الصحي المعالجة في نهاية المطاف. ولا تشمل هذه المياه فئات الاستعمالات للمياه الأخرى، من قبيل التبريد في محطات الطاقة، والتعدين، والاستجمام، والملاحة، ومصايد الأسماك، وما إلى ذلك، وهي قطاعات ينخفض فيها بشدة معدل الاستهلاك الصافي.

مجموع مساحة الري (هكتار): (Irrigation: total area):
انظر المساحة المجهَّزة للري: مجموع (هكتار).

مجموع موارد المياه الطبيعية المتجددة (كيلومتر مكعب/سنة):
(Renewable water resources: total natural):
المتوسط الطويل الأجل لمجموع موارد المياه المتجددة الداخلية وموارد المياه الطبيعية الخارجية المتجددة، وهو يعادل الحد الأقصى السنوي النظري لكمية المياه المتاحة فعلياً للبلد في لحظة معيَّنة.

مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية (كيلومتر مكعب/سنة):
(Renewable water resources: total actual):
مجموع موارد المياه الداخلية المتجددة وموارد المياه الفعلية الخارجية المتجددة،وهو يعادل الحد الأقصى السنوي النظري لكمية المياه المتاحة فعلياً للبلد في لحظة معيَّنة.

المحاصيل الحولية (هكتار):(Annual crops):
مساحة الأراضي المزروعة بمحاصيل (حولية) مؤقتة، وهي محاصيل يتراوح موسم نموها بين عدة أشهر وما يقرب من سنة واحدة ويتعيَّن إعادة بذرها أو إعادة زراعتها بعد كل حصاد، مثل الحبوب والخضروات.

المحاصيل الدائمة (هكتار): (Permanent crops):
تنقسم المحاصيل إلى مؤقتة ودائمة. وتغرس المحاصيل الدائمة أو تزرع مرة واحدة وتشغل الأرض بعد ذلك عدة سنوات ولا تحتاج إلى إعادة زرع بعد كل حصاد سنوي، مثل الكاكاو، والبن، والمطاط. وتشمل هذه الفئة الشجيرات المزهرة، وأشجار الفاكهة، وأشجار الجوز، والكروم، ويستبعد منها الأشجار التي تزرع لإنتاج الأخشاب.

المحاصيل المؤقتة (هكتار): (Temporary crops):
انظر المحاصيل الحولية.

المردود المأمون لنُظم المياه (ملايين الأمطار[٣]) :(Safe yield of water systems)

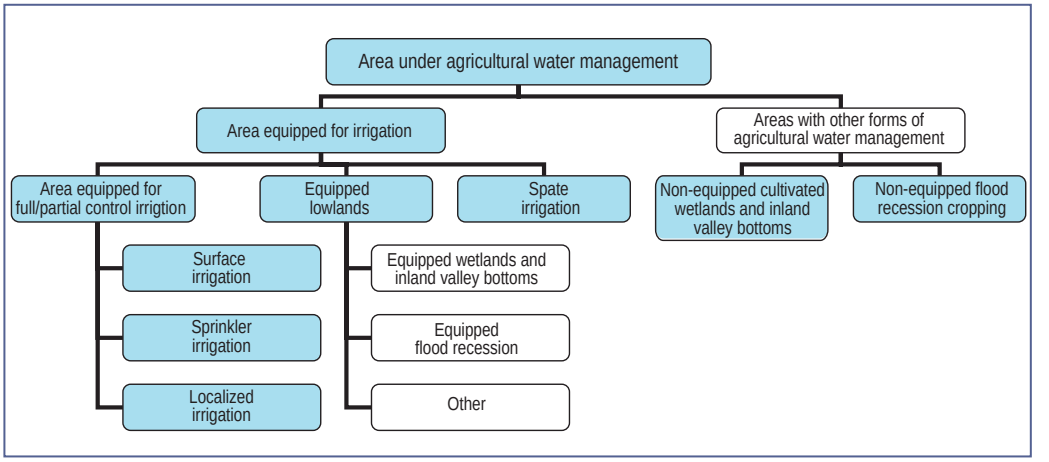
كمية المياه (متوسط الكمية على الأجل الطويل بشكل عام) التي يمكن سحبها من حوض المياه الجوفية أو نظام المياه السطحية بدون أن ينجم عن ذلك نتائج غير مستحبة. ويتعلق هذا المفهوم في الأغلب بالمياه الجوفية (كمية المياه التي يمكن استخراجها بدون أن يشكل ذلك استغلالا مفرطاً). ومن الشائع الحديث عن تقييد الجريان في حالة الأنهار (للحفاظ على البيئة)

مساحات الأراضي المنخفضة: المساحة المجهَّزة للري (هكتار):
(Lowland areas: area equipped for irrigation):

الأراضي المجهزة للري في مناطق الأراضي المنخفضة تشمل: (1) الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية المزروعة المجهزة بهياكل التحكم في الري والصرف (المآخذ والقنوات، وما إلى ذلك)؛ (2) مساحات الأراضي الممتدة على طول الأنهار التي تزرع باستخدام هياكل لاحتجاز مياه الفيضانات المنحسرة؛ (3) مساحات نظم المنغروف المتطورة ومساحات أراضي الدلتا المجهزة

مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة مياه الزراعة (هكتار):
(Area under agricultural water management):

مجموع المساحة المجهزة للري والمساحات المشمولة بأشكال أخرى من إدارة مياه الزراعة (مساحات الأراضي الزراعية غير المجهزة في مناطق انحسار الفيضان والأراضي الرطبة المزروعة غير المجهزة، وقيعان الوديان الداخلية). ويبين الشكل التالي التصنيف المستخدم في النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة ويرد أدناه شرح لكل متغير من المتغيرات.



مساحة الأراضي المحمية من الفيضان (هكتار): (Flood-protected area):

مساحة الأراضي التي تحميها هياكل مقاومة للفيضانات.

مساحة التحكم بالماء (هكتار): (Water managed area):

انظر مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة مياه الزراعة.

المساحة الصالحة للزراعة (هكتار): (Cultivable area):

مساحة الأراضي التي يمكن أن تصلح للزراعة. وقد يشمل هذا المصطلح أو قد لا يشمل كل أو بعض الغابات والمراعي. وتتفاوت الافتراضات المستخدمة في تقدير مساحة الأراضي الصالحة

للزراعة تبعاً للبلدان. وتستخدم في هذا الاستقصاء الأرقام القطرية حيثما أتيحت، على الرغم من إمكانية التضارب الكبير في أساليب الحساب.

مساحة القطر (هكتار): (Area of the country):

مجموع مساحة القطر، بما في ذلك مساحة المسطحات المائية الداخلية. وقد تنشأ الاختلافات المحتملة بسبب تحديث وتعديل البيانات القطرية ولا تنشأ بالضرورة عن أي تغيير في المساحة.

المساحة المجففة في الأراضي المجهزة للري (هكتار):
(Drained area in area equipped for irrigation):

المساحة المروية التي يستخدم فيها الصرف كوسيلة للتحكم في الملوحة والتغدق والتشبع بالماء. ويشير ذلك أساساً إلى المساحة المجهَّزة للري السطحي والأراضي الرطبة المجهزة وقيعان الوديان الداخلية (الجزء الأول). ولا تحتاج المساحات المجهزة للري بالرش والري الموضعي في الواقع إلى نظام كامل لتصريف المياه اللهم إلاّ بعض الهياكل الصغيرة لتفريغ المياه في حالة الأمطار الغزيرة. ولا تعتبر الأراضي الزراعية في مناطق انحسار الفيضان (الجزء الثاني) مساحات مجففة. ويمكن التمييز بين المساحات المجففة باستخدام أحواض الصرف السطحي (نظام من تدابير الصرف، مثل أحواض الصرف الطبيعية أو التي يصنعها الإنسان لتحويل فائض المياه السطحية عن المنطقة الزراعية للحيلولة دون إغراقها بالماء) والمساحة المجففة باستخدام أحواض للصرف تحت السطح (نظام من صنع الإنسان لتصريف المياه الزائدة والمواد غير المذابة من التربة إلى آبار مفتوحة، أو حواجز، أو مصارف مغطاة و/أو مصارف مفتوحة، حيث يتم التخلص منها نهائياً).

المساحة المجففة في المساحة غير المروية (هكتار):
(Drained area in non-irrigated area):

المساحة المزروعة غير المروية التي يستخدم فيها الصرف لإزالة المياه الزائدة من سطح الأرض و/أو طبقة التربة العلوية لزيادة إنتاجية الأراضي الرطبة/المستنقعات. وينبغي التمييز بين الصرف في البلدان الرطبة والصرف في البلدان شبه القاحلة. ففي البلدان الرطبة، يشير المصطلح أساساً إلى المساحات التي تغمرها المياه في العادة ويجري فيها تخفيف حدة الفيضانات. ويمكن التمييز بين صرف 'المضخات'، وصرف 'الجاذبية'، وصرف 'المد'. وتشير العبارة في البلدان شبه القاحلة إلى المساحة المزروعة وغير المروية التي يستخدم فيها الصرف لإزالة المياه الزائدة من سطح الأرض و/أو الطبقة العلوية للتربة لزيادة إنتاجية الأراضي الرطبة/المستنقعات.

المساحة المجهزة للري الفيضي (هكتار):
(Spate irrigation: equipped area for irrigation):

الري الفيضي الذي يشار إليه أيضاً في بعض الأحيان بحصد مياه الفيضانات، وسيلة للري غير الرسمي باستخدام مياه الفيضان في المجرى المائي الذي يكون جافاً في العادة أو مجرى النهر (الوادي). وتتسم هذه النُظم في العادة بوجود مستجمع كبير للمياه في أعلى النهر (2005000 هكتار) وتتراوح نسبة "مساحة المستجمع إلى المساحة المزروعة" بين 1-100 و1-10000. وهناك نوعان من الري الفيضي: (1) حصد مياه الفيضان داخل المجرى المائي بينما تتجمع المياه المضطربة المتدفقة وتنتشر في الوادي حيث تزرع المحاصيل؛ وتُشيّد السدود عبر الوادي باستخدام الحجارة أو الأتربة أو كليهما وتعزز في كثير من الأحيان بحواجز صخرية؛ (2) تحويل مياه الفيضان بتغيير مسار الفيضانات أو المياه الفيضية من الأنهار الموسمية إلى الحقول المجاورة على طول ضفة النهر لاستخدامها مباشرة. ويرفع منسوب المياه باستخدام هياكل صخرية أو خرسانية داخل مجرى النهر لتحويله إلى المناطق الزراعية المجاورة.

مساحة المحاصيل المروية المحصودة (هكتار): (Harvested irrigated crop area):
مجموع مساحة المحاصيل المروية المحصودة. تشير هذه العبارة إلى المحاصيل التي تزرع باستخدام نظم التحكم الكامل في الري. وتحسب مرتين مساحات الزراعة المروية المزدوجة (زراعة وري نفس المساحة مرتين في السنة). ولذلك فإن مجموع المساحة قد يكون أكبر من المساحة المجهَّزة المروية بنظام التحكم الكامل/الجزئي، وهو ما يشير إلى الكثافة الزراعية. ولا يمكن الحصول على المجموع إلاّ إذا توافرت معلومات عن جميع المحاصيل المروية في البلد.

المساحة المروية بالفعل كنسبة مئوية من مجموع المساحة المجهَّزة للري (في المائة) : (Actually irrigated area as percent of the total area equipped):
نسبة المساحة المجهزة للري التي تروى بالفعل في أي سنة معيَّنة ويعبَّر عنها بالنسبة المئوية. وتحتسب مرة واحدة كل أرض مروية تزرع أكثر من مرة في السنة الواحدة.

المساحة المروية بمضخات كنسبة مئوية من مجموع المساحة المجهَّزة للري (في المائة): (Power irrigated area as percentage of total area equipped for irrigated):
نسبة المساحة المروية التي تستخدم فيها مضخات للحصول على الماء من المصدر إلى المشروع، ويعبَّر عنها بالنسبة المئوية، وهي تشمل أيضاً المساحات التي تصرف منها المياه باستخدام أجهزة نزح المياه التي يدفعها الإنسان أو الحيوان.

المساحة المزروعة (هكتار): (Cultivated area):
مجموع مساحة الأراضي الصالحة للزراعة والمساحة المزروعة بمحاصيل دائمة.

المساحة المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضان (هكتار): (Flood recession cropping area: non-equipped but cultivated):
المساحات الممتدة على طول الأنهار حيث تزرع المساحات المعرضة للفيضانات أثناء انحسارها وفي المناطق التي لا تتخذ فيها أي تدابير للاحتفاظ بالمياه المنحسرة. وتشمل هذه الفئة الحالة الخاصة للأرز العائم.

المساحة المشبعة بالماء بسبب الري (هكتار): (Waterlogged area by irrigation):
هي الأراضي التي تتشبع بالماء بسبب الري. والتشبع بالماء هو الحالة التي تكون عليها الأراضي عندما يصل فيها منسوب المياه إلى السطح أو بالقرب منه، مما يؤدي إلى هبوط غلات المحاصيل. ويمكن أن يساهم الري في رفع منسوب المياه الجوفية، مما يؤدي إلى تضييق مسام التربة وتشبعها بالماء. وتحتاج التربة إلى تصريف إضافي إذا زاد معدل تغذية المياه الجوفية عن معدل التصريف السنوي.

المساحة غير المروية المشبعة بالماء (هكتار): (Waterlogged area not irrigated):
هي ذلك الجزء من مساحات الأراضي المزروعة غير المروية التي تتشبع بالماء. والتشبع بالماء هو الحالة التي تكون عليها الأراضي عندما يصل فيها منسوب المياه إلى السطح أو بالقرب منه، مما يؤدي إلى هبوط غلات المحاصيل.

معدل نضوب موارد المياه الجوفية المتجددة (كيلومتر مكعب/سنة): (Depletion of renewable groundwater resources: rate):

كمية المياه المسحوبة سنوياً من طبقات المياه الجوفية المتجددة التي لا تعوض (متوسط الاستغلال المفرط لطبقات المياه الجوفية). وعندما يستمر ذلك فإنه يشكِّل نوعاً من الإفراط الشديد في سحب أو استخراج المياه من طبقات المياه الجوفية التي يمكن تغذيتها. ويؤدي ذلك بعد فترة زمنية طويلة إلى خطر نضوب طبقة المياه الجوفية عندما يتجاوز الاستخراج معدل الاستعواض.

منطقة حصد المياه (هكتار): (Water harvesting area):

هي المناطق التي تجمَّع فيها مياه الأمطار وتستخدم مباشرة في المساحة المزروعة وتخزَّن في التربة لتمتصها المحاصيل فوراً (الري بالمياه المتجمعة من الأمطار) أو تخزَّن في صهريج مياه لاستخدامها مستقبلاً في الإنتاج (مثل استخدامها في الري التكميلي). ويشمل حصد مياه الأمطار ما يلي: (1) حصد مياه الأسطح يستخدم أساساً في الأغراض المنزلية وتوفير المياه في بعض الأحيان للحدائق المنزلية؛ (2) حصد مياه المستجمعات الدقيقة يتميَّز بوجود مستجمع صغير نسبيا لتجميع المياه (أقل من 000 1 متر مربع) ومساحة زراعية (أقل من 100 متر مربع) بنسبة تتراوح بين 1:1 و10: 1. ويسيطر المزارع في العادة على كل من منطقة مستجمع المياه والمنطقة المستهدفة. وتستخدم هذه النُظم لري شجرة واحدة أو لري شجيرات الأعلاف أو المحاصيل الحولية. وتقام هذه النُظم أساساً بطريقة يدوية، مثل الحُفر، والحواجز شبه الدائرية، ومستجمعات نيجاريم المائية الصغيرة، والمدرجات الهلالية، والمدرجات الكنتورية، وما إلى ذلك؛ (3) وتجمع مستجمعات المياه الكبيرة المياه التي تسيل على الأرض من مياه الأمطار المندفعة وتدفقات القنوات. وتتميز هذه النُظم باتساع مساحة مستجمع المياه (مساحة المستجمع المائي 'الخارجي' تبلغ 000 1 متر مربع في كل 200 هكتار) خارج الرقعة المزروعة بنسبة تتراوح بين 10: 1 و100: 1 بين مساحة المستجمع المائي والرقعة المزروعة. وتنفذ هذه النُظم أساساً لإنتاج المحاصيل الحولية، وتقام يدوياً أو ميكانيكياً، ومن أمثلتها الحواجز شبه المنحرفة، والحواجز الكبيرة شبه الدائرية، والمصدات الصخرية، وما إلى ذلك.

منطقة ملحية ناتجة عن الري (هكتار): (Salinized area by irrigation):

هي المساحة المروية المتأثرة بالملوحة، بما في ذلك الأراضي المروية السابقة التي تُهمل بسبب هبوط إنتاجيتها نتيجة تملحها. ولا تشمل المساحات التي تكون ملحية بطبيعتها. ويحدد كل بلد عموماً مساحة الأراضي الملحية بطريقته الخاصة.

الموارد المائية القابلة للاستغلال: المياه الجوفية المتجددة بانتظام (كيلومتر مكعب/سنة): (Exploitable water resources: regular renewable groundwater):

متوسط جريان المياه الجوفية المتاحة على مدى 90 في المائة من الوقت ويمكن استخراجها بطريقة مناسبة اقتصاديا/بيئيا.

الموارد المائية القابلة للاستغلال: المياه السطحية المتجددة بانتظام (كلم ٣/سنة): (Exploitable water resources: regular renewable surface water):

المتوسط السنوي لكمية المياه السطحية المتاحة على مدى 90 في المائة من الوقت. ويمثل ذلك عملياً مياه الأنهار البطيئة الجريان، وهي المورد المتاح لسحب المياه أو تحويلها باستخدام الجريان العادي.

الموارد المائية القابلة للاستغلال: المياه السطحية المتجددة غير المنتظمة (كلم^3/سنة): (Exploitable water resources: irregular renewable surface water):
تشكل موارد المياه السطحية غير المنتظمة العنصر المتغير للموارد المائية (مثل الفيضانات). وتشمل هذه الموارد التغيرات الموسمية والتي تحدث بين السنوات، أي الجريان الموسمي أو جريان المياه في السنوات المطيرة. وهذا هو الجريان الذي يتعيَّن تنظيمية.

موارد المياه المتجددة الخارجية (كيلومتر مكعب/سنة): (Renewable water resources: external):
هي ذلك الجزء من موارد المياه المتجددة في البلد التي تتكون داخل البلد. وتشمل هذه الموارد المياه التي تتدفق من بلدان المنبع (المياه الجوفية والمياه السطحية) وجزء من مياه البحيرات الحدودية أو الأنهار.

موارد المياه المتجددة الداخلية (كيلومتر مكعب/سنة): (Renewable water resources: internal):
يشير ذلك إلى المتوسط الطويل الأجل للجريان السنوي للأنهار وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية من الأمطار المحلية. ويمكن تلافي ازدواجية حساب موارد المياه السطحية والمياه الجوفية بخصم نسبة التداخل من مجموع موارد المياه السطحية والمياه الجوفية.

مياه الصرف الزراعي (كيلومتر مكعب/سنة):(Agricultural drainage water):
هي المياه التي تسحب لأغراض الزراعة ولكنها لا تستهلك ولا يعاد استعمالها. ولا تمر هذه المياه بمعالجات خاصة، ولذلك ينبغي تمييزها عن المياه المعاد استعمالها. ويمكن مثلاً إعادة استعمالها بعد ذلك في الري.

مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استعمالها (مليون متر مكعب/سنة): (Wastewater: treated reused):
كمية مياه الصرف الصحي المعالجة التي يعاد استعمالها في سنة معيَّنة. ومعالجة مياه الصرف الصحي هي عملية تحويل هذه المياه إلى مياه تفي بالمعايير البيئية المنطبقة على إعادة التدوير أو إعادة الاستعمال.

المياه المحلاة المنتجة (مليون متر^3/سنة): (Desalinated water produced):
المياه التي تنتج سنوياً بتحلية الماء الأجاج أو المياه المالحة. وتقدَّر الكمية سنوياً على أساس مجموع قدرة محطات تحلية المياه.

الناتج المحلي الإجمالي: (Gross Domestic Product):
الناتج المحلي الإجمالي بسعر الشراء هو مجموع إجمالي القيم المضافة التي يحققها جميع المنتجين المقيمين في اقتصاد ما زائداً أي ضرائب مقتطعة من منتج ما ومطروحاً من ذلك أي إعانات خارجة عن قيمة المنتجات. ويحسب الناتج المحلي الإجمالي بدون إجراء تخفيضات مقابل استهلاك الأصول المنشأة أو للتعويض عن استنفاد وتدهور الموارد الطبيعية. وتسجَّل البيانات بالقيمة الجارية لدولارات الولايات المتحدة. وتحوَّل أرقام القيمة الدولارية للناتج المحلي الإجمالي من العملات المحلية باستخدام سعر الصرف الرسمي في سنة واحدة. ويستخدم عامل بديل لتحويل سعر الصرف في بعض البلدان التي لا يعبِّر فيها سعر الصرف الرسمي عن السعر

المطبَّق بالفعل على المعاملات الفعلية في الصرف الأجنبي. وتستمد الأرقام من مؤشرات التنمية العالمية التي تشكِّل مجموعة البيانات السنوية الرئيسية عن التنمية في البنك الدولي (http://devdata.worldbank.org/data-query).

نسبة التبعية (في المائة): (Dependency ratio):

مؤشر يعبِّر عن النسبة المئوية لمجموع الموارد المائية المتجددة التي يكون منشأها خارج البلد المعني. وقد يتراوح هذا المؤشر نظرياً بين صفر في المائة و100 في المائة. والبلد الذي تساوي فيه نسبة التبعية صفراً في المائة لا يحصل على أي مياه من البلدان المجاورة. وأما البلد الذي تبلغ فيه نسبة التبعية 100 في المائة فيحصل على جميع مياهه المتجددة من بلدان المنبع ولا ينتج أيا من مياهه. وهذا المؤشر لا يشمل المياه التي يمكن تخصيصها لبلدان المصب.

نُظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي (هكتار):
(Full/partial control irrigation schemes):

مساحات نُظم الري التي تصنَّف في العادة بأنها كبيرة ومتوسطة وصغيرة. وترد المعايير المستخدمة في هذا التصنيف في الجداول.

الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسَّنة (في المائة):
(Access to improved drinking water sources):

النسبة المئوية لمجموع السكان الذين يستعملون مصادر المياه المحسَّنة. والمصدر "المحسَّن" هو المصدر الذي من المرجح أن يوفِّر مياه "مأمونة"، مثل وصلات المياه المنزلية والآبار وما إلى ذلك. ولا تسمح المعلومات الحالية بتحديد العلاقة بين الوصول إلى المياه المأمونة والوصول إلى المصادر المحسَّنة، ولكن منظمة الصحة العالمية ومنظمة اليونيسيف تعكفان على دراسة هذه العلاقة. وتتاح الأرقام على الموقع الشبكي للبرنامج المشترك بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة اليونيسيف لرصد إمدادات المياه والصرف الصحي في هذا العنوان (/http://www.wssinfo.org)

القسم الثاني
التحليل الإقليمي

تكوين إقليم الشرق الأوسط

ينقسم إقليم الشرق الأوسط إلى أربعة أقاليم فرعية على أساس التجانس الجغرافي والمناخي الذي يؤثر تأثيراً مباشراً على الري. وفيما يلي هذه الأقاليم الفرعية (الشكل 8) والبلدان والمناطق التي تشملها:

- **شبه الجزيرة العربية:** البحرين، الكويت، عمان، قطر، المملكة العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة، اليمن.
- **منطقة القوقاز:** أرمينيا، أذربيجان، جورجيا.
- **جمهورية إيران الإسلامية.**
- **الشرق الأدنى:** العراق، إسرائيل، الأردن، لبنان، الأراضي الفلسطينية المحتلة، الجمهورية العربية السورية، تركيا.

وشبه الجزيرة العربية والقوقاز هما نفس الإقليمين الفرعيين اللذين يحملان نفس هذين الاسمين في التقريرين السابقين، وهما "الري في إقليم الشرق الأدنى بالأرقام" (منظمة الأغذية والزراعة، 1997) و"الري في بلدان الاتحاد السوفييتي السابق بالأرقام" (منظمة الأغذية والزراعة، 1997) على التوالي، ويسمح ذلك بمقارنتهما مع البيانات السابقة. وتعتبر جمهورية إيران الإسلامية إقليماً فرعياً منفصلاً بسبب عدم وجود تجانس جغرافي أو مناخي أو مائي واضح مع أيٍ من الأقاليم الفرعية الثلاثة الأخرى. وأما الإقليم الفرعي للشرق الأدنى في هذا التقرير فهو يشبه، إن لم يكن يطابق، الإقليم الفرعي للشرق الأوسط في التقرير السابق عن "الري في إقليم الشرق الأدنى بالأرقام" (منظمة الأغذية والزراعة، 1997). واستبعدت قبرص ومالطة من هذا الإقليم الفرعي بينما أُضيفت إليه كل من إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة (بما في ذلك الضفة الغربية وقطاع غزة).

ويتناول هذا العرض الإقليمي العام السمات المميزة الناشئة عن البيانات القطرية الجديدة عن القضايا التي تتناولها الملامح القطرية. وتتركز بؤرة الاهتمام في هذا الاستقصاء الجديد على تحديث البيانات والاتجاهات خلال السنوات العشر الماضية.

الجغرافيا والمناخ والسكان

يبلغ مجموع مساحة إقليم الشرق الأوسط 6.56 مليون كيلومتر مربع، أي ما يقرب من 5 في المائة من مساحة اليابسة في العالم (الجداول 1 و42 و52). ومن بين ما مجموعه 18 بلداً، تبلغ مساحة أكبر ثلاثة بلدان (المملكة العربية السعودية وجمهورية إيران الإسلامية وتركيا بالترتيب التنازلي) 71 في المائة من هذه الأراضي، في حين أن أصغر سبعة بلدان (البحرين، والأراضي الفلسطينية المحتلة، ولبنان، وقطر، والكويت، وإسرائيل، وأرمينيا) تشكِّل بالكاد 1.5 في المائة من هذه المساحة. وتقدَّر المساحة المزروعة بنحو 64 مليون هكتار، أي 39 في المائة من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في الإقليم. وتبلغ هذه النسبة أدنى مستوياتها في شبه الجزيرة العربية حيث لا تتعدى نسبة المساحة المزروعة 5 في المائة من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة وتعتمد الزراعة في معظمها على الري، بينما تمثِّل مساحة الأراضي المزروعة في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى 84 في المائة من مساحة الأراضي الصالحة للزراعة (الجدول 1).

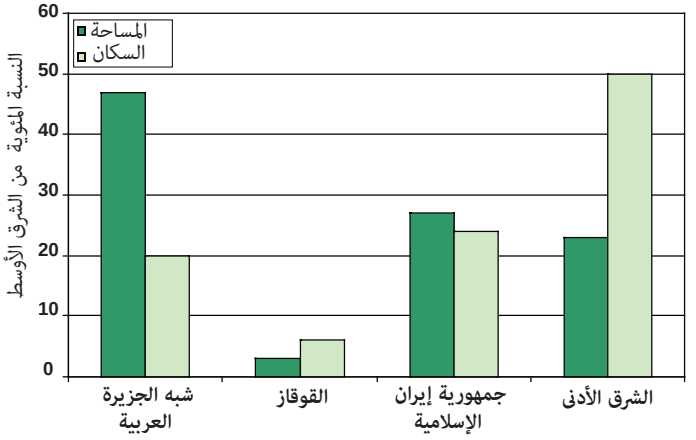
ويتراوح متوسط الأمطار السنوية التي تقدَّر بنحو 238 ملليمتراً للإقليم بين أقل من 100 ملليمتر في بعض أنحاء شبه الجزيرة العربية وأكثر من 1 000 ملليمتر في جورجيا بمنطقة القوقاز (الشكل 9).

وبلغ مجموع عدد السكان 283 مليون نسمة في عام 2005، أي ما يقرب من 4.4 في المائة من سكان العالم (الجداول 2 و43 و52). وتعتبر تركيا وجمهورية إيران الإسلامية من أكثر البلدان ازدحاماً بالسكان حيث تستأثران بأكثر من نصف سكان إقليم الشرق الأوسط (الجدول 43 والشكل 1). ويقل عدد السكان الذين يعيشون في المناطق الريفية من الإقليم (34 في المائة) عن المتوسط العالمي (51 في المائة) بسبب انخفاض عدد سكان الريف في معظم بلدان الإقليم، وبخاصة في شبه الجزيرة العربية. ويمثِّل سكان الريف في البحرين وإسرائيل والكويت ولبنان وقطر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة أقل من 15 في المائة من مجموع عدد السكان. ويمثل سكان الريف في البلدين الأكثر ازدحاماً بالسكان، وهما تركيا وجمهورية إيران الإسلامية، ثلث مجموع السكان، ويمثلون ما يقرب من نصف السكان في القوقاز والجمهورية العربية

الجدول ١
التوزيع الإقليمي لمساحات الأراضي الصالحة للزراعة والمزروعة

الإقليم الفرعي	مجموع المساحة	المساحات الصالحة للزراعة	المساحات المزروعة (حوالي 2005)	
			المساحة	النسبة المئوية من المساحات الصالحة للزراعة
	(هكتار)	(هكتار)	(هكتار)	في المائة)
شبه الجزيرة العربية	310 029 000	58 967 029	2 733 849	5
القوقاز	18 610 000	8 697 733	3 685 700	42
جمهورية إيران الإسلامية	174 515 000	51 000 000	18 107 000	36
الشرق الأدنى	153 303 000	47 304 400	39 570 000	84
مجموع الإقليم	**656 457 000**	**165 969 162**	**64 096 549**	**39**

الشكل 1
االتوزيع الإقليمي للمساحات والسكان



السورية، وما يقرب من ثلاثة أرباع السكان في اليمن. ويخفي متوسط الكثافة السكانية الذي يبلغ 43 نسمة في الكيلومتر المربع تفاوتات كبيرة (الشكل 10). وتبلغ الكثافة السكانية أعلى معدلاتها في أربعة بلدان، هي البحرين، والأراضي الفلسطينية المحتلة، ولبنان، وإسرائيل، حيث تصل إلى 024 1، و615، 344، و324 نسمة في الكيلو المتر المربع على التوالي (الجدول 43). ومن الناحية الأخرى فإن الكثافة السكانية في معظم بلدان شبه الجزيرة العربية ليست مرتفعة بدرجة كبيرة (18 نسمة/كيلومتر مربع في المتوسط)، وبخاصة عمان والمملكة العربية السعودية اللتان لا تتعدى الكثافة السكانية فيهما 8 و11 نسمة في الكيلو المتر المربع على التوالي. وفي عام 2006، لم تكن مياه الشرب المأمونة تصل إلى ما يقرب من 10 في المائة من مجموع سكان إقليم الشرق الأوسط. وبلغ معدل العمر المرتقب في نفس السنة 71 عاماً.

شبه الجزيرة العربية

شبه الجزيرة العربية التي تضم كلاً من البحرين والكويت وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة واليمن تغطي مساحة تبلغ 3.1 مليون كيلومتر مربع تقريباً، أي 47 في المائة من مساحة إقليم الشرق الأوسط (الجدول 2). وتغطي المملكة العربية السعودية ما يقرب من 70 في المائة من مساحة هذا الإقليم الفرعي. ويتصل كل بلد من بلدان شبه الجزيرة العربية بالبحر. ومن بين ما مجموعه 59 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة، لا يزرع سوى 2.7 مليون هكتار، أي 5 في المائة من المساحة التي يمكن زراعتها. والسبب الرئيسي وراء هذا

الجدول ٢
التوزيع الإقليمي للمساحة والسكان

الإقليم الفرعي	المساحة		السكان في عام 2005					
	كيلومتر^2	النسبة المئوية من الشرق الأوسط	السكان (بالملايين)	النسبة المئوية من الشرق الأوسط	النسبة المئوية في المناطق الريفية	الكثافة السكانية (نسمة/ كيلومتر مربع)	السكان الناشطون اقتصادياً كنسبة مئوية من المجموع	النسبة المئوية للسكان الناشطين اقتصادياً في الزراعة
شبه الجزيرة العربية	3 100 290	47	56.8	20	35	18	38	19
القوقاز	186 100	3	15.9	6	47	85	39	25
جمهورية إيران الإسلامية	1 745 150	27	69.5	24	32	40	40	24
الشرق الأدنى	1 533 030	23	140.8	50	33	92	41	31
مجموع الإقليم	**6 564 570**	**100**	**283.0**	**100**	**34**	**43**	**40**	**27**

الانخفاض في النسبة المئوية هو عدم توافر مياه الري. ويحد هذا الإقليم الفرعي الأردن والعراق شمالاً، والخليج الفارسي وخليج عمان شرقاً، والبحر العربي وخليج عدن جنوباً، والبحر الأحمر ومصر غرباً. والمناخ جاف والموارد المائية محدودة بدرجة كبيرة. ولا يتعدى المتوسط السنوي لتساقط الأمطار في الإقليم 117 ملليمتراً، حيث يتراوح بين 62 ملليمتراً في عمان و121 ملليمتراً في الكويت، و167 ملليمتراً في اليمن، مما لا يسمح بالزراعة بدون ري في جميع البلدان باستثناء اليمن حيث الزراعة البعلية ممكنة في مناطق المرتفعات.

وبلغ عدد سكان شبه الجزيرة العربية 57 مليون نسمة في عام 2005، يعيش منهم 80 في المائة في المملكة العربية السعودية واليمن (الجدول 43). ويعيش ما يقرب من 35 في المائة من السكان في المناطق الريفية (الجدول 2). ويبلغ متوسط كثافة السكان في الإقليم الفرعي 18 نسمة في الكيلومتر المربع، أي أقل من متوسط الكثافة في إقليم الشرق الأوسط ككل حيث تبلغ 43 نسمة في الكيلومتر المربع. ويتركَّز السكان أساساً في المناطق الساحلية التي يمكن أن تصل الكثافة فيها إلى 024 1 نسمة في الكيلومتر المربع مثلما في البحرين، وأما الصحراء فهي غير مأهولة فعلياً (الشكل 15). ويرتفع بشدة معدل النمو السكاني السنوي العام الذي بلغت نسبته 3.2 في المائة في الفترة 1995 - 2005 و3.9 في المائة في العقد السابق (1985-1995) وذلك في معظمه بسبب العمال المهاجرين.

القوقاز

تشمل منطقة القوقاز ثلاثة بلدان، هي أرمينيا وأذربيجان وجورجيا، وتقع في شمال إقليم الشرق الأوسط بين البحر الأسود غرباً وبحر قزوين شرقاً. وتقع القوقاز على السفوح الجنوبية لسلسلة جبال القوقاز العظمى التي تشكل الحد الفاصل بين أوروبا وآسيا. ويبلغ ارتفاع أعلى قمم مرتفعات الإقليم 000 5 متر فوق مستوى سطح البحر. وتحيط بالبحر الأسود وبحر قزوين ودلتا الأنهار مساحات كبيرة من الأراضي المنخفضة. ويبلغ مجموع مساحة منطقة القوقاز 0.2 مليون كيلومتر مربع، أي 3 في المائة فقط من مجموع مساحة إقليم الشرق الأوسط (الجدول 2). وتستأثر أذربيجان التي تطل على بحر قزوين بما يقرب من 50 في المائة من هذه الأراض (الجدول 42)، وتمثِّل جورجيا التي تطل على البحر الأسود ما يقرب من 34 في المائة. وأخيراً فإن أرمينيا لا تغطي سوى 16 في المائة من المساحة وهي بلد غير ساحلي. وتبلغ الرقعة الصالحة للزراعة 8.7 مليون هكتار، 50 في المائة منها في أذربيجان، وزرعت منها في عام 2005 مساحة بلغت 3.7 مليون هكتار تقريباً، أي ما يقرب من 42 في المائة من المساحة الصالحة للزراعة. ويتراوح المناخ بين قاري جاف حيث متوسط درجة الحرارة صيفاً 27 درجة مئوية، ودافئ رطب شبه مداري في الشمال الغربي بالقرب من ساحل البحر الأسود حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة 22 درجة مئوية صيفاً و5 درجات مئوية شتاءً. ويبلغ المتوسط السنوي لتساقط الأمطار 702 ملليمتر، ويتراوح بين 200 ملليمتر في وادي أرارات في وسط أرمينيا و700 1 ملليمتر في غرب جورجيا. والري في المناطق الجنوبية والشرقية من هذا الإقليم ضروري ولكن الصرف مطلوب أيضاً في مساحات كبيرة لتقليل التملُّح الناجم عن الري.

وناهز عدد سكان القوقاز 16 مليون نسمة في عام 2005 أي ما يعادل كثافة في حدود 85 نسمة في الكيلومتر المربع (الجدول 2). ويتراوح متوسط الكثافة القطرية بين 64 نسمة في الكيلومتر المربع في جورجيا و101 نسمة في الكيلومتر المربع في أرمينيا (الجدول 43). ويعيش ما يقرب من 47 في المائة من هؤلاء السكان في المناطق الريفية. وانخفض عدد السكان في هذا الإقليم الفرعي بنحو 0.1 في المائة سنوياً خلال الفترة 1995 - 2005، واستأثرت أرمينيا بما نسبته 0.7

في المائة سنويا من هذا الانخفاض، وجورجيا 1.2 في المائة. وكانت أذربيجان وحدها هي التي ازداد فيها عدد السكان في السنوات العشر الماضية حيث بلغ معدل النمو السنوي 0.8 في المائة.

جمهورية إيران الإسلامية

تغطي جمهورية إيران الإسلامية التي تقع في الجانب الشرقي من إقليم الشرق الأوسط مساحة تبلغ 1.74 مليون كيلومتر مربع، وتمثِّل هذه المساحة ما يقرب من 27 في المائة من مجموع مساحة الإقليم، أي ما يقرب من تسعة أضعاف مساحة الإقليم الفرعي للقوقاز وأقل قليلاً من مساحة شبه الجزيرة عربية بأسرها. ويحدها من الشمال منطقة القوقاز وبحر قزوين وتركمانستان، ومن الشرق أفغانستان وباكستان، ومن الجنوب خليج عمان والخليج الفارسي، ومن الغرب العراق وتركيا. وتبلغ المساحة الصالحة للزراعة 51 مليون هكتار، زُرع منها ما يقرب من ثلثها في عام 2005. وتبلغ الأمطار المتساقطة سنوياً 228 ملليمتر، تتراوح بين أقل من 50 ملليمتراً في الصحراء و275 2 ملليمتراً بالقرب من بحر قزوين في الشمال.

ويعيش ما يقرب من ربع مجموع سكان إقليم الشرق الأوسط في جمهورية إيران الإسلامية التي تبلغ الكثافة السكانية فيها نحو 40 نسمة في الكيلو المتر المربع. وثلث السكان تقريباً ريفيون. ولم يتجاوز معدل النمو السكاني السنوي 1.1 في المائة في الفترة 2005-1995.

الشرق الأدنى

يضم الإقليم الفرعي للشرق الأدنى سبعة بلدان، هي العراق، وإسرائيل، والأردن، ولبنان، والأراضي الفلسطينية المحتلة، والجمهورية العربية السورية، وتركيا. وتبلغ المساحة الكلية 1.5 مليون كيلومتر مربع تمثِّل 23 في المائة من مجموع مساحة الشرق الأوسط (الجدولان 2 و42). ومن بين ما مجموعه 47 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة، زُرع ما يقرب من 40 مليون هكتار في عام 2005، أي 84 في المائة من المساحة التي يمكن زراعتها. ويحد الإقليم الفرعي من الشمال البحر الأسود ومنطقة القوقاز، ومن الشرق جمهورية إيران الإسلامية، ومن الجنوب الكويت والمملكة العربية السعودية، ومن الغرب مصر والبحر الأبيض المتوسط، ويبلغ المتوسط السنوي للأمطار المتساقطة 440 ملليمتراً تتراوح بين 94 ملليمتراً في الأردن و823 ملليمتراً في لبنان.

وبلغ عدد سكان الإقليم الفرعي للشرق الأدنى 141 مليون نسمة في عام 2005، منهم 52 في المائة يعيشون في تركيا (الجدول 43). ويقدَّر متوسط الكثافة السكانية بنحو 92 نسمة في الكيلو المتر المربع، ويتراوح بين 64 نسمة في الكيلو المتر المربع في الأردن و615 نسمة في الكيلو المتر المربع في الأراضي الفلسطينية المحتلة (الجدول 43). ويمثِّل الريفيون ما يقرب من ثلث السكان. ويتراوح النمو السنوي للسكان بين 1.2 في المائة بالكاد في لبنان و3.5 في المائة في الأراضي الفلسطينية المحتلة، وبلغ المتوسط الإقليمي 2.1 في المائة في الفترة 2005-1995.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

يهيمن النفط على اقتصاد إقليم الشرق الأوسط ويصل الناتج المحلي الإجمالي للفرد في بلدان شبه الجزيرة العربية إلى أعلى مستوياته في العالم. وعلى صعيد آخر فإن النزاعات بين بعض البلدان تؤثر تأثيراً سلبياً على استقرار الإقليم. وبلغ مجموع الناتج المحلي الإجمالي الوطني في عام 2007 ما قيمته 470 978 1 مليون، أي 3.6 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي. ويشكل ذلك ما قيمته 160 5 دولارا أمريكيا تقريباً من الناتج المحلي للفرد، ويتراوح بين 800 دولار أمريكي للفرد في اليمن وأكثر من 000 52 دولار أمريكي للفرد في قطر. وفيما يتعلق بدليل التنمية البشرية (النطاق = 01)، تحتل بلدان الإقليم مكانتها مابين المرتبة الثالثة والعشرين والمرتبة الثامنة بعد المائة من بين ما مجموعه 177 بلداً باستثناء اليمن الذي يحتل المرتبة الثالثة والخمسين بعد المائة وتبلغ قيمة دليل تنميته البشرية 0.508. وحصلت إسرائيل على0.932 لتحقق بذلك أعلى درجة في دليل التنمية البشرية للإقليم. وأما دليل التنمية البشرية للعراق فهو غير معروف.

وساهمت القيمة المضافة للقطاع الرئيسي (الزراعة) في عام 2006 بما نسبته 6.3 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي لإقليم الشرق الأوسط. وتراوح ذلك بين 0.4 في المائة في الكويت (2000) و0.9 في المائة في البحرين (2002) و18.3 في المائة في الجمهورية العربية السورية و19.6 في المائة في أرمينيا. ويعمل أقل من 25 في المائة من السكان النشطين اقتصادياً في معظم البلدان في قطاع الزراعة (الجدول 2 والجدول 43). ويستثنى من ذلك عمان (32 في المائة)، وتركيا (43 في المائة) واليمن (45 في المائة). ويوجد في معظم بلدان شبه الجزيرة العربية زراعة أقل وصناعات أكثر، وبخاصة النفط، والخدمات. وبدأت في بلدان القوقاز منذ نهاية الحقبة السوفييتية عملية تحول نحو اقتصاد السوق. وتمثِّل الصناعة في أرمينيا وأذربيجان القطاع الرئيسي، وتليها الخدمات والزراعة، بينما تمثِّل الخدمات في جورجيا أهم قطاع وتليها الصناعة والزراعة. ويعمل في قطاع الزراعة في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى أعداد أكبر من السكان النشطين اقتصادياً. وتعتبر تركيا مسؤولة عن ارتفاع نسبة العمال الزراعيين النشطين. وتتراوح المساحة المزروعة للشخص النشط اقتصادياً في الزراعة بين 0.2 هكتار للفرد في عمان و0.4 هكتار للفرد في اليمن وقطر، وأكثر من 6 هكتارات للفرد في إسرائيل وأكثر من 9 هكتارات للفرد في العراق ولبنان، وبذلك يكون المتوسط للإقليم 2.1 هكتار للفرد.

الموارد المائية

من بين المشاكل التي قوبلت أثناء تحديث هذا الاستقصاء الخلط بين "موارد المياه" و"مصادر إمدادات المياه" عند تقديم المعلومات. ويركِّز هذا التقرير على "موارد المياه" وليس على "مصادر إمدادات المياه":

- موارد المياه هي إمكانات طبيعية؛ وهي متغيرات الحالة التي تشير إلى حالة الموارد المتجددة والثابتة وما يصحبها من تفاوتات (إلا في حالة تغيُّر المناخ) أو غير المتجددة.
- مصادر إمدادات المياه توفر معلومات عن منشأ المياه المسحوبة أو المنتجة للاستعمال، وهي متغيرات تتعلق بالقرار مصحوبة بتطور أساسي، وهي تخضع للجرد وتتسق مع إحصاءات "استعمال المياه" ويعين لها تاريخ مرجعي.

موارد المياه المتجددة

يقدَّر حجم هطول الأمطار في إقليم الشرق الأوسط بنحو 1 564 كيلومتراً مكعباً أي ما يعادل متوسطاً إقليمياً مقداره 238 ملليمتراً في السنة، مع وجود تفاوتات كبيرة بين البلدان (الجدول 3 والشكل 9). وأكثر البلدان جفافاً هي عمان التي يبلغ فيها متوسط تساقط المطر 62 ملليمتراً في السنة وتليها البلدان الأخرى في شبه الجزيرة العربية التي تمثِّل أكثر الأقاليم الفرعية جفافاً في الشرق الأوسط، حيث يبلغ فيها متوسط الأمطار المتساقطة 117 ملليمتراً في السنة. وفي الإقليم الفرعي للشرق الأدنى، ينخفض أيضاً متوسط الأمطار السنوية في الأردن حيث يقل عن 100 ملليمتر، وأما لبنان فهو من أكثر البلدان مطراً حيث يبلغ المتوسط فيه 823 ملليمتراً، وتليه تركيا التي يبلغ فيها متوسط الأمطار المتساقطة 643 ملليمتراً. وتحصل بلدان القوقاز على ما متوسطه 702 ملليمتر من الأمطار سنوياً، حيث تحصل جورجيا على ما يقرب من 1 056 ملليمتراً. ويبلغ المتوسط السنوي للأمطار المتساقطة في جمهورية إيران الإسلامية 228 ملليمتراً.

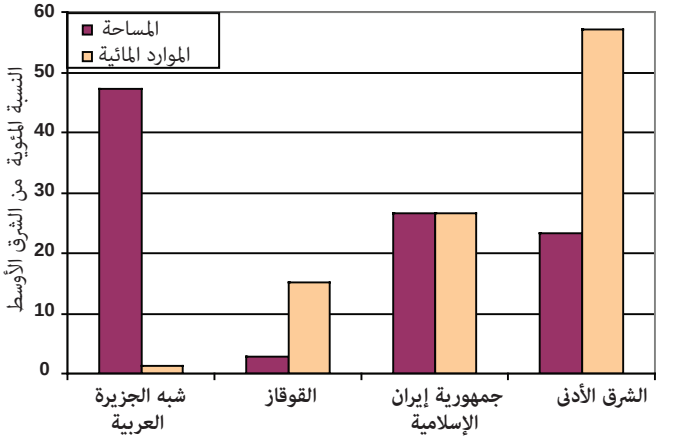
وفي حين أن إقليم الشرق الأوسط يغطي 4.9 في المائة من مجموع مساحة العالم ويعيش فيه 4.4 في المائة من سكان العالم فإن موارده المائية التي تبلغ في مجموعها 484 كيلومتراً مكعباً لا تمثِّل سوى 1.1 في المائة من مجموع موارد المياه المتجددة في العالم (الجدول 52 والشكل

الجدول ٣
التوزيع الإقليمي للموارد المائية

الإقليم الفرعي	الأمطار السنوية		الموارد المائية الداخلية السنوية المتجددة		
	العمق	الحجم	الحجم	النسبة المئوية من الشرق الأوسط	للفرد (2005)
	(ملليمتر)	(مليون متر^3)	(مليون متر^3)	(في المائة)	(متر^3)
شبه الجزيرة العربية	117	362 041	6 110	1	108
القوقاز	702	130 582	73 104	15	4 597
جمهورية إيران الإسلامية	228	397 894	128 500	27	1 849
الشرق الأدنى	439	673 531	276 376	57	1 964
مجموع الإقليم	**238**	**1 564 048**	**484 090**	**100**	**1 711**

الشكل 2

التوزيع الإقليمي للمساحة والموارد المائية



11). وعلاوة على ذلك، توجد فروق كبيرة بين البلدان والمناطق التسعة عشر كما هو مبيَّن في الجدول 44.

وتستأثر تركيا التي تمثِّل 12 في المائة من مساحة إقليم الشرق الأوسط بما نسبته 47 في المائة من موارده، وهي بذلك تحتل المرتبة التالية بعد جمهورية إيران الإسلامية التي تغطي 27 في المائة من مساحة الإقليم (الشكل 2). ومن ناحية أخرى فإن شبه الجزيرة العربية هي أكثر الأقاليم الفرعية حرماناً من الموارد المائية المتجددة بما لا يتعدى 1 في المائة من موارد المياه المتجددة في مساحة تعادل 47 في المائة من الشرق الأوسط. ولا يوجد لدى الكويت أي موارد مائية داخلية متجددة. وفي شبه الجزيرة العربية، وباستثناء الأراضي التي تعتمد على الري الفيضي فإن جميع الإنتاج المروي يعتمد على ضخ المياه الجوفية و'الكيانات' المرتبطة بها.

ويمثِّل دوران المياه الجوفية الضحلة المتجددة المرتبطة بالرواسب الغرينية في مجاري الوديان والطبقات الغرينية الممتدة في الإقليم ككل مصادر مهمة لإمدادات مياه الشرب، وسقي الحيوانات، والري الموضعي. وتعتمد موارد نُظم المياه الجوفية الموضعية على الاستعواض غير المباشر من التدفقات المتقطعة في المجاري المائية. وتستمد المصادر الأخرى للمياه الجوفية المتجددة أيضاً من الطبقات الخارجية للحجر الجيري والحجر الرملي المسامي الذي يقبل الاستعواض المباشر من الأمطار. ومن المهم التمييز بين عمليات التغذية المباشرة وغير المباشرة عند حساب موارد المياه في الأحواض أو نُظم المياه الجوفية. وتهيمن عمليات الاستعواض غير المباشرة في الأغلب، ولذلك فإن تواتر وحجم ومدة أحداث الجريان تمثِّل مؤشرات مهمة لاستعواض موارد المياه الجوفية.

ونظراً للنمو السكاني فقد انخفض متوسط الموارد المائية الداخلية السنوية المتجددة للفرد منذ الاستقصاء السابق للنظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة. وفي عام 2005، بلغ متوسط الموارد المائية الداخلية السنوية المتجددة للفرد 1 717 متراً مكعباً في الإقليم، وتراوح بين صفر من الأمتار المكعبة في الكويت و6 أمطار مكعبة في البحرين و993 12 متراً مكعباً في جورجيا (الجدول 44). ويختلف توزيع مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية بسبب أحواض الأنهار العابرة للحدود، حيث يتراوح المتوسط بين 7 أمتار مكعبة للفرد في الكويت و33 متراً مكعباً في الإمارات العربية المتحدة و155 14 متراً مكعباً في جورجيا (الشكل 12)..

ويعرض الجدول 4 موارد المياه الداخلية المتجددة ومجموع موارد المياه المتجددة الفعلية في عشرة بلدان ومناطق ينخفض فيها كثيرا نصيب الفرد من الموارد. وفيما يتعلق بالموارد المائية الداخلية المتجددة فإنها تقل عن 500 متر مكعب للفرد سنوياً، وهي النقطة الفاصلة التي تعتبر عتبة الندرة المطلقة للمياه. وفيما يتعلق بمجموع موارد المياه المتجددة الفعلية فإن جميع البلدان باستثناء الجمهورية العربية السورية تقل عن هذه العتبة. ولا تستفيد المملكة العربية السعودية

والإمارات العربية المتحدة واليمن من أي مساهمات خارجية (انعدام نسبة التبعية)؛ ولا تستفيد قطر والأراضي الفلسطينية المحتلة إلاّ بنسبة ضئيلة (نسبة تبعية أقل من 10 في المائة)؛ وترتفع نسبة التبعية في البحرين وإسرائيل والأردن والكويت على الرغم من قلة الموارد الخارجية المتجددة. والجمهورية العربية السورية وحدها هي التي لديها جزء كبير نسبياً من الموارد الخارجية المتجددة على الرغم من استمرار حالة الندرة المزمنة في المياه (الحد الأدنى 1 000 متر مكعب للفرد سنوياً).

الجدول ٤
البلدان والأقاليم التي تقل مواردها المائية عن ٥٠٠ متر مكعب للفرد سنوياً

البلد	الموارد المائية الداخلية المتجددة /نسمة/سنة		مجموع الموارد المائية المتجددة /نسمة/سنة	
	1995	2005	1995	2005
	(متر مكعب)			
البحرين	7	6	206	160
إسرائيل	140	112	331	265
الأردن	124	120	161	164
الكويت	0	0	11	7
الأراضي الفلسطينية المحتلة	310	219	320	226
قطر	93	69	96	71
المملكة العربية السعودية	134	98	134	98
الجمهورية العربية السورية	477	375	1 791	882
الإمارات العربية المتحدة	79	33	79	33
اليمن	283	100	283	100

المياه العابرة للحدود

الأنهار الرئيسية العابرة للحدود في إقليم الشرق الأوسط هي دجلة والفرات اللذان يصبان في الخليج الفارسي، وكورا وأراكس اللذان يصبان في بحر قزوين، ونهر العاصي الذي يصب في البحر المتوسط، ونهر الأردن الذي يصب في البحر الميت. وتغطي هذه الأحواض النهرية الأربعة العابرة للحدود 17 في المائة من مجموع مساحة إقليم الشرق الأوسط (الجدول 5 والشكل 13).

ويمكن أيضاً اعتبار بعض طبقات المياه الجوفية الرئيسية في الإقليم عابرة للحدود، ومن أهمها حوض الديسي بين الأردن والمملكة العربية السعودية.

ويتناول الفصل بمزيد من التفصيل هذه الأحواض الأربعة العابرة للحدود في وصف أربعة أحواض أنهار عابرة للحدود.

الموارد المائية في الأحواض الداخلية

ينشأ الحوض الداخلي الذي يسمى أيضاً الحوض المغلق أو حوض التصريف الداخلي عن الجفاف الذي يسود المناخ والظروف الجيولوجية الهيكلية، وهو حوض لا تصب مياهه في البحر. وهذه سمة رئيسية تميِّز المسطحات المائية في إقليم الشرق الأوسط. وهذه الخاصية في إقليم الشرق الأوسط إما أن تكون هيكلية في حالة الأحواض المغلقة تماماً التي تحيط بها خطوط متصلة من مستجمعات المياه (كتلك الموجودة في جمهورية إيران الإسلامية وتركيا، أو حوض البحر الميت)، أو وظيفية في حالة الأحواض الخارجية نظرياً أو المفتوحة ولكن جريانها المحلي لا يصل مطلقاً إلى البحر (مثلما في المملكة العربية السعودية أو الإمارات العربية المتحدة) (الشكل 14).

وبطبيعة الحالة فإن مياه الأمطار في الميزان المائي بالأحواض الداخلية تساوي التبخر النتحي والجريان النهائي يساوي صفراً. على أن الجريان السطحي وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية

الجدول ٥
أهم أربعة أحواض أنهار عابرة للحدود في إقليم الشرق الأوسط

الحوض	المساحة		البلدان التي يشملها الحوض	مساحة البلد الواقع في الحوض	كنسبة مئوية من مجموع مساحة الحوض
	كيلومتر^2	النسبة المئوية من الشرق الأوسط		(كيلومتر مربع)	(في المائة)
دجلة والفرات	879 790	13.4	العراق	407 880	46.4
			تركيا	192 190	21.8
			جمهورية إيران الإسلامية	166 240	18.9
			الجمهورية العربية السورية	96 420	11.0
			المملكة العربية السعودية	16 840	1.9
			الأردن	220	0.03
كورا وأراكس	190 250	2.9	أذربيجان	60 020	31.5
			جمهورية إيران الإسلامية	37 080	19.5
			جورجيا	34 560	18.2
			أرمينيا	29 800	15.7
			تركيا	28 790	15.1
العاصي	24 660	0.4	الجمهورية العربية السورية	16 910	68.6
			تركيا	5 710	23.1
			لبنان	2 040	8.3
الأردن	18 500	0.3	الأردن	7 470	40.4
			إسرائيل	6 830	36.9
			الجمهورية العربية السورية	1 910	10.3
			الأراضي الفلسطينية المحتلة	1 620	8.8
			لبنان	670	3.6
المجموع	**1 113 200**	**17.0**			

يحدث في جزء من الحوض ويمكن أن يوفِّر موارد مائية يمكن استغلالها محلياً. ويعتمد تقدير هذه الموارد على التمييز في كل حوض داخلي بين المنطقة "المنتجة" في المنبع حيث يزداد الجريان في المجاري المائية وطبقات المياه الجوفية زيادة كبيرة من المنبع إلى المصب، والمنطقة "المستهلكة" في المصب حيث ينخفض الجريان من المنبع إلى المصب ويمكن أن يتزامن مع منطقة التبخر في البحيرة الداخلية مثل البحر الميت أو بحيرة وان في تركيا. ويتعذر كثيراً تحديد الحد الدقيق الفاصل بين هاتين المنطقتين بسبب عدم ثباتهما. ويتعلق ذلك بتحديد النقطة التي يصل فيها متوسط التصريف الطبيعي أقصاه في كل مجرى مائي، وإجراء القياسات هناك. ولكن التصريف الفعلي يخضع لتأثيرات في كثير من الأحيان، مما يعقد التقييم. فالمناطق "المستهلكة" التي يتناقص فيها معدل الجريان يمكن أن تدخل ضمن الأحواض الخارجية (وهي الأحواض التي تصب في البحر) في المناطق القاحلة أو شبه القاحلة، مثل حوض دجلة والفرات.

ويبين الجدول 6 أدناه موارد المياه الطبيعية المتجددة (أي مجموع الجريان) في الأحواض الداخلية في إقليم الشرق الأوسط على الرغم من عدم ضمان اتساق نهج التقدير.

طبقات المياه الجوفية غير المتجددة في إقليم الشرق الأوسط

توفِّر نُظم المياه الجوفية العميقة التي تخزِّن كميات كبيرة من المياه العذبة مصادر مهمة لإمدادات المياه المستخدمة في البلديات والزراعة. على أن معدلات إعادة تغذية هذه

النُظم الكبيرة منخفضة عموماً (أقل من 1/100 أو 1/1000 من متوسط مخزونها السنوي). ويشار إلى هذه الموارد من المياه الجوفية في كثير من الحالات باسم "طبقات المياه الجوفية الأحفورية" حيث تتجمع فيها معظم المياه المخزَّنة في الفترات المناخية التي تكثر فيها الأمطار. ويتبين من تتبع تاريخ تلك المياه أن تجمعها قد حدث قبل 1000 أو عدة آلاف من السنوات. وهذه الموارد لها قيمتها الكبيرة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة واستنفدت تدريجياً في ظل تطور تكنولوجيا الضخ وتوافر الطاقة. ويمكن تعريف موارد المياه غير المتجددة بأنها "مخزون" يمكن تعويض قيمته اقتصادياً، مثل النفط أو المعادن.

الجدول ٦
متوسط الجريان المحتمل في الأحواض الداخلية في إقليم الشرق الأوسط

الحوض الداخلي	البلد	متوسط التصريف المحتمل (بالكيلومتر^3/سنة)
البحر الميت:		
اليرموك - الأردن	إسرائيل، الأردن، لبنان، الأراضي الفلسطينية المحتلة، والجمهورية العربية السورية،	1.5
أخرى	إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة	0.1
أقارشي	تركيا*	0.5
بوردور		0.5
كونيا		4.5
وان		2.4
		7.9
بردى والأعوج	الجمهورية العربية السورية*	1.0
حلب		0.8
البادية - حمد		0.35
		2.15
مرقصي	جمهورية إيران الإسلامية*	48.3
حامون		3.0
سرخس		5.7
أرومية		8.0
		65.0
الصحراء العربية	المملكة العربية السعودية	0.5
	الأردن	0.07
	عمان	0.5
	اليمن	0.2
		1.3
المجموع (بعد التقريب)		**78**

*يستبعد منها حوض قزوين.

ويحتوي إقليم الشرق الأوسط على واحد من أهم نُظم المياه الجوفية المتعددة الطبقات، وهو في قلب شبه الجزيرة العربية ويمتد على مساحة تناهز 1.5 مليون كيلومتر مربع، معظمها في المملكة العربية السعودية وتصل إلى الأردن في الشمال الغربي وبلدان الخليج شرقاً (الشكل 15). ويحدِّد خاطر (2003) ثلاثة نُظم فرعية رئيسية، هي: (1) نظام طبقات المياه الجوفية المؤلفة من صخور رملية في المنطقة الغربية من شبه الجزيرة العربية، ويرجع تاريخها إلى العصر الكمبري الترياسي وتشمل طبقات ساق وتبوك ووجد ومنجور؛ (2) نظام طبقات المياه الجوفية المؤلفة من الحجر الرملي في وسط شبه الجزيرة العربية ويرجع تاريخها إلى العصر الطباشري وتضم تكوينات الحجر الجيري في بياض والوسيع؛ (3) الطبقة الكربونية في شرق شبه الجزيرة العربية التي يرجع تاريخها إلى العصر الثلاثي وتضم طبقات أم الرضومة والدمام إلى جانب تكوينات رملية وكلسية من أواخر العصر النيوجيني. ويضم هذا الحوض الرسوبي الضخم المتعدد الطبقات (الذي يصل سمكه إلى 500 4 متر) العديد من الطبقات الحاملة للمياه الجوفية الواحدة فوق الأخرى التي يرجع تاريخها إلى العصر الكمبري ("ساق") في الأردن وشمال غرب المملكة العربية السعودية والطبقات السطحية التي يرجع تاريخها إلى العصر النيوجيني على طول الهامش الشرقي لشبه الجزيرة العربية. ويقدَّر المخزون الإجمالي للمياه بنحو 000 2 كيلومتر مكعب والاستعواض الفعلي بنحو 1 كيلومتر مكعب سنوياً. على أن جودة المياه متفاوتة في هذا النظام الذي يتراوح فيه متوسط الملوحة بين 000 1 جزء في المليون في ساق و000 150 جزء في المليون في بعض أجزاء نظام بياض. وتعرض هذا النظام المتعدد الطبقات بأسره لاستغلال واسع لعدة عقود، وبخاصة بعد إدخال مضخات الأعماق المغمورة، وتشير التقديرات إلى أنه قد تم استخراج ما يقرب من 380 كيلومتر مكعب من المياه في 25 عاماً (في الفترة من 1975 حتى عام 2000).

السدود

يبلغ مجموع سعة السدود في إقليم الشرق الأوسط 870 كيلومتر مكعب. وتستأثر تركيا والعراق والجمهورية العربية السورية بأكثر من 93 في المائة من مجموع سعة السدود التي يقع معظمها في حوض دجلة والفرات. وتبلغ سعة السدود في تركيا 651 كيلومتراً مكعباً (75 في المائة من سعة السدود في الشرق الأوسط) والعراق 140 كيلومتراً مكعباً (16 في المائة من سعة السدود في الشرق الأوسط). وتستأثر بلدان القوقاز بنسبة 3 في المائة من مجموع سعة السدود، منها 82 في المائة في أذربيجان. وأما سعة السدود في بلدان شبه الجزيرة العربية فهي صغيرة ولا تمثِّل سوى 0.2 في المائة (الجدول 7). وتزيد السعة على 5 كيلومترات مكعبة في اثني عشر سداً في إقليم الشرق الأوسط معظمها في حوض دجلة والفرات، باستثناء سد منجشاور في أذربيجان وسدي هيرفانلي والطنكايا في حوض البحر الأسود في تركيا. ويبلغ مجموع سعة هذه السدود الكبيرة الاثني عشر 243 كيلومتراً مكعباً، أي 27 في المائة من مجموع سعة السدود في إقليم الشرق الأوسط. والسد الأكبر سعة هو سد سامراء في الثرثار (73 كيلومتراً مكعباً) بالعراق ويليه سد أتاتورك (49 كيلومتراً مكعباً) وسد كيبان (31 كيلومتراً مكعباً) وكلاهما في تركيا (الجدول 8).

مصادر المياه غير التقليدية

تؤدي ندرة المياه التي تسود الإقليم إلى دفع الاقتصادات القطرية، وستظل تدفعها، نحو إيجاد سُبل بديلة لتلبية الطلب على المياه. ويعاد استعمال المياه العادمة المعالجة وكذا تقطير المياه المحلاة في معظم البلدان الجافة التي تسعى إلى زيادة مصادرها المحدودة من المياه. وتحوِّل بعض البلدان الغنية بالنفط كميات كبيرة من المياه المالحة من البحر أو من طبقات المياه الجوفية الرديئة النوعية (الماء الأجاج) إلى مياه للشرب. وبالمثل فقد بدأت تشيع معالجة المياه العادمة وإعادة استعمالها في إقليم الشرق الأوسط. ولم تطوِّر بلدان مثل أرمينيا وجوريا حتى الآن مصادر المياه غير التقليدية بسبب كفاية مواردها من المياه المتجددة.

ويبلغ مجموع المياه العادمة المعالجة التي يعاد استعمالها في إقليم الشرق الأوسط 2 663 مليون متر مكعب (الجدول 9). وعلى النطاق الإقليمي الفرعي، يستأثر الإقليم الفرعي للشرق الأدنى بما نسبته 72 في المائة من مجموع المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها، وتستأثر شبه الجزيرة العربية بنسبة 22 في المائة، والقوقاز 6 في المائة. وأما على مستوى البلدان فإن تركيا تمثِّل 38 في المائة من مجموع المياه العادمة المعالجة المعادة استعمالها في إقليم الشرق الأوسط وتليها الجمهورية العربية السورية وإسرائيل والإمارات العربية المتحدة التي تبلغ نسبة هذه المياه فيها 21، و10، و9 في المائة على التوالي. وتمثِّل كل من المملكة العربية السعودية وأذربيجان 6 في المائة من المجموع.

الجدول ٧
التوزيع الإقليمي للسدود

الإقليم الفرعي	سعة السد	
	كيلومتر^3	النسبة المئوية من الشرق الأوسط
شبه الجزيرة العربية	1.5	0.2
القوقاز	26.4	3.0
جمهورية إيران الإسلامية	31.6	3.6
الشرق الأدنى	810.8	93.2
مجموع الإقليم	**870.3**	**100.0**

ويقدَّر مجموع استعمال المياه المحلاة في إقليم الشرق الأوسط بنحو 3.225 مليون كيلومتر مكعب سنوياً. وعلى النطاق الإقليمي الفرعي، تستأثر شبه الجزيرة العربية بما نسبته 87.4 في المائة من مجموع المياه المحلاة، ويمثِّل الإقليم الفرعي للشرق الأدنى وجمهورية إيران الإسلامية 6.4 في المائة، و6.2 في المائة على التوالي.

الجدول ٨
السدود التي تزيد سعتها عن ٥ كيلومترات مكعبة في إقليم الشرق الأوسط

السد	النهر	الحوض	السعة (كيلومتر^3)	المساحة السطحية (كيلومتر^2)	الاستعمال الرئيسي	البلد
سامراء - الثرثار	دجلة	دجلة	72.8	2 170	الحماية من الفيضان	العراق
أتاتورك	الفرات	الفرات	48.7	817	الري، والطاقة الكهرومائية	تركيا
كيبان	الفرات	الفرات	31.0	675	الطاقة الكهرومائية	تركيا
منجشاور	كورا	كورا	15.7	605	الري، والطاقة الكهرومائية، والحماية من الفيضان	أذربيجان
الموصل	دجلة	دجلة	12.5	326	الري	العراق
الطبقة	الفرات	الفرات	11.2	-	-	الجمهورية العربية السورية
قراقايا	الفرات	الفرات	9.6	268	الطاقة الكهرومائية	تركيا
الحديثة	الفرات	الفرات	8.2	500	الري، والطاقة الكهرومائية	العراق
دوكان	الزاب الأصغر	دجلة	6.8	270	الري	العراق
هيرفانلي	كيزيلير ماك	البحر الأسود	6.0	263	الطاقة الكهرومائية، والحماية من الفيضان	تركيا
الطناكيا	كيزيلير ماك	البحر الأسود	5.8	118	الطاقة الكهرومائية	تركيا
الكرخة	الكرخة	الكرخة	5.6	166	الري، والطاقة الكهرومائية والحماية من الفيضان	جمهورية إيران الإسلامية
المجموع			**233.9**	**6 178**		

ولم تبدأ منطقة القوقاز في إنتاج المياه المحلاة لأن مواردها المتجددة ليست محدودة مثل موارد شبه الجزيرة العربية وبلدان الشرق الأدنى. وهناك ثلاثة بلدان (المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة والكويت) هي الأكبر على الإطلاق في استعمال المياه المحلاة بالقيمة المطلقة، حيث تستأثر بما نسبته 77 في المائة من مجموع المياه المحلاة في الإقليم.

وتستعمل المملكة العربية السعودية 033 1 مليون متر مكعب سنوياً وتستعمل الإمارات العربية المتحدة والكويت 950 و420 مليون متر مكعب سنوياً على التوالي (الجدول 46 والشكل 16). ولم تطوِّر الأراضي الفلسطينية المحتلة هذه التقنيات بسبب افتقارها إلى الموارد الاقتصادية؛ على أن المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها في قطاع غزة تبلغ 10 ملايين متر مكعب.

والعراق ولبنان والجمهورية العربية السورية هي البلدان الثلاثة الوحيدة التي توفر بيانات عن مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها، وهي تبلغ 500 1 مليون متر مكعب و165 مليون متر مكعب و246 2 مليون متر مكعب على التوالي.

الجدول ٩
التوزيع الإقليمي لمصادر المياه غير التقليدية واستعمالاته

الإقليمي الفرعي	مياه الصرف الصحي			المياه المحلاة	مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها
	منتجة	معالجة	معالجة ومعاد استعمالها		
	مليون متر^3 سنوياً				
شبه الجزيرة العربية	2 119	1 290	594	2 820	-
القوقاز	5 243	259	161	0	-
جمهورية إيران الإسلامية	3 080	130	-	200	-
الشرق الأدنى	4 976	2 624	1 908	205	3 911
مجموع الإقليم	15 418	4 303	2 663	3 225	3 911

سحب المياه

سحب المياه بحسب القطاع

تشير بيانات سحب المياه بحسب القطاع إلى الكمية الإجمالية من المياه المسحوبة سنوياً لاستعمال معيَّن. ويعرض الجدول 45 توزيع سحب المياه بحسب البلدان في أكبر ثلاثة قطاعات مستهلكة للمياه، وهي الزراعة (الري وسقي الحيوانات)، وإمدادات المياه (لاستعمال المنازل/البلديات) والصناعة. وعلى الرغم من إمكانية تعبئة جزء كبير من المياه فإن معدل الاستهلاك الصافي للمياه منخفض في المياه المطلوبة لتوليد الطاقة (الكهرومائية) والملاحة وصيد الأسماك والتعدين والبيئة والأنشطة الترفيهية. ولذلك فإنها تستعبد من حساب المياه الإقليمية المسحوبة، ولكنها تذكر في الملامح القطرية إن وجدت معلومات عنها.

ولا توجد أساليب محددة في معظم البلدان لحساب أو قياس قيم سحب المياه.

ويبلغ مجموع السحب السنوي للمياه في إقليم الشرق الأوسط 271.5 كيلومتر مكعب، أي ما يمثِّل 7 في المائة تقريباً من سحب المياه في العالم (الجدول 10 والجدول 52). وتستأثر الزراعة بنحو 84 في المائة من المياه المسحوبة المسجَّلة، وهي نسبة تزيد على النسبة العالمية لسحب المياه المستخدمة في الزراعة (70 في المائة). على أن هذا الرقم يتفاوت بحسب البلدان. ويمثِّل سحب المياه للزراعة في الجمهورية العربية السورية والمملكة العربية السعودية وعمان واليمن وجمهورية إيران الإسلامية أكثر من 85 في المائة من مجموع سحب المياه، بينما تمثِّل البحرين والأراضي الفلسطينية المحتلة والكويت وإسرائيل وقطر أقل من 60 في المائة. وتستعمل بلدان القوقاز 73 في المائة من مياهها المسحوبة لأغراض الزراعة. وتسمح كمية الأمطار السنوية في هذا الإقليم الفرعي بالزراعة البعلية التي لا تلائم البلدان الجافة، مثل معظم بلدان شبه الجزيرة العربية.

الجدول ١٠

التوزيع الإقليمي لسحب المياه بحسب القطاعات

الإقليم الفرعي	السحب السنوي بحسب القطاعات									
	الزراعة		البلديات		الصناعة		المجموع			
	مليون متر^3	% من المجموع	مليون متر^3	% من المجموع	متر^3 للفرد	مليون متر^3	% من المجموع	مليون متر^3	% من الشرق الأوسط	متر^3 لفرد
شبه الجزيرة العربية	29 279	86	3 905	11	69	915	3	34 100	13	600
القوقاز	12 244	73	1 722	10	108	2 693	16	16 659	6	1 048
جمهورية إيران الإسلامية	86 000	92	6 200	7	89	1 100	1	93 300	34	1 342
الشرق الأدنى	98 978	78	13 509	11	96	14 925	12	127 413	47	905
مجموع الإقليم	**226 501**	**84**	**25 337**	**9**	**90**	**19 633**	**7**	**71 472**	**100**	**963**

وتبلغ معدلات السحب في إقليم الشرق الأوسط أعلى معدلاتها في جمهورية إيران الإسلامية والعراق وتركيا التي تسحب ما نسبته 34 في المائة و24 في المائة و15 في المائة على التوالي. ويبلغ السحب أعلى مستوياته في المملكة العربية السعودية داخل شبه الجزيرة العربية حيث تبلغ النسبة 9 في المائة من مجموع السحب في الشرق الأوسط. وهذه البلدان الأربعة لديها أكبر مساحة مزروعة بالري وأكبر عدد من السكان. وتمثِّل أذربيجان 73 في المائة من مجموع السحب في منطقة القوقاز (الجدول 45). ويبلغ نصيب الفرد من سحب المياه 963 متراً مكعباً سنوياً، ولكن هذا المتوسط يخفي تفاوتات كبيرة بين البلدان. وتتراوح الأرقام بين 113 متراً مكعباً للفرد في الأراضي الفلسطينية المحتلة و452 1 متراً مكعباً للفرد في أذربيجان، و632 2 متراً مكعباً للفرد في العراق. ويبلغ نصيب الفرد من السحب السنوي للمياه في شبه الجزيرة العربية أعلى معدلاته في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة بقيم تصل إلى 963 متراً مكعباً و889 متراً مكعباً للفرد على التوالي (الجدول 17).

ويبلغ نصيب الفرد من سحب مياه للبلديات 90 متراً مكعباً سنوياً في إقليم الشرق الأوسط ككل وتتباين هذه الكمية بحسب البلدان لتصل إلى 13 متراً مكعباً للفرد في اليمن و51 متراً مكعباً للفرد في الأردن، و245 متراً مكعباً للفرد في البحرين و280 متراً مكعباً للفرد في أرمينيا. ويبلغ متوسط نصيب الفرد من سحب المياه للصناعة في إقليم الشرق الأوسط 70 متراً مكعباً سنوياً. على أن هذا الرقم يتفاوت أيضاً تفاوتاً كبيراً على المستوى القطري، حيث يقل في سبعة بلدان عن 10 أمتار مكعبة للفرد سنوياً، وبخاصة في اليمن حيث يبلغ سحب المياه الصناعية 3 أمتار مكعبة للفرد سنوياً بينما يبلغ في أذربيجان والعراق 280 متراً مكعباً و337 متراً مكعباً للفرد سنوياً على التوالي.

سحب المياه بحسب المصادر

تشير البيانات المتعلقة بسحب المياه إلى الكمية الإجمالية للمياه المسحوبة سنوياً من جميع المصادر الممكنة التي تنقسم إلى موارد المياه العذبة ومصادر المياه غير التقليدية. ويعرض الجدول 11 توزيع سحب المياه بحسب الأقاليم الفرعية ويميِّز بين المياه العذبة (السطحية والجوفية) والمياه المحلاة، والمياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها، ومياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها.

ولا توجد أساليب محددة لحساب أو قياس قيمة المياه المسحوبة بحسب مصادرها في معظم البلدان. وفي حالة عدم توفر أو عدم موثوقية البيانات الحديثة عن البلدان، تستخدم تقديرات مجموع سحب المياه بحسب القطاعات لأن مجموع المياه المسحوبة بحسب المصادر لا بد أن يساوي مجموع المياه المسحوبة بحسب القطاعات.

ويبلغ مجموع المياه المسحوبة سنوياً بحسب مصادرها 271.5 كيلومتر مكعب في إقليم الشرق الأوسط (الجدول 11). وتمثِّل المياه العذبة 96.4 في المائة من مجموع المياه المسحوبة، وتمثِّل مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها 1.4 في المائة، والمياه المحلاة 1.2 في المائة، والمياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها 1 في المائة. وتبلغ نسبة المياه المسحوبة في البلدان الأربعة عشر التي تتاح بيانات عن سحبها للمياه السطحية والمياه الجوفية 48 في المائة من المياه العذبة المسحوبة، وتمثِّل المياه الجوفية 52 في المائة من المياه المسحوبة في الإقليم. والمياه الجوفية في شبه الجزيرة العربية هي أكبر مصدر للمياه العذبة المسحوبة حيث تبلغ نسبتها 84 في المائة من المجموع، بينما تمثِّل المياه السطحية في بلدان القوقاز 87 في المائة من مجموع سحب المياه العذبة. ويمثِّل سحب المياه السطحية في تركيا 73 في المائة من مجموع سحب المياه

الجدول ١١
التوزيع الإقليمي لسحب المياه بحسب المصادر

الإقليم الفرعي	السحب السنوي بحسب المصادر									
	المياه العذبة*				مصادر المياه غير التقليدية					مجموع سحب المياه
	المياه السطحية	المياه الجوفية	المجموع		المياه المحلاة		مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استعمالها		مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها**	
	مليون متر مكعب	مليون متر مكعب	مليون متر مكعب	النسبة المئوية من المجموع	مليون متر مكعب	النسبة المئوية من المجموع	مليون متر مكعب	النسبة المئوية من المجموع	مليون متر مكعب	النسبة المئوية من المجموع	مليون متر مكعب
شبه الجزيرة العربية	2 087	28 718	30 701	90.0	2 805	8.2	594	1.8	-	0.0	34 100
القوقاز	14 021	1 867	16 498	99.0	0	0.0	161	1.0	-	0.0	16 659
جمهورية إيران الإسلامية	40 000	53 100	93 100	99.8	200	0.2	-	0.0	-	0.0	93 300
الشرق الأدنى*/**	-	-	121 389	95.3	205	0.2	1 907	1.5	3 911	3.0	127 413
مجموع الإقليم	**-**	**-**	**261 688**	**96.4**	**3 210**	**1.2**	**2 663**	**1.0**	**3 911**	**1.4**	**271 472**

* لا يعرف التوزيع بين سحب المياه السطحية وسحب المياه الجوفية في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى إلاّ في ثلاثة من بين سبعة بلدان، هي الأردن، ولبنان، وتركيا، التي سحبت على التوالي ٢٩٤ مليون متر مكعب، و٣٩٦ مليون متر مكعب، و٥٠٠ ٣١ مليون متر مكعب من المياه السطحية، و٥٥٣ مليون متر مكعب، و٧٠٠ مليون متر مكعب، و٥٠٠ ١٠ مليون متر مكعب من المياه الجوفية.

** لم تقدَّم سوى ثلاثة من بلدان الشرق الأوسط، كلها في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى، بيانات عن مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها، وهي العراق ولبنان والجمهورية العربية السورية، التي أبلغت عن سحب ١ ٥٠٠ مليون متر مكعب، و١٦٥ مليون متر مكعب، و٢٤٦ ٢ مليون متر مكعب على التوالي.

العذبة بينما يمثِّل سحب المياه الجوفية في جمهورية إيران الإسلامية والأردن ما يقرب من 60 في المائة (الجدول 46). وبلدان شبه الجزيرة العربية هي أكثر البلدان تقدماً من حيث مصادر المياه غير التقليدية، حيث تمثِّل المياه المحلاة 8 في المائة والمياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها 2 في المائة من مجموع المياه المسحوبة. وتستأثر المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة بما نسبته 32 في المائة و29 في المائة على التوالي من استعمال المياه المحلاة في إقليم الشرق الأوسط. ولا توجد أي مياه محلاة في بلدان القوقاز، ولا تمثِّل مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استعمالها سوى 1 في المائة في المتوسط. وسجلت تركيا والجمهورية العربية السورية وإسرائيل أعلى معدل في إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة في إقليم الشرق الأوسط حيث وصلت إلى 38 في المائة و21 في المائة و10 في المائة على التوالي (الشكل 16). وتمثِّل مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها في الجمهورية العربية السورية 246 2 مليون متر مكعب.

مؤشر المياه في الأهداف الإنمائية للألفية

0يعكس مؤشر المياه في الأهداف الإنمائية للألفية، وهو مجموع المياه العذبة المسحوبة كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه العذبة المتجددة، الضغوط البشرية الشاملة على موارد المياه العذبة. وتستعمل المياه في كثير من المناطق استعمالاً غير مستدام حيث يتجاوز السحب معدلات الاستعواض وتستغل المسطحات المائية استغلالاً مفرطاً. ويمكن لاستنفاد الموارد المائية أن يؤثر سلباً على النُظم الإيكولوجية المائية ويقوض في الوقت نفسه أُسس التنمية الاجتماعية الاقتصادية.

وعند الربط بين سحب المياه العذبة وموارد المياه المتجددة في إقليم الشرق الأوسط يتبين أن نسبة السحب في جميع بلدان شبه الجزيرة العربية تزيد على 100 في المائة باستثناء عمان، وهو ما يدل على أن سحب المياه يزيد عن الكمية المتجددة سنوياً على الأجل الطويل ويؤدي ذلك إلى استنفاد موارد المياه العذبة واستعمال المياه الجوفية الأحفورية. وعلى المستوى القطري، يبلغ مؤشر المياه أعلى مستوياته على الإطلاق في الكويت التي تمثِّل 2 075 في المائة، وهو ما يعني أنها تستعمل كميات كبيرة من المياه الجوفية الأحفورية (الجدولان 12 و46). ويلي الكويت كل من الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية حيث يصل مؤشر المياه فيهما إلى 1 867 في المائة و936 في المائة على التوالي. وفي المقابل فإن المياه العذبة المسحوبة في عمان تمثِّل 91 في المائة من موارد المياه المتجددة (الشكل 18).

وتنخفض نسبة استعمال موارد المياه المتجددة في الأنحاء الأخرى من إقليم الشرق الأوسط حيث يقل مجموع سحب المياه العذبة عن 100 في المائة من موارد المياه المتجددة في معظم البلدان. وقطاع غزة وحده هو الذي يصل فيه السحب إلى 173 في المائة من مجموع موارد المياه المتجددة. وأما البلدان التي تمثِّل فيها المياه المسحوبة أقل نسبة من مجموع موارد المياه المتجددة فهي لبنان وتركيا وجورجيا التي تصل فيها النسبة إلى 24 في المائة و18 في المائة و3 في المائة على التوالي.

الجدول ١٢
مؤشر المياه المحدَّد في الأهداف الإنمائية للألفية بحسب البلد

البلد	سحب المياه العذبة	مجموع موارد المياه العذبة المتجددة الفعلية	مؤشر المياه للأهداف الإنمائية للألفية
	المجموع	مجموع موارد المياه العذبة المتجددة الفعلية	مجموع المياه العذبة المسحوبة كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه العذبة المتجددة الفعلية
	مليون متر مكعب	مليون متر مكعب	(في المائة)
أرمينيا	2 827	7 769	36
أذربيجان	12 050	34 675	35
البحرين	239	116	206
جورجيا	1 621	63 330	3
إيران	93 100	137 515	68
العراق	64 493	75 610	85
إسرائيل	1 552	1 780	87
الأردن	848	937	90
الكويت	415	20	2 075
لبنان	1 096	4 503	24
الأراضي الفلسطينية المحتلة	408	837	49
قطاع غزة	123	71	173
الضفة الغربية	157	766	21
عمان	1 175	1 400	84
قطر	221	58	381
المملكة العربية السعودية	22 467	2 400	936
الجمهورية العربية السورية	13 894	16 797	83
تركيا	39 100	213 562	18
الإمارات العربية المتحدة	2 800	150	1 867
اليمن	3 384	2 100	161

فواقد التبخر من الخزانات الاصطناعية

تتاح معلومات عن مساحات سطح الخزانات المقامة خلف السدود في ستة بلدان، هي أرمينيا وأذربيجان وجورجيا وجمهورية إيران الإسلامية والعراق (جزئياً) وتركيا. ويبلغ مجموع المياه المفقودة سنوياً بسبب البخر في تلك الخزانات 15.5 كيلومتر مكعب تقريباً (الجدول 13) استناداً إلى تقديرات التبخر من المسطحات المائية المفتوحة في كل بلد من تلك البلدان.

على أنه ينبغي توخي الحذر في التعامل مع تلك البيانات ويلزم إجراء دراسة أكثر تعمقاً لتأكيد واستكمال المعلومات عن الإقليم ككل. وحالما تتاح هذه المعلومات، ينبغي إضافتها إلى أرقام المياه المسحوبة على مستوى القطاعات (الزراعة والبلديات والصناعة).

الجدول ١٣
فواقد التبخر من الخزانات الاصطناعية

البلد	سعة الخزان (الكبير) (كيلومتر^3)	المساحة السطحية للخزان (كيلومتر^2)	البخر من المسطح المائي المفتوح (ملليمتر/سنة)	المياه المفقودة بالتبخر من الخزانات (كيلومتر^3/ سنة)
أرمينيا	1.4	112	620	0.07
أذربيجان	21.5	979	690	0.68
جورجيا	3.4	383	590	0.22
جمهورية إيران الإسلامية	31.6	1 167	1 050	1.22
العراق	118.5	4 359	1 410	6.15
تركيا	157.0	9 926	720	7.15
المجموع	**333.4**			**15.49**
مجموع الإقليم	**870.0**			

الري وإدارة المياه

إمكانات الري

تتفاوت الأساليب المستخدمة في البلدان لتقدير إمكانات الري فيها، ويؤثر ذلك تأثيراً كبيراً على النتائج المستخلصة. وعند حساب المياه المتاحة للري، يقتصر بعض البلدان على حساب الموارد المائية المتجددة، بينما تنظر بلدان أخرى، وبخاصة البلدان القاحلة، في توافر مصادر المياه الأحفورية أو مصادر المياه غير التقليدية. ولذلك ينبغي توخي الحذر عند المقارنة بين البلدان. وفي حالة الأنهار العابرة للحدود، قد تفضي الحسابات التي يجريها كل بلد لإمكانات الري في نفس حوض النهر إلى ازدواجية في حساب جزء من موارد المياه المشتركة. ولذلك يتعذر تجميع الأرقام القطرية منهجياً للحصول على التقديرات الإقليمية لإمكانات الري.

ويعتمد بالفعل كثير من بلدان إقليم الشرق الأوسط، كما هو مبيَّن في الفصل السابق، اعتماداً كبيراً على المياه الجوفية الأحفورية ومصادر المياه غير التقليدية، أو تستنفد موارد مياهها العذبة المتجددة. ويتطلب توسيع الري القائم في هذه البلدان مزيداً من المياه الجوفية الأحفورية أو مصادر المياه غير التقليدية إذا لم تحسن كفاءة استعمال المياه والإنتاجية.

وتتركَّز أكبر إمكانات الري في جمهورية إيران الإسلامية التي لديها 5.6 مليون هكتار استناداً إلى موارد المياه المتجددة وحدها (الجدول 48). وتشير تقديرات الجمهورية العربية السورية والإمارات العربية المتحدة إلى انخفاض إمكانات الري فيها عن المساحة المجهزة حالياً للري. وربما يرجع سبب ذلك إلى ازدياد الطلب على المياه للأغراض المنزلية والصناعية، واستنفاد المياه الجوفية الذي بدأ بالفعل، وعدم مراعاة توافر مصادر غير تقليدية للمياه، ويدخل هذان البلدان أيضاً ضمن البلدان التي طوَّرت مصادر المياه غير التقليدية، وتقدَّر إمكانات الري في هذين البلدين وفي البلدان التي بدون بيانات بأنها مجموع المساحة المجهزة للري حتى يتسنى حساب المتوسط الإقليمي. وتقدَّر إمكانات الري في إقليم الشرق الأوسط بأكثر من 38.4 مليون هكتار، منها 76 في المائة لجمهورية إيران الإسلامية وتركيا والعراق. وتمثِّل بلدان القوقاز 12 في المائة من مجموع إمكانات الري في إقليم الشرق الأوسط، بينما لا تمثِّل بلدان شبه الجزيرة العربية سوى 7 في المائة.

وتميل البلدان القاحلة التي تتعذر فيها الزراعة بدون ري إلى النظر إلى المساحة الصالحة للزراعة باعتبارها مساحة الري المحتملة التي من المؤكد أن تطويرها سيعتمد على استعمال المياه الجوفية الأحفورية ومصادر المياه غير التقليدية.

تصنيف الري وإدارة المياه

يعتبر الري، تبعاً للأقاليم الفرعية، تقنية ضرورية من شبه المستحيل أن يقوم إنتاج زراعي بدونها في البلدان الجافة، أو كوسيلة لزيادة الإنتاجية والكثافة المحصولية وتشجيع تنويع المحاصيل في البلدان الأكثر رطوبة.

ويطلق أيضاً على مجموع المساحة التي تستخدم فيها أنواع أخرى من المياه غير الأمطار المباشرة للإنتاج الزراعي "مساحة الأراضي الخاضعة لإدارة المياه". ويشير مصطلح "الري" إلى مساحات الأراضي المجهزة لري المحاصيل. ويعرض الجدولان 47 و48 توزيع هذه المساحات الخاضعة لإدارة المياه بحسب البلدان، مع التمييز بين المساحات المروية التي تمثِّل مجموع مساحة الأراضي التي يستخدم فيها الري بالتحكم الكامل/الجزئي، ومساحات الأراضي التي يستخدم فيها الري الفيضي، والأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية ومناطق انحسار الفيضان) والمساحات التي تستخدم فيها أشكال أخرى من إدارة المياه، وهي الأراضي المنخفضة غير المجهزة (الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية والأراضي الزراعية في مناطق انحسار الفيضان). ويتعذر في بعض الأحيان التمييز بين الري وإدارة المياه. ويتعذر على وجه الخصوص التمييز بين مساحة الأراضي المنخفضة المجهزة وغير المجهزة بسبب ما يكتنف ذلك من غموض في كثير من الأحيان، ولذلك لا تتوافر بيانات عن مساحة الأراضي المزروعة المجهَّزة في مناطق انحسار الفيضان في الإقليم إلا بخصوص جمهورية إيران الإسلامية.

ويغطي مجموع المساحة المجهزة للري أكثر من 23.3 مليون هكتار في إقليم الشرق الأوسط، ولكن التوزيع الجغرافي غير متكافئ بدرجة كبيرة على امتداد الأقاليم الفرعية والبلدان (الجدول 14 والشكلان 19 و20). ويتركَّز أكثر من 71 في المائة من المساحة المجهزة للري في جمهورية إيران الإسلامية (35 في المائة)، وتركيا (21 في المائة) والعراق (15 في المائة). أما في شبه الجزيرة العربية فإن المملكة العربية السعودية لديها أكبر مساحة مجهزة للري حيث تمثِّل 7 في المائة من مجموع المساحة في إقليم الشرق الأوسط، وتليها اليمن التي لديها 3 في المائة. وأخيراً، يوجد لدى بلدان القوقاز 9 في المائة من المساحة المجهزة للري، وهي نسبة كبيرة مقارنة بمجموع مساحتها الذي لا يزيد على 3 في المائة من المساحة في إقليم الشرق الأوسط.

ويمثل الري الفيضي في العادة سمة مميزة للبلدان الجافة. واليمن هو البلد الوحيد الذي قدم بيانات عن الري الفيضي الذي تبلغ مساحته 541 217 هكتار (الجدولان 15 و47). وتكثر الأراضي المنخفضة المجهزة في البلدان التي لديها مصادر أكثر للمياه العذبة المتجددة، مثل جورجيا وتركيا اللتان تمثلان 500 31 هكتار و000 13 هكتار على التوالي. على أن الرقم يبلغ في اليمن أيضاً 799 7 هكتاراً.

والري بالتحكم الكامل/الجزئي الذي يغطي 23.1 مليون هكتار هو من أكثر أشكال الري انتشاراً في إقليم الشرق الأوسط. ويمثِّل هذا النوع من الري 98.9 في المائة من المساحة المجهزة للري التي يتركز 71 في المائة منها في ثلاثة بلدان (جمهورية إيران الإسلامية والعراق وتركيا).

الجدول ١٤
التوزيع الإقليمي للمساحات المزوَّدة بنُظم لإدارة المياه

الإقليم الفرعي	المساحة المجهزة للري		الأراضي المنخفضة المزروعة غير المجهزة	مجموع المساحة المزوَّدة بنُظم لإدارة المياه
	هكتار	النسبة المئوية من الشرق الأوسط	هكتار	هكتار
شبه الجزيرة العربية	2 719 867	12	-	2 719 867
القوقاز	2 132 320	9	-	2 132 320
جمهورية إيران الإسلامية	8 131 564	35	10 000	8 141 564
الشرق الأدنى	10 364 960	44	-	10 364 960
مجموع الإقليم	**23 358 711**	**100**	**10 000**	**23 358 711**

ويستخدم الري في 36 في المائة من مجموع المساحة المزروعة في الإقليم (الجدول 15 والشكل 21) وهذه النسبة تزيد كثيراً في شبه الجزيرة العربية حيث تبلغ 99 في المائة لأن اليمن هو البلد الوحيد الذي يمكنه زراعة محاصيل بعلية. وأما في البلدان الأخرى من شبه الجزيرة العربية فإن الزراعة مستحيلة بدون ري (الجدول 47).

تقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي

يعرض الجدول 16 التوزيع الإقليمي الفرعي لتقنيات الري المستخدمة في الأراضي التي يتم فيها التحكم الكامل/الجزئي في الري. وفيما يتعلق بالبلدان التي تناولت المطبوعة السابقة تقنياتها ولا تتاح بيانات جديدة عنها فإن هذا التقرير يستخدم القيم السابقة في التحليل الوارد في الجدول 16 ويسجِّل الفرق بين مجموع مساحة الري السطحي في الاستقصاء السابق والاستقصاء الحالي. على أن الجدول 49 يتضمن البيانات الدقيقة المتاحة بحسب البلدان والسنوات التي تشير إليها. ويتضح من الجدول 16 أن الري السطحي الذي يمثِّل 86 في المائة من تقنيات الري يفوق كثيراً تقنيات الري المضغوط التي تنقسم إلى ري بالرش (9 في المائة) وري موضعي (5 في المائة).

وتتركَّز تقنيات الري المضغوط أساساً في شبه الجزيرة العربية حيث يستخدم الري بالرش والري الموضعي في أكثر من نصف المساحة. وهذا الإقليم جاف ولكنه يضم أيضاً بعض أكثر الدول تطوراً في استعمال هذه التقنيات. ومثال ذلك أن الري الموضعي في الإمارات العربية المتحدة يمثِّل 86 في المائة والري بالرش في المملكة العربية السعودية يمثِّل 60 في المائة من تقنيات

الجدول ١٥
التوزيع الإقليمي لمساحات الأراضي المروية

الإقليم الفرعي	المجهزة للري بالتحكم الكامل/الجزئي	الري الفيضي	الأراضي المنخفضة المجهزة	مجموع المساحة المجهزة للري		
				المساحة	النسبة المئوية من الشرق الأوسط	النسبة المئوية من المساحة المزروعة
	(هكتار)	(هكتار)	(هكتار)	(هكتار)	(%)	(%)
شبه الجزيرة العربية	2 494 527	217 541	7 799	2 719 867	12	99
القوقاز	2 100 820	-	31 500	2 132 320	9	58
جمهورية إيران الإسلامية	8 131 564	-	-	8 131 564	35	45
الشرق الأدنى	10 351 960	-	13 000	10 364 960	44	26
مجموع الإقليم	23 078 871	217 541	52 299	23 348 711		
النسبة المئوية من المساحة المجهزة	**98.9**	**0.9**	**0.2**	**100**	**100**	**36**

الجدول ١٦
التوزيع الإقليمي لتقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي

الإقليم الفرعي	الري السطحي		الري بالرش		الري الموضعي		المجموع
	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	هكتار
شبه الجزيرة العربية	1 215 747	48.7	1 042 227	41.8	236 553	9.5	2 494 527
القوقاز	1 894 892	90.2	174 000	8.3	31 928	1.5	2 100 820
جمهورية إيران الإسلامية	7 431 564	91.4	280 000	3.4	420 000	5.2	8 131 564
الشرق الأدنى	9 435 860	91.2	510 750	4.9	405 350	3.9	10 351 960
مجموع الإقليم	**19 978 063**	**86.6**	**2 006 977**	**8.7**	**1 093 831**	**4.7**	**23 078 871**

الري في كل منهما. على أن الري السطحي مازال يستخدم أيضاً في شبه الجزيرة العربية في نصف المساحة تقريباً. والواقع أنه يستخدم في أكثر من ثلاثة أرباع المساحة في جميع البلدان باستثناء المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، ويمثِّل تقريباً التقنية الوحيدة المستخدمة في اليمن. وفي القوقاز، تمثِّل مساحة الري السطحي ما يقرب من 90 في المائة من المساحة المجهزة بنظم التحكم الكامل أو التحكم الجزئي في الري، ويمثِّل الري بالرش 8 في المائة والري الموضعي 2 في المائة. وتروى المساحة كلها تقريباً في العراق باستخدام الري السطحي بينما يمثِّل الري السطحي في جمهورية إيران الإسلامية والجمهورية العربية السورية وتركيا ما يقرب من 90 في المائة من تقنيات الري. وفي الأردن، يمثِّل الري الموضعي 81 في المائة، وأما في لبنان فإن الري بالرش يمثِّل ما يقرب من 30 في المائة ويمثِّل الري الموضعي 9 في المائة من تقنيات الري.

مصدر المياه في الري بالتحكم الكامل/الجزئي

يعرض الجدول 17 البيانات المتاحة عن منشأ مياه الري في المساحات التي تروى باستخدام نُظم التحكم الكامل /الجزئي في الري، وهي المياه السطحية، والمياه الجوفية، وخليط المياه السطحية والمياه الجوفية، ومصادر المياه غير التقليدية. وتتاح بيانات عن جميع البلدان باستثناء إسرائيل. ويفترض التحليل الوارد في الجدول 17 أن 50 في المائة من المساحة في إسرائيل تروى بالمياه السطحية و50 في المائة بالمياه الجوفية. وأخيراً فإن هذا التقرير يحتفظ بالنسب المئوية التي حددتها البيانات السابقة لكل مصدر من المصادر ويطبقها على مساحات الري بالتحكم الكامل /الجزئي الحالية. ولذلك فإن هذه القيم مجرد رتب لمقدار الحجم ولا تعبر بدقة عن الحالة الفعلية. ومع ذلك فقد كان من المهم استكمال البيانات على أساس المعرفة الميدانية لفريق النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة لتكوين صورة أدق عن مصادر المياه المستعملة للري في إقليم الشرق الأوسط. غير أن الجدول 50 يتضمن المعلومات الدقيقة عن كل البلدان بالشكل الذي أتيحت به.

وفيما يخص "مصادر المياه الأخرى" فإن لبنان والجمهورية العربية السورية يستعملان خليطاً من المياه السطحية والمياه الجوفية، بينما بدأ كل من البحرين والأردن والكويت وقطر والمملكة

الجدول ١٧
التوزيع الإقليمي لمصدر المياه المستخدمة في الري بالتحكم الكامل/الجزئي

الإقليم الفرعي	المياه السطحية		المياه الجوفية		المصادر الأخرى				المجموع
	المساحة	النسبة المئوية من المجموع	المساحة	النسبة المئوية من المجموع	خليط المياه السطحية والمياه الجوفية		مصادر المياه غير التقليدية		المساحة
	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)
شبه الجزيرة العربية	0	0.0	2 439 485	97.8	0	0.0	55 043	2.2	2 494 527
القوقاز	2 004 470	95.4	96 350	4.8	0	0.0	0	0.0	2 100 820
جمهورية إيران الإسلامية	3 078 054	37.9	5 053 510	62.1	0	0.0	0	0.0	8 131 564
الشرق الأدنى	7 402 927	71.5	2 181 448	21.1	604 400	0.3	163 185	7.1	10 351 960
مجموع الإقليم	**12 485 451**	**54.1**	**9 770 793**	**42.4**	**604 400**	**0.1**	**218 228**	**3.4**	**23 078 871**

العربية السعودية وتركيا في استعمال مصادر المياه غير التقليدية لزيادة مواردها (الجدولان 17 و50). وتمثِّل الكويت أعلى نسبة لمصادر المياه غير التقليدية التي تبلغ 39 في المائة.

وتمثِّل المياه السطحية المصدر الرئيسي لمياه الري في إقليم الشرق الأوسط ككل (54 في المائة)، حيث تعتمد بلدان مثل تركيا والعراق اللتان لديهما مساحات مروية كبيرة بشكل رئيسي على الري من المياه السطحية (78 في المائة و94 في المائة على التوالي) التي تنبع أساساً من حوض دجلة والفرات. وتمثِّل المياه السطحية في بلدان القوقاز ما متوسطه 94 في المائة من المساحة المجهزة للري، وتحصل عليها أساساً من حوض كورا وأراكس. ولا تستعمل مصادر المياه غير التقليدية في هذا الإقليم الفرعي الذي لا تسوده نفس ظروف الجفاف التي تسود الأقاليم الفرعية الأخرى. وفي المقابل فإن شبه الجزيرة العربية ليست لديها أي مساحات مروية بالمياه السطحية. وتستخدم أساساً المياه الجوفية في جمهورية إيران الإسلامية والأردن والأراضي الفلسطينية المحتلة لتغذية نُظم الري.

أحجام نُظم الري

يتفاوت تعريف النُظم الكبيرة من بلد إلى آخر. وبينما يعتبر النظام كبيراً عندما يبلغ 50 هكتاراً في بلدان معيّنة مثل البحرين وجمهورية إيران الإسلامية وعمان فإن هناك بلداناً أخرى، مثل جورجيا والأردن ولبنان وتركيا، تعتبر أن أقل مساحة لتصنيف أي نظام بأنه كبير هي 1 000 هكتار. وتعتبر أذربيجان أن النُظم الكبيرة هي التي تزيد على 20 000 هكتار. وأما نُظم شبه الجزيرة العربية فهي الأصغر حيث تعتبر قطر والمملكة العربية السعودية أن النظام يكون كبيراً عندما يبلغ 100 هكتار و200 هكتار على التوالي (الجدول 18).

ويوصف النظام في كثير من الأحيان تبعاً لنوع إدارته وليس حجمه: المزارع الخاصة الصغيرة، أو المزارع التجارية، أو النُظم الجماعية أو النُظم العامة.

ويبين الجدول 18 أحجام النُظم في عدة بلدان والمعايير المستخدمة في ذلك. وتستخدم المعلومات الواردة في الاستقصاء السابق في حالة عدم توافر أي معلومات حديثة عن أحجام النُظم مثلما في حالة أذربيجان والبحرين والمملكة العربية السعودية وتركيا.

الجدول ١٨
أحجام نُظم الري في بعض البلدان

البلد	السنة	المعايير	صغير	متوسط	كبير	مجموع المساحة
		هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	
أرمينيا	2006	200	55 697	-	217 863	273 560
أذربيجان	1995	10 000 -20 000	77 420	192 600	1 183 000	1 453 020
البحرين	1994	50	2 885	-	280	3 215
جورجيا	2007	500 - 1 000	103 770	90 350	207 170	401 290
جمهورية إيران الإسلامية	2003	10 - 50	4 000 000	3 281 564	850 000	8 131 564
الأردن	2004	100 - 1 000	37 500	6 000	35 360	78 860
لبنان	2000	100 - 1 000	24 400	22 070	43 530	90 000
عمان	2004	2 - 8	23 456	22 548	12 846	58 850
قطر	2001	20 - 100	1 703	5 272	5 960	12 935
المملكة العربية السعودية	1992	5 - 200	450 000	730 000	428 000	1 608 000
تركيا	1994	1 000	2 265 360	-	1 805 390	4 070 750

الزراعة في نُظم التحكم الكامل/الجزئي

مستوى استعمال مساحات الأراضي المجهزة للري بالتحكم الكامل/الجزئي

من الصعب حساب المساحات المروية بالفعل في إقليم الشرق الأوسط ككل بسبب غياب المعلومات عن معظم البلدان في الاستقصائين اللذين أجراهما النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة. وتستخدم بيانات الاستقصاء السابق في حالة عدم توافر بيانات جديدة لدى البلد. وبالنظر إلى أن البيانات المتعلقة بالمساحات المروية بالفعل لا تتاح إلاّ عن 7 من بين 18 بلداً فإن الجدول 19 يركِّز على تلك البلدان.

وتتفاوت معدلات الاستعمال تفاوتاً كبيراً بين البلدان التي توفِّر تلك البيانات. وفي البحرين واليمن يمثِّل مجموع المساحة المجهزة للري بالتحكم الكامل أو الجزئي نفس المساحة المروية بالفعل. ويتجاوز المعدل في الأردن 90 في المائة، ويبلغ في تركيا 87 في المائة. وتنخفض معدلات الاستعمال في أرمينيا والمملكة العربية السعودية عن 70 في المائة، والأكثر من ذلك أنها لا تتجاوز 49 في المائة في قطر. وفي العديد من الحالات، يرجع انخفاض المعدلات إلى تدهور البنية الأساسية بسبب عدم الصيانة (نتيجة الافتقار إلى الخبرة أو استعمال تقنيات غير ملائمة) أو أسباب سياسية واقتصادية. وتشمل الأسباب الأخرى عدم كفاية إدارة الوسائل التقنية للإنتاج باستخدام الري، وضعف التربة، وعدم الاستقرار وانعدام الأمن على المستوى المحلي، وتقليص الأموال العامة المخصصة للري.

الكثافة المحصولية

تحسب الكثافة المحصولية، وهي مؤشر آخر لاستعمال الرقعة المجهزة، على أساس المساحة المروية بالفعل في نُظم التحكم الكامل أو الجزئي في البلدان السبعة التي تتاح معلومات عنها. في البلدان الأحد عشر الأخرى بما يعادل المساحة المجهزة للري بالتحكم الكامل أو الجزئي. ولذلك فإن الكثافة المحصولية ربما تقدر بما هو أقل من الواقع لأن المساحة المروية بالفعل قد تكون أصغر من المساحة المجهزة للري في العديد من تلك البلدان العشر. ولا تحسب إلا المحاصيل المروية وحدها. ويعني ذلك أن المحاصيل التي تزرع بالري في البلدان التي لديها موسم مطير أو موسمان مطيران هي وحدها التي تؤخذ بعين الاعتبار. ويستبعد من ذلك المحاصيل التي تزرع في المساحات المجهزة بنُظم التحكم الكامل/الجزئي خلال الموسم المطير بدون ري (ولكن باستعمال الرطوبة المتبقية في التربة) عند حساب الكثافة المحصولية.

الجدول ١٩
توزيع المساحات المروية بالفعل في بعض البلدان

البلد	المساحة المجهزة للري بالتحكم الكامل/ الجزئي	المروية بالفعل	
		المساحة	النسبة المئوية من المساحات المجهزة
	(هكتار)	(هكتار)	(في المائة)
أرمينيا	273 530	176 000	64
البحرين	4 015	4 015	100
الأردن	78 860	72 009	91
قطر	12 935	6 322	49
المملكة العربية السعودية	1 730 767	1 191 351	69
تركيا	4 970 000	4 320 000	87
اليمن	454 310	454 310	100

وتتراوح الكثافة المحصولية على المستوى الوطني بين 31 في المائة في جورجيا و138 في المائة في الأردن (الجدول 51). وتبلغ الكثافة المحصولية في جمهورية إيران الإسلامية وشبه الجزيرة العربية 106 في المائة و105 في المائة على التوالي (الجدول 20). وأما في الإقليمين الفرعيين للشرق الأدنى والقوقاز فإنها تبلغ 87 في المائة و85 في المائة على التوالي.

ويبين الجدول 21 الكثافة المحصولية في البلدان التي تتاح فيها بيانات المساحة المروية بالفعل ولذلك من الأسهل تقييم الحالة الفعلية. وكما يتضح فإن الأرقام تتراوح بين 100 في المائة وهو ما يدل على ري محصول واحد سنوياً، وبين 138 في المائة في الأردن.

وأما في البلدان الجافة، فإن حساب الكثافة المحصولية يتم بطريقة مباشرة لأن الري لا غنى عنه لنمو المحاصيل في جميع المواسم. على أن حساب الكثافة المحصولية يكون أكثر صعوبة في البلدان التي لديها موسم مطير واحد أو أكثر من موسم. وفي حالة وجود دورتين محصوليتين سنوياً، تروى دورة واحدة فقط (خلال الموسم الجاف) وتستعمل الدورة الثانية رطوبة التربة التي

الجدول ٢٠
الكثافة الزراعية في المساحة المروية بالفعل

الإقليم الفرعي	المساحة المجهزة للري بالتحكم الكامل/ الجزئي	المساحة المروية بالفعل في نُظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي	النسبة المئوية من المساحات المجهزة	مساحات المحاصيل المروية المحصودة	الكثافة الزراعية
	(هكتار)	(هكتار)	(في المائة)	(هكتار)	(في المائة)
	(1)	(2)	(3)=100* (2)/(1)	(4)	=100 × (4)/(2)
شبه الجزيرة العربية	2 494 527	1 948 498	78	2 055 644	105
القوقاز	2 100 820	2 003 290	95	1 693 581	85
جمهورية إيران الإسلامية	8 131 564	8 131 564	100	8 592 544	106
الشرق الأدنى	10 351 960	9 691 182	94	8 386 858	87
مجموع الإقليم	**23 078 871**	**21 774 534**	**94**	**20 728 627**	**95**

الجدول ٢١
الكثافة الزراعية في المساحة المروية بالفعل في بعض البلدان

البلد	المساحة المجهزة للري بالتحكم الكامل/الجزئي	المساحة المروية بالفعل في الري بالتحكم الكامل/الجزئي	مساحات المحاصيل المروية المحصودة	الكثافة الزراعية
	(هكتار)	(هكتار)	(هكتار)	(في المائة)
	(1)	(2)	(3)	=100 × (3)/(2)
أرمينيا	273 530	176 000	176 000	100
البحرين	4 015	4 015	4 015	100
الأردن	78 860	72 009	99 029	138
قطر	12 935	6 322	6 928	110
المملكة العربية السعودية	1 730 767	1 191 351	1 204 958	101
تركيا	4 860 800	4 320 000	4 206 000	100
اليمن	454 310	454 310	527 038	116

توفرها الأمطار. ولذلك تبلغ الكثافة المحصولية (المحاصيل المروية فقط) 100 في المائة في الرقعة المعنية، بينما تكون المساحة المحصودة مضاعفة.

المحاصيل المروية في نُظم التحكم الكامل/الجزئي

يبين الجدول 22 التوزيع الإقليمي الفرعي للمحاصيل المروية في البلدان والأقاليم التي قدمت معلومات عن تلك المحاصيل. والمساحات ذات الدورات المحصولية المتعددة المجهزة سنوياً تحتسب عدة مرات، وهو ما يوضح السبب الذي يجعل المجموع أكبر من المساحات المجهزة بالفعل أو المساحات المروية فعلياً في بعض البلدان (الجدول 51). ويعطي ذلك أيضاً صورة عن الكثافة المحصولية في مناطق الزراعة بالري (انظر أدناه). وتدخل جورجيا ضمن مجموع مساحة المحاصيل المروية، وإن كان لا يشملها توزيع كل محصول بسبب عدم توفر البيانات.

وتمثِّل الغلال ما يقرب من 44 في المائة من مساحة المحاصيل المروية المحصودة التي يمثِّل القمح 60 في المائة منها. وأما مجموعة الخضروات، بما في ذلك الجذريات والدرنيات، والبقول فهي ثاني أكثر المحاصيل انتشاراً، حيث تمثِّل 16 في المائة. ويلي ذلك نباتات الأعلاف المروية التي تمثِّل 9 في المائة، والقطن 6 في المائة من مساحة المحاصيل المروية المحصودة. وتمثِّل المحاصيل المعمرة 15 في المائة.

وتغلب زراعة الغلال والمحاصيل المعمرة في شبه الجزيرة العربية حيث تمثِّل 39 في المائة و31 في المائة على التوالي، وتليها محاصيل الأعلاف التي تمثِّل 15 في المائة. وتستأثر الإمارات العربية المتحدة بأكبر مساحة مزروعة بالمحاصيل المعمرة (معظمها من التمور) التي تصل نسبتها 82 في المائة من مجموع مساحة المحاصيل المروية في البلد. وتمثِّل المحاصيل المعمرة في عمان والبحرين 58 في المائة و55 في المائة على التوالي. وفي بلدان القوقاز، لا تمثِّل المحاصيل المعمرة سوى 10 في المائة في المتوسط، بينما تمثِّل الغلال 55 في المائة، والخضروات 12 في المائة. وفي جمهورية إيران الإسلامية وتركيا والعراق، وهي أكبر البلدان من حيث مساحة المحاصيل المروية، تمثِّل الغلال 48 في المائة و21 في المائة و70 في المائة على التوالي. وفي جمهورية إيران الإسلامية وفي تركيا، تمثِّل المحاصيل العلفية المروية ما يقرب من 10 في المائة. كما تمثِّل 49 في المائة و27 في المائة و12 في المائة في جمهورية إيران الإسلامية وتركيا والمملكة العربية السعودية على التوالي من مجموع المساحة المزروعة بهذا المحصول في الشرق الأوسط.

وتستأثر جمهورية إيران الإسلامية بما نسبته 76 في المائة من المساحة المزروعة بالأرز في الشرق الأوسط، وتليها العراق التي تبلغ فيها نسبة مساحة زراعة الأرز 15 في المائة. وتمثِّل الخضروات في تركيا (بما في ذلك الجذريات والدرنيات) 23 في المائة. وتمثِّل تركيا وجمهورية إيران الإسلامية 35 في المائة و34 في المائة على التوالي من مجموع المساحة المزروعة بالخضروات (بما في ذلك الجذريات والدرنيات) في إقليم الشرق الأوسط. وتمثِّل تركيا وجمهورية إيران الإسلامية 53 في المائة و33 في المائة من مجموع المساحة المزروعة بالبقول، وتليها اليمن التي تمثِّل 6 في المائة. والقطن هو المحصول الصناعي الرئيسي الذي يغطي 6 في المائة من مجموع المساحة المزروعة بالمحاصيل المروية في إقليم الشرق الأوسط. وتتركز زراعة القطن في تركيا (55 في المائة)، والجمهورية العربية السورية (23 في المائة)، وجمهورية إيران الإسلامية (12 في المائة)، وأذربيجان (7 في المائة) (الجدول 51). وتشمل المحاصيل الصناعية الأخرى قصب السكر والزيتون والموز. وتزرع الحمضيات أساساً في جمهورية إيران الإسلامية (50 في المائة)، وتركيا (23 في المائة)، والعراق (15 في المائة)، والجمهورية العربية السورية (6 في المائة). وتمثِّل الحمضيات في لبنان 36 في المائة من مجموع مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل المروية في البلد.

الجدول ٢٢

التوزيع الإقليمي للمحاصيل المروية في نُظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي

الإقليم الفرعي	القمح	الشعير	الذرة	الأرز	حبوب غير محددة	الخضروات والجذريات والدرنيات والبقول	الأعلاف	القطن	أشجار الفاكهة	محاصيل حولية غير محددة	محاصيل دائمة غير محددة	المجموع
	(1000 هكتار)											
شبهة الجزيرة العربية	532.79	36. 78	31.45	0.00	206.73	247.43	300.02	17.25	34.75	55.23	592.80	2 055.23
	(26%)	(2%)	(2%)	(0%)	(%)	(12)%)	(15%)	(1%)	(2%)	(3%)	(29%)	(100%)
القوقاز*	645.92	164.81	36.294	2.57	9.30	195.65	26.00	78.16	0.00	256.510	152.31	1 693.58
	(41%)	(11%)	(2%)	(0.2 %)	(1%)	(12%)	(2%)	(5%)	(0%)	(16%)	(10%)	(100%)
جمهورية إيران الإسلامية	2 634.11	607.49	275.94	628.11	0.07	1 111.03	878.18	143.23	216.24	1 044.14	1 054.03	8 592.55
	(31%)	(7%)	(3%)	(7 %)	(0%)	(13%)	(10%)	(2%)	(3%)	(12%)	(12%)	(100%)
الشرق الأدنى	1 602.09	876.82	608.49	197.00	7.06	1 765.01	575.97	929.29	272.89	848.23	704.01	8 386.86
	(19%)	(10%)	(7%)	(2%)	(0%)	(21%)	(7%)	(11%)	(3%)	(10)%	(8%)	(100%)
مجموع الإقليم*	**5 414.90**	**1 685.89**	**952.18**	**827.68**	**223.16**	**3 319.12**	**1 780.18**	**1 167.93**	**523.87**	**2 204.11**	**2 503.15**	**20 728.22**
	(26%)	**(8%)**	**(5%)**	**(4%)**	**(1%)**	**(16%)**	**(9%)**	**(6%)**	**(3%)**	**(11%)**	**(12%)**	**(100%)**

* لا جورجيا في توزيع المحاصيل بسبب عدم الحصول على أي بيانات عنها، ولكنها تدخل في مجموع الإقليم.

الاتجاهات في السنوات العشر الأخيرة

بلغ عدد سكان إقليم الشرق الأوسط أثناء إجراء الاستقصاء السابق 236 مليون نسمة، أي ما يزيد قليلاً على 4.1 في المائة من سكان العالم. ويبلغ عدد سكان الإقليم حالياً 283 مليون نسمة، أي ما يقرب من 4.4 في المائة من سكان العالم. وارتفعت الكثافة السكانية من 41 إلى 43 نسمة في الكيلومتر المربع. وبلغ المعدل السنوي للنمو السكاني خلال السنوات العشر الأخيرة 1.8 في المائة، وهو ما يمثِّل انخفاضاً حاداً عن معدل النمو السكاني الذي بلغ 3.1 في المائة سنوياً خلال الفترة 1984-1994. وفي حين أن ما يقرب من 36 في المائة من سكان إقليم الشرق الأوسط قبل 10 سنوات كانوا يعيشون في بيئات ريفية، فإن هذه النسبة تبلغ حالياً 34 في المائة (الجدولان 2 و43). ويشير ذلك إلى انخفاض معدلات الهجرة إلى المدن.

سحب المياه بحسب القطاعات

لم تطرأ سوى تغيُّرات طفيفة على نسب سحب المياه في القطاعات. ففي قطاع الزراعة، تناقص سحب المياه بنسبة 2 في المائة، بينما ازدادت المياه المسحوبة في قطاع البلديات وقطاع الصناعة بنسبة 1 في المائة لكل منهما، على أن سحب المياه ازداد في مجموعه بنسبة 29 في المائة خلال السنوات العشر الماضية (الجدول 23).

الجدول ٢٣
اتجاهات سحب المياه بحسب القطاعات

الإقليم الفرعي	السنة	السحب السنوي للمياه بحسب القطاع								
		الزراعة		البلديات		الصناعة		المجموع		
		كلم³	النسبة % من المجموع	كلم³	النسبة % من المجموع	كلم³	النسبة % من المجموع	كلم³	النسبة %من الشرق الأوسط	متر³ للفرد
شبه الجزيرة العربية	1997	21.2	87	2.6	11	0.5	2	24.3	12	622
	2007	29.3	86	3.9	11	0.9	3	34.1	13	600
القوقاز	1997	15.6	68	2.4	10	4.9	22	22.9	11	1 428
	2007	12.2	73	1.7	10	2.7	16	16.7	6	1 048
جمهورية إيران الإسلامية	1997	64.2	92	4.4	6	1.5	2	70.0	33	1 041
	2007	86.0	92	6.2	7	1.1	1	93.3	34	1 342
الشرق الأدنى	1997	78.7	85	8.1	9	6.1	7	92.9	44	818
	2007	99.0	78	13.5	11	14.9	12	127.4	47	905
مجموع الإقليم	1997	179.7	86	17.5	8	13.0	6	210.2	100	891
	2007	226.5	84	25.3	9	19.6	7	271.5	100	963

كما ازدادت حصة الفرد من سحب المياه (بمقدار 72 متر مكعب) في الفترة الفاصلة بين الاستقصائين. وترجع هذه الزيادة إلى زيادة حصة الفرد في جمهورية إيران الإسلامية والإقليم الفرعي للشرق الأدنى بمقدار 301 متر مكعب و87 متر مكعب على التوالي، بينما انخفضت حصة الفرد من سحب المياه في إقليم شبه الجزيرة العربية والإقليم الفرعي للقوقاز بمقدار 22 متر مكعب و380 متر مكعب على التوالي.

وازدادت حصة الفرد من سحب المياه في قطاع البلديات من 74 متر مكعب سنوياً، أي 203 لترات يومياً، لتصل إلى 89 متراً مكعباً سنوياً، أي 316 لتراً يومياً. وتوجد بعض التفاوتات الكبيرة بين الأقاليم الفرعية والبلدان. فقد ازداد السحب في الإقليم الفرعي لشبه الجزيرة العربية من 67 متراً مكعباً في السنة إلى 69 متراً مكعباً في السنة، بينما شهد الإقليم الفرعي للشرق الأدنى زيادة من 71 متراً مكعباً في السنة إلى 96 متراً مكعباً في السنة. ومع ذلك فقد انخفض السحب في الإقليم الفرعي للقوقاز من 148 متراً مكعباً في السنة إلى 108 أمتار مكعبة في السنة. وبلغت الزيادات أعلى معدلاتها في قطر والعراق من 120 متراً مكعباً إلى 214 متراً مكعباً في السنة، ومن 63 متراً مكعباً إلى 149 مكعباً في السنة على التوالي، بينا وصل السحب إلى أدنى مستوياته في الإمارات العربية المتحدة من 263 متراً مكعباً إلى 137 متراً مكعباً في السنة. وعلاوة على ذلك فقد انخفض نصيب الفرد من سحب المياه في جورجيا وأذربيجان ولبنان بما مقداره 65 متراً مكعباً و38 متراً مكعباً و16 متراً مكعباً في السنة على التوالي.

وفي الزراعة، يبدو أن السحب السنوي للمياه في كل هكتار من المساحة المجهزة للري قد ازداد من 650 8 متراً مكعباً ليصل إلى 700 9 متر مكعب. والسبب في ذلك ليس واضحاً تماماً. وقد يكون ذلك راجعاً إلى نوعية البيانات أو تغيُّر النمط المحصولي. وفي الإقليم الفرعي للشرق الأدنى، ازداد سحب المياه من 678 8 متراً مكعباً ليصل إلى 549 9 متراً مكعباً، وفي جمهورية إيران الإسلامية من 832 8 متراً مكعباً إلى 576 10 متراً مكعباً، وفي الإقليم الفرعي لشبه الجزيرة العربية من 487 9 متراً مكعباً إلى 765 10 متراً مكعباً. على أن سحب المياه في الإقليم الفرعي للقوقاز انخفض من 072 7 متراً مكعباً إلى 742 5 متراً مكعباً. وفي العراق، ازداد سحب المياه من 172 11 متراً مكعباً إلى 752 14 متراً مكعباً، بينما انخفض في الإمارات العربية المتحدة من 115 21 متراً مكعباً إلى 616 14 متراً مكعباً. وينبغي توخي الحذر في استعمال هذه البيانات لأن سبب الزيادة بوجه عام ليس واضحاً تماماً.

سحب المياه بحسب المصادر

ازداد السحب السنوي للمياه العذبة في إقليم الشرق الأوسط ككل من 206 كيلومترات مكعبة ليصل إلى 262 كيلومتراً مكعباً، أي بزيادة سنوية بنسبة 2.4 في المائة (الجدول 24). وتضاعف سحب المياه المحلاة من 1.5 من الكيلومترات المكعبة ليصل إلى 3.2 كيلومتر مكعب، أي ما يعادل زيادة سنوية بنسبة 7.6 في المائة، وازداد سحب المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها من حيث الحجم بمعدل سنوي نسبته 12 في المائة، أي من 2.4 كيلومتر مكعب إلى 6.6 كيلومتر مكعب. ويبين ذلك ضرورة استعمال مصادر المياه غير التقليدية في إقليم الشرق الأوسط. على أن المياه العذبة مازالت أهم مصدر على الإطلاق حيث تمثِّل 96 في المائة من المجموع ولم تنخفض إلاّ بنسبة نقطتين عن نسبتها التي بلغت 98 في المائة في عام 1997.

الجدول ٢٤
اتجاهات سحب المياه بحسب المصادر

الإقليم الفرعي	السنة	السحب السنوي بحسب المصدر						مجموع سحب المياه
		المياه العذبة		مصادر المياه غير التقليدية				
		المجموع		المياه المحلاة		مياه الصرف الصحي المعالجة المعاد استعمالها ومياه الصرف الزراعي**		
		مليون متر^3	% من المجموع	مليون متر^3	% من المجموع	مليون متر^3	% من المجموع	مليون متر^3
شبه الجزيرة العربية	1997	22 390	92.0	1 517	6.2	436	1.8	24 343
	2007	30 701	90.0	2 805	8.2	594	1.8	34 100
القوقاز	1997	22 926	100.0	0	0.0	0	0.0	22 926
	2007	16 498	99.0	0	0.0	161	1.0	16 659
جمهورية إيران الإسلامية	1997	70 031	100.0	3	0.0	0	0.0	70 034
	2007	93 100	99.8	200	0.2	0	0.0	93 300
الشرق الأدنى*	1997	90 917	97.9	28	0.0	1 922	2.1	92 867
	2007	121 389	95.3	205	0.2	5 818	4.6	127 413
مجموع الإقليم	**1997**	**206 264**	**98.2**	**1 548**	**0.7**	**2 359**	**1.1**	**210 170**
	2007	**261 688**	**96.4**	**3 210**	**1.2**	**6 574**	**2.4**	**271 472**

* في عام ٢٠٠٧ لم تقدِّم سوى ثلاثة بلدان في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى بيانات عن مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها والتي بلغت ٣ ٩١١ مليون متر مكعب في مجموعها (انظر الجدول ١١ في الفصل التاسع)، وهي تمثِّل ٣ في المائة من سحب المياه في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى، و١,٤ في المائة من السحب في إقليم الشرق الأوسط. وفي عام ١٩٩٧، كان العراق هو البلد الوحيد الذي قدم هذه البيانات (٥٠٠ ١ مليون متر مكعب).

* الأراضي الفلسطينية المحتلة لا تدخل في أرقام عام ١٩٩٧ بسبب عدم توافر أي بيانات عنها.

والبلدان التي لديها بيانات عن مصادر المياه غير التقليدية هي تقريباً نفس البلدان في الاستقصاء السابق، وهي جميعاً تزداد فيها كمية المياه المسحوبة. وأشار العراق ولبنان في عام 2007 إلى استعمال المياه المحلاة، بينما لم تتوافر أي بيانات عنهما في عام 1997. وأشارت أذربيجان وإسرائيل وتركيا في نفس السنة إلى استعمال المياه العادمة المعالجة، بينما لم تتوافر أي بيانات في عام 1997. وأشار لبنان والجمهورية العربية السورية إلى استعمال مياه الصرف الزراعي. وعلى المستوى الإقليمي الفرعي، ازدادت كمية المياه المحلاة في إقليم شبه الجزيرة العربية بمقدار 303 1 ملايين متر مكعب عن عام 1997. وازداد الاستعمال السنوي للمياه المحلاة في الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية على وجه الخصوص بما مقداره 565 مليون متراً مكعباً و319 مليون متراً مكعباً على التوالي. وفي القوقاز، انخفض مجموع السحب عن الاستقصاء السابق، وذلك أساساً بسبب تناقص المساحة المروية بالفعل. وتمثِّل المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها 161 مليون متر مكعب في هذا الإقليم الفرعي مقابل صفر في عام 1997. وازداد السحب في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى سواء بالنسبة للمياه العذبة أو مصادر المياه غير التقليدية، وبخاصة المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها ومياه الصرف الزراعي التي ازدادت من 2 في المائة لتصل إلى 4.6 في المائة من مجموع المياه المسحوبة في هذا الإقليم. على أنه يلزم توخي بعض الحذر في التعامل مع هذه البيانات. ولم تقدِّم لبنان والجمهورية العربية السورية بيانات عن مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها إلاّ في عام 2007. ولا يعني ذلك أنها كانت تساوي صفراً في الاستقصاء السابق، وإنما يدل على عدم توفر أي بيانات آنذاك.

المساحات المروية

يعرض الجدول 25 اتجاهات المساحة المروية خلال السنوات العشر الماضية. ويلاحظ أن المعلومات عن بعض البلدان تتعلق بالسنوات السابقة نظراً لعدم توافر بيانات جديدة (الجدول 47).

وبلغت الزيادة في المساحة المجهزة 12 في المائة في إقليم الشرق الأوسط، أي ما يعادل زيادة سنوية بنسبة 1.31 في المائة باستعمال رقم قياسي سنوي مرجّح. ويحسب الرقم القياسي السنوي المرجح بتخصيص معامل ترجيحي للسنة في كل بلد بما يناسب مساحته المجهزة للري، مما يعطي مزيداً من الأهمية للبلدان التي لديها أكبر مساحة من الأراضي المروية.

ويبلغ المعدل السنوي للزيادة في المساحة المروية باستخدام نُظم التحكم الكامل أو الجزئي في الري 1.35 في المائة، أي أعلى قليلاً من المعدل السنوي لمجموع الري. ويرجع ذلك إلى عدم زيادة مساحة الري الفيضي بنفس معدل زيادة مساحة الري باستخدام نُظم التحكم الكامل أو الجزئي، كما يرجع أيضاً إلى تناقص مساحة الأراضي المنخفضة المجهزة منذ عام 1997.

ويبلغ معدل الزيادة في شبه الجزيرة العربية أكثر من 2.2 في المائة. ويبلغ المعدل في الإمارات العربية المتحدة 13 في المائة، وهو أعلى معدل للزيادة في المساحات المجهزة في إقليم الشرق الأوسط. على أن ذلك يمكن أن يرجع أيضاً إلى إعادة تصنيف المساحات التي كانت تصنَّف من قبل بأنها غير مجهزة والتي تدخل هذه المرة ضمن المساحات المجهزة بعد تحسن معرفة الحالة على أرض الواقع. وبلغت معدلات الزيادة السنوية في البلدان الأخرى في شبه الجزيرة العربية مثل الكويت والبحرين واليمن 4 في المائة بينما اقترب معدل الزيادة السنوية في المملكة العربية السعودية وقطر من الصفر. وسجلت عمان انخفاضاً في المساحات المجهزة للري بمعدل سنوي نسبته 0.4 في المائة.

والقوقاز هي الإقليم الفرعي الوحيد الذي لم تطرأ فيه أي زيادة على المساحة المروية. وبلغ معدل إهمال المساحة المروية بنظام التحكم الكامل أو الجزئي ما يقرب من 0.4 في المائة سنوياً في هذه الفترة (- 0.7 في المائة في جورجيا، و- 0.4 في المائة في أرمينيا، و- 0.2 في

الجدول ٢٥
الاتجاهات الإقليمية في مساحات الأراضي المروية

الإقليم الفرعي		الري (هكتار)				الزيادة السنوية
		الري بالتحكم الكامل/الجزئي	الري الفيضي	الأراضي المنخفضة المجهزة	مجموع الري	
		(1)	(2)	(3)	(4)=(1)+ (2)+(3)	%
شبه الجزيرة العربية	1997	2 139 887	98 320	-	2 238 207	2.2
	2007	2 494 527	217 541	7 799	2 719 867	
القوقاز	1997	2 176 467	-	31 500	2 207 967	–0.4
	2007	2 100 820	-	31 500	2 132 320	
جمهورية إيران الإسلامية	1997	7 264 194		-	7 264 194	1.1
	2007	8 131 564	-	-	8 131 564	
الشرق الأدنى	1997	8 974 819	-	115 164	9 089 983	1.7
	2007	10 351 960	-	13 000	10 364 960	
مجموع الإقليم	**1997**	**20 555 237**	**98 320**	**146 664**	**20 800 351**	**1.3**
	2007	**23 078 871**	**217 541**	**52 299**	**23 348 711**	
التغيُّر		+2 523 634	+119 221	- 94 365	+2 548 360	

المائة في أذربيجان). ويرجع ذلك إلى النزاعات المدنية والحروب والتخريب والسرقة، فضلاً عن المشاكل المصاحبة لإصلاح الأراضي والانتقال إلى اقتصاد السوق، وفقدان فرص الأسواق مع الشركاء التجاريين التقليديين، وارتفاع أسعار ضخ المياه، وهي عوامل ساهمت جميعاً في التدهور الواسع النطاق لنُظم توصيل الري.

وبلغ معدل الزيادة السنوية في الإقليم الفرعي للشرق الأدنى 1.7 في المائة. ويبلغ معدل الزيادة السنوية في الجمهورية العربية السورية 4 في المائة تقريباً؛ بينما يقترب معدل الزيادة السنوية في لبنان من الصفر. وشهد الأردن عن انخفاضا في المساحات المجهزة للري بمعدل سنوي بلغ - 0.9 في المائة.

وازدادت مساحة أراضي الري الفيضي بما مقداره 0.1 مليون هكتار (121 في المائة)، وتركزت جميع هذه الزيادة في اليمن، وهو البلد الوحيد في الإقليم الذي قدم معلومات عن الري الفيضي. وانخفضت مساحة الأراضي المنخفضة المجهزة بما مقداره 365 94 هكتاراً. وربما يرجع ذلك إلى أن هذه المساحة في تركيا كانت تدخل من قبل في فئة الأراضي المنخفضة المجهزة ولكنها تعتبر حالياً من المساحات المجهزة بنُظم التحكم الكامل/الجزئي في الري، وربما يرجع ذلك إلى تحسن البنية الأساسية.

تقنيات الري

يعرض الجدول 26 اتجاهات تقنيات الري. وتيسيراً للمقارنة بين عامي 1997 و2007، تقدَّر الأرقام للكويت وقطر والمملكة العربية السعودية، مع مراعاة الاستقصاء السابق أو الاستقصاء الحالي. ولا تشمل أرقام الإقليم الفرعي للشرق الأدنى العراق وإسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة نظراً لعدم الحصول على بيانات عن تلك البلدان في الاستقصاء السابق والاستقصاء الحالي. ولذلك فإن المساحة الفعلية تعتبر أكبر من المجموع الوارد أدناه في كل تقنية.

فقد ازدادت مساحة الري السطحي، وهو أهم تقنية، بما مقداره 1.4 مليون هكتار (9 في المائة). ومع ذلك فقد انخفضت الأهمية النسبية للري السطحي في جميع الأقاليم الفرعية باستثناء

الجدول ٢٦

الاتجاهات الإقليمية في تقنيات الري في المساحات المروية بنُظم التحكم الكامل/الجزئي

الإقليم الفرعي		الري السطحي		الري بالرش		الري الموضعي		المجموع
		(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)	(%)	(هكتار)
شبه الجزيرة العربية	1997	1 027 876	48.0	1 037 281	48.5	75 145	3.5	2 140 302
	2007	1 097 000	46.0	1 042 227	44.0	236 553	10.0	2 369 480
القوقاز	1997	1 926 249	88.5	247 400	11.4	2 818	0.1	2 176 467
	2007	1 922 210	90.3	174 000	8.2	31 928	1.5	2 128 138
جمهورية إيران الإسلامية	1997	7 173 494	98.8	47 200	0.6	43 500	0.6	7 264 194
	2007	7 431 564	91.4	280 000	3.4	420 000	5.2	8 131 564
الشرق الأدنى*	1997	4 861 584	92.9	320 549	6.1	53 686	1.0	5 235 819
	2007	5 894 860	89.6	454 500	6.9	228 600	3.5	6 577 960
مجموع الإقليم*	**1997**	**14 989 203**	**89.1**	**1 652 430**	**9.8**	**175 149**	**1.1**	**16 816 782**
	2007	**16 339 334**	**85.0**	**1 950 727**	**10.2**	**917 081**	**4.8**	**19 207 141**
التغيُّر		+1 350 131	+9	+298 297	+18	+741932	+424	+2 390 359

* لا يشمل العراق وإسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة.

القوقاز. وازداد الري بالرش بما مقداره 0.3 مليون، وهو ما يمثِّل زيادة بنسبة 18 في المائة لهذه التقنية. وعلى الرغم من انخفاض الأهمية النسبية لهذه التقنية في شبه الجزيرة العربية والقوقاز فقد ازدادت وبخاصة في جمهورية إيران الإسلامية والإقليم الفرعي للشرق الأدنى. وأما الري الموضعي الذي يتطلب كميات أقل من المياه فقد ازدادت مساحته بما مقداره 0.7 مليون هكتار، أي بزيادة نسبتها 424 في المائة خلال السنوات العشر. وازدادت أهميته النسبية في جميع الأقاليم الفرعية. على أن هذه التقنية تتطور بأعلى معدل في شبه الجزيرة العربية حيث ازدادت النسبة من 3.5 في المائة لتصل إلى 10 في المائة مقارنة بالتقنيات الأخرى؛ وتليها جمهورية إيران الإسلامية والشرق الأدنى من 0.6 في المائة إلى 5.2 في المائة ومن 1 في المائة إلى 3.5 في المائة على التوالي. وتشمل هذه الأقاليم أكثر بلدان العالم جفافاً، وإن كانت تدخل أيضاً ضمن الأقاليم الأكثر تطوراً، وهذان العاملان يشجعان على استخدام تلك التقنيات.

المحاصيل المروية

يتمثل التغيُّر الرئيسي خلال السنوات العشر الأخيرة في انخفاض مساحة زراعة القمح ونسبتها في كل المساحة المروية بنظام التحكم الكامل/الجزئي. ويرجع السبب الرئيسي في هذا التناقص إلى ازدياد الغلال الأخرى، وبخاصة الشعير، وكذلك الذرة والأرز. وانخفضت الغلال المروية كنسبة مئوية من مجموع المحاصيل المروية من 60 في المائة في عام 1997 لتصل إلى 44 في المائة في عام 2007. وازدادت مساحة المحاصيل الدائمة من 6 في المائة إلى 15 في المائة، وهو ما يدل على ارتفاع نسبة المساحة المروية المخصصة لتلك المحاصيل. وازدادت مساحة الخضروات والقطن أيضاً، بينما تقلصت مساحة المحاصيل العلفية من 11 في المائة إلى 9 في المائة. ويجب توخي الحذر في التعامل مع تلك الإحصائيات حيث لم تدخل إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة في الاستقصاء السابق ولذلك فإن البيانات القديمة غير متاحة.

معدل استعمال المساحات المجهزة للري

تحسن معدل استعمال الأراضي المجهزة للري في السنوات العشر الماضية في ثلاثة من البلدان الخمسة التي توافرت معلومات عنها، وهي أرمينيا والبحرين وقطر والمملكة العربية السعودية وتركيا، وانخفض معدل استعمال المساحة المجهزة للري في بلدين اثنين وظل المعدل على ما هو عليه في بلد واحد. وازدادت المساحات المروية بالفعل في أرمينيا من 60 في المائة من المساحات المجهزة في عام 1995 لتصل إلى 64 في المائة في عام 2006، بينما طرأ انخفاض طفيف على المساحات المجهزة للري. وينطبق ذلك أيضاً على تركيا التي ازدادت فيها المساحات من 74 في المائة لتصل إلى 87 في المائة في الفترة من 1994 حتى 2006. وفي المقابل، انخفض استعمال نظم الري في بلدين اثنين. وفي قطر، انخفضت المساحة المروية بالفعل من 66 في المائة في عام 1993 إلى 47 في المائة في عام 2004 تقريباً في نفس المساحات المجهزة للري. وانخفض معدل الاستعمال في المملكة العربية السعودية من 100 في المائة إلى 69 في المائة في الفترة من عام 1992 حتى عام 1999 ويقابل ذلك زيادة طفيفة في المساحة المجهزة. وبلغت نسبة استعمال المساحة المروية بالفعل في البحرين 100 في المائة من الأراضي المجهزة للري في عامي 1994 و2000. وفي حين أن أوسع استعمال للمساحات المجهزة للري في البلدين الأوَّلين يمكن أن يرجع إلى إصلاح النُظم المتدهورة فإن تدهور المعدات هو السبب في كثير من الأحيان وراء إهمال المساحات المجهزة للري في المجموعة الأخيرة من البلدان.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

تستند إدارة المياه عموماً في 14 من بين بلدان إقليم الشرق الأوسط الثمانية عشر التي تتاح معلومات عنها إلى مدونة للمياه أو قانون محدَّد للمياه أو عدة قوانين للمياه. ووقَّعت أرمينيا وأذربيجان مدونة للمياه في عام 2002 وعام 1997 على التوالي. ووضعت قوانين محدَّدة للمياه في جورجيا (1997)، وجمهورية إيران الإسلامية (1982) وإسرائيل (1959) ولبنان (2000) والأراضي الفلسطينية المحتلة (1996) واليمن (2002). وتنظم ستة بلدان أخرى (العراق والأردن وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية والجمهورية العربية السورية) جوانب معيَّنة في إدارة المياه، من قبيل التلوث أو الحفر أو الري أو حقوق المياه، ولكن هذه الترتيبات المحددة لا تجمعها مدونة للمياه. وسن العراق قانوناً للري في عام 1995. وتفرض في الأردن قوانين وأنظمة لتمكين السلطات والهيئات الأخرى من أداء واجباتها فيما يتعلق بالمياه. وصدرت في عمان عدة مراسيم تتعلق بالمياه والري، وصدر في قطر مرسوم لتنظيم حفر الآبار واستعمال المياه الجوفية. وتجري في المملكة العربية السعودية مراجعة مختلف قوانين المياه وإعادة صياغتها على الرغم من المناطق الرمادية التي مازالت تتداخل فيها المسؤوليات عن الري ومراقبة وتنفيذ إعادة استعمال المياه في الري. وصدر في الجمهورية العربية السورية أكثر من 140 قانوناً للمياه منذ عام 1924. ولا تتاح أي معلومات عن البحرين والكويت وتركيا والإمارات العربية المتحدة، وإن كانت لدى هذه البلدان مؤسسات مسؤولة عن إدارة المياه أو إمدادات المياه.

والمؤسسات القطرية المسؤولة عن إدارة وتخطيط تنمية الري في الأغلبية العظمى من بلدان الشرق الأوسط (12 من بين 18 بلداً) هي إدارات أو شُعب تابعة لوزارات الزراعة. وتعتمد إدارة الري في أذربيجان على لجنة التحسين وإدارة المياه، وتعتمد في الأردن على وزارة المياه والري، وفي الكويت على الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية. وتوجد في الجمهورية العربية السورية وزارة للري، وفي تركيا تقع المسؤولية عن أنشطة تنمية الري والصرف على المديرية العامة للأشغال المائية والمديرية العامة للخدمات الريفية.

وتقع المسؤولية عن إدارة الموارد المائية والحفاظ عليها عموماً على وزارة مختلفة (البيئة أو حماية الطبيعة أو الموارد الطبيعية أو الطاقة أو الموارد المائية) على الرغم من أنها تقع في إسرائيل على عاتق لجنة المياه (جزء من وزارة البنية التحتية القطرية)، وسلطة المياه الفلسطينية في الأراضي الفلسطينية المحتلة، واللجنة الدائمة للموارد المائية في قطر، ومجلس إدارة الهيئة العامة للموارد المائية في الجمهورية العربية السورية، والهيئة العامة للموارد المائية في الإمارات العربية المتحدة. وتعتمد إمدادات المياه في البلديات ومعالجة المياه العادمة في بعض البلدان بدورها على وزارة أخرى (مثل الإدارة المحلية أو الصحة أو الأشغال العامة أو الإسكان أو التشييد).

وتدار نُظم الري عموماً بالاشتراك مع الدولة فيما يتعلق بالهياكل الأساسية أو النُظم العامة، ويتولى القيام بها رابطات المستخدمين أو مستعملون مستقلون في حالة الهياكل الثانوية والثالثية أو النُظم الخاصة. وهناك بلدان ليست لديها رابطات لمستخدمي المياه، مثل لبنان. وفي أعقاب الحقبة السوفييتية، انفصلت الدولة في بلاد القوقاز عن قطاع الري واتجهت بعد ذلك نحو إنشاء رابطات المستخدمين التي أنشئت بالفعل أو جاري إنشاؤها. وفي تركيا، بدأت المديرية العامة

للأشغال المائية برنامجاً للتحول السريع في عام 1993 لنقل إدارة نُظم الري إلى المستخدمين. وتعتبر المياه السطحية والمياه الجوفية في معظم البلدان ملكية عامة للدولة ويمكن الحصول على ترخيص للانتفاع بها. ويتمتع ملاك الأراضي في كثير من البلدان بأولوية المياه المستخرجة من الآبار المحفورة في أراضيهم. وتستثنى بعض الحالات، مثلما في البحرين التي تؤول فيها ملكية المياه الجوفية لأصحاب الأراضي.

وتفرض رسوم على المياه في أرمينيا وأذربيجان وإسرائيل وجمهورية إيران الإسلامية ولبنان والجمهورية العربية السورية وتركيا. وفي إسرائيل، يسدّد المستعملون في المناطق الحضرية رسوماً عن المياه أعلى بكثير مما يسدده المزارعون، وتقدَّم إعانة لدعم مياه الري على الرغم من تخفيضها منذ عام 1987. وتستخدم المياه للزراعة في الإمارات العربية المتحدة مجاناً بينما تدعم الدولة مياه البلديات، وهي في معظمها مياه محلاة. وتفرض أذربيجان رسوماً على تصريف المياه العادمة. وتزمع حكومة البحرين وضع نظام لفرض أسعار ملائمة على الاستخدام الزائد للمياه، وفي أرمينيا، تموِّل ميزانية الدولة ما يقرب من 50 في المائة من الاحتياجات المقدَّرة سنوياً لتشغيل وصيانة خدمات مياه الري. وفي الأردن، تموَّل نُظم الري العامة والسدود من القروض الدولية والميزانية القطرية بينما يتحمل المستثمرون والملاك في مشاريع الري الخاصة كل تكلفة الإنشاء وتكاليف الإصلاح والتكاليف السنوية للتشغيل والصيانة. وفي الكويت، يتولى بنك الكويت الصناعي المسؤولية عن إدارة "حافظة قروض الزراعة ومصايد الأسماك"، وهي أموال للقروض الحسنة للاستثمار في الزراعة ومصايد الأسماك. وأخيراً، تدعم الحكومة في الإمارات العربية المتحدة 50 في المائة من تكاليف الهياكل الأساسية، من قبيل الري الفوار والري بالتنقيط والري بالرش.

وتحرز معظم البلدان تقدماً كبيراً في النواحي التقنية وعلى صعيد السياسات والمؤسسات في قطاع المياه. ويدير الإقليم نُظماً متطورة للري والصرف وكان سباقاً إلى الأخذ بالتطورات في تكنولوجيا تحلية المياه. وتحوَّلت الحكومات في بعض المدن من توفير خدمات إمدادات المياه مباشرة نحو تنظيم الخدمات التي باتت تقدمها كيانات مستقلة أو كيانات مملوكة للقطاع الخاص. وبدأ المزراعون في بعض البلدان إدارة هياكل الري ومخصصات المياه. وأنشأت بعض البلدان هيئات لتخطيط وإدارة المياه على مستوى أحواض الأنهار. وأنشأت معظم الحكومات وزارات لإدارة الموارد المائية وزودتها بموظفين على قدر كبير من التدريب والتخصص تنفيذاً للسياسات الجديدة. على أن هذه الجهود لم تتمخض عن التحسينات المتوقعة في المياه لأسباب عديدة. وتتمثَّل إحدى المشاكل في أن الخيارات المحصولية تشكِّل عاملاً رئيسياً يحدِّد استعمال المياه في الزراعة وتتأثر بالسعر الذي يمكن أن يحصل عليه المزارع لتلك المحاصيل أكثر بكثير من تأثرها بسعر خدمات الري (البنك الدولي، 2007).

البيئة والصحة

تتأثر جودة المياه السطحية والمياه الجوفية عموماً في إقليم الشرق الأوسط بمياه الصرف الزراعي والصناعي والمنزلي. كما تدهورت نوعية المياه الجوفية تدهوراً كبيراً بسبب الإفراط في ضخها وتملحها بعد ذلك. وأكبر مصدر للتلوث في بلدان القوقاز هو مخلفات مياه البلديات التي تلوث مصبات الأنهار في المدن الكبرى بالمواد العضوية والمواد الصلبة العالقة والملوثات السطحية وما إلى ذلك، ويلي ذلك تصريف مياه الصرف الصناعي والزراعي. وفي الإقليم الفرعي للشرق الأدنى، تتأثر نوعية مياه الأنهار، مثل دجلة والفرات، بالتدفقات المرتدة من مشاريع الري ومخلفات مياه البلديات والصرف الصناعي. وتنخفض جودة المياه الجوفية بسبب الإفراط في استغلال طبقات المياه الجوفية وتسرب الأسمدة ومبيدات الآفات. ويزداد تدهور نوعية مياه الري بسبب استعمال المياه العادمة المعالجة، وبخاصة في سنوات الجفاف. وقد يستمر تناقص المياه الجوفية في شبه الجزيرة العربية بسبب تملُّحها في المناطق الساحلية وتلوثها في المناطق الحضرية ومناطق الزراعة الكثيفة.

ويشكِّل الإفراط في استغلال طبقات المياه الجوفية (عندما يزيد السحب عن معدلات إعادة تغذية طبقات المياه الجوفية) وما يعقب ذلك من انخفاض في مستوياتها مشكلة في جميع بلدان شبه الجزيرة العربية والشرق الأدنى، مثل إسرائيل والأردن والأراضي الفلسطينية المحتلة. وهذا الاستغلال المفرط هو السبب الكامن وراء تسرب مياه البحر و/أو انتشار المياه المالحة من الطبقات العميقة إلى الطبقات العلوية على الأقل في البحرين وقطاع غزة وإسرائيل وعمان وقطر، مما يفضي إلى تدهور نوعية المياه الجوفية. وقد يؤدي استعمال المياه الجوفية المالحة في الزراعة إلى زيادة تملُّح التربة. وسوف يؤدي استعمال المياه الأحفورية المستخرجة من طبقات المياه الجوفية التي ينخفض بشدة معدل تجدد مياهها والتي تعتبر لذلك غير متجددة إلى استنفادها في المدى البعيد.

وتؤدي ندرة الموارد المائية والظروف المناخية الشديدة وتلوث المياه الجوفية وأنماط الزراعة غير المناسبة والممارسات الزراعية غير السليمة إلى تدهور التربة والتصحر. وبالإضافة إلى هذه العوامل فإن التخطيط غير السليم للزراعة والتصميم غير الصحيح لنُظم الري إلى جانب سوء إدارة المياه يؤدي إلى تكثيف مشكلة التصحر. ويؤدي التراكم المتتابع للملح سنة بعد أخرى إلى تدهور التربة والقضاء على إنتاجيتها، ويعتبر ذلك سبباً رئيسياً لإهمال المزارع.

والمناطق القاحلة حساسة لمشاكل التملح بسبب قلة مياه الأمطار التي تذيب الأملاح المتولدة في التربة. ويزداد تركز الملح بسبب استخراج المياه من التربة والتبخر والتبخر النتحي. وينجم عن التبخر المباشر من سطح التربة تراكم سريع للملح في الطبقات العليا. وعندما تستخدم كميات كبيرة من المياه في الري بدون إجراء عمليات كافية لغسيل الأملاح فإن التربة تتملح بسرعة وتصبح مجدبة. ويتسبب تخزين المياه في الخزانات حيث يكون البخر كثيفاً إلى زيادة تركز الملح في المياه المخزنة. وكل هذه الأسباب تجعل إقليم الشرق الأوسط عرضة للتملح الذي يمثل مشكلة معروفة منذ أمد بعيد. على أن تقدير التملح على المستوى الوطني ينطوي على صعوبات كبيرة، وتعذر الحصول على بيانات تذكر عن الموضوع أثناء إجراء الاستقصاء. وعلاوة

على ذلك، لا توجد أي أساليب متفق عليها بوجه عام لتقدير درجة التملح الناجم عن الري. ولم تتوافر أرقام جديدة عن المساحات المتملحة بسبب الري إلاّ في خمسة من بين البلدان والأقاليم التسعة عشر، ولذلك فقد استخدمت الأرقام الواردة في الاستقصاء السابق فيما يخص 6 بلدان أخرى (الجدول 27). وربما ستتوافر في المستقبل القريب معلومات أكثر عن التملح، وينبغي تحديد استراتيجيات لتحسين الحالة في ظل اعتراف معظم بلدان الشرق الأوسط بأولوية ذلك. وبلغ متوسط المساحات المروية المتملحة ما يقرب من 28 في المائة استناداً إلى الأرقام المقدمة من البلدان الأحد عشر. وتدعو الحالة إلى قلق خاص في الكويت التي تزيد فيها المساحة المتملحة بسبب الري عن 85 في المائة من مجموع المساحة المجهَّزة للري. وفي أذربيجان، يؤثر التملح على 45 في المائة من المساحة المجهزة للري، و30 في المائة في البحرين وتركيا وجمهورية إيران الإسلامية، بينما لا تزيد النسبة في لبنان أو الأردن على 1 في المائة و4 في المائة على التوالي.

الجدول ٢٧
التملُّح في مناطق الري في بعض البلدان

البلد	التملُّح		
	السنة	هكتار	النسبة المئوية من المساحة المجهزة
أرمينيا	2006	20 415	7
أذربيجان	2003	635 800	45
البحرين	1994	1 065	34
جورجيا	2002	113 560	26
جمهورية إيران الإسلامية	1993	2 100 000	29
إسرائيل	1993	27 820	14
الأردن	1989	2 280	4
الكويت	1994	4 080	86
لبنان	2001	1 000	1
الجمهورية العربية السورية	1989	60 000	6
تركيا	2004	1 519 000	30

ويمثِّل إنشاء مرافق للصرف أحد التدابير المطلوبة لمنع التشبُّع بالماء والتملح بسبب الري في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. ويساعد الصرف بالاقتران مع الري الكافي على غسيل الملح الزائد من منطقة جذور النباتات. وتتاح الأرقام المتعلقة بالمساحات المزودة بالصرف في 13 من بين البلدان التسعة عشر ويتضمن الاستقصاء السابق بيانات عن خمسة منها، وذلك بسبب تعذر الحصول على معلومات جديدة (الجدول 28). وتوجد مرافق للصرف في نحو 16 في المائة من المساحة المجهزة للري في تلك البلدان، وتتراوح النسبة بين صفر في المائة في الكويت وعمان وأكثر من 50 في المائة في إسرائيل.

الجدول ٢٨
الصرف في المساحات المروية في بعض البلدان

البلد	المساحة المجففة بالصرف		
	السنة	هكتار	النسبة المئوية من المساحة المجهزة
أرمينيا	2006	34 457	13
أذربيجان	2003	608 336	43
البحرين	1994	1 300	41
جورجيا	1996	31 800	7
جمهورية إيران الإسلامية	2002	1 508 000	19
إسرائيل	1987	100 000	52
الأردن	2005	10 506	13
الكويت	1994	2	0
لبنان	2001	3 000	3
عمان	2006	0	0
المملكة العربية السعودية	2007	10 850	1
الجمهورية العربية السورية	1993	273 000	27
تركيا	2006	340 890	7

ولم يحصل هذا الاستقصاء على معلومات عن الأمراض المرتبطة بالمياه إلاّ من سبعة بلدان من بين البلدان التسعة عشر في إقليم الشرق الأوسط على الرغم من انتشار هذه

الأمراض في البلدان الأخرى في الإقليم. وفيما يلي العوامل الرئيسية التي تشجِّع على تطور وانتشار تلك الأمراض:

» التوجه نحو استعمال المياه العادمة لسد النقص في المياه
» غياب البنية الأساسية، وبخاصة البنية الأساسية المرتبطة بمعالجة المياه العادمة والتخلص منها
» غياب الوعي الصحي والمعالجة السليمة للمياه الملوَّثة
» عدم وضع أنظمة لحماية البيئة والصحة العامة.

وفي أرمينيا، تأثر أكثر من 600 1 شخص بالأمراض المرتبطة بالمياه في عام 2006 وأفادت التقارير بظهور أكثـر مـن 100 1 حالة إصابة بالملاريا بحلول عام 1998 على الرغم من انخفاض عدد حالات الملاريا المحلية إلى 8 حالات في عام 2003 بفضل تدخلات مكافحة الوباء. وفي جورجيا، أسفرت رداءة نوعية المياه عن تفشي العديد من الأمراض والأوبئة المعوية المعدية. وفي جمهورية إيران الإسلامية، تنتشر الأمراض المرتبطة بالمياه في بعض المناطق المروية التي يستعمل فيها الماء أيضاً في الأغراض المنزلية، وإن كان حجم الإصابات غير معروف. وتمثِّل المياه الملوثة في الأردن مصدراً للكثير من الأمراض التي تصيب الإنسان بالإسهال وغير ذلك من الأمراض التي يتعرض لها الأطفال أكثر من الكبار. وفي لبنان، تشكِّل الأمراض المرتبطة بالمياه، وبخاصة الإسهال، أحد الأسباب الرئيسية للوفاة والاعتلال بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن خمس سنوات. وبالإضافة إلى ذلك فإن المشاكل الصحية الناجمة عن التعرض لملوثات المياه تسفر في كثير من الأحيان عن نفقات للرعاية الصحية والتغيُّب عن العمل. ويسفر التيفود والالتهاب الكبدي بسبب نوعية المياه عن أعداد أكبر من المرضى. وبلغت حالات الإصابة بالأمراض المنقولة بالماء بسبب تلوث المياه في الجمهورية العربية السورية 000 900 حالة في عام 1996. كما ترتفع معدلات الإسهال بين الأطفال، وازدادت عدوى التيفود والالتهاب الكبدي. وتصاب الحيوانات أيضاً بالعديد من الأمراض مثل الدودة الشريطية والسل الرئوي وغيرهما بسبب استعمال المياه العادمة غير المعالجة لري المحاصيل العلفية. وفي تركيا، تمثِّل البلهارسيا والملاريا المرضين الرئيسيين المرتبطين بالمياه المتصلة بالري وتنمية الموارد المائية. وتظهر البلهارسيا على فترات متقطعة ولكن تنفيذ مشاريع كبيرة في إطار مشروع جنوب شرق الأناضول قد يفضي في نهاية المطاف إلى انتشار الأوبئة. وتشكِّل الملاريا منذ وقت طويل مشكلة صحية كبيرة في البلد ومازالت منتشرة في مناطق الري وتنمية الموارد المائية.

آفاق إدارة مياه الزراعة

تعد إدارة المياه والري في بلدان إقليم الشرق الأوسط عاملا رئيسيا في استعمال مواردها المائية والحفاظ عليها. وسوف تراعى قريباً في إدارة مياه الزراعة في بلدان إقليم الشرق الأوسط التي تتاح معلومات عنها ما يلي: التحكم في استخراج المياه الجوفية للحد من الاستغلال المفرط، واستعمال مصادر المياه غير التقليدية، وتحسين الهياكل الأساسية للري وشبكات الصرف، وإصلاح وإنشاء السدود، وتحسين نوعية مياه الري، وزيادة كفاءة استعمال المياه، واسترداد نفقات خدمات إمدادات المياه. وترى بعض البلدان أن من الضروري إشراك القطاع الخاص لتخليص ميزانية الدولة من عبء النفقات الباهظة المرتبطة بإدارة الموارد المائية. ويعتبر إنشاء رابطات للمنتفعين بالمياه أولوية في بعض البلدان.

وسوف تشكل المياه عاملاً محدداً في السنوات المقبلة في بلدان مثل العراق والأردن والجمهورية العربية السورية. ويتوقع العراق أن تقل مياه دجلة والفرات من عام 2020 حتى عام 2030 بسبب ازدياد الطلب في بلدان حوض نهري دجلة والفرات. وعلى ضوء النقص المتوقع في المياه بسبب تطوير الري، يتعيَّن إيجاد حلول للتخطيط المتكامل لتنمية الموارد المائية على مستوى أحواض الأنهار. ويتوقع الأردن تنمية جميع موارده المائية المتاحة في غضون السنوات المقبلة. والمياه المتجددة المتاحة لن تكفي مطلقا لتلبية الطلب المتزايد على المياه. وسوف يتعيَّن تغطية نقص المياه باستخلاص المياه الجوفية بمعدلات تفوق التصريف المأمون، وتحلية الماء الأجاج والمياه المالحة ومياه البحر، وترشيد الطلب على المياه، وتحسين إدارة المياه. وتقدِّر الجمهورية العربية السورية أن إمكانات الري فيها تقل عن المساحة المجهزة للري حالياً.

ووفقاً للبيانات المتاحة فإن الاستعمال الحالي لمصادر المياه غير التقليدية (التحلية و/أو إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة) يهم 16 من بين البلدان الثمانية عشر في إقليم الشرق الأوسط. والبلدان الوحيدان اللذان لا يستعملان هذه المصادر هما أرمينيا وجورجيا لأن مواردهما ليست منخفضة مثل موارد البلدان الأخرى في الشرق الأوسط. ومن المتوقع أن تتطور مصادر المياه غير التقليدية تطوراً كبيراً في المستقبل للتخفيف من نقص الموارد المتاحة في معظم بلدان الشرق الأوسط. وتشمل آفاق إدارة المياه في المستقبل القريب في البحرين وإسرائيل والأردن والكويت والإمارات العربية المتحدة زيادة المياه المحلاة والمياه العادمة المعالجة. وتشمل الآفاق الرئيسية في جمهورية إيران الإسلامية ولبنان والأراضي الفلسطينية المحتلة والمملكة العربية السعودية وتركيا تطوير المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها. ولا تتاح أي معلومات عن زيادة مصادر المياه غير التقليدية في المستقبل القريب في أرمينيا وأذربيجان وجورجيا والعراق واليمن. كما يمكن أن تمثِّل إعادة تغذية المياه الجوفية باستخدام التكنولوجيات المتطورة لمعالجة المياه العادمة خياراً يجري بحثه في بعض البلدان مثل الكويت وقطر. ومع ذلك فهناك نقص في البيانات التجريبية المتعلقة بإعادة شحن المياه الجوفية، ولذلك ينبغي تركيز الجهود في هذا الاتجاه.

وسيكون من الممكن زيادة كفاءة استعمال المياه باستخدام أساليب الري الموضعي التي تتسم بالكفاءة ووضع جداول للري. ويمكن زيادة الفوائد الصافية لكل وحدة من الأرض والمياه عن طريق تقليل زراعة المحاصيل التي تتطلب كميات كبيرة من المياه. وطوَّر المانحون والمؤسسات المالية الدولية مشاريع لإصلاح الري والصرف في بلدان القوقاز. وسوف تقدِّم قطر قروضاً بدون فوائد تسدَّد على عدة سنوات لتشجيع تحديث نُظم الري.

ويقال بأن أحد مبادئ الإدارة الفعَّالة للموارد المائية هو تحديد أسعار مناسبة لاسترداد نفقات خدمات إمدادات المياه. كما أن زيادة تعريفة المياه في إسرائيل تمثِّل حلاً للحد من الطلب على المياه لري حدائق البلديات والحدائق المنزلية واستعمالها في القطاع المنزلي والقطاع الزراعي. وتبحث قطر إمكانية إدخال نظام لتسعير استهلاك المياه، مع فرض جزاءات على الإفراط في استعمال المياه وتشجيع توفير المياه.

وتتاح معلومات عن خطط المياه المحدَّدة في بعض البلدان في المستقبل القريب. ويهدف البرنامج الفرعي للزراعة المروية في إطار برنامج الأهداف الإنمائية للألفية في أرمينيا إلى إيجاد حل للمشاكل القائمة في نُظم الري. وفي لبنان، تحدِّد خطة المياه 2010-2000 استراتيجية تلبية احتياجات لبنان من المياه في المستقبل. وأعدت عمان خطة وطنية رئيسية في موارد المياه في عام 2000 لوضع استراتيجية وخطة للفترة 2020-2001 بشأن التنمية المستدامة للموارد المائية وإدارتها والحفاظ عليها. ووضعت المملكة العربية السعودية خطة مستقبلية للزراعة تدعو إلى الحد من الطلب على المياه من خلال سياسة لتنويع الإنتاج الزراعي، مع مراعاة المزايا النسبية لكل منطقة. وفي تركيا، تشمل استثمارات الري في إطار برنامج جنوب شرق الأناضول الذي سيكتمل في نهاية عام 2010 ما مجموعه 910 000 هكتار في حوض نهر الفرات و540 000 هكتار في حوض نهر دجلة من المزمع تزويدها بالري. وتشمل الأهداف المحدَّدة للخطة الخمسية الثانية في اليمن تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتاحة وتحسين وسائل وتقنيات استعادة الموارد المائية وتغذية طبقات المياه الجوفية وحماية الموارد المائية من التلوث.

وعلى الرغم من أن عمليات تحويل المياه قائمة بالفعل في بعض البلدان فإنها لا تدخل في أي خطة من خطط المياه المستقبلية أو الآفاق الرئيسية لإدارة المياه في إقليم الشرق الأوسط.

وفيما يتعلق بأحواض الأنهار العابرة للحدود، يتعيَّن على البلدان المتشاطئة إعداد خطط مشتركة لإدارة المياه في كل حوض من أحواض الأنهار لتلافي انعدام التواصل، وتضارب النُهج، والتنمية من جانب واحد، وعدم كفاءة ممارسات إدارة المياه التي تتسبب في أزمات دولية بين تلك البلدان. وفي هذا الصدد، قررت تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق في عام 2008 التعاون في قضايا المياه بإنشاء معهد للمياه يضم 18 خبيراً في المياه من كل بلد للعمل على إيجاد حل للمشاكل المرتبطة بالمياه. وسوف يجري المعهد دراساته في المنشآت الخاصة بسد أتاتورك، وهو أكبر سد في تركيا، كما يزمع تجهيز مشاريع لاستعمال الموارد المائية العابرة للحدود بطريقة منصفة وفعالة.

ويعترف الفنيون المتخصصون في المياه في إقليم الشرق الأوسط بالحاجة إلى زيادة التركيز على الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتنظيمها بدلاً من تقديم الخدمات. وشهد الإقليم تطورات كبيرة وإن كان التقدُّم المحرز إجمالاً يسير بوتيرة بطيئة نحو تحسين إدارة المياه. ويحتاج قطاع المياه في معظم بلدان الشرق الأوسط إلى سلسلة من التغييرات في الجوانب الفنية والسياسات لتسريع العمل في وضع سياسات للمياه وتلافي الصعوبات الاقتصادية والاجتماعية التي قد تنشأ بدون ذلك. وتشمل التغييرات وضع خطط تشمل نوعية المياه وكميتها وتراعي نظام المياه بأسره؛ وتعزيز إدارة الطلب؛ وإصلاح رسوم إمدادات المياه والصرف الصحي والري؛ وتعزيز الوكالات الحكومية؛ ونقل المسؤولية عن تقديم خدمات المياه إلى مرافق مستقلة مالياً؛ والإنفاذ القوي لقوانين البيئة. وسوف يتعيَّن على قطاعات المياه في الإقليم معالجة ثلاثة أنواع من الندرة، هي شح الموارد المادية، وشُح قدرات المنظمات، وشُح المساءلة عن تحقيق نتائج مستدامة، للحد من مشاكل إدارة المياه في الإقليم حتى يمكن للمياه أن تحقق مساهمتها الممكنة في النمو وتهيئة فرص العمل (البنك الدولي، 2007).

وصف أربعة أحواض أنهار عابرة للحدود

حوض نهري دجلة والفرات

الجغرافيا والمناخ والسكان

حوض نهري دجلة والفرات هو حوض عابر للحدود يبلغ مجموع مساحته 790 879 كيلومتراً مربعاً موزعة بين العراق (46 في المائة)، وتركيا (22 في المائة)، وجمهورية إيران الإسلامية (19 في المائة)، والجمهورية العربية السورية (11 في المائة) والمملكة العربية السعودية (1.9 في المائة) والأردن (0.03 في المائة) (Lehner وآخرون، 2008) (الجدول 29 والشكل 3). ولا تشترك جمهورية إيران الإسلامية إلاّ في نهر دجلة وتشترك الأردن والمملكة العربية السعودية في نهر الفرات فقط. وينبع نهرا دجلة والفرات من جبال شرق تركيا ويحتوي الحوض على جبال مرتفعة شمالاً وغرباً، ومنخفضات واسعة جنوباً وشرقاً. ويخترق ثلثا مجرى النهرين مرتفعات شرق الأناضول في تركيا ووديان الهضبتين السورية والعراقية قبل انحدارهما إلى سهل وادي الرافدين القاحل (Kebaroglu، 2002). ويلتقي نهرا دجلة والفرات بالقرب من القرنة (العراق) في مجرى مشترك يطلق عليه شط العرب الذي يصب في الخليج الفارسي. كما يصل بين النهرين العديد من القنوات التي أنشئت في أعالي النهر داخل العراق.

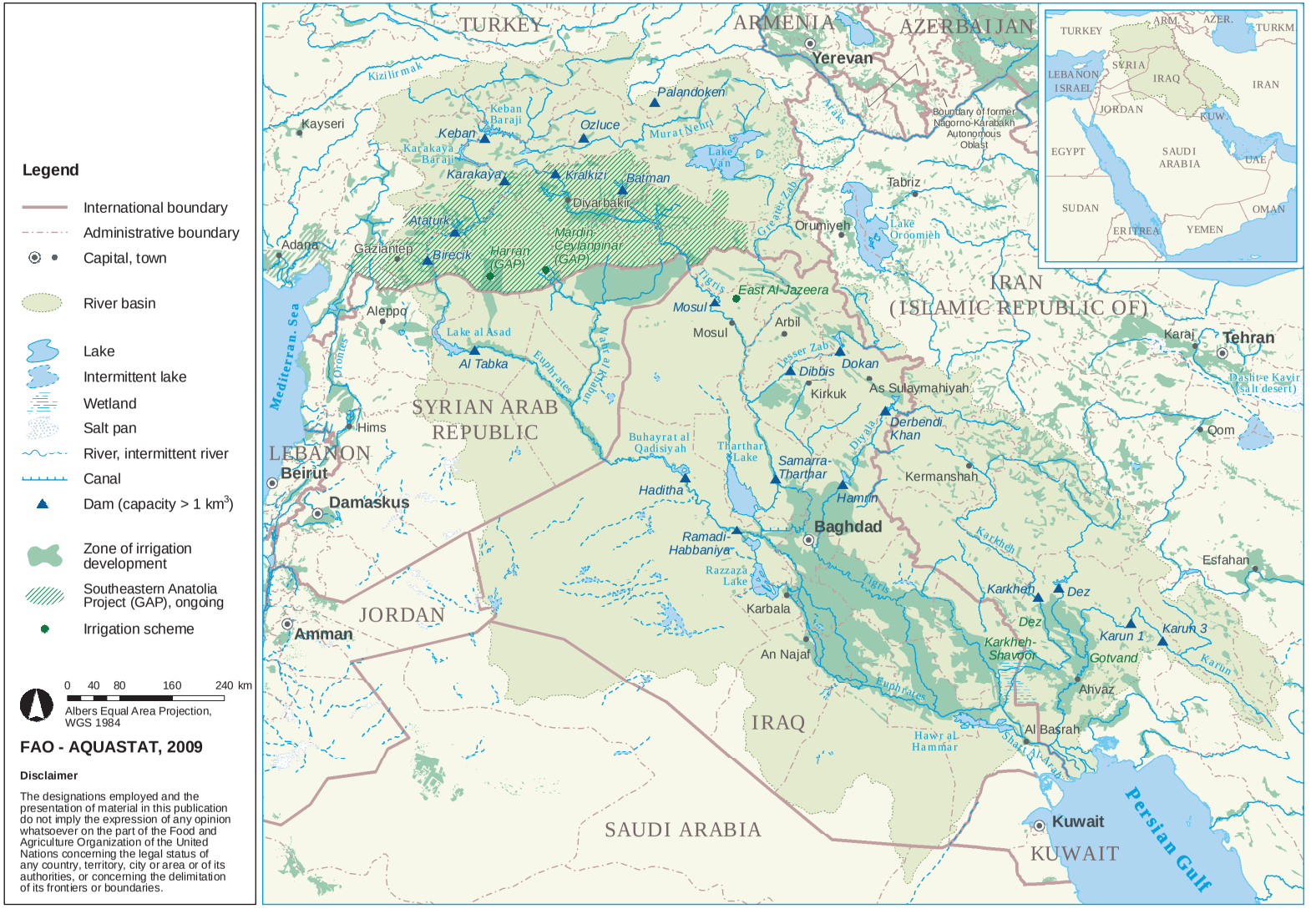
والمناخ في معظم أنحاء حوض نهري دجلة والفرات متوسطي شبه مداري مطير شتاءً وجاف صيفاً. وتسود مناطق المنابع الجبلية درجة التجمد شتاءً ويتساقط معظم المطر في شكل ثلوج. ويرتفع منسوب النهرين عندما تذوب الثلوج في فصل الربيع ويزداد المنسوب ارتفاعاً بهطول الأمطار الموسمية التي تصل إلى ذروتها في الفترة الممتدة من مارس/آذار حتى مايو/أيار. والمناخ في جنوب شرق تركيا وكذلك في شمال الجمهورية العربية السورية والعراق مطير شتاءً وحار جاف صيفاً. ويقدَّر متوسط هطول الأمطار السنوية في حوض نهري دجلة والفرات بما مقداره 335 ملليمتراً رغم تفاوته على طول منطقة الحوض (New وآخرون، 2002). وقلَّما تزيد الأمطار السنوية في سهل الرافدين عن 200 ملليمتر، بينما تصل إلى 1 045 ملليمتر في أماكن

الجدول ٢٩
مساحات البلدان في حوض نهري دجلة والفرات

الحوض	المساحة		البلدان المشمولة في الحوض	مساحة البلد في الحوض (كيلومتر^2)	% من مجموع مساحة الحوض	% من مجموع مساحة البلد
	كيلومتر^2	النسبة المئوية من الشرق الأوسط				
دجلة والفرات	879 790	13	العراق	407 880	46.4	93.1
			تركيا	192 190	21.8	24.5
			جمهورية إيران الإسلامية	166 240	18.9	9.5
			الجمهورية العربية السورية	96 420	11.0	52.1
			المملكة العربية السورية	16 840	1.9	0.8
			الأردن	220	0.03	0.2

FIGURE 3

Euphrates-Tigris river basin



أخرى من الحوض. وموسم الصيف شديد الحرارة وجاف وتقترب درجات الحرارة في منتصف اليوم من 50 درجة مئوية وتنخفض الرطوبة النسبية أثناء النهار إلى 15 في المائة. وتدل هذه الظروف المناخية على تدفق دجلة والفرات عبر مناطق قاحلة وشبه قاحلة داخل الجمهورية العربية السورية والعراق حيث يقل هطول الأمطار في 60 في المائة من الأراضي السورية عن 250 ملليمتراً سنوياً ويبلغ في المتوسط 400 ملليمتر في 70 في المائة من الأراضي العراقية. (Kebaroglu، 2002). ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في حوض دجلة والفرات عموماً 18 درجة مئوية. ويبلغ متوسط درجة الحرارة في يناير/كانون الثاني 5 درجات مئوية على الرغم من أنها يمكن أن تنخفض لتصل إلى 11 درجة مئوية تحت الصفر في أبرد مناطق الحوض. ويصل متوسط درجة الحرارة في الحوض في يوليو/تموز 31 درجة مئوية على الرغم من أنها يمكن أن تصل إلى 37 درجة مئوية في أكثر المناطق حرارة (New وآخرون، 2002).

الموارد المائية

ينبع نهر الفرات من مرتفعات شرق تركيا بين بحيرة وان والبحر الأسود ويرفده فرعان رئيسيان، هما مراد والأسود (قرا صو). وينحدر النهر من مدينة بيراجيك التركية ليدخل الأراضي السورية عند قرقاميش. ويتصل النهر برافديه الرئيسيين، البليخ والخابور، اللذين ينبعان أيضاً من تركيا، ويتدفق نحو الجنوب الشرقي عبر الهضاب السورية قبل أن يدخل الأراضي العراقية بالقرب من القصيبة. ويمتد 28 في المائة من حوض نهر الفرات في تركيا، و17 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و40 في المائة في العراق، و15 في المائة في المملكة العربية السعودية، و0.3 في المائة فقط في الأردن. وتجف الأجزاء الممتدة من نهر الفرات في المملكة العربية السعودية في فصل الصيف؛ ولا توجد أي أنهار دائمة الجريان. ويبلغ طول نهر الفرات 000 3 كيلومتر مقسمة بين تركيا (230 1 كيلومتراً)، والجمهورية العربية السورية (710 كيلومترات)، والعراق (060 1 كيلومتراً)، بينما يقع 62 في المائة من مساحة مستجمع المياه الذي يغذي النهر في تركيا و38 في المائة في الجمهورية العربية السورية. ويقدر التدفق السنوي للنهر بما نسبته 89 في المائة من تركيا و11 في المائة من الجمهورية العربية السورية. ولا تساهم سائر البلدان المتشاطئة إلا بنسبة ضئيلة من المياه.

ويتدفق نهر دجلة الذي ينبع أيضاً من شرق تركيا حتى مدينة سيزر الحدودية، حيث يشكل هناك الحدود بين تركيا والجمهورية العربية السورية لمسافة قصيرة ثم يدخل العراق عند فيش خابور. ويبلغ طول نهر دجلة 850 1 كيلومتراً، منها 400 كيلومتر في تركيا، و32 كيلومتر على الحدود بين تركيا والجمهورية العربية السورية، 418 1 كيلومتراً في العراق. وتستأثر تركيا بما نسبته 12 في المائة من حوض نهر دجلة، وتبلغ نسبته 0.2 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و54 في المائة في العراق، و34 في المائة في جمهورية إيران الإسلامية. وتوفِّر تركيا 51 في المائة من حجم المياه السنوية لنهر دجلة، وتوفِّر العراق 39 في المائة، وجمهورية إيران الإسلامية 10 في المائة، لكن الظروف الجغرافية والمناخية غير المواتية لجمهورية إيران الإسلامية تجعلها غير قادرة على الاستفادة من مياه دجلة في الزراعة أو توليد الطاقة (Kaya، 1998). وفي داخل العراق، تصب عدة روافد في النهر من مرتفعات زاغرس في الشرق وهي تقع جميعاً على ضفته اليسرى. ويرفد النهر من نبعه حتى مصبه ما يلي:

- نهر الزاب الكبير الذي ينبع من تركيا، ويغذي نهر دجلة بما مقداره 13.18 كيلومتر مكعب من المياه سنوياً عند التقائه به؛ ويقع 62 في المائة من مجموع مساحة حوضه البالغة 810 25 كيلومترات مربعة في العراق؛
- نهر الزاب الصغير الذي ينبع من جمهورية إيران الإسلامية وأقيم عليه سد دوكان (6.8 كيلومتر مكعب). ويصرف النهر الذي تبلغ مساحة حوضه 475 21 كيلومتر مربع (منها

74 في المائة في الأراضي العراقية) ما يقرب من 7.17 كيلومتر مكعب من المياه سنوياً، منها 5.07 كيلومتر مكعب من التصريف المأمون سنوياً بعد إنشاء سد دوكان؛

» العظيم أو نهر العظيم الذي يصرف ما يقرب من 13 000 كيلومتر مربع كلها في العراق. ويولِّد النهر ما يقرب من 0.79 كيلومتر مكعب سنوياً عند التقائه بنهر دجلة. وهذا النهر متقطع الجريان رهناً بالفيضانات المفاجئة؛

» نهر ديالى الذي ينبع من جمهورية إيران الإسلامية وتبلغ مساحة حوضه ما يقرب من 31 896 كيلومتراً مربعاً، منها 75 في المائة في الأراضي العراقية. وهذا النهر شيد عليه سد دربندي خان ويولِّد ما يقرب من 5.74 كيلومتر مكعب سنوياً عند التقائه بنهر دجلة؛

» أنهار الطيب والدويريج والشهابي التي تبلغ مساحتها معاً أكثر من 8 000 كيلومتر مربع. وتنبع هذه الأنهار من الأراضي الإيرانية وتجلب معاً إلى نهر دجلة ما يقرب من 1 كيلومتر مكعب سنوياً من المياه الشديدة الملوحة؛

» نهر الكرخة الذي يجري أساساً في جمهورية إيران الإسلامية ويحمل من حوض تصريفه الذي تبلغ مساحته 46 000 كيلومتر مربع ما يقرب من 6.3 كيلومتر مكعب سنوياً إلى العراق ويصب في هور الحويزة خلال موسم الفيضان ونهر دجلة في أثناء موسم الجفاف.

وأما شط العرب فهو النهر الذي تكوَّن من التقاء نهري دجلة والفرات ويصب في الخليج الفارسي بعد تدفقه لمسافة لا تزيد على 190 كيلومتراً. ويبلغ متوسط التدفق السنوي لنهر قارون الذي ينبع من الأراضي الإيرانية 24.7 كيلومتر مكعب ويصب في شط العرب قبل أن يصل إلى البحر حاملاً معه كمية كبيرة من المياه العذبة.

ويتعذر تحديد متوسط الفيض السنوي لنهري دجلة والفرات معاً بسبب التقلبات السنوية الكبيرة. وتشير سجلات الفترة 1980-1938 إلى أن معدل الفيض في بعض السنوات قد بلغ 68 كيلومتراً مكعباً في النهرين في منتصف الستينات، وكانت هناك سنوات ازدادت فيها الكمية عن 84 كيلومتراً مكعباً في منتصف السبعينات. ومن ناحية أخرى، كانت هناك سنة الجفاف الشديد الذي انخفضت فيها الكمية عن 30 كيلومتراً مكعباً في بداية الستينات. وهذا التقلُّب في معدلات الفيض السنوي يجعل من الصعب وضع خطة ملائمة لتخصيص المياه للطلبات المتنافسة من كل قطاع وكذلك اقتسام المياه بطريقة منصفة بين بلدان الجوار (مجموعة الأمم المتحدة الإنمائية، 2005). ويبلغ معدل الجريان السنوي في حوض نهر الفرات من تركيا إلى الجمهورية العربية السورية 28.1 كيلومتر مكعب، منها 26.9 كيلومتر مكعب من الفرات الرئيسي، و30 كيلومتراً مكعباً من الجمهورية العربية السورية إلى العراق. ويبلغ التدفق السنوي لحوض نهر دجلة من تركيا إلى العراق 21.3 كيلومتر مكعب. ولا يحد نهر دجلة الجمهورية العربية السورية إلاّ لمسافة قصيرة شرقاً، ولذلك لا يتاح للسوريين سوى مقدار لا يذكر من التدفق يقدَّر بنحو 1.25 كيلومتر مكعب سنوياً (عبد ربه، 2007). ويبلغ التدفق السنوي لروافد دجلة من جمهورية إيران الإسلامية إلى العراق 10 كيلومترات مكعبة.

وترى تركيا أنها في وضع استراتيجي قوي يجعلها البلد الوحيد في حوض دجلة والفرات الذي يتمتع بموارد وفيرة من المياه السطحية والمياه الجوفية. وتعتمد الجمهورية العربية السورية اعتماداً كبيراً على مياه نهر الفرات. كما يعتمد العراق على نهر الفرات، وإن كان يستخدم أيضاً نهر دجلة كمصدر بديل (Hohendinger، 2006).

وتتألف الطبقات الحاملة للمياه الجوفية في العراق من ترسبات غرينية واسعة من نهري دجلة والفرات وتضم تكوينات فتاتية وكربونية من حوض الرافدين. وإمكانات الطبقات الغرينية الحاملة

للمياه محدودة بسبب رداءة نوعية المياه. وتحتوي الطبقات الغرينية على خزانات كبيرة الحجم. وتشير التقديرات إلى أن التغذية السنوية لهذه الطبقات تبلغ 620 مليون متر مكعب من الترشح المباشر لمياه الأمطار وجريان المياه السطحية.

نوعية المياه

تشتكي البلدان المتشاطئة في المصب من نوعية المياه. ومازال استعمال تركيا للمياه قاصراً بشكل رئيسي على توليد الطاقة الكهرومائية والري. وعلى الرغم من أن استعمال المياه في توليد الطاقة الكهرومائية يعتبر غير استهلاكي ولا يرتبط ارتباطاً مباشراً بنوعية المياه، فإن التدفق المرتد من الري يتسبب في تلويث المياه، وهو ما يؤثر بدوره على الاستعمالات المحتملة في المصب. والأسباب الطبيعية التي تدعو إلى القلق البيئي لا تقل أهمية حيث تؤدي بعض الخصائص المتبقية المشتركة بين النهرين إلى تفاقم الآثار الضارة للتلوث الذي يسببه الإنسان. ومن الأسباب الطبيعية المعروفة ارتفاع معدل التبخر، والتقلبات المناخية الحادة، وتراكم الأملاح والترسبات، وسوء الصرف، وتدني جودة التربة في الأجزاء الدنيا من دجلة والفرات (Erdem ، بعد 2002.

ويفترض في العراق أن النوعية الحالية للمياه في نهر دجلة بالقرب من الحدود السورية جيدة، بما في ذلك المياه التي تنبع في كل من تركيا والعراق. وتتدهور نوعية المياه في المصب الذي تتدفق إليه كميات كبيرة من التلوث من المناطق الحضرية، مثل بغداد، بسبب ضعف الهياكل الأساسية المستخدمة في معالجة المياه العادمة. وأما نوعية مياه الفرات التي تدخل العراق فهي أقل من نوعية مياه دجلة، وهي تتأثر حالياً بالتدفق المرتد من مشاريع الري في تركيا والجمهورية العربية السورية، ومن المتوقع أن تزداد سوءاً بازدياد مساحة الأراضي المروية. ويزداد تدهور نوعية المياه عندما تحوَّل تدفقات مياه الفيضان من مجرى النهر لتخزينها في بحيرة الثرثار ثم تعاد بعد ذلك إلى نظام النهر. وتنتقل الأملاح من بحيرة الثرثار إلى المياه المخزَّنة فيها. ويزداد تدهور نوعية المياه في دجلة والفرات بسبب التدفقات المرتدة من الأراضي المروية في العراق وكذلك التلوث الحضري. ولا يعرف الكثير عن كمية وجودة المياه التي تدخل جنوب العراق من الأراضي الإيرانية، وإن كان من الواضح أنها تتأثر بالتدفق المرتد من الري في جمهورية إيران الإسلامية (مجموعة الأمم المتحدة الإنمائية، 2005).

ويشكِّل تدهور نوعية المياه والتلوث الشديد من الكثير من المصادر تهديداً خطيراً لحوض نهري دجلة والفرات. وتتمثَّل إحدى المشاكل في عدم وجود شبكة فعالة لرصد المياه وبالتالي يتعذَّر التصدي لنوعية المياه وتلوثها بسبب صعوبة تحديد مصادر التلوث بدقة. وبالتالي فإن الأمن المائي في حاجة ملحة إلى إصلاح وإعادة بناء شبكة رصد المياه.

التنمية المرتبطة بالمياه في الحوض

دجلة والفرات هما مهد الحضارات الأولى في منطقة الرافدين، واستطاع السكان المحليون تنمية الزراعة بفضل الري. وأسفر ذلك عن تطور الحضارات القديمة العظيمة التي كان للماء فيها دور مهم. وظلت منطقة الرافدين، أو ما بين النهرين، مركز الكثير من الحضارات المختلفة، ومنحت الحياة لملايين من السكان حتى العصور الحديثة (الجامعة الأمريكية، 1997). ومما يؤسف له، كما هي الحال في العادة، أن التوزيع الموسمي لتوافر المياه لا يتزامن مع احتياجات الري في الحوض. ويبدأ في العادة موسم انخفاض منسوب المياه في نهر الفرات من يوليو/تموز حتى ديسمبر/كانون الأول ليصل منسوبه إلى أدنى مستوياته في شهر أغسطس/آب وسبتمبر/أيلول عندما تشتد الحاجة إلى المياه لري المحاصيل الشتوية (Akanda وآخرون، 2007). والزراعة البعلية ممكنة في المنطقة القريبة من النهرين على الرغم من أن الري التكميلي يزيد من الغلة ويسمح بالعديد من مواسم

الزراعة. على أن نسبة البخر تزداد بشدة في سهل الرافدين وتتطلب المحاصيل رياً مكثَّفاً بسبب قلة الأمطار السنوية والحرارة والجفاف في الصيف. ويقدَّر مجموع مساحة الأراضي المجهَّزة للري في حوض نهري دجلة والفرات بما يتراوح تقريباً بين 6.5 و7 ملايين هكتار يستأثر العراق منها بما يقرب من 53 في المائة وجمهورية إيران الإسلامية 18 في المائة وتركيا 15 في المائة والجمهورية العربية السورية 14 في المائة. ويقترب سحب المياه للزراعة من 68 كيلومتراً مكعباً.

والعراق هو أول بلد ينشئ مشاريع هندسية في الحوض. وأنشئت سدود الهندية والرمادي - والرمادي حبانية على نهر الفرات في عام 1914 وفي عام 1951 على التوالي للتحكم في مياه الفيضان والري (Kaya، 1998). وبحلول منتصف الستينات من القرن الماضي، كانت تنمية الزراعة المروية في العراق تفوق كثيراً تنميتها في الجمهورية العربية السورية وتركيا. وخلال تلك الفترة، كان العراق يروي أكثر من خمسة أضعاف أراضي حوض النهر التي ترويها الجمهورية العربية السورية وما يقرب من عشرة أضعاف الأراضي التي ترويها تركيا. واستمراراً لجهوده الرامية إلى استعمال مياه هذين النهرين بكفاءة وتوفير مياه الري لأراضي ما بين النهرين، بدأ العراق خلال الستينات في إنشاء قناة بطول 565 كيلومتراً تعرف باسم النهر الثالث (وتسمى أيضاً نهر صدام) بين دجلة والفرات واستكملت في عام 1992. وفي أواخر السبعينات وفي إطار جهود منع أضرار الفيضان، قام العراق بشق قناة أخرى لتحويل فائض المياه من دجلة إلى بحيرة الثرثار. وأنشأ العراق بعد ذلك قنوات أخرى مماثلة تربط بحيرة الثرثار بنهر الفرات وتصل مرة أخرى بين البحيرة ونهر دجلة. كما أنشأ العراق سدوداً على دجلة والفرات لتوليد الطاقة الكهرومائية، مثل سد الحديثة الذي اكتمل في عام 1985 (Karkutan، 2001). وانطلق في عام 1991 مشروع كبير للري، هو مشروع ري الجزيرة الشمالي لخدمة ما يقرب من 000 60 هكتار باستخدام نظام الري بالرش الخطي الحركة الذي يعتمد على المياه المخزَّنة في سد الموصل. وشمل مشروع ري آخر هو مشروع ري الجزيرة الشرقي تركيب شبكات ري على أكثر من 000 70 هكتار من الأراضي البعلية السابقة بالقرب من الموصل. ويشكِّل هذان المشروعان جزءاً من خطة لري 000 250 هكتار في سهل الجزيرة.

وبدأت الجمهورية العربية السورية في استغلال مياه الفرات في الري وتوليد الطاقة الكهرومائية في مطلع الستينات. وأنشئ سد الطبقة على الفرات في عام 1973 بمساعدة كبيرة من الاتحاد السوفييتي. والغرض من هذا السد الكبير هو تلبية احتياجات الجمهورية العربية السورية من المياه والطاقة. وسد البعث الذي اكتمل في عام 1986 هو ثاني السدود السورية على نهر الفرات. على أن سعة الطاقة الكهرومائية لسد البعث ليست بنفس سعة سد الطبقة. وقدرة سد البعث على توليد الطاقة الكهربائية محدودة وهو يوفِّر كمية صغيرة نسبياً من المياه للري. ومازال العمل جارياً في إنشاء سد تشرين، وهو ثالث سد يشيد على نهر الفرات ومصمَّم أساساً لتوليد الطاقة الكهرومائية. وبالنظر إلى أن نهر دجلة يشكِّل الحدود مع تركيا، فإن الجمهورية العربية السورية لا يمكنها بناء خزانات لتخزين أو تحويل مياه هذا النهر بدون تعاون من جارتها على الضفة الأخرى (Karkutan، 2001).

وبدأت تركيا في إنشاء أول سدودها على نهر الفرات، وهو نهر كيبان بالقرب من مضيق كيبان، في منتصف الستينات وانتهت من المشروع في عام 1973. والسد الثاني على نهر الفرات هو سد قراقايا الذي اكتمل في عام 1988. وهذا هو أول سد يتم بناؤه في إطار تنفيذ مشروع جنوب شرق الأناضول. وعلى غرار سد كيبان فإن الغرض من سد قراقايا هو توليد الطاقة الكهرومائية. والسد الثالث على نهر الفرات هو سد أتاتورك، وهو أهم سد في مشروع جنوب شرق الأناضول واكتمل بناؤه في عام 1992. والغرض من السد هو تخزين المياه للري على نطاق كبير فضلاً عن توليد الطاقة الكهرومائية (Karkutan، 2001).

ويبين الجدول 30 السدود الكبيرة في حوض نهري دجلة والفرات، أي السدود التي يزيد ارتفاعها على 15 متراً أو يتراوح ارتفاعها بين 5 و15 متراً وتزيد سعتها التخزينية على 3 ملايين متر مكعب وفقاً للجنة الدولية للسدود الكبيرة.

قضايا المياه العابرة للحدود

شهد القرن العشرين العديد من المحاولات الثنائية للتعاون في حوض نهري دجلة والفرات. وفي عام 1920، وقَّعت الحكومتان الفرنسية والبريطانية، باعتبارهما سلطتي الانتداب في بلاد ما بين النهرين، معاهدة تتعلق باستخدام مياه دجلة والفرات. وألزم البروتوكول التركي الفرنسي الذي تم التوقيع عليه في عام 1930 الحكومتين التركية والفرنسية بتنسيق أي خطط لاستعمال مياه الفرات. واتسع مبدأ التعاون المتبادل في تنمية المياه في بروتوكول ملحق بمعاهدة الصداقة وعلاقات حُسن الجوار لعام 1946 بين تركيا والعراق. وشمل الاتفاق النهرين وروافدهما، واتفق البلدان على أن تعتمد إدارة النهرين والتحكم فيهما بدرجة كبيرة على تنظيم تدفق المياه في المنابع التركية. ووافقت تركيا والعراق آنذاك على تبادل البيانات ذات الصلة والتشاور مع بعضهما البعض لمراعاة مصالح البلدين. وكلـَّفت معاهدة عام 1946 لجنة لتنفيذ تلك الترتيبات. ومع ذلك لم ينفَّذ أي من ذلك بسبب النزاعات المختلفة بين البلدان المتشاطئة (Kaya، 1998).

وفي ظل الزيادة المضطردة في عدد سكان الإقليم، يزداد الطلب على المنتجات الزراعية كما يزداد بالتالي عدد مشاريع إمدادات المياه. وأنشأت تركيا في عام 1973 سد كيبان في حوض نهر الفرات. وسرعان ما حذت الجمهورية العربية السورية حذوها بإنشاء سد الطبقة الذي اكتمل أيضاً في عام 1973 وامتلأ بالمياه في عام 1975. وتسبب ملء هذين السدين في نقص حاد في تدفق مياه النهر في مناطق المصب، وانخفضت كمية المياه التي تدخل إلى العراق بنسبة 25 في المائة مما أدى إلى نشوب توتر بين تلك البلدان (الفضل وآخرون، 2002). وهدأت حدة التوترات عندما سمحت الجمهورية العربية السورية بتصريف كمية أكبر من مياه السد إلى العراق. وعلى الرغم من عدم الإعلان مطلقاً عن شروط الاتفاق فقد أعلن المسؤولون العراقيون سراً أن الجمهورية العربية السورية وافقت على الاحتفاظ بنسبة 40 في المائة فقط من مياه النهر وترك النسبة المتبقية للعراق (Kaya، 1998). وتعهَّدت تركيا في عام 1976 بإطلاق 350 متراً مكعباً في الثانية من مصب الفرات وزادت بعد ذلك في نفس السنة من الحد الأدنى للتدفق ليصل إلى 450 متراً مكعباً في الثانية الواحدة في محاولة أخرى للتخفيف من حدة التوترات.

وأعلنت تركيا في عام 1977 عن خطط لأكبر مشروع على الإطلاق لتنمية المياه في الإقليم، وهو مشروع جنوب شرق الأناضول الذي شمل إنشاء 22 سداً و19 مشروعاً لتوليد الطاقة الكهرومائية على نهري دجلة والفرات. والغرض من هذا المشروع هو توفير المياه للري وتوليد الطاقة الكهرومائية والتنمية الاجتماعية الاقتصادية في تركيا. وتخشى الجمهورية العربية السورية والعراق من أن يفضي المشروع إلى تقليص التدفقات بحيث لا يتبقى من مياه النهر ما يكفي للانتفاع به في المشاريع الزراعية ومشاريع الطاقة لدى البلدين (Akanda وآخرون، 2007). واكتمل في عام 1992 إنشاء سد أتاتورك في تركيا في إطار مشروع جنوب شرق الأناضول.

وفي عام 1983، أنشأت تركيا والعراق والجمهورية العربية السورية اللجنة الفنية المشتركة للمياه الإقليمية للتعامل مع قضايا المياه بين البلدان المتشاطئة في حوض نهري دجلة والفرات ولكفالة اتباع المبادئ الإجرائية للتشاور والإشعار وفقاً للقانون الدولي. ومع ذلك فقد تم حل هذه المجموعة بعد عام 1993 بدون إحراز أي تقُّدم (Akanda وآخرون، 2007).

الجدول ٣٠
السدود الكبيرة في حوض نهري دجلة والفرات

البلد	الاسم	أقرب مدينة	النهر	السنة	الارتفاع (متر)	السعة (مليون متر^3)	الاستعمال الرئيسي
تركيا							
	Keban	Elazig	Firat	1975	210	31 000	الطاقة الكهرومائية، والحماية من الفيضان
	Karakaya	Diyarbakir	Firat	1987	173	9 580	الطاقة الكهرومائية
	Ataturk	Sanliurfa	Firat	1992	169	48 700	الري والطاقة الكهرومائية
	Ozluce	Bingol	Peri	2000	144	1 075	الطاقة الكهرومائية
	Kralkizi	Diyarbakir	Maden	1997	126	1 919	الطاقة الكهرومائية
	Kuzgun	Erzurum	SerCeme	1996	110	312	الري والطاقة الكهرومائية
	Dicle	Diyarbakir	Dicle	1997	87	595	الري والطاقة الكهرومائية وإمدادات المياه
	Batman	Batman	Batman	1999	85	1 175	الري والطاقة الكهرومائية والحماية من الفيضان
	Erzincan	Erzincan	Goyne	1997	81	8	الري
	Zernek	Van	Hosap	1988	80	104	الري والطاقة الكهرومائية
	Kockopru	Van	Zilan	1992	74	86	الري والطاقة الكهرومائية والحماية من الفيضان
	Kayalikoy	Kirklareli	Kaya	1986	72	150	الري
	Demirdoven	Erzurum	Timar	1996	67	34	الري
	Tercan	Erzincan	Tuzla	1988	65	178	الري والطاقة الكهرومائية
	Birecik	Sanliurfa	Firat	2000	63	1 220	الري والطاقة الكهرومائية
	Sarimehmet	Van	Karasu	1991	62	134	الري
	Sultansuyu	Malatya	Sultansuyu	1992	60	53	الري
	Mursal	Sivas	Nih	1992	59	15	الري والطاقة الكهرومائية
	Surgu	Malatya	Surgu	1969	55	71	الري
	Polat	Malatya	Findik	1990	54	12	الري
	Goksu	Diyarbakir	Goksu	1991	52	62	الري
	Kayacik	Karaburun		2002	50	117	الري
	Hancagiz	Gaziantep	Nizip	1989	45	100	الري
	Camgazi	Adiyaman	Doyran	1999	45	56	الري
	Medik	Malatya	Tohma	1975	43	22	الري
	Hacihidir	sanliurfa	sehir	1989-	42	68	الري
	K. Kalecik	Elazig	Kalecik	1974	39	13	الري
	Gayt	Bingol	Gayt	1998	36	23	الري
	Devegecidi	Diyarbakir	DevegeCidi	1972	33	202	الري
	Dumluca	Mardin	Bugur	1991	30	22	الري
	Karkamis	Kahramanmaras	Firat	2000	29	157	الطاقة الكهرومائية
	Cip	Elazig	Cip	1965	23	7	الري
	Palandoken	Erzurum	GedikCayiri	1997	19	1 558	الري
	Porsuk	Erzurum	Masat	1994	17	770	الري
					المجموع	**99 598**	

%

الجدول ٣٠
السدود الكبيرة في حوض نهري دجلة والفرات

البلد	الاسم	أقرب مدينة	النهر	السنة	الارتفاع (متر)	السعة (مليون متر^3)	الاستعمال الرئيسي
جمهورية العربية السورية							
	الطبقة	الثورة	الفرات	-	-	11 200	
						11 200	
العراق							
	الموصل	الموصل	دجلة	1983	131	12 500	الري
	دربندي خان	بعقوبة	نهر ديولى	1962	128	3 000	الري
	دوكان		الزاب الصغير	1961	116	6 800	الري
	حديثة	حديثة	الفرات	1984	57	8 200	الري والطاقة الكهرومائية
	حمرين	بعقوبة	نهر ديولى	1980	40	4 000	
	دبس		الزاب الصغير	1965	15	3 000	الري
	سامراء- الثرثار	سامراء	دجلة	1954	-	72 800	الحماية من الفيضان
					المجموع	**110 300**	
جمهورية ايران الاسلامية							
	Karoun 3	Eizeh	Karoun	2004	205	2 970	الري والطاقة الكهرومائية
	Dez	Andimeshk	Dez	1962	203	2 856	الري والطاقة الكهرومائية وإمدادات المياه
	Karoun 1	Masjedsoleyman	Karoun	1976	200	3 139	الري والطاقة الكهرومائية
	Masjedsoleyman	Masjedsoleyman	Karoun	2001	177	230	الري والطاقة الكهرومائية
	Gavoshan	Kamyaran	Gaveh roud	-	136	550	الري والطاقة الكهرومائية وإمدادات المياه
	Karkheh	Andimeshk	Karkheh	2001	127	5 575	الري والطاقة الكهرومائية والحماية من الفيضان
	Vahdat	Sanandaj	Gheshlagh	-	80	224	الري والطاقة الكهرومائية وإمدادات المياه
	Eilam	Eilam	Baraftab & Chaviz	-	65	71	الري وإمدادات المياه
	Guilangharb	Guilangharb	Guilangharb	-	51	17	الري
	Shahghasem	Yasouj	Parikedoun	1996	49	9	الري
	Hana	Samirom	Hana	1996	36	48	الري
	Bane	Bane	Banechay	-	20	4	إمدادات المياه
	Chaghakhor	Boldaji	Aghbolagh	1992	13	42	الري
	Zarivar	Marivan	Zarivar	-	11	97	الري
					المجموع	15 832	
					المجموع	236 930	

واقترحت تركيا في عام 1984 "خطة ثلاثية المراحل لتحقيق الاستخدام الأمثل والمنصف والمعقول للمجاري المائية العابرة للحدود في حوض نهري دجلة والفرات". وهذه الخطة التي تلتزم بمبدأ الاستخدام المنصف تقترح اشتراك البلدان المتشاطئة في إجراء واستكمال دراسات لحصر وتقييم موارد الأراضي والمياه. وسوف تعزِّز هذه الخطة جمع البيانات الموضوعية في الحوض. ويمكن بعد تقييم جميع البيانات مقارنة المشاريع المقترحة استناداً إلى المزايا الاقتصادية والاجتماعية، ويمكن تنفيذ المشاريع التي تعتبر أكثر فائدة. وتنظر الخطة إلى الحوض باعتباره نظاماً متكاملاً وتشدِّد على ترابط عناصره حسب ما تقتضيه اتفاقية الأمم المتحدة بشأن المجاري المائية (Kaya، 1998). واقترحت الجمهورية العربية السورية من جانبها الصيغة التالية لتخصيص المياه: يخطر كل بلد متشاطئ البلدان المتشاطئة الأخرى بطلباته من مياه كل نهر على حدة؛ وتحسب قدرات النهرين في كل بلد متشاطئ، وإذا كان مجموع الطلب يفوق مجموع إمدادات نهر معيَّن (كما هو الحال بالتأكيد) تخصم الكمية الزائدة بالتناسب من الكمية المطلوبة لكل بلد متشاطئ (الفضل وآخرون، 2002).

وفي عام 1987، وقعت تركيا والجمهورية العربية السورية اتفاقاً غير رسمي تضمن الجمهورية العربية السورية بمقتضاه ألاّ يقل تدفق نهر الفرات عن 500 متر مكعب في الثانية طيلة العام (15.75 كيلومتر مكعب سنوياً).

ووفقاً لاتفاقية وقعت بين الجمهورية العربية السورية والعراق في عام 1990، توافق الجمهورية العربية السورية على اقتسام مياه الفرات مع العراق بنسبة 58 في المائة (العراق) و42 في المائة (الجمهورية العربية السورية) أي ما يوازي 9 كيلومتر مكعب سنوياً عند الحدود مع العراق على أساس معدل التدفق من تركيا، وهو 15.75 كيلومتر مكعب سنوياً (منظمة الأغذية والزراعة، -2004ب).

وفي عام 2001، تم توقيع بيان مشترك بين الهيئة العامة لتنمية الأراضي التابعة لحكومة الجمهورية العربية السورية وإدارة التنمية الإقليمية لإقليم شرق الأناضول التابعة لمكتب رئيس الوزراء التركي. والغرض من هذا الاتفاق هو دعم التدريب وتبادل التكنولوجيا، والبعثات الدراسية، والمشاريع المشتركة، ولكنه اتفاق محدود لأنه لا يشمل سوى تركيا والجمهورية العربية السورية (Akanda وآخرون، 2007).

وفي عام 2002، أُبرم اتفاق ثنائي بين الجمهورية العربية السورية والعراق بشأن تركيب محطة ضخ سورية على نهر دجلة لأغراض الري. وسوف تبلغ كمية المياه المسحوبة سنوياً من مياه نهر دجلة عندما يصل تدفق المياه إلى متوسطه 1.25 كيلومتر مكعب وتتناسب قدرة التصريف مع ما مساحته 000 150 هكتار من السطح المستهدف (منظمة الأغذية والزراعة، 2002).

وفي أبريل/نيسان 2008، قرَّرت تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق التعاون في قضايا المياه بإنشاء معهد للمياه يضم 18 خبيراً متخصصاً في المياه من كل بلد للعمل على حل المشاكل المرتبطة بالمياه في البلدان الثلاثة. وسوف يجري هذا المعهد دراساته في مرافق سد أتاتورك، وهو أكبر السدود من حيث سعته التخزينية في تركيا، ويزمع تجهيز مشاريع للانتفاع المنصف والفعال من موارد المياه العابرة للحدود (Yavuz، 2008).

ويتضمن الجدول 31 قائمة بالأحداث التاريخية الرئيسية في حوض نهري دجلة والفرات.

الجدول ٣١
التسلسل الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهري دجلة والفرات

السنة	الخطط/المشاريع/المعاهدات/النزاعات	البلدان المعنية	الجوانب الرئيسية
1914	سد الهندية على نهر الفرات	العراق	للتحكم في الفيضان ولأغراض الري
1920	معاهدة بشأن استخدام مياه نهري دجلة والفرات	فرنسا وبريطانيا العظمى	
1930	البروتوكول التركي الفرنسي	تركيا وفرنسا	تنسيق أي خطط لاستخدام مياه الفرات
1946	معاهدة الصداقة وعلاقات حُسن الجوار	تركيا والعراق	توسيع مبدأ التعاون المتبادل في تنمية مياه النهرين، وتبادل البيانات ذات الصلة.
1951	سد الرمادي والحبانية على نهر الفرات	العراق	للتحكم في الفيضان ولأغراض الري.
ستينات القرن الماضي	البدء في شق "النهر الثالث"	العراق	قناة بطول 565 بين دجلة والفرات (اكتملت في عام 1992).
سبعينات القرن الماضي	شق العديد من القنوات	العراق	ربط بحيرة الثرثار بنهر الفرات وربط البحيرة بنهر دجلة.
1973	سد كيبان	تركيا	أول سد على نهر الفرات في تركيا. بدأ تشييده في الستينات لأغراض توليد الطاقة الكهرومائية.
1973	سد الطبقة	الجمهورية العربية السورية (بمساعدة من الاتحاد السوفييتي)	أول سد على نهر الفرات في الجمهورية العربية السورية لتلبية احتياجاتها من المياه والطاقة.
1975	الخلاف على ملء سد الطبقة	الجمهورية العربية السورية والعراق (بوساطة من المملكة العربية السعودية وربما الاتحاد السوفييتي)	التصدي للأسباب الرئيسية للخلاف بين السوريين والعراقيين. وأخيراً سمحت الجمهورية العربية السورية بنقل كمية أكبر من مياه السد إلى العراق.
1976	السماح بتمرير 350 متر مكعب في الثانية من مصب نهر الفرات	تركيا	منع التوتر بين الجمهورية العربية السورية والعراق بشأن ملء سد الطبقة
1977	مشروع جنوب شرق الأناضول	تركيا	إعلان تركيا عن خططها بشأن مشروع جنوب شرق الأناضول وشملت هذه الخطط إنشاء 22 سداً و19 محطة لتوليد الطاقة الكهربائية على نهري الفرات ودجلة.
1983	إنشاء اللجنة الفنية المشتركة للمياه الإقليمية	تركيا والعراق والجمهورية العربية السورية	التعامل مع قضايا المياه بين الدول المتشاطئة في الحوض لكفالة مبادئ التشاور وتبادل المعلومات وفقاً للقانون الدولي. وتفكك هذا الفريق بعد عام 1993 بدون إحراز أي تقدم.
1984	اقتراح تركيا "خطة ثلاثية المراحل"	تركيا (والجمهورية العربية السورية والعراق بطريقة غير مباشرة)	لتحقيق الاستخدام الأمثل والمنصف والمعقول للمجاري المائية العابرة للحدود وفقاً لمبدأ الاستخدام المنصف.
1985	سد حديثة	العراق	سد على نهر الفرات لتوليد الطاقة الكهربائية.
1986	سد البعث	الجمهورية العربية السورية	السد الثاني على نهر الفرات في الجمهورية العربية السورية لتوليد الطاقة الكهربائية على نطاق صغير وتوفير كمية صغيرة من المياه للري.
1987	اتفاق غير رسمي يضمن نقل 500 متر مكعب في الثانية من مياه الفرات في تركيا إلى الجمهورية العربية السورية	تركيا والجمهورية العربية السورية	الجمهورية العربية السورية تتهم تركيا بخرق الاتفاق عدة مرات.
1988	سد كراكايا	تركيا	السد الثاني على الفرات، هو أول سد يشيَّد في إطار مشروع جنوب شرق الأناضول لإنتاج الطاقة الكهربائية.
1990	اتفاق بين الجمهورية العربية السورية والعراق لاقتسام مياه الفرات	الجمهورية العربية السورية والعراق	الجمهورية العربية السورية توافق على اقتسام مياه الفرات مع العراق على أساس 58 في المائة (العراق) و42 في المائة (الجمهورية العربية السورية). ويقابل ذلك تدفقاً بمعدل 9 كيلومترات مكعبة في السنة.
1992	الانتهاء من إنشاء سد أتاتورك	تركيا	ثالث سد على نهر الفرات في تركيا وأهم سد يشيَّد في إطار مشروع جنوب شرق الأناضول للري وتوليد الطاقة الكهربائية. ويتسبب ملء السد ووقف تدفق النهر لمدة شهر عن خلاف مع السوريين والعراقيين.
2001	بيان مشترك	المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي (الجمهورية العربية السورية) وإدارة التنمية الإقليمية لمشروع جنوب شرق الأناضول (تركيا)	دعم التدريب وتبادل التكنولوجيا والبعثات الدراسية والمشاريع المشتركة.
2002	اتفاق ثنائي بشأن تركيب محطة ضخ سورية على نهر دجلة	الجمهورية العربية السورية والعراق	لأغراض الري
2008	التعاون في قضايا المياه بإنشاء معهد للمياه	تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق	18 خبيراً في المياه من كل بلد للعمل على حسم المشاكل المرتبطة بالمياه.

حوض نهري كورا وأراكس

الجغرافيا والمناخ والسكان

حوض نهري كورا وأراكس هو حوض عابر للحدود يبلغ مجموع مساحته ما يقرب من 110 190 كيلومترات مربعة، 65 في المائة منها في بلدان جنوب القوقاز، وتتوزَّع بنسبة 31.5 في المائة لأذربيجان، و18.2 في المائة في جورجيا و15.7 في المائة في أرمينيا. ويتوزَّع الجزء المتبقي بين جمهورية إيران الإسلامية (19.5 في المائة من الحوض) وتركيا (15.1 في المائة) (Lehner وآخرون، 2008) (الجدول 32 والشكل 4). ويقع حوض نهري كورا وأراكس إلى الجنوب من جبال القوقاز، ويحده جنوب شرق تركيا، والأنحاء الشمالية الشرقية من جمهورية إيران الإسلامية. ويضم الحوض جميع أراضي أرمينيا وأكثر من ثلثي أذربيجان. وينبع نهر كورا من جورجيا بينما ينبع نهر أراكس من تركيا ويلتقي النهران في أذربيجان قبل 150 كيلومتراً تقريباً من مصبه في بحر قزوين.

وتتنوع المناطق المناخية في الإقليم من الأكاليل الثلجية الدائمة والأنهار الجليدية إلى الغابات شبه المدارية الرطبة الدافئة والسهوب شبه الصحراوية الرطبة وذلك بفضل الموقع الجغرافي لجنوب القوقاز على الحدود حيث تلتقي الكتل الهوائية الرطبة من البحر المتوسط والكتل الهوائية القارية الجافة، والتضاريس الجبلية المعقدة، وغير ذلك من العوامل. ويقدَّر متوسط هطول الأمطار سنوياً في الحوض بنحو 565 ملليمتراً على الرغم من تفاوت تلك الكمية على امتداد أراضي الحوض. ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 9 درجات مئوية في حوض نهري كورا وأراكس بشكل عام. ويبلغ متوسط الحرارة في يناير/كانون الثاني 4 درجات مئوية تحت الصفر، وإن كان يمكن أن تنخفض لتصل إلى 13 درجة مئوية تحت الصفر في أبرد مناطق الحوض. وفي يوليو/تموز، يصل متوسط درجة الحرارة إلى 22 درجة مئوية على الرغم من أنها يمكن أن تزداد لتصل إلى 28 درجة مئوية في أكثر المناطق حرارة (New وآخرون، 2002). ويسود أرمينيا التي تقع بأكملها داخل الحوض مناخ قاري حار صيفاً وبارد شتاءً. ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 5.5 درجة مئوية. والصيف في أرمينيا معتدل ويبلغ متوسط درجة الحرارة في شهر يوليو/تموز 16.7 درجة مئوية وتتراوح درجات الحرارة في وادي أرارات بين 24 درجة مئوية و26 درجة مئوية. والشتاء شديد البرودة ويبلغ متوسط درجة الحرارة فيه 6.7 درجة مئوية تحت الصفر. ويبلغ مجموع الأمطار المتساقطة سنوياً على أرمينيا 592 ملليمتراً. والمناطق الأكثر جفافاً في أرمينيا هي وادي أرارات ومنطقة ميغري اللتان تتراوح الأمطار السنوية فيهما بين 200 ملليمتر و250 ملليمتراً. ويبلغ الحد الأقصى للأمطار المتساقطة في مناطق المرتفعات العالية أكثر من 000 1 ملليمتر سنوياً.

وتقع أذربيجان في أقصى شمال المنطقة شبه المدارية ويقع ثلثاها داخل حوض كورا وأراكس. ويتنوع مناخها بسبب تعقد موقعها الجغرافي وتضاريسها، وقربها من بحر قزوين، وتأثرها بأشعة الشمس، والكتل الهوائية المختلفة المنشأ. والمناخ في أذربيجان قاري. والطقس في المناطق المنخفضة جاف، ويبلغ متوسط درجات الحرارة صيفاً أكثر من 22 درجة مئوية. وقد تنخفض درجات الحرارة في مناطق المرتفعات إلى أقل من الصفر في الشتاء. ويلاحظ طقس مداري رطب في المنطقة الساحلية بالقرب من بحر قزوين وبخاصة في منخفضات لانكاران في الجنوب الشرقي. ويقدَّر متوسط هطول الأمطار بنحو 447 ملليمتراً سنوياً. و يقع الجزء الشرقي من جورجيا، أي ما يقرب من نصفها، في حوض كورا وأراكس حيث يسود مناخ جاف شبه مداري بارد نسبياً وجاف شتاءً وحار صيفاً. ويتراوح متوسط هطول الأمطار بين 500 ملليمتر و100 1 ملليمتر سنوياً. ويتساقط ما يقرب من 80 في المائة من الأمطار في الفترة من مارس/آذار حتى أكتوبر/تشرين الأول بينما تتراوح أطول فترة جفاف بين 50 و60 يوماً. وتشيع سنوات الجفاف في جورجيا. وتحتاج الزراعة إلى الري في المناطق التي تقل فيها كمية الأمطار عن 800 ملليمتر سنوياً. ويتراوح متوسط درجات الحرارة بين درجة واحدة تحت الصفر في يناير/كانون الثاني و22 درجة مئوية في يوليو/تموز

FIGURE 4

Kura-Araks river basin

الجدول ٣٢
مساحات البلدان في حوض نهري كورا وأراكس

الحوض	المساحة		البلدان المشمولة في الحوض	مساحة البلد في الحوض (كيلومتر مربع)	كنسبة مئوية من مجموع مساحة الحوض	كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلد
	كيلومتر مربع	النسبة المئوية من الشرق الأوسط				
كورا وأراكس	190 250	2.90	أذربيجان	60 020	31.5	69.3
			جمهورية إيران الإسلامية	37 080	19.5	2.1
			جورجيا	34 560	18.2	49.6
			أرمينيا	29 800	15.7	100.0
			تركيا	28 790	15.1	3.7

وأخيراً، لا يقع من تركيا وجمهورية إيران الإسلامية سوى جزء صغير يبلغ 4 في المائة و2 في المائة على التوالي داخل حوض كورا وأراكس.

ويبلغ متوسط الكثافة السكانية 128 نسمة في الكيلو المتر المربع في أرمينيا، و93 نسمة في الكيلو المتر المربع في أذربيجان، و78 نسمة في الكيلو المتر المربع في جورجيا. وتوجد ثلاث مدن يزيد فيها عدد السكان عن مليون نسمة في جنوب القوقاز، هي باكو (أذربيجان)، وتبليسي (جورجيا) ويريفان (أرمينيا) (Ewing، 2003).

ومازالت أغلبية سكان القوقاز تعيش دون خط الفقر. وانخفض الناتج المحلي الإجمالي بما نسبته 50 في المائة تقريباً منذ عام 1991، وتراوحت مستويات الفقر بين 60 في المائة و80 في المائة، وارتفعت معدلات البطالة إلى مستويات فلكية. وعلى الرغم من أن جميع البلدان الثلاثة قد كشفت عن بوادر انتعاش في الاقتصاد الكلي وتقدُّم في تنفيذ إصلاحات هيكلية فقد شهدت هجرة من الإقليم إلى الاتحاد الروسي وتركيا والخليج الفارسي والغرب (Vener، 2006).

الموارد المائية

ينبع نهر كورا الذي يبلغ مجموع طوله 515 1 كيلومتراً في جورجيا ويتدفق إلى أذربيجان قبل أن يلقي بمياهه في بحر قزوين. ويبلغ متوسط تصريف النهر 575 مليون متر مكعب سنوياً. وينبع اثنان من روافده في تركيا، وهما نهر متكفاري الذي تقدَّر تدفقاته من تركيا بنحو 0.91 كيلومتر مكعب سنوياً، ونهر بوتسكوفي الذي تقدَّر تدفقاته بنحو 0.25 كيلومتر مكعب سنوياً. وتقدَّر التدفقات الواردة من نهر الديبت، وهو الرافد الجنوبي لنهر كورا، بنحو 0.89 كيلومتر مكعب سنوياً من أرمينيا إلى جورجيا. ويبلغ التدفق السنوي من حوض كورا في جورجيا إلى أذربيجان 11.9 كيلومتر مكعب والتدفق السنوي لنهر أفستاي من أرمينيا إلى أذربيجان بنحو 0.35 كيلومتر مكعب سنوياً.

وينبع نهر أراكس من تركيا ويشكِّل بعد 300 كيلومتر جزءاً من الحدود الدولية بين أرمينيا وتركيا ثم يشكِّل بعد ذلك بمسافة قصيرة الحدود بين أذربيجان وتركيا، وبين أرمينيا وجمهورية إيران الإسلامية، وبين أذربيجان وجمهورية إيران الإسلامية. ويبلغ طول نهر أراكس ما يقرب من 072 1 كيلومتراً ويبلغ متوسط تصريفه 210 ملايين متر مكعب سنوياً (برين وكمبانا، 2008). ويبلغ مجموع التدفق السنوي من أرمينيا إلى أذربيجان عبر نهر أراكس وروافده (أربا، وفورتان، وفوكجي) 5.62 كيلومتر مكعب تقريباً، ومن جمهورية إيران الإسلامية 7.5 كيلومتر مكعب تقريباً. ويلتقي نهر أراكس بنهر كورا في أذربيجان قبل 150 كيلومترر من التقائه ببحر قزوين.

ويصل إلى حوض كورا وأراكس ما نسبته 100 في المائة من مياه العواصف المطيرة وتدفقات الصرف الصحي في أرمينيا و60 في المائة من جورجيا و50 في المائة من أذربيجان التي تعاني نقصا في المياه (برين وكمبانا، 2008).

وتواجه بلدان جنوب القوقاز مشاكل تتعلق بكمية ونوعية المياه. وتحصل جورجيا عموماً على كمية كبيرة من المياه، بينما تعاني أرمينيا من بعض النقص في المياه بسبب سوء الإدارة، وتفتقر أذربيجان إلى المياه؛ وعلاوة على ذلك فإن مياهها الجوفية رديئة النوعية.وتستعمل جورجيا أساساً مياه كورا وأراكس في الزراعة. وأما أرمينيا فإنها تستعمل المياه الجوفية في الزراعة والصناعة، بينما تسحب جورجيا مياه الشرب من المخزونات الكبيرة للمياه الجوفية العذبة. وتشكِّل مياه كورا وأراكس في أذربيجان المصدر الرئيسي للمياه العذبة التي توفِّر 70 في المائة من مياه الشرب. وتستعمل المياه عموماً في البلديات والصناعة والري ومصايد الأسماك والاستجمام والنقل. والاستخدام الأساسي للمياه هو الزراعة وتليها الصناعة والاستعمال المنزلي (Campana و Berrin 2008) .

نوعية المياه

دأبت قطاعات البلديات والصناعة والزراعة على تصريف كميات كبيرة من النفايات السائلة في المسطحات المائية السطحية خلال الحقبة السوفييتية وكذلك في فترة ما بعد الحقبة السوفييتية، مما تسبب في تلويث المياه السطحية والجوفية. وينجم التلوث في أغلبه عن المياه العادمة ناتج البلديات التي تلوث مجاري الأنهار في المدن الكبرى بالمواد العضوية والمواد الصلبة العالقة والملوثات السطحية، وما إلى ذلك. كما تصرَّف كميات كبيرة من النفايات السائلة الصناعية التي تلوث المياه السطحية بالمعادن الثقيلة والمنتجات الزيتية ومركبات الفينول والمواد الخطرة الأخرى. ومثال ذلك أن المنشآت الصناعية الكبيرة في جورجيا التي تنتج المنغنيز والنشادر والآلات وغيرها، إلى جانب استخراج الزرنيخ والنحاس والذهب ومنشآت التجهيز، ومعامل تكرير البترول، ومحطات توليد الطاقة، تلوث المسطحات النهرية في حوض البحر الأسود وحوض بحر قزوين بالمعادن الثقيلة والمنتجات النفطية ومركبات الفينول والمواد السامة الأخرى. وفي أرمينيا وأذربيجان، تصرِّف أيضاً مختلف الصناعات كميات كبيرة من الملوثات في نهري كورا وأراكس وروافدهما (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2002). كما تسهم التدفقات المرتدة من الزراعة في تلويث كورا وأراكس بمبيدات الآفات، مثل ثنائي كلور وثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيتان (دي دي تي) (Berrin و Campana، 2008). كما توجد في تركيا وجمهورية إيران الإسلامية منطقة كبيرة مكتظة بالسكان تقوم فيها صناعة متقدمة، مما يزيد من التلوث في نهري كورا وأراكس.

التنمية المرتبطة بالمياه في الحوض

يتراوح مجموع المساحة المجهَّزة للري في حوض كورا وأراكس بين 2 مليون هكتار و2.5 مليون هكتار، منها ما يقرب من 45 في المائة في أذربيجان، و21 في المائة في جمهورية إيران الإسلامية، و14 في المائة في جورجيا، و11 في المائة في أرمينيا، و8 في المائة في تركيا. وتبلغ كمية المياه الزراعية المسحوبة 19 كيلومتراً مكعباً تقريباً.

وكانت القوقاز في أثناء الحقبة السوفييتية منطقة زراعية مهمة وكانت تدعم كل اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفييتية. وكانت الزراعة في الاتحاد السوفييتي تفتقر بشدة إلى الكفاءة وكانت تعاني من تدني حالة الهياكل الأساسية المجهَّزة للري. وتمثِّل الزراعة حالياً القطاع الرئيسي في المنطقة ويعمل فيها عدد كبير من السكان. وكانت الصناعة في منطقة القوقاز إبان الحقبة السوفييتية من سبعينات حتى ثمانيات القرن الماضي متطورة بدرجة كبيرة. وتمثَّلت القطاعات الصناعية الرئيسية في النفط والغاز والمواد الكيميائية والآلات والفلزات الحديدية وغير الحديدية،

والأسمنت، والأسمدة، والصناعات التحويلية الخفيفة، وتجهيز الأغذية. وأسفر هذا التطور الصناعي السريع عن ازدياد الضغوط البيئية. وبعد تفكك الاتحاد السوفييتي، هبط الإنتاج الصناعي بشدة جرَّاء أزمة الطاقة وتفكك الروابط الاقتصادية بين الجمهوريات السوفييتية السابقة. ولاحت مؤخراً بعض بوادر النهضة الصناعية، ولكن معدل النمو مازال غير ملموس (Vener، 2006).

ويحتوي نهرا كورا وأراكس الرئيسيان على خزانين اثنين فقط، ولكن روافدهما بها أكثر من 130 خزاناً رئيسياً. ويبين الجدول 33 السدود الكبيرة في حوض نهري كورا وأراكس، أي السدود التي يزيد ارتفاعها على 15 متراً أو يتراوح ارتفاعها بين 5 و15 متراً وتزيد سعتها التخزينية على 3 ملايين متر مكعب وفقاً للجنة الدولية للسدود الكبيرة (ICOLD).

قضايا المياه العابرة للحدود

ظلت إدارة الموارد المائية في الحوض خلال الحقبة السوفييتية مرهونة بالسياسة التي كان ينفذها الاتحاد السوفييتي آنذاك. ووضعت في الستينات والسبعينات من القرن الماضي معايير لجودة المياه السطحية لمجموعة كبيرة من المواد. وتعيَّن دخول مياه المجاري المنزلية في مرافق معالجة المياه العادمة وإخضاعها للمعالجة الميكانيكية والبيولوجية. ولم تكن هناك في نفس الوقت أي معايير أو خطوط توجيهية أو ممارسات لمكافحة ازدياد التلوث. ولم تكن تفرض حتى عام 1991 أي ضرائب على تلويث المياه. ولم تستخدم سوى رسوم استعمال المياه التي بدأ تطبيقها في عام 1982. وكانت هذه الرسوم تستخدم أساساً في تمويل برامج الحكومة لحماية المياه أكثر من استخدامها في تحفيز مستعملي المياه على الحفاظ على الموارد المائية. وكان المستعملون يتجاهلون في كثير من الأحيان المتطلبات القانونية والقوانين السارية والقواعد والمعايير، أو كانوا ينتهكونها بسبب صرامتها وعدم جدواها (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2002). وأبرم الاتحاد السوفييتي خلال الحقبة السوفييتية اتفاقاً مع تركيا بشأن استعمال مياه حوض أراكس وقسِّمت بناءً على هذا الاتفاق مياه هذا النهر العابر للحدود بالتساوي بين البلدين. وتقسَّم مياه نهر أراكس بالتساوي بين الاتحاد السوفييتي وجمهورية إيران الإسلامية بموجب اتفاق آخر بين البلدين.

وعندما استقلت أرمينيا وأذربيجان وجورجيا، لم تكن لدى تلك البلدان الثلاثة قواعد لإدارة الموارد المائية أو مدونات للمياه. على أن كل بلد أقر مدونات للمياه خلال السنوات الخمس عشرة الماضية. ووضعت أرمينيا مدونة للمياه في عام 1992 ونقحتها في عام 2002 وفقاً لتوجيهات الاتحاد الأوروبي الإطارية بشأن المياه، ووضعت جورجيا وأذربيجان مدونات للمياه في عام 1997. على أنه لا توجد أي ضوابط موحَّدة أو أي نظام لإدارة النهرين كما لا تقوم البلدان المتشاطئة بأي رصد لنوعية المياه في الفترة التي أعقبت الحقبة السوفييتية. وعلى الرغم من استعداد البلدان الثلاثة للتعاون في القضايا المرتبطة بالمياه نظراً لاعترافها باعتمادها على الحوض الذي يجب عليها اقتسام مياهه فإنها لم تحسم قضاياها السياسية والاقتصادية والاجتماعية. ولا توجد حالياً أي معاهدات بشأن المياه بين البلدان الثلاثة، وهي حالة ترتبط ارتباطاً مباشراً بصعوبة الأوضاع السياسية في الإقليم.

ووقعت حكومتا جورجيا وأذربيجان في عام 1997 اتفاقاً بشأن الحماية البيئية. وأبرم اتفاق مماثل في عام 1998 بين جورجيا وأرمينيا. ووفقاً لهذين الاتفاقين، تتعاون الحكومات في إنشاء مناطق محمية تحديداً داخل النُظم الإيكولوجية العابرة للحدود.

وترتبط أذربيجان باتفاق مع جمهورية إيران الإسلامية بشأن حماية نهر أراكس (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، 2004).

الجدول ٣٣
السدود الكبيرة في حوض نهري كورا وأراكس

البلد	الاسم	أقرب مدينة	النهر	السنة	الارتفاع (متر)	السعة (مليون متر مكعب)	الاستعمال الرئيسي
أرمينيا	Spandaryan	Sistan	Vorotan	1989	83	257	الري والطاقة الكهرومائية وأخرى
	Azat	Artashat	Azat	1976	76	70	الري والطاقة الكهرومائية وأخرى
	Her-her	Vayk	Arpa	1993	74	26	الري والطاقة الكهرومائية
	Tolors	Sistan	Sisian	1975	69	96	الري والطاقة الكهرومائية
	Akhuryan	Maralik	Akhuryan	1981	59	525	الري
	Aparan	Aparan	Qasakh	1966	52	91	الري
	Kechut	Jermuk	Arpa	1981	50	25	الري وأخرى
	Hakhum	Berd (Ijevan)	Hakhum	1985	45	12	الري
	Shamb	Sistan	Vorotan	1970	41	14	الطاقة الكهرومائية
	Tavush	Berd	Tavush	1973	37	5	الري
	Karnut	Gyumri	Akhuryan	1973	35	25	الري
				المجموع		**1 1 46**	
أذربيجان	Sarsang	Terter	Terter	1976	125	565	الري والحماية من الفيضان والطاقة الكهرومائية
	Mingechevir	Mingechevir	Kura	1953	80	15 730	الري وإمدادات المياه والحماية من الفيضان
	Shamkir	Shamkir	Kura	1983	70	2 677	والطاقة الكهرومائية والملاحة والاستجمام الري وإمدادات المياه والحماية من الفيضان
	Agstafachay	Kazax	Agstafachay	1969	53	120	والطاقة الكهرومائية الري والحماية من الفيضان
	Araz	Nakhchivan	Araz	1971	40	1 350	الري وإمدادات المياه والحماية من الفيضان
	Xachinchay	Agdam	Xachinchay	1964	38	23	والطاقة الكهرومائية الري والحماية من الفيضان
	Ayrichay	Sheki	Ayrichay	1986	23	81	الري والحماية من الفيضان
				المجموع		**20 546**	
جورجيا	Jinvali	Dusheti	Pshavis Aragvi	1985	102	520	الري وإمدادات المياه والطاقة الكهرومائية
	Sioni	pianeti	Iori	1963	85	325	الري والطاقة الكهرومائية
	Dalis Mta	Dedoplistskaro	Iori	0	38	180	الري
	Tblisi-Samgori	Tbilisi	Iori	1956	15	308	الري وإمدادات المياه والاستجمام
				المجموع		**1 333**	
جمهورية إيران الإسلامية	Sabalan	Meshkin shahr	Ghare Sou	2006	89	105	الري وإمدادات المياه
	Makou	Makou	Zangmar	0	78	150	الري وإمدادات المياه والطاقة الكهرومائية
	Satarkhan	Ahar	Ahar Chay	1998	78	135	الري وإمدادات المياه
	Yamchi	Ardebil	Balkhli Chay	2004	67	82	الري وإمدادات المياه
	Zenouz	Zenouz	Zenouz Chay	2004	60	6	الري
	Aras	Jolfa	Aras	0	42	1 350	الري والطاقة الكهرومائية
	Arasbaran	Kalibar	Silinchay	2003	34	25	الري
	Ghourichay	Ardebil	Ghourichay	1996	33	20	الري
	Shourabil	Ardebil	Balkhli	2001	10	14	الري
				المجموع		**1 887**	
تركيا	Arpacay	Kars	ArpaCay	1983	59	525	
	Catoren	Eskisehir	Harami	1987	45	47	
	Beyler	Kastamonu	Incesu	1994	42	25	
	Patnos	Agri	Gevi	1992	38	33	
						630	
				المجموع		**25 542**	

وأنشأت جمهورية أرمينيا في عام 2002 لجنة الموارد المائية العابرة للحدود برئاسة رئيس وكالة إدارة الموارد المائية. وتعالج هذه اللجنة قضايا استعمال وحماية الموارد المائية العابرة للحدود بالاشتراك مع اللجان المماثلة في بلدان الجوار.

ويبين الجدول 34 الأحداث التاريخية الرئيسية في حوض نهري كورا وأراكس.

الجدول ٣٤
الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهري كورا وأراكس

السنة	الخطط/المشاريع/المعاهدات/ النزاعات	البلدان المعنية	الجوانب الرئيسية
الحقبة السوفييتية	اتفاق بشأن استعمال مياه نهر أراكس	الاتحاد السوفييتي وتركيا	تقسيم مياه نهر أراكس بالتساوي بين البلدين
الحقبة السوفييتية	اتفاق بشأن استعمال مياه نهر أراكس	الاتحاد السوفييتي وجمهورية إيران الإسلامية	تقسيم مياه نهر أراكس بالتساوي بين البلدين.
ستينات وسبعينات القرن الماضي	معايير جودة المياه السطحية	الاتحاد السوفييتي	وضع معايير جودة المياه السطحية التي تغطي مجموعة واسعة من المواد.
1982	رسوم استعمال المياه	الاتحاد السوفييتي	
1992	مدونة المياه في أرمينيا	أرمينيا	تنقيح المدونة في عام 2002 وفقاً للتوجيهات الإطارية للاتحاد الأوروبي بشأن المياه.
1997	مدونة المياه في أذربيجان	أذربيجان	
1997	مدونة المياه في جورجيا	جورجيا	
1997	اتفاق بشأن الحماية البيئية	جورجيا وأذربيجان	التعاون في إنشاء مناطق محمية تحديداً في النُظم الإيكولوجية العابرة للحدود.
1998	اتفاق بشأن الحماية البيئية	جورجيا وأرمينيا	التعاون في إنشاء مناطق محمية تحديداً في النُظم الإيكولوجية العابرة للحدود.
1999-2001	خطة الإدارة المتكاملة للموارد المائية لأرمينيا	أرمينيا	البنك الدولي يموِّل وضع هذه الخطة.
2000-2002	مشروع إدارة مياه جنوب القوقاز	بلدان جنوب القوقاز	تعزيز التعاون بين الوكالات المعنية بالمياه وتحقيق التكامل في إدارة الموارد المائية
2000-2006	برنامج مشترك لإدارة الأنهار بغرض رصد وتقدير نوعية المياه في الأنهار العابرة للحدود	بلدان جنوب القوقاز	منع مكافحة أثر التلوث العابر للحدود والحد منه.
2002-2007	مشروع رصد أنهار جنوب القوقاز	بلدان جنوب القوقاز	إنشاء هياكل أساسية اجتماعية وفنية لرصد نوعية وكمية مياه الأنهار الدولية والتعاونية والعابرة للحدود وتبادل البيانات ووضع نظام لإدارة مستجمعات المياه.
2002	إنشاء هيئة الموارد المائية العابرة للحدود في جمهورية أرمينيا	أرمينيا	حسمت هذه اللجنة بالاشتراك مع اللجان المقابلة في بلدان الجوار القضايا المرتبطة باستعمال وحماية الموارد المائية العابرة للحدود.
2005-2006	مشروع الحد من التدهور العابر للحدود في حوض نهري كورا وأراكس	بلدان جنوب القوقاز وجمهورية إيران الإسلامية	كفالة نوعية وكمية المياه في كل نظام نهري كورا وأراكس لتلبية الاحتياجات على الأجلين القصير والطويل في النظام الإيكولوجي والمجتمعات المحلية التي تعتمد على النظام الإيكولوجي
2004-2008	الخطة الاستراتيجية للقوقاز وجورجيا	جورجيا	دعم برنامج إدارة المياه الإقليمية لجنوب القوقاز كعنصر رئيسي لمنع نشوب النزاع الإقليمي وتحقيق أهداف بناء الثقة.

حوض نهر العاصي (الأرنط)

الجغرافيا والمناخ والسكان

حوض نهر العاصي هو حوض عابر للحدود يبلغ مجموع مساحته ما يقرب من 660 24 كيلومتراً مربعاً، منها 69 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و23 في المائة في تركيا، و8 في المائة في لبنان (Lehner وآخرون، 2008) (الجدول 35 والشكل 5). ونهر العاصي هو النهر الوحيد في الإقليم الذي يجري في اتجاه الشمال ويصب مياهه من شرق آسيا إلى ساحل ليفانت على البحر الأبيض المتوسط. وينبع النهر من جبال لبنان ويتدفق مسافة 40 كيلومتراً ويواصل جريانه إلى الجمهورية العربية السورية لمسافة 325 كيلومتراً تقريباً قبل أن يصل إلى تركيا ليجري في أراضيها مسافة 88 كيلومتراً حتى يصب في البحر الأبيض المتوسط (معهد التعليم في مجال المياه التابع لمنظمة اليونسكو، 2002). وينبع النهر من منابع اللبوة العظيمة في الجانب الشرقي من سهل البقاع ويتجه شمالاً بمحاذاة الساحل لينحدر 600 متر عبر ممر صخري. ويتسع النهر بعد ذلك ليصب في بحيرة قطينة التي يقوم عليها سد مشيَّد منذ القدم. ويتسع الوادي بعد ذلك في محافظة حماه الخصيبة التي تشرف على مروج وادي العمق الفسيحة التي تحتضن مدينة أفاميا القديمة. وينتهي هذا الوادي عند الحاجز الصخري المعروف باسم جسر الحديد لينعطف النهر عنده في اتجاه الغرب حيث تمتد سهول أنطاكية. ويصل إلى النهر هناك رافدان كبيران من الشمال، هما عفرين والأسود عبر بحيرة أنطاكية السابقة أو البحيرة العميقة التي تصرف مياهها حالياً من خلال قناة نهر القوسيط الاصطناعية. ويخترق نهر العاصي مدينة أنطاكية الحديثة (أنطيوخ القديمة) ثم يتجه إلى الشمال الغربي عبر أحد الممرات وينحدر 50 متراً على امتداد 16 كيلومتراً نحو البحر إلى الجنوب من ميناء السويدية الصغير.

ويقدَّر المتوسط السنوي لهطول الأمطار في الحوض بنحو 644 ملليمتراً، ولكنها تتفاوت على امتداد منطقة الحوض. ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة حرارة حوض نهر العاصي عموماً 16 درجة مئوية. ويبلغ متوسط درجة الحرارة في الحوض في شهر يناير/كانون الثاني 6 درجات مئوية ولكنها قد تنخفض لتصل إلى درجة مئوية تحت الصفر في أبرد مناطق الحوض. وفي أغسطس/آب، يصل متوسط درجة الحرارة إلى 25 درجة مئوية، وترتفع لتصل إلى 28 درجة مئوية في أكثر المناطق حرارة (نيو وآخرون، 2002). ويسود الجانب اللبناني من حوض نهر العاصي مناخ يتراوح بين جاف وشبه جاف، وتقل الأمطار السنوية عن 400 ملليمتر (Estephan وآخرون، 2008).

وعلى الجانب السوري، يتراوح هطول الأمطار على الجبال الغربية بين 600 ملليمتر و5001 ملليمتر، بينما تقل الأمطار كثيراً في الأنحاء الشرقية من الحوض لتتراوح بين 400 ملليمتر و600 ملليمتر (منظمة الأغذية والزراعة، 2006). ويمثِّل الجانب التركي من الحوض منطقة انتقالية بين مناخ البحر الأبيض المتوسط ومناخ شرق الأناضول. وعلى الرغم من أن الأنحاء الشرقية من هذا الحوض يسودها مناخ جنوبي شرقي فإن الأنحاء الغربية منه يهيمن عليها مناخ البحر الأبيض

الموارد المائية

تتجمَّع مياه الأمطار في نهر العاصي وروافده من المرتفعات ومناطق الهضاب الواقعة على جانبي الوادي المتصدع. ويبلغ متوسط التدفق السنوي للنهر 400 2 مليون متر مكعب، على أنه أعيد تقدير كمية المياه السطحية بنحو 110 1 ملايين متر مكعب (منظمة الأغذية والزراعة، 2006). والنبع الأزرق رافد مهم بدرجة كبيرة لنهر العاصي حيث يزيد تدفقه السنوي عن 400 مليون متر مكعب. وتغذي النهر عدة منابع، هي الغاب والروج والزرقا (منظمة الأنظمة والزراعة، 2006).

FIGURE 5
Asi-Orontes river basin

الجدول ٣٥
مساحات البلدان في حوض نهر العاصي

الحوض	المساحة		البلدان أو الأقاليم المشمولة في الحوض	مساحة البلد في الحوض (كيلومتر^2)	كنسبة مئوية من مجموع مساحة الحوض	كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلد
	كيلومتر مربع	النسبة المئوية من الشرق الأوسط				
نهر العاصي	24 660	0.38	الجمهورية العربية السورية	16 910	68.6	9.1
			تركيا	5 710	23.1	0.7
			لبنان	2 040	8.3	19.6

ويبلغ التدفق السنوي من لبنان إلى الجمهورية العربية السورية 415 مليون متر مكعب، يخصص منها 80 مليون متر مكعب للبنان وسائر الكمية للجمهورية العربية السورية بناءً على اتفاق غير رسمي بين البلدين. ويقدَّر التدفق السنوي الطبيعي من الجمهورية العربية السورية إلى تركيا بنحو 200 1 مليون متر مكعب بينما يبلغ التدفق الفعلي 12 مليون متر مكعب.

وأسفر استعمال المياه الجوفية بكثافة في الزراعة خلال العقد الماضي عن استنفاد مخزون المياه في الطبقات الحاملة للمياه الجوفية مما أدى إلى تخفيض منسوب المياه الجوفية والتقليل بشدة من تصريف الينابيع. وانخفض متوسط التصريف السنوي لستة وعشرين ينبوعاً في وادي الغاب من 18.5 متر مكعب في الثانية خلال الفترة 1971-1965 ليصل إلى 9.7 متر مكعب في الثانية خلال الفترة 1993-1992، وهبط باطـراد ليصـل إلى 4.2 متر مكعب في الثانيـة في الفترة 1996-1995. وتقدَّر كمية المياه الجوفية في الجانب السوري من حوض العاصي بنحو 607 1 مترات مكعبة؛ وتتدفق هذه الكمية في معظمها في شكل ينابيع (134 1 مليون متر مكعب) وتخزَّن الكمية المتبقية (473 مليون متر مكعب) في الطبقات الحاملة للمياه الجوفية وتسحب من الآبار للري وإمدادات المياه

نوعية المياه

تتميز المياه بارتفاع مستوى جودتها في أعالي النهر ولكنها تتدهور في القسم الأوسط منه بسبب المدخلات البشرية المرتبطة بالأنشطة الزراعية والحضرية والصناعية.

التنمية المرتبطة بالمياه في الحوض

يقدَّر مجموع المساحة المجهَّزة للري في حوض نهر العاصي بما يتراوح بين 000 300 000 -350 هكتار، منها ما يقرب من 58 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و36 في المائة في تركيا، و6 في المائة في لبنان. وتبلغ كمية المياه المسحوبة للأغراض الزراعية 2.8 كيلومتر مكعب تقريباً.

ويشكِّل حوض العاصي منطقة زراعية مهمة تساهم في الاقتصاد الإقليمي.

وأهم المحاصيل في وادي البقاع بلبنان هي الفاكهة والخضروات والمحاصيل الحقلية والأحراج والمراعي. على أن سوء إدارة الموارد الطبيعية وضعف التكامل بين نُظم الإنتاج يؤدي إلى انخفاض إيرادات المزارع وعدم استدامة الزراعة (Estephan وآخرون، 2008). وأقيمت قناطر على نهر العاصي في لبنان لتوفير المياه للري (الفضل وآخرون، 2002)

وازداد مجموع المساحة المروية في الجانب السوري من الحوض من 300 155 هكتار في عام 1989 ليصل إلى ما يقرب من 000 215 هكتار في عام 2008. وازداد الري باستعمال

المياه الجوفية ليصل إلى أعلى مستوياته في وادي الغاب ومحافظة إدلب. وازدادت مساحات الأراضي المروية بالمياه الجوفية في منطقة الغاب وانخفضت مساحات الأراضي المروية بالمياه السطحية. وتزيد كمية المياه الجوفية التي تستعمل سنوياً في إمدادات المياه والصناعة عن 607 1 ملايين متر مكعب بينما تقل كمية المياه المتجددة سنوياً في طبقات المياه الجوفية عن 473 مليون متر مكعب، وهو ما يعني إفراطاً في استخراج المياه بما مقداره 134 1 مليون متر مكعب (منظمة الأغذية والزراعة، 2006).

وبدأ في الجمهورية العربية السورية تنظيم تدفق مياه نهر العاصي لزيادة قدرته على توفير مياه الري بعد أن أعادت في عام 1937 تشييد سد قطينة القديم الذي اكتمل في عام 1976، وإنشاء سد الرستن وسد محردة على المجرى الرئيسي للنهر في عام 1960، وهما أول سدين كبيرين يشيدان في الجمهورية العربية السورية. وتتحكم هذه الخزانات في نحو 600 12 كيلومتر مربع من حوض تصريف العاصي في محردة. ويمثِّل مجموع سعة الخزانات الثلاثة (495 مليون متر مكعب) ما يقرب من 45 في المائة من متوسط التدفق السنوي التقديري. وكان عدد السدود التي شُيدت حتى عام 2002 في الجانب السوري من الحوض 14 سداً بسعة تخزينية إجمالية مقدارها 741 مليون متر مكعب وشُيدت كلها على روافد نهر العاصي. وتشمل السدود ذات السعة التخزينية الكبيرة سد زيزون (71 مليون متر مكعب) الذي انهار في عام 2002. وسوف يبلغ مجموع السعة التخزينية لسد زيتا، وهو أحد السدود التي شُيدت مؤخراً، 80 مليون متر مكعب (هيئة تخطيط الدولة، 2009).

وكانت بحيرة أنطاكية، أو البحيرة العميقة في تركيا، بحيرة كبيرة للمياه العذبة في حوض نهر العاصي في محافظة حطاي وتصرَّف مياهها حالياً من خلال قناة نهر القوسيط الاصطناعية. ويشير تحليل التكوينات الرسوبية إلى أن البحيرة العميقة تكوَّنت بشكلها النهائي منذ 3000 عاماً بسبب الفيضانات المتكررة وتراكم الغرين في المنفذ المؤدي إلى نهر العاصي. وأدت هذه الزيادة الهائلة في مساحة البحيرة إلى نزوح الكثير من المستوطنات؛ وباتت البحيرة تشكِّل مصدراً مهماً للأسماك وسمك المحار في المنطقة المجاورة ومدينة أنطاكية. وجفت البحيرة خلال فترة امتدت من أربعينات إلى سبعينات القرن الماضي. ومن أهم السدود في الجانب التركي من الحوض سد قرمنلي وسد يارسيلي.

الجدول ٣٦
السدود الكبيرة في حوض نهر العاصي

البلد	الاسم	أقرب مدينة	النهر	السنة	ارتفاع (متر)	السعة (مليون متر^3)	الاستعمال الرئيسي
الجمهورية العربية السورية	الرستن	حمص	العاصي	1960	67	228	الري
	قطينة	حمص	العاصي	1976	7	200	الري
	محردة	حماه	العاصي	1960	41	67	الري
	زيزون	حماه	-	1995	43	71	الري
	قسطون	حماه	-	1992	20	27	الري
تركيا	قرمنلي (حطاي)	حطاي	بولانيك	1985	35	2 000	الري
	يارسيلي	حطاي	بياز تشاي	1989	42	55	الري
				المجموع		**2 648**	

ويبين الجدول 36 السدود الكبيرة في حوض نهر العاصي، أي السدود التي يزيد ارتفاعها عن 15 متراً أو التي يتراوح ارتفاعها بين 5 و15 متراً وتزيد سعتها التخزينية على 3 ملايين متر مكعب وفقاً للجنة الدولية للسدود الكبيرة. (ICOLD)

قضايا المياه العابرة للحدود

نهر العاصي الذي لا يصلح أساساً للأغراض الملاحية وليست له فائدة تذكر في الري يستمد أهميته التاريخية من سهولة المرور في واديه من الشمال إلى الجنوب؛ وتلتقي الطرق من الشمال والشمال الشرقي عند أنطاكية في اتجاه مجرى النهر نحو حمص حيث أقيم سد الرستن لتتفرع بعد ذلك نحو دمشق في الجمهورية العربية السورية والجنوب. ويمثِّل نهر العاصي علامة حدودية منذ أمد بعيد، وكان يشكل بالنسبة للمصريين الحد الشمالي لمدينة عمورية إلى الشرق من فينيقيا. وكان نهر العاصي بالنسبة للصليبيين في القرن الثاني عشر حداً دائماً يفصل بين إمارة أنطاكية وإمارة حلب.

وتستعمل الجمهورية العربية السورية 90 في المائة من مجموع تدفقات النهر التي يبلغ متوسطها السنوي 200 1 متر مكعب عند الحدود التركية السورية. ولا يصل إلى تركيا من مجموع هذه السعة سوى 12 مليون متر مكعب من هذه المياه بسبب كثافة استعمالها في الجمهورية العربية السورية.

وفي أغسطس/آب 1994، توصلت الحكومتان اللبنانية والسورية إلى اتفاق لاقتسام مياه نهر العاصي، ويحصل لبنان بموجب هذا الاتفاق على 80 مليون متر مكعب سنوياً بينما تحصل الجمهورية العربية السورية على الكمية المتبقية، وهي 335 مليون متر مكعب إذا كان تدفق النهر داخل لبنان 400 مليون متر مكعب أو أكثر في أي سنة معيَّنة. وتخفَّض حصة لبنان إذا انخفض هذا الرقم عن 400 مليون متر مكعب نتيجة انخفاض تدفق مياه النهر. ويُسمح بتشغيل الآبار التي كانت قائمة بالفعل في مستجمع مياه النهر قبل إبرام الاتفاق، على ألاّ يسمح بتشغيل آبار جديدة.

وفي عام 2009، اتفقت تركيا والجمهورية العربية السورية من حيث المبدأ على إنشاء سد الصداقة على نهر العاصي على الحدود بين الجمهورية العربية السورية وتركيا. ومن المتوقع أن يبلغ ارتفاع السد 15 متراً تقريباً بسعة مقدارها 110 ملايين متر مكعب. وسوف يستعمل من مجموع هذه السعة 40 مليون متر مكعب لمنع الفيضان وستستعمل باقي الكمية في توليد الطاقة والري. ونوقشت فكرة بناء سد مشترك على نهر العاصي لعدة سنوات بين تركيا والجمهورية العربية السورية ولكن الخلافات السياسية بين البلدين كانت تحول دون ذلك.

ويبين الجدول 37 الأحداث التاريخية الرئيسية في حوض نهر العاصي.

حوض نهر الأردن

الجغرافيا والمناخ والسكان

يشكِّل حوض نهر الأردن حوضاً عابراً للحدود يبلغ مجموع مساحته نحو 500 18 كيلومتر مربع، منها 40 في المائة في الأردن، و37 في المائة في إسرائيل، و10 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و9 في المائة في الضفة الغربية، و4 في المائة في لبنان (Lehner وآخرون، 2008) (الجدول 38 والشكل 6). ويغذي نهر الأردن الذي يبلغ طوله 250 كيلومتراً ثلاثة أنهار، هي دان، وبانياس، والحصباني، وتلتقي هذه الأنهار على بعد 5 كيلومترات إلى الجنوب من الحدود

الجدول ٣٧
الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهر العاصي

السنة	الخطط/المشاريع/ المعاهدات/النزاعات	البلدان والأقاليم المعنية	الجوانب الرئيسية
1937	إعادة تشييد سد قطينة	الجمهورية العربية السورية	إعادة تشييد سد قطينة القديم والانتهاء منه في عام 1976.
1939	الاستعمار الفرنسي للجمهورية العربية السورية	الجمهورية العربية السورية وتركيا وفرنسا	ينتهي نهر العاصي في محافظة حطاي (لواء الإسكندرون) وهي أرض سورية أعطتها فرنسا لتركيا في عام 1939 إبان الاستعمار الفرنسي للجمهورية العربية السورية.
أربعينات وسبعينات القرن الماضي	تجفيف بحيرة العمق	تركيا	جُففت بحيرة العمق في الفترة من 1940 حتى 1970
خمسينات القرن الماضي	مشروع وادي الغاب	الجمهورية العربية السورية وتركيا ولبنان	تقدَّمت الجمهورية العربية السورية بطلب إلى البنك الدولي للحصول على قروض لبناء مشروع وادي الغاب. وطلبت تركيا إعادة النظر في المشروع. وسحبت الجمهورية العربية السورية بعد ذلك طلبات الحصول على القروض التي تفاوضت بشأنها.
1994	اتفاق بشأن نوعية المياه	لبنان والجمهورية العربية السورية	اتفاق ثنائي بشأن تقسيم مياه نهر حوض العاصي بين الجمهورية العربية ولبنان
2002	الفيضانات	الجمهورية العربية السورية وتركيا	مرور ما يقرب من 70 مليون متر مكعب من المياه فجأة من سد زيزون الواقع بالقرب من مدينة حماه في الجمهورية العربية السورية. ولقي 22 سورياً حتفهم ودمر الفيضان بعض القرى في الجمهورية العربية السورية وبعض الأراضي الزراعية في تركيا.
2009	اتفاق بشأن تطوير "سد الصداقة على نهر العاصي"	الجمهورية العربية السورية وتركيا	اتفاق تركيا والجمهورية العربية السورية من حيث المبدأ على إنشاء "سد الصداقة على نهر العاصي"، على الحدود بين الجمهورية العربية السورية وتركيا.

الشمالية لإسرائيل ثم تتدفق جنوباً عبر وادي حولا لتلتقي ببحيرة طبرية. وبمرور نهر الأردن ببحيرة طبرية يحصل نهر الأردن الأقل انخفاضا على مياهه من رافده الرئيسي، وهو نهر اليرموك. وينبع نهر اليرموك في الأردن ويشكِّل بعد ذلك الحدود بين الأردن والجمهورية العربية السورية ثم بين الأردن وإسرائيل قبل أن يصب في نهر الأردن الأقل انخفاضا. ويواصل النهر بعد ذلك جريانه جنوباً ليشكل الحدود بين إسرائيل والضفة الغربية غرباً والأردن شرقاً وأخيراً يفرغ مياهه في البحر الميت (الصليب الأخضر الدانمركي، 2006).

وتتميز النُظم الإيكولوجية في الإقليم بتنوعها الشديد حيث تتراوح بين بيئات البحر الأبيض المتوسط شبه الرطبة والمناخ القاحل في مساحات صغيرة للغاية. وتشير التوقعات المناخية إلى تقحل منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط في المستقبل (مشروع التغيُّر العالمي والدورة المائية، 2007). ويبلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار في الحوض 380 ملليمتراً على الرغم من أنها تتفاوت على امتداد مساحة الحوض (New وآخرون، 2002). ويبلغ متوسط الأمطار المتساقطة على المناطق العليا من الحوض شمال بحيرة طبرية 400 1 ملليمتر، بينما لا يتجاوز المعدل السنوي لتساقط الأمطار على المناطق الدنيا من حوض نهر الأردن 100 ملليمتر في الطرف الجنوبي. ويقع الجزء الأكبر من

الجدول ٣٨
مساحات البلدان في حوض نهر الأردن

الحوض	المساحة		البلدان أو الأراضي المشمولة في الحوض	مساحة البلد في الحوض (كيلومتر ^{2})	% من مجموع مساحة الحوض	% من مجموع مساحة البلد
	كيلومتر ^{2}	% من الشرق الأوسط				
الأردن	18 500	0.28	الأردن	7 470	40.4	8.4
			إسرائيل	6 830	36.9	32.9
			الجمهورية العربية السورية	1 910	10.3	1.0
			الضفة الغربية	1 620	8.8	28.7
			لبنان	670	3.6	6.4

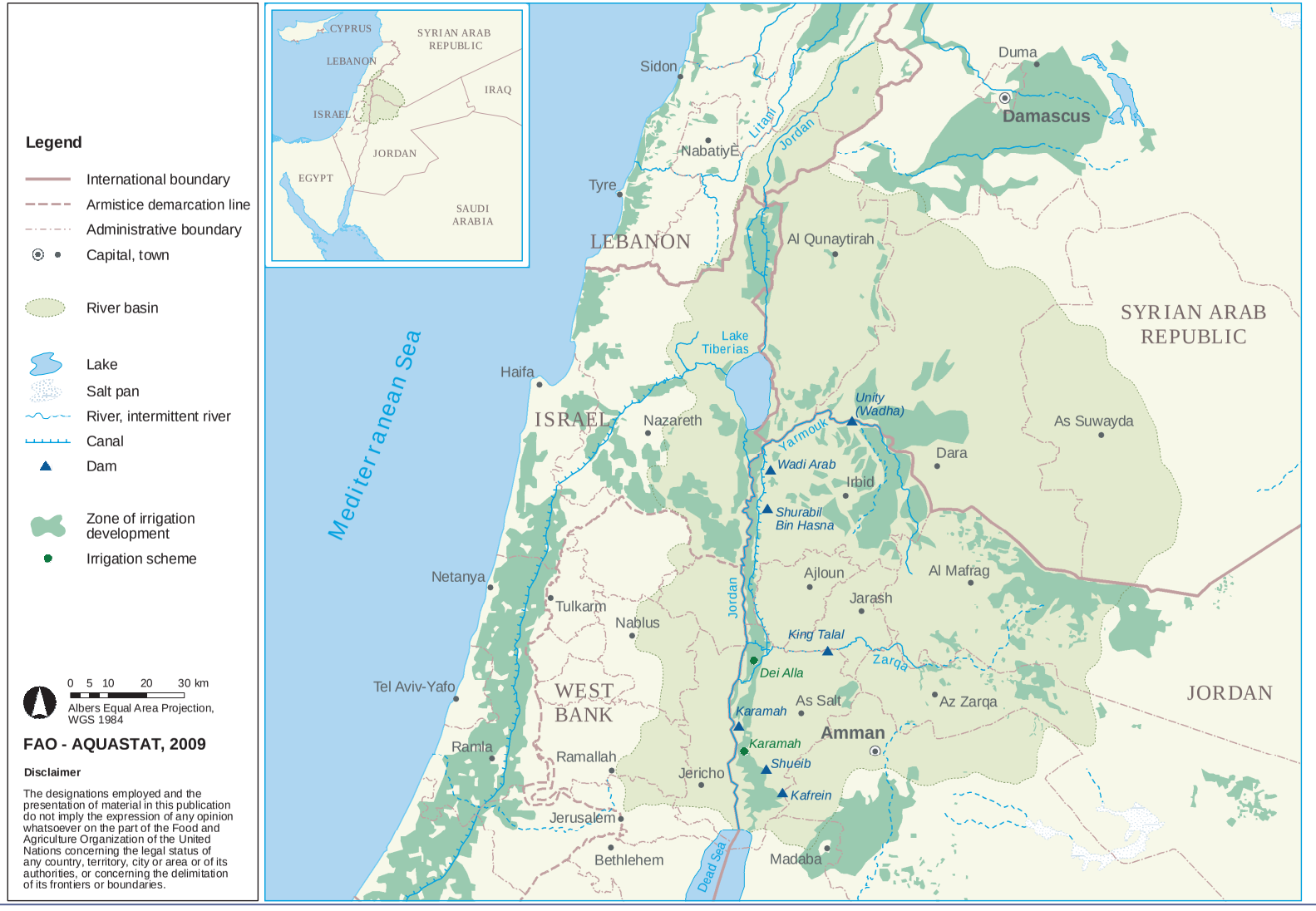
الأراضي الخصيبة في الحوض داخل الأردن والضفة الغربية على طول الضفتين الشرقية والغربية لنهر الأردن والوديان الجانبية في منطقة تقل فيها الأمطار السنوية عن 350 ملليمتراً. وتزداد كمية الأمطار السنوية في الأنحاء الأخرى من منطقة مستجمع المياه في الجمهورية العربية السورية وإسرائيل لتزيد عن 500 ملليمتر سنوياً (Venot وآخرون، 2006). ويبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في حوض نهر الأردن بشكل عام ما يقرب من 18 درجة مئوية. ويبلغ متوسط درجة حرارة الحوض في يناير 9 درجات مئوية على الرغم من أنها يمكن أن تهبط لتصل إلى 5 درجات مئوية في أبرد المناطق. وفي أغسطس/آب، يصل متوسط درجة حرارة حوض نهر الأردن إلى 26 درجة مئوية وترتفع إلى 30 درجة مئوية في أكثر المناطق حرارة (New وآخرون، 2002).

الموارد المائية

يساهم حوض نهر الأردن الأعلى في شمال بحيرة طبرية بمعظم المياه بينما يساهم نهر الأردن الأدنى بحصة أصغر كثيراً تمثِّل 40 في المائة من حوض نهر الأردن بأكمله (Venot وآخرون، 2006). ويتصل نهر اليرموك الذي يشكِّل المجرى المائي الرئيسي في هذا الجزء الأخير من الوادي بنهر الأردن في منطقة تحتل إسرائيل جزءاً منها. وتجف تماماً معظم المجاري الجانبية أثناء الصيف ويمثِّل تجمع مياه الفيضان الشتوي أحد أهم جوانب إدارة الموارد المائية في حوض نهر الأردن. وإذا حولت هذه المياه أو خزنت فإنها تصب مباشرة في البحر الميت (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006).

ويتفاوت مجموع الفيض الطبيعي للحوض تفاوتاً كبيراً بحسب المواسم والسنوات. مثال ذلك أن النهر في فبراير قد يحمل ما نسبته 40 في المائة من مجموع تدفقه السنوي، ولكنه لا يحمل سوى 3 في المائة أو 4 في المائة من تصريفه السنوي في كل شهر من شهور الصيف والخريف عندما تشتد الحاجة إلى المياه. وفي فترات الجفاف، مثلما حدث في الفترة من عام 1987 حتى عام1991، يمكن أن ينخفض تصريف المياه في نهر الأردن بنحو 40 في المائة على مدار العام (Libiszewski، 1995). ويبلغ التدفق السنوي الذي يدخل إسرائيل 138 مليون متر مكعب من لبنان (نهر الحصباني)، و125 مليون متر مكعب من الجمهورية العربية السورية، و20 مليون مترمكعب من الضفة الغربية. ويقدَّر التدفق السنوي لنهر اليرموك من الجمهورية العربية السورية إلى الأردن بنحو 400 مليون متر مكعب. على أن مجموع التدفق الفعلي الحالي يقل كثيراً بسبب الجفاف والمشاريع الإنمائية السورية على مصب النهر في حقبة الثمانيات. ويشكِّل نهر اليرموك المصدر الرئيسي لمياه قناة الملك عبد الله التي تمثِّل العمود الفقري للتنمية في وادي الأردن. وأحد الروافد الرئيسية لنهر الأردن داخل الأردن هو نهر الزرقا الذي يتحكم فيه سد

FIGURE 6
Jordan river basin



الملك طلال ويغذي أيضاً قناة الملك عبد الله. كما يوجد ما يتراوح بين 6 و10 أنهار صغيرة تسمى "وديان جانبية" تنبع من جبال الأردن إلى وادي الأردن.

وتمثِّل المياه السطحية 35 في المائة من الموارد المائية في الحوض، وتمثِّل طبقات المياه الجوفية 56 في المائة من الموارد، بينما تمثِّل المياه العادمة المعاد استعمالها ومصادر المياه غير التقليدية الأخرى ما يقرب من 9 في المائة. والمياه السطحية في حوض نهر الأردن هي المورد المائي السطحي الرئيسي المتاح استعماله بشكل مستقر نسبياً في الإقليم. وتشكِّل هذه المياه المصدر الرئيسي للمياه في إسرائيل والأردن، كما تغذي الكثير من طبقات المياه الجوفية في كلا البلدين، ليزداد بذلك الاعتماد على النهر (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006). وطبقات المياه الجوفية الرئيسية الثلاث في النظام تقع إلى الغرب من نهر الأردن وتشكِّل المصدر الرئيسي لإمدادات المياه لإسرائيل والأردن والأراضي الفلسطينية المحتلة، وهذه الطبقات الثلاث هي الطبقة الغربية (أو الجبل)، وطبقة المياه الجوفية الشمالية الشرقية، وطبقة المياه الجوفية الشرقية.

وفيما عدا لبنان فإن نصيب الفرد من الموارد المائية في هذا الإقليم من بين أقل المستويات في العالم حيث ينخفض كثيراً عن الحد الأدنى المعتاد لندرة المياه المطلقة المحدَّدة بخمسمائة متر مكعب سنوياً للفرد (الجدول 39). وعلاوة على ذلك فإن الطلب على المياه آخذ في الازدياد بسرعة بسبب ارتفاع معدلات النمو السكاني والتنمية الاقتصادية (مشروع التغيُّر العالمي والدورة المائية، 2007).

نوعية المياه

وبالنظر إلى الانخفاض المستمر في منسوب مياه بحيرة طبرية منذ عام 1996، فرضت اسرائيل في عام 2001 قواعد لتخفيض الحد الأدنى "للخط الأحمر" من 213 متراً تحت مستوى سطح البحر إلى أقل من 215.5 متراً. وينطوي انخفاض منسوب المياه على مخاطر جسيمة تتمثَّل في عدم استقرار النُظم الإيكولوجية وتدهور نوعية المياه، وتدمير الطبيعة والأصول الطبيعية، وانحسار السواحل، والآثار السلبية على السياحة والاستجمام. ومما خفَّف من ملوحة مياه البحيرة تحويل العديد من المدخلات الملحية الرئيسية في الشاطئ الشمالي الغربي للبحيرة إلى "قناة مائية مالحة" تصل إلى جنوب نهر الأردن. وتنقل هذه القناة ما يقرب من 70 000 طن من الملح (و20 مليون متر مكعب من المياه) من البحيرة سنوياً. وتستخدم هذه القناة أيضاً لنقل مياه الصرف المعالجة من طبرية والجهات المحلية الأخرى على طول الشاطئ الغربي من بحيرة طبرية إلى نهر الأردن الأدنى. وتبذل جهود متضافرة في منطقة مستجمع المياه لتخفيض حمل المغذيات عن طريق تغيير ممارسات الزراعة والري وتقليل مساحة برك الأسماك التجارية وإدخال تقنيات جديدة للإدارة. وتحسَّنت محطات معالجة مياه الصرف الصحي وأنشئت شبكة صرف جديدة لإعادة تدوير معظم المياه الملوثة في مستجمع المياه. وزودت الشواطئ العامة والخاصة ومناطق الاستجمام حول البحيرة بمرافق للصرف الصحي. وتعالج المياه الملوثة ومياه الصرف الصحي من المستوطنات وبرك الأسماك بالقرب من الشواطئ وتحوَّل عن البحيرة.

الجدول ٣٩
موارد المياه الداخلية المتجددة ومجموع موارد المياه المتجددة الفعلية للفرد في عام ٢٠٠٦ بالمتر المكعب سنوياً

البلد أو الإقليم	موارد المياه الداخلية المتجددة	مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية
إسرائيل	110	261
الأردن	119	164
لبنان	1 184	1 110
الأراضي الفلسطينية المحتلة	209	215
الجمهورية العربية السورية	367	865

وتصرِّف عمّان جانباً كبيراً من تدفقات المياه العادمة المعالجة في نهر الزرقا ويحتجزها سد الملك طلال حيث تختلط بمياه الفيضان العذبة وتستخدم بعد ذلك للري في وادي الأردن. وازدادت إمدادات المياه لمدن الأردن على حساب التدفقات في فصل الربيع التي تصب في المجاري المائية، مثل نهر الزرقا، ووادي شعيب، ووادي كرك، ووادي كفرنجة ووادي عرب. وانخفضت تدفقات المياه العذبة في هذه المجاري المائية بسبب ازدياد ضخ المياه الجوفية، وتحل مياه الصرف المتولدة من محطات المعالجة محل هذه التدفقات، وهي عملية غيَّرت من التوازن الإيكولوجي بمرور الوقت.

التنمية المرتبطة بالمياه في الحوض

يقدَّر مجموع المساحة المجهزة للري في حوض نهر الأردن بما يتراوح بين 000 100 و000 150 هكتار، منها 32 في المائة تقريباً في الأردن، و31 في المائة في إسرائيل، و30 في المائة في الجمهورية العربية السورية، و5 في المائة في الأراضي الفلسطينية المحتلة، و2 في المائة في لبنان. وتبلغ كمية المياه المسحوبة للزراعة 1.2 كيلومتر مكعب تقريباً.

وتنفَّذ في الأردن مشاريع للري الكثيف منذ عام 1958 عندما قررت الحكومة تحويل جزء من مياه نهر اليرموك وشقت قناة الغور الشرقية (سميت بعد ذلك قناة الملك عبد الله). كما يحول سد الملك طلال على نهر الزرقا المياه إلى قناة الملك عبد الله. وبلغ طول القناة 70 كيلومتراً في عام 1961 وجرى تمديدها ثلاث مرات في الفترة من 1960 حتى 1987 ليصل طولها في مجموعه إلى 110.5 كيلومتر. وساعد تشييد السدود على الوديان الجانبية وتحويل التدفقات من الوديان الأخرى على تنمية الري في مساحة شاسعة. وحفرت في الوقت نفسه الآبار في وادي الأردن لاستخراج المياه الجوفية التي لا يقتصر استعمالها على الأغراض المنزلية، بل والري كذلك. وتقع مشاريع الري باستخدام الموارد السطحية أساساً في وادي نهر الأردن والوديان الجانبية المرتبطة بحوض نهر الأردن. وشيَّدت الحكومة نُظماً للري في وادي نهر الأردن وقامت بإصلاحها وتشغيلها وصيانتها. وأنشئت في المشاريع الأولى في الشمال قنوات مبطَّنة بطبقة خرسانية ومجهزة بكل هياكل الري لنقل وتوزيع مياه الري على أساس حجم المياه. وأنشئت نُظم إضافية للري خلال سبعينات وثمانينات القرن الماضي بعد تمديد قناة الملك عبد الله، ومن خلال تشييد السدود وتحويل المياه من منابع ومجاري الوديان الجانبية. وتحوَّلت نُظم الري باستخدام القنوات المفتوحة إلى نُظم الري المضغوط منذ التسعينات حتى الآن.

وأنشأت إسرائيل مشروع نقل المياه الذي يبدأ عند الطرف الشمالي لبحيرة طبرية ويحول المياه باستخدام خطوط أنابيب ضخمة عبر وادي جزريل والجنوب بامتداد السهل الساحلي وينتهي في بئر السبع. وأنشأت الحكومة خطوط أنابيب أصغر في جميع أنحاء إسرائيل لضخ مياه الري إلى الأراضي الزراعية. ويشكِّل هذا النظام الذي اكتمل في عام 1964 شبكة من المياه يسهل التحكم فيها وقياسها. وفي الضفة الغربية، تستخدم نُظم الري الموضعي لري الخضروات. وتستخدم الأساليب التقليدية في ري نسبة صغيرة من الخضروات ومعظم أشجار الحمضيات. ويستخدم المزارعون في العادة بركاً مبطنة بالبلاستيك لتخزين حصتهم من مياه الينابيع العذبة وخلطها بالماء الأجاج من الآبار. وتستخدم هذه المياه بعد ذلك بضخها في نُظم الري بالتنقيط. ويضخ الماء من كل الآبار تقريباً في أنابيب من الحديد الصلب تنقل المياه مباشرة إلى نُظم الري في المزارع. وبالنظر إلى ارتفاع تكاليف الضخ فإن تكلفة مياه كل وحدة تكون مرتفعة وبذلك يتعيَّن على المزارعين تحسين كفاءة توزيع ونقل المياه باستعمال الأنابيب.

والري السطحي هو نظام الري السائد في الجمهورية العربية السورية. والري بالأحواض هو التقنية الغالبة في الري السطحي، ويروى معظم محصول القمح والشعير بهذا الأسلوب. وتشير التقارير إلى أن كفاءة الحقول المروية تقل عموماً عن 60 في المائة.

ويبين الجدول 40 السدود الكبيرة في حوض نهر الأردن، أي السدود التي يزيد ارتفاعها على 15 متراً أو التي يتراوح ارتفاعها بين 5 و15 متراً وتزيد سعتها التخزينية عن 3 ملايين متر مكعب وفقاً للجنة الدولية للسدود الكبيرة.

قضايا المياه العابرة للحدود

على الرغم من الاعتراف بأهمية فكرة وضع استراتيجية لتقاسم مياه الحوض ككل في مطلع عام 1913 بعد اقتراح خطة فرنجية وفي عام 1955 عندما وضعت خطة جونستون، لم يحدث التزام كامل بأي خطة. وكان الغرض من خطة فرنجية هو ري وادي الأردن وتوليد الطاقة الكهرومائية وتحويل مياه نهر اليرموك (100 مليون متر مكعب) إلى بحيرة طبرية (سوفر وآخرون، 1999). ودعت خطة جونستون إلى تخصيص 55 في المائة من مياه الحوض للأردن، و36 في المائة لإسرائيل، و9 في المائة للجمهورية العربية السورية ولبنان. على أن البلدان المعنية لم توقّع أبداً على هذه الخطة.

وأعلن الأردن في عام 1951 عن خطته لتحويل جزء من نهر اليرموك عبر قناة الغور الشرقية لري منطقة الغور الشرقية في وادي الأردن. ورداً على ذلك، بدأت إسرائيل في عام 1953 إنشاء مشروع شريان المياه الوطني. وافتتح المشروع في عام 1964 وبدأ تحويل المياه من وادي نهر الأردن. وأفضى ذلك إلى عقد مؤتمر القمة العربية لعام 1964 حيث وضعت خطة للبدء في تحويل المياه

الجدول ٤٠
السدود الكبيرة في حوض نهر الأردن

البلد	الاسم	أقرب مدينة	النهر	السنة	الارتفاع (متر)	السعة (مليون متر مكعب)	الاستعمال الرئيسي
الأردن	الملك طلال	جرش	الزرقا	1987	108	75	الري، والحماية من الفيضان، والطاقة الكهرومائية، والملاحة
	الكرامة	البلقاء	وادي الملاحة	1998	45	53	الري، والحماية من الفيضان، والاستجمام
	وادي العرب	إربد	وادي العرب	1986	84	20	الري، وإمدادات المياه، والحماية من الفيضان، والملاحة، والاستجمام
	شرحبيل بن حسنة	إربد	وادي زقلاب	1967	48	4	الري، وإمدادات المياه، والحماية من الفيضان
	كفرين	البلقاء	وادي كفرين	1997	37	9	الري، والحماية من الفيضان، والاستجمام، وأخرى
	شعيب	البلقاء	وادي شعيب	1969	32	2	الري، والحماية من الفيضان، وأخرى
الأردن و الجمهورية العربية السورية	الوحدة	إربد دارا	نهر اليرموك	2007	87	110	الري، وإمدادات المياه، والحماية من الفيضان، وأخرى الطاقة الكهرومائية
					المجموع	**273**	

من أعلى نهر الأردن إلى الجمهورية العربية السورية والأردن. وهاجمت إسرائيل تلك المشاريع في الجمهورية العربية السورية منذ عام 1965 حتى عام 1967، وأدى ذلك بالإضافة إلى عوامل أخرى إلى تطور النزاع إلى حرب الأيام الستة في عام 1967 عندما دمَّرت إسرائيل تماماً المشروع السوري لتحويل المياه وسيطرت على مرتفعات الجولان والضفة الغربية وقطاع غزة. وباتت إسرائيل بذلك تسيطر على أعالي نهر الأردن والمياه الجوفية المهمة. ووقع آخر نزاع مباشر على المياه في عام 1969 عندما هاجمت إسرائيل قناة الغور الشرقية في الأردن لاشتباهها في قيام الأردن بالإفراط في تحويل المياه (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006). وقبلت إسرائيل والأردن بعد ذلك المخصصات المحددة في خطة جونستون لعام 1955 والتي لم يكن قد تم التصديق عليها بخصوص اقتسام مياه حوض نهر الأردن (ميليتش وفارادي، 1989). وقامت إسرائيل في عام 1978 بغزو لبنان مما أتاح لها السيطرة مؤقتاً على منبع ومجرى الوزاني الذي يغذي نهر الأردن (Attili وآخرون، بعد 2003).

كما نشأت نزاعات بين البلدان العربية ولكنها كانت خفيفة الحدة وعلى نطاق صغير. وحدَّدت شروط اتفاق عام 1987 بين الجمهورية العربية السورية والأردن الحصة السورية من مياه اليرموك وقلصت عدد السدود في الجمهورية العربية السورية إلى 25 سداً بسعة تحتجز 156 مليون متر مكعب. وأنشأت الجمهورية العربية السورية حتى الآن 37 سداً على الأودية الأربعة التي تغذي نهر اليرموك بسعة مجموعها 212 مليون متر مكعب (أي بزيادة مقدارها 55 مليون متر مكعب عما هو منصوص عليه في الاتفاق). ويؤثر الحفر المستمر للآبار في الجمهورية العربية السورية في حوض اليرموك تأثيراً سلبياً على التدفق الأساسي في النهر لأن ذلك يقلل التدفق بنسبة 30 في المائة تقريباً (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006). وشمل الاتفاق سد الوحدة المقام على نهر اليرموك والذي يبلغ ارتفاعه 100 متر وتبلغ سعة التخزين فيه 225 مليون متر مكعب. ويحصل الأردن بموجب الاتفاق على 75 في المائة من المياه المخزَّنة، وتحصل الجمهورية العربية السورية على جميع الطاقة الكهرومائية المتولدة. وانخفض ارتفاع السد في عام 2003 ليصل إلى 78 متراً وتقلصت سعته التخزينية إلى 110 ملايين متر مكعب. واكتمل السد في عام 2007.

ومنذ بداية عملية السلام في مطلع التسعينات، أبرمت اتفاقات ثنائية ووقِّعت مبادئ مشتركة بين إسرائيل والأردن وبين إسرائيل والسلطة الفلسطينية، ولكن لم يتم التفاوض على أي خطط أو اتفاقات متعددة الأطراف، بل وتعرَّضت الاتفاقات الثنائية لضغوط وانتهكت في كثير من الأحيان في أثناء الأزمات الطبيعية أو السياسية.

وفي يوليو/تموز 1994، وقَّعت إسرائيل والأردن إعلان واشنطن، وتفاوض البلدان على معاهدة السلام التي وقِّعت في أكتوبر/تشرين الأول 1994. وتحدِّد المعاهدة مخصصات المياه في نهري اليرموك والأردن وتدعو إلى بذل جهود مشتركة لمنع تلوث المياه. وأنشئت بموجب هذه المعاهدة لجنة المياه المشتركة بين إسرائيل والأردن وتألفت من ثلاثة أعضاء من كل بلد. وكلِّفت اللجنة بدعوة الخبراء والمستشارين حسب الاقتضاء وتكوين لجان فرعية متخصصة تكلَّف بمهام فنية. وتعهد البلدان بتبادل البيانات المتصلة بالموارد المائية من خلال لجنة المياه المشتركة، كما وافق البلدان على التعاون في وضع خطط لأغراض زيادة إمدادات المياه وتحسين كفاءة استعمال المياه. كما حدَّدت المعاهدة كميات المياه التي يستعملها ويخزنها وينقلها كل بلد في موسم "الصيف" وفترة "الشتاء" (Milich و 1998، Varady). ويحق للأردن أن يخزِّن 20 مليون متر مكعب من تدفقات أعالي نهر الأردن أثناء فترة الشتاء في الجانب الإسرائيلي (في بحيرة طبرية) ويسترجعها في أثناء شهور الصيف. ويمكن للأردن بناء سد على مصب اليرموك عند نقطة تحويل المياه إلى قناة الملك عبد الله. كما يمكن للأردن بناء سد بسعة 20 مليون متر مكعب على نهر الأردن إلى الجنوب من بحيرة طبرية على الحدود بين الأردن وإسرائيل. وبالنظر إلى أن

إسرائيل لن تقدِّم سوى 50 مليون متر مكعب سنوياً من المياه الإضافية إلى الأردن، وهي كمية لا تكفي الأردنيين لتغطية عجزهم السنوي من المياه، وافق البلدان على التعاون لإيجاد مصادر لتزويد الأردن بكمية إضافية مقدارها 50 مليون متر مكعب سنوياً بمعايير مناسبة للشرب في غضون سنة واحدة من تاريخ نفاذ المعاهدة. وفي إطار حماية المياه المشتركة في نهري الأردن واليرموك إزاء أي تلوث أو تلويث، يشترك البلدان في رصد نوعية المياه على طول حدودهما، وبناء محطات للمراقبة وتشغيلها بتوجيه من لجنة المياه المشتركة. ويقوم كل من الأردن وإسرائيل بحظر تصريف مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصناعي في مجري نهري اليرموك والأردن قبل معالجتها بالمستوى الذي يسمح باستعمالها في الزراعة دون قيود (Milich 1998 و Varady).

وتباين تفسير العديد من أحكام المعاهدة في بعض الأحيان. وعلى الجانب الإيجابي، تم الانتهاء في يونيو/حزيران 1995 من إنشاء خط أنابيب يصل بين نهر الأردن إلى الجنوب مباشرة من مخرجه في بحيرة طبرية وبين قناة الملك عبد الله في الأردن. كما وفرت إسرائيل قبل الموعد المقرر 50 مليون متر مكعب سنوياً من المياه الإضافية التي وعدت بها الأردن. على أن المادة التي تدعو إلى التعاون لكي يحصل الأردن على 50 مليون متر مكعب إضافية سنوياً أفضت إلى "أزمة صغيرة" بين البلدين في مايو/أيار 1997. وكان في صلب النزاع طلب الأردن أن ينقل فوراً 50 مليون متر مكعب كان من المقرر الحصول عليها بإنشاء سدين في الأردن بتمويل دولي. ومع ذلك لم ينجح الأردن أو إسرائيل في الحصول على التمويل الضروري. وأخيراً وافقت إسرائيل على تزويد الأردن بما قدره 25 مليون متر مكعب من المياه سنوياً لمدة ثلاث سنوات كحل مؤقت لحين الانتهاء من إنشاء محطة تحلية المياه.

وأفضى الحوار الذي دار مؤخراً وما تم التوصل إليه من معاهدات للسلام عن زيادة التعاون في تنمية مشاريع الموارد المائية في المستقبل. ومثال ذلك أن الاتفاقات المبرمة بين إسرائيل والأردن لعامي 1994 و1997 أفضت إلى مناقشات بشأن إمكانية شق قناة من البحر الأحمر إلى البحر الأسود لتوفير المياه المحلاة باستخدام الطاقة الكهرومائية. على أنه تجدر الإشارة إلى أن حماس الأردنيين والإسرائيليين في التوصل إلى اتفاق أدّى بهما فيما يبدو إلى التفاوض بدون تنسيق تحركاتهما مع الوزارات المعنية. ولذلك فإن القضايا المهمة مازالت غير محسومة أو يكتنفها الغموض، ونشأت نزاعات بسبب ذلك. ومثال ذلك أن إسرائيل قررت في عام 1999 بسبب الجفاف تخفيض كمية المياه المنقولة عبر الأنابيب إلى الأردن بنسبة 60 في المائة مما تسبب في رد حاد من الأردن. ولا يتوقع عدم حدوث نزاعات من هذا القبيل في المستقبل. على أن اتفاقات السلام ساعدت على تقليص تلك النزاعات وجعلتها تقتصر على حلول سياسية بدلاً من اللجوء إلى حلول عسكرية. وتثبت اللقاءات التي تعقد باستمرار بين لجنة المياه المشتركة لإسرائيل والسلطة الفلسطينية لمناقشة القضايا الحاسمة حتى في أثناء فترة الاعتداءات الحالية مدى التقدُّم المحرز بالفعل (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006).

وصاحب الاحتلال الإسرائيلي للضفة الغربية وقطاع غزة لأكثر من 30 عاماً سلسلة من القوانين والممارسات التي استهدفت الأراضي والموارد المائية الفلسطينية. وفي عام 1993، وقَّع الفلسطينيون والإسرائيليون "إعلان مبادئ ترتيبات الحكم الذاتي المؤقت" الذي دعا إلى الحكم الذاتي الفلسطيني وانسحاب القوات العسكرية الإسرائيلية من غزة وأريحا. ومن بين القضايا الأخرى التي دعا إليها هذا الاتفاق الثنائي إنشاء سلطة فلسطينية لإدارة المياه والتعاون في ميدان المياه، بما في ذلك اشتراك خبراء من الجانبين في إعداد برنامج لتنمية المياه يحدِّد أيضاً طريقة التعاون في إدارة الموارد المائية في الأراضي الفلسطينية المحتلة. وفيما بين عامي 1993 و1995، تفاوض الممثلون الإسرائيليون والفلسطينيون على توسيع الاتفاق المشروط ليشمل الضفة الغربية الكبرى. وتم التوقيع

في سبتمبر/أيلول 1995 على "الاتفاق الإسرائيلي - الفلسطيني المؤقت بشأن الضفة الغربية وقطاع غزة" الذي يشار إليه عموماً باسم "عملية أوسلو الثانية". وكانت مسألة حقوق المياه من أكثر المسائل صعوبة في التفاوض وتأجل الاتفاق النهائي الذي تقرر أن تشمله المفاوضات المتعلقة بترتيبات الوضع النهائي. ومع ذلك فقد تحقق قدر كبير من التسوية بين الجانبين حيث اعترفت إسرائيل بحقوق المياه للفلسطينيين الذين يحصلون بمقتضى ذلك على ما يتراوح بين 70 و80 مليون متر مكعب من المياه في أثناء الفترة المؤقتة، وأنشئت لجنة المياه المشتركة للتعاون في إدارة مياه الضفة الغربية وتطوير إمدادات جديدة. وتشرف هذه اللجنة أيضاً على دوريات مشتركة للتحقيق في السحب غير القانوني للمياه. ولم ترد أي إشارة إلى ضرورة ضم أي أراضي إلى إسرائيل بسبب الوصول إلى موارد المياه (Wolf، 1996). وفي عام 2003، عرضت على إسرائيل والسلطة الفلسطينية خارطة السلام التي وضعتها الولايات المتحدة بالتعاون مع الاتحاد الروسي والاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة (الرباعية) للتوصل إلى تسوية نهائية وشاملة للنزاع الإسرائيلي الفلسطيني.

وتقوم المفاوضات بين الإسرائيليين والسوريين على أساس افتراض مبادلة مرتفعات الجولان مقابل السلام (Wolf، 1996). وكانت إسرائيل قد استولت في عام 1967 على مرتفعات الجولان من الجمهورية العربية السورية خلال حرب الأيام الستة. وتسيطر مرتفعات الجولان على مصادر المياه الرئيسية لإسرائيل. وتغذي هذه المرتفعات البحيرة الوحيدة لإسرائيل ومصدرها الرئيسي للمياه العذبة التي تزودها بثلث احتياجاتها من المياه. ويفرض على مرتفعات الجولان التي اجتاحتها إسرائيل في عام 1967 القانون والحكم والإدارة الإسرائيلية منذ عام 1981، وهو ما لا يعترف به مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة. ويكمن جوهر النزاع الإقليمي في مسألة الحدود التي تنسحب إليها إسرائيل؛ وتشمل الحدود بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية الحدود الدولية بين سلطات الانتداب البريطانية والفرنسية منذ عام 1923، وخط الهدنة منذ عام 1949 وخطوط وقف إطلاق النار منذ عامي 1967 وعام 1974. ويصر الموقف السوري على العودة إلى حدود عام 1967 بينما تشير إسرائيل إلى حدود عام 1923. والفرق الوحيد بين الخطين هو إدراج أو استبعاد المناطق الثلاث الصغيرة التي تصل إلى نهري الأردن واليرموك (Wolf، 1996). وبدأت في عام 2008 مفاوضات بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية بهدف حل النزاع على مرتفعات الجولان.

وفي عام 2002، تحوَّلت موارد مياه حوض نهر الحصباني إلى مصدر للتوترات المتزايدة بين لبنان وإسرائيل عندما أعلن لبنان عن إنشاء محطة ضخ جديدة في منابع الوزاني. وتغذي هذه المنابع نهر الحصباني الذي ينبع من جنوب لبنان ويجتاز الحدود ('الخط الأزرق') ليغذي نهر الأردن ثم يصب بعد ذلك في بحر الجليل الذي يشكِّل الخزان الرئيسي الذي تستعمله إسرائيل. واكتملت محطة الضخ في أكتوبر/تشرين الأول 2002، وكان الغرض منها توفير مياه الشرب والري لزهاء 60 قرية في الجانب اللبناني من الخط الأزرق. واشتكى الإسرائيليون من عدم إجراء مشاورات قبل إنشاء محطة الضخ بينما أدعى اللبنانيون أن المشروع لا يتعارض مع خطة جونستون لعام 1955 بشأن موارد المياه في الإقليم.

ولم يحصل الأردن في عامي 2004 و2005 إلاّ على ما يقرب من 119 و92 مليون متر مكعب سنوياً من نهر اليرموك وبحيرة طبرية على التوالي. ويقل ذلك كثيراً عن حصة المياه من هذين الحوضين حسب ما اقترحته خطة جونستون أثناء المفاوضات التي دارت في خمسينات القرن الماضي.

ووافق الأردن والجمهورية العربية السورية في عام 2007 على تسريع تنفيذ الاتفاقات الموقَّعة بينهما، وبخاصة فيما يتعلق بالمياه المشتركة في حوض نهر اليرموك. كما وافق البلدان على مواصلة دراسة حوض نهر اليرموك على أساس الدراسات السابقة. وتناقش اللجنة العليا الأردنية السورية المشتركة كيفية استعمال مياه حوض نهر اليرموك وطريقة حماية مياهه من الاستنفاد. وسوف تشمل المحادثات الاستعداد للشتاء وتخزين المياه في سد الوحدة المشيَّد على نهر اليرموك.

الجدول ٤١
الترتيب الزمني للأحداث الرئيسية في حوض نهر الأردن

السنة	الخطط/المشروعات/المعاهدات/النزاعات	البلدان والأراضي المعنية	الجوانب الرئيسية
1913	خطة فرنجية	المفوضية العثمانية	ري وادي الأردن، ونقل مياه نهر اليرموك إلى بحيرة طبرية، وتوليد الكهرباء
1951	الأردن يعلن عن خطة	الأردن	خطة الأردن لتحويل جزء من نهر اليرموك عبر قناة الغور الشرقية.
1953	إسرائيل تبدأ في إنشاء مشروع الخط الوطني لنقل المياه	إسرائيل	يسفر المشروع عن مناوشات عسكرية بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية.
1955	خطة جونستون	الولايات المتحدة، والبلدان المتشاطئة	تخصيص المياه بنسبة 55 في المائة للأردن و36 في المائة لإسرائيل و9 في المائة لكل من الجمهورية العربية السورية ولبنان. ولم يتم التوقيع على الخطة بسبب إصرار البلدان العربية المتشاطئة على عدم حياد الولايات المتحدة.
1964	افتتاح المشروع الوطني لنقل المياه الذي بدأ في تحويل المياه من وادي نهر الأردن	إسرائيل	أسفر هذا التحويل للمياه عن عقد القمة العربية في عام 1964.
1964	القمة العربية	الجامعة العربية	وضع خطة للبدء في تحويل مياه أعالي نهر الأردن إلى الجمهورية العربية السورية والأردن.
1965-1967	مهاجمة إسرائيل لمشروعات التشييد في الجمهورية العربية السورية	إسرائيل والجمهورية العربية السورية	تطوَّر هذا النزاع، إلى جانب عوامل أخرى، إلى حرب الأيام الستة في عام 1967.
1967	حرب الأيام الستة	مصر وإسرائيل والأردن والجمهورية العربية السورية والأراضي الفلسطينية المحتلة	دمَّرت إسرائيل المشروع السوري لتحويل المياه وسيطرت على مرتفعات الجولان، والضفة الغربية وقطاع غزة. ودمِّرت مضخات الري الفلسطينية على نهر الأردن أو صودرت بعد حرب الأيام الستة ولم يسمح للفلسطينيين باستعمال مياه الأردن. وأدخلت إسرائيل نظام الحصص في استعمال آبار الري الفلسطينية القائمة ولم تسمح بحفر أي آبار جديدة.
1969	هاجمت إسرائيل قناة الغور الشرقية	إسرائيل والأردن	بسبب الاشتباه في قيام الأردن بتحويل كميات كبيرة من المياه. وقبلت إسرائيل والأردن بعد ذلك تخصيص المياه حسب ما هو محدَّد في خطة جونستون التي لم يتم التصديق عليها.
1978	غزو إسرائيل للبنان	إسرائيل ولبنان	سيطرت إسرائيل مؤقتاً على منبع/مجرى الوزاني الذي يغذي نهر الأردن.
1987	اتفاق بين الجمهورية العربية السورية والأردن	الجمهورية العربية السورية والأردن	تحديد الحصة السورية من مياه اليرموك وتقليص عدد السدود في الجمهورية العربية السورية إلى 25 سداً بسعة مقدارها 156 مليون متر مكعب. وشمل الاتفاق سد الوحدة.
1993	إعلان مبادئ ترتيبات الحكم الذاتي المؤقت	إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة	دعا الإعلان إلى الحكم الذاتي الفلسطيني وإنشاء سلطة فلسطينية لإدارة المياه، وبرنامج لتنمية المياه.
1994	إعلان واشنطن ومعاهدة السلام	إسرائيل والأردن	وقَّعت إسرائيل والأردن إعلان واشنطن الذي أنهى حالة الحرب وتفاوض البلدان على معاهدة السلام. وحدِّدت مخصصات مياه نهري اليرموك والأردن وبُذلت جهود لمنع تلوث المياه.
1995	الاتفاق الإسرائيلي الفلسطيني المؤقت بشأن الضفة الغربية وقطاع غزة (عملية أسلو الثانية)	إسرائيل والضفة الغربية وقطاع غزة	اعترفت إسرائيل بحقوق الفلسطينيين في المياه (خلال الفترة المؤقتة يحصل الفلسطينيون على ما يتراوح بين 70 و80 مليون متر مكعب). وأنشئت لجنة مياه مشتركة للتعاون في إدارة مياه الضفة الغربية وتطوير إمدادات جديدة.
1996	إسرائيل تسعى إلى بدء محادثات حول الموارد المائية مع السوريين	إسرائيل والجمهورية العربية السورية	الجمهورية العربية السورية ترفض بسبب النزاع على مرتفعات الجولان.
1999	إسرائيل تقلل كمية المياه التي تصل إلى الأردن بنسبة 60 في المائة	إسرائيل والأردن	بسبب الجفاف، وأدى هذا التخفيض إلى رد حاد من الأردن.
2002	نزاع الوزاني	إسرائيل ولبنان	أعلن لبنان إنشاء محطة ضخ جديدة على منابع الوزاني مما تسبب في نشوب توتر بين إسرائيل ولبنان.
2003	خارطة السلام	إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة والمجموعة الرباعية	الغرض من الخارطة هو إنهاء النزاع الإسرائيلي الفلسطيني.
2007	اتفاقات بين الأردن والجمهورية العربية السورية	الأردن والجمهورية العربية السورية	تنفيذ الاتفاقات المبرمة بين البلدين، وبخاصة فيما يتعلق بالمياه المشتركة في حوض نهر اليرموك.
2008	مفوضات بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية	إسرائيل والجمهورية العربية السورية	إجراء مفاوضات من أجل حسم النزاع على الجولان.

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة

أفادت الوثائق المشار إليها في هذا القسم في كتابة الملخص وهي لا تتعلق ببلد بعينه. وترد المؤلفات المتعلقة بكل بلد على حدة في القسم المعنون "المصادر الرئيسية للمعلومات" في نهاية الملامح القطرية لكل بلد.

Akanda, A., Freeman, S. and Placht, M. 2007. *The Tigris–Euphrates river basin: Mediating a path towards regional water stability.*

American University [AU]. 1997. *Tigris–Euphrates river dispute.* ICE case studies.

Attili S., Phillips D. and Khalaf A. After 2003. *Historical developmental plans of the Jordan river basin.*

Berrin, B and Campana, M. 2008. *Conflict, cooperation, and the new 'Great Game' in the Kura-Araks basin of the South Caucasus*

Bridgland D.R, Philip G., Westaway R. and White M. 2003. A long Quaternary terrace sequence in the Orontes River valley, Syria: A record of uplift and of human occupation. *Current science*, Vol. 84, No. 8, 25 April 2003.

Bucks, D.A. 1993. *Micro-irrigation world wide usage report*.

CIA (United States Central Intelligence Agency). 2004. *Factbook, country profiles: Azerbaijan, Armenia and Georgia.*

CILSS (Interstate Committee for Drought Control in the Sahel) / OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1991. *The development of irrigated crops in Sahel*. Summary and reports by country. OECD / CILSS / CLUB of Sahel. Saturday / D (91) 366. E/F.

Comair, F.G. 2008. *Gestion et hydrodiplomatie de l'eau au Proche-orient.*

Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London: Earthscan, and Colombo: International Water Management Institute.

Dogan Y.P. 2009. *Turkey, Syria cooperate on water front*. Today's Zaman. 20 March 2009.

DSI (General directorate of state hydraulic works). *XXst Regional Directorate of State Hydraulic works - Kahramanmaras.*

El Fadel, M., El Sayegh, Y., Abou Ibrahim, A., Jamali, D. and El Fadl, K. 2002. *The Euphrates–Tigris basin: A case study in surface water conflict resolution.*

Erdem, M. (after 2002). *The Tigris–Euphrates rivers controversy and the role of international law*.

Estephan C., Nimah M.N., Farajalla N., Karam F. 2008. *Lebanon. Rural Development Project. The Upper Bekaa valley of Lebanon. Orontes River Basin*.

EU (European Union). 2004. *EU Rapid Mechanism-End of programme report. Lebanon/Israel Wazzani springs dispute.* European Commission Conflict Prevention and Crisis Management Unit.

Ewing, A. 2003. *Water quality and public health monitoring of surface waters in the Kura-Araks river basin of Armenia, Azerbaijan, and Georgia.*

FAO. 1995. Irrigation in Africa in figures/L'irrigation en Afrique en chiffres. *FAO Water Report No. 7*. Rome.

FAO. 1997a. Irrigation in the Near East Region in figures. *FAO Water Report No. 9*. Rome.

FAO. 1997b. Irrigation in the countries of the former Soviet Union in figures. *FAO Water Report No. 15*. Rome.

FAO. 1997c. Irrigation potential in Africa - a basin approach. *FAO Land and Water Bulletin No. 4*. Rome.

FAO. 1999. Irrigation in Asia in figures. *FAO Water Report No. 18*. Rome.

FAO. 2002. *Bilateral agreement between Syria and Iraq concerning the installation of a Syrian pump station on the Tigris River for irrigation purposes*. Available at http://faolex.fao.org/waterlex/.

FAO. 2003. Review of world water resources by country. *FAO Water Report No. 23*. Rome.

FAO. 2004a. *Directions for agricultural water management in Africa*. FAO Land and Water Development Division. Internal document, unpublished.

FAO. 2004b. *Support to the drafting of a national Water Resources Master Plan.*

FAO. 2006. *Orontes basin (Al Assi).* International Symposium on irrigation modernization: constraints and solutions. Damascus, Syria. 28–31 March 2006.

FAO. 2008a. *FAOSTAT – database.* Available at http://faostat.fao.org/.

FAO. 2008b. *AQUASTAT – database*. Available at http://www.fao.org/nr/aquastat/.

FAO. 2005. Irrigation in Africa in figures – AQUASTAT survey 2005. *FAO Water Report No. 29*. Rome.

Gleick, P.H., ed. 1993. *Water in crisis: a guide to the of world's freshwater resources*. New York, USA, Oxford, UK, Oxford University Press for Pacific Institute. 473 pp.

Gleick, P.H., ed. 2006. *The world's water 2006-2007: the biennial report on freshwater resources*. Washington, DC, Island Press.

Green Cross Denmark. 2006. *Cooperation over water resources in the Jordan river basin - Strategies for seveloping new water resources.*

Green Cross Italy. 2006. *Water for peace. The Jordan river basin.* Available at the following link:
http://www.greencrossitalia.it/ita/acqua/wfp/jordan_wfp_001.htm.

Haddadin, M. After 2000. *The Jordan river basin: water conflict and negotiated resolution.*

Hohendinger, K. 2006. *Water politics in the Middle East: The Euphrates Tigris basin.*

ICID (International Commission on Irrigation and Drainage). 2005. *Sprinkler and micro-irrigated area in some ICID member countries*. Available at http://www.icid.org.

IPTRID (International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage) /FAO. 2003. The irrigation challenge - increasing irrigation contribution to food security through higher water productivity canal irrigation systems. *Issue paper No. 4*.

Kaya, I. 1998. *The Euphrates–Tigris basin: An overview and opportunities for cooperation under international law.*

Khater, A.R. 2003. Intensive groundwater use in the Middle East and North Africa *In* R. Llamas & E. Custodio, eds. *Intensive use of groundwater challenges and opportunities.* Abingdon, UK, Balkema. 478 pp.

Kibaroglu, A. 2002. *Building a regime for the waters of the Euphrates-Tigris river basin.*

Korkutan, S. 2001. *The sources of conflict in the Euphrates-Tigris Basin and its strategic consequences in the Middle East.*

Lehner, B., Verdin, K., Jarvis, A. 2008. *New global hydrography derived from spaceborne elevation data.* Eos, Transactions, AGU, 89(10): 93-94. HydroSHEDS. Available at the following link: http://www.worldwildlife.org/hydrosheds and http://hydrosheds.cr.usgs.gov.

Libiszewski, S. 1995. *Water disputes in the Jordan basin region and their role in the resolution of the Arab-Israeli conflict.*

Lowi, M. After 1996. *Political and institutional responses to transboundary water disputes in the Middle East.*

L'vovitch, M.I. 1974. *World water resources and their future*. Russian ed. Mysl. Moscow. Translation in English by R.L. Nace, American Geological Union, Washington, 1979. 415 pp.

Milich, L and Varady, G. 1998. *Openness, sustainability, and public participation in transboundary river-basin institutions. The Israel-Jordan Joint Water Committee (IJJWC)*

Möllenkamp S. 2003. *Transboundary river basin management - new challenges in EU 25 and beyond.*

Nachbaur, J.W. 2004. *The Jordan river basin in Jordan: impacts of support for irrigation and rural development.*

NIC (National Intelligence Council). 2000. *Central Asia and South Caucasus: Reorientations, international transitions, and strategic dynamics conference report*. October 2000.

New, M., Lister, D., Hulme, M. and Makin, I. 2002. *A high-resolution data set of surface climate over global land areas. Climate Research 2.* Available at following link: http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/hrg.htm.

Newton, J. 2007. *Case study of transboundary dispute resolution: the Kura -Araks basin.*

OSU (Oregon State University). 2002. *International river basins of the world*.

OSU. 2008. *South Caucasus river monitoring project.*

Ruzgar. *Problem of Kura-Araks*. Available at http://ruzgar.aznet.org/ruzgar/1-7.htm.

Slim K., Saad Z, El-Samad O., Kazpard V. *Chemical and algological characterization of surface waters in the Orontes River (Lebanon) in a semiarid environment.*

Sofer A., Rosovesky M. and Copaken N. 1999. *Rivers of fire: the conflict over water in the Middle East.*

SPC (State Planning Commission). 2009. *The five year plan 2006-2010*. Available at the following link: http://www.planning.gov.sy/.

The Jordan Times. 2008. Jordan, Syria to discuss Yarmouk basin, Wihdeh Dam storage. 04/09/2008.

UN (United Nations). 2006. *The UN World Water Development Report II: Water, a shared responsibility*. UNESCO / Berghahn Books.

UNDG (United Nations Development Group). 2005. *The national water master plan – Phase 1 Water Resources Assessment*. 26 pp.

UNDP (United Nations Development Programme). 2008. *Human Development Index.* Available at http://hdr.undp.org).

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). 2004. *Environmental performance reviews: Azerbaijan*.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2002. *Caucasus Environment Outlook (CEO)*

UNEP. 2003. *GEO Year Book 2003.* Theme: Freshwater.

UNESCO-IHE (Institute for water education). 2002. *From conflict to cooperation in international water resources management: challenges and opportunities*. Institute for Water Education Delft, The Netherlands.

UNICEF (United Nations Children's Fund). 2005. *Statistics by country*. Available at http://www.unicef.org

UNICEF / WHO (World Health Organization). 2008. *Joint Monitoring Programme (JMP) for water and sanitation*. Available at http://www.wssinfo.org.

US Department of State. 2003. *Roadmap for peace in the Middle East: Israeli/ Palestinian reciprocal action, quartet support.*

USAID (United States Agency for International Development). 2006. *South Caucasus water program.* Available at www.scaucasuswater.org.

Vener, B. 2006. *The Kura-Araks Basin: obstacles and common objectives for an integrated water resources management model among Armenia, Azerbaijan, and Georgia.*

Venot, J.P., Molle, F. and Courcier, R. 2006. *Dealing with closed basins: the case of the Lower Jordan river basin. World Water Week 2006*, Stockholm, August 2006.

Vermooten, J.S.A, Kloosterman F.H. After 2002. *The reaction of the groundwater system of the Syrian Orontes basin to stresses from large scale groundwater pumping.*

Waterwiki. 2007. *Reducing transboundary degradation in the Kura/Aras river basin*.

WHYMAP (World-wide hydrogeological mapping and assessment programme). 2008. *Groundwater resources of the world*.

WHO (World Health Organization). 2005. *World malaria report 2005*.

Wolf, A. 1996. *"Hydrostrategic" Territory in the Jordan Basin: Water, War, and Arab-Israeli Peace Negotiations.*

World Bank. 1998. *International watercourses: enhancing cooperation and managing conflict.*

World Bank. 2007. *Making the most of scarcity*.

World Bank. 2008. *Indicators of world development.* Available at http://www.worldbank.org/wdi.

World Resources Institute. 1994. *World resources 1994–1995. A guide to the global environment*. Oxford University Press for WRI/UNEP/UNDP. 400 pp.

World Resources Institute. 2003. *World resources 2002-2004. Decisions for the earth: balance, voice, and power*.

Yavuz, Ercan. 2008. Turkey, Iraq, Syria to initiate water talks. *Today's Zaman* 12/03/2008.

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. دليل التنمية البشرية لعام *2008*. http://hdr.undp.org

منظمة الأغذية والزراعة. 1995. الري في أفريقيا بالأرقام. تقرير المياه رقم 7. روما.

منظمة الأغذية والزراعة. -1997ب. الري في بلدان الاتحاد السوفييتي السابق بالأرقام. تقرير المياه رقم 15. روما.

FAO. 1997c. Irrigation potential in Africa - a basin approach. FAO Land and Water Bulletin No. 4. Rome.

منظمة الأغذية والزراعة. 1999. الري في آسيا بالأرقام. تقرير المياه رقم 18. روما.

منظمة الأغذية والزراعة. 2002. الاتفاق الثنائي بين سورية والعراق بشأن إنشاء محطة ضخ سورية على نهر دجلة لأغراض الري. يمكن الاطلاع عليه في هذا الموقع:
http://faolex.fao.org/waterlex.

منظمة الأغذية والزراعة. 2003. استعراض موارد المياه في العالم بحسب البلدان. تقرير المياه رقم 23. روما.

منظمة الأغذية والزراعة. -2004أ.
Directions for agricultural water management in Africa.
شُعبة تنمية الأراضي والمياه في المنظمة. وثيقة داخلية غير منشورة.

منظمة الأغذية والزراعة. -2004ب.
Support to the drafting of a national Water Resources Master Plan.

منظمة الأغذية والزراعة. 2005. الري في أفريقيا بالأرقام - استقصاء النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة لعام 2005. تقرير المياه رقم 29. روما.

منظمة الأغذية والزراعة. 2006. حوض نهر العاصي. الندوة الدولية حول تحديث الري: المعوقات والحلول. دمشق، سورية. 28 - 31 مارس/آذار 2006.

منظمة الأغذية والزراعة.-1997أ. الريفي في إقليم الشرق الأدنى بالأرقام. تقرير المياه رقم 9. روما.

منظمة الأغذية والزراعة.-2008أ. قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة.
http://faostat.fao.org.

منظمة الأغذية والزراعة.-2008ب. قاعدة بيانات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة.
http://www.fao.org/nr/aquastat.

هيئة تخطيط الدولة. 2009. الخطة الخمسية 2006-2010. يمكن الاطلاع عليها في هذا الموقع:
http://www.planning.gov.sy.

الجداول الموجزة

ملاحظات توضيحية

الجدول 42 - استعمال الأراضي وإمكانات الري

» المساحة الصالحة للزراعة في إسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة والإمارات العربية المتحدة تقدَّر باعتبارها المساحة المزروعة. وتقدَّر بالنسبة لقطر باعتبارها إمكانات الري.

» المساحات المزروعة في البحرين والكويت وعمان وقطر والمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة لا تتفق مع القيم المسجَّلة في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة بسبب عدم وجود زراعة بعلية، وبالتالي فإن الأراضي المزروعة تساوي مجموع مساحة الأراضي المزوَّدة بنُظم لإدارة الري أو المساحة المروية بالفعل، إن وجدت (قطر والمملكة العربية السعودية).

» المساحة المزروعة في اليمن تتفق مع القيمة التي قدمها الخبير الاستشاري الوطني لأن القيمة المسجلة في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة أصغر من مجموع مساحة المحاصيل المروية المحصودة.

» المساحة المزروعة لا تتفق مع السنة المشار إليها في عمود البحرين (2000)، والكويت (2003)، والأراضي الفلسطينية المحتلة (1998)، وقطر (2004). والإمارات العربية المتحدة (2003) واليمن (2004).

» مساحة الري المحتملة في إسرائيل وعمان والمملكة العربية السعودية والجمهورية العربية السورية والإمارات العربية المتحدة واليمن تقدَّر بأنها المساحة المجهَّزة للري بالنظر إلى عدم توافر أي بيانات عنها.

» الأرقام المتعلقة بإمكانات الري لا يمكن الحصول على مجموعها بسبب الازدواجية المحتملة في حساب الموارد المائية المشتركة.

الجدول 46 - سحب المياه بحسب المصدر

» المياه العذبة (المياه السطحية + المياه الجوفية) في العراق وإسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة والجمهورية العربية السورية غير معروفة، ومع ذلك فقد تم تقدير مجموع المياه العذبة باستخدام المياه المسحوبة بحسب القطاعات.

» المياه السطحية والمياه الجوفية في تركيا تشير إلى عام 2000 بينما يشير مجموع المياه العذبة إلى عام 2003، وتشير المياه السطحية والمياه والجوفية في أذربيجان إلى عام 2004 بينما يشير مجموع المياه العذبة إلى عام 2005.

الجدول 49 - تقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي

» لا توجد أي بيانات متاحة عن العراق وإسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة، ولذلك لم تحتسب هذه البلدان في المجموع.

الجدول 50 - مصدر المياه في نُظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي

» المساحة المروية بالمياه السطحية + المساحة المروية بالمياه الجوفية + المساحة المروية بمصادر المياه الأخرى في أذربيجان والكويت وتركيا لا تساوي مساحات الري بالتحكم الكامل/الجزئي في الجدول 47 لأنها تشير إلى سنوات مختلفة.

الجدول 51 – مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل المروية المحصودة باستخدام نظم التحكم الكامل/الجزئي

» بالنسبة للكويت وعمان والمملكة العربية السعودية والجمهورية العربية السورية وتركيا فإن المساحة المزروعة بالمحاصيل المروية المحصودة أو المساحة المجهَّزة المروية بالفعل أو المساحة المجهَّزة بنُظم للتحكم الكامل/الجزئي في الري المستخدمة في حساب الكثافة الزراعية تشير إلى نفس السنة (2003، و2004، و1999، و2000، و2004 على التوالي).

الجدول ٤٢
استعمال الأراضي وإمكانات الري

البلد	مجموع المساحة		المساحة الصالحة للزراعة		المساحة المزروعة (2005)		إمكانات الري	
	المساحة	للفرد	المساحة	للفرد	المساحة	للفرد	المساحة	النسبة المئوية من المساحة الصالحة للزراعة
الوحدة	هكتار	هكتار/نسمة	هكتار	هكتار/نسمة	هكتار	هكتار/نسمة	هكتار	في المائة
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = 100× (7)/(3)
أرمينيا	2 980 000	0.99	1 391 400	0.46	555 000	0.18	666 000	48
أذربيجان	8 660 000	1.03	4 318 860	0.51	2 064 700	0.25	3 200 000	74
البحرين	71 000	0.10	4 230	0.01	4 235	0.01	4 230	100
جورجيا	6 970 000	1.56	2 987 473	0.67	1 066 000	0.24	725 000	24
جمهورية إيران الإسلامية	174 515 000	2.51	51 000 000	0.73	18 107 000	0.26	15 000 000	29
العراق	43 832 000	1.52	11 480 000	0.40	6 010 000	0.21	5 554 000	48
إسرائيل	2 077 000	0.31	392 000	0.06	392 000	0.06	225 000	57
الأردن	8 878 000	1.56	886 400	0.16	270 000	0.05	85 000	10
الكويت	1 782 000	0.66	154 000	0.06	7 050	0.00	25 000	16
لبنان	1 040 000	0.29	360 000	0.10	328 000	0.09	177 500	49
الأراضي الفلسطينية المحتلة	602 000	0.16	222 000	0.06	222 000	0.06	80 000	36
قطاع غزة	36 500	0.03	-	-	18 309	0.02	-	-
الضفة الغربية	565 500	0.25	-	-	166 702	0.10	-	-
عمان	30 950 000	12.06	2 200 000	0.86	58 850	0.02	58 850	3
قطر	1 100 000	1.35	52 128	0.06	6 322	0.01	52 128	100
المملكة العربية السعودية	214 969 000	8.75	52 684 000	2.14	1 213 586	0.05	1 730 767	3
الجمهورية العربية السورية	18 518 000	0.97	5 910 000	0.31	5 742 000	0.30	1 439 100	24
تركيا	78 356 000	1.07	28 054 000	0.38	26 606 000	0.36	8 500 000	30
الإمارات العربية المتحدة	8 360 000	1.86	254 918	0.06	254 918	0.06	226 600	88
اليمن	52 797 000	2.52	3 617 753	0.17	1 188 888	0.06	679 650	19
مجموع الإقليم	**656 457 .000**	**2.32**	**-**	**-**	**64 096 549**	**-**	**-**	**-**

الجدول ٤٣
خصائص السكان

البلد	السكان (2005)		الكثافة السكانية	دليل التنمية البشرية (2005)	السكان الناشطون اقتصادياً		السكان الناشطون اقتصادياً في الزراعة	
الوحدة	عدد السكان	النسبة المئوية للسكان الريفيين	السكان في الكيلولمتر المربع		المجموع السكان	النسبة المئوية من مجموع السكان في المائة	المجموع السكان	النسبة المئوية من السكان الناشطين اقتصادياً في المائة
أرمينيا	3 016 000	36	101	0.775	1 522000	51	162 000	11
أذربيجان	8 411 000	50	97	0.746	3 980 000	47	982 000	25
البحرين	727 000	10	1 024	0.866	353 000	49	3 000	1
جورجيا	4 474 000	49	64	0.754	2 287 000	51	395 000	17
جمهورية إيران الإسلامية	69 515 000	32	40	0.759	27 594 000	39	6 689 000	24
العراق	28 807 000	33	66		8 189 000	28	651 000	8
إسرائيل	6 725 000	8	324	0.932	2 947 000	44	64 000	2
الأردن	5 703 000	21	64	0.773	1 975 000	35	194 000	10
الكويت	2 687 000	4	151	0.891	1 469 000	55	15 000	1
لبنان	3 577 000	12	344	0.772	1 337 000	37	35 000	3
الأراضي الفلسطينية المحتلة	3 702 000	28	615	0.731	1 066 000	29	108 000	10
قطاع غزة	1 400 000	5	3 836	-	-	-	-	-
الضفة الغربية	2 302 000	47	407	-	-	-	-	-
عمان	2 567 000	21	8.3	0.814	977 000	38	317 000	32
قطر	813 000	8	74	0.875	486 000	60	15 000	1
المملكة العربية السعودية	24 573 000	12	11	0.812	8 694 000	35	600 000	7
الجمهورية العربية السورية	19 043 000	50	103	0.724	6 548 000	34	1 690 000	26
تركيا	73 193 000	33	93	0.775	35 190 000	48	14 994 000	43
الإمارات العربية المتحدة	4 496 000	15	54	0.868	2 666 000	59	103 000	4
اليمن	20 975 000	74	40	0.508	6 820 000	33	3 091 000	45
مجموع الإقليم	**283 004 000**	**34**	**43**	**-**	**112 578 000**	**40**	**30 108 000**	**27**

الجدول ٤٤
موارد المياه المتجددة

البلد	متوسط هطول الأمطار السنوية		الموارد المائية السنوية المتجددة				نسبة التبعية
			الداخلية (الموارد المائية الداخلية المتجددة)		مجموع (مجموع الموارد المائية المتجددة)		
	الارتفاع	الحجم	الحجم	للفرد (2005)	الحجم	للفرد (2005)	
الوحدة	ملليمتر	مليون متر مكعب	مليون متر مكعب	متر مكعب/نسمة	مليون متر مكعب	متر مكعب/نسمة	في المائة
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
أرمينيا	592	17 642	6 859	2 274	7 769	2 576	11.7
أذربيجان	447	38 710	8 115	965	34 675	4 123	76.6
البحرين	83	59	4	6	116	160	96.6
جورجيا	1 065	74 231	58 130	12 993	63 330	14 155	8.2
جمهورية إيران الإسلامية	228	397 894	128 500	1 849	137 515	1 978	6.6
العراق	216	94 677	35 200	1 222	75 610	2 625	53.4
إسرائيل	435	9 035	750	112	1 780	265	57.9
الأردن	94	8 345	682	120	937	164	27.2
الكويت	121	2 156	0	0	20	7	100.0
لبنان	823	8 559	4 800	1 342	4 503	1 259	0.8
الأراضي الفلسطينية المحتلة	402	2 420	812	219	837	222	3.0
قطاع غزة	300	110	46	33	71	51	35.2
الضفة الغربية	409	2 313	766	333	766	333	0.0
عمان	62	19 189	1 400	545	1 400	545	0.0
قطر	80	880	56	69	58	71	3.5
المملكة العربية السعودية	114	245 065	2 400	98	2 400	98	0.0
الجمهورية العربية السورية	252	46 665	7 132	375	16 797	882	72.4
تركيا	643	503 829	227 000	3 101	213 562	2 918	1.0
الإمارات العربية المتحدة	78	6 521	150	33	150	33	0.0
اليمن	167	88 171	2 100	100	2 100	100	0.0
مجموع الإقليم	**238**	**1 564 048**	**484 090**	**1 711**	-	-	-

الجدول ٤٥
سحب المياه بحسب القطاع

البلد	السنة	السحب السنوي للمياه									
		الزراعة		البلديات		الصناعات		المجموع			
الوحدة		الحجم	النسبة المئوية من المجموع	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	الحجم		للفرد	
		مليون متر مكعب	%	مليون متر مكعب	%	مليون متر مكعب	%	مليون متر مكعب		متر مكعب/ نسمة	
		(1)	(2) = (1)/(7) ×100	(3)	(4)= (3)/(7) × 100	(5)	(6)= (5)/(7) × 100	(7)= (1)+(3)+(5)		(10)	
أرمينيا	2006	1 859	66	843	30	125	4	2 827		937	
أذربيجان	2005	9 330	76	521	4	2 360	19	12 211		1 452	
البحرين	2003	159	45	178	50	20	6	357		506	
جورجيا	2005	1 055	65	358	22	208	13	1 621		362	
جمهورية إيران الإسلامية	2004	86 000	92	6 200	7	1 100	1	93 300		1 356	
العراق	2000	52 000	79	4 300	7	9 700	15	66 000		2 632	
إسرائيل	2004	1 129	58	712	36	113	6	1 954		296	
الأردن	2005	611	65	291	31	38	4	941		165	
الكويت	2002	492	54	401	44	21	2	913		375	
لبنان	2005	780	60	380	29	150	11	1 310		366	
الأراضي الفلسطينية المحتلة	2005	189	45	200	48	29	7	418		113	
قطاع غزة	2000	85	64	42	32	6	5	133		128	
الضفة الغربية	2000	89	57	59	38	9	5	157		92	
عمان	2003	1 168	88	134	10	19	1	1 321		526	
قطر	2005	262	59	174	39	8	2	444		546	
المملكة العربية السعودية	2006	20 826	88	2 130	9	710	3	23 666		963	
الجمهورية العربية السورية	2003	14 669	88	1 426	9	595	4	16 690		921	
تركيا	2003	29 600	74	6 200	15	4 300	11	40 100		563	
الإمارات العربية المتحدة	2005	3 312	83	617	15	69	2	3 998		889	
اليمن	2000	3 060	90	272	8	68	2	3 400		187	
مجموع الإقليم		**226 501**	**83**	**25 337**	**9**	**19 633**	**7**	**271 472**		**963**	

الجدول ٤٦
سحب المياه بحسب المصدر

البلد		المياه العذبة								مصادر المياه الأخرى								المجموع بحسب المصدر	
		المياه السطحية		المياه الجوفية		المجموع				المياه المحلاة			المياه المعالجة المعاد استعمالها			المياه الزراعية المعاد استعمالها			
	السنة	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	مؤشر المياه للأهداف الإنمائية للألفية	السنة	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	السنة	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	السنة	الحجم	النسبة المئوية من المجموع	السنة	الحجم
		مليون متر مكعب	النسبة المئوية	مليون متر³	النسبة المئوية	مليون متر³	النسبة المئوية	النسبة المئوية		مليون متر³	النسبة المئوية		مليون متر³	النسبة المئوية		مليون متر³	النسبة المئوية		مليون متر³
أرمينيا	2006	2 216	78	611	22	2 827	100	36			0.0	1994	0.1	0.0				2006	2 827
أذربيجان	2004	10 733	93	707	6	12 050	99	35			0.0	2005	161	1.3				2005	12 211
البحرين	2003	0	0	239	67	239	67	206	2003	102	28.7	2005	16	4.6				2003	357
جورجيا	2005	1 072	66	549	34	1 621	100	3	-		0.0		0	0.0				2005	1 621
جمهورية إيران الإسلامية	2004	40 000	43	53 100	57	93 100	100	68	2004	200	0.2			0.0				2004	93 300
العراق	2000	-	-	-	-	64 493	98	85	1997	7	0.0			0.0	1997	1 500	2.3	2000	66 000
إسرائيل	2004	-	-	-	-	1 552	79	87	2007	140	1.3	2002	262	13.4				2004	1 954
الأردن	2005	294	31	553	59	848	90	91	2005	10	1.0	2005	84	8.9				2005	941
الكويت	2002	0	0	415	45	415	45	2 075	2002	420	46.0	2002	78	8.5				2002	913
لبنان	2005	396	30	700	53	1 096	84	24	2006	47	3.6	2006	2	0.2	2001	165	12.6	2005	1 310
الأراضي الفلسطينية المحتلة	2005	-	-	-	-	408	98	49	-		0.0	1998	10	2.4				2005	418
قطاع غزة	2000			123	92	123	92	173	-		0.0	1998	10	7.5				2000	133
الضفة الغربية	2000			157	100	157	100	21	-		0.0							2000	157
عمان	2003	0	0	1 175	89	1 175	89	84	2006	109	8.0	2006	37	2.7				2003	1 321
قطر	2005	0	0	221	50	221	50	381	2005	180	40.5	2005	43	9.7				2005	444
المملكة العربية السعودية	2006	1 100	5	21 367	90	22 467	95	936	2006	1 033	4.4	2006	166	0.7				2006	23 666
الجمهورية العربية السورية	2003		-		-	13 894	83	83	-		0.0	2002	550	3.3	2004	2 246	13.5	2003	16 690
تركيا	2000	31 500	73	10 500	24	39 100	98	18	1990	1	0.0	2006	1000	2.5				2003	40 100
الإمارات العربية المتحدة	2005	0	0	2 800	70	2 800	70	1 867	2005	950	23.8	2005	248	6.2				2005	3 998
اليمن	2000	987	29	2 397	71	3 384	100	161	2000	10	0.3	2000	6	0.2				2000	3 400
مجموع الإقليم		**88 297**		**95 614**		**261 688**	**96**	**-**	**5.5**	**3 210**	**1.2**		**2662.8**	**0.98**		**3 911**	**1.4**		**271 472**

الجدول ٤٧
مساحة الأراضي المروية

البلد	السنة	الري بالتحكم الكامل/الجزئي	الري الفيضي	الأراضي المنخفضة المجهزة	مجموع المساحة المجهزة للري	النسبة المئوية من المساحة المزروعة	المساحة المجهزة المروية بالفعل	معدل الزيادة السنوية
الوحدة		هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	النسبة المئوية	النسبة المئوية	النسبة المئوية
		(1)	(2)	(3)	(4)= (1)+(2)+(3)	(5)	(6)	(7)
أرمينيا	2006	273 530	-	-	273 530	49.3	64.0	-0.4
أذربيجان	2003	1 426 000	-	-	1 426 000	69.1	-	-0.2
البحرين	2000	4 015	-	-	4 015	94.8	100.0	4.0
جورجيا	2007	401 290	-	31 500	432 790	40.6	-	-0.7
جمهورية إيران الإسلامية	2003	8 131 564	-	-	8 131 564	46.0	-	1.1
العراق	1990	3 525 000	-	-	3 525 000	59.0	97.0	-
إسرائيل	2004	225 000	-	-	225 000	57.0	-	2.1
الأردن	2004	78 860	-	-	78 860	26.8	91.0	-0.9
الكويت	2003	7 050	-	-	7 050	100.0	-	4.4
لبنان	2000	90 000	-	-	90 000	27.1	-	0.4
الأراضي الفلسطينية المحتلة	2003	24 000	-	-	24 000	11.0	-	-
قطاع غزة	2003	11 400	-	-	11 400	-	-	-
الضفة الغربية	2003	12 600	-	-	12 600	-	-	-
عمان	2005	58 850	-	-	58 850	100.0	-	-0.4
قطر	2001	12 935	-	-	12 935	200.0	47.0	0.4
المملكة العربية السعودية	2000	1 730 767	-	-	1 730 767	143.0	69.0	0.9
الجمهورية العربية السورية	2004	1 439 100	-	-	1 439 100	26.0	-	3.2
تركيا	2006	4 970 000	-	13 000	4 983 000	19.0	87.0	1.3
الإمارات العربية المتحدة	2003	226 600	-	-	226 600	88.9	15.5	13.0
اليمن	2004	454 310	217 541	7 799	679 650	57.2	67.0	3.5
مجموع الإقليم		**23 078 871**	**217 541**	**52 299**	**23 348 711**		**-**	

الجدول ٤٨
المساحة المزودة بنُظم لإدارة المياه

البلد	السنة	المساحة المجهزة للري	الأراضي المنخفضة وقيعان الوديان المزروعة غير المجهزة	المساحة الزراعية غير المجهزة في مناطق انحصار الفيضان	مجموع المساحة المزودة بنظم لإدارة المياه	النسبة المئوية من إمكانات الري	النسبة المئوية من المساحة المزورعة
الوحدة		هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	النسبة المئوية	النسبة المئوية
		(1)	(2)	(3)	(4) = (1)+(2) +(3)	(5)	(6)
أرمينيا	2006	273 530	-	-	273 530	41	64
أذربيجان	2003	1 426 000	-	-	1 426 000	45	69
البحرين	2000	4 015	-	-	4 015	95	95
جورجيا	2007	432 790	-	-	432 790	60	41
جمهورية إيران الإسلامية	2003	8 131 564	-	10 000	8 141 564	54	46
العراق	1990	3 525 000	-	-	3 525 000	63	59
إسرائيل	2004	225 000	-	-	225 000	-	
الأردن	2004	78 860	-	-	78 860	93	27
الكويت	2003	7 050	-	-	7 050	28	100
لبنان	2000	90 000	-	-	90 000	51	27
الأراضي الفلسطينية المحتلة	2003	24 000	-	-	24 000	30	11
قطاع غزة	2003	11 400	-	-	11 400	60	-
الضفة الغربية	2003	12 600	-	-	12 600	21	-
عمان	2005	58 850	-	-	58 850	13	100
قطر	2001	12 935	-	-	12 935	25	200
المملكة العربية السعودية	2000	1 730 767	-	-	1 730 767	-	143
الجمهورية العربية السورية	2004	1 439 100	-	-	1 439 100	-	26
تركيا	2006	4 983 000	-	-	4 983 000	57	19
الإمارات العربية المتحدة	2003	226 600	-	-	226 600	-	89
اليمن	2004	679 650	-	-	679 650	-	57
مجموع الإقليم		**23 348 711**	**0**	**10 000**	**23 358 711**	**-**	

الجدول ٤٩
تقنيات الري بالتحكم الكامل/الجزئي

البلد	السنة	الري بالتحكم الكامل/الجزئي - المساحة المجهزة		
		الري السطحي	الري بالرش	الري الموضعي
الوحدة		هكتار	هكتار	هكتار
أرمينيا	2006	247 530	25 000	1 000
أذربيجان	1995	1 301 700	149 000	2 618
البحرين	2000	3 390	160	465
جورجيا	2007	372 980	0	28 310
جمهورية إيران الإسلامية	2003	7 431 564	280 000	420 000
العراق	1994	-	-	8 000
إسرائيل	2004	-	-	168 750
الأردن	2004	13 860	1 000	64 000
الكويت	1994	3 020	600	1 150
لبنان	2000	57 200	25 100	7 700
الأراضي الفلسطينية المحتلة	-	-	-	-
قطاع غزة	-	-	-	-
الضفة الغربية	-	-	-	-
عمان	2004	46 658	6 654	5 538
قطر	2001	9 707	1 813	1 415
المملكة العربية السعودية	2000/1992	547 000	1 029 000	32 000
الجمهورية العربية السورية	2004	1 251 400	130 200	57 500
تركيا	2006	4 572 400	298 200	99 400
الإمارات العربية المتحدة	2003	27 100	4 000	195 500
اليمن	2004	453 825	0	485
مجموع الإقليم		**16 339 334**	**1 950 727**	**917 081**

* لا يشمل الجدول العراق وإسرائيل والأراضي الفلسطينية المحتلة.

الجدول ٥٠

مصدر المياه في نُظم الري بالتحكم الكامل/الجزئي

البلد	السنة	المياه السطحية		المياه الجوفية		المياه السطحية و الجوفية المخلوطة		مصادر المياه غير التقليدية	
		المساحة	النسبة المئوية لمساحة الري بالتحكم الكامل/الجزئي	المساحة	النسبة المئوية لمساحة الري بالتحكم الكامل/الجزئي	المساحة	النسبة المئوية لمساحة الري بالتحكم الكامل/الجزئي	المساحة	النسبة المئوية لمساحة الري بالتحكم الكامل/الجزئي
الوحدة		هكتار		هكتار		هكتار		هكتار	
أرمينيا	2006	246 180	90	27 350	10	-	-	-	-
أذربيجان	1995	1 357 000	93	96 700	7	-	-	-	-
البحرين	2003	-	0	3 614	90	-	-	402	10
جورجيا	2007	401 290	100	-	0	-	-	-	0
جمهورية إيران الإسلامية	2003	3 078 054	38	5 053 510	62	-	-	-	-
العراق	1990	3 306 000	94	219 000	6	-	-	-	-
إسرائيل		-	-	-	-	-	-	-	-
الأردن	2004	24 360	31	42 000	53	-	-	12 500	16
الكويت	1994	-	0	2 910	61	-	-	1 860	39
لبنان	2000	40 000	45	20 000	22	30 000	33	-	-
الأراضي الفلسطينية المحتلة	2003	-	-	24 000	100	-	-	-	-
قطاع غزة	2003	-	-	11 400	100	-	-	-	-
الضفة الغربية	2003	-	-	12 600	100	-	-	-	-
عمان	2005	-	0	58 850	100	-	-	-	0
قطر	2001	-	-	12 077	93	-	-	858	7
المملكة العربية السعودية	2000	-	0	1 678 844	97	-	-	51 923	3
الجمهورية العربية السورية	2004	-	0	864 700	60	574 400	40	-	-
تركيا	2005	3 810 867	78	899 248	19	-	-	150 685	3
الإمارات العربية المتحدة	2003	-	0	226 600	100	-	-	-	0
اليمن	2004	-	0	454 310	100	-	-	-	0
مجموع الإقليم		**12 263 751**	**54**	**9 683 713**	**43**	**604 400**	**3**	**218 228**	**1**

الجدول ٥١

مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل المروية المحصودة باستخدام نُظم التحكم الكامل/الجزئي

البلد	السنة	المجهزة للري بنظم التحكم الكامل/ الجزئي	السنة	المساحة المروية بالفعل المزودة بنظم للتحكم الكامل/ الجزئي	السنة	القمح	الشعير	الذرة	الأرز	حبوب أخرى	الخضروات بما في ذلك الجذريات والدرنيات	البقول	الأعلاف	قصي السكر	القطن	الحمضيات	الموز	الزيتون	التمر	محاصيل حولية أخرى	محاصيل معمرة أخرى	المجموع	الكثافة الزراعية (المساحة المجهزة)	الكثافة الزراعية (المساحة المروية بالفعل)
		هكتار		هكتار		هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	هكتار	%	%
أرمينيا	2006	273 530	2006	176 000	2006	35 000	5 900	3 100			47 400	2 000	26 000							5 700	50 900	176 000	64	100
أذربيجان	2003	1 426 000			2004	610 919	158 909	33 194	2 573	9 302	146 246				78 161					250 810	101 407	1 391 521	98	
البحرين	2000	4 015	2000	4 015	2000						1 015		790								2 210	4 015	100	100
جورديا	2007	401 290			2006																	126 060	31	
جمهورية إيران الإسلامية	2003	8 131 564			2003	2 634 106	607 485	275 941	628 105	65	951 315	159 716	878 181	63 385	143 233	213 348	2 889			980 752	1 054 033	8 592 554	106	
العراق	1990	3 525 000			1998	717 000	785 000	60 000	126 000	7 000	252 000	26 000		3 000	19 000	72 000				76 000	285 000	2 428 000	69	
إسرائيل	2004	225 000			2000						37 670									79 520	73 060	190 250	85	
الأردن	2004	78 860	2004	72 009	2004	1 676	684				34 429	927				6 638	1 900			6 193	46 582	99 029	126	138
الكويت	2003	7 050			2006	290	1 263				4 420									390	103	8 055	106	
لبنان	2000	90 000			2003	16 940	5 140	3 490		61	37 663	4 310				16 426	2 754		1 589	13 609	4 900	105 293	117	
الأراضي الفلسطينية المحتلة قطاع غزة الضفة الغربية	2001	20 073			1997						12 759					6 261	577			2 839	1 585	24 021	120	
عمان	2004	58 850			2007	311	1 171			5 601	5 539		15 817	40		1 232	2 436		32 759		2 182	67 087	108	
قطر	2001	12 935	2004	6 322	2004	10	1 027	93		204	1 345		2 544			140					1 565	6 928	54	110
المملكة العربية السعودية	2000	1 730 767	1999	1 191 351	2006	490 272	22 091	12 123		150 093	127 831		207 298			10 848				2 216	190 815	1 213 587	70	101
الجمهورية العربية السورية	2004	1 439 100			2000	694 469					114 982	7 271	100 974		270 290	27 338		28 994		26 064	63 883	1 334 265	105	
تركيا	2006	4 970 000	2006	4 320 000	2004	172 000	86 000	545 000	71 000		977 000	260 000	475 000		640 000	110 000				641 000	229 000	4 206 000	85	100
الإمارات العربية المتحدة	2003	226 600			2003	6					8 083		2 801						185 330	30 218	2 083	228 521	101	
اليمن	2004	454 310	2004	454 310	2004	41 903	11 223	19 234		50 835	72 364	26 832	70 772		17 246	11 252	8 837			22 375	174 165	527 038	116	116
مموع الإقليم						**5 414 902**	**1 685 893**	**952 175**	**827 678**	**223 161**	**2 832 061**	**487 056**	**1 780 177**	**66 425**	**1 167 930**	**475 483**	**19 393**	**28 994**	**219 678**	**2 137 686**	**2 283 473**	**20 728 224**		

الجدول ٥٢
الشرق االأوسط بالمقارنة مع العالم

المتغير	الوحدة	الشرق الأوسط	العالم	الشرق الأوسط كنسبة مئوية من العالم
مجموع المساحة في عام 2005	1 000 هكتار	656 457	13 443 403	4.9
المساحة المزروعة	1 000 هكتار	64 097	1 561 682	4.1
ـ النسبة المئوية من مجموع المساحة	%	10	12	-
ـ للفرد	هكتار	0.23	0.24	-
ـ لكل شخص ناشط اقتصادياً في الزراعة	هكتار	2.13	1.15	-
مجموع السكان في عام 2005	عدد السكان	283 004 000	6 464 750 000	4.4
النمو السكاني في الفترة 2004-2005	% سنة	1.8	1.2	-
الكثافة السكانية	نسمة/كيلومتر مربع	43	48	-
السكان الريفيون كنسبة مئوية من مجموع السكان	%	34	51	-
السكان الناشطون اقتصادياً في الزراعة	%	27	21	-
هطول الأمطار	كيلومتر مكعب/سنة	1 543	110 000	1.4
	ملليمتر/سنة	235	818	-
موارد المياه الداخلية المتجددة	كيلومتر مكعب/سنة	484	43 658	1.1
ـ للفرد	كيلومتر مكعب/سنة	1 711	6 753	-
مجموع موارد المياه الفعلية المتجددة	كيلومتر مكعب/سنة	564	55 250	1.0
مجموع سحب المياه بحسب القطاع	كيلومتر مكعب/سنة	271	3 871	7.0
ـ الزراعية	كيلومتر مكعب/سنة	227	2 694	8.4
ـ النسبة المئوية من مجموع سحب المياه	%	83	70	-
ـ المنزلية	كيلومتر مكعب/سنة	25	387	6.5
ـ النسبة المئوية من مجموع سحب المياه	%	9	10	-
ـ الصناعية	كيلومتر مكعب/سنة	20	790	2.5
ـ النسبة المئوية من مجموع سحب المياه	%	7	20	-
مجموع سحب المياه بحسب المصدر	كيلومتر مكعب/سنة	271	3 871	7.0
ـ مجموع المياه العذبة	كيلومتر مكعب/سنة	262	3 844	6.8
ـ النسبة المئوية من موارد المياه الداخلية المتجددة	%	54	9	-
ـ النسبة المئوية من مجموع موارد المياه الفعلية المتجددة	%	46	7	-
ـ المياه المحلاة	كيلومتر مكعب/سنة	3	6	54.0
ـ المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	كيلومتر مكعب/سنة	3	22	12.1
الري	هكتار	23 348 711	280 375 100	8.3
ـ النسبة المئوية من المساحة المزروعة	%	36	18	-

الأرقام الإقليمية

ملاحظات توضيحية

الشكل 7 - التقسيم الإقليمي للعالم في النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة

» هذا هو التقسيم الإقليمي المستخدم في مطبوعة منظمة الأغذية والزراعة لعام 2003. استعراض الموارد المائية في العالم بحسب البلدان. تقرير المياه رقم 23. منظمة الأغذية والزراعة، روما، 110 صفحات.

الشكل 18 - السحب السنوي للمياه العذبة كنسبة مئوية من مجموع سحب الموارد المائية المتجددة الفعلية

» تشير القيم التي تزيد عن 100 في المائة إلى أن كمية المياه العذبة المسحوبة تزيد عن الكمية المتجددة سنوياً على الأجل البعيد، مما يؤدي إلى استنفاد موارد المياه العذبة واستعمال المياه الجوفية الأحفورية. وعلى المستوى القطري تبلغ هذه القيمة أعلى مستويات لها في الكويت، حيث تصل إلى 075 2 في المائة، ويعني ذلك استعمال كميات كبيرة من المياه الجوفية الأحفورية. ويلي الكويت كل من الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية التي تبلغ نسبة استعمالها للمياه الجوفية الأحفورية 867 1 في المائة 936 في المائة على التوالي. وتبلغ النسبة في قطر والبحرين وقطاع غزة واليمن 381 في المائة، و206 في المائة، و173 في المائة، و161 في المائة على التوالي.

FIGURE 7
Regional division of the world adopted by AQUASTAT

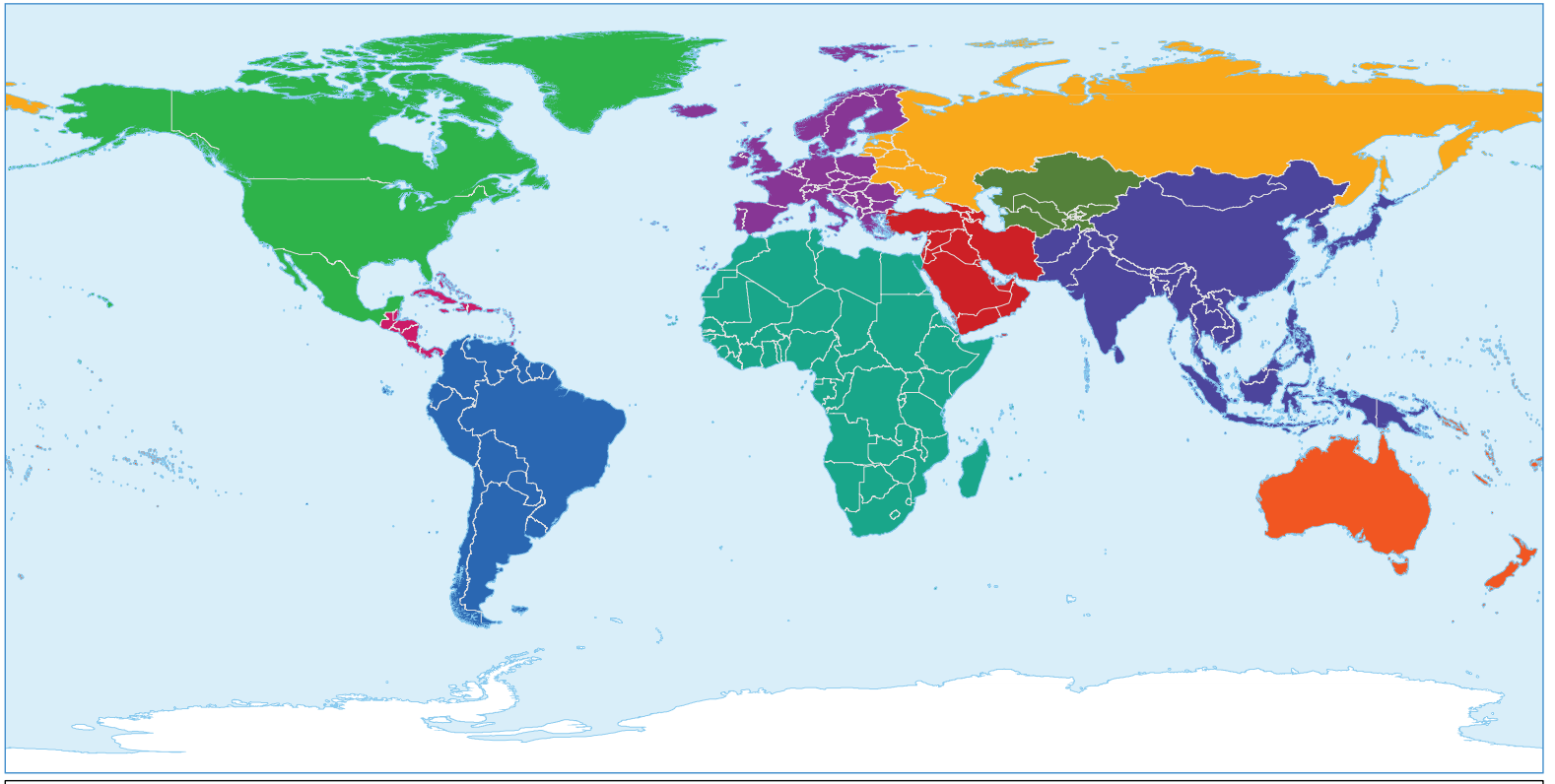


FIGURE 8

Regional division of the Middle East

FIGURE 9
Average annual rainfall

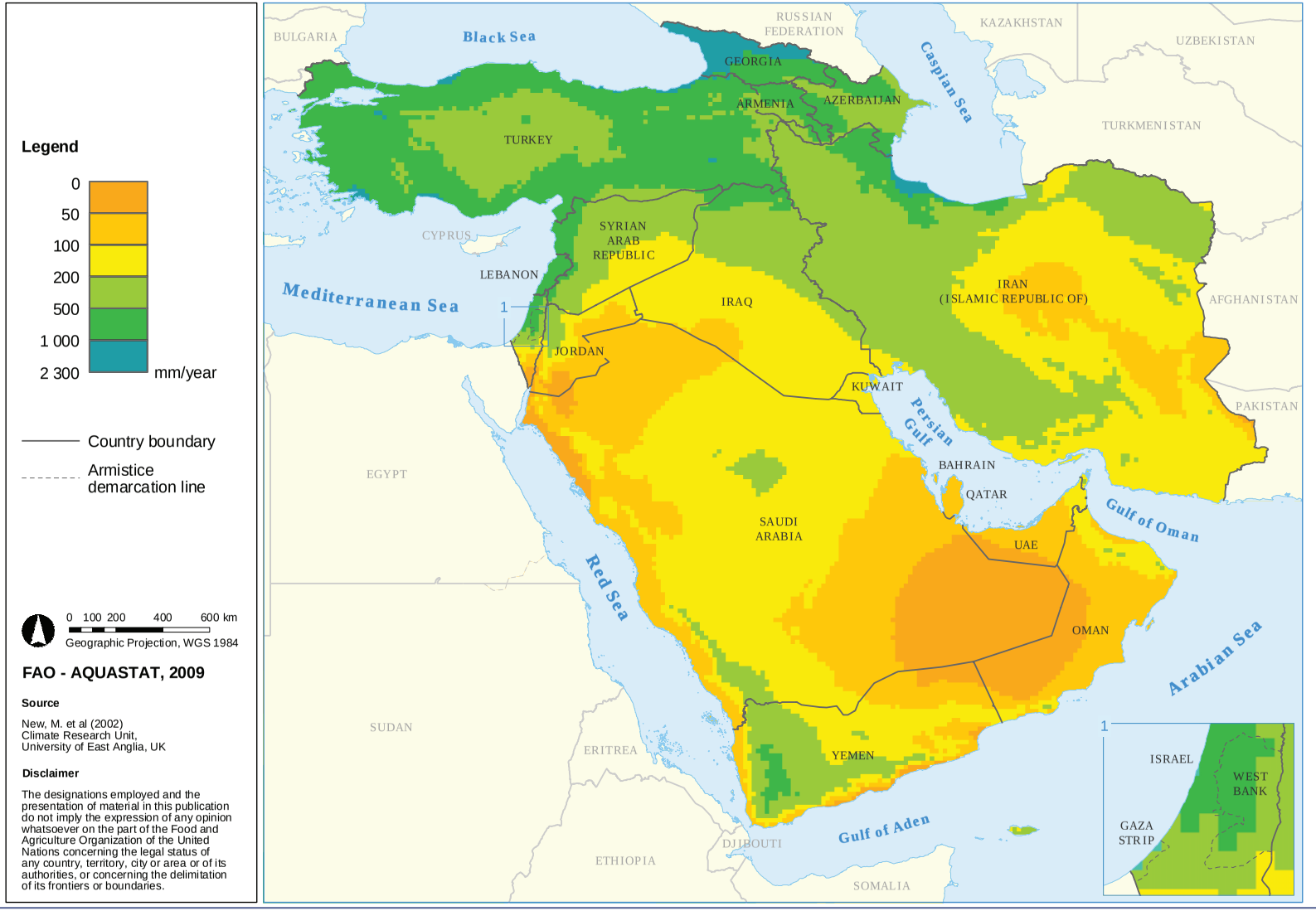


FIGURE 10
Population density

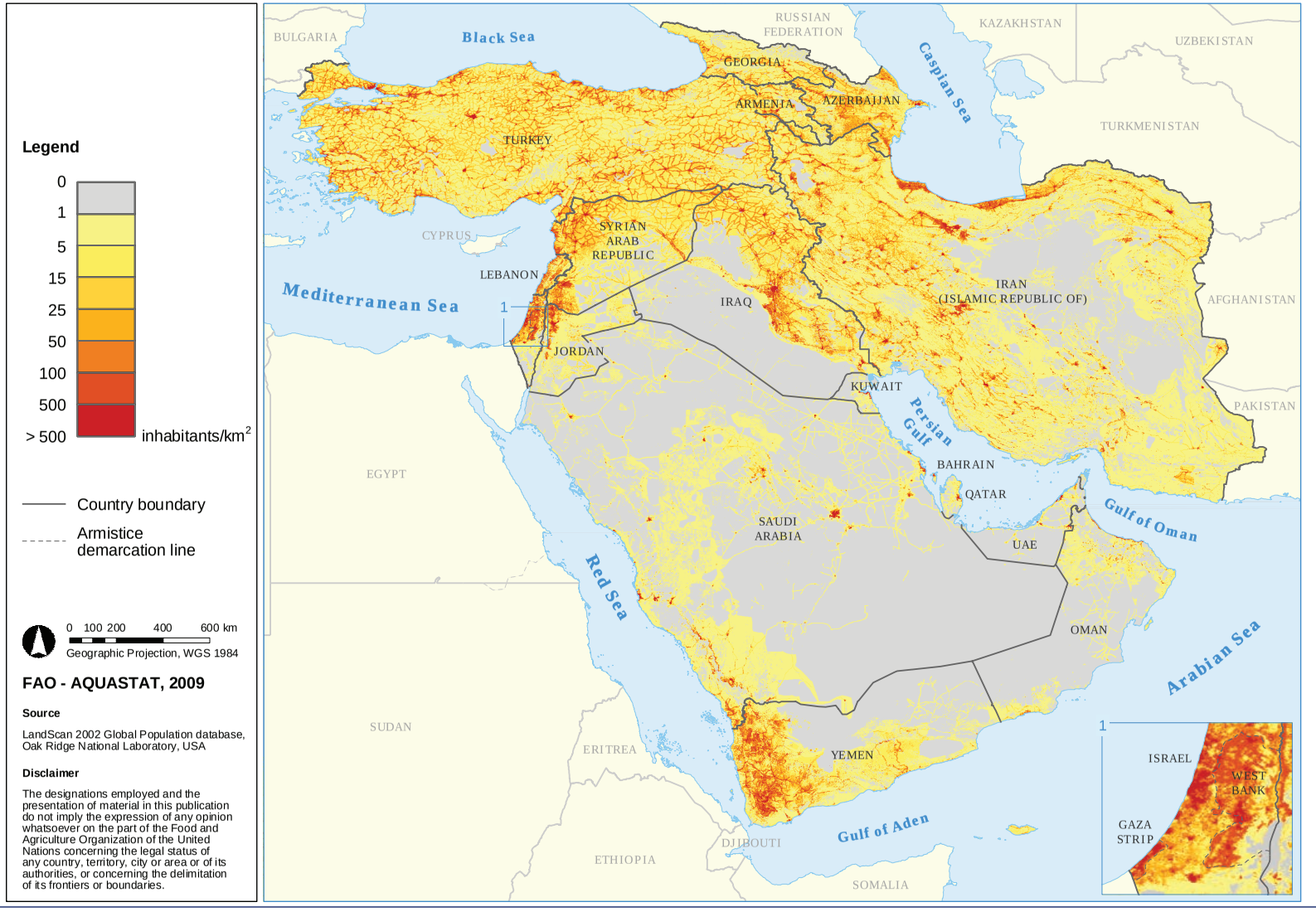


FIGURE 11
Internal renewable water resources

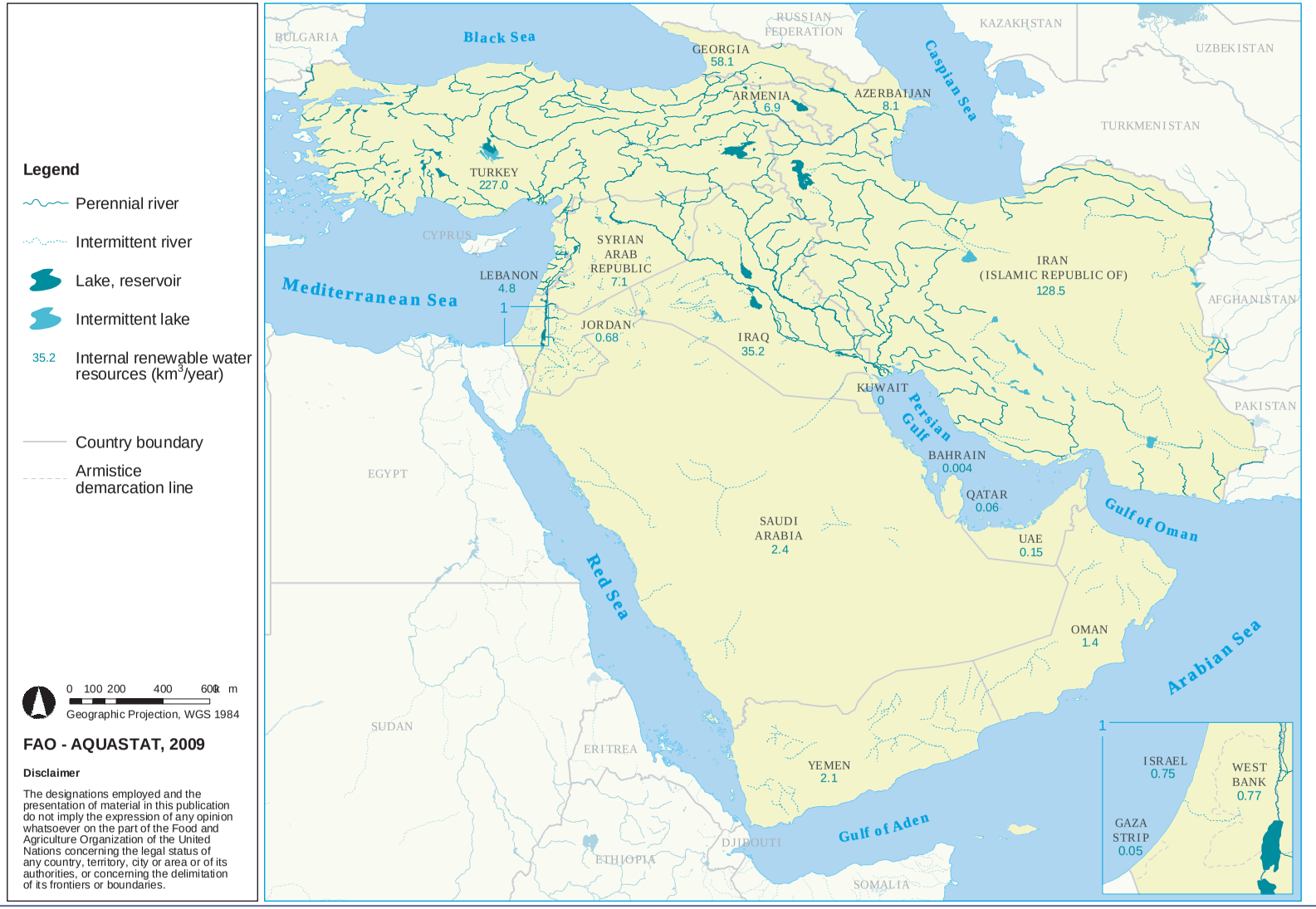


FIGURE 12

Total renewable water resources per inhabitant

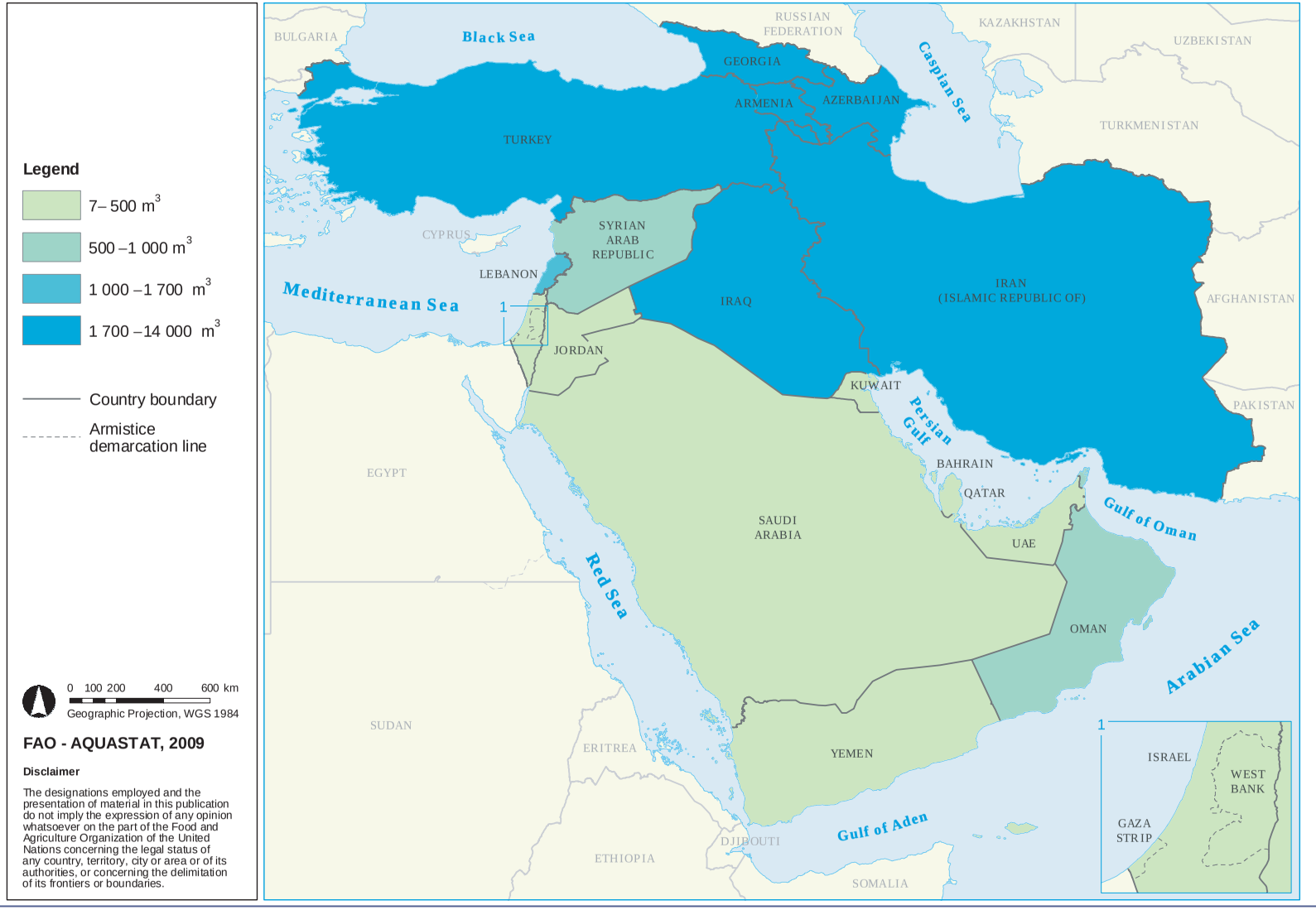


FIGURE 13
Transboundary river basins

FIGURE 14
Endoreic basins

FIGURE 15
Non-renewable groundwater aquifers

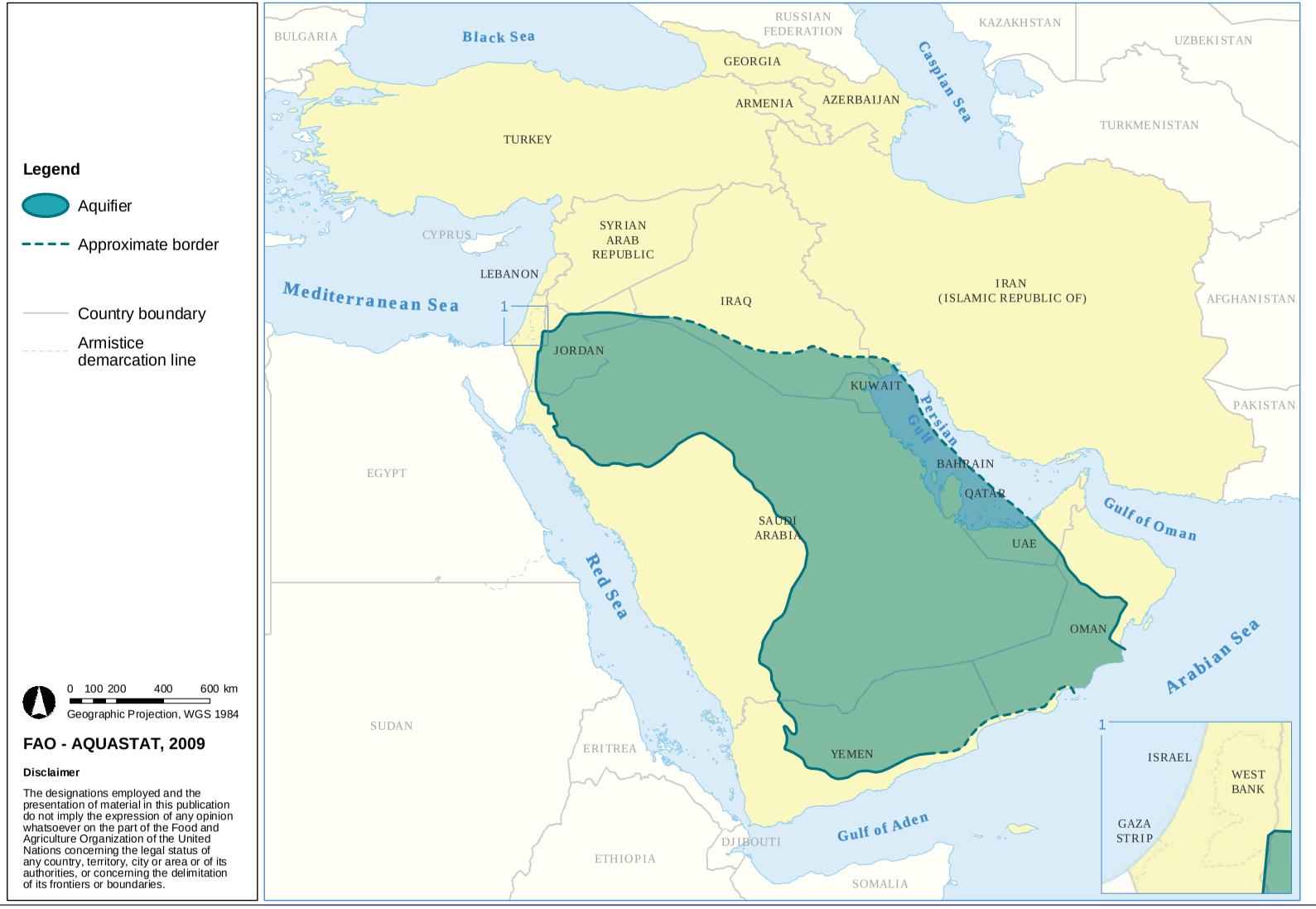


FIGURE 16

Non-conventional souces of water as percentage of total water withdrawals

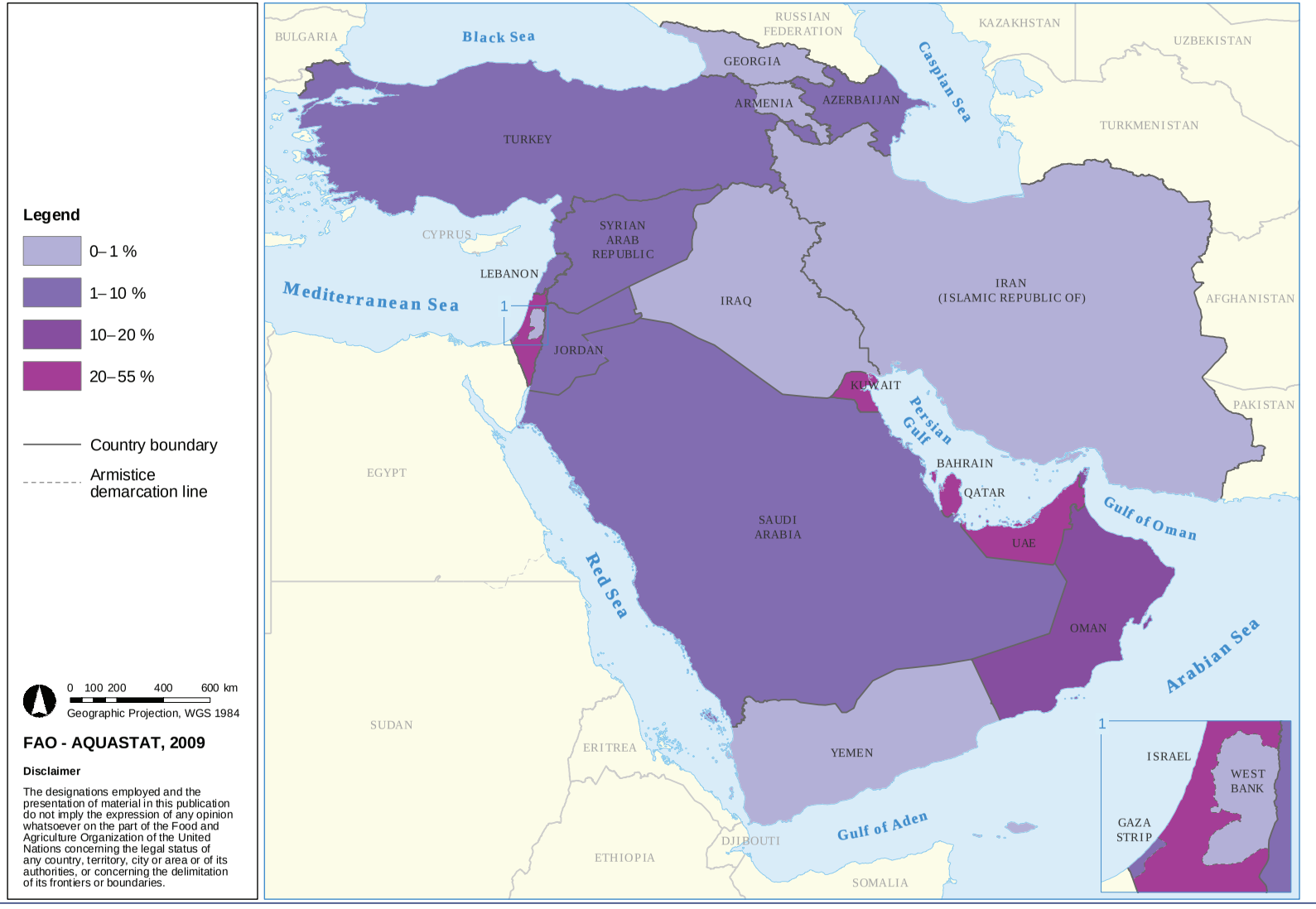


FIGURE 17
Annual water withdrawal per inhabitant

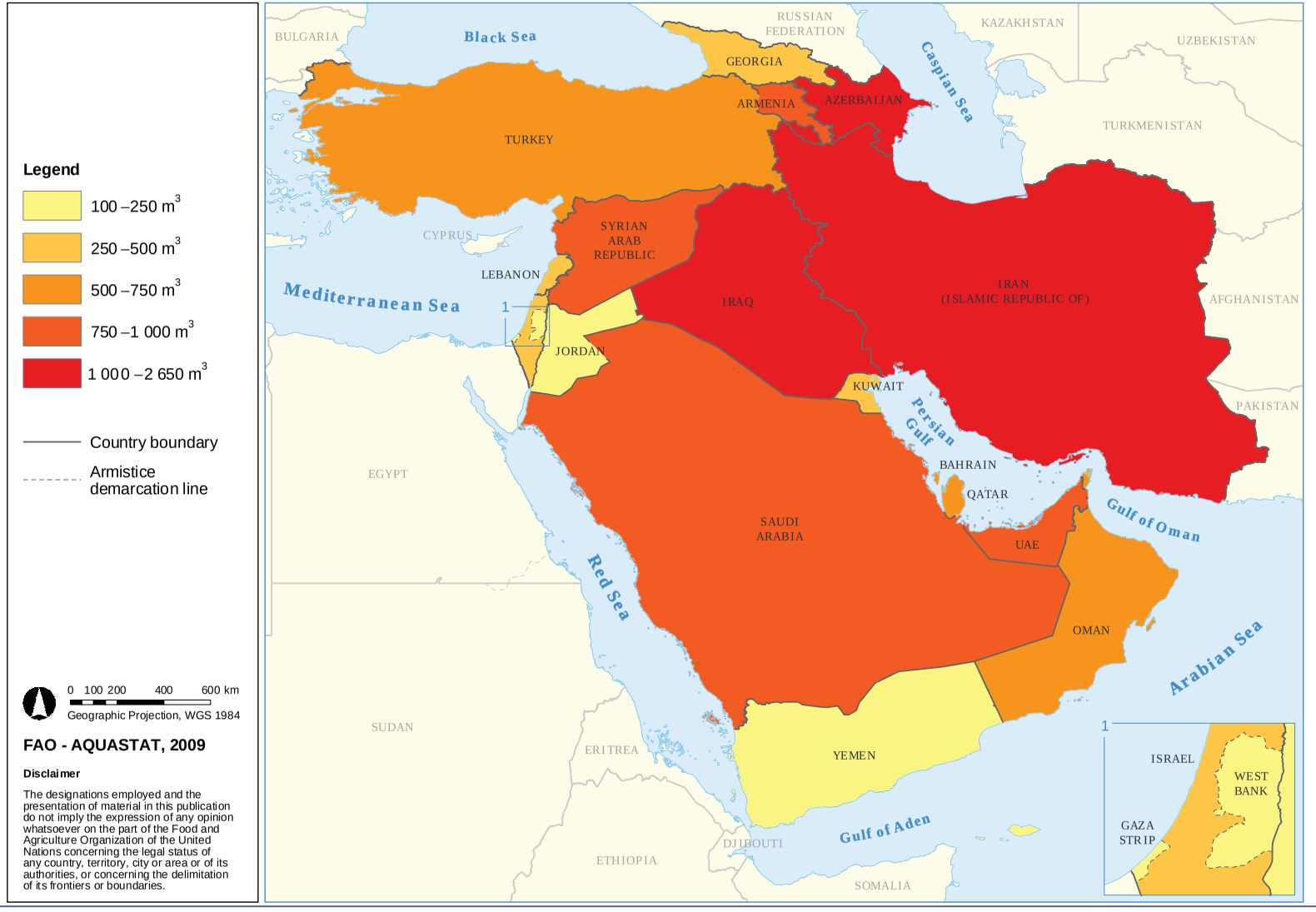


FIGURE 18

Annual freshwater withdrawal as a percentage of total actual renewable water resources

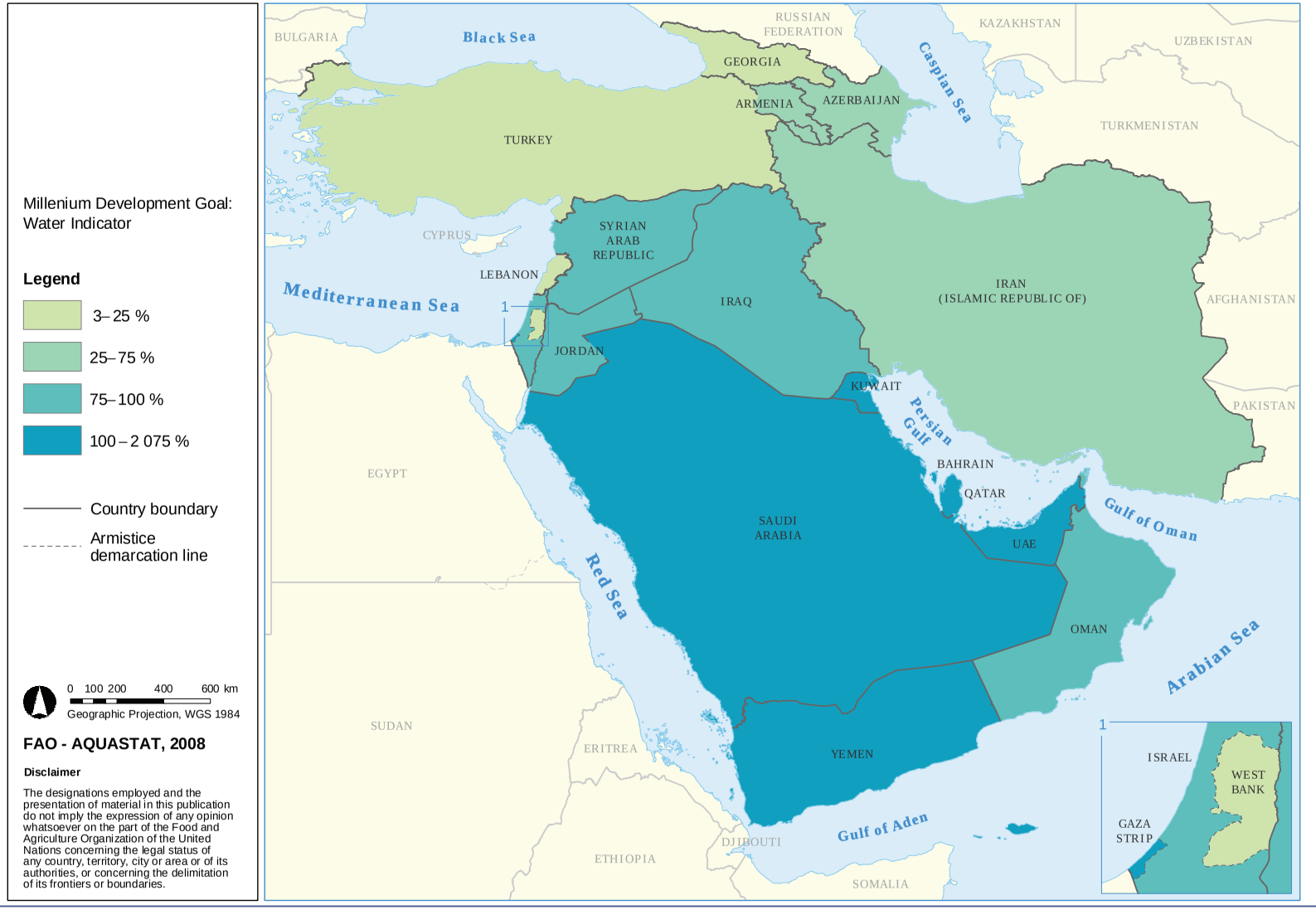


FIGURE 19
Area equipped for irrigation

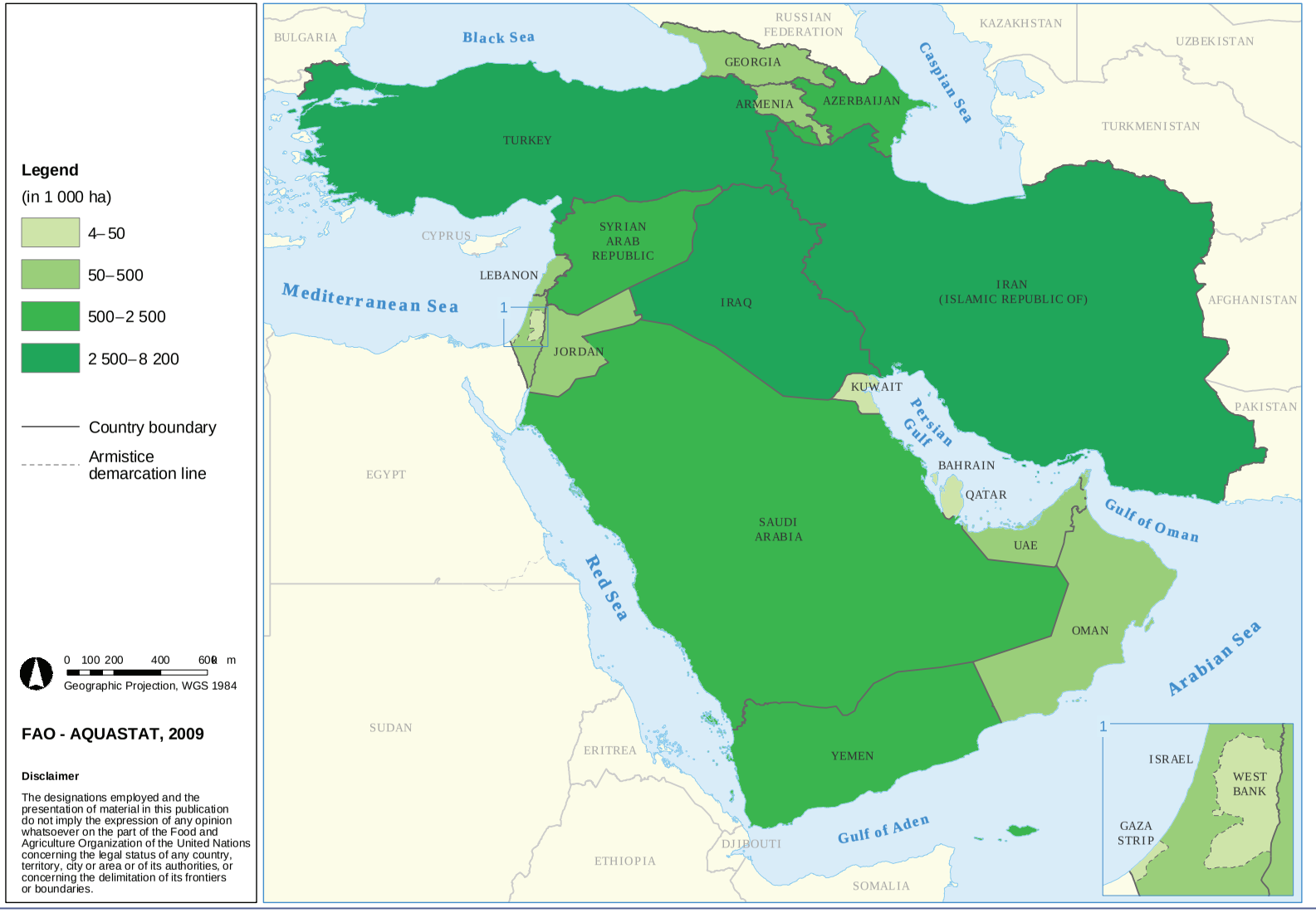
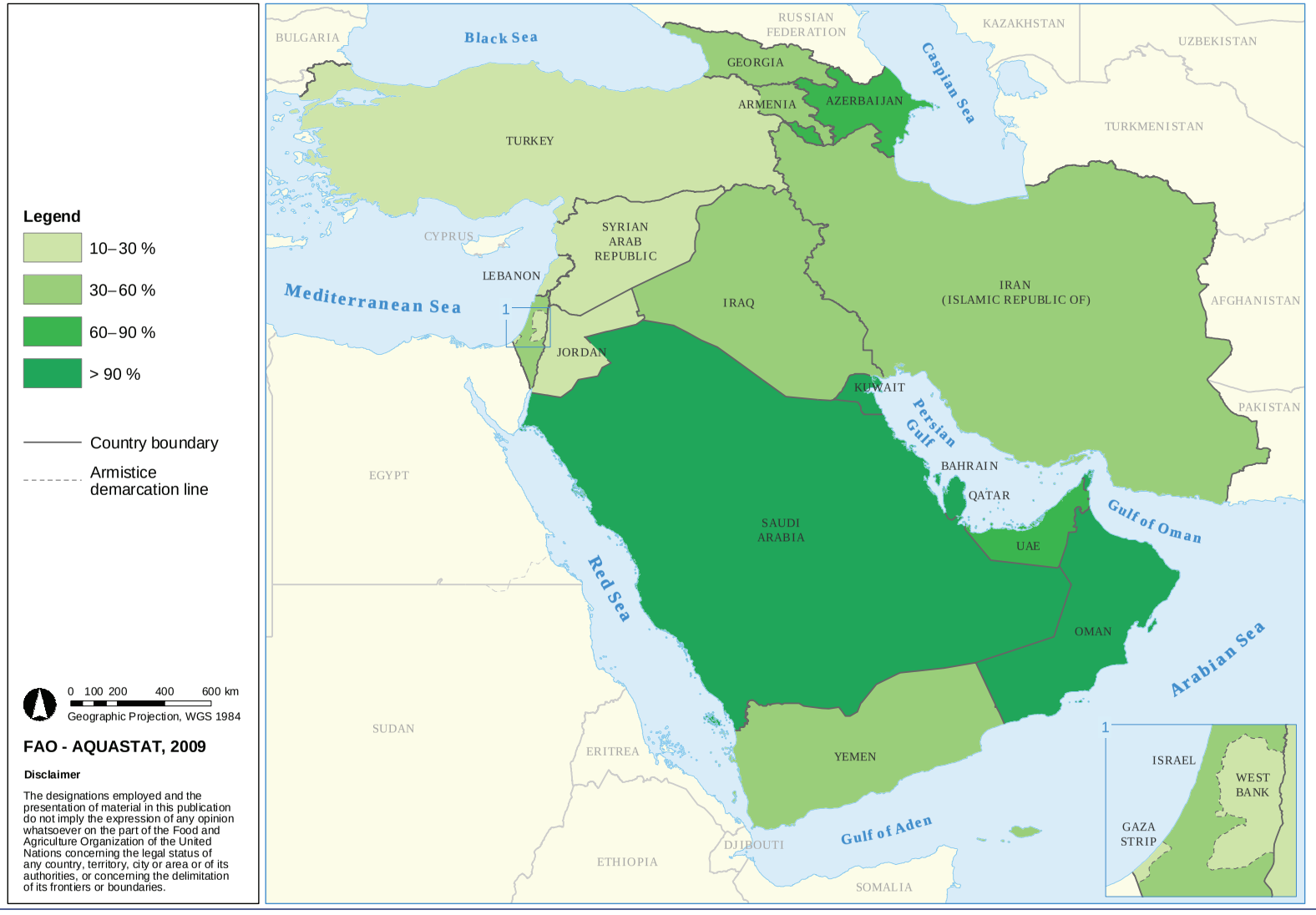


FIGURE 20

Area equipped for irrigation as percentage of country area

FIGURE 21

Area equipped for irrigation as percentage of cultivated area



القسم الثالث
الملامح القطرية

الملامح القطرية

ملاحظات توضيحية

يشار في هذا القسم إلى الملامح القطرية لأذربيجان والأراضي الفلسطينية المحتلة والأردن وأرمينيا وإسرائيل والإمارات العربية المتحدة والبحرين وتركيا والجمهورية العربية السورية وجمهورية إيران الإسلامية وجورجيا والعراق وعمان وقطر والكويت ولبنان والمملكة العربية السعودية واليمن بأنها إضافة لهذه المطبوعة بما تحتويه من أرقام ترتبط حصرياً بالأشكال والجداول وتشمل خريطة تفصيلية لكل بلد.

والسبب الرئيسي لذلك هو أن هذه الملامح تدخل أيضاً في الصفحة الشبكية القطرية للنظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/index.stm) حيث يمكن تنزيل الملامح القطرية لكل بلد على حدة في شكل محمول (PDF).

أرمينيا

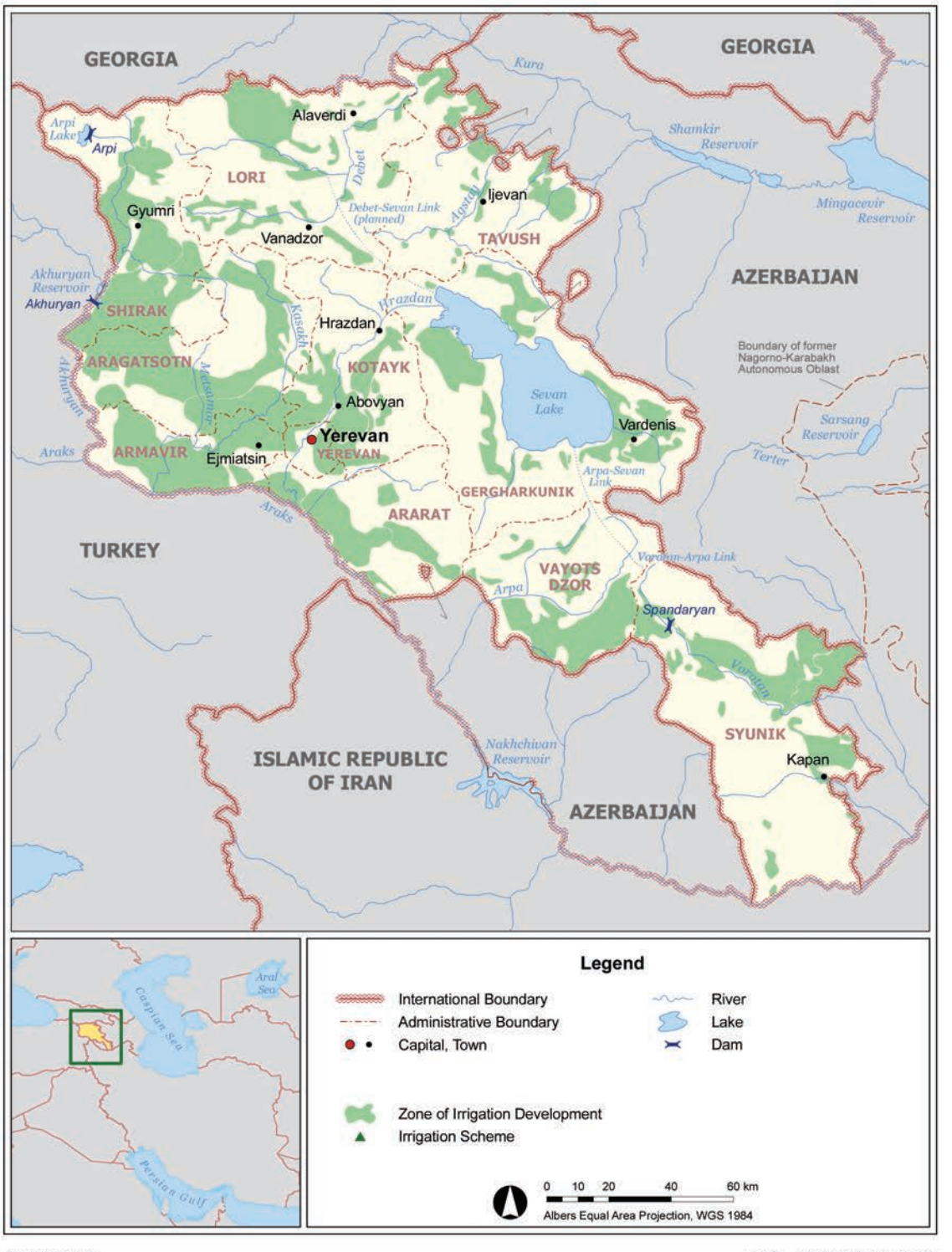
الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

إنّ أرمينيا بمساحتها الإجمالية البالغة 800 29 كيلومتر مربع هي دولة غير ساحلية واقعة في منطقة القوقاز. تحدها جورجيا شمالاً وأذربيجان شرقاً وجمهورية إيران الإسلامية من الجنوب الشرقي وتركيا من جهتي الجنوب الغربي والغرب. وحتى العام 1995 كانت أرمينيا مقسمةً إلى 37 مقاطعة، أمّا اليوم فهي مقسمة إلى 10 محافظات (مارزي) بالإضافة إلى يريفان العاصمة.

أرمينيا بلد جبلي يقع 77 في المائة من أراضيها على ارتفاع يتراوح بين 000 1 و500 2 متر فوق سطح البحر، أمّا متوسط ارتفاع أرضها فيصل إلى 850 1 متراً. تبلغ أعلى قمة في البلاد 095 4 متراً (جبل أراغاتس) ويعتبر 42 في المائة من أراضيها غير صالح للسكن (بحسب وزارة الموارد الطبيعية، 2005). تضمّ البلاد مزيجاً معقداً من المرتفعات والهضاب والوديان النهرية والمنخفضات وهي تتسم بقلة مواردها على صعيد الأراضي والمياه والغابات، فضلاً عن صعوبة الظروف الهندسية والجيولوجية في معظم بلدان المنطقة (احتمال وقوع زلازل، كثرة التحركات الجيوديناميكية). تتكون الأراضي في وسط البلاد وشمالها من سلاسل جبلية صخرية عالية تفصل ما بين وديان خصبة ضيقة. أمّا في الجنوب فتنتشر وديان أرارات السهلية والخصبة على الضفة الشمالية لنهر أراكس الذي يشكل حدوداً للبلاد مع تركيا. وعند غرب جبل أراغاتس وشماله وحول بحيرة سيفان شرقاً تتسم الأراضي عموماً بسطوحها المنحدرة التي تتخللها بعض البروزات الصخرية. وتحيط الجبال العالية، في جنوب شرق البلاد، بعدد قليل من الوديان الصغيرة ذات الأشكال المتفاوتة، كما تكثر المراعي على الأراضي الأكثر ارتفاعاً. وتنقسم أراضي البلاد ما بين حوضين نهريين رئيسيين هما حوض أراكس في الجنوب الغربي، وحوض كورا في الشمال الشرقي اللذين لا يلبثان أن يلتقيا في أذربيجان. وتتمتع المناطق المنخفضة، مثل سهول أرارات، بتربة غنية وعميقة، في حين أنّ التربة في المرتفعات والمنحدرات الشديدة تميل إلى أن تكون سطحية.

تتأثر الزراعة إلى حد كبير بنوعية التضاريس، ولذا تقع معظم الأراضي المزروعة بين ارتفاعي 600 و500 2 متر؛ وتتميّز التربة الزراعية السائدة عموماً بخصوبتها وبعمقها. وتقدّر المساحة الصالحة للزراعة بحوالي 1.4 مليون هكتار، أي ما يعادل 47 في المائة من المساحة الإجمالية للبلاد. في العام 2005، قدرت المساحة المزروعة بمقدار 000 555 هكتار، يُنتج 000 495 هكتار منها محاصيل حولية، بينما تنتج الـ 000 60 هكتار الباقية محاصيل دائمة (الجدول 1).



ARMENIA

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	2 980 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	555 000	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	18.6	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	495 000	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	60 000	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	3 016 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	35.9	%
الكثافة السكانية	2005	101.2	نسمة/كم مربع
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	1 522 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	50.5	%
• إناث	2005	51.9	%
• ذكور	2005	48.1	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	162 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	10.6	%
• إناث	2005	21	%
• ذكور	2005	79	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي)	2007	9 180	ملايين الدولارات الأمريكية/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2007	18	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	1 626	دولار أمريكي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.775	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	98	%
نسبة سكان المدن	2006	99	%
نسبة سكان الريف	2006	96	%

المناخ

تتميز أرمينيا بمناخ الهضاب القارية: صيف حار وشتاء بارد. أمّا موقعها الجغرافي وتكوينها الجبلي المعقد فيتحكمان بتنوع الظروف الطبيعية في أرجائها كافة. وتضم البلاد ست مناطق مناخية تتراوح بين شبه الاستوائية الجافة إلى الجبلية المرتفعة القاسية. يبلغ المتوسط السنوي للحرارة 5.5 درجات مئوية؛ يمتاز الصيف بالاعتدال، حيث لا يزيد متوسط الحرارة في يوليو/تموز عن 17-16 درجة مئوية، ولو أنّه يتراوح بين 24 و26 درجة مئوية في وادي أرارات. أمّا الشتاء فبارد جداً حيث يبلغ متوسط الحرارة حوالي 7 درجات مئوية تحت الصفر. كما يبلغ معدل التساقط السنوي 592 مليمتراً. المنطقتان الأكثر جفافاً هما وادي أرارات ومنطقة ميغري

حيث يتراوح معدل الأمطار السنوي بين 200 و250 مليمتراً، ويُسجّل أعلى مستوى للتساقط في المناطق الجبلية العالية حيث يفوق الـ000 1 مليمتر في السنة. أمّا متوسط التبخر السنوي المسجّل على عدة سنوات في أرمينيا فيتراوح بين 10 و11 مليون متر مكعب، أي ما يعادل 350 مليمتراً تقريباً في أنحاء البلاد (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2006).

السكان

يربو عدد سكّان أرمينيا على 3 ملايين نسمة (2005)، يعيش حوالي 36 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وتبلغ الكثافة السكانية 101 نسمة في الكيلومتر المربع؛ وقد قُدّر معدل النمو السكاني السنوي بنحو 2.1- في المائة خلال الفترة الواقعة بين العامين 2000 و2005. في العام 2006، كان 91 في المائة من السكان يتمتعون بمنشآت محسّنة للصرف الصحي (96 و81 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي). كما تحسنت نسبة الحصول على موارد مياه الشرب لتصل إلى 96 في المائة (99 و96 في المائة لدى سكان الحضر والريف على التوالي). من جهة أخرى، تشير التقديرات إلى أن حوالي نصف سكان أرمينيا يعيشون تحت خط الفقر. ويعتبر أهالي الريف أقل عرضة للفقر بسبب قدرتهم على توفير المواد الغذائية الأساسية بوتيرة مستقرة نوعاً ما. أمّا أشد المجتمعات فقراً في أرمينيا فهي المقيمة في المناطق الجبلية. وتتركز الجماعات مدقعة الفقر بصورة رئيسية في منطقة الزلازل، أو في المناطق الحدودية أو في المناطق التي يتدنى فيها النشاط الاقتصادي (وزارة الزراعة ومنظمة الأغذية والزراعة، 2002). وتوجد في متناول أكثر من 90 في المائة من الأسر منشآت محسنة/غير مشتركة للصرف الصحي جيّدة النوعية (الدائرة الوطنية للإحصاء ووزارة الصحة، 2006).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

شهدت أرمينيا خلال الحقبة السوفييتية نمواً قوياً على الصعيدين الصناعي والزراعي، على الرغم من محدودية مواردها الطبيعية، فأصبحت واحدة من الجمهوريات الأكثر تصنيعاً فأصبحت تورّد الآلات والكيماويات والإلكترونيات والبرمجيات إلى روسيا وغيرها من الجمهوريات السوفييتية وفي المقابل تلقت المواد الخام والطاقة.

ضرب زلزال مدمر أرمينيا في ديسمبر 1988، مما أسفر عن مقتل أكثر من 000 25 شخص وتدمير مناطق واسعة في قلب المنطقة الصناعية. وأعقب ذلك تفكك الاتحاد السوفييتي في العام 1991، مما أدى إلى فقدان الأسواق والطاقة المدعومة. وأسهمت كلّ تلك العوامل في تفاقم التدهور على مستوى الإنتاج الصناعي وفي ارتفاع معدلات البطالة. وبحلول العام 1993، هبط الناتج المحلي الإجمالي بنسبة الثلثين تقريباً. ولكن منذ العام 1994، أصبحت أرمينيا تعدّ من البلدان الأكثر توجهاً للإصلاح بين دول الاتحاد السوفييتي السابق. أمّا العوامل التي ساهمت في النمو الاقتصادي فتضم: الإصلاحات في قطاع الكهرباء؛ نمو الصادرات في قطاعات محددة مثل قطع الماس والمعادن والكهرباء والأغذية المصنّعة؛ وتشييد المساكن والبرنامج الضخم للمساعدات الدولية. ومع ذلك، فإن المستويات العالية للنمو الاقتصادي لم تعوّض عن فقدان الوظائف بسبب تقليص أو إغلاق المؤسسات العائدة للحقبة السوفييتية (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006).

بلغ الناتج المحلي الإجمالي في أرمينيا 9.2 مليار دولار أمريكي في العام 2007، وقد بلغت نسبة مساهمة الزراعة فيه 18 في المائة (الجدول 1)، مقارنة بنسبة 41 في المائة التي سجّلت خلال العام 1994. وفي المقابل ارتفعت حصة الصناعة في الناتج المحلي الإجمالي بين العامين 2000

و2007، من 35 إلى 44 في المائة. أكثر من نصف السكان، أي ما يعادل 1.5 مليون نسمة، 21 في المائة منهم من الإناث، يعتبرون نشطين اقتصادياً (2005) إذ يعمل 000 162 شخص، أي 11 في المائة من القوى العاملة، في قطاع الزراعة، في حين كان القطاع نفسه يستقطب 15 في المائة من الطبقة العاملة عام 1994.

شكّلت المحاصيل 55.8 في المائة وتربية المواشي 44.2 في المائة من القطاع الزراعي في العام 2003، مقارنة بـ 49.4 و50.6 في المائة على التوالي في العام 1990. ومنذ بداية الفترة الانتقالية، توسعت مناطق بذر الحبوب بنسبة فاقت 20 في المائة، كما توسعت مناطق زراعة البطاطس بنسبة 40 في المائة تقريباً. غير أنّ مناطق زراعة نباتات العلف قد تقلصت بنسبة تفوق 3 أضعاف. وكانت أهم المنتجات الزراعية في العام 2004 هي الغلال والبطاطس والخضر، والنباتات العلفية، والفاكهة خاصة العنب، نظراً إلى قدم تقاليد زراعة الكروم وصنع النبيذ في البلاد. ولعبت الزراعة دوراً هاماً جداً في اقتصاد البلاد، على الرغم من اعتمادها بشكل كبير على الري لأن نصف المساحات المزروعة مرويّ في الوقت الحالي.

وفي الوقت الحاضر يسود في قطاع المنتجات الزراعية الغذائية نظام الاقتصاد الحر الذي تنظمه الأسواق التي تضم أكثر من 000 338 مزرعة. ويصدر أكثر من 98 في المائة من إجمالي الإنتاج الزراعي من القطاع الخاص. غير أنّ مساهمة قطاعي الزراعة والأغذية على صعيد التجارة الدولية لأرمينيا قد تغيّرت إلى حد كبير منذ بدء المرحلة الانتقالية: فتدنت الصادرات في حين ارتفعت الواردات. وفي السنوات الأخيرة، تجلّت نزعة واضحة وثابتة باتجاه تنمية القطاع ولكن الزراعة لا تزال ضعيفة والسبب الأساسي هو النقص النسبي للأراضي الصالحة للزراعة وقلة الموارد المائية وصغر حجم المزارع وتشتتها نتيجة لخصخصة الأراضي، وتخلف الأسواق الصناعية والبنية الأساسية الاجتماعية، وأيضاً لأن الزراعة في الوقت الحالي لا تفي بمتطلبات اقتصاد الأسواق.

يقضي أحد الأهداف الهامة للتنمية الزراعية بضمان مستويات ملائمة من الأمن الغذائي لسكّان المناطق الحضرية والريفية. وتشير التقديرات إلى أن الإنفاق على الغذاء يمثل نسبة تتراوح بين 60 و70 في المائة من الاستهلاك الإجمالي للأسر. وقد تصل هذه النسبة إلى 85 في المائة بالنسبة إلى الخُميس الأشد فقراً، بينما توازي 57 في المائة بالنسبة إلى الخميس الأغنى من السكان. ونظراً لكبر حصة الإنفاق على الغذاء في إجمالي الاستهلاك، يتطلب تأمين المستوى الكافي من الأمن الغذائي للسكان توافر المواد الغذائية بأسعار معقولة ومستقرة. وبالنظر إلى أن الرقم القياسي للمنتجات الزراعية متدن وغير ملائم لدخل المزارعين فإن زيادة الأمن الغذائي للسكان تعني تحسين فعالية سلاسل تصنيع وتسويق المنتجات الزراعية. ويمكن تحقيق هذا النوع من التحسين عبر تنظيم أفضل للأسواق، وزيادة المنافسة في التصنيع والتجارة وتعزيز سلامة المنتجات المسوقة. كما يجب تقييم الاستثمارات في البنية الأساسية للسوق بشكل دقيق من أجل تجنب التكاليف غير الضرورية التي من شأنها زيادة أسعار المواد الغذائية بالتجزئة (منظمة الأغذية والزراعة، وزارة الزراعة، 2002).

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

يقدر حجم موارد المياه السطحية المتجددة بـ948 3 كيلومتراً مكعباً في السنة، أمّا حجم موارد المياه الجوفية المتجددة فيوازي 311 4 كيلومتراً مكعباً في السنة. ويقدّر التداخل ما بين المياه السطحية والجوفية بـ 400 1 كيلومتر مكعب في السنة فيكون المجموع 859 6 كيلومتراً مكعباً من موارد المياه المتجددة الداخلية السنوية (الجدول 2).

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	592	مم/السنة
	-	17.642	10^9 م^3 /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	6.859	10^9 م^3 /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	7.769	10^9 م^3 /السنة
نسبة التبعية	-	11.71	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	2 576	م^3 /السنة
السعة الإجمالية للسدود	2004	1 399	10^6 م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2006	2 827	10^6 م^3 /السنة
ـ الري+الماشية	2006	1 859	10^6 م^3 /السنة
ـ البلديات	2006	843	10^6 م^3 /السنة
ـ القطاع الصناعي	2006	125	10^6 م^3 /السنة
• المعدل للفرد الواحد	2005	776.5	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2006	2 827	10^6 م^3 /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2006	36.4	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2006	363	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة	2006	89	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	1994	0.1	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المنتجة		-	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة

تعتبر الأنهار في أرمينيا روافد للأنهار الرئيسية في جنوب القوقاز وأبرزها أراكس وكورا. يعتبر حوالي 76 في المائة من مجمل الأراضي جزءاً من حوض أراكس و24 في المائة جزءاً من حوض كورا (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي/صندوق البيئة العالمي، 2006). ويساوي إجمالي التدفق الخارجي حجم موارد المياه المتجددة الداخلية. يقدّر التدفق باتجاه جورجيا عبر نهر ديبيت بنحو 0.89 كيلومتر مكعب/سنة والتدفق باتجاه أذربيجان عبر نهر أغستاي بحوالي 0.35 كيلومتر مكعب/سنة ويقع هذان النهران في حوض كورا. تقدّر التدفقات الإجمالية نحو أذربيجان من خلال نهر أراكس وروافده (أربا، فوروتان، فوخشي) بنحو 5.62 كيلومتر مكعب/سنة. يشكّل نهر أراكس الحدود بين تركيا وأرمينيا، وكذلك بين جمهورية إيران الإسلامية وأرمينيا وهو ينساب باتجاه أذربيجان ويلتقي بنهر كورا قبل 150 كيلومتراً من وصوله إلى مصبه في بحر قزوين. يقدّر تدفق أخوريان الحدودي (مع تركيا) بنحو 1.03 كيلومتر مكعب/سنة، كما يقدّر تدفّق نهر أراكس بـ0.79 كيلومتر مكعب/سنة. يحتسب نصف التدفق الحدودي ضمن الميزان المائي لأرمينيا، وبذلك يصبح مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية 769 7 كيلومتر مكعب في السنة.

تم جمع الأحواض الفرعية الـ 14 لحوضي النهرين الرئيسيين (أي كورا وأراكس) ضمن 5 مناطق إدارية وهي: أخوريان، والمنطقة الشمالية، وسيفان-هرازدان، وأرارات، والأحواض الجنوبية (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006). يجري في أرمينيا حوالي 500 9 نهر وجدول ويبلغ طولها

الإجمالي 000 23 كيلومتر، ومن ضمن هذا العدد هناك حوالي 379 نهراً يتراوح طولها بين 10 و100 كم، وسبعة منها، أي أخوريان، ديبيت، فوروتان، هرازدان، أغستيف، أربا وميتسامور-كاساخ يتعدى طولها المائة كيلومتر. يمكن الإطلاع على التوزيع السنوي لتدفق الأنهار في أرمينيا في الأحواض الـ14 وخصائصها المميزة في الجدول 3 (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2006). تعتبر الأنهار الأرمينية ذات طبيعة جبلية وتعتريها تقلبات موسمية حادة فتفيض في الربيع وينخفض تدفق مياهها في فصل الصيف.

تنتشر في أرمينيا أكثر من 100 بحيرة صغيرة، يجف بعضها بوتيرة منتظمة خلال فترة الجفاف، وتعتبر بحيرتا سيفان وأربي من أهم البحيرات من حيث الحجم والأهمية الاقتصادية. ينبع نهرا هرازدان وأخوريان من هاتين البحيرتين، علماً بأنّ أكبرهما هي بحيرة سيفان التي تقع في وسط البلاد. توجد هذه البحيرة على ارتفاع 900 1 متر فوق سطح البحر، مما يجعلها مصدراً استراتيجياً للطاقة ولمياه الري، وقد تدنى مستواها بعد أن كانت مساحتها الأصلية تبلغ حوالي 414 1 كيلومتراً مربعاً، مع 58 كيلومتراً مكعباً من المياه المخزّنة ابتداءً من الثلاثينيات بسبب زيادة استعمال مياهها للري وللأغراض المنزلية. وبحلول العام 1972، كان مستوى البحيرة قد تقلص بنسبة 19 متراً تقريباً، كما تقلصت مساحتها لتصل إلى 250 1 كيلومتراً مربعاً في الوقت الحاضر. تمتد هذه البحيرة على مساحة تناهز 200 1 كيلومتر مربع، ويبلغ حجمها حوالي 34 كيلومتراً مكعباً، وهي تلعب دوراً هيدرولوجياً رئيسياً وهاماً في البلاد. كما أنّها تغذي حوض نهر هرازدان ووادي أرارات ذوي الكثافة السكانية المرتفعة وحيث تقع العاصمة يريفان. من خلال تدفقها السطحي المنتظم إلى نهر هرازدان، تولّد مياه البحيرة كماً كبيراً من الطاقة الكهربائية

الجدول ٣
خصائص الأحواض النهرية الرئيسية في أرمينيا

الرقم	إسم الحوض النهري	المساحة	التساقط	التبخر	التدفق	حجم التدفق	(الخزانات (2004
		كيلومتر^2	مليون متر^3 في السنة	مليون متر^3 في السنة	مليون متر^3 في السنة	مليون متر^3 لكل كيلومتر^2	عدد الخزانات الشغالة
1	ديبيت – داخل أرمينيا	3 895	2 726	1 457	1 203	0.309	1
2	أغستاي-داخل أرمينيا	2 480	1 569	979	445	0.205	5
3	الروافد الصغيرة لنهر كورا-داخل أرمينيا	810	510	354	199	0.106	4
4	أخوريان – داخل أرمينيا	2 784	1 653	972	392	0.140	8
5	كاساخ	1 480	979	486	329	0.222	6
6	ميتسامور بدون كاساخ	2 240	غير متوفر	غير متوفر	711	0.317	25
7	هرازدان	2 565	1 572	876	733	0.286	7
8	حوض بحيرة سيفان	4 750	غير متوفر	غير متوفر	265	0.056	4
9	أزات	952	607	306	232	0.244	2
10	فيدي	998	573	340	110	0.111	1
11	أربا – داخل أرمينيا	2 306	1 643	768	764	0.331	11
12	فوروتان – داخل أرمينيا	2 476	1 828	811	725	0.293	7
13	فوغجي – داخل أرمينيا	1 341	1 097	448	502	0.374	2
14	ميغري	664	470	241	166	0.250	-

المائية والري للأراضي الزراعية في وادي أرارات، كما تعتبر البحيرة موئلاً طبيعياً ترفيهياً ومورداً ثقافياً مهماً للشعب الأرمني (وزارة حماية الطبيعة، 2005). منذ العام 1960، نفذ مشروعان لنقل المياه بين الأحواض، وذلك بهدف تجديد النظام البيئي للبحيرة وسعتها التخزينية لكي تكون احتياطياً مائياً استراتيجياً متعدد الأغراض. تمّ بناء نفق طوله 48 كيلومتراً ابتداءً من سنة 1963 وحتى 1982 بهدف تحويل نحو 250 مليون متر مكعب من المياه سنوياً، من نهر أربا إلى بحيرة سيفان. وفي العام 2004 تم استكمال مشروع مشابه له بهدف تحويل 165 مليون متر مكعب من المياه سنوياً من نهر فوروتان الأعلى إلى نهر أربا عبر نفق طوله 22 كيلومتراً. في السنوات القليلة الماضية، إرتفع مستوى البحيرة حوالي 2.7 متر نتيجة الظروف المناخية الملائمة وبفضل الإدارة المحسنة. وترتبط عملية توليد الكهرباء لدى شلاّل سيفان-هرازدان حالياً بتدفقات الري. خلال السنوات القليلة الماضية تراوحت تدفقات الري بين 120 ومليون متر مكعب. . إنّ ثاني أهم بحيرة في البلاد هي بحيرة أربي، وهي تقع في الجزء الغربي من منخفض أشتوسك على ارتفاع 020 2 متراً فوق سطح البحر. وبسبب بناء أحد السدود الهادفة إلى حل مشاكل الري، تحولت تلك البحيرة إلى خزّان.

شيّدت معظم الخزانات في أرمينيا خلال الحقبة السوفييتية. في العام 2004، كان هناك نحو 83 خزاناً شغالاً في أرمينيا بطاقة إجمالية قدرّت بـ399 1 مليون متر مكعب، ومنها ما يقارب الـ350 1 مليون متر مكعب محفوظ في خزانات تفوق سعة الواحد منها 5 ملايين متر مكعب. تستخدم معظم المياه لغايات الري، كما يتم استخدام بعض الخزانات من أجل توليد الطاقة الكهرومائية وللغايات الترفيهية ولمصايد الأسماك ولحماية البيئة. في العام 1995، تم استخدام حوالي 145 مليون متر مكعب للأغراض البلدية والصناعية. ويوجد أكبر خزان على نهر أخوريان، الذي يشكل حدوداً للبلاد مع تركيا. ولدى هذا الأخير القدرة على تخزين 525 مليون متر مكعب من المياه، وتشترك فيه تركيا، وهو يتيح كمية المياه الضرورية لري حوالي 000 30 هكتار من الأراضي في أرمينيا. بالمقابل، هناك عدد كبير من الخزانات الصغيرة المنفصلة عن الأقنية في جنوب غرب أراغاتس (تاليش، تالين، كاكافادزور/ بازمابيرد، كاتناخبيور) تتراكم فيها مياه المد والجزر في الربيع، ولا تتعدى سعتها الـ 000 10-50.000 متر مكعب (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2006).

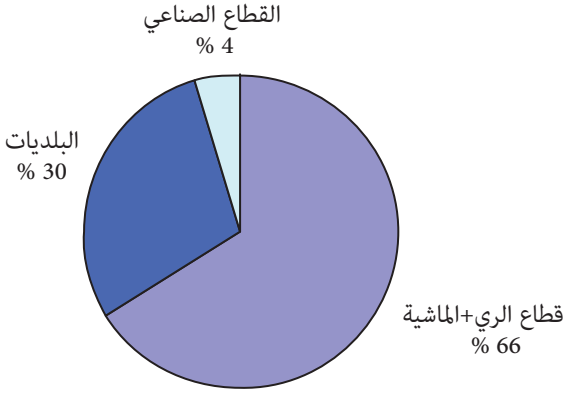
استعمال المياه

منذ منتصف الثمانينات بدأت الكمية الإجمالية للمياه المسحوبة بالتراجع ويعود السبب المباشر إلى تراجع كميات المياه المسحوبة في القطاعين الزراعي والصناعي. وقد تزامن تضاؤل استعمال المياه مع تحسن ملحوظ في جودة المياه السطحية. وفي العام 2006، بلغ إجمالي المياه المسحوبة للأغراض الزراعية والبلدية والصناعية 827 2 مليون متر مكعب، خصص منها حوالي 66 في المائة للأغراض الزراعية و30 في المائة للاستخدامات البلدية و4 في المائة للأغراض الصناعية (الجدول 2 والشكل 1). وسحب المياه للأغراض الزراعية يرتبط أساساً بريّ المحاصيل. انطلقت أعمال ريّ المراعي من العام 1956، وقد تضمن ذلك توفير المياه للماشية في فترات الرعي. أمّا مصادر المياه الخاصة بالمراعي فهي الينابيع والثلوج الجبلية الذائبة، والمسطحات المائية غير التفريغية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2005). ويمثل سحب المياه السطحية 78 في المائة من إجمالي سحب المياه (الشكل 2).

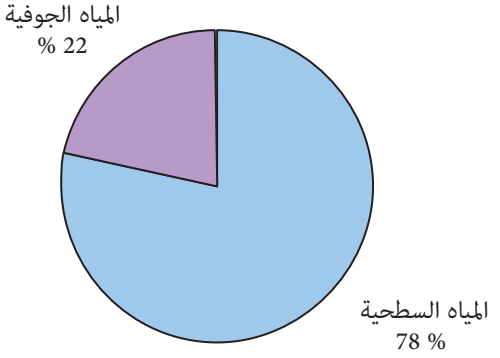
في معظم الأراضي الأرمينية، من الممكن استعمال المياه الجوفية للشرب بدون أن تخضع إلى أية معالجة. ويأتي 95 في المائة من المياه المستخدمة لأغراض الشرب من منابع جوفية (وزارة حماية الطبيعة، 2003). تستخدم المياه السطحية والينابيع الجوفية على حد سواء في المجال

الصناعي. وتقوم أنظمة مستقلة بتوريد المياه للقطاع الصناعي، فضلاً عن شبكة توريد مياه الشرب في المدن. وخلال فترة تتراوح بين 10 و15 سنة خلت، تراجعت الاحتياجات المائية للمشاريع الصناعية بشكل ملحوظ نظراً لتدني أنشطة العديد من المؤسسات. وتجدر الإشارة إلى أن 40 في المائة من المنشآت الصناعية التي تستخدم المياه، موجودة في يريفان، أمّا المؤسسة الصناعية الأكثر استعمالاً للمياه فهي محطة الطاقة النووية الأرمينية التي تستخدم نحو 35 مليون متر مكعب/سنة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2005). توجد 35 محطة كهرومائية عالية ومتوسطة القدرة لإنتاج الطاقة في أرمينيا، وتقع تسع منها عند شلالي فوروتان وهرازدان المستغلين لإنتاج الطاقة الكهرومائية. نتيجةً للتنظيم غير الكافي للأحجام لا يزال إنتاج الطاقة الكهرومائية خاضعاً إلى التغيرات الموسمية (وزارة حماية الطبيعة، 2005).

الشكل 1
نسب سحب المياه
المجموع: 2 827 كيلومتراً مكعباً في العام 2006



الشكل 2
نسب سحب المياه وفقاً للمصدر
المجموع: 2 827 كيلومتراً مكعباً في العام 2006



وفي حين أن القطاع الصناعي لا يعتبر من كبار مستخدمي المياه، فإنّ المشكلة الكبيرة لهذا القطاع تتمثل بالتخلص من مياه الصرف الصناعية ومعالجتها. إنّ معظم المنشآت الصناعية لم تكن مجهزة بصورة فردية لأنها كانت متصلة بشبكة الصرف الصحي العامة خلال الحقبة السوفييتية، وبالتالي لم تستفد من معالجة المياه العادمة من قبل البلديات. لذا ينبغي إيلاء الاهتمام إلى المصانع التي استأنفت الإنتاج والتي يتم توجيه مياهها المستعملة إلى الشبكة البلدية لمعالجة مياه الصرف والتي تقتصر على خطوة المعالجة الميكانيكية حالياً. زد على أنّ المصانع غير المتصلة بالشبكة البلدية للصرف الصحي تقوم بتفريغ مياهها المستعملة غير المعالجة مباشرة في المجاري المائية أو في الأنهر. وبصورة عامة، تعتبر المصانع القديمة التي استأنفت الإنتاج من الأكثر تلويثاً للبيئة.

بلغ مجموع مياه الصرف المنتجة في العام 2006، 363 مليون متر مكعب، وقد تمّت معالجة 89 مليون متر مكعب منها.

قضايا المياه الدولية

تعتبر معظم أحواض أنهار أرمينيا عابرة للحدود، ومن خلال عدد من الاتفاقيات الثنائية تلتزم أرمينيا بموجبات متعلقة بتنمية المياه الدولية واستعمالها. أبرمت أرمينيا اتفاقاً مع تركيا بشأن استعمال نهري أراكس وأخوريان يقضي بتقسيم مياه هذين النهرين العابرين للحدود بالتساوي بين البلدين. كما أبرمت اتفاقاً آخر مع تركيا يتعلق بالاستخدام المشترك للسد ولخزان نهر أخوريان. وبناء على اتفاقية بين جمهورية إيران الإسلامية وأرمينيا، فإن مياه نهر أراكس تقتسم بالتساوي بين الدولتين. وعلى الرغم من أنّ تلك الاتفاقيات قد وقعها الاتحاد السوفييتي، فإن أرمينيا تعتبر البلد الخلف، وبالتالي يفترض بها الوفاء بأي التزامات ذات صلة. وقد صدرت مراسيم ووقعت اتفاقيات بين أرمينيا وجورجيا بشأن نهر ديبيت. كما صدرت مراسيم في هذا الصدد بين أرمينيا وأذربيجان تتناول استعمال مياه أنهر أربا، فوروتان، أغستاي وتافوش.

في العام 1998، صادقت أرمينيا على اتفاق مع جورجيا يتعلق بحماية البيئة ويلزم الحكومات بالتعاون من أجل خلق مناطق محمية داخل النظم الإيكولوجية العابرة للحدود. وتعنى وزارة حماية الطبيعة بتنمية وتنفيذ المشاريع البيئية الدولية، التي يتعلق بعضها بقضايا المياه. أمّا «مبادرة القوقاز» التي أطلقتها وزارة البيئة الألمانية للتعاون والتنمية فتشمل بجزء منها تنفيذ «برنامج حماية الطبيعة البيئية لمنطقة جنوب القوقاز». وهذا البرنامج الذي يشمل ثلاثة بلدان في منطقة القوقاز، سينفذ في القريب العاجل، وسوف يسهّل الحماية والاستعمال المستدام للموارد المائية في المنطقة.

في العام 2002 ، أنشئت لجنة جمهورية أرمينيا المعنية بالموارد المائية العابرة للحدود، والتي يرأسها رئيس وكالة إدارة الموارد المائية. وقد تناولت هذه اللجنة، بالتعاون مع لجان نظيرة في البلدان المجاورة، القضايا المتصلة بالموارد المائية العابرة للحدود وباستخدام هذه الموارد وحمايتها.

من 2000 إلى 2002، قامت الوكالة الأمريكية للتنمية، بالتعاون مع مؤسسة بدائل التنمية، بتنفيذ مشروع إدارة المياه في جنوب القوقاز الذي يهدف إلى تعزيز التعاون بين الوكالات ذات الصلة بالمياه على الصعيد المحلي والوطني والإقليمي من أجل توفير إدارة متكاملة للموارد المائية. في موازاة ذلك، بين عامي 2000 و2006، قام الاتحاد الأوروبي، مع المساعدة التقنية لرابطة الدول المستقلة، بوضع برنامج مشترك لإدارة مياه الأنهر لرصد وتقييم نوعية المياه في الأنهار العابرة للحدود، وذلك بهدف الوقاية من التلوث العابر للحدود والتحكم به والحد منه. يغطي البرنامج أربعة أحواض، بما فيها حوض نهر كورا. علاوة على ذلك، تقوم منظمات إقليمية، مثل المركز البيئي الإقليمي ومؤسسة أوراسيا والعديد من المؤسسات المحلية، بتعزيز الأنشطة الوطنية والإقليمية في مجال إدارة الموارد المائية وحمايتها (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2002). كما قامت الوكالة الأمريكية للتنمية بتمويل المشروع الوطني من أجل التنمية المستدامة للموارد المائية في أرمينيا.

من 2002 إلى 2007، قامت منظمة حلف شمال الأطلسي-منظمة الأمن والتعاون في أوروبا بوضع مشروع مراقبة أنهار جنوب القوقاز الذي تتمثل أهدافه العامة بـ «إنشاء البنية الأساسية الاجتماعية والتقنية للرصد الدولي والتعاوني لجودة مياه الأنهر العابرة للحدود، ولتبادل البيانات ولنظام إدارة مستجمعات المياه بين جمهوريات أرمينيا وأذربيجان وجورجيا.» (جامعة أوريغون، 2008).

أمّا مشروع الحد من التدهور العابر للحدود في حوض نهر كورا-أراكس والذي نفذه المركز الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في براتيسلافا، بالتعاون مع الصندوق العالمي للبيئة، فقد شمل أربعة من البلدان التي يضمها الحوض – أي أرمينيا وأذربيجان وجورجيا وجمهورية

إيران الإسلامية. استغرقت المرحلة التحضيرية للمشروع 18 شهراً، وكانت قد بدأت في يوليو/تموز 2005، مع الإشارة إلى أن السويد تشترك في تمويل المشروع. ويهدف المشروع إلى ضمان أن تكون نوعية وكمية المياه في كافة أنحاء مجمّع كورا-أراكس تفيان بالاحتياجات القصيرة والطويلة الأجل للنظام البيئي وللمجتمعات المحلية التي تعتمد على هذا النظام البيئي. وسوف يحقق هذا المشروع أهدافه من خلال رعاية التعاون الإقليمي، وزيادة القدرة على معالجة المشاكل المتعلقة بنوعية المياه وكميتها، وتقديم البراهين على التحسينات النوعية والكمية للمياه والشروع في السياسات والإصلاحات القانونية المطلوبة، وتحديد الاستثمارات ذات الأولوية وإعدادها، وتطوير الإدارة المستدامة والترتيبات المالية.

ولا توجد حاليا أية معاهدات حول المياه بين دول جنوب القوقاز الثلاث ويعود السبب المباشر إلى الوضع السياسي القائم في المنطقة، ذلك أنّ مسألة ناغورنو كاراباخ تشكل إحدى العقبات الرئيسية، مما يصعب على أذربيجان وأرمينيا التوقيع على أية معاهدة ولو كانت تتعلق فقط بإدارة الموارد المائية (Berrin 2008 وCampana).

تنمية عمليّات الري والصرف

تطوّر تنمية الري

ظهر الري في أرمينيا قبل نحو 3 000 عام، فكانت الأنابيب الطينية تستخدم لنقل المياه إلى البساتين والحقول ولا يزال بعضها على حاله اليوم. وفي القرن الرابع الميلادي، قدّر مجموع المساحة المروية بحوالي 100 000 هكتار، غير أنّ هذه المساحة كانت قد تقلصت بحلول العام 1920 إلى 60 000 هكتار، وبحلول العام 1990 ارتفعت إلى 320 000 هكتار (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2006). أمّا المساحة المروية فعلاً والتي كانت تبلغ 300 000 هكتار في العام 1985 فقد تراجعت اليوم إلى 176 000 هكتار. والعوامل الرئيسية التي ساهمت في هذا الانحسار تشمل التدهور الواسع لنظم النقل والري، وارتفاع تكاليف الضخ، وتفكك المزارع الجماعية السابقة وتحولها إلى عدد كبير من المزارع الخاصة الصغيرة (التي يتراوح حجمها بين هكتار واحد وهكتارين)، ومشاكل صرف المياه، لاسيما في وادي أرارات حيث مستويات المياه الجوفية ضحلة.

وفي الوقت الحاضر، تقدّر مساحة المنطقة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي بحوالي 274 000 هكتار (الجدول 4)، ويمكن عزو هذا التراجع المسجّل في السنوات الأخيرة من ناحية، إلى زلزال العام 1988 الذي دمر جزءاً من المنطقة، ومن ناحية أخرى، إلى الحالة الاقتصادية الصعبة الناتجة عن المرحلة الانتقالية والتي جعلت من الصعب الحفاظ على البنية الأساسية للري أو صيانتها. وتقع مشاريع الري الرئيسية على الضفة اليسرى لنهر أراكس.

تمّ تأسيس نظم الري في أرمينيا خلال الفترة السوفييتية بشكل عام، وتضم البنية الأساسية للري 80 خزاناً (يستخدم 77 خزاناً منها حصراً لأغراض الري و3 للري والشرب على حد سواء) فضلاً عن أكثر من 3 000 كيلومتر من القنوات الرئيسية والثانوية وحوالي 15 000 كيلومتر من القنوات الثالثية وأكثر من 400 مضخة صغيرة وكبيرة و276 1 بئراً أنبوبية و 945 بئراً ارتوازية. تقوم 8 شبكات رئيسية لتحويل المياه بتوزيع مياه الري على نحو 150 000 هكتار من الأراضي، أمّا الشبكات الصغرى فتغطي بقية المناطق. وتقوم شبكات التحويل هذه بتغذية القنوات/الأنابيب الرئيسية والفرعية والثانوية، علماً أنّ ثلاثة أرباع تلك القنوات مبطن من الداخل بالإسمنت أو أنّها عبارة عن أنابيب. وتعدّ الشبكات المائية الرئيسية، إلى جانب القنوات الرئيسية والثانوية، ملكاً للدولة، في حين أن شبكة الري الثالثية (شبكة الريّ ضمن المجتمع) فقد انتقلت ملكيتها

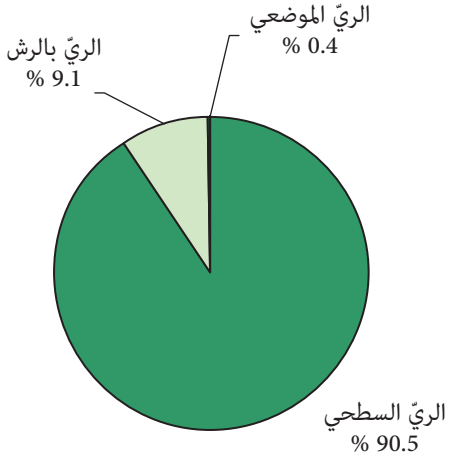
الجدول ٤
الريّ والصرف

إمكانات الري	**-**	**660 000**	**هكتار**
الري			
1 . الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2006	273 530	هكتار
ـ الري السطحي	2006	247 530	هكتار
ـ الري بواسطة الرش	2006	25 000	هكتار
ـ الري الموضعي	2006	1 000	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	2006	81.4	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	2006	18.6	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية	2006	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه	2006	0	%
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً	2006	176 000	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية	2006	64.3	%
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		-	هكتار
3 . الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	**2006**	**273 530**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2006	49.3	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً	2006	64.3	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية	1995-2006	-0.40	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة	2002	42.6	%
4 . المساحات غير المجهزة وقعر الوديان الداخلية		-	هكتار
5 . المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات		-	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	**2006**	**273 530**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2006	49.3	%
مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	2006	55 697	هكتار
أقل من 200 هكتار			
المشاريع متوسطة النطاق			
المشاريع واسعة النطاق	2006	217 833	هكتار
أكثر من 200 هكتار			
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري		-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي المنتوج المروي من الغلال (القمح والشعير)		-	بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الغلال		-	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2006	176 000	هكتار
• المحاصيل السنوية: المجموع	2006	125 100	هكتار
ـ القمح	2006	35 000	هكتار
ـ الشعير	2006	5 900	هكتار
ـ الذرة	2006	3 100	هكتار
ـ البطاطس	2006	24 000	هكتار
ـ الشمندر السكري	2006	200	هكتار
ـ الحبوب البقولية	2006	2 000	هكتار
ـ الخضار	2006	23 200	هكتار
ـ التبغ	2006	200	هكتار
ـ العلف	2006	26 000	هكتار
ـ دوار الشمس	2006	200	هكتار
ـ المحاصيل السنوية الأخرى	2006	5 300	هكتار
• مجموع المحاصيل المعمّرة	2006	50 900	هكتار
ـ المحاصيل المعمّرة الأخرى	2006	50 900	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (في المساحات المروية فعلاً ذات السيطرة الكاملة/الجزئية)	2006	100	%
الصرف - البيئة			
إجمالي المساحات المجففة	2006	34 457	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	2006	34 457	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة	2006	6.2	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	2006	20 415	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه	2001	1 644	نسمة

إلى المجتمعات المحلية بموازاة قيام نظام الحكومات المحلية المستقلة ذاتياً في العام 1997. يتمّ ريّ حوالي 80 في المائة من مجموع الأراضي المروية بواسطة الشبكة الرئيسية التي تشغلها شركة «فوروغوم-جرار» المساهمة المغلقة، في حين أن الـ20 في المائة الباقية ترويها الشبكات المملوكة من المجتمع (البنك الدولي والبنك الدولي للإنشاء والتعمير، 2004).

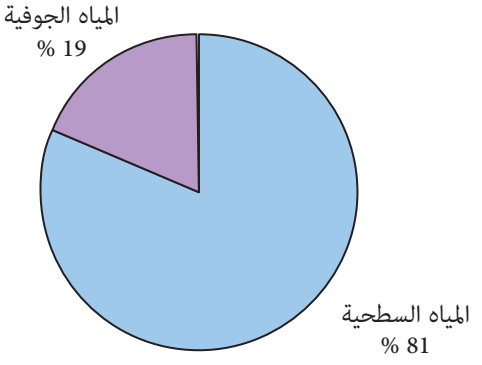
يمارس الري السطحي على أكثر من 90 في المائة من المساحات المجهزة للري، ويمكن تقسيمه إلى أربع فئات وهي: الريّ بالأخاديد، الريّ بغمر الشرائح، والريّ بالغمر أو الحوضي، وكذلك باستخدام الصنابير وخراطيم المياه المرنة (الشكل 3). تطبّق طريقة الغمر في المناطق ذات التربة الضحلة التي لا يسمح عمقها بحفر الأخاديد أو الشرائح. ويرشّ الماء على الأرض عبر شق قناة الريّ الرئيسية، وذلك على فواصل. وبحال استخدام صنابير مياه الري، تكون هذه الصنابير عادةً متباعدة الواحدة عن الأخرى ضمن شبكة قياسها 50 × 50 متراً، وهي تفرغ مياهها مباشرة على الأرض، ومن هناك يتم توزيعها بواسطة وسيلة من وسائل الري السطحي. تحوّل المياه إلى الصنبور عبر أنابيب فولاذية مدفونة في الأرض أو ربما عن طريق بعض القنوات المفتوحة. ويعتمد الري بالرش والري الموضعي في المساحة المتبقية المجهزة من أجل الري بسيطرة كاملة أو جزئية.

الشكل 3
تقنيات الري
المجموع 530 273 هكتاراً في العام 2006



تستعمل المياه الجوفية لريّ 19 في المائة من المساحة المجهزة (الشكل 4)، أمّا الجزء المتبقي فيروى بواسطة المياه السطحية المستمدة من الخزانات، أو من خلال تحويل مجرى الأنهر أو عبر ضخ المياه من الأنهر.

الشكل 4
مصادر مياه الري
المجموع: 530 273 هكتاراً في العام 2006



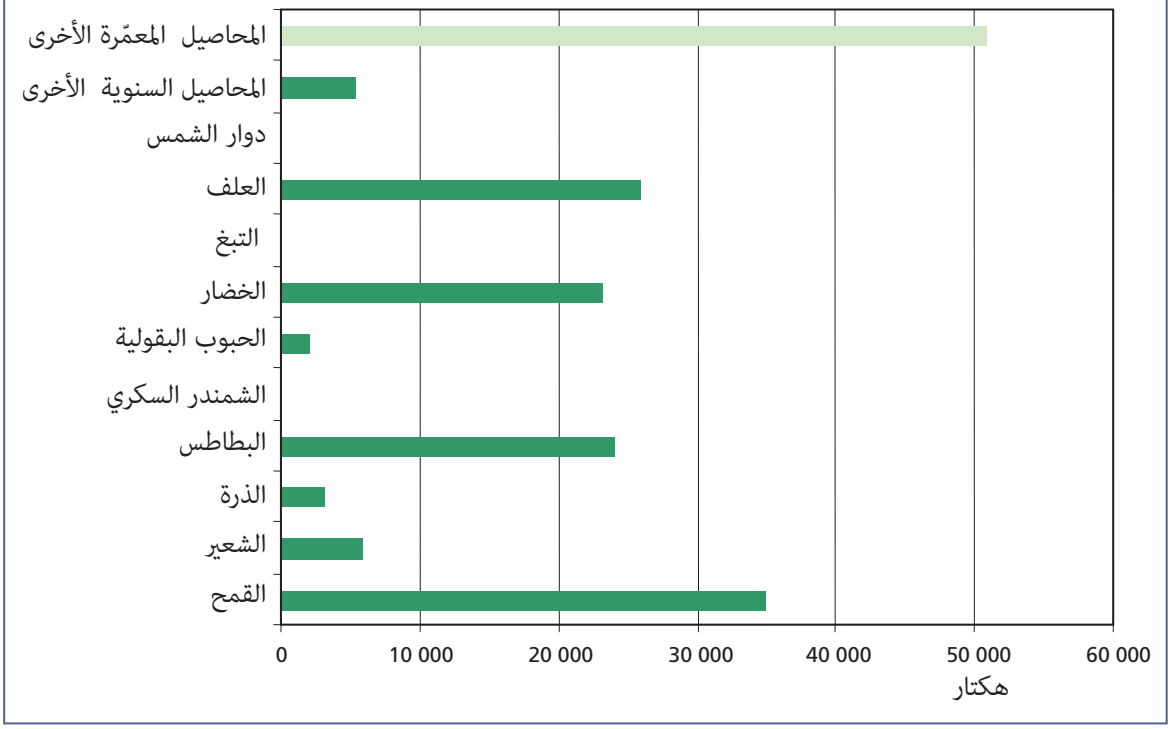
دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

قدّرت إمكانات الري بحوالي 000 660 هكتار، وقد تمّ تجهيز 41 في المائة منها لأغراض الري في العام 2006. ينتج نحو 71 في المائة من المساحة المروية المحاصيل السنوية وتحتل الغلال، وبخاصة القمح، مساحة 20 في المائة، والأعلاف 15 في المائة، والبطاطس 14 في المائة، والخضر 13 في المائة (الجدول 4 والشكل 5). يعتمد إنتاج أكثر من 80 في المائة من المحاصيل على

الري. ويقدّر الفارق في الإنتاجية بين الزراعة المروية والزراعة البعلية بنحو 900 دولار أمريكي للهكتار الواحد. ويبيّن الجدول 5 العائدات المقدرة لمياه الري بحسب المحصول الزراعي الرئيسي والمنطقة الاقتصادية الزراعية.

وبحسب تحليل قائم على نماذج موحدة للمزارع، إذا لم نأخذ في الاعتبار الأنماط الزراعية المتغيّرة بسبب زيادة موثوقية الري، فإنّ زيادة 30 في المائة من الأراضي المروية للمزارع المتوسطة كفيلة بإنتاج مردود إضافي صاف كفيل بانتشال عائلة من الفقر، هذا إذا بقيت مصادر الدخل الأخرى على حالها. غير أنّ تحليلاً قائماً على معلومات تم جمعها من 54 رابطةً لمستخدمي المياه قد كشف أنه على الرغم من تحسّن الري في العام 2005 بشكل واضح فيما

الشكل 5
المحاصيل المروية
مجموع المساحات المحصودة: 176 000 هكتار في العام 2006
(كثافة الزراعة على المساحات المروية الفعلية: 100%)



الجدول ٥
العائد الصافي لمياه الري عند باب المزرعة (سنتات أمريكية للمتر المكعب)

المحصول	منطقة سهل أرارات	مناطق التلال	المناطق الجبلية	المناطق شبه الاستوائية
قمح	12	6	5	11
خضار	26	2	20	33
بطاطس	54	11	42	29
برسيم	1	0	1	0
فاكهة	23	72	25	61
عنب	51	22	-	11

يتعلق بموثوقية الإمدادات، فإنّ المساحة المروية الفعلية لم تتجاوز الـ125 000 هكتار من أصل 228 000 هكتار مجهزة لتلك الخدمة. ويمكن تفسير هذا الوضع من خلال 3 مشاكل رئيسية: المشكلة الأولى هي أنّ ارتفاع تكلفة إمدادات المياه في المناطق التي يهيمن فيها الريّ بواسطة الضخ يجعل الريّ غير مجد اقتصادياً بسبب مشاريع الضخ غير الفعالة. والمشكلة الثانية هي أنّ كمية المياه المهدرة في القنوات الثانوية والثالثية تصل إلى حدود 50-40 في المائة، مما يقلل من المساحة الإجمالية المروية الفعلية، ذلك أنّ إمدادات المياه الإضافية غير متوفرة في معظم الحالات لأسباب تقنية و/أو اقتصادية. والمشكلة الثالثة هي أنّ معظم محطات الضخ تستهلك كميات كبيرة جداً من الكهرباء مقارنة مع بارامترات التصميم والصيانة ولأنّ تكاليف الخدمة تكون مرتفعة بسبب الانقطاع المتكرر الذي يتجاوز الحد المتوقع.

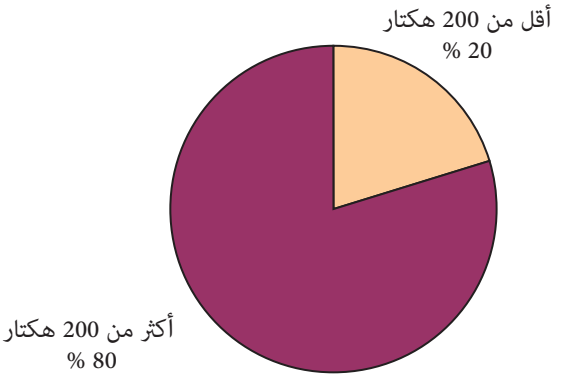
ويبدأ الطلب السنوي على المياه بالتزايد عادة ابتداءً من أواخر أبريل/نيسان، ويبلغ ذروته في مطلع يوليو/تموز، ولا يلبث أن يهبط في أكتوبر/تشرين الأول. ويعتمد حوالي 40 في المائة من مساحة الري على الضخ بواسطة أجهزة الرفع العالي التي يصل ارتفاع الرفع في بعضها إلى 100 متر. أمّا في شبكات الري الأكبر حجماً، فقد تصل نسبة الهدر إلى 50 في المائة. وترد المعلومات المتعلقة بالأراضي المروية الفعلية في الجدول 6، وهي تتضمن بيانات قدمتها رابطات مستخدمي المياه في العام 2005 حول الطلب على المياه لأغراض الري.

في العام 2003، كان 24 في المائة من المجتمعات الريفية محروماً من الوصول إلى مياه الري، و5 في المائة كان أقل من 20 في المائة من مجموع أراضيهم الصالحة للزراعة مرويةً، و2 في المائة منهم كان 20 إلى 80 في المائة من أراضيهم تحت الري، في حين أن 47 في المائة منهم امتلكوا ما يزيد عن 80 في المائة من مجموع أراضيهم الصالحة للزراعة تحت الري (البنك الدولي والبنك الدولي للإنشاء والتعمير، 2004)

الجدول ٦
تقييم الطلب على مياه الري لرابطات مستخدمي المياه (٢٠٠٥)

المحافظة	المساحات المروية بالفعل	سحب المياه	كمية المياه المستخدمة في الحقول	معدل الخسائر	حجم المياه لكل هكتار من الأراضي المروية (متر مكعب)	
	(هكتار)	(مليون متر مكعب)	(مليون متر مكعب)	(%)	الإجمالي	الصافي
أرارت	27 584	285	169	41	10 332	6 127
أرمافير	42 597	525	314	40	12 325	7 371
كوتايك	8 102	85	49	42	10 491	6 048
أراغاتسوتن	18 899	192	113	41	10 159	5 979
جيغاركونيك	4 366	19	12	37	4 352	2 749
شيراك	10 157	31	16	48	3 052	1 575
فايوتس دزور	3 165	17	10	41	5 372	3 160
سيونيك	4 703	22	14	36	4 678	2 977
تافوش	2 816	14	9	36	4 972	3 196
لوري	2 875	8	5	38	2 783	1 739
المجموع	**125 264**	**1 198**	**711**	**41**	**9 564**	**5 676**

الشكل 6
أنواع مشاريع الري
المجموع: 530 273 هكتاراً في العام 2006



وتبرز اختلافات واضحة بين المجتمعات فيما يتعلق بحصتها من الأراضي المروية. ففي العام 2003، بلغت نسبة المجتمعات الريفية المحرومة من الوصول إلى مياه الري 24 في المائة، وقد كانت الأراضي الصالحة للزراعة لـ5 في المائة من تلك المجتمعات مروية بنسبة تقل عن الـ20 في المائة، أمّا أراضي 2 في المائة منهم فقط فمروية بنسبة تتراوح بين 20 و80 في المائة، في حين أن الأراضي الصالحة للزراعة، التي يملكها 47 في المائة، تعدّ مرويةً بنسبة تفوق الـ80 في المائة (البنك الدولي والبنك الدولي للإنشاء والتعمير، 2004). في العام 2006، شكّلت المشاريع الصغيرة (التي يقل حجمها عن 200 هكتار) 20 في المائة من إجمالي المساحات المجهزة للري، في حين أن المشاريع الكبيرة (التي تفوق الـ200 هكتار) شملت 80 في المائة (الشكل 6).

أعدّت ميزانيات المحاصيل استناداً إلى المراقبات والتقييمات التي أجرتها رابطات مستخدمي المياه في العام 2004 وإلى الأسعار المستقاة من مسوحات المزارع. وتقسّم البلاد إلى أربع مناطق زراعية-اقتصادية (وديان، مرتفعات، جبال عالية وشبه استوائية)، وفي ثلاثة منها تعتبر الزراعة البعلية ممكنةً. أمّا مجموعة المحاصيل والغلال والدخل في الهكتار الواحد وبحسب المنطقة، فترد في الجدول 7 وفي الجدول 8.

وضع وتطور في شبكات الصرف

في العام 2006، كانت عمليات الصرف تتمّ على مساحة 457 34 هكتاراً، منها 729 7 هكتاراً مخصصاً للصرف الأفقي المغلق و408 26 هكتاراً مخصصاً للصرف الأفقي المفتوح و320 هكتاراً للصرف الرأسي، أمّا مساحة الأراضي المروية الغدقة فبلغت 722 18 هكتاراً.

الجدول ٧
ميزانيات المحاصيل بحسب المناطق الزراعية الاقتصادية (٢٠٠٤)

المحصول/ الميزانية	وديان		تلال		جبال		مناطق شبه استوائية	
	غير مروية	مروية (%)	غير مروية (%)	مروية (%)	غير مروية (%)	مروية (%)	غير مروية (%)	مروية (%)
قمح	-	42	50	24	65	54	60	16
خضار	-	20	-	10	-	6	-	9
بطاطس	-	5	-	1	-	27	-	2
برسيم	-	8	50	31	35	11	40	-
فاكهة	-	17	-	26	-	2	-	44
عنب	-	8	-	8	-	-	-	29
مجموع	-	100	100	100	100	100	100	100

الجدول ٨
غلة المحصول وصافي المردود بحسب المناطق الزراعية الاقتصادية (٢٠٠٤)

المنطقة	المحصول (كلغ عن كل هكتار)		صافي المردود (دولار أمريكي عن كل هكتار)	
	غير مروية	مروية	غير مروية	مروية
وديان				
قمح		3 350		470
خضار		37 810		2 098
بطاطس		30 750		4 196
برسيم		11 920		75
فاكهة		5 600		1 631
عنب		12 410		3 596
المتوسط المرجح				1 385
تلال				
قمح	1 200	2 760	57	303
خضار	-	16 200	-	141
بطاطس	-	13 000	-	540
برسيم	3 000	7 000	13	14
فاكهة	-	11 850	-	4 297
عنب	-	5 860	-	1 291
المتوسط المرجح				1 316
جبال				
قمح	1 400	2 570	116	286
خضار	-	22 500	-	992
بطاطس	-	21 070	-	2 110
برسيم	2 500	6 200	12	57
فاكهة	-	6 100	-	1 265
المتوسط المرجح				820
شبه استوائية				
قمح	2 300	6 000	366	1 137
خضار	-	28 700	-	2 615
بطاطس	-	19 700	-	1 436
برسيم	3 000	-	35	-
فاكهة	-	10 000	-	4 243
المتوسط المرجح				2 328

إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستعمال المياه في الزراعة.

المؤسسات

إنّ أهم المؤسسات المشاركة في تنمية موارد المياه وإدارتها، هي:

» المجلس الوطني للمياه: وهو أعلى هيئة استشارية في قطاع المياه ويديره رئيس الوزراء. يقدم هذه المجلس المشورة بشأن المسائل المتعلقة بإدارة المياه، ويرفع توصيات بخصوص السياسات والوثائق القانونية والبرنامج الوطني للمياه.

» وزارة حماية الطبيعة، مع:
- إدارة حماية الموارد الجوفية؛
- إدارة حماية البيئة؛
- وكالة إدارة الموارد المائية التي تضبط استعمال الموارد المائية من خلال إصدارها تصاريح استعمال المياه؛
- مركز المعلومات حول تغير المناخ؛
- مفتشية البيئة التابعة للدولة.

» وزارة الزراعة: مسؤولة عن وضع السياسات والاستراتيجيات الزراعية، بما في ذلك سياسات الري والصرف، مع:
- دائرة التخطيط الزراعي والتنمية الاجتماعية في المناطق الريفية؛
- دائرة إنتاج المحاصيل والغابات وحماية النبات.

» شركة فوروغوم-جرار المساهمة المغلقة: تجمع المنظمات المسؤولة عن تقديم خدمات الصرف والري. تضخ هذه الشركة المياه من الأنهر أو تحولّها عنها، كما تشغّل القنوات الرئيسية وتؤمّن صيانتها وتبيع الماء إلى رابطات مستخدمي المياه بموجب عقود موسمية لتوريد المياه.

» لجنة تنظيم الخدمات العامة المسؤولة عن التنظيم الاقتصادي للاحتكارات الطبيعية في قطاعات الري والمياه البلدية. تتمثل مسؤولياتها الرئيسية بإصدار التراخيص لاستعمال البنية الأساسية للمياه ومراقبة جودة تقديم الخدمات وتحديد التعريفات.

» وزارة الإدارة الإقليمية، مع:
- اللجنة الحكومية لشبكات المياه المسؤولة عن إدارة وتشغيل إمدادات المياه وأنظمة معالجة الصرف الصحي والمياه المستعملة المملوكة من الدولة والبلديات. وهي تشمل شركة Melioration المساهمة المغلقة، المسؤولة عن تشغيل وصيانة شبكات الصرف الصحي؛

» الدائرة الحكومية الأرمينية للشؤون المائية والمناخية والرصد، ومركز مراقبة الأثر البيئي: وهي تقدم بيانات متعلقة بمراقبة المياه السطحية.

» مركز الرصد الهيدروجيولوجي المسؤول عن رصد جميع مسطحات المياه الجوفية.

إدارة المياه

انطلقت الإصلاحات في قطاع المياه منذ بدء تطبيق "مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية" المدعوم من البنك الدولي في العام 1999- 2000. وقد طرحت فكرة إدارة أحواض الأنهر أيضاً من خلال اعتماد آليات للتخطيط السنوي والتصوري لموارد المياه. كانت إحدى أهم الخطوات الإصلاحية في قطاع المياه تقضي باعتماد قانون جديد للمياه في 4 يونيو/حزيران 2002. ومن أجل ضمان تطبيق ذلك القانون اعتمدت الحكومة 80 بنداً تنظيمياً منذ العام 2002 يتعلق، بين أمور أخرى، بالإجراءات اللازمة لإصدار تراخيص استعمال المياه، والشفافية، ومشاركة العامّة في عمليات صنع القرار، وسهولة الوصول للمعلومات، وإقامة سجل مساحي حكومي للمياه، وتأسيس

آلية لمراقبة الموارد المائية، وإدارة الموارد المائية العابرة للحدود. ويتضمن القانون كذلك فكرة الإدارة المتكاملة لأحواض الأنهر، التي وُضعت من أجلها منهجية لصياغة خطط للإدارة المتكاملة لأحواض المياه، مما جعل من الممكن استعمال الأدوات الاقتصادية لإدارة موارد المياه واسترداد التكاليف. ومن أجل التشجيع على إدارة أكثر كفاءة وتركيزاً وعلى لامركزية الموارد المائية، أنشئت خمس مقاطعات إقليمية تحت مظلة وكالة إدارة الموارد المائية: المنطقة الشمالية، أخوريان، أراراتيان، سيفان-هرازدان والمنطقة الجنوبية. وصدّق قانون «الأحكام الأساسية للسياسة الوطنية للمياه» في العام 2005، فمثلت هذه الخطوة مفهوماً تنموياً ذا نظرة مستقبلية للموارد المائية والاستخدام الاستراتيجي وحماية الشبكات المائية. ومنذ العام 2005 بدأ تطبيق مبدأ إدارة الأحواض المائية في قطاع إدارة الموارد المائية.

وبالإضافة إلى ذلك، تمّت المصادقة على قانون حول «البرنامج الوطني للمياه» ويعتبر هذا القانون الوثيقة الرئيسية للتنمية المستقبلية للموارد المائية ولشبكات إدارة المياه وحمايتها. ونتيجة الإصلاحات القانونية والمؤسسية أعلاه، تعتبر أرمينيا اليوم من الدول الرائدة في المنطقة في قطاع المياه وإدارة الموارد. وبموجب القانون المذكور، يعتبر رؤساء البلديات المحلية مسؤولين عن توفير خدمات المياه ضمن الأطر البلدية ما لم تكن مصادر المياه ومرافقها مستعملة في أكثر من بلدية واحدة، ففي هذه الحالة تقوم شركة مياه واحدة من بين الشركات الخمس المملوكة من الدولة، بتقديم خدمة المياه. وفي العام 2006، قامت شركات المياه الحكومية بتلبية حاجات 80 في المائة من السكان أمّا بقية السكان فاستفادوا من خدمات الشبكات البلدية الصغيرة وعدد كبير من تنظيمات المجتمع المحلي. تعتبر يريفان-دجوز الشركة الأكبر بين الشركات الحكومية الخمس، وهي تقدم خدمات المياه والصرف لمدينة يريفان ولـ28 قرية مجاورة لها مغطيةً بذلك 50 في المائة من مجموع السكان. وتعمل هذه الشركة بموجب عقد إيجار تم توقيعه مؤخراً مع إحدى الشركات الفرنسية للمياه. أمّا ثاني أكبر شركة حكومية للمياه فهي «الشركة الأرمينية للمياه والصرف الصحي» التي تعمل وفقاً لأحكام عقد إدارة مع شركة فرنسية أخرى للمياه تقدم خدماتها لحوالي 22 في المائة من السكان. أمّا الشركات الحكومية الثلاث الأخرى أي لوري وشيراك ونور أكونك فتدار بفضل مساهمة كبيرة لخبراء استشاريين أجانب بناء على أحكام اتفاقية للتمويل بين الدولة وإحدى هيئات التسليف الألمانية. وفي بداية العام 2006، بلغ المتوسط الشهري لفاتورة مياه معظم الزبائن المقيمين في أرمينيا أقل من دولارين أمريكيين. كما شهد معدل الجباية تحسناً متصاعداً ولو أنّه لا يزال أقل من المستوى المطلوب.

ويشكّل توليد الطاقة الكهرومائية 20 في المائة من الحجم الإجمالي لتوليد الكهرباء. وتبلغ القدرة الفعلية لتوليد الطاقة الكهرومائية في أرمينيا حوالي 100 1 ميغاواط، يعتبر 050 1 ميغاواطاً منها شغالاً. ويتركز حوالي 95 في المائة من هذه القدرة عند شلالين مهمين لتوليد الطاقة الكهرومائية هما شلال سيفان-هرازدان وشلال فورودان. ويرتبط توليد الكهرباء في شلال سيفان -هرازدان بإطلاق الري من بحيرة سيفان بناء على برنامج لتوزيع المياه (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006).

وقد صممت الوكالة الأمريكية للتنمية "برنامج التعزيز المؤسسي والتنظيمي لإدارة المياه في أرمينيا" (2004-2008) من أجل تقديم المساعدة التقنية والتدريب والمعدات لتحسين إدارة الموارد المائية وتنظيم الري، الذي يبتعد شيئاً فشيئاً عن المركزية، وقطاعات المياه البلدية. من شأن البرنامج أن يرسي الأسس الضرورية لإدارة فعالة للموارد المائية والاستثمارات المخطط لها في قطاعات مياه الشرب والصرف الصحي والري في أرمينيا ومساعدة الحكومة والوكالات الرائدة في قطاع المياه على زيادة فعاليتها من خلال مبادرات تقوم على أفضل الممارسات الدولية التي يتمّ تكييفها لتتناسب والسياق الأرمني.

الشؤون المالية

في الوقت الراهن تموّل الدولة نحو 50 في المائة من تكاليف التشغيل والصيانة السنوية الخاصة بخدمات مياه الري. وفي العام 2005، قدرت تكاليف التشغيل والصيانة بمبلغ 16 مليون دولار أمريكي، وقد ساهمت الدولة بمبلغ من ميزانيتها بقيمة 8 ملايين دولار أمريكي، تغطي أساساً تكاليف الكهرباء لتشغيل محطات الضخ. أمّا رسوم الري التي تسددها رابطات مستخدمي مياه الري أو المستخدمون الآخرون لشركة فوروغوم-جرار فتختلف من منطقة إلى أخرى وبحسب الطريقة المعتمدة لإيصال المياه (الضخ أو استخدام الجاذبية الأرضية) وهي تبلغ تقريباً 20 دولاراً أمريكياً/000 1 متر مكعب أو 150 دولاراً أمريكياً/هكتار. ولا يزال مستوى الصيانة غير كاف لحفظ أنظمة الري بسبب عدم الدقة في تقدير النفقات السنوية للتشغيل والصيانة فضلاً عن أنّ معدلات تحصيل التعريفات والرسوم تقل عمّا هو متوقع. وقد تتراوح التكاليف الفعلية للتشغيل والصيانة بين 5 دولارات أمريكية/000 1 متر مكعب أو 40 دولاراً أمريكياً/هكتار في المشاريع المعتمدة على الجاذبية الأرضية إلى أكثر من 50 دولاراً أمريكياً/000 1 متر مكعب أو 400 دولار أمريكي/هكتار للمشاريع المعتمدة على الضخ بالرافعات العالية. وتفوق هذه الرسوم الأخيرة إيرادات الكثير من العاملين في زراعة الكفاف من الري وقد تتراوح بين 200 دولار أمريكي/ هكتار و400 دولار أمريكي/هكتار في السنة (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006).

أمّا الاستثمارات، كالمنحة التي تبلغ 236 مليون دولار والتي أقرّت مؤخراً وقدمتها مؤسسة تحديات الألفية الأمريكية فقد تقطع شوطاً كبيراً نحو تحقيق الاستقرار في القطاع الفرعي للري. وستقوم هذه المنحة بدعم برنامج مدته خمس سنوات من الاستثمارات الاستراتيجية في مجالات الري والطرق الريفية والتي تهدف إلى زيادة الإنتاج الزراعي. وستقوم هذه المنحة أيضاً بتمويل الصندوق المخصص لتحسين مرافق الصرف الصحي وإعادة تأهيل البنية الأساسية للري، وتعزيز شركة فوروغوم-جرار ورابطات مستخدمي المياه، ومشروع لتسويق المياه من شأنه توفير التدريب وفرص الحصول على القروض للمزارعين الذين يريدون الانتقال إلى إنتاج زراعي أكثر ربحية وموجهاً للسوق (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006).

السياسات والتشريعات

كما سبق وذكرنا في فقرة "إدارة المياه" أعلاه، فإنّ الهيكلية القانونية والمؤسسية لقطاع المياه تستند إلى القانون الوطني للمياه الذي أقرّ في العام 2002. ويحدد هذا القانون ثلاث وظائف رئيسية في قطاع المياه: أي إدارة الموارد المائية، وإدارة شبكات المياه، وتنظيم إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي.

البيئة والصحة

تصدر معظم مياه الشرب عن المياه الجوفية التي تحتوي الكثير من الخصائص الحسية كما أنّها بالغة النقاوة. ولكن نظراً إلى سوء حالة شبكات إمدادات المياه، فهذه المياه عرضة إلى درجات عالية من التلوث. وبسبب قلة وجود الكلور السائل والجيري والعجز في الطاقة الكهربائية، فغالباً ما تتوفر هذه المياه بدون معالجتها مسبقاً بالكلور. في العديد من الأماكن تمّ وضع شبكات الصرف الصحي وشبكات مياه الشرب معاً، وفي الوقت الراهن يعتبر نظام الصرف الصحي في حالة تستوجب التصحيح: فإنّ 63 في المائة من هذه الشبكة قد مضى عليه أكثر من 20 عاماً و22 في المائة يتطلب تجديداً فورياً. بحسب البيانات التي قدمتها وزارة الصحة، فبين عامي 1984 و1991، لم يسجّل أي تفش لعدوى متصلة بنوعية مياه الشرب في أرمينيا. ولكن ابتداءً من العام 1992 بدأت حالات تفشي العدوى تسجّل بشكل منتظم. فخلال فترة 1999- 2002، سجلت 18 حالة تفش

ناتجة عن تلوث المياه، وقد بلغ عدد المصابين 690 5 شخصاً (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2005). في العام 2003، تم تسجيل 839 21 حالة، منها 839 5 حالة (26.7 في المائة) في يريفان.

إن التربة الملحية القلوية التي تتميز بطبقة صمّاء كتيمة والتي تتراوح سماكتها بين 5 و30 سم أو أكثر تحت التربة السطحية، منتشرة في البلاد على نطاق واسع. والأهم من ذلك كله هو أنّ تلك التربة عرضة لخطر التملح المرتبط بالريّ وذلك بسبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية في السهول، حيث تتواجد معظم الأراضي المروية. وفي سهل أرارات تغطي التربة الملحية القلوية نحو 10 في المائة من المنطقة. في العام 2006 ، بلغت نسبة الأراضي المروية الملحية 415 20 هكتاراً، منها 137 15 هكتاراً قليل التملّح، و385 2 هكتاراً متوسط التملّح، و893 2 هكتاراً شديد التملح (وزارة إدارة الأراضي، 2007).

أمّا بالنسبة إلى وضع الملاريا فبقي مستقراً في أرمينيا حتى العام 1994. ولكن في السنوات اللاحقة، أدى تراجع مستوى خدمات الوقاية من الملاريا وضعف نظام مراقبتها إلى زيادة مطردة في عدد حالات الإصابة بالملاريا حيث بلغت 156 1 إصابة بحلول العام 1998. وقد اكتشف أكثر من 98 في المائة من هذه الحالات في مقاطعة ماسيس في وادي أرارات، وهي منطقة واقعة على الحدود مع تركيا. وفي السنوات الأخيرة، وبفضل إجراءات مكافحة الأوبئة، استمر عدد حالات الملاريا في البلاد بالانخفاض، إلى أن هبط أخيراً إلى 8 حالات في العام 2003. ومع ذلك، وعلى الرغم من تراجع أعداد الإصابات، إلا أنّه تتوجب مراقبة الوضع عن كثب، بسبب وجود ظروف مواتية لانتقال الملاريا. في العام 2003، قامت أرمينيا بإعادة رسم وتعديل الاستراتيجية الحالية للسيطرة على الملاريا وأهدافها ونهجها، آخذة في الاعتبار النتائج التي تحققت حتى الآن، وحجم المشكلة، والتهديدات المحتملة في البلد (وزارة إدارة الأراضي، 2007).

آفاق إدارة مياه الزراعة

اتخذت بعض الخطوات لإشراك القطاع الخاص بهدف تخفيف العبء الناتج عن ارتفاع النفقات في الموازنة العامة للدولة بالنسبة إلى الهيئات الحكومية العاملة في مجال إدارة موارد المياه.

وتعتبر الأولويات الرئيسية في تطوير إنتاج المحاصيل هي زيادة الغلة المحصولية وتخفيض نفقات الإنتاج لكل وحدة من خلال تطبيق التقنيات الزراعية المتقدمة وذلك في إطار استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة.

إنّ القنوات الرئيسية والثانوية التي تعاني نسبة كبيرة من الهدر في المياه، وشبكة تجميع مياه الصرف الصحي في وادي أرارات، وشبكات الري الثالثية، تحتاج جميعها إلى إعادة تأهيل. ويذكر أن حوالي نصف القيمة الإجمالية للاتفاقية (113 مليون دولار أمريكي) الذي وقعت بين «مؤسسة تحديات الألفية» التابعة للحكومة الأمريكية وأرمينيا، سيتوجه إلى حل المشاكل الرئيسية في قطاع الري.

أما الاتجاهات الرئيسية في تنمية قطاع الري فهي كما يلي:

(أ) تحسين الهيكل الإداري والظروف التقنية لشبكة الري؛
(ب) الاستعاضة عن الري بواسطة الضخ بنظام الري المعتمد على الجاذبية الأرضية وإدخال آليات واضحة لإدارة مياه الري والإمداد بها واستعمال كمياتها المخزنة؛
(ج) تقديم الدعم لإنشاء اتحادات لمستخدمي المياه، وكذلك لتطوير روابط مستخدمي المياه؛
(د) تقديم الدعم لإعادة تأهيل شبكات الري المشتركة بين المزارع؛

(هـ) تنفيذ برنامج «تنظيف وصيانة شبكة جمع وصرف المياه» لتنظيم مستوى المياه الجوفية ومحتواها من المعادن في المناطق المروية من خلال شبكات الصرف الصحي، وذلك من أجل الحيلولة دون التملّح الثانوي والفيضانات والأمراض المعدية ومن أجل استصلاح الأراضي وتوفير غلة مستدامة من المحاصيل الزراعية؛

(و) تخفيض رسوم المياه، وتوفير إمدادات مستدامة للمياه؛ والحد من هدر المياه وخفض أسعار استعمال المياه من خلال تحسين شبكات المياه، وزيادة كفاءة الأنشطة الزراعية بفضل الكميات الإضافية من المياه المورّدة، وخلق ظروف مواتية لاستعمال شبكات الري وخصخصة إجراءات الصيانة، وتحسين الإدارة الكفوءة للشبكة من خلال تطبيق الإصلاحات الهيكلية، وتوفير الشفافية لرسوم المياه والتحول إلى التمويل الذاتي للشبكة بحلول نهاية هذا البرنامج؛

(ز) تطبيق البرنامجين الأول والثاني لتأمين سلامة السدود. يهدف البرنامج الأول إلى توفير سلامة السد بالنسبة إلى 000 360 شخص وإلى زيادة الكفاءة لنظام الري. كما يشمل البرنامج إعادة تأهيل 20 من أخطر السدود وبعض الأنشطة الأخرى الإضافية. ويشمل البرنامج الثاني إعادة تأهيل 47 سداً؛

(ح) تنفيذ البرنامج الفرعي المتعلق بـ"الزراعة المروية" في إطار برنامج تحقيق الهدف الإنمائي للألفية. ووفقاً لهذا البرنامج، سوف ينفق مبلغ 113 مليون دولار أمريكي على حل المشاكل الحالية في نظام الري (أكثر من 5سنوات). ويشمل البرنامج مشاريع الري في 21 مقاطعة، وتشييد 18 شبكة تتغذى بواسطة الجاذبية الأرضية، و5 خزانات جديدة للمياه، وتأهيل خزانين غير مستكملين، وإعادة تأهيل 6 أنابيب كبيرة للمياه يبلغ طولها الإجمالي 200 كيلومتر، وإعادة تأهيل وتجهيز 68 محطة للضخ، وإعادة تأهيل شبكات الري المشتركة بين المزارع على مساحة إجمالية قدرها 000 75 هكتار، وذلك بمساعدة من مستخدمي المياه، وإعادة تأهيل شبكة الري-الصرف في وادي أرارات. ونتيجة لذلك، لضمان تحسين نوعية التربة على مساحة 000 25 هكتار. وسيؤدي تنفيذ البرنامج إلى تخفيض استعمال الكهرباء بنسبة 30 في المائة، وإعادة تأهيل شبكة الري التي تغطي 30.000. هكتار، مما سيؤدي إلى تدني مجموع النفقات بنسبة 20 في المائة؛

(ط) تطبيق البرنامج على سقي المراعي الطبيعية. فكلّ سنة، ينفق أكثر من 000 530 دولار أمريكي (أو ما يوازي 160 مليون درامات أرمينية) على هذه الأنشطة، والهدف من ذلك زيادة غلة المحاصيل في المراعي وصافي الدخل، ما سيحد من الفقر؛

(ي) تنفيذ برنامج لتحسين نوعية التربة في الأراضي المروية الثانوية الملحية في وادي أرارت. نتيجة لذلك، سوف ينظم مستوى المياه الموجودة تحت التربة على مساحة 000 8 هكتار تقريباً، وستتم الوقاية من التملح الثانوي وغمر المستوطنات بالماء كما ستضمن الغلة المستدامة، وبالتالي سيتم تعزيز الحد من الفقر؛

(ك) تنفيذ برنامج لصياغة قواعد وأنظمة للري وأنظمة للمحاصيل الزراعية. ويهدف البرنامج إلى وضع قواعد وأنظمة جديدة تحل محل تلك التي كانت موجودة على مدى السنوات الثلاثين الماضية. وستلبي القواعد الجديدة الاحتياجات الفعلية، وستمد المحاصيل بكمية المياه الكافية لنموها. وعلاوة على ذلك، سيتم توفير موارد المياه في حدود 15-10 في المائة. (منظمة الأغذية والزراعة، وزارة الزراعة، 2002).

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة

Armeniapedia. 2005. *Lake Sevan.* Available at www.armeniapedia.org.

Berrin, B. and Campana, M. 2008. *Conflict, Cooperation, and the New 'Great Game' in the Kura-Araks Basin of the South Caucasus.*

Department of Statistics of the Republic of Armenia. 1995. *Summarized data*.

FAO. 1993. *Irrigation sub-sector review and project identification report*. FAO Investment Centre/World Bank cooperative programme. Report No 79/93CP - ARM 2. 66 pp. + 3annexes.

FAOand Ministry of Agriculture of the Republic of Armenia (MOA). 2002. *A Strategy for sustainable agricultural development.*

Government of the Republic of Armenia. 2005. *Proposal for Millennium Challenge Account (MCA) Assistance.*

Hayjirnackhagits Institute. 1993. *The program of utilization of water resources within the Republic of Armenia*. Ministry of Food and Agriculture.

Ministry of Agriculture of the Republic of Armenia (MOA). 2005. *Crop production.* Available at www.minagro.am.

Ministry of Food and Agriculture of the Republic of Armenia. *The annual reports of `Hayjirthyt' 1975, 1980, 1985, 1988, 1994, 1995*.

Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia (MNP). 2005. *Reducing transboundary degradation of the Kura-Aras River Basin.* Available at www.mnpiac.am.

Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia (MNR). 2006. *Cooperation.* Available at www.mnpiac.am.

Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia (MNR)/UNECE. 2003. *National report on the state of the environment in Armeniain 2002.*

Ministry of Territorial Administration. 2007. *The cadaster of meliorative conditions of irrigated and drained areas of the Republic of Armenia.*

National Statistical Service of the Republic of Armenia (NSS) and the Armenian Ministry of Health (MOH). 2006. *Armenia demographic and health survey 2005.*

PA Consulting Group/USAID. 2008. *Program for institutional and regulatory strengthening of water management in Armenia (2004-2008).* Available at www.paconsulting.am.

United Nations Environmental Programme (UNEP). 2002. *Caucasus Environment Outlook (CEO).*

UNDP. 2005. *National objectives for integrated planning & management of the Kura-Aras River Basin.*

UNDP. 2006. *Irrigation and drainage. TDA Thematical report*.

UNDP. 2006. *Transboundary diagnostic analysis of water sector in Kura-Aras basin, Republic of Armenia.*

UNDP/GEF. 2006. *Reducing transboundary degradation in Kura-Araks Basin*.

USAID. 2006. An introduction to the Armenia water sector.

World Bank. 1995. *Armenia: the challenge of reform in the agricultural sector*. A World Bank country study. Washington, D.C. pp. 198.

World Bank-International Bank for Reconstruction and Development (WB-IBRD). 2004. *Rural infrastructure in Armenia: Addressing GAPS in Service Delivery.*

أذربيجان

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تقع أذربيجان التي تبلغ مساحتها الإجمالية 600 86 كيلومتر مربع على السفوح الجنوبية الشرقية لجبال القوقاز. يحدها من الشرق بحر قزوين، ومن الجنوب جمهورية إيران الإسلامية، ومن الجنوب الغربي تركيا، ومن الغرب أرمينيا، ومن الشمال الغربي جورجيا، ومن الشمال الاتحاد الروسي. أما جمهورية ناختشيفان ذات الحكم الذاتي التابعة لجمهورية أذربيجان فتقع في جنوب غرب البلاد وتفصلها أرمينيا عن بقية البلد.

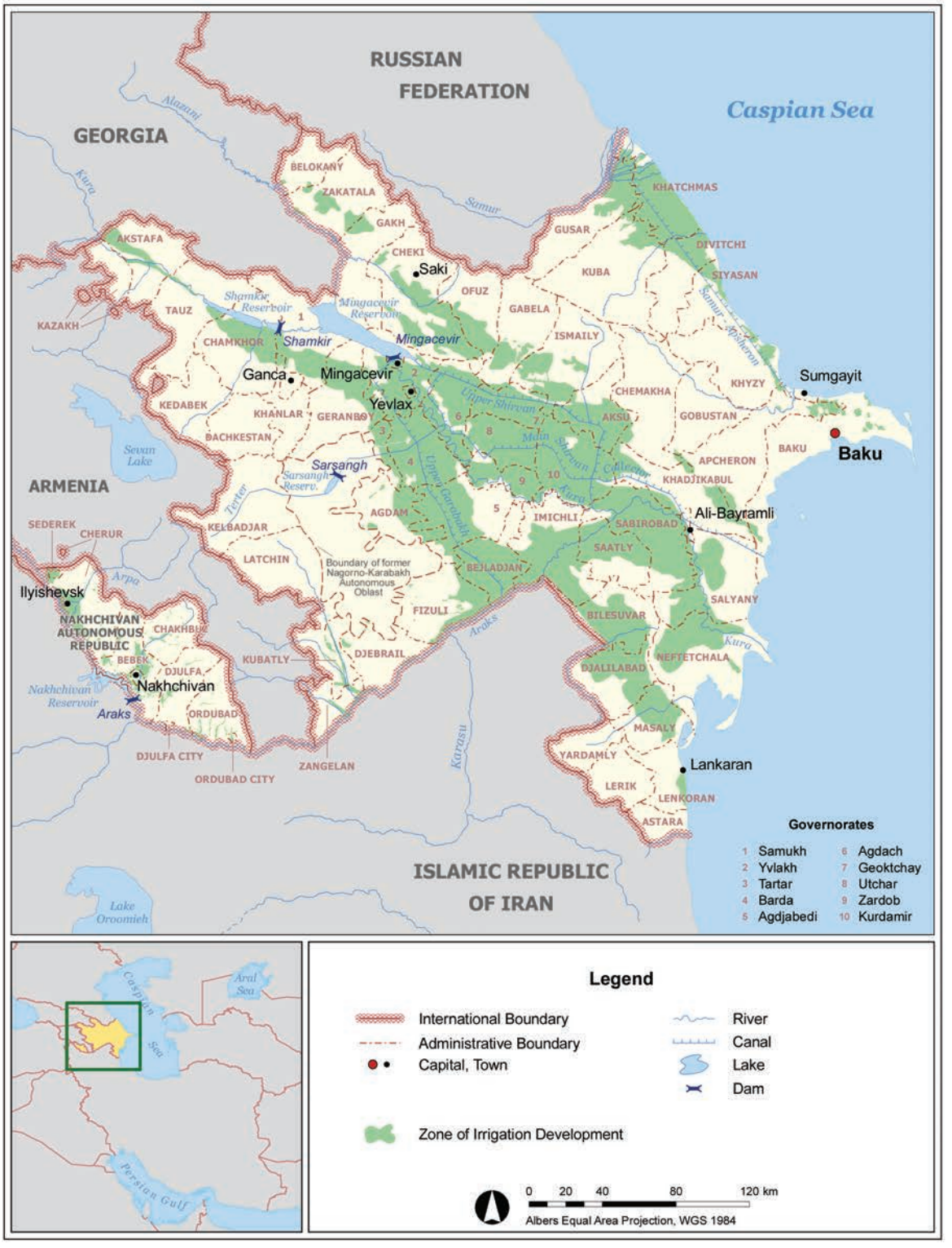
ويتواجد ما يقارب الـ43 في المائة من مساحة أذربيجان على ارتفاع يفوق الـ 000 1 متر فوق سطح البحر. وتقسّم البلاد إلى خمس مناطق فيزيوغرافية رئيسية هي:

- سلسلة جبال القوقاز الكبرى في الشمال، والتي تمتد من البحر الأسود في الغرب وصولاً إلى بحر قزوين في الشرق، وعلى طول الجزء الشمالي من أذربيجان وجورجيا والجزء الجنوبي من الاتحاد الروسي؛
- سلسلة جبال القوقاز الصغرى التي تقع جنوب جبال القوقاز الكبرى والتي تغطي جنوب جورجيا وأذربيجان وشمال أرمينيا؛
- الأراضي المنخفضة حول نهري كورا وأراكس؛
- جبال تاليش وأراضي لنكاران المجاورة لها في جنوب شرق البلاد، والممتدة على طول الحدود مع جمهورية إيران الإسلامية؛
- جمهورية ناختشيفان الذاتية الحكم والتي تقع في جنوب غرب البلاد.

وتقدّر المساحة الصالحة للزراعة بنحو 4.32 مليون هكتار، أي 50 في المائة من المساحة الإجمالية لأذربيجان. في العام 2005، بلغت المساحة المزروعة 2.06 مليون هكتار، أي 48 في المائة من المساحة الصالحة للزراعة، ومن بينها 1.84 مليون هكتار من المحاصيل الحولية و0.22 مليون هكتار من المحاصيل الدائمة(الجدول 1). وبين عامي 1993 و2005، زادت المساحة المزروعة بنسبة 15 في المائة.

المناخ

تقع أذربيجان عند التخوم الشمالية للمنطقة شبه الاستوائية، ويعتبر تنوعها المناخي ناتجاً عن موقعها الجغرافي وطبيعتها المميزين، وأيضاً لقربها من بحر قزوين، وتأثير أشعة الشمس والكتل الهوائية على اختلاف مصادرها.



AZERBAIJAN

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	8 660 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	2 064 700	هكتار
• كنسبة المئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	23.8	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	1 843 200	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	221 500	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	8 411 000	نسمة
• نسبة سكان الريف منه	2005	50.1	%
الكثافة السكانية	2005	97.1	نسمة/كم مربع
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	3 980 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	47.3	%
• إناث	2005	46.2	%
• ذكور	2005	53.8	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	982 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	24.7	%
• إناث	2005	52.4	%
• ذكور	2005	47.6	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالدولار الأميركي)	2007	31 250	مليون دولار أمريكي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2007	6	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	1 569	دولار أمريكي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.746	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	78	%
نسبة سكان المدن	2006	95	%
نسبة سكان الريف	2006	59	%

يسود المناخ القاري في أذربيجان. في مناطقها المنخفضة، الطقس جاف وقاحل ويبلغ متوسط درجات الحرارة في الصيف أكثر من 22 درجة مئوية. وفي المناطق الجبلية، قد تقلّ درجات الحرارة عن الصفر شتاءً، أمّا في ناختشيفان، فقد تطرأ موجات الصقيع القاسية، لاسيما في أراضي لنكاران المنخفضة في جنوب شرق البلاد. ويقدّر متوسط كمية الأمطار بـ 447 ملليمتر/سنة.

السكان

يبلغ مجموع السكان في أذربيجان الـ 8.4 مليون نسمة (2005)، يقطن 50 في المائة منهم في الريف، ويبلغ متوسط الكثافة السكانية 97 نسمة/كيلومتر مربع.

في العام 2006، كان 80 في المائة من السكان يتمتعون بمنشآت محسنة للصرف الصحي (90 و70 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي)، كما تمتع 78 في المائة منهم بمصادر محسنة للمياه (95 و59 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي) (الجدول 1).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

تؤدي الزراعة دوراً هاماً في نمو أذربيجان وفي ضمان توريد المواد الغذائية الأساسية، وهي تعتبر أحد القطاعات الرئيسية للاقتصاد.

في العام 2007، بلغ الناتج المحلي الإجمالي 31.3 مليار دولار أمريكي (الجدول 1)، مع العلم أنّ حصّة الزراعة قد تراجعت من 39 في المائة في العام 1990 إلى 6 في المائة في العام 2007 نتيجة للتنمية الصناعية الواسعة التي حصلت بين العامين 1995 و2004. كما أدت اتفاقيات تقاسم الإنتاج المبرمة مع شركات أجنبية كبيرة بخصوص حقول النفط والغاز، إلى النمو السريع لهذه القطاعات.

في العام 2005، بلغ مجموع السكان النشطين اقتصادياً 3.98 مليون نسمة، أو ما يزيد قليلا عن الـ47 في المائة من مجموع السكان، مع نحو 25 في المائة منهم يعملون في القطاع الزراعي. وتشكّل النساء نحو 52 في المائة من القوة العاملة الريفية.

وتعتبر زراعة الشتلات من بين أهم القطاعات الرئيسية في الزراعة في أذربيجان، فإنّ أراضيها الخصبة ومناخها الجيد وطبيعة تضاريسها توفر فرصاً لإنتاج المحاصيل الزراعية على مدار السنة (مؤسسة Heydar Aliyev، 2008). أمّا أهم المحاصيل فهي القمح والقطن والبطاطس والخضر والتبغ والبطيخ والشمندر السكري وعباد الشمس وأشجار الفاكهة.

الموارد المائية واستعمالها

الموارد المائية

تشير التقديرات إلى أن الموارد المائية الداخلية المتجددة تصل إلى نحو 8.12 كيلومتر مكعب/سنة (الجدول 2). كما يقدّر حجم الجريان السطحي السنوي بنحو 5.96 كيلومتر مكعب وتغذية المياه الجوفية بـ6.51 كيلومتر مكعب، ومنها 4.35 كيلومتر مكعب تمثّل التدفق الأساسي للأنهر. ويقدر التدفق السطحي الوارد بـ25.38 كيلومتر مكعب/سنة، منه 11.91 كيلومتر مكعب صادرة من جورجيا، و7.50 كيلومتر مكعب من جمهورية إيران الإسلامية و5.97 كيلومتر مكعب من أرمينيا. أمّا نهر سومر، الذي يبلغ مجموع تدفقه 2.36 كيلومتر مكعب/سنة، فيشكل الحدود بين أذربيجان والاتحاد الروسي. إذن يقدّر مجموع الموارد المائية السطحية المتجددة، بما في ذلك التدفقات الواردة والمتاخمة، بـ 32.52 كيلومتر مكعب/سنة. بالنسبة إلى نهري كورا وأراكس اللذين يتدفقان عبر تركيا وجورجيا وأرمينيا وجمهورية إيران الإسلامية وأذربيجان، تدور مناقشات في الوقت الراهن بشأن إبرام اتفاق لتقاسم مياههما.

وتشتهر الموارد المائية الجوفية في أذربيجان بجودتها كمياه معدنية للشرب التي تستخدم أيضاً لأغراض طبية. وتتميز جمهورية ناختشيفان الذاتية الحكم بشكل خاص بوفرة مياهها الجوفية المعدنية.

تضمّ أذربيجان أربعة أحواض نهرية رئيسية، يعتبر اثنان منها دوليين:

» حوض نهري كورا وأراكس. إنه الحوض الأكبر على الإطلاق في البلاد (باستثناء المنطقة المحتلة والمنطقة التي أعلن حيادها في مايو/أيار 1994). ينبع نهر كورا في مرتفعات كارس الواقعة عند شمال شرق تركيا، ومن هناك ينساب باتجاه جورجيا ومن ثم يعبر الحدود إلى أذربيجان في الشمال الغربي. ويبلغ طول نهر كورا الإجمالي 1 515 كيلومتراً، يقع منها 900 كيلومتر داخل أذربيجان. ويقدّر مجموع التدفق السنوي النابع

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط طويل الأمد)	-	447	مم/السنة
	-	38.7	10^9م^3/السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط طويل الأمد)	-	8.115	10^9م^3/السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	34.675	10^9م^3/السنة
نسبة التبعية	-	76.6	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	4 123	م^3/السنة
السعة الإجمالية للسدود	2003	21 542	10^6م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2005	12 211	10^6م^3/السنة
ـ الري+الماشية	2005	9 330	10^6م^3/السنة
ـ البلديات	2005	521	10^6م^3/السنة
ـ القطاع الصناعي	2005	2 360	10^6م^3/السنة
• المعدل للفرد الواحد	2005	1 452	م^3/السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2005	12 050	10^6م^3/السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2005	34.8	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2005	659	10^6م^3/السنة
مياه الصرف المعالجة	2005	161	10^6م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2005	161	10^6م^3/السنة
المياه المحلاّة المنتجة		-	10^6م^3/السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها		-	10^6م^3/السنة

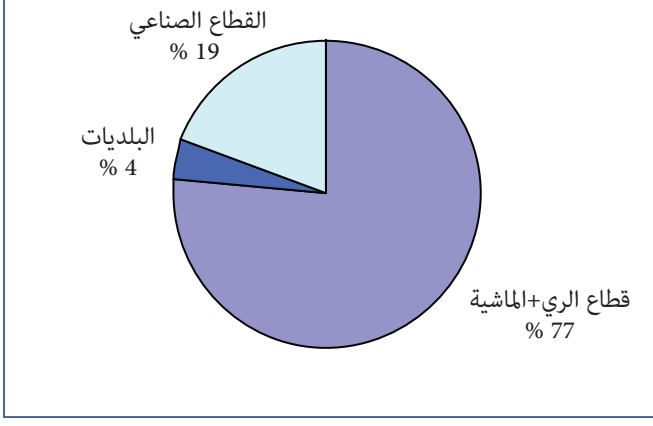
من جورجيا بـ11.91 كيلومتر مكعب وينبع نهر أراكس هو أيضاً من شمال شرق تركيا مشكّلاً الحدود بين تركيا وأرمينيا، وبين تركيا وأذربيجان، وبين جمهورية إيران الإسلامية وأذربيجان، وبين جمهورية إيران الإسلامية وأرمينيا، وبين جمهورية إيران الإسلامية وأذربيجان مرة أخرى، قبل أن يصب في الجزء الشرقي من أذربيجان؛ وبعد حوالي 100 كيلومتر من الحدود، ينضم إلى نهر كورا الذي يتابع تدفقه باتجاه الجنوب الشرقي نحو بحر قزوين. ويقدر حجم التدفق الإجمالي للفرع الرئيسي لنهر أراكس ولروافده من أرمينيا وإيران بنحو 13.47 كيلومتر مكعب/سنة، فيصل بذلك مجموع التدفق في أذربيجان إلى 25.38 كيلومتر مكعب/سنة.

» حوض نهر سمور، الواقع في شمال شرق البلاد. ينبع نهر سمور في الاتحاد الروسي ومن ثم يشكل الحدود بين هذا الأخير وأذربيجان. يقدّر تدفقه السنوي بـ 2.36 كيلومتر مكعب، ونصف هذه الكمية تعتبر بتصرف أذربيجان. ينقسم النهر إلى عدة فروع قبل أن يصب في بحر قزوين.

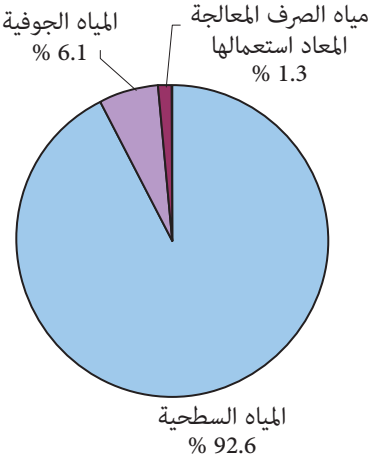
» الأحواض النهرية الساحلية لبحر قزوين في شمال شرق البلاد، بين أحواض نهري كورا وسمور.

» الأحواض النهرية الساحلية لبحر قزوين في منطقة لنكاران في جنوب شرق البلاد، جنوبي حوض نهر كورا.

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 211 12 كيلومتراً مكعباً في العام 2005



الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 211 12 كيلومتراً مكعباً في العام 2005



ويبلغ إجمالي سعة التخزين لسدود أذربيجان حوالي 21.54 كيلومتر مكعب، ويأتي معظم هذه الكمية أي 21.04 كيلومتر مكعب تقريباً، من السدود الكبيرة إذ يحتوي كلّ منها على أكثر من 100 مليون متر مكعب. إنّ أكبر أربعة خزانات هي مينغاشفير وشمكير الواقعين عند مجرى نهر كورا، وسدّ أراكس الواقع على مجرى نهر أراكس، والسرسنك على نهر ترتر في أرمينيا.

وفي العام 2005، بلغ مجموع إنتاج المياه العادمة نحو 659 مليون متر مكعب ؛ وتنتج معظم المياه العادمة عن عمليات تنظيف القطن وإنتاج زيت القطن، ومعالجة الأسماك وتصنيع العنب. وفي العام 2005 تمّت معالجة 161 مليون متر مكعب من المياه العادمة من أجل إعادة استخدامها (الجدول 2). وعلى الرغم من وجود محطات لمعالجة المياه العادمة في 16 بلدة ومدينة، فإنّ غالبية تلك المحطات متوقفة عن العمل بشكل جزئي أو كامل.

استعمال المياه

في العام 2005، قدرت كمية المياه المسحوبة بـ 12.21 كيلومتر مكعب يخصص 76.4 في المائة منها للأغراض الزراعية، و4.2 في المائة للاستخدامات البلدية و19.3 في المائة للعمليات الصناعية (الجدول 2 والشكل 1).

وفي العام 2004، بلغ حجم المياه العذبة المسحوبة 11.44 كيلومتر مكعب، منها 10.73 كيلومتر مكعب من المياه السطحية و0.71 كيلومتر مكعب من المياه الجوفية. في العام 2005، بلغت الكمية الإجمالية للمياه العذبة المسحوبة 12.05 كيلومتر مكعب (الشكل 2).

قضايا المياه الدولية

تعتبر أذربيجان طرفاً في ثلاث اتفاقيات أبرمتها مع جيرانها بشأن الأنهار العابرة للحدود: مع جمهورية إيران الإسلامية بشأن نهر أراكس، مع جورجيا بشأن بحيرة غاندار، ومع الاتحاد الروسي بشأن نهر سمور. ولا توجد أيّة اتفاقيات بشأن نهر كورا مع أنّه أهم نهر عابر للحدود في المنطقة (اللجنة

الاقتصادية لأوروبا، 2004). وتبرز بين أهم القضايا مسألة اقتسام مياه نهري كورا وأراكس وبحر قزوين وإدارتها المشتركة بهدف الحيلولة دون المزيد من التلوث وضمان التنمية المستدامة لمواردها.

وفي العام 1997 صادقت حكومة جورجيا على اتفاق مع أذربيجان بشأن حماية البيئة يعنى بالتعاون من أجل إنشاء مناطق محمية بصفة خاصة داخل النظم الإيكولوجية العابرة للحدود.

أمّا مبادرة القوقاز التي أطلقتها وزارة التعاون والتنمية الألمانية فتتوخى، من بين أمور أخرى، تنفيذ «برنامج حماية الطبيعة الإيكولوجي الإقليمي لجنوب القوقاز» الذي يشمل البلدان القوقازية الثلاثة، جورجيا وأذربيجان وأرمينيا. وسوف يتمّ تنفيذ هذا البرنامج في القريب العاجل وسوف ييسر حماية الاستخدام المستدام للموارد المائية في المنطقة (Tsiklauri، 2004).

وقام عدد من المنظمات الدولية بالتعاون بخصوص مبادرات في أذربيجان تتركز في مجال البيئة، وذلك من خلال بعثة الأمم المتحدة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي. وقد تمت مفاوضات مع ممثلي منظمة الأمم المتحدة، ومنظمة الأمم المتحدة للبيئة، واليونسكو، والبنك الدولي ومنظمات حماية البيئة في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وألمانيا وتركيا وجمهورية إيران الإسلامية وبلدان رابطة الدول المستقلة. وقد أفضت تلك المفاوضات إلى إبرام «الاتفاق بشأن التعاون في مجال البيئة والحماية البيئية بين أذربيجان وتركيا» (منظمة الأمم المتحدة للبيئة/ قاعدة البيانات الخاصة بالموارد العالمية- مركز Arendal، 2005).

وبين عامي 2000 و2002، قامت الوكالة الأمريكية للتنمية، بالتعاون مع مؤسسة بدائل التنمية، بتنفيذ مشروع إدارة المياه في جنوب القوقاز وكان الهدف منه تعزيز التعاون بين وكالات المياه على المستويات المحلية والقطرية والإقليمية وتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية. وفي موازاة ذلك، بين العامين 2000 و2006 قام الاتحاد الأوروبي وبرنامج المساعدة الفنية لكومنولث الدول المستقلة بتنفيذ برنامج الإدارة المشتركة للأنهار من أجل رصد وتقييم نوعية المياه في الأنهار العابرة للحدود من أجل الوقاية من التلوث العابر للحدود ومكافحته والحد من أثره. وشمل المشروع أربعة أحواض نهرية بما فيها حوض نهر كورا. بالإضافة إلى ذلك، قامت منظمات إقليمية مثل المركز الإقليمي للبيئة في أوروبا الوسطى والشرقية ومؤسسة أوراسيا، والعديد من المؤسسات المحلية بالترويج للأنشطة الوطنية والإقليمية المتعلقة بإدارة الموارد المائية وحمايتها (منظمة الأمم المتحدة للبيئة، 2002).

بين عامي 2002 و2007، نفذ حلف شمال الأطلسي ومنظمة الأمن والتعاون مشروع مراقبة الأنهار في جنوب القوقاز. أمّا الأهداف العامة لذلك المشروع فتمثلت بإنشاء البنية الأساسية الاجتماعية والتقنية من أجل عملية رصد دولية مشتركة لكمية ونوعية مياه الأنهار العابرة للحدود وتبادل البيانات وإقامة نظام لإدارة مستجمعات المياه بين جمهوريات أرمينيا وأذربيجان وجورجيا (جامعة أوريغون، 2008).

أمّا مشروع الحد من التدهور العابر للحدود في حوض نهر كورا-أراكس والذي نفذه المركز الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في براتيسلافا بالتعاون مع الصندوق العالمي للبيئة، فقد شمل أربعة من البلدان التي يضمها الحوض: أي أرمينيا وأذربيجان وجورجيا وجمهورية إيران الإسلامية، وهناك جهود جارية لإشراك تركيا في هذا المشروع كذلك. وقد بدأت المرحلة التحضيرية، التي اشتركت السويد في تمويلها، في يوليو/تموز 2005 وسوف تستمر 18 شهراً، والهدف من المشروع هو ضمان أن تكون نوعية وكمية المياه في جميع أنحاء شبكة كورا-أراكس قادرة على تلبية الاحتياجات قصيرة وطويلة الأجل للنظام البيئي وللمجتمعات التي تعتمد عليه.

وسيتحقق ذلك من خلال تعزيز التعاون الإقليمي، وزيادة القدرة على معالجة مشاكل نوعية المياه وكميتها، وإثبات التحسينات الكمية/النوعية للمياه، والشروع في الإصلاحات السياسية والقانونية المطلوبة، وتحديد وإعداد الاستثمارات ذات الأولوية، وتطوير تدابير إدارية ومالية مستدامة.

ولا توجد حالياً أية معاهدات متعلقة بالمياه بين دول جنوب القوقاز الثلاث وذلك بسبب الوضع السياسي السائد في المنطقة. فالحقيقة أنّ مسألة ناغورنو-كاراباخ تشكل إحدى العقبات الرئيسية، مما يصعّب على أذربيجان وأرمينيا التوقيع على أية معاهدة، حتى لو كانت تتعلق فقط بإدارة الموارد المائية (Berrin 2008 و Campana).

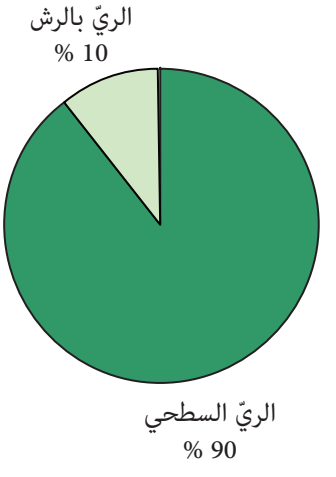
تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

تقدّر إمكانات الري بنحو 3.2 مليون هكتار. في القرن الماضي، كان الري يتركّز بمحاذاة الأنهار بصورة عامة، أمّا في بداية هذا القرن فقد انطلق بتشييد قنوات الري الضخمة. وفي العام 1913، تمّ ري 000 582 هكتار. وقد كانت الموجة التنموية الأهم بعد الحرب العالمية الثانية، وفي العام 1975 أصبحت المنطقة المجهزة للري تمتد على 1.17 مليون هكتار، وبحلول العام 1995 أصبحت تلك المساحة 1.45 مليون هكتار، أي ما يعادل 45 في المائة من إمكانات الري.

وفي العام 1995، بلغ إجمالي طول كافة قنوات الري 900 65 كيلومتر، بينما شكلت القنوات الإسمنتية منها 2400 كيلومتر فقط، أو 3.6 في المائة. كما قدّرت كفاءة الري على المستوى القومي بنحو 55 في المائة. وتتواجد القنوات الأكبر حجماً في كاراباخ الأعلى، وشيرفان العليا، وسمور-أسفيرون، وجميعها مصنوع من الطين. وتمتد قناة كاراباخ الأعلى باتجاه الجنوب الشرقي، فتنطلق من خزان مينغاشفير إلى نهر أراكس. ويبلغ طولها حوالي 174 كيلومتراً وتصل قدرتها إلى 113.5 متر مكعب/ثانية. وقد روت هذه القناة حوالي 000 85 هكتار في العام 1995. وتنطلق قناة شيرفان العليا هي أيضاً من خزان مينغاشفير وتمتد شرقاً باتجاه نهر أخسو. ويبلغ طولها 126 كيلومتراً وتوازي قدرتها 78 متر مكعب/ثانية وهي في العام 1995 قد روت حوالي 100 91 هكتار.

الشكل 3
أنواع الري
المجموع: 618 453 1 هكتاراً في العام 1995

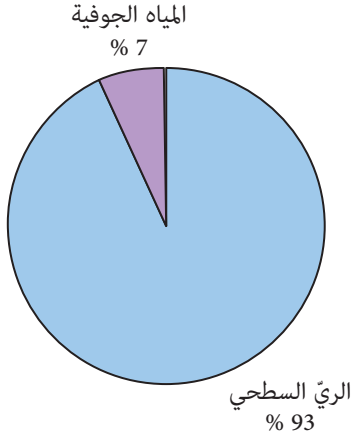


وفي العام 1995، كان حوالي الـ90 في المائة من الري رياً سطحياً يتوزع بشكل أساسي ما بين طريقتي الريّ بالأخاديد وغمر الشرائح. وقد استعمل الري بالرش والري الموضعي أساساً من أجل المزروعات الدائمة والكروم (الجدول 3 والشكل 3) كما استخدمت المياه السطحية على 93 في المائة من المساحات، وكان مصدرها الأساسي الخزانات وضخ المياه مباشرة من الأنهار والقنوات (الشكل 4). وتمّ ريّ حوالي 700 96 هكتار بواسطة المياه الجوفية باستعمال أكثر من 000 5 بئر. ويعمد المزارعون في القطاع الخاص إلى

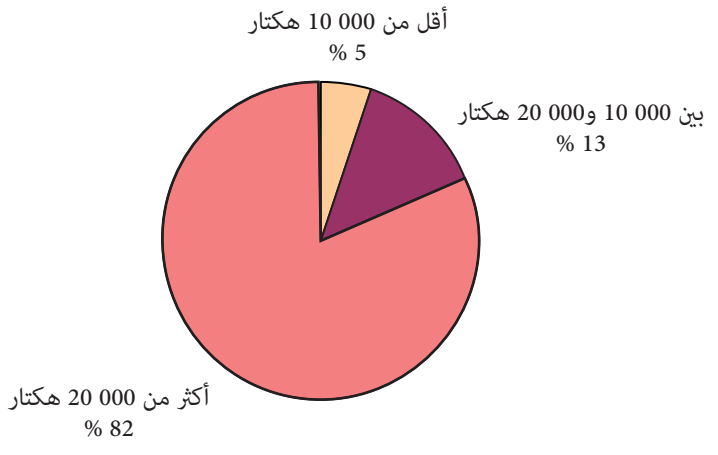
استغلال هذا المصدر بشكل مكثف نظراً للتدهور الخطير الذي تعاني منه منشآت الري الكبرى.

وفي العام 1995، كانت المشاريع الصغيرة (التي تقل عن 1 000 هكتار) تغطي 5.3 في المائة من المساحة الإجمالية المجهزة للري، والمشاريع متوسطة الحجم (التي تتراوح بين 000 10 و000 20 هكتار) تغطي نسبة 13.3 في المائة أمّا المشاريع الكبيرة (التي تتعدى الـ000 20 هكتار) فتغطي 81.5 في المائة (الشكل 5). وقد كانت معظم المشاريع ملكاً للدولة. وقد بدأت المـزارع المملوكة من قبل المزارعين بالظهـور في العام 1992، أمّا في العام 1996 فقد أصبحـت تشكل 1 في المائة من المساحة.

الشكل 4
مصادر مياه الري
المجموع: 700 453 1 هكتار في العام 1995



الشكل 5
أنواع مشاريع الري
المجموع: 020 453 1 هكتاراً في العام 1995



وفي العام 2003، بلغ مجموع المساحة المجهزة للري حوالي000 426 1 هكتار، وبلغت المساحة المروية بواسطة المضخات بنحو 249 479 هكتاراً.

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

في العام 2004، بلغت المساحة المزروعة المروية 521 391 1 هكتاراً. وتشكل المحاصيل الحولية 93 في المائة من هذه المساحة، في حين أنّ المحاصيل الدائمة تشمل 7 في المائة منها. أهم المحاصيل المروية هي القمح (44 في المائة) والشعير (11 في المائة)، والقطن (5.6 في المائة) والخضر (5.6 في المائة)، في حين أن أهم المحاصيل الدائمة هي الشاي والموز والزيتون والعنب والفراولة (الجدول 3 والشكل 6).

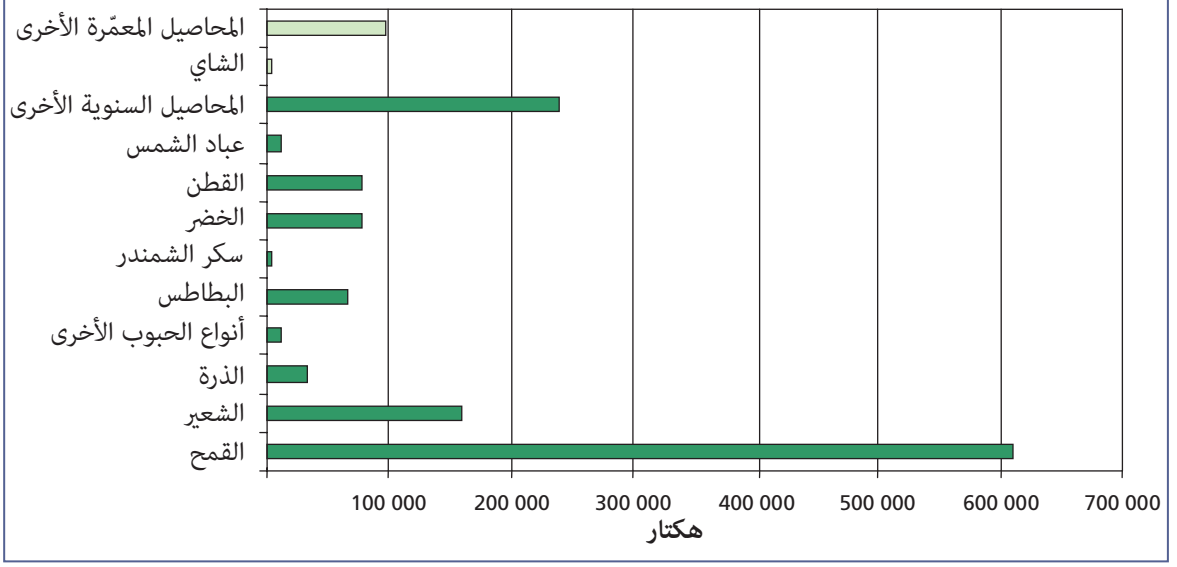
الوضع الراهن وتطور نظم الصرف

تغطي شبكة الصرف 336 608 هكتاراً في جميع المناطق المجهزة للري. وفي أكثر من نصف المنطقة المجففة، تحتاج المنشآت إلى إعادة تأهيل. وفي العام 2003، قدرت المنطقة التي تملحت الناتجة عن الري بنحو 800 653 هكتار (الجدول 3).

الجدول ٣
الري والصرف

إمكانات الري	-	**3 200 000**	**هكتار**
إدارة المياه			
1 . الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2003	1 426 000	هكتار
ـ الري السطحي	1995	1 302 000	هكتار
ـ الري بواسطة الرش	1995	149 000	هكتار
ـ الري الموضعي	1995	2 618	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	1995	93	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	1995	7	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه ا لسطحية والجوفية	1995	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه	1995	0	%
• المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للتحكم الكامل/الجزئي		-	%
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		-	هكتار
3 . الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	2003	1 426 000	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	69	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ8 الماضية	1995-2003	-0.23	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة	2003	33.6	%
4 . المساحات غير المجهزة وقاع الوديان الداخلية		-	هكتار
5 . المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات		-	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	2003	1 426 000	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	69	%
مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من 10 000 هكتار	1995	77 420	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		1995	192 600	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من 20 000 هكتار	1995	1 183 000	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري			-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية				
إجمالي المنتوج المروي من الحبوب (القمح والشعير)				بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب			-	%
المحاصيل المحصودة				
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2004	1 391 521	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2004	1 290 114	هكتار
ـ القمح	2004	610 919	هكتار
ـ الأرز	2004	2 573	هكتار
ـ الشعير	2004	158 909	هكتار
ـ الذرة	2004	33 194	هكتار
ـ الحبوب الأخرى	2004	9 302	هكتار
ـ البطاطس	2004	65 796	هكتار
ـ الشمندر السكري	2004	3 202	هكتار
ـ الخضار	2004	77 248	هكتار
ـ القطن	2004	78 161	هكتار
ـ التبغ	2004	2 649	هكتار
ـ دوار الشمس	2004	11 381	هكتار
ـ المحاصيل السنوية الأخرى	2004	236 780	هكتار
• المحاصيل الدائمة: مجموع	2004	101 407	هكتار
ـ الشاي	2004	3 658	هكتار
ـ المحاصيل الدائمة الأخرى (موز، زيتون، عنب، فراولة)	2004	97 749	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (في منطقة مجهزة للري بسيطرة كاملة/جزئية)	2004	97.6	%
الصرف - البيئة			
المساحة المجففة الإجمالية	2003	608 336	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	2003	608 336	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة		-	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	2003	635 800	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

الشكل 6
المحاصيل المروية
مجموع المساحات المحصودة: 521 391 1 هكتاراً في العام 2004 (الكثافة الزراعية على المساحات المجهزة: 97.6 %)



إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطةباستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

إنّ المؤسسات الرئيسية العاملة في مجال إدارة المياه هي جميعها مؤسسات حكومية، وهي:

- وزارة البيئة والموارد الطبيعية المسؤولة بشكل شامل عن الحفاظ على موارد المياه ومنع التلوث. تُصدر تصاريح بتصريف المياه المستعملة يدوم مفعولها لمدة 3-5 سنوات. وتقوم مكاتبها الإقليمية بمراقبة تصاريح الصرف وتطبيقها؛
- اللجنة المعنية بالإيكولوجيا واستخدام الطبيعة وهي مسؤولة عن مراقبة تلوث المياه؛
- اللجنة الحكومية لتحسين الأحوال وإدارة المياه، وهي مسؤولة عن مراقبة استخدام المياه وإصدار التصاريح الخاصة بالمياه السطحية وفرض الرسوم على استخدام المياه. تدور أنشطة اللجنة أساساً حول الري، فتحدد القواعد بشأن استعمال المياه وتتولى إدارة العلاقات العامة. وهي أيضاً مسؤولة عن تحسين الأراضي في المساحات المروية وتشغيل وصيانة البنية الأساسية للري؛
- وزارة الصحة. مركز علم الأوبئة والصحة العامة فيها هو المسؤول عن مراقبة جودة مياه الشرب.

إدارة المياه

لا تزال إعادة تأهيل أنظمة الري والصرف لضمان استدامة هذا القطاع الفرعي، من الأولويات. وتلعب التغييرات السياسية الكبرى في ملكية الأراضي وإدارة الري دوراً هاماً في تحسين أداء الري.

أمّا السيطرة على النحر فقضية رئيسية أخرى نظراً لأن بيانات لجنة البيئة تفيد بأنّ هذه المشكلة تؤثر على حوالي 43 في المائة من البلاد. والتدابير الفعالة لمكافحة النحر بفعل المياه تتمثل بإنشاء حزام شجري يحمي الحقول، وكذلك أحزمة شجرية على طول ضفاف الأنهار الكبيرة والقنوات والخزانات.

وهناك العديد من المشاكل التي تؤثر على البنية الأساسية للري (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2004). وهي تشمل:

- تدهور البنية الأساسية ومعدات الضخ بسبب ضعف الصيانة؛
- الاعتماد الكبير على الري بواسطة الضخ، الذي من شأنه في كثير من الحالات أن يجعل الزراعة غير اقتصادية إذا ما أخذنا تكاليف الطاقة الفعلية في الحسبان؛
- المساهمة الضئيلة للمستخدمين في تغطية نفقات التشغيلها والصيانة؛
- عدم كفاءة طرق توزيع المياه وتطبيقها.

ونتيجة للجهود التي بذلت مؤخراً لتحسين الوضع الراهن، أنشئت آليات مؤسسية لجباية واستخدام رسوم المياه ونقل المسؤولية إلى مستخدمي المياه. ويقدر أن 45-40 في المائة من البنية الأساسية للري في حاجة إلى تجديد. وإنّ انعدام الكفاءة في استخدام المياه والهدر الكثيف في مياه الري يمثلان مشاكل رئيسية بالنسبة لموارد المياه والتربة.

الشؤون المالية

منذ العام 1997 تخضع المياه المستخدمة للأغراض الزراعية إلى رسوم، وقد تمّ تغيير التعريفات في يونيو/حزيران 2003. ويفرض هذا الرسم لتغطية التكاليف التشغيلية والتقنية، وليس على استخدام المياه كمورد طبيعي.

كما طبقت الرسوم على صرف المياه المستعملة في العام 1992. غير أنّ تدني تلك الرسوم وتدني نسبة جبايتها أيضاً، جعلا نظام الرسوم قليل الفعالية (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2004).

وقد سمح المرسوم الجمهوري الصادر في 23 أكتوبر/تشرين الأول بإنشاء مؤسسة عامة تدعى «Agroleasing" ووضع سلسلة من الإجراءات لتطوير التأجير في القطاع الزراعي. فتقرر تقديم 100 مليار مانات أذري و150 مليار من ميزانية الدولة في عامي 2005 و2006 من أجل أنشطة Agroleasing (مؤسسة Heydar Aliyev، سنة 2008)

السياسات والتشريعات

تنظم التشريعات التالية قطاع المياه:

- قانون المياه (1997)
- قانون تنظيم إمدادات المياه ومياه الصرف (1999)
- قانون تحسين الأحوال والري (1996)
- قانون حماية البيئة (1999)

يعتبر قانون المياه أساس إدارة المياه في أذربيجان، وهو يحدد المبادئ الرئيسية التالية للاستخدام والحماية:

- التنمية الاقتصادية وحماية البيئة؛
- توفير المياه الصالحة إلى السكان؛
- اعتماد إدارة المياه على أحواض الأنهر؛
- الفصل بين مهام حماية المياه وبين استخدام المياه ووظائف قطاع المياه.

ويقوم القانون المتعلق بإمدادات المياه وصرف المياه المستعملة، بوضع الإطار القانوني لهذا القطاع.

أمّا القانون بشأن تحسين الأحوال والري فينظم تخطيط وتصميم وبناء وتشغيل أنظمة الري وتحسينها. وتبعاً لذلك، تتطلب أنشطة التصميم والبناء تصاريح خاصة (تراخيص)، كما تتوجب المصادقة على الشبكات بواسطة تصريحات تقنية.

من جهته يحدد قانون حماية البيئة الأسس القانونية والاقتصادية والاجتماعية لحماية البيئة. وهو يحكم استخدام الموارد الطبيعية، ومن بينها المياه، وحمايتها من التلوث المنزلي والصناعي. كما يرسي هذا القانون الأسس للآليات الاقتصادية، مثل الدفع لاستخدام الموارد الطبيعية والتخلص من النفايات المنزلية والصناعية والحوافز الاقتصادية لحماية البيئة.

وفي يوليو/تموز 1996، اعتمد قانون الإصلاح الزراعي من قبل الجمعية الوطنية (Milli Majlis)، وتم تحديد حقوق الملكية الخاصة للأراضي، فأصبحت الأراضي تنتقل إلى جميع سكان الريف مجاناً و من ثم يمكن أن تباع بحرية وأن يتم تبادلها وأن تنتقل بالوراثة أو تستأجر أو تستخدم كضمان رهن عقاري.

وفي نوفمبر 2003، استهدف المرسوم الرئاسي «بخصوص تكثيف التنمية الاجتماعية والاقتصادية في جمهورية أذربيجان» بدء المرحلة الثانية من الإصلاح الزراعي وإنجاز الأنشطة المناسبة. وقد تمت متابعته من قبل البرنامج الحكومي للتنمية الاجتماعية والاقتصادية لمناطق جمهورية أذربيجان (2004-2008)، الذي تم اعتماده في 11 فبراير/شباط 2004. ومن شأن تنفيذ البرنامج أن يخلق فرصاً لتحقيق تغييرات جذرية وتنمية الأعمال التجارية على نطاق أوسع في قطاع الزراعة. ومن بين الأنشطة الأخرى، فإن هذا البرنامج الحكومي سيعيد مشاريع التصنيع الزراعي، ويؤسس شركات إنتاج جديدة، ويزيد كفاءة الموارد المحلية، ويبني أو يحدث البنية الأساسية للتنمية الإقليمية، ويسرع المرحلة الثانية من الإصلاح الزراعي، وينشئ مراكز للخدمات التقنية في المنطقة، وينشر مستودعات البذور وغيرها من الأنشطة الهامة (مؤسسة Heydar Aliyev، سنة 2008).

البيئة والصحة

أمّا المياه المهدورة في شبكات توزيع الري والتي تقدر بنحو 50 في المائة فتتسبب بالتغدق والملوحة. وعلاوة على ذلك، 000 600 هكتار فقط من الأراضي المروية، وهي المناطق ذات الملوحة الطبيعية، تتمتع بمنشآت للصرف. وقد ساهم ارتفاع منسوب المياه في بحر قزوين بجعل الأراضي على الساحل أكثر ملوحة. وينتشر التملح بشكل خاص في منخفضات كورا-أراكس (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2004).

غير أنّ النمو السريع في جميع مجالات الاقتصاد والنشاط البشري قد مارس أثراً سلبياً متزايداً على البيئة، ويعود ذلك جزئياً إلى قلة الكفاءة في استخدام الموارد الطبيعية. وشأنها شأن العديد من البلدان الأخرى، تهتم أذربيجان بإيجاد حلول لمشاكل حماية البيئة والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية. ودعماً لأهداف حماية البيئة في البلاد، تمّت المصادقة على عدد من القوانين الهامة والوثائق القانونية والبرامج الحكومية والتي تعتبر جميعها على مستوى معايير القانون الأوروبي.

ويعتبر حوالي 30 في المائة من المنطقة الساحلية لبحر قزوين عرضة للتلوث كما يعتبر أكثر من نصف الأنهار التي يتعدى طولها الـ100 كيلومتر ملوثاً. وجميع البحيرات في المناطق المنخفضة في البلاد معرضة لتغيرات الأنظمة الحرارية والبيولوجية والكيميائية. وتعتبر بحيرات شبه جزيرة

أسفيرون ومنخفض كورا-أراكس التي تغطي مساحة تفوق الـ200 كيلومتر مربع في وضع حرج. أمّا المصادر الرئيسية لتلوث الموارد المائية فهي الصناعة والزراعة وقطاع البلديات والطاقة والتدفئة والترفيه (منظمة الأمم المتحدة للبيئة/ مركز Arendal، 2005).

ويمكن عزو الاستخدام غير الرشيد للموارد المائية وتلوث المسطحات المائية إلى كون المدن والمراكز الإقليمية وغيرها من المستوطنات البشرية غير مجهزة بشبكات للصرف الصحي وبمرافق لمعالجة المياه المستعملة، وأيضاً إلى تقادم المنشآت التقنية الموجودة حالياً. والمياه العادمة غير المعالجة والتي تصرّف من باكو وغانجا وسومغيت ومينغاشفير وعلي بيرملي وناختشيفان وغيرها من المراكز الحضرية، تسهم إسهاماً كبيراً في تلويث المسطحات المائية.

مستقبل إدارة المياه الزراعية

من أهمّ العوامل الإيجابية في المستقبل البيئي لأذربيجان صدور تشريعات جديدة وتوقيع عدد من الاتفاقيات الدولية. وعلى الرغم من عدم تقدم التنمية الاقتصادية فإنّ البلاد تسير شيئاً فشيئاً في الاتجاه الصحيح لإدارة الموارد المائية.

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة

Aliyev, R.O. 1991. *Hydraulic and land improvement constructions in conditions of pre-mountain plains. G.G. Morozovsckaya.*

Aliyev, A., Mirzakhanov, A., Mamedov, S. and Mamedov, A. 1986. *Draft of the scheme of development and accommodation of land improvement and water economy of the Azerbaijan Republic up to 2005*.

Badalova, S., Samedov, R., Safarov, H. and Muradova, K. 1996. *Land survey of the Azerbaijan Republic.*

Berrin, B. and Campana, M. 2008. *Conflict, Cooperation, and the New 'Great Game' in the Kura-Araks Basin of the South Caucasus.*

Heydar Aliyev Foundation. 2008. *Azerbaijan*. www.azerbaijan.az.

Listengarten, V.A. 1987. *Groundwater resources information*. T.D. Kostin.

Mamedov, R.G. and Ibadzade, Y.A. 1988. *Water economy of Azerbaijan and development prospects*. Sh. Rasizade.

Ministry of Water Economy. 1985. *Technical certification of the irrigated and water managed systems*.

Oregon State University (OSU). 2008. *South Caucasus River Monitoring Project*.

Tsiklauri, I. 2004. *National report on the role of ecosystems as water suppliers, Georgia*. Convention on Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (Geneva, 2004).

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). 2004. *Environmental performance reviews: Azerbaijan.*

United Nations Environmental Programme (UNEP). 2002. Caucasus Environment Outlook (CEO).

UNEP/GRID-Arendal. 2005. *State of the environment Azerbaijan. www.grida.no.*

البحرين

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

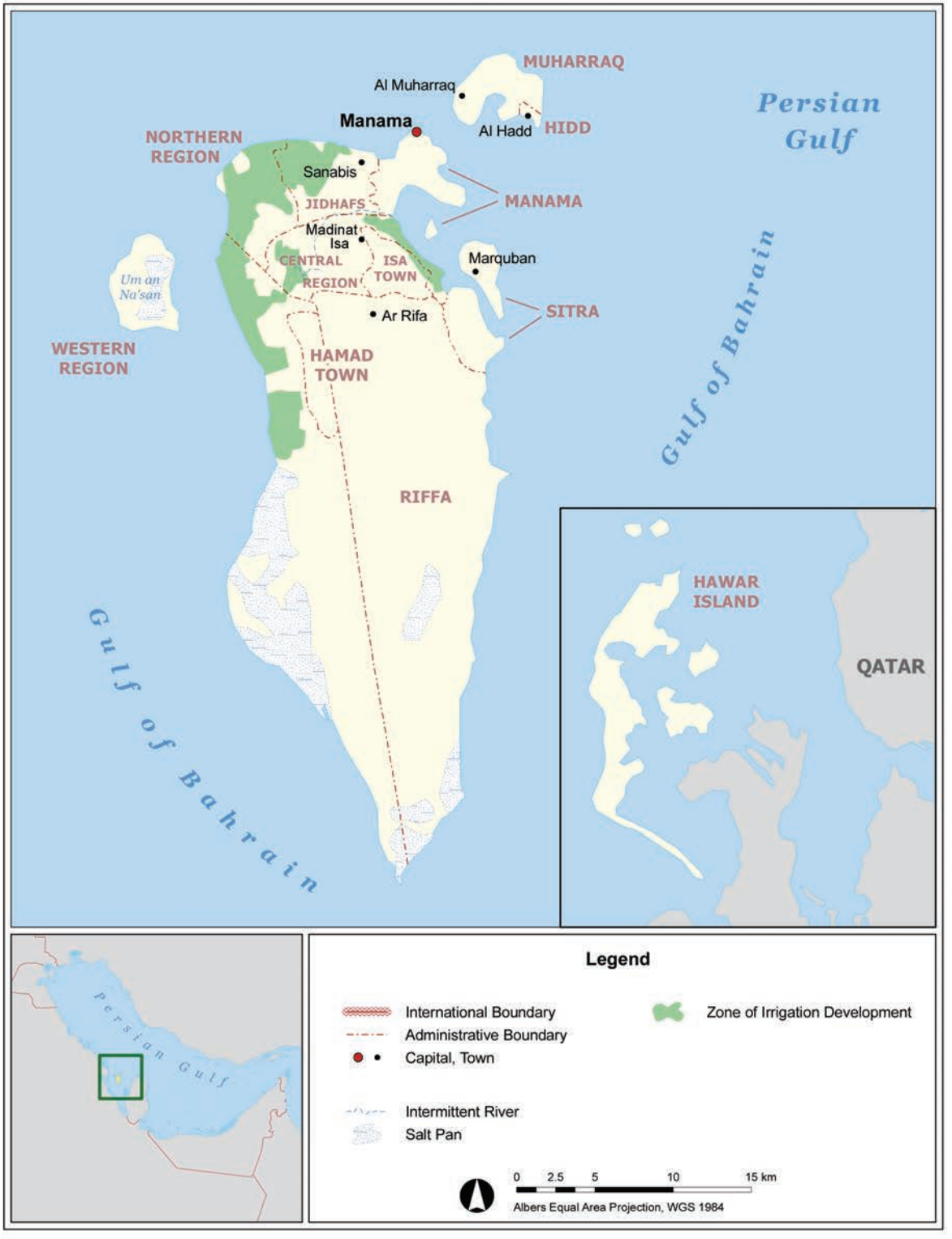
مملكة البحرين عبارة عن مجموعة من الجزر الواقعة قبالة الشواطئ الجنوبية الوسطى للخليج الفارسي. يضم الأرخبيل 40 جزيرة يبلغ مجموع مساحتها حوالي 710 كيلومترات مربعة (الجدول 1). أكبر هذه الجزر هي جزيرة البحرين التي تقع فيها العاصمة المنامة، وهي تمثّل ما يقارب الـ85 في المائة من المساحة الكلية للبلاد. أمّا ثاني أكبر مساحة فتعود إلى الأرخبيل الجنوبي الذي يعرف باسم حوار (50 كيلومتراً مربعاً) وهو ليس بعيداً عن الساحل القطري وتليه جزيرة أم نعسان غير المأهولة (19 كيلومتراً مربعاً)، وجزيرة المحرّق المأهولة بكثافة (18 كيلومتراً مربعاً) والمتصلة بواسطة جسور بالبحرين، وأخيراً سترة (10 كيلومترات مربعة)، وهي جزيرة صناعية الطابع تتصل هي الأخرى بالبحرين بواسطة جسور. أمّا ما تبقى من جزر صغيرة وجُزيرات وشعاب مرجانية فتشكل بقية الكتلة الأرضية (أي حوالي 1.5 في المائة).

أرض البحرين منخفضة عموماً، وتنتصب فيها منحدرات الأديم الجيري مائلة برفق باتجاه قمة جبل دخان القريبة من الوسط والذي تصل أعلى نقطة له إلى 137 متراً فوق سطح البحر. ويتفاوت استخدام الأراضي تفاوتاً كبيراً فيتراوح بين المشاريع الحضرية واسعة النطاق والمناطق المزروعة بعناية في الشمال وبين الفقر الرملي المنتشر حول جبل دخان من الجنوب والشرق والغرب. وتعم في البلاد الظروف الصحراوية الحقيقية التي تتخللها بعض النباتات الصحراوية الخشنة المتفرقة التي تنمو بين الصخور الجيرية شديدة الانحدار والرمال متفاوتة العمق.

المناخ

تسيطر على البحرين بيئة تتراوح بين الجافة وشديدة القحولة. وبحسب المعايير المعتمدة لتحديد درجة الجفاف، تعتبر البحرين قاحلة أو شديدة الجفاف نتيجة للتغيرات الكبرى التي تنتاب ظروفها المناخية (العجيب وعبده، 1996). ويتميز البلد بحرارته المرتفعة جداً وبعدم انتظام هطول الأمطار والتي تكون في كثير من الأحيان شحيحةً، كما يتسم بمعدلاته المرتفعة على صعيد التبخر والنتح (التي تتعدى ذروتها الـ10 مليمترات/يوم في شهر يوليو/تموز) وبمستويات الرطوبة العالية بسبب مياه الخليج المحيطة بالبلد.

ويبلغ متوسط درجة الحرارة 17 درجة مئوية في الشتاء (ديسمبر/كانون الأول–مارس/آذار) و35 درجة مئوية في فصل الصيف (يونيو/حزيران-سبتمبر/أيلول). ويمتد موسم الأمطار من نوفمبر/تشرين الثاني إلى أبريل/نيسان، مع متوسط سنوي يبلغ 83 مليمتر، وهو يكفي فقط لتغذية النباتات الصحراوية الأكثر مقاومةً للجفاف. ويفوق المعدل السنوي للرطوبة النسبية الـ67 في المائة، في حين يبلغ المعدل السنوي للتبخر المحتمل 099 2 مليمتراً (النعيمي، 2005).



BAHRAIN **FAO - AQUASTAT, 2008**

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	71 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2000	4 235	هكتار
• كنسبة المئوية من إجمالي مساحة البلاد	2000	6	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2000	1 015	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2000	3 220	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	727 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	9.8	%
الكثافة السكانية	2005	1 024	نسمة/كم مربع
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	353 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	48.6	%
• إناث	2005	23.2	%
• ذكور	2005	76.8	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	3 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2004	0.85	%
• إناث	2005	0	%
• ذكور	2005	100	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالدولار الأميركي)	2005	16 040	مليون دولار أميركي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2002	0.85	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	17763	دولار أميركي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.866	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان		-	%
نسبة سكان المدن	2006	100	%
نسبة سكان الريف		-	%

السكان

يبلغ العدد الإجمالي لسكان البحرين 727 000 نسمة (2005) و10 في المائة منهم تقريباً من أهالي الريف (الجدول 1). ونظراً للكثافة السكانية البالغة 1 024 نسمة/كيلومتر مربع، تعتبر البحرين واحدة من أكثر دول العالم كثافة سكانياً. وقد شهدت البلاد معدلات عالية من النمو السكاني والتحضر منذ أوائل الستينيات في أعقاب الزيادة المفاجئة في إيرادات البلاد من خلال النفط، مما أدى إلى نمو سريع في قاعدتها الاقتصادية وإلى تحسّن مستواها المعيشي. بلغ معدل النمو السكاني السنوي 4 في المائة خلال فترة 1991-1980، ولكن ما لبث أن انخفض إلى 2.5 في المائة خلال السنوات العشر الماضية. وتصل نسبة الإمداد بالمياه وتغطية مرافق الصرف الصحي إلى 100 في المائة في المناطق الحضرية؛ أمّا السكان النشطون اقتصادياً فيبلغ مجموعهم 353 000 نسمة (2005)، 77 في المائة منهم من الرجال و 23 في المائة من النساء. وهناك فقط 3 000 شخص يعملون في الزراعة.

تسبب التوسع الحضري على حساب الأراضي الزراعية بخسائر كبيرة في المناطق الزراعية التقليدية، علوة على أنّ تملح التربة الناجم عن التدهور في نوعية المياه الجوفية المستخدمة

في الري قد أدى إلى تقلص مساحة الأراضي المزروعة بشكل عام. في العام 2005، قدّر مجموع المساحة المزروعة بـ6 000 هكتار، أي 8 في المائة من المساحة الإجمالية للبلاد، مع العلم بأنّ حوالي 95 في المائة منها كان مجهزاً لأغراض الري. وتستخدم هذه المساحات بشكل رئيسي لزراعة نخيل التمر والبرسيم والخضر (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2002).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

يبلغ الناتج المحلي الإجمالي نحو 16 مليار دولار أمريكي (بالسعر الجاري للدولار الأمريكي)، أمّا متوسط النمو السنوي فيوازي 7.8 في المائة (2005). وتعتبر الزراعة من بين الأنشطة التقليدية في البحرين، ولكن مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي القومي تقل عن الـ1 في المائة (الجدول 1). وقد أتاحت الزراعة الكثير من فرص العمل للمواطنين البحرينيين، الذين كانوا يشكلون 75 في المائة من اليد العاملة الزراعية خلال السبعينيات. ولكن في العام 2004، لم يتعد مجموع السكان النشطين اقتصادياً في الزراعة 3 000 شخص، وكان جميعهم من الرجال. لذلك تعتبر الحالة العامة للزراعة في البحرين غير سليمة، إذ تشوبها مشاكل على صعيد الإيجار والحيازات الزراعية الصغيرة، والنقص في اليد العاملة وقلة الحوافز المالية، وكلها أمور من شأنها الحدّ من الاستثمارات.

وتعتمد دولة البحرين اعتماداً كبيراً على الواردات لتلبية حاجاتها من الحيوانات والمنتجات الحيوانية، وذلك بتكلفة موازية لتكلفة الإنتاج المحلي. في اقتصاد السوق المفتوحة، وتواجه المنتجات الحيوانية المحلية وبخاصة الألبان والبيض منافسة قوية من قبل البضائع المستوردة. ويأتي جزء من هذه البضائع المنافسة من بعض دول الخليج التي تتميز بالمشاريع القوية ومتعددة الأوجه لتربية الماشية والتي سبقت المشاريع الموجودة في البحرين بوقت طويل، ناهيك عن تكاليفها الملائمة. وتدعم حكومة البلاد استيراد الأغنام، أمّا إعادة تأهيل قطاع الثروة الحيوانية الوطنية فتستلزم تحسين هيكل التكلفة للحيوانات المنتجة محلياً والمنتجات الحيوانية (منظمة الزراعة والأغذية للأمم المتحدة، 2004).

تقوم بعض أنشطة الإنتاج الحيواني على المنتجات الزراعية المحلية، مثل إنتاج الحليب، أو على الأعلاف المستوردة، مثل تربية الدواجن وإنتاج البيض. ومع ذلك، فإن إنتاجية الثروة الحيوانية منخفضة بسبب سوء الإدارة، الأمر الذي ينعكس في ضعف معدلات نمو الماشية وارتفاع نسبة وفياتها وتأخر نضجها الجنسي، وتباعد فترات استيلادها، والتربية الداخلية وسوء نوعية لحومها. كما أنّ التوافر المستمر لأعلاف الماشية غير مضمون ومعظم مكونات الأعلاف مستوردة (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2003).

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

لا يتعدى إجمالي الجريان السطحي السنوي للمياه الـ4 ملايين متر مكعب، فضلاً عن عدم وجود الأنهار والجداول أو البحيرات الدائمة (الجدول 2)، كما لا توجد أيّ سدود في البلاد. تتلقى البحرين المياه الجوفية عن طريق دفق تحتي جانبي صادر عن طبقة الدمام الحاملة للمياه وهي جزء من شبكة إقليمية واسعة النطاق (طبقة المياه في شرق الجزيرة العربية). وتمتد هذه الطبقة من وسط المملكة العربية السعودية، حيث تقع المنطقة الرئيسية لتغذيتها على ارتفاع حوالي 300 متر فوق سطح البحر، إلى شرق المملكة العربية السعودية والبحرين، اللتين تعتبران منطقتين للتصريف. وقدّر معدل تدفق المياه الجوفية بحوالي 112 مليون متر مكعب/سنة في

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط طويل الأمد)	-	83	مم/السنة
	-	0.059	10^9 م^3/السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط طويل الأمد)	-	0.004	10^9 م^3/السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	0.116	10^9 م^3/السنة
نسبة التبعية	-	97	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	160	م^3/السنة
السعة الإجمالية للسدود	1995	0	10^6م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2003	357.4	10^6 م^3/السنة
ـ الري+الماشية	2003	159.2	10^6 م^3/السنة
ـ البلديات	2003	177.9	10^6 م^3/السنة
ـ القطاع الصناعي	2003	20.3	10^6 م^3/السنة
• المعدل للفرد الواحد	2003	506	م^3/السنة
ـ سحب المياه السطحية والجوفية	2003	238.7	10^6 م^3/السنة
كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2003	205.8	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	1991	44.9	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة	2005	61.9	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2005	16.3	10^6 م^3/السنة
المياه المحلاّة المنتجة	2003	102.4	10^6 م^3/السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها	2001	3	10^6 م^3/السنة

ظل ظروف مستقرة (قبل العام 1965)، ويعكس هذا الرقم إنتاجاً آمناً للمياه الجوفية في البحرين، لكن احتياطي المياه الجوفية يعاني من تدهور شديد، سواء من حيث النوعية أم الكمية، نتيجة الإفراط في استخراج المياه وتسرب مياه البحر.

وقد تسبب الإفراط في استخدام طبقة المياه في الدمام، وهي طبقة المياه الجوفية الرئيسية في البحرين، من قبل القطاعات الزراعية والمنزلية، في ارتفاع ملوحة مياهه بسبب مياه المسطحات المائية المجاورة التي تتسم بملوحتها والمياه المالحة الأخرى (وخاصة من طبقة أمّ الرضومة الجوفية المالحة). وكشفت دراسة كيميائية مائية عن مصادر تملّح المياه الجوفية، وحددت المجالات التي تؤثر فيها. وتشير الدراسة إلى أن نوعية المياه الجوفية قد تغيرت بدرجة كبيرة والسبب هو تدفق المياه الجوفية من المناطق الشمالية الغربية للبحرين، حيث تتلقى الطبقة الجوفيه مياهها عن طريق الدفق الجانبي الكامن من شرق المملكة العربية السعودية، باتجاه الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية. وقد تمّ تحديد أربعة مصادر للملوحة في مياه هذه الطبقة:

» التدفق الصاعد للمياه قليلة الملوحة انطلاقاً من مناطق المياه الملحية الكامنة في المناطق الشمالية الوسطى والغربية والشرقية؛
» تسرّب مياه البحر في المنطقة الشرقية؛
» تسرّب مياه السبخة (أي المياه المالحة من المناطق المالحة) إلى المنطقة الجنوبية الغربية؛
» التدفق المرتد للري في نقطة محلية من المنطقة الغربية.

وهناك أربعة بدائل لإدارة نوعية المياه الجوفية قيد المناقشة حالياً من قبل الهيئات المسؤولة عن المياه في البحرين. فالمناطق التي تستدعي المعالجة الأولوية قد اقتُرحت بناءً على أنواع مصادر التملح ونطاقها، بالإضافة إلى استخدام المياه الجوفية في تلك المناطق. ويمكن اعتماد نماذج المحاكاة من أجل تقييم فعالية خيارات الإدارة المقترحة في ضبط تدهور نوعية المياه في طبقة المياه الجوفية في الدمام (Zubari، 1999).

وبعد اعتماد سياسة الحد من سحب موارد المياه الجوفية في المنطقة الحاوية للمياه في الدمام وتحسين نوعيتها، فلا شك أن عملية تنمية مصادر المياه ستشمل تحلية مياه البحر، إما عن طريق العملية الحرارية أو الضغط الأسموزي العكسي. وسيعتمد الخيار على الظروف الخاصة بكل موقع وعلى الناحية الاقتصادية أو التكاليف.

وقد نفذ أول مشروع في البحرين للتقطير الومضي متعدد المراحل من أجل تحلية ماء البحر في العام 1976. أما استخدام الضغط الأسموزي العكسي من أجل تحلية المياه الجوفية المالحة في البحرين فقد بدأ بين العامين 1984 و1986. وصدر في العام 1984 تكليف ببناء أحد أكبر المراكز في العالم لمعالجة المياه الجوفية المالحة بواسطة الضغط الأسموزي العكسي، على مسافة 25 كيلومتراً جنوبي عاصمة البحرين في منطقة رأس أبو جرجور. وتبلغ القدرة الفعلية لهذا المركز 500 45 متراً مكعباً في اليوم، أمّا مصدر المياه الخام فهي طبقة المياه الجوفية عالية الملوحة الكامنة في تكوين أم الرضومة. وقد صمم مركز معالجة المياه هذا لتلبية الطلب المحلي على المياه في مدينة المنامة مع الأخذ في عين الاعتبار إيجابياته مقارنةً بطريقة التقطير الومضي، كالفترة القصيرة المطلوبة لبنائه، وتدني تكلفة الطاقة وسهولة تشغيله وصيانته (جامعة الأمم المتحدة، 1995). وفي العام 2002، بلغت القدرة الإجمالية لمرافق تحلية المياه (القدرة التصميمية) في البحرين 259 500 متر مكعب/يوم (Wangnick Consulting، 2002).

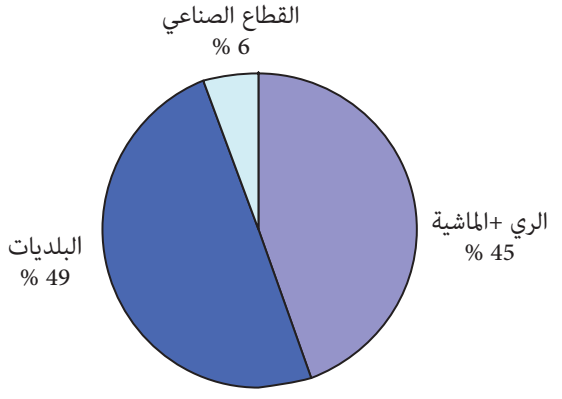
وقد بدأت عمليات إعادة استخدام المياه العادمة المعالَجة من أجل ري المزروعات والمسطحات الخضراء في العام 1985. أمّا المحطة الرئيسية لمعالجة هذه المياه في البحرين ففي مركز توبلي لمراقبة تلوث المياه الذي ينتج حالياً (2005) نحو 000 160 متر مكعب/يوم من مياه الصرف الصحي المعالجة ثنائيا، كما يخضع حوالي 674 60 متراً مكعباً/يوم إلى معالجة ثالثية. وهناك أيضاً 11 محطة صغرى لمعالجة المياه العادمة تبلغ قدرتها الإجمالية نحو 720 9 متر مكعب/يوم. ومن المتوقّع أن تصل مخلفات المجاري المعالجة إلى 000 200 متر مكعب/يوم، أو 73 مليون متر مكعب/سنة بحلول العام 2010 (Al-Noaimi، 2005). وبالنسبة إلى الكمية الإضافية المعالجة، إذا ما أحسن استخدامها لأغراض الري، سيمكنها أن تخفف إلى حد كبير من معدلات استخراج المياه، مما سيتيح تخصيص موارد المياه العذبة المحدودة لأغراض الشرب والاستخدامات الأخرى ذات الأولوية. وتبلغ تكلفة مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثيا في البحرين حوالي 0.317 دولار أمريكي/متر مكعب، في حين تبلغ تكلفة المياه المحلاة حوالي 0.794 دولار أمريكي/متر مكعب (منظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية، 2001).

استعمال المياه

استخدمت البحرين المياه الجوفية، تاريخياً، لتلبية احتياجاتها الزراعية والبلدية على حد سواء. وكانت ينابيع المياه العذبة الطبيعية تتدفق بحرية في الجزء الشمالي من البحرين، حتى أنه قبل العام 1925 كانت إمدادات المياه تعتمد على هذه الينابيع وعلى بعض الآبار المحفورة باليد، وبلغ إجمالي تدفق تلك الموارد نحو 93 مليون متر مكعب/سنة. ولكن مع زيادة الطلب على المياه عقب استكشاف المكامن البحرية من النفط الخام والغاز في العام 1946، انخفض تدفق الينابيع وبدأت

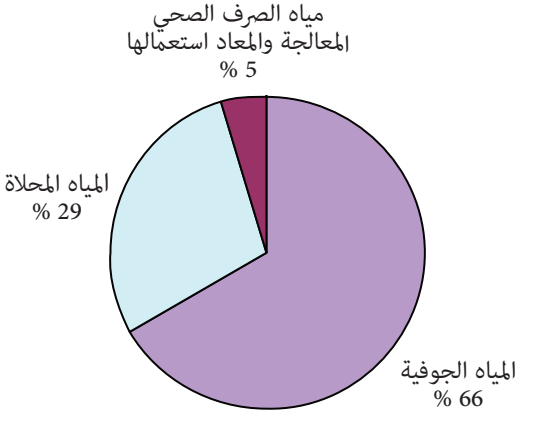
عمليات ضخ المياه من الآبار. وخلال الثمانينيات، نضبت معظم الينابيع وتسببت زيادة الطلب على المياه في تدهور نوعية المياه، ناهيك عن تسرب مياه البحر إلى شبكة مكامن المياه الجوفية (جامعة الأمم المتحدة، 1995). وفي العام 1988، قدّر استخدام المياه الجوفية في البحرين بـ153 مليون متر مكعب/سنة، بما في ذلك 138 مليون متر مكعب من المياه المسحوبة بواسطة الآبار الأنبوبية، و8.1 مليون متر مكعب من المياه المستخرجة من الينابيع الأرضية، و6.6 مليون متر مكعب من المياه المستخرجة من الينابيع البحرية.

الشكل 1
سحب المياه وفقاً للقطاع
المجموع: 0.357 كيلومتراً مكعباً في العام 2003



وبلغ مجموع سحب المياه في البحرين 357.4 مليون متر مكعب في العام 2003 (الجدول 2 والشكل 1). غير أنّ الحصة المستخدمة لأغراض الري وسقي الماشية قد انخفضت إلى 45 في المائة بعد أن كانت 56 في المائة في العام 1991. وكانت مصادر ثلاثة تلبي الطلب السنوي الإجمالي على المياه وهي: المياه الجوفية (238.7 مليون متر مكعب) والمياه المحلاة (102.4 مليون متر مكعب) ومخلفات المجاري المعالجة (16.3 مليون متر مكعب) (الجدول 3 والشكل 2). وهذا يعني أن مصادر المياه غير التقليدية قد شكلت 34 في المائة من مجموع المياه المسحوبة في العام 2003. حوالي 90 في المائة من المياه المستخدمة في الزراعة، بما في ذلك الثروة الحيوانية، كانت من المياه الجوفية و10 في المائة مياه صرف معالجة. أمّا على صعيد الأغراض البلدية والصناعية، فنحو 48 في المائة من المياه المستخدمة كانت جوفية المصدر، أمّا الكمية المتبقية فمياه محلاّة.

الشكل 2
سحب المياه وفقاً للمصدر
المجموع: 0.357 كيلومتراً مكعباً في العام 2003



وشكّل إجمالي المياه السطحية والمياه الجوفية المسحوبة نسبة 206 في المائة من مجموع الموارد المائية المتجددة في العام 2003، مما يعني أنه قد تم استخراج المياه الجوفية الأحفورية واستغلال المياه الجوفية في تلك المرحلة. وتسبب الإفراط في ضخ المياه الجوفية إلى انخفاض حاد في مخزون المياه الجوفية وإلى تدني مستواها بحوالي 4 أمتار بين عامي 1965 و1992. ونتيجة لذلك، فإنّ أكثر من نصف مخزون المياه الجوفية الأصلي قد تدهور بصورة تامة بسبب تسرب مياه البحر وتدفق المياه المالحة صعوداً من المناطق العميقة. ويبين الجدول 4 أن نسبة

الاستخراج السنوي هي تقريباً ضعف نسبة التغذية السنوية، مما يؤدي إلى زيادة مطردة في العجز في المياه الجوفية. وفي حين أن المتوسط السنوي لاستنزاف المياه الجوفية على مدى الفترة الممتدة بين 1965 و1992 قارب الـ40 مليون متر مكعب، فهو قد ارتفع في 1992-1991 إلى ما يزيد عن 96 مليون متر مكعب.

وفي العام 2003، بلغ مجموع كمية المياه المحلاة المستخدمة 102.4 مليون متر مكعب مقابل 44.1 مليون متر مكعب في العام 1991. وفي العام 2005، بلغت كمية المياه العادمة المعالجة حوالي 62 مليون متر مكعب/سنة (معالجة ثانوية) مقابل نحو 45 مليون متر مكعب في العام 1991. وعلى الرغم من زيادة قدرها 100 في المائة بالمقارنة مع العام 1991، فإنّ كمية 16.3 مليون متر مكعب/سنة فقط خضعت لمعالجة ثالثية، مع استخدام جزء منها لأغراض الري في المزارع الحكومية وبعض المزارع الخاصة، أمّا الكمية المتبقية فتم تفريغها في البحر. وتعتبر الخصائص الكيميائية والصحية للمياه الخاضعة إلى المعالجة الثالثية ضمن حدود المعايير الدولية وهي تعتبر جيدة للأغراض الزراعية. وعلى الرغم من أن للحكومة خطط رامية إلى تحقيق الاستفادة الكاملة من مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال مشاريع زراعية كبرى، فإن التأخيرات وقلة الأموال اللازمة لهذه المشاريع قد حدت من استخدام هذه المياه.

الجدول ٣

إستخدامات المياه في البحرين وفقاً لمصادرها وفئات استعمالها للعام ٢٠٠٣ (مليون متر٣)

المصدر	البلديات	الزراعة	الصناعة	مجموع الاستخدامات
المياه الجوفية	83.3	143.2	12.2	238.7
المياه المحلاة	94.3	-	8.1	102.4
المياه العادمة المعالَجة	-	16.3*	-	*16.3
المجموع	**177.6**	**159.5**	**20.3**	**357.4**

*العام ٢٠٠٥

الجدول ٤

نضوب المياه الجوفية في البحرين، ٩٢/١٩٩١

المكوّن	متوسط النسبة السنوية (مليون م ^{3})
التدفق الداخلي:	
التغذية بواسطة التدفق التحتي(المردود المأمون لمكمن الماء)	112.00
التغذية بواسطة الأمطار المتساقطة والتدفقات المرتدة للري	0.28
إجمالي التدفق الداخل	112.28
التدفق الخارج	
استخراج المياه من الآبار من أجل الري وسقي الماشية والاستعمالات المنزلية والصناعية وغيرها من الأغراض	190.20
التصريف الطبيعي للسبخات	12.72
التصريف الطبيعي للينابيع	5.40
إجمالي التدفق الخارجي	208.32
إجمالي التدفق الداخلي – إجمالي التدفق الخارجي	- 96.04

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

إنّ قلة الكميات المتوافرة من التربة والمياه ذات النوعية الجيدة قد أدت إلى حصر التنمية الزراعية في منطقة ضيقة نسبياً من الأراضي على طول الساحل الشمالي الغربي لجزيرة البحرين، مع جيوب معزولة في مناطق الوسط والشمال على طول الساحل الشرقي. ومعظم أنواع التربة ذات طبيعة رملية مع آثار من المواد العضوية (0.05-1.5 في المائة)، ويشوبها نقص في المغذيات الرئيسية وقدرة قليلة على الاحتفاظ بالمياه (الرطوبة المتوفرة -2 6 في المائة)، مع معدلات مرتفعة للتسرب (أكثر من 120 مليمتر/ساعة). وفي المناطق الواقعة على طول الشريط الساحلي، توجد الطبقات الجيرية الصماء على عمق يتراوح بين متر واحد و3 أمتار، مما يتسبب في تشبع التربة بالمياه ويعرقل الترشح. أمّا الموصلية الكهربائية في التربة المروية فتتراوح بين 12 - 4 ملليموز/سنتيمتر، بينما في المناطق الزراعية المهجورة مؤخراً (وتبلغ مساحتها 056 1 هكتاراً) قد تصل هذه النسبة إلى 60 ملليموز/ سنتيمتر.

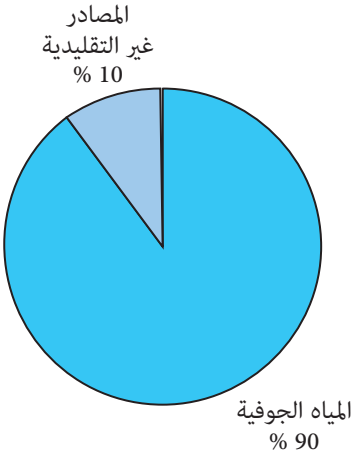
وفي الفترة الممتدة بين 1956 و1977، تدنت مساحة الأراضي الزراعية من حوالي 470 6 هكتاراً (من بينها 230 3 هكتاراً مزروعاً) إلى نحو 100 4 هكتار (من بينها 750 1 هكتاراً مزروعاً). ويمكن عزو هذا التقلص أساساً إلى التوسع الحضري والتغدق وملوحة التربة نتيجة تدهور نوعية المياه الجوفية المستخدمة في الري. وفي محاولة لعكس هذا الوضع، أطلقت الحكومة برنامجاً ضخماً للتنمية الزراعية في مطلع الثمانينيات يقوم على:

- استبدال الري السطحي بوسائل ري موضعية أكثر كفاءة، من خلال دعمها لأكثر من 50 في المائة من تكلفة التنفيذ؛
- بناء شبكات كبرى للصرف الزراعي من أجل الحد من التغدق وتراكم الملح؛
- توفير خدمات الإرشاد الزراعي في مجال التدريب وتقديم المشورة للمزارعين حول أنواع المحاصيل المناسبة للزراعة في ظل الظروف السائدة؛
- استعمال مياه الصرف المعالجة في الري؛
- واستصلاح أراضي زراعية جديدة.

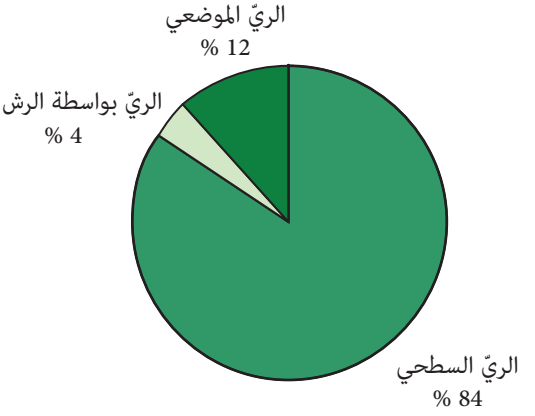
وأدى ذلك إلى زيادة تدريجية للأراضي الزراعية واستصلاحها، فبلغت مساحتها 230 4 هكتاراً من بينها 015 4 هكتاراً مزروعاً ومروياً في الوقت الحاضر، وكلها مروي بواسطة المضخات. بين عامي 1994 و2000، وسجّلت زيادة متوسطة نسبتها 4 في المائة سنوياً في المنطقة المجهزة للري. ومن الصعب تقدير كمية المياه الجوفية المتاحة في المستقبل لأغراض الزراعة حيث أنّ نوعية المياه الجوفية، وبالتالي قابلية استعمالها للري، تتبدل مع الزمن. وفي العام 2003، شكّلت المياه الجوفية 90 في المائة من مجموع المياه المخصصة للري (الجدول 5 والشكل 3).

في العام 1991، ترتب عن استخدام 8 ملايين متر مكعب/سنة من مياه الصرف المعالجة ثلاثيا في الأراضي الحكومية المستصلحة (280 هكتاراً) وفي بعض المزارع الخاصة (150 هكتاراً) بتقنيات الري بالرش والري الموضعي، أثر واضح على زيادة مساحة الأراضي الزراعية وإنتاجيتها. لكنّ الدعم الحكومي لتركيب أنظمة الري الحديثة توقف في التسعينيات بسبب قلّة الأموال. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لاعتماد تقنيات الري الحديثة، لا تزال معظم المزارع تستخدم الري السطحي التقليدي، مما يتسبب بالمزيد من هدر المياه بنسبة تقدر بين 24 و40 في المائة. ويستخدم الري بالرش فقط في المشاريع الحكومية، في حين أنّ الري الموضعي يستخدم في المشاريع الحكومية وفي عدد محدود من المزارع الخاصة (الشكل 4). وتزرع معظم الأراضي إما مباشرة من قبل المالك، وفي كثير من الأحيان بواسطة عمال مأجورين، وإمّا من قبل المزارعين

الشكل 3
مصادر مياه الري
(في العام 2003)



الشكل 4
تقنيات الري
المجموع: 015 4 هكتاراً في العام 2000



المستأجِرين بموجب اتفاق إيجار تتراوح مدته بين عام واحد وعامين. غير أنّ هذه الفترات القصيرة وغير الآمنة لا تشجع المستأجرين على الاستثمار في تركيب أنظمة الري الحديثة التي تفوق بنسبة 40 في المائة، وحتى 100 في المائة تكاليف أنظمة الري السطحية، خصوصاً بعد أن توقفت الإعانات الحكومية لتركيب أنظمة الري الحديثة. أمّا صغر حجم الحيازات الزراعية التي تتراوح مساحاتها ما بين 0.5 و10 هكتارات والتي يبلغ متوسط مساحتها 2.5 هكتار، لاسيما تفتيت الأراضي الزراعية للمزارع، فيفرض المزيد من القيود على الاستثمار في تقنيات الري الحديثة المكلفة.

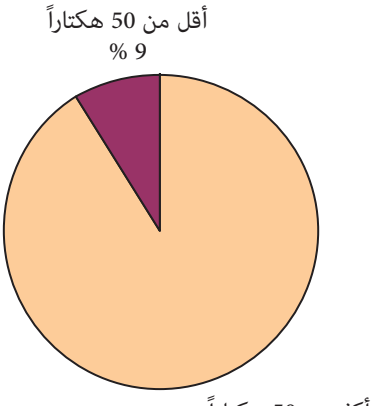
ونصف المساحة المزروعة تقريباً مكسوة بأشجار النخيل المعمر العالية والشديدة الاستهلاك للماء، وهي تخضع لممارسات الريّ السطحي التقليدية. وبنيت بعض المنشآت الأساسية المزودة بنظم الري الحديثة (الري بالتنقيط للخضر والري بالفقاقيع للتمور) ولكنها سيئة التشغيل ولا تعمل بناء على جداول زمنية محددة تنظم عملية الري. وللأسف، صمم عدد كبير من أنظمة الري بالتنقيط وبالرش على أساس معايير غير صحيحة، وهي تستخدم معدات للري عفا عليها الزمن من السبعينيات وهي سيئة التركيب ولا تخضع لصيانة كافية (منظمة الأغذية والزراعة، 2002). كما تعتبر كفاءة الري متدنية جداً بشكل عام، وتدل على ذلك الكمية الضخمة من المياه المستخدمة (حوالي 160 مليون متر مكعب) على مجموع المساحة المروية التي تزيد قليلاً عن 000 4 هكتار.

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

في العام 1991، من أصل المساحة الإجمالية المجهزة البالغة 165 3 هكتاراً، ضم 885 2 هكتاراً مشاريع صغيرة (تقل مساحة المشروع الواحد عن 50 هكتاراً). وخضعت معظم المزارع في تلك المشروعات الصغيرة إلى نظام الإيجار، اعتمدت عليها 250 أسرةً. أمّا الهكتارات الـ280 الباقية من المشروعات الكبيرة التي تزيد مساحة الواحدة منها عن 50 هكتاراً فقد كانت تمتلكها الحكومة وتديرها بالكامل، وقد خضعت للري بواسطة المياه العادمة المعالجة، وعمل فيها 80 عاملاً

حكومياً، من بينهم 11 عاملاً متخصصاً في عمليات الري (الشكل 5).

الشكل 5
أنواع مشاريع الري
المجموع: 165 3 هكتاراً في العام 1994



وفي العام 1991، تراوح متوسط تكلفة تطوير الري في المشاريع الصغيرة 600 6 دولار أمريكي/هكتار للري السطحي، و300 9 دولار أمريكي/هكتار للري الموضعي و200 13 دولار أمريكي/هكتار للري بالرش.أما في المشاريع الكبيرة فقد بلغت الكلفة 200 16 دولار أمريكي/هكتار للري السطحي، و600 13 دولار أمريكي/هكتار للري الموضعي و800 19 دولار أمريكي/هكتار للري بالرش (محوري مركزي). وكان سبب ارتفاع التكاليف في المشاريع الكبيرة هو أن هذه الأخيرة من تنفيذ الحكومة على أراض مستصلحة. وتراوحت تكاليف التشغيل والصيانة ما بين 10 و15 في المائة من تكاليف تطوير الري في المشاريع الصغيرة، وبين 5 و1 في المائة في المشاريع الكبيرة.

وتتوزع كميات المحاصيل الرئيسية على الشكل التالي: محصول التمور وأشجار الفاكهة، 7.5 أطنان/هكتار؛ الخضر لا سيما الطماطم، 11.7 طناً/هكتار، المحاصيل العلفية وبخاصة البرسيم، يعتبر محصولها عالياً نسبياً إذ يبلغ 74.5 طن/هكتار مع العلم أنّه لا إنتاج للغلال. وفي الثمانينيات، ساد اتجاه متنام نحو زراعة البرسيم لإنتاج الأعلاف بدلاً من زراعة التمور والخضروات التقليدية، فالبرسيم يتحمل الملوحة العالية وهو يعتبر محصولاً يزرع على مدار السنة وعليه الكثير من الطلب على الصعيد المحلي. ولكن بسبب حاجة البرسيم إلى كمية كبيرة من المياه، من المتوقع أن تترتب عن ذلك الاتجاه آثار سلبية على موارد البلاد من المياه الجوفية. وتزدهر البستنة والزراعة في شمال البلاد، وهما تستمدان حاجتهما من المياه من بعض الآبار الأرتوازية أو من محطات التحلية. كما تزرع في الحدائق التمور واللوز والرمان والتين والحمضيات والفواكه، ومجموعة واسعة من الخضر. وفي العام 2000 كانت المحاصيل الدائمة (البرسيم وأشجار النخيل إجمالاً) تغطي 75 في المائة من المساحة المروية، في حين كانت الخضر تحتل النسبة المتبقية أي 25 في المائة (الجدول 5 والشكل 6). وفي العام 2004، أنتجت البحرين 000 14 طن من الفواكه والتمور و700 7 طن من الخضر.

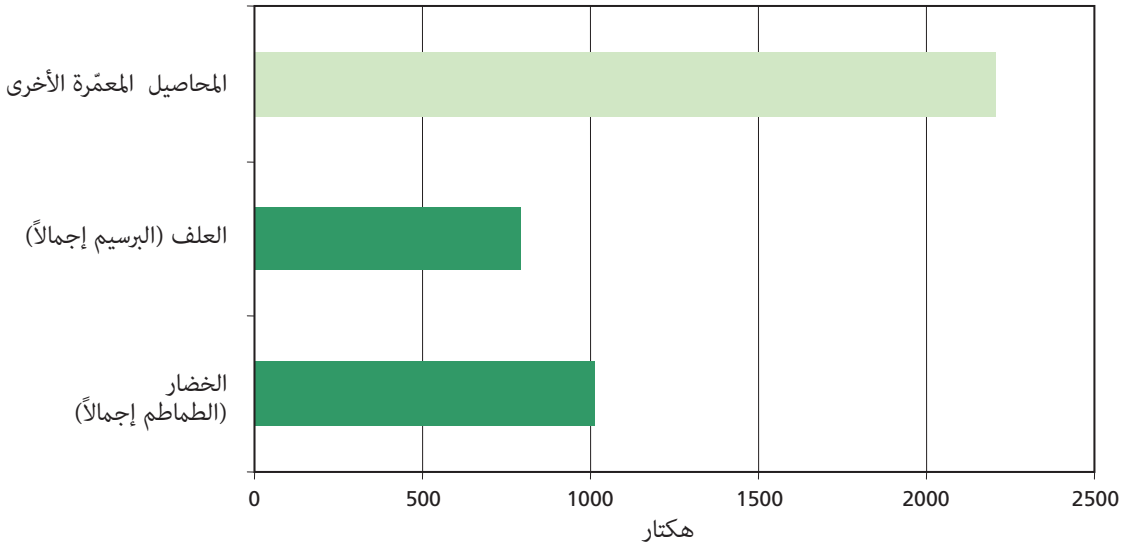
الوضع الراهن وتطور شبكات الصرف

نفذت أعمال الصرف الزراعي على مساحة 850 1 هكتاراً من المنطقة المروية. غير أنّ بقية المناطق لا تزال تعاني من المستويات الضحلة للمياه مما يؤدي إلى تشبع التربة بالمياه عند جذور المحاصيل، وإلى زيادة ملوحة التربة السطحية. وتتفاقم متطلبات الصرف بسبب عدم كفاءة شبكات الري السطحي المستخدمة. وأنجزت في العام 1994 أعمال الصرف على نحو 300 1 هكتار (الجدول 5)، وتتألف شبكة الصرف الزراعي الموجودة حالياً من مصاريف مفتوحة تتسم بقلة فعاليتها وصعوبة صيانتها. وقد قدّر متوسط تكلفة تطوير عملية الصرف بنحو 600 6 دولار أمريكي/هكتار. أمّا الأعمال الوحيدة المخصصة للوقاية من الفيضانات فهي تلك التي نفذت للحيلولة دون فيضان

الجدول ٥
الري والصرف

إمكانات الري	**-**	**4 230**	**هكتار**
الري:			
1 - الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2000	4 015	هكتار
ـ الري السطحي	2000	3 390	هكتار
ـ الري بواسطة الرش	2000	160	هكتار
ـ الري الموضعي	2000	465	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	2003	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	2003	90.3	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية	2003	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه	2003	9.7	%
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/ الجزئية	1994	100	%
2 - الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)	2000	0	هكتار
3 - الري الفيضي	2000	0	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (1+2+3)	**2000**	**4 015**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2000	94.8	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ 11 الماضية	1994-2000	4	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة	1994	100	%
4 - المساحات غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية	2000	0	هكتار
5 - المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات	2000	0	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (1+2+3+4)	**2000**	**4 015**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2000	94.8	%
مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من 50 هكتاراً	2 885	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		0	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من 50 هكتارا	280	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري		-	
مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي المنتوج المروي من الحبوب (القمح والشعير)	2000	0	بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب		-	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2000	4 015	هكتار
• المحاصيل السنوية: المجموع	2000	1 015	هكتار
ـ الخضار (بشكل خاص الطماطم)	2000	1 015	هكتار
• إجمالي المحاصيل الدائمة	2000	3 000	هكتار
ـ العلف (بشكل خاص البرسيم)	2000	790	هكتار
ـ المحاصيل المعمرة الأخرى (تمور، فاكهة)	2000	2 210	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (في منطقة مجهزة للري بسيطرة كاملة/جزئية)	2000	100	%
الصرف - البيئة			
المساحة المجففة الإجمالية	1994	1 300	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري		-	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة	1994	41	%
المساحات المحمية من الفيضانات	1995	1 300	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	1994	1 065	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

الشكل 5
المحاصيل المروية
مجموع المساحات المحصودة: 015 4 هكتاراً في العام 2000
(كثافة الزراعة على المساحات المروية الفعلية المجهزة: 100 %)



الأمطار في بلدة سكنية حديثة وحيدة تقع في الغرب، على مساحة قدرها 300 1 هكتار، ولا توجد فيها أيّ أنشطة زراعية.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

إنّ وزارة البلديات والشؤون والزراعة هي الهيئة المسؤولة عن موارد المياه الجوفية في البلاد وتنميتها وإدارتها واستعمالها. كما تُعنى هذه الوزارة باستخدام مياه الصرف الصحي المعالَجة في المجال الزراعي. واليوم، بسبب الهيكلية التنظيمية الحالية والنقص في عدد الموظفين في مديريات الوزارة والدوائر التي تهتم بتنمية المياه واستخدامها، أي دائرة الهندسة الزراعية ودائرة الموارد المائية، ثمة عراقيل كبرى تعيق الأداء الفعال لهاتين الدائرتين، إذ تعانيان من نقص في الموارد البشرية ومن نقص الدراية المحدثة. ومن أهم المعوقات في مجال تطوير مرافق الري المثلى هو عدم وجود مهندسين وفنيين أو حتى مزارعين مدربين على تقنيات الري الحديثة.

وتعتبر وزارة الكهرباء والمياه مسؤولةً عن توفير كمية الكهرباء الكافية وإمدادات المياه بطريقة آمنة وغير مكلفة إلى مختلف شرائح المستهلكين في مملكة البحرين.

أمّا بالنسبة للبحوث المتعلّقة بالمياه، فتجريها جامعة الخليج العربي وجامعة البحرين.

إدارة المياه

نظراً إلى محدودية الأراضي وموارد المياه، فقد كانت لخطط التنمية من أجل تحسين الإنتاج الزراعي (منظمة الأغذية والزراعة، 2003) الأهداف التالية:

- الحفاظ على موارد المياه المحدودة واستخدامها الرشيد من خلال اعتماد تقنيات الري والصرف الحديثة، والترويج لاستخدام المياه العادمة المعالجة، وتنفيذ التشريعات المتعلقة باستخدام المياه وإدارتها؛
- الحفاظ على موارد الأراضي وإعادة تأهيلها وتنفيذ التشريعات لتنظيم استخدامات الأراضي الزراعية وغير الزراعية؛
- حفظ الموارد البحرية واستخدامها الرشيد؛
- زيادة الإنتاجية والربحية الزراعيتين من خلال تكثيف لاستخدام المياه العادمة المعالجة؛
- خلق بيئة مواتية لتعزيز مشاركة القطاع الخاص في الاستثمار الزراعي وتحسين الإنتاجية والقدرة التنافسية للمنتجات الزراعية البحرينية في الأسواق المحلية والإقليمية؛
- الحد من تدهور الموارد الطبيعية من خلال تعزيز الأنشطة الزراعية التي تدرّ دخلاً كافياً للحفاظ على فرص العمل وسبل العيش للمجتمعات الريفية.

وتزمع السلطات اعتماد نهج شمولي لتنظيم الموارد المائية، مع الاعتراف بالعلاقة الوثيقة بين الموارد المائية المتاحة في البلاد وبين الطلب المتزايد على الكميات الإضافية من قبل مختلف القطاعات الاقتصادية مثل الزراعة والمساحات الخضراء والصناعة والإمدادات المحلية. ويتزايد الضغط أيضاً من أجل إعادة تخصيص المياه في الزراعة والتحول من المحاصيل عالية الاستهلاك للماء إلى المحاصيل الأقل استهلاكاً للماء والاستخدامات ذات القيمة الأعلى، مثل التوسع في القطاعات والسياحية والخدماتية.

السياسات والتشريعات

تعتبر حقوق استعمال المياه التي يملكها القطاع الخاص، حقوق المياه الوحيدة الموجودة في البحرين. والمبدأ العام الذي يحكم هذه الحقوق هو أن المياه الجوفية هي ملك لأصحاب الأرض، وبالتالي لهؤلاء الحق الحصري في استخراج واستخدام قدر ما يشاؤون من المياه، ولأي غرض يريدون بدون أن تترتب عليهم أدنى مسؤولية عن أي أضرار قد تلحق بجيرانهم أو بالمياه الجوفية بصورة عامة. ولا يخضع استخدام المياه في القطاع الزراعي لأي نظام للترخيص كما لا يخضع لأي نظام للتسعير في الوقت الحاضر. ولكن ابتداءً من منتصف الثمانينيات تقوم الحكومة بتركيب عدادات للآبار الزراعية، وهي حالياً في صدد إصدار قانون من شأنه أن يلزم جميع أصحاب الآبار بتزويد هذه الأخيرة بعدادات. وقد بلغ مجموع الآبار المزودة بعدادات في العام 1995 حوالي 1 670 بئراً (86 في المائة من المجموع العام). ويتمثل الهدف النهائي من هذا البرنامج في مراعاة مستلزمات مياه الري، وبالتالي إنشاء نظام للتراخيص لسحب المياه الجوفية وتصميم نظام تسعير مناسب لاستعمال المياه الزائدة.

ولا توجد خطة رئيسية محددة على الصعيد الوطني من أجل التنمية والإدارة المستدامة للموارد المائية. ولكن في العقود الثلاثة الأخيرة أطلق عدد من السياسات المائية والإجراءات المجزأة للحفاظ على الماء وكان الهدف إيجاد حل للمشاكل المتزايدة لشحة المياه في البلاد (Al-Noaimi، 2005). ونذكر على سبيل المثال لا الحصر بعضاً من تلك السياسات والإجراءات:

- زيادة الإمدادات بفضل برنامج ضخم لتحلية مياه البحر ومعالجة المياه العادمة؛
- تدابير إدارة الطلب على المياه؛
- تسعير المياه ؛
- الإصلاحات المؤسسية والقانونية؛
- تعزيز أنظمة المراقبة والمعلومات.

البيئة والصحة

تم فحص مستوى سمية المياه الجوفية في المنطقة شبه القاحلة في البحرين للكشف على كميات الفلوريد المركزة فيها والمكونات الكيميائية الأخرى مثل نسبة استيعاب الصوديوم والكلوريد والسلفات والبيكربونات والبورون. فتراوحت نسبة الفلوريد بين 0.50 و1.46 ملليغرام/لتر، كما احتوت 38 في المائة من المياه كمية من الفلوريد تعتبر مضرة للشرب.و لكن كمية الفلوريد المركزة في المياه ليست ضارة بالنسبة لمعظم المحاصيل. وتتسم مياه الينابيع والآبار بارتفاع ملوحتها ولكن بالرغم من ذلك، يمكن استخدامها للغايات الزراعية، لا سيما مع المحاصيل التي تتحمل مستويات الملوحة المرتفعة (Akther، 1998).

وفي حين أن مستوى معيشة الشعب البحريني ونوعية حياته قد تحسنا في السنوات الـ20 الماضية، فإن هذه التحسينات قد أنتجت آثاراً سلبية على البيئات الأرضية والساحلية والبحرية بسبب الإفراط في استغلال النظم الإيكولوجية وممارسات التنمية غير المستدامة. وأيضاً، نتيجة حربي الخليج والتنوع الاقتصادي غير المنظم، تعرضت البلاد إلى مخاطر بيئية وصحية لا يستهان بها. ومع ذلك، تلتزم البحرين بموجب دستورها بإدارة مواردها الطبيعية والبشرية، ومنذ العام 1996، تقوم بتنفيذ برنامج لإعادة تنظيم التخطيط البيئي في البلاد. وقد اعترفت الحكومة بأنه لا يمكن ضمان التنمية المستدامة إلا إذا خضعت كافة التأثيرات المحتملة لمشاريع التنمية إلى التقييم في الوقت المناسب، ولا يمكن لهذه الإجراءات أن تتم إلاّ انطلاقاً من التقييم المذكور. وللأسف، بسبب القيود المفروضة على القدرة المؤسسية للسلطات الحكومية والمؤسسات الأخرى ذات الصلة في هذا المجال، لم يجر أيّ تقييم شامل للآثار المترتبة على سلامة البيئة.

آفاق إدارة مياه الزراعة

أجرت منظمة الأغذية والزراعة في العام 2003 دراسة بعنوان «الميزة النسبية والتنافسية وخيارات السياسة العامة من أجل التنمية الزراعية المستدامة في البحرين». وقد أظهرت نتائج الدراسة أن معظم أنشطة الإنتاج النباتي والثروة الحيوانية تتمتع بمستوى جيد من الميزة النسبية، بحسب مؤشر كلفة الموارد المحلية. وكانت الأنشطة ذات أفضل ميزة نسبية هي إنتاج أنواع النخيل عالية الجودة، مثل الخلاص والخنيزي على وجه الخصوص، وكذلك إنتاج الخيار والطماطم في الدفيئة. أمّا معظم الخضروات المزروعة في الحقول تحت الري بالتنقيط فبدا أنها تتمتع هي الأخرى بميزة نسبية واضحة، على الرغم من أنّ الخضر الورقية عموماً أظهرت قيمة أعلى بكثير من قيمة الخضر الأخرى. غير أنّ إنتاج الخضر تحت أنظمة الري التقليدية لم يظهر أية ميزة نسبية واضحة مع احتمال استثناء البصل الأخضر (منظمة الأغذية والزراعة، 2003).

وتبنت الحكومة منذ الثمانينيات عدة خطوات ومسارات لتوفر حلولاً لأزمة المياه في البلاد ولتضع حداً للتدهور الحاصل في القطاع الزراعي. وقد شملت هذه الخطوات: إطلاق حملات للمحافظة على المياه في جميع القطاعات، وتسعير المياه في القطاع المنزلي وزيادة الاعتماد على المصادر غير التقليدية للمياه (مياه الصرف المعالجة والمياه المحلاة للأغراض المنزلية).

وتقضي سياسة الحكومة في ما يتعلق باستخدام المياه الجوفية بالحد من الاعتماد عليها من أجل الإمدادات المنزلية للمياه، كون المنازل هي ثاني أكبر مستعمل للمياه في البلاد، وذلك من خلال بناء محطات إضافية لتحلية المياه. ومن المقرر أن تستخدم المياه الجوفية حصراً لأغراض الري. كما ينبغي أن تتم تلبية الحاجات الإضافية للتطوير الزراعي المستقبلي بواسطة مياه الصرف المعالجة التي يتوقع وصولها إلى 73 مليون متر مكعب بحلول العام 2010، وخاصة من خلال

توسيع وتطوير مرافق الإنتاج في محطة توبلي خلال المرحلة الثانية من معالجة مياه الصرف وبناء شبكات للنقل والتوزيع. لدى الانتهاء من تركيب 150 000 متر من الأنابيب المغلقة لشبكة التوزيع، ستقوم هذه الأخيرة بري 588 مزرعة على مساحة 2 200 هكتار. بالإضافة إلى ذلك، سيتم بناء شبكة للصرف من أجل التخلص من المياه عالية الملوحة الموجودة في الطبقة تحت التربة. بيد أن هذه الخطط لا تزال تنتظر أموالاً حكومية ضخمة لبناء نظام لمعالجة مياه الصرف فضلاً عن قبول المزارعين بها. وعلى الرغم من وجود النوايا الحسنة، إلاّ أنّه لا وجود بعد لنظام ترخيص في المجال الزراعي ولتسعير المياه.

ومع أنّ سياسة الحكومة تدل على رغبة هذه الأخيرة في تطوير قطاع زراعي حديث ذي وحدات إنتاجية أكبر يعتمد على الميكنة والتقنيات المحدثة، فإنّ هذه الأهداف لم تنعكس بعد بوضوح في البرامج الحكومية لاستثمار رؤوس الأموال والدعم.

المصادر الرئيسية للمعلومات العامة

Akther, Salim M. 1998. *Assessment of toxicity level of fluoride in underground waters used for irrigation in Bahrain*.

Al-Noaimi, M. A. 1993. Evaluation of available water resources, present utilization, and consuming sectors' future needs. Volume I: *Evaluation of available water resources and utilization patterns*. Bahrain Center for Studies and Research (in Arabic).

Al-Noaimi, M. A. 2005. *Water use and management in Bahrain: an overview*. 25 pp.

Associated Consulting Engineers (ACE). 1990. *Irrigation master plan: draft report*. Ministry of Housing, Municipalities and Environment.

ACE. 1990. *Report on treated effluent utilization*. Ministry of Works and Agriculture.

Central Statistics Organization. 1993. *Statistical abstract 1992*. Directorate of Statistics, Bahrain.

Elagib, Nadir Ahmed and Abdu, S. Anwar Addin. 1996. Climate variability and aridity in Bahrain. *Journal of arid environments 1997.* 405–419.

FAO. 2002. Water Resources and irrigation. *Multidisciplinary programming mission for sustainable agricultural development in the Kingdom of Bahrain.* Project UTF/BAH/002/BAH.

FAO. 2003. *Multidisciplinary programming mission for sustainable agricultural development*. Terminal statement. Project UTF/BAH/002/BAH

FAO. 2004. *Development of the livestock sector in Bahrain*. Prepared by Salah Galal.

FAO/WHO. 2001. *Proceedings of the expert consultation for launching the regional network on wastewater reuse in the Near East*. Amman, Jordan, 12–14 November, 2001.

Groundwater Development Consultants (GDC). 1980. *Umm Er Radhuma study, Bahrain assignment*. Ministry of Works and Agriculture.

Musayab, R. 1988. *Water resources and development in the State of Bahrain*. Directorate of Water Supply, Ministry of Electricity and Water.

Ministry of Works and Agriculture. 1994. *Annual agricultural statistical report-1994*. Directorate of Agricultural Research, Agricultural Economics Section, Ministry of Works and Agriculture.

Ministry of Works and Agriculture/Bahrain Center for Studies and Research. 1992. *Country report on water and agriculture in Bahrain*. Symposium on the Greening of the GCC Countries, Tokyo, Japan, October, 1992.

UNDP. 2000. *Health and Environment in Sustainable Development in Bahrain*. Project BAH/98/007/A/01/99

UNEP/UNESCWA. 1991. *The national plan of action to combat desertification in Bahrain*. UNEP/ROWA (92-0725), Bahrain.

UNESCO. 2002. *Strengthening the Capacity of the Environmental Research Centre at the University of Bahrain*. Project BAH/98/008/01/UNESCO.

UNU. 1995. Brackish-groundwater reverse-osmosis desalination in Bahrain. In: *Managing Water for Peace in the Middle East: Alternative Strategies*. Prepared by: Masahiro Murakami. United Nations University. 319 pp.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

زباري، و.ك. ولوري، إ. ج. 1991. تقرير للدراسات حول الموارد المائية: التقييم والاستخدام والتشريع في البحرين خلال الفترة بين *1924* و*1991* تقرير عن الدراسات الموارد المائية: التقييم والاستفادة والتشريعات في البحرين في فترة *1924-1991*. مركز البحرين للدراسات والبحوث (باللغة العربية).

Zubari, W. K., Mubarak, A. M, and Madany, I. M. 1993. *Development Impacts on Groundwater Resources in Bahrain. Water Resources Development*. Vol. 9 (3), pp. 263-279.

Zubari, Waleed K. 1999. *The Dammam aquifer in Bahrain - Hydrochemical characterization and alternatives for management of groundwater quality*. Hydrogeology Journal, Volume 7, Number 2, April 1999, pp. 197-208.

جورجيا

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تبلغ المساحة الإجمالية لجورجيا 700 69 كيلومتر مربع وهي تقع في منطقة القوقاز. يحدها الاتحاد الروسي من الشمال والشمال الشرقي، وأذربيجان من الجنوب الشرقي، وأرمينيا وتركيا من الجنوب، والبحر الأسود من الغرب لمسافة 309 كيلومترات. تقسم البلاد لأغراض إدارية، الى 11 منطقة (تضم نحو 67 مقاطعة) بالإضافة الى العاصمة تبليسي. وكانت جورجيا قد أعلنت استقلالها عن الاتحاد السوفييتي في أبريل/نيسان 1991.

ويمكن تقسيم البلاد الى ثلاث مناطق فيزيوغرافية وهي: الجبال التي تغطي نحو 54 في المائة من المساحة الإجمالية، والمرتفعات التي تشغل نحو 33 في المائة، والوديان التي تحتل حوالي 13 في المائة من الأراضي. وتشكل جبال القوقاز الحدود الشمالية لجورجيا وتصل أعلى قممها إلى حوالي 000 5 متر فوق سطح البحر. ويقع 70 في المائة من أراضي البلاد على ارتفاع يقل عن 700 1 متر فوق سطح البحر. وتعتبر زراعة المحاصيل ممكنةً في جميع أنحاء البلاد حتى ارتفاع 000 2 متر، وما بعد هذا المستوى تنتشر المراعي حصراً.

وفي العام 1996 قدّرت المساحة الإجمالية الصالحة للزراعة، والتي تساوي المساحة الزراعية بحسب الإحصاءات الرسمية الجورجية، بنحو 3 ملايين هكتار أي 43 في المائة من مساحة البلاد. كما تحتوي البلاد على حوالي 2.2 مليون هكتار من الغابات، وبموجب قانون الغابات الصادر في العام 1978، لا يمكن تحويل المناطق الحرجية إلى مناطق لزراعة المحاصيل. وبدأت عملية خصخصة الأراضي منذ نهاية الحقبة السوفييتية. ويعتبر الإنتاج الزراعي بصورة عامة محدود النطاق، غير أنّ الزراعة التجارية بدأت تكتسب أهمية أكبر شيئاً فشيئاً. من أصل الـ3 ملايين هكتار من مجمل الأراضي الزراعية، هناك نحو 0.7 مليون هكتار من الأراضي التي يملكها ويزرعها مزارعون من القطاع الخاص، وهناك أيضاً 0.3 مليون هكتار يتم تأجيرها للمزارعين على المدى القصير (3-5 سنوات) والمتوسط (25 سنة) أو الطويل (49 سنة)؛ ولا تزال الدولة تملك مليوني هكتار من الأراضي. بيد أن معظم الأراضي الزراعية التابعة للدولة غير مزروعة وقد تم تأجير حوالي 30 في المائة منها فقط، والسبب الأساسي يتمثل بوعورة جبالها وقلة خصوبة تربتها وموقعها البعيد عن المناطق المأهولة، والحالة السيئة لشبكات الريّ والصرف فيها.

وفي العام 2005، قدّر مجموع المساحة المزروعة بـ1.07 مليون هكتار، منها 000 802 هكتار تنمو فيها المحاصيل السنوية و000 264 هكتار من المحاصيل الدائمة (الجدول 1). أمّا النحر بسبب المياه والريح، والممارسات الزراعية المضرة بالبيئة وغيرها من العمليات البشرية والطبيعية فقد أدت إلى تدهور نحو 35 في المائة من الأراضي الزراعية (حكومة جورجيا، 2002).

GEORGIA

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	6 970 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	1 066 000	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	15.3	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل السنوية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	802 000	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	264 000	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	4 474 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	48.5	%
الكثافة السكانية	2005	64.2	نسمة/كيلومتر مربع
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	2 287 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	51.1	%
• إناث	2005	48.1	%
• ذكور	2005	51.9	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	395 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	17.3	%
• إناث	2005	39.5	%
• ذكور	2005	60.5	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأميركي)	2007	10 180	ملايين الدولارات الأميركية/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2007	11	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	1 430	دولار أميركي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.754	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	99	%
نسبة سكان المدن	2006	100	%
نسبة سكان الريف	2006	97	%

المناخ

تقسّم جورجيا، التي يبلغ متوسط تساقط الأمطار فيها 026 1 مليمتر/سنة، إلى منطقتين مناخيتين:

» غرب جورجيا، التي يسودها مناخ شبه استوائي رطب مع شتاء معتدل وصيف معتدل الحرارة كذلك ويقدر متوسط تساقط الأمطار فيها ما بين 1100 و1700 مليمتر/سنة. ويعد تصريف المياه الزائدة من المشاكل الرئيسية للزراعة في هذا الجزء من البلاد. وتتراوح الحرارة المتوسطة بين 5 درجات مئوية في يناير/كانون الثاني و22 درجة مئوية في يوليو/تموز.

» شرق جورجيا الذي يسوده مناخ شبه استوائي جاف، مع شتاء بارد نوعاً ما وصيف حار وجاف. يتراوح متوسط تساقط الأمطار في هذه المنطقة بين 500 و100 1 مليمتر/سنة. ويهطل نحو 80 في المائة من الأمطار بين مارس/آذار و أكتوبر/تشرين الأول، في حين أن أطول فترة جفاف تدوم حوالي 50-60 يوماً، وليست سنوات الجفاف بالظاهرة النادرة. ويتساقط البرَد في الربيع والخريف. وهناك حاجة إلى الري في المناطق التي يقل التساقط فيها عن 800 مليمتر/سنة. ويتراوح متوسط الحرارة بين درجة مئوية واحدة تحت الصفر في يناير/كانون الثاني و22 درجة مئوية في يوليو/تموز.

السكان

يبلغ عدد السكان الإجمالي حوالي 4.47 مليون نسمة (2005)، يعيش 48.5 في المائة منهم في المناطق الريفية؛ ويبلغ متوسط الكثافة السكانية 64 نسمة/كم^2 (الجدول 1). وقبل الاستقلال، كان معدل النمو السكاني حوالي 1 في المائة في السنة، ولكن منذ العام 1991، أضحى النمو سلبياً فخلال فترة 2000-1992 بلغ 1.5- في المائة، وخلال فترة 2005-2000 كان 1.1 في المائة.

وفي العام 2006، اعتبر 93 في المائة من السكان قادراً على بلوغ مرافق محسنة للصرف الصحي (94 و92 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي)، كما كان 99 في المائة منهم قادراً على بلوغ مصادر محسّنة للمياه (100 و97 في المائة في المناطق الحضرية والريفية، على التوالي).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في العام 2007، بلغ الناتج المحلي الإجمالي لجورجيا 10.2 مليارات دولار أمريكي، وقد شكلت الزراعة 11 في المائة منه (الجدول 1). أمّا العدد الإجمالي للسكان النشطين اقتصادياً فيبلغ 000 287 2 شخصاً أو ما يزيد قليلاً عن 51 في المائة من مجموع السكان (2005)، وهم يتوزعون ما بين ذكور (52 في المائة) وإناث (48 في المائة). وتقدّر نسبة السكان النشطين اقتصادياً في القطاع الزراعي بـ 000 395 شخص، 40 في المائة منهم من الإناث.

الموارد المائية واستعمالها

الموارد المائية

يمكن تقسيم البلاد إلى حوضين نهريين رئيسيين:

- حوض البحر الأسود في غرب البلاد وهو يولّد موارد مائية سطحية متجددة داخلية بنسبة 42.5 كيلومتر مكعب/سنة. أمّا الأنهر الرئيسية فيه فهي، من الشمال إلى الجنوب، إنغوري وريوني وتشوروخي. وينبع التيار الرئيسي لنهر تشوروخي في تركيا (في نهر كوروب) ويبلغ التدفق الوارد من تركيا 6.3 كيلومتر مكعب/سنة تقريباً.
- حوض بحر قزوين، في شرق البلاد. تقدّر الموارد المائية السطحية المتجددة التي يولدها هذا الحوض بنحو 14.4 كيلومتر مكعب/سنة. أمّا الأنهر الرئيسية فيه فهي، من الشمال إلى الجنوب: نهر تيريك وأنديسكويه اللذان ينبعان في شمال البلاد وينسابان باتجاه الشمال الشرقي وصولاً للاتحاد الروسي قبل أن يصبا في بحر قزوين؛ وأنهر ألازاني، ويوري وكورا التي تنبع في جورجيا وتتدفق إلى أذربيجان وبحيرة أدجينور قبل أن تنساب باتجاه الجنوب الشرقي في أذربيجان وأن تصب في بحر قزوين. وينبع رافدان من روافد نهر كورا في تركيا وهما: متكفاري، الذي تقدر نسبة تدفقه من تركيا بـ0.91 كيلومتر مكعّب/سنة، ونهر بوتسخوفي الذي تقدر نسبة تدفقه من تركيا بـ0.25 كيلومتر مكعّب/سنة. أمّا نسبة تدفق نهر ديبيت، وهو رافد جنوبي لنهر كورا فتقدر بنحو 0.89 كيلومتر مكعب/سنة من أرمينيا.

وتقدر موارد المياه الجوفية المتجددة بـ17.23 كيلومتراً مكعباً/سنة، منها 16 كيلومتراً مكعباً/سنة يتم تصريفها من خلال شبكة المياه السطحية (تداخل). وهذا يعطي ما مجموعه 58.13 كيلومتراً مكعباً/سنة من الموارد المائية الداخلية المتجددة فيكون الإجمالي الفعلي للموارد المائية المتجددة هو 63.33 كيلومتراً مكعباً/سنة (الجدول 2).

وفي العام 1990، قدّر إجمالي المياه المستخرجة بـ3 كيلومترات مكعبة/سنة من 700 1 بئر أنبوبية، وبحسب تقييم صدر مؤخراً، من الممكن استخراج 7 كيلومترات مكعبة/سنة مستقبلاً. غير أنّ استخدام المياه الجوفية لم يخضع إلى أية تنمية تذكر خلال الحقبة السوفييتية بسبب التركيز على المشاريع الكبرى للري السطحي الخاضعة لإدارة الدولة.

ويجري في جورجيا 075 25 نهراً يبلغ طولها الإجمالي 768 54 كيلومتراً. 99.4 في المائة هي أنهر لا يتعدى طولها الإجمالي 25 كيلومتراً. وتتركز الدراسات الهيدرولوجية حول 555 نهراً في حوض البحر الأسود، وعلى 528 نهراً في حوض بحر قزوين. ويوجد أكثر من 000 17 نهراً (طولها الإجمالي 574 32 كيلومتراً) في حوض البحر الأسود. ويوجد حوالي 43 سداً في جورجيا، 35 منها في الشرق و8 في الغرب وتقدر سعتها التخزينية الإجمالية بحوالي 3.4 كيلومتر مكعب وتستخدم مياهها بالدرجة الأولى لأغراض الري ولتوليد الطاقة الكهرومائية، وبدرجة أقل للإمدادات. أمّا السدّ الأكبر على صعيد توليد الطاقة الكهرومائية فهو سد إنغوري إذ تبلغ سعته التخزينية 1.092 كيلومتر مكعب. وفي العام 1995، ساهمت الطاقة الكهرومائية بـ 89 في المائة من التيار الكهربائي. وتمّ تشييد حوالي 31 سداً لأغراض الري، وبلغ إجمالي سعتها التخزينية كيلومتراً مكعباً واحداً، يستعمل منه حالياً 782 مليون متر مكعب. أمّا أكبر 3 خزانات للري فهي: خزان سيوني (325 مليون متر مكعب) ويقع على نهر يوري، وخزان تبليسي (308 ملايين متر مكعب) ويقع على نهر كورا وخزان دليمتا (180 مليون متر مكعب) ويقع على نهر يوري.

وفي العام 2005، قدّر مجموع المياه العادمة المعالجة بـ 9 ملايين متر مكعب، مع أنّ إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة ليست تقليداً راسخاً في جورجيا.

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	1 065	مم/السنة
	-	74.23	10^9م^3 /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	58.13	10^9م^3 /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	63.33	10^9م^3 /السنة
نسبة التبعية	-	8.21	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	14 155	م^3 /السنة
السعة الإجمالية للسدود	2004	3 414	10^6 م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2005	1 621	10^6 م^3 /السنة
ـ الري+الماشية	2005	1 055	10^6 م^3 /السنة
ـ البلديات	2005	358	10^6 م^3 /السنة
ـ القطاع الصناعي	2005	208	10^6 م^3 /السنة
• المعدل للفرد الواحد	2005	362	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2005	1 621	10^6 م^3 /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2005	2.6	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة		-	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة	2005	9	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة
المياه المحلاّة المنتجة		-	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة

وتتمتع بعض أراضي المستنقعات بأهمية بيئية قصوى، ومنها:

» مستنقعات كولخيتي المركزية (710 33 هكتاراً) التي تقع إلى جانبي مصب نهر ريوني وتمتد على الجزء الأوسط للساحل الشرقي للبحر الأسود، في مناطق غوريا وساميغريلو بالقرب من مدينة بوتي. ويحتوي الموقع على العديد من البقايا المعمّرة والأنواع المتوطنة من النباتات والحيوانات. والمنطقة عبارة عن سهل ساحلي غريني يتكون من ترسبات رباعية. ويبلغ متوسط تدفق المياه (على مدى فترة طويلة) من نهر ريوني (أكبر نهر في الموقع) 399 متراً مكعباً/ثانية. هذا وقد تأسست محمية كولخيتي الحكومية (500 هكتار) في العام 1947.

» إيسباني (513 هكتاراً) الواقعة في جمهورية أدجارا الذاتية الحكم، على بعد كيلومتر واحد من ساحل البحر الأسود، بالقرب من مدينة كبوليتي.وتأوي المنطقة أنواعاً نادرة من الثدييات والطيور المائية المهاجرة ذات الأهمية الدولية. والمنطقة عبارة عن سهل ساحلي غريني يتكون من ترسبات رباعية، وبحرية ونهرية وترسبات للبحيرات كانت قد تراكمت على عمق يتراوح بين 9 أمتار و14 متراً.

استعمال المياه

بين العامين 1985 و1990، تدنى إجمالي المياه المسحوبة من 600 4 إلى 500 3 مليون متر مكعب بسبب تراجع نشاط القطاع الصناعي منذ نهاية الاتحاد السوفييتي خلال العام 2005، وبلغ إجمالي سحب المياه 621 1 مليون متر مكعب، 66 في المائة منه مصدره المياه السطحية و34 في المائة مصدره المياه الجوفية (الجدول 2 والشكل 1). وبلغ سحب المياه للأغراض الزراعية 055 1 مليون متر مكعب كما بلغ سحب المياه للأغراض البلدية 358 مليون متر مكعب. وقد قدّر إجمالي سحب المياه الصناعية بنحو 208 ملايين متر مكعب (الشكل 2).

قضايا المياه الدولية

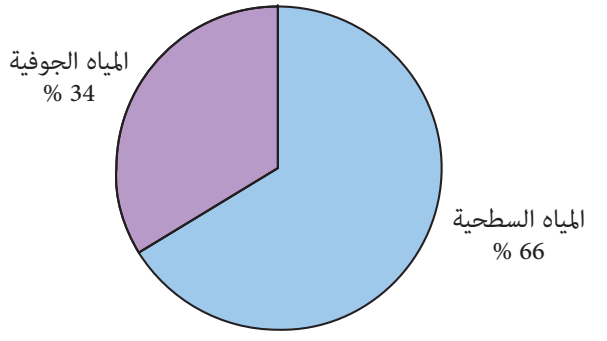
في العام 1925، تم التوصل إلى اتفاق مع تركيا بشأن استخدام المياه من نهر تشوروخي يراعي اقتسام المياه السطحية المتدفقة مناصفةً بين البلدين، وقد تناول ذلك الاتفاق فقط تدفق المياه ولم ينظر في تدفق الرواسب التي تقدر بـ5 ملايين متر مكعب/سنة. وحوالي 46 في المائة من هذه الرواسب تشكّل الشواطئ الرملية وهي تعد مورداً هاماً بما أنّ السياحة ذات أهمية قصوى لإيرادات جورجيا. وتزمع تركيا من جهتها بناء شلال مكوّن من 11 سداً على نهر تشوروخي، مما سيؤثر في تدفق الترسبات وبالتالي في الشواطئ الواقعة على الساحل الجورجي. وتسعى جورجيا جاهدة من أجل إعادة النظر في الاتفاق الذي لا يجب فقط أن يتناول تخصيص المياه بل عليه أيضاً تناول مسألة تدفق الترسبات.

وفي العام 1997، صادقت جورجيا على اتفاق بين حكومتي جورجيا وأذربيجان بشأن حماية البيئة. وفي العام 1998، صادقت جورجيا على اتفاق مماثل مع أرمينيا. وبموجب الاتفاقين، يجب أن تتعاون الحكومتان من أجل خلق مناطق محمية بوجه خاص داخل النظم الإيكولوجية العابرة للحدود.

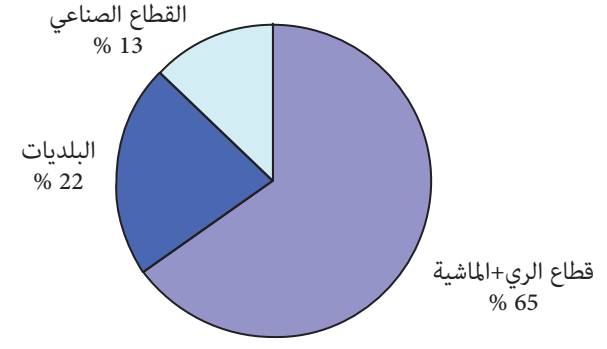
ويعتبر تنفيذ "البرنامج الإيكولوجي الإقليمي لحماية الطبيعة في جنوب القوقاز" جزءاً من مبادرة القوقاز التي أطلقتها وزارة البيئة الألمانية للتعاون والتنمية. ويشمل هذا البرنامج البلدان القوقازية الثلاثة أي جورجيا وأذربيجان وأرمينيا، وهو سيسهل حماية الموارد المائية في المنطقة واستخدامها المستدام.

وقد تمّ اتخاذ تدابير محددة دعماً لتنمية المناطق المحمية في جورجيا. وفي إطار برنامج الإدارة المتكاملة للبحر الأسود الذي يدعمه مرفق البيئة العالمية والبنك الدولي، هناك نظام لمناطق المستنقعات المحمية في المناطق الساحلية من جورجيا قيد التطبيق حالياً (Tsiklauri، 2004).

الشكل 1
نسب سحب المياه وفقاً لمصادرها
المجموع: 1.6 كيلومتر مكعّب في العام 2005



الشكل 2
نسب سحب المياه وفقاً للقطاع
المجموع: 1.6 كيلومتر مكعب في العام 2005



وبين العامين 2000 و2002، قامت الوكالة الأمريكية للتنمية بالتعاون مع مؤسسة بدائل التنمية بتنفيذ مشروع إدارة المياه في جنوب القوقاز، المصمم من أجل توطيد أواصر التعاون بين الوكالات ذات الصلة بالمياه على كافة الأصعدة المحلية والوطنية والإقليمية وترسيخ الإدارة المتكاملة للموارد المائية. في موازاة ذلك، وبين عامي 2000 و2006 قام الاتحاد الأوروبي والمساعدة الفنية لكومنولث الدول المستقلة، بوضع برنامج الإدارة المشتركة لرصد وتقييم نوعية المياه في الأنهر العابرة للحدود، وهدفه الوقاية من التلوث العابر للحدود وضبطه والحد منه. ويشمل البرنامج أربعة أحواض، بما فيها حوض نهر كورا. وعلاوة على ذلك فأن المنظمات الإقليمية، كالمركز البيئي الإقليمي ومؤسسة أوراسيا، والعديد من المؤسسات المحلية، تقوم بتعزيز الأنشطة الوطنية والإقليمية في مجال إدارة الموارد المائية وحمايتها (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2002).

أمّا الهدف الرئيسي للوكالة الأمريكية للتنمية/الخطة الاستراتيجية للقوقاز-جورجيا (2004-2008) فهو ضمان استمرار الدعم للبرنامج الإقليمي لإدارة المياه في جنوب القوقاز باعتباره عنصراً رئيسياً في تفادي النزاعات الإقليمية وبناء الثقة. وهي تأمل في استمرار الحوار بين البلدان الثلاثة الذي ساهم فعلياً في خطوات بناء الثقة (الوكالة الأمريكية للتنمية، 2006).

ومن 2002 إلى 2007، قام حلف شمال الأطلسي-منظمة التعاون والتنمية بتطوير مشروع مراقبة الأنهر في جنوب القوقاز. وتمثلت أهدافه العامة بإنشاء البنية الأساسية الاجتماعية والتقنية من أجل مراقبة دولية تعاونية لنوعية وكمية مياه الأنهر العابرة للحدود، ومن أجل تبادل البيانات ووضع نظام لإدارة مستجمعات المياه بين جمهوريات أرمينيا وأذربيجان وجورجيا (جامعة ولاية أوريغون، 2008).

أمّا مشروع الحد من التدهور العابر للحدود في حوض نهر كورا-أراكس والذي نفذه المركز الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في براتيسلافا، بالتعاون مع الصندوق العالمي للبيئة، فقد شمل أربعة من البلدان التي يضمها الحوض -أي أرمينيا وأذربيجان وجورجيا وجمهورية إيران الإسلامية، والجهود جارية بهدف إشراك تركيا في هذا المشروع كذلك. ومدة إعداد المشروع هي 18 شهراً ابتداءً من يوليو/تموز 2005، وتجدر الإشارة إلى أن السويد تشترك هي أيضاً في التمويل. والغاية من المشروع هي ضمان أن تكون نوعية وكمية المياه في كافة أنحاء شبكة كورا-أراكس على مستوى الاحتياجات القصيرة والطويلة الأمد للنظام البيئي وللمجتمعات المحلية التي تعتمد عليه. وسوف يحقق هذا المشروع أهدافه بتشجيعه للتعاون الإقليمي وزيادة القدرة على معالجة المشاكل المتعلقة بنوعية المياه وكميتها، وإثبات التحسينات النوعية والكمية للمياه، والشروع في السياسات والإصلاحات القانونية المطلوبة، وتحديد الاستثمارات ذات الأولوية وإعدادها، وتطوير الإدارة المستدامة والترتيبات المالية.

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

تقدّر إمكانات الري في جورجيا بنحو 000 725 هكتار. وتشتهر البلاد بتاريخها القديم على صعيد تحسين الأراضي بواسطة الري والصرف. وفي بداية القرن العشرين بلغ مجموع المساحة المروية في جورجيا حوالي 000 112 هكتار. وقد بذلت استثمارات كبيرة في قطاع الري خلال الفترة السوفييتية مما أدى إلى مساحة إجمالية تبلغ 000 500 هكتار مجهزة لأغراض الري في بداية الثمانينيات، ويقع معظمها في الجزء الشرقي من البلاد الذي يعتبر من أكثر المناطق قحولة.

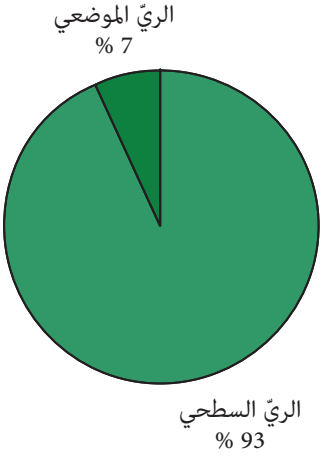
وخلال التسعينيات أدّت الفتنة الأهلية والحرب والتخريب والسرقة فضلاً عن المشاكل المرتبطة بإصلاح الأراضي والتحول إلى اقتصاد السوق وفقدان الأسواق مع الشركاء التجاريين التقليديين، إلى تراجع كبير في مساحة المناطق المروية. وقد أفادت بعض التقارير بأنه خلال موجة الجفاف الشديد في العام 2000 لم يرو سوى 000 160 هكتار من الأراضي، وقد كانت كلّ مشاريع الضخ تقريباً (حوالي 000 143 هكتار) غير عاملة. ونتيجة لذلك، بدأت وزارة التحسين والموارد المائية في جورجيا ببرنامج إعادة تأهيل من أجل تجديد البنية الأساسية لمشاريع الري والصرف القائمة أصلاً، وإنشاء تعاونيات لخدمات التحسين. وتغطي هذه البرامج 000 225 هكتار تقريباً.

وفي العام 2007 شمل الريّ مساحة 790 432 هكتاراً، من بينها 500 31 هكتار من المستنقعات وقيعان الوديان الداخلية المجهزة ومساحة 290 401 هكتاراً مجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية. ويعتبر تحويل مجرى الأنهر المصدر الرئيسي لمياه الري علماً بأنّ المياه الجوفية لا تستخدم لأغراض الري في جورجيا. وتكنولوجيا الري الرئيسية في البلاد هي الري السطحي (980 372 هكتاراً) أمّا الري الموضعي فيمارس على مساحة 300 28 هكتار (الجدول 3 والشكل 3).

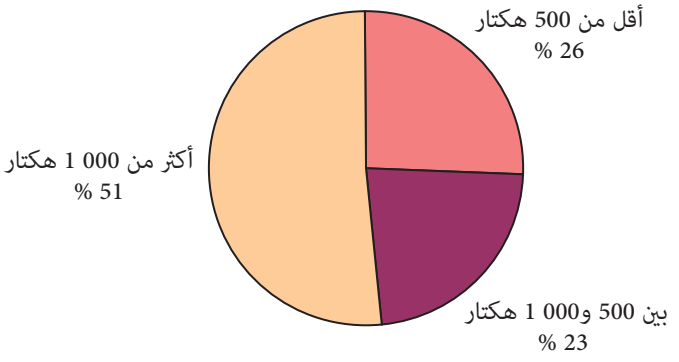
ومعظم المشاريع هي مشاريع كبرى (الشكل 4) وأكبرها هي: مشروع ألازاني العلوي (100 41 هكتار)، ومشروع ألازاني السفلي (200 29 هكتار)، ومشروع سامغوري العلوي (100 28 هكتار)، ومشروع سامغوري السفلي (200 29 هكتار). ولا توجد مشاريع ريّ خاصّة في جورجيا بل تخضع جميع تلك المشاريع إلى إدارة الدولة من خلال وزارة التحسين والموارد المائية. وعلى الرغم من أنّ الري لا يزال من مسؤولية الدولة فيمكن أن تكون الأرض المروية ملكاً إمّا للمزارعين من القطاع الخاص وإمّا ملكاً للدولة التي تقوم بتأجيرها للمزارعين وللتعاونيات الزراعية أو للشركات التجارية الزراعية.

والموقع غير المناسب لقطع الأرض وقلّة خصوبة التربة وفشل شبكات الري وشبكات الصرف الصحي القديمة والتصحر وتكوّن السبخات الثانوية والتملح وعمليات التعرية، تؤدي جميعها إلى عدول المالكين في القطاع الخاص عن استئجار الأراضي وتحويلها إليهم. بالإضافة إلى ذلك، يعود بطء وتيرة تسجيل ملكية الأراضي إلى النظام الحالي الذي يعترف فقط بالتسجيل للمالكين مما يعيق الممارسة الكاملة لحقوق ملكية الأراضي والقدرة على إبرام الصفقات والمعاملات اللاحقة. وعلاوة على ذلك، فإنّ تسجيل الأراضي وعملية إثبات ملكية الأرض يستغرقان الكثير من الوقت وذلك بسبب وجوب التحقق بدقة من البيانات السوفييتية القديمة (حكومة جورجيا، 2002).

الشكل 3
تقنيات الري
المجموع: 290 401 هكتاراً في العام 2007



الشكل 4
أنواع مشاريع الريّ
المجموع: 290 401 هكتاراً في العام 200



دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

في مطلع العام 1997، اعتمدت رسوم مياه الري في جورجيا للمرة الأولى، وبلغت معدل 3 دولارات أمريكية لكل 000 1 متر مكعب. وقد فرض المبلغ نفسه على جميع المشاريع في جورجيا. وغطّت رسوم المياه نحو 12 في المائة من مجموع تكاليف التشغيل والصيانة، وغطت ميزانية الحكومة 15 في المائة، في حين أن الـ 73 في المائة الباقية بقيت بدون تغطية، مما أدى إلى انحطاط حال شبكات الري. وفي العام 1996، كان ما يزيد عن 300 000 هكتار بحاجة إلى إعادة التأهيل، بحسب التقديرات. وتقضي السياسة المتبعة حالياً بأن تدفع الحكومة تكاليف التشغيل والصيانة للسدود ومنشآت الري الرئيسية التي تم بناؤها، في حين أن تكاليف التشغيل والصيانة والتوزيع والشبكة داخل المزارع تترتب على مستخدمي الري من خلال فرض رسوم أعلى للمياه.

وبالنسبة إلى تكاليف الريّ فلا توجد بيانات حديثة متوافرة. وفي العام 1996، تراوح متوسط تكلفة تنمية الري بين 500 3 و500 4 دولار أمريكي/هكتار بالنسبة إلى الري السطحي، وبين 500 6 و200 7 دولار أمريكي/هكتار بالنسبة إلى الريّ بواسطة الرش. أمّا متوسط تكلفة التشغيل والصيانة فيتراوح بين 55 و70 دولاراً أمريكياً/هكتار في السنة، على التوالي.

الجدول ٣
الريّ والصرف

إمكانات الري	-	**725 000**	**هكتار**
الري			
1 - الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2007	401 290	هكتار
ـ الري السطحي	2007	372 980	هكتار
ـ الري بواسطة الرش	2007	0	هكتار
ـ الري الموضعي	2007	28 310	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	2007	100	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	2007	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية	2007	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه	2007	0	%
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية		-	%
2 - الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)	1996	31 500	هكتار
3 - الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	**2007**	**432 790**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2007	40.6	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية	1996-2007	-0.72	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة	2007	21.9	%
4 - المساحات غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية		-	هكتار
5 - المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات		-	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	**2007**	**432 790**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2007	40.6	%
مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من 500 هكتار	2007	103 770	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		2007	90 350	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من ألف هكتار	2007	207 170	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري				
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية				
إجمالي المنتوج المروي من الحبوب (القمح والشعير)				بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب			-	%
المحاصيل المحصودة				
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2006	126 060	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع			-	هكتار
ـ القمح			-	هكتار
ـ الأرز			-	هكتار
ـ الشعير			-	هكتار
ـ الذرة			-	هكتار
ـ البطاطس			-	هكتار
ـ المحاصيل السنوية الأخرى			-	هكتار
• مجموع المحاصيل المعمرة			-	هكتار
ـ العلف			-	هكتار
ـ الحمضيات			-	هكتار
ـ محاصيل معمرة أخرى (موز، زيتون، عنب، فراولة)			-	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (التي تعتمد على الري بسيطرة كاملة/جزئية: المساحات المجهزة)	2006	31.4	%
الصرف – البيئة			
إجمالي المساحات المجففة	1996	164 700	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	1996	31 800	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)	1996	132 900	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة		-	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	2002	113 560	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

وفي العام 2006، قدّر إجمالي مساحة المحاصيل المروية بـ060 126 هكتاراً ولكن لا توجد معلومات مفصلة حول المحاصيل المختلفة. وفي العام 1986، كانت المحاصيل الرئيسية التي زرعت تحت الري الكامل أو الجزئي السيطرة هي أشجار الفاكهة والعنب والمراعي والأعلاف والخضر والبطاطس والقمح والذرة وعباد الشمس. وحققت غلال المحاصيل المروية مستويات جيدة نسبياً بالمقارنة مع المحاصيل البعلية، على الرغم من أن الفارق بينهما ضئيل للغاية بفضل الظروف المناخية الجيدة في المناطق التي تمارس فيها الزراعة البعلية. وفي العام 1986، في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية، بلغ متوسط الغلة من المحاصيل المروية 3.0 أطنان/هكتار بالنسبة للقمح الشتوي، و2.9 طن/هكتار للذرة و4.8 أطنان/هكتار للعنب و5.0 أطنان/هكتار بالنسبة للفاكهة، و12 طناً/هكتار للبطاطس.

الوضع الراهن وتطور شبكات الصرف

في العام 1996، قدّر مجموع المساحات التي يجري الصرف بها بـ740 164 هكتاراً وهي تعتمد أساساً على الصرف السطحي. غير أنّ البنية الأساسية تدهورت بشكل كبير خلال التسعينيات، مما قلّص المساحة إلى 000 65 هكتار.

وقد تم تطوير شبكات الصرف خاصة في المناطق كثيرة الأمطار في غرب جورجيا (منخفضات كولخيتي) على مساحة 940 132 هكتاراً من أصل المجموعة الإجمالية البالغة 740 164 هكتاراً في البلد كلّه. وتبلغ المساحة الإجمالية لمنخفضات كولخيتي التي يمكن أن تطور فيها البنية الأساسية للصرف في المستقبل، حوالي 000 800 هكتار.

كما أنّ حوالي 800 31 هكتار من المساحات المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية، مجهزة هي أيضاً بشبكة من المصارف السطحية والجوفية للمياه (الجدول 3). وهناك 100 31 هكتار تقريباً من أراضي المستنقعات المجهزة وقيعان الوديان الداخلية يجري فيها الصرف بواسطة المضخات. وتقع هذه الأراضي في المناطق الساحلية المنخفضة غرب جورجيا، حيث تقوم المضخات بتصريف مياه البحر والمياه الفائضة.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

إنّ المؤسسات الرئيسية العاملة في إدارة الموارد المائية هي:

- وزارة الأغذية والزراعة مع: (1) وزارة التحسين والموارد المائية. وهي مسؤولة عن تخطيط ومراقبة وتشجيع الزراعة المروية. تقوم هذه الدائرة بتحديد الاحتياجات من المياه لأغراض الري وهي تشرف على إدارة مشاريع الري؛ (2) معهد التصميم الهيدروليكي (Saktskalproject)، المسؤول عن الري والصرف الصحي والسيطرة على الفيضانات، واستصلاح الأراضي وتصميم مشاريع إمدادات المياه وتوليد الطاقة الكهرمائية؛ (3) المعهد الجورجي للبحوث العلمية لإدارة المياه وإيكولوجيا الهندسة، وهو مسؤول عن البحث في جميع القضايا المتصلة بالمياه.
- وزارة حماية البيئة والموارد الطبيعية مع مركز الرصد والاستقراء، المسؤول عن تقييم كمية المياه السطحية، بما في ذلك مياه البحر الأسود، وكذلك المياه الجوفية. يضمّ المركز عدة إدارات لمراقبة كمية ونوعية المياه السطحية والجوفية لا سيما: (1) دائرة الأرصاد الجوية المائية المسؤولة عن مراقبة كمية المياه السطحية (باستثناء أنهر جمهورية أدجارا الذاتية الحكم ومنطقة البحر الأسود)؛ (2) إدارة رصد التلوث البيئي المسؤولة عن

جودة المياه السطحية (باستثناء الأنهر في جمهورية أدجارا الذاتية الحكم ومنطقة البحر الأسود)، (3) الفرع الخاص بالبحر الأسود (الواقع في باتومي)، والمسؤول عن مراقبة كمية ونوعية المياه السطحية للبحر الأسود وأنهر جمهورية أدجارا الذاتية الحكم.

إدارة المياه

خلال الحقبة السوفييتية، اشترك عدد كبير من الوحدات الإدارية في إدارة شبكة الري. ومع التغيرات التي طرأت على المؤسسات، أصبح كلّ مشروع يخضع للإدارة المباشرة من قبل واحدة من 48 وحدة إدارية تابعة إلى وزارة التحسين والموارد المائية.

يعتبر وضع خطة للإدارة المتكاملة للموارد المائية في جورجيا مهمةً معقدة في الوقت الحاضر إذ يتوجب أولاً إقرار تشريع جديد حول المياه قائم على منهجية الأحواض.

السياسات والتشريعات

أقرّت الوثيقة التي تحمل عنوان "مفهوم السياسة الزراعية في جورجيا" بموجب مرسوم رئاسي في العام 1997؛ وهي تغطي المسائل التالية المتعلقة بالري:

- بقاء البنية الأساسية الرئيسية للري بيد الدولة، وإدراج مسألة التوزيع بين المزارع في برنامج الخصخصة؛
- وجوب زيادة استثمارات الدولة في مجال الري وحماية التربة والأبحاث والانتقاء والمعلومات حول الاستيلاد وخدمات وقاية النبات، وتطوير الحماية البيئية للبنية التحتية الريفية.

وفي حين لا توجد وثيقة محددة تعرض مباشرة السياسة العامة التي تنتهجها جورجيا لحماية وإدارة توافر المياه ونوعيتها، فإن قانون المياه يلحظ عدداً من المبادئ الأساسية التي تتضمن إطارا للسياسة العامة (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2003). وبعض هذه المبادئ هي التالية:

- اعتبار حماية المياه كعامل رئيسي في حماية البيئة للمواطنين الجورجيين في ما يختص بالاحتياجات الحالية والمستقبلية؛
- إعتبار توفير مياه الشرب للسكان كأولوية قصوى لجميع المستخدمين؛
- وضع كلّ من المياه الجوفية والمياه السطحية تحت سيطرة الدولة؛
- تغيير إدارة الموارد المائية وفقاً لأهميتها الهيدرولوجية؛
- اعتماد نظام "المستخدم الملوث هو الذي يدفع" كمبدأ أساسي؛
- عدم السماح بالتلوث، على الرغم من عدم وجود تعريف يشرح ماهية التلوث.

وهناك أكثر من 10 قوانين رئيسية في جورجيا لها تأثير هام على حماية وإدارة موارد المياه وما يرتبط بها من اهتمامات بيئية. والأكثر شمولاً هو قانون المياه المذكور أعلاه والذي دخل حيز التنفيذ ابتداءً من أكتوبر/تشرين الأول العام 1997 وقد عدّل آخر مرة في يونيو/حزيران 2000. والمواد الـ 96 لهذا القانون تغطي مجموعة واسعة جداً وشاملة من القضايا، مثل سياسات مكافحة التلوث وحماية مصادر مياه الشرب والترخيص لاستخدام المياه وتصريفها، وتصنيف الموارد وحمايتها، واتخاذ تدابير خاصة لمنطقة البحر الأسود والسيطرة على الفيضانات، وقضايا كثيرة غيرها. والمياه السطحية والمياه الجوفية والمياه القريبة من الساحل تعتبر كلها تحت سيطرة الحكومة. ويرتكز عدد كبير من أحكام القانون على قوانين ومراسيم تشريعية، فضلاً عن لوائح وزارة حماية البيئة والموارد الطبيعية التي تحدد الإجراءات اللازمة بمزيد من التفصيل. وتتولى الوزارة مسؤولية شاملة عن تطبيق قانون المياه، على الرغم من أنّ وزارات أخرى تؤدي أدواراً رئيسية بشأن مواضيع محددة. ويقوم فريق عمل بتطبيق القانون على المستوى الإقليمي أو البلدي. وينظم قانون المياه

إصدار التراخيص لاستخدام المياه والتخلص من الملوثات، وهذا نهج معتمد منذ العام 1999. وقد أعدت الحكومة برنامجاً وطنياً للتوفيق بين التشريعات الجورجية (بما في ذلك التشريعات المتعلقة بالمياه) وبين تشريعات الاتحاد الأوروبي (Tsiklauri، 2004).

البيئة والصحة

على الرغم من كون جورجيا بلداً يتمتع بموارد وفيرة للمياه العذبة، فإن الوضع الحالي لإمدادات المياه على جانب كبير من التعقيد. ويمكن عزو ذلك بدرجة كبيرة إلى التلوث الناتج عن الإنسان وقلة مياه الشرب وتدني مستوى النظافة في نظام إمدادات المياه. علاوة على أنّ حوالي 60 في المائة من أنابيب توصيل المياه الموجودة حالياً قد تدنت حالتها، كما أنّ الأحوال الصحية والتقنية تعتبر غير مرضية، مما أسفر عن وقوع حوادث متكررة وعن تلوث المياه. وبسبب الأضرار اللاحقة بشبكة المياه تهدر كميات كبيرة من الماء. وبحسب بيانات العام 1999، وصلت تلك الخسائر إلى 40 في المائة من كميات المياه الإجمالية التي تمّ توصيلها إلى البيوت.

ونظراً إلى تدهور البنية الأساسية لتوريد المياه والصرف الصحي، فإن نوعية مياه الشرب في كثير من الأحيان لا تلائم صحة الإنسان ومعايير السلامة. والحقيقة أنّ حوالي 38 في المائة تقريباً من شبكة أنابيب المياه في المدن والمناطق تعتبر عالية الخطورة، ومؤشر التلوث الميكروبيولوجي الخاص بها مرتفع. وقد أدت رداءة نوعية المياه إلى تفشّي العديد من الأمراض والأوبئة المعوية المعدية (حكومة جورجيا، 2002).

وفي المنطقة الشرقية من جورجيا تبرز مشكلة التملح المتصلة بالري. حالياً، هناك 220 59 هكتاراً من الأراضي التي تعتبر شديدة الملوحة، و340 54 هكتاراً معتدلة الملوحة. أمّا سوء الإدارة ورداءة البنية الأساسية لشبكات الري فقد زادت من تفاقم تلك المشاكل خلال العقد الماضي (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، 2003).

آفاق إدارة مياه الزراعة

تعتبر شبكات الري الصغيرة في طور النمو حالياً ولكن من دون أي دعم من الحكومة. ومن المرجح أن تزداد المياه الجوفية في المستقبل لمشاريع الري الصغيرة ولكن فقط في غرب جورجيا حيث تقع طبقات المياه الجوفية الضحلة.

ومن المتوقع أن تكون عملية تطوير الري في المستقبل على نطاق محدود جداً، لا سيما في المشاريع الكبيرة والمتوسطة، وذلك بسبب ارتفاع التكاليف ونقص الأموال. وستكون هناك حاجة إلى تنظيم تدفق المياه بواسطة سدود في تلك المشاريع، مع وجود منافسة بين الطاقة المائية والري.

وقد تنفذ أشغال الصرف الزراعي في المستقبل، لا سيما في منخفض كولخيتي، آخذة في عين الاعتبار التحليل الايكولوجي والبيئي. وسيكون القضاء على الملاريا في هذه المنطقة أحد أهداف أعمال الصرف تلك. بيد أن المعارضين لهذا المشروع يقترحون وضع حد لاستصلاح الأراضي في منخفض كولخيتي وإنشاء متنزه وطني.

وقد قامت الجهات المانحة والمؤسسات المالية الدولية بوضع مشاريع لإعادة تأهيل الري والصرف. ويتلقى "مشروع التنمية المجتمعية للري والصرف " الذي بدأ في العام 2002 ، التمويل من البنك الدولي.

وأخيراً، يتوجب إقرار قوانين تشريعية لضمان حماية التنوع البيولوجي وصيانته، وكذلك للاستخدام الرشيد لموارد الأراضي (الغابات والمياه والرواسب المعدنية) خلال التخطيط لتنمية الإقليمية التوسعية (حكومة جورجيا، 2002).

المصادر الرئيسية للمعلومات

Department of Land Improvement and Water Economy. 1996. *Some suggestions on the rehabilitation of land improvement of Georgia*. Ministry of Agriculture and Food of Georgia. Tbilisi, 11 p.

Department of Statistics. 2005. *Statistical yearbook of Georgia*. Ministry of Economic Development of Georgia.

European Union: Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States (TACIS). 1996. *Irrigation and drainage evaluation*. Prepared by Anthony Zagni for Project No.FDREG9501A, Regional Agricultural Reform Programme, 1, Caucasus Region, Georgia. 60 p.

Government of Georgia. 2002. *National assessment report for sustainable development*.

Ministry of Environment and Natural Resources Protection. 2006. *National report on environment conditions*.

Oregon State University (OSU). 2008. *South Caucasus River Monitoring Project.*

Tsiklauri, I. 2004. *National report on the role of ecosystems as water suppliers, Georgia*. Convention on protection and use of transboundary watercourses and international lakes (Geneva, 2004).

United Nations Environmental Programme (UNEP). 2002. *Caucasus Environment Outlook (CEO)*

United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). 2003. *Environmental performance review Georgia.*

USAID. 2006. *South Caucasus Water Program*. www.scaucasuswater.org

World Bank. 1996. *Georgia: reform in the food and agriculture sector: a World Bank country study*. Washington, D.C., 170 p.

جمهورية إيران الإسلامية

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تمتد جمهورية إيران الإسلامية على مساحة 1.75 مليون كيلومتر مربع. تحدها أرمينيا وأذربيجان وتركمانستان وبحر قزوين من الشمال، وأفغانستان وباكستان من الشرق، وخليج عمان ومضيق هرمز والخليج الفارسي من الجنوب، والعراق وتركيا من الغرب. يتكوّن نحو 52 في المائة من البلاد من جبال وصحارى ويفوق ارتفاع 16 في المائة من أراضيها الـ2 000 متر فوق سطح البحر. وأكبر سلسلة جبلية في البلاد هي جبال زاغروس التي تمتد من الشمال الغربي باتجاه الجنوب حيث تلتقي بشواطئ الخليج الفارسي ومن ثم تتابع امتدادها شرقاً وصولاً إلى المحافظات الجنوبية الشرقية؛ بالإضافة إلى سلاسل جبلية أخرى تمتد من الشمال الغربي باتجاه الشرق على طول الحافة الجنوبية لبحر قزوين. وينتشر العديد من السلاسل الجبلية المتفرقة على طول الحدود الشرقية للبلاد. تقع الهضبة الوسطى ما بين هذه السلاسل الجبلية وهي تغطي أكثر من 50 في المائة من مساحة البلاد. تغطي جزء منها مستنقعات ملحية بارزة (كافير) وتغطي الجزء الآخر مناطق من الرمال السائبة أو الحجارة مع وجود أراض أفضل نوعية بالقرب من سفوح الجبال المحيطة بها.

وتقدّر المساحة الصالحة للزراعة بنحو 51 مليون هكتار، أي ما يعادل 29 في المائة من المساحة الإجمالية. وفي العام 2005، زرع 18.1 مليون هكتار من الأراضي، واحتلت المحاصيل الحولية 16.5 مليون هكتار من هذه المساحة، أمّا المحاصيل الدائمة فغطت 1.6 مليون هكتار (الجدول 1). وفي العام 2003، قام 72.5 في المائة من ملاّك الأراضي بزرع أقل من 5 هكتارات، وزرع 22.5 في المائة منهم مساحة تتراوح بين 5 و20 هكتاراً، و5 في المائة فقط زرعوا أكثر من 20 هكتاراً.

المناخ

يتسم المناخ في جمهورية إيران الإسلامية بتطرفه الشديد نظراً إلى موقعها الجغرافي وتضاريسها المتنوعة. صيفها حار جداً مع درجات حرارة في المناطق الداخلية تعتبر من الأعلى في العالم، إذ قد تجاوزت ذات مرة 55 درجة مئوية. أمّا في فصل الشتاء، فيؤدي الارتفاع الشاهق لجزء كبير من الأراضي والوضع القاري للبلاد إلى درجات حرارة أدنى بكثير مما قد يتوقعه المرء في بلد واقع على خطوط العرض المنخفضة هذه. فقد تنخفض الحرارة إلى 30 درجة تحت الصفر في الشمال الغربي، ودرجة 20 تحت الصفر شائعة في مواقع كثيرة من البلاد.

ويتراوح منسوب الأمطار السنوي بين أقل من 50 مليمتر في الصحاري و275 2 مليمتر في مدينة رشت القريبة من بحر قزوين. ويبلغ متوسط هطول الأمطار السنوي 228 مليمتر مع العلم أنّ 90 في المائة من البلاد قاحلة أو شبه قاحلة. ويهطل حوالي 23 في المائة من الأمطار في فصل الربيع و4 في المائة في الصيف، و23 في المائة في الخريف، و50 في المائة في فصل الشتاء.

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	174 515 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	18 107 000	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	10.4	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	16 533 000	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	1 574 000	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	69 515 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	31.9	%
الكثافة السكانية	2005	39.8	نسمة/كيلومتر مربع
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	27 594 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	39.0	%
• إناث	2005	30.3	%
• ذكور	2005	69.7	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	6 689 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	24.2	%
• إناث	2005	44.3	%
• ذكور	2005	55.7	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأميركي)	2007	270 940	ملايين الدولارات الأميركية/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2007	9	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	3 207	دولار أميركي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.759	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2000	94	%
نسبة سكان المدن	2006	99	%
نسبة سكان الريف	2000	84	%

السكان

يبلغ مجموع السكان حوالي 69.5 مليون نسمة (2005)، يعيش 32 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وهذا يعني أن النسبة بين سكان الحضر وسكان الريف قد انقلبت خلال السنوات الـ50 الماضية، ذاك أن عدد سكان المدن كان يقارب الـ 31 في المائة في العام 1955 (Mahmoodian، 2001). ويبلغ متوسط الكثافة السكانية 40 نسمة/كيلومتر مربع، ولكنه يتراوح بين أقل من 10 أشخاص في الجزء الشرقي من البلاد وأكثر من 150 نسمة في محافظة جيلان الواقعة في سهل قزوين في الشمال، وهي تعتبر ثاني أكثر منطقة مكتظة بالسكان في البلاد بعد مقاطعة طهران التي تضم عاصمة البلاد والتي تبلغ فيها الكثافة السكانية 400 نسمة في الكيلومتر المربّع. وقدّر معدل النمو السكاني السنوي بنحو 3.7 في المائة خلال الفترة الواقعة بين 1980 و1990، وقد انخفض إلى 0.9 في المائة على مدى الفترة بين 2000 و2005.

وفي العام 2006، كان 99 في المائة من سكان المدن قادرين على بلوغ مياه الشرب المأمونة. وفي العام 2000، كان 84 في المائة من سكان الريف قادرين على بلوغ مياه الشرب المأمونة. في العام 2000، كان 86 و78 في المائة من سكان الحضر والريف على التوالي قادرين على الوصول إلى خدمات الصرف الصحي المحسنة.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في العام 2007 بلغ الناتج المحلي الإجمالي 270.9 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). تمثل الزراعة نحو 9 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، بعد أن كانت في العام 1992 تمثل 23 في المائة منه. ويبلغ عدد السكّان النشطين اقتصادياً حوالي 27.6 مليون نسمة (2005) 70 في المائة ذكوراً و30 في المائة إناثاً. أمّا قطاع الزراعة فيضم 6.7 مليون شخص نشط اقتصادياً، منهم 56 في المائة من الذكور و44 في المائة من الإناث.

وتمارس الزراعة بمعظمها ضمن وحدات زراعية صغيرة. فبين 1960 و1993، زاد عدد الوحدات الزراعية من 1.8 إلى 2.8 مليون وحدة ، مع تقلص متوسط المساحة المخصصة لكل وحدة من أكثر 6 هكتارات بقليل إلى أقل من 5.5 هكتارات. وأكثر من 80 في المائة من هذه الوحدات الزراعية يوازي حجمها الإجمالي أقل من 10 هكتارات، وهذه الهكتارات العشرة تكون عادة موزعة بين خمسة مواقع مختلفة. وتستخدم حوالي 5 في المائة من الأراضي الزراعية شركات تعاونية قائمة على نظم تقليدية وحديثة على حد سواء. وعادة ما تضمّ كل تعاونية 8 أفراد ويبلغ متوسط حجمها 40 هكتاراً. وتغطي الشركات التجارية نحو 14 في المائة من الأراضي الزراعية التي يقع معظمها في مقاطعة خوزستان في جنوب غرب البلاد.

موارد المياه واستعمالها

موارد المياه

من أصل متوسط الأمطار المتساقطة البالغ 376 كيلومتر مكعب/سنة، يتبخر نحو 66 في المائة منها قبل أن يصل إلى الأنهار. ويقدر مجموع الموارد المائية المتجددة على المدى الطويل بـ 137.5 كيلومتر مكعب ومن بينها حوالي 9 كيلومتر مكعب/سنة من الموارد المائية الخارجية (الجدول 2). تقدّر الموارد المائية الداخلية المتجددة بـ128.5 كيلومتر مكعب/سنة. ويبلغ إجمالي الجريان السطحي 97.3 كيلومتر مكعب/سنة، منه 5.4 كيلومتر مكعب/سنة من مياه الطبقات الأرضية. وتقدر إعادة تغذية المياه الجوفية، بنحو 49.3 كيلومتر مكعب/سنة، منها 12.7 كيلومتراً مكعب/سنة صادرة عن التسرب في قيعان الأنهار، مما يعطي تداخلاً بمعدل 18.1 كيلومتر مكعب/سنة. وتتلقى جمهورية إيران الإسلامية 6.7 كيلومتر مكعب سنوياً من المياه السطحية من أفغانستان عبر نهر هلمند. ويقدّر تدفق نهر أراكس الواقع على حدودها مع أذربيجان، بنحو 4.63 كيلومتر مكعب/سنة. ويقدّر الجريان السطحي للمياه باتجاه البحر وباتجاه البلدان الأخرى بحوالي 55.9 كيلومتر مكعب/سنة، يتوزع بين 7.5 كيلومتر مكعب/سنة إلى أذربيجان (أراكس)، و10 كيلومترات مكعبة/سنة من روافد نهر دجلة إلى العراق. ويتدفق حوالي 24.7 كيلومتر مكعب/سنة من نهر قارون إلى العراق، ولكن بما أنّ هذه الكمية محتسبة قبيل أن تصب في البحر، فهي لا تعد من بين إجمالي التدفق الداخل إلى العراق.

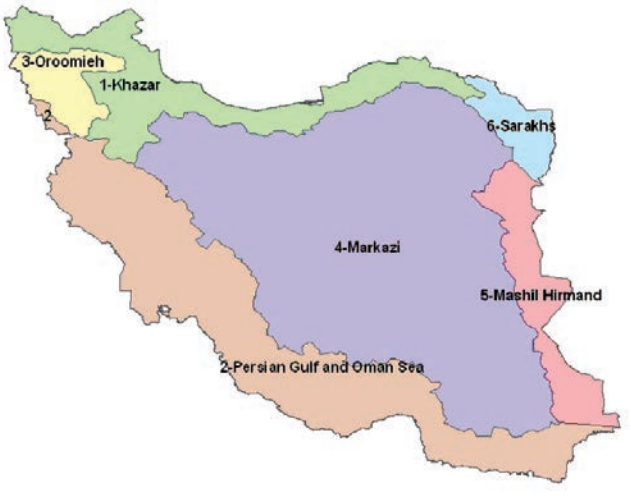
وتقسّم جمهورية إيران الإسلامية إلى 6 مستجمعات مائية رئيسية و31 ثانوية. والأحواض الستة الرئيسية هي: الهضبة الوسطى المركزية (مركزي)، وحوض بحيرة أرومية في شمال غرب البلاد، والخليج الفارسي وحوض خليج عمان في الغرب والجنوب، وحوض بحيرة هامون في شرق البلاد

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
الموارد المتجددة للمياه العذبة	-	228	مم/السنة
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	397.9	10^9 م^3 /السنة
	-	128.5	10^9 م^3 /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	137.5	10^9 م^3 /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	6.6	%
نسبة التبعية	2005	1 978	م^3 /السنة
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2006	31 610	10^6م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2004	93 300	10^6 م^3 /السنة
ـ الري+الماشية	2004	86 000	10^6 م^3 /السنة
ـ البلديات	2004	6 200	10^6 م^3 /السنة
ـ القطاع الصناعي	2004	1 100	10^6 م^3 /السنة
المعدل للفرد الواحد	2004	1 356	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2004	93 100	10^6 م^3 /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2004	67.7	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2001	3 075	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة	2001	130	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة
المياه المحلاّة المنتجة	2004	200	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة

(مسخيل هرمند)، وحوض كارا كوم في شمال شرق البلاد (سرخس) وحوض بحر قزوين في الشمال (الخزر) (الشكل 1). وتعتبر جميع هذه الأحواض، ما عدا الخليج الفارسي وحوض خليج عمان، أحواضاً داخلية. ويتواجد نصف الموارد المائية المتجددة في الخليج الفارسي وحوض خليج عمان، وهما لا يغطيان سوى ربع مساحة البلد (الجدول 3). ومن ناحية أخرى، الحوض المركزي الذي يغطي أكثر من نصف البلاد، يضم أقل من ثلث إجمالي الموارد المائية المتجددة. وبمساحة تبلغ 240 424 كيلومتراً مربعاً، يعدّ بحر قزوين أكبر مسطّح مائي غير ساحلي في العالم، وهو يقع على مستوى 22 متراً تحت سطح البحر.

الشكل 1
الأحواض الرئيسية في إيران



وتكثر الأنهر الكبيرة في إيران، ولكن الوحيد بينها القابل للملاحة هو نهر قارون، ذلك أنّ الأنهر الأخرى إمّا شديدة الانحدار وإمّا وعرة المسار. ونهر قارون الذي يبلغ طوله الإجمالي 890 كيلومتراً، يتدفق في الجهة الجنوبية الغربية للبلاد باتجاه شط العرب الذي يتكون من التقاء نهري الفرات

الجدول ٣
الموارد المائية في الأحواض الرئيسية

إسم الحوض	النسبة المئوية من المساحة الإجمالية للبلد	النسبة المئوية للموارد المائية المتجددة
الخزر	10	15
الخليج الفارسي وخليج عمان	25	46
بحيرة أرومية	3	5
مركزي	52	29
هامون	7	2
سرخس	3	3
مجمل البلاد	**100**	**100**

ودجلة في العراق. أمّا الجداول القليلة التي تصب في الهضبة الوسطى فلا تلبث أن تتبدد داخل المستنقعات المالحة. وتعتبر جميع الجداول موسمية ومتغيرة. وتتسبب فيضانات الربيع بأضرار بالغة، بينما يتدنى دفق المياه في فصل الصيف لأن الشح يصيب معظم الجداول. ولكنّ المياه تختزن بشكل طبيعي تحت الأرض، وتجد متنفساً لها في قنوات المياه الجوفية والينابيع. ويمكن الاستفادة منها أيضاً عن طريق الآبار.

وقد لعبت السدود على الدوام دوراً هاماً في استغلال احتياطيات المياه القيّمة في إيران. ويتمثل الهدف البعيد لمخطط تنمية الموارد المائية في جمهورية إيران الإسلامية في مراقبة وتنظيم الموارد المائية من خلال السدود. وفي العام 2006، كان هناك 94 سداً تخزينياً كبيراً شغالاً بلغت سعتها الإجمالية 31.6 كيلومتر مكعب فضلاً عن 85 سداً كبيراً بسعة 10 كيلومتر مكعب قيد البناء. وفضلاً عن توليد الطاقة الكهرومائية، تلعب السدود كذلك دوراً هاماً في السيطرة على الفيضانات من خلال توجيهها لمجرى الفيضانات. ويبدو أنّ عدداً كبيراً من الخزانات الواقعة خلف السدود يتيح ممارسة الملاحة وإنشاء مرافق للتزلج على الماء، ولكنها لم تستخدم بعد لأغراض الترفيه.

وفي العام 2001، كانت هناك 39 محطة لمعالجة المياه العادمة بقدرة إجمالية بلغت 712 000 متر مكعب في اليوم، تناولت المياه العادمة الناتجة عن 3.8 مليون نسمة. وقد بلغت كمية المياه العادمة المعالجة حوالي 130 مليون متر مكعب/سنة (Mahmoodian، 2001). وكان هناك حوالي 79 محطة معالجة ذات قدرة إجمالية توازي 1.917 مليون متر مكعب/يوم قيد الإنشاء، و112 محطة معالجة بقدرة إجمالية توازي 1.590 مليون متر مكعب/يوم قيد الدراسة على أن تنجز بحلول العام 2010.

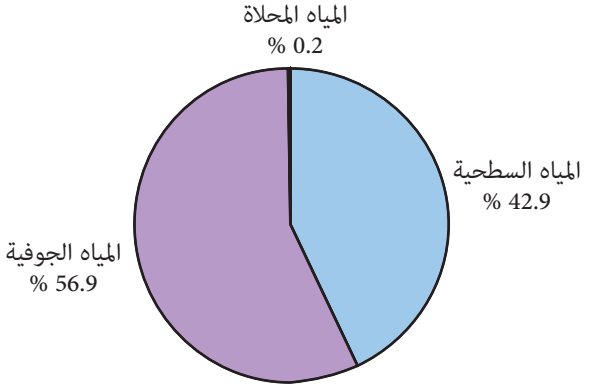
وفي العام 2002، بلغت القدرة الإجمالية المركبة لتحلية الماء (القدرة التصميمية) في جمهورية إيران الإسلامية 521 590 متراً مكعباً/يوم أو ما يقارب الـ215.5 مليون متر مكعب/سنة (Wangnick Consulting، 2002). وقد بلغت كمية المياه المحلاة التي أنتجتها تلك المرافق حوالي 200 مليون متر مكعب في العام 2004.

استعمال المياه

في العام 2004، قدر إجمالي المياه المسحوبة في القطاعات الزراعية والبلدية والصناعية بحوالي 93.3 كيلومتر مكعب، منها 40.0 كيلومتراً مكعباً من المياه السطحية و53.1 كيلومتر مكعب من المياه الجوفية (القنوات والآبار) و0.2 كيلومتر مكعب من المياه المحلاة (الجدول 2، الجدول 4، والشكل 2). ويقدّر استنزاف المياه الجوفية بـ 3.8 كيلومتر مكعب/سنة. وتتركز النسبة الأكبر من الاستخدام المفرط في الأحواض المركزية حيث تتدنى كمية المياه السطحية المتاحة. ويشكّل مجموع المياه السطحية والمياه الجوفية 68 في المائة تقريباً من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية. أمّا استخدام المصادر غير التقليدية للمياه ففي حده الأدنى. ويقال إنّ المياه العادمة المعالجة تستعمل بطريقة غير مباشرة في الزراعة. وفي بعض المدن، ولو بشكل محدود، يتم استخدام المياه العادمة الخام مباشرةً لأغراض الري مما يؤدي إلى ظهور بعض المشاكل الصحية (Mahmoodian، 2001). والزراعة هي أكثر القطاعات سحباً للمياه فقد بلغت كمية المياه المسحوبة

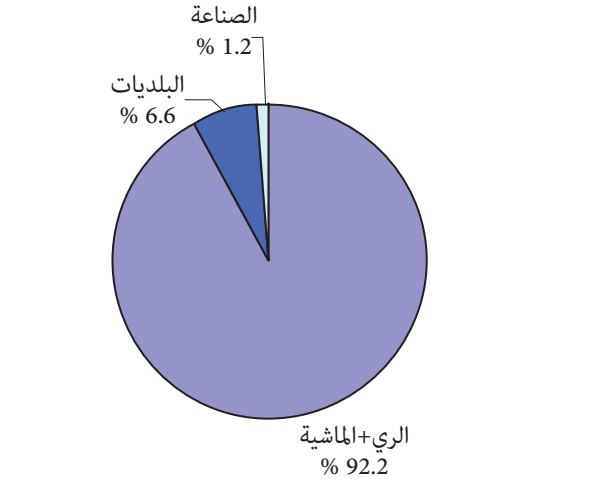
للأغراض الزراعية 86 كيلومتر مكعب في العام 2004 (الشكل 3). ولا تزال حصتها من مجموع كميات المياه المسحوبة هي نفسها مقارنة بما كانت عليه في العام 1993 (حوالي 92 في المائة). وتصل نسبة سحب المياه في القطاعين البلدي والصناعي إلى 6.2 و 1.1 كيلومتر مكعب على التوالي. وقد استعمل حوالي 16 كيلومتراً مكعباً من المياه لتوليد الطاقة الكهربائية في العام 1999.

الشكل 2
نسب سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 93.3 كيلومتر مكعب في العام 2004



أمّا بالنسبة إلى تصريف المياه الجوفية (من خلال الآبار والقنوات والينابيع) فقد تراوح بين أقل من 20 كيلومتر مكعب/سنة في مطلع السبعينيات إلى أكثر من 74 كيلومتر مكعب/سنة، في بداية الألفية الحالية (الجدول 4). وقد زاد عدد الآبار خلال تلك الفترة بنسبة خمسة أضعاف، أي من 9 000 ونيّف إلى حوالي 45 000 بئر.

الشكل 3
نسب سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 93.3 كيلومتر مكعب في العام



تشكّل القنوات النظام التقليدي المتبع في جمهورية إيران الإسلامية لاستخدام المياه الجوفية. فالقناة عبارة عن أداة جوفية لجمع المياه وتوصيلها وهي تستعمل من أجل نقل الماء من مكان إلى آخر. تتكون القناة من ثلاثة أجزاء (الشكل 4): (1) البئر الأم التي تكون محفورة في بداية القناة والتي تحتوي المياه؛ (2) المهاوي المبنية على طول النفق من أجل توفير التهوية وإزالة الركام على مسافة 50-20 متراً، ويتوقف عمقها على عمق النفق الجوفي؛ (3) النفق بحد ذاته المحفور من المنبع إلى المصب مع تدرج منحدر يتراوح ما بين 1/500 و1/500 2 من أجل منع التآكل وتراكم الطمي ويتراوح طوله بين 100 متر تقريباً و120 كيلومتراً في قناة في منطقة يازد. أمّا قطره فواسع كفاية ليزحف عامل الصيانة داخله.

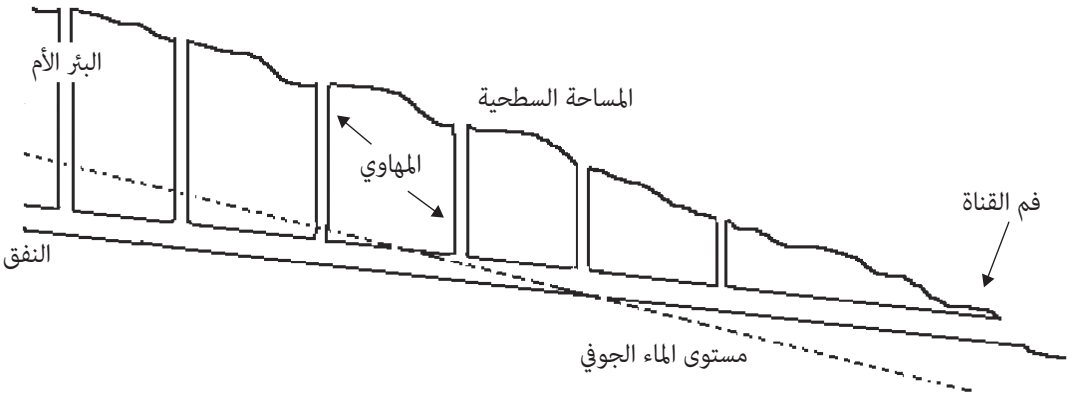
قضايا المياه الدولية

قبل وصول تنظيم طالبان إلى سدّة الحكم في أفغانستان، كان قد تم الاتفاق على السماح بتدفق 27 متر مكعب/ثانية (أي 850 مليون متر مكعب/سنة) من نهر هلمند إلى جمهورية إيران الإسلامية. ولكن خلال فترة حكم الطالبان في أفغانستان (1995-2001)، توقف العمل بهذا الاتفاق بشكل تام، مما تسبب بكارثة اقتصادية وبيئية في محافظتي سيستان وبلوشستان

الجدول ٤
معدّل تدفق المياه الجوفية في الأحواض الفرعية الكبرى

إسم الحوض	الآبار		القنوات		الينابيع		المعدل الإجمالي للتدفق (كلم³/سنة)
	الكمية	معدل التدفق (كلم³/سنة)	الكمية	معدل التدفق (كلم³/سنة)	الكمية	معدل التدفق (كلم³/سنة)	
الخزر	130 267	4.39	2 611	0.45	25 404	3.00	7.83
الخليج الفارسي وخليج عمان	97 376	10.08	3 950	1.06	13 529	15.24	26.38
بحيرة أرومية	72 019	1.97	1 540	0.23	943	0.12	2.32
مركزي	155 415	25.93	22 017	5.79	13 681	2.47	34.18
هارمون	3 873	0.80	2 606	0.40	1 140	0.06	1.26
سرخس	9 099	1.73	1 631	0.29	1 215	0.35	2.36
المجموع	**468 049**	**44.89**	**34 355**	**8.23**	**55 912**	**21.24**	**74.35**

الشكل ٤
نظام القناة



الواقعتين على الحدود مع أفغانستان وباكستان (Bybordi، 2002). أمّا نهر هلمند فهو أطول نهر في أفغانستان وهو يمتد على مسافة 150 1 كيلومتراً من جبال هندو كوش، 80 كيلومتراً غربي كابول، ومن ثم ينساب لناحية الجنوب الغربي عبر الصحراء إلى أهوار سيستان ومنطقة بحيرة هامون هلمند المحيطة بزابول على الحدود الأفغانية الإيرانية.

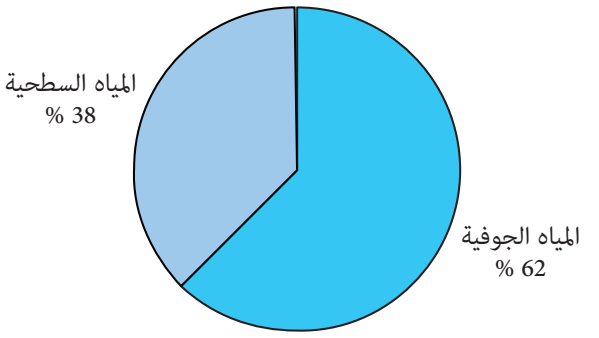
تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

كان توفير المياه الشغل الشاغل للبلاد منذ فجر تاريخها الذي يعود إلى آلاف السنين. وقد تعلم سكانها تصميم وتنفيذ تقنيات فعالة لتسخير مواردهم المحدودة من المياه من أجل ممارسة الري. وبصرف النظر عن القناة التي كانت مصدراً رئيسياً من مصادر الري وتوريد المياه المنزلية لقرون، فقد بنى الإيرانيون في الماضي سدوداً من مختلف الأنواع وسديدات للتحويل. ولا يزال بعض المنشآت التي شيدت قبل ألف عام، في حالة جيدة.

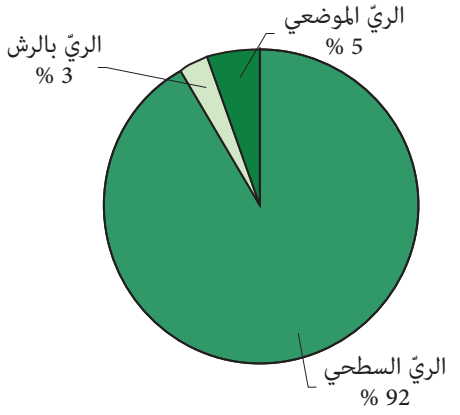
غير أنّ توافر الأراضي الزراعية لا يعتبر عائقاً كبيراً ذلك أنّ العائق الرئيسي يتمثل في توافر المياه لتنمية هذه الأراضي. فقد قدّرت إمكانات الري، بناءً على الأراضي والموارد المائية، بحوالي 15 مليون هكتار أي ما يوازي 29 في المائة من المساحة الصالحة للزراعة (الجدول 5). ولكن الأمر يتطلب أفضل تخزين واستخدام للمياه.

الشكل 5
نسب مصادر مياه الري
المجموع: 564 131 8 هكتاراً في العام 2003



تبلغ مجموع المساحة المجهزة للري حوالي 8.13 مليون هكتار في العام 2003، مقارنة بـ 7.26 مليون هكتار في العام 1993. ويتمّ ريّ حوالي 62 في المائة من تلك المنطقة بواسطة المياه الجوفية (الشكل 5). ويمثّل الريّ السطحي التكنولوجيا الرئيسية للريّ في جمهورية إيران الإسلامية، إذ يغطي 91.4 في المائة من المساحة المجهزة للري (الشكل 6). ويغطي الري الموضعي والري بالرش 5.2 و3.4 في المائة على التوالي، مقارنة بـ 0.6 في المائة لكلّ منهما في العام 1993. وتجدر الإشارة إلى أنّ كل أنظمة الري المضغوط تقريباً، يتم تصنيعها في البلاد. وتصل المياه إلى مشاريع الري السطحي من خلال الجاذبية الأرضية واستعمال أنظمة رفع المياه. أمّا معظم السدود التي شيدت في جمهورية إيران الإسلامية فمخصصة لأغراض الري مع وجود قنوات رئيسية وثانوية بنيت بالقرب من المصب، وتغطي مساحة إجمالية قدرها 1.56 مليون هكتار وهي تسمى بالشبكات الحديثة. وتضم سائر المناطق المروية قنوات تقليدية بناها المزارعون ويستوجب عدد كبير منها إعادة بنائه بوتيرة سنوية. وتغطي المشاريع الصغيرة (التي تقل مساحتها عن 10 هكتارات) 50 في المائة من مجموع المساحات المجهزة للري، أمّا المشاريع متوسطة الحجم (التي تتراوح بين 50-10 هكتاراً) فتغطي 40 في المائة والمشاريع الكبيرة (التي تفوق الـ50 هكتاراً) تحتل الـ10 في المائة المتبقية (الشكل 7). وبالنسبة إلى المزارع التي تمارس الريّ، فإنّ متوسط مساحتها المروية يوازي 2.9 هكتار.

الشكل 6
تقنيات الري
المجموع: 564 131 8 هكتاراً في العام 2003



وفي العام 1993، مورست الزراعة بواسطة انحسار الغمر على أراض غير مجهزة فوق مساحة 10 000 هكتار تقريباً في جنوب غرب البلاد.

الجدول ٥
الري والصرف

إمكانات الري	**-**	**15 000 000**	**هكتار**
الريّ			
1. الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2003	8 131 564	هكتار
ـ الري السطحي	2003	7 431 564	هكتار
ـ الري بواسطة الرش	2003	280 000	هكتار
ـ الري الموضعي	2003	420 000	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	2003	37.9	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	2003	62.1	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية		-	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه		-	%
• المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية		-	%
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		-	هكتار
3 الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	**2003**	**8 131 564**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	46.0	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية	1993-2003	1.13	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة	1993	32.2	%
4 المساحات غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية	1993	0	هكتار
5 المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات	1993	10 000	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	**2003**	**8 141 564**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	46.1	%

مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من 10 هكتارات	2003	4 000 000 هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		2003	3 281 564 هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من 50 هكتاراً	2003	850 000 هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري		2004	2 828 646

%

الجدول ٥
الري والصرف

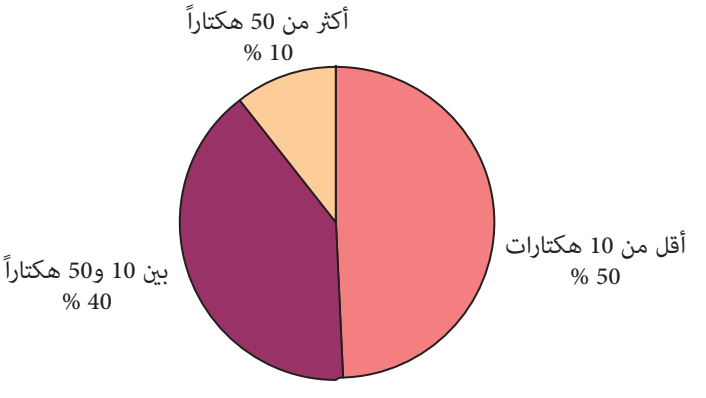
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي الناتج المروي من الحبوب (القمح والشعير)	1993	10 000 000	بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب	1993	61	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2003	8 592 554	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2003	7 258 899	هكتار
ـ القمح	2003	2 634 106	هكتار
ـ الأرز	2003	628 105	هكتار
ـ الشعير	2003	607 485	هكتار
ـ الذرة	2003	275 941	هكتار
ـ الحبوب الأخرى	2003	65	هكتار
ـ البطاطا الحلوة	2003	186 671	هكتار
ـ الجذور والدرنات الأخرى	2003	48 758	هكتار
ـ الشمندر السكري	2003	152 875	هكتار
ـ الخضر	2003	563 011	هكتار
ـ الحبوب البقولية	2003	159 716	هكتار
ـ الشاي	2003	2 934	هكتار
ـ التبغ	2003	10 142	هكتار
ـ القطن	2003	143 233	هكتار
ـ فول الصويا	2003	56 586	هكتار
ـ الفول السوداني	2003	647 852	هكتار
ـ العلف	2003	878 181	هكتار
ـ دوار الشمس	2003	77 781	هكتار
ـ الأزهار	2003	61 860	هكتار
ـ المحاصيل السنوية الأخرى	2003	123 597	هكتار
• مجموع المحاصيل الدائمة	2003	1 333 655	هكتار
ـ قصب السكر	2003	63 385	هكتار
ـ الموز	2003	2 889	هكتار
ـ الحمضيات	2003	213 348	هكتار
ـ المحاصيل المعمرة الأخرى	2003	1 054 033	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (في المساحات المجهزة)	2003	106	%
الصرف الزراعي - البيئة			
إجمالي المساحات المجففة	2002	1 508 000	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	2002	1 508 000	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة	2002	8.6	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	1993	2 100 000	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

إنّ حوالي 98.5 في المائة من الأراضي الزراعية في جمهورية إيران الإسلامية هي ممتلكات خاصة. والزراعة البعلية ممكنةً في المناطق كثيرة الأمطار في شمال غرب البلاد وغربها وفي المنطقة الساحلية لبحر قزوين. وقد أنتج حوالي 89 في المائة من مجموع المنتجات الزراعية في السنوات الخمس الأخيرة، في الأراضي المروية.

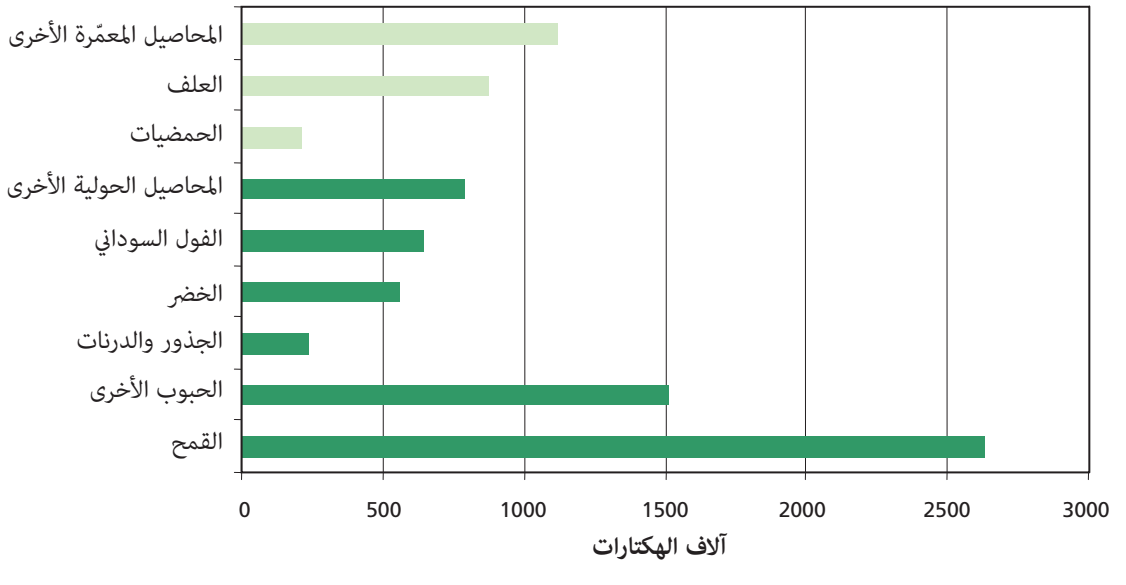
وقد بلغ إجمالي مساحات المحاصيل المروية المحصودة 554 529 8 هكتاراً في العام 2003 (الجدول 5 والشكل 8). ويعتبر القمح المحصول المروي المحصود الأهم (إذ يحتل 31 في المائة من إجمالي المساحة المحصودة المروية)، ويليه علف الحيوانات (10 في المائة)، والفول السوداني (7.5 في المائة)، والأرز (7 في المائة) والشعير (7 في المائة) والخضر (6.5 في المائة). كما أنّ القمح يعتبر المحصول البعلي الأول. ففي العام 2003، كانت حوالي 40 في المائة من المساحة المزروعة بالقمح مرويةً بينما الـ60 في المائة الباقية كانت بعليةً. وفي العام 1993، قدّرت الغلة من القمح المروي بـ2.78 طن/هكتار مقابل 0.95 طن/هكتار بالنسبة إلى القمح البعلي.

الشكل7
أنواع مشاريع الري
المجموع 8 564 131 هكتار في العام 2003



ومع أنّ غلال محاصيل الأراضي المروية تفوق مرتين أو 3 مرات غلال الأراضي البعلية، فهي لا تزال أدنى من

الشكل 8
المحاصيل المروية
(اجمالي المساحات المحصودة: 554 592 8 هكتاراً في العام 2003 (كثافة الحصاد على المساحات المجهزة: 106 %)



المستويات العالمية. ويعتبر النقص في المياه وملوحة التربة من بين الأسباب الرئيسية لهذه الفجوة الكبيرة في الغلة (Smedema، 2003).

أمّا كفاءة الري فمنخفضة عموماً، ويقدر معدلها بنسبة 33 في المائة على المستوى الوطني. ويتسبب ذلك بالتغدق والملوحة في المناطق المروية وهما من المشاكل الرئيسية في جمهورية إيران الإسلامية.

ويبلغ متوسط تكلفة تنمية الري السطحي حوالي 500 7 دولار أمريكي/هكتار في المشاريع العامة. كما تقدر تكلفة الري بالرش والري الموضعي في المنشآت الموجودة في المزارع بـ700 1 دولار أمريكي/هكتار و500 2 دولار أمريكي/هكتار على التوالي.

وفي العام 1995، بلغ متوسط سعر المياه الواصلة إلى المزارعين من قبل الحكومة من 0.2 إلى 0.8 دولار أمريكي عن كل 000 1 متر مكعب، بينما بلغت تكلفة سحب المياه الجوفية بين 5 و9 دولارات أمريكية عن كل 000 1 متر مكعب أمّا تكلفة تهذيب مجاري المياه السطحية في المشاريع القائمة فتراوحت بين 3 و5 دولارات أمريكية عن كل 000 1 متر مكعب، مما يعني أن الحكومة قد دعمت بقوة المياه الواردة للمزارعين، وقد يكون ذلك أحد الأسباب الرئيسية وراء تدني كفاءة الري في كافة أنحاء البلاد.

الوضع الراهن وتطور شبكات الصرف

ليس الصرف في إيران واسع النطاق كما هي الحال بالنسبة إلى الري. فكلّ شبكات الري الحديثة تقريباً مزودة بأنظمة للصرف السطحي وهي تغطي نحو 1.5 مليون هكتار (الجدول 5). وقد بنيت شبكات الصرف المغطى على مساحة إجمالية تتراوح بين 000 170 و000 180 هكتار، يقع نصفها تقريباً في مقاطعة خوزستان، جنوب غرب البلاد.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

بموجب القوانين الخاصة بالمياه، فإنّ ثلاث وزارات هي المسؤولة مباشرة عن تقييم الموارد المائية وتنميتها:

» وزارة الطاقة التي تترتب عليها مسؤوليتان: إمدادات الطاقة والموارد المائية. في ما يتعلّق بالريّ، فهذه الوزارة مسؤولة عن تشييد المنشآت الهيدروليكية الضخمة، بما في ذلك السدود وقنوات التصريف والري الرئيسية والثانوية لتوزيع المياه. أمّا إدارة شؤون المياه التابعة للوزارة فهي المسؤولة عن مراقبة الموارد المائية وتنسيق تخطيطها وتطويرها وإدارتها وصيانتها. وتتكون هذه الإدارة من الأقسام التالية: شركة إدارة الموارد المائية، وهيئة المياه في المحافظات، وشركات تشغيل وصيانة الري والصرف (التشغيل والصيانة). وهذه الأخيرة هي الشركة الأم التي تدير كافة قطاعات المياه داخل وزارة الطاقة، باستثناء توزيع مياه الشرب على المناطق الريفية والحضرية. أمّا هيئة المياه في المحافظات فمسؤولة عن قطاع المياه في كل محافظة بما في ذلك تطوير شبكات الري والصرف الصحي وتشغيلها. ويعتبر توزيع مياه الشرب من مسؤولية شركات المياه ومياه الصرف في المقاطعات. شركات التشغيل والصيانة هي المسؤولة عن تشغيل

وصيانة شبكات الري والصرف الصحي الحديثة. ويعود 49 في المائة من أسهم هذه الشركات الى وزارة الطاقة، بينما يعود 51 في المائة إلى القطاع الخاص. وهناك 19 شركة للتشغيل والصيانة تعمل تحت هيئة المياه في المحافظات.

- وزارة الزراعة وهي المسؤولة عن الإشراف على تنمية المحاصيل البعلية والمروية. وتشرف على مصارف المياه الجوفية، والقنوات الثالثية والرباعية وكذلك على تنمية المزارع وتقنيات الري التي تنظمها وتديرها المنظمات الزراعية في المقاطعات والإدارة العامة لشؤون البنية الأساسية في وزارة الزراعة.
- وزارة الإعمار التي تهتم بإدارة مستجمعات المياه والتنمية الريفية.

أمّا وزارة البيئة لجمهورية إيران الإسلامية فهي المسؤولة عن إعداد السياسات العامة لحماية البيئة وكذلك القوانين والتعليمات والأنظمة اللازمة لتقييم الآثار المترتبة عن مشاريع التنمية الاجتماعية والاقتصادية، لا سيما مشاريع الري والطاقة المائية، على البيئة ومتابعة تنفيذها.

تم تأسيس "بيت المزارعين" من أجل حماية حقوق المزارعين. ويتمثل دوره في تبسيط وتنسيق أنشطة المزارعين، بما في ذلك التزاماتهم في مجالات المزارع وزراعة الفاكهة وتربية الحيوانات والصيد وإنتاج الدواجن والصناعات الداعمة وغير ذلك.

إدارة المياه

كانت عملية توفير المياه دوماً على عاتق الحكومة. فيما يتعلق بالمياه الجوفية، فإنّ القطاع الخاص يستثمر الأموال في حفر الآبار وبعد ذلك يتولّى المزارعون تشغيلها وإدارتها. وفي السنوات الأخيرة، سجّلت زيادة كبيرة في تمويل القطاع الخاص لمشاريع المياه، لا سيما شبكات الري والصرف. ووبين عامي 1994 و1999 بلغت نفقات رأس المال التراكمية الجديدة للقطاع الخاص في المشاريع المائية في جمهورية إيران الإسلامية 84 مليون دولار أمريكي. وقد تمّ تمويل إنشاء 300 000 هكتار من شبكات الري السطحي من قبل المزارعين أو بالاشتراك معهم، كما أنّ تشغيل هذه الشبكات قد حوّل أو سيحول إلى رابطات مستخدمي المياه حينما ينتهي العمل على بنائها. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ تشغيل بعض أجزاء من الشبكات القديمة قد انتقل إلى عهدة رابطات مستخدمي المياه كمشاريع رائدة. وتقع هذه المشاريع في قزوين فومانات وزابول وخوزستان. ويقضي أحد أدوار رابطات مستخدمي المياه بالعمل على خفض عدد نقاط إيصال المياه وهي أيضاً مسؤولة عن توزيع المزيد من مياه الري وجباية الرسوم.

وقد احتلت تنمية الري مكانة بارزة جداً على الدوام في الخطط الخمسية. ففي الخطة الخمسية الأولى (1989-1994) والخطة الخمسية الثانية (1995-2000) تم توسيع المنطقة الواقعة تحت منشآت الري الحديثة كما قد تم حشد موارد المياه الإضافية. وقد أظهرت الخطة الخمسية الثالثة (2000-2005) تحولاً في السياسة الخاصة بتنمية الري. حيث أنّ سحب المزيد من المياه سيكون أكثر كلفة، وأنّه سيتوجب تخصيص المزيد من المياه في المستقبل إلى قطاعات أخرى مستخدمة للمياه (مياه الشرب والصناعة والبيئة)، لذلك يجب الاهتمام بالتدابير الموفّرة للمياه أكثر من الاهتمام بتوسيع المساحات المروية: فيجب التركيز أكثر على إدارة الطلب على الماء وليس على إدارة العرض التي تمارس حالياً وتبطين جوف القنوات والمجاري المائية والري بالرش وغيره من أنواع الري المضغوط للحقول وتسوية الأراضي وغير ذلك (Smedema، 2003).

السياسات والتشريعات

يعتبر قانون البلاد أنّ جميع المسطحات المائية (كالأنهر والبحيرات والبحار، وغير ذلك) ممتلكات عامة وبالتالي تكون الحكومة هي الجهة المسؤولة عن إدارتها. وقد صدر أول قانون للمياه عقب الثورة في جمهورية إيران الإسلامية في العام 1982. وبموجب هذا القانون، فإن تخصيص وإصدار التراخيص لاستخدام المياه للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية هما من مسؤولية وزارة الطاقة. أمّا وزارة الزراعة فمسؤولة عن توزيع المياه للأغراض الزراعية على المزارعين وعن تحصيل رسوم المياه. كما تعتبر شركات المياه والمياه العادمة مسؤولة عن توزيع المياه للاستخدام المنزلي في المناطق الحضرية والريفية وعن جباية الرسوم.

وفي أنظمة الري التقليدية، يتلقى المزارعون حصتهم من المياه بموجب حقوق المياه التي يتمتعون بها، وعادة ما تكون متناسبة مع مساحة الأراضي. ويقاس هذا الحق في المياه عادةً بناءً على أوقات تسليم المياه. وترتبط حقوق المياه بالأراضي وعند بيع هذه الأخيرة تنتقل حقوق المياه أيضاً إلى المالك الجديد. وحقوق المياه قابلة للاستئجار أو للمتاجرة. وعادة ما تكون المياه الجوفية ملكاً خاصاً ويجري التداول بها بين المزارعين. كما يمكن أن تباع الآبار مع أو من دون الأرض. أمّا القنوات فملكيتها مشتركة ذلك أنّ الجهات التي تبني القناة المعينة أو تشارك في صيانتها لها الحق في استخدام مياهها. وتتناول أقدم التشريعات حول حقوق المياه كيفية استخدام مياه هذه القنوات وتقسيمها بين المزارعين.

البيئة والصحة

تعدّ الملوحة واحدة من أكبر المشاكل في جمهورية إيران الإسلامية. فالمساحة الإجمالية المتضررة من الملوحة والتغدق تقدّر بنحو 15.5 مليون هكتار أي ما يمثل 9.4 في المائة من إجمالي مساحة البلاد. ويعاني حوالي 7.32 مليون هكتار من تملّح التربة. وقد ثبت أنّ نظام الغسيل داخل شبكة الري هو وسيلة ناجحة لعلاج هذا النوع من التربة. ونظراً إلى الكمية المرتفعة للكالسيوم في التربة، فمن الممكن معالجة التربة الصودية بواسطة الغسيل ومن دون استخدام أية مواد مضافة. ولم تجر أية دراسة شاملة حول نسبة الملوحة الناجمة عن الري، ولكن التقديرات تفيد بأن أكثر من مليوني هكتار من الأراضي تعاني الملوحة أو التغدق.

ومع أنّ تلك النسبة مجهولة، فإنّ الأمراض المتصلة بالمياه منتشرة بكثرة في بعض المناطق المروية حيث تستخدم المياه أيضاً للأغراض المنزلية.

آفاق إدارة مياه الزراعة

تركز سياسة إدارة الموارد المائية على إتباع منهج متكامل في تنمية الموارد المائية من أجل تعظيم الآثار الإيجابية وتفادي أو تخفيف أي آثار سلبية قد تنجم عن تنمية الري. ووفقاً لنظرة البلاد إلى الموارد المائية، فمن أجل السيطرة على الاستغلال المفرط للموارد المائية الجوفية يجب أن تتراوح نسبة سحب المياه السطحية بين 43 في المائة في الوقت الحاضر إلى 55 في المائة. وبالإضافة إلى ذلك، تسعى البلاد إلى تخفيض حصة الزراعة من 92 في المائة الى 87 في المائة من خلال زيادة كفاءة استخدام المياه. ومن المتوقع أن ترتفع إنتاجية المياه من 0.7 كيلوغرام/متر مكعب إلى 1.4 كيلوغرام/متر مكعب على مدى السنوات الـ20 المقبلة. وتزمع الحكومة تطوير الري في 1.76 مليون هكتار أخرى خلال السنوات الـ20 المقبلة.

والشحّ المتزايد للمياه في البلاد قد أجبر العديد من هيئات صنع القرار على النظر في إعادة استخدام مياه الصرف باعتبارها خياراً جذاباً. ومن بين القرارات التي اتخذها مجلس تشخيص مصلحة النظام، اعتماد وتنفيذ خطط عامة لإعادة تدوير المياه على الصعيد الوطني. أمّا السياسات والاستراتيجيات المقترحة فهي التالية (Mahmoodian، 2001):

- تلبية الطلب على مياه الشرب بالاعتماد الكامل على المياه العذبة، بالدرجة الأولى.
- ضمان مستقبل الطلب على المياه في المناطق الحضرية بالاستعاضة عن حقوق المياه الزراعية باستخدام المياه العذبة (من الجداول والأنهر والينابيع والآبار، وغير ذلك) باستخدام المياه العادمة المعالجة.
- تجنّب استخدام مياه المناطق الحضرية عالية الجودة لخلق المساحات الخضراء بل تخصيص مياه أقل نوعية لهذه الغاية.
- قطع إمدادات المياه عن المصانع التي لم تتخذ تدابير عملية لمعالجة وإعادة استخدام المياه العادمة لديها.
- توسيع مشاريع الأبحاث من أجل وضع معايير معقولة لإعادة استعمال المياه العادمة بشكل آمن وموثوق. من أجل الاستعاضة عن المياه العذبة بتلك المياه العادمة المعالجة في الزراعة، ويتوجّب تعريف المزارعين بالمزايا الإيجابية والاقتصادية لاستخدام المياه العادمة، وبالتالي إقناعهم باستبدال المياه العذبة بهذه المياه. هذا الأمر بحد ذاته يتطلب البحث والدراسة حول التأثيرات الصحية والاقتصادية والبيئية لاستخدام المياه العادمة في الزراعة وإعادة التغذية الاصطناعية لموارد المياه الجوفية.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Azari, A. and Akram, M. 2002. *An overview to problems of subsurface drainage studies and implementation in Iran*. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID).

Bureau for Agricultural Census and Information. 2005. *Agricultural statistics data*. Ministry of Agriculture.

Bureau for Base Information and Studies. 2005. *Summary of groundwater resources in Iran*. Ministry of Energy.

Bureau for Design and Development and Farmers Participation. 2005. *Annual Report*. Ministry of Energy.

Bureau of Operation and Maintenance of Dams and Irrigation Networks. 1995. *Water utilization in the year 1993*. Deputy Ministry of Water Affairs, Ministry of Agriculture.

Bybordi, M. 2002. *Irrigation and water management in Iran*. A contribution to an FAO sponsored project: Framework for sustainable agricultural development strategy in Iran. 43 pp.

Jamab Consulting Engineers Company. 1999. *National water master plan*.

Mahmoodian, E.A. 2001. Iran country paper: Water from Water (a review of wastewater reuse in Iran). *In: Proceedings expert consultation for launching the regional network on wastewater reuse in the Near East.* pp. 94–104.

Mohammadi, K., Ghodratnama, G. and Najib, R. 2003. Participatory irrigation management in Iran: Development and challenges. *In: Proceedings of workshop on public-private partnership in the water sector for the Middle East and North Africa*. Nov. 1–4, Cairo, Egypt.

New Ag International. 2006. *High Tech Ag in Iran: A necessity and many challenges*. pp. 58–69.

Shakiebie. 1994. *Seventh Iranian National Seminar on Irrigation and Drainage*. IRNCID, Ministry of Energy.

Siahpoosh, M.T. 1973. *About ancient Iranian weather*. Ebn_Sina Pub. pp. 68–70.

Smedema, L.K. 2003. *Irrigated agriculture in Iran: a review of the principal sustainability, reform and efficiency issues*. pp 28.

Statistical Centre of Iran. 2006. *Population and housing census*.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

Water and Sewage Engineering Co. 1993. *Situation of water and wastewater in the country in 1992*. Ministry of Energy.

Water Resources Management Company. 2006. *Rainfall, surface water and reservoirs capacities*. Ministry of Energy.

Water Resources Management Company. 2005. *Irrigation networks under operation*. Bureau for Operation and Maintenance of Irrigation networks, Ministry of Energy.

Yekom Consulting Engineers. 1995. *Cost of irrigation and drainage projects - Tender documents*.

العراق

الجغرافيا والمناخ والسكان

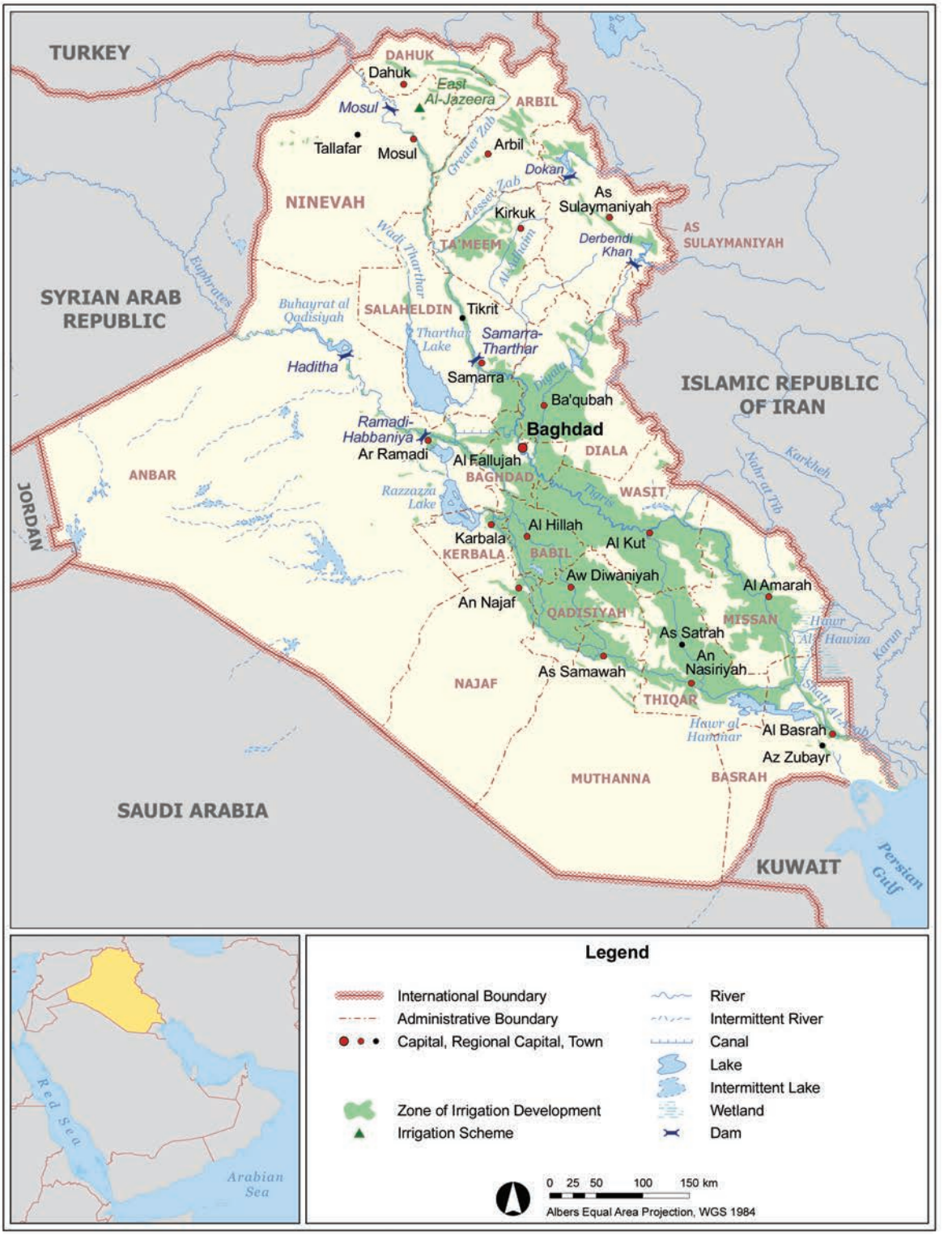
الجغرافيا

تبلغ المساحة الإجمالية للعـراق 320 438 كيلومتراً مربعاً، وتحـده تركيـا من الشمـال، ومن الشرق جمهوريـة إيـران الإسلامية، ومن الجنوب الشرقي الخليج الفارسي، كما تحده المملكة العربية السعودية والكويت من الجنوب، والأردن والجمهورية العربية السورية من الغرب. ومن الناحية الطوبوغرافية، العراق مكوّن على شكل حوض يضمّ السهل الغريني الكبير الواقع بين نهري دجلة والفرات (ومن هنا التسمية التاريخية «بلاد ما بين النهرين»). تحيط الجبال بهذا السهل من الشمال والشرق ويصل ارتفاعها إلى 550 3 متراً فوق سطح البحر كما تحيط به المناطق الصحراوية من الجنوب والغرب، ما يشكل أكثر من 40 في المائة من مساحة البلاد. ولأغراض إدارية، تمّ تقسيم العراق الى 18 محافظة، من بينها 3 محافظات (أربيل ودهوك والسليمانية) تشكّل منطقة الحكم الذاتي في الشمال في حين أنّ المحافظات الـ15 الباقية تقع في وسط وجنوب العراق. ويرادف هذا التقسيم تقريباً منطقة الزراعة البعلية شمالاً ومنطقة الزراعة المروية وسطاً وجنوباً.

ويقدر أن هناك نحو 11.5 مليون هكتار، أي 26 في المائة من المساحة الإجمالية للبلاد، قابلة للزراعة. أمّا الجزء المتبقي فليس صالحاً للاستخدام الزراعي في ظل الظروف الراهنة، وهناك منطقة محدودة تقع على طول الحدود الشمالية مع تركيا وجمهورية إيران الإسلامية، تزخر بالغابات والأراضي المشجّرة. ويقدّر مجموع المساحة المزروعة بنحو 6 ملايين هكتار، يقع 50 في المائة منها تقريباً في شمال العراق وهو خاضع للزراعة البعلية. وتشغل المحاصيل الدائمة أقل من 5 في المائة من الأراضي (الجدول 1)، أمّا المراعي الدائمة فتغطي نحو 4 ملايين هكتار. وينتشر رعي الماشية في جميع المناطق الزراعية ولكنه أكثر انتشاراً في الشمال، حيث يسود الرعي على منحدرات التلال. وتعتبر الحيوانات المجترة الصغيرة (كالأغنام والماعز بشكل أساسي) الأنواع الحيوانية الرئيسية في البلاد، مع أن الأبقار قد شكّلت دوماً المصدر التقليدي للبروتينات الغذائية بالنسبة إلى معظم العراقيين؛ أمّا منشآت إنتاج الدواجن فتقع على مقربة من المراكز الحضرية.

المناخ

يسود في العراق بشكل عام المناخ القاري شبه الاستوائي وشبه القاحل، في حين يعمّ المناخ المتوسطي المناطق الشمالية والشمالية الشرقية الجبلية. أمّا وتيرة هطول الأمطار فهي موسمية تماما إذ تتساقط الأمطار في فصل الشتاء من ديسمبر/كانون الأول إلى فبراير/شباط، إلاّ في منطقتي الشمال والشمال الشرقي حيث يمتد موسم الأمطار من نوفمبر/ تشرين الثاني إلى أبريل/ نيسان. ويقدّر متوسط هطول الأمطار السنوي بـ 216 مليمتر، ولكنه يتراوح ما بين 200 1 مليمتر في شمال شرق البلاد وأقل من 100 مليمتر في أكثر من 60 في المائة من البلاد لجهة الجنوب



IRAQ **FAO - AQUASTAT, 2008**

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	43 832 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	6 010 000	هكتار
• كنسبة المئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	13.7	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	5 750 000	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	221 500	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	28 807 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	33.2	%
الكثافة السكانية	2005	65.7	نسمة/كلم^2
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	8 189 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	28.4	%
• إناث	2005	21.6	%
• ذكور	2005	78.4	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	651 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	7.9	%
• إناث	2005	55.1	%
• ذكور	2005	44.9	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالدولار الأميركي)	2000	25 860	مليون دولار أميركي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2000	5	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2000	1 031	دولار أميركي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)		-	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	77	%
نسبة سكان المدن	2006	88	%
نسبة سكان الريف	2006	56	%

(الجدول 2). وتتراوح الحرارة في الشتاء بين معتدلة البرودة والباردة حيث تبلغ 16 درجة مئوية في النهار ولا تلبث أن تنخفض إلى درجتين مئويتين في الليل، مع احتمال الصقيع. وتتسم فصول الصيف من جهتها بالجفاف والحر الشديد، إذ ترتفع درجة الحرارة في الظل إلى أكثر من 43 درجة مئوية خلال شهري يوليو/تموز و أغسطس/آب، غير أنّها تعود لتنخفض إلى 26 درجة مئوية ليلا. ويمكن تقسيم العراق الى أربع مناطق زراعية-بيئية (منظمة الأغذية والزراعة، 2003) وهي:

» المناطق الجافّة وشبه الجافّة ذات المناخ المتوسطي. يمتد موسم الزراعة في هذه المناطق لـ 9 أشهر تقريباً، ويفوق منسوب الأمطار الشتوية الـ400 مليمتر؛ أمّا صيفها فيتراوح بين المعتدل والدافئ. تضمّ هذه المنطقة أساساً المحافظات الشمالية للعراق وتشمل أهم محاصيلها القمح والشعير والأرز والحمص. كما تنتج محاصيل حقلية أخرى

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط طويل الأمد)	-	216	مم/السنة
	-	94.68	10^9 م^3 /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط طويل الأمد)	-	35.2	10^9 م^3 /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	75.61	10^9 م^3 /السنة
نسبة التبعية	-	53.45	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	2 625	م^3 /السنة
السعة الإجمالية للسدود	2000	139 700	10^6 م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه:	2000	66 000	10^6 م^3 /السنة
- الري+الماشية	2000	52 000	10^6 م^3 /السنة
-البلديات	2000	4 300	10^6 م^3 /السنة
- القطاع الصناعي	2000	9 700	10^6 م^3 /السنة
• المعدل للفرد الواحد	2000	2 632	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2000	64 493	10^6 م^3 /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2000	85.3	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة		-	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة		-	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة
المياه المحلاّة المنتجة	1997	7.4	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها	1997	1500	10^6 م^3 /السنة

ولكن بكميات أقلّ. يمارس الري أحياناً، ويعتمد إجمالاً على الينابيع والجداول والحفر.

» السهوب التي يتراوح منسوب الأمطار فيها خلال فصل الشتاء بين 200 و400 مليمتر سنوياً .صيفها حار جداً وشتاؤها بارد. تقع هذه المنطقة بين المنطقة المتوسطية والمنطقة الصحراوية، وهي تشمل مساحات إنتاج الشعير العلفي والإنتاج المحدود للقمح كما أنّ الريّ فيها محدود.

» المنطقة الصحراوية ذات الحر الشديد في الصيف وحيث يقل منسوب الأمطار عن 200 مليمتر في السنة. تمتد هذه المنطقة من شمال بغداد الى الحدود السعودية والأردنية وهي تتسم بكثافتها السكانية المنخفضة وبمحاصيل قليلة في بعض المواقع المروية.

» المساحة المروية التي تمتد بين نهري دجلة والفرات من شمال بغداد إلى البصرة في الجنوب. وأخطر مشكلتين تعانيهما هذه المنطقة هما رداءة الصرف والملوحة. وتنتج هذه المنطقة النسبة الأكبر من إنتاج عباد الشمس والأرز في البلاد.

السكان:

يبلغ مجموع سكان العراق حوالي 28.8 مليون نسمة (2005)، منهم 33 في المائة يعيشون في المناطق الريفية (الجدول 1). ويبلغ متوسط الكثافة السكانية نحو 66 نسمة/كيلومتر مربع ولكن النسب المفضّلة تختلف اختلافاً كبيراً بين مقاطعة الأنبار الصحراوية شبه الخاوية في غرب البلاد، وبين محافظة بابل الأكثر كثافة سكانياً في وسط البلاد. وبلغ معدل النمو السكاني حوالي 3.6 في المائة خلال فترة 1990-1980، ولكن هجرة العمال الأجانب والظروف الاقتصادية الصعبة والحرب قد أدت جميعها إلى تدني معدل النمو هذا.

وفي العام 1991 بلغت نسبة إمدادات المياه الصالحة للشرب الـ100 في المائة في المناطـق الحضريـة، غير أنّها لم تتعـد الـ 54 في المائة فقط في المناطق الريفية. وقد تدهورت حالة إمدادات المياه والمرافق الصحية نتيجة الحروب، من بين أمور أخرى، وذلك بسبب النقص في استيراد الكلور لمعالجة المياه. وفي العام 2006، كان 77 في المائة من مجموع السكان يتمتعون بموارد محسنة لمياه الشرب (88 و56 في المائة من سكان الحضر والريف على التوالي). أمّا تغطية الصرف الصحي فقد بلغت 76 في المائة (80 و69 في المائة على التوالي).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في العام 2000 بلغ الناتج المحلي الإجمالي 25.9 مليار دولار أميركي بمعدل نمو سنوي بلغ - 3 .4 في المائة . وفي العام 1989 ساهم القطاع الزراعي فقط بـ5 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي الذي سيطر عليه النفط (بنسبة 61 في المائة). أمّا في العام 2000 فقد شكّل قطاع الزراعة 5 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي (الجدول 1).

يبلغ عدد السكان النشطين اقتصادياً حوالي 8.2 مليون نسمة (2005) 78 في المائة منهم من الذكور و22 في المائة من الإناث. ينشط 0.7 مليون نسمة اقتصادياً في المجال الزراعي يشكّل الذكور منهم نسبة 45 في المائة والإناث 55 في المائة وشكلت القوى العاملة الزراعية 31 في المائة من مجموع السكان النشطين اقتصادياً في العام 1975، ولكن هذه النسبة ما لبثت أن انخفضت إلى 8 في المائة في 2004، ويعزى ذلك جزئياً إلى إدخال المكينة الزراعية وتطوّر التعليم والخدمات الصحية في المناطق الحضرية وزيادة فرص العمل مما شجع النزوح من الريف إلى المدن. وعلى الرغم من كل ذلك فإنّ الزراعة لا تزال، بعد الوظائف الحكومية والقطاع التجاري، المزوّد الرئيسي لفرص العمل في العراق (منظمة الأغذية والزراعة، 2003). ويعاني جزء كبير من شعب العراق من الفقر إذ يعمل الكثيرون منهم في زراعة الكفاف.

وقد نجح نظام الحصص الذي اعتمدته الحكومة في أنحاء البلد العام 1991 في الحيلولة دون المجاعة ولكن بسبب تدني نسبة الطاقة في الحصص الغذائية وانخفاض كمية الأغذية المتوافرة خارج نظام الحصص، زادت معدلات سوء التغذية ووفيات الأطفال بشكل مطّرد. وفي أبريل 1995، وضع برنامج النفط مقابل الغذاء بموجب قرار مجلس الأمن رقم 986، والذي نص على أن يتم توزيع الإمدادات الإنسانية إلى السكان عن طريق الحكومة في وسط البلاد وجنوبها، وعن طريق برنامج المساعدات الإنسانية المشترك بين وكالات الأمم المتحدة نيابة عن الحكومة في المحافظات الشمالية الثلاث. وقد أسهم هذا الإجراء في الحد من التدهور الغذائي (منظمة الأغذية والزراعة، 2000).

ولكن على الرغم من الزيادات الكبيرة في الحصص الغذائية منذ تطبيق قرار مجلس الأمن 986، فقد حدثت الأمور التالية:

- لا يبدو أنّ معدلات سوء التغذية لدى الأطفال في وسط البلاد وجنوبها قد تحسنت بشكل ملحوظ، كما أنّ مشاكل التغذية لا تزال خطيرة ومنتشرة على نطاق واسع.
- لا توفر الحصص الحالية نظاماً غذائياً كافياً ومنوعاً.
- تدوم سلة الأغذية الشهرية حتى ثلاثة أسابيع، وفقاً لنوع الحصة الغذائية التي تتضمنها.
- على الرغم من النواقص في الحصص الغذائية، فإنّ بعض شرائح المجتمع العراقي قادرة على دعم وجباتها بشراء الأغذية الإضافية من السوق، ولو أنّ الأمر باهظ الكلفة.

موارد المياه واستعمالها

موارد المياه

يعتبر كلّ من دجلة والفرات نهرين عابرين للحدود. ينبع كلاهما في تركيا وقبل التقائهما، يعبر نهر الفرات نحو 1 000 كيلومتر ونهر دجلة نحو 1 300 كيلومتر داخل أراضي العراق.

تمتد المنطقة التابعة لحوض نهر دجلة في العراق على مساحة 253 000 كيلومتر مربع، أي ما يعادل 54 في المائة من مجموع مساحة حوض النهر. ويقدّر متوسط الجريان السطحي السنوي بـ 21.33 كيلومتر مكعب لدى دخوله إلى العراق. وتقع جميع روافد نهر دجلة على ضفته اليسرى. وهي كالتالي، من المنبع إلى المصب:

- الزاب الكبير الذي ينبع في تركيا. يولّد هذا النهر 13.18 كيلومتراً مكعباً من المياه لدى التقائه بنهر دجلة. وتقع 62 في المائة من المساحة الإجمالية لحوض هذا النهر البالغة 25 810 كيلومتر مربع في العراق؛
- الزاب الأصغر الذي ينبع في جمهورية إيران الإسلامية والمجهز بسد دوكان (6.8 كيلومتر مكعب) يولّد حوض النهر البالغة مساحته 21 475 كيلومتراً مربعاً (يوجد 74 في المائة منها في الأراضي العراقية) حوالي 7.17 كيلومتر مكعب ومنها 5.07 كيلومتر مكعب من العائد السنوي الآمن بعد بناء سد دوكان ؛
- نهر العُظيم الذي يشغل مسافة 13 000 كيلومتر مربع كلها داخل الأراضي العراقية. يولد حوالي 0.79 كيلومتر مكعب حين يلتقي بنهر دجلة، وهو عبارة عن نهر متقطع معرّض للسيول العارمة؛
- نهر ديالى الذي ينبع في جمهورية إيران الإسلامية، ويمتد على مسافة 31 896 كيلومتراً مربعاً، يقع 75 في المائة منها في الأراضي العراقية. وهو مجهز بسد ديربندي خان ويولّد حوالي 5.74 كيلومتر مكعب حين يلتقي بنهر دجلة؛
- أنهر الطيب، ودويرج والشهابي التي تغطي معاً أكثر من 8 000 كيلومتر مربع. تنبع هذه الأنهر في الأراضي الإيرانية وتأتي مجتمعةً بكيلومتر مكعب واحد من المياه شديدة الملوحة إلى نهر دجلة؛
- نهر الكرخة، الذي يوجد مجراه الرئيسي في جمهورية إيران الإسلامية، والذي يأتي من منطقة تصريف تبلغ مساحتها 46 000 كيلومتر مربع، بحوالي 6.3 كيلومترات مكعبة سنوياً إلى العراق، لا سيما إلى هور الحويزة خلال موسم الفيضانات وإلى نهر دجلة خلال موسم الجفاف.

ويقدر متوسط التدفق السنوي لنهر الفرات لدى دخوله إلى العراق بنحو 30 كيلومتراً مكعباً، مع قيمة سنوية متقلبة تتراوح بين 10 و40 كيلومتراً مكعباً. وخلافاً لنهر دجلة لا يتصل الفرات بأيّ رافد خلال مروره في العراق. وتصرّف حوالي 10 كيلومترات مربعة سنوياً إلى هور الهامار (أحد الأهوار في جنوب البلاد). أمّا شط العرب فهو النهر الذي يتشكّل نتيجة التقاء الفرات ودجلة جنوباً وهو يصب في الخليج بعد مسار طوله 190 كيلومتراً فقط. أمّا نهر قارون الذي ينطلق من الأراضي الإيرانية فيبلغ تدفقه السنوي 24.7 كيلومتر مكعب، وهو يصب في شط العرب جالباً له كمية كبيرة من المياه العذبة قبيل بلوغ البحر.

ومن الصعب تحديد معدل التصريف السنوي لنهري دجلة والفرات مجتمعين بسبب التقلبات السنوية الكثيرة. ولكن في الفترة الممتدة بين 1938 و1980 سجّل معدل 68 كيلومتر مكعب في كلا النهرين في سنوات معيّنة في منتصف الستينيات وفي سنوات أخرى في منتصف السبعينيات تعدى المعدل الـ84 كيلومتر مكعب. من ناحية أخرى سجّلت سنة من الجفاف الشديد حيث

كان معدل التصريف 30 كيلومتراً مكعباً في مطلع الستينيات. وهذا التفاوت الكبير في معدّلات التصريف السنوية يجعل من الصعب وضع خطة ملائمة حول تخصيص المياه، تصدياً للطلب التنافسي على المياه من كل القطاعات، وأيضاً لضمان التقاسم العادل للمياه بين الدول المتجاورة (مجموعة الأمم المتحدة الإنمائية، 2005).

وقد تسبب هذا التفاوت في معدلات التصريف السنوية أيضاً بفيضانات كبيرة وحتى كارثية فضلاً عن موجات من الجفاف الشديد. ويمكن لمستوى مياه دجلة أن يرتفع بمعدل يزيد عن 30 سنتيمتراً/ساعة، أمّا في الجزء الجنوبي من البلاد فمياه الفيضانات تغمر مساحات شاسعة بشكل منتظم، وفي كثير من الأحيان تنهار السدود، كما تدعو الحاجة إلى بناء القرى والطرقات على جسور عالية. وقد تم التخطيط لتشييد خزان الثرثار في الخمسينيات من بين مشروعات أخرى لحماية بغداد من ويلات الفيضانات الدورية لنهر دجلة وذلك من خلال تخزين مياهه الفائضة في سدّ سامرّاء.

ويسجّل القسم الأكبر من تدفق النهر خلال فترة الفيضانات الربيعية، التي تمتد من شهر فبراير/شباط إلى يونيو/حزيران بالنسبة إلى نهر دجلة ومن مارس/آذار إلى يوليو/تموز بالنسبة إلى نهر الفرات. في حالة دجلة يشكّل التدفق الطبيعي خلال تلك الفترة 80-60 في المائة من مجموع التدفق السنوي أمّا بالنسبة إلى الفرات فهو يشكّل 80-45 في المائة. وخلال فترة انحسار المياه (من يوليو/تموز حتى سبتمبر/أيلول) لا يتعدى التدفق الطبيعي الـ10 في المائة من المجموع السنوي وذلك في ظل الظروف العادية.

وبهدف زيادة كفاءة نقل المياه والحدّ من الخسائر والتغدّق وتحسين نوعية المياه، تمّ بناء عدد من المجاري المائية الجديدة، لا سيما في الجزء الجنوبي من البلاد. يستخدم النهر الثالث (الذي يعرف أيضاً بنهر صدام)، والذي أنجز في العام 1992، كمصرف رئيسي، فيجمع مياه الصرف الصادرة من أكثر من 1.5 مليون ونصف هكتار من الأراضي الزراعية من شمال بغداد إلى الخليج الواقع بين الفرات ودجلة. ويبلغ طول المجرى المائي الذي انتهى العمل به في ديسمبر/كانون الأول 1992، 565 كيلومتراً، ويبلغ مجموع تصريفه 210 أمتار مكعّبة/ثانية. وفي العام 1995 أفيد عن انتقال نحو 17 مليون طن من الملح إلى منطقة الخليج من خلال النهر الثالث. وقد شيّد عدد من المجاري المائية الأخرى بهدف استصلاح أراض جديدة أو للحد من ظاهرة التغدّق.

وتتكون طبقات المياه الجوفية في العراق من ترسبات ضخمة لطمي نهري دجلة والفرات وتتألف من تكوينات فتاتية وكربونية خاصة ببلاد ما بين النهرين. وتتسم طبقات المياه الغرينية بمحدودية إمكاناتها نظراً إلى النوعية السيئة للمياه التي تحتويها. أمّا الطبقات الفتاتية الواقعة عند سفوح الجبال الشمالية الغربية فتتألف من تكوينات الفارس والبختياري والرواسب الغرينية. ويتألف تكوين الفارس من الأنهيدريت والجبس الذي يتخلله الحجر الجيري وهو يغطي مساحة واسعة من العراق. أمّا البختياري والتكوينات الغرينية فتتشكل من مجموعة متنوعة من المواد، بما في ذلك الطمي والرمل والحصى والصخور العملاقة بسماكة تصل إلى أكثر من 000 6 متر. وتتراوح جودة المياه بين 300 و000 1 جزء في المليون. ومن كبريات شبكات المكامن الأخرى هي تلك الموجودة في طبقات الكربونات لجبال زاغروس. يوجد مكمنان رئيسيان في طبقات الحجر الجيري والدولوميت، وكذلك في الترسبات الغرينية الرباعية. ويوفر المكمن الجيري كميات كبيرة من المياه من خلال عدد من الينابيع. وتحتوي المكامن الغرينية على خزانات ذات سعة كبيرة ويقدر الحجم المطلوب لإعادة تغذيتها سنوياً بـ620 مليون متر مكعب من المياه ومصدرها التسرب المباشر لمياه الأمطار والجريان السطحي. تعتبر نوعية المياه جيدة، وهي تتراوح بين 150 و000 14 جزء في المليون (ESCWA، 2001).

وقد اكتشفت مياه جوفية ذات نوعية جيدة عند سفوح الجبال في شمال شرق البلاد وفي المنطقة الواقعة على الضفة اليمنى لنهر الفرات. ويقدّر المردود المأمون لمكمن المياه الواقع في شمال شرق العراق بين 10 و40 متر مكعب/ثانية على عمق يتراوح بين 5 أمتار و50 متراً. وتزداد ملوحة تلك المياه باتجاه الجنوب الشرقي للمنطقة حتى تصل إلى ما بين 0.5 و1 مليغرام/لتر. أمّا الطبقات الحاملة للمياه الواقعة على الضفة اليمنى لنهر الفرات، فعالقة بين طبقة من الجبس وأخرى من الدولوميت على مستويات تزداد عمقاً نحو الغرب حيث يوجد الماء على عمق 300 متر (في أبو الجير)، ويقدّر مردودها المأمون بـ13 متر مكعب/ ثانية. وفي القسم الغربي من تلك المنطقة تبلغ ملوحة المياه 0.3 مليغرام/ لتر فقط بالمقارنة مع -0.5 1 مليغرام/لتر في القسم الشرقي. وفي مناطق أخرى من البلاد تعتبر المياه الجيدة محدودة نوعاً ما بسبب المستويات العالية للملوحة (وزارة الري، 1986). تدخل إلى العراق من المملكة العربية السعودية، بواسطة مكمن أم الرضومة، كمية من المياه تقدر بـ 0.08 كيلومتر كيلومتر مكعب/سنة. وتقدر الموارد المائية الداخلية المتجددة بـ 35.2 كيلومتر مكعب/سنة (الجدول 2).

ويقدّر المجموع الإجمالي لسعة السدود الكبرى في حوض دجلة بنحو 102.2 كيلومتر مكعب. تبلغ سعة السدود القائمة على الأنهر 29.4 كيلومتر مكعب (وهي 7 سدود). أمّا سدّ سامرّاء-الثرثار الذي بني لغايات التخزين في العام 1954 فتبلغ سعته 72.8 كيلومتر مكعب. وهو ممتلئ بمياه وادي الثرثار، ومنذ العام 1985، بمياه الفرات كذلك.

وتقدّر السعة الإجمالية للسدود الرئيسية في حوض نهر الفرات بنحو 37.5 كيلومتر مكعب، أمّا سعة السدود المبنية على الأنهر فتبلغ 34.2 كيلومتر مكعب وبالنسبة إلى الرمادي-الحبانية المنفصل عن الأنهر والذي شيّد في العام 1951، تبلغ سعته 3.3 كيلومتر مكعب، ويمكن ملؤه بمياه نهر الفرات شمالاً وهو يفرّغ مياهه في القسم الجنوبي من الفرات (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2001 أ).

وتوجد 11 محطة رئيسية لمعالجة المياه العادمة في العراق، ثلاثة منها في بغداد. وتقع جميع محطات المعالجة بالقرب من الأنهر (ثلاثة بالقرب من نهر الفرات، واثنتان بالقرب من نهر دجلة، واثنتان بالقرب من نهر ديالى، وواحدة بالقرب من كل من كحلة والديوانية والحسينية وشط البصرة). وتبلغ القدرة الإجمالية للمعالجة في هذه المحطات 000 650 متر مكعب/يوم. أمّا التكنولوجيات المستخدمة فهي: الترسيب الابتدائي والتهوية والترسيب الثانوي (الكلورة) وذلك في خمس محطات؛ الترسيب الابتدائي والتقطير والتصفية والمعالجة بالكلور، وذلك في ثلاث محطات؛ الترسيب الابتدائي والتهوية الموسعة والمعالجة بالكلور، وذلك في محطتين؛ بحيرات التهوية والترسيب الثانوي في محطة واحدة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2001ب). وحتى الآن، تمّ تفريغ معظم المياه العادمة بعد معالجتها في الأنهر وقنوات الصرف بواسطة الجاذبية الأرضية، وليست هناك شبكة قنوات محددة لتجميع المياه العادمة.

وأكبر محطتين لمعالجة المياه العادمة قد شيدتا في محافظة بغداد (Salih، 2001). المحطة الأولى التي تعرف باسم الرستمية قد صممت لتتلقى تدفقاً بمعدل 204 ملايين متر مكعب/سنة، والمحطة الثانية، أي الكرخ، فصممت لتتلقى تدفقاً مائياً بمعدل 150 مليون متر مكعب/سنة. ويتمّ إمداد مدينة بغداد عموماً بمياه للشرب أقل ملوحة من سواها (-0.8 1.2 ديسي سيمنز/متر)، ويرتفع معدل الملوحة هذا 2-3 مرات في المياه العادمة. ويمكن استخدام المياه بدون احتمال أن تتسبب بأية مشاكل في الملوحة والقلوية إلاّ إذا استعملت لري محاصيل حساسة للغاية. وتعتبر كثافة الصوديوم منخفضة نوعًا مما يجعل نسبة امتصاص الصوديوم ما بين 2.68 و3.12 في محطة الرستمية وبين 4.38 و5.24 في محطة الكرخ. أمّا محتوى الكلوريد في المياه

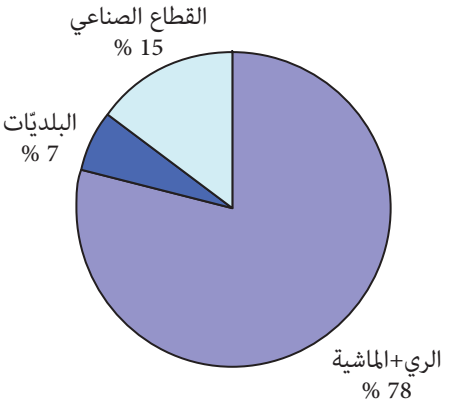
العادمة لدى محطة الكرخ فمرتفع جداً بالنسبة إلى الري السطحي وغير مستحسن للري بالرش، في حين أن محتوى الكلوريد لدى محطة الرستمية مناسب للري السطحي ولكنه غير مناسب بصورة عامة للري بالرش. ويعتبر محتوى البيكربونات في المياه العادمة لكل من المحطتين مناسباً للري السطحي ولكنه غير مناسب للري بالرش. كما أنّ مستوى الفوسفور والبوتاسيوم في المياه العادمة لدى المحطتين منخفض نسبياً. وتعتبر محتويات الحديد والماغنيسيوم والكروم والزنك والكوبالت والبورون في تلك المياه في كل المحطات ضمن الحدود المقبولة بوجه عام.

وفي العام 2002، بلغت القدرة الإجمالية لتحلية المياه 513 384 متر مكعب/يوم. ويشير هذا الرقم إلى القدرة المركبة الإجمالية (القدرة التصميمية) (Wangnick Consulting، 2002).

استعمال المياه

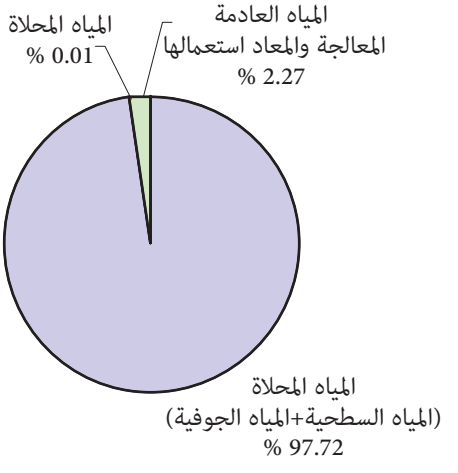
في العام 2000 قدّر مجموع المياه المسحوبة بـ66 كيلومتر مكعب، منها 79 في المائة للأغراض الزراعية و6.5 في المائة للإمداد المنزلي، و14.5 في المائة للاستخدام الصناعي (ESCWA، 2005) (الجدول 2، الرسم 1 والرسم 2).

الشكل 1
نسب سحب المياه وفقاً للقطاع
المجموع: 66 كيلومتراً مكعباً في العام 2000



ويمثّل توليد الطاقة الكهرومائية حوالي 17 في المائة من الإنتاج الحالي للطاقة الكهربائية في العراق. وعانت محطات توليد الطاقة الحالية من الإهمال لأكثر من عقد، كما قد علّق عدد من المشروعات الجديدة في أعقاب حرب الخليج. ويشكّل حجم وتوقيت دخول المياه الى العراق من البلدان المجاورة عاملاً مهماً في إنتاج الطاقة الكهرومائية (UNDG، 2005).

الشكل 2
نسب سحب المياه وفقاً للمصدر
المجموع: 66 كيلومتراً مكعباً في العام 2000



قضايا المياه الدولية

تعتمد الموارد المائية في العراق بدرجة كبيرة على المياه السطحية لنهري دجلة والفرات، في حين أنّ معظم موارد المياه المتجددة الطبيعية في العراق تأتي من خارج البلاد.

يعود بروتوكول تنظيم استخدام مياه نهري دجلة والفرات إلى العام 1946 عندما اتفقت تركيا والعراق على أنّ مراقبة النهرين وإدارتيهما تعتمدان إلى حد كبير على تنظيم التدفق في منابعها الواقعة على الأراضي التركية.

ووافقت تركيا آنذاك على المباشرة بمراقبة النهرين وعلى تقاسم البيانات ذات الصلة مع العراق. وفي العام 1980 قامت تركيا والعراق بالتأكيد على طبيعة البروتوكول السابق بتكوين لجنة فنية مشتركة معنية بشؤون المياه الإقليمية؛ وبعد اتفاق ثنائي أبرم وفي العام 1982، انضمت الجمهورية العربية السورية إلى اللجنة. وقد ضمنت تركيا من جانب واحد سماحها بعبور 15.75 كيلومتر مكعب في السنة (500 متر مكعب في الثانية) من مياه الفرات عبر الحدود إلى الجمهورية العربية السورية، ولكن لم يتمّ التوصل إلى اتفاق رسمي حتى الآن على تقاسم مياه نهر الفرات. وبموجب اتفاق بين الجمهورية العربية السورية والعراق (1990)، وافقت سورية على تقاسم مياه نهر الفرات مع العراق بنسبة 58 في المائة للعراق و42 في المائة لسورية، أي ما يوازي تدفق 9 كيلومترات مكعبة في السنة عند الحدود مع العراق و15.75 كيلومتر مكعب في السنة من تركيا. وحتى الآن، لم يبرم أيّ اتفاق شامل بين الدول الثلاث بشأن مياه نهر الفرات (منظمة الأغذية والزراعة، 2004).

أمّا عملية بناء سد أتاتورك، وهو أحد مشروعات جنوب شرق الأناضول التي أنجزت في العام 1992، فقد صورتها وسائل الإعلام العربية على أنّها عمل عدائي منذ أن بدأت تركيا بملء السد المذكور من خلال قطعها لتدفق النهر مدة شهر كامل (Akanda وآخرون، 2007). فبادرت الجمهورية العربية السورية والعراق باتهام تركيا بعدم تبليغهما بمسألة قطع الماء مما تسبب لهما بضرر كبير، حتّى أنّ العراق هدد بتفجير سدود الفرات. فكان ردّ تركيا أنها «قد أبلغتهما في الوقت المناسب بانقطاع تدفق النهر لشهر واحد بسبب ضرورات تقنية» (Kaya، 1998). ثمّ عادت تركيا إلى تطبيق الاتفاقات السابقة حول تقاسم المياه بعد أن أصبح السدّ شغالاً، ولكن الصراعات لم تحل بصورة كاملة حيث أنّ طلبات الدولتين الأخريين قد تزايدت في تلك الأثناء (Akanda وآخرون، 2007).

وتساهم تركيا بنحو 90 في المائة من مجموع التدفق السنوي لنهر الفرات، في حين أن الجزء المتبقي يعود للجمهورية العربية السورية مع حصة صغيرة جداً يساهم بها العراق. كما تساهم تركيا بنسبة 38 في المائة مباشرة في نهر دجلة الرئيسي وبنسبة 11 في المائة في روافده التي تنضم إلى مجراه الرئيسي في العراق. أما الجزء الأكبر من الكمية المتبقية فتأتي من روافده الثلاثة التي تنبع في جمهورية إيران الإسلامية (منظمة الأغذية والزراعة، 2004).

وكما هو مبين، يمكن عزو بعض الأزمات التي طرأت حول حوض الفرات ودجلة بشكل جزئي إلى انعدام التواصل والإعلام، والنهج المتضاربة والتنمية من طرف واحد وعدم كفاءة ممارسات إدارة المياه. ولطالما اتهمت الدول العربية تركيا بانتهاك قوانين المياه الدولية فيما يتعلق بنهري الفرات ودجلة. فالواقع أنّ العراق والجمهورية العربية السورية يعتبران هذين النهرين كنهرين دوليين، ويطالبان بالتالي بحصة في مياههما. أمّا تركيا في المقابل فترفض الاعتراف بالطابع الدولي للنهرين ولا تعترف إلاّ بالاستخدام الرشيد للمياه العابرة للحدود. فمن وجهة النظر التركية لا يعتبر الفرات نهراً دولياً إلا بعد أن ينضم إلى نهر دجلة في أسفل العراق ليكوّن شط العرب، الذي يقوم مقام الحدود بين العراق وجمهورية إيران الإسلامية، حتّى بلوغه الخليج بعد مسافة 193 كيلومتراً. وعلاوة على ذلك، تركيا هي البلد الوحيد في حوض الفرات الذي صوّت ضد اتفاقية الأمم المتحدة حول قانون الاستخدامات غير الملاحية للمجاري المائية الدولية، فهي تعتبر إنه إذا ما تم التوقيع على تلك الاتفاقية فإن القانون سيمنح الدول الواقعة عند الحوض «الحق بنقض» المشروعات التنموية التركية. وبالتالي، تصر تركيا على أن الاتفاقية لا تنطبق عليها وأنّها ليست ملزمة قانوناً (Akanda وآخرون، 2007). وقد تنشأ مشاكل حول تقاسم المياه بين تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق، فبحسب سيناريوهات مختلفة، قد تؤدي التنمية الكاملة للري من قبل البلدان الواقعة في أحواض الفرات ودجلة، إلى نقص في المياه مما سيوجب إيجاد حلول على مستوى الحوض من خلال التعاون الإقليمي.

وفي العام 2002 تم توقيع اتفاق ثنائي بين الجمهورية العربية السورية والعراق بشأن تركيب محطة ضخ سورية على نهر دجلة لأغراض الري، على أن تكون كمية المياه المسحوبة سنوياً من نهر دجلة، حين يكون تدفق المياه في معدلاته الاعتيادية، بنسبة 1.25 كيلومتر مكعب مع قدرة على الصرف تتناسب مع المساحة المتوقعة التي تبلغ 000 150 هكتار (منظمة الزراعة والأغذية، 2002).

وفي أبريل/نيسان 2008، قررت تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق التعاون بشأن قضايا المياه عن طريق إنشاء معهد للمياه يضمّ 18 خبيراً في المياه من البلدان الثلاثة للعمل من أجل حل المشاكل المتعلقة بالمياه بين هذه البلدان. وسيجري المعهد دراساته في مرافق سد أتاتورك، وهو أكبر سد في تركيا، وسيخطط لتطوير مشروعات من أجل الاستخدام العادل والفعال للموارد المائية العابرة للحدود (Yavuz، 2008).

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

نشأت أقدم وأعرق حضارة هيدروليكية في العالم في بلاد ما بين النهرين، فانطلقت منها النظم الزراعية-البيئية المتقدمة المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بوجود المياه. وبدأ تاريخ الري قبل حوالي 500 7 سنة عندما بنى السومريون قناة لري القمح والشعير في بلاد ما بين النهرين.

وتقدّر إمكانات الري بأكثر من 5.55 مليون هكتار، يتركز 63 في المائة منها في حوض نهر دجلة و35 في المائة في حوض الفرات و2 في المائة في حوض شط العرب. ونظراً إلى موارد التربة، يصنّف حوالي 6 ملايين هكتار على أنها ممتازة أو جيدة أو مناسبة للري بواسطة الغمر. ومع تطوير مرافق تخزين المياه، زاد التدفق المنظّم فغيّر بشكل ملحوظ إمكانات الري التي كانت تقدر بنحو 4.25 مليون هكتار فقط في العام 1976. ولكن تنمية الري تعتمد إلى حد كبير على كمية المياه الصادرة عن دول المنبع.

وقد قدّرت المساحة الإجمالية التي تخضع مياهها للإدارة بنحو 3.5 ملايين هكتار في العام 1990، وهي مجهزة بأسرها بتحكم كامل أو جزئي في الري (الجدول 3). كما قدّرت المساحات المروية بواسطة المياه السطحية بنحو 000 305 3 هكتار، منها 000 105 هكتار (3 في المائة) في حوض نهر شط العرب، و 000 200 2 هكتار (67 في المائة) في حوض دجلة و000 000 1 هكتار (30 في المائة) في حوض الفرات. غير أنّ تلك المساحات ليست مروية كلها لأن جزءاً كبيراً منها قد هجر بسبب التغدق والملوحة. وقدّرت المساحات المروية بواسطة المياه الجوفية بنحو 000 220 هكتار في العام 1990 بالإضافة إلى حوالي 000 18 بئر (الشكل 3). وهناك حوالي 000 8 هكتار مجهزة للري الموضعي، ولكن لم يتم استخدام تلك التقنيات. وتفيد التقارير بأنّ كفاءة استخدام المياه على مستوى المزارع متدنية.

في العام 1997، قدر مجموع المساحة المروية بـ3.4 مليون هكتار، وقد تمّ ريّ 87.5 في المائة منها بواسطة تحويل المجارى النهرية، و9.2 في المائة بمياه الأنهر باستخدام مضخات الري، و3.1 في المائة بواسطة الآبار الارتوازية، و1.2 في المائة بواسطة الينابيع (منظمة الأغذية والزراعة، 2003).

وافتتحت في ديسمبر/كانون الأول 1983 أول مرحلة من مشروع كركوك الضخم للري (والذي سمّي في ما بعد بمشروع صدام) على مساحة 500 87 هكتار، وقد تمّ ري أكثر من 000 300 هكتار منها. وأطلق في العام 1991 مشروع تكميلي ضخم بإسم مشروع شمال الجزيرة لريّ

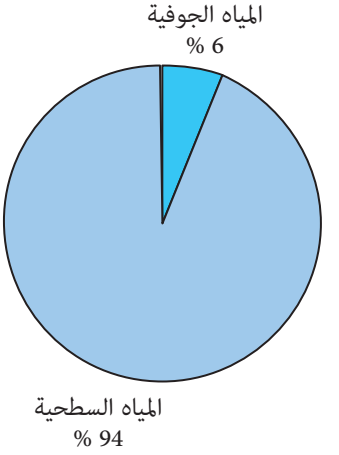
حوالي 60 000 هكتار وفقاً لنظام الري الخطي بواسطة الرش الذي يستعين بالمياه المخزنة في سد الموصل (سد صدام سابقاً). وهناك مشروع آخر تحت إسم «شرق الجزيرة»، قد تضمن تركيب شبكات للري على أكثر من 70 000 هكتار من الأراضي البعلية بالقرب من الموصل. وتشكّل هذه المشروعات جزءاً من مشروع كبير يطمح إلى ري 250 000 هكتار من سهل الجزيرة. أمّا بالنسبة إلى المناطق الواقعة جنوب بغداد، فقد تضمنت المشروعات المنجزة لاستصلاح الأراضي مشروع الخالص الأسفل والديوانية-دلمج والإسحاقي والدجيلة وقسماً كبيراً من أبو غريب. وكانت الغاية من مشروع الدجيلة الضخم إنتاج نحو 22 في المائة من غلة العراق من المحاصيل والمنتجات الحيوانية. وقد قام استشاريون بتصميم مشروعات للري في كفل-شنافية وشرق الغرّاف، وسبا-نيسان ونيو رميثة والزبير وبستورة والمسيّب الأكبر ومخمور. وتعرف القناة الرئيسية للمشروع، التي أنجزت في ديسمبر/كانون الأول باسم «النهر الثالث»؛ تمتد على مسافة 565 كيلومتراً انطلاقاً من بلدة المحمودية جنوبي بغداد وصولاً إلى القرنة شمال البصرة، وهي تنقل المياه المالحة إلى أحد المنافذ عند الخليج (Taylor & Francis Group، 2002).

وأقيم مؤخراً مشروع تنموي جديد حول "نشر تكنولوجيات الريّ المحسنة" من أجل زيادة إنتاج القمح. وكان الهدف هو زراعة حتى 0.5 مليون هكتار من القمح تحت الري التكميلي بحلول العام 2007. وتوجد حالياً نحو 3 500 مزرعة جديدة تقريباً في محافظة الموصل تحت الري التكميلي، يبلغ متوسط المساحة التابعة لكل مزرعة 25 هكتاراً. ويعتبر القمح المحصول الرئيسي في فصل الشتاء، إذ ينتشر على 73 في المائة من مساحة المشروع (الإسكوا والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة 2003).

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

سعت الدولة خلال الثمانينيات إلى تشجيع الاستثمار في القطاع الزراعي الخاص في العراق، وقد استخدمت عائدات النفط لشراء التكنولوجيا الغربية ولإغداق الدعم الحكومي السخي على القطاع. ووزعت الحكومة بذوراً عالية الغلة واستثمرت بكثافة في البنية الأساسية للري. غير أنّ حرب الخليج التي اندلعت في العام 1991 قد تسببت بأضرار كبيرة في البنية الأساسية للري والنقل التي تعتبر عاملاً حيوياً للقطاع الزراعي العراقي ولو أنّه من الصعب تحديد نطاق تلك الأضرار أو فداحتها.

الشكل 3
مصادر مياه الري
المجموع: 000 525 3 هكتار في العام 1990



وتكرّس نسبة تتراوح بين 75 و85 في المائة من المساحة المحصولية عموماً لزرع الغلال (لا سيّما القمح والشعير). وينتج حوالي ثلث كمية الغلال في العراق بواسطة الري البعلي في سفوح الجبال في شمال غرب البلاد، وفي كردستان العراق. يزرع القمح والشعير الشتويان في فصل الخريف (بين سبتمبر/أيلول ونوفمبر/تشرين الثاني) ويحصدان في أواخر الربيع (مايو/أيار و يونيو/حزيران). وتكون غلال المحاصيل البعلية قليلة بوجه عام وتختلف اختلافاً كبيراً بحسب كمية الأمطار.

الجدول ٣
الري والصرف

إمكانات الري	**2007**	**5 554 000**	**هكتار**
إدارة المياه			
1. الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	1990	3 525 000	هكتار
ـ الري السطحي		-	هكتار
ـ الري بواسطة الرش		-	هكتار
ـ الري الموضعي	1994	8 000	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	1990	93.8	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	1990	6.2	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية		-	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه		-	%
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً	1997	3 404 000	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية		-	%
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		-	هكتار
3. الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	**1990**	**3 525 000**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	1990	59	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية		-	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة		-	%
4. المساحات غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية		-	هكتار
5. المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات		-	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	**1990**	**3 525 000**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	1990	59	%

مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية		**المعيار**	
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من هكتار	-	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		-	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من هكتار	-	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري		-	

%

المحاصيل المروية في مشاريع الري بالتحكم الكامل أو الجزئي			
إجمالي الناتج المروي من الحبوب (القمح والشعير)		-	بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب		-	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	1998	2 428 000	هكتار
المحاصيل الحولية: المجموع	1998	2 068 000	هكتار
ـ القمح	1998	717 000	هكتار
ـ الأرز	1998	126 000	هكتار
ـ الشعير	1998	785 000	هكتار
ـ الذرة	1998	60 000	هكتار
ـ الدخن	1998	3 000	هكتار
ـ الذرة البيضاء	1998	3 000	هكتار
ـ الحبوب الأخرى	1998	1 000	هكتار
ـ البطاطس	1998	26 000	هكتار
ـ البقوليات	1998	26 000	هكتار
ـ الخضار	1998	226 000	هكتار
ـ التبغ	1998	2 000	هكتار
ـ القطن	1998	19 000	هكتار
ـ فول الصويا	1998	1 000	هكتار
ـ عباد الشمس	1998	49 000	هكتار
ـ السمسم	1998	23 000	هكتار
ـ المحاصيل السنوية الأخرى	1998	1 000	هكتار
المحاصيل الدائمة: مجموع	1998	360 000	هكتار
ـ قصب السكّر	1998	3 000	هكتار
ـ الحمضيات	1998	72 000	هكتار
ـ المحاصيل الدائمة الأخرى	1998	285 000	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (في منطقة مجهزة للري بسيطرة كاملة/جزئية)	1998	71	%
الصرف – البيئة			
المساحة المجففة الإجمالية		-	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري		-	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة		-	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري		-	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

ويتم إنتاج الثلثين الباقيين من الغلال في العراق ضمن المنطقة المروية التي تمتد على طول نهري دجلة والفرات وبينهما.

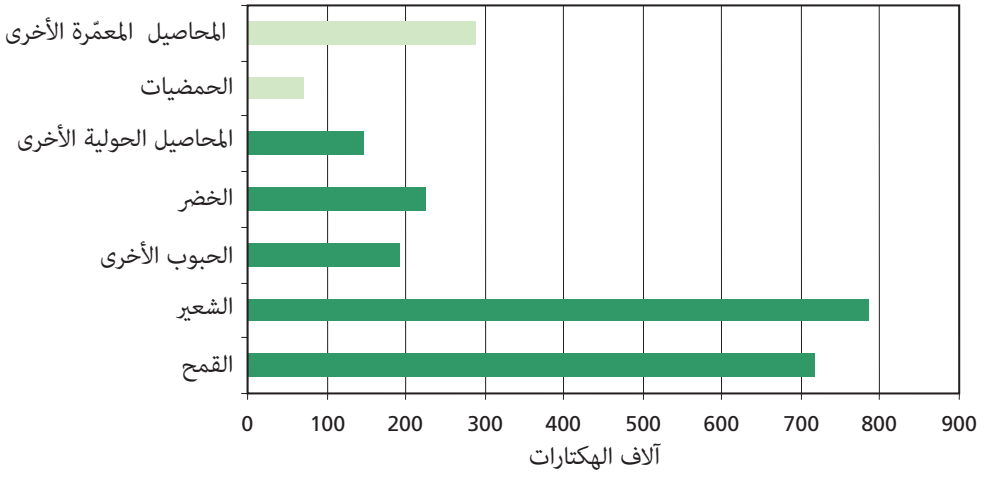
وفي العام 1991، كان هناك 490 224 هكتاراً من القمح المروي، وبلغ متوسط المحصول 2.7 طن/هكتار، في حين أن مساحات القمح البعلية بلغت نحو 620 508 هكتاراً، وبلغ متوسط الغلة 1.7 طن/هكتار. وكان هناك 770 200 هكتاراً من الشعير المروي بلغ متوسط غلته 1.8 طن/هكتار، في حين أن الزراعة البعلية للشعير شملت مساحة 730 323 هكتاراً مع متوسط غلة وازى 1.3 طن/هكتار. في العام 1998 زادت المساحة الإجمالية المزروعة بمحاصيل الحبوب، فبلغت 000 717 هكتار من القمح المروي و000 785 هكتار من الشعير المروي (الجدول 3 والشكل 4). أمّا أهم المحاصيل المروية الأخرى فهي الأرز والذرة والخضر ودوّار الشمس، فضلاً عن نخيل التمر وأشجار الفاكهة التي تعتبر مهمة بالنسبة للاقتصاد في جنوب البلاد. وبصورة عامة، يزرع نوع واحد من المحاصيل في السنة على الرغم من تنوع محاصيل الخضر حيثما تكون مياه الري متاحةً.

وقد بلغت مساحة الأراضي المزروعة مستوى قياسياً في العام 1992 وقد تكرر ذلك في العام 1993. غير أنّ الإنتاجية الزراعية قد عانت من نقص الأسمدة والآلات الزراعية ووسائل رش المبيدات في المناطق المزروعة. كما أصاب العطب البنية الأساسية للري في العراق فانتشرت الملوحة في الكثير من الحقول المروية في وسط وجنوب العراق. وعلاوة على ذلك، فإنّ الجفاف الشديد الذي تفشى في معظم أنحاء منطقة الشرق الأوسط ما بين 1999 و2001 دمر إنتاج المحاصيل في العراق. وقد تضرر بشكل خاص إنتاج الحبوب في المناطق الشمالية البعلية في العراق، وحتى الإنتاج المروي في المنطقة الوسطى والجنوبية قد عانى من قلة المياه المتاحة (التي تدنت بنسبة 43 في المائة عن المستويات العادية). ونتيجة للجفاف، هوى متوسط إنتاج الغلال السنوي للفرد في العراق من المستوى المتدني أصلاً في العام 1999 والذي بلغ 77 كيلوغراماً إلى 39 كيلوغراماً فقط بحلول العام 2000. وأسفر النقص في الأعلاف عن الذبح القسري للخراف كما ضاعف من تأثير تفشي الحمّى القلاعية في العام 1998. وتفيد التقديرات أيضاً بأنّ مليون رأس من الماشية قد نفق بسبب قلة الأدوية (Schnepf، 2003).

الشكل 4

المحاصيل المروية

مجموع المساحات المحصودة: 000 428 2 هكتار في العام 1998 (كثافة الزراعة على المساحات المروية الفعليةالمجهزة: 71 %)



الوضع الراهن لشبكات الصرف وتطورها

على مر التاريخ، هدّد التملح الزراعات المروية في المناطق الوسطى والجنوبية للعراق. والحقيقة أن الملوحة قد كانت السبب في تدني المحاصيل قبل 800 3 عام. وإنتشر التملّح في عدد كبير من الحقول المروية حينما انتهت الحكومة من صيانة شبكة الري. وتعتبر طبقة المياه الجوفية في جنوب العراق مالحةً وقريبة جداً من السطح بحيث أنّه تكفي ممارسة الري المفرط غير الرشيد للتسبب بصعودها إلى مستوى الجذور والقضاء على المحاصيل. وتؤثر المياه الجوفية المرتفعة في أكثر من نصف المساحات المروية في العراق. وحالما يعتري التملح الشديد التربة قد تستغرق عملية تأهيل هذه الأخيرة سنوات عدة (Schnepf، 2003).

وبحسب بعض الدراسات فإنّ نصف المساحات المروية في وسط وجنوب العراق قد تضررت بشدة بسبب التغدق والملوحة في العام 1970. أمّا انعدام مرافق الصرف، وإلى حد أقل انعدام ممارسات الري (بطريقة الغمر) كانا من الأسباب الرئيسية لهذه المشاكل. وفي العام 1978 انطلق برنامج لإعادة تأهيل الأراضي تضمن إضافة بطانة إسمنتية لقنوات الري وتركيب مصارف للمياه في الحقول وقنوات لتجميع المياه. وبحلول العام 1989 تم استصلاح مساحة 000 700 هكتار بتكلفة بلغت حوالي 000 2 دولار أميركي/هكتار. ووفقاً لتقديرات صدرت مؤخراً فإنّ 4 في المائة من المناطق المروية تعتبر شديدة الملوحة و50 في المائة متوسطة الملوحة و20 في المائة قليلة الملوحة. ويمارس الري بواسطة المياه عالية الملوحة (أكثر من 500 1 جزء في المليون) على أشجار النخيل منذ العام 1977، كما أفيد عن استعمال المياه الجوفية المسوس أيضاً في ري الطماطم في المناطق الجنوبية للبلاد.

ونظراً إلى التضاريس وقيعان الأنهر المنحدرة، فإن احتمالات تصريف مياه الري الزائدة أو مياه الفيضانات إلى الأنهر، تعتبر نادرة، بل معدومة. وتقوم شبكة شاملة مكوّنة من قنوات الصرف الجوفية المبلطة وقنوات الصرف السطحي بجمع مياه الصرف من الحقول الزراعية والتخلص منها بواسطة المصرف الخارجي لـ"النهر الثالث" إلى شط العرب، في محاولة لحماية الأراضي المروية من مشاكل التملّح والتغدّق. ويستعان بمحطات ضخ مياه الصرف من أجل رفع المياه المستعملة إلى المخرج الرئيسي ودفعها إلى الأمام بواسطة الجاذبية الأرضية وصولاً إلى الخليج. وتحتوي كل مشروعات استصلاح الأراضي والتنمية تقريباً على مقوّمات الري والصرف (منظمة الأغذية والزراعة، 2003).

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

تشهد إدارة الحكم في العراق حالةً من التقلب في الوقت الراهن. تُعتبر وزارة الموارد المائية الجهة التي تورد المياه بكميات كبيرة في أنحاء البلد والمسؤولة عن التخطيط الوطني للمياه إذ أنّها تشغّل 25 سداً رئيسياً ومحطات للطاقة الكهرومائية وخزانات و275 محطة ضخ للري تغطي المنطقة المروية كلّها تقريباً. وتضم هذه الوزارة 5 لجان و11 شركة يعمل فيها 000 12 موظف. وتعتبر إعادة تشغيل الوزارة في أعقاب الحروب وانهيار النظام السابق أولوية قصوى، أمّا التدابير الرامية إلى تحقيق هذا الأمر فجارية على قدم وساق. و تشمل المؤسسات الرئيسية الأخرى التي تتعلق بالمياه في العراق وزارة الزراعة ووزارة الطاقة ووزارة البلديات والأشغال العامة ووزارة البيئة وغيرها من الوزارات والمحافظات المعنية بالموارد الاقتصادية والبشرية. ويمكن لمؤسسات التعليم العالي أن توفر الدعم العلمي حول قضايا المياه والموارد البشرية المحتملة للحكومة. وقد بدأ عدد من المنظمات غير الحكومية بالبروز إلى الضوء مثل مؤسسة العراق التي تكرس جهودها لإعادة تأهيل منطقة الأهوار ما بين النهرين (مجموعة الأمم المتحدة الإنمائية، 2005).

السياسات والتشريعات

وضعت خطط لتنمية وإدارة الموارد المائية في الستينيات والثمانينيات وقد تضمنت تلك الدراسات تحليلاً شاملاً ومفصلاً للاحتياجات والفرص والخطط لتنمية الموارد المائية العراقية وإدارتها. على مر السنين، طبقت الاستثمارات في مجال تنمية الموارد المائية بناء على الخطط الواردة في هذه الوثائق عموماً. لم يتم تحديث تلك الخطط أو إعادة النظر فيها منذ صدورها، مع أنّ عدد السكان قد زاد بشكل كبير منذ ذلك الحين كما أنجز الكثير من المشروعات وشنّ عدد من الحروب وتغيرت المؤسسات والأنظمة وخضعت الأسواق الإقليمية والعالمية للمنتجات إلى التغيير (منظمة الأغذية والزراعة، 2004).

وقد أقرّ قانون حول الري (القانون رقم 12 لسنة 1995) وآخر حـول البيئة (القانون رقم 3 لسنة 1997)، (Escwa، 2004).

البيئة والصحة

تعتبر النوعية الحالية للمياه في نهر دجلة القريبة من الحدود السورية جيدةً، بما في ذلك المياه التي تنبع في كل من تركيا والعراق. ولكن لا تلبث نوعية المياه أن تسوء مع اقترابها من المصب بسبب التدفقات الملوثة من المناطق الحضرية مثل بغداد، بسبب ضعف البنية التحتية لمعالجة مياه الصرف الصحي. أمّا نوعية مياه الفرات الداخلة إلى العراق فأقل جودة من نوعية مياه نهر دجلة لأنها حالياً تعاني من التدفق المرتد لمشروعات الري في تركيا والجمهورية العربية السورية، ومن المتوقع أن تزداد سوءاً بعد مع خضوع المزيد من الأراضي لعمليات الري وبسبب تحويل مجرى الفيضانات إلى الخزانات البعيدة عن المجاري المائية في الثرثار والتي لا تلبث أن تعود إلى الأنهر. وتقوم المياه المخزنة هناك بامتصاص الأملاح الموجودة في الثرثار. كما أنّ نوعية المياه في كل من دجلة والفرات تتدهور بسبب التدفقات المرتدة من الأراضي المروية في العراق فضلاً عن التلوث في المناطق الحضرية. أمّا كمية ونوعية المياه التي تدخل جنوب العراق من الأراضي الإيرانية فمجهولتان إلى درجة كبيرة، مع أنّه من الواضح أن التدفقات تتأثر بتدفق الري المرتد الآتي من جمهورية إيران الإسلامية (مجموعة الأمم المتحدة الإنمائية، 2005).

إنّ تدهور نوعية المياه والتلوث الشديد متعدد المصادر قد أصبحا يشكلان خطراً كبيراً على العراق. وتتمثل إحدى المشاكل بانعدام وجود شبكة فعالة لمراقبة المياه مما يصعّب أخذ القياسات لمعالجة مسألة نوعية المياه والتلوث كما أنّه من المستحيل تحديد الأسباب. وبالتالي، فإن إعادة تأهيل وبناء شبكة مراقبة المياه قد أصبحتا ملحتين لضمان الأمن المائي.

ومنطقة الأهوار ما بين النهرين هي المنطقة الجنوبية القصوى لحوض دجلة والفرات قد أصيبت بأضرار جسيمة خلال العقدين الماضيين. وقد تسببت عملية تفريغ منطقة الأهوار من الماء لتعزيز الإنتاج الزراعي، فضلاً عن تحويل المياه بعيداً عنها لأسباب سياسية، بأثر سلبي على النظام البيئي وعلى سكان المنطقة. وقد تقلصت منطقة الأهوار التي كانت تبلغ في الأصل 000 17 كيلومتر مربع لتناهز اليوم 000 3 كيلومتر مربع، بعد بناء عدد من السدود شمالاً. ويعتمد نجاح جهود الترميم الأخيرة بالدرجة الأولى على توافر كميات كافية من المياه ذات النوعية الجيدة لمناطق الأهوار.

كما أنّ كمية ونوعية المياه التي تدخل منطقة الخليج هي أيضاً قضية تنبغي معالجتها بما أنّ مصايد الأسماك تشكل مصدراً غذائياً هاماً للمنطقة. والقضايا البيئية الأخرى التي ينبغي أخذها في الاعتبار هي تأثير إدارة المياه والتدفقات المتغيرة على الأسماك المهاجرة والأنواع البرية وعلى استمرارية النظم الإيكولوجية النهرية والسهول الفيضية في أنحاء أحواض دجلة والفرات.

آفاق إدارة مياه الزراعة

من شأن تطوير الري بناءً على مخططات دول المنبع، وبخاصة مشروع جنوب شرق الأناضول في تركيا ومشروعات الري في الجمهورية العربية السورية وجمهورية إيران الإسلامية على روافد نهر دجلة ونهري ديس وقارون، أن يحد من إمكانات الري العراقية، ما لم يتم التوصل إلى اتفاق على تقاسم المياه بين البلدان المتشاطئة. وتجدر الإشارة إلى أنّ قدرات تهذيب مجرى نهر الفرات تفوق متوسط التدفق بأسره.

وقد أشار عدد كبير من الأوساط إلى تعقيد وضع نهري دجلة والفرات سواء أعلى الصعيد السياسي أم الهيدرولوجي، وبالتالي هناك حاجة للتعاون ما بين البلدان المتشاطئة لضمان أمن المياه وللحيلولة دون النزاعات المتعلقة بالمياه في المستقبل. إنّ العراق هو أبعد نقطة في جنوب مجرى دجلة والفرات، بينما يقع جزء كبير من الموارد المائية للبلاد في تركيا؛ وعلاوة على ذلك، فإنّ كامل نهر الكرخة تقريباً الذي يعبر منطقة الأهوار في جنوب العراق قبل انضمامه إلى دجلة والفرات، ينبع من الأراضي الإيرانية.

ويسود الاعتقاد أنّه ما بين 2020 و2030 قد يطرأ نقص في نهري دجلة والفرات بسبب تزايد الطلب في البلدان المتشاطئة وأن حالة طوارئ ستنشأ حوالي العام 2020 لأنّ كمية المياه السنوية الفائضة المتوقعة والتي تبلغ 4 كيلومترات مكعبة في النهرين، لن تعود كافية من أجل تصريف حوض دجلة والفرات في البحر. وبما أنّه من المتوقع حدوث نقص في المياه بموازاة تطوير الري، يجب التوصل إلى حلول من أجل تخطيط متكامل لتنمية الموارد المائية على مستوى الأحواض

وسيتطلب تحسين إدارة المياه في العراق استثمارات هائلة تقدمها مصادر خارجية في البداية على الأقل. كما يجب تحديد احتياجات وفرص الاستثمارات المتعلقة بالمياه وتعيين أولوياتها وتقدير تكاليفها وجدواها الاقتصادية وإعداد التمويلات والخطط لتسديدها.

مراجع ومعلومات إضافية

Akanda, A., Freeman, S. and Placht, M. 2007. *The Tigris-Euphrates River Basin: Mediating a Path Towards Regional Water Stability*.

Badry, M. M., Mehdi, M. S. and Khawar, J. M. 1979. Water resources in Iraq. In: *Irrigation and Agricultural Development*. A joint publication of ECWA, FAO and the Foundation for Scientific Research of Iraq, edited by S.S. Johl. Pergamon Press.

ECWA. FAO. 1984. *Agricultural resources management and desertification control in Iraq*. Report EIECWAIAGR/83/8. Baghdad, Iraq.

ESCWA. 1992. *Water resources database in the ECSWA region*. Report E/ECSWA/ENR/1992/6.

ESCWA. 2001. *Implications of groundwater rehabilitation on water resources protection and conservation: Artificial recharge and water quality improvement in the ESCWA region*. 60 pp.

ESCWA. 2004. *The optimization of water resource management in the ESCWA countries: A survey of measures taken by the ESCWA countries during the 1990s for the optimization of water resource management and capacity-building in the water sector*. 50 pp.

ESCWA. 2005. *Module 8, Balancing water supply and demand*. 27 pp.

ESCWA/ICARDA. 2003. *Enhancing agricultural productivity through on-farm water-use efficiency: an empirical case study of wheat production in Iraq*. 49 pp.

FAO. 1994. *Country information brief, Iraq*. FAO-Representation in Iraq.

FAO. 2000. *Assessment of the food and nutrition situation. Iraq*. Technical Cooperation Programme. 55 pp.

FAO. 2002. *Bilateral agreement between Syria and Iraq concerning the installation of a Syrian pump station on the Tigris River for irrigation purposes*. http://faolex.fao.org/waterlex/

FAO. 2003. *Towards sustainable agricultural development in Iraq: The Transition from Relief, Rehabilitation and Reconstruction to Development.* 222 pp.

FAO. 2004. *Support to the drafting of a national Water Resources Master Plan.*

Fisher W. 1994. *Iraq: Physical and social geography in the Middle East and North Africa*. Europe publications limited.

Kaya, I. 1998. *The Euphrates-Tigris basin: An overview and opportunities for cooperation under international law*

Ministry of Irrigation. 1986. *Water resources and management of Mesopotamian plain*.

Ministry of Water Resources. 2005. *Iraq Reconstruction – Water Resources Sector*. Speech by the Minister of Water Resources in USA.

Salih, H.M. 2001. Characteristics of wastewater and reuse possibilities for irrigation in Iraq. In: *Proceedings – Expert consultation for launching the regional network on wastewater reuse in the Near East: 105-108.*

Schnepf, R. 2003. *Iraq's Agriculture: Background and Status*. Congressional Research Service. The Library of Congress.

Taylor/Francis Group. 2002. *The Middle East and North Africa 2003.*

United Nations Development Group (UNDG). 2005. *The National Water Master Plan – Phase 1 Water Resources Assessment*. 26 pp.

UNDTCD. 1990. *Progress in the implementation of the Mar del Plata Action plan in the region of Near east and North Africa*. Report prepared by Minther J. Haddadin. Amman, Jordan.

UNEP. 2001a. The Mesopotamian marshlands: Demise of an ecosystem. *Early Warning and Assessment Technical report No. 3*. UNEP/DEWA/TR.01-3. UNEP, Geneva.

UNEP. 2001b. *Overview of the socio-economic aspects related to the management of municipal wastewater in West Asia (including all countries bordering the Red Sea and Gulf of Aden).* 59 pp.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

Yavuz, Ercan. 2008. *Turkey, Iraq, Syria to initiate water talks*. Todays Zaman 12/03/2008

إسرائيل

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تحتل إسرائيل مساحة إجمالية تبلغ حوالي 770 20 كيلومتراً مربعاً (وكالة الاستخبارات المركزية، 2008). يحدها لبنان من الشمال، والجمهورية العربية السورية والضفة الغربية والأردن من الشرق، ومصر وقطاع غزة من الجنوب والجنوب الغربي. ويبلغ مجموع طول حدودها 857 كيلومتراً. تطلّ سواحلها على البحر الأبيض المتوسط في الغرب (194 كيلومتراً) وعلى خليج إيلات (المعروف أيضاً باسم خليج العقبة) في الجنوب (12 كيلومتراً). تقسّم إسرائيل إدارياً إلى 6 محافظات هي: القدس وحيفا وتل أبيب والشمال والوسط والجنوب.

تتوزع البلاد على أربعة أقاليم، وهي:

- السهل الساحلي. يقع على البحر الأبيض المتوسط ويمتدّ من الحدود اللبنانية في الشمال حتى قطاع غزة في الجنوب، ولا يعترضه إلا رأس الكرمل عند خليج حيفا. يبلغ عرضه 40 كيلومتراً تقريباً ومن ثم يضيق في اتجاه الشمال ليوازي 5 كيلومترات عند الحدود اللبنانية.
- منطقة المرتفعات الوسطى. تقع جبال وتلال الجليل الأعلى والجليل الأسفل عند شمالها؛ وفي جنوبها تقع تلال السامرة مع عدد من الوديان الصغيرة والخصبة؛ ونجد في جنوب القدس تلال اليهودة الجرداء. وتبلغ المرتفعات الواقعة في وسط البلاد 610 أمتار وتصل إلى أعلى مستوى لها في جبل ميرون، حيث تبلغ 208 1 أمتار في الجليل بالقرب من صفد. وتتخلل وديان عدة المرتفعات من الشرق إلى الغرب تقريباً، وأكبرها وادي جزريل (المعروف أيضاً باسم مرج بن عامر أو سهل إسدرالون).
- أخدود وادي الأردن، وهو جزء صغير من الأخدود الأعظم الذي يمتد بين سورية وشرق أفريقيا على مسافة 500 6 كيلومتر في إسرائيل. يهيمن على وادي الأخدود نهر الأردن وبحيرة طبرية (المعروفة أيضاً باسم بحر الجليل) والبحر الميت.
- صحراء النقب التي تمتد على مساحة 000 12 كيلومتر مربع تقريباً، أي أكثر من نصف مساحة إسرائيل. من الناحية الجغرافية، تعتبر امتداداً لصحراء سيناء فتشكل ما يشبه المثلث تقريباً، تقع قاعدته في الشمال بالقرب من بئر السبع والبحر الميت وجنوب تلال اليهودة، بينما يقع رأسه في الطرف الجنوبي للبلاد في إيلات. ومن الناحية الطبوغرافية، توازي صحراء النقب المناطق الأخرى في البلاد، فتكون أراضيها منخفضة في الغرب، وترتفع التلال في مركزها، مع وجود ناحال هارافا عند حدودها الشرقية.

وفي العام 2004، بلغ مجموع المساحات الزراعية في إسرائيل 000 428 هكتار، يقع 43 في المائة منها في محافظتي القدس والجنوب، و42 في المائة في محافظتي الشمال وحيفا، و13 في المائة

ISRAEL

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

في محافظتي الوسط وتل أبيب. علاوة على ذلك، فإنّ 75 في المائة من المساحة الزراعية كانت تستخدم من قبل الجماعات المحلية، و1 في المائة من قبل المزارع اليهودية الأخرى، و15 في المائة من قبل المزارع غير اليهودية (المكتب المركزي للإحصاء، 2004). في العام 2005، غطّت المساحة المزروعة 000 392 هكتار من بينها 000 317 هكتار للمحاصيل الحولية و000 75 هكتار للمحاصيل الدائمة (الجدول 1).

المناخ

تتمتع إسرائيل بمناخ متوسطي يتميز بصيفه الطويل والحار والجاف وبشتائه القصير والبارد والممطر الذي يتغيّر محلياً من منطقة إلى أخرى بناءً على ارتفاعها وموقعها على خط العرض. ومناخ إسرائيل محكوم بموقعها بين الطقس الجاف وشبه الاستوائي الذي يميّز مصر، وبين الطقس الرطب شبه الاستوائي لمنطقة المشرق العربي أو شرق البحر الأبيض المتوسط. وشهر يناير/كانون الثاني هو الشهر الأكثر برودة، إذ تتراوح الحرارة خلاله بين 5 و10 درجات مئوية، في حين أنّ أغسطس/آب هو الشهر الأكثر حراً، فتتراوح حرارته بين 18 و38 درجة مئوية. ويهطل 70 في المائة

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2008	2 077 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2005	392 000	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2005	18.9	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل السنوية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2005	317 000	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2005	75 000	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	6 725 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	8.3	%
الكثافة السكانية	2005	323.8	نسمة/كلم^2
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	2 947 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	43.8	%
• إناث	2005	43	%
• ذكور	2005	57	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	64 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	2.2	%
• إناث	2005	20	%
• ذكور	2005	80	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأميركي)	2007	161 820	مليون دولار أميركي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2005	1.8	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	19 292	دولار أميركي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.932	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	100	%
نسبة سكان المدن	2006	100	%
نسبة سكان الريف	2006	100	%

من متوسط الأمطار في البلاد بين نوفمبر/تشرين الثاني ومارس/آذار، في حين أن الأشهر الممتدة بين يونيو/حزيران وأغسطس/آب تكون عديمة الأمطار في أغلب الأحيان. ولا تتوزع الأمطار بشكل متساو وهي تشح بشكل حاد كلّما تقدمنا نحو الجنوب. في أقصى الجنوب، يقل متوسط هطول الأمطار عن 100 مليمتر سنوياً، أمّا في الشمال، فيزيد متوسط هطول الأمطار السنوي عن الـ 100 1 مليمتر. كما يتفاوت هطول الأمطار من موسم إلى موسم ومن سنة إلى أخرى، لاسيما في صحراء النقب. وغالباً ما تتساقط معظم الأمطار في العواصف العنيفة مما يسبب تآكل التربة والفيضانات. وخلال الفترة الواقعة بين يناير/كانون الثاني وفبراير/شباط، قد تتحول الأمطار إلى ثلوج في أعلى المرتفعات الوسطى، بما فيها القدس (مكتبة كونغرس الولايات المتحدة، 1988).

السكان:

يبلغ عدد السكان في إسرائيل 6.7 مليون نسمة (2005)، يعيش منهم 8 في المائة في المناطق الريفية. وكان معدل النمو السكاني السنوي 2 في المائة خلال فترة 2005-2000. تبلغ الكثافة السكانية 324 نسمة/كيلومتر مربع ولكنها تختلف كثيراً من منطقة إلى أخرى (الجدول 1 والجدول 2). وفي العام 2006، كان السكان جميعهم قادرين على الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي المحسنة.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

بلغ الناتج المحلي الإجمالي 161.8 مليار دولار في 2007، وفي العام 2005 مثّلت الزراعة أقل من 2 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي (الجدول 1). ويبلغ عدد السكان النشطين اقتصادياً حوالي 2.95 مليون نسمة (2005)، 57 في المائة منهم ذكور و43 في المائة إناث. وفي القطاع الزراعي، ينشط 64 000 شخص اقتصادياً، 80 في المائة منهم ذكور و20 في المائة إناث.

وقد بلغت قيمة الصادرات الزراعية (الطازجة والمعلّبة) للعام 2005 مقدار 1 680 مليون دولار أمريكي، أي ما يعادل 4.6 في المائة من إجمالي صادرات البلاد. وقد بلغت قيمة تصدير المنتجات الطازجة 1 024 مليون دولار أمريكي، في المقام الأول إلى الاتحاد الأوروبي، في حين أن تصدير المنتجات الغذائية المصنّعة قد بلغت قيمته الإجمالية نحو 656 مليون دولار. وبالإضافة إلى ذلك، تمّ تصدير مدخلات زراعية بقيمة إجمالية بلغت 1 900 مليون دولار أمريكي (2004). إذن تلك هي نتيجة التكنولوجيا الزراعية المتقدمة التي خلقت صناعة مزدهرة مع مدخلات صناعية متطورة. وتشكل الخبرة المباشرة في مجال الزراعة المحلية مختبراً لتطوير وتصميم وتصنيع المدخلات التكنولوجية الجديدة.

الجدول ٢

نسب المساحات والسكان في كلّ محافظة في العام ٢٠٠٤ (المكتب المركزي للإحصاء، ٢٠٠٥)

المحافظة	المساحة (%)	السكّان (%)
القدس	3.0	12.1
الشمال	20.7	17.0
حيفا	4.0	12.4
الوسط	6.0	23.5
تل أبيب	0.8	17.1
الجنوب	65.5	14.3
المجموع	100.0	96.4

في العام ٢٠٠٤ كان ٣,٦ في المئة من إجمالي السكان يعيشون في المحلّات اليهودية في اليهودة والسامرة وقطاع غزة

ويقوم القطاع الزراعي في إسرائيل بنسبة كبيرة على المجتمعات التعاونية (أي الكيبوتز والموشاف) التي تقوم على أراض حكومية مستأجرة بموجب عقود طويلة الأجل. ويعود تاريخ بعض هذه المجتمعات إلى أوائل القرن العشرين. والكيبوتز عبارة عن مجتمع ريفي يضم عدة مئات من المقيمين فيه الذين يقومون بتشغيل وحدة إنتاجية مشتركة ضخمة. ويشترك أعضاء الكيبوتز في امتلاك وسائل الإنتاج ويتشاركون في الأنشطة الاجتماعية والثقافية والاقتصادية. وحالياً، يأتي معظم دخل الكيبوتزات من الأنشطة غير الزراعية (المشاريع الصناعية والسياحة البيئية والخدمات)، ويخضع الكثير منها لإعادة تنظيم واسعة النطاق. ويشكّل الموشاف نوعاً آخر من المجتمعات التعاونية إذ يضم ما بين 50 و120 أسرة فردية ويتم تعريفه وتسجيله بوصفه «جمعية تعاونية زراعية». يقوم الموشاف على التخصيص المشترك للموارد، مثل الأراضي الزراعية وحصص المياه، وغيرها من المدخلات الإنتاجية، وفي بعض الحالات، توفير منشآت التغليف والتسويق. وتُقدّم لأفراد هذين النوعين من المجتمعات سلة متكاملة من الخدمات البلدية. وتنتج مجتمعات الكيبوتز والموشاف حالياً أكثر من 80 في المائة من المنتجات الزراعية في البلاد. وهناك أيضاً نوع ثالث من المجتمعات الزراعية، أي الموشاف غير التعاوني، وهي قرية من المزارعين الذين يعملون على أراض ذات ملكية خاصة في أغلب الأحيان. وبعض مزارعي الموشاف منظمون ضمن تعاونيات محلية لتشغيل الأصول الإنتاجية (مثل مصانع تعليب اللحوم والنبيذ). بالإضافة إلى القطاع الزراعي اليهودي، تقع قرى عربية ضمن المناطق الريفية الإسرائيلية. وتركّز هذه القرى إجمالاً على إنتاج حيوانات الماشية الصغيرة (كالأغنام والمعز) والخضر والمحاصيل الحقلية والزيتون (وزارة الزراعة والتنمية الريفية، 2006).

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

النهر الوحيد في إسرائيل هو نهر الأردن. أمّا المصادر الرئيسية للمياه العذبة في إسرائيل فتتضمن:

- بحيرة طبرية (بحر الجليل)، التي تفصل ما بين الجزئين العلوي والسفلي لنهر الأردن، تعد البحيرة الطبيعية الوحيدة للمياه العذبة في إسرائيل. ودرجت على تلبية ما يقرب من ثلث احتياجات البلاد المحلية والزراعية والصناعية من المياه. وتبلغ منطقة تجمع المياه التابعة لبحيرة طبرية 730 2 كيلومتراً مربعاً، كما تبلغ مساحة سطح البحيرة 165 كيلومتراً مربعاً، وتقدّر سعتها التخزينية بمقدار 710 ملايين متر مكعب. وتعدّ بحيرة طبرية أدنى بحيرة للمياه العذبة في العالم. ويصل المتوسط السنوي لتدفق المياه الوافدة إليها إلى 1 كيلومتر مكعب، يذهب منه 250 مليون متر مكعب إلى المستهلكين المحليين وحوالي 450 مليون متر مكعب يسحب من البحيرة لتلبية حاجة المستهلكين في أنحاء البلاد بواسطة الناقل الوطني للمياه، أمّا 300 مليون متر مكعب فتتبخر. ولطالما تراوح مستوى المياه بين 209 و213 متراً تحت سطح البحر.
- طبقة المياه الجوفية الساحلية، وهي عبارة عن طبقة من الحجر الرملي تمتد على طول 120 كيلومتراً على ساحل البحر المتوسط. وتعاد تغذيتها بالطريقة الطبيعية عن طريق الترسيب وبالطريقة الاصطناعية بفعل المياه التي يأتي بها الناقل الوطني للمياه، مياه الصرف وفائض مياه الري الراشحة للاستخدامات الزراعية والصناعية وفي الأراضي المحلية، فضلاً عن المجاري المائية والأودية. وتعتبر طبقة المياه الجوفية أيضا حوضاً قيماً للتخزين حيث أنّ طبقات الحجر الرملي تحفظ الماء بكفاءة. ويبلغ معدل إعادة تغذيتها السنوية 250 مليون متر مكعب من المياه بالإضافة إلى 50 مليون متر مكعب من مياه الصرف الزراعية.

» طبقة المياه الجوفية الجبلية (ياركون-تانينيم) وهي طبقة من الحجر الجيري تقبع تحت سفح التلال في وسط البلاد. ويتكون الحوض من 3 طبقات مائية فرعية: الحوض الغربي الذي يعرف بالماء الجوفي ياركون تانينيم الذي ينساب شمالاً وغرباً ويصب في ينابيع تانينيم على ساحل البحر المتوسط، في حين أن الحوض الشمالي الشرقي والشرقي يتصلان بينابيع بيت شيان وغور الأردن والبحر الميت. وتعاد تغذية المياه الجوفية تانينيم عن طريق الترسيب الجوفي، ويبلغ المتوسط السنوي لدورات التغذية المتجددة حوالي 350 مليون متر مكعب.

» توجد طبقات حاملة للمياه أصغر نسبياً في الجليل الغربي والجليل الشرقي وغور الأردن ووادي عربة.

ويقدر مجموع موارد المياه الداخلية المتجددة بـ 750 مليون متر مكعب/سنة (الجدول 3)، أي حوالي 250 مليون متر مكعب من المياه السطحية و500 مليون متر مكعب من المياه الجوفية، غير أنّ التداخل بين المياه السطحية والجوفية يعتبر ضئيلاً. والمياه السطحية التي تدخل البلاد تقدر بنحو 305 ملايين متر مكعب/سنة، منها 160 مليون متر مكعب من لبنان (بما في ذلك 138 مليون متر مكعب من نهر الحاصباني)، و125 مليون متر مكعب من الجمهورية العربية السورية، و20 مليون متر مكعب من الضفة الغربية. وتقدر كمية المياه الجوفية التي تدخل البلاد بنحو 725 مليون متر مكعب/سنة، منها 325 مليون متر مكعب من الضفة الغربية، و250 مليون متر مكعب من الجمهورية العربية السورية (ينابيع دان) و150 مليون متر مكعب من لبنان (بحيرة حولا). إذن يبلغ إجمالي الموارد المائية المتجددة 780 1 مليون متر مكعب/سنة، منها 92 في المائة قابلة للاستغلال. وحوالي 25 مليون متر مكعب/سنة من المياه الجوفية تجري من إسرائيل إلى قطاع غزة.

الجدول ٣
المياه: مواردها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	435	ملم/سنة
	-	9.0	10^9 م^3 /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	0.75	10^9 م^3 /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	1.78	10^9 م^3 /السنة
نسبة التبعية	-	57.87	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	265	م^3 /السنة
السعة الإجمالية للسدود		-	10^6 م^3
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه	2004	1 954	10^6 م^3 /السنة
ـ الري+الماشية	2004	1 129	10^6 م^3 /السنة
ـ البلديات	2004	712	10^6 م^3 /السنة
ـ القطاع الصناعي	2004	113	10^6 م^3 /السنة
• المعدل للفرد الواحد	2004	296	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2004	1 552	10^6 م^3 /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2004	87.2	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2005	450	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة	2005	283	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2002	262	10^6 م^3 /السنة
المياه المحلاّة المنتجة	2007	140	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعية المعاد استعمالها		-	10^6 م^3 /السنة

وقد قامت Mekorot، الشركة الوطنية الإسرائيلية لإمدادات المياه، ببناء وتشغيل مشاريع صغيرة ومتوسطة لتحلية المياه في الجزء الجنوبي من البلاد منذ الستينيات. أمّا إيلات التي تقع في الطرف الجنوبي من البلاد بالقرب من البحر الأحمر، فكانت أول مدينة تستخدم تحلية المياه. تولّد 29 محطة من المحطات الصغيرة 25 مليون متر مكعب من المياه سنوياً، ومعظمها من المياه العذبة. واتخذ قرار بممارسة التحلية على نطاق أوسع في العام 2000، نتيجة زيادة شح المياه في إسرائيل. وكان الهدف القومي إنتاج 750 مليون متر مكعب/سنة من المياه المحلاة في العام 2020 (وزارة الخارجية الإسرائيلية، 2005). وفي المستقبل القريب ستقوم سلسلة من محطات تحلية المياه على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط بإنتاج 400 مليون متر مكعب سنوياً. وقد أنجزت مؤخراً محطة كبيرة لتحلية مياه البحر على ساحل المتوسط، وهي تعمل الآن على إنتاج 115 مليون متر مكعب سنوياً من المياه الصالحة للشرب (وزارة الصناعة والتجارة والعمل، 2008). وباستخدام عملية الضغط الأسموزي العكسي، تقوم هذه المحطة بإنتاج المياه بقيمة 60 سنتاً للمتر المكعب تقريباً. وتراعى جميع عروض الأسعار الخاصة بمنشآت تحلية المياه مستويات حدية صارمة لجودة المياه وتوفر الحوافز لتحقيق خصائص أفضل للمياه، وخاصة من حيث مستويات الكلوريد، من أجل السماح بالري بدون التسبب في مشكلة ملوحة التربة المصاحبة له عادةً. وفي العام 2002، بلغ مجموع القدرة المركبة الإجمالية لتحلية الماء (القدرة التصميمية) في إسرائيل 878 439 متراً مكعباً في اليوم أو 160.6 مليون متر مكعب في السنة (Wangnick Consulting، عام 2002).

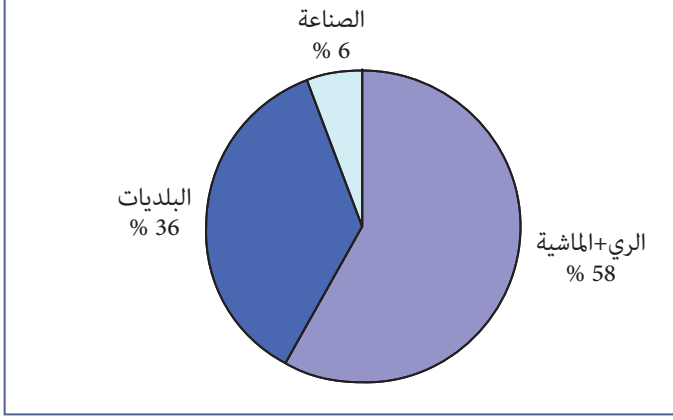
ومن أصل ما مجموعه 450 مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي المنتجة في إسرائيل، يتم جمع نحو 96 في المائة في شبكات مياه المجاري المركزية، و64 في المائة من النفايات السائلة يتم استصلاحها (290 مليون متر مكعب)؛ و283 مليون متر مكعب تلقى المعالجة المناسبة. وتعتبر السلطات المحلية مسؤولة عن معالجة مياه المجاري البلدية. وفي السنوات الأخيرة، أنشئت محطات جديدة أو تم تحسين المحطات القديمة للمعالجة المكثفة لدى البلديات في جميع أنحاء البلاد. والهدف النهائي هو معالجة 100 في المائة من مياه الصرف الصحي في إسرائيل إلى مستوى يتيح الري بدون أي قيد وفقاً لحساسية التربة وبدون أي مخاطر على التربة ومصادر المياه (وزارة البيئة، 2005).

استعمال المياه

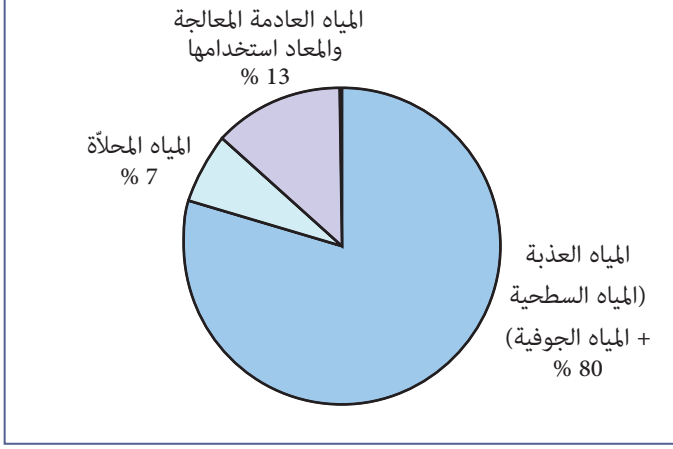
في العام 2004، بلغ استهلاك الماء 1.95 كيلومتر مكعب، وهي نسبة مطابقة تماماً للنسبة التي سجّلت في العام 2000 وبزيادة 11 في المائة عن الرقم المسجّل في العام 1986 (أي 1.76 كيلومتر مكعب). وكانت حصّة الزراعة في استهلاك الماء 58 في المائة، في حين كانت نسبتها 64 في المائة في 1993 و71 في المائة في 1983. وكانت حصّة استخدام البلديات 36 في المائة والاستخدام للأغراض الصناعية 6 في المائة (الجدول 3، الجدول 4، والشكل 1). وقد وصلت نسبة سحب المياه العذبة إلى نحو 80 في المائة من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية (الشكل 2).

وقد أدّت السنوات المتعاقبة من الجفاف إلى تدن ضخم في مستويات المياه في كافة الخزانات الرئيسية. والحقيقة أنّه في العام 1998/1999 سادت أسوأ موجة جفاف في إسرائيل خلال 100 عام. وقد اتسمت السنوات التالية كذلك بمنسوب لهطول الأمطار أدنى من المعدل، مما أدى إلى عجز مقداره 0.5 مليون متر مكعب في الميزانية المائية الإسرائيلية كل عام، وذلك بالمقارنة مع السنة المتوسطة. أمّا شتاءا 2002/2003 و2003/2004، فقد اتسما بمنسوب أمطار متوسط وأعلى من المتوسط مما أدّى إلى ارتفاع ملحوظ في مستوى مياه بحيرة طبرية وفي تجميع المياه الفائضة في خزانات المستجمعات. ولكنّ الطبقات الحاملة للمياه الجوفية في البلاد قد بقيت مستنزفة. ويقدر

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 1.954 كيلومتر مكعب في العام 2004



الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 1.954 كيلومتر مكعّب في العام



أنّ تزايد الطلب على المياه وتراجع إتاحة المياه قد أديا إلى عجز تراكمي بلغ تقريباً 2 000 مليون متر مكعب.

ويعتبر الناقل الوطني للمياه (الذي يعرف بالعبرية بتسمية "هاموفيل") مشروع المياه الرئيسي في إسرائيل. وتتمثل مهمته الرئيسية في تحويل المياه من شمال البلاد الممطر إلى وسطها وجنوبها القاحلين، وبتمكين استخدام كفء للماء وتنظيم إمدادات المياه في البلد. ومعظم مشاريع المياه في إسرائيل مدرجة ضمن صلاحيات الناقل الوطني للمياه ويبلغ طولها حوالي 130 كيلومتراً. ووضعت خطط قديمة قبل إقامة دولة إسرائيل ولكن التخطيط المفصل لم يبدأ إلاّ بعد استقلال إسرائيل في العام 1948. استهل بناء المشروع خلال مرحلة التخطيط، قبل وقت طويل من إنجاز وتوقيع الخطة المفصلة النهائية في العام 1956. ويتكون هذا الناقل من شبكة من القنوات والأنفاق والخزانات ومحطات ضخمة للضخ. وكان بناؤها تحدياً تقنياً هائلاً لأنها تعبر مجموعة واسعة من التضاريس والمرتفعات.

قضايا المياه الدولية

في العام 1951، أعلن الأردن عن خطة لتحويل جزء من نهر اليرموك عبر قناة الغور الشرقية لري منطقة الغور الشرقية في وادي الأردن. ورداً على ذلك، بدأت إسرائيل ببناء مشروعها (الناقل الوطني للمياه) في العام 1953، ما أدى إلى مناوشات عسكرية بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية. وفي العام 1955، دعت خطة جونستون إلى تخصيص 55 في المائة من المياه المتوافرة في حوض نهر

الجدول ٤
إستهلاك المياه في إسرائيل بملايين الأمتار المكعبة (الموجز الإحصائي لإسرائيل، ٢٠٠٦)

	1990		2000		2002		2003		2004	
	الحجم	%	الحجم	%	الحجم	%	الحجم	%	الحجم	%
الزراعة	1 216	67	1 138	59	1 021	56	1 045	56	1 129	58
الأغراض المنزلية	482	27	662	34	688	38	698	38	712	36
الاستخدامات الصناعية	106	6	124	6	122	7	117	6	113	6
المجموع	**1 804**	**100**	**1 924**	**100**	**1 831**	**100**	**1 860**	**100**	**1 954**	**100**

الأردن إلى الأردن، و36 في المائة إلى إسرائيل، و9 في المائة إلى الجمهورية العربية السورية، و9 في المائة أيضاً للبنان. ولكن البلدان المعنية بالخطة لم توقع عليها نظراً إلى إصرار البلدان العربية المشاطئة على أنّ حكومة الولايات المتحدة الأمريكية ليست طرفاً ثالثاً حيادياً. غير أنّ تلك الخطة قد أدت دور الموجه العام للملكية داخل الحوض. وفي العام 1964، افتتح الناقل الوطني للمياه وبدأ بتحويل المياه من وادي نهر الأردن. وأدى هذا التحويل إلى انعقاد القمة العربية للعام 1964، حيث وضعت خطة للبدء بتحويل مجرى منابع نهر الأردن إلى الجمهورية العربية السورية والأردن. ولكن إسرائيل هاجمت هذه المشاريع من 1965 إلى 1967 في الجمهورية العربية السورية، وقد أدى ذلك، إلى جانب عوامل أخرى، بتصعيد النزاع وصولاً إلى حرب الستة أيام في العام 1967 حين دمّرت إسرائيل بالكامل المشروع السوري لتحويل المياه واستولت على هضبة الجولان والضفة الغربية وقطاع غزة. وقد مكّنها ذلك من السيطرة على منابع نهر الأردن وموارد مائية جوفية مهمة. أمّا آخر نزاع مرتبط مباشرة بقضية المياه فيعود إلى العام 1969، حين هاجمت إسرائيل قناة الغور الشرقية الأردنية لشكها في أن الأردن كان يقوم بتحويل الكميات الزائدة من المياه (الصليب الأخضر الإيطالي، 2006). وفي وقت لاحق، وافقت إسرائيل والأردن على اقتسام المياه الوارد في خطة جونستون غير المبرمة للعام 1955 حول اقتسام مياه حوض الأردن (Milich وVarady، 1998). وفي العام 1978، اجتاحت إسرائيل لبنان، فتمكنت من السيطرة المؤقتة على منابع نهر الوزاني التي تغذي نهر الأردن. أمّا مرتفعات الجولان فتخضع للقانون والقضاء والإدارة الإسرائيلية منذ العام 1981، على الرغم من عدم اعتراف مجلس الأمن للأمم المتحدة بهذا الأمر.

وفي العام 1994، تضمّنت معاهدة السلام بين الأردن وإسرائيل مواداً متفقاً عليها بشأن المياه، وهي معروضة في الملحق الثاني - المسائل المتعلقة بالمياه. وبموجب مواد هذا الملحق يحقّ للأردن بتخزين 20 مليون متر مكعب من مياه التدفق الشتوي لنهر الأردن الأعلى من الناحية الإسرائيلية (في بحيرة طبرية) واستعمالها خلال أشهر الصيف. كما يحق للأردن الحصول على 10 ملايين متر مكعب من المياه المحلاة من الينابيع الإسرائيلية الملحية بالقرب من طبرية. وإلى أن تشيّد محطة تحلية المياه، يمكن للأردن الحصول على هذه الكمية في فصل الصيف من بحيرة طبرية. ويحق أيضاً للأردن بناء سد تنظيم/تخزين جنوب نقطة التحويل على نهر اليرموك نحو قناة الملك عبد الله. كما بوسع الأردن بناء سدّ تبلغ سعته 20 مليون متر مكعب على نهر الأردن في جنوب بحيرة طبرية على الحدود بين الأردن وإسرائيل. وفي وقت لاحق، وافقت الأردن وإسرائيل على تزويد الأردن بـ 50 مليون متر مكعب من المياه المحلاة من الينابيع الملحية الاسرائيلية جنوب بحيرة طبرية. وإلى أن يتم تشييد محطة تحلية المياه ستمدّ إسرائيل الأردن بـ25 مليون متر مكعب من مياه بحيرة طبرية خلال فصل الصيف. وبني سد للتنظيم على نهر اليرموك كما بني محوّل لنقل المياه من بحيرة طبرية في إسرائيل إلى قناة الملك عبد الله في الأردن، بعد توقيع معاهدة السلام.

أكثر من 40 عاماً من الاحتلال الإسرائيلي للضفة الغربية وقطاع غزة قد رافقتها سلسلة من القوانين والممارسات التي تستهدف الأراضي والموارد المائية في تلك المناطق المذكورة. وقد صودرت الموارد المائية لصالح المستوطنات الإسرائيلية في منطقة الغور. أمّا مضخات الري الفلسطينية على نهر الأردن فقد دمرت أو صودرت بعد حرب 1967، ومنع الفلسطينيون من استخدام مياه نهر الأردن. وفي مناطق أخرى، فرضت السلطات الإسرائيلية العمل بنظام الحصص فيما يتعلق بآبار الري القائمة وذلك للحد من كمية المياه التي تضخ من هذه الآبار. علاوة على أنّ السلطات لم تسمح للمزارعين الفلسطينيين بحفر أيّة آبار جديدة لأغراض الري، بينما مدّت المستوطنات اليهودية في الضفة الغربية وقطاع غزة بالمياه وسمحت لها بحفر الآبار لغايات الري. وفي العام 1993، تم التوقيع على «إعلان المبادئ بشأن ترتيبات الحكم الذاتي المؤقت» بين الفلسطينيين والإسرائيليين الذي دعا إلى إقامة الحكم الذاتي الفلسطيني وسحب القوات العسكرية الإسرائيلية من قطاع غزة وأريحا.

ومن بين قضايا أخرى، دعا هذا الاتفاق الثنائي إلى إنشاء هيئة فلسطينية لإدارة المياه والتعاون في مجال المياه، بما في ذلك برنامج لتنمية المياه من إعداد خبراء من الجانبين. وفي سبتمبر/ أيلول 1995، تمّ التوقيع على الاتفاقية الإسرائيلية ـ الفلسطينية المرحلية حول الضفة الغربية وقطاع غزة والتي تعرف عموماً باتفاقية «أوسلو 2». وكانت مسألة حقوق المياه من أصعب الملفات في المفاوضات، وقد تمّ تأجيل الاتفاق النهائي حولها ليتم تضمينها في المفاوضات المتعلقة بالترتيبات الأخيرة. ولكن الطرفين توصلا إلى تسوية جوهرية: فاعترفت إسرائيل بحقوق الفلسطينيين بالمياه (خلال الفترة المرحلية عليها إتاحة 70 إلى 80 مليون متر مكعب من المياه إلى الفلسطينيين) وأنشئت لجنة مشتركة للمياه كي تدير التعاون بشأن مياه الضفة الغربية وتطوير إمدادات جديدة. وتشرف هذه اللجنة أيضاً على دوريات مشتركة للتحقيق في عمليات سحب المياه غير المشروعة. ولم تعتبر أية أراض على الإطلاق ضرورية لتضمها إسرائيل لتأمين بلوغ الموارد المائية (Wolf، 1996). وفي العام 2003، تمّ تقديم خريطة الطريق للسلام التي وضعتها الولايات المتحدة بالتعاون مع روسيا والاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة (اللجنة الرباعية)، إلى إسرائيل والسلطة الفلسطينية، بهدف التوصل إلى تسوية نهائية وشاملة للصراع الفلسطيني الإسرائيلي.

وفي العام 1999، ونتيجة للجفاف، قررت إسرائيل خفض كمية المياه المنقولة بالأنابيب إلى الأردن بنسبة 60 في المائة مما أدى إلى رد فعل حاد من قبل الأردن. وهذا النوع من النزاعات متوقع في المستقبل، ولكن اتفاقات السلام قد نفعت في وضع هذه المشاكل على بساط البحث السياسي بدلاً من الحلول العسكرية. وبما أنّ هيئة المياه المشتركة لإسرائيل والسلطة الفلسطينية قد واصلت اجتماعاتها لمناقشة القضايا الحرجة حتى خلال الفترة الحالية من الأعمال العدائية، فإنّ هذا دليل على التقدم الذي أحرز بالفعل (منظمة الصليب الأخضر الإيطالي، 2006).

وفي العام 2002، تحولت الموارد المائية في حوض الحاصباني إلى مصدر للتوتر المتصاعد بين لبنان وإسرائيل، حين أعلن لبنان عن بناء محطة ضخ جديدة في ينابيع الوزاني. وتغذي تلك الينابيع نهر الحاصباني الذي ينبع في جنوب لبنان ويعبر الحدود لتغذية الأردن وبالتالي بحر الجليل الذي تعتبره إسرائيل خزانها الرئيسي. وقد أنجز العمل على تشييد محطة الضخ في أكتوبر/ تشرين الأول 2002. وكان الغرض منه توفير مياه الشرب والري لحوالي ستين قرية في الجانب اللبناني من الخط الأزرق. كما شهد أكتوبر/تشرين الأول توتراً شديداً بين إسرائيل ولبنان أدى إلى احتمال كبير بنشوب صراع مسلح بسبب المحطة. أشتكى الجانب الإسرائيلي من عدم مشاورته مسبقاً، في حين أن لبنان اعتبر أنّ ذلك المشروع يتماشى مع خطة جونستون للعام 1955 المتعلقة بالموارد المائية في المنطقة. أرسل كلّ من الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية مبعوثين إلى المنطقة في أواخر العام 2002 استجابة للتوتر المتصاعد (الاتحاد الأوروبي، 2004).

وفي العام 2008، عقدت مفاوضات بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية بهدف حل مسألة النزاع حول هضبة الجولان.

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

منذ مطلع الخمسينيات والجهود المكثفة تستثمر في مجال أبحاث الري. واستنتجت الأبحاث بأن استخدام المياه في الري المضغوط أكثر كفاءة منه في الري السطحي. وتأسست صناعة معدات الري، بشكل خاص داخل الكيبوتزات، فطورت تقنيات مبتكرة ومعدات الري بالتنقيط (فوق الأرض وتحتها)، والصمامات وأجهزة التحكم الآلية، والترشيح الوسيط والأوتوماتيكي، والمرشات قليلة التصريف والرشاشات الصغرى، والمرشحات والرشاشات التي تغذى تلقائيا. وتسيطر على معظم

عمليات الري صمامات التحكم الأوتوماتيكية والضوابط الآلية. ونظراً لتقسيم الأرض إلى قطع وإلى الظروف الطبوغرافية القاسية، يمكن ريّ مساحات محدودة جداً بواسطة الأنظمة الممكننة، مثل الري المحوري. ويتمتع قطاع الري المبتكر بشهرة عالمية، ويتم تصدير أكثر من 80 في المائة من إنتاجه.

وفي العام 2004، كانت مساحة 000 225 هكتار مجهزة للري في إسرائيل، أمّا الريّ الموضعي (ومعظمه قائم على الري بالتنقيط) فيلبي ما نسبته 75 في المائة من مجمل المنطقة المروية (الجدول 5، والجدول 6 والشكل 3). وفي السنوات الخمسين المنصرمة، تدنى المتوسط السنوي لاستخدام الماء عن كلّ هكتار من 000 8 متر مكعب إلى 000 5 متر مكعب في حين أنّ الزراعة قد انتشرت في المناطق الأكثر قحلاً في الجنوب والشرق.

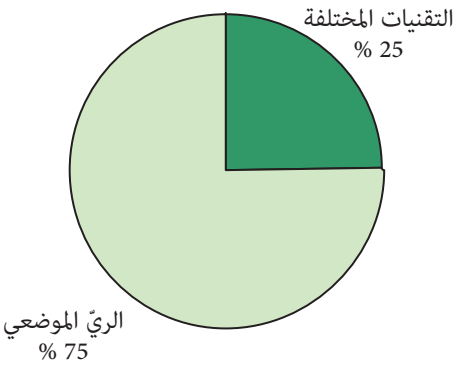
ولقد أصبح الإنتاج في ظل الظروف المحمية (المروية بنسبة 100 في المائة) السبيل الرئيسي الذي يعتمده المزارعون الإسرائيليون ليضمنوا على مدار السنة توريداً دائماً لمنتجات عالية الجودة مع إبقاء استخدام المواد الكيميائية في حده الأدنى. وقد زادت المساحة الإجمالية المغطاة بالصوبات الزجاجية والبيوت المظللة والأنفاق من 900 هكتار في الثمانينيات إلى نحو 800 6 هكتار في العام 2005، مع 000 4 هكتار مخصصة للخضر و800 2 هكتار لزراعة نباتات الزينة، وهذا يمثل معدل نمو سنوي يتراوح بين 5 و8 في المائة. يبلغ متوسط حجم المزرعة المنتجة للخضر 4 هكتارات، والمنتجة للأزهار 1.2 هكتار (وزارة الزراعة والتنمية الريفية، 2006).

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

بلغ مجموع المساحة المروية المحصودة 570 181 هكتاراً في العام 2002. وفي العام 2000 بلغت المساحة المروية المحصودة 250 190 هكتاراً، تضمنت محاصيل دائمة بنسبة 38 في المائة، ومحاصيل حقلية بنسبة 34 في المائة، وخضر بنسبة 20 في المائة، بما فيها البطاطس والبطيخ الأصفر بنسبة 5 في المائة، والأزهار بنسبة 3 في المائة، بما فيها شتلات الحدائق (الجدول 5 والجدول 7 والشكل 4).

وتخضع المحاصيل إجمالاً للري، مثل الأزهار والخضر والمحاصيل الدائمة، أمّا 65 في المائة من المحاصيل الحقلية فتخضع للزراعة البعلية. وأهم المحاصيل الحقلية هي القمح الشتوي، ولكنه يعتبر إلى حد كبير من المحاصيل غير المروية، وبالتالي تعتمد غلاله على كمية الأمطار وتوزيعها طوال أشهر الشتاء. ويزرع القمح من أجل حبوبه على الأغلب في المناطق الجنوبية الجافة وفي الوديان الداخلية لجهة الشمال الشرقي، مما يتيح الاستخدام الواسع للأراضي الزراعية. أمّا مساحة الـ 000 11 هكتار بأكملها تقريباً والتي تنتج محاصيل القطن، فمروية بالتنقيط بواسطة معدات إسرائيلية الصنع. وتعد غلال القطن عن كل وحدة من

الشكل 3
تقنيات الريّ
المجموع: 000 225 هكتار في العام 2004



الجدول ٥
الري والصرف

إمكانات الري		-	**هكتار**
الري			
1. الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2004	225 000	هكتار
ـ الري السطحي		-	هكتار
ـ الري بواسطة الرش		-	هكتار
ـ الري الموضعي	2004	168 750	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية		-	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية		-	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية		-	
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه		-	%
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية		-	%
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		-	هكتار
3. الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)	2004	225 000	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		57	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية	1997-2004	2.1	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة		-	%
4. المساحات غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية		-	هكتار
5. المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات		-	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)	2004	225 000	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		57	%

مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من - هكتار	-	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق		-	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من - هكتار	-	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري		-	

المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي المنتوج المروي من الحبوب (القمح والشعير)		-	بالأطنان المترية
ـ كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب المحصودة		-	%
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2002	181 570	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2000	117 190	هكتار
ـ المحاصيل الحقلية	2000	64 030	هكتار
ـ الخضر (بما فيها البطاطس)	2000	37 670	هكتار
ـ البطيخ الأصفر	2000	10 060	هكتار
ـ القطن	2000	11 000	
ـ الحمّص	2000	7 500	
ـ الأزهار (بما فيها شتول الحدائق)	2000	5 430	هكتار
• المحاصيل الدائمة: مجموع	2000	73 060	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (التي تعتمد على الري بسيطرة كاملة/جزئية: المساحات المجهزة)		-	%

الصرف – البيئة			
إجمالي المساحات المجففة	1987	100 000	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	1987	100 000	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)	1987	0	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة		-	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	1993	27 820	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

الجدول ٦
إستخدام الأراضي والمياه في الإنتاج الزراعي (وزارة الزراعة والتنمية الريفية، ٢٠٠٤)

	الوحدة	1949	1970	1997	2001	2004
مجموع الأراضي المزروعة	1 000 هكتار	165	411	410	-	380
الأراضي المزروعة تحت الري	1 000 هكتار	30	172	194	-	225
استهلاك الماء	10 ^{6}م^3 /السنة	257	1 340	1 287	1 021	1 129
مياه الشرب	10 ^{6}م^3 /السنة	-	-	-	563	601
المياه العسرة والمعاد تدويرها	10 ^{6}م^3 /السنة	-	-	-	458	527

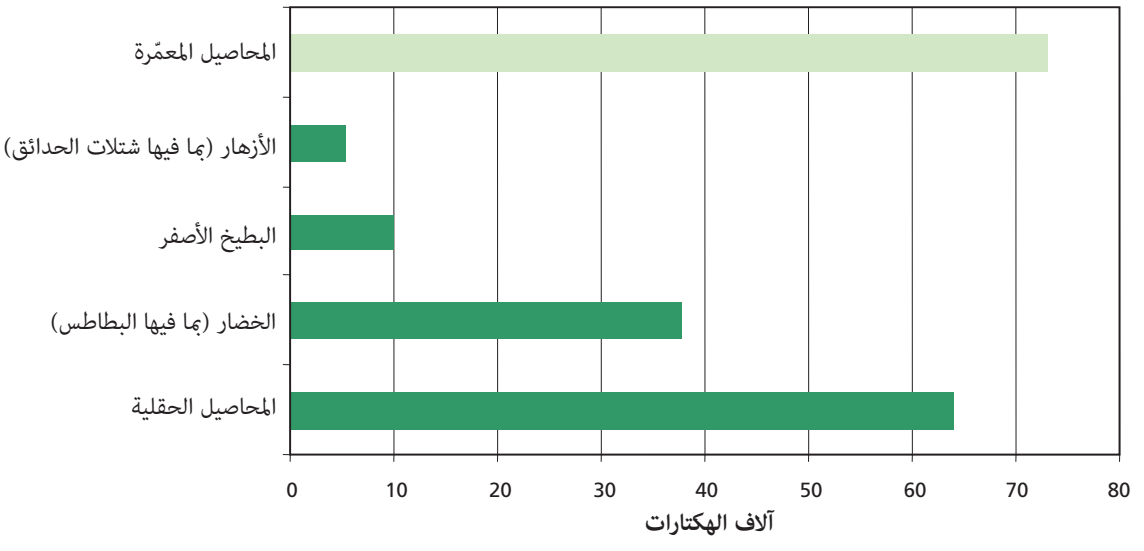
الأراضي من بين الأعلى في العالم، حيث بلغ متوسطها 5.8 طن/هكتار بالنسبة إلى قطن أكالا الخام، مع 2.0 طن من الألياف و 5.3 طن/هكتار لقطن البيما الخام، مع 1.8 طن من الألياف. وتجدر الإشارة إلى أنّ قطاع القطن ممكنن بالكامل. وقد أسهم اعتماد مياه الصرف من أجل الري في خفض التكاليف العالية بشكل كبير. ناهيك عن أنّ معظم محاصيل عباد الشمس مروية بالتنقيط، مما يوفر كميات كبيرة من المياه: تكفي كمية2 500 2 - 800 2 متر مكعب من المياه فقط لإنتاج طنين إلى 3 أطنان/هكتار. كما زرع 500 7 هكتار من الحمص المروي وحققت غلة بلغت 3 أطنان/هكتار في فترة 2005-2004 (وزارة الزراعة والتنمية الريفية، 2006).

وقد بلغ إجمالي الاستثمارات في المزارع 500 مليون دولار أمريكي في العام 2004، وقد كرّس 1 في المائة منها لشبكات الري (الجدول 8). وفضلاً عن ذلك، فإن هذا القطاع يمثل 3 في المائة من صافي رصيد رأس المال في المزارع (الجدول 9).

الوضع الراهن وتطور شبكات الصرف

في العام 1987، قدّرت المنطقة المجففة المجهزة للري بنحو 000 100 هكتار (الجدول 5)، منها 000 94 هكتار من الصرف السطحي و000 6 هكتار من الصرف الأفقي الجوفي. وفي العام 1993، بلغت المساحة المتملحة بسبب الري 820 27 هكتاراً (قاعدة البيانات الدولية للصرف الصحي، 2007).

الشكل 4
المحاصيل المروية
المساحة الإجمالية المحصودة: 250 190 هكتاراً في العام 2000



وفي العام 2004، شكّل استصلاح الأراضي والصرف 4 في المائة من إجمالي الاستثمارات، و 10.5 في المائة من صافي رصيد رأس المال في المزارع (مكتب الإحصاء المركزي، 2006).

إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

إنّ هيئة المياه التي كانت سابقاً خاضعة لوزارة الزراعة والتنمية الريفية، والتي أصبحت الآن تحت سلطة وزارة البنى الأساسية الوطنية، تطبق قانون المياه، وتنظم المياه وتطورها وتخصصها وتديرها وتحدد أسعار المياه وتعدلها سنوياً بموافقة لجنة برلمانية خاصة. وعدا عن وزارة الزراعة والتنمية الريفية ووزارة البنى الأساسية الوطنية، فإنّ وزارة المالية ووزارة الصناعة والتجارة والعمل تؤثر هي أيضاً بشكل قوي على قطاع المياه. وعلى المستوى التشغيلي، تعتمد هيئة المياه على شركة "ميكوروت" وهي شركة مياه مملوكة من الدولة تنتج وتوزع نحو 70 في المائة من إمدادات المياه في البلاد. وتقوم ميكوروت بتشغيل مشروع «الناقل الوطني للمياه» وهو عبارة عن شبكة من الأنابيب التي تنقل المياه إلى الجنوب أي من بحيرة طبرية إلى صحراء النقب. وفي السنوات الأخيرة، دخلت ميكوروت أيضاً مجالات أخرى مثل توزيع المياه بالتجزئة في المدن، ومعالجة مياه الصرف الصحي، وتحلية مياه البحر. وتتلقى هيئة المياه المخططات التقنية فضلاً عن الدعم في الأبحاث والتنمية من «تاحال»، وهي شركة كبرى للاستشارات الهندسية. وعلى الرغم من أن هذه الشركة قد كانت الجهة الرسمية الوحيدة في التخطيط للمياه طيلة السنوات الـ20 الماضية تقريباً، فهي الآن مضطرة إلى منافسة شركات هندسية أخرى داخل إسرائيل للحصول على عقود للمشروعات من الحكومة (البنك الدولي، 1999).

وتركز خدمة الإرشاد الزراعي التي تقدمها وزارة الزراعة والتنمية الريفية، على كافة الموضوعات المتعلقة بالزراعة، ولا سيما في مجال إدارة المياه، وتعزيز التكنولوجيات المقتصدة للمياه واستخدام المياه الهامشية. ويتم تمويل هذه الخدمة من مصدرين اثنين هما: أموال الحكومة (80 في المائة)، ومصادر غير حكومية، لا سيما مجالس الإنتاج والتسويق (20 في المائة). وعموماً تكون الخدمات الموجهة للمزارعين مجانية على الرغم من بعض الحزم الاستشارية التكميلية التي تقدّم لهم بناء على طلب محدد مقابل بدل مادي.

أمّا وزارة الصحة فهي الجهة المسؤولة عن نوعية مياه الشرب في إسرائيل. ومن أجل ضمان جودة المياه، أصدرت الوزارة لوائح تحدد معايير نوعية المياه في ما يتعلق بالنواحي الجرثومية والكيميائية والفيزيائية والإشعاعية.

ويقوم مختبر ييغال ألون كينيريت للمياه العذبة (البحوث الإسرائيلية لعلوم المحيطات والمياه العذبة) ببحوث تهدف إلى فهم كيف يمكن للظروف الحاضرة والمستقبلية أن تؤثر على نوعية المياه وهو يراقب العوامل البيئية الرئيسية التي قد تؤثر على حالة بحيرة طبرية.

إدارة المياه

تعتبر المياه ثروة وطنية ويحميها القانون. ويتسلّم مستخدمو المياه حصصهم السنوية من قبل هيئة المياه.ويتمّ قياس كامل إمدادات المياه ويحسب ثمنها بناءً على معدلات الاستهلاك ونوعية المياه. والمستخدمون المقيمون في المناطق الحضرية يدفعون رسوماً للمياه أعلى بكثير من تلك التي يدفعها المزارعون، بما في ذلك ضريبة استصلاح المياه، إذ يدفع المزارعون أسعاراً تفضيلية للمياه الصالحة للشرب. أول 60 في المائة من الحصة يبلغ ثمنه 20 سنتاً للمتر المكعب

الجدول ٧

مساحات محاصيل الحقول والخضار والبطاطس والبطيخ الأصفر بآلاف الهكتارات (المكتب المركزي للإحصاء، ٢٠٠٦)

	2000	1999	1998	1995	1990	1980	1970
محاصيل الحقول - المجموع	184.96	182.49	218.02	218.45	219.55	259.26	251.78
ـ المروية	64.03	69.57	83.41	79.75	90.37	76.76	63.73
ـ البعلية	120.93	112.92	134.61	138.70	129.18	182.50	188.05
الخضار، البطاطس، البطيخ الأصفر – المجموع	55.11	55.54	53.76	55.83	46.07	35.52	34.57
الخضار - المجموع	26.98	27.40	25.43	26.94	25.80	22.28	19.93
البطاطس - المجموع	11.29	10.61	8.95	8.12	6.25	5.02	4.83
البطيخ الأصفر - المجموع	16.84	17.53	19.38	20.77	14.02	8.22	9.81
البطيخ: غير المروي	6.27	6.55	10.29	11.66	4.81	3.11	5.49
البطيخ: المروي	7.10	7.68	6.29	5.45	4.52	2.13	2.10
البطيخ الأصفر: غير المروي	0.51	0.56	0.78	1.47	1.64	1.12	1.58
البطيخ الأصفر: المروي	2.96	2.74	2.02	2.19	3.05	1.86	0.64

الجدول ٨

الاستثمارات الإجمالية في المزارع (ملايين الدولارات الأميركية بالأسعار الحالية)، مقسمة بحسب نوع الموجودات (المكتب المركزي للإحصاء، ٢٠٠٦)

	2005	2004	2003	2000
الاستثمار الإجمالي - مجموع	470.48	450.15	375.65	375.21
مزروعات الفاكهة	60.30	57.56	52.57	61.94
الماشية (1)	6.74	5.92	9.35	11.62
المعدات والآليات الزراعية (2)	247.34	251.08	193.08	180.73
المرافق الزراعية	125.90	96.19	70.37	39.73
شبكات الري	4.60	4.68	4.86	8.34
الصوبات (3)	13.25	10.47	11.00	41.98
برك السمك/المصايد الصناعية	0.59	5.70	2.22	0.54
استصلاح الأراضي والصرف	11.76	18.55	32.20	30.33

١- التغييرات التي تطرأ على جردة الماشية وليس على الاستثمارات

٢-. تشمل المركبات التجارية التي تزيد عن ٤ أطنان

٣- يحسب الاستثمار وفقاً للتغييرات الواردة في منطقتها

الجدول ٩

الرصيد الرأسمالي في المزارع (بملايين الدولارات الأميركية، بأسعار العام ٢٠٠٠)، مقسماً بحسب نوع الموجودات (المكتب المركزي للإحصاء، ٢٠٠٦)

	2005	2004	2003	2000
الرصيد الرأسمالي الإجمالي - المجموع	4281.26	4300.74	4446.92	4587.06
مزروعات الفاكهة	837.15	838.42	855.57	835.27
الماشية	292.95	292.01	294.21	303.29
المعدات والآليات الزراعية	1313.63	1292.58	1330.59	1287.65
المرافق الزراعية	1017.84	1008.70	1027.17	1134.76
شبكات الري	147.73	177.58	223.36	311.43
الصوبات	105.58	115.37	125.35	108.98
برك السمك/والمصايد الصناعية	135.91	138.06	147.27	173.27
استصلاح الأراضي والصرف	430.48	438.04	443.40	432.42
الرصيد الرأسمالي الصافي - المجموع	2196.96	2177.69	2239.11	2293.00
مزروعات الفاكهة	404.44	399.47	406.50	389.75
الماشية	292.95	292.01	294.21	303.29
المعدات والآليات الزراعية	608.23	581.99	601.25	585.90
المرافق الزراعية	531.96	513.57	510.67	521.95
شبكات الري	56.12	60.54	67.82	95.07
الصوبات	35.89	44.11	53.59	51.08
برك السمك/المصايد الصناعية	54.21	57.29	64.88	89.97
استصلاح الأراضي والصرف	213.16	228.70	240.18	255.99

أمّا الجزء بين 60 و80 في المائة فيكلف 25 سنتاً والجزء بين 80 و100 في المائة فيبلغ 30 سنتاً لكل متر مكعب. وتشجّع سياسة السعر التزايدي هذه الاقتصاد في استهلاك الماء. إنّ ندرة المياه وسياسة الأسعار تخلقان الحاجة إلى استخدام المياه الهامشية، مثل المياه العسرة والمياه المستصلحة. وتستخدم المياه العسرة في ري المحاصيل المتحملة للملوحة مثل القطن. أمّا بالنسبة لعدة محاصيل، مثل الطماطم (البندورة) والبطيخ الأصفر، فإنّ الماء العسرة يحسن نوعية المنتجات على الرغم من تدني كمية المحاصيل. واستخدام المياه المستصلحة لري المحاصيل الغذائية يتطلب مستوى عال من التنقية، ولهذه الغاية يتم اعتماد تكنولوجيا فريدة من نوعها حالياً - وتعرف بمعالجة الطبقات الحاملة للمياه في التربة- في منطقة دان ذات الكثافة السكانية العالية. فبعد مرحلة التنقية الثالثية، تتسرب المياه عبر طبقات الرمل فتؤدي الأخيرة دور الفلتر البيولوجي للمياه الجوفية. ومن هناك تضخ وتكون بنوعية شبه قابلة للشرب فيمكن استخدامها لأغراض الري غير المقيد (وزارة الزراعة والتنمية الريفية، 2006).

وتعتبر المياه الجوفية والسطحية من ممتلكات الدولة وفقاً لقانون المياه الإسرائيلي. ويقوم مفوض المياه في إسرائيل كل عام بتخصيص حصة من المياه لأغراض الري إلى كلّ قرية. وتاريخياً، كانت الحصص الأولية تحدد بناء على عوامل عدة مثل: المساحة الإجمالية من الأراضي القابلة للري، ونوع التربة، وعدد السكان، والموقع، واستخدام المياه قبل 1959، والانتماء السياسي للقرية. ويتم تعديل حصص المياه بشكل دوري لتأخذ في عين الاعتبار المصادر الجديدة للمياه والقرى الجديدة. ويحدد المفوّض أسعار المياه باستخدام نظام ثلاثي السعر، كما تحدد مستويات تلك الأسعار وفقاً للحصص المعهودة تاريخياً. وبالتالي، يعتبر تخصيص مياه الري وأسعار المياه خارجين عن قرار المزارعين (البنك الدولي، 2007).

الشؤون المالية

على الرغم من أن السياسات المائية والإدارة مسألتان مركزيتان وذات مدلول سياسي كبير، فإنّ قطاع المياه في إسرائيل يخضع لنفوذ اقتصادي أقوى بكثير من نظرائه في بلدان أخرى. ويعود جزء من ذلك إلى التخصيص الحجمي الخاضع للقياس، والجزء الآخر إلى نظام اقتصادي أكثر صرامة نسبية في تسعير المياه. وفي حين أن تخصيص المياه بين القطاعات يطبق لصالح القطاع المنزلي والصناعي، فإنّ أسعار المياه في هذين القطاعين أعلى وتغطي التكاليف كاملةً. وعلى الرغم من أنّ مياه الري مدعمة، فإنّ هذا الدعم قد تدنى من 75 إلى 50 في المائة منذ اعتماد التسعير التدريجي في العام 1987 والذي يلقي بثقله على كبار مستهلكي الماء وكذلك على مستهلكي المياه العذبة. من جهة أخرى، يعتبر هدر المياه في حده الأدنى لدى جميع القطاعات، كما أنّ إنتاجية المياه قد زادت أكثر من 250 في المائة في قطاع الزراعة و80 في المائة في قطاع الصناعة (البنك الدولي، 1999).

السياسات والتشريعات

إنّ قانون 1959 للمياه والذي جعل من الماء سلعة عامة مؤممة لا يزال يشكل أساس السياسة الحالية للمياه ولإدارتها. فبموجب هذا القانون، تعتبر المياه كافةً ملكاً للدولة، بما في ذلك المياه العادمة ومياه المجاري وإمدادات النهر التي يمكن استخدامها تجارياً. أمّا مالك الأرض فلا يملك الماء الموجود تحت أرضه. وأيضاً بموجب هذا القانون تمّ إنشاء هيئة دائمة تعرف باسم مفوض المياه (أنظر أعلاه) لتشرف على حقوق المياه وتخصيصها.

ويشمل قانون المياه الإسرائيلي مياه الصرف الصحي في تعريفه لعبارة "الموارد المائية". وتدعو السياسة الوطنية إلى الاستبدال التدريجي لمخصصات المياه العذبة بمياه الصرف المستصلحة في مجال الزراعة. وفي العام 2002، شكّلت المياه العادمة المعالجة نحو 24 في المائة من استهلاك

القطاع الزراعي. ومن المقدر أن هذه المياه سوف تشكل أكثر من 40 في المائة من إمدادات المياه للزراعة في العام 2010 (مكتب الإحصاء المركزي، 2006).

البيئة والصحة

إنّ أزمة المياه الحالية في إسرائيل ناتجة عن ظروف طبيعية (كالمناخ والجغرافيا والهيدرولوجيا) وعن الأنشطة البشرية. وتتفاقم المعوقات الطبيعية بسبب التأثيرات البشرية؛ والضخ الجائر من الطبقات الحاوية للمياه الجوفية لتلبية الطلب المتزايد على المياه قد أدى إلى تسرب مياه البحر والملوحة، كما أنّ جمع مياه الينابيع وراء السدود قد تسبب بنضوب المجاري المائية المعمرة وسريعة الزوال، عدا عن أنّ الممارسات المنزلية والصناعية والزراعية قد لوّثت مصادر المياه. وقد تعرضت نوعية مصادر المياه الرئيسية في البلاد إلى خطر متزايد بسبب الملوثات الناتجة عن مختلف القطاعات:

- إنّ الطبقة الحاملة للمياه الساحلية معرضة جداً لخطر الملوثات الكيميائية والجرثومية والتملح والنترات والمعادن الثقيلة والوقود والمركّبات العضوية السامة. وبحسب آخر تقرير للدائرة الهيدرولوجية، فنحو 15 في المائة من إجمالي كمية المياه التي تضخ من طبقة المياه الساحلية لا يتوافق مع المعايير الحالية لمياه الشرب ولمستويات الكلوريد والنترات. فإنّ مستويات الكلـور في المياه الجوفية الساحلية تزايدت بمعـدل تراوح بين 2 مليغـرام/لتـر فـي السنـة، و195 مليغراما/لتر في 2003/2002. أمّـا مستـويات الكلـوريد التـي تقـل عـن 250 مليغراما/لتر ومستويات النترات تحـت 45 مليغراما/لتر، فلم تسجّل إلا في 50 في المائة من المياه التي يتم ضخها من الآبار في الحوض الساحلي. وهذه المستويات لا تناسب الري الزراعي غير المقيد. وقد زادت كميات النترات في المياه الساحلية بشكل كبير بسبب الاستخدام المكثف للأسمدة في الزراعة واستخدام المياه العادمة المعالجة لأغراض الري. ومنذ العام 1950، زاد متوسط النترات من 30 مليغراما/لتر إلى 63 مليغراما/لتر حالياً، مع معدل نمو سنوي يفوق 0.6 مليغرام/لتر. أمّا الكميات التي تزيد عن 70 مليغراما/لتر فقد وجدت في المناطق الزراعية التقليدية في وسط البلاد.
- وبسبب التدهور الحاصل في كمية ونوعية المياه في طبقة المياه الساحلية فإنّ الطبقة الحاملة لمياه ياركون-تانينيم قد أصبحت المورد الرئيسي لمياه الشرب في البلاد. ولقد تدنت مستويات المياه في هذه الطبقة في حين أن الزيادة التدريجية في الكلوريدات قد سجّلت على مر السنين.وهذه الطبقة العميقة المكونة من الحجر الجيري معرّضة بشكل خاص للتلوث بسبب طبيعتها الكارستية والاختراق السريع للملوثات عبرها. وقد يؤدي الاستغلال الجائر إلى التسرب السريع للملوحة من مصادر المياه المالحة المجاورة لها.
- وبسبب الانخفاض المستمر في منسوب المياه في بحيرة طبرية منذ العام 1996، صدرت لوائح بخفض «الخط الأحمر» من 213 متراً تحت سطح البحر إلى ناقص 215.5 متر في العام 2001. والمخاطر المرتبطة بانخفاض مستويات المياه هائلة بالفعل: كعدم الاستقرار البيئي وتدهور نوعية المياه والأضرار في الطبيعة وفي مقومات المساحات الخضراء، وانحسار الشواطئ والآثار السلبية على السياحة والترفيه. وقد تمّ التخفيف من حدّة الملوحة في البحيرة من خلال تحويل العديد من المدخلات الملحية الرئيسية في الشاطئ الشمالي الغربي للبحيرة إلى "قناة للمياه المالحة" تصل إلى جنوب نهر الأردن. وتتخلص هذه القناة من حوالي 000 70 طن من الملح (ومن 20 مليون متر مكعب من المياه) من البحيرة في كل عام. كما تستخدم قناة المياه المالحة للتخلص من مياه الصرف الصحي المعالجة العائدة لطبرية أو لغيرها من السلطات المحلية على طول الخط الساحلي الغربي، فتنقلها من بحيرة طبرية إلى نهر الأردن الأسفل. وفي منطقة مستجمعات المياه بذلت جهود مشتركة من أجل خفض شحنة المغذيات عن

طريق تغيير الممارسات الزراعية وممارسات الري وذلك بتقليص مساحة أحواض تربية الأسماك التجارية وباعتماد تقنيات تجارية جديدة. وتمّ تحسين محطات معالجة مياه الصرف الصحي كما شيدت شبكة جديدة للصرف تعيد تدوير معظم المياه الملوثة داخل مستجمعات المياه. وأقيمت من حول البحيرة شواطئ عامة وخاصة ومناطق ترفيهية مجهزة بمنشآت مناسبة للصرف الصحي. وقد تمّت معالجة التلوث والصرف الصحي من المستوطنات وأحواض تربية الأسماك القريبة من الشواطئ، ومن ثم تحويلها عن البحيرة. وفي العام المقبل ستبدأ ميكوروت الشركة الوطنية للمياه بتشغيل محطة للتنقية من شأنها أن تصفي المياه التي يتم ضخها من بحيرة طبرية وسوف تمكّن إسرائيل من أن تمتثل لمعايير المياه التي وضعتها وزارة الصحة.

والبحر الميت، الذي يقع في وادي الأخدود السوري-الأفريقي هو أدنى مكان على وجه الأرض (416 متراً تحت سطح البحر). وهو أيضاً من أكثر المسطحات المائية الكبيرة ملوحة إذ يفوق مستوى الملح فيه معدلات البحر الأبيض المتوسط بعشر مرات. والبحر الميت معرّض للخطر منذ منتصف القرن العشرين بسبب انخفاض مستويات المياه، بمعدل يفوق المتر الواحد في السنة. وعلى مدى السنوات الـ30 الماضية، خسر البحر الميت نحو 25 متراً، والسبب الأساسي هو أنّ المياه التي كانت تغذي البحر الميت أصلاً جرى الآن تحويلها من بحيرة طبرية ونهر اليرموك لتأمين إمدادات المياه العذبة لإسرائيل والأردن والجمهورية العربية السورية. وعلاوة على ذلك، فإنّ المياه المالحة تسحب من البحر الميت لإمداد مصانع البوتاس في إسرائيل والأردن. إن هذا الميزان المائي السلبي والمتوقع أن يتفاقم في المستقبل، يمارس تأثيراً كبيراً على البنية الأساسية الحالية والمستقبلية وعلى خطط التنمية وقيم الطبيعة والمساحات الخضراء، وصورة المنطقة وحياة السكان المحليين (وزارة البيئة، 2004).

وفي العام 2004، أقرّ تعديل هام على قانون 1959 للمياه فقام بإدماج حق الطبيعة بالماء وإضفاء الشرعية على هذا الحق قانوناً. واتخذت هيئة المياه قراراً بتخصيص 50 مليون متر مكعب من المياه العذبة في السنة لإعادة تأهيل الطبيعة في المستقبل. ولكن، إلى أن يتحقق هذا الالتزام، لا يوجد أي خيار سوى تفريغ المياه الزائدة عالية الجودة في الأنهر والأهوار (وزارة البيئة، 2005ب).

آفاق إدارة مياه الزراعة

بغية الحد من الطلب على المياه وزيادة إمداداتها، قامت اللجنة الوزارية الاقتصادية والاجتماعية برئاسة رئيس مجلس الوزراء في يوليو/تموز 2000 وفي أبريل/نيسان2001، باتخاذ قرارات من بينها:

- اتخاذ الخطوات الضرورية لزيادة كفاءة الاستعمال والتوفير وذلك بهدف توفير 200 مليون متر مكعب من المياه العذبة في السنة، على مدى السنوات الثلاث المقبلة، نصفها من استهلاك البلديات، والنصف الآخر من استهلاك الزراعة؛
- إنشاء محطات لتحلية المياه ذات قدرة إنتاجية تبلغ 200 مليون متر مكعب على أن يبدأ الإنتاج في العام 2004؛
- إعداد برنامج لتحلية المياه العسرة والهدف معالجة 50 مليون متر مكعب من المياه على مدى السنوات الثلاث القادمة؛
- تخصيص 50 مليون متر مكعب من المياه للحفاظ على الطبيعة ؛
- إزالة العقبات التي تحول دون إعادة استخدام المياه العادمة ورفع خطط لتحسين نوعيتها والسماح بالحد الأقصى لاستعمالها في الزراعة والصناعة والطبيعة والمساحات الخضراء بدون إلحاق الضرر بالبيئة وبالمياه الجوفية ؛
- استصلاح الآبار الملوثة وزيادة الإنتاج والقدرة على النقل ؛

- التعاقد مع مقاولين من القطاع الخاص لتوريد المياه من طبقة المياه العميقة في ميشور روتيم بمعدل 30 مليون متر مكعب في السنة؛
- زيادة الرسوم المفروضة على المياه من أجل الحد من الطلب عليها لأغراض العناية بالحدائق البلدية والحدائق المنزلية والقطاع المنزلي والقطاع الزراعي؛
- إصدار لوائح بشأن توفير المياه في المناطق الحضرية بما في ذلك للأجهزة المقتصدة للماء وغسل السيارات ومرافق إعادة تدوير المياه وأبراج التبريد وغير ذلك؛
- مواصلة الحملة الإعلامية للحفاظ على المياه حتى العام 2003؛
- إنشاء فريق مشترك بين الوزارات يخضع لمدير عام مكتب رئيس الوزراء لأغراض المراقبة والتنسيق.

في حين أن إسرائيل لديها واحد من أفضل قطاعات المياه أداءً في العالم، فهي لا تزال تواجه تحديات حاسمة وهي في معظمها من سمات الاقتصاد المائي الناضج الذي يعمل في ظروف ضاغطة جداً. هذه التحديات تشمل ما يلي:

- معالجة الآثار الجانبية المحتملة لزيادة استعمال المياه العسرة والمياه العادمة في الزراعة (مثلاً تلوث المياه الجوفية وصحة التربة والمخاطر الصحية)؛
- إتاحة وتيسير تبادل رخص الماء من أجل تعزيز التراخيص والتعويضات القائمة على السوق؛
- إعادة تحديد دور الوكالات العامة لتجنب المركزية والسماح بمشاركة القطاع الخاص؛
- تحرير هيئة المياه من الضغوط السياسية وإعادة بناء قدراتها التخطيطية والتنظيمية؛
- تعزيز التوافق حول مسائل الخلاف الحاد (مثلاً زيادة الإمدادات من خلال تحويل المياه من لبنان وتركيا، وتحلية مياه البحر، وتركيب الناقلات الوطنية/الإقليمية لجمع المياه المالحة/الصرف وتوزيعها وجعل ميكوروت شركة لامركزية وخصخصتها؛
- تقاسم المياه مع الأردن والسلطة الفلسطينية وخلق الهياكل المؤسسية من أجل الإدارة المشتركة للطبقات الجوفية المشتركة.

وقد تمّ تناول القضايا الثلاث الأولى في تقرير العام 1997 للجنة العامة حول قطاع المياه. مع إمدادات مستنفدة أصلاً على صعيد المياه العذبة، ويعني النمو السنوي المستقبلي للطلب على المياه، والذي يبلغ 30 مليون متر مكعب، أنّه لا مفر من خيارات مكلفة مثل تحلية مياه البحر (البنك الدولي، 1999).

وهناك دراسة تقوم على أساس نموذج الريكاردية قد اختبرت العلاقة بين الإيرادات السنوية الصافية والمناخ في أنحاء المزارع الإسرائيلية. ومع شمول مياه الري المتاحة لكل مزرعة، يتنبأ النموذج بأن التغيرات المناخية الطفيفة فقط هي وحدها المفيدة في حين أنّ التغير المناخي الجذري على المدى الطويل سيعود بالضرر. وقد أظهر استخدام سيناريوهات نماذج الدوران الشامل للغلاف الجوي والمحيطات أن صافي إيرادات المزارع سيزيد بنسبة 16 في المائة في العام 2020 بينما في العام 2100 من المتوقع أن ينخفض صافي إيرادات المزارع بنسبة 60 في المائة إلى 39 في المائة بحسب السيناريوهات المختلفة. وعلى الرغم من أن إسرائيل تتمتع بمناخ دافئ نسبياً فأيّ ارتفاع طفيف في درجة الحرارة سيعود بالنفع نظراً إلى القدرة على إمداد الأسواق الدولية بمنتجات زراعية في مطلع المواسم (البنك الدولي، 2007).

المصادر الرئيسية للمعلومات

BBC News. 2008. *Regions and territories: The Golan Heights.* Available at http://news.bbc.co.uk/. (15-01-08)

CBS (Central Bureau of Statistics). 2004. *Agriculture in Israel*.

CBS. 2006. *Statistical abstract of Israel*.

CIA (Central Intelligence Agency). 2008. *The World Factbook: Israel*.

El País. 2008. *Israel y Siria comienzan a negociar la paz.* Available at www.elpais.com (22-05-08).

EU. 2004. *EU Rapid Mechanism-End of programme report. Lebanon/Israel Wazzani springs dispute*. European Commission Conflict Prevention and Crisis Management Unit.

Green Cross Italy. 2006. *Water for Peace. The Jordan River Basin.* Available at http://www.greencrossitalia.it/ita/acqua/wfp/jordan_wfp_001.htm.

ICID. 2007. *International drainage database*. Available at: http://drainage.montpellier.cemagref.fr/country.php.

MAE (Ministère des Affaires Etrangères, France). 2005. *L'Eau en Israël*.

MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development). 2006. *Israel's agriculture at a glance*. The Israel Export & International Cooperation Institute.

Milich, L and Varady, G. 1998. *Openness, sustainability, and public participation in transboundary river-basin institutions. The Israel-Jordan Joint Water Committee (IJJWC).*

MILT (Ministry of Industry, Trade and Labour). 2008. *Quenching the world's thirst for more water*.

MOE (Ministry of the Environment). 2004. *Future of the Dead Sea*.

MOE. 2005a. *Environmental topics: Wastewater.*

MOE. 2005b. *The right of nature to water in Israel*.

U.S. Library of Congress. 1988. *Israel: a country study*.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

Wolf, A. 1996. *"Hydrostrategic" Territory in the Jordan Basin: Water, War, and Arab-Israeli Peace Negotiations.*

World Bank. 1999. *Water challenge and institutional response: A cross-country perspective*. Policy Research Working Paper 2045.

World Bank. 2007. *Climate change, irrigation, and Israeli agriculture: Will warming be harmful?* Policy Research Working Paper 4135.

الأردن

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

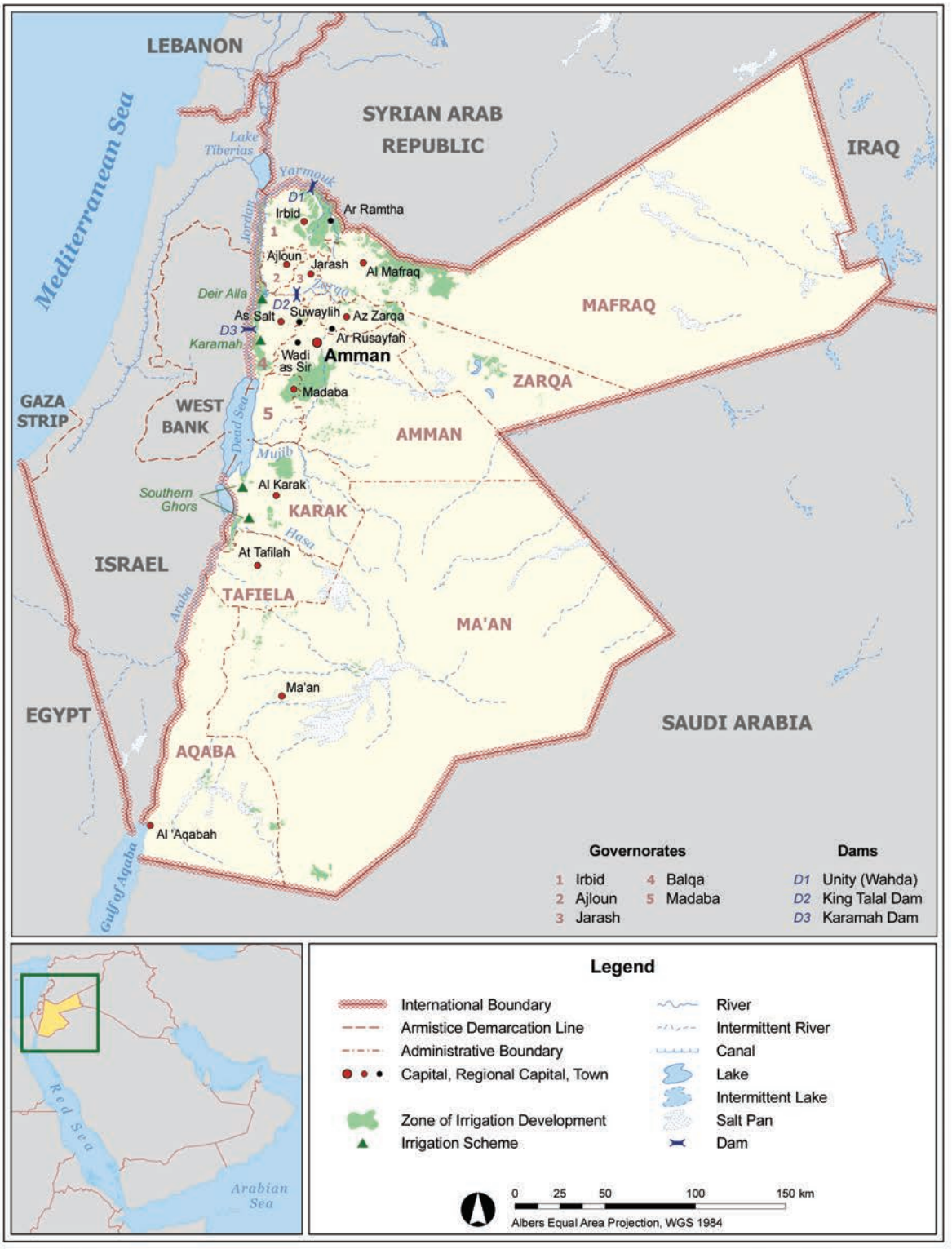
يقع الأردن، الذي تبلغ مساحته 780 88 كيلومتراً مربعاً، شرق نهر الأردن وينقسم إدارياً إلى اثنتي عشرة محافظة هي: عمّان، الزرقاء، إربد، المفرق، عجلون، البلقاء، مادبا، الكرك، الطفيلة، جرش، معان والعقبة. يحد الأردن من الشمال الجمهورية العربية السورية، ومن الشمال الشرقي العراق، ومن الجنوب الشرقي والجنوب المملكة العربية السعودية، وفي أقصى الجنوب الغربي خليج العقبة (الشاطئ الشمالي للبحر الأحمر)، وفي الغرب تحده إسرائيل والضفة الغربية.

ويمكن تقسيم الأردن إلى أربع مناطق جغرافية طبيعية هي:

- الوادي المتصدع للأردن على طول الحدود الغربية والذي يغطي مساحة.000 5 كيلومتر مربع، ويبدأ ببحيرة طبرية شمالاً (212 متـرا تحت سطـح البحـر) ويمتـد جنوبـاً عبـر وادي الأردن حتـى البحــر الميـت علــى الحــدود الأردنية–الإسرائيلية (417 مترا تحت سطح البحر). وانطلاقاً من البحر الميت جنوباً، يتألف الوادي المتصدع من وادي عقبة ثم خليج عقبة فالبحر الأحمر.
- المرتفعات الجبلية شرق وادي الأردن التي تمتد على مساحة 000 5 كيلومتر مربع من الشمال إلى الجنوب. وتتألف هذه المنطقة من سلسلة من الجبال والسهول ويتراوح ارتفاعها بين 600 و600 1 متر عن سطح البحر ومن العديد من الوديان التي تنحدر باتجاه وادي الأردن.
- السهول البالغة مساحتها 000 10 كيلومتر مربع، تمتد من الشمال إلى الجنوب على طول الحدود الغربية لمنطقة البادية الصحراوية.
- منطقة البادية الصحراوية شرقاً التي تبلغ مساحتها 000 69 كيلومتر مربع وهي امتداد للصحراء العربية.

وتدرس الحكومة الأردنية إمكانية إعادة هيكلة المحافظات الإدارية لتتطابق مع المناطق الجغرافية الطبيعية الأربع وتنفيذ برامج تنمية اجتماعية واقتصادية من خلال المجالس المنتخبة، بما في ذلك البلديات، بغية تعزيز مشاركة الجماعات العمومية والمحلية في تنمية البلد.

وتقدر المساحة القابلة للزراعة بحوالي 400 886 هكتار أو 10 في المائة من مساحة الأردن الإجمالية. وفي عام 2005، قدرت المساحة المزروعة الإجمالية بـ000 270 هكتار، زرع 000 184 هكتار منها بمحاصيل حولية و 000 86 هكتار بمحاصيل دائمة (الجدول 1). لكن من حين لآخر، تترك بعض الأراضي البعلية للتبوير سنة كاملة بسبب تقلبات هطول الأمطار السنوية وتفاوت توزيعها. وعلى سبيل المثال، بلغت مساحة الأرض المزروعة بمحاصيل حولية عام 2003، 435



JORDAN

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الرئيسية والسكان

المناطق الطبيعية			
مساحة الأردن	2005	8 878 000	هكتار
الأرض المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة وأراضي المحاصيل الدائمة)	2005	270 000	هكتار
• النسبة المئوية مقارنة بمساحة البلد الإجمالية	2005	3.0	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (محاصيل حولية + تبوير مؤقت +أراضي مرعى مؤقت)	2005	184 000	هكتار
• أراضي مزروعة بمحاصيل دائمة	2005	86 000	هكتار
السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	5 703 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	20.7	%
الكثافة السكانية	2005	64.2	نسمة /كلم^2
السكان النشطون اقتصادياً	2005	1 975 000	نسمة
• النسبة مقارنة بالعدد الإجمالي للسكان	2005	34.6	%
• النساء	2005	26.1	%
• الرجال	2005	73.9	%
السكان النشطون اقتصادياً في الزراعة	2005	194 000	نسمة
• النسبة مقارنة بالعدد الإجمالي للسكان الناشطين اقتصادياً	2005	9.8	%
• النساء	2005	70.1	%
• الرجال	2005	29.9	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالدولار الأمريكي)	2007	15 830	مليون دولار أمريكي/ السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي)	2007	3	%
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2007	2 227	دولار أمريكي/السنة
دليل التنمية البشرية (القيمة العليا =1)	2005	0.773	
الاستفادة من خدمات محسّنة في مجال مياه الشرب			
العدد الإجمالي للسكان	2006	98	%
سكان المناطق الحضرية	2006	99	%
سكان الريف	2006	91	%

168 هكتاراً، بينما وصلت إلى 266 76 هكتاراً عام 2004. بالإضافة إلى ذلك، تبين التقديرات أن ما يقارب 400 88 هكتار من الأراضي البعلية الجيدة فُقدت بين عامي 1975 و2000، بسبب التوسع العمراني. وتظهر بيانات العقود الثلاثة الأخيرة، ارتفاعاً في مساحة الأراضي المروية والأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة، خاصة في الأراضي البعلية الواقعة في المرتفعات الجبلية (مديرية المعلومات والحاسوب، 2004؛ وزارة الزراعة، 2005؛ مديرية التخطيط والمعلومات،2005).

المناخ

إن مناخ الأردن مناخ شبه مداري في وادي الأردن ومتوسطي في المرتفعات الجبلية، بينما يغلب عليه الطابع القاري في الصحراء الشرقية والمناطق السهلية. وفصل الشتاء هو الفصل المطير ويكون دافئاً في وادي الأردن ومعتدلاً إلى بارد في المرتفعات الجبلية بينما يكون قارص البرد وجافاً في الأراضي الصحراوية. والصيف حار جداً في وادي الأردن ومعتدل في المرتفعات الجبلية وحار في السهول والصحراء.

تتفاوت كميات الأمطار بشكل كبير حسب المنطقة، ويعود ذلك بشكل أساسي لطبيعية الأردن الطوبوغرافية. وتهطل الأمطار عادة بين شهري أكتوبر/تشرين الأول ومايو/أيار. وتتراوح كميات الأمطار السنوية بين 50 مليغراماً في المناطق الصحراوية الشرقية والجنوبية و650 مليغراماً في المرتفعات الجبلية الشمالية. ويتلقى أكثر من 91 في المائة من مساحة الأردن كمية أمطار لا تزيد عن 200 مليغراماً سنوياً. وبلغ متوسط كمية الأمطار المسجلة بين1938/1937 و2005/2004، 94 مليغراماً، لكن هذا المعدل لم يبلغ سوى 80 مليغراماً في السنوات العشر الأخيرة من الفترة المذكورة (مديرية التخطيط والموارد المائية، 2005). وكان المعدل المسجل خلال فترة 1961-1990، 111 مليمترا/السنة، وفقاً للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ.

السكان

يبلغ عدد السكان 5.7 مليون نسمة (2005)، 21 في المائة منهم يعيشون في المناطق الريفية (الجدول 1). وقدّر النمو السكاني السنوي بنسبة 2.5 في المائة في السنوات الأخيرة، من دون أن يشمل التغييرات الناجمة عن الأحداث السياسية الدولية. ويتركز أكثر من 90 في المائة من السكان حالياً في الجزء الشمالي الغربي من البلاد حيث الأمطار أكثر غزارة وحيث توجد أغلبية موارد الأردن المائية.

وفي عام 2006، كان 98 في المائة من سكان الأردن (99 و 91 في المائة من ساكن المناطق الحضرية وسكان الريف تباعاً) يستفيدون من مصادر محسّنة لتوفير المياه. أما خدمات الصرف الصحي فكانت تغطي 85 في المائة (88 و 71 في المائة في المناطق الحضرية والمناطق الريفية تباعاً).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

بلغ الناتج المحلي الإجمالي الأردني عام 2007، 15.8 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). وساهمت الزراعة بنسبة 3 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي مقارنة بنسبة 6 في المائة عام 1992.

ويقدر عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة 000 194، أو ما يعادل 9.8 في المائة من إجمالي عدد السكان النشطين اقتصادياً عام 2005، 70 في المائة منهم من النساء و 30 في المائة من الرجال. وفي وادي الأردن، يبلغ عدد المستفيدين الأساسيين من الزراعة المروية 000 350 شخصاً، وتشكل النساء مكوناً هاماً من القوة العاملة. كما أن وجود اليد العاملة الأجنبية، خاصة من مصر، أمر شائع في قطاع الزراعة المروية في الأردن.

وكانت الزراعة المروية تغطي حوالي 33 في المائة من الأراضي المزروعة عام 2004. وتشكل المحاصيل الدائمة 56 في المائة من الأراضي المزروعة المروية، و 78 في المائة من الأراضي المزروعة البعلية. وتتألف المحاصيل من الحمضيات والموز والزيتون وبساتين الكرمة. ومن أبرز المحاصيل الحولية الخضر والبطاطس والحبوب (القمح والشعير). وإلى جانب المناخ (الجفاف، تقلبات هطول الأمطار والرياح الساخنة)، تتمثل أبرز المشاكل التي تواجهها الزراعة البعلية، في تقسيم الأراضي وتآكل الأجزاء العليا من التربة في المنحدرات الشديدة الميل، في حين أن أبرز العوائق أمام الزراعة المروية تكمن في الموارد المائية المحدودة والاستغلال الجائر للمياه الجوفية واستخدام مياه الصرف الصحي في الري وإطماء السدود ومشاكل تسويق المنتجات الزراعية.

ووصل إجمالي الإنتاج الزراعي عام 2004، إلى 2.13 مليون طن، 69 في المائة منها من الخضر، و29.5 في المائة من ثمار أشجار الفواكه ، و1.5 في المائة من محاصيل الحقول (الحبوب)

التي تستهلك محلياً وتصدر إلى أسواق البلدان المجاورة. وعلى الرغم من المساهمة المتواضعة للزراعة في الناتج المحلي الإجمالي، فإن الزراعة البعلية، كما الزراعة المروية نشاطان اجتماعيان واقتصاديان حيويان في الأردن. فهما يوفران الخضر الطازجة على مدار السنة، ويلعبان دوراً هاماً في الاقتصاد الوطني، ويوفران استقراراً ديموغرافياً داخل المجتمعات الريفية وفي منطقة وادي الأردن.

ويواجه قطاع الزراعة بشكل عام منافسة شرسة من قبل القطاعات الأخرى، ويتلقى القليل من الاستثمارات الوطنية والدولية مقارنة بالأنشطة الاقتصادية الأخرى.

الموارد المائية واستعمالها

الموارد المائية

بلغ معدل هطول الأمطار السنوي وفقاً للأرصاد المنجزة في السبعين سنة الأخيرة ما يقارب 8.35 كيلومتر مكعب/السنة متراوحاً بين 2.97 (1998/1999) و17.8 كيلومتر مكعب/السنة (1966/1967) (مديرية التخطيط والموارد المائية، 2005).

ويقدر حجم الموارد المائية المتجددة داخلياً بـ 682 مليون متر مكعب/السنة (الجدول 2). أما المعدل الطويل الأمد لموارد المياه السطحية المتجددة فيبلغ ما يقارب 485 مليون متر مكعب/السنة. وبلغت هذه الموارد 533 و652 مليون متر مكعب في عامي 2004 و2005 تباعاً (مديرية التخطيط والموارد المائية، 2005). وتتوزع موارد المياه السطحية بشكل غير متساوٍ على 15 حوضاً. وجريان الأنهر هو عادة من نوع السيل العارم ويشهد تغيرات كبيرة موسمية وسنوية. وإن

الجدول ٢
المياه: المصادر والاستعمال

مصادر المياه العذبة المتجددة			
كمية الهطول (المعدل على المدى الطويل)	-	94	مم/السنة
	-	8.345	10^9 م^3 /السنة
مصادر المياه المتجددة داخلياً (المعدل على المدى الطويل)	-	0.682	10^9 م^3 /السنة
إجمالي مصادر المياه المتجددة	-	0.937	10^9 م^3 /السنة
نسبة التبعية	-	27.21	%
إجمالي مصادر المياه المتجددة للفرد	2005	161	م^3 /السنة
السعة الإجمالية للسدود	2007	275	10^6 م^3 /السنة
سحب المياه			
إجمالي سحب المياه	2005	940.9	10^6 م^3 /السنة
ـ الري + المواشي	2005	611.2	10^6 م^3 /السنة
ـ البلديات	2005	291.3	10^6 م^3 /السنة
ـ الصناعة	2005	38.4	10^6 م^3 /السنة
للفرد	2005	165.0	م^3 /السنة
سحب المياه السطحية الجوفية	2005	847.6	10^6 م^3 /السنة
• النسبة مقارنة بإجمالي المصادر المائية المتجددة الفعلية	2005	90.5	%
مصادر المياه غير التقليدية			
المياه العادمة المنتجة			10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة	2005	107.4	10^6 م^3 /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	2005	83.5	10^6 م^3 /السنة
المياه المحلاة المنتجة	2005	9.8	10^6 م^3 /السنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها		-	10^6 م^3 /السنة

أكبر مصدر للمياه الخارجية السطحية هو نهر اليرموك الذي يدخل من الجمهورية العربية السورية بعد أن يشكل الحدود معها. ثم يلاقي نهر اليرموك نهر الأردن القادم من إسرائيل ويأخذ اسمه. ويقدر التدفق الطبيعي السنوي لنهر اليرموك بحوالي 400 مليون متر مكعب، تسحب إسرائيل 100 مليون متر مكعب منها. لكن التدفق الإجمالي الفعلي أقل بكثير الآن بسبب الجفاف وأشغال التنمية التي أنجزتها سورية على منبع النهر في الثمانينات. ويشكل نهر اليرموك المصدر الرئيسي لمياه قناة الملك عبد الله، ومن ثم فهو يعتبر العمود الفقري للتنمية في وادي الأردن. ومن أبرز روافد نهر الأردن، نهر الزرقاء الذي يتحكم بمياهه سد الملك طلال ويغذي كذلك قناة الملك عبد الله. وتوجد كذلك 6 إلى 10 أنهر صغيرة، سميت «الوديان الجانبية» تنبع من الجبال وتتجه نحو وادي الأردن. ومن الأحواض الأخرى، حوض المجيب والبحر الميت والحسا ووادي عربة.

وتتوزع المياه الجوفية الأردنية على اثني عشر حوضاً رئيسياً، عشرة منها أحواض مياه جوفية متجددة، وحوضان واقعان في الجنوب الشرقي يحتويان على طبقات من المياه الأحفورية. وقدرت موارد المياه الجوفية الإجمالية المتجددة داخلياً بـ 450 مليون متر مكعب/السنة، يشكل 253 مليون متر مكعب/السنة منها التدفق الأساسي للأنهر. وتتركز موارد المياه الجوفية بشكل أساسي في أحواض اليرموك وعمان ـ الزرقاء والبحر الميت. ويقدر المردود المأمون للمياه الجوفية بـ275.5 مليون متر مكعب/السنة. ويُستغل معظم هذه الكمية في الوقت الحالي بوتيرة قصوى تتجاوز في بعض الحالات المردود المأمون. ومن بين الأحواض الاثني عشر، هناك ستة أحواض تستغل بشكل جائر وأربعة تستغل بشكل معتدل، في حين أن هناك حوضين لا يستغلان بشكل كاف. وتسبب الاستغلال الجائر لموارد المياه الجوفية في تدهور نوعية المياه وخفض الكميات القابلةً للاستهلاك مما أدى إلى إهمال الكثير من الحقول التابعة للبلديات والحقول المروية بالآبار، كما في منطقة الضليل. وتقع أبرز الطبقات الجوفية غير المتجددة التي يتم استغلالها حالياً في طبقة حوض الديسي (طبقات من الحجر الرملي) الواقع في جنوب الأردن والذي يوفر مردوداً مأموناً يقدر بـ 125 مليون متر مكعب/السنة لمدة 50 سنة. كما توجد موارد مائية غير متجددة في حوض الجافر الذي يبلغ مردوده السنوي 18 مليون متر مكعب. وتقدر سلطة المياه الأردنية المردود المأمون الإجمالي من المياه الجوفية الأحفورية بـ143 مليون متر مكعب/السنة لمدة 50 سنة.

وشهدت العقود الخمسة الأخيرة بناء 10 سدود بلغت سعتها الإجمالية ما يقارب 275 مليون متر مكعب. ومن أهم هذه السدود، سد الملك طلال على نهر الزرقاء الذي تبلغ سعته الإجمالية 80 مليون متر مكعب. وسينجز سد الوحدة، الذي يبنى على نهر اليرموك والمشترك بين الأردن والجمهورية العربية السورية، عام 2007 وستصل سعته التخزينية الإجمالية إلى 110 ملايين متر مكعب. وقد بنيت جميع السدود، باستثناء سد الكرامة على وادي الملاحة، على الوديان الجانبية وتتجه منافذها نحو وادي الأردن وتستخدم لتخزين مياه الفيضانات والتدفق الأساسي والتحكم بالمياه وإطلاقها للاستخدام في الري. وتم، بموجب مرفق المعاهدة الأردنية الإسرائيلية، بناء سد للتحكم بالمياه على نهر اليرموك بعد نقطة التحويل عند قناة الملك عبد الله. وسيتم بناء سد آخر في المجرى السفلي لنهر الأردن على الحدود بين الأردن وإسرائيل، تصل سعته التخزينية إلى 20 مليون متر مكعب.

وبنيت خلال العقود الثلاثة الأخيرة شبكات لمياه الصرف الصحي في المدن والبلدات يستفيد منها 70 في المائة من سكان الأردن. وثمة ثلاث وعشرون محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي تعمل حالياً في الأردن وتستخدم المياه المعالجة للري. ويعالج أكثر من 80 في المائة من مياه الصرف الصحي المنتجة في أمانة عمان الكبرى، في أربع محطات ثم تصرّف إلى نهر الزرقاء. ومن ثم تجمع المياه الممزوجة في سد الملك طلال لتستخدم للري في مشاريع الري الواقعة في وسط الأردن (تستخدم المشاريع 78 في المائة من مياه الصرف الصحي المعالجة). وتستخدم

كمية صغيرة (حوالي 9 في المائة) لأغراض الري في حوض الزرقاء. وتستخدم مياه الصرف الصحي المعالجة في المحطات الأخرى في محيط المحطات و/أو يتم مزجها بالمياه السطحية لري مناطق الوديان الجانبية. ووصلت كميات مياه الصرف الصحي التي دخلت محطات المعالجة إلى 101.8 و107.4 مليون متر مكعب في عامي 2004 و2005 تباعاً، في حين أن كميات المياه المعالجة التي أعيد استعمالها خلال هذين العامين وصلت إلى 86.4 و83.5 مليون متر مكعب تباعاً. وتشكل مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها عنصراً أساسياً من استراتيجية الأردن المائية. ويتوقع أن تتحول مياه الصرف الصحي المعالجة إلى أهم مصدر لمياه الري في المستقبل القريب.

ويحظر القانون الأردني تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة في مياه الأنهار أو استخدامها للري. وتقوم المنازل والمصانع غير الموصولة بشبكة الصرف الصحي والتي تستخدم الحفر الصحية، بجر المياه الآسنة إلى محطات معالجة مياه الصرف الصحي أو إلى موقع تخزين مخصص لذلك. لكن شبكات النقل لا تخضع لمراقبة دقيقة ولا تعرف دائماً مصادر المياه الآسنة بشكل دقيق (وزارة المياه والري، 2002).

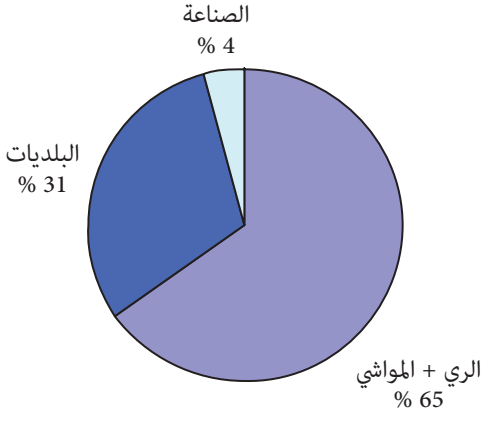
وفي عام 2002، بلغت القدرة الإجمالية لتحلية المياه في المحطات المخصصة (القدرة المرصودة) في الأردن 163 11 متراً مكعباً/في اليوم (شركة Wangnick Consulting، 2002). ولم يصل إنتاج المياه المحلاة إلى نسبة مرضية إلا في عام 2005، حيث وصل إلى 10 ملايين متر مكعب/السنة (الجدول 2).

استعمال المياه

تختلف نسبة سحب المياه حسب السنة. فقد بلغت 866 مليون متر مكعب عام 2004 و941 مليون متر مكعب عام 2005. وفي عام 2005، بلغت نسبة المياه المسحوبة لأغراض الزراعة 65 في المائة من إجمالي كمية المياه المسحوبة أما نسبة المياه المسحوبة للحاجات المنزلية والصناعية فبلغت 31 في المائة و4 في المائة تباعاً (الجدول 2 والشكل 1).

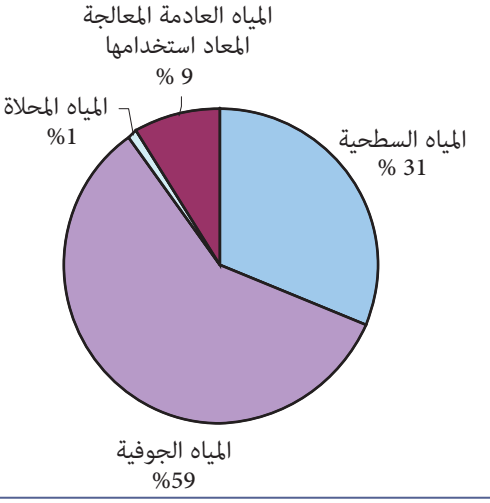
وتتخذ الأردن خلال فترات الشح، إجراءات صارمة مثل تقنين تخصيص المياه والحد من زراعة الخضر الصيفية المروية أو منعها كلياً. ويلجأ المزارعون بشكل معتاد إلى الاستغلال الجائر للموارد المائية الجوفية المتجددة. وقد بلغ هذا الاستغلال 158 مليون متر مكعب عامي 2002 و2003، و147 مليون متر مكعب عام 2004، و144 مليون متر مكعب عام 2005 (الشكل 2).

الشكل 1
سحب المياه حسب القطاع
االكمية الإجمالية: 0.941 كيلومتر مكعب عام 2005



وتحوّل المياه العادمة المعالجة إلى الوديان المفتوحة حيث تجري إما باتجاه مواقع إعادة الاستخدام أو تمتزج بمياه الأمطار أو مجاري التدفق الأساسي. هذا وتستخدم عدة طرق للري حسب نوعية التدفق وفئة المحاصيل المروية وتوافر المياه الممزوجة. وتستخدم

الشكل 2
سحب المياه حسب المصدر
الكمية الإجمالية: 0.941 كيلومتر مكعب عام 2005



طرق الري بالأخاديد والغمر والري الموضعي. ولا تستخدم طرق الري بالرش تماشياً مع المعايير الأردنية لإعادة الاستخدام القائمة على اعتبارات صحية. كذلك، فإن تركيز الكلوريد في التدفقات يتعدى الحد المسموح به لاستخدام رشاشات المياه، مما يؤثر سلباً على المحاصيل.

وعلى الرغم من أن معظم المياه العادمة المعالجة تتدفق بفعل الجاذبية نحو الوديان والخزانات، تُضخ سيول مخلفات المصانع لتستخدم في مواقع أخرى مثل مادابا والعقبة وكفرنجا ومعّان. ويتم التخلص من جزء من سيول المخلفات القادمة من العقبة ومادابا عبر التبخر، حين تفوق الكميات الحاجات الزراعية. وفيما تعيد بعض المصانع استخدام جزء من المياه الصناعية على نطاق ضيق، خاصة لأغراض التبريد، فيعاد عادة استخدام هذه المياه للري في الموقع (وزارة المياه والري، 2002).

قضايا المياه الدولية

يتقاسم الأردن أغلبية مصادره المائية مع بلدان أخرى. ونهر اليرموك/الأردن هو أكبر نهر في الأردن حيث يشكل تخصيص المياه للبلدان المتشاطئة واحدة من أصعب القضايا الإقليمية. وقد شجّع الإخفاق، حتى اليوم، في تصور نهج موحّد لإدارة هذه الموارد المائية، لجوء مختلف البلدان المتشاطئة إلى إنجاز أعمال تنمية أحادية الجانب.

وفي عام 1951، أعلن الأردن عن خطة لتحويل جزء من نهر اليرموك عبر قناة الغور الشرقية بهدف إتاحة ري منطقة الغور الشرقي من وادي الأردن. وشرعت إسرائيل، للرد على ذلك، ببناء «ناقل المياه القطري» عام 1953، أسفر بناؤه عن حدوث صدامات عسكرية بين إسرائيل والجمهورية العربية السورية. وفي عام 1955، دعت خطة جونستون إلى تخصيص 55 في المائة من مياه حوض نهر الأردن للأردن و36 في المائة لإسرائيل و9 في المائة لكل من الجمهورية العربية السورية ولبنان. ولم يوقع أي من البلدان المعنية على هذه الخطة لأن البلدان العربية المتشاطئة أصرت على أن الولايات المتحدة الأمريكية طرف غير محايد، لكن هذه الخطة شكلت إطاراً توجيهياً عاماً لتخصيص المياه في حوض نهر الأردن. وافتتح «ناقل المياه القطري» عام 1964 وبدأ تحويل المياه من وادي الأردن. وقد أدى هذا التحويل إلى انعقاد قمة عربية عام 1964 حيث تمت صياغة خطة للبدء بتحويل مياه المجرى العلوي لنهر الأردن إلى الجمهورية العربية السورية والأردن. وهاجمت إسرائيل بين عام 1965 وعام 1967 مشاريع البناء في الجمهورية العربية السورية وتفاقم هذا النزاع ليفضي، إلى جانب عوامل أخرى، إلى حرب الأيام الستة عام 1967 التي دمرت خلالها إسرائيل مشروع تحويل المياه السوري بشكل كامل وسيطرت على مرتفعات الجولان والضفة الغربية وقطاع غزة. وقد منحت هذه الحرب إسرائيل السيطرة على المجرى العلوي لنهر الأردن وعلى موارد جوفية هامة. ووقع آخر نزاع مرتبط ارتباطاً مباشراً بالمياه عام

1969 حين هاجمت إسرائيل قناة غور الأردن الشرقية بعد شكوك حول تحويل الأردن لكميات كبيرة من المياه (منظمة الصليب الأخضر في إيطاليا، 2006). ووافق كل من إسرائيل والأردن بعد ذلك على تخصيص المياه الذي تضمنته خطة جونستون الصادرة عام 1955 غير المصادقة والمتعلقة بتقاسم مياه حوض نهر الأردن. (Varady و Milich 1998).

ويتأثر الأردن سلباً بمشاريع تنمية المياه الأحادية التي تطورها الجمهورية العربية السورية في الحوض العلوي لنهر اليرموك، وإسرائيل في المجرى العلوي لنهر الأردن في مرتفعات الجولان المحتلة. وعلى الرغم من الاتفاقات المبرمة مع الجمهورية العربية السورية وإسرائيل، لم يتلقَ الأردن سوى 119 و 92 مليون متر مكعب/السنة من مياه اليرموك وبحيرة طبرية خلال عامي 2004 و 2005 تباعاً. ولا تشكل هذه الكمية سوى 10 في المائة تقريباً من التدفق الإجمالي لنهر الأردن العلوي ونهر اليرموك. كما إن هذه الكمية تقل بكثير عن حصة مياه هذين الحوضين التي اقترحتها خطة جونستون خلال المفاوضات التي عقدت في الخمسينات.

وعلى الرغم من عدم وجود اتفاق شامل حول تقاسم موارد المياه المشتركة، فقد وضعت بين عامي 1939 و1955 إحدى عشرة خطة لاستخدام المياه. وكان آخر هذه الخطط، خطة جونستون التي وضعت عام 1955، والتي حددت تخصيص المياه لكل من الأردن والجمهورية العربية السورية. هذا ووقع كل من الأردن والجمهورية العربية السورية اتفاقاً لبناء سد الوحدة على نهر اليرموك، يبلغ ارتفاعه 100 متر وتصل سعته التخزينية إلى 225 مليون متر مكعب. وفي عام 2003، خفّض الارتفاع المقرر للسد إلى 87 متراً وأضحت سعته 110 ملايين متر مكعب. وقد أنجز السد (من نوع السدود الخراسانية الإسمنتية) عام 2007. وتوصل الأردن وإسرائيل إلى تسوية حول مسائل الحقوق المتعلقة بالمياه في حوض نهر الأردن. وتضمنت معاهدة السلام بين الأردن وإسرائيل التي وقعت عام 1994، بنوداً متفقاً عليها بشأن المياه أدرجت في الملحق الثاني ـ القضايا المتعلقة بالمياه. ويحق للأردن، بموجب بنود هذا المرفق، تخزين 20 مليون متر مكعب من تدفق مياه الجزء العلوي من نهر الأردن على الجانب الإسرائيلي (في بحيرة طبرية) في الشتاء، ليعود ويستخدمها في الصيف. كما يحق للأردن الاستفادة من 10 ملايين متر مكعب من المياه المحلاة من الينابيع الإسرائيلية الملحية الواقعة قرب بحيرة طبرية ويمكن له مواصلة أخذ هذه الكمية من بحيرة طبرية إلى أن يقوم ببناء محطة تحلية خاصة به. كما يحق للأردن بناء سد لتنظيم المياه وتخزينها على جزء نهر اليرموك الواقع بعد نقطة تحويل مياه اليرموك عند قناة الملك عبد الله. يمكن للأردن كذلك بناء سد سعته 20 مليون متر مكعب على نهر الأردن وعلى مجراه العلوي قرب بحيرة طبرية على الحدود بين الأردن وإسرائيل. وفي فترة لاحقة اتفق الأردن وإسرائيل على منح الأردن 50 مليون متر مكعب من المياه المحلاة من ينابيع إسرائيل الملحية قرب بحيرة طبرية، وتعطي إسرائيل، إلى أن يتم بناء محطة التحلية، الأردن 25 مليون متر مكعب من بحيرة طبرية خلال أشهر الصيف. وقد شّيد سد تنظيم المياه على نهر اليرموك كما تم بناء ناقل المياه الذي يتيح نقل المياه من بحيرة طبرية في إسرائيل إلى قناة الملك عبد الله، مباشرة بعد توقيع معاهدة السلام.

واتفق الأردن والجمهورية العربية السورية عام 2007 على تسريع تنفيذ الاتفاقات الموقعة بين البلدين خاصة تلك المتعلقة بتقاسم المياه في حوض نهر اليرموك. كما اتفقا على مواصلة دراسة حول حوض نهر اليرموك استناداً إلى الدراسات السابقة. وتناقش اللجنة الأردنية السورية المشتركة العليا في الوقت الحالي كيفية استغلال مياه حوض نهر اليرموك لحماية مياه اليرموك من الهدر. وستتناول المحادثات كذلك التحضيرات لفصل الشتاء والتخزين في سد الوحدة. وقد صمم بناء سد الوحدة ليتيح زيادة إمداد الأردن بمياه الشرب من خلال توفير 80 مليون متر مكعب/

السنة – 50 مليون متر مكعب منها مخصص للشرب و30 مليون متر مكعب لأغراض الري في وادي الأردن. وشيّد السد كذلك لتحسين الوضع البيئي في المنطقة المحيطة بحوض نهر اليرموك وتنشيط السياحة، إضافة إلى إنتاج الطاقة. وقد أظهرت السلطات السورية تفهمها لامتلاك الأردن موارد مائية محدودة (مجلة The Jordan Times عام 2008)

تنمية الري والصرف

التطور المحرز في مجال تنمية الري

تقدر المساحة الصالحة للزراعة المروية 000 840 هكتار. لكنه وبالنظر للموارد المائية المتوافرة، تبلغ امكانات الري حوالي 000 85 هكتار، بما في ذلك المساحة المروية حالياً. وتقدر المساحة المجهزة للري بـ860 78 هكتاراً (2004) (الجدول 3).

وعلى الرغم من رصد أعمال الري منذ زمن طويل في الأردن، خاصة في وادي الأردن، فقد نفذت مشاريع مكثفة للري اعتباراً من عام 1958، حين قررت الحكومة تحويل جزء من مياه نهر اليرموك وشيّدت قناة الغور الشرقية (سميت لاحقاً بقناة الملك عبد الله). كما أن سد الملك طلال الواقع على نهر الزرقاء يحوّل المياه إلى قناة الملك عبد الله. وبلغ طول القناة عام 1961، 70 كيلوغراماً، وتم تمديدها ثلاثة مرات بين عامي 1969 و1987 ليصل طولها إلى 110.5 كيلومتر. هذا وأتاح بناء السدود على الوديان الجانبية وتحويل مياه الأنهار من الوديان الأخرى، تنمية الري على مساحة واسعة. وفي الوقت نفسه، حفرت آبار في وادي الأردن لاستخراج المياه الجوفية لاستخدامها في الري فضلاً عن استخدامها للأغراض المنزلية.

وتقع مشاريع الري المعتمدة على الموارد المائية السطحية بشكل أساسي في وادي الأردن والوديان الجانبية المرتبطة بحوض نهر الأردن. وتولت الحكومة تشييد مشاريع الري في وادي الأردن وترميمها وتشغيلها وصيانتها. وبنيت في المشاريع الأولى التي أنجزت في الشمال، قنوات مبطنة بالأسمنت جهزت بجميع معدات الري اللازمة لنقل وتوزيع مياه الري على أساس القياس الكمي. كما أنجزت مشاريع إضافية خلال السبعينات والثمانينات بعد تمديد قناة الملك عبد الله وعبر بناء سدود وتحويلات للوديان الجانبية والروافد. واعتباراً من التسعينات، استبدلت مشاريع الري بالقنوات المفتوحة بنظم ري مضغوط.

وتقسم الأراضي المروية في وادي الأردن إلى وحدات ومزارع تتراوح مساحتها بين 3 و5 هكتارات ويصل عددها إلى 916 10 مزرعة. ويحظر القانون تقسيم وحدات المزارع ولا تسمح سلطة وادي الأردن للمزارعين امتلاك أكثر من 20 هكتاراً. وتتلقى المزارع تدفقاً يتراوح بين 4 و8 لترات/ثانية بضغط جوي يتراوح بين 2.6 و 3.6 بحيث يتمكن المزارعون من تطبيق طرق الري بالرش أو الرش الموضعي في مزارعهم. وفي عام 2006، وصلت المساحة المجهزة للري في وادي الأردن إلى 360 35 هكتاراً، أي ما يعادل 83 في المائة من المساحة الإجمالية القابلة للري في وادي الأردن. لكن لا يزال جزء من المساحة المجهزة غير مُستغل حتى الآن. وفي واقع الأمر، فثمة 000 6 هكتار في منطقة الكرامة المجهزة للري (مشروع ري من 14.5 كيلومتر) تشمل 558 1 وحدة من المزارع، لم توزع على المزارعين حتى الآن بسبب شح المياه في الوادي. ولا يزال هناك 900 هكتار (307 مزارع) قيد البناء وستصبح جاهزة للتشغيل عام 2007.

كما رصد استخدام الري في المرتفعات، حيث يقوم بشكل أساسي على المياه الجوفية من خلال حفر آبار عميقة. ومكنت خطة المياه الرئيسية المعدة عام 1977 الأردن من رصد أحواض المياه

الجدول ٣
الري والصرف

امكانات الري		**85 000**	**هكتار**
الري			
1 - الري المراقب جزئياً أو كلياً: المساحة المجهزة	2004	78 860	هكتار
ـ الري السطحي	2004	13 860	هكتار
ـ الري بالرش	2004	1 000	هكتار
ـ الري الموضعي	2004	64 000	هكتار
• النسبة المئوية للمساحة المروية من المياه السطحية	2004	30.9	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية من المياه الجوفية	2004	53.3	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية من مزيج من المياه السطحية والمياه الجوفية		-	%
• النسبة المئوية للمساحة المساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية	2004	15.9	%
• المساحة المروية فعلياً من المساحة المجهزة للري بالتحكم الكلي أو الجزئي	2004	72 009	هكتار
ـ النسبة مقارنة بالمساحة المجهزة للري بالتحكم الكلي أو الجزئي	2004	91.3	%
2 - الأراضي الواطئة المجهزة (الأراضي المستنقعة، الأغواط المزروعة، السهول الفيضية، أراضي المنغروف)		-	هكتار
3 - الري الفيضي		-	هكتار
المساحة الإجمالية المجهزة للري (3+2+1)	2004	78 860	**هكتار**
• النسبة المئوية مقارنة بالمساحة المزروعة	2004	26.8	%
• النسبة المئوية المساحة المروية فعلياً من المساحة الإجمالية المجهزة للري	2004	91.3	%
• معدل الارتفاع السنوي خلال السنوات التسع الأخيرة	1995-2004	-0.89	%
• الجزء المروي بمضخة بالنسبة للمساحة الإجمالية المجهزة		-	%
4 - الأراضي المستنقعة غير المجهزة و الأغواط المزروعة		-	هكتار
5 - المساحة غير المجهزة المزروعة في منطقة انحسار الفيضان		-	هكتار
إجمالي المساحة الخاضعة لعملية إدارة للمياه (5+4+3+2+1)	**2004**	**78 860**	**هكتار**
• النسبة المئوية مقارنة بالأرض المزروعة	2004	26.8	%
مشاريع الري ذات التحكم الكلي أو الجزئي	**المعايير**		
المشاريع الصغيرة النطاق	< 100 هكتار	37 500	هكتار
المشاريع المتوسطة النطاق	2004	6 000	هكتار
المشاريع الواسعة النطاق	< 1000 هكتار	35 360	هكتار
العدد الإجمالي للعائلات العاملة في الزراعة	2004	-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري ذات التحكم الكلي أو الجزئيً			
إجمالي إنتاج الغلال المروية (القمح والشعير)		-	طن
• النسبة المئوية مقارنة بالإنتاج الإجمالي من الغلال المحاصيل المحصودة		-	%
إجمالي المساحة المزروعة المروية المحصودة	2004	99 029	كتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2004	43 909	هكتار
ـ القمح	2004	1 676	هكتار
ـ الشعير	2004	684	هكتار
ـ البطاطا	2004	3 483	هكتار
ـ البقول	2004	927	هكتار
ـ الخضر	2004	30 946	هكتار
ـ المحاصيل الحولية الأخرى	2004	6 193	هكتار
• المحاصيل الدائمة: المجموع	2004	55 120	هكتار
ـ الموز	2004	1 900	هكتار
ـ الحمضيات	2004	6 638	هكتار
ـ المحاصيل الدائمة الأخرى (خاصة الزيتون، التمر، العنب)	2004	46 582	هكتار
كثافة الزراعة المروية (في المساحات ذات التحكم الكلي أو الجزئي المروية)	2004	138	%
الصرف – البيئة			
إجمالي المساحة المجففة	2005	10 506	هكتار
ـ جزء المساحة المجهزة للري المجففة	2005	10 506	هكتار
ـ مساحة أخرى مجففة (غير مروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة مقارنة بالمساحة المزروعة	2005	3.9	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحة المملحة بسبب الري	1989	2 280	هكتار
عدد السكان المتأثرين بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

الجوفية. وشجعت الحكومة القطاع الخاص على الاستثمار في الري من المياه الجوفية. ومنحت مؤسسة الائتمان الزراعي المزارعين قروضاً مسهلة لحفر آبار أنبوبية وتركيب مضخات تعمل بالديزل واستصلاح الأراضي وتسويتها ولتجهيزها بمعدات الري بالرش أو الري الموضعي. وفي منتصف الثمانينات، سمح لشركات زراعية كبرى بالاستثمار في الري في جنوب شرق البلاد عبر استخدام المياه الجوفية الأحفورية. ويتم إمداد مشروع ديسي للري، وهو أحد أكبر المشاريع في الأردن ويغطي مساحة إجمالية تبلغ 000 3 هكتار، بالمياه الجوفية الأحفورية. وتصل المساحة الإجمالية المجهزة للري من موارد المياه الجوفية التي يمتلكها القطاع الخاص ويشغلها 000 36 هكتار لصغار لمزارعين و000 6 هكتار للشركات الزراعية الكبرى.

وتستخدم الروافد والينابيع الموجودة في الوديان الجانبية منذ الأربعينات لأغراض الري. وقد جهزت مساحة وصلت إلى 500 1 هكتار بالمعدات اللازمة للري.

وقد تغيرت التقنيات التي يستخدمها المزارعون بشكل تدريجي لتنتقل من الري السطحي (32 و 18 في المائة عامي 1991 و 2004 تباعاً) إلى الري الموضعي (60 و 81 في المائة عامي 1991 و 2004 تباعاً) (3). وفي عام 2004، كان 53 في المائة من الأرض المروية يستخدم المياه الجوفية و31 في المائة يستخدم المياه السطحية و16 في المائة المياه المعالجة الممزوجة مع المياه السطحية (الشكل 4). وفي عام 2004 كذلك، وصل عدد البيوت البلاستيكية إلى 779 23 في وادي الأردن، بمساحة إجمالية من 189 1 هكتاراً، وإلى 075 11 في المرتفعات بمساحة إجمالية من 554 هكتاراً. وكانت المشاريع الصغيرة (أقل من 100 هكتار) تغطي 47 في المائة من المساحة الإجمالية المجهزة للري، والمشاريع المتوسطة (000-100 1 هكتار) 8 في المائة والمشاريع الكبرى (أكثر من 000 1 هكتار) 45 في المائة (الشكل 5).

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

تتألف المحاصيل المروية في الأردن من المحاصيل الحقلية (الغلال) والخضر (خاصة الطماطم والخيار والقرع والباذنجان والفلفل والملفوف والقرنبيط والبطاطس) والأشجار (الحمضيات والموز والزيتون والكرمة). ويأتي إنتاج المحاصيل الحقلية بأغلبيته من المناطق البعلية وتختلف كمياته بين سنة وأخرى وفقاً لكميات الأمطار وتوزيعها. أما الخضر، التي يفوق إنتاجها حاجات السوق المحلية، فيأتي معظمها من المناطق المروية (الجدول 4). ولا يتم زرع الحمضيات والموز إلا في وادي الأردن. وفي عام 2004، بلغت المساحة المروية 91 في المائة من المساحة المجهزة للري، أي 009 72 هكتارات، ووصلت المساحة الإجمالية المزروعة المروية إلى 029 99 هكتاراً (71 في المائة في وادي الأردن و29 في المائة في المرتفعات بما فيها الوديان الجانبية) (الجدول 3 وص). وغطت الخضر 42 في المائة من المساحة المزروعة المروية وشكلت 69 في المائة من الكمية الإجمالية من الإنتاج الزراعي.

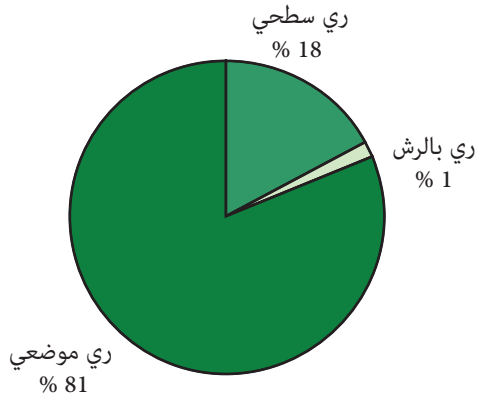
الجدول ٤
المساحة المزروعة بمحاصيل دائمة وحولية (٢٠٠٤)

نوع المحصول	أرض مروية (هكتار)			أرض بعلية (هكتار)			المجموع (هكتار)
	المرتفعات	وادي نهر الأردن	المجموع الفرعي	المرتفعات	وادي نهر الأردن	المجموع الفرعي	
محاصيل حولية	24 455	19 454	43 909	32 173	183	32 356	76 265
محاصيل دائمة	45 909	9 211	55 120	113 909	93	114 002	169 122
إجمالي المساحة المزروعة	70 364	28 665	99 029	146 082	277	146 358	245 387

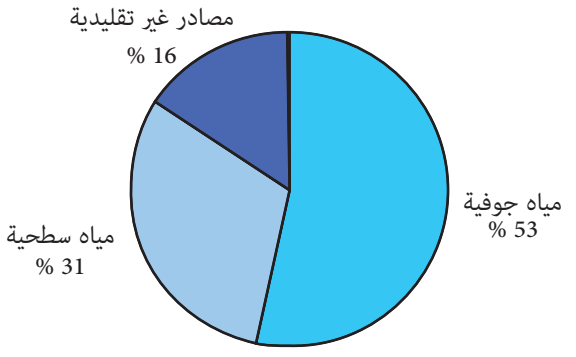
من التقرير السنوي لوزارة الزراعة.

وتقدر حاجة كل محصول من المياه بحوالي 000 4 متر مكعب/هكتار للمحاصيل الحقلية (القمح والشعير)، وبين 000 3-000 6 متر مكعب/هكتار للخضر، و000 7 متر مكعب/هكتار للزيتون والعنب، وبين 000 10-000 12 متر مكعب/هكتار للحمضيات ونخيل التمر و000 18 متر مكعب/هكتار للموز. وأدى إدخال تقنيات جديدة للري إلى زيادة ملموسة في المردود الزراعي في كل وحدة أرض مروية ولكل وحدة من المياه. وارتفع مردود الطماطم من 10 أطنان/هكتار إلى 60 طناً/هكتار في الحقول المفتوحة المروية بالتنقيط وإلى 200 طن/هكتار في البيوت البلاستيكية. وأنتجت محاصيل الخيار 40 طناً/هكتار في الحقول المفتوحة و120 طناً/هكتار داخل البيوت البلاستيكية. وتبلغ محاصيل الموز والحمضيات والعنب في وادي الأردن تباعاً حوالي 8، و 20، و 28 طناً/هكتاراً في ظل إدارة محسّنة للمياه.

الشكل 3
تقنيات الري
المساحة الإجمالية: 860 78 هكتار عام 2004



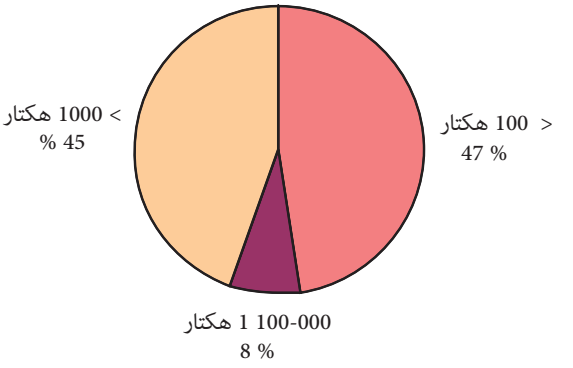
الشكل 4
مصدر مياه الري
المساحة الإجمالية: 860 78 هكتار عام 2004



وقد ارتفعت تسعيرة الماء في مشاريع الري في وادي الأردن مرات عدة. وتأخذ الأسعار الأخيرة بالحسبان حاجات المحصول من المياه، المرتفعة بالنسبة للأشجار، وخاصة الموز والحمضيات. ويبلغ متوسط الأسعار المحصلة ما يقارب 21 دولاراً أمريكياً (15 ديناراً أردنياً) لكل 000 1 متر مكعب. لكنه يتعين، بغية استرداد تكلفة للتشغيل والصيانة بأكملها، رفع قيمة تسعيرة المياه إلى 38 دولاراً أمريكياً لكل 000 1 متر مكعب من المياه. ويتراوح متوسط أسعار مياه الري في المرتفعات بين 70 و 85 دولاراً أمريكياً لكل 000 1 متر مكعب، وهو يتزايد بسبب ارتفاع أسعار المحروقات.

وتعمل الحكومة والقطاع الخاص سوياً لتشجيع المزارعين على اعتماد طرق الري الموضعي والري بالرش. وتستخدم طرق الري الموضعي في حوالي 85 و90 في المائة من الأراضي المجهزة للري في وادي الأردن والمرتفعات تباعاً. وفي الأحواض الجنوبية الشرقية الأحفورية، يتم ري 000 1 هكتار بنظم الري بالرش الذاتية الحركة. وتبلغ كلفة تجهيز المزارع بنظم الري الموضعي أو الري بالرش 286 1 دولاراً أمريكياً/هكتار و429 1 دولاراً أمريكياً/هكتار تباعاً. كما تصل تكلفة تطوير الري السطحي في المشاريع العامة والخاصة 250 5 دولاراً أمريكياً/هكتار و 300 4 دولار أمريكي/هكتار تباعاً، في

الشكل 5
أنواع مشاريع الري
المساحة الإجمالية: 860 78هكتار عام 2004



حين تصل تكلفة التشغيل والصيانة 187 دولاراً أمريكياً/هكتار و860 دولاراً أمريكياً/هكتار في السنة تباعاً.

ويتولى الرجال أنشطة إدارة المياه المستخدمة في الزراعة. كما يتولى عمّال ومزارعون من الرجال، تدربهم شركات الري الخاصة، تشغيل وصيانة نظم الري بالتنقيط أو الفقاقيع أو الرش. أما النساء فيلعبن دوراً هاماً في حصد الخضر والفاكهة وتدريجها وتعبئتها وتحميلها. كما تعمل النساء في معامل معالجة المنتجات الزراعية كما في وادي الأردن مثلاً حيث تتولى نساء الجماعات المحلية معالجة الطماطم.

حالة نظم الصرف وتطورها

بنيت في وادي نهر الأردن بالتزامن مع بنية الري الأساسية، خنادق مفتوحة للصرف في مشاريع الري. كما بنيت خنادق للصرف تحت السطحي بهدف مواجهة التغدق وتملح الطبقة العليا من التربة. وفي عام 1992، كانت نظم الصرف متوافرة في حوالي 000 4 هكتار من المساحة المروية وخاصة على شكل خنادق صرف مفتوحة تعمل جميعها بالجاذبية. وفي عام 2004، بلغ إجمالي الأراضي المجهزة للري التي تحتوي على نظم للصرف ما يقارب 500 10 هكتار في مشاريع الري الواقعة شمال البحر الميت. كما أن مشاريع الري الواقعة في الغور الجنوبي تحوي مصارف رئيسية مفتوحة ويتم إعداد خطط لبناء مصارف تحت سطحية في وحدات المزارع التي تعاني من ملوحة مياه البحر الميت على مساحة تناهز 400 5 هكتار. وتصل تكلفة تطوير الصرف في مشاريع وادي الأردن 520 9 دولاراً أمريكياً/هكتار.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

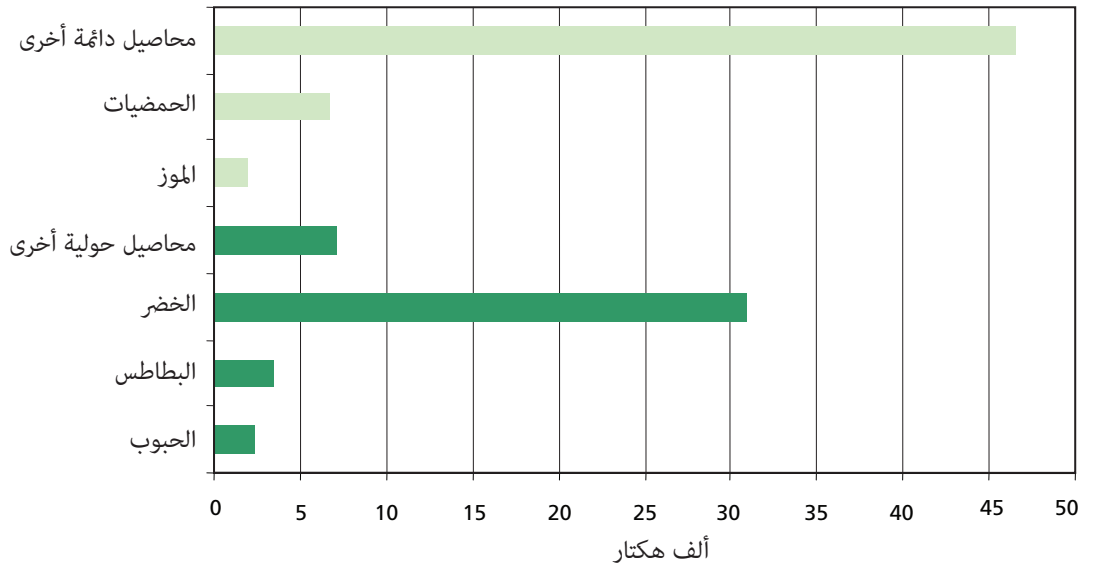
إن الوزارات المعنية بقطاع المياه والمؤسسات المختصة في مجال الري هي:

- وزارة المياه والري بالتعاون مع سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية
- وزارة الزراعة
- وزارة البيئة
- وزارة الصحة
- المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
- مركز البحوث والدراسات المتعلقة بالمياه والبيئة في جامعة الأردن.

أنشئت وزارة المياه والري عام 1988 وضمت تحت مظلتها سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية. ويرأس وزير المياه والري مجلس مدراء سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية. وكانت سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية قبل إنشاء وزارة المياه والري سلطتان مستقلتان تقعان تحت سلطة رئيس الوزراء الأردني المباشرة.

وتتمثل أبرز اهتمامات الوزارة في :

الشكل 6
المحاصيل المروية
االمساحة المروية الإجمالية: 029 99 هكتاراً عام 2004 (كثافة الزراعة في المناطق المجهزة: 138%)



- صياغة سياسة واستراتيجية للمياه وتنفيذهما؛
- التخطيط لتطوير الموارد المائية وتنميتها ومراقبة تخصيص المياه واستخدامها؛
- تحضير خطة رئيسية للمياه وإعداد الموازنة السنوية للميزان المائي؛
- إنشاء مركز للبيانات المتعلقة بالمياه؛
- تنمية الموارد البشرية وبرامج التدريب من أجل قطاع المياه؛
- تنفيذ برامج لتوعية المواطنين.

أما سلطة وادي الأردن فتتولى تنفيذ خطة التنمية الشاملة في وادي الأردن. وتتمثل مهامها الرئيسية في:

- بناء السدود في الوديان الجانبية ووادي الأردن وتشغيلها وصيانتها؛
- بناء مشاريع الري العامة في وادي الأردن وتشغيلها وصيانتها؛
- توفير مياه الري وتوزيعها على المزارعين وتحصيل فواتير مياه الري؛
- تشجيع المزارعين على اعتماد طرق ري حديثة واقتصاد المياه وتحسين فعالية ري المزارع؛
- العمل مع المانحين الدوليين والمزارعين على تحسين الممارسات في الزراعة واعتماد مواعيد للري؛
- تنفيذ خطط الطوارئ الهادفة إلى مواجهة شح المياه خلال سنوات وفصول الجفاف؛
- تنفيذ مشاريع لرفع وعي المواطنين، وبرامج للمحافظة على المياه أثناء الري.

وتعنى سلطة المياه الأردنية بما يلي:

- منح التراخيص للمزارعين لاستغلال المياه الجوفية للزراعة المروية وفحص حفر الآبار الأنبوبية واختبار مردود الآبار؛

» فحص استخراج المياه من الآبار الأنبوبية في أحواض المياه الجوفية وفقاً للقانون رقم 83 (2003) للحد من الاستغلال الجائر لموارد المياه الجوفية المتجددة، الذي يلجأ إليه المزارعون.

أما وزارة الصحة فمسؤولة عن ضمان سلامة مياه الشرب. وتعنى وزارة المياه والري ووزارة الصحة والمؤسسة العامة لحماية البيئة التابعة لوزارة البيئة جميعها بمراقبة نوعية المياه.

إدارة المياه

إن الهدف الرئيسي من برامج إدارة المياه هو الترشيد الأمثل لاستخدام المياه في الري واعتماد تقنيات حديثة للري والزراعة وزيادة مردود المحاصيل المروية ودخل كل وحدة أرض ووحدة مياه.

والهيئات الرئيسية المعنية بإدارة مياه الري هي:

» وزارة المياه والري بالتعاون مع سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية ووزارة الزراعة؛
» القطاع الخاص عبر الشركات الزراعية المتخصصة في الري ومصنعي معدات الري بالتنقيط،
» المانحون الدوليون من خلال المنح المقدمة لوزارة المياه والري ومباشرة إلى المزارعين.

وتوفر شركات الزراعة والري الخاصة الدعم المالي والفني للمزارعين. وهي تدرب المزارعين على ري المزارع وتقنيات الزراعة وتوفر تجهيزات للري والبيوت البلاستيكية واللوازم الزراعية الحديثة لآلاف المزارع المروية في أنحاء الأردن كافة. هذا وتزود هذه الشركات المزارعين بوحدات صغيرة لتحلية المياه لمساعدتهم على تحسين نوعية المياه المستخدمة في الري.

وقام البرنامج الدولي للتكنولوجيا والبحوث في مجال الري والصرف بين عامي 2005 و2006 بتنفيذ «برنامج التدريب على تصميم المشاريع وإدارتها» المخصص للمهنيين في قطاع الري في بعض بلدان الشرق الأدنى، ومن بينها الأردن. وهدف البرنامج إلى تعزيز قدرات المشاركين على تطوير برامج أكثر فعالية لمواجهة قضايا المياه العاجلة في المنطقة (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2008).

الشؤون المالية

تتحمل الحكومة الأردنية في إطار مشاريع الري العامة المسؤولية الكاملة عن تكلفة البناء والترميم والتشغيل والصيانة. وتغطي القروض الدولية والميزانية الوطنية تكاليف بناء مشاريع الري والسدود. كما يتم تخصيص تكاليف التشغيل والصيانة سنوياً في الميزانية الوطنية. أما تحصيل فواتير المياه فيغطي أقل من 60 في المائة من تكلفة التشغيل والصيانة الإجمالية. كما أن الحكومة الأردنية تدعم مياه الري.

وفي مشاريع الري التابعة للقطاع الخاص، يدفع المستثمرون والمالكون التكلفة الإجمالية للبناء والتحديث والتكاليف السنوية الجارية للتشغيل والصيانة. وتشكل مؤسسة الائتمان الزراعي والمصارف الخاصة وشركة الري الزراعي مصادر تمويل معظم أنشطة الري في المزارع الخاصة. وفي عام 2002، نشرت وزارة المياه والري «برنامج التخطيط لقطاع المياه والاستثمارات ذات الصلة 2002-2011». ويهدف البرنامج إلى توحيد مشاريع قطاع المياه ووضع خطوط أساسية متجانسة للمشاريع وبرمجة مشاريع تقوم على سيناريوهات مختلفة وتحديد دور مشاركة القطاع الخاص وإيجاد حلول قليلة التكلفة لتطوير المشاريع.

كان الأردن على الدوام يعطي الأولوية لتنمية موارده المائية المحدودة لأغراض مختلفة. وفي العقود الخمسة الأخيرة، دفعت الموارد المالية والفنية المحدودة الأردن إلى البحث عن مساعدة المانحين الدوليين وصناديق التنمية بغية تنفيذ خطط مكثفة لتنمية المياه. وقد شكّل الري مسألة أساسية في الخطط الاجتماعية والاقتصادية الممتدة لثلاث وخمس سنوات، التي نفذتها الحكومة في النصف الثاني من القرن الماضي.

السياسات والتشريعات

نشرت وزارة المياه والري عام 2002، سياسة واستراتيجية المياه في الأردن التي تضمنت:

- استراتيجية المياه في الأردن (2002)
- سياسة إدارة المياه الجوفية (1998)
- سياسة مرافق المياه (1998)
- سياسة مياه الري (1998)
- سياسة إدارة مياه الصرف الصحي (1998).

وتغطي سياسة مياه الري المسائل المرتبطة باستدامة موارد مياه الري والتنمية والاستخدام والبحوث ونقل التكنولوجيا وإدارة مياه المزارع ونوعية مياه الري والإدارة وتسعير الماء والتنظيم والمراقبة وفعالية الري.

ويتم فرض القوانين والأنظمة واللوائح للسماح للهيئات المعنية بالقيام بمسؤولياتها وتأدية واجباتها في ما يخص المياه والري والزراعة المروية، مثل نظام وزارة المياه والري وقوانين سلطة وادي الأردن وسلطة المياه الأردنية وقوانين وزارة الزراعة وقانون البيئة وقانون الصحة العامة. وكان النظام رقم 85/2003 هو آخر نظام أعدته وزارة المياه والري بهدف ضبط استخراج المياه الجوفية والحد من الاستغلال الجائر وهدر مياه الطبقات الجوفية من قبل المزارعين في الأردن.

البيئة والصحة

يترتب على تنمية الموارد المائية للري وتوسيع الأراضي المروية، التي تزرع بشكل مكثف، تداعيات سلبية:

- يتسبب تآكل التربة والمنحدرات بسبب الأمطار الغزيرة والفيضانات إلى زيادة ثقل الرواسب في خزانات السدود وإزالة الطبقة العليا للتربة الخصبة في المرتفعات والوديان الجانبية. فقد أدى ترسب الطمي الثقيل في قناة الملك عبد الله في مناسبات عدة إلى تعليق ضخ مياه مشروع دير علا في عمان للمياه المنزلية خلال بعض أشهر الشتاء الغزيرة الأمطار.
- ينجم تدهور نوعية مياه الري عن المياه العادمة المعالجة، خاصة خلال سنوات الجفاف. ويتوقع أن يؤدي تحسين عملية المعالجة وإنشاء محطات تحلية إلى تخطي هذه المشكلة.
- يتسبب الاستخدام المكثف لمبيدات الآفات ومبيدات الحشرات والأسمدة الحيوانية (الدواجن) بتدهور التربة مما يؤثر على نوعية المنتجات الزراعية، وخاصة الخضر، ويتسبب بمشكلة تكاثر الذباب في وادي الأردن في الشتاء، التي تزعج السكان وتهدد السياحة.
- تؤثر القطع البلاستيكية المستخدمة في البيوت البلاستيكية والري بالتنقيط (المهد الترابي) على خصوبة التربة.

- الاستغلال الجائر للمياه الجوفية بسبب الري المكثف يقلل من مردود الآبار الأنبوبية ويزيد من تكاليف الضخ بسبب انخفاض مستوى المياه الجوفية في الطبقات.
- ثمة انخفاض كبير في مستوى المياه السطحية في البحر الميت وتقلص خطير في المساحة التي تغطيها المياه. ويقال أن مستوى البحر الميت ينخفض 85 سنتيمتراً سنوياً بسبب الاستخدام الواسع للمياه في حوض الأردن.
- ثمة نقص في شبكات المياه العادمة في المدن والقرى في وادي الأردن وغيره من المناطق المروية. وتعتمد المنازل على الحفر الصحية للتخلص من المياه العادمة.

من جهة أخرى، هناك بعض التأثيرات الإيجابية للزراعة المروية تتضمن:

- استفادة أغلبية السكان في وادي الأردن وغيره من المناطق المروية من مرافق مياه شرب محسنة وآمنة؛
- توسع الغطاء الأخضر؛
- إنتاج الخضر الطازجة على مدار السنة؛
- ارتفاع مستوى السكان الاجتماعي والاقتصادي في وادي الأردن بفضل الخطة الإنمائية الشاملة التي نفذتها سلطة وادي الأردن في تلك المنطقة.

وتصرف أغلبية المياه العادمة المعالجة في نهر الزرقاء وتحتجز في سد الملك طلال حيث تمزج بتدفق المياه العذبة ثم تطلق لتستخدم في الري في وادي الأردن. وجاء تنامي إمداد المدن الأردنية بالمياه على حساب تدفق الينابيع التي تصب في روافد مثل نهر الزرقاء ووادي شعيب ووادي الكرك ووادي كفرنجة ووادي العرب. وتقلص تدفق المياه العذبة من هذه الروافد بسبب تزايد الضخ من الطبقات الجوفية واستبدل التدفق بالمياه المعالجة الخارجة من المصانع، أمر من شأنه تغيير التوازن الايكولوجي مع الوقت (وزارة المياه والري، 2002).

والمياه الملوثة مصدر للكثير من الإصابات التي يتعرض لها الإنسان وهي تتسبب بالإسهال وبأمراض أخرى. ومن أبرز الطفيليات التي تتسبب بالإسهال في الأردن طفيلي انتاميبا هيستوليكا Entamoeba histolyca في حين أن السلمونيلا Salmonella والشيغيلا Shigella هما من البكتيريا الأكثر انتشاراً. ويكون الأطفال بالطبع أكثر عرضة لهذه الإصابات من البالغين.

آفاق إدارة مياه الزراعة

في السنوات القليلة المقبلة، سيكون الأردن قد نمّى جميع موارده المائية المتوفرة. ولن تكون المياه المتجددة المتوافرة كافية لتلبية الحاجات المتنامية من المياه. ومن المتوقع أن يتزايد العجز المائي من 224 مليون متر مكعب عام 1995 إلى 437 مليون متر مكعب عام 2020 وستستلزم تغطيته سحب المياه الجوفية بمستويات لا تتعدى المردودات الآمنة وتحلية المياه العسرة والمياه الملحية ومياه البحر إضافة إلى تقنين الطلب على المياه وتحسين إدارة المياه في البلاد.

كما يتعين على المدى الطويل النظر في اتخاذ إجراءات لإدخال التخطيط الشامل وإعادة تخصيص المياه بين قطاعات اقتصادية أخرى. ويتعين إعادة تخصيص المياه بين مختلف القطاعات المستهلكة للمياه بغية ضمان استخدام اقتصادي للموارد المائية المحدودة. ولا يمكن زيادة الزراعة المروية بسبب عدم توافر الموارد المائية. كما ستتزايد مياه الصرف الصحي المعالجة لتصل إلى أكثر من 245 مليون متر مكعب وستشكل جزءاً أساسياً من المياه الزراعية، يحل محل المياه العذبة التي يعاد تخصيصها للأغراض المنزلية والبلدية.

وفي المستقبل القريب، يتعين أن تأخذ إدارة المياه الزراعية بالحسبان الأوجه التالية:

- ضبط استخراج المياه من أحواض المياه الجوفية لتقليص الاستغلال الجائر؛
- تحسين نوعية المياه في الري من خلال التحلية (تحلية مياه سد الملك طلال ومياه سد الكرامة)؛
- زيادة فعالية استخدام المياه عبر اعتماد طرق فعالة للري الموضعي ومواعيد للري. ويتعين تعزيز وتنسيق مساهمة المانحين في هذا المجال؛
- زيادة الأرباح الصافية لكل وحدة أرض ووحدة مياه. ويتعين تشجيع المحاصيل التي تعود بمردودات مادية عالية وتحتاج لكميات قليلة من المياه، في حين ينبغي خفض المحاصيل ذات الحاجات الكبيرة من المياه استناداً إلى ضرورة اقتصاد المياه ووفقاً لفرص التسويق؛
- مساهمة المزارع في تشغيل وصيانة مشاريع الري التابعة للقطاع العام؛
- استرداد تكلفة التشغيل والصيانة كاملة.

ستلعب الأنماط الزراعية القائمة على اقتصاد المياه وفرص التسويق والمستخدمة في الزراعة المروية في أوروبا ودول الجوار دوراً هاماً في تعزيز دور الزراعة في الاقتصاد الوطني ومنافسة منتجات البلدان الأخرى في الأسواق المحلية والدولية في عصر التجارة العالمية والعولمة. ويتعين تشجيع استثمارات القطاع الخاص في الزراعة المروية لمواجهة تحديات العصر الجديد.

وترمي استراتيجية وزارة المياه والري إلى الاستفادة بشكل كامل من تدفقات المياه العادمة للزراعة المروية المقيدة. ويستلزم تنفيذ هذه الاستراتيجية مطابقة نوعية سيل المياه العادمة للمعايير الأردنية والمبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية المتعلقة بنوعية مياه الري. وقد اعتمدت وزارة المياه والري استراتيجية جديدة وشاملة وبيانات سياسات جديدة في أربعة قطاعات مائية فرعية هي: المرافق العامة والزراعة المروية وإدارة المياه العادمة وإدارة المياه الجوفية. وتبيّن هذه الوثائق بوضوح تام التزام الحكومة بما يلي:

- ضمان أفضل مردودات اجتماعية واقتصادية لاستخدام المياه؛
- ضمان استدامة الزراعة المروية في وادي الأردن؛
- زيادة الخدمات الخاصة بالمياه العادمة وإدارتها بشكل يتيح استخدامها للزراعة المروية؛
- حماية المياه الجوفية؛
- الحد من استخراج المياه الجوفية لضمان مردود مستدام.

وتتمثل الأولوية العليا في تحسين محطات المعالجة الموجودة ومرافق المراقبة لتتطابق بشكل تام مع معايير النوعية للمياه (وزارة المياه والري، 2002).

المصادر الأساسية للمعلومات

محمد بني هاني، 1995. إصلاح السياسة المائية في الأردن. ورقة عمل معدة لتقدم أمام المؤتمر الإقليمي الثاني عشر للهيئة الإقليمية للأراضي والمياه في الشرق الأدنى التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، بيروت، ديسمبر/كانون الأول 1996.

محمد بني هاني، 2005. إدارة مياه الري في الأردن. المنظمة الأفروآسيوية للتنمية الريفية ـ حلقة عمل دولية: دور تقنيات الري الحديثة في تعزيز الأمن الغذائي.

مديرية المعلومات والحاسوب. 2004. التقرير السنوي ـ الزراعة.

مديرية التخطيط والمعلومات. من الستينات إلى 2005. التخطيط وبيانات المعلومات في وادي الأردن.

مديرية التخطيط والموارد المائية. 1999، 2005. الميزانية السنوية للمياه. نشرتها وزارة المياه والري.

مديرية الموارد المائية ومركز استخدام المياه ومراقبتها. 2004، 2005. الموارد المائية في وادي الأردن.

El Naser, H. and Elias, Z. 1993. *Jordan's water sector*. Country paper presented at the regional symposium on water use and conservation, organized by ESCWA and CEHA.

FAO. 2008. *Project Design & Management Training Programme for Professionals in the Water Sector in the Middle East*

FAO/ESCWA. 1994. *Land and water policies in the Near East Region*. Case studies on Egypt, Jordan and Pakistan. Amman, Jordan.

FAO/RNE. 2005. *Irrigated agriculture rigidities to marketing opportunities: Jordan case study.* Prepared by M. Bani Hani.

Green Cross Italy. 2006. *Water for Peace. The Jordan River Basin* http://www.greencrossitalia.it/ita/acqua/wfp/jordan_wfp_001.htm.

سلطة وادي الأردن.2001. قانون تطوير وادي الأردن رقم 19 لسنة 1988 المعدل بالقانون رقم 30 (2001). عمان، الأردن.

Milich, L and Varady, G. 1998. *Openness, sustainability, and public participation in transboundary river-basin institutions.* The Israel-Jordan Joint Water Committee (IJJWC)

وزارة الزراعة. 2005. الاستراتيجية الوطنية للتنمية الزراعية.

وزارة المياه والري. 2002. إعادة استخدام مياه الصرف الصحي. منتدى إدارة الطلب على المياه. 35 صفحة.

وزارة المياه والري. 2002. برنامج التخطيط لقطاع المياه والاستثمارات ذات الصلة، 2002ـ2011. عمان الأردن

Qasem, S. and Shatanawi, M. 1993. *Policies and strategies for the optimization of development and performance of irrigated agriculture in Jordan.* Ministry of Agriculture.

PRIDE and Chemonics International. 1992. A water management study for Jordan. USAID/Ministry of Water and Irrigation.

Salameh, H. 1991. *Jordan's water resources and their future potential.* Proceedings of the Symposium 27-28 October 1991. Published by Friedrich Ebert Stiftung. 1992. Amman, Jordan.

The Jordan Times. 2008. J*ordan, Syria to discuss Yarmouk basin*, Wihdeh Dam storage. Article 04/09/2008

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory.* Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

World Bank. 1993. *Jordan river basin study.* The Regional Office for Integrated Development.

الكويت

الجغرافيا، والمناخ، والسكان

الجغرافيا

تقع دولة الكويت، التي تبلغ مساحتها 820 17 كيلومتراً مربعاً، على رأس الخليج العربي. تحدّها العراق من الشمال والشمال الغربي، والمملكة العربية السعودية من الغرب والجنوب، وتطلّ على الخليج العربي من الشرق. وأرض دولة الكويت مسطّحة مع سهول صحراوية قليلة التموّج تنحدر بلطف نحو الشمال الشرقي، وتدرك ارتفاعاً يبلغ حوالي 300 متر فوق مستوى سطح البحر. والمنطقة في أغلبيتها صحراء مع بعض الواحات.

وقد بلغ إجمالي المساحة المزروعة، في 2003، 050 7 هكتاراً، علماً بأنّ المحاصيل الحولية كانت تشغل 80 بالمائة منها)انظر الجدول رقم 1). وتتميّز الأراضي الصالحة للزراعة في الكويت بتربة قوامها رملية، تحتوي على 90-80 بالمائة من الرمل. كما تتمتّع بمواصفات صرف وتهوية جيّدة لكن بقدرة منخفضة للغاية على احتباس المياه. وتربة الكويت فقيرة جداً من حيث المواد العضوية والعناصر الغذائية الضرورية للنباتات. وتسيطر طبقات من التربة الصماء على أعماق مختلفة من التربة، وتشكّل عائقاً أمام نفاذية المياه.

ويعتبر حوالي 000 154 هكتار أراض قابلة للزراعة. إلاّ أنّ المراعي الدائمة تكاد تغطّي هذه الأراضي بالكامل. وتتراوح التقديرات المرتبطة بإمكانيات إنتاج المحاصيل بين 000 25 و 500 37 هكتار، متواجدة بشكل أساسي في الأماكن الآتية: (1) منطقة الوفرة المتواجدة على مقربة من الحدود الجنوبية حيث يقدّر عدد المزارع بـ 495 1 مزرعة تغطّي مساحة إجمالية قدرها 000 10 هكتار؛ (2) منطقة العبدلي المتواجدة على مقربة من الحدود الشمالية والتي تحتوي على 810 مزارع في مساحة إجمالية تقدّر بـ 000 20 هكتار؛ (3) منطقة الصليبية الزراعية المتواجدة في وسط البلاد، حيث تعدّ التربة أفضل بكثير، إذ إنّها أعمق مع قوام رملي، ومميّزات صرف وتهوية جيّدة ومن دون ملح، أو طبقات من التربة الصماء أو طبقات كتيمة؛ ويقدّر عدد المزارع المُنتجة في هذه المنطقة، والتي تغطّي مساحة تبلغ حوالي 000 5 هكتار، بـ68 مزرعة، بما في ذلك 13 مزرعة خضر ومحاصيل، و37 مزرعة ماشية، و4 مزارع أغنام ومعز، و14 مزرعة دواجن.

المناخ

تتصف دولة الكويت بمناخ صحراوي يتميّز بصيف طويل، وجاف، وحار، مع درجات حرارة تفوق 45 درجة مئوية تتخلّلها عواصف رملية متكرّرة، وبشتاء أكثر برودة، مع درجات حرارة تنخفض في بعض الأحيان إلى ما دون 4 درجات مئوية. ويمتدّ موسم الأمطار من شهر أكتوبر/تشرين الأوّل إلى شهر مايو/أيّار. ولا يتعدّى مستوى الأمطار على طول مساحة تبلغ حوالى 100 كيلومتر مربع الـ100 ملليمتر، فيما يتراوح هذا المستوى، في الأجزاء المتبقية من البلاد، بين 100 و300

KUWAIT

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
إحصائيات أساسية وعدد السكان

المساحات الطوبوغرافية			
مساحة البلاد	2005	1 782 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ذات المحاصيل الدائمة)	2003	7 050	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة الإجمالية للبلاد	2003	0.4	في المائة
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل السنوية + التبوير المؤقّت + المروج المؤقّتة)	2003	5 665	هكتار
• المساحة ذات المحاصيل الدائمة	2003	1 385	هكتار
السكان			
• العدد الإجمالي للسكان	2005	2 687 000	نسمة
الريفيون منهم	2005	3.6	في المائة
الكثافة السكانية	2005	151	نسمة/كلم^2
السكان الناشطون اقتصادياً	2005	1 469 000	نسمة
• كنسبة مئوية من عدد السكان الإجمالي	2005	54.7	في المائة
• إناث	2005	25.6	في المائة
• ذكور	2005	74.4	في المائة
السكان الناشطون اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	15 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان الناشطين اقتصادياً	2005	1.0	في المائة
• إناث	2005	0	في المائة
• ذكور	2005	100	في المائة
الاقتصاد والتنمية			
إجمالي الناتج المحلي (حالياً بالدولار الأمريكي)	2006	102 100	مليون دولار أمريكي/السنة
• القيمة المضافة من الزراعة (كنسبة مئوية من إجمالي الناتج المحلي)	2000	0	في المائة
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2005	30 071	مليون دولار أمريكي/السنة
مؤشر التنمية البشرية (الأعلى = 1)	2005	0.891	
الحصول على موارد مياه شرب محسّنة			
العدد الإجمالي للسكان		-	في المائة
سكان المدن		-	في المائة
سكان الريف		-	في المائة

ملليمتر. ويبلغ المتوسط السنوي طويل الأمد لهطول الأمطار، بالنسبة إلى البلاد بكاملها، حوالي 121 ملليمتر. وقد تراوح مستوى الأمطار، في خلال السنوات الأخيرة الماضية، بين 106 و134 ملليمتراً في السنة.

السكان

يبلغ العدد الإجمالي للسكان 2.69 مليون نسمة (2005)، مع العلم بأنّ 4 بالمائة فقط من السكان ريفيون (انظر الجدول رقم 1). إلاّ أنّه من الصعوبة بمكان توفير أرقام دقيقة في هذا المجال، نظراً إلى الأعداد الكبيرة من العمّال المهاجرين. فقد قدّر، على سبيل المثال، في العام 1994، أنّ 63 بالمائة من إجمالي عدد السكان هم من غير المواطنين الكويتيين. ويبلغ متوسّط الكثافة السكانية 151 نسمة لكلّ كيلومتر مربع، إلاّ أنّها تختلف بشكل كبير بين منطقة وأخرى. ويقدّر النمو السكاني السنوي، بما في ذلك المواطنين الكويتيين وغير الكويتيين، بنسبة 3 بالمائة (2005).

الاقتصاد، والزراعة، والأمن الغذائي

يهيمن النفط على الحياة الاقتصادية، فيشكّل من 90 إلى 95 بالمائة من حصيلة تصدير السلع، و80 بالمائة من إيرادات الميزانية، وحوالي 40 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي. ويبلغ الناتج المحلي الإجمالي 102.1 مليار دولار أمريكي (2006) (انظر الجدول رقم1). وتشكّل الزراعة (بما في ذلك مصايد الأسماك) صفر بالمائة تقريباً من الناتج المحلي الإجمالي ولا توفّر مصدراً هاماً للعمالة. ويبلغ العدد الإجمالي للسكان الناشطين اقتصادياً حوالي 1.47 مليوناً (2005)، علماً بأنّ 74 بالمائة منهم ذكور و26 بالمائة منهم إناث. ويعمل حوالي 1 بالمائة من السكان الناشطين اقتصاديا في حقل الزراعة، وأغلبهم من الأجانب (2005). وأصحاب المزارع مستثمرين غالباً لديهم مصادر أخرى للدخل.

ويشكّل إنتاج الثروة الحيوانية مكوّناً هاماً من مكوّنات القطاع الزراعي حيث يساهم بحوالي 67 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي الزراعي، بالمقارنة مع 23 في المائة للإنتاج النباتي و10 في المائة لمصايد الأسماك.

الموارد المائية واستخدامها

الموارد المائية

إنّ مناخ دولة الكويت الشديد الجفاف لا يسمح بتوافر أيّ نظام أنهر في البلاد. فما من أنهر أو بحيرات دائمة، إلاّ أنّ أودية صغيرة تظهر في المنخفضات الضحلة في المناطق الصحراوية. ويحدث الجريان السطحي، في بعض الأحيان، في منخفضات الأودية الواسعة في خلال موسم الأمطار. وتشير التقارير إلى أنّ الفيضانات تستمر بضع ساعات أو بضعة أيّام فقط. ونظراً إلى نسبة التبخّر المرتفعة للغاية وإلى النقص الكبير في رطوبة التربة، لا تتسرّب إلاّ نسبة قليلة فقط من الأمطار إلى إمدادات المياه الجوفية. فتكاد موارد المياه الجوفية المتجدّدة الداخلية لا تذكر. ولقد قدّر تدفّق المياه الجوفية بحوالي 20 مليون متر مكعب سنوياً عبر التدفّق الأفقي من المملكة العربية السعودية (انظر الجدول رقم 2).

والتسلسلات الجيولوجية السميكة هي من أصول رسوبية من عصر الباليوسين إلى العصر الحديث، وتقسم إلى مجموعتين هما الحسا والكويت. وتشمل مجموعة الحسا، المؤلّفة من الحجر الجيري، والدولوميت، والأنهيدريت، والطين، ثلاث تشكيلات، معروفة باسم أم الردمة في عصر الباليوسين إلى منتصف عصر الأيوسين، والرس في بداية عصر الأيوسين، والدمام في منتصف عصر الأيوسين. أمّا مجموعة الكويت، المؤلّفة من الرواسب النهرية من الرمل والحصى، والرمال الجيرية والحجر الرملي مع بعض الطين، والجبس، والحجر الجيري، والمرل، فتشمل أيضاً ثلاث تشكيلات، معروفة باسم غار في عصر الميوسين، وفارس في عصر البليوسين، ودبدبة في عصر البليستوسين (جامعة الأمم المتّحدة، 1995).

ويمكن تقسيم المياه الجوفية إلى الفئات الثلاثة الآتية وفقاً لمحتواها من الملح (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2006):

- المياه الجوفية العذبة: إنّ محتواها من الأملاح الذائبة أدنى من 1 000 ملليغرام لليتر الواحد، ولا تستخدم مثل هذه المياه للزراعة بل تعتبر مخزناً استراتيجياً للمياه العذبة لأغراض الشرب. وتتوافر، في أغلب الأحيان، في حقلين هما الروضتين وأم العيش. وتتشكّل عدسات المياه العذبة هذه بفعل مزيج من الظروف الفريدة التي تشمل كثافة هطول أمطار مرتفعة على مدى فترة قصيرة، وجيومورفولوجيا وعلم صخور يتيحان تسرّباً سريعاً إلى المياه الجوفية التحتية. واستناداً إلى الضخّ التاريخي وإلى تنوّع

الجدول ٢
المياه: مواردها واستخدامها

موارد المياه العذبة المتجدّدة			
معدّل التساقطات (الطويل الأمد)	-	121	ملم سنوياً
	-	2.16	10^9 م^3 سنوياً
الموارد المائية المتجدّدة الداخلية (المعدّل طويل الأمد)	-	0	10^9 م^3 سنوياً
المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	-	0.02	10^9 م^3 سنوياً
نسبة التبعية	-	100	في المائة
نصيب الفرد من المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	2005	7.4	10^9 م^3 سنوياً
السعة الإجمالية للسدود		-	10^6م^3
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2002	913.2	10^6م^3 سنوياً
ـ الري + الثروة الحيوانية	2002	491.9	10^6م^3 سنوياً
ـ البلديات	2002	400.5	10^6م^3 سنوياً
ـ الصناعة	2002	20.8	10^6م^3 سنوياً
نصيب الفرد	2002	375	م^3 سنوياً
سحب المياه السطحية والجوفية	2002	415	10^6م^3 سنوياً
• كنسبة مئوية من المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	2002	2 075	في المائة
الموارد المائية غير التقليدية			
المياه العادمة المنتجة	2003	244	10^6م^3 سنوياً
المياه العادمة المعالجة	2005	250	10^6م^3 سنوياً
اعادة استخدام المياه العادمة المعالجة	2002	78	10^6م^3 سنوياً
المياه المحلاة المنتجة	2002	420.2	10^6م^3 سنوياً
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعية		-	10^6م^3 سنوياً

البيانات حول نوعية المياه المكتسبة بين العام 1963 و1977، يقدّر معدّل الاستخراج المستدام من الروضتين وأم العيش، مع تفادي خروج مياه مالحة أعمق، بـ 500 5 و 500 3 متر مكعب في اليوم على التوالي (Kwarteng وآخرون، 2000).

» المياه الجوفية العسرة: يتراوح ملحها القابل للذوبان بين 000 1 و000 7 ملليغرام لليتر الواحد، ويستخدم للأغراض الزراعية والمنزلية وكمياه شرب للماشية. وتنتج هذه المياه من حقل الشايا، والقدير، والصليبية، والوفرة والعبدلي. وتبلغ القدرة الإنتاجية لهذه الحقول حوالي 000 545 متر مكعب في اليوم.

» المياه الجوفية المالحة: يتراوح محتوى هذه المياه من الأملاح الذائبة بين 000 7 و000 20 ملليغرام لليتر الواحد، وهي بالتالي غير ملائمة للاستخدام الزراعي أو المنزلي.

وتشهد نوعية المياه الجوفية وكميّتها تدهوراً بشكل عام بفعل الضخ المستمر للمياه. فـقد ضخّ 50 بالمائة من الآبار في الوفرة، جنوب البلاد، مياهاً فاق مستوى ملوحتها 500 7 جزء في المليون في 1989، بمتوسط قدره 75 و85 بالمائة في العامين 1997 و2002 على التوالي. أمّا في العبدلي في الشمال، فتقدّر هذه النسب بـ 55 و75 و90 بالمائة على التوالي.

وقد تمّ إنشاء المصنع الأوّل لتحلية مياه البحر في مرفأ الأحمدي في العام 1951، مع قدرة تبلغ 364 متراً مكعباً في اليوم. وقد ازدادت القدرة على الإنتاج على مرّ السنين حتّى بلغت 1.1 مليون متر مكعب في اليوم، في حين بلغ الحد الأقصى للاستهلاك 0.9 مليون متر مكعب في اليوم في خلال صيف العام 1995 (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، 2006). وقد بلغت

الكمية السنوية للمياه المحلاة المنتجة، في العام 2002، 420 مليون متر مكعب (منظمة الأغذية والزراعة، 2005). وتكمن مشكلة تقطير مياه البحر في الكلفة المرتفعة لطريقة التبخير الوميضي متعدّد المراحل. وتعتمد كلفة المعالجة بالتسخين بشكل كبير على معدّل استهلاك الطاقة (النفط) لتشغيل النظام، الذي يمكن أن يشكّل حوالي 50 بالمائة من كلفة وحدة المياه، فتتأثر بالتالي بالسعر غير المستقرّ للنفط الخام في السوق العالمية (جامعة الأمم المتّحدة، 1995).

ويرتبط أكثر من 90 بالمائة من السكان بنظام مياه صرف مركزي. فيوفّر ذلك إمكانية هامّة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة، الأمر الذي يمكن أن يساهم في التخفيف من حدّة مشكلة القصور في المياه. إلاّ أنّ ظروفاً متنوّعة تؤثّر على نوعية مياه الصرف الصحي وكميّتها منذ الوقت الذي تدخل فيه مجمع الصرف الصحي المحلي وحتّى تتحوّل إلى حمأة وإلى مياه صرف صحي معالجة في مصانع معالجة مياه الصرف الصحي. والرصد النوعي والكمي للنظام وللمخلفات الخارجية، منذ الوقت الذي تخرج فيه من مصانع المعالجة لتستخدم في نهاية المطاف لأغراض الريّ، ضروري لتفادي المخاطر المحتملة المرتبطة بإعادة استخدام المياه العادمة. ويتألّف نظام الصرف الصحي من شبكة تجميع ترتكز إلى الجاذبية وتجمع المياه العادمة وتنقلها إلى 60 محطة ضخّ (17 محطة أساسية و43 محطة ثانوية) لتضخّها بعدئذٍ في خطوط الأنابيب حتّى تصل في النهاية إلى مصانع المعالجة حيث تتمّ معالجتها. ويبلغ طول خطوط الأنابيب 650 كيلومتراً. ويجمع نظام الصرف الصحي أكثر من 90 بالمائة من مياه الصرف المنزلية الخام، وبعض مياه الصرف الصناعية (220 مليون متر مكعب في السنة)، إضافةً إلى جزء من مياه الأمطار في المناطق السكنية المتّصلة بنظام الصرف الصحي. ويُظهر الجدول رقم 3 مصانع معالجة المياه العادمة الأساسية، بما في ذلك العمل، والتخطيط، والتنفيذ، ويشير إلى كميّات المياه المعالجة حالياً. ولمعالجة المياه العادمة غايتان أساسيتان هما: (1) حماية الصحّة العامّة والبيئة؛ (2) استخدام المياه العادمة المعالجة لأغراض الري بهدف التعويض عن القصور في المياه. وقد بلغت كمية المياه العادمة المعالجة، في العام 2002، 152 مليون متر مكعب، وقد تمّت إعادة استخدام 78 مليون متر مكعب منها، ويشير ذلك إلى زيادة من 48 و50 بالمائة على التوالي، بالمقارنة مع العام 1994. أمّا في العام 2005، فقد قدّرت الكمية الإجمالية لمياه الصرف الصحي المعالجة بـ250 مليون متر مكعب في السنة (منظمة الأغذية والزراعة، 2005). ويتمّ ترفيع مصانع معالجة مياه الصرف الصحي تدريجياً لتدرك مستويات متقدّمة في المعالجة، حيث خُطّط لاستخدام المصنع الأوّل (الصليبية) بحلول نهاية العام 2004، مع اعتماد مستوى معالجة متقدّم للغاية ألا وهو معالجة المياه بطريقة الضغط الأسموزي العكسي (منظمة الأغذية والزراعة، 2005).

الجدول رقم ٣
الإنتاج الحالي والمخطط له للمياه العادمة المعالجة في دولة الكويت

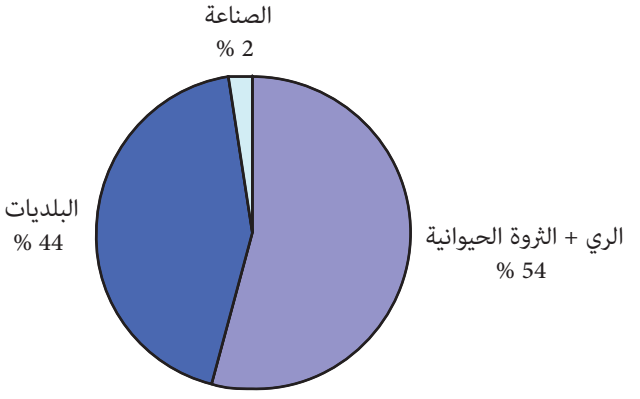
المصنع	إنتاج المياه العادمة بالمتر المكعّب في اليوم		ملاحظات
	التصميم	2004	
الأرضية	150 000	270 000	يتعيّن استبداله بمصنع الصليبيّة
الرقة	100 000	180 000	معالجة ثلاثية من خلال ترشيح الرمل
الجهراء	70 000	66 000	الأمر نفسه
الهيمان	10 000	10 000	معالجة ثلاثية من خلال ترشيح الرمل + التطهير بالأشعة فوق البنفسجية
الوفرة	10 000	4 000	نظام SBR لمعالجة الصرف الصحي
المجموع		**530 000**	

من المتوقّع أن يكون قد بدأ حالياً العمل بمعمل جديد لمعالجة المياه العادمة في الصليبية، وهو يعدّ أحد أكبر المصانع من هذا النوع وأكثرها تطوّراً (نظام RO لمعالجة المياه ا لعادمة) في العالم، علماً بأنّ طاقته التصميمية تبلغ ٤٢٥ ٠٠٠ م٣ في اليوم.

استخدام المياه

بلغ إجمالي سحب المياه، في العام 2002، حوالي 913 مليون متر مكعب، مقابل 538 مليون متر مكعب، في العام 1993 (انظر الجدولين 4 و5). ويعدّ نصيب الفرد من استهلاك المياه مرتفعاً في الكويت. وقد تمّ استخدام 54 بالمائة من المياه المسحوبة لأغراض الزراعة، و44 بالمائة منها لأغراض البلدية، و2 بالمائة منها للأغراض الصناعية (انظر الشكل رقم 1). كما تمّ استخدام 80 بالمائة من المياه المسحوبة لأغراض الزراعة، والبالغة كميّتها 492 مليون متر مكعب، للزراعة المنتجة، واستخدم 9 بالمائة منها لتخضير المناظر الطبيعية و11 بالمائة لريّ الحدائق (إلاّ أنّها تشمل أيضاً بعض الاستخدامات على المستوى المنزلي لأغراضٍ غير الشرب). يذكر أنّ 300 مليون متر مكعب من المياه المسحوبة للزراعة المنتجة هي مياهٌ عسرة من آبار المزارع الخاصة في العبدلي والوفرة (على أساس تشغيل 12 ساعة و270 يوماً في السنة، مع معدّل تصريف من 40 متر مكعب ساعة لكلّ بئر). وتبلغ كمية المياه العادمة المعالجة 66 مليون متر مكعب (50 بالمائة معالجة ثلاثية و50 بالمائة معالجة أكثر تقدّماً).

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 0.913 كيلومتر مكعب في 2002



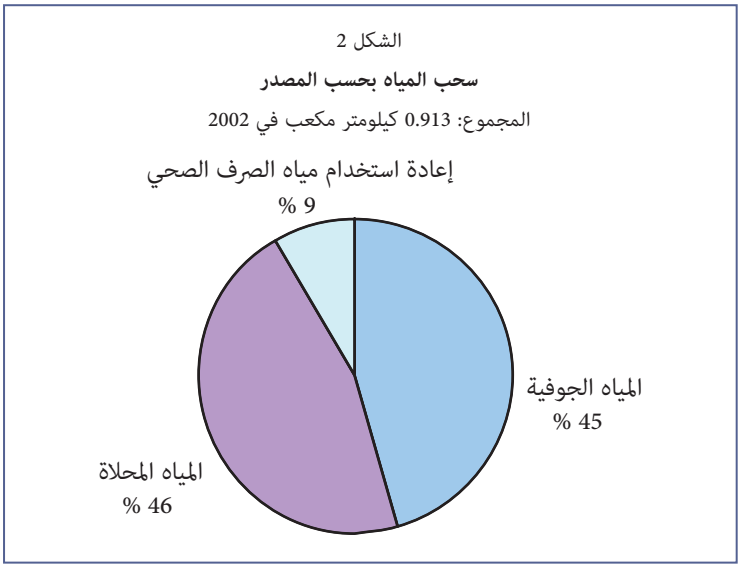
الجدول رقم ٤
توافر الموارد المائية واستخدامها في ٢٠٠٢ (مليون متر مكعب في السنة)

الموارد المائية	توافر الموارد المائية	استخدام الموارد المائية
المياه المحلاة	420.2	420.2
المياه العادمة المعالجة	152	78
المياه العسرة (وزارة التربية 94 في المائة وشركة نفط الكويت 6 في المائة)	115	
المياه الجوفية من آبار المزارع الخاصة	1 047	415
المجموع	**1 734.2**	**913.2**

الجدول رقم ٥
استخدام الموارد المائية (مليون متر مكعب في السنة)

الاستخدامات	المياه المحلاّة	إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة	المياه الجوفية العسرة	المجموع	في المائة
مياه الشرب	368.5	-	32.0	400.5	43.86
المساحات الخضراء	6.9	12.0	25.9	44.8	4.91
المياه الزراعية	27.0	66.0	300.0	393.0	43.03
المياه الصناعية	17.8	-	3.0	20.8	2.28
غيرها	-	-	54.1	54.1	5.92
المجموع	**420.2**	**78.0**	**415.0**	**913.2**	**100.00**
في المائة	46.0	8.5	45.5	100.0	

الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 0.913 كيلومتر مكعب في 2002



وتبلغ كمية المياه الجوفية العذبة المسحوبة 255 مليون متر مكعب في السنة، الأمر الذي يؤدّي إلى استخراج يفوق التدفّق السنوي للمياه الجوفية 12 مرّة (20 مليون متر مكعب) (انظر الشكل رقم 2). ولا يُسمح للمزارعين إلاّ بسحب المياه من الطبقة الحاملة للمياه الجوفية في مجموعة الكويت، علماً بأنّ عدد الآبار قد بلغ 767 1 بئراً، في العام 1994. وتقوم وزارة الكهرباء والمياه بضخّ المياه لأغراض الثروة الحيوانية من الطبقة الحاملة للمياه الجوفية من مجموعة الدمام عبر الآبار الارتوازية العميقة. ويقدّر بأنّ عمليات الاستخراج الجائرة المستمرّة قد أفضت إلى انخفاض مستوى المياه الجوفية بـ200 متر بحلول العام 2000.

وقد أفضى الإفراط في سحب المياه الجوفية العسرة على مدى العقود الماضية إلى انخفاض جوهري لمستوى هذه المياه وإلى استنزافها في بعض الأحيان، فضلاً عن زيادة مستويات الملوحة. ويقتصر استخدام المياه الجوفية العسرة لأغراض الزراعة على أصناف النباتات التي تحتمل مستويات ملوحة مرتفعة. فقد تمّ ريّ المحاصيل، في العام 1985، على سبيل المثال، عبر ضخّ 53–67 مليون متر مكعب من المياه الجوفية العسرة في السنة من حقول الآبار في الوفرة والعبدلي - أم النجا. وتظهر الغلة التي كانت متوافرة في ذلك الوقت، والغلة المحتملة المقدّرة، وملوحة المياه في كلّ حقل آبار في الجدول رقم 6 (جامعة الأمم المتّحدة، 1995).

وتستخدم مياه البحر المحلاة حالياً لكافة الأغراض، على الرغم من أنّ الحصّة الأكبر منها مخصّصة لإمدادات الشرب. وتشكّل المخلفات الخارجية المعالجة عادةً مزيجاً من المعالجة الثلاثية والمعالجة الأكثر تقدّماً لمياه الصرف الصحي. وتستخدم المياه العادمة المعالجة بواسطة المعالجة الثلاثية بشكل أساسي لري محاصيل العلف وأشجار النخيل وكذلك لري المساحات الخضراء.

الجدول رقم ٦
حقول الآبار في الكويت في ١٩٨٥ (معهد الكويت للأبحاث العلمية، ١٩٩٠)

الحقل	الطبقة الحاملة للمياه الجوفية	عدد الآبار	الحصيلة (مليون متر^3 في السنة)		الملوحة المواد الصلبة الذائبة (ملغم/ليتر)	الغرض
			المتوافرة	المحتملة		
روضتين وأم العيش	الدبدبة ف	52	2.5	6.6	700-1200	الإمداد بالمياه
الشقية أ، ب، ج	الكويت ج	60	53	66	3000-4000	الإمداد بالمياه
الشقية د،هـ	الدمان ف	54	-	42	3000-4500	الإمداد بالمياه
الصليبية	الدمان ف	133	25-33	33	4500-5500	الإمداد بالمياه
العبدلية	الدمان ف	14	8	-	4500	الإمداد بالمياه
الوفرة	الكويت ج	(110)	30-42	50	4000-6000	الري
العبدلي أم النجا	الدبدبة ف	(110)	20-25	33-42	3000-7000	الري

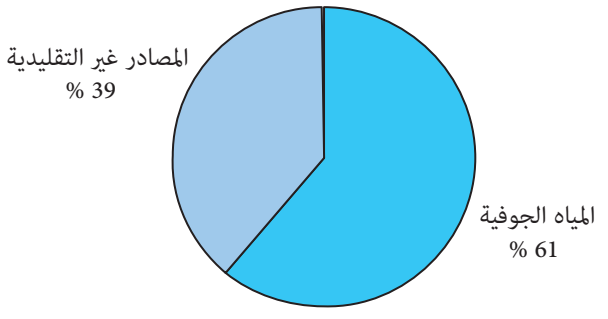
وقد استوردت دولة الكويت، في خلال الفترة الممتدّة بين العام 1925 و1950، المياه العذبة من شطّ العرب في العراق، الواقع على بعد حوالي 100 كيلومتر شمالي غرب الكويت، كمورد إضافي للمياه التي يتم الحصول عليها من الآبار. وقد تمّ استغلال مزيدٍ من الموارد المائية بفعل التطوّر السريع لصناعة النفط والتجارة في الخمسينيات، عندما أصبحتً مشكلات النقص في المياه عائقاً أمام التنمية الاقتصادية (جامعة الأمم المتّحدة، 1995).

تنمية الريّ والصرف

تطوّر عملية تنمية الري

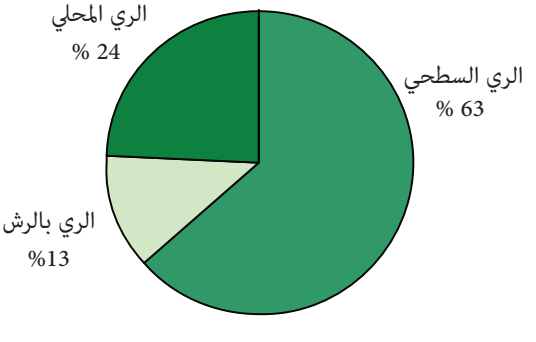
بدأ الريّ في دولة الكويت في أواخر الخمسينيات. وقد تمّ استخدام تقانات الريّ السطحي في المراحل الأولى (الري بالأخاديد التعاقبية والري بالأحواض). ثمّ أدرج الريّ بالرشّ في العام 1977 باستخدام المياه العادمة المعالجة. وتبعه الريّ الموضعي، في العام 1979، أوّلاً لغايات الإنتاج الزراعي في الصوبات، إلاّ أنّه، ابتداءً من العام 1981 فصاعداً، بدأ استخدامه لأغراض الريّ في الحقول المفتوحة بهدف المحافظة على الموارد المائية.

الشكل 3
مصادر مياه الري
المجموع: 770 4 هكتاراً في 1994



وفي العام 1994، بلغت مساحة التحكّم بالمياه الإجمالية، مع ريّ بتحكم كامل أو جزئي، 770 4 هكتاراً، وهي تساوي في الواقع المساحة المزروعة، إذ إنّ المساحة المزروعة مرويّة بكاملها. وقد تمّ ريّ حوالي 61 بالمائة من هذه المساحة تقريباً بواسطة المياه الجوفية (انظر الشكل رقم 3). ويشكّل الري السطحي تقنية الري الأساسية المستخدمة في الكويت، ويغطّي 63 بالمائة من المساحة المجهّزة للري (انظر الشكل رقم 4). ويغطّي الريّ الموضعي والريّ بالرشّ 24 و13 بالمائة على التوالي. وقد بلغ إجمالي المساحة المجهّزة للريّ 050 7 هكتاراً في العام 2003 (انظر الشكل رقم 7).

الشكل 4
تقنيات الري
المجموع: 770 4 هكتاراً في 1994



وتتوافر ثلاثة أنواع من الزراعات في قطاع الري:

» المزارع الخاصة التي تؤجّرها الحكومة للمستثمرين (لمدةّ 25 عاماً قابلة للتجديد) والتي يتولّى تشغيلها العمّال. وهذه المزارع هي الأكثر عدداً. وتتواجد المزارع الأصغر حجماً في

الجدول رقم ٧
الريّ والصرف

إمكانيات الريّ	**-**	**25 000**	**هكتار**
الريّ			
1. المساحة المجهّزة للريّ بتحكم كامل أو جزئي	2003	7 050	هكتار
ـ الريّ السطحي	1994	3 020	هكتار
ـ الريّ بالرشّ	1994	600	هكتار
ـ الريّ المحلي	1994	1 150	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المرويّة من المياه السطحية	1994	0	في المائة
• النسبة المئوية من المساحة المروية من المياه الجوفية	1994	61	في المائة
• النسبة المئوية من المساحة المروية من المياه السطحية والجوفية المختلطة	1994	0	في المائة
• النسبة المئوية من المساحة المروية من الموارد المائية غير التقليدية	1994	39	في المائة
• المساحة المجهّزة للريّ بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلياً	2003	100	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهّزة للريّ بتحكم كامل أو جزئي			في المائة
2. المنخفضات المجهّزة (أراضي المستنقعات، الأغواط المزروعة، سهول المستنقعات، المنغروفات)	2003	0	هكتار
3. الريّ الفيضي	2003	0	هكتار
إجمالي المساحة المجّهزة للريّ (1+2+3)	**2003**	**7 050**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	100	في المائة
• كنسبة مئوية من مجموع المساحة المجهّزة للريّ والمروية فعليّاً	2003	100	في المائة
• متوسّط الزيادة السنوية على مدى السنوات الـ 9 الأخيرة	1994-2003	4.4	في المائة
• المساحة المرويّة بالطاقة كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهّزة للري	1994	100	في المائة
4. المستنقعات والأغواط المزروعة غير المجهّزة للريّ	2003	0	هكتار
5. مساحة انحسار الفياضات المزروعة غير المجهّزة	2003	0	هكتار
إجمالي مساحة التحكّم بالمياه (1+2+3+4+5)	**2003**	**7 050**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2003	100	في المائة
مشاريع الريّ بتحكم كامل أو جزئي	**المعايير**		
المشاريع صغيرة الحجم	أقلّ من- هكتار	-	هكتار
المشاريع متوسّطة الحجم		-	هكتار
المشاريع كبيرة الحجم	أكثر من - هكتار	-	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المعنية بالري		-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي			
إجمالي إنتاج البذور المرويّة	2006	3 833	طن متري
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج البذور	2006	100	في المائة
المحاصيل المحصودة:			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2006	8 055	هكتار
• إجمالي المحاصيل الحولية	2006	6 363	هكتار
ـ القمح	2006	290	هكتار
ـ الشعير	2006	1 263	هكتار
ـ البطاطا	2006	760	هكتار
ـ الخضراوات	2006	3 660	هكتار
ـ محاصيل حولية أخرى	2006	390	هكتار
• إجمالي المحاصيل الدائمة:	2006	1 692	هكتار
ـ التمر	2006	1 589	هكتار
ـ محاصيل حولية أخرى	2006	103	هكتار
كثافة الزراعة المرويّة (في المساحة المجهّزة للريّ بتحكم كامل أو جزئي)	2003	106	في المائة
الصرف – البيئة			
إجمالي المنطقة المجفّفة	1994	2	هكتار
ـ جزء من المنطقة المجفّفة المجهّزة للريّ		-	هكتار
ـ منطقة مجفّفة أخرى (غير مرويّة)		-	هكتار
• المنطقة المجفّفة كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	1994	0.04	هكتار
المساحات المحمية من الفياضات		-	هكتار
المساحات المملحة بفعل الري	1994	4 080	هكتار
السكان المتأثرون بالأمراض المتّصلة بالمياه			نسمة

أغلبيتها في الوفرة في الجنوب، فيما تتواجد المزارع الأكبر حجماً في العبدلي في الشمال.
» المشاريع المؤسساتية، التي تتولّى تشغيلها الحكومة عبر الهيئة العامّة لشؤون الزراعة والثروة السمكية؛
» المشاريع التي تملكها الشركات مثل الشركة المتّحدة للإنتاج الزراعي المتواجدة في الصليبية وسط البلاد.

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

تبلغ تكلفة تنمية الري بالنسبة إلى المشاريع صغيرة الحجم (أقلّ 10 هكتارات) المجهّزة بنظام الري الموضعي والتي تشمل بئراً واحداً ومضخّة واحدة، 000 19 دولار أمريكي للهكتار الواحد. إلاّ أنّ هذه التكلفة تنخفض، كلّما ازداد حجم مشروع الري، فتبلغ تكلفة المشاريع الأكبر حجماً (أكثر من 30 هكتاراً) حوالي 000 15 دولار أمريكي للهكتار الواحد. ويقدّر أنّ تكلفة التشغيل والصيانة السنوية للهكتار الواحد تشكّل 2 بالمائة من تكاليف الاستثمار.

ولا تفرض أي رسوم على استخدام المياه الجوفية. إلاّ أنّ رسوماً تفرض على المزارعين من أجل استخدام المياه المحلاّة، وتتراوح هذه الرسوم بين 0.9 دولار أمريكي للمتر المكعّب الواحد فيما يتعلّق بالمشاريع صغيرة الحجم، و1.5 دولار أمريكي للمتر المكعّب الواحد فيما يتعلّق بالمشاريع كبيرة الحجم. أمّا الرسوم المفروضة على استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فتبلغ 0.07 دولار أمريكي للمتر المكعّب الواحد.

وقد خُصّص، في العام 2006، حوالي 45 بالمائة من الأراضي المحصودة لإنتاج الخضراوات، بخاصة الطماطم، والباذنجان، والخيار، والفلفل الحلو، و19 بالمائة لإنتاج الغلة، لاسيما الشعير والقمح. وتعدّ أشجار النخيل من أهم أشجار الفاكهة المزروعة، حيث تشغل حوالي 20 بالمائة من الأراضي المزروعة. أمّا المحاصيل المتبقية، فهي البطاطا وبعض المحاصيل الحولية والدائمة الأخرى (انظر الشكل رقم 5). وقد شمل الإنتاج الزراعي، في العام 2003، 000 207 طنّ من الخضراوات، و000 18 طنّ من الفاكهة، وحوالي 300 3 طن من الغلال.

وضع أنظمة الصرف وتطوّرها

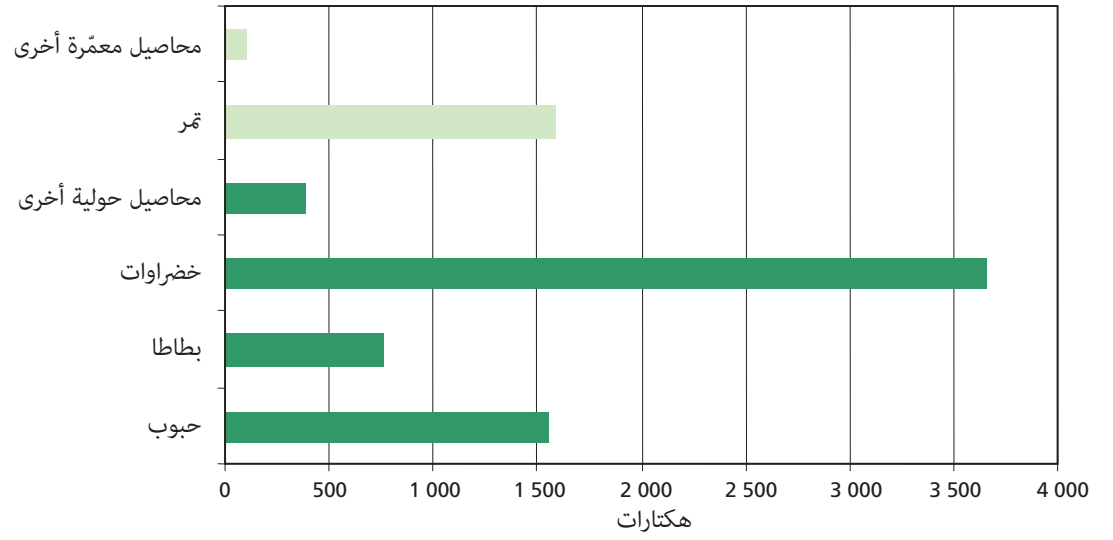
تتوافر طبقات صماء على أعماق متنوّعة في منطقة الوفرة ممّا يحدث غدقاً بالمياه في بعض المناطق. وقد قدّر ذلك، في العام 1994، بـ 840 2 هكتاراً، بسبب ضعف الصرف الطبيعي. ولم يتمّ حتّى الآن وضع أنظمة صرف على مستوى المزارع، إلاّ أنّ الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، ووزارة الكهرباء والمياه، تقومان بوضع بعض الدراسات ذات الصلة. وقد تمّ إنشاء أنظمة صرف تحت سطحي صغيرة الحجم في بعض الحدائق العامّة (هكتاران). وقد قدّرت المنطقة الملحية الناتجة عن الريّ بـ 080 4 هكتاراً في العام 1994.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

إنّ المؤسسات الأساسية المعنية بإدارة الموارد المائية هي:
» الهيئة العامّة لشؤون الزراعة والثروة السمكية التي تمّ إنشاؤها في العام 1983. وقد جرت العادة أن تكون الهيئة تابعة لوزارة الأشغال العامّة، إلاّ أنه تمّ نقلها مؤخراً إلى رئاسة الوزراء بهدف تزويدها باستقلالية ذاتية أكبر. والهيئة العامّة لشؤون الزراعة

الشكل 5
المحاصيل المرويّة
اجمالي المساحة المحصودة: 055 8 هكتاراً في 2006 (كثافة الزراعة في المساحة المجهّزة والمروية فعلياً: 106 في%)



والثروة السمكية مسؤولة عن إدارة التنمية الزراعية وعن تعزيز الأمن الغذائي. أمّا على المستوى الإداري، فالهيئة مقسّمة إلى خمسة قطاعات رئيسة هي : (1) الموارد الحيوانية؛ (2) الموارد السمكية؛ (3) الموارد النباتية؛ (4) إدارة المناظر الطبيعية؛ (5) التمويل والإدارة (منظمة الأغذية والزراعة، 2005). من جهتها، تعنى شعبة التربة والمياه بتصميم أنظمة الري للمزارع وتقييمها، وباختبار أجهزة الري، وبالإشراف على الأبحاث حول احتياجات المحاصيل للمياه، وبرصد نوعية المياه الجوفية وكميّتها وبالتخطيط للموارد المائية، فيما يعنى قسم إدارة المناظر الطبيعية والتخصير بأنظمة ريّ الطرقات السريعة والمناطق الحرجية.

» وزارة الكهرباء والمياه التي تمّ إنشاؤها في العام 1962، والتي تعنى بالدراسات، والتنمية، والاستكشاف والرصد، وبتوفير التراخيص للحفر من أجل سحب المياه الجوفية واستخدامها.
» وزارة الأشغال العامّة التي تمّ إنشاؤها في العام 1962، والتي تعنى بشبكات مياه الصرف الصحي وبخزّانات جمع المياه، وبمعالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها، وبمختبرات رصد نوعية المياه، وكذلك بتوفير المخلّفات الخارجية المعالجة للمزارع والحدائق العامة.
» معهد الكويت للأبحاث العلمية المسؤول عن الأبحاث المرتبطة بالموارد المائية مع شعبة الموارد المائية والبيئة وشعبة التنمية المدنية.
» الهيئة العامّة للبيئة المسؤولة عن رصد نوعية المياه، مع مختبرات لتحليل المياه، ومركز بحث ودراسات، وشعبة للتربة والأراضي القاحلة.
» وزارة الصحة.

إدارة المياه

بالإضافة إلى المؤسسات الحكومية، ينشط عدد كبير من الجمعيات والتعاونيات الخاصّة بالمزارعين في القطاع الزراعي والثروة السمكية، بما في ذلك الجمعيتين التعاونيتين الزراعيتين في الوفرة والعبدلي، والاتحاد الكويتي للمزارعين، ورابطة الكويت للصيادين، والجمعية التعاونية للثروة الحيوانية، واتّحاد منتجي الألبان الطازجة، وجمعية مربّي الدواجن (منظمة الأغذية والزراعة، 2005).

التمويل

إن بنك الكويت الصناعي مسؤول عن إدارة «محفظة الائتمان للزراعة والثروة السمكية»، وهو صندوق مخصّص للقروض الميسّرة للاستثمار في الزراعة والثروة السمكية (منظمة الأغذية والزراعة، 2005).

البيئة والصحّة

يأتي مورد المياه العذبة الطبيعية الوحيد في الكويت على شكل عدسات تطفو على المياه الجوفية المالحة في الجزء الشمالي من البلاد على مقربة من حقول النفط. وتشكّل مياه الأمطار الوسيلة الوحيدة لتغذية مصدر المياه الجوفية المحدود هذا. وتستخدم المياه الجوفية كمياه شرب معبّأة في زجاجات، وتعتبر الطبقات الحاملة للمياه الجوفية العذبة احتياطياً استراتيجياً للمياه الصالحة للشرب في الكويت. ونتيجةً لحرب الخليج في العام 1991، تلوّثت طبقة التربة العليا بفعل النفط الخام ومنتجات احتراق النفط الخام التي تعدّ ملوّثات محتملة من شأنها أن تؤثّر على موارد المياه الجوفية (Literathy وآخرون، 2003).

وتكمن المشاكل الرئيسية على مستوى إعادة تدوير المياه وإعادة استخدامها في الكويت، شأنها شأن بلدان العالم الأخرى، في ما يأتي: (أ) توفير معالجة موثوقة للمياه العادمة لتلبية متطلّبات الجودة الصارمة للمياه التي يعتزم إعادة استخدامها؛ (ب) حماية الصحّة العامّة؛ (ج) اكتساب القبول العام. ويتعيّن، في حال إعادة استخدام المياه المعاد تدويرها لري الخضراوات والمحاصيل الأخرى التي تُستهلك نيئة، أو للمساحات الخضراء ذات الاحتكاك الكبير مع الناس، ولتغذية المياه الجوفية، مواجهة مشكلات عدّة مرتبطة بالصحة العامّة.

وفي حين لا تزال إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة للشرب احتمالا بعيداً، تعدّ تغذية المياه الجوفية بواسطة التقانات المتطورة لمعالجة المياه العادمة خياراً قابلاً للتطبيق. إلاّ أنّ النقص في البيانات الاختبارية حول تغذية المياه الجوفية من الأبحاث المحلية في الكويت، شأنها شأن بلدان المنطقة الأخرى، يشير إلى أنّه يتعيّن تركيز الجهود في هذا الاتجاه (Angelakis وآخرون، 2005).

آفاق إدارة مياه الزراعة

تخطّط دولة الكويت لاستصلاح مزيد من الأراضي بهدف توفير الغذاء لسكانها من خلال توفير الري لهذه الأراضي. وسوف يؤدّي هذا الأمر إلى زيادة المساحات المروية ويعزّز الطلب على المياه في قطاع الري. وفي ظلّ هذه الظروف، من الضروري ترشيد استخدام الموارد المائية القائمة ترشيداً فعالاً وزيادة الإمدادات بالمياه قدر الإمكان. ويرتكز الاقتصاد المائي للبلاد على الموارد المائية غير التقليدية. فيصبح استخدام المياه العادمة المعالجة أحد أهم شروط توسيع عمليات الري لتشمل المحاصيل الزراعية والمناظر الطبيعية. وفي حين يفرض استخدام هذه

المياه مخاطر صحية محتملة ومشكلات بيئية، إلاّ أنّه يمكن مواجهة هذه المشكلات بفعالية بواسطة التكنولوجيا المتاحة والإدارة الجيّدة. فهي المصدر الأساسي للمياه غير التقليدية التي يمكن استخدامها بطريقة فعالة من حيث الكلفة للري. كما يمكن استخدام المياه المحلاة، إلاّ أنّه نظراً لكلفتها الباهظة، تعدّ اليوم المحاصيل ذات القيمة النقدية المرتفعة المنتجة في ظلّ ظروف مكثّفة فعالة من حيث الكلفة من دون سواها (منظمة الأغذية والزراعة، 2005).

ولا تزال مشكلتا التغدق بالمياه والملوحة سائدتين، الأمر الذي يشير إلى الحاجة الملحّة إلى تحسين الصرف في المناطق الزراعية والمساحات الخضراء على حدّ سواء، وإلى إقناع المزارعين/المستخدمين بالحاجة إلى مرافق صرف ملائمة.

المصادر الأساسية للمعلومات العامة

Angelakis, A.N., Bazza, M., Shahalam, A.M. and Jamal, M. 2005. *Water recycling and reuse in the State of Kuwait*. 22 pp.

FAO. 2005. *Background on water and wastewater in the State of Kuwait*. 8 pp.

Kuwait Institute for Scientific Research (KISR). 1994. *Geohydrological studies of Al-Wafra and Al-Abdally farm areas, Volume 1*. Prepared by the Hydrology Department, Water Resources Division. Kuwait.

Kwarteng, A.Y., Viswanathan, M.N., Al-Senafy, M.N. and Rashid, T. 2000. *Formation of fresh groundwater lenses in northern Kuwait.*

Literathy, P. Quinnand, M. Al-Rashed, M. 2003. *Pollution potential of oil-contaminated soil on groundwater resources in Kuwait*. Water Science & Technology Vol. 47, No 7–8. pp 259–265

Public Authority for Agricultural Affairs and Fish Resources (PAAF). 1994. *Soil and water (brief description)*. Prepared by the Technical Committee of the Soil and Water Division and the Landscape and Greenery Department.

Public Authority of Agriculture Affairs and Fish Resources (PAAFR). 2006. *Communication to the Permanent Representative of the State of Kuwait to the Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Senay, Y. 1981. Geohydrology. In: *Geology and groundwater hydrology of the State of Kuwait*. Ministry of Electricity and Water.

UNU. 1995. **Hydro-powered reverse-osmosis desalination in water-resources development in Kuwait**. In: *Managing Water for Peace in the Middle East: Alternative Strategies*. Prepared by: Masahiro Murakami. United Nations University. Available at http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80858e/80858E00.htm#Contents. 319 pp.

لبنان

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

يقع لبنان، الذي تبلغ مساحته الإجمالية400 10 كيلومتر مربع، في الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط وتحده الجمهورية العربية السورية شمالاً وشرقاً، وإسرائيل جنوباً. ولبنان بلد جبلي يمتد على مسافة 60 كيلومتراً عرضاً من الغرب إلى الشرق وحوالي 225 كيلومتراً بمحاذاة ساحل البحر الأبيض المتوسط من الشمال إلى الجنوب. وتغطي الغابات والأدغال المتوسطية ما يقارب 8 في المائة من مساحة لبنان.

ومن الناحية الإدارية، كان لبنان حتى عام 2003 ينقسم إلى ست محافظات (بيروت والشمال وجبل لبنان والجنوب والنبطية والبقاع). وأضيفت عام 2003 محافظتان جديدتان (محافظتا عكار وبعلبك الهرمل). وطوبوغرافياً، يوجد في لبنان أربع مناطق متوازية تمتد من الشمال إلى الجنوب وهي، من الغرب إلى الشرق:

- شريط ساحلي مسطح وضيق محاذي للبحر الأبيض المتوسط؛
- جبال لبنان وهي سلسلة من الجبال المتوسطة الارتفاع تصل حتى ارتفاع 000 1 متر عن سطح البحر وجبال عالية تصل إلى 078 3 متر عن سطح البحر عند القرنة السوداء في شمال لبنان؛
- سهل البقاع الخصب الواقع على ارتفاع يقارب 900 متر عن سطح البحر؛
- سلسلة جبال لبنان الشرقية التي يصل ارتفاعها إلى 800 2 متر وتمتد على الحدود الشرقية مع الجمهورية العربية السورية

ويتألف 70 في المائة من الأراضي اللبنانية من الحجارة الكربونية التي تشكلت بين منتصف العصر الجيوراسي والعصر الفجري. والتربة اللبنانية تربة متوسطية تقليدية، كلسية عموماً باستثناء التربة الرملية التي تكونت على طبقة سهل عكّار العائدة إلى العصر الطباشيري الوسيط والتربة الرسوبية في وسط وغرب سهل البقاع. وتضاريس لبنان مركبة وتتكون من أراضٍ منحدرة وشديدة الميل. ودرجة الانحدار الشديد طابع جغرافي سائد في لبنان، يفاقم نحر الطَبقة العليا من التربة، ويضعف هيكل التربة ويحد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء.

وتقدر المساحة القابلة للزراعة بحوالي000 360 هكتار، أو 35 في المائة من المساحة الإجمالية. وفي عام 2005، بلغت المساحة المزروعة 000 328 هكتار، زرع 000 186 هكتار منها بمحاصيل حولية و000 142 هكتار بمحاصيل دائمة (الجدول 1)، بزيادة بلغت تباعاً 63 و 68 بالمائة منذ عام 1993. وهناك منطقتان زراعيتان رئيسيتان هما سهل البقاع، الذي يشكل 42 في المائة من إجمالي المساحة المزروعة ومنطقة شمال لبنان التي تشكل 26 في المائة من هذه المساحة. وفي

LEBANON

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

عام 1999، كانت المساحة المزروعة والمحصودة، بما في ذلك الأراضي البعلية والمروية، تضم أشجار الفاكهة (26 في المائة) والغلال (22 في المائة) والزيتون (22 في المائة) والخضر (19 في المائة) والمحاصيل الصناعية (11 في المائة) (وزارة الزراعة ومنظمة الأغذية والزراعة، 2000).

المناخ

إن مناخ لبنان مناخ متوسطي نموذجي يتميز بفصل شتاء وافر المطر (بين نوفمبر/تشرين الثاني ومايو/أيار) وبظروف مناخية جافة وقاحلة خلال الشهور السبعة الباقية من السنة. لكن تأثير البحر الأبيض المتوسط والملامح الطوبوغرافية والصحراء السورية شمالاً، عوامل تتسبب بظهور مجموعة من المناخات الموضعية داخل البلد، ينجم عنها توزيع متباين لدرجات الحرارة والأمطار. فمعدل الحرارة السنوي على الساحل يصل إلى 20 درجة مئوية متراوحاً بين 13 درجة مئوية في الشتاء و27 درجة مئوية في الصيف، في حين أن معدل الحرارة السنوي في سهل البقاع أدنى من ذلك ويصل إلى 16 درجة مئوية متراوحاً بين 5 درجات مئوية في الشتاء و26 درجة مئوية في الصيف. بيد أن

الجدول ١
الإحصاءات الرئيسية والسكان

المساحات الطبيعية			
مساحة لبنان	2005	1 040 000	هكتار
الأرض المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة وأراضي المحاصيل الدائمة)	2005	328 000	هكتار
• النسبة مقارنة بمساحة البلد الإجمالية	2005	31.5	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (محاصيل حولية + تبوير مؤقت +أراضي مرعى مؤقت)	2005	186 000	هكتار
• أراضي مزروعة بمحاصيل دائمة	2005	142 000	هكتار
السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	3 577 000	نسمة
• نسبة سكان الأرياف	2005	12	%
الكثافة السكانية	2005	343.9	نسمة /كلم^2
السكان النشطون اقتصاديا	2005	1 337 000	نسمة
• النسبة مقارنة بالعدد الإجمالي للسكان	2005	37.4	%
• النساء	2005	30.4	%
• الرجال	2005	69.6	%
السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة	2005	35 000	نسمة
• النسبة مقارنة بالعدد الإجمالي للسكان النشطين اقتصاديا	2005	2.6	%
• النساء	2005	40	%
• الرجال	2005	60	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالدولار الأمريكي)	2007	24 000	مليون دولار أمريكي/السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي)	2007	6	%
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2007	6 011	دولار أمريكي/السنة
دليل التنمية البشرية (القيمة العليا =1)	2005	0.772	
الاستفادة من خدمات محسّنة في مجال الصرف الصحي	2005		
العدد الإجمالي للسكان	2006	100	%
سكان المناطق الحضرية	2006	100	%
سكان الريف	2006	100	%

المناطق المرتفعة في الجبال تعرف معدلاً سنوياً يقل عن 10 درجات مئوية متراوحاً بين درجة 0 في الشتاء و18 درجة مئوية في الصيف. ويبلغ معدل هطول الأمطار 823 مليمتراً، لكن هذه النسبة تتراوح بين 700 و 000 1 مليمتر على المناطق الساحلية و500 1 و000 2 مليمتر على المرتفعات الجبلية، بينما تنخفض إلى 400 مليمتر في المناطق الشرقية، وتصل إلى أقل من 200 مليمتر في المنطقة الشمالية الشرقية. أما في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن 000 2 متر، فإن الأمطار ثلجية بشكل أساسي وتساعد على المحافظة على مخزون أساسي يغذي حوالي 000 2 نبع خلال فترة الجفاف. وقد ينخفض هطول الأمطار في سنوات الجفاف إلى 50 في المائة من المعدل. وتهطل الأمطار من 80 إلى 90 يوماً في السنة، بين شهري أكتوبر/تشرين الأول وأبريل/نيسان بشكل رئيسي. ويهطل 75 في المائة من تدفق الأمطار السنوي في فترة خمسة شهور بين شهري يناير/كانون الثاني ومايو/أيار، بينما يهطل 16 في المائة من الأمطار بين شهري يونيو/حزيران ويوليو/تموز، و9 في المائة فقط في الشهور الخمسة المتبقية من السنة بين أغسطس/آب وديسمبر/كانون الأول.

وحددت مصلحة الأرصاد الجوية اللبنانية ثماني مناطق بينية مناخية وفقاً لتساقط الأمطار:

- الشريط الساحلي الذي يشمل السواحل الشمالية والوسطى والجنوبية؛
- جبال لبنان التي تنقسم إلى الجبال الشمالية والوسطى؛
- سهل البقاع الذي ينقسم إلى المنطقة الشمالية (الحوض الداخلي لنهر العاصي)، والوسطى (الحوض الداخلي لنهر الليطاني)، والجنوبية (الحوض الداخلي لنهر الحاصباني).

ويتراوح المعدل السنوي الممكن للنتح والبخر بين 100 1 مليمتر على الساحل و 200 1 مليمتر في سهل البقاع مسجلاً أرقاماً قياسية في شهر يوليو/تموز. ويتم عادة رصد القليل من الآثار الجانبية على الساحل مقارنة بسهل البقاع حيث تسود الآثار الناجمة عن الرياح ونقص ضغط البخار العالي (خطة العمل الوطنية اللبنانية، 2002).

السكان

يبلغ عدد سكان لبنان 3.58 مليون نسمة (2005)، يعيش 12 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وتبلغ الكثافة السكانية 344 نسمة/كيلومتر مربع. وقد قدّر النمو السكاني السنوي بنسبة 1 في المائة خلال الفترة ما بين عامي 2000 و2005. وفي عام 2006، كان جميع سكان لبنان يستفيدون من مصادر محسّنة لتوفير المياه. وفي عام 2000، كان 98 في المائة من السكان يستفيدون من خدمات محسّنة في مجال الصرف الصحي (100 و87 في المائة في المناطق الحضرية والمناطق الريفية تباعاً).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

بلغ الناتج المحلي الإجمالي اللبناني عام 2007، 24 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). وتسهم الزراعة بنسبة 6 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، في حين يسهم قطاع الخدمات بأكثر من ثلثيه. ويبلغ عدد السكان النشطين اقتصادياً 1.34 مليون أو ما يفوق بقليل 37 في المائة من العدد الإجمالي للسكان (2005)، وفي عام 2003، بلغت نسبة البطالة 18 في المائة ويقدر عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة 000 35 (2005)، 40 في المائة منهم من النساء. وقد انخفضت القوة العاملة في الزراعة من 25 في المائة عام 1967 إلى أقل من 9 في المائة عام 1990 وأقل من 3 في المائة من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً عام 2005. بيد أن الزراعة لا تزال تشكل مصدراً هاماً للدخل في المناطق الريفية. وعلى الرغم من صعوبة تقدير عدد المزارعين الذين يعملون بصورة دائمة في هذا المجال، فإن معظم العائلات تتخذ من الزراعة نشاطاً ثانوياً.

ومن أبرز المنتجات الزراعية الحمضيات والعنب والطماطم والتفاح والخضر والبطاطا والزيتون والتبغ والدواجن والأغنام والماعز. ويصّدر لبنان الفواكه والخضر، ولديه اكتفاء ذاتي في إنتاج الدواجن، وينتج تباعاً 45 و15 و10 في المائة من حاجاته من البقول والقمح والسكر. ويستورد لبنان 78 في المائة من منتجات الألبان واللحوم. وقدرت الصادرات من المنتجات الزراعية عام 2005 بقيمة 196 مليون دولار أمريكي، أو ما يعادل 17.3 في المائة من إجمالي الصادرات، في حين بلغت الواردات الزراعية 230 1 مليون دولار أمريكي.

وبيّن الإحصاء الأخير الذي أجرته وزارة الزراعة عام 1999 (بعد 30 عاماً تقريباً على الإحصاء السابق) وجود 829 194 حيازة زراعية (بنسبة ارتفاع بلغت 39 في المائة مقارنة بعام 1970)، 87 في المائة منها لا تتعدى هكتارين من الأراضي المزروعة.

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

في حين أن لبنان في وضعية ملائمة من حيث هطول الأمطار وتوافر موارد المياه، تتمثل قيود التنمية في قلة المياه خلال شهور الصيف الجاف السبعة بسبب القدرة الضعيفة جداً على تخزين المياه وصعوبة حبس المياه على مقربة من البحر، والقصور في نظم وشبكات توزيع المياه القائمة. ويبلغ طول مجاري المياه الإجمالي في لبنان 730 كيلومترا، يقع معظمها على الجهة الغربية من الجبال المؤلفة من منحدرات شديدة الميل. ويقدر حجم موارد المياه المتجددة داخلياً بما يقارب 4.8 كيلومتر مكعب. ويبلغ الجريان السطحي السنوي حوالي 4.1 كيلومتر مكعب، وتغذية المياه الجوفية 3.2 كيلومتر مكعب، يشكل 2.5 كيلومتر مكعب منها أساس تدفق مياه الأنهار. ويأتي ما يقارب كيلومتراً مكعباً واحداً من هذا التدفق من أكثر من 000 2 نبع، يبلغ متوسط مردود كل منها حوالي 15-10 لتراً/ثانية موفرة تدفقاً سنوياً دائماً لسبعة عشر رافداً أساسياً من أصل أربعين.

وتقدر الموارد السنوية الصافية من المياه السطحية والمياه الجوفية القابلة للاستغلال، أي المياه التي يمكن للبنان، من الناحية الفنية والاقتصادية، جمعها خلال سنوات الهطول المتوسط، بـ 2.080 كيلومتر مكعب ، يتكون 1.580 كيلومتر مكعب منها من المياه السطحية و0.500 كيلومتر مكعب من المياه الجوفية.

ويوجد في لبنان حوالي 40 رافداً أساسياً ككل ويمكن، استناداً إلى النظام الهيدروغرافي، تقسيم لبنان إلى خمس مناطق:

- حوض نهر العاصي في الشمال؛ ويمر نهر العاصي في الجمهورية العربية السورية الواقعة شمال شرق لبنان؛
- حوض نهر الحاصباني في الجنوب الشرقي؛ ونهر الحاصباني، الذي يمر في إسرائيل جنوب شرق لبنان، رافد من روافد نهر الأردن؛
- حوض نهر الليطاني في الشرق والجنوب؛ يصب نهر الليطاني في البحر جنوب شرق لبنان؛
- جميع أحواض الأنهار الساحلية الرئيسية؛ حوض النهر الكبير في الشمال حوض يتقاسمه لبنان مع الجمهورية العربية السورية، ويشكل النهر الكبير جزءاً من الحدود الفاصلة بين البلدين قبل أن يصب في البحر؛
- جميع الأحواض الفرعية، المتبعثرة والمعزولة الموجودة بين الأحواض المذكورة، والتي ليس لها مجارٍ سطحية ظاهرة كالأحواض غير الجارية والجيوب الساحلية المعزولة.

وتغطي أحواض الأنهار الثلاثة الأولى 45 في المائة من مساحة لبنان. ونهرا العاصي والحاصباني نهران عابران للحدود، في حين أن الليطاني يجري داخل الحدود اللبنانية. والليطاني الذي يبلغ طوله الإجمالي 170 كيلومتراً هو أطول نهر في لبنان. ويغطي حوض الليطاني مسحة تبلغ 180 2 كيلومتراً مربعاً، أي ما يعادل 20 في المائة من مساحة لبنان الإجمالية. ويبلغ متوسط تدفق الماء السنوي في نهر الليطاني 475 مليون متر مكعب. ويوجد في المناطق الساحلية حوالي 12 نهراً دائماً، ينبع من المنحدرات الغربية لسلاسل الجبال ويجري من الشرق إلى الغرب وصولاً إلى البحر. وأحواض الأنهار الساحلية صغيرة نسبياً (بمعدل 200 كيلومتر مربع) ومجارٍ قصيرة (< 50 كيلومتراً). وتتغذى الأنهار في لبنان بشكل أساسي من هطول الأمطار وذوبان الثلوج والينابيع. بيد أن انخفاضاً جذرياً في تدفق نهر الليطاني قد سُجل في العقود الثلاثة الأخيرة.

وهناك ثماني طبقات جوفية رئيسية يقدر حجمها المتوسط بـ 360 1 مليون متر مكعب. ويتراوح حجم المياه الجوفية القابلة للاستغلال بين 400 و 000 1 مليون متر مكعب (Samad، 2003). ويشجع وجود الشقوق والصدوع مياه الثلوج والأمطار على الترشح والتسرب إلى عمق الأرض، مغذية بذلك الطبقات الجوفية. وقد تعود المياه لتظهر على مرتفعات أدنى على شكل ينابيع تصب في الأنهار. وتتكاثر الينابيع في لبنان بسبب وجود صخور جيولوجية شديدة التصدع وتكون الصخور من طبقات متعاقبة ذات نفاذية متباينة، تشكل خاصية منتشرة في كل لبنان. وفي لبنان ما يقارب 000 2 نبع رئيسي ككل، والكثير من الينابيع الصغيرة الأخرى توفر تدفقاً مائياً يقدر بـ 150 1 مليون متر مكعب/السنة. كما تتواجد ينابيع أخرى على طول الساحل أو تحت سطح البحر. وتُنعت هذه الينابيع بالينابيع «غير التقليدية»، إذ أنه من شبه المستحيل حجز مياهها قبل أن تصب في البحر.

وبما أن لبنان في موقع أعلى من البلدان المجاورة له، فهو يكاد لا يدخل إليه أي تدفق من المياه السطحية. ويعتقد أن تدفق النهر الكبير البالغ 76 مليون متر مكعب/السنة على الحدود بين لبنان والجمهورية العربية السورية ينشأ في منطقة الأحواض الواقعة على الحدود السورية والبالغة مساحتها 707 كيلومترات مربعة. وقد تتدفق بعض المياه الجوفية من هذه المناطق لكن لا تتوافر أية أرقام أو تقديرات بهذا الشأن.

ويقدر التدفق الخارجي الإجمالي للمياه السطحية بـ 735 مليون متر مكعب/السنة، يذهب 160 مليون متر مكعب منها إلى البحر. أما التدفق الخارجي للمياه السطحية الذي يذهب إلى الجمهورية العربية السورية فيقدر بـ 415 مليون متر مكعب ويمر عبر نهر العاصي. كذلك فإن تدفق المياه السطحية إلى شمال إسرائيل عبر نهري الحاصباني والوزاني يقدر بـ 160 مليون متر مكعب/السنة.

وتساهم الطبقة الجوفية لجبل الشيخ الحدودي في تغذية ينابيع بانياس في الجولان وينابيع «دان» في إسرائيل. ويقدر التدفق الخارجي الإجمالي للمياه الجوفية بحوالي 020 1 مليون متر مكعب/السنة. ويصب 740 مليون متر مكعب من هذا الإجمالي في البحر، في حين يذهب 150 مليون متر مكعب إلى إسرائيل (بحيرة حولا) و130 مليون متر مكعب إلى الجمهورية العربية السورية (ينابيع بانياس).

وتجعل الظروف الجيولوجية بناء السدود لتخزين المياه أمراً صعباً. وتقع أكبر بحيرة اصطناعية في لبنان في المنطقة الجنوبية من سهل البقاع الخصب في الجزء الأعلى من نهر الليطاني، وهي تُعرف بسد القرعون. وقد أنجز السد عام 1960 وتبلغ سعته الإجمالية حوالي 220 مليون متر مكعب

وقدرة تخزينه الفعلية 160 مليون متر مكعب (60 مليون من المخزون ما بين السنوات). ويغذي السد ثلاث محطات لتوليد الطاقة الكهربائية، تؤمن من 7 إلى 10 في المائة (حوالي 190 ميغاواط) من إجمالي حاجات لبنان من الطاقة الكهربائية. كما يوفر سد القرعون كمية سنوية محتملة من المياه تصل إلى 140 مليون متر مكعب وتستعمل للري (110 ملايين لجنوب لبنان و30 مليون للبقاع) و 2 مليون متر مكعب للاستخدام المنزلي في الجنوب. ومن جهة أخرى، قام المشروع الأخضر، وهو مؤسسة عامة أنشئت عام 1963 لبناء خزانات للمياه، بمساعدة القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية، ببناء المئات من برك التخزين الترابية أو الإسمنتية تبلغ السعة القصوى لكل منها 0.2 مليون متر مكعب. وبين عام 1964 و1992، قام المشروع الأخضر بإنشاء خزانات ترابية تجمع حوالي 3.5 مليون متر مكعب من المياه، وخزانات إسمنتية تستوعب 0.35 مليون متر مكعب. هذا وقامت المصلحة الوطنية لنهر الليطاني في أوائل السبعينات بإنشاء ثلاث برك تخزين على سفوح التلال بلغت سعتها حوالي 1.8 مليون متر مكعب. ودخل سد بسري على نهر الأولي المرحلة الأخيرة من التصميم، وستصل سعته إلى 128 مليون متر مكعب وهو يهدف بشكل أساسي لمد مدينة بيروت وضواحيها بالمياه. أما سد الخردلي المزمع إنشاؤه على المجرى الأوسط لنهر الليطاني بسعة مرصودة مماثلة تبلغ 128 مليون متر مكعب، فقد عُلق في مرحلة التصميم الأولى بسبب الأوضاع الأمنية الصعبة السائدة في منطقة الحدود الجنوبية. كما تم عام 2007 تدشين خزان وسد اصطناعيين جديدين، أطلق عليهما اسم سد شبروح، تبلغ سعتهما التخزينية 8 ملايين متر مكعب. ويقع السد بقرب مدينة منتجعات التزلج فاريا ويوفر المياه للاستخدام المنزلي والري. وسيساعد المشروع على التخفيف من شح المياه في قضاء كسروان وأجزاء من منطقة المتن.

وينتج لبنان سنوياً مياه عادمة يقدر حجمها بـ310 ملايين متر مكعب (الجدول 2)، ينجم 249 مليون متر مكعب منها عن الاستخدام المنزلي مع كمية إجمالية من الطلب البيولوجي على الأوكسجين تصل إلى 960 99 طناً وما يقدر بـ61 مليون متر مكعب عن قطاع الصناعة. ويمثل هذا ارتفاعاً بنسبة 88 في المائة مقارنة بعام 1991 حيث كان لبنان ينتج 165 مليون متر مكعب من المياه العادمة. وبلغ، عام 2006، حجم المياه المعالجة 4 ملايين متر مكعب فقط، خصص مليونا متر مكعب منها لأغراض زراعية، في حين رُمي الباقي في البحر من خلال تحويل مباشر نحو الأنهار، أو تم رشحه إلى المياه الجوفية من خلال عملية تسريب في العمق. وتقدر إمكانية إعادة استخدام المياه العادمة المنزلية بما يقارب 100 مليون متر مكعب/السنة. هذا ورصدت بعض حالات اللجوء إلى الري غير المشروع بمياه غير معالجة. ومن مصادر المياه الأخرى غير التقليدية، تحلية مياه البحر التي تقدر بـ 47.3 مليون متر مكعب (Mdalal، عام 2006).

استعمال المياه

من الصعب تحديد أرقام دقيقة في ما يخص استخراج المياه والقيام بتحليل واقعي وفقاً للقطاعات المختلفة. فغالبية الآبار الخاصة غير مرخصة وخارجة عن نطاق المراقبة. إضافة إلى ذلك، تضيع كميات كبيرة من المياه التابعة لنظم التوزيع العام بسبب التسريبات في نظام التوزيع. فنسبة الرشح في شبكات الإمداد بالمياه تصل إلى 35-30 في المائة، وهذه المياه تتسرب من جديد إلى الطبقات الجوفية، ثم يعاد استخراجها عبر الآبار الأنبوبية، وخاصة في منطقة بيروت الكبرى. وفي عام 2005، قُدر استخراج المياه بـ 310 1 مليون متر مكعب، كان 60 في المائة منها تقريباً مخصصاً للأغراض الزراعية و29 في المائة للبلديات و11 في المائة للقطاع الصناعي (الجدول 2 والشكل 1). وتمثل المياه الجوفية والمياه السطحية 53.4 في المائة و30.2 في المائة تباعاً من إجمالي كميات المياه المستخرجة. وتمثل مياه الصرف الزراعي المدورة 12.6 في والمياه المحلاة 3.6 في المائة، والمياه العادمة المعالجة والمعاد استخدامها 0.2 في المائة (الشكل 2). ويرجح أن يتقلص الجزء المخصص للزراعة من المياه المستخرجة في السنوات المقبلة لأن

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالها

مصادر المياه العذبة المتجددة			
كمية الهطول (المعدل على المدى الطويل)		823	ملم/السنة
		8.559	10^9 م^3/السنة
مصادر المياه المتجددة داخلياً (المعدل على المدى الطويل)		4.800	10^9 م^3/السنة
إجمالي مصادر المياه المتجددة		4.503	10^9 م^3/السنة
نسبة التبعية		0.79	%
إجمالي مصادر المياه المتجددة للفرد	2005	1 259	م^3/السنة
السعة الإجمالية للسدود	2005	225.65	10^6 م^3/السنة
سحب المياه			
إجمالي سحب المياه	2005	1 310	10^6 م^3/السنة
ـ الري + المواشي	2005	780	10^6 م^3/السنة
ـ البلديات	2005	380	10^6 م^3/السنة
ـ الصناعة	2005	150	10^6 م^3/السنة
• للفرد	2005	366	م^3/السنة
سحب المياه السطحية الجوفية	2005	1 096	10^6 م^3/السنة
• النسبة مقارنة بإجمالي المصادر المائية المتجددة الفعلية	2005	24	%
مصادر المياه غير التقليدية			
المياه العادمة المنتجة	2001	310	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة	2006	4	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	2006	2	10^6 م^3/السنة
المياه المحلاة المنتجة	2006	47.3	10^6 م^3/السنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها	2001	165	10^6 م^3/السنة

المزيد من المياه سيحوّل للاستخدام في البلديات والصناعة. ويقدر أن 700 مليون متر مكعب تستخدم سنوياً لإنتاج الطاقة الكهرومائية وتعود مباشرة إلى مجاري الأنهار الطبيعية. أما تقييم المياه المستخرجة للأغراض الزراعية فيتم على أساس 200 11 متر مكعب/هكتار سنوياً من المياه السطحية و575 8 متر مكعب/هكتار سنوياً من المياه الجوفية. ويقدر استهلاك المياه للأغراض المنزلية على أساس 250-220 لتراً للفرد في اليوم خلال فترة الجفاف و200 لتر للفرد في اليوم خلال فترة الرطوبة. ولا يتوافر سوى القليل من البيانات حول الحاجات الحالية أو المتوقعة من المياه في قطاع الصناعة. وتبين التقديرات أن 60 إلى 70 في المائة من المياه المستخدمة في الصناعة يأتي من المياه الجوفية، بينما يأتي الباقي من موارد المياه السطحية.

ويتم استخراج المياه الجوفية بواسطة الآبار التي تصل إلى الطبقات الرئيسية الجوفية. وينتشر أكثر من 000 1 بئر في منطقة بيروت تتراوح أعماقها بين 50 و300 متر ويصل معدل تدفقها إلى 35 ل/ثا للبئر الواحد. ويفسر الضخ المفرط لمياه الآبار في منطقة بيروت تسرب المياه المالحة.

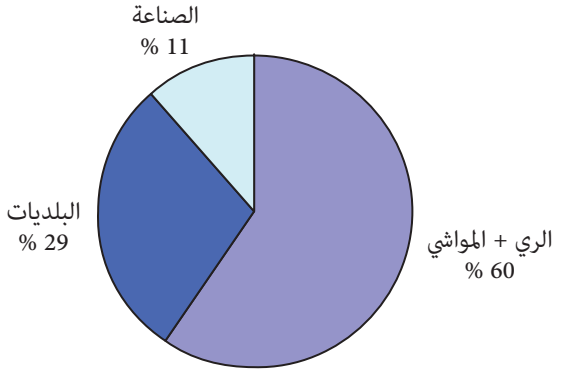
قضايا المياه الدولية

اجتاحت إسرائيل لبنان عام 1978 وسيطرت بشكل مؤقت على نبع/نهر الوزاني، وهو أحد الروافد التي تغذي نهر الأردن.

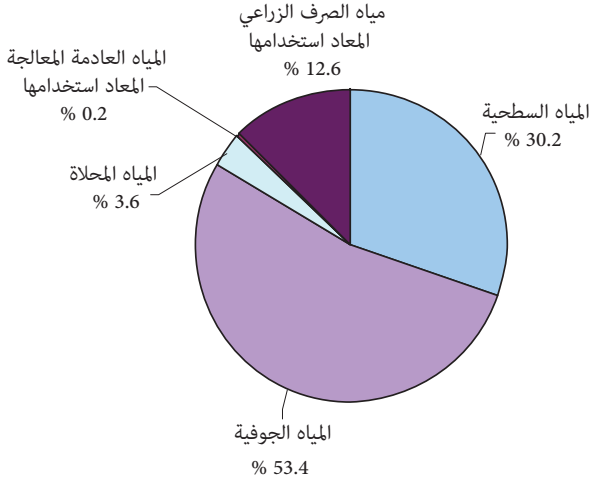
وفي شهر أغسطس/آب عام 1994، توصلت حكومتا لبنان وسورية إلى اتفاق بخصوص نهر العاصي، يحصل بموجبه لبنان على 80 مليون متر مكعب/السنة حين يصل تدفق نهر العاصي داخل لبنان إلى 400 مليون متر مكعب أو أكثر خلال السنة المعنية. وفي حال كان حجم التدفق أقل من 400، يتم تخفيض حصة لبنان وفقاً لنسبة انخفاض التدفق. كما تم الاتفاق على الإبقاء

على الآبار الموجودة في حوض النهر والتي كانت تعمل قبل توقيع الاتفاق ومنع حفر آبار جديدة. وينبع نهر العاصي في منطقة تقع شمال مدينة بعلبك ويمر عبر أراضي الجمهورية العربية السورية قبل أن يدخل لواء الاسكندرون ويصب في البحر الأبيض المتوسط. ويشكل نبع عين الزرقا رافداً لبناياً هاماً من روافد نهر العاصي يزيد تدفقه السنوي عن 400 مليون متر مكعب (Amery، 1998).

الشكل 1
سحب المياه حسب القطاع
الكمية الإجمالية: 310 1 كيلومتر مكعب عام 2005



الشكل 2
نسب سحب المياه بحسب المصدر
الكمية الإجمالية: 310 1 كيلومتر مكعب عام 2005



وفي عام 2002، تحولت الموارد المائية لنهر الحاصباني إلى مصدر توتر متصاعد بين لبنان وإسرائيل، حين أعلن لبنان بناء محطة ضخ جديدة على ينابيع الوزاني. فهذه الينابيع تغذي نهر الحاصباني الذي ينبع من جنوب لبنان ويقطع الخط الأزرق الحدودي ليغذي نهر الأردن وبحيرة طبريا التي تعتبر أبرز خزانات المياه في إسرائيل. وقد أنجزت محطة الضخ في أكتوبر/تشرين الأول عام 2002. وكان الهدف من المحطة توفير مياه الشرب والري لما يقارب ستين قرية واقعة على الطرف اللبناني من الخط الأزرق. وشهد شهر أكتوبر/ تشرين الأول من العام 2002 ذروة التوتر بين إسرائيل ولبنان، كاد ينتهي بنزاع مسلح على خلفية بناء هذه المحطة. وقد اشتكى الإسرائيليون من عدم إجراء أية استشارات مسبقة، في حين رد اللبنانيون بأن المشروع يتماشى مع خطة جونستون التي وضعت عام 1955 لإدارة موارد المياه في المنطقة. وقد أرسل الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية مبعوثين لهما إلى المنطقة في أواخر عام 2002 سعياً إلى معالجة التوترات المتصاعدة (الاتحاد الأوروبي، 2004).

تنمية الري والصرف

التطور المحرز في مجال الري والصرف

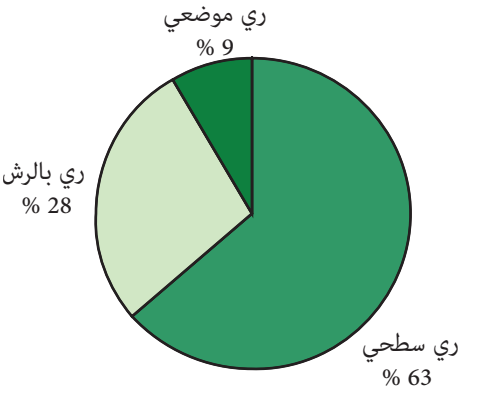
تقدر إمكانات الري، استناداً إلى التربة والموارد المائية، بـ 500 177 هكتار. وقد ازدادت المساحة المروية في لبنان من 000 23 هكتار عام 1956 إلى 000 54 هكتار عام 1966 لتعود وتنخفض إلى 000 48 هكتار في أوائل السبعينات. وقدرت المساحة المجهزة للري عام 1993 بـ 500 87

هكتار، 500 67 هكتار منها للري الدائم و000 20 هكتار للري الموسمي بمياه الينابيع. وقدرت عام 2000 المساحة المجهزة للري بـ 000 90 هكتار (Comair، عام 2005).

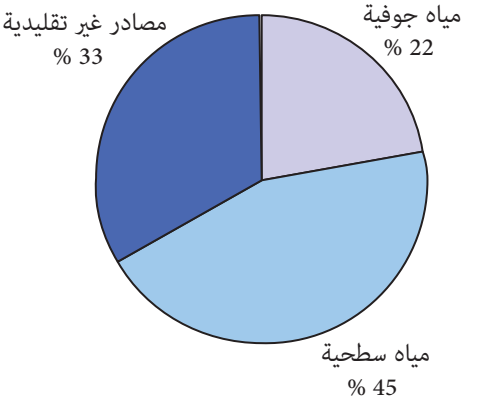
ويستخدم الري السطحي، الذي يتم بشكل أساسي من الأحواض والأخاديد، على مساحة 200 57 هكتار (الجدول 3 والشكل3). ويتضمن هذا الري نظم تحويل المياه أو سحبها مباشرة من الروافد والينابيع والقنوات الإسمنتية الأساسية المفتوحة والقنوات الثانوية الترابية أو الإسمنتية. ويستخدم الري بالرش على مساحة تبلغ 100 25 هكتار خاصة حيث يتم زرع البطاطا وقصب السكر في سهل البقاع الأوسط. أما الري الموضعي فيستخدم على مساحة 700 7 هكتار، خاصة في شمال البقاع (منطقة القاع) وعلى الساحل.

ومن أبرز مصادر مياه الري، نهر الليطاني وشبكة الموارد المائية المشتركة بين نهري الليطاني والأولي. وبينت التقديرات عام 2000 أن 44 في المائة من المساحة قد رويت من المياه السطحية، و22 في المائة منها من المياه الجوفية (آبار عميقة، آبار تغذية وينابيع)، في حين رويت المساحة المتبقية من مزيج من المياه السطحية والجوفية (الشكل 4). وفي أوائل التسعينات تزايد استخدام المياه الجوفية للري بسبب تأخر الحكومة في تنفيذ الخطط المقررة. وزاد المزارعون المشمولون بهذه الخطط والذين واجهوا نقصاً في المياه، من اعتمادهم على الامدادت الإضافية من المياه الجوفية عبر حفر آبار خاصة وشهدت الفترة ما بين عامي 1992 و1995 حفر ما يقارب 000 2 بئر، أضيفت إلى العدد الإجمالي للآبار البالغ أكثر من 000 10 بئر، خاصة على الهضاب الساحلية الجنوبية وفي سهل البقاع الشمالي والأوسط.

الشكل 3
تقنيات الري
المساحة الإجمالية: 000 90 هكتار عام 2000



الشكل 4
مصدر مياه الري
المساحة الإجمالية: 000 90 هكتار عام 2000



وتوجد في لبنان خطط للري في القطاعين العام والخاص. ويتضمن قطاع الري العام، الذي لم يتغير تقريباً منذ عام 1970، خمسة مشاريع واسعة النطاق (> 000 1 هكتار) و62 مشروعاً متوسط النطاق (-100 000 1 هكتار) وعدد من المشاريع الصغيرة (< 100 هكتار). وهناك مشروعان فقط يستخدمان نظم الري المضغوط، في حين تستخدم المشاريع الأخرى قنوات مفتوحة

الجدول ٣
الري والصرف

امكانات الري		177 500	هكتار
الري			
1. الري بالتحكم الكلي أو الجزئي: المساحة المجهزة	2000	90 000	هكتار
ـ الري السطحي	2000	57 200	هكتار
ـ الري بالرش	2000	25 100	هكتار
ـ الري الموضعي	2000	7 700	هكتار
• النسبة المئوية للمساحة المروية من المياه السطحية	2000	44.5	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية من المياه الجوفية	2000	22.2	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية من مزيج من المياه السطحية والمياه الجوفية	2000	33.3	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية		-	%
• المساحة المروية فعلياً من المساحة المجهزة للري بالتحكم الكلي أو الجزئي		-	هكتار
ـ النسبة مقارنة بالمساحة المجهزة للري بالتحكم الكلي أو الجزئي		-	%
2. الأراضي الواطئة المجهزة (الأراضي المستنقعة، الأغواط المزروعة، السهول الفيضية، أراضي المنغروف)		-	هكتار
3. الري الفيضي		-	هكتار
المساحة الإجمالية المجهزة للري (3+2+1)	**2000**	**90 000**	**هكتار**
• النسبة المئوية مقارنة بالمساحة المزروعة	2000	27.1	%
• النسبة المئوية للمساحة المروية فعلياً من المساحة الإجمالية المجهزة للري		-	%
• معدل الارتفاع السنوي خلال السنوات السبع الأخيرة	1993-2000	0.4	%
• الجزء المروي بمضخة بالنسبة للمساحة الإجمالية المجهزة		-	%
4. الأراضي المستنقعية غير المجهزة والأغواط المزروعة		-	هكتار
5. المساحة غير المجهزة المزروعة في منطقة انحسار الفيضان		-	هكتار
إجمالي المساحة الخاضعة لعملية إدارة للمياه (5+4+3+2+1)	**2000**	**90 000**	**هكتار**
• % مقارنة بالأرض المزروعة	2000	27.1	%
مشاريع الري المراقبة جزئياً أو كلياً	**المعايير**		
المشاريع الصغيرة النطاق	< 100 هكتار	2000	24 400 هكتار
المشاريع المتوسطة النطاق		2000	22 070 هكتار
المشاريع الواسعة النطاق	> 1000 هكتار	2000	43 530 هكتار
العدد الإجمالي للعائلات العاملة في الزراعة		1998	98 465
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالتحكم الكلي أو الجزئي			
إجمالي إنتاج الحبوب المروية		-	طن
ـ النسبة المئوية مقارنة بالإنتاج الإجمالي من الحبوب		-	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي المساحة المزروعة المروية المحصودة	2003	105 293	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2003	81 213	هكتار
ـ القمح	2003	16 940	هكتار
ـ الشعير	2003	5 140	هكتار
ـ الذرة	2003	3 490	هكتار
ـ أنواع أخرى من الغلال	2003	61	هكتار
ـ البطاطا	2003	19 166	هكتار
ـ الجذريات والدرنيات الأخرى	2003	4 156	هكتار
ـ الحبوب البقولية	2003	4 310	هكتار
ـ الخضر	2003	14 341	هكتار
ـ التبغ	2003	8 983	هكتار
ـ الفول السوداني	2003	718	هكتار
ـ الأزهار	2003	508	هكتار
ـ المحاصيل الحولية الأخرى	2003	3 400	هكتار
• المحاصيل الدائمة: المجموع	2003	24 080	هكتار
ـ الموز	2003	2 754	هكتار
ـ لحمضيات	2003	16 426	هكتار
ـ المحاصيل الدائمة الأخرى	2003	4 900	هكتار
كثافة الزراعة المروية (في المساحات المجهزة بالتحكم الكلي أو الجزئي)	2000	117	%
الصرف – البيئة			
إجمالي المساحة المجففة	2001	10 000	هكتار
ـ جزء المساحة المجهزة للري المجففة	2001	3 000	هكتار
ـ مساحة أخرى مجففة (مزروعة وغير مروية)	2001	7 000	هكتار
• المساحة المجففة مقارنة بالمساحة المزروعة	2001	3.2	%
المساحات المحمية من الفيضانات		-	هكتار
المساحة المملحة بسبب الري	2001	1 000	هكتار
عدد السكان المتأثرين بالأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

لسريان المياه وتقنيات للري السطحي، هي في طور التحول إلى تقنيات للري الموضعي. ويبلغ متوسط مساحة القطعة الأرضية في خطط الري العامة 1.8 هكتار. ويعود معظم هذه المشاريع إلى -25 50 سنة، وهي لا تحظى بالصيانة اللازمة وقد بلغت مرحلة متقدمة من التدهور. وتكمن المشكلة الأساسية التي تعترض ضخ المياه من الأنهار والآبار الدائمة في التكلفة المتزايدة للضخ، يضاف إليها ضعف فعالية شبكة التوزيع. وقامت الحكومة في الفترة ما بين 1994 و2000، بغية تحسين فعالية سريان المياه وتوزيعها، باستصلاح مساحة إجمالية من الأراضي المروية بلغت 28 000 هكتار، وتضمنت العملية 24 مشروعاً للري، منها 5 مشاريع متوسطة النطاق و19 مشروعاً صغيراً. وكانت المشاريع الصغيرة النطاق (< 100 هكتار) تغطي عام 2000، 27 في المائة من إجمالي الأراضي المجهزة للري، بينما كانت الخطط المتوسطة (000-100 1 هكتار) تغطي 25 في المائة، والخطط الواسعة النطاق (>000 1 هكتار) 48 في المائة من تلك المساحة (الشكل 5).

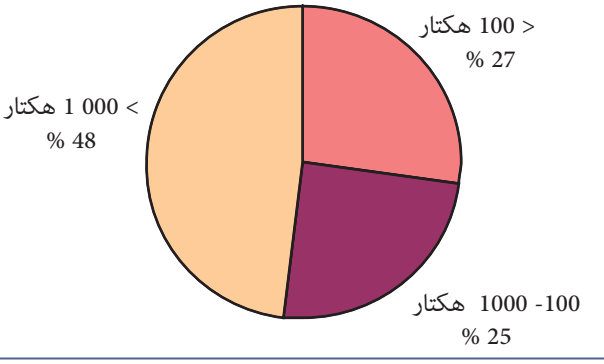
دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

بلغت مساحة الأراضي المروية والمزروعة عام 2003، 293 105 هكتاراً، نصفها (51 في المائة) في سهل البقاع (وزارة الزراعة، منظمة الأغذية والزراعة، 2000). وتشكل المحاصيل الحولية 77 في المائة من إجمالي مساحة الأراضي المروية والمزروعة. ومن أبرز المحاصيل المروية الغلال (24 في المائة، معظمها من القمح)، والبطاطا (18 في المائة)، والحمضيات (16 في المائة) والخضر (14 في المائة) (الجدول 3 والشكل 6).

وأظهر الإحصاء الذي أجري عام 1999، أن 60 في المائة من الأراضي المزروعة في المزارع التي تزيد مساحتها عن 10 هكتارات استفادت من الري، في حين بلغت النسبة حوالي 42 في المائة في المزارع التي تتراوح مساحتها بين 4 و 10 هكتارات و30 في المائة في المزارع التي لا تتعدى مساحتها 4 هكتارات (Choueiri، 2002).

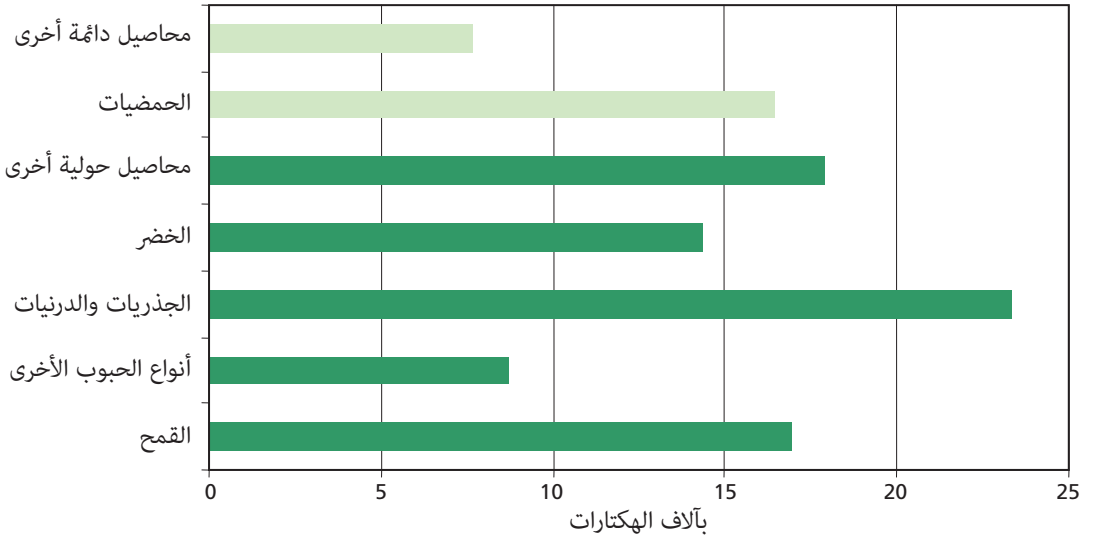
وتتراوح تكلفة تنمية الري بين 500 2 دولار أمريكي/هكتار في المشاريع الصغيرة و 750 3 دولار أمريكي/هكتار في المشاريع المتوسطة وبين 000 4 و000 7 دولار أمريكي/هكتار في المشاريع الكبيرة. وتقدر تكلفة التشغيل والصيانة بحوالي 40 دولاراً أمريكياً/هكتار سنوياً في المشاريع الصغيرة التي تعتمد على الري السطحي بالجاذبية. وفي المشاريع المتوسطة، تتراوح هذه التكلفة بين 100 دولار أمريكي/هكتار سنوياً للري السطحي بالجاذبية و 600 دولار أمريكي/هكتار للآبار الخاصة، في حين تصل هذه التكلفة في المشاريع الكبرى إلى 400 دولار أمريكي/هكتار سنوياً للضخ الخاص لمياه الأنهار و600 دولار أمريكي/هكتار سنوياً للآبار الأنبوبية.

الشكل 5
أنواع مشاريع الري
المساحة الإجمالية: 000 90 هكتار عام 2000



وتقتصر عمليات التشغيل والصيانة على حاجات محددة. وتبقى الميزانية التي تخصصها وزارة الطاقة والمياه للصيانة ضعيفة جداً ولا تغطي تكاليف الصيانة اللازمة. وتصرف تكاليف التشغيل على مراقبة نظم توزيع المياه في مشاريع القطاع العام فقط. هذا وتوزع المياه خلال فترة معينة

الشكل 5
المحاصيل المرويّة
المساحة المروية الإجمالية: 293 105 هكتاراً عام 2003 (كثافة الزراعة في المناطق المجهزة: 117 ٪ عام 2000)



وفقاً للمنطقة المروية. وفي موسم الري يتم توظيف شخص أو أكثر لتنفيذ جدول الري المقرر. وتتحسن الصيانة بشكل عام حين تتولى إدارته البلديات أو السلطات المحلية المعنية بالمياه.

حالة نظم الصرف وتطورها

لا يعتبر الصرف بشكل عام حاجة ماسة في لبنان. فمساحة الأراضي الزراعية التي تعاني من مشاكل الصرف محدودة نسبياً وتقع خاصة في البقاع الجنوبي (حوالي 000 5 هكتار) وفي سهل البقيعة في عكار (حوالي 000 4 هكتار). وبلغت مساحة الأراضي المجهزة بالصرف عام 2001 حوالي 000 10 هكتار (الجدول 3)، 30 في المائة منها أراضٍ مجهزة للري و70 في المائة مناطق تغذيها مياه الأمطار (اللجنة الدولية للري والصرف، 2007). ويتم تقويم مجاري الأنهار لحمايتها من أضرار الفيضانات والتغدق، وخاصة نهر الليطاني الذي يغذي بحيرة القرعون، حيث أتاح الصرف وأعمال التقويم المنجزة في أوائل السبعينات التخفيف من آثار الفيضانات على مساحة قاربت 500 1 هكتار. ويتولى مشروع تحسين إدارة الري في لبنان والأردن بالتعاون مع المصلحة الوطنية لنهر الليطاني إعادة تأهيل 11 نقطة على نهر الليطاني وروافده. وبيّن تقييم أجري بعد إنجاز خمس نقاط تحسناً بنسبة 50 في المائة .

وتشمل التنمية المستقبلية للصرف استكمال وإنجاز تقويم نهر الليطاني وروافده السبعة في سهل البقاع الجنوبي لاستصلاح حوالي 500 1 هكتار من المناطق الغدقة ولتسهيل أعمال الصرف في منطقة خطر أخرى من 500 3 هكتار تتعرض باستمرار لفيضانات الأنهار. ويقدر ارتفاع مردود المحاصيل الناجم عن تحسين الصرف بـ40 إلى 60 في المائة . هذا ويتعين إيلاء الاهتمام لقضايا بيئية مثل الحفاظ على الأراضي الواطئة الرطبة من أجل الطيور المهاجرة. وتقدر المساحة التي تعاني من التمليح بسبب الري بحوالي 1.000 هكتار.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

ينص القانون 221/2000 على أن تتولى عدة مؤسسات معالجة المسائل المتعلقة بالمياه (Hamamy، عام 2007).

تتألف وزارة الطاقة والمياه من مديريتين هما: المديرية العامة للموارد المائية والكهربائية، والمديرية العامة للاستثمار. وتعنى وزارة الطاقة والمياه بتنفيذ السياسة المائية وتوسيع المشاريع المائية والكهربائية ومراقبتها. كما تطبق الوزارة القوانين المتعلقة بالمحافظة على المياه العامة واستخدامها وتمارس الوصاية الإدارية (الإشراف على) على مؤسسات المياه والمياه المبتذلة. كما تراقب الوزارة امتيازات استغلال المياه والكهرباء وتتولى تطبيق قوانين المناجم.

وتحظى المؤسسات باستقلالية مالية وإدارية في مجال اختصاصها، وتتولى تنفيذ المشاريع المائية والري والاستثمار ودراسات الجدوى المتعلقة بالمخطط العام الذي تعده وزارة الطاقة والمياه. كما تعنى المؤسسات بالتنفيذ والتشغيل والصيانة واسترداد المصاريف وفقاً لمقتضيات القانون رقم 221/2000. هذا وتضع المؤسسات لوائح الأسعار وخطط العمل الخاصة به، والتي تخضع لتحديث سنوي.

وتقوم وزارة الصحة برصد ومراقبة جودة المياه. أما مصلحة الأرصاد الجوية التابعة لهيئة الطيران المدني في وزارة الأشغال العامة، فتتولى جمع بيانات هطول الأمطار. وتتولى البلديات ووزارة الداخلية مسؤولية جمع مياه الصرف الصحي.

ويعمل المشروع الأخضر برعاية من وزارة الزراعة ويعنى ببناء البرك الترابية وخزانات المياه الصغيرة.

والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني هي السلطة الوحيدة المعنية بالمياه التي تتولى مسؤوليات ومهام خاصة تتعدى منطقة وجودها الإدارية (الحدود الطبيعية لحوض الليطاني). فهي تتولى مسؤولية تنمية وإدارة مياه الري والأعمال المرتبطة بها في البقاع الجنوبي وجنوب لبنان. كما تقوم الهيئة بقياس المياه السطحية في كل الأراضي اللبنانية. ويمنح القانون 221/2000 مهلة مرحلية من سنتين لإعادة تنظيم الهيئات القائمة المعنية بالمياه داخل سلطات المياه المحلية.

إدارة المياه

تشمل الجوانب الفنية لإدارة الري إجراء تحاليل التكلفة بالنسبة للفائدة في ما يخص مشاريع الري المتوسطة والكبيرة واسترداد تكلفة توزيع المياه مع الوقت. ومنذ القدم، أدى استعمال المضخات الكبيرة لسحب المياه من الآبار العميقة إضافة إلى تكلفة الضخ، إلى تحميل المزارعين تكاليف باهظة من أجل الري. بالإضافة إلى ذلك، تدهورت نوعية المياه المتوافرة للمزارعين بشكل تدريجي بسبب الاستخدام الكثيف لوسائل الإنتاج الزراعي. هذا وأدى الحجم الصغير لمشاريع الري وتقسيم الأراضي ورداءة الخدمات إلى نشوء ثغرات في سياسة إدارة المياه في لبنان. وقد انبثقت الخبرة في مجال إدارة المياه عن حالات خاصة من إعادة تأهيل للمشاريع العامة التي تستخدم الري التقليدي والري بالضغط على حد سواء. أما في المشاريع الخاصة، فقد ساهمت الاستثمارات الواسعة مقارنة بالقطاع العام، في اكتساب خبرة كبيرة في مجال إدارة الري.

وحظيت مسائل إدارة المياه وتحسين فعالية استخدام المياه اهتماماً أكبر في المرحلة الأخيرة من خلال اللجوء إلى أساليب ري ملائمة وتقنيات لحصد المياه المتجمعة. وأجريت دراسات في

قسم الري والأرصاد الجوية الزراعية في المعهد اللبناني للدراسات الزراعية والجامعة الأمريكية في بيروت، ركزت على تحسين فعالية استخدام المياه في الزراعة المروية والزراعة البعلية (Karam وآخرون، 2003، 2005، 2006). وتكتسب الدراسات الميدانية المتعلقة بالري التكميلي للغلال والخضر أهمية خاصة لكونها تؤدي إلى زيادة الإنتاج في المناطق الفقيرة بالمياه. بيد أن نشر نتائج الدراسات ونقل المعارف إلى المستخدمين النهائيين على مستوى المزارع لا يزالان غير كافيين.

واعتُمد في بعض المشاريع العامة المصاغة وفقاً للطلب، نهج هندسي لإدارة المياه يركز على تحسين عمل الشبكة وتجانس التوزيع وتطبيق نظام تسعير مستدام للمياه. لكن عدم وجود جمعيات لمستخدمي المياه أدى إلى إدارة سيئة للمياه على مستوى المشاريع والمزارع. وبالمقابل، اكتُسبت الخبرة في مجال إدارة المياه عبر زيادة الاستثمارات في القطاع ووجود عاملين يتمتعون بمؤهلات عالية.

وأطلقت الحكومة، بغية مواجهة مشاكل شح المياه، سياسة لإدارة المياه في أوائل التسعينات قامت على:

- إعادة تأهيل مشاريع الري القائمة
- إعادة تنظيم قطاع المياه
- إطلاق خطة عشرية لتخزين المياه داخل السدود والبرك الترابية
- تنفيذ مشاريع جديدة للري تستخدم نظم ضغط متقدمة لتوزيع المياه.

الشؤون المالية

كان قطاع المياه في لبنان يعاني دائماً من غياب سياسة موحدة. فيقال من جهة، أنه يجب أن يكون معيار تخصيص المياه هو الفعالية الاقتصادية لاستخدام المياه، أي المبالغ النقدية التي تنتجها كل وحدة من المياه المباعة وأنه لا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال تطبيق أسعار مرتفعة للماء وجعل سوق المياه سوقاً حرة. ومن جهة أخرى، يقال أن ثمة عوائق أمام وضع آلية تسعير صارمة، منها قابلية تنفيذها (غالباً ما لا يتم قياس كميات المياه) والحقوق القانونية والتاريخية المرتبطة بالمياه وبيئة اجتماعية يُنظر فيها إلى المياه كإرث مشترك. لذا، فإن اللجوء إلى تمييز الأسعار كوسيلة للتعامل مع شح المياه، خيار لا يستخدم في الوقت الحالي إلا في عدد صغير من اتحادات الري ذات التجهيز الجيد وفي مناطق حيث يكون تطبيقه مقبولاً من الناحية القانونية والاجتماعية. وثمة إجماع في يومنا هذا على أن هناك هدر للموارد المائية وأنه لا يمكن الاستمرار بهذا النمط. فالموارد المائية النادرة تستخدم بشكل متنامٍ في المحاصيل العالية الإنتاج، كما نرى مثلاً في الزيادة الكبيرة في إنتاج الفواكه والخضروات داخل البيوت الزراعية البلاستيكية، حيث تكون البنية الأساسية لتوزيع المياه متقدمة نسبياً وأكثر فعالية.

وكانت الزراعة، وقطاع الري بالتحديد، تعاني على الدوام من الافتقار للحوافز المقدمة للمزارعين. فإن تخصيص المياه بالمناوبة و/أو بنسبة تدفق ثابتة يعيق تطبيق التقنيات المقتصدة للمياه، خلافاً لنظم التسعير القائم على كميات المياه. بالإضافة إلى ذلك، فحتى حيث يتم قياس كمية المياه الموزعة، تعادل الرسوم المطبقة جزءاً ضئيلاً من قيمة المحاصيل النقدية المحصودة. ولذلك، فإن أسعار المياه، التي تعتبر مرتفعة ضمن مجموعة الأسعار المقبولة من الناحيتين الاقتصادية والاجتماعية، لا تؤثر سوى تأثير خفيف على تصرفات المزارعين. ومن بين أمثال الحوافز الناجعة، يمكن ذكر تلك التي قدمها القطاع العام حين وفّر لمزارعي مشروع الري في منطقة البقاع الجنوبي تجهيزات تتيح ري 900 هكتار من الأراضي المستصلحة بشكل فعال. وقد ساهم ذلك في خفض كمية المياه المستخدمة من 15 000 متر مكعب/سنة لكل هكتار حيث

يتم الري بالأخاديد إلى 500 6 متر مكعب/سنة من خلال اللجوء إلى الري الموضعي. وفي مناطق أخرى، ساهم الري بالتنقيط في اقتصاد المياه بنسبة فاقت 50 في المائة مقارنة بالري بالأخاديد.

وفي الفترة ما بين الأول من يناير/كانون الثاني 1992 و31 ديسمبر/كانون الأول 2000، وقّع مجلس الإنماء والإعمار 129 عقداً بقيمة 409.2 مليون دولار أمريكي في قطاع الإمداد بالمياه في لبنان (مجلس الإنماء والإعمار،2001). وكان 60 في المائة من المشاريع الموقعة قد أنجز بحلول شهر مارس/آذار 2001. وتضمن 95 في المائة من المشاريع تكاليف رأسمالية في حين تعلق 4 في المائة منها بالمساعدة الفنية وخصص 1 في المائة منها فقط للتشغيل والصيانة.

السياسات والتشريعات

صادقت الحكومة اللبنانية عام 2000 على خطة إعادة تنظيم لقطاع المياه بما في ذلك مياه الري ومياه الشرب والمياه العادمة، ترمي إلى التوصل لإدارة وصيانة وفعالية أفضل في قطاع المياه. وأعاد القانون 241/2000 (29/05/2000) تنظيم مصالح المياه البالغ عددها 22 وجمعها في 4 مؤسسات إقليمية للمياه: لبنان الشمالي لمحافظة لبنان الشمالي، بيروت وجبل لبنان لمحافظتي بيروت وجبل لبنان، لبنان الجنوبي لمحافظتي الجنوب والنبطية، والبقاع لمحافظة البقاع، تعمل تحت إشراف وزارة الطاقة والمياه وتتولى إدارة مياه الري والشرب والمياه العادمة. كما تمتد مسؤولياتها لتشمل التخطيط لسياسة المياه على المستوى الوطني وقياس تدفق مياه الأنهار وتغذية المياه الجوفية وبناء مرافق تخزين المياه (السدود، الخزانات والبرك الترابية) ومراقبة نوعية مياه الشرب والمياه العادمة المعالجة وتسعير المياه والتشريعات المتعلقة بها. كما تتولى هذه المؤسسات دراسة المشاريع المتعلقة بالمياه وإعادة تأهيلها وتنفيذها وإدارتها في كل أنحاء لبنان (شبكة نقل وتوزيع المياه).

ومنح القانون 221/2000 مؤسسات المياه الإقليمية سلطة تحديد أسعار المياه المخصصة للاستعمال المنزلي والزراعي وجبايتها. وتختلف رسوم الاشتراك لإمداد المنازل بالمياه وفقاً لتوفر المياه وتكاليف توزيعها: فالتوزيع بالجاذبية هو الأرخص في حين أن التوزيع عبر الضخ أغلى بكثير. وفي منطقة بيروت، حيث سعر المياه مرتفع، يتم نقل المياه على مسافات طويلة و/أو ضخها من آبار عميقة. أما في بعض مناطق شمال لبنان، حيث سعر المياه منخفض، تتوفر المياه في الينابيع ويتم توزيعها بالجاذبية. وكانت الأسعار تتراوح عام 2001 بين 43 دولار أمريكي و 153 دولاراً أمريكياً/السنة للاشتراك بعداد لمتر مكعب/اليوم، أي ما يعادل 0.12 دولار أمريكي إلى 0.42 دولار أمريكي للمتر المكعب في اليوم لكل منزل، مع اعتبار أن استهلاك المنزل يبلغ متراً مكعباً في اليوم. لكن معظم المنازل تتحمل تكاليف إضافية لتلبية حاجاتها من المياه. وفي واقع الأمر فإن معظم المنازل تدفع أكثر بكثير من المعدل الأساسي البالغ متراً مكعباً لسببين رئيسيين هما: (أ) النقص المتكرر والدوري للمياه و(ب) الحاجة إلى شراء المياه من شركات نقل خاصة بسعر يتراوح عادة بين 5 و10 دولارات أمريكية للمتر المكعب. وفي مشاريع الري العامة حيث توزع المياه بالجاذبية، يمثل سعر المياه مبلغاً يُحسب وفقاً للمنطقة المزروعة. أما في مشاريع الري الواقعة على نهر الليطاني حيث توزع المياه بواسطة الأنابيب المضغوطة، فيتم قياس كميات المياه الموزعة. ويتبع هذا الأسلوب في مشروع ري صيدا-جزين وفي بعض أجزاء مشروع الري في سهل البقاع الجنوبي. وعلى سبيل المثال، تتراوح أسعار المياه بين 260 دولاراً أمريكياً/هكتار في مشروع الري في القاسمية ـ رأس العين جنوب لبنان و150-30 دولار أمريكي/هكتار في منطقة مشاريع الري في الضنية وعكّار شمال لبنان.

البيئة والصحة

تتأثر نوعية المياه بشكل متفاوت بالمياه العادمة الناجمة عن الزراعة والصناعة والمنازل. ويتسبب رشح المبيدات والأسمدة الكيماوية المستخدمة في الزراعة بتلوث المياه الجوفية والسطحية في آنٍ معاً. كما ترمي المصانع مجموعة كبيرة من النفايات الكيميائية، وخاصة في المياه السطحية ومياه الساحل. كذلك، فإن رمي النفايات في العراء يؤثر على نوعية المياه السطحية. ومن الصعب تقييم كميات التلوث في المسطحات المائية الناجمة عن القطاعات الاقتصادية المختلفة. وقد يتم أحياناً رمي مياه الصرف الصحي والنفايات الصناعية في الأنهار، ثم يتم سحب مياه للإمداد والري من الأنهار نفسها عند نقطة سفلى، تستخدم حتى لري خضروات السلطات. وتم في أوائل التسعينات إطلاق خطة طارئة لإعادة الإعمار أعدت تصميم وبناء شبكات تصريف المياه العادمة وبناء محطات معالجة في جميع المدن الساحلية والداخلية تقريباً. وفي عام 1995، أُعد تقرير لتقييم الضرر بغية وضع إطار سياسة لقطاع المياه العادمة في كل أنحاء البلاد.

وتشكل الأمراض المرتبطة بالمياه، وخاصة الإسهال، إحدى الأسباب الرئيسية للوفاة أو الاعتلال بين الأطفال تحت سن الخامسة. كذلك، تجر المشاكل الصحية الناجمة عن التعرض للملوثات المائية تكاليف للرعاية الصحية وتتسبب بالتغيب عن العمل. كما تصيب أمراض حمى التيفويد والتهاب الكبد الناجمة عن نوعية المياه الرديئة عدداً كبيراً من الناس في محافظات شمال لبنان وجنوب لبنان والنبطية (الإدارة المركزية للإحصاء، 2006). وبالإضافة إلى الآثار الصحية، تزيد رداءة المياه من تكاليف معالجتها وتدفع الناس إلى شراء المياه المعبأة بكميات تفوق تلك التي قد يشترونها عادة لو كانت مياه الشرب النظيفة متوافرة لهم. وقد أجرى مركز بحوث التنمية الدولية بالتعاون مع المركز الوطني للدراسات العلمية وجمعية الدراسات التنموية والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني، دراسة ركزت على نهج قائم على النظام الايكولوجي من أجل إدارة مستدامة لنهر الليطاني.

آفاق إدارة مياه الزراعة

نشرت وزارة الطاقة والموارد المائية الخطة المائية العشرية 2000-2010 عام 1999. وقد حددت الخطة الاستراتيجية الواجب إتباعها لتلبية حاجات لبنان المستقبلية من المياه التي قدرت بـ2.6 كيلومتر مربع بحلول العام 2010 (Hamamy، 2007). وستصل التكلفة الإجمالية للخطة إلى 327 1 مليار دولار أمريكي، يخصص ثلثاها لزيادة إمدادات المياه عبر بناء السدود والخزانات. وتتألف الاستراتيجية من ستة أجزاء:

- زيادة إمدادات المياه عبر بناء 26 سداً وست بحيرات من شأنها زيادة قدرة التخزين لتصل إلى 800 مليون متر مكعب بحلول 2010؛
- توسيع مشاريع مياه الشرب وتطوير شبكات نقل المياه وإعادة تأهيلها وصيانتها؛
- زيادة كميات مياه الري؛
- بناء 20 محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المناطق الساحلية قبل عام 2020 لمعالجة 80 في المائة من كمية المياه المبتذلة المنتجة؛
- صيانة مجاري الأنهار وتنظيفها؛
- إعادة تأهيل التجهيزات الكهربائية وتوسيعها بغية الوصول إلى القرى غير الموصولة بشبكة الخدمات العامة.

ويعاني قطاع مشاريع الري العام من نواقص في صيانة أقنية وأخاديد التوزيع مما يتسبب بهدر كميات كبيرة من المياه ويحد من فعالية الري (لا تتجاوز فعالية الري 40 في المائة). لذلك يتعين عدم تركيز الجهود على زيادة الإمدادات فحسب، بل تحسين فعالية المياه (قياس كميات المياه، إزالة الوصلات غير الشرعية، إدخال ممارسات تتيح استخداماً فعالاً لمياه الري في المزارع

وغيرها). وفي هذا السياق، يكتسي إنشاء جمعيات لمستخدمي المياه أهمية كبرى حيث أن من شأنها إقامة رابط أساسي بين مؤسسات توفير المياه والمزارعين.

وتخطط الحكومة لإنشاء مشاريع واسعة النطاق للري وتحديث شبكات الري التقليدية مما يتيح اقتصاد المياه وري مساحة إضافية من 000 74 هكتار في السنة بحلول عام 2015. وتشمل امكانات زيادة الري 500 23 هكتاراً في سهل البقاع الجنوبي و000 5 هكتار على ضفتي الليطاني اللتين تحتاجان لإنشاء نظم للتصريف. ومن الأراضي الأخرى المزمع ريها، 000 5 هكتار في منطقة البقاع الجنوبي و000 7 هكتار في منطقة الهرمل في البقاع الشمالي و000 4 هكتار في سهل عكّار شمال لبنان. وثمة 000 35 هكتار من الأراضي الصالحة للري في جنوب لبنان، بما في ذلك 200 1 هكتار قرب مدينة صيدا. وفي منطقة القاسمية، تبلغ مساحة الأراضي المجهزة للري حالياً 000 4 هكتار، والمساحة المروية 600 3 هكتار، ومن شأن اقتصاد المياه زيادة المساحة المروية بحوالي 000 2 هكتار. أما في السهل الساحلي، فيمكن ري 000 58 هكتار بواسطة الأنهر الساحلية والطبقات الجوفية.

وثمة خطوة هامة يتعين القيام بها في إطار العملية الشاملة للسياسة الطويلة الأمد لإدارة المياه في لبنان، تتمثل في إقامة شراكة فعالة بين مختلف الهيئات الفاعلة في قطاع المياه، أي وزارة الطاقة والمياه والمؤسسات الإقليمية الأربع والمصلحة الوطنية لنهر الليطاني ووزارة الزراعة ووزارة البيئة، إضافة إلى مختلف هيئات القطاع الخاص

مصادر المعلومات الأساسية

Administration Centrale de la Statistique (ACS). 2006. *Compendium statistique national sur les statistiques de l'environnement au Liban 2006*. Eurostat.

Amery, Hussein. 1998. *Assessing Lebanon's water balance.* Workshop on freshwater balances in the Eastern Mediterranean region, held at the International Development Research Centre (IDRC) and Carleton University, Ottawa, Canada.

CEMAGREF. 2008. *International Drainage Database: Lebanon*

CDR/MHER/BTD-CADRES-Consulting Engineers. 1994. *Rapid initial assessment of small and medium irrigation schemes in Lebanon*. CDR, Beirut.

Choueiri, E. 2002. Stratégie et Politique Agricole. *Annexe 2: Ressources hydrauliques et pratiques de l'irrigation.*

فادي قمير، 2005. «مياه لبنان بين الضياع والاستثمار» *(بالعربية)*. دار دكاش للنشر. 319 صفحة.

Conseil National de la Recherche Scientifique. 2004. *Atlas du Liban*. 63 pp.

EU. 2004. *IRWA. Improvement of Irrigation Water Management in Jordan and Lebanon (2003-2008).* Available at www.irwaproject.com.

FAO. 1994. *Irrigation rehabilitation and modernization project: Preparation report*. FAO Investment Centre/World Bank Cooperative Programme Report No. 5/94 CP-LEB 8. Rome.

FAO. 1995. *Agricultural infrastructure development project: Preparation report*. FAO Investment Centre/World Bank Cooperative Programme Report No. 106/95 CP-LEB 9. Rome.

Geadah, A. 1993. *Projet d'irrigation de la Bekaa-Sud: Étude de faisabilité, document de travail en vue de la reprise des activités*. Litani River Authority, Beirut.

Hamamy, G. 2007. *EGM on the production of statistics on natural resources and environment. Lebanese Presentation*. Presidency of the Council of Ministers. Central Administration of Statistics.

ICID. 2007. *International drainage database*. Available at http://drainage.montpellier.cemagref.fr/country.php.

Jaber, Bassam. 1994. *The water problem in Lebanon*. Conference on the problems of water in the Middle East. Centre for strategic studies, research and documentation, Beirut.

Jaber, Bassam. 1995. *The water resources in Lebanon*. Conference on the environmental management for sustainable development in Lebanon. UNEP/LNCSR, Beirut.

Karam, F., Breidy, J., Stephan, C. and Rouphael, Y. 2003. *Evapotranspiration, yield and water use efficiency of drip irrigated corn in the Bekaa Valley of Lebanon*. Agricultural Water Management, 63: 12–537.

Karam, F., Lahoud, R., Masaad, R., Sfeir, T., Mounzer, O., and Rouphael, Y. 2005. *Evapotranspiration and seed yield of field grown soybean under deficit irrigation conditions*. Agricultural Water Management, 91: 1017–1032.

Karam, F., Lahoud, R., Masaad, R., Daccache, A., Mounzer, O., and Rouphael, Y. 2006. *Water use and lint yield response of drip irrigated cotton to the length of irrigation season*. Agricultural Water Management, 85: 287–295.

Litani River Authority, Directorate of Studies. 1993. *The Master Plan and the 15-year plan for the equipment and the exploitation of the Litani River Basin*. Litani River Authority, Beirut.

Litani River Authority (LRA). 2000. *Hydro-Agricultural Development of South Lebanon, Irrigation and Water Supply Scheme.* Litani River Authority, Beirut.

Mdalal, S.E. 2006. *Water resources in the Arab World (in Arabic)*. Dar El Fikr Al Arabi (Eds.). 176pp.

Ministry of Energy and Water (MEW). 2004. *Projet d'Irrigation El Qaa-Hermel et Barrage.*

Ministry of Agriculture (MOA), UNCCD, UNDP, GTZ. 2002. *Lebanese Nation Action Program (LNAP)*. Beirut. 188 pp.

MOA and FAO. 2000. *Résultats globaux du recensement agricole*. Ministère de l'Agriculture, FAO, Projet 'Assistance au recensement agricole'. 122pp.

Network on Governance, Science and Technology for Sustainable Water Resource Management in the Mediterranean. 2004. *Report on environment and the water cycle in the Mediterranean Countries.*

Samad, Ziad. 2003. *Millennium Development Goals. Lebanon Report*.

World Bank. 1994. *Irrigation rehabilitation and modernization project: Staff appraisal report*. Report No. 13012–LE. Washington DC.

الأراضي الفلسطينية المحتلة

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تبلغ المساحة الكلية للأرض الفلسطينية المحتلة 020 6 كم^2 (الجدول 1). والضفة الغربية إقليم غير ساحلي يقع على الضفة الغربية من نهر الأردن مساحته الكلية 655 5 كم^2. وتحدّه الأردن من الشرق وتحيط به إسرائيل من الجنوب والغرب والشمال. أما قطاع غزة فهو شريط ساحلي ضيق على البحر الأبيض المتوسط تبلغ مساحته الكلية 356 كم^2، وتحده مصر من الجنوب وإسرائيل من الشمال والشرق. وهو يأخذ اسمه من مدينة غزة الرئيسية فيه. وفي ظل الترتيبات الحالية (2008)، لا تحظى الأرض الفلسطينية المحتلة بالاعتراف كدولة كاملة السيادة وهي، ككيان، لا تسيطر بشكل كامل إلا على أجزاء من الضفة الغربية وقطاع غزة. هذه الأجزاء المسيطر عليها بشكل كامل، والمعروفة باسم المنطقة ألف، تشمل قطاع غزة والبلديات الثماني الأكبر في الضفة الغربية، باستثناء 20 في المائة من الخليل تقع تحت السيطرة الإسرائيلية. والبلديات الثماني هذه هي رام الله وجنين وطولكرم ونابلس والخليل وبيت لحم وأريحا وقلقيلية. أما المنطقة باء فتشمل مائة منطقة منفصلة من الأراضي الريفية رُسمت حدودها في خرائط «اتفاقات أوسلو» وفيها تسيطر السلطة الفلسطينية على الإدارة المدنية، غير أن السلطات الإسرائيلية تسيطر على جميع جوانب الأمن. وتحافظ السلطات الإسرائيلية على سيطرتها الكاملة على المنطقة جيم التي تمثل نحو 59 في المائة من الضفة الغربية.

وتعمل الهضاب الحجرية الكلسية في الضفة الغربية كقطعة اسفنج مسامية تمتص معظم مياه الأمطار التي تهطل عليها. وتعود هذه المياه لتتفجر كينابيع في الوديان وعلى سفوح الأراضي المرتفعة في الشرق والغرب. وهناك مجموعة متنوعة من الأحوال الزراعية المناخية تقرر إلى حد بعيد العمل الزراعي في الأرض الفلسطينية المحتلة، فهي تتأثر بالارتفاع وبالقرب من البحر وبالتربة. وهناك خمس مناطق رئيسية هي، من الشرق إلى الغرب، وادي الأردن والمنحدرات الشرقية والأراضي المرتفعة الوسطى والمنطقتان شبه الساحلية والساحلية (FAO, 2001).

وفي 1998، بلغت المساحة الكلية المزروعة 011 185 هكتاراً يقع 90 في المائة منها في الضفة الغربية. وتحتل أشجار الفاكهة 840 113 هكتاراً يقع 483 105 هكتاراً منها في الضفة الغربية و357 8 هكتاراً منها في قطاع غزة (الجدولان 2 و3). وباستثناء قطاع غزة ووادي الأردن وبعض أنحاء قلقيلية، تنمو أشجار الفاكهة في معظمها تحت ظروف بعلية. ويمثل الزيتون أكثر من 70 في المائة من المساحة المغروسة بأشجار الفاكهة، في حين أن اللوز يحتل 8 في المائة والعنب 7 في المائة من هذه المساحة. وتُزرع المحاصيل الحقلية في 011 52 هكتاراً (075 48 هكتاراً منها في الضفة الغربية و936 3 هكتاراً منها في قطاع غزة)، على أنها مروية أساساً في أريحا وحدها. ومن بين المحاصيل الحقلية يشكل القمح والشعير 32 في المائة و28 في المائة على التوالي، وهما

OCCUPIED PALESTINIAN TERRITORY

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية والسكان في الأرض الفلسطينية المحتلة

المساحة الطبيعية			
مساحة البلاد	2005	602 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ومساحات المحاصيل الدائمة)	2005	222 000	هكتار
• كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلاد	2005	36.9	في المائة
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + والأراضي الحولية المؤقتة + والمروج المؤقتة)	2005	107 000	هكتار
• مساحات المحاصيل الدائمة	2005	115 000	هكتار
السكان			
مجموع السكان	2005	3 702 000	نسمة
• نسبة سكان الريف إلى المجموع	2005	28.1	في المائة
كثافة السكان	2005	615	نسمة / كم^2
السكان النشطون اقتصادياً	2005	1 066000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان	2005	28.8	في المائة
• الإناث	2005	27.4	في المائة
• الذكور	2005	72.6	في المائة
السكان النشطون اقتصادياً في الزراعة	2005	108 000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان النشطين اقتصادياً	2005	10.1	في المائة
• الإناث	2005	71.3	في المائة
• الذكور	2005	28.7	في المائة
الاقتصاد والتنمية			
الناتج الوطني الإجمالي (بقيمة الدولار الأمريكي الحالية)	2007	4 010	مليون دولار أمريكي/السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة إلى الناتج الوطني الإجمالي)	2000	9.5	في المائة
• الناتج الوطني الإجمالي للشخص الواحد	2005	1 083.2	دولار أمريكي/ السنة
مؤشر التنمية البشرية (الرقم الأعلى = 1)	2005	0.731	
الحصول على مصادر محسنة لمياه الشرب			
مجموع السكان	2004	92	في المائة
سكان المناطق الحضرية	2004	94	في المائة
سكان المناطق الريفية	2004	88	في المائة

المحصولان الزراعيان الرئيسيان. كما يمكن أن نجد المحاصيل الحقلية مقترنة بمحاصيل أخرى في البساتين، خصوصاً عندما تكون غرسات الأشجار صغيرة. وتُزرع الخضروات في الحقول المفتوحة وفي قنوات بلاستيكية منخفضة وفي صوبات، وهي تغطي 160 19 هكتاراً (144 13 هكتاراً منها في الضفة الغربية و016 6 هكتاراً منها في قطاع غزة). وتحتل البندورة والقرع والبطاطا معظم مساحة زراعة الخضروات (بين 10 و 15 في المائة لكلٍ منها). وتزرع غالبية الخضروات باستخدام الري، غير أن زراعة البطيخ الأحمر والخيار وبعض البقول تميل لأن تكون زراعة بعلية (FAO, 2001).

وفي 2005، بلغت المساحة الكلية المزروعة في الأرض الفلسطينية المحتلة 000 222 هكتار، منها 000 107 هكتار للمحاصيل الحولية و 000 115 هكتار للمحاصيل الدائمة (الجدول 1).

المناخ

يتبع مناخ الأرض الفلسطينية المحتلة أساساً نمط مناخ شرقي البحر الأبيض المتوسط، فالشتاء بارد وممطر والصيف حار وجاف، في حين أن معدل هطول الأمطار يتراوح بين 100 و 700 مم.

وفيما يلي المناطق الخمس الرئيسية، وقد صُنفت على أساس عدة عوامل تشمل المناخ والتضاريس وأنواع التربة والنظم الزراعية:

- وادي نهر الأردن، يقع على ارتفاع 90-375 م فوق مستوى سطح البحر، ومعدل هطول الأمطـــار فيه 100-200 مم فقط. وتملُّح التربة هو إحدى المشاكل الرئيسية في هذه المنطقة. وللري أهمية أساسية للعمل الزراعي. وتعتبر الخضروات الشتوية والعنبالمحصولين المرويين الرئيسيين.
- منطقة المنحدرات الشرقية، هي منطقة انتقالية بين مناخ البحر الأبيض المتوسط والمناخ الصحراوي، ويتراوح فيها معدل هطول الأمطار بين 150 و 300 مم. والنشاط الاقتصادي الرئيسي هو تربية الحيوانات. وهناك كذلك بعض الزراعة التي تروى من الينابيع.
- منطقة المرتفعات الوسطى، تمتد على طول الضفة الغربية ويتراوح ارتفاع جبالها بين 400 و1 000 م. ويتباين معدل هطول الأمطار بين 300 مم في الجنوب و 600 مم في الشمال، والزراعة بعلية أساساً، وهي تشمل الزيتون والفاكهة المنوّاةومحاصيل الحقول، وغيرها.
- المنطقة شبه الساحلية، ويتراوح ارتفاعها بين 100م و 300 م فوق مستوى سطح البحر. ويتباين معدل سقوط الأمطار فيها بين 400 و 700 مم/السنة. وهي تساند زراعة نفس المحاصيل البعلية التي تُزرع في منطقة المرتفعات الوسطى، غير أن هناك ايضاً مساحة مروية محدودة تُزرع فيها الخضروات.
- السهل الساحلي هو قطاع غزة. ومعدل هطول الأمطار فيه 200-400 مم/السنة. والتربة هنا خصبة. وتمارس الزراعة المروية أساساً باستخدام المياه الجوفية. وتزرع على نطاق واسع الحمضيات والخضروات، وتُزرع الخضروات إما في الحقول المفتوحة أو تحت غطاء بلاستيكي. وقد أدى الاستغلال المفرط لمستودعات المياه الجوفية إلى تغلغل مياه البحر وتملُّح المياه فيها على نطاق واسع.

السكان

في عام 2005، بلغ مجموع عدد سكان الأرض الفلسطينية المحتلة 3.7 مليون نسمة (الجدول 1)، 62 في المائة منهم في الضفة الغربية و 38 في المائة في قطاع غزة (الجدولان 2 و3). ويقدر معدل النمو السنوي بـ 3.3 في المائة خلال الفترة 2005-2000. ويحصل نحو 73 في المائة من السكان على خدمات الصرف الصحي المحسنة (78 في المائة في المناطق الحضرية و 61 في المائة في المناطق الريفية) و 92 في المائة على مصادر المياه المحسنة (94 في المائة في المناطق الحضرية و88 في المائة في المناطق الريفية).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في 1970، كانت الزراعة هي القطاع المهيمن على اقتصاد الأرض الفلسطينية المحتلة وكانت توفر العمل لجانب كبير من السكان وتقدم 36 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي. وقد تراجع دور الزراعة منذ ذلك الحين، كما أن نصيبها من الناتج المحلي الإجمالي هبط إلى 9.5 في المائة في عام 2000 (الجدول 1). على أن الزراعة لا تزال القطاع الرئيسي الذي يتحمل الصدمات ويلعب الدور الرئيسي في التخفيف من حدة الفقر وفي بلوغ مستوى معين من الأمن الغذائي لجانب عريض من السكان. ويستفيد معظم الفلسطينيين من مرونة قطاع الزراعة واستدامتها فيما يتعلق بتلبية الاحتياجات الغذائية الأساسية. وتبين البيانات الاحصائية أن القطاع يلعب دوراً حاسماً في ضمان فرص العمل وتوفير العمالة. إضافة لذلك، توفر الزراعة العمل لأكثر من 39 في المائة من العاملين

الجدول ٢
الإحصاءات الأساسية والسكان في الضفة الغربية

المساحة الطبيعية			
مساحة الضفة الغربية	2005	565 500	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ومساحات المحاصيل الدائمة)	1998	166 702	هكتار
• كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلاد	1998	29.5	في المائة
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل السنوية + والأراضي الحولية المؤقتة + والمروج المؤقتة)	1998	61 219	هكتار
• مساحات المحاصيل الدائمة	1998	105 483	هكتار
السكان			
مجموع السكان	2005	2 302 000	نسمة
• نسبة سكان الريف إلى المجموع	2005	47.0	في المائة
كثافة السكان	2005	407.1	نسمة / كلم^2
السكان النشطون اقتصادياً	-	-	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان	-	-	في المائة
• الإناث	-	-	في المائة
• الذكور	-	-	في المائة
السكان النشطون اقتصادياً في الزراعة	-	-	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان النشطين اقتصادياً	-	-	في المائة
• الإناث	-	-	في المائة
• الذكور	-	-	في المائة
الاقتصاد والتنمية			
الناتج الوطني الإجمالي (بقيمة الدولار الأمريكي الحالية)	-	-	مليون دولار أمريكي/السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة إلى الناتج الوطني الإجمالي)	-	-	في المائة
• الناتج الوطني الإجمالي للشخص الواحد	-	-	دولار أمريكي/السنة
مؤشر التنمية البشرية (الرقم الأعلى = 1)	-	-	
الحصول على مصادر محسنة لمياه الشرب			
مجموع السكان	-	-	في المائة
سكان المناطق الحضرية	-	-	في المائة
سكان المناطق الريفية	-	-	في المائة

في القطاعات غير الرسمية وتُعيل نسبة كبيرة من الأسر الذين يزرعون أراضيهم زراعة الكفاف. وقد ارتفع معدل البطالة إلى 35.2 في المائة في قطاع غزة وإلى 26.1 في المائة في الضفة الغربية.

وقد كشفت دراسات أجريت في الضفة الغربية عن وجود عدة أشكال من حيازة الأرض. فنحو 30 في المائة من قطع الأراضي يملكها ويزرعها مالكوها، في حين أن 36 في المائة تزرع بالمشاركة، أما النوع الثالث فهو نظام الإيجار المباشر. وبموجب نظام المشاركة، يشارك المالك عادة في اتخاذ القرارات بخصوص الأنشطة الزراعية وهو يقدم المياه، في حال الزراعة المروية، ويتقاسم مع المزارعين المستأجرين تكاليف المدخلات المشتراة. ويقدم المزارع المستأجر مستلزمات اليد العاملة وجزءاً من المدخلات. أما الناتج الزراعي فيتم تقاسمه على أساس النصف لكل من الجانبين.

ودور المرأة في الزراعة غير موثّق على نحو كاف، على أنه يقدّر أن 71 في المائة من السكان النشطين اقتصادياً هم من النساء. إضافة لذلك، يعتبر عملهن في هذا القطاع، وهو عمل لا يُستهان به، من قبيل العمل الأسَري. ويقلّ متوسط أجر المرأة العاملة عن متوسط أجر الرجل، وهو في العادة نحو 80 في المائة من أجر الرجل.

الجدول ٣
الإحصاءات الأساسية والسكان في قطاع غزة

المساحة الطبيعية			
مساحة قطاع غزة	2005	36 500	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ومساحات المحاصيل الدائمة)	1998	18 309	هكتار
كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلاد	1998	50.2	في المائة
الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل السنوية + والأراضي الحولية المؤقتة + والمروج المؤقتة)	1998	9 952	هكتار
مساحات المحاصيل الدائمة	1998	8 357	هكتار
السكان			
مجموع السكان	2005	1 400 000	نسمة
نسبة سكان الريف إلى المجموع	2005	5.4	في المائة
كثافة السكان	2005	3836	نسمة / كم^2
السكان النشطون اقتصادياً	-	-	نسمة
كنسبة مئوية من مجموع السكان	-	-	في المائة
الإناث	-	-	في المائة
الذكور	-	-	في المائة
السكان النشطون اقتصادياً في الزراعة	-	-	نسمة
كنسبة مئوية من مجموع السكان النشطين اقتصادياً	-	-	في المائة
الإناث	-	-	في المائة
الذكور	-	-	في المائة
الاقتصاد والتنمية			
الناتج الوطني الإجمالي (بقيمة الدولار الأمريكي الحالية)	-	-	مليون دولار أمريكي/السنة
القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة إلى الناتج الوطني الإجمالي)	-	-	في المائة
الناتج الوطني الإجمالي للشخص الواحد	-	-	دولار أمريكي/السنة
مؤشر التنمية البشرية (الرقم الأعلى = 1)	-	-	
الحصول على مصادر محسنة لمياه الشرب			
مجموع السكان	-	-	في المائة
سكان المناطق الحضرية	-	-	في المائة
سكان المناطق الريفية	-	-	في المائة

والزراعة البعلية هي المهيمنة في الضفة الغربية وتغطي نحو 94 في المائة من مجموع المساحة المزروعة، ومعظمها في المرتفعات الغربية. أما في قطاع غزة فإن نسبة الأراضي المروية تزيد عن نصف المساحة المزروعة. وفي 2003، بلغت المساحة الكلية للأراضي المروية في الأرض الفلسطينية المحتلة 000 24 هكتار، منها 400 11 في قطاع غزة و 400 5 في المنطقة شبه الساحلية في الضفة الغربية ونحو 000 7 هكتار في بقية الضفة الغربية، وبصورة رئيسية في وادي الأردن. وتشمل المحاصيل المروية الحمضيات ومختلف أنواع الخضروات، بما فيها البندورة والخيار والباذنجان والقنّبيط وغير ذلك. كما تزرع الفراولة والورود. وتشمل المحاصيل البعلية الزيتون (أكثر من 80 في المائة من الأشجار المعمّرة) والعنب والتين واللوز والخوخ والحبوب والبقول.

ويتزايد في قطاع غزة عدد الأسر التي تعاني من انعدام الأمن الغذائي نتيجة لتراجع الدخل النقدي وفرص العمل، وبسبب تناقص الإمدادات وتزايد أسعار السلع الغذائية المستوردة. وعموماً، تُعزى طبيعة مشكلة انعدام الأمن الغذائي في الأرض الفلسطينية المحتلة أساساً للعوامل التالية: (1) الاعتماد على استيراد المواد الأساسية (القمح/الأرز)؛ (2) عدم وجود قدرة شرائية كافية لدى الفقراء مما يرتبط بقلة فرص العمل، خصوصاً عندما تخضع الحدود للإغلاق؛

(3) عدم كفاية توزيع الأغذية نتيجة لانعدام التواصل الجغرافي أساساً بين الضفة والقطاع؛ (4) ضعف السياسات الداخلية وعدم كفايتها فيما يتعلق بالتوجه نحو زيادة الانتاج وتحسين الأمن الغذائي (FAO, 2001 and 2006). وفي مارس/آذار-أبريل/نيسان 2006، شهدت حالة الأمن الغذائي تدهوراً جديداً بسبب انتشار أنفلونزا الطيور.

موارد المياه واستخدامها

موارد المياه

تشمل موارد المياه في الأرض الفلسطينية المحتلة المياه الجوفية بصورة رئيسية وقدراً يسيراً من المياه السطحية. ويقوم نظام المياه الجوفية في المناطق الزراعية الايكولوجية الخمس على شبكة من المستودعات المتعددة والمستودعات الفرعية، والتي تضم عدة تشكيلات صخرية تعود لفترة تمتد من العصر الطباشيري إلى العصر الحديث. ومعظم التشكيلات هذه هي من الصخر الكربونيتي، أساساً والصخر الكلسي والدولوميت والصخر الطباشيري والطين الجيري والطين. وتطرأ التشكيلات المختلفة في سلسلة من المستودعات والبيئات المائية، حيث توجد المياه الجوفية في مستودعات ضحلة، أو وسطية أو عميقة. وتخرج هذه التشكيلات الصخرية إلى السطح في مختلف أنحاء الضفة الغربية لتشكل مساحات متجددة في هذا النظام الهيدرولوجي. إضافة لذلك، يوجد مستودع محلي آخر في منطقة وادي الأردن، يتألف من طبقات رسوبية من الطمي من العصر البليستوسين. أما في غزة، فإن المستودع الرئيسي يشكل امتداداً للمستودع الساحلي الرملي والرملي الصخري في إسرائيل (فهو مستودع مشترك) وهو من العصر البليوسين-البليستوسين الجيولوجي. وينقسم هذا المستودع إلى ثلاثة مستودعات فرعية تقع فوق بعضها بعضاً وتفصل بينها طبقات من الطين والطمي الأصم و/أو شبه الأصم. ويتألف قاع المستودع من الطين الجيري الأصم (تشكيلة السواقي) من عصر البليوسين. وتتباين سماكة المستودع الساحلي عبر المنطقة وهي تتزايد تدريجياً من نحو 5 أمتار إلى 60 متراً في الشرق إلى 10 أمتار إلى 160 متراً في الغرب مقابل الساحل. والمستودع هذا نفاذ تماماً، ويبلغ معامل الإنفاذ فيه نحو 1 000 م^2/اليوم، ومتوسط مساميته 25 في المائة. أما النهر الدائم الوحيد الذي يمكن استخدامه كمصدر للمياه السطحية في الضفة الغربية فهو نهر الأردن، الذي يجري من الشمال إلى الجنوب من ارتفاع 200 2 متر فوق مستوى سطح البحر في جبل الشيخ إلى نحو 395 متراً تحت مستوى سطح البحر في البحر الميت. ويجري نهر الأردن على مسافة مستقيمة قدرها 140 كم، على أن طوله خلالها يبلغ 350 كم نظراً لكثرة تعرجات مجراه. وانحدار الأرض وبالتالي مجرى النهر خفيف وهو يتجه نحو الجنوب. وهناك تدرجات أكثر انحداراً بكثير من نهر الأردن نجدها في روافد النهر جميعها. أما مساحة مستجمعات نهر الأردن والبحر الميت فتبلغ 650 40 كم^2 (Isaac, عام 1999).

ويقدّر مجموع موارد المياه الجوفية المتجددة الداخلية في الأرض الفلسطينية المحتلة بـ 740 مليون م^3/السنة منها 694 مليون م^3 تُنتج في الضفة الغربية و46 مليون م^3 تُنتج في قطاع غزة. ويقدّر مجموع موارد المياه السطحية المتجددة الداخلية بـ 72 مليون م^3/السنة في الضفة الغربية، في حين أن كميتها تُعتبر طفيفة ليست بذي شأن في قطاع غزة. أما التداخل بين المياه الجوفية والمياه السطحية فهو غير موجود، وبذلك يبلغ مجموع موارد المياه المتجددة الداخلية في الأرض الفلسطينية المحتلة 812 مليون م^3/السنة. أما بالنسبة لموارد المياه المتجددة الخارجية، فإن التدفقالإجمالي البالغ 578 1 مليون م^3/السنة من نهر الأردن فهو غير متوفر لأنه يشتمل أساساً على ماء عسر (ضارب إلى الملوحة)، وهو فوق ذلك يُمنع عن الفلسطينيين. ويدخل قطاع غزة من إسرائيل نحو 15 مليون م^3/السنة من المياه السطحية و 10 ملايين م^3/السنة من المياه الجوفية. وبذلك يصبح مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية في الأرض الفلسطينية

المحتلة 837 مليون م^3/السنة، منها 766 مليون م^3/السنة في الضفة الغربية و 71 مليون م^3/السنة في قطاع غزة (الجدولان 4 و 5). وتقدر المياه السطحية والمياه الجوفية الخارجة من الضفة الغربية إلى إسرائيل بـ 20و 325 مليون م^3/السنة، على التوالي.

وقد أدى الاستغلال المفرط لمستودع قطاع غزة إلى تغلغل مياه البحر بالفعل. وفي الضفة الغربية تتوفر مياه الآبار ومياه الينابيع. وقد تدهورت بقوة نوعية المياه الجوفية، خصوصاً في قطاع غزة ولكن بقدر أقل في الضفة الغربية، خلال السنوات العشرين الماضية بسبب الإفراط في الضخ منها وما يؤدي إليه ذلك من تملّح.

وتقوم شبكة نقل المياه من الينابيع إلى المزارع (في كثير من الأحيان على مسافة عدة كيلومترات باتجاه المجرى) على قنوات مكشوفة ترابية أو مرصوفة ومن برك ترابية وسيطة (تبطّن عادة بالبلاستيك)، على أن أوضاعها السيئة تتسبب بهدر كميات كبيرة من المياه من خلال التسرب والتبخر. وتقدر هذه الخسارة بنحو 15 مليون م^3/السنة. على أن شبكات نقل المياه من الآبار إلى المزارع تجري ضمن نظم مغلقة ولا تتعرض إلا إلى أدنى حدود فقدان المياه (FAO, 2001).
ونظراً لانعدام السلطة وللقيود الإسرائيلية، ليس هناك من سدود بنيت على مجاري الوديان لتجمع مياه التدفق السطحي الطبيعي من المستجمعات المائية، بما في ذلك التدفق السطحي (الفائض المطري) الناتج في المناطق الحضرية. فمع التوسع الحضري في الأرض الفلسطينية المحتلة، يتزايد هذا التدفق خلال أشهر الشتاء. وهناك فرصة جيدة لإقامة السدود على مجاري الوديان الرئيسية في الضفة الغربية، من قبيل الفارعة والعوجا والقلت. وتصرّف هذه الوديان

الجدول ٤
المياه: الموارد والاستخدام في الضفة الغربية

موارد المياه العذبة المتجددة			
الهطول (المتوسط الطويل الأجل)	-	409	مم/السنة
	-	2.313	10^9 م^3/السنة
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط الطويل الأجل)	-	0.766	10^9 م^3/السنة
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	0.766	10^9 م^3/السنة
نسبة الاعتماد	-	0.0	في المائة
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية للفرد الواحد	2005	333	م^3/السنة
مجموع سعة السدود	1997	0	10^6 م^3
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2000	157	10^6 م^3/السنة
ـ الري + الحيوانات	2000	89	10^6 م^3/السنة
ـ البلديات	2000	59.4	10^6 م^3/السنة
ـ الصناعة	2000	8.6	10^6 م^3/السنة
• لكل فرد	2000	91.5	م^3/السنة
سحب المياه السطحية والمياه الجوفية	2000	157	10^6 م^3/السنة
• كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2000	20.5	في المائة
موارد غير تقليدية للمياه			
المياه العادمة الناتجة	-	-	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة	-	-	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	-	-	10^6 م^3/السنة
المياه المحلاة الناتجة	-	-	10^6 م^3/السنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها	-	-	10^6 م^3/السنة

الجدول ٥
المياه: الموارد والاستخدام في قطاع غزة

موارد المياه العذبة المتجددة			
الهطول (المتوسط الطويل الأجل)	-	300	مم/السنة
	-	0.11	10^9 م^3/السنة
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط الطويل الأجل)	-	0.046	10^9 م^3/السنة
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	0.071	10^9 م^3/السنة
نسبة الاعتماد	-	35.2	في المائة
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية للفرد الواحد	2005	51	م^3/السنة
مجموع سعة السدود	1997	0	10^6 م^3
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2000	133	10^6 م^3/السنة
ـ الري + الحيوانات	2000	85	10^6 م^3/السنة
ـ البلديات	2000	42	10^6 م^3/السنة
ـ الصناعة	2000	6	10^6 م^3/السنة
• لكل فرد	2000	127.5	م^3/السنة
سحب المياه السطحية والمياه الجوفية	2000	123	10^6 م^3/السنة
• كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2000	173.2	في المائة
موارد غير تقليدية للمياه			
المياه العادمة الناتجة	-	-	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة	1998	10	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	-	-	10^6 م^3/السنة
المياه المحلاة الناتجة	-	-	10^6 م^3/السنة
مياه التصريف الزراعي المعاد استخدامها	-	-	10^6 م^3/السنة

كميات كبيرة من المياه المتدفقة إلى حوض البحر الميت. وتبين المعلومات الأولية أن من الممكن استخدام 13 مليون م^3/السنة من المياه المتدفقة بإقامة السدود على هذه الوديان. ونظراً لمواقع هذه السدود ونوعية المياه فيها فإن من الممكن استخدامها في الأغراض الزراعية. وهناك جانب هام آخر لهذه السدود يتمثل في امكانية تخزين مياه الينابيع الواقعة في هذه الوديان خلال أشهر الشتاء عندما تضيع معظم مياه هذه الينابيع نظراً لعدم وجود منشآت للتخزين. وقد أقامت السلطات الإسرائيلية سداً للتخزين على وادي الفارعة إلى الشرق من جفتليك بعد توقيع اتفاقات أوسلو. ويبين هذا العمل أن من الممكن إقامة السدود في هذه الوديان. وهناك خيار آخر لاستثمار مياه الأمطار يتمثل في استخدام مرافق التخزين الصغيرة من قبيل البرك والصهاريج. وهناك قرى كثيرة في الضفة الغربية لا تزال تستخدم الصهاريج للأغراض المنزلية. ونظراً لعدم وجود رصد جيد لهذه الصهاريج، فإنه يوصى بتمديد شبكات الأنابيب لإيصال المياه إلى هذه القرى للأغراض المنزلية. ويمكن تحويل الصهاريج إلى الاستخدام الزراعي في الحدائق المنزلية الصغيرة. وخلال السنوات الأخيرة وبسبب القيود المفروضة على المياه، عمد كثير من المزارعين إلى حفر البرك لتجميع مياه المطر الفائض من أسطح الصوبات. وقد أثبتت هذه الممارسة جدواها وفائدتها الاقتصادية وهي تساعد على استدامة الزراعة المروية.

ولا يوجد في الضفة الغربية إلا عدد صغير من معامل معالجة المياه العادمة (البيره ورام الله وطولكرم والخليل)، وليس بينها ما يعمل جيداً. ولذا، فإنها جميعاً إما قيد إعادة البناء و/أو الإصلاح و/أو التوسيع. وهناك ثلاثة مواقع لمنشآت معالجة المياه العادمة في قطاع غزة: مدينة غزة وجباليا ورفح. وتبلغ كمية المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها في قطاع غزة 10 ملايين م^3.

ويتوفر الماء العسر في قطاع غزة نظراً لتردي نوعية المياه الجوفية في القطاع، كما يتوفر في الضفة الغربية في الينابيع العسرة من قبيل نبع الفشكا. ويمكن استخدام هذا الماء في ري المحاصيل القادرة على تحمل الملوحة. كما أن التحلية والخلط بالمياه العذبة يمكن أن يتيح بدائل عن استخدام الماء العسر. على أن تكاليف التحلية لا تزال عالية جداً ولا يمكن للزراعة أن تغطيها. ويجري حالياً خلط بعض الماء العسر من آبار الري في منطقة الغور بمياه الينابيع العذبة للتمكن من استخدامها في الزراعة.

استخدام المياه

يقدر مجموع ما يُسحب من المياه في الأرض الفلسطينية المحتلة بنحو 418 مليون م^3/السنة، منها 189 مليون م^3/السنة أو أكثر من 45 في المائة يُسحب للزراعة (2005) (الجدول 6 والشكل 1). وفي عام 2000، استهلكت الزراعة نحو 174 مليون م^3/السنة منها 89 مليون م^3/السنة في الضفة الغربيةو85 مليون م^3/السنة في قطاع غزة. (الجدولان 4 و 5 والشكلان 2 و 3). وتلعب الزراعة المروية دوراً كبيراً في اقتصاد الأرض الفلسطينية المحتلة. فنحو 53 في المائة تقريباً من مجموع الانتاج الزراعي في الضفة الغربية يأتي من 7 في المائة فقط من الأرض وهي الأرض الخاضعة للري. وفي 2005، قدر أن سحب المياه للأغراض المنزلية والصناعية بلغ 200 مليون م^3 و 29 مليون م^3 على التوالي (PASSIA, 2003). وتأتي المياه في الضفة الغربية من مصدرين اثنين هما الآبار والينابيع، في حين أن قطاع غزة يعتمد اعتماداً كاملاً على مياه الآبار. وفي عام 2005، جاء 125 مليون م^3 من المياه المسحوبة للري من الآبار (40 مليون م^3 في الضفة الغربية و85مليون م^3 في قطاع غزة) بينما جاءت من الينابيع الكمية المتبقية البالغة 49 مليون م^3 في الضفة الغربية. وفي عام 2005، قدمت المياه الجوفية 408 ملايين م^3، وقدمت المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها 10 ملايين م^3 (الشكلان 4 و 5).

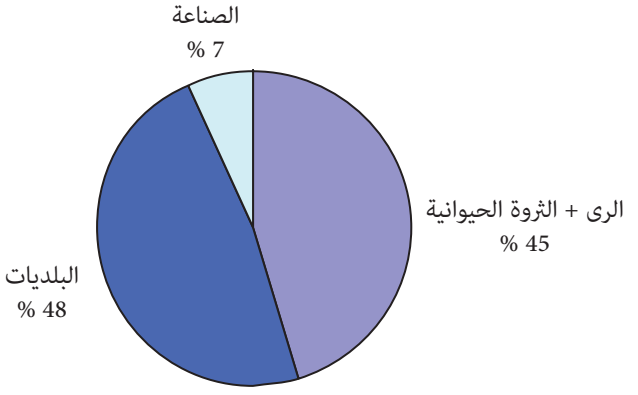
ويبلغ عمق الآبار في الأرض الفلسطينية المحتلة بين 100 متر و 150 متراً وقطرها نحو 0.5 متر وهي مبطنة بصفائح حديدية. وقد خصصت لكل بئر حصة سنوية، بموجب اتفاق إسرائيلي-فلسطيني، ويُرصد الالتزام بهذه الحصص من خلال عدادات التدفق التي تعاين سنوياً بصورة مشتركة. ويُذكر أن معدات الضخ المركبة على الآبار وشبكات نقل المياه التي يملكها فلسطينيون قديمة جداً، مما يؤدي إلى انخفاض كفاءتها وارتفاع تكاليف تشغيلها. ويُستخدم في المزارع الري بالتنقيط وفي حالات قليلة يُستخدم الري بالرش والري بالغمر. وإضافة لهذه الآبار، هناك الكثير من الآبار غير القانونية، خصوصاً في قطاع غزة، وهي مسؤولة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية والتأثير السلبي على توازن مياه المستودع. كما يتزايد تملّح المياه من آبار الري الضحلة المحفورة على المستودعات في الضفة الغربية، وخصوصاً في وادي الأردن.

الجدول ٦
سحب المياه في الأرض الفلسطينية المحتلة

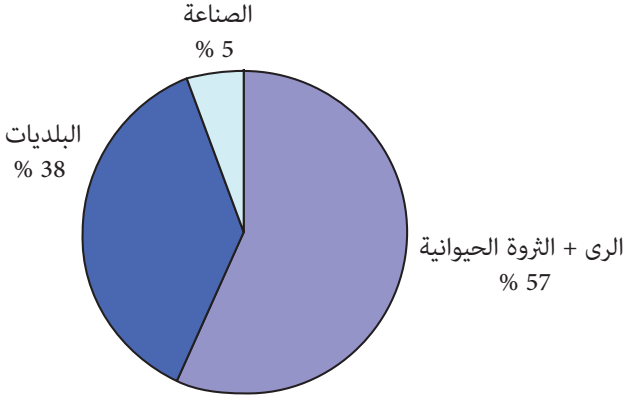
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2005	418	10^6 م^3/السنة
الري + الحيوانات	2005	189	10^6 م^3/السنة
البلديات	2005	200	10^6 م^3/السنة
الصناعة	2005	29	10^6 م^3/السنة
لكل فرد	2005	113	م^3/السنة
سحب المياه السطحية والمياه الجوفية	2005	408	10^6 م^3/السنة
كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2005	48.	في المائة

والآبار التي تُستخدم بالدرجة الآولى لأغراض الري يملكها عادة كبار مالكي الأراضي الذين يبيعون المياه للمزارعين الأصغر حجماً ولغير المالكين. أما الآبار التي تُستخدم لأغراض الإمدادات المنزلية فهي تخضع بالدرجة الآولى لسيطرة البلديات أو التعاونيات أو المجالس القروية. أما الينابيع، من جهة أخرى، فهي تخضع إما للملكية المشتركة أو المشاع. وحقوق ملكية بعض هذه الآبار غير واضحة، الأمر الذي يؤدي دائماً إلى ضعف في الصيانة والإدارة. وتفيد الإحصاءات (1998) أن هناك 527 نبعاً في الضفة الغربية، غير أن 114 نبعاً منها فقط يتدفق بحد أدنى يبلغ 0.1 من اللتر في الثانية. ومعظم هذه الينابيع تُستخدم لأغراض الري وحدها؛ على أن 16 منها يُستخدم للأغراض المنزلية.

الشكل 1
سحب المياه في الأرض الفلسطينية المحتلة
المجموع: 0.418 كم^3 في 2005



الشكل 2
سحب المياه حسب القطاع في الضفة الغربية
المجموع: 0.157 كم^3 في 2000



ونظراً لأن سحب المياه الحالي من الآبار لا يمكن أن يزداد للحفاظ على التوازن بين التغذية والسحب، ولأن غزارة مياه الينابيع تتأثر أساساً بأنماط هطول الأمطار السائدة، فإن الطريق الوحيد لتحقيق زيادة سريعة في مجموع المياه المتوفرة إنما يكمن في تحسين نظم نقل المياه لتفادي فقدان المياه من خلال التسرب والتبخر، وفي تحسين الممارسات التطبيقية الإدارية الخاصة بالمياه في المزارع. ويُقدر أن تحسين تطبيقات إدارة المياه يمكن أن تخفّض المياه اللازمة للري بكمية تبلغ 20 مليون م^3/السنة. كما ينبغي تركيز الاهتمام على المحاصيل التي تعطي مردوداً أكبر للمتر المكعب الواحد من المياه المستخدمة. فمحاصيل من قبيل الموز والحمضيات، من بين محاصيل أخرى، تعطي مردوداً أدنى للمتر المكعب الواحد من المياه المستخدمة. ومن جهة أخرى، فإن محاصيل الصوبات المنتجة خلال أشهر الشتاء والتي تنخفض متطلبات التبخر والنتح فيها تعطي مردوداً أكبر للمتر المكعب الواحد من المياه المستخدمة. كما يتعين توجيه الاهتمام إلى إمكانية استخدام المياه العادمة المعالجة ثلاثياً في الزراعة، وإمكانات تطوير المستودع الشرقي الذي يمكن أن يعطي 80 مليون م^3/السنة (وهو ما أشارت إليه اتفاقات أوسلو)، وكذلك لإمكانية تحلية الماء العسر الموجود في قطاع غزة وفي الضفة الغربية والمقدر حالياً بـ 90مليون م^3/السنة.

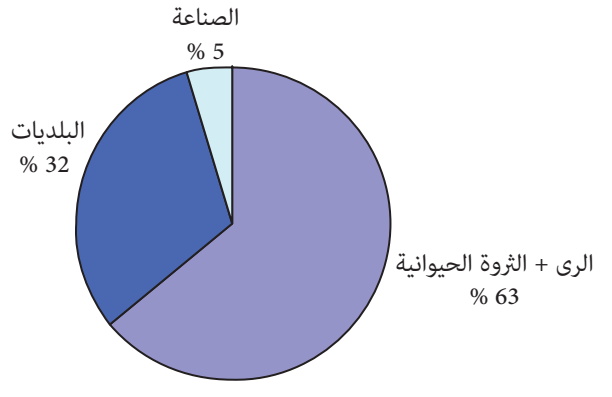
والمياه المنزلية متاحة في جميع البلديات والقرى الكبيرة، وهي ممدة بأنابيب عادة. وتستخدم العدادات على نطاق واسع. على أن شبكة التوزيع عتيقة في كثير من الأحيان، وهي بحاجة ماسة إلى استبدالها تدريجياً. فالأنابيب القديمة التي تتسرب منها المياه واسعة الانتشار، ويقدر أن نسبة هدر المياه من خلال شبكة التوزيع والوصلات غير المسجلة تصل إلى 45 في المائة. وهذا رقم شديد الارتفاع في منطقة مثل الأرض الفلسطينية المحتلة تعاني من العجز المائي. ويتعين العمل على الإنقاص التدريجي لهذا الهدر ليصل إلى 20 في المائة (بل وحتى أقل) من خلال استبدال الأنابيب البالية وتحسين الوصلات وكذلك، بالتأكيد، من خلال تحسين الرقابة لضمان ارتباط جميع المستخدمين بالشبكة بصورة قانونية.

المسائل الدولية الخاصة بالمياه

خلال حرب الأيام الستة، في عام 1967، استولت إسرائيل على مرتفعات الجولان والضفة الغربية وقطاع غزة، وسيطرت بذلك على منابع نهر الأردن وعلى موارد كبرى من المياه الجوفية.

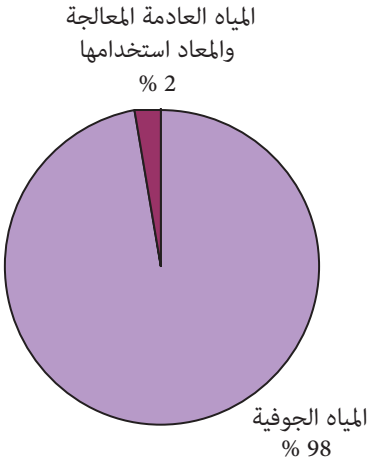
وقد رافق سنوات الاحتلال الإسرائيلي التي تزيد على الثلاثين سنة للضفة الغربية وقطاع غزة سلسلة من القوانين والممارسات التي تستهدف الموارد من الأرض والمياه في الأرض الفلسطينية المحتلة. فقد صودرت موارد المياه لصالح المستوطنات الإسرائيلية في الغور. ودمرت أو صودرت مضخات الري الفلسطينية المركبة على نهر الأردن بعد حرب 1967 ولم يعد يُسمح للفلسطينيين أن يستخدموا المياه من نظام نهر الأردن. وفي المناطق الأخرى، فرض الإسرائيليون نظام الحصص على آبار الري القائمة للحد من كمية المياه التي تُضخ منها. إضافة لذلك، لم تسمح السلطات للمزارعين الفلسطينيين بحفر أية آبار جديدة، في الوقت الذي سمحت فيه بحفر آبار جديدة لأغراض الري في المستوطنات اليهودية في الأرض الفلسطينية المحتلة. وفي 1993، تم التوقيع على «إعلان مبادئ ترتيبات الحكم الذاتي المؤقت» بين الفلسطينيين والإسرائيليين، والذي دعا إلى إقامة حكم ذاتي فلسطيني وخروج القوات العسكرية الإسرائيلية من غزة وأريحا. ودعا هذا الاتفاق المؤقت، في جملة ما دعا إليه، إلى إنشاء سلطة إدارية للمياه الفلسطينية وإلى التعاون بخصوص المياه، بما في ذلك بخصوص برنامج للتنمية المائية أعده خبراء من الجانبين، من شأنه أيضاً أن يحدد أسلوب التعاون في إدارة موارد المياه في الأرض الفلسطينية المحتلة. وخلال السنوات 1993 و1995، تفاوض الإسرائيليون والفلسطينيون على توسيع نطاق الاتفاق المؤقت ليشمل المزيد من أراضي الضفة الغربية. وفي سبتمبر/أيلول 1995، تم التوقيع على «الاتفاق الانتقالي بين الإسرائيليين والفلسطينيين حول الضفة الغربية وقطاع غزة»، الذي يشار إليه على نحو شائع باعتباره «أوسلو الثاني». وقد كانت مسألة حقوق المياه من أصعب المسائل في المفاوضات، وأرجئ الاتفاق النهائي بشأنها على أن يُدرج في مفاوضات ترتيبات الوضع النهائي. على أنه تم التوصل إلى حل توفيقي بين الجانبين، اعترفت إسرائيل بموجبه بالحقوق الفلسطينية في المياه (بحيث يُعطى الفلسطينيون خلال الفترة الانتقالية كمية قدرها 80-70 مليون م^3)، وأنشئت لجنة مشتركة

الشكل 3
سحب المياه حسب القطاع في قطاع غزة
المجموع: 0.133 كم^3 في 2000



للمياه لإدارة مياه الضفة الغربية بصورة تعاونية ولتنمية امدادات جديدة من المياه. كما خضعت لإشراف هذه اللجنة دوريات مشتركة ترمي إلى التحقيق في سحب المياه بصورة غير قانونية. ولم تحدد أية مناطق تضمها إسرائيل إليها على أساس ضرورتها للحصول على موارد المياه (Wolf, 1996). وفي عام 2003، قُدمت إلى إسرائيل والسلطة الفلسطينية خارطة الطريق إلى السلام، التي أعدتها الولايات المتحدة بالتعاون مع الاتحاد الروسي والاتحاد الأوروبي والأمم المتحدة (الهيئة الرباعية)، وذلك بهدف تحقيق التسوية النهائية الشاملة للنزاع العربي الإسرائيلي.

الشكل 4
سحب المياه حسب المصدر في الأرض الفلسطينية المحتلة
المجموع: 0.418 كم^3 في 2005

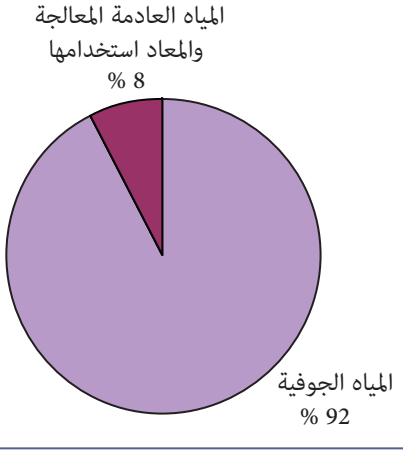


إنشاءات الري والتصريف

تطور منشآت الري

يوجد 80,000 هكتار من الأراضي الصالحة للري في الأرض الفلسطينية المحتلة، منها 61 000 هكتار في الضفة الغربية و 19 000 هكتار في قطاع غزة. وفي عام 2003، رُوي بالفعل 000 24 هكتار من هذه الأراضي، منها 600 12 هكتار في الضفة الغربية و 400 11 هكتار في قطاع غزة (الجدولان 7 و 8).

الشكل 5
سحب المياه حسب المصدر في قطاع غزة
المجموع: 0.133 كم^3 في 2000



ويبين الجدول 9 توزّع تكنولوجيات الري في المنطقة شبه الساحلية التي ينتشر فيها استخدام مصادر مياه الري الآتية من آبار الري. وعموماً، تستخدم نظم الري بالتنقيط والتقطير لري الخضروات في المناطق الساحلية وشبه الساحلية وفي الغور. كما تُروى نسبة صغيرة من الخضروات بالأساليب التقليدية، بالإضافة إلى أشجار الحمضيات.

ولا يزال هناك عدد صغير من القنوات الترابية التي تستخدم في مناطق معينة في الضفة الغربية، مثل نبعي الفارعة وبيسان (انتاجهما نحو 10 ملايين م^3/السنة) وأجزاء من العوجا (انتاجه نحو 12 مليون م^3/السنة في المتوسط). وفي هذه المناطق، توزع المياه دون أية رسوم تفرض على المزارعين، والمزارع عادة صغيرة الحجم مما يعني زيادة عدد المزارعين الذين يقتسمون المصادر نفسها. وتتطلب صيانة هذه القنوات تكاليف عالية نظراً لنمو الطحالب والتعرض لانهيارات الأرض في المناطق الجبلية. كما تتعرض هذه القنوات لقدر كبير من فقدان المياه بسبب الرشح

والتبخر. كما تُستخدم قنوات الخرسانة، خصوصاً في منطقة أريحا وفي أجزاء من العوجا، لنقل المياه وتوزيعها من الينابيع الطبيعية إلى المزارع. وللنقل عبر هذه القنوات كفاءة عالية عندما تكون مبطنة جيداً. ويطرأ فقدان المياه بسبب التبخر وحده. ويستخدم المزارعون البرك المبطنة بالبلاستيك لتخزين حصصهم من مياه الينابيع العذبة ولخلطها بمياه الآبار العسرة. وتُضخ المياه بعد ذلك لاستخدامها في نظم الري بالتنقيط. وتُضخ المياه من جميع آبار الأرض الفلسطينية المحتلة تقريباً عبر أنابيب فولاذية تنقل المياه إلى شبكات الري في المزارع بصورة مباشرة. ويشمل هذا المناطق الساحلية وشبه الساحليةوأجزاء كبيرة من منطقة الغور والمناطق شبه الغورية. ونظراً لارتفاع تكاليف الضخ، فإن تكلفة وحدة الماء مرتفعة مما يتطلب من المزارعين أن يستخدموا نظماً أفضل للتوزيع وأن يرفعوا من كفاءة نقل المياه باستخدام الأنابيب. إضافة لذلك، تستخدم معظم المزارع المروية من الآبار نظماً للري بالضغط، بحيث يتعين على المزارعين أن يستخدموا العلو الضغطي من المضخات التوربينية في الآبار لتزويد شبكات الري بالضغط اللازم.

وتُستخدم نظم الري السطحي إما في المناطق المروية بالينابيع الطبيعية (الفارعة، بيسان، النصّاريه، عقربانيه) أو لري أشجار الحمضيات باستخدام الأحواض أو الخطوط. ويُستخدم الري بالأحواض بالدرجة الآولى لري الأشجار وخصوصاً أشجار الحمضيات. فلكل شجرة يبنى حوض صغير تصله المياه عبر حفر ترابية صغيرة وفي بعض الأحيان باستخدام أنابيب البوليثيلين. ولا تزال تستخدم الخطوط، وهي لولبية للحد من التدفق السطحي للماء المنصرف، في ري الخضروات في بعض المناطق المروية بالينابيع الطبيعية. على أن كفاءة تطبيق نظم الري السطحي نادراً ما تصل إلى 60 في المائة.

وتُستخدم مجموعات المرشّات الثابتة لري البطاطا والبصل والجزر والفجل والسبانخ. وكثيراً ما تُستخدم هذه المرشّات لإيصال المياه اللازمة لإعداد الأرض في الصوبات ولري الملفوف في مراحل معينة من النمو. أما تكلفة مجموعات المرشّات الثابتة فهي نحو 000 4 دولار أمريكي للهكتار الواحد، بما في ذلك المرشّات نفسها وأنابيب البوليثيلين والتركيبات والصمامات.

كما تُستخدم المرشّات الدقيقة في ري أشجار الحمضيات.ويركّب عادة مرشّان لكل شجرة. وتعتمد تكلفة هذه الأجهزة على كثافة المرشّات في المزرعة ونوع المحاصيل (الأشجار أو الخضروات الكثيفة). وتبلغ تكلفتها في حال الأشجار نحو 500 3 دولار أمريكي للهكتار الواحد. ويمكن لكفاءة تطبيق هذه المرشّات أن تصل إلى 85 في المائة. على أن كفاءة هذه الأجهزة هي أقل من ذلك عادة، مما يعزى لضعف تصميمها وسوء تشغيلها. ونظراً لعدم المرونة في إمدادات المياه، يميل المزارعون أحياناً إلى تشغيل هذه الأجهزة لعدة ساعات، مما يؤدي إلى معدلات تشغيل أعلى من قدرة التربة على الترشيح. ويعني ذلك هدر المياه على شكل تدفق سطحي يسبب نحر التربة وفقدان المواد المغذية فيها. وتُروى معظم زراعات الخضروات باستخدام الري بالتنقيط.

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

تُزرع خضروات الحقول المكشوفة في المناطق الزراعية الايكولوجية الخمس. وتشمل المحاصيل الشائعة البندورة والخيار والباذنجان والقرع. وتوقيت غرس كل نوع من أنواع الخضروات يعتمد على الموقع الذي تُزرع فيه. ففي منطقة الغور، تُغرس الخضروات إما في أواخر الصيف/أوائل الخريف (أغسطس/آب- أكتوبر/تشرين الأول) أو في أواخر الشتاء/أوائل الربيع (يناير/كانون الثاني-فبراير/شباط). ولا تُغرس الخضروات عادة خلال أشهر الصيف في منطقة الغور بسبب ارتفاع درجات الحرارة فيها. وفي المناطق المناخية الأخرى، تُغرس معظم الخضروات عادة في معظم شهور السنة، ماعدا أثناء الشتاء. وتمثل فترات الصقيع مصدراً كبيراً للقلق لدى مزارعي

الجدول ٧
الري والتصريف في الضفة الغربية

امكانات الري		**61 000**	**هكتار**
الري:			
1. الري بتحكم كامل أو جزئي: المساحة المجهزة	2003	12 600	هكتار
ـ الري السطحي	-	-	هكتار
ـ الري بالرش	-	-	هكتار
ـ الري الموضعي	-	-	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه السطحية	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه الجوفية	2003	100	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه السطحية والجوفية المختلطة	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية	-	-	في المائة
• المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلاً	-	-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي	-	-	في المائة
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وأعماق الوديان والسهول الفيضانية والمنغروف)	-	-	هكتار
3. الري الفيضاني	-	-	هكتار
مجموع المساحة المجهزة للري (3+2+1)	**2003**	**12 600**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً	-	-	في المائة
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات ---- الماضية	-	-	في المائة
• المساحة المروية آلياً كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري	-	-	في المائة
4. الأراضي الرطبة وأعماق الوديان المزروعة غير المجهزة	-	-	هكتار
5. أراضي الانحسار الفيضاني الزراعية غير المجهزة	-	-	هكتار
مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (5+4+3+2+1)	**2003**	**12 600**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	-	-	في المائة
مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي	**معيار الحجم**		
المشاريع الصغيرة	< هكتار	-	-	هكتار
المشاريع المتوسطة		-	-	هكتار
المشاريع الكبيرة	< هكتار	-	-	هكتار
مجموع عدد الأسر التي تستخدم الري		-	-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي			
مجموع انتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)		-	-	أطنان مترية
• كنسبة مئوية من انتاج الحبوب		-	-	في المائة
المحاصيل المحصودة				
مجموع مساحة المحاصيل المحصودة المروية		-	-	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع		-	-	هكتار
• المحاصيل الدائمة: المجموع		-	-	هكتار
كثافة زراعة المحاصيل المروية (في أراضي الري بتحكم كامل أو جزئي المروية فعلاً)		-	-	في المائة
الصرف - البيئة			
مجموع المساحة الخاضعة للصرف		-	-	هكتار
ـ جزء من الأراضي المجهزة لتصريف مياه الري		-	-	هكتار
ـ مساحات أخرى خاضعة للتصريف (غير مروية)		-	-	هكتار
• نسبة المساحة الخاضعة للتصريف إلى المساحة المزروعة		-	-	في المائة
الأراضي المحمية من الفيضانات		-	-	هكتار
الأراضي المصابة بالتملح نتيجة للري		-	-	هكتار
عدد السكان المتأثرين بالأمراض المتصلة بالمياه		-	-	نسمة

الجدول ٨
الري والصرف في قطاع غزة

امكانات الري		**19 000**	**هكتار**
الري:			
1. الري بتحكم كامل أو جزئي: المساحة المجهزة	2003	11 400	هكتار
ـ الري السطحي	-	-	هكتار
ـ الري بالرش	-	-	هكتار
ـ الري الموضعي	-	-	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه السطحية	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه الجوفية	2003	100	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه السطحية والجوفية المختلطة	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية	-	-	في المائة
• المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلاً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي		-	في المائة
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وأعماق الوديان والسهول الفيضانية والمنغروف)	-	-	هكتار
3. الري الفيضاني	-	-	هكتار
مجموع المساحة المجهزة للري (3+2+1)	**2003**	**11 400**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	-	-	في المائة
• كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		-	في المائة
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات ---- الماضية		-	في المائة
• المساحة المروية آلياً كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري	-	-	في المائة
4. الأراضي الرطبة وأعماق الوديان المزروعة غير المجهزة	-	-	هكتار
5. أراضي الانحسار الفيضاني الزراعية غير المجهزة	-	-	هكتار
مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (5+4+3+2+1)	**2003**	**11 400**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	-	-	في المائة
مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي	**معيار الحجم**		
المشاريع الصغيرة	< هكتار	-	-	هكتار
المشاريع المتوسطة		-	-	هكتار
المشاريع الكبيرة	< هكتار	-	-	هكتار
مجموع عدد الأسر التي تستخدم الري		-	-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي			
مجموع انتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)		-	-	أطنان مترية
• كنسبة مئوية من انتاج الحبوب		-	-	في المائة
المحاصيل المحصودة:			
مجموع مساحة المحاصيل المحصودة المروية		-	-	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع		-	-	هكتار
• المحاصيل الدائمة: المجموع		-	-	هكتار
كثافة زراعة المحاصيل المروية (في أراضي الري بتحكم كامل أو جزئي المروية فعلاً)		-	-	في المائة
الصرف - البيئة			
مجموع المساحة الخاضعة للتصريف		-	-	هكتار
ـ جزء من الأراضي المجهزة لتصريف مياه الري		-	-	هكتار
ـ مساحات أخرى خاضعة للتصريف (غير مروية)		-	-	هكتار
• نسبة المساحة الخاضعة للتصريف إلى المساحة المزروعة		-	-	في المائة
الأراضي المحمية من الفيضانات		-	-	هكتار
الأراضي المصابة بالتملح نتيجة للري		-	-	هكتار
عدد السكان المتأثرين بالأمراض المتصلة بالمياه		-	-	نسمة

الجدول ٩
توزّع طرائق الري في المنطقة شبه الساحلية (الضفة الغربية) (١٩٩٤/١٩٩٥)

	المساحة (بالهكتار)			
	بالتنقيط	بالرش	طرائق تقليدية	المجموع
الخضروات	2 036.8	312.0	18.8	2 367.6
الأشجار المثمرة	97.0	514.5	1 095.3	1 706.8
العلف	-	38.0	-	38.0
المجموع	**2 133.8**	**864.5**	**1 114.1**	**4 112.4**

الحقول المكشوفة، خصوصاً في أواخر الخريف أو أوائل الربيع. ويمكن أن يطرأ الصقيع في جميع المناطق المناخية، مع أنه نادر في الغور.وتغطي خضروات الحقول المكشوفة أكثر من 900 8 هكتار أو 70 في المائة من مجموع مساحة زراعة الخضروات في الأرض الفلسطينية المحتلة (الجدول 10 والشكل 6) وتزيد النسبة في منطقة الغور عنها في بقية المناطق نظراً لانخفاض احتمال التعرض للصقيع فيها. وتعتمد إنتاجية خضروات الحقول المكشوفة على نوع الخضروات وهي تتراوح بين 7 أطنان للهكتار الواحد من الفاصولياء الخضراء إلى نحو 70 طناً للهكتار الواحد من البندورة. وفي المتوسط، تبلغ إنتاجية الحقول المكشوفة نحو 25.7 طناً للهكتار الواحد.

وتوفر الأنفاق البلاستيكية المنخفضة بعض الحماية للخضروات من الصقيع. على أنها أقل كفاءة من البيوت البلاستيكية. ويميل المزارعون إلى استخدام هذه الأنفاق خصوصاً في منطقة الغور لتوفير الحماية من الصقيع ولتحسين المناخ الموقعي الزراعي.والإنتاجية في هذه الأنفاق أعلى عادة من إنتاجية الحقول المكشوفة وأقل من إنتاجية الصوبات. وتغطي الأنفاق البلاستيكية المنخفضة نحو 000 2 هكتار وتبلغ إنتاجيتها 28.3 طن للهكتار الواحد.

وتسمح البيوت البلاستيكية بالتحكم جيداً بالمناخ، وهي بذلك تمكّن من غرس الخضروات طوال السنة في معظم المناطق في الأرض الفلسطينية المحتلة. على أنها تُستخدم على الأكثر في المنطقتين الساحلية وشبه الساحلية. ويمكن أن يعزى ذلك لتوفر الري في المنطقتين ولدفء المناخ الشتوي وانخفاض احتمال التعرض للصقيع (غير أن دفء المناخ في المنطقتين لا يصل إلى درجة دفء منطقة الغور التي يمكن فيها الإنتاج في الحقول المكشوفة خلال الشتاء). وقد أدخلت أنواع جديدة من الخضروات تناسب المنطقة إنتاجيتها عالية. وفي المتوسط، تبلغ إنتاجية البيوت البلاستيكية نحو 95 طناً للهكتار الواحد، على أنها أعلى من ذلك بكثير بالنسبة لبعض المحاصيل من قبيل الخيار والبندورة حيث تصل الإنتاجية إلى 150 طناً للهكتار الواحد أو حتى أكثر من ذلك. وتغطي البيوت البلاستيكية أكثر من 800 1 هكتار، وهذه المساحة في تزايد مستمر مع الوقت.

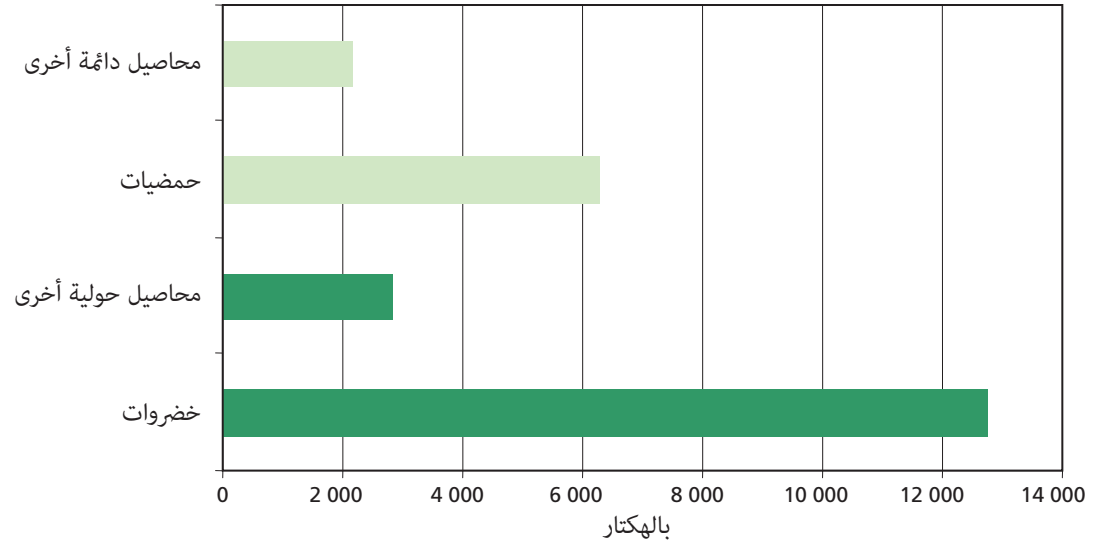
وتشمل المحاصيل الحقلية البطاطا والبصل وكذلك الأعلاف والحبوب. وهي تغطي نحو 800 2 هكتار وتبلغ إنتاجيتها 20.7 طن للهكتار الواحد. ويُعزى هذا الارتفاع في متوسط الإنتاجية إلى اتساع المساحات المخصصة للبطاطا والبصل وضيق المساحات المخصصة للأعلاف والحبوب. ومحاصيل الغلال من قبيل القمح والشعير نادراً ما تُزرع تحت شروط الزراعة المروية، ما عدا في منطقة الغور، حيث لا يكفي معدل هطول الأمطار لزراعة الحبوب التي كثيراً ما تشكل جزءاً من تناوب المحاصيل. وفي المناطق التي ترويها الينابيع، تُزرع بعض أصناف المحاصيل الحقلية مثل القمح والشعير والبرسيم كجزء من تناوب المحاصيل.

وأشجار الفاكهة المروية التي تُزرع في الأرض الفلسطينية المحتلة هي أساساً الحمضيات في المنطقتين الساحلية وشبه الساحلية والموز في الغور. ففي المنطقة الساحلية ، تناقصت المساحة

الجدول ١٠
أنماط زراعة المحاصيل المروية في الأرض الفلسطينية المحتلة (١٩٩٧/١٩٩٦)

المساحة (بالهكتار) وأنماط زراعة المحاصيل		المنطقة الساحلية	المنطقة شبه الساحلية	الجبال	منطقة الغور والشبه غورية	المجموع
أشجار الفاكهة	الحمضيات	4 381.2	1 384.3	10.1	485.5	6 261.1
	الموز	0	0	0	577.0	577.0
	الفواكة الأخرى	1 321.5	119.4	1.1	142.5	1 584.5
	المجموع الفرعي	5 702.7	1 503.7	11.2	1 205.0	8 422.6
الخضروات	زراعة الحقول المكشوفة	2 818.0	1 663.6	219.9	4 229.1	8 930.6
	زراعة الصوبات	859.7	891.0	13.2	70.5	1 834.4
	زراعة الأنفاق	638.7	674.0	0.1	680.8	1 993.6
	المجموع الفرعي	4 316.4	3 228.6	233.2	4 980.4	12 758.6
المحاصيل الحقلية		1 436.0	397.7	0.7	1 004.4	2 838.8
مجموع المساحة	**بالهكتار**	**11 455.1**	**5 130.0**	**245.1**	**7 189.8**	**24 020.0**
مجموع استخدام المياه	مليون م^3/السنة	60.0	20.8	1.7	64.3	146.8
الإنتاج	بالطن	341 930	189 713	5 500	199 353	736 496

الشكل 6
المحاصيل المروية في الأرض الفلسطينية المحتلة
مجموع المساحة المستغلة: 021 24 هكتاراً في عام 1997



التي كانت مخصصة للحمضيات في أوائل التسعينات من 000 7 هكتار إلى 300 4 هكتار في 1996/1997. وكثير من أشجار الحمضيات هذه في حالة متردية وتفتقر إلى العناية والمياه الكافية، نظراً لقلة المياه المتاحة وانخفاض نوعية مياه الري واحتمال تراجع هذه الأراضي أمام التوسع الحضري نتيجة لإغراءات ارتفاع أسعار الأرض. ومزارع الحمضيات في المناطق شبه الساحلية أفضل حالاً منها في قطاع غزة بسبب توفر المياه بكميات أكبر وبنوعية أفضل. وتغطي أشجار الحمضيات

نحو 400 1 هكتار في هذه المنطقة وتبلغ إنتاجيتها 35 طناً للهكتار الواحد. ويوجد نحو 280 هكتاراً من أشجار الحمضيات في وادي الفارعة الذي يمتد في منطقتين زراعيتين مناخيتين (منطقة الغور والمنطقة شبه الغورية). ويوجد في محافظة أريحا نحو 140 هكتاراً من أشجار الحمضيات وهي تعتمد أساساً على مياه الينابيع. على أن أشجار الفاكهة الرئيسية في أريحا هي أشجار الموز التي تغطي 580 هكتاراً. ومع أن استهلاك الموز للمياه أعلى من استهلاك الحمضيات لها، فإن أسعار الموز أعلى في الأسواق المحلية مما يجعل مزارع الموز مجدية اقتصادياً في منطقة الغور.

إدارة المياه والسياسات والتشريعات المتعلقة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

يرأس وزارة الزراعة وزير الزراعة ويساعده نائب وزير. وتتألف الوزارة من 13 مديرية تغطي جميع جوانب القطاع الزراعي، من قبيل التخطيط والتسويق والتربة والري وتطوير الأراضي والغابات والمراعي والإرشاد الزراعي والصحة البيطرية وحماية النباتات ومصايد الأسماك وغير ذلك. ويوجد 17 مديرية إقليمية للزراعة تغطي جميع مناطق الأرض الفلسطينية المحتلة، وهي تتعامل مع الاحتياجات المحددة للبحوث والإرشاد على المستوى الإقليمي.

وكان قد أنشئ، خلال فترة الانتداب البريطاني وكذلك تحت السلطة الأردنية، نظام موسع لبحوث التكيف وتدريب المزارعين وإرشادهم. وقد وضعت البحوث وخدمات الإرشاد تحت إشراف وزارة الزراعة الإسرائيلية، واستفادت من تدفق الموارد والتكنولوجيا الحديثة. وفي الثمانينات تناقص التمويل تدريجياً وانهارت جميع الأنشطة عملياً. ومع أن المنظمات غير الحكومية حاولت أن تملأ الفراغ الذي خلفته الخدمات العامة، فإن جهودها تعاني من التشتت وهي دون احتياجات معظم المزارعين.

واعتبرت السلطة الوطنية الفلسطينية تطوير المؤسسات واحدة من أولوياتها الآولى. ويُضطلع حالياً بالبحوث الزراعية من خلال المركز الوطني للبحوث الزراعية في إحدى عشرة محطة بحوث في الأرض الفلسطينية المحتلة، مع أنها تعمل على مستوى منخفض.

كما تقدم وزارة الزراعة خدمات الإرشاد الزراعي الرسمية انطلاقاً من سبعة عشر مركزاً في مختلف أنحاء الأرض الفلسطينية المحتلة. وهناك 220 عامل إرشاد يقدمون الخدمات للمزارعين مجاناً. وعموماً، يُعتبر عدد الموظفين كافياً لتلبية الاحتياجات الحالية؛ غير أن عدم كفاية التمويل وكثرة تنقل الموظفين يعتبران عائقاً أمام التشغيل الأمثل لهذه الخدمات، وهناك نقص حاد في الموظفين المختصين بالإرشاد والبحوث والتطوير والتخطيط. ونظراً لأوجه النقص هذه، لا يمكن لوزارة الزراعة أن تقبل مسؤولياتها بشكل كامل. وفي المقابل، اكتسب عدد من المنظمات غير الحكومية خبرة في هذه المجالات، ونتيجة لذلك يوجد بعض التوتر الخفي بين الوزارة وهذه المنظمات.

وقد أنشئت سلطة المياه الفلسطينية بموجب القانون 2/1996 وهي مؤسسة ذات صفة مستقلةمسؤولة عن تطوير موارد المياه وإدارتها في الأرض الفلسطينية المحتلة. كما أنها مكلفة بتنفيذ جميع العناصر المتفق عليها بخصوص المياه (المادة 40) في اتفاقات أوسلو. وفي سياق تنفيذها لولايتها هذه، تصدر الوزارة الأذون والتراخيص والامتيازات الخاصة بمختلف أنواع استخدام المياه أو استخدام المياه العادمة، وتقع عليها مسؤولية تنفيذ جميع السياسات التي يقرها المجلس الوطني للمياه. وتخضع سلطة المياه الفلسطينية لرئيس السلطة الوطنية الفلسطينية مباشرة.

وقد أنشئت في 1987 مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، وهي منظمة غير حكومية هدفها حماية موارد المياه وتطويرها في الأرض الفلسطينية المحتلة. وتتركز أنشطتها الرئيسية حالياً على

استصلاح الينابيع والترويج لاستخدام الصهاريج (إصلاح القديم منها وتشييد صهاريج جديدة) لجمع مياه الأمطار وتخزينها لاستخدام الأسر والمدارس والمستوصفات وما شابه ذلك. كما تعمل المجموعة في مجال معالجة المياه العادمة على نطاق ضيق وإعادة استخدامها في ري الحدائق المنزلية الصغيرة. ويعمل قسم آخر من المجموعة في مجال الدراسات الهيدرولوجية/الجيولوجية والجوانب الخاصة بسياسة المياه.

إدارة المياه

أعدت سلطة المياه الفلسطينية الخطة الوطنية للمياه لعام 2000، وهي خطة إستراتيجية لقطاع المياه حتى عام 2020. وتصف الخطة دور مقدمي الخدمات وهي تنقل اختصاصات السلطة إلى المرافق الإقليمية من حيث التشغيل والصيانة والاصلاح وجمع المياه العادمة ومعالجتها وإمدادات المياه بكميات كبيرة وإعادة استخدام المياه وتخصيص المياه للاستخدام الصناعي والزراعي. وستصدر سلطة المياه الفلسطينية الرخص لحفر الآبار وسحب المياه منها واستثمارها، كما ستقوم برصد ذلك كله (Husseini, 2004).

وينشأ هدر المياه المرتفع من عدة أسباب:

- حُفرت معظم أبار الري في أواخر الخمسينات أو أوائل الستينات، كما أنشئت شبكات التوزيع الخاصة بالري في الفترة نفسها. ولذا، فإن معظم هياكل الري الأساسية قديمة ومنخفضة الكفاءة بصورة مفرطة. ومعظم شبكات التوزيع من الينابيع تتألف من أنابيب ترابية أو خرسانية، وكفاءة النقل والتوزيع منخفضة للغاية.
- تُضخ المياه من معظم آبار الري مباشرة إلى المزارعين دون وجود مرافق للتخزين. ولذا فإن المياه تُدار وتُنظّم مواعيدها حسب توفر الإمدادات وليس حسب متطلبات الري. ويؤدي هذا إلى انخفاض كفاءة استخدام المياه على مستوى المزارع. والمشكلة هذه أشد خطورة في الينابيع حيث تعتبر كثرة التقلب في تدفق المياه مشكلة كبرى تحد من فعالية كفاءة استخدام مياه الينابيع. ويمكن لمنشآت التخزين أن تخفف من آثار تقلب تدفق مياه الينابيع وأن تحسن من كفاءة استخدام المياه على مستوى المزارع.
- يُعتبر أن كثيراً من الممارسات، من قبيل طرائق الري التقليدية، تعاني من قلة الكفاءة وتؤدي إلى هدر المياه على مستوى المزارع. ويتسبب عدم وجود أجهزة لقياس المياه وأدوات لتنظيم مواعيد الري على مستوى المزارع في تخفيض كفاءة استخدام المياه.
- كثير من موارد مياه الري، مثل الآبار والينابيع، تشترك فيها أو تملكها مجموعات من المزارعين لديها هياكل مؤسسية وتنظيمية تتسم بالكفاءة يمكنها أن تُدخِل أو أن تُنفذ سياسات واستراتيجيات لتحسين استخدام المياه. كما أن أبعاد حيازة الأرض صغيرة في العادة لأغراض الزراعة المروية ولا يمكنها استيعاب حصص المياه الآتية من آبار الري أو الينابيع المقسّمة حسب وحدات الاستخدام الزمنية. وتُلاحظ هذه المشكلة بصورة أكبر في الصوبات، نظراً لصغر حجمها، ولا يمكن استخدام حصص مياه الآبار بدون هيكل تنظيمي يتسم بالكفاءة في توزيع المياه على المزارعين وتمكينهم من ري عدة مزارع في آن واحد بطريقة توزيع منصفة.

السياسات والاستراتيجيات

تعود القوانين المتعلقة بالمياه إلى عهود الإمبراطورية العثمانية، وما تعاقب بعدها من سلطات بريطانية وأردنية/مصرية وإسرائيلية والآن فلسطينية. وقد أصدرت السلطات الحاكمة المتعاقبة قوانين جديدة وأقامت مؤسسات مختلفة متصلة بالمياه.

وخلال فترة الانتداب البريطاني (1922-1948)، نظّم البريطانيون المسائل المتصلة بمياه الصرف الصحي والصرف الزراعي واستخدام المياه ضمن البلديات وأصدروا التشريعات للتحكم بموارد المياه الشحيحة وضمان توفر إمدادات كافية منها للأغراض المنزلية.

وخلال الفترة الأردنية في الضفة الغربية (1948-1967)، نـُظر في السياسات التالية:

- وضع القوانين والمفاهيم الخاصة بإدارة المياه
- اشتراط تسجيل الاستخدام والترخيصات الخاصة به
- الحد من الكميات الموجهة لمختلف وجوه الاستخدام (الزراعة، المنازل)
- وضع مبادئ تخصيص المياه
- تفويض البلديات بتوزيع المياه
- وضع القواعد الخاصة بتلوث الينابيع والقنوات والصهاريج المشتركة وما شابه ذلك
- إنشاء مديرية مياه الضفة الغربية لإمداد القدس ورام الله وبيت لحم والبلدات والقرى المجاورة بالمياه

وخلال الفترة المصرية (1948-1967)، لم تطبق مصر قوانينها على غزة، كما لم تـُصدر قوانين جديدة في مجال المياه. واستمر تطبيق قوانين الانتداب البريطاني.

وخلال الفترة الإسرائيلية (1967-1994)، سيطرت إسرائيل على موارد المياه من حيث استخدامها، وإدارتها ونوعيتها وتخصيصها وتوريدها وتوزيعها. وأعلن القانون رقم 2 لعام 1967 جميعَ موارد المياه من ممتلكات الدولة.

وواجهت السلطة الفلسطينية (من 1994حتى اليوم) تحدياً قانونياً في قطاع المياه لأن الإدارة واللوائح كانت شديدة التخلف. وفي 1996، حدد القانون رقم 2 أهداف سلطة المياه الفلسطينية واختصاصاتها وواجباتها ومسؤولياتها. وفي 1997، صدرت بالمرسوم الرئاسي رقم 66 اللوائح والقواعد والإجراءات الخاصة بقطاع المياه. وفي 2002، نظم القانون رقم 2002 بجميع جوانب قطاع المياه. وهو يهدف إلى تنمية موارد المياه وإدارتها وزيادة القدرة وتحسين النوعية والحفاظ على المياه وحمايتها من التلوث والاستنزاف. وتتمثل الاختلافات الرئيسية بين هذا القانون والتشريعات الإسرائيلية في أن المياه أصبحت تـُعتبر ملكية عامة (يملكها الشعب) وليست من ممتلكات الدولة، وتدير الدولة موارد المياه، ويخضع للترخيص استخدام القطاع الخاص لها، وكذلك الاستخدامات الأخرى، (Husseini, عام 2004)

البيئة والصحة

شهدت السنوات القليلة الماضية كثيراً من التوسع الحضري على حساب أفضل الأراضي الزراعية. وفي جنين وطولكرم وقلقيلية وقطاع غزة على وجه الخصوص، يؤثر التوسع الحضري بشدة على الأراضي المروية. وهناك كثير من آبار الري في هذه المناطق وهي إما تناقص الضخ منها إلى ما دون الحصص المسموح بها أو توقفت نهائياً عن الضخ نتيجة لتحويل الأراضي إلى مناطق حضرية. فبدلاً من توسع المدن نحو الأراضي غير المناسبة للزراعة في المناطق الجبلية في طولكرم وجنين وقلقيلية، توسِّع البلديات حدودها نحو السهول الخصبة التي تـُستخدم للزراعة المروية.

وتؤثر الممارسات الزراعية غير السليمة، من قبيل الإفراط في استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات، سلبياً على موارد المياه والأراضي. فالإفراط في استخدام الأسمدة في الصوبات بدون غسيل سليم

وكاف يؤدي إلى ارتفاع ملوحة التربة إلى مستويات غير مناسبة للإنتاج الزراعي. وترشح الأسمدة ومبيدات الآفات لتصل إلى المياه الجوفية يهدد نوعية المياه المستخدمة في القطاعين المنزلي والزراعي معاً.

ويتزايد استخدام المياه العادمة المعالجة كمصدر شديد الأهمية من مصادر المياه في منطقة الشرق الأدنى. ويتطلب هذه المياه في الزراعة بناء نظم لجمع المياه العادمة ومعالجتها. ولا تزال الهياكل الأساسية لجمع مياه الفضلات حتى اليوم ضعيفة التصميم وهي لا تتوفر إلا في قلة من المدن. ولا تعالج معامل معالجة المياه العادمة لتصل بها إلى مستويات تسمح بإعادة استخدامها. وهناك حاجة إلى استثمارات كبيرة في بناء نظم لجمع المياه العادمة ومعالجتها في الأراضي الفلسطينية المحتلة.

آفاق إدارة المياه الزراعية

تشمل الخيارات الإستراتيجية للتخفيف من العقبات ما يلي:

- المفاوضات السياسية مع إسرائيل حول الحقوق المتعلقة بالأراضي والمياه؛
- إعادة تأهيل هياكل الري الأساسية، الأمر الذي يتعين أن يعطى الأولوية العليا لتطوير الزراعة المروية، ويشمل ذلك استصلاح آبار الري والينابيع وشبكات توزيع المياه؛
- تنظيم استخدام المياه والأسمدة والمبيدات ورصده؛
- بناء خزانات تجميع المياه في المناطق المروية لتخزين المياه الآتية من الآبار في الأوقات التي يزيد فيها الإمداد على الطلب. وستوفر هذه الخزانات المياه عندما يزداد الطلب بحسب ساعات اليوم. ويُقترح أن تُنشأ رابطات المزارعين لاستخدام المياه لإدارة هذه الخزانات. وينبغي تركيب عدادات الماء في كل مزرعة لقياس كمية المياه التي تستهلكها المزارع. ويمكن لمجموعة من الآبار أن تستخدم الخزان نفسه. وتقيس العدادات المركبة على كل بئر كمية المياه التي يقدمها البئر، وبذلك يمكن تقدير كميات حصص المياه التي يملكها كل شخص؛
- تحسين إدارة المياه في المزارع، الأمر الذي يتطلب إضافة معدات أساسية للمزارع من قبيل أجهزة قياس تدفق المياه والضغط والجهد في الحقول. وسيلزم تنظيم التدريب على هذه المعدات. وسيقترن ذلك بزيادة في الثقة بإمدادات المياه وبمرونتها من خلال الخزانات مما يمكن المزارع من إضافة المياه حسب احتياجات المحاصيل. ومن الممارسات الأخرى الخاصة بإدارة المياه على مستوى المزارع استبدال نظم الري السطحي القديمة بنظم جديدة وخصوصاً لأشجار الحمضيات. ويمكن أن تشمل الحوافز المقدمة للمزارعين تقديم الإعانات لمعدات الري وغيرها من المعدات اللازمة لتحسين كفاءة استخدام المياه؛
- نظراً لصغر حجم المزارع، هناك حاجة إلى تشكيل رابطات مستخدمي المياه لإدارة المياه بصورة تعاونية بغية تحقيق التوزيع الأمثل للمياه. ويمكن أن تشمل هذه الرابطات جميع مستخدمي المياه في المنطقة الواحدة التي تعتمد على مصادر المياه نفسها. وتتطلب إدارة مرفق لتخزين المياه من عدة آبار رابطة تضم جميع المزارعين الذين يستخدمون هذه المصادر لتنظيم مواعيد تلقي المياه وللتعاون على صيانة النظام وتشغيله.
- إذا لم يتمكن هذا القطاع من حل مشاكل تسويق المنتجات الزراعية المروية، فإنه سيواجه صعوبات كبيرة في التوسع والتحسن. وتعتبر اتحادات المزارعين أداة تساعد على حل المشاكل التي يواجهها المزارعون، بما فيها مشاكل التسويق. ومع أن تعاونيات المزارعين لم يحالفها الكثير من النجاح في حل مشاكل المزارعين، فإنها لا تزال تُعتبر الأداة الأفضل إذا فهم المزارعون أهمية العمل التعاوني وجدوى الالتزام به.

» تشجيع القطاع الخاص على تحسين الصناعة الزراعية، وبناء مرافق التخزين والتصنيف والتجهيز. ويمكن القيام بذلك من خلال تقديم حوافز من قبيل تخفيض ضرائب الدخل على هذه المرافق والسماح باستيراد هذه التكنولوجيا بإعفاءات ضريبية.

» ويمكن القيام بإعادة استخدام المياه العادمة على مراحل. فالمرحلة الأولى يمكن فيها استخدام المياه العادمة للمحاصيل المقيدة، مثل الأعلاف وأشجار الفاكهة. ومن الأمثلة الجيدة على استخدام المياه العادمة استخدامها لري أشجار الحمضيات في غزة وطولكرم وقلقيلية وجنين. وبعد اكتساب الخبرة في معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها، يمكن الانتقال نحو استخدامها في المحاصيل غير المقيدة.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Anonymous. 1997. *Irrigated plant production in the West Bank and Gaza Strip.*

CAI [Central Intelligence Agency]. 2008. *The World Factbook: The West Bank and Gaza Strip*.

FAO. 2001. *Agricultural revitalization assessment and project formulation*. Draft document. 26 pp.

FAO. 2006. *Restoring the agriculture productive capacity in the GazaStrip through emergency support to farmers and enhanced sectoral coordination*. Project document (draft). 21 pp.

Husseini, Hiba. 2004. *The International Israeli-Palestinian Water Conference.*

Isaac, Jad. 1999. *Water resources*. FAO.

PASSIA [Palestinian Academic Society for the Study of International Affairs]. 2003. *Water in Palestine: problems, politics, prospects*. Jerusalem.

Water Resources Directorate-PWA, Palestine National Authority. 2008. *Water management practices in the Palestinian territories and Israel, cooperation in dispute time to tackle the insecurities of water shortage.*

عمان

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تحتلّ سلطنة عمان الزاوية الجنوبية الشرقية من شبه الجزيرة العربية، وتبلغ مساحتها الاجمالية 500 309 كيلومتر مربع. تحدّ سلطنة عمان دولةالامارات العربية المتحدة من الشمال الغربي، والمملكة العربية السعودية من الغرب، واليمن من الجنوب الغربي. كما تقع منطقةٌ منفصلةٌ من سلطنة عمان، تفصلها عن باقي البلاد دولة الإمارات العربية المتحدة، في طرف شبه جزيرة مسندم على الساحل الجنوبي لمضيق هرمز. وتتمتّع سلطنة عمان بشاطئ يبلغ طوله حوالى 165 3 كيلومتر، ويمتدّ من مضيق هرمز شمالاً إلى الحدود مع جمهورية اليمن جنوب غرب البلاد، ويطلّ على ثلاثة بحار هي: الخليج العربي عُمان و بحر العرب.

إدارياً، تضمّ سلطنة عمان خمس مناطق هي: منطقة الداخلية، ومنطقة الباطنة، والمنطقة الوسطى، والمنطقة الشرقية، ومنطقة الظاهرة، وأربع محافظات هي: مسقط، ومسندم، وظفار، والبريمي. كما تُقسم البلاد إلى المناطق الطبوغرافية الآتية:

- السهل الساحلي. يشكّل سهل الباطنة، الواقع شمالاً والذي يعدّ المنطقة الزراعية الأساسية في البلاد، وسهل صلالة، الواقع جنوباً، الجزئين الأكثر أهمية من السهل الساحلي. ويتراوح ارتفاع السهل بين صفر على مقربة من البحر و500 متر في الداخل.
- سلاسل الجبال التي تحتلّ 15 بالمائة من المساحة الإجمالية للبلاد. تتوافر سلسلةُ جبالٍ تمتدّ من مسندم شمالاً إلى رأس الحدّ جنوبي شرق البلاد. كما يتواجد الجبل الأخضر في الشمال، على مقربةٍ من سهل الباطنة، وتبلغ ذروته 000 3 متر. وتتواجد جبال أخرى في محافظة ظفّار، في أقصى الجزء الجنوبي من البلاد، مع ارتفاعات قصوى تتراوح بين 000 1 و500 2 متر.
- المناطق الداخلية. تقع المناطق الداخلية بين السهل الساحلي والجبال في الشمال والجنوب، ولا يتعدّى ارتفاعها 500 متر. ويغطّي هذا الجزء 82 بالمائة من البلاد مع سهول صحراوية ورملية وحصوية بشكل أساسي. كما يشمل جزءاً من الربع الخالي أو صحراء الرمل الكبرى.

أما التربة فهي خشنة (اراضٍ رملية طميئيَّة خشنة) مع معدّل ترشيح مرتفع و طبيعة التربة قلوية بعض الشيئ فيما المادة العضوية منخفضة للغاية

وقد بلغت المساحة المزروعة 850 58 هكتاراً، في العام 2004، علماً بأنّ 793 12 هكتاراً منها مؤلّف من محاصيل حولية، و057 46 هكتاراً من محاصيل دائمة (أنظر الجدول رقم 1). وتضمّ سلطنة عمان خمس مناطق زراعية مختلفة تشمل، من الشمال إلى الجنوب، شبه جزيرة مسندم، وساحل الباطنة، والوديان والهضاب العليا في المنطقة الشرقية، والواحات الداخلية، ومنطقة

OMAN

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

ظفار. ويتواجد أكثر من نصف المساحة الزراعية في سهل الباطنة في الشمال، وتغطّي حوالى 4 بالمائة من مساحة البلاد.

المناخ

ويعدّ المناخ، بشكل عام، قاحلاً وشبه قاحل، إلاّ أنّه يختلف بين منطقة وأخرى. فهو حارّ ورطب في خلال فصل الصيف في المناطق الساحلية، وحارّ وجاف في المناطق الداخلية، باستثناء بعض الأراضي العليا ومنطقة ظفار الجنوبية حيث يبقى المناخ معتدلاً على مدار السنة. ويتراوح التبخّر المحتمل بين 660 1 مليمتراً في السنة، في سهل صلالة في الجنوب، و200 2 مليمتر في السنة في الداخل. أمّا في شمال سلطنة عمان وفي وسطها فتهطل الأمطار في خلال فصل الشتاء، أي من شهر تشرين الثاني/ نوفمبر وحتى شهر نيسان/ أبريل، فيما تهبّ رياح صيفية موسمية، من شهر حزيران/ يونيو وحتى شهر أيلول/ سبتمبر، في الأجزاء الجنوبية من البلاد (ظفار)، فتحدث تغيّراً في درجات الحرارة. وقد تمّ تقدير متوسّط الحجم السنوي للأمطار بـ 19.25 كيلومتر مكعب ، أي بما يعادل 62 مم (وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية، 2005)، وهو يتراوح بين أقلّ من 200 مليمتر في المناطق الداخلية الصحراوية وأكثر من 300 مليمتر في المناطق الجبلية.

السكان

يبلغ العدد الإجمالي لسكان سلطنة عمان 2.57 مليون نسمة (2005)، علماً بأنّ حوالى 21 بالمائة منهم ريفيون (أنظر الجدول رقم 1). فتفوق الكثافة السكانية، بالتالي، 8 أشخاص للكيلومتر المربعّ الواحد بقليل. وقد قُدّر النمو السكاني السنوي بنسبة 2.9 بالمائة بين العام 1990 والعام 2000، وبنسبة 1 بالمائة بين العام 2000 و العام 2005.

وقد تمكّن، في العام 2000، 82 بالمائة من السكان من الحصول على موارد مياه الشرب المحسّنة (85 و73 بالمائة لسكان المدن والريف على التوالي). أمّا الصرف الصحي فقد بلغت تغطيته 97 بالمائة لسكان المدن في العام 2006.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

أدّى الانتاج الزراعي دوراً هاماً في الاقتصاد الوطني في خلال الفترة التي سبقت اكتشاف النفط. أمّا اليوم فيعتمد الاقتصاد الوطني على النفط الخام. وقد بلغ إجمالي الناتج المحلي 35.7 مليار دولار في العام 2006، علماً بأنّ الزراعة قد شكّلت حوالى 2 بالمائة منه. وقد بلغ عدد السكان الناشطين على المستوى الاقتصادي 000 977 شخص (2005)، علماً بأنّ 93 بالمائة منهم ذكور و7 بالمائة إناث (أنظر الجدول رقم 1).

وتعدّ مساهمة الانتاج الزراعي المحلي في الأمن الغذائي ثابتة تقريباً: فتشكّل 36 بالمائة من إجمالي الاستهلاك، على الرغم من الزيادة في عدد السكان والانخفاض في أراضي المحاصيل المحصودة من 000 72 هكتار في العام 2000، إلى 606 63 هكتارات في العام 2004، بسبب الجفاف والتغيرات التي طرأت على مستوى سياسات استخدام الأراضي. ويذكر أن الأراضي المزروعة جميعها مرويّة والمحاصيل الأساسية هي التمر (أكثر من نصف الأراضي المزروعة) والعلف (أكثر من خمس الأراضي المزروعة). وفي حين شهد الانتاج الزراعي تحسنّاً كبيراً، لا يزال القصور في المياه الذي تعاني منه بعض المناطق، وزيادة ملوحة المياه في الآبار، والري السطحي، من العوامل المحددة للإنتاجية.
ويجري الانتاج الزراعي في الغالب في الوحدات الزراعية الصغيرة. فيشغل أكثر من 91 بالمائة من إجمالي الحيازات الزراعية أقلّ من 5 هكتارات، ويغطّي أكثر من 52.4 بالمائة من إجمالي الأراضي

جدول رقم ١
إحصائيات أساسية وعدد السكان

المساحات التوبوغرافية			
مساحة البلاد	2005	30 950 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ذات المحاصيل الدائمة)	2004	58 850	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة الاجمالية للبلاد	2004	0.19	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + التبوير المؤقّت + المروج المؤقّتة)	2004	12 793	هكتار
• المساحة ذات المحاصيل الدائمة	2004	46 057	هكتار
السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	2 567 000	نسمة
• الريفيون من بينهم	2005	21.3	%
الكثافة السكانية	2005	8.3	نسمة/كم2
السكان الناشطون اقتصادياً	2005	977 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	38.1	%
• إناث	2005	17.3	%
• ذكور	2005	82.7	%
السكان الناشطون اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	317 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان الناشطين اقتصادياً	2005	32.4	%
• إناث	2005	6.6	%
• ذكور	2005	93.4	%
الاقتصاد والتنمية			
إجمالي الناتج المحلي (حالياً بالدولار الأميركي)	2006	35 730	مليون دولار أميركي/السنة
• القيمة المضافة من الزراعة (كنسبة مئوية من إجمالي الناتج المحلي)	2000	2	%
• نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي	2004	9 583	مليون دولار أميركي/السنة
مؤشر التنمية البشرية (الأعلى = 1)	2005	0.814	
الحصول على موارد مياه شرب محسّنة			
العدد الإجمالي للسكان	2000	82	%
سكان المدن	2000	85	%
سكان الريف	2000	73	%

المزروعة. والانتاج موجّه بالسوق ويستخدم بعض التقانات الزراعية الحديثة، بما في ذلك البذور المهجنة، والأسمدة والمبيدات التجارية، والميكنة، وأنظمة الرّي الموفّرة للمياه.

موارد المياه واستعمالها

موارد المياه

يقدّر إجمالي الموارد المائية المتجدّدة بـ 1.4 كيلومتر مكعب سنوياً (أنظر الجدول رقم 2). ويعدّ 1.05 كيلومتر مكعب منها مياه سطحية و1.3 كيلومتر مكعب مياه جوفية، فيما يتداخل 0.95 كيلومتر مكعب منها بين المياه السطحية والمياه الجوفية.

وتتوافر في سلطنة عمان طبقات حاملة للمياه الجوفية هامّة عدّة. فتشمل الأنظمة الأساسية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية الغرينية، والطبقات الحاملة للمياه

الجدول٢
الموارد المائية و استخدامها

موارد المياه العذبة المتجدّدة			
معدّل التساقطات طويل الأمد	-	62	مم سنوياً
	-	19.19	10^9 م^3 سنويا
الموارد المائية المتجدّدة الداخلية (المعدّل طويل الأمد)	-	1.400	10^9 م^3 سنويا
المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	-	1.400	10^9 م^3 سنويا
نسبة التبعية	-	0	%
نصيب الفرد من المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	2005	545	م^{3}سنوياً
السعة الإجمالية للسدود	2006	88.38	10^6 م^3 سنويا
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2003	1 321	10^6 م^3 سنويا
ـ الري + الثروة الحيوانية	2003	1 168	10^6 م^3 سنويا
ـ البلديات	2003	134	10^6 م^3 سنويا
ـ الصناعة	2003	19	10^6 م^3 سنويا
• نصيب كلّ فرد	2003	526.1	م^3 سنوياً
سحب المياه السطحية والجوفية	2003	1 175	10^6 م^3 سنويا
• كنسبة مئوية من المجموع الفعلي للموارد المائية المتجدّدة	2003	83.9	%
الموارد المائية غير التقليدية			
المياه العادمة المنتجة	2000	90	10^6 م^3 سنويا
المياه العادمة المعالجة	2006	37	10^6 م^3 سنويا
اعادة استخدام المياه العادمة المعالجة	2006	37	10^6 م^3 سنويا
المياه المحلاة المنتجة	2006	109	10^6 م^3 سنويا
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعية		-	10^6 م^3 سنويا

الجوفية الرباعية الإقليمية، والطبقات الحاملة للمياه الجوفية في مجموعة حضرموت، والطبقات الحاملة للمياه الجوفية في مجموعة فارس. ويشكّل بعض أنظمة الطبقات الحاملة للمياه الجوفية هذه جزءاً من أنظمة الطبقات الحاملة للمياه الجوفية الإقليمية الأوسع التي تمتدّ عبر منطقة الشرق الأوسط بكاملها. وتتوافر المياه الجوفية العذبة في أغلبيتها في الأطراف الشمالية والجنوبية من سلطنة عمان حيث تهطل الأمطار وتغذّي المياه الجوفية. وتعدّ المياه الجوفية في المناطق الأخرى في أغلبيتها مياهاً عسرة إلى مالحة. وتتوافر عدةٌ مئات من الينابيع في سلطنة عمان، علماً بأنّ معظمها متواجد في المناطق الجبلية. وتختلف هذه الينابيع وفقاً لتصريفها، ولحرارتها، ولنوعية مياهها (وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية في سلطنة عمان، 2005).

أمّا مصدر المياه الموثوق الأساسي فهو المياه الجوفية الداخلية. فبصرف النظر عن بعض الأودية، مثل وادي ضيقة، ووادي قريات، اللذين يتمتّعان بمعدّل تدفّق يبلغ 60 مليون متر مكعب في السنة، أو وادي حلفين، الذي يغطّي مستجمعاً تبلغ مساحته 4373 كيلومتر مربع (وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية في سلطنة عمان، 2005)، تجري المياه السطحية في كافة الأودية تقريباً لساعات قليلة فحسب أو لأيام قليلة بعد هبوب العاصفة، على شكل تدفّقات فياضانات سريعة الارتفاع والهبوط. وبما أنّ قدرة تغلغل الغرين الخشن والصخور المتشقّقة مرتفعة، يمكن تغذية المياه الجوفية بسهولة تامّة.

وتتمتّع سلطنة عمان بكميات كبيرة من المياه في الطبقات الحاملة للمياه الجوفية التي تمّت تغذيتها منذ وقت طويل عندما كانت الظروف المناخية الرطبة سائدة. أمّا حالياً فالتغذية

منخفضة للغاية، في حال توافرها. وتتواجد الموارد غير المتجدّدة هذه في منطقة ظفار (نجد)، والظهرة (المسراط)، والشرقية (رمال الشرقية).

وقد تمّ بناء 31 سدّاً كبيراً للتغذية، منذ العام 1985، بالإضافة إلى عدد كبير من المنشآت الأصغر حجماً بهدف الحفاظ على جزء من الجريان في أوجه، الأمر الذي وفّر، بالتالي، مجالاً أكبر لتغذية المياه الجوفية. وفي العام 2006، بلغت سعة السدود الإجمالية 88.4 مليون م3. كما أنّ سدّاً سعته 100 مليون م3 قيد الإنشاء حالياً ويتوقّع أن ينتهي العمل به في خلال العام 2009.

وتساهم محطات التحلية إسهاماً كبيراً في تأمين الإمدادات بالمياه في الأماكن حيث تكون الموارد المائية غير ملائمة. وقد بدأت تحلية مياه البحر في سلطنة عمان بتوفير مياه الشرب لمسقط وللمنطقة الساحلية في أوائل السبعينيات. وقد بلغ إجمالي الطاقة المنشأة لتحلية المياه (الطاقة التصميمية)، في العام 2002، 579 322 متر مكعب في اليوم و118مليون متر مكعب في السنة (Wangnick Consulting,2002). ويبلغ إجمالي الإنتاج حوالى 109 ملايين متر مكعب في السنة (2006)، في حين بلغ 34 مليون متر مكعب في العام 1995. ويتعيّن أن توفّر محطات تحلية المياه 80 بالمائة من مياه الشرب بحلول العام 2010.

وقد بلغ إجمالي المياه العادمة المنتجة 90 مليون متر مكعب في العام 2000. أمّا في العام 2006، فقد تمّت معالجة وإعادة استخدام 37 مليون متر مكعب. ويقتصر استخدام التدفقات المعالجة على ريّ المساحات الخضراء باستخدام نظام الري بالرش أو بالتنقيط أو نظام الريّ بالفقاقيع. وتملك بلدية مسقط خططاً هامة لتوسيع نظام جمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها. ويبلغ إجمالي معالجة المياه حالياً في البلدية حوالى 000 25 متر مكعب في اليوم، إلاّ أنّه يتعيّن أن يتم توليد 000 70 متر مكعب في اليوم في المستقبل القريب. كما تتوافر مصانع لمعالجة المياه في كلّ منطقة. وسوف تنتج محطة معالجة المياه التي تمّ إنشاؤها مؤخّراً في مدينة صلالة (جنوب عمان) حوالى 000 40 متر مكعب يومياً. وتخضع هذه التدفقات لمعالجة ثلاثية فعّالة تعدّ من الأفضل في العالم وفقاً للمعايير العالمية المحدّدة في هذا المجال.

استعمال المياه

في العام 2003، بلغ مجموع سحب المياه 321 1 مليون متر مكعب وقد تمّ سحب 88.4 بالمائة منها لأغراض زراعية، و10.1 بالمائة لأغراض البلدية و1.5 بالمائة لأغراض صناعية (أنظر الجدول رقم 2، والصورتين 1 و2).

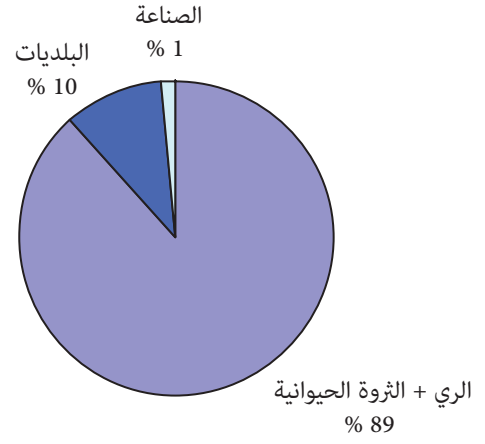
ويظهر التوازن المائي أنّ الطلب على المياه يتخطّى في عدد كبير من المناطق التغذية الطبيعية. فقد أفضى السحب المفرط في المناطق الساحلية، على سبيل المثال، إلى تسرّب المياه المالحة وإلى تدهور نوعية المياه. ويقدّر استنزاف المياه الجوفية حالياً بحوالى 134 مليون متر مكعب سنوياً.

ويتمتّع نظاما الزيجرة والبركه بأهمية خاصة في سلطنة عمان، كونهما بنيتين تقليديتين للمياه (وزارة البلديات الإقليمية، والبيئة والموارد المائية، 2005):

» والزيجرة نظام يتمّ من خلاله استخراج المياه من بئر محفورة، وقد تمّ ذلك في الأصل باستخدام الحيوانات، وقد شكّل الطريقة التقليدية الأساسية لرفع المياه لأغراض الزراعة من الآبار المحفورة حتى وقت إدخال المضخّات في الخمسينيات. وتتألّف الزيجرة من منجور أو منجورين (عجلات الآبار) مصنوعين من قطعتين فرديتين شبيهتين بالإسفين من خشب السنط، ومبنيتين حول محور مركزي، وموثوقتين بإحكام بأشرطة مصنوعة من الجلد أو من جلد سمك القرش.

« إنّ البركه حوض، عبارة عن نظام تقليدي مصمّم لجمع التدفّقات التي تولّدها الأمطار وتخزينها. ويشمل غرفة محفورة أو هيكلاً أجوفاً طبيعياً. ولقد كان استخدام البرك حيويّاً، على مدى عقود عدّة، من أجل تأمين بقاء وتنمية عدد كبير من المستوطنات النائية في شبه جزيرة مسندم حيث شكّلت مصدر المياه الوحيد لتلبية المتطلّبات المنزلية ومتطلّبات الثروة الحيوانية.

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 1 321 كيلومتر مكعب في العام 2003

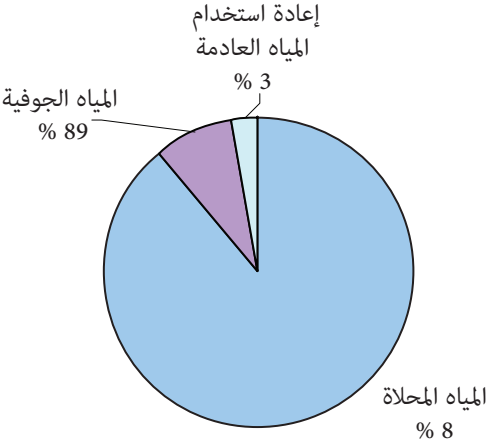


تنمية عمليتي الريّ والصرف

تطوّر عملية تنمية الريّ

تعتبر مساحة 2.2 ملايين هكتار صالحة للزراعة، إلاّ أنه ما من أرقام متوافرة حول إمكانيات الري مع الأخذ بعين الاعتبار كلاّ من الأراضي والموارد المائية. ويذكر أنّه يتمّ ريّ كافّة الزراعات في سلطنة عمان، وقد ازدادت المساحة المجهّزة للريّ من حوالى 000 28 هكتار في السبعينيات إلى 550 61 هكتاراً في العام 1993، علماً بأنّ 930 34 هكتاراً منها، أو حوالى 57 بالمائة منها، متواجد في محافظة الباطنة في الشمال. وقد بلغت المساحة المجهّزة للري، في العام 2004، 850 58 هكتاراً، مع تواجد أكثر من 50 بالمائة منها في منطقة الباطنة.

الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 1 321 كيلومتر مكعب في العام 2003



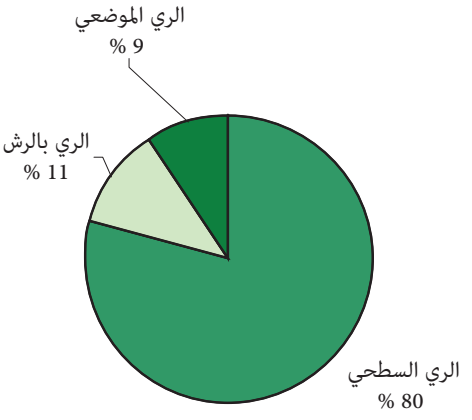
ويتمّ ريّ كافّة المناطق المجهّزة لذلك من مصادر المياه الجوفية (الآبار، الفلج). وفي حين تضاعفت المساحة المروية بواسطة الرشّ والري الموضعي ثلاث مرّات على مدى السنوات العشر الماضية، لا يزال نظام الري السطحي التقليدي يشكّل تقنية الري الأكثر شيوعاً ويغطّي حوالى 80 بالمائة من المساحة المجهّزة للريّ (أنظر الجدول رقم 3 والشكل رقم 3). ويُعتمد نظاما الري بواسطة الرش أو الريّ الموضعي، المعروفان أيضاً تحت إسم نظامي الري الحديث بالمقارنة مع الريّ السطحي أوالري بالغمر التقليديين، في المزارع الحديثة. ويحظى نصف هذه الأنظمة بدعم الحكومة، ممّا يعني أنّ وزارة الزراعة والثروة السمكية تتابع جهودها الهادفة إلى إدراج تقانات الريّ الحديثة. وبهدف تشجيع المزارعين على اعتماد التقانات الحديثة، وافقت وزارة الزراعة والثروة السمكية على توفير المساعدة المالية والتقنية لصغار المزارعين. وقد ثبتت جدوى أنظمة الريّ الحديثة، بالإضافة إلى نتائجها الجيّدة على مستوى زيادة المحاصيل، وإدّخار المياه.

جدول رقم ٣
الريّ والصرف

إمكانيات الريّ	-	-	هكتار
الريّ			
1 . المساحة المجهّزة للريّ بسيطرة كاملة أو جزئية	2004	58 850	هكتار
ـ الريّ السطحي	2004	46 658	هكتار
ـ الريّ بالرشّ	2004	6 654	هكتار
ـ الريّ الموضعي	2004	5538	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المرويّة من المياه السطحية	2004	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية من المياه الجوفية	2004	100	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية من المياه السطحية والجوفية المختلطة	2004	0	%
• النسبة المئوية من الموارد المائية المختلطة غير التقليدية		0	%
• المساحة المجهّزة للريّ بسيطرة كاملة أوجزئية والمروية فعلياً		-	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهّزة للريّ بسيطرة كاملة أوجزئية			%
2 . المنخفضات المجهّزة (أراضي المستنقعات، الأغواط المزروعة، سهول المستنقعات			هكتار
3 . الريّ الفيضي			هكتار
إجمالي المساحة المجّهزة للريّ (3+2+1)	**2004**	**58 850**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2004	100	%
• كنسبة مئوية من مجموع المساحة المجهّزة للريّ والمروية فعليّاً		-	%
• متوسّط الزيادة السنوية على مدى السنوات الـ11 الأخيرة	1993-2004	-0.41	%
• المساحة المرويّة بالطاقة كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهّزة للري	2004	84.1	%
4 . المستنقعات والأغواط المزروعة غير المجهّزة		-	هكتار
5 . مساحة ركود الفياضات المزروعة غير المجهّزة			هكتار
إجمالي مساحة التحكّم بالمياه (5+4+3+2+1)	2004	58 850	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2004	100	%
مشاريع الريّ بسيطرة كاملة أو جزئية	المعايير		
المشاريع صغيرة الحجم	أقلّ من هكتارين	2004	23 456	هكتار
المشاريع متوسّطة الحجم		2004	22 548	هكتار
المشاريع كبيرة الحجم	أكثر من 8 هكتار	2004	12 847	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المعنية بالري		1993	62 411	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية			
إجمالي إنتاج البذور المرويّة (القمح والشعير)		2004	4 162.6	طن متري
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج البذور		2004	100	%
المحاصيل:				
إجمالي مساحة المحاصيل		2007	67 087	هكتار
• إجمالي المحاصيل الحولية		2007	12 661	هكتار
ـ القمح		2007	311	هكتار
ـ الشعير		2007	1 171	هكتار
ـ الذرة		2007	2 346	هكتار
ـ حبوب أخرى		2007	3 256	هكتار
ـ البطاطا		2007	310	هكتار
ـ قصب السكر		2007	40	هكتار
ـ الخضراوات		2007	5 229	هكتار
• إجمالي المحاصيل الدائمة:		2007	54 426	هكتار
ـ أشجار النخيل		2007	32 759	هكتار
ـ أصابع الموز		2007	2 436	هكتار
ـ العلف		2007	15 817	هكتار
ـ الحمضيات		2007	1 232	هكتار
ـ جوز الهند		2007	449	هكتار
ـ المحاصيل المعمّرة الأخرى		2007	1 733	هكتار
كثافة الزراعة المرويّة (في المساحة المجهّزة للريّ بسيطرة كاملة أو جزئية)		2004	108	%
الصرف – البيئة			
إجمالي المنطقة المجفّفة		2006	0	هكتار
ـ جزء من المنطقة المجفّفة المجهّزة للريّ		2006	0	هكتار
ـ منطقة مجفّفة أخرى (غير مرويّة)		2006	0	هكتار
• المنطقة المجفّفة كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		2006	0	هكتار
المساحات المحمية من الفياضات			-	هكتار
المساحة المملحة بفعل الري			-	هكتار

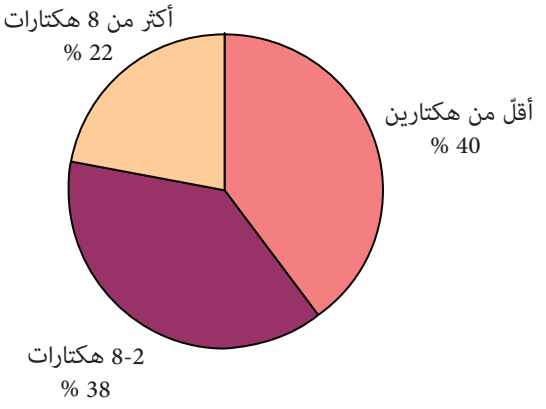
وقد غطّت المشاريع صغيرة الحجم (أقلّ من هكتارين)، في العام 2004، 40 بالمائة من إجمالي المساحة المجهّزة للريّ، فيما غطّت المشاريع متوسّطة الحجم (بين 2 و8 هكتارات) 38 بالمائة، والمشاريع كبيرة الحجم (أكبر من 8 هكتارات) 22 بالمائة من هذه المساحة (الشكل رقم 4).

الشكل 3
تقانات الري
المجموع: 58 850 هكتاراً في العام 2004



وقد تمّ تحسين أنظمة الريّ، بشكل تدريجي، في معظم أنحاء سلطنة عمان، وقد انعكس ذلك من خلال زيادة الإنتاج الزراعي: أوّلاً من خلال تحسين أجهزة رفع المياه، ثمّ من خلال القنوات المبطّنة بالإسمنت، وبعدئذٍ من خلال أنظمة الأنابيب.

الشكل 4
نوع مشاريع الري
المجموع: 58 850 هكتاراً في العام 2004



ويشكّل نظام الفلج (الأفلاج في الجمع) منهجاً تقليدياً تمّ وضعه منذ قرون عدّة لتوفير المياه لأغراض الري وللأغراض المنزلية. ويقدّر عمر عدد كبير من الأنظمة المستخدمة حالياً بأكثر من ألف سنة. ويشمل الفلج النظام بأكمله أي: (1) المصدرالذي قد يكون من الروافد العليا من الأودية التي تتحوّل منها المياه، قناةً كانت أو نبعاً؛ (2) نظام النقل، الذي يكون عادةً أرضاً مفتوحةً أو خندقاً مبطناً بالإسمنت؛ (3) نظام الإمداد. وقد اكتسب نظام الفلج أهمية اجتماعية، كما تمّ وضع قواعد لاستخدامه، وصيانته، وإدارته. ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من الأفلاج، وذلك بناءً على المصدر: (1) الفلج الغيلي، وهو تحويل بسيط يوجّه التدفّق السطحي للوادي؛ ويستخدم عادةً قنوات مفتوحة لجمع المياه ونقلها؛ وينضب بعد فترات طويلة من الجفاف مع معدّلات أمطار منخفضة، إذ يعتمد على طبقة مياه جوفية ضحلة؛ (2) الفلج العدّي أو الداوودي، الذي يعرف أيضاً بفلج القناة، والذي يعدّ نظاماً قديماً للغاية لسحب المياه من المستوى الأعلى من المياه الجوفية بواسطة الجاذبية، من خلال ممرّ شبه أفقي؛ يتمتّع هذا النوع من الأفلاج بنظام قنوات عميق وطويل قد يفوق طوله في بعض الأحيان 16 كيلومتراً، فيما قد يصل طول شبكة الفلج الإجمالية إلى 45 كيلومتراً؛ (3) فلج العيني الذي يشكّل شبكة ينابيع بسيطة.

ويكون تدفّق المياه في نظام الأفلاج مستمراً ويقوم صاحب الفلج بتوزيع المياه إلى وحدات دورية. ويشير جرد وطني للأفلاج، جرى في العام 1997، إلى أنّ العدد الإجمالي للأفلاج العاملة

في سلطنة عمان يبلغ 017 3، ويغطّي منطقة ري إجمالية تبلغ مساحتها 606 21 هكتارات (أنظر الجدول رقم 4). ويبلغ متوسط التدفّق السنوي حوالى 552 مليون متر مكعب، وتقدّر خسارة المياه بحوالى 128 مليون م3 سنوياً. وتتمتّع المياه بجودة عالية، حتّى ولو بلغ معدّل الملوحة، في بعض الحالات، 1500 ميكروثانية للسنتمتر الواحد.

ويتمّ بناء كلّ من الآبار المحفورة يدوياً والآبار الأنبوبية بشكل متزايد لتضيف إلى مياه الأفلاج، بخاصّة في المناطق الساحلية. فقد شكّلت، في العام 1993، الآبار مصدراً أساسياً للمياه بالنسبة إلى 47 بالمائة من إجمالي الأسرالمعنية بالري والبالغ عددها 411 62 أسرة، وقد اعتمد 39 بالمائة من هذه الأسر على مياه الأفلاج، فيما حصل 14 بالمائة منها على كلا المصدرين. ويشكّل ضخّ المياه عبر الآبار حالياً 67 بالمائة من إجمالي سحب المياه الجوفية، فيما تشكّل مياه الأفلاج 33 بالمائة. ويذكر أنّ حوالي 84 بالمائة من إجمالي المساحة المجهّزة للريّ مروية باستخدام الطاقة .

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

في العام 2007، بلغت المساحة المحصودة 087 67 هكتاراً، علماً بأنّ 81 بالمائة منها محاصيل دائمة (جدول رقم 3 والشكل رقم 5). وقد غطّت أشجار النخيل 50 بالمائة تقريباً من المساحة المحصودة، فيما غطّى العلف 24 بالمائة والغلال 11 بالمائة منها. ويوجد بسلطنة عمان أكثر من 8 ملايين شجرة نخيل موزّعة على طول ساحل الباطنة والواحات في المناطق المختلفة. وقد قدّر إجمالي إنتاج التمر، في العام 2007، بـ 870 255 طنّاً، في حين بلغ إنتاج العلف حوالى 300 610 طنّ. وقدّرت المساحة المحصودة، في العام 2004، بـ 606 63 هكتارات، مع العلـــم بأنّ 050 33 هكتاراً منها متواجدة في منطقة الباطنة.

ويقدّرمتوسّط تكلفة تركيب أنظمة الريّ بالرش والري الموضعي بـ 300 4 دولار أمريكي للهكتار الواحد للمشاريع متوسطة وكبيرة الحجم، وبـ 144 6 دولاراً أمريكياً للمشاريع صغيرة الحجم، ممّا يشير إلى زيادة من 32 و39 بالمائة على التوالي بالمقارنة مع العام 1996. وتقدّر التكلفة الإجمالية لرأس المال، والصيانة، والطاقة الضرورية لضخ المياه الجوفية من بئر نموذجية محفورة بهدف الريّ التقليدي، بحوالى 0.021 دولاراً أمريكياً لكلّ متر مكعب في الظروف الطبيعية. أمّاً تكلفة ضخ المياه من بئر أنبوبية لنظام ري حديث يتطلب رأس ضخ أكبر حجماً، فتتراوح بين 0.031 و0.039 دولاراً أمريكياً لكل متر مكعب.

وتعتمد كمية المياه المستخدمة للري على نوع المحصول وعلى نظام الزراعة المعتمد، فضلاً عن مناخ المناطق المختلفة. وتتراوح هذه الكمية بين ء700 6 و800 20 متر مكعب للهكتار الواحد في السنة وفقاً للمناطق، وبين 000 4 و400 27 متر مكعب للهكتار الواحد وفقاً لنوع المحاصيل. ويكون العائد الصافي على المياه من الزراعة هامشياً بشكل عام في شمال سلطنة عمان. أمّا في صلالة فالعائدات أكثر بكثير لأنّ الاحتياجات المائية للمحاصيل أدنى ويتمّ زرع محاصيل أكثر قيمة، مثل الموز وجوز الهند.

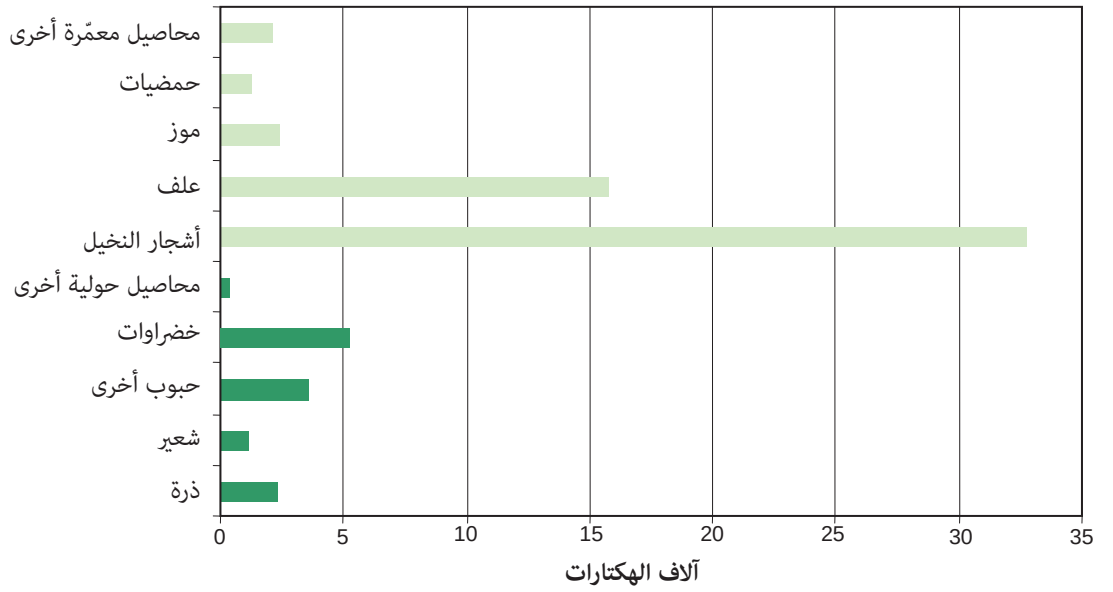
ويذكر أنّ الرجال وحدهم معنيون بإدارة المياه الزراعية. أمّا النساء فهن معنيات بحصاد المنتجات وتجهيزها، فضلاً عن الاهتمام بالحيوانات.

جدول رقم ٤

توزيع الأفلاج في سلطنة عمان وفقاً للجردة الوطنية للأفلاج، ١٩٩٧

المناطق	الباطنة	الداخلية	الظاهرة	الشرقية	مسقط	المجموع
المساحة (بالهكتارات)	5 594	7 895	3 527	4 326	225	21 606
عدد الأفلاج	1 209	501	473	661	173	3 017

الشكل 5
المحاصيل المروية
كثافة الزراعة في المساحة المجهّزة للري: 108% في العام 2004 (إجمالي المساحة المحصودة: 087 67 هكتاراً في العام 2007



حالة نظم الصرف وتطوّرها

أظهرت دراسة أجريت في العام 1994 حول ملوحة التربة بشكل عام في سلطنة عمان أنّ مساحة من 11.7 مليون هكتار، تشكّل 38 بالمائة من مساحة سلطنة عمان الإجمالية، تعاني من ملوحة التربة. وقد أدى سحب المياه الزراعية إلى انخفاض مستويات المياه الجوفية وإلى تدفّقات الأفلاج في أغلبية المناطق. كما تسبّب بزيادة في معدّل ملوحة المياه المستخدمة للزراعة. وقد جرى تسرّب المياه المالحة في المناطق الساحلية، على مدى أكثر من 10 سنوات، لدرجة أنّه تمّ التخلّي عن المزارع المنتجة. ولا يمارس أيّ نوعٍ من أنواع الصرف.

الإطار التشريعي والمؤسسي لإدارة المياه

المؤسسات

كانت وزارة الموارد المائية مكلّفة، حتى شهر مايو/أيّار2001، بتقدير الموارد المائية، في حين كانت وزارة الزراعة والثروة السمكية مكلّفة بالريّ. إلاّ أنّه تم إلغاء وزارة الموارد المائية في شهر مايو/أيّار2001، وتمّ نقل أنشطتها إلى وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية.

إدارة المياه

قامت الحكومة بوضع ثلاثة برامج واسعة النطاق مرتبطة بما يأتي: (1) تحسين جمع البيانات؛ (2) توفير تقدير مفصّل للموارد المائية؛ (3) وضع دراسة حول الطلب على المياه وحول توزيعها المكاني. وتخطّط الحكومة أيضاً لنقل بعض المزارع كبيرة الحجم من سهلي الباطنة وصلالة، حيث يتم الإفراط في استخدام الموارد المائية، إلى المناطق حيث يتم استغلال الموارد المائية بأقل الإمكانيات المتاحة. وقد تمّ وضع مبادرات عدّة للمحافظة على المياه، مثل رصد التسرّب

في المشاريع البلدية الخاصة بتوفير المياه وتحسين منهجيات الري من خلال برامج الدعم. وقد أفضت المسائل المرتبطة بتوعية الجمهور على الموارد المائية إلى توليد فهم عام ومركّز للوضع العام وللمساهمة الخاصّة التي يمكن لكلّ مواطن أن يقوم بها في هذا المجال.

كما تمّ وضع عددٍ من الأولويات والاستراتيجيات الوطنية المرتبطة بتنمية الموارد المائية، بما في ذلك:

- تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتوافرة؛
- الاستمرار في استكشاف الموارد المائية؛
- الاستمرار في بناء سدود التغذية والمنشآت الهيدرولوجية الأخرى؛
- زيادة الإنتاجية الزراعية إلى حدّها الأقصى ضمن الحدود الطبيعية للمناخ وتوافر الموارد المائية واستدامتها؛
- المحافظة على المياه من أجل قطاع الزراعة من خلال: (1) نقل المحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه إلى مناطق المياه المسوسة؛ (2) الحدّ من زراعة الأعشاب المعمّرة والمحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه؛ (3) تشجيع زراعة المحاصيل الحولية والحدّ من الزراعات المعمّرة؛ (4) تعزيز تقانات الري الحديثة؛ (5) تشجيع استخدام المياه العسرة لأغراض الزراعة؛
- توسيع تدابير جمع المياه العادمة وتعزيز إعادة استخدامها؛
- زيادة استخدام المياه المحلاة للأغراض المنزلية؛
- حماية موارد المياه الجوفية من الناحية النوعية والكمية؛
- رصد تسرّب المياه المالحة من خلال الحدّ من معدّل الاستخراج إلى ما دون معدّل التغذية طويلة الأمد؛
- توسيع الرقابة على استخدام المياه.

السياسات والتشريعات

مع دخول سلطنة عمان ساحة التطوّرات الأخيرة التي جرت في العام 1970 ومع زيادة الطلب على المياه، تمّ وضع تشريعات بهدف حماية المصالح المرتبطة بالحقوق التي أنشأتها العادات والتقاليد. كما وضعت مخططات وبرامج لزيادة فعالية استخدام المياه.

ففي العام 1988، أعلن المرسوم الملكي رقم 83/88 الموارد المائية في سلطنة عمان مورداً طبيعياً. وهذا التشريع هو الأوسع نطاقاً والأكثر أهمية على مستوى الموارد المائية. كما تتمتّع سلطنة عمان بقوانين عدّة حول الموارد المائية، أمّا التدابير الأساسية التي اتخّذت لإدارة المياه والمحافظة عليها فهي على النحو الآتي:

- يمنع إنشاء آبار ضمن نطاق 3.5 كيلومترات من البئر الأم/مصدر الفلج؛
- تفرض تصاريح لبناء آبار جديدة، ولتعميق الآبار القائمة، ولتغيير وجهة الاستخدام، ولتركيب المضخّات؛
- يفرض على كافّة المقاولين المعنيين بحفر الآبار أن يتسجّلوا في وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية بشكل سنوي؛
- تتعاون وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية مع الوكالات الحكومية الأخرى، مثل وزارة الداخلية وشرطة عمان السلطانية، في التعامل مع الجناة؛
- لا يسمح بتوسيع الأراضي الزراعية القائمة ولا بزراعة أراضٍ جديدة.

صدر المرسوم الملكي رقم 72/89 لتطبيق أنظمة الري الحديثة في منطقة الباطنة بهدف ترشيد استخدام المياه، وزيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته. وقد قامت الحكومة، بهدف تحفيز المزارعين على إدخال هذه الأنظمة، بتزويد هؤلاء بدعم مالي للتخفيف من عبء التكاليف المترتّبة عن ذلك.

وصدر، في العام 2000، مرسوم ملكي جديد حمل الرقم 29/2000 وحدّد المياه كثروة وطنية يتعيّن حمايتها وتنظيم الأنشطة المرتبطة بالآبار وبالأفلاج واستخدام الآبار لتحلية المياه.

كما صدر المرسوم الملكي رقم 114/2001 ، في العام 2001 ، المعني بحماية البيئة وبالوقاية من التلوّث، والتخلص من النفايات الصلبة والخطرة، ومكافحة التلوّث، وإصدار التصاريح لتصريف المياه العادمة غير المعالجة (وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية، 2005).

البيئة والصحّة

تختلف نوعية مياه الآبار بين مكانٍ وآخر. فقد يبلغ التوصيل الكهربائي في الأماكن المتواجدة على مقربة من البحر إلى 10 س/م بسبب ضخّ المياه الجوفية بمعدّلات أعلى من التصريفات الآمنة المؤدّية إلى تسرّب مياه البحر المالحة إلى الأراضي الزراعية. وقد شهدت نسبة الملوحة، في أغلبية المناطق الساحلية، زيادةً تدريجية منذ العام 1988، عندما بلغ توسّع الزراعة ذروته. وقد عانت منطقة الباطنة الجنوبية، بشكل خاص، من الزيادة التدريجية في الملوحة على مدى العقد الماضي بسبب التوسّع الكبير في الزراعة، فيما أظهرت مناطق أخرى زيادة تدريجية. وقد تشكّل زيادة الملوحة المشكلة الأكثر خطورة على المستوى الاقتصادي التي تواجهها البلاد حالياً في مجال الموارد المائية.

ويشكّل استخدام الكيماويات الزراعية، أي الأسمدة والمبيدات، خطراً واسع الانتشار وجدياً على نوعية المياه الجوفية في الأماكن حيث المياه الجوفية غير محددة، وحيث التربة في أغلبيتها رملية مزيجية مع محتوى عضوي منخفض (قدرة منخفضة على الحفاظ على المياه ومستوى تخلل مرتفع للتربة العميقة)، كما هي الحال في معظم أنحاء سلطنة عمان. والحكومة صارمة بخصوص استخدام كافّة أنواع الكيماويات الزراعية. فقد سنّ أكثر من 50 تشريعاً بيئياً منفصلاً، منذ العام 1973، في ما يتعلّق بالجوانب المختلفة للبيئة، وقد غطّت محاور تتراوح بين حماية الأسماك، والحياة البرية النباتية والحيوانية، من جهة، وإزالة النفايات والمعايير النوعية المرتبطة بمياه الشرب وبإعادة استخدام تدفقات الصرف الصحي المعالجة.

آفاق إدارة المياه الزراعية

تمّ وضع خطّة وطنية رئيسة لإدارة الموارد المائية، في العام 2000، بهدف وضع استراتيجية وخطة تغطّيان الفترة الممتدة بين العام 2001 و2020 وتعنيان بالتنمية المستدامة للموارد المائية في سلطنة عمان وبإدارتها والمحافظة عليها. وقد ارتكزت الخطّة على الدراسات العامة والمرجعية، وعلى الدراسات الاقتصادية، وعلى بعض الدراسات الاجتماعية المحدودة، فضلاً عن الدراسات المؤسساتية والدراسات الداعمة للتنفيذ. ويشمل الأساس الفني للخطّة تقييم توافر المياه، وإمكانيات تنميتها، والطلب على المياه.

وبوجه عام، استخلصت الدراسات أنّ هنالك طلباً على إمدادات مياه إضافية و/ أو على تعديل استخدام المياه لتوفير حوالى 330 مليون متر مكعب سنوياً بهدف تلبية الطلبات المستقبلية

الإضافية ذات الأولوية وسدّ العجز القائم في خلال فترة تنفيذ الخطّة الرئيسة. وبالنظر إلى مستويات استهلاك المياه الحالية المرتفعة من قبل المزارعين الذين يستخدمون الآبار، تمّت دراسة تدابير مرتبطة بإدارة الطلب وبالمحافظة على نوعية المياه بهدف تحديد كيفية تقليص الاستهلاك ليصل إلى مستويات مستدامة، كما تمّ تقييم تبعات هذه التدابير. وقد يحتاج بعض هذه التدابير إلى دعم تشريعي، أوتنظيمي أو مؤسساتي، على المستوى الوطني أو الإقليمي (وزارة البلديات الإقليمية والبيئة والموارد المائية، 2005).

وقد تعهّدت الحكومة، بهدف زيادة فعالية الري، بالتشجيع على إدراج أنظمة الري الموضعي. فيعدّ إدراج هذه الأنظمة أحد أهم المشاريع التي قامت بتنفيذها وزارة الزراعة والثروة السمكية للمحافظة على المياه وتحقيق التنمية الزراعية. كما وضعت الوزارة مواصفات قياسية وشروطاً فنية لتنفيذ أنظمة الري الحديثة ولاحتساب الاحتياجات المائية للمحاصيل في المناطق المختلفة. ويشير التعداد الزراعي للعام 2005-2004 إلى أنّ 19 بالمائة من الأراضي المحصودة كانت تخضع لنظام الري الحديث: فقد خضع لهذا النظام 52 بالمائة من أراضي الخضراوات المحصودة، و 42 بالمائة من العلف، مقابل 9 بالمائة فقط من المحاصيل الحقلية، و6 بالمائة من التمر والفاكهة الأخرى.

المصادر الأساسية للمعلومات

Al-Mamari, S. 2002. *Improvement and development of irrigation water management in the Aflaj system*.

Al-Mamari, S. 2007. *The role of modern irrigation technology in saving water and increasing production*.

Department of Agricultural Statistics, MAF. 2005. *Agricultural census 2003/2005*.

Ministry of Agriculture and Fisheries (MAF). Undated. *Development and optimization of the use of water resources in the Sultanate of Oman*.

Ministry of National Economy (MONE). 2006. *Statistical year book 2006*.

Ministry of Regional Municipalities, Environment and Water Resources (MRMEWR). 2005. *Water resources in Oman*.

Ministry of Water Resources (MWR). 1991. *National water resources master plan*.

MWR. 2000. *National water resources master plan*.

World Bank. 1988. *Sultanate of Oman: Recent economic developments and prospects*. Report No 6899-OM. Washington DC.

قطر

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

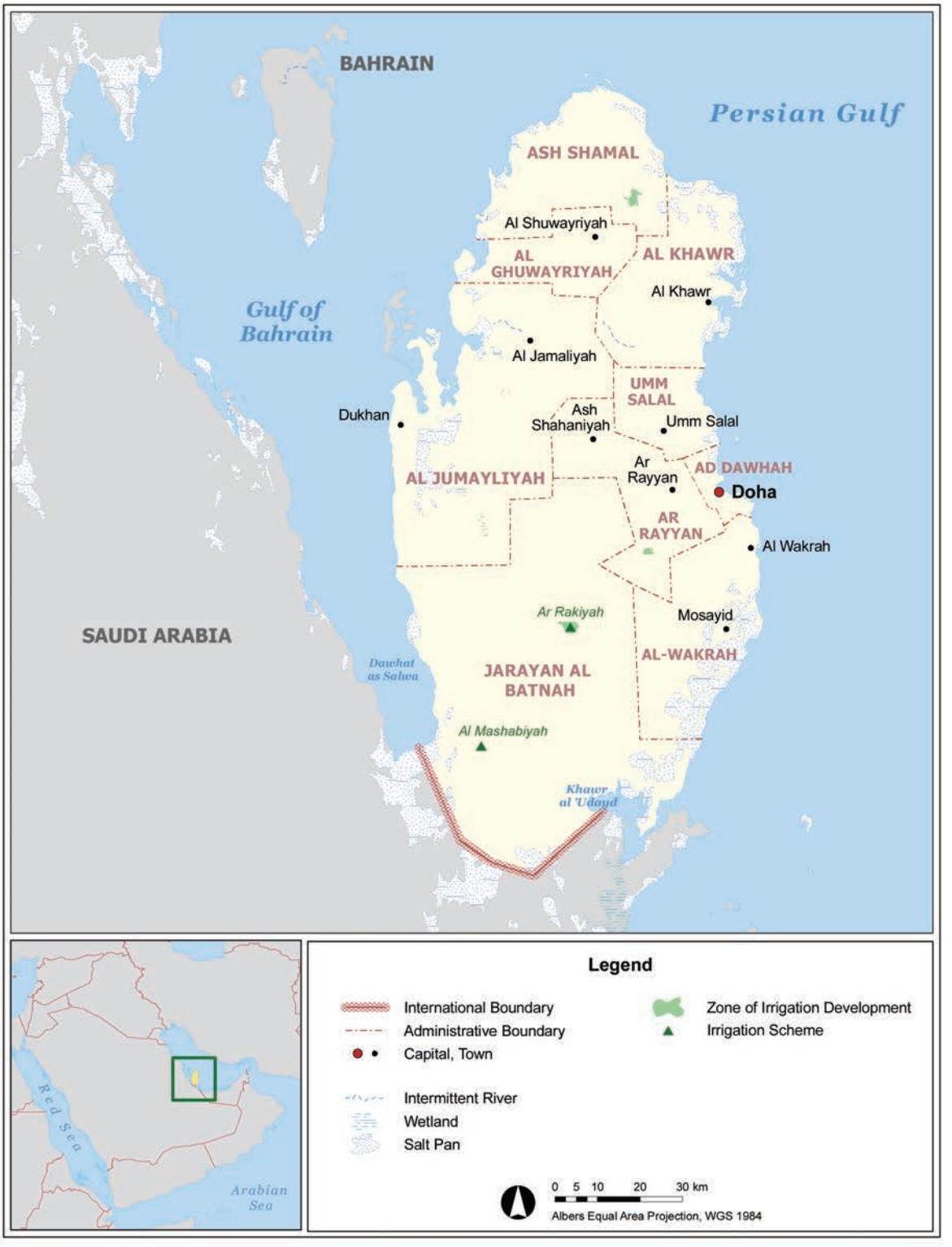
قطر شبه جزيرة صغيرة في الخليج الفارسي تغطي مساحة تبلغ حوالي 000 11 كيلو متر مربع، بما في ذلك عدد من الجزر الساحلية الصغيرة. ويبلغ أقصى طول لها حوالي 180 كيلو مترا على امتداد المحور الشمالي الجنوبي، في حين يبلغ العرض من الشرق إلى الغرب 85 كيلو مترا عند أوسع نقطة. ويحيطها الخليج الفارسي من جميع الجوانب باستثناء الجنوب حيث تلامس المنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية.

ويتناقص ارتفاع البلد من 100 متر فوق مستوى سطح البحر في الجنوب إلى أقل من 50 مترا في الشمال. وقطر أرض صحراوية صخرية توجد بها واحات متناثرة تشكل 850 منخفضا منفصلا. وفي هذه المنخفضات، تراكمت أراضي السفوح التي تتكون من تربة طمية جيرية، وطمية رملية، وطمية طينية رملية على أعماق تتراوح ما بين 30 إلى 150 سنتيمترا، لتغطي الفتات الجيري والصخور الأصلية. وتعرف تربة هذه المنخفضات محليا بالروضات، وهي تشكل التربة الزراعية الرئيسية في هذا البلد. أما تربة المنخفضات العالية الملوحة، والمعروفة محليا بالسبخة، فتوجد أساسا على امتداد سواحل أم سعيد، ودوخان وحدود قطر الجنوبية. وفي جنوب قطر، تأخذ المنخفضات في أغلب الأحوال شكلا أشبه بفوهة البركان، وتغطى قيعانها عادة بالرمال الريحية.

ويبلغ إجمالي المساحة المزروعة 322 6 هكتارا، من بينها 67 هكتارا من الزراعات المحمية (الجدول 1). ويبلغ إجمالي المساحة الصالحة للزراعة 651 2 هكتارا، تضم 190 1 هكتارا من محاصيل الخضروات و 461 1 هكتارا من المحاصيل الحقلية. وتبلغ المساحة المزروعة بمحاصيل دائمة 412 3 هكتارا، تضم 478 1 هكتارا من المحاصيل الدائمة والأعلاف، و 934 1 هكتارا من أشجار الفاكهة (إدارة البحوث الزراعية والمائية، 2002). وتبلغ مساحة الأرض الصالحة للري 128 52 هكتارا معظمها مصنف بأن له صلاحية هامشية للري (Awiplan Qatar & Jena-Geos, 2005). وجميع المساحات الصالحة للزراعة هي من الأراضي المروية، وتمثل 12.1 في المائة من الأراضي الصالحة للري.

المناخ

تقع قطر في صحراء نصف الكرة الأرضية الشمالي. ولدى هذا البلد شبكة واسعة من البيانات الهيدرولوجية والجوية تعمل منذ عام 1972. ويتم رصد البيانات بواسطة 25 مقياسا يدويا و25 مقياسا أوتوماتيا للأمطار وثلاث محطات يدوية وثلاث محطات أوتوماتية للأرصاد الجوية الزراعية، تنتشر على مساحة جغرافية واسعة. ويتسم مناخ الصحراء الجافة بضآلة الأمطار حيث يبلغ المعدل السنوي حوالي 80 ملليمترا على مدى الفترة من 1972 إلى 2005. ويصعب التنبؤ



QATAR

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية والسكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	1 100 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المزروعة بمحاصيل دائمة)	2004	6 322	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلد	2004	0.6	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور +المروج)	2001	2 651	هكتار
• المساحة المزروعة بمحاصيل دائمة	2001	3 412	هكتار
السكان			
مجموع السكان	2005	813 000	نسمة
• منهم سكان ريفيون	2005	7.6	%
الكثافة السكانية	2005	74	نسمة/كم^2
السكان النشطون اقتصاديا	2005	486 000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان	2005	59.8	%
• الإناث	2005	18	%
• الذكور	2005	82	%
السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة	2005	5 000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان النشطين اقتصاديا	2005	1.0	%
• الإناث	2005	0	%
• الذكور	2005	100	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (العملة بالدولار الأمريكي)	2005	42 460	مليون دولار/سنة
• القيمة المضافة من الزراعة (% من إجمالي الناتج المحلي)	-	-	%
• إجمالي الناتج المحلي للفرد	2005	52 276	دولار/سنة
دليل التنمية البشرية (الأعلى = 1)	2005	0.875	
الحصول على موارد مياه شرب محسنة			
مجموع السكان	2006	100	%
سكان الحضر	2006	100	%
سكان الريف	2006	100	%

بسقوط الأمطار إلى أبعد الحدود، كما أنه غير منتظم بدرجة كبيرة من حيث الزمان والمكان على حد سواء. وبسبب ضآلة كثافته وتقلبه فإنه لا يمكن التعويل عليه لاستكمال الري والحفاظ على الزراعة، غير أنه يمثل المصدر الرئيسي لمياه الري على شكل تغذية للمياه الجوفية. ومن بين السمات المناخيـــة الأخرى ارتفاع درجات الحرارة أثناء الصيف (أكثر من 40 درجة مئوية)، ومعدل البخر العالي، إذ يبلغ المعدل السنوي 200 2 ملليمتر، والرياح القوية، والرطوبة العالية نسبيا (Abu Sukar et al, 2007). وفي ديسمبر/كانون الأول تراوح البخر والنتح من أقل من 2 ملليمتر/يوم إلى 10 ملليمتر/يوم كحد أقصى في يونيو/حزيران.

السكان

قدر عدد السكان في عام 2005، بنحو 000 813 نسمة بمعدل كثافة سكانية قدرها 74 نسمة للكيلو متر المربـــع (الجدول 1). ويبلغ المعدل السنوي لنمو السكان، بناء على التعدادين الأخيرين عام 1997 وعام 2004، نحو 5.2 في المائة. ويبلغ عدد السكان من الذكور حوالي ضعف عدد الإناث. وتعزى كثرة عدد الذكور خلال العقود الثلاثة الماضية إلى النمو الاقتصادي الكبير في قطر واعتمادها الشديد على القوى العاملة غير القطرية. ويعيش أكثر من 82 في المائة من

السكان في مدينة الدوحة الكبرى (الدوحة ومدن الريان) (مجلس التخطيط، 2005). ويحصل جميع السكان على مياه الشرب النظيفة. وتغطي شبكة الصرف الصحي الحالية نحو 68 في المائة من جميع المباني كما أن 95 في المائة من مباني مدينة الدوحة العاصمة تغطيها شبكات الصرف الصحي (الهيئة العامة للمياه، 2005).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

يعتمد النشاط الاقتصادي كله تقريبا على النفط والغاز ومشتقاتهما. ويبلغ الناتج المحلي الإجمالي 42.5 مليار دولار أمريكي بأسعار عام 2005، وهو ما يحقق دخلا سنويا للفرد قدره 276 52 دولارا (الجدول 1). ومساهمة الزراعة في الاقتصاد لا تكاد تذكر. فطبقا للتعداد الزراعي (2000/2001)، يبلغ عدد العمال الزراعيين الدائمين، باستثناء عمال مصايد الأسماك، 773 11 عاملا، من بينهم عدد ضئيل جدا من القطريين (إدارة البحوث الزراعية والمائية، 2002).

وتعتبر قطر واحدة من البلدان التي تتمتع بمعدل نمو اقتصادي مرتفع، وكذلك مستويات عالية من التنمية البشرية، وهو ما يؤهلها لأن تحتل المرتبة الأولى فيما بين البلدان العربية والمرتبة الخامسة والثلاثين على مستوى العالم طبقا لتقرير التنمية البشرية (2005). ويبلغ متوسط العمر المتوقع عند الولادة 74 عاما (2005)، وقد أدت جميع برامج الدعم الحكومي المتعلقة بالإسكان العام، والإعانات المقدمة للسلع الأساسية والخدمات في مجال الصحة، والتعليم، والكهرباء، والمياه إلى ارتفاع مستويات معيشة أولئك الذين لديهم دخل محدود. وقد ساهمت المنظمات المدنية أيضا، من خلال برامج وأنشطة عديدة، في رفع مستويات معيشة الأسر المنخفضة الدخل عن طريق تزويدها بالمساعدة المباشرة، بالإضافة إلى تنمية قدرتها وتحويلها إلى أعضاء منتجين يساهمون في زيادة دخل الأسرة.

وهناك عدة عوامل تحد من تنمية القطاع الزراعي، مثل موارد المياه الشحيحة، وانخفاض نوعية المياه، والتربة غير الخصبة، والظروف المناخية القاسية، والإدارة الضعيفة للمياه. وقد ساهمت كل هذه العوامل في انخفاض غلات المحاصيل وأدت إلى استيراد معظم المنتجات الزراعية، فيما عدا التمور، وهي الاستثناء الوحيد.

موارد المياه واستعمالها

موارد المياه

لا توجد أنهار دائمة في قطر. وتشكل التغذية المباشرة وغير المباشرة للمياه الجوفية من مياه الأمطار المصدر الوحيد للمياه الداخلية الطبيعية. ويتكون ثلثا سطح الأرض من نحو 850 منخفضا متجاورا بها مناطق للصرف ومناطق لتجمع المياه تتراوح من 0.25 كيلو متر مربع إلى 45 كيلو مترا مربعا بمساحة إجمالية قدرها 942 6 كيلو مترا مربعا. وفي حين أن التغذية المباشرة من مياه الأمطار قد تحدث أثناء العواصف العنيفة والنادرة للغاية، فإن آلية التغذية الرئيسية تتمثل في تغذية غير مباشرة عن طريق الجريان من مستجمعات المياه المحيطة ومن تجمع المياه فوق أراضي المنخفضات. ويمثل الجريان السطحي عادة ما بين 16 و20 في المائة من سقوط الأمطار. ومن بين الكمية التي تصل إلى المنخفضات، يتسرب 70 في المائة ويتبخر 30 في المائة. ويقدر متوسط التغذية السنوية للمياه الجوفية من سقوط الأمطار في الداخل بنحو 55.9 مليون متر مكعب في السنة (الجدول 2). وبالإضافة إلى ذلك هناك دفق للمياه الجوفية من المملكة العربية السعودية يقدر بنحو 2.2 مليون متر مكعب في السنة، ليصبح متوسط إجمالي

الجدول ٢
المياه: المصادر والاستعمال

موارد المياه العذبة المتجددة			
التساقط (المعدل على المدى الطويل)	-	80	ملليمتر/سنة
	-	0.88	10^9 متر مكعب/سنة
موارد المياه المتجددة الداخلية (المعدل على المدى الطويل)		0.056 0.058	10^9 متر مكعب/سنة
	-	3.45	
إجمالي موارد المياه المتجددة الفعلية	-		10^9 متر مكعب/سنة
نسبة التبعية	-		%
إجمالي موارد المياه المتجددة الفعلية للفرد	2005	71	متر مكعب/سنة
الطاقة الإجمالية للسدود		-	10^6 متر مكعب/سنة
سحب المياه			
إجمالي سحب المياه	2005	444	10^6 متر مكعب/سنة
ـ الري + الثروة الحيوانية	2005	262	10^6 متر مكعب/سنة
ـ البلديات	2005	174	10^6 متر مكعب/سنة
ـ الصناعة	2005	8	10^6 متر مكعب/سنة
• للفرد	2005	546	متر مكعب/سنة
سحب المياه السطحية والمياه الجوفية	2005	221	10^6 متر مكعب/سنة
كنسبة مئوية من إجمالي موارد المياه المتجددة الفعلية	2005	381	في المائة
مصادر المياه غير التقليدية			
المياه العادمة الناتجة	2005	55	10^6 متر مكعب/سنة
المياه العادمة المعالجة	2006	58	10^6 متر مكعب/سنة
المياه العادمة المعالجة والمعاد استعمالها	2006	43	10^6 متر مكعب/سنة
المياه المحلاة المنتجة	2005	180	10^6 متر مكعب/سنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها			10^6 متر مكعب/سنة

موارد المياه الجوفية المتجددة 58.1 مليون متر مكعب في السنة في الفترة 2005-1972 (إدارة البحوث الزراعية والمائية، وحدة المياه الجوفية، 2006).

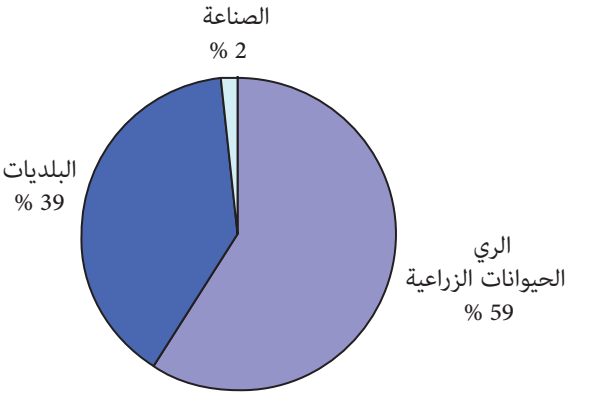
وهناك طبقتان رئيسيتان للمياه الجوفية تستخدمان لتوفير المياه الجوفية العذبة. الطبقة العليا وهي من الجير الأبيض ويشار إليها باسم طبقة الروس. وتعلو هذه الطبقة طبقة أم الرادومة الهامة وهي طبقة رئيسية للمياه الجوفية على امتداد منطقة الخليج. ويتراوح مستوى ملوحة هاتين الطبقتين في شمال ووسط قطر من 500 إلى 3 000 ميلليغرام /لتر ويرتفع في اتجاه البحر ليصل إلى 10 000 ميلليغرام/لتر قرب السواحل. وفي أقصى منطقة جنوب غرب قطر، بالقرب من أبو سمرة، تشكل «آلات»، وهي جزء من تكوين الدمام العليا، طبقة ارتوازية للمياه الجوفية يوجد مصدر تغذيتها في المملكة العربية السعودية. وطبقة المياه الجوفية ذات مدى محدود إذ يبلغ متوسط سمكها 15 مترا. ويتراوح العمق الإجمالي للآبار من 22 إلى80 مترا تحت سطح الأرض. وتتراوح الملوحة بشكل عام من 4 000 إلى 6 000 ميلليغرام/لتر. وتقع طبقة آروما للمياه الجوفية في جنوب غرب قطر وتشمل قرابة 130 مترا من الجير الحبيبي الذي ينتمي إلى تكوين آروما. وتشير بيانات الحفر للآبار الاستكشافية والإنتاجية إلى وجود مياه من نوعية جيدة نسبيا (بمستوى ملوحة يبلغ حوالي 4 000 ميلليغرام/لتر) في أعماق تتراوح من 450 إلى 650 مترا في جنوب غرب قطر.

ومصادر المياه غير التقليدية في قطر هي تحلية مياه البحر ودوافق مياه الصرف الصحي المعالجة. وقد بلغت كمية المياه العادمة الناتجة من البلديات 55 مليون متر مكعب في عام 2005 والكمية المعالجة 53 مليون متر مكعب (98 في المائة من المعالجة الثلاثية) (هيئة الأشغال العامة، 2005). وفي عام 2002، بلغ إجمالي القدرة المنشأة للتحلية (طاقة التصميم) في قطر 762 932 مترا مكعبا يوميا، أو 278 مليون متر مكعب سنويا (Wangnick Consulting, 2002). وفي عام 2005، بلغ إجمالي إنتاج مياه البحر المحلاة 180 مليون متر كعب (شركة الماء والكهرباء القطرية، 2007).

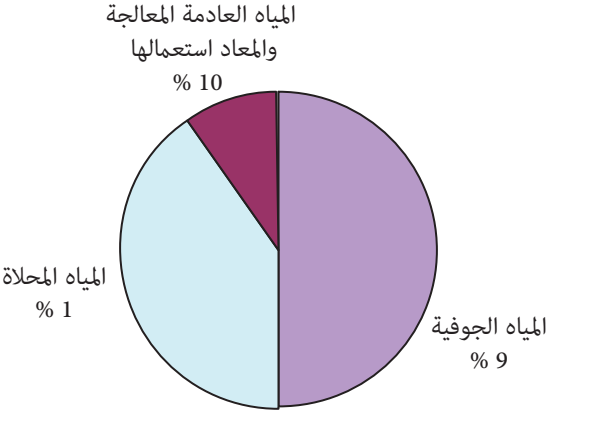
استعمال المياه

قدر إجمالي سحب المياه في عام 2005، بنحو 444 مليون متر مكعب، منها 262 مليون متر مكعب، أو 59 في المائة للأغراض الزراعية، و 39 في المائة للأغراض البلدية، و2 في المائة للاستخدام الصناعي (الشكل 1). وفي عام 1994، قدر إجمالي سحب المياه بنحو 292 مليون متر مكعب، منها 74 في المائة للأغراض الزراعية، و23 في المائة للأغراض البلدية، و3 في المائة للاستخدام الصناعي. وتوفر المياه المحلاة 99 في المائة من مياه الشرب (الجدول 3). ومن إجمالي المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها، والتي تبلغ 43 مليون متر مكعب (بزيادة تبلغ أكثر من 70 في المائة منذ عام 1994)، يتم إمداد الدوحة بنسبة 26 في المائة لاستخدامها في ري الحدائق العامة، أما الجزء الباقي فينقل بواسطة الأنابيب لري محاصيل الأعلاف في مزرعتين (إدارة البحوث الزرعية والمائية، وحدة الري والصرف، 2006؛ وشركة الماء والكهرباء، 2007؛ وهيئة الأشغال العامة، 2005). ويتم ضخ جميع المياه المستعملة في الري من الآبار ومن محطات معالجة مياه الصرف الصحي إلى المزارع ومدينة الدوحة. وليس هناك نظام للتسعير، وتعطى المياه مجانا للمزارعين.

الشكل 1
سحب المياه حسب القطاع
المجموع: 0.444 كيلو متر مكعب في 2005



الشكل 2
سحب المياه حسب المصدر
المجموع: 0.444 كيلو متر مكعب في 2005



ويقدر معدل استنفاد المياه الجوفية بنحو 69 مليون متر مكعب سنويا (المتوسط للفترة 1972-2005). وكمثال لسنة واحدة، قدر إجمالي استخراج المياه الجوفية في عام 2005 بنحو 221 مليون متر مكعب (الشكل 2). وفي نفس السنة، قدرت تغذية المياه الجوفية من سقوط

الجدول ٣
سحب المياه حسب القطاعات المختلفة في قطر (٢٠٠٥)

	الزراعي		المنزلي		الصناعي		المجموع	
	مليون متر^3/سنة	%	مليون متر^3/سنة	%	مليون متر^3/سنة	%	مليون متر^3/سنة	%
المياه الجوفية	218.3	83.5	2.4	1.4	-	-	220.7	49
الصرف الصحي المعالجة	43.2	16.5	-	-	-	-	43.2	9.7
المياه المحلاة	8	-	171.8	98.6	8.4	100.0	180.2	40.6
المجموع	**261.5**	**100.0**	**174.2**	**100.0**	**8.4**	**100.0**	**444.1**	**100.0**
% حسب القطاع	**58.9**	-	**39.2**	-	**1.9**	-	**100.0**	-

الأمتار بنحو 25 مليون متر مكعب، مقارنة بمتوسط سنوي على المدى الطويل قدره حوالي 56 مليون متر مكعب (انظر أعلاه). وقدر التدفق العائد من الري بنحو 55 مليون متر مكعب والتدفق الخارجي تحت السطح بنحو 18 مليون متر مكعب. وهذا يعني أن استخراج المياه الجوفية بلغ 159 مليون متر مكعب في عام 2005 (بحساب إجمالي استخراج المياه الجوفية زائدا التدفق تحت السطح وناقصا تغذية المياه الجوفية من سقوط الأمطار والتدفق العائد من الري).

تطوير الري والصرف

مراحل تطور الري

أجريت مؤخرا دراسة عن الأراضي الصالحة للري. وكان مقياس الصلاحية هو القيم الوسطى لقوام التربة، وعمق التربة، ومحتوى الكالسيوم وثلاثي أكسيد الكربون، ومحتوى الجبس، والملوحة والقلوية، والصرف، ودرجة الميل. وتبين أن 500 44 هكتار تعد صالحة للري هامشيا خارج المزارع، و 628 7 هكتارا صالحة هامشيا وبدرجة متوسطة داخل المزارع (Awiplan Qatar & Jena-Geos عام 2005).

والزراعة في قطر، كما في أي منطقة قاحلة أخرى، ليست ممكنة بدون ري. ويتوقف ذلك الجزء من الأراضي الصالحة للري والتي يمكن أخذها في الاعتبار عند تقييم قدرة الري، على توافر مصادر بديلة للمياه في المستقبل، لأن المياه الجوفية تستنفد بالفعل بمعدل الاستخراج الحالي المسجل. ففي عام 2004، كان هناك 192 1 مزرعة مسجلة في البلد، منها 945 مزرعة عاملة بالفعل. وقدرت المساحة المجهزة للري بنحو 935 12 هكتارا (الجدول 4)، بينما كان 322 6 هكتارا يروى بالفعل، وهو يمثل 49 في المائة من المساحة المجهزة (إدارة البحوث الزراعية والمائيةة الموارد المائية، قسم الزراعة والإحصاءات، 2006). وفي عام 1993، بلغت المساحة المجهزة للري 520 12 هكتارا، منها 312 8 هكتارا، أو 66 في المائة كانت تروى بالفعل.

ويعد الري السطحي (الأحواض والأخاديد) تقنية الري المستخدمة بصورة أكثر شيوعا (الشكل 3). ويبلغ إجمالي المساحة المجهزة للري بالرش 813 1 هكتارا وإجمالي المساحة المجهزة للري الموضعي 415 1 هكتارا طبقا للتعداد الزراعي عام 2000/2001 (الجدول 5). ومن الأمثلة على المشاريع الكبيرة نسبيا والتي تستخدم تقنيات ري حديثة مشروع الراكية، حيث يغطي الري المحوري 813 هكتارا، ومشروع المشعبية، حيث تروى 000 14 نخلة بواسطة نظام الفقاقيع، ويروى أكثر من 800 هكتار من الخضروات بواسطة التنقيط في مزارع تجريبية وخاصة.

الجدول ٤
الري والصرف

قدرة الري	-	52 128	هكتار
الري			
1. الري المنظم كليا أو جزئيا: المساحة المجهزة	2001	12 935	هكتار
ـ الري السطحي	2001	9 707	هكتار
ـ الري بالرش	2001	1 813	هكتار
ـ الري الموضعي	2001	1 415	هكتار
• % من المساحة المروية من المياه السطحية	2001	0	%
• % من المساحة المروية من المياه الجوفية	2001	93.4	%
• % من المساحة المروية من المياه السطحية والمياه الجوفية	2001	0	%
• % من المساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية	2001	6 6	%
• المساحة المجهزة للري المنظم كليا أو جزئيا والمروية بالفعل	2004	6 322	هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة المنظمة كليا أو جزئيا	2001	47	%
2. الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة، والأغواط المزروعة، والسهول الفيضية، والمنغروف)		-	هكتار
3. الري الفيضي		-	هكتار
إجمالي المساحة المجهزة للري (3 + 2 + 1)	**2001**	**12 935**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2001	200	%
• كنسبة مئوية إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية بالفعل	2001	47	%
• معدل الزيادة السنوية على مدى السنوات الثماني الأخيرة	1993-2001	0.4	%
• المساحة المروية بمضخة كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة	2001	100	%
4. الأراضي الرطبة والأغواط المزروعة غير المجهزة		-	هكتار
5. المساحة المزروعة غير المجهزة بعد انحسار الفيضان		-	هكتار
إجمالي مساحة التحكم في المياه (5+3+3+2+1)	**2001**	**12 935**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2001	200	%
مشاريع الري المنظم كليا أو جزئيا	**المعايير**		
المشاريع الصغيرة	أصغر من 20 هكتارا	2001	1 703	هكتار
المشاريع المتوسطة		2001	5 272	هكتار
المشاريع الكبيرة	أكبر من 100 هكتار	2001	5 960	هكتار
إجمالي عدد الأسر القائمة بالري				
المحاصيل المروية بمشاريع الري المنظم كليا أو جزئيا			
إجمالي إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)	2004	3 106.4	طن متري
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب	2004	100	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي المساحة المزروعة بمحاصيل مروية	2004	6 928	هكتار
• المحاصيل الحولية: الإجمالي	2004	3 745	هكتار
ـ القمح	2004	10	هكتار
ـ الشعير	2004	1 027	هكتار
ـ الذرة	2004	93	هكتار
ـ حبوب أخرى	2004	204	هكتار
ـ البطاطس	2004	2	هكتار
ـ الخضروات	2004	1 343	هكتار
ـ العلف (سنوي)	2004	1 066	هكتار
• إجمالي المحاصيل الدائمة	2004	3 183	هكتار
ـ العلف (دائم)	2004	1 478	هكتار
ـ الموالح	2004	140	هكتار
ـ محاصيل دائمة أخرى	2004	1 565	هكتار
الكثافة المحصولية المروية (على مساحة التحكم الكلي/الجزئي والمروية بالفعل)	2004	110	%
الصرف – البيئة			
إجمالي مساحة الصرف		-	هكتار
ـ جزء من المساحة المجهزة للصرف والري		-	هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		-	%
المساحات المحمية من الفيضان		-	هكتار
المساحة المملحة بواسطة الري		-	هكتار
السكان المتضررون من الأمراض المتعلقة بالمياه		-	نسمة

الجدول ٥
توزيع تقنيات الري المنظم الكلي/الجزئي (التعداد الزراعي، ٢٠٠١/٢٠٠٠)

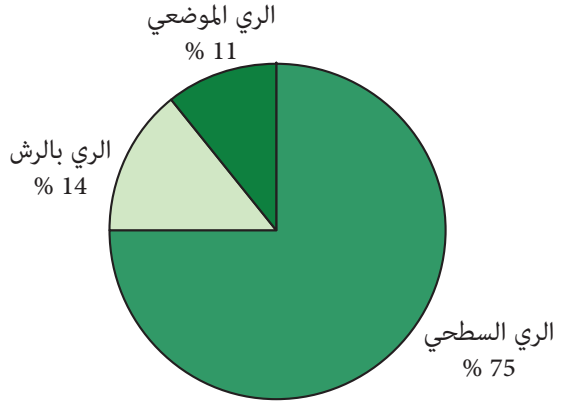
تقنية الري	المساحة (بالهكتار)	(%)
الري السطحي (الأحواض والأخاديد)	9 707.2	75
الري بالرش (الحوري)	1 510.0	12
الري بالرش (العلوي)	303.5	2
الري بالتنقيط	868.6	7
الري بالفقاقيع	546.0	4
المجموع	**12 935.3**	**100**

ومعظم المياه المستعملة في الري هي مياه جوفية، ذات كفاءة منخفضة للغاية (الشكل 4). ويتم ضخ المياه من الآبار عن طريق أنابيب ذات قدرة على التوصيل تبلغ 90 في المائة. غير أن كفاءة الاستخدام تقدر بنسبة 50 في المائة، وبذلك تصبح الكفاءة العامة للري 45 في المائة.

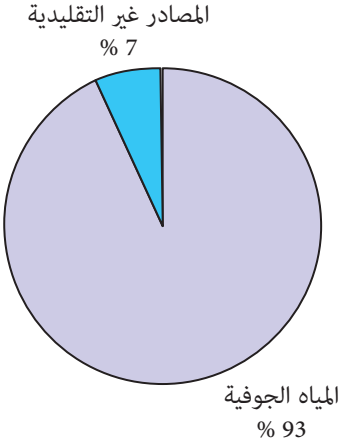
دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

هناك إمكانية كبيرة لزيادة كفاءة استعمال المياه عن طريق التحول من تقنيات الري السطحي إلى الري بالرش والري الموضعي. فإذا استخدمت تقنيات الري الحديثة إلى جانب ممارسات الزراعة المحسنة، فإن استعمال المياه للمحاصيل الرئيسية يمكن أن يكون في الحدود المبينة في الجدول 6. وهذا من شأنه أن يؤدي إلى وفر يتراوح ما بين 35 إلى 40 في المائة من الاستهلاك الحالي من المياه لري المحاصيل. وتبلغ تكلفة تقنيات الري الحديثة التي تستخدم أنابيب بلاستيكية من كلوريد الفوليفينيل (باستثناء المضخات، وأنابيب التوصيل، والتركيب) بنحو 3 300 دولار للهكتار بالنسبة لنظام الرش العلوي، و 2 200 دولار للهكتار بالنسبة لنظام الري بالفقاقيع، 800 3 دولار للهكتار بالنسبة لنظام الري بالتنقيط (Hashim, 2005).

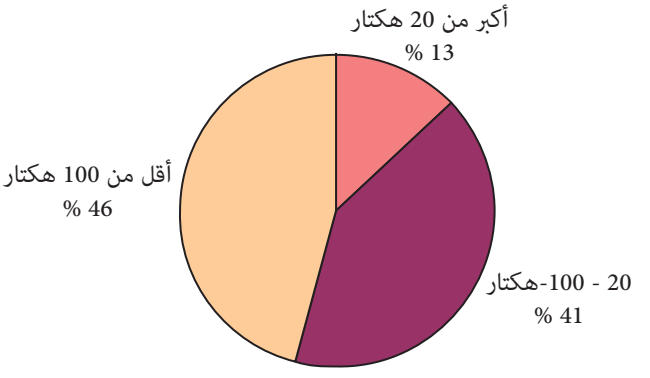
الشكل 3
تقنيات الري
المجموع: 12 935 هكتارا في 2001



الشكل 4
مصادر مياه الري
المجموع: 12 935 هكتارا في 2001



الشكل 5
نوع مشاريع الري
المجموع: 12 935.هكتارا في 2001



وتغطي المشاريع الصغيرة (أقل من 20 هكتارا) 13 في المائة من إجمالي المساحة المجهزة للري، وتغطي المشاريع المتوسطة (20 إلى 100 هكتار) 41 في المائة، والمشاريع الكبيرة (أكثر من 100 هكتار) 46 في المائة (الشكل 5). وجميع الأراضي الزراعية في قطر مملوكة للمواطنين القطريين، ولكن الزراعة ليست المهنة الرئيسية لهؤلاء الملاك. فالزراعة يقوم بها الأجانب ومعظمهم من الفلسطينيين، والإيرانيين، والمصريين. أما الملاك فإنهم إما يعينون مديرين أجانب للمزارع أو يؤجرون مزارعهم لمستأجرين أجانب بعقود إيجار قصيرة الأجل. وهناك 5 شركات زراعية تجارية و 17 مزرعة عامة ومملوكة للدولة (مجلس التخطيط، 2005).

والمحاصيل المروية الرئيسية هي الأعلاف الخضراء، والخضروات، وأشجار الفاكهة، والغلال (الشكل 6). وتعد الطماطم من خضروات الشتاء الرئيسية والبطيخ من خضروات الصيف الرئيسية. وأشجار الفاكهة الرئيسية هي التمور والموالح. ويعد البرسيم محصول الأعلاف الخضراء الرئيسي، ويعد الشعير من الغلال الرئيسية، إلى جانب كمية ضئيلة من القمح والذرة (إدارة البحوث الزراعية والمائية، قسم الزراعة والإحصاءات، 2006).

إدارة المياه، والسياسات والتشريعات المتعلقة باستعمال المياه في الزراعة.

المؤسسات

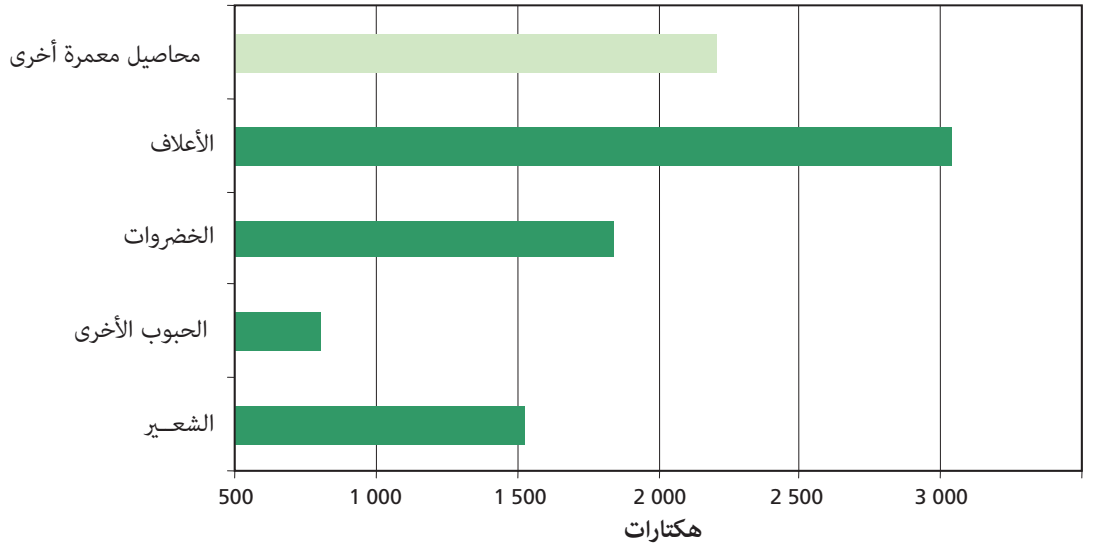
الوزرات و الموءسسات الرئيسية المسوؤلة عن تنمية المياه، و تخطيطها و

» وزارة الشؤون البلدية والزراعة التي تمثلها المديرية العامة للبحوث والتنمية الزراعية، وهي مسؤولة عن إدارة استعمال المياه الجوفية في الزراعة؛ وتضم الإدارات التالية المتعلقة بالمياه:

الجدول ٦
متوسط استعمال المياه للمحاصيل الرئيسية في قطر، نتائج تجارب الري

المحصول	طريقة الري	قوام التربة	نوعية المياه(تقطير/متر)	استعمال المياه (ملليمتر)
البرسيم	الرش (العلوي)	رملية خشنة	5.50	3 600
عشب رودوس	الحوري	طميية رملية	3.10	3 200
الشعير	الرش (التقليدي)	رملية خشنة	6.25	800
	المحري	طميية رملية	3.10	600
الطماطم	التنقيط	طميية رملية	4.33	690
البصل	الرزاز	طميية رملية	4.33	630
	الرش	رملية خشنة	5.28	1 040
البطاطس	التنقيط	طينية رملية	4.33	430
	الرش	رملية خشنة	5.28	740
القرع	التنقيط	طينية رملية	4.33	380
نخيل البلح	الفقاقيع	رملية	7.50	1 200

الشكل6
المحاصيل المروية
إجمالي مساحة الأرض المحصودة 6 928 هكتارا في عام 2004
(الكثافة المحصولية على المساحة المجهزة المروية بالفعل: 110%)



- إدارة البحوث الزراعية والمائية التي تضم خمسة أقسام ومختبرين: قسم بحوث المياه، وقسم بحوث التربة، وقسم البحوث الزراعية، وقسم الاقتصاديات والإحصاءات الزراعية، وقسم الإرشاد الزراعي. والمختبر الزراعي المركزي، ومختبر زراعة الأنسجة النباتية؛
- إدارة التنمية الزراعية؛
- إدارة الحدائق العامة والمناظر الطبيعية التي تدير ري المناظر الطبيعية بدوافق الصرف الصحي المعالجة؛
- مركز المعلومات الزراعية، وهو مسؤول عن إعداد وتجهيز الخرائط الرقمية للمياه الجوفية، والتربة، ومسح الحدود الزراعية القائمة؛

» هيئة شؤون الصرف والأشغال العامة، وهي مسؤولة عن جمع مياه الفضلات ومعالجتها وتوزيعها على المزارع والمناظر الطبيعية في الدوحة؛
» الهيئة العامة للكهرباء والماء القطرية، وهي مسؤولة عن توفير المياه المحلاة للشرب والاستعمال الصناعي؛
» شركة الكهرباء والماء القطرية، وهي مسؤولة عن تحلية المياه وبيعها للهيئة العامة للكهرباء والماء؛
» المجلس الأعلى للبيئة والمحتجزات الطبيعية، وهو مسؤول عن حماية الموارد المائية؛
» مجلس التخطيط، وهو معني بتخطيط الموارد المائية وغيرها؛
» المختبر المركزي بوزارة الصحة العامة، وهو مسؤول عن تحليل الملوثات الكيميائية والبيولوجية في مياه الشرب ودوافق الصرف الصحي المعالجة.

وأنشئت اللجنة الدائمة للموارد المائية في أبريل/نيسان 2004 بمرسوم من صاحب السمو أمير دولة قطر وبموجب القرار رقم 7/2004 لمجلس الوزراء. وتشمل أهداف هذه اللجنة المساهمة في تأمين موارد مائية كافية بالنوعية والكمية اللازمة للاستعمالات المختلفة لمنفعة المجتمع،

وسلامة البيئة، وتكامل الإدارة، وتطوير وحفظ الموارد المائية، والتنسيق بين هيئات البلد المعنية بالموارد المائية، وتعزيز الوعي العام بأهمية وقيمة المياه.

إدارة المياه

نفذت قطر عددا من البرامج والدراسات، وأصدرت قانونين، وأنشأت لجنتين لتوحيد الإدارة المتكاملة لموارد المياه، وأهم هذه البرامج:

- زيادة التغذية الطبيعية: حفر الآبار (بتصميم خاص يشمل بطانة مسامية وطبقات حصوية متدرجة) في المنخفضات بأعماق تصل إلى التكوينات الحاملة للمياه لتعجل بالتغذية الطبيعية لمياه الفيضان. وقد بدأ المشروع في عام 1986 وتم حفر 341 بئرا للتغذية منذ ذلك الوقت (إدارة البحوث الزراعية والمائية، وحدة المياه الجوفية، 2006). واستمرار هذا المشروع سيجعل من الممكن تحقيق تغذية سريعة من الجريان الناتج عن العواصف التي تحدث من حين لآخر، والذي يتراكم في المنخفضات قبل فقدانه عن طريق البخر. وتوضح التجارب أن حفر الآبار في المنخفضات يمكن أن يعجل بالتغذية من مياه الفيضان بنسبة تصل إلى 30 في المائة.
- تطوير رصد المياه وخطط الري: تم تعزيز برنامج تطوير رصد المياه عن طريق نظام للقياس عن بعد في ثلاث محطات أوتوماتية للأرصاد الجوية الزراعية، و25 محطة للأرصاد الجوية الهيدرولوجية، و48 محطة هيدرولوجية. وتوفر هذه المحطات الأوتوماتية بيانات يعول عليها عن خطط الري وتصميم ونظم الري.
- التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية: تم استغلال طبقتي المياه الجوفية في الرس وأم الرادومه العليا في شمال قطر بصورة مكثفة للأغراض الزراعية. ويعد إجمالي الاستخراج أعلى بكثير من متوسط التغذية الطبيعية. ولحل هذه المشكلة، أجريت دراسة تتعلق بالتغذية الاصطناعية للمياه العذبة في نظام طبقات المياه الجوفية في الفترة من 1992 إلى 1994. وكان الغرض من الدراسة هو تقرير جدوى مشروع كبير للتغذية الاصطناعية من أجل زيادة طبقة المياه الجوفية الشمالية الناضبة وتحسين نوعية المياه. وتشير الدراسة إلى أن كفاءة استعادة التغذية الاصطناعية للمياه العذبة، وتسمى "كفاءة الاستعادة الخاصة بالمستخدم" (وتتراوح ملوحة المياه ما بين 000 1 و 600 3 ميلليغرام/ لتر) يمكن أن تصل إلى 100 في المائة في الرس وفي الانتقال من الرس إلى الرادومه.
- تنمية طبقات المياه الجوفية العميقة: يتضح من دراسة أخيرة أن هناك عدة عوامل تحد من تنمية طبقات المياه الجوفية. وتشمل هذه العوامل: عمق تواجد المياه (450-650 مترا)، وانخفاض مستويات إنتاج البئر لتصل إلى 15 لترا/ثانية على عمق أكثر من مائة متر، وملوحة في حدود 000 4 إلى 000 6 ميلليغرام/ لتر.
- زيادة معالجة وإعادة استعمال المياه العادمة: زادت شؤون الصرف من حجم دوافق مياه الصرف الصحي المعالجة عن طريق ربط المزيد من المناطق السكنية بوحدة الصرف العامة ومدها إلى محطات معالجة المياه في جنوب وغرب الدوحة. وزادت كمية دوافق مياه الصرف المعالجة من 46 مليون متر مكعب في عام 2004 إلى 58 مليون متر مكعب في عام 2006، وزادت الكمية التي يعاد استعمالها في إنتاج الأعلاف وري المناظر الطبيعية من 39 مليون متر مكعب إلى 44 مليون متر مكعب خلال نفس الفترة.
- بحوث ودراسات الري: تضمنت بحوث ودراسات الري خلال السنوات العشر الماضية احتياجات المحاصيل الرئيسية من المياه في قطر والري بالمياه المالحة، وتحسين استخدام دوافق مياه الصرف المعالجة من أجل إنتاج الأعلاف، واقتصاديات الزراعة المحمية عند استخدام المياه المحلاة، وتحسين استخدام موارد المياه في الزراعة، وتحديث الري في المزارع القطرية.

النواحي المالية

تدعم إدارة التنمية الزراعية إنتاج المحاصيل عن طريق دعم البذور، والأسمدة، ومبيدات الآفات، ومبيدات الحشرات، والخدمات مثل زراعة الأراضي وتسويتها. ويتراوح حجم الدعم من 25 إلى 75 في المائة من التكلفة حسب إنتاجية المزرعة، واستخدام تقنيات حديثة، وكفاءة استعمال المياه.

السياسات والتشريعات

بناء على توصية إدارة البحوث الزراعية والمائية، صدر مرسوم أميري (رقم 1 لعام 1988) لتنظيم حفر الآبار واستعمال المياه الجوفية. وأنشأت وزارة الشؤون البلدية والزراعة "اللجنة الدائمة لشؤون المزارع والآبار وتنظيم المزارعين"، وهي مسؤولة، بالإضافة إلى واجبات أخرى، عن تنفيذ قوانين المياه الجوفية. ومن المؤسف أن المواد الوحيدة التي نفذت من المرسوم هي تلك التي تتعلق بمنح تراخيص الحفر، وتغيير الآبار، وتعديلها. والمطلوب الآن هو تفعيل المواد المتعلقة بثمن المياه والحماية والحفظ.

ويعتقد أن التوعية العامة يمكن أن تكون من أكثر التدابير فعالية لتخفيف المخاطر المتعلقة بالمياه ومكافحة التصحر. ويمكن أن يؤدي التعليم الصحيح وبرامج التدريب إلى وفورات كبيرة في المياه وبالتالي إلغاء بعض المشاريع المكلّفة لتحسين المياه أو تأجيل تنفيذها على الأقل. وقد استهلت قطر عدة برامج للتوعية العامة والتدريب والتثقيف عن حفظ الموارد المائية ومكافحة التصحر. وهذه البرامج تنفذها إدارة البحوث الزراعية والمائية، والمجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية، وشركة الكهرباء والماء القطرية. وشارك أيضا "مركز أصدقاء البيئة"، وهي منظمة غير حكومية، في زيادة الوعي العام خاصة فيما بين الطلبة والشباب. وتشمل الملامح البارزة لهذه البرامج:

- تنظيم أيام حقلية ومعارض؛
- تنظيم محاضرات متخصصة، وحلقات دراسية، ومؤتمرات، وندوات، وحلقات عمل؛
- إصدار نشرات تقنية، وحوافظ، وملصقات؛
- عرض الأفلام، وتقديم برامج تلفزيونية وإذاعية، ونشر مقالات في الصحف؛
- تنظيم حملات؛
- تنظيم مسابقات فيما بين أطفال المدارس؛
- الاحتفال بيوم المياه العالمي (22 مارس/آذار)، وأسبوع المياه لمجلس التعاون الخليجي (22-28 مارس/آذار)، ويوم البيئة العربي (14 أكتوبر/تشرين الأول)، ويوم البيئة القطري (26 فبراير/شباط)، ويوم البيئة الخليجـي (24 أبريل/نيسان).

البيئة والصحة

هناك عدة مشاكل عملية ترتبط باستخدام المياه المالحة في المزارع القَطرية. وأخطر هذه المشاكل هي تلوث المياه الجوفية، وتدهور التربة وما يترتب على ذلك من هجر المزارع. وينتج تلوث المياه الجوفية عن عدة عوامل، أهمها الضخ غير المنظم والمفرط من الآبار، ويقدر معدل الاستخراج الحالي بنحو أربعة أمثال متوسط التغذية من مياه الأمطار، وهو ما يؤدي إلى انخفاض منسوب المياه وما يترتب على ذلك من تسرب المياه المالحة من طبقة المياه الجوفية، مما يؤدي إلى زيادة ملوحة المياه. وقدر متوسط المعدل السنوي للزيادة في ملوحة المياه في الآبار خلال الفترة 1982-2004 بنحو 2.2، و1.6، و1.7 في المائة بالنسبة للمزارع الممثلة للمناطق الشمالية والوسطى والجنوبية من البلد على الترتيب (الجدول 7). ويعد تسرب مياه البحر مشكلة عامة في جميع أنحاء العالم على امتداد السواحل وفي أشباه الجزر والجزر. والمشكلة في قطر تعد أكثر خطورة لأن المسامية العالية للطبقة الجيرية المفتتة الحاملة للمياه الجوفية والمحتوية على مياه عذبة تسمح بسرعة تسرب مياه البحر. ويقدر التدفق المرتد من الري إلى مخزونات المياه الجوفية

في المتوسط بنسبة 25 في المائة من إجمالي استعمال المياه. وقد اتضح ذلك من رصدات مقياس التخلل. وعلى الرغم من أن هذا التدفق المرتد من الري يزيد من تغذية المياه الجوفية، إلا أنه يؤدي إلى تدهور نوعية المياه لأن المياه المتخللة ذات النوعية الرديئة تذيب الأملاح من التربة والطبقات السفلى وتحملها إلى طبقات المياه الجوفية الحاملة لمياه عذبة نسبيا. وفضلا عن هذا، يستعمل المزارعون أحيانا كميات كبيرة من المياه ذات النوعية المنخفضة لغسل الأملاح وتجنب ذبول النبات، ويستخدمون الأسمدة الكيميائية أيضا لزيادة الغلة. وهذه الممارسة ليست مفيدة بالضرورة لأنها قد تسهم في تلوث المياه الجوفية. ويتبين من تحليل مياه الصرف من المزرعة التجريبية الحكومية وجود زيادة كبيرة في النترات المشتقة من الأسمدة النيتروجينية.

وتؤدي ندرة الموارد المائية، والظروف المناخية القاسية، وتلوث المياه الجوفية، وأنماط الزراعة غير الملائمة، والممارسات الزراعية غير الصحيحة، والرعي المفرط، والتنمية الاجتماعية الاقتصادية جميعها إلى تدهور التربة وحدوث التصحر. وبالإضافة إلى هذه العوامل، تعمل مخططات الزراعة غير الصحيحة، وتصاميم الري غير المنتظمة إلى جانب سوء إدارة المياه على تفاقم مشكلة التصحر. فتراكم الأملاح عاما بعد عام يؤدي إلى تدهور التربة ويجعلها غير منتجة وهذا هو السبب الرئيسي في التخلي عن المزارع. وتوجد هذه التربات المتدهورة في المزارع الواقعة بالقرب من السواحل بسبب تأثير الملوحة العالية لمياه الري، أو في المزارع الداخلية حيث تتعرض التربات ذات القوام الصلب للملوحة. ومن بين العدد الإجمالي للمزارع وهو 434 مزرعة خلال موسم 1975/1976، كان هناك 259 مزرعة عاملة و 175 مزرعة مهجورة. وخلال موسم 2004/2005، زاد العدد الإجمالي للمزارع إلى 285 1 مزرعة ووصل عدد المزارع المهجورة إلى 293 مزرعة (إدارة البحوث الزراعية والمائية، وحدة الري والصرف، 2006). وليس هناك غداقة للمزارع بالمياه بسبب الري لأن منسوب المياه عميق للغاية. غير أن غداقة التشبع بالمياه تحدث في مناطق تربة السفح وتغطي مساحة قدرها 000 61 هكتار تقريبا (Awiplan Qatar & Jena-Geos, 2005).

الاحتمالات بالنسبة لإدارة المياه الزراعية

تتضمن الاستراتيجية والسياسات الوطنية لتنمية الموارد المائية والري استراتيجية قصيرة الأجل واستراتيجية طويلة الأجل.

وتهدف الاستراتيجية القصيرة الأجل إلى تحسين حالة الاستعمال الحالي للمياه. ولمنع المزيد من الاستنفاد وتلوث المياه الجوفية، ستنفذ التدابير التالية في المستقبل القريب:

- سيتم تركيب مقاييس للمياه في جميع الآبار؛
- بعد تركيب مقاييس المياه ينبغي التأكد من عدم تجاوز كمية المياه المخصصةلكل مزرعة
- لا يقوم مالك المزرعة بري أكثر من المساحة المخصصة ولا يقوم بتركيب أي نظم لتوصيل المياه والري تتعارض مع التعليمات الصادرة من إدارة البحوث الزراعية والمائية؛
- يطالب مالك المزرعة باتخاذ كافة الخطوات الضرورية لحماية وصون الآبار، والمضخات، وأنابيب التوصيل والتوزيع، ونظم الري، وجميع أجهزة التحكم.

وإلى جانب تنفيذ قوانين المياه الجوفية، اتخذت إدارة البحوث الزراعية والمائية عدة خطوات لتحسين كفاءة الري وزيادة إنتاج المحاصيل:

- اتباع أنماط للزراعة بالنسبة لكل مزرعة حسب ملوحة مياه الري وخصائص التربة؛

الجدول ٧
متوسط المعدل السنوي للزيادة في ملوحة مياه الآبار (٪) في مزارع تمثيلية بمناطق مختلفة في قطر خلال الفترة ٨٣/١٩٨٢ – ٢٠٠٤/٢٠٠٣

المنطقة	رقم المزرعة	83/ 1982 متوسط (تقطير/متر)	04 /2003 متوسط (تقطير/متر)	متوسط المعدل السنوي للزيادة في المزارع (%)	متوسط المعدل السنوي للزيادة في المنطقة (%)
الشمال	110	3.2	3.7	0.74	2.19
	143	1.6	2	1.19	
	199	1.6	2.5	2.68	
	690	1.5	2.8	4.13	
الوسط	248	3.3	3.9	0.87	1.65
	260	2.7	4	2.29	
	741	0.8	1.1	1.79	
الجنوب	561	4.6	6.5	1.97	1.70
	516	4	5.6	1.90	
	746	3.5	4.4	1.22	

- حظر حفر آبار جديدة في المناطق الأكثر تضررا حيث يوجد استخراج مفرط أو حيث تتجاوز ملوحة الآبار 000 12 وحدة سيمنز/سنتيمتر؛
- وقف إصدار تراخيص لإقامة مزارع جديدة أو توسيع المزارع القائمة ما لم تكن طبقة المياه الجوفية قد عادت إلى حالتها المتوازنة؛
- تشجيع التحول إلى الزراعة المحمية؛
- الاستعمال الكامل لموارد المياه غير التقليدية في ري المحاصيل. وهذا يشمل استعمال دوافق مياه الصرف الصحي المعالجة والاستعمال المحتمل للمياه الجوفية المحلاة لأغراض ري وتبريد المحميات الزراعية؛
- دراسة إمكانية إدخال نظم تسعير لاستهلاك المياه مع فرض جزاءات على الإسراف في استعمال المياه وتقديم حوافز لتوفير المياه؛
- تقديم قروض بدون فوائد للمزارعين لتشجيع نظم الري الحديثة مع فترة سداد لعدة سنوات.

وتخطط وزارة الشؤون البلدية والزراعة لإجراء دراسة تقنية واستقصاء من أجل تنمية موارد المياه الجوفية خلال العامين القادمين. وتشمل هذه الدراسة آلية للتغذية الطبيعية والاصطناعية، ورصد شبكات الآبار الجديدة، ورصد معدل تغذية واستخراج المياه الجوفية، وجودة المياه، وإعداد نموذج مجسم لتدفق المياه الجوفية، وإنشاء نظام للمعلومات الجغرافية الخاصة بالمياه الجوفية.

فقد استهلت اللجنة الدائمة للموارد المائية برنامجا طويل الأجل للإدارة المتكاملة لموارد المياه في قطر. والهدف العام للبرنامج هو وضع استراتيجية وطنية شاملة لإدارة وتنمية موارد المياه مع رؤية تخطيطية حتى عام 2050.

ويمكن تحقيق الطلب في المستقبل لتلبية الاحتياجات البلدية والصناعية عن طريق زيادة قدرة محطات التحلية القائمة وإنشاء محطات تحلية جديدة. ولا يعد الاكتفاء الذاتي في الأغذية سياسة عملية، ومع مراعاة توافر الأراضي والعوامل المناخية، فإن كمية الأغذية التي يمكن إنتاجها ستتوقف على الموارد المائية التالية وعلى الري:

- مورد مأمون للمياه الجوفية، وهو 58 مليون متر مكعب سنويا (إدارة البحوث الزراعية والمائية، وحدة المياه الجوفية، 2006)؛

» توافر دوافق مياه الصرف الصحي المعالجة والتي يتوقع أن تصل إلى 129 مليون متر مكعب في عام 2013، و193 مليون متر مكعب في عام 2020، و255 مليون متر مكعب في عام 2050 (هيئة الأشغال العامة، 2005)؛
» توافر المياه العادمة الصناعية المعالجة للتحول من الغاز إلى السوائل، والتي يتوقع أن تصل إلى 50 مليون متر مكعب سنويا بعد عدة سنوات؛
» يمكن البحث عن موارد مائية أخرى لأغراض الجدوى التقنية والاقتصادية وتشمل:

- إعادة استعمال مياه الصرف تحت مدينة الدوحة (02 مليون متر مكعب سنويا من مجموع الجوامد المذابة في حدود 0007 ميلليغرام/لتر) لري المحاصيل المتحملة للملوحة (هيئة الأشغال العامة، 5002)؛
- تلقيح السحب لاستجلاب موارد مائية؛
- استخدام المياه المحلاة لري وتبريد المحميات الزراعية.

وتشمل الاستراتيجية طويلة الأجل تنفيذ التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية في طبقة المياه الجوفية الشمالية. والهدف الرئيسي لهذا المشروع هو استعادة مخزون المياه الجوفية ليصل إلى حالة توازنه خلال السبعينات من القرن الماضي.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Abu Sukar, H.K., Almerri, F.H., Almurekki, A.A. 2007. *Agro-hydro-meteorological data book for the State of Qatar*. DAWR.

A**wiplan Qatar & Jena-Geos.** 2005. *Soil classification and land use specifications for the State of Qatar, Phases 1 & 2*. DAWR.

Department of Agricultural and Water Research (DAWR). 2002. *Agricultural census results 2000/2001*. Ministry of Municipal Affairs and Agriculture (MMAA). Doha, Qatar.

DAWR, Agricultural and Statistics Section. 2006. *The annual book of agricultural statistics 2004*. MMAA. Doha, Qatar.

DAWR, Groundwater Unit. 2006. *Groundwater data and balance*.

DAWR, Irrigation and Drainage Unit. 2006. *Wells water survey in the Qatar Farms*.

Halcrow-Balfour Ltd. 1981. *Master Water Resources and Agricultural Development Plan*. Ministry of Industry and Agriculture.

Hashim, M.A. 2005. *Modernizing irrigation in the Qatari farms*.

Hashim, M.A. and A. Abdul Malik. 2005. Water-related ecological hazards and their mitigation in Qatar. In: *Proceedings. WSTA Seventh Gulf Water Conference*. 19–23 November, 2005, Kuwait. Vol. II, pp 917-932.

Public Works Authority, Drainage Affairs. 2005. *Treated sewage effluent*.

The Planning Council, the General Secretariat. 2005. *Annual statistical abstract*. Doha, Qatar.

The Planning Council, the General Secretariat. 2006. *Sustainable development in State of Qatar*. Doha, Qatar.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

Water and Electricity Company. 2007. *Desalination of water*.

المملكة العربية السعودية

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

المملكة العربية السعودية، بمساحتها الكلية البالغة 2.15 مليون كيلومتر مربع هي أكبر بلد على الإطلاق في شبه الجزيرة العربية، وتحدها من الشمال الأردن والعراق والكويت ومن الشرق الخليج حيث يمتد خط الساحل نحو 480 كيلومترا ويحدها من الجنوب الشرقي والجنوب قطر والإمارات العربية المتحدة وعمان واليمن، ومن الغرب البحر الأحمر بخط ساحل يبلغ 750 1 كيلومترا.

ويمكن تقسيم المملكة إلى أربع وحدات جغرافية طبيعية رئيسية هي:

- الجبال الغربية، المسماة درع الجزيرة العربية حيث تبلغ أعلى قمة لها 000 2 متر فوق مستوى سطح البحر وتجتازها وديان عميقة؛
- التلال الوسطى، التي تمتد بالقرب من الجبال الغربية وتقع في وسط البلاد. وتتراوح ارتفاعاتها بين 900 و800 1متر فوق مستوى سطح البحر؛
- المناطق الصحراوية، التي تقع إلى الشرق من التلال الوسطى، حيث تتراوح ارتفاعاتها بين 200 و900 متر. وتوجد الكثبان الرملية عادة في هذه الصحاري؛
- المناطق الساحلية، التي تضم الشريط الساحلي على طول البحر الأحمر باتساع يتراوح بين 16 و65 كيلومترا. والجزء الهام في هذه المناطق هو سهل تهاما إلى الجنوب. ويطل السهل الواقع على الجانب الشرقي على الخليج وهو سهل واسع يضم منطقة الواحات؛

وقدرت المساحة الصالحة للزراعة بنحو 52.7 مليون هكتار وهو ما يقترب من نحو 25 في المائة من المساحة الكلية للبلاد. وفي عام 2005، كانت الرقعة المزروعة تبلغ 586 213 1 هكتارا، كان نحو 923 011 1 هكتارا منها يتألف من محاصيل حولية، و663 201 هكتارا محاصيل معمرة (الجدول 1). وكانت الرقعة المزروعة في عام 2005 تقل بنحو 23 في المائة عما كانت عليه في 1992. وانخفضت الرقعة المزروعة بالمحاصيل الحولية بنحو 33 في المائة، في حين زادت المساحة المزروعة بالمحاصيل المعمرة بنحو 111 في المائة.

المناخ

تقع المملكة العربية السعودية في الإقليم الصحراوي المداري وشبه المداري. والرياح التي تصل إلى المملكة هي عموما رياح جافة، والمساحة كلها تقريبا مساحة جافة. ونظرا لهذا الجفاف، ومن ثم السماء الخالية نسبيا من السحب، تسود حالات متطرفة بشدة من درجات الحرارة إلاّ أن هناك أيضا تباينات واسعة فيما بين الفصول والمناطق. ففي المنطقة الوسطى، يسود الجو الحار والجاف في الصيف (مايو/ أيار- أكتوبر/ تشرين الأول) حيث تصل درجات الحرارة إلى مايزيد على 50 درجة مئوية، في حين يسود الجو الجاف والبارد فصل الشتاء حيث تقترب درجة الحرارة بالليل من الصفر.

SAUDI ARABIA

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية للسكان

المجالات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	214 969 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة والمساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة)	2005	1 213 586	هكتارا
• كنسبة مئوية من المساحة الكلية للبلد.	2005	0.6	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية+ أراضي الراحة المؤقتة + المروج المؤقتة)	2005	1 011 923	هكتارا
• المساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة	2005	201 663	هكتارا
السكان			
مجموع السكان	2005	24 573 000	شخص
• سكان الريف منها	2005	11.5	%
كثافة السكان	2005	11.4	السكان/ كلم مربع
السكان النشطون اقتصاديا	2005	8 694 000	السكان
• كنسبة من مجموع السكان	2005	35.4	%
• الإناث	2005	21	%
• الذكور	2005	79	%
السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة	2005	600 000	السكان
• كنسبة من مجموع السكان النشطين اقتصاديا	2005	6.9	%
• الإناث	2005	9	%
• الذكور	2005	91	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار)	2007	381 680	مليون دولار أمريكي سنويا
• القيمة المضافة في الزراعة(النسبة من الناتج المحلي الإجمالي)	2007	3	%
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2005	12 843	دولار أمريكي سنويا
الرقم الدليلي للتنمية البشرية (الرقم الأعلى =1)	2005	0.812	
الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسنة			
مجموع السكان	1990	89	%
سكان الحضر	2006	97	%
سكان الريف	1990	63	%

ويمكن أن يحدث صقيع شديد بصفة عامة بل وحتى أسابيع من الثلج على الجبال. وتتسم المناطق الغربية والشرقية بالطقس الحار والرطب خلال أشهر الصيف حيث تصل درجة الحرارة القصوى إلى 42 درجة مئوية في حين يكون الشتاء دافئا. وتأتي الرياح السائدة من الشمال، وعندما تهب على المناطق الساحلية تصبح محتملة في الصيف بل ومنعشة في الشتاء. وتسفر الرياح الشمالية عن رمال وعواصف ترابية يمكن أن تخفض الرؤية إلى بضعة أمتار قليلة في بعض المناطق.

وفي الشمال، يتراوح منسوب الأمطار السنوي بين 100 و200 مم. وينخفض هذا المنسوب، لدى الاتجاه صوب الجنوب، باستثناء بالقرب من الساحل، إلى أقل من 100 مم. غير أن الأجزاء المرتفعة من المناطق الغربية والجنوبية تتعرض لأمطار غزيرة، ومن الأمور الشائعة أن تصل في بعض المناطق الصغيرة إلى 500 مم سنويا. وقدر متوسط الأمطار السنوية منذ فترة طويلة بنحو 245.5 كيلومتر^3 سنويا، وهو مايعادل 114 مم/ سنويا على المملكة بأسرها.

السكان

يبلغ مجموع السكان في المملكة 24.6 مليون نسمة (2005) يشكل سكان الريف منهم 11.5 في المائة (الجدول 1). وفي عام 2005، أشارت التقديرات الى أن نحو 76 في المائة هم مواطنون سعوديون. وخلال الفترة 2005-2000، كان معدل الزيادة السكانية في المملكة العربية السعودية يبلغ 2.7 في المائة.

وفي عام 2006، كان 97 في المائة من سكان الحضر يحصلون على مصادر مياه محسنة. وحصل جميع سكان الحضر في عام 2006 على مرافق صحية محسنة.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

بلغ الناتج المحلي الإجمالي للمملكة في 2007 نحو 381.7 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). وارتفع نصيب الزراعة في هذا الناتج خلال ثمانينات القرن الماضي وذلك أساسا نتيجة لانخفاض العائدات من قطاع النفط والجهود الحكومية لإتباع سياسة زيادة الاكتفاء الذاتي في الزراعة. وقد بلغ هذا النصيب 8.8 في المائة في 1993، وانخفض منذ أواخر تسعينات القرن الماضي مرة أخرى لما يعزى أساسا إلى الانخفاض في الإعانات التي تقدمها الحكومة للمزارعين الوطنيين سعيا إلى خفض استهلاك المياه في الزراعة. وفي عام 2007، كانت الزراعة لاتشكل سوى 3 في المائة من الناتج المحلى الإجمالي. وبلغ عدد السكان النشطين اقتصاديا 8.7 مليون نسمة أو مايزيد عن 35 في المائة من مجموع السكان (2005). وقدر عدد السكان النشطين اقتصاديا في الزراعة بنحو 600 000 نسمة في عام 2005 حيث كانت الإناث لاتشكل سوى 9 في المائة منها.

وحتى على الرغم من أن الظروف البيئية لم تكن نموذجية، كانت المملكة العربية السعودية تسند أهمية كبرى لقطاع الزراعة وأسندت له الأولوية في مختلف خططها الإنمائية. ويتوقع أن يحقق القطاع أهداف التنمية الاقتصادية التي من بينها الأمن الغذائي، وتنويع قاعدة الإنتاج والتقليل إلى أدنى حد من الاعتماد على النفط باعتباره المصدر الرئيسي للدخل القومي. وقد وضعت مختلف السياسات والبرامج الحكومية ونفذت في الماضي لإتاحة الفرصة لتحقيق هذه الأهداف.

وكانت هذه السياسات والبرامج تتضمن قدرا كبيرا من الدعم والتشجيع للقطاع الخاص للاستثمار في القطاع الزراعي مثل الإعانات والقروض بدون فوائد، والتوزيع المجاني للأراضي غير المزروعة، بالإضافة إلى تطوير البنية الأساسية (الطرق والسدود وقنوات الري والصرف)، والخدمات الإرشادية ، والوقاية، والحجر الزراعي، وخدمات البحوث وتدريب عمال الزراعة والمزارعين وأبنائهم. وقد أدى كل ذلك إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي من بعض المحاصيل الغذائية الهامة مثل القمح والتمور وبيض المائدة، والألبان الطازجة وبعض منتجات الخضر إلى جانب زيادة مستويات الاكتفاء الذاتي من الأنواع الأخرى من الخضر والفاكهة ولحوم الدواجن واللحوم الحمراء (منظمة الأغذية والزراعة، 2007).

موارد المياه واستخدامها

الموارد المائية

تؤدي الأمطار الغزيرة في بعض الأحيان إلى فيضانات مفاجئة لفترات قصيرة. وتظل قيعان الأنهار جافة بقية الوقت. وينفذ جزء من جريان المياه السطحية من خلال الطبقات الرسوبية في الوديان، وتجدد المياه الجوفية في حين يفقد بعضها من خلال البخر. وتحدث أكبر كمية من

جريان المياه في المنطقة الغربية حيث تمثل 60 في المائة من مجموع تدفقات المياه على الرغم من أنها لاتغطى سوى 10 في المائة من مجموع مساحة البلد. وتحدث الكمية البالغة 40 في المائة الباقية من مجموع جريان المياه في أقصى جنوب الساحل الغربي (تهاما) التي لاتغطي سوى 2 في المائة من مجموع مساحة المملكة. وقدرت موارد المياه السطحية المتجددة بمقدار 2.2 كيلومتر^3/سنويا يتسرب معظمها لتجديد الطبقة الحاملة للمياه. وقدر مجموع موارد المياه الجوفية المتجددة بمقدار 2.2 كيلومتر^3 والمتداخلة بمقدار 2 كيلومتر^3 مما يصل بمجموع موارد المياه الداخلية المتجددة إلى 2.4 كيلومتر^3 /سنويا. وقدر مجموع الاحتياطيات من المياه الجوفية (بما في ذلك المياه الجوفية الاحفورية) بنحو 500 كيلومتر^3 يمكن استخلاص 340 كيلومتر^3. منها على الأرجح بتكاليف مقبولة بالنظر إلى الظروف الاقتصادية للدولة.

والمياه الجوفية مخزنة في ست طبقات رسوبية حاملة لمياه قديمة مدمجة تقع في الأجزاء الشرقية والوسطى من البلد. وهذه المياه الجوفية الاحفورية، التي تكونت منذ نحو 000 20 عام، محصورة بين تكوينات رملية وجيرية بسمك يبلغ نحو 300 متر على عمق يتراوح بين 150 و1500 متر. وتحتوي الطبقات الحاملة للمياه الاحفورية كميات كبيرة من المياه المحصورة في شقوق. فعلى سبيل المثال فإن الطبقات الحاملة للمياه في الجزء الشرقي من البلد تمتد على مسافة 1200 كيلومتر في اتجاه الشمال. ومع ذلك فإن جميع هذه الطبقات الحاملة للمياه لا تستعوض إلاّ بصورة ضعيفة (دخلت المياه هذه الطبقات منذ آلاف السنين) إلاّ أنه يجري «استخراجها» بصورة مستمرة. والتجديد الطبيعي لهذه الطبقات الحاملة للمياه لايتجاوز نحو 3.5 مليون متر مكعب يوميا أو 1.28 كيلومتر^3 سنويا. وهذه الموارد ثمينة بالنظر إلى أنها ليست حصيلة دورة هيدرولوجية مستمرة. ووفقا لأطلس المياه للمملكة العربية السعودية، تقدر هذه الموارد بنحو 253.2 كيلومتر^3 من الاحتياطيات المؤكدة في حين أن الاحتياطيات المرجحة والممكنة لهذه الطبقات الحاملة للمياه تبلغ 405 و705 كيلومترات مكعب على التوالي. وأظهرت دراسة مماثلة أجرتها وزارة التخطيط أن الاحتياطيات تبلغ 338 كيلومتر^3 مع وجود احتياطيات ثانوية تبلغ 500 كيلومتر^3 (احتمال). وتزيد التقديرات التي وضعتها شعبة الموارد المائية التابعة لمعهد البحوث العلمية في مدينة الظهران والبالغة 36000 كيلومتر^3 بنحو سبعين مرة عن التقديرات المشار اليها أعلاه. غير أن هذه الشعبة قدرت أن 870 كيلومتر^3 قابلة للاستخراج الاقتصادي، وهو رقم يقترب بعض الشيء من الأرقام الواردة أعلاه. وعلاوة على ذلك، أكدت هذه الشعبة أنه سيمكن مع التقدم التكنولوجي استخدام كميات أكبر من هذه المياه. وقدم مكتب هندسي هو المكتب الاستشاري الهندي في المملكة العربية السعودية تقديرا يبلغ نحو 2 175 كيلومتر^3. وقد تشير هذه الدراسات إلى أن تقديرات الوزارات متحفظة بشدة (Al-Mogrin،2001). وإجمالا فإن التقدير البالغ 394 مليون متر مكعب سنويا تتدفق من الطبقات الحاملة للمياه من المملكة العربية السعودية إلى الأردن (180) والبحرين (112) والعراق (80) والكويت (20) وقطر (2).

وقد كان هناك في عام 2004 مايقرب من 223 سدا من مختلف الأحجام للتحكم في الفيضانات، وتجديد المياه الجوفية والري بسعة تخزين كلية تبلغ 835.6 مليون متر^3. وقد أقيم سد كبير هو سد الملك فهد في بيشا في الجنوب الغربي بسعة 325 مليون متر^3. في عام 1997، وتوجد خطط لإقامة 17 سدا آخر.

والمملكة العربية السعودية هي أكبر منتج للمياه المحلاة من مياه البحر. فقد كان هناك في عام 2004 عدد 30 منشأة لتحلية مياه البحر، والطاقة، 24 منشأة منها على الساحل الغربي وست منشآت على الساحل الشرقي. وفي عام 2006، جرى إنتاج 1.03 كيلومتر^3. عن طريق تحلية مياه البحر (الجدول 2). وتستخدم المياه المنتجة في الأغراض المنزلية. وتغطي الكميات المنتجة

نحو 48 في المائة من الاستخدامات المنزلية. والواقع أنه يجري في بعض الأحيان تصدير المياه المنتجة المحلاة إلى مدن تقع على مسافات بعيدة. فعلى سبيل المثال جرى في عام 2004 إنتاج 528 مليون متر^3 على الساحل الغربي صدر ما يزيد على 50 في المائة منها الى مدينة جدة في حين جرى إنتاج 536 مليون متر^3 على الساحل الشرقي صدر مايزيد على 65 في المائة منها إلى مدينة الرياض، التي تقع في وسط البلاد على مسافة نحو 400 كيلومتر من البحر على الجانبين. ويبلغ مجموع طول خطوط الأنابيب المستخدمة في نقل المياه المحلاة نحو 4.156 كيلومترا. وتبلغ سعة مستودعات هذه المياه نحو 9.38 مليون متر مكعب.

وفي عام 2002 بلغ مجموع الماء العادم المعالج مايقرب من 548 مليون متر^3 أعيد استخدام 123 مليون متر^3 منها. وفي عام 2003، كانت تعمل 70 منشأة لمعالجة مياه الصرف الصحى. غير أن استخدام الماء العادم المعالج محدود حاليا (166 مليون متر^3 في 2006)، إلاّ أنه يمثل مصدرا هاما محتملا من المياه للري والاستخدامات الأخرى.

استخدام المياه

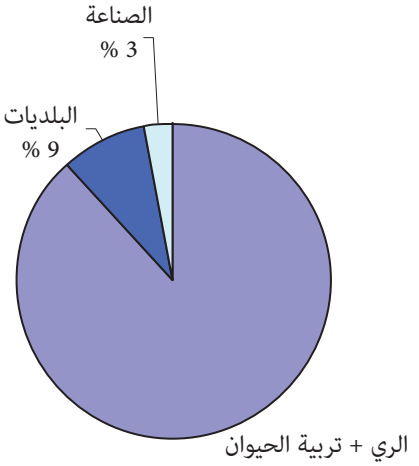
أشارت التقديرات إلى أن مجموع السحب من المياه في 2006 قد بلغ 23.7 كيلومتر^3 أي بزيادة 40 في المائة عما كان عليه الحال في 1992، وهذا المجموع موزع بين مختلف القطاعات على النحو التالي: الزراعة 88 في المائة، الأغراض المنزلية 9 في المائة، الصناعة 3 في المائة (الجدول 2 والشكل 1). وأدى ازدهار زراعة الصحراء إلى زيادة حجم المياه المستخدمة في الري إلى ثلاث أمثال ما كان عليه من قبل من نحو 6.8 كيلومتر^3 في 1980 إلى نحو 21 كيلومتر^3 في 2006. ويمثل مجموع

الجدول ٢
المياه المصادر والاستخدامات

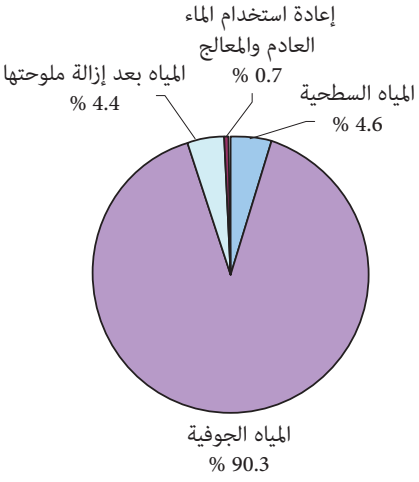
موارد المياه العذبة المتجددة			
هطول الأمطار (المتوسط في الفترات الطويلة السابقة)	-	114	مم/سنويا
	-	245.1	10^9 متر مكعب سنويا
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط في الفترات الطويلة السابقة)	-	2.4	10^9 متر مكعب سنويا
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	2.4	10^9 متر مكعب سنويا
نسبة الاعتماد	-	0	%
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية بحسب الفرد من السكان	2005	98	متر مكعب سنويا
مجموع سعة السدود	2004	835.6	10^6 متر مكعب
سحب المياه			
مجموع السحب من المياه	2006	23 666	10^6 متر مكعب سنويا
ـ الري + تربية الحيوان	2006	20 826	10^6 متر مكعب سنويا
ـ الأغراض المنزلية	2006	2 130	10^6 متر مكعب سنويا
ـ الصناعة	2006	710	10^6 متر مكعب سنويا
• بحسب الفرد من السكان	2006	963	متر مكعب سنويا
السحب من المياه السطحية والمياه الجوفية	2006	22 467	10^6 متر مكعب سنويا
• كنسبة من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2006	936	%
مصادر المياه غير التقليدية			
الماء العادم المنتج	2000	730	10^6 متر مكعب سنويا
الماء العادم المعالج	2002	547.5	10^6 متر مكعب سنويا
إعادة استخدام الماء العادم المعالج	2006	166	10^6 متر مكعب سنويا
المياه المنتجة من تحلية مياه البحر	2006	1 033	10^6 متر مكعب سنويا
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي		-	10^6 متر مكعب سنويا

السحب من المياه السطحية والمياه الجوفية 936 في المائة من مجموع موارد المياه المتجددة. ويجري استنفاد موارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية بمعدل شديد السرعة (الجدول 2). ويأتي معظم سحب المياه من الطبقات العميقة الأحفورية الحاملة للمياه، وتشير بعض التنبؤات إلى أن هذه الموارد قد لاتستمر لأكثر من نحو 25 عاما. كذلك فإن نوعية المياه المستخرجة قد تتدهور بمرور الوقت بالنظر إلى تدفق المياه المنخفضة النوعية في نفس الطبقات الحاملة للمياه صوب مركز الانخفاض عند نقطة الاستخدام. وفي عام 2003، كان هناك 661 5 بئرا حكوميا مخصصة للأغراض المنزلية و370 106 بئرا متعددة الأغراض للقطاع الخاص. ويستخدم الماء العادم المعالج في ري المحاصيل غير المستخدمة للأكل، وفي ري الحدائق العامة، أو للتبريد الصناعي، في حين تستخدم مياه البحر بعد تحليتها في الأغراض المنزلية (الشكل 2).

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع 23 666 كم^3 في 2006



الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع 23 666 كم^3 في 2006



تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

كان هناك 767 730 1 هكتارا في عام 2000 مجهزة للري، مما يعني متوسط زيادة قدره 0.9 في المائة سنويا منذ عام 1992. غير أن 70 في المائة فقط من هذه المساحة هى التي كان يجري ريها بالفعل (الجدول 3 والجدول 4). ومصدر المياه هو المياه الجوفية الاحفورية بصورة قطعية تقريبا (أكثر من 95 في المائة) (الشكل 3).

ويغطي الري الموضعي وبالرش، وهو مايسمى بالري الحديث نحو 66 في المائة، في حين تخضع المساحة الباقية البالغة 34 في المائة للري السطحي وهو مايسمى بالري التقليدي (الشكل 4). وتقع أكبر المساحات المروية في مناطق الرياض والقواسيم وجيزان وهيل والشرقية والجوف.

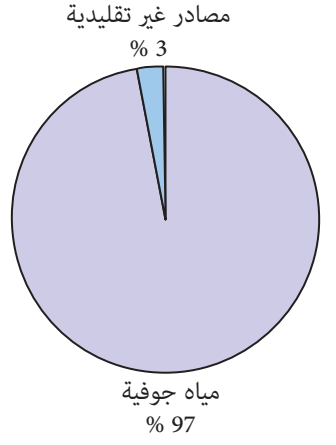
وهناك ثلاثة أنواع من مشروعات الري تختلف عن بعضها الآخر من حيث الحجم ومستوى التحديث والملكية (الشكل 5):

الجدول ٣
الري والصرف

إمكانيات الري	-		**هكتارات**
الري			
1 . الري المحكوم الكامل أو الجزئي: الرقعة المجهزة	2000	1 730 767	هكتارا
ـ الري السطحي	1992	547 000	هكتار
ـ الري بالتنقيط	1992	1 029 000	هكتار
ـ الري الموضعي	1992	32 000	هكتار
• نسبة المساحة المروية بالمياه السطحية	2000	0	%
• نسبة المساحة المروية بالمياه الجوفية	2000	97	%
• نسبة المساحة المروية بخليط من المياه السطحية والمياه الجوفية	2000	0	%
• نسبة المساحة المروية من مصادر مياه غير تقليدية	2000	3	%
• المساحة المجهزة للري المحكوم الكامل أو الجزئي التي تم ريها بالفعل	1999	1 191 351	هكتارات
ـ المجهزة المحكومة بالكامل أو جزئيا	2000	69	%
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية والسهول الفيضية والمنغروف)	2000	0	هكتار
3 . الري الفيضي		-	هكتار
مجموع المساحة المجهزة للري (3+2+1)	**2000**	**1 730 767**	**هكتارا**
• كنسبة من الرقعة المزروعة		-	%
• كنسبة من مجموع المساحة المجهزة للري والتي تم ريها بالفعل		69	%
• متوسط الزيادة السنوية عن السنوات الثماني الماضية	1992-2000	0.9	
• المساحة المروية بالطاقة كنسبة من مجموع المساحة المجهزة	2000	97	%
4 . الأراضي الرطبة غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية	2000	0	هكتار
5 . المساحة المحصولية في أراضي انحسار الفيضانات غير المجهزة	2000	0	هكتار
مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (5+4+3+2+1)	**2000**	**1 730 767**	**هكتارا**
• كنسبة من الأراضي المزروعة		-	%
مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا	**المعيار**		
المشروعات الصغيرة النطاق	< من 5 هكتارات	450 000	هكتار
المشروعات المتوسطة النطاق		730 000	هكتار
المشروعات الواسعة النطاق	> من 200 هكتار	428 000	هكتار
مجموع عدد الأسر في مناطق الري		188 370	
المحاصيل المروية في مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا			
مجموع إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)	2006	2 538 000	طن متري
• كنسبة من مجموع إنتاج الحبوب	2006	100	%
المحاصيل المحصودة			
مجموع المساحة المحصولية المروية	2006	1 213 587	هكتارا
• المحاصيل الحولية: المجموع	2006	1 011 924	هكتارا
ـ القمح	2006	490 272	هكتارا
ـ الذرة الرفيعة	2006	143 745	هكتارا
ـ الشعير	2006	22 091	هكتارا
ـ الذرة	2006	12 123	هكتارا
ـ الدخن	2006	6 119	هكتارا
ـ حبوب أخرى	2006	229	هكتارا
ـ الخضر	2006	113 122	هكتارا
ـ البطاطس	2006	14 709	هكتارات
ـ السمسم	2006	2 216	هكتارا
ـ الأعلاف	2006	207 298	هكتارا
• المحاصيل المعمرة: المجموع	2006	201 663	هكتارا
ـ الحمضيات	2006	10 848	هكتارا
ـ الفاكهة	2006	190 815	هكتارا
الكثافة المحصولية بالري (على المساحات المحكومة كليا أو جزئيا والمروية بالفعل)	1999	101	%
الصرف- البيئة			
مجموع المساحة الخاضعة للصرف	2007	10 850	هكتارا
ـ الجزء من المساحة المجهزة لصرف مياه الري		-	هكتار
ـ مساحة الصرف الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• مساحة الصرف كنسبة من المساحة المزروعة		-	%
المناطق المحمية من الفيضانات		-	هكتار
مساحة تعاني من التملح نتيجة للري		-	هكتار
السكان المصابون بالأمراض التي تحملها المياه		-	شخص

1 - الجمعيات الخاصة الكبيرة للغاية مثل الجمعيات والشركات الوطنية للتنمية الزراعية المملوكة للشركات الخاصة التابعة لمالك واحد أو عدة مالكين. ولدى بعض هذه المزارع مساحات مكونة من العشرات من الكيلومترات المربعة.
2 - المزارع الكبيرة إلى المتوسطة الحجم المكونة من بضعة مئات من الهكتارات المملوكة لأفراد من القطاع الخاص.
3 - المزارع المتوسطة إلى الصغيرة التي وجد معظمها قبل ازدهار التنمية الزراعية الذى بدأ في منتصف سبعينات القرن الماضي.

الشكل 3
مصدر مياه الري
المجموع 1 730 767 هكتار في 2006



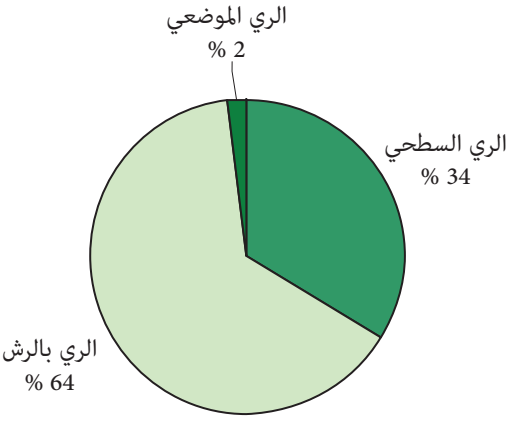
وتقع الفئتان الأوليان من المزارع في المناطق التي تضم طبقات هامة وجيدة النوعية من المياه الجوفية، وهى مزارع متخصصة من حيث الإنتاج بحسب حالة المنطقة وإمكانياتها المحتملة على الإنتاج. والمحاصيل الأكثر أهمية التي تنتج هى الأعلاف لإنتاج الدواجن، ونخيل التمر، والخضر والغلال والحمضيات، والزيتون والفاكهة الاستوائية. وهذه المساحات ناشئة عن التوزيع الحكومي للأراضي في أواخر سبعينات القرن الماضي وأوائل الثمانينات كجزء من سياسة تنمية الزراعة.

الجدول ٤
مجموع المساحة المروية بالفعل بواسطة طرق الري والمنطقة (التعداد الزراعي لعام ١٩٩٩)

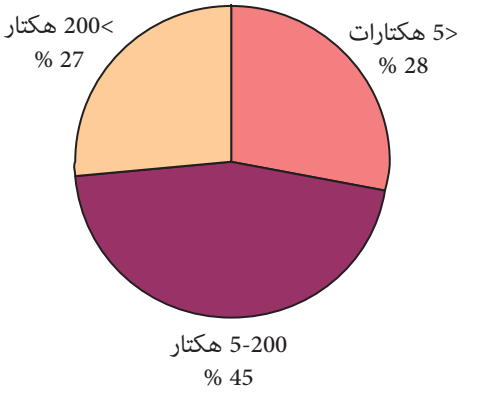
المنطقة	الري التقليدي		الري الحديث		المجموع	
	المساحة (هكتار)	%	المساحة (هكتار)	%	المساحة (هكتار)	%
الرياض	43 010	15	243 275	85	286 286	24
مكة	43 924	98	1 032	2	44 957	4
المدينة	26 618	93	2 020	7	28 638	2
القصيم	15 541	7	208 712	93	224 253	19
الشرقية	16 081	15	92 987	85	109 067	9
عسير	22 232	99	296	1	22 527	2
تبوك	5 113	11	42 057	89	47 169	4
حايل	12 368	10	116 139	90	128 507	11
الشمالية	19	14	114	86	133	0
جيزان	177 375	99	1 995	1	179 370	15
نجران	8 811	69	4 008	31	12 819	1
بها	2 658	98	55	2	2 713	0
جوف	11 688	11	93 224	89	104 912	9
المجموع (*)	**385 438**	**32**	**805 913**	**68**	**1 191 351**	**100**

(*)لم تدرج المساحة المزروعة بالحبوب والخضر والأعلاف التي تزرع ضمن المحاصيل المعمرة.
يشير الري الحديث عموما إلى الري بالتنقيط للأشجار والري بالرش للحبوب والأعلاف.

الشكل 4
تقنيات الري
المجموع 1 608 000 هكتار في 1992



الشكل 5
نوع مشروعات الري
المجموع 1 608 000 هكتار في 1992



وكلا الفئتين من المزارع مجهز بتكنولوجيات الري الحديثة أو العاملة بالضغط وتدار بصفتها منشئات «رأسمالية» بواسطة مديرين وتقنيين أجانب، باستثناء بضعة حالات قليلة مازالت طرق الري السطحي سائدة فيها. غير أن وجود تقنيات الري الحديثة لايشير بالضرورة إلى ارتفاع كفاءة استخدام المياه. ولاتتوافر أي بيانات عن كميات المياه المستخدمة في هذه المزارع إلاّ انه يوجد إفراط في استخدام المياه، بصفة عامة، في معظم، إن لم يكن جميع، هذه المزارع.

وقد لا يتعادل وجود هذه الضياع الكبيرة مع الموارد المتاحة من المياه. فعدم استدامة الموارد المائية المستخدمة قد يعرض للخطر استدامة المزارع ذاتها، ويهدد ربحية الاستثمارات الموظفة. ففي الكثير من مناطق البلد، خرج العديد من هذه المزارع بالفعل من مجال العمل نتيجة لاستنفاد المياه الجوفية أو عدم ربحية الاستثمارات الموظفة. واستنادا إلى المعلومات والبيانات المتوافرة، فإن جميع هذه المزارع أقيم دون عمليات تقييم سليمة سابقة للموارد المائية لتحديد حجم الاستخدام الآمن أو حتى معدل وفترة الاستخدام في حالة المياه الاحفورية المحدودة.

وفيما يتعلق بالفئة الثالثة من المزارع، فإن بعض هذه المزارع خرج من مجال العمل إما بسبب مساحتها غير السليمة أو عدم قدرة أصحابها على حفر الآبار أو كليهما. وهذه المزارع أقل تخصصا في الإنتاج بالمقارنة بالفئتين الأوليين وأقل تحديثا. ونظم الري في هذه المزارع وأساليبها تقليدية في الأساس مع انخفاض كفاءة طرق الري السطحي (منظمة الأغذية والزراعة 2007)

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

من بين المساحة المجهزة للري المقدرة بنحو 1 730 767 هكتارا في عام 2000، لم يتم ري سوى 1 213 586 هكتارا في المتوسط خلال الفترة 2001-2005. وكانت المساحة المحصولية المروية المحصودة تغطي في عام 2006 نحـــو 1 214 000 هكتار كان 56 في المائة منها يتألف من الغلال (القمح بالدرجة الأولى، يليه الذرة الرفيعة والشعير)، و17 في المائة من الأعلاف، و17 في

المائة من المحاصيل المعمرة (نخيل التمر بالدرجة الأولى)، و9 في المائة من الخضروات (الجدول 3 والشكل 6). وفي عام 1999 كانت المحاصيل المعمرة تروى أساسا بالري السطحي، في حين كانت المحاصيل الحولية تستفيد بالدرجة الأولى من طرق الري العاملة بالضغط (الجدول 5).

وكان تطور الري في المملكة العربية السعودية ناتجا عن السياسات الحكومية الرامية إلى تعزيز الإنتاج الزراعي في سبعينات القرن الماضي. وكانت تصاريح حفر الآبار تمنح للمزارعين وشركات القطاع الخاص في المناطق التي كشفت أعمال التنقيب التى قام بها القطاع العام عن وجود مياه جوفية. وكانت هذه التصاريح تتيح للمزارعين حفر الآبار بقروض دون فوائد وبإعانة تبلغ 50 في المائة من تكلفة محطات الضخ. وعلاوة على ذلك كان بوسع المزارعين الحصول على قروض دون فوائد لتجهيز مزارعهم بشبكات الري الحديثة، مثل الرى المحورى المركزى، فضلا عن الأغراض الأخرى. وقد أصبح نحو ثلثي المساحة المروية الآن مجهزا بشبكات الري الحديثة .

وسعيا إلى تعميم تقنيات الري الحديثة، تقدم وزارة الزراعة الآن الشتلات الشجرية المعانة إلا أن ذلك لايتم إلاّ للمزارع المجهزة بالفعل بهذه النظم. والواقع، أن الشتلات المعانة قدمت منذ نحو عشرين عاما لتعزيز إنتاج محاصيل الفاكهة مثل أشجار الحمضيات في نجران، والأنواع الاستوائية في جيزان، ونخيل التمر في العديد من المناطق والأنواع الأخرى في الأماكن الأخرى (أشجار الزيتون وغيرها). ويؤدي ذلك في الواقع إلى تشجيع المزارعين على التحول من زراعة القمح إلى زراعة أشجار الفاكهة نتيجة للسياسة الحكومية الرامية إلى تقليص الرقعة المزروعة بالقمح من خلال خفض الكميات التي يجري شراؤها من المزارعين. غير أنه بحسب الرقعة التى يشملها التحول من القمح إلى أشجار الفاكهة، قد يؤدي خفض المساحة المزروعة بالقمح بالفعل إلى زيادة الضغوط على الموارد المائية بمجرد أن تصل الأشجار إلى مرحلة النضج. فأشجار الفاكهة باعتبارها من الأشجار المعمرة قد تحتاج إلى قدر من المياه يزيد عن الحبوب الحولية على أساس المساحة المعادلة لذلك.

وقد أسفر خفض كمية القمح التي تشتريها الحكومة من المزارعين عن انخفاض تدريجي في الإنتاج السنوي خلال أكثر من خمس سنوات من أكثر من 4 ملايين طن في بداية تسعينات القرن الماضي إلى نحو 2 مليون طن. ويتضمن «خفض الضغط عن المياه»: حظر تصدير القمح والأعلاف وعدم شراء الشعير من المزارعين (منظمة الأغذية والزراعة 2007) وعموما، يبلغ إنتاج الغلال الآن نحو 60 في المائة مما كان يتم إنتاجه في بداية تسعينات القرن الماضي.

الجدول ٥

مجموع المساحة المحصولية المروية بحسب نوع المحصول وطريقة الري (التعداد الزراعي لعام ١٩٩٩)

	الري التقليدي		الري الحديث		المجموع	
	المساحة (هكتار)	%	المساحة (هكتار)	%	المساحة (هكتار)	%
المحاصيل المعمرة	136 177	74	47 368	26	183 545	15
- نخيل التمور	117 473	83	24 098	17	141 571	12
- الحمضيات	3 320	41	4 708	59	8 028	1
- الكروم	3 463	46	4 088	54	7 551	1
- الزيتون	4 047	39	6 434	61	10 481	1
المحاصيل المؤقتة	273 053	27	748 361	73	1 021 413	85
- الحبوب	182 342	26	510 544	74	692 886	58
- الخضر	34 658	38	55 703	62	90 361	7
- الأعلاف	56 053	24	182 114	76	238 166	20
المجموع (*)	**409 229**	**34**	**795 728**	**66**	**1 204 958**	**100**

(*) لم تدرج المساحة المزروعة بالحبوب والخضر والأعلاف المزروعة ضمن المحاصيل المعمرة

يشير الري الحديث عموما إلى الري بالتنقيط للأشجار والري بالرش للحبوب والأعلاف.

تتضمن المساحة المزروعة بالخضر بالري الحديث ٣٢١٤ هكتارا للزراعة في الصوبات.

حالة وتطور شبكات الصرف

تقع مشكلات الصرف في أجزاء عديدة من المملكة نظرا لوجود طبقات ضحلة وغير منفذة. ويوجد في نحو 850 10 هكتارا تعادل 0.6 في المائة من المساحة المجهزة للري، مرافق صرف تخضع لإدارة الحكومة (الجدول 3). وتتألف شبكات الصرف أساسا من قنوات صرف مفتوحة. ويجري في العديد من المشروعات مثل مشروع الري في الحسا في الشرق، إعادة استخدام مياه الصرف في الري بعد خلطها بمياه جوفية عذبة.

وتلاحظ ملوحة التربة في أجزاء من المناطق المستصلحة حديثا نظرا لرداءة نوعية مياه الري وسوء أحوال الصرف في بعض أنواع التربة.

إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

أنشئت في عام 2001 وزارة للمياه لتضم جزءا من وزارة الشؤون البلدية والريفية وجزءا من وزارة الزراعة والمياه السابقة. وأصبحت هذه الوزارة الجديدة مسؤولة عن الإشراف على قطاع المياه، ووضع السياسات ذات الصلة بالمياه، وإقامة آليات ووسائل تهدف إلى إدارة موارد المياه وتنفيذ خدمات المياه بطريقة تتسم بالكفاءة والاستدامة. وفي عام 2004، أصبحت وزارة المياه مسؤولة أيضا عن قطاع الكهرباء، وأعيد تشكيلها بوصفها وزارة المياه والكهرباء لضمان التنسيق الأمثل بين تطوير عمليات تحلية مياه البحر، وتوليد الكهرباء.

ولدى قطاع المياه، في إطار وزارة المياه والكهرباء، برنامجان رئيسيان هما:

- تنمية موارد المياه، وهو البرنامج الذى يضم جميع النشاطات ذات الصلة بالدراسات الجيولوجية والهيدرولوجية، واستقصاءات إعادة استخدام الماء العادم وحفر الآبار وإقامة السدود وإعداد خطة المياه السنوية.
- الإمدادات من مياه الشرب، ويضم إقامة شبكات الإمداد بمياه الشرب إلى مختلف البلديات والمدن التي لاتوجد بها سلطات محلية أو بلديات مسؤولة عن المياه.

وتتولى وزارة الزراعة المسؤولية عن برنامج تشغيل وصون المشروع في حين تقع مسؤولية إدارة المياه على مستوى المزرعة على عاتق المزارعين. وتتولى الوزارة المسؤولية عن القضايا التي تؤثر في أكثر من مزارع واحد، مثل شبكات الري والصرف ومكافحة الآفات وما إلى ذلك.

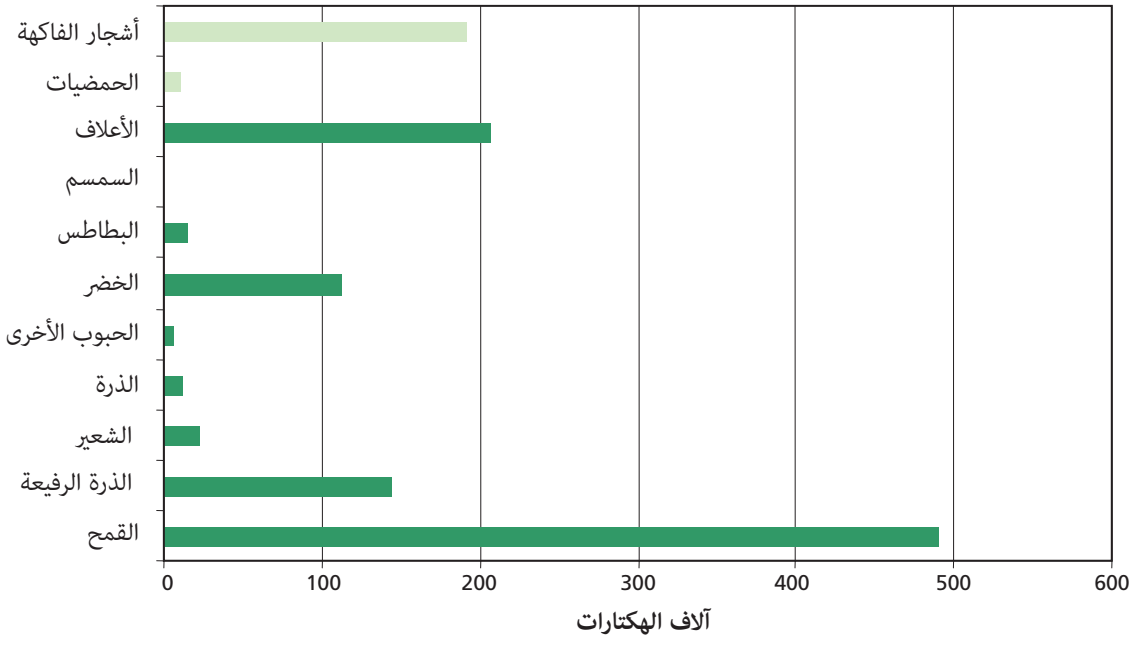
وفي يناير/ كانون الثاني 2005، أنشأت وزارة الزراعة الإدارة العامة لشؤون الري عقب إنشاء وزارة المياه والكهرباء التي انتقل لها قطاع المياه من وزارة الزراعة. وتتحمل الإدارة العامة لشؤون الري المسؤولية عن تنظيم وتخطيط مشروعات وبرامج الري والصرف ومراقبتها وتطويرها وتشغيلها وصونها بالإضافة إلى تطبيق النظم الحديثة، وإدارة احتياجات المحاصيل من المياه فضلا عن ضمان تلافى أي تأثيرات ضارة على الصحة العامة ناجمة عن مياه الرى.

وبدأت الهيئة الوطنية للري العمل في عام 1982 في مقاطعة الرياض لإعادة استخدام أكبر كمية من الماء العادم المعالج في المملكة العربية السعودية، والتي تصل إلى 33 في المائة من مجموع المياه المعالجة سنويا وذلك أساسا لأغراض الري. وتتحمل الهيئة المسؤولية عن تشغيل البني الأساسية ورصد أساليب إعادة استخدام المياه، وامتثال المزارعين للمعايير والخطوط التوجيهية.

الشكل 6

المحاصيل المروية

مجموع الرقعة المحصولية 587 213 1 هكتار في 2006 (في عام 1999، كانت الكثافة المحصولية على المساحة المجهزة المروية فعلا: 101 في المائة)



وفي عام 2004، كانت تغطي ما مجموعه 455 مزرعة تبلغ مساحتها الكلية 429 17 هكتارا (نحو 000 12 هكتار مروية). ويبلغ متوسط حجم الماء العادم الموزع نحو 50 مليون متر مكعب سنويا. وهيئة الري والصرف في الحسا جزء من وزارة الزراعة وتتولى مسؤولية إجراء الدراسات الهيدرولوجية وجمع البيانات للنهوض باستخدام المياه لأغراض الري. كما أنها مسؤولة عن صون مياه الري وتقدير احتياجات المحاصيل من المياه، وتوزيع مياه الري على المزارع وتشغيل وصيانة شبكات قنوات الري والصرف في مشروعات الري التي تديرها وزارة الزراعة.

وقد بدأ مشروع الري والصرف في دومة الجاندال عام 1989. ويتألف المشروع من مشروع جماعي يغطي مساحة محددة تبلغ 600 1 هكتار، تخدم نحو 000 2 مزرعة في الجوف في الجزء الشمالي من المملكة.

وتتحمل مؤسسة تحويل المياه المالحة المسؤولية عن إقامة وتشغيل وصيانة منشئات تحلية ماء البحر.

إدارة المياه

نظرا لإدراك الحكومة لندرة المياه، قامت وزارة الزراعة بتنفيذ العديد من التدابير لتشجيع المزارعين على تطبيق تقنيات الاقتصاد في استخدام مياه الري. وعلاوة على ذلك، أوقفت بعض برامج الإعانات والدعم التي أسهمت في استنفاد موارد المياه الجوفية في الزراعة أو أعيد تنقيحها. وبدئ في تنفيذ مشروع تعاونى مع البنك الدولي لتوفير المساعدة الفنية لإعادة تنظيم قطاع المياه بأسره.

وتوفر وزارة الزراعة دورات وحلقات عمل تدريبية تقنية بشأن إدارة مياه الري للموظفين فضلا عن آخرين في مختلف القطاعات العامة والخاصة. ويجري تنسيق بعض الدورات مع المنظمات الدولية، مثل منظمة الأغذية والزراعة. ومما يؤسف له أن وزارة الزراعة تفتقر إلى الخدمات الإرشادية السليمة والفعالة، وليس لديها إستراتيجية لبناء القدرات، كما أن نظم إدارة المعلومات لديها ضعيفة. وعلاوة على ذلك، لايوجد في المملكة أي روابط لمستخدمي المياه.

وقد أنشئت مؤخرا رابطة أكاديمية هي جمعية علوم المياه السعودية تستضيفها جامعة الملك فهد للنفط والمعادن. ويتمثل الغرض الرئيسي منها في توفير مجموعة من الخبراء والعلماء ورجال الأعمال وما إلى ذلك الذين لديهم جميعا اهتمامات بشواغل وقضايا المياه في المملكة.

السياسات والتشريعات

يجري منذ إنشاء وزارة المياه والكهرباء تعديل أو إعادة صياغة العديد من قوانين المياه لضمان التوافق المؤسسي مع الهيكل المؤسسي الجديد. وفي ذات الوقت، تقوم وزارة الزراعة بمراجعة السياسات الزراعية. ومازالت هناك في الوقت الحاضر مجالات رمادية بمسؤوليات متداخلة فيما يتعلق بالري ومراقبة وتنفيذ عمليات إعادة استخدام المياه لأغراض الري.

آفاق إدارة المياه لأغراض الزراعة

بلغت الزراعة المروية مرحلة تحتاج فيها إلى إصلاح يركز على الإنتاجية واستدامة الاستثمارات التي يوظفها القطاع العام والمزارعون من القطاع الخاص، فضلا عن الاستخدام الرشيد لموارد المياه المحدودة. فالزراعة المروية تؤدي إلى استنفاد العديد من الطبقات الحاملة للمياه، وتعرض استدامة الاستثمارات المستخدمة للخطر. ومازالت إنتاجية المياه منخفضة نسبيا على الرغم من تطبيق تقنيات الري الحديثة. وتقوم وزارة الزراعة بوضع إستراتيجية جديدة للزراعة توجه نحو زيادة تنمية الاقتصاد الكلي للقطاع مع تحقيق الاستدامة للموارد الأساسية وزيادة إنتاجيتها.

ووضعت "خطة مستقبلية للزراعة" (مسودة مشروع نوفمبر/ تشرين الثاني 2004) في الدراسات التي أجراها معهد PARCI (جامعة الملك سعود). وفيما يتعلق بموارد الأراضي والمياه، تدعو الخطة إلى مايلي (منظمة الأغذية والزراعة، 2007).

- خفض الطلب على المياه من خلال سياسة لتنويع الإنتاج الزراعي، تأخذ في الاعتبار المزايا النسبية لكل منطقة في المملكة؛
- وقف التوسع في المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل التمور والأعلاف؛
- التركيز على محاصيل القيمة المضافة؛
- وقف توزيع الأراضي الزراعية فيما عدا في المناطق التي تضم موارد مياه متجددة كافية؛
- النهوض بإدارة مياه الري واستخدام طرق الري الحديثة، ووقف أي دعم لحفر الآبار أو إستخراج المياه؛
- تقدير احتياجات المحاصيل من المياه؛
- تشجيع المزارعين على الاستفادة من الأدوات التي تساعد في النهوض بإدارة مياه الري مثل مجسات التربة لتحسين الجداول الزمنية للإمداد بمياه الري؛
- مراعاة المعايير التي تضعها وزارة الزراعة لحفر الآبار، بالتعاون مع شركات حفر الآبار؛
- اتخاذ قرار لتسوية الأوضاع الخاصة بالاستخدام المفتوح للآبار المحفورة، سواء من خلال استخدام نظم ضخ كافية أو اغلاق هذه الآبار وحفر غيرها؛

- التحكم في استهلاك المياه من خلال استخدام العدادات لقياس كمية المياه المتدفقة من الآبار؛
- تسعير المياه بالنسبة لجميع المياه المستخدمة التى تتجاوز احتياجات المحاصيل من المياه، بدءا من الشركات الزراعية والمزارع المتخصصة؛
- تكثيف الإرشاد الزراعي لزيادة توعية المزارعين بالحاجة إلى المحافظة على مورد المياه والتشجيع على دور حيوي جديد للروابط الزراعية والتعاونيات في هذا المجال؛
- وضع شروط لإصدار التصاريح للمشروعات الزراعية بغية إستخدام تقنيات الري المحافظة على المياه، فضلا عن تقييم الخصائص بالنسبة لكل منطقة وإمكانياتها المائية؛
- التوسع في استخدام الماء العادم المعالج في الزراعة وقطاع الصناعة؛
- توجيه ودعم البحوث التي تهدف إلى إنتاج أصناف محصولية مقاومة للجفاف والملوحة والتربة الحمضية.

وتتمثل الخطوة التالية لوزارة الزراعة في وضع إستراتيجية للري تشمل جميع إجراءاتها وأنشطتها لتحقيق الأهداف المتضمنة في خطة الزراعة بحلول عام 2020.

المصادر الرئيسية للمعلومات

عبد الله دباغ ووليد عبد الرحمن. 1996. إدارة موارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية في ظل مختلف سيناريوهات استخدام مياه الري. في دورية العلوم والهندسة في الجزيرة العربية.
العمود والدخيل. 2003. أهمية المياه المتجددة في التنمية الزراعية في المملكة العربية السعودية (باللغة العربية) قدمت خلال الندوة الدراسية التي أعدت عن المياه بوصفها التحدي الاستراتيجي الذي يواجه البشرية . وزارة الكهرباء والمياه ووزارة التعليم العالي، الرياض.
الدخيل. 2005. إدارة المياه كجزء من الإدارة الرشيدة لموارد المياه في المناطق القاحلة: دراسة حالة عن المملكة العربية السعودية، ندوة دراسية عن إدارة المياه: دور أصحاب الشأن. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، الأمم المتحدة. 15-14 نوفمبر/ تشرين الثاني 2005. بيروت، لبنان.
على جلود. 1991. الزراعة واستخدام الأسمدة في المملكة العربية السعودية، معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة ورقة قطرية لمشاورة الخبراء بشأن استخدام الأسمدة والكيماويات، القاهرة، مصر 11-8 سبتمبر/ أيلول 1991.
Al-Mogrin, S عام .2001معالجة الماء العادم وإعادة استخدامه في المملكة العربية السعودية. في: وقائع مشاورة الخبراء بشأن إطلاق الشبكة الإقليمية المعنية بالماء العادم في الشرق الأدنى.
إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاءات، 2006. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، وزارة الزراعة.
منظمة الأغذية والزراعة. 2007. النهوض بإدارة مياه الري في المملكة العربية السعودية .UTFN/SAU/011/SAU
الهيئة العامة للإحصاءات. 2005. التعداد العام للسكان، وزارة الاقتصاد والتخطيط.
مكتبة الكونجرس. 2006. الملامح القطرية، المملكة العربية السعودية. سبتمبر/أيلول 2006. شعبة البحوث الفيدرالية.
وزارة الزراعة والمياه. 1984. أطلس المياه في المملكة العربية السعودية.
وزارة التعليم العالي. 1999. . أطلس المملكة العربية السعودية.
وزارة المياه والكهرباء. 2004. مشروعات المياه في المملكة العربية السعودية.
مؤسسة تحويل المياه المالحة. 2002 و2003. تقارير سنوية.
وليد عبد الرحمن. 1994. تكنولوجيا الري المتقدمة والحديثة والكفؤة في العالم العربي.

الجمهورية العربية السورية

الجغرافيا المناخ و السكان

الجغرافيا

تبلغ مساحة الجمهورية العربية السورية 185.180 كم^2، وتحدها تركيا من الشمال والعراق من الجنوب والجنوب الشرقي والأردن من الجنوب وإسرائيل من الجنوب الغربي ولبنان والبحر الأبيض المتوسط من الغرب. وتنقسم البلاد إلى 14 محافظة إحداها العاصمة دمشق.

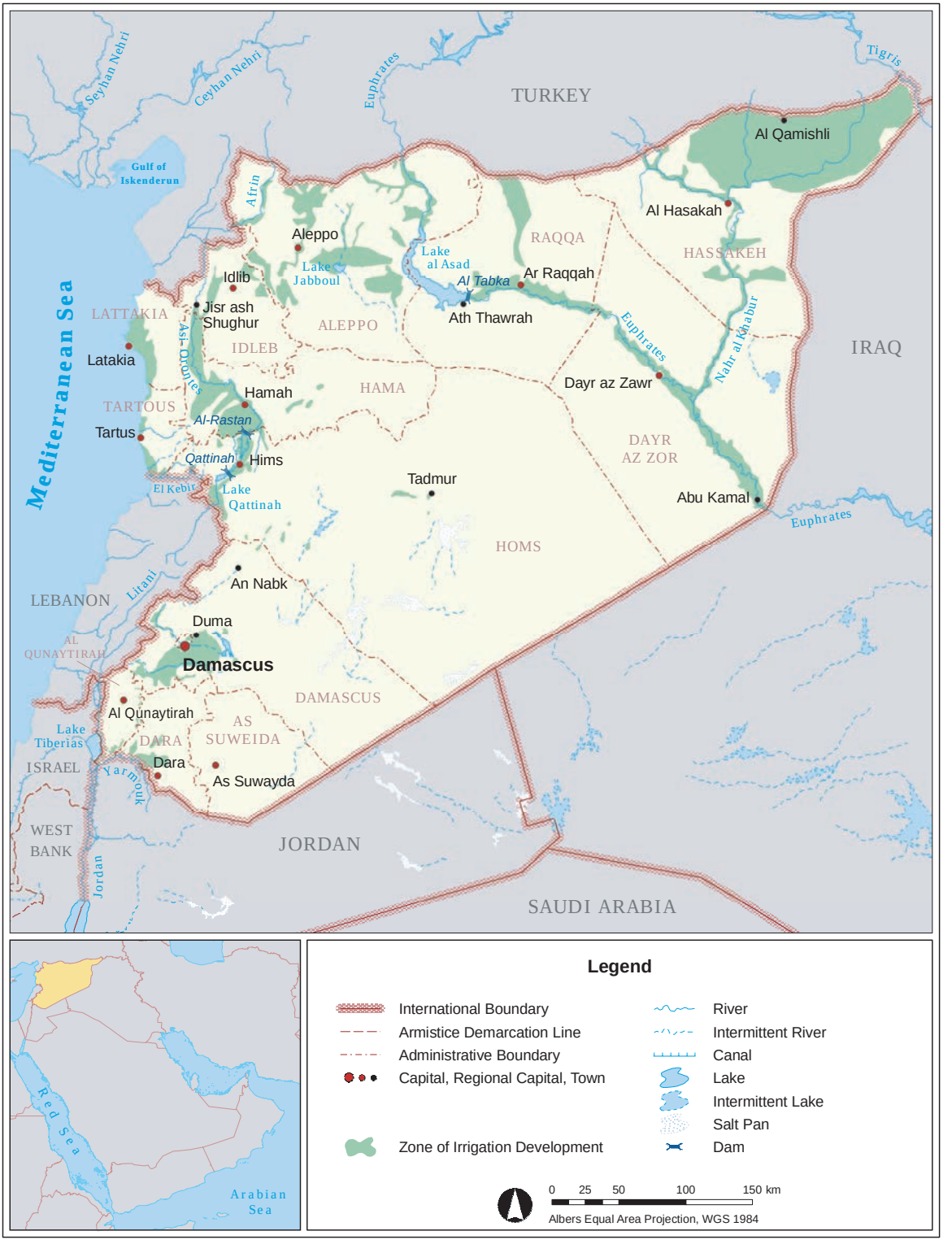
ويمكن تقسيم البلاد إلى أربعة مناطق جغرافية طبيعية:

- المنطقة الساحلية الممتدة بين الجبال والبحر؛
- الجبال والمناطق المرتفعة الممتدة من الشمال إلى الجنوب بموازاة ساحل البحر الأبيض المتوسط؛
- السهول أو المنطقة الداخلية الواقعة إلى الشرق من المناطق المرتفعة، وهي تشمل سهول دمشق وحمص وحماة وحلب والحسكة ودرعا؛
- البادية والسهول الصحراوية جنوب شرقي البلاد، ويحدّها كل من الأردن والعراق.

وفي عام 2005، بلغت المساحة الكلية للأراضي الصالحة للزراعة 5.91 مليون هكتار، أو 32 في المائة من المساحة الكلية للبلاد، في حين أن مساحة الأراضي المزروعة بلغت 5.74 مليون هكتار (الجدول 1). ومن أصل مساحة الأراضي المزروعة عام 2004 والبالغة 5.53 مليون هكتار، بلغت مساحة الأراضي التي تركت بوراً بصفة مؤقتة 0.80 مليون هكتار وبلغت مساحة الأراضي المزروعة فعلاً 4.73 مليون هكتار، أكثر من 30 في المائة منها مروية. والحسكة وحلب والرقة هي المحافظات الزراعية الرئيسية إذ تمثل، على التوالي، 28 و21 و12 في المائة من أراضي الدولة المزروعة فعلاً. ويملك القطاع الخاص 54 في المائة من المساحة المزروعة فعلاً، في حين تشكل الملكية التعاونية 45 في المائة، بينما تقل ملكية القطاع العام عن 0.5 منها (CBS, 2006).

المناخ

مناخ الجمهورية العربية السورية متوسطي (نسبة إلى البحر الأبيض المتوسط) مع تأثير قاري: فالشتاء بارد ومطير والصيف دافئ وجاف، أما الربيع والخريف فهما قصيران نسبياً. وتتعرض أجزاء كبيرة من الجمهورية العربية السورية إلى تقلب مرتفع في درجات الحرارة اليومية. ويمكن أن يصل الفارق الأقصى في درجات الحرارة اليومية إلى 32 درجة مئوية في المناطق الداخلية وإلى نحو 13 درجة مئوية في المنطقة الساحلية. ويتراوح معدل الهطول السنوي بين 100 مم و 150 مم في الشمال الغربي، و 150 مم و 200 مم في المنطقة الممتدة من جنوب البلاد باتجاه المنطقة الوسطى والمنطقة الوسطى الشرقية، وبين 300 مم و 600 مم في السهول والسفوح في الغرب، وبين 800 مم و 1.000 مم على طول الساحل، ويرتفع إلى 1.400 مم في الجبال. أما متوسط هطول الأمطار في البلاد ككل فهو 252 مم.



SYRIAN ARAB REPUBLIC **FAO - AQUASTAT, 2008**

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية والسكان

المساحة الطبيعية			
مساحة البلاد	2005	18 518 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة ومساحات المحاصيل الدائمة)	2005	5 742 000	هكتار
• كنسبة مئوية من مجموع مساحة البلاد	2005	31.0	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي الحولية المؤقتة + والمروج المؤقتة)	2005	4 873 000	هكتار
• مساحات المحاصيل الدائمة	2005	869 000	هكتار
السكان			
مجموع السكان	2005	19 043 000	نسمة
• نسبة سكان الريف إلى المجموع	2005	49.7	%
كثافة السكان	2005	102.8	نسمة / كم^2
السكان النشطون اقتصادياً	2005	6 548 000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان	2005	34.4	%
• الإناث	2005	28.7	%
• الذكور	2005	71.3	%
السكان النشطون اقتصادياً في الزراعة	2005	1 690 000	نسمة
• كنسبة مئوية من مجموع السكان النشطين اقتصادياً	2005	25.8	%
• الإناث	2005	66.1	%
• الذكور	2005	33.9	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج الوطني الإجمالي (بقيمة الدولار الأمريكي الحالية)	2007	38 080	مليون دولار أمريكي/السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي)	2007	20	%
• الناتج المحلي الإجمالي للشخص الواحد	2005	1 480	دولارا أمريكي / السنة
مؤشر التنمية البشرية (الرقم الأعلى = 1)	2005	0.724	
الحصول على مصادر محسنة لمياه الشرب			
مجموع السكان	2006	89	%
سكان المناطق الحضرية	2006	95	%
سكان المناطق الريفية	2006	83	%

السكان

يزيد عدد السكان بقليل عن 19 مليون نسمة (2005)، يعيش 50 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وقد قُدِّر متوسط معدل النمو السكاني السنوي بنسبة 2.5 في المائة خلال الفترة 2000-2005. أما متوسط كثافة السكان فهو 103 أشخاص في الكيلومتر المربع الواحد.

وفي 2006، بلغت نسبة السكان الذين يحصلون على خدمات الصرف الصحي المحسن 92 في المائة (96 في المائة في المناطق الحضرية و 88 في المائة في المناطق الريفية) وبلغت نسبة السكان الذين يصلون إلى مصادر المياه المحسنة 89 في المائة (95 في المائة في المناطق الحضرية و 83 في المائة في المناطق الريفية).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في 2007، بلغ الناتج المحلي الإجمالي 38.1 مليار دولار أمريكي، وتمثل الزراعة 20 في المائة منه (الجدول 1). ويبلغ عدد السكان النشطين اقتصادياً 6.55 مليون نسمة، منهم 71 في المائة من الذكور و 29 في المائة من الإناث. وفي قطاع الزراعة، يبلغ عدد السكان النشطين اقتصادياً 1.69 مليون نسمة، منهم 34 في المائة من الذكور و 66 في المائة من الإناث.

ويمكن تقسيم الجمهورية العربية السورية إلى خمس مناطق زراعية رئيسية هي: المنطقة الجنوبية والمنطقة الوسطى والمنطقة الساحلية والمنطقة الشمالية والمنطقة الشرقية:

- المنطقة الجنوبية تغطي نحو 15.7 في المائة من مجموع المساحة السورية. وهي تشمل دمشق ودرعا والسويداء والقنيطرة. وتشتهر بزراعة الفاكهة، وخصوصاً المشمش والتفاح والعنب، غير أنها تنتج محاصيل أخرى أيضاً من قبيل الحمّص والبندورة، بالإضافة إلى تربية المواشي. وفي الفترة بين عامي 1998 و 1999، بلغت مساهمة المنطقة في الإنتاج الوطني 36 في المائة من الحمّص و 51 في المائة من التفاح و 31 في المائة من العنب و 62 في المائة من المشمش.
- المنطقة الوسطى تغطي نحو 27.6 في المائة من مجموع المساحة السورية، وهي تنتج بصورة رئيسية البنجر السكري والبصل المجفف والبطاطا واللوز. وقد بلغت مساهمة المنطقة في الإنتاج الوطني، بين عامي 1998 و 1999، 57 في المائة من البنجر السكري و 53 في المائة من البصل المجفف و 31 في المائة من البطاطا و 14 في المائة من القمح المروي.
- المنطقة الساحلية على البحر الأبيض المتوسط تشمل مدينتي اللاذقية وطرطوس. ومع أن المنطقة صغيرة نسبياً (2.3 في المائة من مجموع المساحة السورية)، فإن مساهمتها كبيرة في الاقتصاد الزراعي الوطني، حيث تقدم 98 في المائة من الحمضيات و 42 في المائة من الزيتون و 55 في المائة من البندورة و 56 في المائة من التبغ.
- المنطقة الشمالية تغطي نحو 12.6 في المائة من مجموع المساحة السورية وتشمل مدينتي حلب وإدلب. أما مساهمتها الرئيسية في الاقتصاد الزراعي الوطني فهي العدس بنسبة 55 في المائة والحمّص 51 في المائة والزيتون بنسبة 56 في المائة والفستق بنسبة 69 في المائة. ويربي المزارعون المحليون نحو 20 في المائة من مجموع الأغنام في الجمهورية العربية السورية.
- المنطقة الشرقية هي المنطقة الأوسع في البلاد وتغطي 41.8 في المائة من مجموع المساحة، ويتركز فيها الانتاج الوطني من الغلال والقطن. وعملاً على تعزيز الإنتاجية من خلال الري، بنيت شبكات كثيرة للري في هذه المنطقة، وخصوصاً على نهري الفرات والخابور. إضافة لذلك، حفر الكثير من الآبار فيها. وتميل المزارع في هذه المنطقة إلى التخصص بالقمح المروي حيث تعطي 64 في المائة من إنتاج البلاد، في حين أن القمح البعلي يوفر 38 في المائة، والقطن 63 في المائة والعدس 29 في المائة.

وقد بلغت الجمهورية العربية السورية الاكتفاء الذاتي في بعض المحاصيل، مثل القمح والبقول (الحمّص والعدس) والقطن والخضروات (البطاطا والبندورة) والفاكهة (الحمضيات والزيتون). وهناك بعض حالات الإنتاج الفائض، على أن الإنتاج المحلي من المحاصيل لأغراض صناعة السكر والزيوت النباتية (باستثناء زيت الزيتون) وبعض أنواع اللحم الأحمر ومنتجات الحليب (الأجبان والزبدة والحليب المجفف) لا يكفي لتلبية الطلب المحلي. أضف إلى ذلك زيادة استيراد الذرة لاستخدامه في علف الدواجن (NAPC, 2003).

موارد المياه واستخدامها

موارد المياه

يُقدّر أن موارد المياه المتأتية عن هطول الأمطار داخل البلاد تبلغ 7.1 كم^3 في السنة (الجدول 2). وتقدر موارد المياه السطحية المتجددة الداخلية بـ 4.3 كم^3 في السنة. ويقدر تجدد المياه الجوفية بـ 4.8 كم^3 في السنة يصب منها ما قدره 2 كم^3 في السنة في الأنهار كمياه ينابيع (مما يشكل تداخلاً بين المياه السطحية والجوفية).

ويمكن تحديد سبعة أحواض هيدروغرافية رئيسية في البلاد على النحو التالي: الجزيرة، وحلب (حوضا نهري قويق والجبوّل الفرعيان)، والبادية (الأحواض الفرعية لكل من تدمر والخناصر والزلف ووادي المياه والرصافة والطلف والسبع بيار)، وحوران أو اليرموك، ودمشق، والعاصي، والساحل. ويمثل هطول الأمطار وتساقط الثلوج مورد المياه الرئيسي لهذه الأحواض، ما عدا حوضي الجزيرة والعاصي اللذين يقع موردهما الرئيسي في بلدين مجاورين. وهناك 16 نهراً ورافداً رئيسياً في البلاد، بينها ستة أنهار رئيسية دولية هي كما يلي:

- الفرات، وهو أكبر الأنهار في الجمهورية العربية السورية. ويأتي الفرات من تركيا ويتدفق عبر البلاد إلى العراق. ويبلغ طوله الكلي 2.330 كم منها 680 كم داخل الجمهورية العربية السورية؛
- عفرين في الشمال الغربي من البلاد، وهو يأتي من تركيا ويتدفق عبر الجمهورية العربية السورية ليعود بعد ذلك إلى تركيا؛

الجدول ٢
المياه: الموارد والاستخدام

موارد المياه العذبة المتجددة			
الهطول (المتوسط الطويل الأجل)	-	252	مم/السنة
	-	46.67	10^9 م^3/السنة
موارد المياه المتجددة الداخلية	-	7.132	10^9 م^3/السنة
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	16.797	10^9 م^3/السنة
نسبة الاعتماد	-	72.29	%
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية للفرد الواحد	2005	882	م^3/السنة
مجموع سعة السدود	2007	19 654	10^6 م^3
سحب المياه			
مجموع سحب المياه	2003	16 690	10^6 م^3/السنة
ـ الري + المواشي	2003	14 669	10^6 م^3/السنة
ـ البلديات	2003	1 426	10^6 م^3/السنة
ـ الصناعة	2003	595	10^6 م^3/السنة
• لكل فرد	2003	921	م^3/السنة
سحب المياه السطحية والمياه الجوفية	2003	13 894	10^6 م^3/السنة
كنسبة مئوية من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2003	82.7	%
موارد غير تقليدية للمياه			
المياه العادمة الناتجة	2002	1 364	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة	2002	550	10^6 م^3/السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	2002	550	10^6 م^3/السنة
المياه المحلاة الناتجة		-	10^6 م^3/السنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها	2004	2 246	10^6 م^3/السنة

- العاصي في غرب البلاد، ويأتي من لبنان ليتدفق عبر الجمهورية العربية السورية إلى تركيا؛
- اليرموك في جنوب غرب البلاد، ومنابعه في الجمهورية العربية السورية والأردن، وهو يرسم الخط الحدودي بين البلدين قبل أن يصب في نهر الأردن؛
- الكبير، ومنابعه في الجمهورية العربية السورية ولبنان، وهو يرسم الخط الحدودي بين البلدين قبل أن يصب في البحر؛
- دجلة الذي يرسم الخط الحدودي بين الجمهورية العربية السورية وتركيا في أقصى الشمال الغربي.

وتقدر موارد المياه المتجددة الفعلية الكلية بـ 16797 كم^3 في السنة. ويقدر السريان الطبيعي السطحي المتوسط إلى الجمهورية العربية السورية من الأنهار الدولية بـ 28.515 كم^3 في السنة. وتبلغ موارد المياه السطحية المتجددة الخارجية الفعلية 17.335 كم^3 في السنة، بما يشمل 15.750 كم^3 في السنة من المياه التي تدخل مع الفرات، على نحو ما اقترحته تركيا من جانب واحد، و 0.335 كم^3 في السنة من المياه التي تدخل مع العاصي، على النحو المتفق عليه مع لبنان، و 1,250 كم^3 في السنة من المياه التي تدخل مع دجلة. ويبلغ متوسط التدفق الكلي في دجلة 18 كم^3 في السنة، ولكن نظراً لقصر المسافة التي يمر بها على حدود البلاد الشرقية، فإن ما يتاح منه للجمهورية العربية السورية طفيف جداً، وتعطي المراجع الرقم 1,250 كم^3 في السنة (Abed Rabboh, 2007). ويقدر مجموع تدفق المياه الجوفية الداخلة إلى الجمهورية العربية السورية بـ 1.33 كم^3 في السنة من المياه، منها 1.20 كم^3 في السنة من تركيا و 0.13 كم^3 في السنة من لبنان (منابع الدان). أما مجموع تدفق المياه الجوفية الخارجة من الجمهورية العربية السورية إلى إسرائيل فيقدّر بـ 0.25 كم^3 في السنة، وإلى الأردن بـ 0.09 كم^3 في السنة.

وطبقات المياه الجوفية الرئيسية هي مستودعات سلسلة جبال لبنان الشرقية وجبال العلويين. وقد أدى طيّ الطبقات الجيولوجية وتصدعها إلى التداخل بين نظم المستودعات الباطنية. وهناك عدد من الينابيع التي تتغذى من نظام المستودعات هذا، من قبيل عاريّه وبردى وعنجر- شمسين وراس العين. أما استعواض النظام فيتحقق بهطول الأمطار الغزيرة في المناطق الجبلية ومن ثمّ ترشحها عبر التصدعات والشقوق في الطبقة السطحية الكارستية الجيرية. وتتراوح نوعية المياه بين 175 و900 جزء في المليون. ويتمثل نظام مستودعات جوفية آخر في سهل دمشق الممتد من سلسلة جبال لبنان الشرقية في الغرب إلى التشكيلات البركانية في جنوب البلاد وشرقها. وتتألف بنية هذا النظام من الحصباء والرصيص المتكتل مع بعض الطين وتمثله وديان الأنهار وترسبات الطمي المروحية التي يمكن أن تصل سماكتها إلى 400 متر. وتتراوح نوعية المياه الجوفية بين 500 وأكثر من 5000 جزء في المليون. ويقع مستودع جبل الشيخ (الحرمون) بين لبنان والجمهورية العربية السورية، وهو مستودع كربونيتي رئيسي. وينابيع التصريف الرئيسية هي ينابيع نهري بانياس والدان اللذين يرفدان حوض نهر الأردن. وتقدر نوعية المياه الجوفية بـ 250 جزء في المليون. وهناك مستودعات جوفية أخرى تقع في المناطق الصحراوية غير أن إمكاناتها محدودة. وتتألف بنيتها من الطين الجيري والحجر الكلسي الطباشيري من العصر الباليوجيني. ويطرأ الاستعواض أساساً من تدفق الفيضانات. وتتراوح نوعية المياه الجوفية بين 500 وأكثر من 5000 جزء في المليون، وذلك حسب مصدر التجدد (ESCWA , عام2001)

ويوجد في الجمهورية العربية السورية 166 سداً تبلغ سعتها التخزينية الإجمالية 19.7 كم^3 (الجدول 3). وأكبر هذه السدود هو سد الطبقة على نهر الفرات على مقربة من مدينة الرقة، وهو يشكل بحيرة الأسد التي تبلغ سعتها التخزينية 14.1 كم^3 ومساحتها 674 كم^2. أما السدود المتوسطة

الحجم فتشمل سد الرستن (228 مليون م^3) وسد قطّينة (200 مليون م^3) ومحرْدة (67 مليون م^3) وتلدو (15 مليون م^3). ويقع معظم هذه السدود قرب حمص وحماة غربي البلاد.

الجدول ٣
السدود الرئيسية في سورية (MLAE, ٢٠٠٧)

الحوض	عدد السدود	السعة التخزينية الكلية (بملايين الأمتار المكعبة)
اليرموك	42	245
بردى والأعوج	-	-
الحوض الساحلي	21	602
العاصي	49	1 492
حوض البادية	37	69
الفرات وحلب	4	16 146
دجلة والخابور	12	1 045
المجموع	**165**	**19 599**

وفي 2002، بلغ حجم المياه العادمة الناتجة في الجمهورية العربية السورية 1,364 مليون م^3. وتجري معالجة المياه العادمة البلدية أساساً في دمشق وحلب وحمص والسلمية، وبلغ حجم المياه العادمة المعالجة 550 مليون م^3 في 2002. ويعاد استخدام المياه العادمة المعالجة بأكملها. وقد كان حجم المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها 330 مليون م^3 في 1993، مما يعني أن هذا الحجم ارتفع بنسبة 49 في المائة منذ ذلك الوقت. وليس لتحلية المياه في الجمهورية العربية السورية إلا قيمة هامشية. فالقدرة القائمة الاجمالية على التحلية (قدرة المعدات حسب تصميمها) تبلغ 8.183 م^3 في اليوم، أي أقل من 3 ملايين م^3 في السنة (Wangnick Consulting, عام 2002).

استخدام المياه

وفي عام 2003، قُدّرت كمية المياه الكلية المسحوبة سنوياً في الجمهورية العربية السورية بـ 16.69 كم^3 في السنة، منها 87.9 في المائة لأغراض الزراعة (الجدول 2 والشكلان 1 و 2). وبالمقارنة بعام 1993، ارتفعت كمية المياه الكلية المسحوبة بنسبة تقارب 31 في المائة. وقد ارتفع سحب المياه لأغراض الزراعة بنفس النسبة غير أن سحب المياه للأغراض البلدية والصناعية ارتفع بنسبة 39 في المائة و89 في المائة على التوالي.

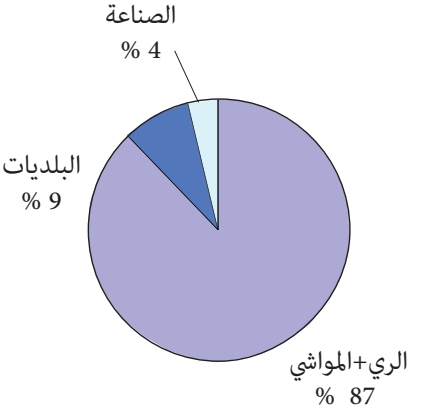
وفي 1999، قدم نهر الفرات نحو 50 في المائة من المياه المسحوبة في حين أن نهر العاصي قدم 20 في المائة منها (Salman عام 2004).

المسائل الدولية المتعلقة بالمياه

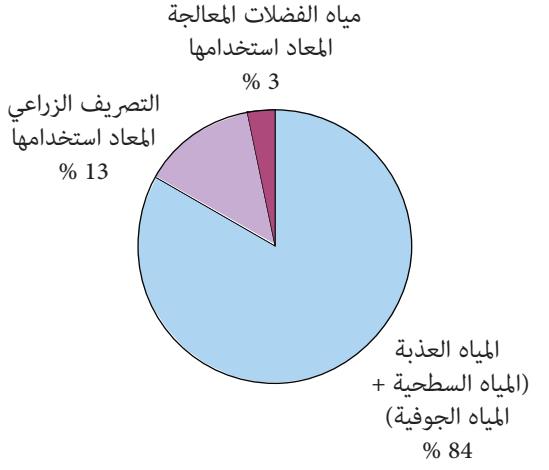
وُقع عام 1955 اتفاق بين الجمهورية العربية السورية والأردن على تخصيص مياه نهر اليرموك، وعُدّل هذا الاتفاق في 1987. وبموجب اتفاق عقد مؤخراً بين لبنان والجمهورية العربية السورية حول مياه نهر العاصي، تبلغ حصة لبنان من مياه النهر 80 مليون م^3 في السنة وتحصل الجمهورية العربية السورية على الكمية المتبقية البالغة 335 مليون م^3.

وكانت سورية قد بنت في 1973 سد الطبقة، وامتلأ بالكامل في 1975. على أن ملء هذا السد و سد كيـبان التركي أدى إلى انخفاض حاد في تدفق المياه نحو الجنوب وهبطت كمية المياه التي تدخل العراق بنسبة 25 في المائة (El Fadel et al, 2002). ونتيجة لذلك تبادل العراق والجمهورية العربية السورية الاتهامات المعادية وكاد الأمر أن يصل بهما إلى المواجهة المسلحة (Akanda et al, 2007). فقد هدد العراق بقصف السد. ونقل البلدان قواتهما نحو الحدود المشتركة. وتوسطت بين البلدين المملكة العربية السعودية، كما يحتمل أن الإتحاد السوفيتي، هو أيضاً، توسط في الأمر، وانحسر في نهاية المطاف خطر الحرب بعد أن أطلقت الجمهورية العربية السورية

الشكل 1
سحب المياه حسب القطاع
المجموع 16.69كم^3 في 2003



الشكل 2
سحب المياه حسب المصدر
المجموع: 16.690 كم^3 في 2003



مزيداً من المياه من السد إلى العراق. ومع أن شروط الاتفاق بين البلدين لم تُعلن في أي وقت من الأوقات، فإن المسؤولين العراقيين أعلنوا أن الجمهورية العربية السورية وافقت على ألا تأخذ إلا 40 في المائة من مياه النهر وأن تترك الباقي للعراق (Kaya,عام 1998).

وفي 1983، أنشأت تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق لجنة تقنية مشتركة للمياه الإقليمية هدفها معالجة جميع قضايا المياه بين البلدان المتشاطئة لحوضي الفرات ودجلة ولضمان اتباع المبادئ الإجرائية للمشاورة والإبلاغ وفق مقتضيات القانون الدولي. على أن هذه اللجنة انهارت بعد عام 1993 دون إحراز أي تقدم (Akanda et al, 2007)

وفي 1987 عقد اتفاق غير رسمي بين تركيا والجمهورية العربية السورية ضمن للجانب السوري قدراً أدنى من التدفق في نهر الفرات يبلغ 500 م^3 في الثانية طوال السنة (15.75 كم^3 في السنة). غير أن الجمهورية العربية السورية اتهمت تركيا بعد ذلك بتكرر انتهاكها لهذا الاتفاق عدة مرات. وبموجب اتفاق بين الجمهورية العربية السورية والعراق تم التوقيع عليه في 1990، تقتسم الجمهورية العربية السورية مع العراق مياه الفرات بنسبة 58 في المائة للعراق و42 في المائة للجانب السوري، مما يعني أنه، إذا استخدمنا الرقم 15.75 كم^3 في السنة لكمية المياه القادمة من تركيا، فإن التدفق عبر الحدود مع العراق سيبلغ 9 كم^3 في السنة (FAO, 2004).

وقد اكتمل بناء سد أتاتورك في 1992، وهو أحد مشاريع جنوب شرق الأناضول، وتعتبره وسائط الإعلام العربية على نطاق واسع عملاً عدوانياً، نظراً لأن تركيا بدأت عملية ملء السد بتعطيلها لتدفق مياه النهر لمدة شهر كامل (Akanda et al, 2007). واتهم كل من الجمهورية العربية السورية والعراق تركيا بعدم إبلاغهما بقطع المياه مما سبب للبلدين أضراراً بالغة. حتى أنّ العراق هدد بقصف السدود في نهر الفرات. وقد ادعت تركيا أن البلدان المتشاطئة "أبـلِغت في الوقت المناسب بأن تدفق مياه النهر سينقطع لمدة شهر واحد لضرورات تقنية" (Kaya, 1998) وقد

عادت تركيا إلى الاتفاقات السابقة لتقاسم المياه بعد تشغيل السد، غير أن المنازعات لم تُحل بالكامل، كما أن مطالبات بلدان أسفل النهر تزايدت مع الوقت (Akanda et al عام2007.)

وكما ورد أعلاه، وقع عدد من الأزمات في حوضي الفرات ودجلة بسبب غياب التواصل وتضارب النـُهج والتنمية الأحادية واتباع ممارسات في إدارة المياه لا تتسم بالكفاءة. وقد دأبت البلدان العربية على اتهام تركيا بانتهاك قوانين المياه الدولية فيما يتعلق بالنهرين. ويعتبر كل من العراق والجمهورية العربية السورية أن النهرين نهران دوليان وبالتالي فإن للبلدين حصة فيهما. على أن تركيا، في المقابل، ترفض الاعتراف بالطابع الدولي للنهرين ولا تتحدث إلا عن الاستخدام الرشيد للمياه العابرة للحدود. وترى تركيا أن الفرات لا يصبح نهراً دولياً إلا بعد اندماجه بدجلة في أسفل العراق ليشكل النهران شط العرب، الذي يعتبر خط الحدود بين العراق وجمهورية ايران الإسلامية إلى أن يصل إلى الخليج الفارسي بعد 193 كم. كما أن تركيا هي البلد الوحيد، بين بلدان حوض الفرات، الذي صوّت ضد اتفاقية الأمم المتحدة لقانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية. وترى تركيا أن توقيعها على الاتفاقية يعطي بلدان أسفل النهر «حق النقض» فيما يتعلق بخططها الإنمائية. وعلى هذا، فإن تركيا تعتبر أن الاتفاقية لا تنطبق عليها وهي بالتالي غير ملزِمة قانوناً بالنسبة لها (Akanda et al, عام 2007).

وفي 2001، تم التوقيع على بيان مشترك بين المنظمة العامة لتطوير الأراضي التابعة للجمهورية العربية السورية والإدارة الإنمائية الإقليمية لجنوب شرق الأناضول التي تخضع لإشراف رئيس الوزراء التركي. وينصّ الاتفاق هذا على دعم التدريب وتبادل التكنولوجيا وإيفاد البعثات الدراسية وإقامة المشاريع المشتركة (Akanda et al عام 2007).

وفي 2002، تم التوقيع على اتفاقية ثنائية بين الجمهورية العربية السورية والعراق بخصوص إقامة محطة ضخ سورية على نهر الفرات لأغراض الري. وبموجب ذلك، ستبلغ كمية المياه المسحوبة سنوياً من نهر دجلة، عندما يكون تدفق المياه بدرجة متوسطة، 1.25 كم^3 على أن تكون قدرة التصريف متناسبة مع مساحة سطحية تبلغ 150,000 هكتار (FAO عام 2002).

وفي أبريل/نيسان 2008، قررت تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق أن تتعاون في قضايا المياه بإنشاء معهد للمياه يضم 18 خبيراً في المياه من كل بلد للعمل نحو وضع حل للمشاكل المتصلة بالمياه بين البلدان الثلاثة. وسيجرى هذا المعهد دراساته في المرافق الخاصة بسد أتاتورك، وهو السد الأكبر في تركيا، وسيخطط لوضع المشاريع للاستخدام المنصف الفعال للموارد المائية العابرة للحدود. وقد أجريت عدة محادثات بين الجمهورية العربية السورية وتركيا، اتفق فيها البلدان على العمل المشترك لبناء سد على نهر العاصي الذي ينشأ في الجمهورية العربية السورية ويتدفق ليصب في البحر الأبيض المتوسط في محافظة هاتاي التركية (Yavuz عام 2008).

وتسيطر مرتفعات الجولان على مصادر المياه الرئيسية في دولة إسرائيل. فالبحيرة الوحيدة في إسرائيل ومصدر المياه العذبة الرئيسي فيها يتغذى من مرتفعات الجولان. وقد استولت إسرائيل على المرتفعات في 1967 وأخضعتها لقانونها واختصاصها وإدارتها منذ عام 1981، على أن ذلك لم يلق الاعتراف من مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة.

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

تعطي تقديرات امكانات الري، استناداً إلى موارد التربة وحدها، رقماً يقارب 5.9 ملايين هكتار، مما يساوي تقريباً مساحة الأراضي الصالحة للزراعة. وعلى ضوء موارد المياه المتاحة، فإن امكانات الري تعتمد على ما تصل إليه الجمهورية العربية السورية من اتفاقات مع البلدان المجاورة حول تقاسم مياه الأنهار في المستقبل.

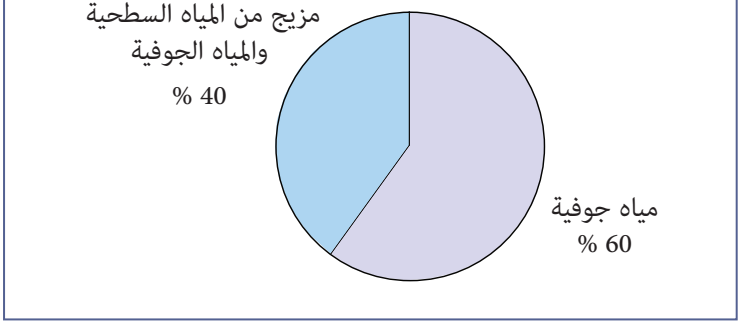
وفي 2004، قدرت مساحة الأراضي الكلية المجهزة للري بـ 1,439,100 هكتار (الجدول 4). والأراضي المروية غير موزعة على التساوي بين مختلف أنحاء البلاد، فمعظمها يتركز في محافظات الحسكة (33.1 في المائة) والرقة (13.6 في المائة) وحلب (13.1 في المائة) وحماة (10.6 في المائة) ودير الزور (10.1 في المائة) (CBS, 2006). والنظام السائد في الري في الجمهورية العربية السورية هو نظام الري السطحي، إذ يغطي 87 في المائة من المساحة المروية. والأسلوب السائد في الري السطحي هو أسلوب أحواض الري، وهو الأسلوب المتبع في معظم أعمال الري الخاص بالقمح والشعير. أما كفاءة الري فيُذكر أنها عموماً أقل من 60 في المائة. أضف إلى ذلك أن تشييد الحدود (البتون) لأحواض الري يتم على حساب الأراضي المنتجة ويقدّر أنه يستهلك بين 5 و 10 في المائة من الأرض وهو بذلك يخفض من إنتاجيتها. وتستخدم الأخاديد في ري القطن والخضروات، على أنه نظراً لأن الأرض لا تسوّى إلا نادراً فإن كفاءة هذا الأسلوب منخفضة هي أيضاً (Varela-Ortega and Sagardoy عام 2001).

وفي عام 2004، بلغت مساحة الأراضي المروية من المياه الجوفية 864,700 هكتار (أي 60.1 في المائة من مجموع المساحة المروية) (الشكل 3)، أما المساحة المتبقية البالغة 574,400 هكتار فقد رويت بخليط من المياه السطحية والجوفية، ومنها مشاريع حكومية مساحتها 340,200 هكتار. أما مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها فقد قدرت بـ 2,246 مليون م^3 في 2004. (Ministry of Local Administration and Environment,عام 2007).

وفي 2003، بلغت كمية المياه التي سحبها قطاع الزراعة 14.669 مليون م^3 في السنة استخدمت في ري 1.361,200 هكتار، أي بمعدل متوسط قدره 10.777 م^3 للهكتار الواحد.

وقد توسعت المساحة التي تروى بالرش من 30.000 هكتار في 1993 إلى 130.200 هكتار في 2004. وفي حين أن الري الموضعي استُخدم في 2.000 هكتار فقط في عام 1993، فإن هذا الرقم ارتفع إلى 57.500 هكتار في 2004 (الشكل 4). وتقع الأراضي التي تروى بنظم الري المسماة بالنظم الحديثة (الري بالرش والري الموضعي) في محافظات حماة (26.9 في المائة) وإدلب (18.9 في المائة) وحلب (12.5 في المائة) (CBS عام 2006) .

الشكل 3
مصدر مياه الري
المجموع: 100 439 1 هكتار في 2004

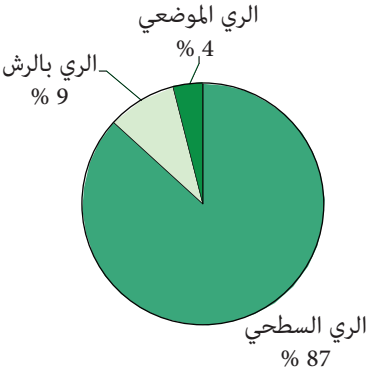


الجدول ٤
الري والصرف

امكانات الري	-		هكتار
الري:			
1 . الري بتحكم كامل أو جزئي: المساحة المجهزة	1 439 100	2004	هكتار
ـ الري السطحي	1 251 400	2004	هكتار
ـ الري بالرش	130 200	2004	هكتار
ـ الري الموضعي	57 500	2004	هكتار
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه السطحية	-		%
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من المياه الجوفية	60.1	2004	%
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه السطحية والجوفية المختلطة	39.9	2004	%
• كنسبة مئوية من المساحة المروية من مصادر المياه غير التقليدية	-		%
• المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي والمروية فعلاً	-		هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري بتحكم كامل أو جزئي	-		%
2 . ا لأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وأعماق الوديان والسهول الفيضانيةوالمنغروف)	-		هكتار
3 . الري الفيضي	-		هكتار
مجموع المساحة المجهزة للري (3+2+1)	**1 439 100**	**2004**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	26	2004	%
• كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً	-		%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الإحدى عشرة الماضية	3.2	1993-2004	%
• المساحة المروية آلياً كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للري	11.289 mm		%
4 . ألأراضي الرطبة وأعماق الوديان المزروعة غير المجهزة	-		هكتار
5 . أراضي الانحسار الفيضاني الزراعية غير المجهزة	-		هكتار
مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (5+3+3+2+1)	**1 439 100**	**2004**	**هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	26	2004	%

مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي	**معيار الحجم**		
المشاريع الصغيرة	<هكتار	-	هكتار
المشاريع المتوسطة		-	هكتار
المشاريع الكبيرة	>هكتار	-	هكتار
مجموع عدد الأسر التي تستخدم الري		-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بتحكم كامل أو جزئي			
مجموع إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)		-	أطنان مترية
• كنسبة مئوية من انتاج الحبوب		-	%
المحاصيل المحصودة			
مجموع مساحة المحاصيل المحصودة المروية	1 334 265	2000	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	1 214 050	2000	هكتار
ـ قمح	694 469	2000	هكتار
ـ شوندر سكري	27 474	2000	هكتار
ـ بقول	7 271	2000	هكتار
ـ خضروات	87 508	2000	هكتار
ـ قطن	270 290	2000	هكتار
ـ علف	100 974	2000	هكتار
ـ محاصيل سنوية أخرى	26 064	2000	هكتار
• المحاصيل الدائمة: المجموع	120 215	2000	هكتار
ـ زيتون	28 994	2000	هكتار
ـ حمضيات	27 338	2000	هكتار
ـ محاصيل دائمة أخرى	63 883	2000	هكتار
كثافة زراعة المحاصيل المروية (في أراضي الري بتحكم كامل أو جزئي المروية فعلاً)	105	2000	%
الصرف - البيئة			
مجموع المساحة الخاضعة للصرف	273 000	1993	هكتار
ـ جزء من الأراضي المجهزة لتصريف مياه الري	273 000	1993	هكتار
ـ مساحات أخرى خاضعة للصرف (غير مروية)	0	1993	هكتار
• نسبة المساحة الخاضعة للصرف إلى المساحة المزروعة	-		%
الأراضي المحمية من الفيضانات	-		هكتار
الأراضي المصابة بالتملح نتيجة للري	60 000	1989	هكتار
عدد السكان المتأثرين بالأمراض المتصلة بالمياه	-		نسمة

الشكل 4
أساليب الري
المجموع: 100 439 1 هكتار في 2004



ومتوسط حجم المزارع المروية أصغر بكثير من متوسط حجم الأراضي البعلية وهو يتباين بوضوح بين المناطق. فعلى مستوى البلاد ككل، يبلغ متوسط حجم المزارع بجميع أشكالها 9.2 هكتار، في حين أن متوسط حجم المزارع المروية يبلغ 3.6 في المائة. ويتباين متوسط حجم المزارع المروية تبايناً كبيراً بين المحافظات، فهو 10.5 هكتارات في الحسكة و 8.9 هكتارات في الرقة و5.4 هكتارات في حلب ولكنه يهبط إلى 0.8 هكتار في السويداء و 0.9 هكتار في طرطوس (Varela-Ortega and Sagardoy, عام 2001).

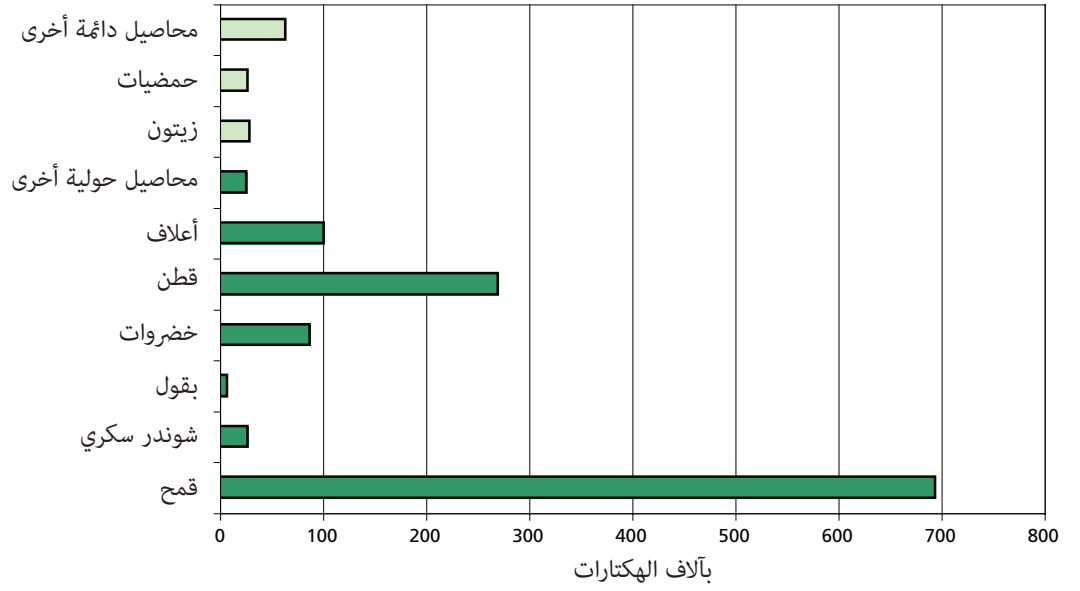
دور الري في الانتاج الزراعي وفي الاقتصاد والمجتمع

في عام 2000، بلغت مساحة المحاصيل المحصودة المروية 1.334,265 هكتاراً، في حين أن المساحة البعلية بلغت 3,352,204 هكتارات. ويعني ذلك أن الري يغطي 28.5 في المائة من مساحة المحاصيل المحصودة. وكانت زراعة البنجر السكري والقطن مروية بالكامل، وهو شأن جميع الحمضيات تقريباً (99.7 في المائة). ويُروى نحو 75 في المائة من أراضي زراعة الخضروات ونحو 41 في المائة من زراعة القمح. غير أنه لا يُروى إلا 6.7 في المائة من الأعلاف و 6.1 في المائة من الزيتون و 3.1 في المائة من البقول. ويُستخدم الشعير المروي والذرة المروية كمحصول للأعلاف (الجدول 4 والشكل 5).

ويعتبر أداء الزراعة المروية عالياً ويلاحظ الفارق الكبير بينها وبين الزراعة البعلية. فمردود القمح يتراوح بين 3.4 و 3.5 أطنان للهكتار الواحد في الزراعة المروية وبين 0.6 و 0.8 طن للهكتار الواحد في الزراعة البعلية. كما أن أشجار الحمضيات المروية تعطي في المتوسط 99 كغ للشجرة الواحدة أما الحمضيات غير المروية فتعطي أقل من 20 كغ للشجرة الواحدة. والمردود المتوسط من البنجر السكري المروي 42.8 أطنان والقطن المروي 4 أطنان، للهكتار الواحد (National Agricultural Policy Centre, عام 2003).

وهناك تنوع كبير في أنماط زراعة المحاصيل في الأراضي المروية، الأمر الذي يعتمد على موارد المياه المتاحة والأحوال المناخية الزراعية. وتتركز المحاصيل الاستراتيجية مثل القمح والقطن في الأنحاء الشمالية والشرقية من البلاد. وتعطي محافظة الحسكة في الشمال الشرقي أكثر من 50 في المائة من انتاج القمح والقطن. ويتركز انتاج الخضروات الشتوية في المنطقة الساحلية، في حين أن الخضروات الصيفية تأتي من السهول الداخلية أساساً، وخصوصاً من المنطقتين الوسطى والجنوبية. وقد شهدت تكلفة وحدة تطوير الري ارتفاعاً كبيراً خلال العقود الثلاثة الماضية، وكان ذلك أحد الأسباب التي أدت إلى توجيه الاهتمام كذلك، منذ السبعينات، إلى شبكات الري والصرف، خصوصاً في وادي الفرات حيث كان الري بالضخ من النهر قد تطور سريعاً منذ الخمسينات. وتحقق تقدم كبير في استصلاح مساحات واسعة من الأراضي المروية التي كان استخدامها قد توقف بسبب غداقة التربة وتزايد الملوحة فيها، خصوصاً في الأنحاء السفلى والوسطى من وادي الفرات. وتتراوح تكلفة نظام الري بالتنقيط بين 1,000 و 3,000 دولار أمريكي للهكتار الواحد (1,000-1.400 دولار

الشكل 5
المحاصيل المروية
مجموع المساحة المستغلة: 265 334 1 هكتاراً في عام 2000 (كثافة الزراعة في المساحات المجهزة: 105 في المائة)



أمريكي للهكتار الواحد للأشجار و -2.400 3.000 دولار أمريكي للهكتار الواحد لزراعة الخضروات)، وتتراوح تكلفة نظام الري بالرش بين 2,000 و 2.400 دولار أمريكي للهكتار الواحد، للأجهزة الثابتة، و 400 دولار أمريكي للهكتار الواحد للأجهزة المحمولة (World Bank, عام 2001).

أما تكلفة تطوير الري فهي حوالي -1.100 1.200 دولار أمريكي للهكتار الواحد في إحدى مناطق الفرات (بير هاشم)، وحوض اليرموك والأحواض الساحلية، ولكنها ترتفع إلى 2.700 دولار أمريكي للهكتار الواحد في حوضي دجلة والخابور (الحسكة). بل إنها تصل إلى 3.500 دولار أمريكي للهكتار الواحد في منطقة أخرى من مناطق الفرات (مسكنة غرب)
(Varela-Ortega and Sagardoy عام 2001).

حالة وتطور شبكات الصرف

يعتبر الصرف الزراعي شائعاً بصورة رئيسية في المحافظات المجاورة لنهر الفرات. ففي الرقة، مثلاً، يتم الصرف في 65 في المائة من الأراضي المروية. ويجري الصرف آلياً في نحو 24 في المائة من مجموع الأراضي المصرّفة. وتجمع نظم الصرف عموماً بين الصرف السطحي والصرف تحت السطح. وقد قُدِّر في 1989 أن 60.000 هكتار من الأراضي المروية تتأثر بالملوحة (الجدول 4). وقد هُجر نحو 5.000 هكتار من الأراضي في حوض الفرات بسبب غداقة التربة وتزايد الملوحة فيها. على أن مشاريع الري الجديدة، جُهزت بنظم مكشوفة للصرف تغطي 90 في المائة من الأراضي المروية. ولا يجهز بمصارف تحت السطح إلا جانب صغير من الأراضي

إدارة المياه والسياسات والتشريعات المتصلةباستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

تقع مسؤولية التعامل مع المسائل الخاصة بإدارة موارد المياه على عدد من الوزارات، وهي جميعاً ممثلة في مجلس الهيئة العامة لإدارة موارد المياه:

- وزارة الري هي المؤسسة الأساسية لإدارة موارد المياه وتنميتها وحمايتها، وهي التي تشرف على الاستثمارات والمنشآت في جميع أحواض المياه وتضع الخطط الإستراتيجية لتنفيذ السياسات المائية الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة لموارد المياه. والوزارة مسؤولة عن توفير موارد المياه المناسبة لجميع قطاعات الاستخدام وعن مراقبة الآبار المحفورة ومنح الرخص لحفر آبار جديدة.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي هي المستهلك الرئيسي لموارد المياه؛ وهي مسؤولة عن ترشيد استخدام المياه في الأغراض الزراعية وتخفيف الاستهلاك والتشجيع على استخدام تقنيات الري الحديثة. وقد أقر مجلس الوزراء في 2005 إنشاء صندوق وطني لمشاريع الري الحديثة.
- وزارة الإسكان والتعمير هي المسؤولة عن توفير إمدادات مياه الشرب من موارد المياه السطحية والجوفية، وهي تقوم بذلك بإنشاء شبكات المياه ومحطات التصفية وتشغيلها والاستثمار فيها، كما أنها تقوم ببناء شبكات مياه الصرف الصحي ومنشآت معالجتها وبتعزيز الكفاءة في شبكات المياه وشبكات الصرف الصحي.
- وزارة الإدارة المحلية والبيئة هي المسؤولة عن رصد ومراقبة نوعية المياه من خلال مختبراتها وشبكات الرقابة الخاصة بها، وعن إصدار المعايير الوطنية لحماية موارد المياه وتعقب مصادر التلوث تنفيذاً لقانون البيئة.

ولكل من هذه الوزارات هيئاتها المحلية (مديريات أو مؤسسات على الصعيد المحلي) التي تتبع الهيئة المركزية للوزارة وهي موزعة على الوحدات الإدارية الأربع عشرة. وفي حال وزارة الري، تعمل الهيئة العامة لموارد المياه كهيئة مركزية ضمن الوزارة، في حين أن الهيئة العامة للشؤون البيئية هي الهيئة المركزية في وزارة الإدارة المحلية والبيئة.

إدارة المياه

ويخضع الري في المزارع لاختصاص مديرية الري واستخدام المياه التابعة لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، من حيث برامج البحوث والاختبار والبرامج التجريبية والتوضيحية فيما يتعلق بأساليب الري وترتيباتها الزمنية وإعادة استخدام المياه العادمة، وما شابه ذلك، مع أن المزارعين هم المسؤولون عن إدارة الري على المستوى الميداني. ويوجد لدى الوزارة 13 محطة بحوث للري واستخدام المياه في جميع الأحواض تمكنها من اجراء البحوث ونشر المعلومات حول احتياجات المحاصيل من المياه وطرائق الري المحسنة وما شابه ذلك، وذلك حسب الأحوال المحلية. كما تزود الوزارة المزارعين بالدعم التقني اللازم لتخطيط نظم الري في المزارع وتصميمها وصيانتها (World Bank, 2001).

وقد نفذ البرنامج الدولى للتكنولوجيا والبحوث فى مجال الري والصرف بين امي 2005 و 2006 برنامجاً للتدريب على تصميم المشاريع وإدارتها للمختصين في قطاع المياه في بعض بلدان الشرق الأدنى ومنها الجمهورية العربية السورية. وتمثل الهدف من البرنامج في تعزيز قدرات المشاركين على وضع مشاريع أكثر فعالية وكفاءة تواجه مشاكل المياه في المنطقة (FAO عام 2008).

الشؤون المالية

في القطاع الزراعي، لا تغطي الرسوم المائية التي تُجبى من المزارعين إلا جزءاً من تكلفة شبكه توزيع مياه الري بالإضافة إلى تكاليف تشغيل الشبكة وصيانتها. والرسم ثابت ويبلغ نحو 70 دولاراً أمريكياً للهكتار الواحد بغض النظر عن نوع المحاصيل أو كمية المياه المستغلة. ويبدو أن هذا لا يوفر أية حوافز لحفظ المياه. ولذا فإن من بالغ الأهمية أن يتم الانتقال إلى رسوم على الري تستند إلى الحجم، على الرغم من عدم وجود سياسة قوية حتى الآن لتحديد أسعار مياه الري، كما لا يوجد أي نظام قانوني لإصدار الفواتير بأسعار الري على أساس نظام للتسعير يستند إلى الحجم.

ويخضع المستفيدون لنظم الري العامة لرسم يحاول استعادة جانب من الاستثمارات المتكبدة. ويُحسب الرسم الذي يتعين دفعه بصورة تراعي تكلفة الإنشاءات لفترة استهلاك مدتها ثلاثون عاماً، ولكن دون فوائد ودون احتساب عامل التضخم. ولذا فإن الرسم المفروض صغير، يتراوح بين 40 و 140 دولارا أمريكيا للهكتار الواحد. وتخضع المدفوعات التي يتعين تسديدها لعدة مراسيم تشريعية، كما صدرت قرارات تنفيذية لاسترداد تكلفة مشروعات الري.

وتُحمّل تكاليف تشغيل شبكات الري والصرف وصيانتها كرسم مقطوع قدره 70 دولاراً أمريكيا للهكتار الواحد للري الدائم و 12 دولاراً أمريكيا للهكتار الواحد للري الشتوي. وتحدد هذه الرسوم بموجب القرار رقم 5 المؤرخ 21/11/1999 والصادر عن رئيس مجلس الوزراء. وكما يمكن أن نتوقع، فإن التكلفة الفعلية لتكاليف التشغيل والصيانة للري بالمضخات أعلى بكثير (110 دولارات أمريكية للهكتار الواحد) من تكلفة الري بالجاذبية) (أقل من 35 دولاراً أمريكياً للهكتار الواحد). وقد أفيد بأن نسبة مدفوعات الرسوم المحددة للتشغيل والصيانة تقارب 90 في المائة، وهي نسبة عالية جداً وفقاً للمعايير العالمية (Varela-Ortega and Sagardoy عام 2001).

السياسات والتشريعات

يحدد القانون السوري المياه بأنها «منافع عامة» لا تعامل وفقاً لقوى السوق. ويتم الحصول على الحق في استخدام المياه السطحية أو الجوفية عن طريق إصدار وزارة الري لترخيصات استخدام المياه. ويخضع كل من يضع مضخة على مصدر للمياه العامة السطحية دون ترخيص لغرامة اسمية. ويمكن سحب الترخيص إذا لم يلتزم حامله بشروطه أو إذا استخدم المياه في غير الوجوه المأذون بها. وفي الوقت الحاضر، يحدد الترخيص كمية المياه التي يمكن سحبها وعدد الآبار والعمق الأقصى البالغ 150 متراً. وهي تصدر إما لفترة 3-1 سنوات أو لفترة 10 سنوات. وقد صدر منذ أكثر من خمس سنوات قانون شديد الصلابة يحظر حفر آبار جديدة. والقانون هذا يسمح بإصلاح الآبار المعطوبة ولكنه يمنع حفر الآبار الجديدة. على أن إنفاذ هذا القانون يتسم بالضعف.

وقد صدر، منذ عام 1924، أكثر من 140 قانوناً تعالج مسائل المياه. على أن أولويات استخدام المياه لا تحددها أية تشريعات رسمية. بيد أنه يوجد توافق في الآراء مقبول لدى الوزارات المعنية حول أولويات استخدام المياه. فمياه الشرب لها الأولوية العليا، تليها مياه الزراعة ومياه الصناعة. وقد استُنّت القوانين التي تحظر حفر الآبار وتلويث المياه الجوفية غير أنه لا توجد آليات واضحة لإنفاذها (Salman عام 2004).

البيئة والصحة

يتبين من رصد الأنشطة أن المياه الجوفية والسطحية على مقربة من جميع المستوطنات الرئيسية تقريباً ملوثة بالنفايات البلدية والصناعية، حيث أن تركزات الطلب البيوكيميائي على الأوكسجين (معدل تناول العضويات المائية لمحلول الأوكسجين) والأجسام الصلبة المعلقة

والأمونيا تزيد عن المعايير السورية، كما أن المياه الجوفية في الحوض تحتوي هي أيضاً على تركزات عالية من المواد المُمْرضة والنيترات والكيماويات الزراعية. وهذا الوضع موجود في كثير من الأماكن (MLAE عام 2007):

- أفيد بتلوث مياه نهر بردى من مياه الصرف الصحي؛
- لوحظت زيادة في كمية أيونات النيترات والأمونيا في بعض آبار مياه الشرب في ريف دمشق (الغوطة)، بما يتجاوز المستوى المسموح به. وقد أدى ذلك في 2005 إلى وقف الاستثمار في أكثر من 200 بئر من آبار مياه الشرب؛
- يطرأ على نطاق واسع سحب المياه الصناعية بلا رقيب. وتسهم صناعات الأسمدة وتصنيع الأغذية في زيادة التلوث، على أن الصناعات الأصغر حجماً والصناعات المتوسطة الحجم، من قبيل الدِباغة، تسهم هي أيضاً في التلوث، بل إن أثرها أكبر؛
- تصل إلى الأنهار والمياه الجوفية مياهُ الصرف من الزراعة المروية، وهي تحتوي على كميات مفرطة من المغذيات ومبيدات الآفات وأحياناً المواد المُـمْرضة (في حال الري بالمياه العادمة غير المعالجة)؛
- يحصل في مناطق السحب الشديد للمياه الجوفية تسرب المياه المالحة إلى المستودع المائي من البحر أو من المياه الجوفية المالحة.

وهناك من الدلائل ما يكفي للقول بالتعرض لآثار صحية كبيرة بسبب تلوث المياه. وقد أفيد بالحالات التالية:

- في 1996 أبلِغ عن 900.000 حالة تقريباً من الإصابة بأمراض تنقلها المياه، مع وجود عدد كبير من الحالات التي لم يبلغ عنها؛
- ارتفاع حالات الإصابة بالإسهال لدى الرضع، مع نسبة وفيات تصل إلى 10 في المائة في بعض المناطق السكنية غير النظامية التي لا تصلها شبكة الإمداد بمياه الشرب.

وبالمقارنة مع الفترة 1991-1995، تضاعفت خلال الفترة 1995-2000 معدلات الإصابة بالتيفوئيد والتهاب الكبد عشرة مرات، كما أن معدلات الإصابة بالإسهال تضاعفت مرتين. كما تأثرت الحيوانات بعدة أمراض من قبيل الديدان الشريطية والسل الرئوي وغيرها مما ينشأ عن استخدام المياه العادمة غير المعالجة في ري محاصيل الأعلاف. ويمكن تلخيص العوامل الرئيسية التي تساعد على نمو هذه الأمراض وانتشارها على النحو التالي (DIWU, 2001):

- شحة موارد المياه الأرضية والتوجه نحو استعمال المياه العادمة لتغطية النقص؛
- عدم وجود هياكل أساسية خصوصاً فيما يتعلق بمعالجة المياه العادمة وتصريفها، أي تصريفها عشوائياً دون معالجة في معظم الأحيان؛
- انعدام الوعي الصحي والمناولة السليمة للمياه الملوثة؛
- عدم وجود أو عدم اعتماد تشريعات تتصل بحماية البيئة والصحة العامة.

وقد قدر برنامج المساعدة التقنية البيئية في البحر الأبيض المتوسط/البنك الدولي في عام 2004 أن تكلفة التدهور البيئي في الجمهورية العربية السورية تبلغ 2.6-4.1 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي سنوياً، على أساس أرقام عام 2001 أي 600 مليون دولار أمريكي في السنة. وتنظّم تقديرات الخسارة بحسب الفئات البيئية. فتكلفة أمراض الإسهال والوفيات الناجمة عنها تقدر بـ 0.6-0.7 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، مما يحدث بسبب عدم الحصول على مياه الشرب الآمنة وعلى خدمات الصرف الصحي، كما تقدر الخسارة الناجمة عن عدم كفاية النظافة المنزلية والشخصية والصحية بـ 0.7-1.0 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي (MLAE, 2007).

آفاق إدارة المياه الزراعية

يعتمد تطوير الري إلى حد كبير على كيفية وصول الجمهورية العربية السورية إلى اتفاقات مع البلدان المجاورة حول تقاسم مياه الأنهار (تركيا ولبنان والأردن والعراق). وتتمثل التحديات الهامة التي تواجه صناع السياسة السوريين في تحديد وتنفيذ السياسات والبرامج والأساليب الرامية إلى تحسين كفاءة استخدام المياه وتحسين التحكم في استغلال المياه السطحية والجوفية.

وتتمثل المشاكل الرئيسية التي يواجهها قطاع الري والصرف في الجمهورية العربية السورية في ما خلفته المبالغة في الاستثمار في تنمية المشاريع دون وجود «استراتيجية خروج» تحفظ الاستدامة المالية لهذه التنمية، بما في ذلك الحوافز الاقتصادية الواضحة والإطار المؤسسي الفعال. ويشكل إصلاح نظامَي التسعير وتقديم الإعانات، وتحويل الإدارة وإعادة الهيكلة التنظيمية، العوامل الأساسية في إطار الإصلاح المؤسسي الشامل لهذه المسائل والذي يرتب أولويات العمل لتحقيق تحسين مستدام لهذا القطاع.

ولا تعطي السياسات الحكومية الخاصة برسوم الري أية حوافز للمزارعين لتحسين استخدام المياه والاستثمار في نظم الري الحديثة في المزارع. وبالنسبة لمشاريع الري من المياه السطحية العامة خصوصاً، لا يوجد لدى المزارعين أية حوافز تجعلهم يعمدون إلى توفير المياه نظراً لأن رسم التشغيل والصيانة هو مبلغ مقطوع لا صلة له بحجم استهلاك المياه ويحدده حجم الحقل وحده. أما بالنسبة لنظم الري الفردية من المياه الجوفية، فإن المزارعين يمكنهم الحصول على القروض المنخفضة التكلفة لتمويل استثمارهم الرأسمالي الأولي ولشراء الطاقة بأسعار مدعومة دون أية رسوم تتعلق بالمياه نفسها.

ومع أنه كان هناك عدد من المحاولات، خصوصاً منذ عام 2000، لإعادة هيكلة قطاع المياه في الجمهورية العربية السورية، فقد كانت هذه المحاولات سطحية نوعاً ما ولم تُحدث تغيرات أساسية في الهيكل الهائل ذي الوجهة «المركزية» المهيمنة. وفي الوقت الحاضر، يبدو أن قدرة المؤسسات الحكومية على دعم إدارة المياه (وليس التنمية المائية) محدودة وخدماتها ضعيفة ومجزأة. فالوكالات القطاعية الفرعية تخطط برامجها وتنفذها دون أن تعمل على الترتيب والتنسيق فيما بينها، الأمر الذي أدى إلى تحسينات ناقصة وقلل من الفائدة بالنسبة للمزارعين. إضافة لذلك، تحتاج السياسة الحكومية الرامية إلى تحديث نظم الري على مستوى المزارع إلى مشاركة من جانب وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ومن جانب الوكالات الأخرى، وهي مشاركة يبدو في الواقع أنها غير متسقة ولا تطبق بصورة سليمة. وعلى هذا فإن من الأهمية بمكان التركيز على ضرورة إجراء إعادة هيكلة شاملة لقطاع المياه تنظر في امكانية تطبيق اللامركزية على سلطة اتخاذ القرار وزيادة إشراك القطاع الخاص والمستخدمين وتعزيز الرقابة على جودة الأنشطة. ولا يمكن لإعادة الهيكلة هذه أن تكون فعالة إلا إذا أدرجت في مجموعة متكاملة من التدابير التي تحقق التآزر اللازم لتحقيق الأهداف المتوخاة من التنمية المستدامة للمياه في البلاد، كما لا يمكن لها أن تكون فعالة إلا إذا ساندها إنفاذ فعلي، الأمر الذي يتطلب بدوره أنشطة دعم كبيرة (التثقيف والتوعية) تسد «الثغرة في التصورات» (Salman, 2004).

المصادر الرئيسية للمعلومات

Abed Rabboh, Reem. 2007. *Water demand management in Syria*. Presented at the workshop on “Water demand management in the Mediterranean, progress and policies”. Zaragossa 19–21 March 2007.

Akanda, A., Freeman, S. and Placht, M. 2007. The Tigris-Euphrates River Basin: *Mediating a Path Towards Regional Water Stability*

CBS (Central Bureau of Statistics). 2006. *Statistical abstract 2005*. Damascus.

DIWU (Directorate of Irrigation and Water Use). 1993. *Water requirements for the agricultural plan 1993–94*. Damascus.

DIWU. 2003. Syria country paper. In: *Proceedings-Expert consultation for launching the regional network on wastewater reuse in the Near East*.

Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). 2001. *Implications of groundwater rehabilitation on water resources protection and conservation: artificial recharge and water quality improvement in the ESCWA Region*.

El Fadel, M., El Sayegh, Y., Abou Ibrahim, A., Jamali, D. and El Fadl, K. 2002. *The Euphrates-Tigris Basin: A Case Study in Surface Water Conflict Resolution*

ESCWA/FAO/ Ministry of Agriculture and Agrarian Reform (MAAR). 1995. *Evaluation of agricultural policies in the Syrian Arab Republic (policy analysis matrix approach)*. Damascus, Syria.

ESCWA/FAO/MAAR. 1995. *National Farm Data Handbook 1994*. United Nations, New York.

FAO. 1993. *Irrigation sub-sector review*. Mission Report. Rome, Italy.

FAO. 2002. *Bilateral agreement between Syria and Iraq concerning the installation of a Syrian pump station on the Tigris River for irrigation purposes*. http://faolex.fao.org/waterlex/

FAO. 2008. *Project Design & Management Training Programme for Professionals in the Water Sector in the Middle East*

Kaya, I. 1998. *The Euphrates-Tigris basin: An overview and opportunities for cooperation under international law*

Ministry of Agriculture and Agrarian Reform (MAAR). 1993. *Annual plan for agricultural production 1993–94*. Damascus, Syria.

Ministry of Agriculture and Agrarian Reform (MAAR). 1993. *Balance of land utilization for 1993*.

MLAE (Ministry of Local Administration and Environment). 2007. *Water demand management in Syria*. Prepared by Abed Rabboh, R. Submitted to Blue Plan, UNEP/MAP. Third regional workshop on: Water and sustainable development in the Mediterranean - Water demand management, progress and policies. Zaragoza, Spain, March 2007.

National Agriculture Policy Center (NAPC). 2003. *The state of food and agriculture in the Syrian Arab Republic 2002*. FAO Project GCP/SYR/006/ITA.

Salman, Maher. 2004. *Institutional reform for irrigation and drainage in Syria: diagnosis of key elements*.

Soumi, George. 1993. *Management and development of water resources and their use rationalization*. Report to the Technical Conference of the Arab Agricultural Engineers Federation in Tunis.

UNDP/FAO. 1994. *Improved management of water resources for agricultural use (phase II)*. SYR/90/001. Damascus, Syria.

Varela-Ortega, C. and Sagardoy, J.A. 2001. *The Utilization of Water Resources for Agriculture: Analysis of the Current Regime and Policy*. Assistance in Institutional Strengthening and Agricultural Policy - Syria. FAO GCP/SYR/006/ITA.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

World Bank. 2001. *Syrian Arab Republic: Irrigation Sector Report*. Report 22602.

Yavuz, Ercan. 2008. *Turkey, Iraq, Syria to initiate water talks*. Todays Zaman 12/03/2008

تركيا

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تحتل تركيا مساحة إجمالية تبلغ 560 783 كيلومتراً مربعاً تقريباً، منها حوالي 400 10 كيلومتر مربع بحيرات داخلية. وتشكل تركيا المعبر بين أوروبا وآسيا، حيث تقع نسبة 3 في المائة من أراضيها في أوروبا (تراقيا) والباقي في آسيا (الأناضول). ويحدها من الشرق جورجيا وأرمينيا وأذربيجان وجمهورية إيران الإسلامية، ومن الجنوب الشرقي جمهورية إيران الإسلامية والعراق والجمهورية العربية السورية، ومن الجنوب والغرب البحر الأبيض المتوسط وبحر إيجه، ومن الشمال الغربي بلغاريا واليونان، وأخيراً يحدها من الشمال البحر الأسود. ويمتد الخط الساحلي الإجمالي لتركيا لما يزيد على 000 10 كيلومتر، في حين يمتد طول خط الحدود الأرضي بينها وجيرانها إجمالاً لحوالي 950 2 كيلومتراً.

وتغطي المساحة المزروعة التي تبلغ 26.6 مليون هكتار ثلث المساحة الإجمالية للبلاد، منها 10 في المائة مزروعة بالمحاصيل الدائمة، ومنها الكروم وأشجار الفاكهة والزيتون تأتي في المقام الأول (الجدول 1).

المناخ

تتمتع تركيا بأربعة فصول، ولكن المناخ يتنوع بصورة كبيرة في أنحاء البلاد المختلفة. فتركيا تتعرض إلى أنماط جوية بحرية وقارية، وهو ما يسبب، مع طبوغرافيتها الكبيرة التنوع، تبايناً جيومناخياً شديداً. وتسقط الأمطار طوال العام على إقليم البحر الأسود في الشمال، ويتمتع الإقليم بصيف وشتاء معتدلين. ويُعتبر الإقليم الساحلي الجنوبي على البحر المتوسط ذا مناخ شبه استوائي، يتسم بصيف حار وجاف وشتاء معتدل مطير. وإقليم بحر إيجه (غرب الأناضول) يضم جبالاً تمتد بصورة عامة من الشرق إلى الغرب (أي عمودية على الساحل) تتخللها سهول فيضية ذات أعشاب. وكذلك يتسم هذا الإقليم بمناخ من نوعية مناخ البحر الأبيض المتوسط، إذ يكون الصيف حاراً جافاً والشتاء معتدلاً. ووسط أناضوليا هو هضبة مرتفعة شاسعة يبلغ متوسط ارتفاعها عن سطح البحر 132 1 متراً، وتتسم بمناخ قاري شبه جاف، حار جاف صيفاً بارد شتاءً.

ومتوسط درجات الحرارة السنوية على الساحل الجنوبي يبلغ 20-18 درجة مئوية، وينخفض إلى 15-14 درجة مئوية على الساحل الغربي، ويتراوح ما بين 4 درجات و19 درجة مئوية في الأقاليم الداخلية، وذلك حسب المسافة من البحر والارتفاع.

ويبلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار في تركيا حوالي 643 مليمتراً، مع تروح كبير في أماكن سقوط المطر وأوقاته. ويعد سقوط الأمطار شحيحاً أثناء موسم النمو في السنوات العادية في

TURKEY

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية والسكان

المساحات الأرضية			
مساحة البلد	2005	78 356 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض القابلة للزراعة والمساحة المزروعة بالمحاصيل المعمرة)	2005	26 606 000	هكتار
• كنسبة من إجمالي مساحة البلد	2005	34	%
• الأراضي القابلة للزراعة (المحاصيل الحولية الأراضي البور المؤقتة المراعي المؤقتة)	2005	23 830 000	هكتار
• الأراضي المزروعة محاصيل دائمة	2005	2 776 000	هكتار
السكان			
إجمالي السكان	2005	73 193 000	نسمة
• يعيش منهم في الريف	2005	32.7	%
الكثافة السكانية	2005	93.4	نسمة/كم^2
السكان ذوو النشاط الاقتصادي	2005	35 190 000	نسمة
• كنسبة من إجمالي السكان	2005	48.1	%
• إناث	2005	39.0	%
• ذكور	2005	61.0	%
السكان ذوو النشاط الاقتصادي في الزراعة	2005	14 994 000	نسمة
• كنسبة من إجمالي السكان ذوي النشاط الاقتصادي	2005	42.6	%
• إناث	2005	64.9	%
• ذكور	2005	35.1	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي)	2007	657 090	مليون دولار أمريكي / السنة
• القيمة المضافة في الزراعة (كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي)	2007	9	%
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2005	4 966	دولار أمريكي / السنة
مؤشر التنمية البشرية (أعلى قيمة=1)	2005	0.775	
الانتفاع بموارد محسنة لمياه الشرب			
إجمالي السكان	2006	97	%
سكان الحضر	2006	98	%
سكان الريف	2006	95	%

العديد من البقاع في تركيا. وبوجه عام، تسقط الأمطار على الأقاليم الغربية والجنوبية بمعدل 800-000 1 مليمتر في السنة. وأعلى معدل سنوي لهطول الأمطار (260 1 - 500-2 مليمتر) يسجل في المنطقة الساحلية الشمالية (إقليم البحر الأسود). وأقل معدل يسقط على وسط الأناضول (200-600 مليمتر)، وهو ما يسبب، باقترانه بدرجات حرارة عالية ومعدل مرتفع للبخر، جفافاً في شهور الصيف. وتعد معدلات البخر و/أو البخر والنتح عالية بوجه خاص في الإقليم الجنوبي الشرقي، الذي لا تسقط فيه أي أمطار تقريباً في الصيف، وقد تصل إلى أكثر من 000 2 مليمتر/سنة. وتسجل معدلات منخفضة جداً للرطوبة في الإقليم الجنوبي الشرقي، بينما تحظى الأقاليم الساحلية بمعدلات مرتفعة جداً، بما يتفق ومعدلات هطول الأمطار.

ويمكن مشاهدة الثلوج في كل مكان في تركيا تقريباً، ولكن عدد أيام تساقط الثلوج والمدة التي تغطيها الثلوج تختلف من إقليم إلى آخر. ففي إقليمي المتوسط وبحر إيجه هناك يوم أو أقل من تساقط الثلوج، على حين أنه في بعض أنحاء شرق الأناضول يمكن أن تناهز أيام تساقط الثلوج 120 يوماً. وعلى الجبال العالية، يمكن رؤية غطاء الثلج طول العام، فهو يذوب ببطء.

السكان

يبلغ عدد سكان تركيا 73.2 مليون نسمة (عام 2005)، ومتوسط المعدل السنوي لنمو السكان هو 1.4 في المائة في حين كان هذا المعدل تقريباً 2 في المائة في العقد الماضي. والكثافة السكانية هي 93.4 نسمة/كيلومتر مربع (الجدول 1). وقد انخفض سكان الريف من 41 في المائة عام 1990 إلى 33 في المائة عام 2005. وفي عام 2006 حظي 98 و96 في المائة من سكان الحضر و95 و72 في المائة من سكان الريف بفرصة الحصول على مياه الشرب الآمنة ومرافق الصرف الصحي المحسّنة على التوالي.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في عام 2006 بلغ الناتج الإجمالي المحلي 402.7 مليار دولار أمريكي، وأسهمت الزراعة بحوالي 10 في المائة من هذا الناتج (الجدول 1). ويبغ عدد السكان ذوي النشاط الاقتصادي حوالي 35.2 مليون (2005)، من بينهم 61 في المائة من الذكور و39 في المائة من الإناث. وفي الزراعة، ينشط اقتصادياً 15 مليون نسمة، من بينهم 35 في المائة من الذكور و65 في المائة من الإناث. وكان معدل البطالة عام 2005 حوالي 9 في المائة. ووفقاً للتقديرات أصيب بفيروس الإيدز عام 2002 في تركيا 515 1 من البالغين، بيد أنه لا تتوافر بيانات عن أثر ذلك على القوى العاملة.

تعد تركياً منتِجاً زراعياً رئيسياً. والقمح هو المحصول الغذائي الأساسي، وتبلغ حصته 67 في المائة من الإنتاج الإجمالي للحبوب. وتتمثل الصادرات الزراعية الرئيسية في المحاصيل الحقلية والمحاصيل الصناعية والفواكه والخضر والمواشي الصغيرة. وتبلغ حصة إنتاج المحاصيل في الإنتاج الزراعي الإجمالي 73.5 في المائة.

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

تنقسم تركيا إلى 26 حوضا مائيا بينها اختلافات كبيرة من حيث التصريف المحدد (الجدول 2) (GDRS, 2003). ومعظم الأنهار تنبع في تركيا، ويوجد فيها أكثر من 120 بحيرة طبيعية و579 بحيرة صناعية. ويقدر إجمالي الموارد المائية المتجددة الداخلية بنحو 227 كيلومتر مكعب/سنة (الجدول 3). منها 186 كيلومتراً مكعباً من المياه السطحية و69 كيلومتراً مكعباً من المياه الجوفية، بينما هناك 28 كيلومتراً مكعباً تعتبر مزيجاً بين المياه السطحية والجوفية. ومتوسط الجريان السطحي الذي يدخل البلاد من بلغاريا والجمهورية العربية السورية هو 1.8 كيلومتر مكعب / السنة، منها 0.6 كيلومتر مكعب من نهر تونكا الآتي من بلغاريا و1.2 كيلومتر مكعب من نهر العاصي-أورونتس الآتي من الجمهورية العربية السورية. ويشكل نهر مريتش، النابع من بلغاريا، الحدود بين اليونان وتركيا، ويبلغ تدفقه الإجمالي 5.8 كيلومتر مكعب/السنة، وهكذا فإن الجزء الذي تتولاه تركيا يعتبر نصف إجمالي التدفق أي 2.9 كيلومتر مكعب /السنة. وهو ما يجعل مقدار إجمالي التدفق الداخل إلى تركيا 4.7 كيلومتر مكعب/السنة. وبإضافة التدفق الوارد إلى الموارد المائية المتجددة الداخلية يصل إجمالي الموارد المائية المتجددة الطبيعية إلى 231.7 كيلومتر مكعب/السنة. ومن بين إجمالي 43.74 كيلومتر مكعب/السنة تخرج من تركيا، تذهب كمية 28.1 كيلومتر مكعب إلى الجمهورية العربية السورية (من بينها 26.29 كيلومتر مكعب هي التدفق الخارج الطبيعي للفرات)، وتذهب كمية 21.33 كيلومتر مكعب إلى العراق (دجلة ورافده)، و4.31 كيلومتر مكعب إلى جورجيا. وتقدر تدفقات المياه الجوفية إلى البلدان الأخرى بـ 11 كيلومتراً مكعباً/السنة، منها 1.2 كيلومتر مكعب /السنة تتدفق إلى «ينابيع خابور» التي

ترفد نهر خابور الواقع في الجمهورية العربية السورية. ومع الوضع في الاعتبار التدفق الخارج والتدفقات المقسمة بين البلدان (انظر قسم القضايا الدولية للمياه الوارد أدناه)، فإن إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية يبلغ 213.56 كيلومتر مكعب/السنة.

وتساهم تركيا بحوالي 90 في المائة من إجمالي التدفق السنوي للفرات، بينما ينبع الشطر الباقي في الجمهورية العربية السورية، ولا يضاف إليه أي قدر جديد في الجزء السفلي من مجرى النهر

الجدول ٢
الأحواض المائية الرئيسية في تركيا (المديرية العامة للخدمات الريفية، ٢٠٠٣)

رقم الحوض	اسم الحوض	مساحة الحوض في تركيا	المساحة المعدة للري من جانب المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية	التصريف المحدد	إجمالي التدفق السنوي	يصرف في
		(كم²)	(هكتار)	(لتر/ثانية في كم²)	(كم³ / السنة)	
1	الفرات[1]	127 304	377 680	8.3	31.61	سوريا/العراق/إيران (الخليج العربي)
2	دجلة[2]	57 614	31 875	13.1	21.33	العراق/إيران (الخليج العربي)
3	جنوب المتوسط	22 048	39 685	15.6	11.07	البحر الأبيض المتوسط
4	أنطاليا	19 577	96 773	24.2	11.06	البحر الأبيض المتوسط
5	غرب المتوسط	20 953	47 139	12.4	8.93	البحر الأبيض المتوسط
6	سيحان	20 450	134 675	12.3	8.01	البحر الأبيض المتوسط
7	جيحان	21 982	162 713	10.7	7.18	البحر الأبيض المتوسط
8	العاصي (أورونتس)	7 796	34 947	3.4	1.17	البحر الأبيض المتوسط
9	مندريس الكبير	24 976	176 732	3.9	3.03	بحر إيجه
10	شمال إيجه	10 003	27 496	7.4	2.09	بحر إيجه
11	غديز	18 000	118 551	3.6	1.95	بحر إيجه
12	مريتش إرغنة	14 560	80 480	2.9	1.33	بحر إيجه
13	مندريس الصغير	6 907	16 076	5.3	1.19	بحر إيجه
14	مرمرة	24 100	42 479	11.0	8.33	بحر مرمرة
15	سوسورلك	22 399	105 241	7.2	5.43	بحر مرمرة
16	شرق البحر الأسود	24 077	4 848	19.5	14.90	البحر الأسود
17	غرب البحر الأسود	29 598	36 334	10.6	9.93	البحر الأسود
18	قزيل إيرماق	78 180	114 716	2.6	6.48	البحر الأسود
19	صاقاريا	58 160	120 802	3.6	6.40	البحر الأسود
20	يشيل إيرماق	36 114	114 461	5.1	5.80	البحر الأسود
21	قره	19 872	13 498	10.1	6.30	إلى جورجيا ثم البحر الأسود
22	آراس	27 548	81 900	5.3	4.63	أرمينيا/أذربيجان/إيران (بحر قزوين)
23	حوض قونية الداخلي	53 850	385 173	2.5	4.52	الداخل
24	حوض وان الداخلي	19 405	47 320	5.0	2.39	الداخل
25	منطقة بحيرات بوردور	6 374	47 465	1.8	0.50	الداخل
26	أكسراي	7 605	60 706	1.9	0.49	الداخل
	المجموع	**779 452**	**2 519 765**	**209.3**	**186.05**	

١- يتراوح التدفق السنوي لنهر الفرات بين ٢٦,٣ و٣١,٦ كم٣، وهذا الأخير هو المستخدم في الجدول.

٢- يتراوح التدفق السنوي لنهر دجلة بين ١٨,٠ و٢١,٣ كم٣، وهذا الأخير هو المستخدم في الجدول.

الجدول ٣
المياه: مواردها واستخدامها

موارد المياه العذبة المتجددة			
تساقط الأمطار (المتوسط على المدى الطويل)	-	643	مم/سنة
	-	503.83	10^9م^3/سنة
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط على المدى الطويل)	-	227.00	10^9م^3/سنة
إجمالي موارد المياه المتجددة الفعلية	-	213.56	10^9م^3/سنة
نسبة الاعتماد	-	1.01	%
نصيب الفرد من إجمالي موارد المياه المتجددة الفعلية	2005	2 918	م^3/سنة
القدرة الإجمالية للسدود	2006	651 000	10^6م^3
سحب المياه			
إجمالي سحب المياه	2003	40 100	10^6م^3/سنة
ـ الري + المواشي	2003	29 600	10^6م^3/سنة
ـ البلديات	2003	6 200	10^6م^3/سنة
ـ الصناعة	2003	4 300	10^6م^3/سنة
• نصيب الفرد	2003	563	م^3/سنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2003	39 100	10^6م^3/سنة
• كنسبة من إجمالي موادر المياه المتجددة الفعلية	2003	18.3	%
المصادر غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2006	2 770	10^6م^3/سنة
المياه العادمة المعالجة	2005	1 680	10^6م^3/سنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استخدامها	2006	1 000	10^6م^3/سنة
المياه المحلاة المنتجة	1990	0.5	10^6م^3/سنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها		-	10^6م^3/سنة

في العراق. وتساهم تركيا بنسبة 38 في المائة مباشرة في المجرى الرئيسي لنهر دجلة ونسبة 11 في المائة غيرها في روافده التي تنضم إلى المجرى الرئيسي للنهر في الجزء السفلي منه في العراق. وبوجه عام تتباين الجداول والأنهار تبايناً كبيراً من حيث تدفقها من موسم إلى موسم ومن عام إلى آخر. فعلى سبيل المثال، تراوح التدفق السنوي لنهر الفرات عند الحدود مع الجمهورية العربية السورية بين 15.3 كيلومتر مكعب عام 1961 و42.7 كيلومتر مكعب عام 1963.

وقد أظهر تحليل للاتجاهات أجري على قيَم جريان التدفق المائي الدنيا والقصوى والمتوسطة في تركيا أن هناك اتجاه تناقصي كبير يلاحظ في الأغلب في الأحواض الواقعة غربي تركيا، بينما تُظهر بعض الأحواض التي تصرف في البحر الأسود اتجاهات تصاعدية كبيرة. ولم يكن هناك أي دليل تقريباً على حدوث أي تغيير ملحوظ في الأنحاء الأخرى من البلاد (Topaloglu, 2006).

وقسم كبير من المياه في المناطق الساحلية الجبلية يجد طريقه إلى البحر دون أن يشكل أي خزانات كبيرة للمياه الجوفية. وحسب تقديرات مسوح هيدرولوجية أجريت في 342 سهلاً بغرض تقييم إمكانيات المياه الجوفية فإن «خزانات المياه الجوفية المؤكدة» و«المياه الجوفية الممكن استغلالها» تصل إلى 14 كيلومتر مكعب/ السنة (Kırmızıtaş, 2006). ويكلف التشريع الخاص بخزانات المياه الجوفيه الذي بدأ سريانه عام 1960 المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية بإجراء أعمال استشكاف خزانات المياه الجوفية في تركيا واستغلالها وصيانتها وتسجيلها. وفي إطار هذا التكليف، تقوم المديرية بإجراء مسوح لخزانات المياه الجوفية وتتخذ ما يلزم من تدابير لاستغلال الخزانات المكتشفة. وحتى الآن خصصت المديرية 11.44 كيلومتر مكعب سنوياً من هذا المخزون

المؤكد، منها 5.20 كيلومتر مكعب لأغراض البلديات والأغراض الصناعية، و3.90 كيلومتر مكعب لأعمال الري التي تقوم بها الدولة، و2.34 كيلومتر مكعب لمشروعات الري الخاصة (DSI, 2006).

وتركيا بلد غني بالأراضي الرطبة، ويأتي في صدارة بلدان الشرق الأوسط وأوروبا في هذا المجال. وهناك ما يزيد على 250 منطقة من الأراضي الرطبة في تركيا بمساحة إجمالية تبلغ مليون هكتار تقريباً. وهناك 75 أرض رطبة تقريباً تزيد مساحة كل منها عن 100 هكتار (TÇV, 1995). ومن بين جميع الأراضي الرطبة في تركيا هناك 60 في المائة ذات مياه عذبة، و20 في المائة ذات مياه عسرة، و20 في المائة ذات مياه مالحة. وتتسم الأراضي الرطبة في تركيا بالأهمية لأنها تتركز في الأناضول، وهي منطقة يعبرها طريقان رئيسيان لهجرة الطيور. وهناك أربع أراض رطبة رئيسية هي: دلتا غوكسو، دلتا كيزيليرمان، مستنقعات سلطان، ومحمية «كوش جينيتي» الطبيعية. وتتمتع خمس أراض رطبة بأهمية دولية وفقاً لاتفاقية «رامزار» وهي: دلتا غوكسو، محمية طيور مانياس، مستنقعات سلطان، بحيرة بوردور، بحيرة سيفي. وبناء على المعايير الدولية تم تصنيف 18 من الأراضي الرطبة باعتبارها مناطق من الطبقة الأولى (الطبقة ألف) التي يمكنها أن توفر المأوى والغذاء لما يزيد على 000 25 من الطيور في نفس الوقت. وصُنفت 45 أرضاً رطبة غيرها باعتبارها من الطبقة «باء»، التي يمكنها أن تأوي من 000 10 إلى 000 25 طير.

وأخطر التطورات السلبية التي تعترض سبيل صون الأراضي الرطبة هو التجفيف المتعمد. فالمستنقعات والأراضي السبخة يجري تجفيفها لاستعمالها في الزراعة وأيضاً لمحاربة الملاريا (Harmancıoglu et al, 2001). وهناك خطر آخر يتهدد الأراضي الرطبة هو التلوث، بصورة مباشرة أو غير مباشرة من خلال الأنهار التي تغذيها. وعلى وجه الخصوص، فإن الرواسب الموجودة في الأنهار الملوثة تتراكم في الأراضي الرطبة. وتؤدي المعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية الموت الجماعي للأسماك والضفادع وطيور الماء. وثمة خطر آخر على الأراضي الرطبة هو جمع بيض الطيور والضفادع، وقطع الحشائش وحرقها، ورعي الماشية ولا سيما جاموس الماء في المناطق الضحلة.

وبحلول عام 2006 جرى تشييد 208 سدود كبيرة، معظمها من السدود الصخرية أو الترابية. وفي الإجمال تم الانتهاء من 579 سداً وتشغيلها من أجل توفير إمدادات المياه والري وتوليد الطاقة المائية والتحكم في الفيضان (DSI, 2006). وهناك 210 سدود تقريباً تحت الإنشاء. وكانت السدود الكبيرة الـ208 قد شيدت في إطـار مشروعات ري كبيرة (<000 1 هكتار، و70% منها < 000 10 هكتار)، وبقية السدود شيدت في مشروعات ري صغيرة (<000 1 هكتار). وتصل القدرة التخزينية الإجمالية للسدود الكبيرة إلى 157 كيلومتراً مكعباً تقريباً، بينما تصل القدرة الإجمالية للسدود جميعاً إلى 651 كيلومتراً مكعباً.

ويعد سد أتاتورك على نهر الفرات في القسم الجنوبي الشرقي من البلاد، بقدرة تخزينية إجمالية 48.7 كيلومتر مكعب، واحداً من أكبر عشرة سدود في العالم.بدأت أعمال ملء الخزان وراء السد في بداية عام 1990 وانتهت عام 1992. وتبلغ مساحة سطح الخزان حوالي 817 كيلومتر مربع. وتُحمل المياه المأخوذة من سد أتاتورك إلى سهل حرّان من خلال نظام قنوات "سانليورفا"، وهو أكبر نظام قنوات في العالم من حيث طوله ومعدل التدفق فيه. وتمر المياه في أنابيب بطول 26.4 كم ومحيط 7.62 أمتار ويقدر التدفق فيها بحوالي 328م3/ثانية، وهو ثلث معدل تدفق نهر الفرات.

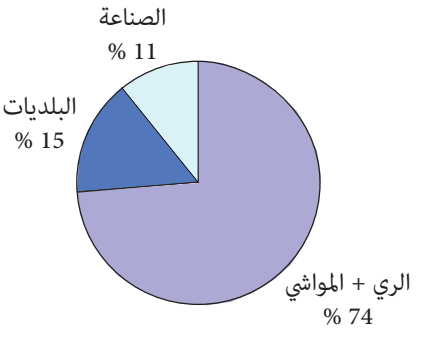
وهناك 215 3 بلدية في تركيا، 327 1 منها لديها نظم صرف صحي خاصة بها. وحوالي 60 في المائة من السكان متصلون بمحطة لمعالجة المياه العادمة. واليوم تجري معالجة حوالي 1.68 كيلومتر مكعب من المياه العادمة البلدية في العام عن طريق التهوية الممتدة واستخراج

المغذيات البيولوجية ونظام المرشحات النقاطة (TÜIK, 2003). وفي عام 1994 قدر حجم المياه العادمة البلدية المعالجة بـ 0.1 كيلومتر مكعب/سنة. وفي عام 2000 فرضت المديرية العامة للخدمات الريفية التابعة لوزارة الزراعة والحراجة والشؤون القروية على كل قرية أن يكون لديها محطة لمعالجة المياه العادمة تستخدم محاصيل ماصة خاصة، مثل البوص والعشب، لمعالجة المياه العادمة البلدية. وبالرغم من نجاح هذا المشروع في بعض الأقاليم، فإنه لا توجد بيانات إحصائية مؤكدة حيث تم حل المديرية العامة للخدمات الريفية في أعقاب عملية إعادة تنظيم قامت بها الحكومة.

استعمال المياه

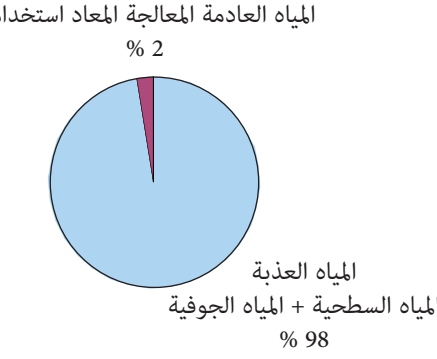
في عام 2003 قُدر السحب الإجمالي للمياه بمقدار 40.1 كيلومتر مكعب/سنة، منها 74 في المائة للري، و15 في المائة لأغراض البلديات و11 في المائة للأغراض الصناعية (الجدول 3، والشكلان 1 و2). وفي عام 2000 كان السحب الإجمالي للمياه 42 كيلومتراً مكعباً. ومن بين هذا الرقم الإجمالي كان السحب من المياه الجوفية 10.5 كيلومتر مكعب، من بينها 39 في المائة للري، و37 في المائة لأغراض البلديات و24 في المائة للأغراض الصناعية. والطلب على المياه الجوفية آخذ في الزيادة السريعة، ولا سيما في المناطق التي تفتقر إلى المياه السطحية أو التي تعاني نقصاً شديداً فيها. وإلى جانب المبادرات الخاصة الرامية إلى تحقيق أغراض متنوعة، أنشأت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية بحلول عام 1998 مرافق للري باستخدام المياه الجوفية لـري 783 505 هكتاراً من الأراضي (وبلغت المساحة المروية الصافية 120 434 هكتاراً).

الشكل 1
سحب المياه وفقاً للقطاع
الإجمالي: 40.1 كيلومتر مكعب في عام 2003



ومنذ عام 1975، بدأ استخدام موارد مياه غير تقليدية، مثل المياه العادمة في المدن ومياه الصرف الزراعي، باعتبارها موارد لمياه الري. وكان حجم مياه الصرف الصحي في المدن التي صرفت في نظم الصرف الصحي حوالي 2.77 كيلومتر مكعب في عام 2006 (Öztürk, 2006) (الجدول 3). وتستخدم المياه العادمة المعالجة وقدرها حوالي 1.68 كيلومتر مكعب بأشكال مختلفة. واستخدامها في الزراعة مقصور على بعض المقاطعات الجافة مثل إقليم الوسط والإقليم الجنوبي الشرقي في تركيا، حيث يتم ري حوال 000 200 هكتار باستخدام المياه العادمة (Gökçay, 2004)

الشكل 2
سحب المياه وفقاً للمصدر
الإجمالي: 40.1 كيلومتر مكعب في عام 2003



(الجدول 4). وفي بعض مناطق الري، مثل سيحان وحران، تُستخدم مياه الصرف الزراعي للري في سنوات انقطاع المطر في الجزء السفلي من المشروع حيث لا تكفي المياه التي تصلها للري. وفي الوقت الحاضر لا توجد بيانات عن مقدار مياه الصرف الزراعي المستخدمة في الري.

القضايا الدولية المتعلقة بالمياه

تشكل الأنهار نحو 615 كيلومترا أو خمس طول الحدود الممتدة لمسافة 950 2 كيلومترا لتركيا مع الدول الأخرى: فهناك 238 كيلومترا مع بلغاريا واليونان و243 كيلومترا مع أرمينيا وجورجيا و76 مع الجمهورية العربية السورية و58 كيلومترا مع العراق والجمهورية الإسلامية الإيرانية. وفي عام 1927 وقعت تركيا والاتحاد السوفيتي «معاهدة بشأن الانتفاع من المياه الحدودية»، اتفق فيها الجانبان على اقتسام المياه بالتساوي. وشُكلت لجنة مشتركة للمياه الحدودية (من دون هوية قانونية) للتحكم في استخدام المياه الواقعة على الحدود. وفي عام 1973 وقعت الحكومتان «اتفاقية الإنشاء المشترك لسد وخزان أرباتشاي أو أهورهيان». وبعد معاهدة لوزان لعام 1923 وقعت تركيا واليونان عدة بروتوكولات تتعلق بالتحكم في نهر ميريتش وإدارته، وهو يجري بطول الحدود بين اليونان وتركيا.

وبالنسبة لنهري الفرات ودجلة وُضع بروتوكول مشابه في عام 1946 حينما اتفقت تركيا والعراق على أن السيطرة على النهرين وإدارتهما تعتمد بشكل كبير على القوانين المنظمة في مناطق المنبع التركية. وبالإضافة إلى ذلك وافقت تركيا على البدء في مراقبة النهرين ومشاركة العراق البيانات ذات الصلة. وفي عام 1980 حددت تركيا والعراق بصورة أكبر طبيعة البروتوكول المبرم من خلال تشكيل لجنة فنية مشتركة للمياه التي تجري في المنطقة. وبعد إبرام اتفاق ثنائي في عام 1982 انضمت الجمهورية العربية السورية إلى اللجنة. وأبدت تركيا من جانب واحد ضمانها السماح لتدفق مياه حجمها 500 متر مكعب /ثانية (15.75 كيلومتر مكعب/سنة) عبر حدودها مع الجمهورية العربية السورية، ولكن لم تبرم اتفاقية رسمية حتى الآن بشأن اقتسام مياه نهر الفرات. وربما تظهر مشاكل بشأن اقتسام المياه بين تركيا والجمهورية العربية السورية والعراق لأنه وفقا للسيناريوهات

الجدول ٤

إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في إقليم الوسط والأقاليم الشرقية والجنوبية الشرقية والغربية وإقليم البحر الأسود وإقليم البحر المتوسط في تركيا (Gökçay, ٢٠٠٤)

المحافظة	المكان	اسم محطة معالجة مياه الصرف	1000 م^3 /سنة	البيئة التي تحصل على المياه	وضع الري
أكسراي (معالجة أولية)	مركز	محطة بلدية أكسراي	9 125	جدول قاراسو	غير مباشر[1]
أنقرة	مركز	محطة (ASKI)، بلدية أنقرة	192 696	خورر أنقرة	غير مباشر
إسكي شهر[2، 3]	مركز	محطة (ESKI) البلدية	24 820	نهر بورسوك	غير مباشر
غزيانتب[2، 3]	مركز	محطة (GASKI) البلدية	73 000	خور	مباشر
إغدير	مركز	محطة بلدية إغدير	552	نهر آراس	مباشر
قيصرية[3]	مركز	محطة بلدية قيصرية	32 850	نهر قاراسو	غير مباشر
أضنة	قوزان	محطة بلدية قوزان	2 780	خور قوزان	غير مباشر
أضنة	يومورتاليك	محطة بلدية يومورتاليك	48	خور أياس	غير مباشر
قونية	الغين	محطة بلدية الغين	2 838	نهر بولسان	غير مباشر
نيفشهر	أورغوب	محطة بلدية أورغوب	-	خور دامسا	غير مباشر
إزمير	مركز	محطة (IZSU) البلدية	182 500	خليج إزمير	مباشر/ سهل غديز
		الإجمالي	**521 209**		

١- تعبير "غير مباشر" يعني أن المياه العادمة المعالجة تُصرف في النهر الذي تسحب منه المياه للري.

٢- تستخدم محطة ESKI في ري ٥٠ ٠٠٠ هكتار من الأراضي ومحطة GASKI في ري ٨٠ ٠٠٠ هكتار.

٣- يجري إنشاء مشروعات للري من جانب "الهيئة الحكومية للأشغال المائية".

يتم استخدام المياه العادمة المعالجة من المحطتين الأصغر، قونية-قادينهاني ونيغده-بور، مباشرة لأغراض الري (إجمالي ٥٠ ٠٠٠ هكتار).

المختلفة الموجودة فإن تطوير الري الكامل في الدول الواقعة على حوضي دجلة والفرات سيؤدي إلى نقص في المياه ويتعين إيجاد حلول على مستوى الحوضين من خلال التعاون الإقليمي.

وقد استكمل تشييد سد أتاتورك وهو واحد من المشاريع الفرعية لمشروع جنوب شرق الأناضول GAP في عام 1992، وصورته وسائل الإعلام العربية باعتباره عملا من أعمال الحرب لأن تركيا بدأت عملية ملء خزان السد بالمياه من خلال إيقاف تدفق المياه لمدة شهر (Akanda et al, 2007). واتهمت الجمهورية العربية السورية والعراق تركيا بعدم إبلاغهما بشأن قطع المياه، مما تسبب في أذى كبير، حتى أن العراق هدد بقصف سدود الفرات. وردت تركيا بالقول إن مشاركيها في مياه النهرين أُبلِغا بالأمر في وقت ملائم بأن مياه النهر ستنقطع لمدة شهر لأسباب خاصة "بضرورة فنية" (Kaya, 1998). وعادت تركيا لاتفاقات تقاسم المياه بعد تشغيل السد، ولكن النزاعات لم تحل بشكل تام إذ زاد الطلب في القسم السفلي من النهر في هذه الأثناء (Akanda et al, 2007).

وكما تبين فإن عددا من الأزمات قد وقعت في حوضي دجلة والفرات، لأسباب منها عدم وجود تواصل وتبني أساليب متناقضة والتنمية من جانب واحد واتباع ممارسات غير كافية لإدارة المياه. ولطالما اتهمت الدول العربية تركيا بانتهاك قوانين المياه الدولية فيما يتعلق بنهري دجلة والفرات. ويعتبر العراق والجمهورية العربية السورية هذين النهرين دوليين ولذا فهما يطالبان بحصة في مياههما. وعلى الجانب الآخر ترفض تركيا الاعتراف بالصفة الدولية للنهرين ولا تتحدث إلا عن الاستغلال الرشيد التشاركي للمياه التي تعبر الحدود. ووفقا لما تراه تركيا فإن الفرات لا يصير نهرا دوليا إلا بعد أن ينضم لدجلة في جنوب العراق ليشكلا سويا شط العرب، وهو يشكل الحدود بين العراق والجمهورية الإسلامية الإيرانية وصولا إلى الخليج الفارسي الواقع على بعد 193 كيلومترا فقط جهة الجنوب. وعلاوة على ذلك فإن تركيا هي البلد الوحيد في حوض نهر الفرات الذي صوت ضد اتفاقية الأمم المتحدة المتعلقة بقانون الاستخدام غير الملاحي للمياه الجارية الدولية. وترى تركيا أنه إذا جرى التوقيع على الاتفاقية فإنها ستعطي الدولتين المشاركتين لها في حوضي النهرين الحق في الاعتراض على خطط التطوير التي تجريها تركيا. ولذلك أصرت تركيا على أن الاتفاقية لا تنطبق عليهما وبالتالي فهي غير ملزمة قانونيا (Akanda et al, 2007).

وفي عام 2001 وُقِّع بيان مشترك بين الهيئة العامة لتطوير الأراضي التابع للحكومة السورية وإدارة التطوير الإقليمي لمشروع جنوب شرق الأناضول التابعة لمكتب رئيس الوزراء التركي. وتضع الاتفاقية تصورا يدعم التدريب والتبادل التقني وبعثات الدراسة والمشاريع المشتركة (Akanda et al, 2007).

وفي أبريل/نيسان 2008، قررت الجمهورية العربية السورية والعراق التعاون في قضايا المياه من خلال إنشاء معهد للمياه يتألف من 18 خبيرا في مجال المياه من كل بلد من أجل العمل على حل المشاكل المتعلقة بالمياه بين الدول الثلاث. وسيجري هذا المعهد دراساته في مرافق سد أتاتورك، أكبر سد في تركيا، ويعتزم تطوير المشاريع الرامية إلى الاستخدام العادل والفعال لموارد المياه العابرة للحدود (Yavuz, 2008).

تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

من أصل الأرض الصالحة للزراعة والبالغة مساحتها 28 مليون هكتار هناك ما يقرب من 26 مليون هكتار تصنف على أنها صالحة للري طبقا لمكتب الاستصلاح التابع لوزارة الزراعة الأمريكية. وإذا ما أخذنا في الاعتبار مدى توافر الموارد المائية فإن هذه المساحة تنكمش إلى 12.5 مليون

هكتار. ولكن عند الأخذ في الحسبان أيضا الاعتبارات الاقتصادية فإن التقديرات تشير إلى أن قدرات الري الرسمية في تركيا تصل إلى 8.5 مليون هكتار منها 93 في المائة تروى بالمياه السطحية و7 في المائة من المياه الجوفية.

ويتولى القطاع العام عملية تطوير الري في تركيا. ويتمثل القطاع العام في المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية (DSI) والمديرية العامة للخدمات الريفية (GDRS)، أو يتولى الأمر مزارعون أو مجموعات من المزارعين. ويطلق على تطوير الري عبر القطاع العام الري المحسن، فيما يطلق على تطوير الري على يد المزارعين بأنفسهم من دون إقامة مشاريع الري العام (أو البدائي). وفي عام 1965 طورت الحكومة أقل من 0.5 مليون هكتار فيما طور المزارعون 1.1 مليون هكتار. وفي يناير /كانون الثاني 1994، ومن أصل ما مجمله نحو 4.2 مليون هكتار يجري ريها كانت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية قد طورت أكثر من 3.1 مليون هكتار. وفي عام 2006، ومن أصل ما مجمله 4.97 مليون هكتار، طور القطاع العام نحو 3.97 مليون هكتار. منها 2.8 مليون هكتار طورتها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية و1.1 مليون هكتار طورتها المديرية العامة للخدمات الريفية. ويبين الجدول 5 مساحة الري مفصلة وفقاً للهيئة المنظمة للري في عام 2000.

ومن أصل إجمالي المنطقة المجهزة للري والتي بلغت مساحتها 800 860 4 هكتار في عام 2005، استخدمت نحو 78 في المائة موارد مياه سطحية في الري، واستخدمت 19 في المائة المياه الجوفية، و3 في المائة موارد مياه غير تقليدية، أنظر الجدول 6 والشكل 3 (المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية، 2006). ويبين الجدول 7 موارد المياه التي تستخدمها مشاريع الري العامة في المناطق المختلفة في عام 2003 (SIS, 2003).

وفي مشاريع الري التي أقامتها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية يجري نقل مياه الري عبر أنواع مختلفة من القنوات: قنوات على شكل شبه منحرف (النوع الكلاسيكي) وتستخدم في 45 في المائة من المشاريع، فيما تستخدم 48 في المائة القنوات الصغيرة (قنوات مفتوحة تبنى مرتفعة عن سطح الأرض) وتستخدم 7 في المائة الأنابيب. كما تستخدم نحو 71 في المائة من المساحة المجهزة للري نظام توزيع معتمد على الجاذبية الأرضية. وفي عام 2006 كان 92 في المائة من أصل إجمالي الأراضي المجهزة للري يستخدم وسائل الري السطحي و6 في المائة يستخدم الري بالرش (معظمها يدار يدويا) و2 في المائة يستخدم الري الموضعي (الشكل 4). وفي مناطق مرمرة (بورسا)، وتراقيا

الجدول ٥
توزيع المساحات المروية (بالهكتار) حسب الهيئة المنظمة للري (Ozlu et al, ٢٠٠٢)

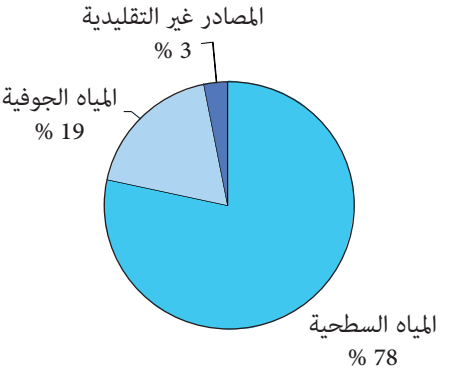
نوع المنظمة	المساحة (بالهكتار)
1. هيئة الأشغال المائية الحكومية	1 908 954
(المديريةالعامة للأشغال المائية الحكومية)، من بينها:	
مساحات تديرها المديرية بصورة مباشرة	245 224
- مساحات حُولت إلى المزارعين، من بينها:	1 663 730
- السلطات القروية	33 643
- البلدية	56 619
- روابط مستخدمي المياه	1 518 118
- عملية تعاونية	54 318
- غيرها	1 032
2. المديرية العامة للخدمات الريفية	981 000
3. تعاونيات (تقوم المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية بتطوير الري باستخدام المياه الجوفية)	371 000
4. المزارعون	1 080 000
5. آخرون	17 046
الإجمالي	**4 358 000**

الجدول ٦
الري والصرف

إمكانيات الري	**-**	**8 500 000**	**هكتار**
الري			
1. الري المتحكم به كلياً أو جزئياً: المساحة المجهزة	2006	4 970 000	هكتار
ـ الري السطحي	2006	4 572 400	هكتار
ـ الري بالرشاشات	2006	298 200	هكتار
ـ الري الموضعي	2006	99 400	هكتار
• نسبة المساحة المروية بالمياه السطحية	2005	78.4	%
• نسبة المساحة المروية بالمياه الجوفية	2005	18.5	%
• نسبة المساحة المروية بمزيج من المياه السطحية والمياه الجوفية	2005	0	%
• نسبة المساحة المروية من مصادر غير تقليدية للمياه	2005	3.1	%
• المساحة المجهزة للري المتحكم به كلياً أو جزئياً والمروية بالفعل	2006	4 320 000	هكتار
ـ كنسبة من المساحة المجهزة المتحكم بها كلياً أو جزئياً	2006	87	%
2. الأراضي الواطئة المجهزة (الأراضي الرطبة، وقيعان الأودية الداخلية، والسهول الفيضانية، و غابات المانغروف)	2001	13 000	هكتار
3. الري الفيضي	2006	0	هكتار
إجمالي المساحة المجهزة للري (3+2+1)	**2006**	**4 983 000**	**هكتار**
• كنسبة من المساحة المزروعة	2006	19	%
• كنسبة من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية بالفعل	2006	87	%
• متوسط الزيادة السنوية على مدى السنوات الاثنتي عشرة الأخيرة	1994-2006	1.3	%
• المساحة المروية بالضخ كنسبة من إجمالي المساحة المجهزة	1994	5.4	%
4. الأراضي الرطبة وقيعان الأودية الداخلية المزروعة وغير المجهزة		-	هكتار
5. أراضي انحسار الفيضان المزروعة بالمحاصيل وغير المجهزة		-	هكتار
إجمالي المساحة المدارة مائياً (5+4+3+2+1)	**2006**	**4 983 000**	**هكتار**
ـ كنسبة من المساحة المزروعة	2006	19	%
مشروعات الري المتحكم فيه كلياً أو جزئياً	**المعايير**		
المشروعات الصغيرة النطاق	< ألف هكتار	1994	2 265 360 هكتار
المشروعات المتوسطة النطاق		1994	0 هكتار
المشروعات الكبيرة النطاق	> ألف هكتار	1994	1 805 390 هكتار
العدد الإجمالي للأسر المنخرطة في مشروعات الري			-
المحاصيل المروية في مشروعات الري المتحكم فيه كلياً أو جزئياً			
إجمالي إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)	2004	1 160 000	طن متري
ـ كنسبة من إجمالي إنتاج الحبوب	2004	3.8	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المروية المحصودة	2004	4 206 000	هكتار
• المحاصيل الحولية: الإجمالي	2004	3 392 000	هكتار
ـ القمح	2004	172 000	هكتار
ـ الأرز	2004	71 000	هكتار
ـ الشعير	2004	86 000	هكتار
ـ الذرة	2004	545 000	هكتار
ـ البطاطس	2004	179 000	هكتار
ـ بنجر السكر	2004	315 000	هكتار
ـ البقول	2004	260 000	هكتار
ـ الخضروات	2004	483 000	هكتار
ـ القطن	2004	640 000	هكتار
ـ الزهور	2004	17 000	هكتار
ـ الفول السوداني	2004	24 000	هكتار
ـ عباد الشمس	2004	550 000	هكتار
ـ محاصيل حولية أخرى	2004	50 000	هكتار
• المحاصيل المعمرة: الإجمالي	2004	814 000	هكتار
ـ العلف	2004	475 000	هكتار
ـ الموالح	2004	110 000	هكتار
محاصيل معمرة أخرى (الموز والزيتون والعنب والفراولة)	2004	229 000	هكتار
كثافة زراعة المحاصيل المروية(في المساحة المتحكم فيها كلياً أو جزئياً والمروية بالفعل)	2004	100	%
الصرف – البيئة			
إجمالي المساحة المجففة	2006	454 518	هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	2006	340 890	هكتار
ـ غيرها من المساحات المجففة (غير المروية)	2006	113 628	هكتار
ـ المساحة المجففة كنسبة من المساحة المزروعة	2006	1.7	%
المساحات المحمية من الفيضانات	2006	397 302	هكتار
المساحة التي ملّحها الري	2004	1 519 000	هكتار
عدد السكان المتضررين من الأمراض المرتبطة بالمياه		-	نسمة

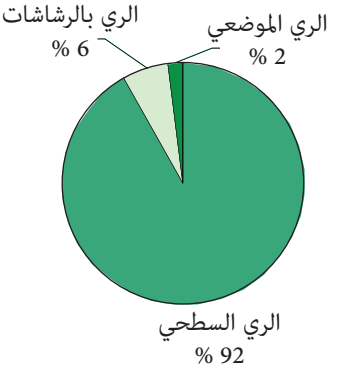
(إدرين) والشرق الأوسط (قيصرية)، يستخدم الري بالرش بصورة أكبر. فنسبة استخدامها على التوالي هي 62 و14 و11 في المائة. وفي منطقة البحر المتوسط (حول أضنة) 47 في المائة من الأراضي تستخدم وسائل الري بالتنقيط. وفي المناطق المتبقية لا تستخدم إلا وسائل الري السطحي. وفي المشاريع التي انتقلت إدارتها إلى المزارعين تستخدم 92 في المائة من الأراضي الري السطحي، و7 في المائة الري بالرش و1 في المائة الري بالتنقيط. (Wasamed, 2003).

الشكل 3
مصدر مياه الري سحب
الإجمالي: 800 860 4 هكتار في عام 2005



وفي عام 2002 لم يكن بالإمكان ري 231 604 هكتارا، منها 914 118 هكتارا تتولاها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية و317 485 هكتارا من التي انتقلت إدارتها للمزارعين، وذلك لأسباب مختلفة كما هو مبين في الجدول 8. وبعدها بثلاثة أعوام، أي في عام 2005، لم يتسنَ ري 448 678 هكتارا، منها 443 42 هكتارا تتولاها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية و005 636 هكتارات من التي انتقلت إدارتها للمزارعين. وفي عام 2006 قدرت مساحة الأراضي المجهزة للري ولكن لم تُروَ بمقدار 650 ألف هكتار. وفي عام 1994، كانت مساحة 44 في المائة من المشاريع أكبر من 000 1 هكتار (الشكل 5).

الشكل 4
أساليب الري
إجمالي 000 970 4 هكتار عام 2006



واليوم يجري ري الأماكن الطبيعية والحدائق العامة في جميع المدن. إلا أن البيانات المتعلقة بالري في المدن وحولها غير متوفرة بالنسبة لتركيا كلها.

وفي تركيا لا يستخدم نظام تجميع مياه الأمطار. وفي الماضي في إقليم مانيسا الواقع في منطقة إيجة كان يستخدم نظام نشر المياه في كروم العنب الصغيرة (Akyurek, 1978). ولكن استعيض عن هذا بنظام ري جديد.

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

أدى تنوع الخصائص المناخية الجغرافية إلى تطوير قطاع واسع من نظم الزراعة في مختلف أنحاء البلاد في ظل الزراعة البعليةالمروية بماء المطر أو التي يرويها الإنسان. ويبلغ متوسط

الجدول ٧
مصادر مياه الري المستخدمة في مشروعات الري العامة في تركيا (المعهد الحكومي للإحصاءات، ٢٠٠٣)

المنطقة الزراعية	مساحة الري حسب مصدر مياه الري (1000 هكتار)							الإجمالي
	بئر	نبع	جدول	بحيرة	بركة	سد	مصدر آخر	
الشمال الأوسط	93.47	14.09	80.37	1.18	7.62	17.16	10.87	224.76
بحر إيجه	249.65	65.39	151.46	22.3	21.72	152.69	22.12	685.33
تراقيا	37.22	9.99	62.69	14.28	6.84	12.45	12.28	155.75
البحر المتوسط	199.16	62.85	198.99	12.46	9.58	170.87	12.96	666.87
الشمال الشرقي	20.95	40.85	174.21	0.25	14.31	12.49	5.36	268.42
الجنوب الشرقي	264.29	63.26	120.92	1.68	10.8	128.61	7.26	596.82
البحر الأسود	36.95	11.67	51.27	1.23	7.31	4.23	6.57	119.23
الشرق الأوسط	34.58	62.42	128.03	8.35	18.56	20.50	3.70	276.14
الجنوب الأوسط	380.02	21.80	35.91	5.93	2.98	37.34	27.88	511.86
الاجمالي	**1 316.29**	**352.32**	**1 003.85**	**67.66**	**99.72**	**556.34**	**109.00**	**3 505.18**

إنتاج الأرض المروية خمسة أضعاف الزراعة الجافة ويزيد متوسط القيمة المضافة لكل هكتار مروي بواقع 2.6 مرة عن الهكتار المروي بماء المطر. وبينما تقل المساحة المجهزة للري عن 20 في المائة من الأراضي الصالحة للزراعة فهي تسهم بما نسبته 34 في المائة من الناتج الإجمالي المحلي الزراعي المستخلص من المحاصيل (Nostrum-DSS, 2006).

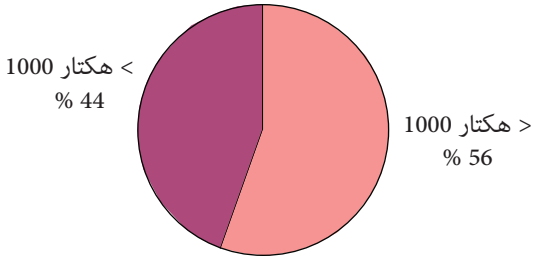
وفي عام 2006 جرى بالفعل ري ما يزيد قليلا على 4.2 مليون هكتار أو 86 في المائة من الأراضي المجهزة (الجدول 6). وبشكل عام تتراوح نسبة الأراضي المجهزة التي تم ريها بالفعل بين 38 و88 في المائة حيث هناك نطاق تذبذب إقليمي كبير كل عام. ويبلغ المتوسط الطويل الأجل لقيمة مناطق الري الخاصة بالمديرية العامة للأشغال المائية الحكومية (DSI) نحو 65 في المائة. وفي عام 2004 بلغت مساحة الأرض التي حصدت فيها محاصيل مروية نحو 4.2 مليون هكتار. وكان أكثر من 1.7 مليون هكتار أو أكثر من 40 في المائة من هذه المساحة مزروعا بالقطن والذرة وعباد الشمس. والمحاصيل المروية المهمة الأخرى هي الخضراوات والعلف وبنجر السكر والبطاطس والقمح واحتلت هذه مساحة أخرى مقدارها 1.6 مليون هكتار (الجدول 6 والشكل 6). وبلغ متوسط إنتاج الغلال المروية (القمح والشعير) 4.5 طن/هكتار مقابل 2.3 طن/هكتار للغلال البعلية. وبالنسبة للبقول المروية (البازلاء والفاصوليا الجافة والبيقية العلفية وجلبان العلف) فقد بلغ وزن الإنتاج 4.5 طن/هكتار وبالنسبة للقطن بلغ 3.8 طن/هكتار ولعباد الشمس 1.6 طن/هكتار وللذرة 5.5 طن/هكتار ولبنجر السكر 43 طن /هكتار وللبطاطس 26.8 طن/هكتار (TUIK, 2006). وتشمل المحاصيل البعلية المحاصيل الحقلية (القمح والشعير وما إلى ذلك)، وأشجار الجوز (الزيتون، الفستق، الجوز، اللوز، البندق، الكستناء)، والخضروات الشتوية. ومن إجمالي إنتاج المحاصيل البعلية تأتي نسبة 42.5 في المائة من القمح والشعير البعليين وحدهما (TÜIK, 2006).

وتتراوح تكلفة تطوير الزراعة بين 7000 دولار أمريكي للهكتار بالنسبة للمساحات الصغيرة و15 000 دولار أمريكي للهكتار في المساحات الكبيرة (التكلفة تشمل مضخة). وتتراوح تكلفة التشغيل والصيانة بين 100 دولار أمريكي للهكتار للمساحات التي تقل عن 1 000 هكتار (56 في المائة من إجمالي المساحة، أنظر الجدول 5)، و60 دولارا أمريكيا للهكتار للمساحات التي تزيد على 1000هكتار (وذلك يشمل السدود). وبعد الأزمة الاقتصادية التي نشبت في عام 2001 زادت الأسعار في تركيا إلى ما بين خمسة أضعافها وعشرة أضعافها وارتفعت تكلفة تطوير الري

الجدول ٨
الأسباب الرئيسية لعدم الري في ٢٠٠٢ في مشروعات الري الخاصة بالمديرية العامة للأشغال المائية الحكومية ومشروعات الري حيث جرى نقل الإدارة إلى المزارعين (المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية، ٢٠٠٢ و٢٠٠٣)

أسباب عدم الري	المساحات التابعة للمديرية		المساحات المنقولة إلى المزارعين		الإجمالي	
	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%
عدم كفاية الموارد المائية	1 987	1.7	32 693	6.7	34 680	5.7
عدم كفاية البنية الأساسية للري	1 519	1.3	33 690	6.9	35 209	5.8
عدم كفاية الصيانة	7 556	6.4	7 165	1.5	14 721	2.4
ظروف طبوغرافية	4 285	3.6	18 545	3.8	22 830	3.8
جرى استخدامها في زراعة المحاصيل البعلية	46 364	39.0	144 043	29.7	190 407	31.5
أراض بور	20 280	17.1	16 604	3.4	36 884	6.1
مشاكل اقتصادية واجتماعية	26 196	22.0	115 504	23.8	141 700	23.5
مشاكل متعلقة بالصرف:						
المياه الجوفية	2 440	2.1	9 275	1.9	11 715	1.9
الملوحة	750	0.6	17 169	3.5	17 919	3.0
أسباب أخرى	7 537	6.3	90 629	18.7	98 166	16.2
الإجمالي	**118 914**	**100.0**	**485 317**	**100.0**	**604 231**	**100.0**

الشكل 5
نوع خطة الري
الإجمالي: 746 070 4 هكتار عام 1994

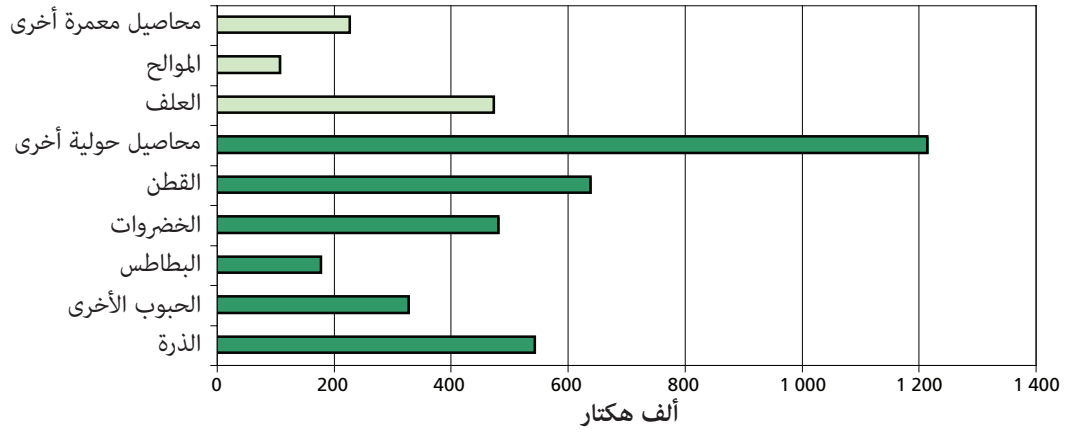


ارتفاعا حادا، ولكن أسعار المياه لم تتغير بقدر تغير تكلفة تطوير الري لأسباب سياسية. وقبل عشرة أعوام كان متوسط تكلفة تطوير الري يقدر بمبلغ 750 1 دولارا أمريكيا للهكتار في المساحات الصغيرة و000 3 دولار أمريكي للهكتار في المساحات الكبيرة. وتعتمد تكلفة المياه على محاصيل المنطقة، فهناك أسعار مختلفة لكل محصول. وخلال الفترة بين 2001 و2005، قدرت تكلفة المياه للمساحات الكبيرة بمبلغ 83 دولارا أمريكيا للهكتار.

في عام 2004 حقق الاقتصاد التركي 20.9 مليار دولار أمريكي كقيمة للإنتاج من المناطق المروية. وتعادل هذه القيمة 19.1 مليار دولار أمريكي فيما يتعلق بالإنتاج القابل للتسويق. وفي العام ذاته قدرت تكلفة التشغيل والصيانة بمبلغ 416 مليون دولار أمريكي. والبيانات الخاصة بإعادة تأهيل وتحديث نظم الري على مستوى تركيا كلها غير متوفرة، ولكن خلال عملية التخطيط رُصِد عشرة في المائة من صافي العوائد لإعادة تأهيل وتحديث نظم الري. وعلاوة على ذلك كانَت هناك تقديرات بأن رسوم المياه الممكن جبايتها عن الأراضي المروية تصل إلى 406.7 مليون دولار أمريكي. وهذا يجعل إجمالي صافي العوائد من الري نحو 19 مليار دولار أمريكي.

وفيما تشكل الزراعة واحدا من أهم عوامل توفير فرص العمل فإن سكان المدن في زيادة وهناك تناقص مستمر في عدد العاملين في الزراعة الذين يشكلون جزءا من الاقتصاد، فكانت نسبتهم

الشكل 4
المحاصيل المروية
إجمالي المساحة المحصودة: 000 206 4 هكتار عام 2004 (كثافة المحاصيل على المساحة المجهزة المروية بالفعل: 100%)



64 في المائة في سبعينيات القرن الماضي وتراجعت إلى ما يزيد قليلا على 40 في المائة في الوقت الحاضر (الجدول 1). ومن بين النساء العاملات في القطاع الزراعي هناك 81 في المائة من أفراد الأسر اللاتي لا يتقاضين أجورا، وهناك 16 في المائة من النساء اللاتي يعملن لحسابهن أو صاحبات أعمال. وهناك ثلاثة في المائة من العاملات بصورة منتظمة أو غير منتظمة. وفي المناطق الريفية يكون الري أهم مصدر للعمالة وعنصرا هاما في منع الهجرة إلى المدن. فمثلا، هناك تقديرات تشير إلى أنه حينما تصل مساحة الأراضي المروية إلى 6.5 مليون هكتار فستوفر عملا لمليوني شخص عاطل عن العمل في المناطق الريفية. (DSI, 2006). ويزيد الري أيضا إجمالي الناتج الزراعي المحلي: ففي عام 2004 بلغ متوسط إجمالي الناتج الزراعي المحلي 400 دولار أمريكي للهكتار من دون ري و2000 دولار أمريكي للهكتار المروي. وتشكل النساء 64 في المائة من قوة العمل الزراعي، ولكن يزيد عدد الرجال العاملين عن النساء في إدارة المياه الزراعية (مثل: الري والصرف والتحكم في تآكل التربة).

ويعتمد معامل كفاءة التوزيع Ed (وهو عبارة عن مزج معامل التوصيل Ec ومعامل كفاءة قنوات الحقل E_b، أي أن $E_d=E_c \times E_b$) ومعامل كفاءة التطبيق الحقلي Ea على الظروف الإقليمية ووسائل الري المستخدمة. ويبلغ متوسط قيمة معامل كفاءة التطبيق الحقلي للبلاد 84 في المائة بالنسبة للزراعة بالتنقيط و80 في المائة للري بالرش و55 في المائة للري السطحي. وتظهر كفاءة التوزيع في تركيا تذبذبا بحسب المنطقة ويمكن حسابها بما بين 87 و97 في المائة (Wasamed, 2004). ويعتمد متوسط معامل المشروع بأكمله (E_p ($E_p=E_d \times E_b$) على المؤسسات التي تشغل وتدير نظم الري. وفي عام 2001 تم حساب إجمالي كفاءة الري بنسبة 38 في المائة في نظم الري التي تديرها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية DSI وبلغت نسبتها 48 في المائة في نظم الري التي انتقلت فيها الإدارة إلى المزارعين (DSI, 2006).

حالة وتطور شبكات الصرف

تقوم المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية بإنشاء البنية التحتية لمشاريع الري. وتتولى المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية شق قنوات الصرف

الرئيسية والثانوية والفرعية (الثالثية)، فيما تتولى المديرية العامة للخدمات الريفية بناء نظم الصرف في المزارع. وقد جرى شق ما مجمله 716 26 كيلومترا من قنوات الصرف على يد المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية منها ء133 5 قناة رئيسية و499 6 قناة ثانوية و083 9 قناة فرعية. وبالنسبة لعمليات التشغيل والصيانة وإصلاح قنوات الصرف شقت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية طريقا لخدمة المشروع طوله 278 38 كيلومترا (DSI, 2006). وبلغ إجمالي مساحة الأرض التي يجري صرف مياهها في مشاريع الري 890 340 هكتاراً. وعلاوة على ذلك فإن 628 113 هكتارا من الأراضي الرطبة جرى صرف مياهها على يد المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية بحلول عام 2006. وخلال العقود الأخيرة نفذت المديرية العامة للخدمات الريفية الكثير من أعمال التطوير الصغيرة في المزارع، منها على سبيل المثال نظم الصرف وإصلاح التربة القلوية والمالحة.

وتصل مساحة الأرض المحمية من السيول إلى ما يقرب من 302 397 هكتار (GDRS, 2006). وأشارت تقديرات في عام 1992 إلى أن إجمالي المساحة التي تديرها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية وهي نحو 000 41 هكتار تعرضت للملوحة بفعل الري. وفي عام 2004 بلغ إجمالي مساحة الأراضي التي تعرضت للملوحة بسبب الري وفقا للتقديرات 1.5 مليون هكتار. وتتأثر مساحة من الأرض تبلغ 2.8 مليون هكتار جراء رشح المياه ومشاكل الصرف (Sonmez, 2004).

إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

تتولى أو تولت مؤسستان المسؤولية عن أنشطة الري والصرف وهما المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية المذكورتان آنفا.

وقد تأسست المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية عام 1954 بموجب القانون رقم 6200 (Ozlu et al, 2002b). وهي الجهة الرئيسية المسؤولة عن تخطيط وتطوير وإدارة موارد المياه والتربة وتشغيل وصيانة نظم الري والصرف بما في ذلك بناء السدود للتحكم في تدفق المياه والري وتوليد الكهرباء ومحطات الضخ وتنمية المياه الجوفية وتوفير المياه. وفي المشاريع التي تديرها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية بشكل مباشر تستخدم الإدارة موارد العمالة والمعدات الميكانيكية الخاصة بها (Tekinel and Erdem, 1995). وتقوم المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية ومقرها أنقرة بعملها من خلال إداراتها الإقليمية الواقعة في 26 حوض نهر. وفي هذه المناطق هناك 56 إدارة فرعية و14 إدارة مشروع تتولى أنشطة التشغيل والصيانة في الري عبر وحداتها الميدانية (MSDC, 1999, Akusum and Kodal, 2000; Ozlu et al, 2002a).

وتأسست المديرية العامة للخدمات الريفية في عام 1985 في إطار إعادة تنظيم الإدارة العامة للتربة والمياه والإدارة العامة للطرق والمياه والكهرباء والإدارة العامة للتربة وإعادة التسكين. وكانت المديرية العامة للخدمات الريفية مسؤولة بالأساس عن تطوير الري وأعمال الري الصغيرة حتى 500 لتر/ثا (MSDC, 1999; FNCI, 2001). إلا أنه جرى حل المديرية العامة للخدمات الريفية بموجب القانون رقم 286 5 الصادر في 13 يناير كانون الثاني عام 2005 المتعلق بخدمات القرى ونقل معظم مهامها واختصاصاتها إلى إدارات محلية خاصة في 79 إقليما وللبلديات الكبرى في إقليمي اسطنبول وكوشايلي. ووقعت الكثير من المشاكل بسبب عدم وجود وحدات للجرد ووحدات المعايير. وفي عام 2005 أعطى القانون رقم 403 5 صلاحيات لوزارة الزراعة والشؤون الريفية لحماية التربة واستغلال الأراضي.

إدارة المياه

تولت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والمديرية العامة للخدمات الريفية تنفيذ مشاريع الري. وكما هو الحال في كثير من الدول الأخرى، فإن نظم الري التي تطورها الدولة تدار ويجري تشغيلها بطريقتين: من خلال الحكومة ومن خلال السلطات المحلية والتعاونيات واتحادات الري الخاصة بالمزارعين في مناطق الري (Uskay, 2001). ويمكن أن تكون المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية مسؤولة عن تشغيل وصيانة وإدارة مرافق الري التي شيدتها أو يمكن أن تكون قد حولت تلك المسؤولية إلى عدة هيئات وفقا للتشريع المطبق حاليا. ولكن في حالة تحويل المسؤولية فإن ذلك يقتصر على إدارة تلك المرافق وليس ملكيتها. وقد نقلت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية أكبر مساحة ري لجمعيات مستخدمي المياه. وتبلغ تلك المساحة 1.52 مليون هكتار من الأراضي (الجدول 5). وبموجب القانون رقم 286 5 بعد عام 2005، جرى تكليف إدارات إقليمية خاصة بالمهام التي كانت موكلة للإدارة العامة للخدمات الريفية.

التمويل

على مر التاريخ كان سجل تركيا سيئا فيما يتعلق بجباية رسوم المياه قبل انتقال نظم الري من المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية إلى روابط مستخدمي المياه. فعلى سبيل المثال بلغت نسبة جباية رسوم المياه 38 في المائة بين عامي 1989 و1994. وبعد أن انتقلت الإدارة إلى المزارعين تحسن الأداء وبلغت نسبة جباية الرسوم 93 في المائة في عام 1997 و76 في المائة في عام 2003 و87 في المائة في عام 2006. والمكونان الأساسيان في عملية الإعداد التي تقوم بها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية للتعريفة الخاصة بإدارة الري هما: تكلفة التشغيل والصيانة وإجراء تقدير للمساحات التي يمكن ريها (Unver and Gpta, 2003). وفي المشاريع التي تديرها روابط مستخدمي المياه تتحدد تعريفة المياه بصورة سنوية عند إعداد موازنة الرابطة كي توافق عليها المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والسلطات المحلية. ويقضي القانون رقم 183 6 المتعلق بجباية العوائد العامة بأن يقوم مسؤول بتحصيل رسوم المياه. وبحسب القرارات التي تصدرها روابط مستخدمي المياه فإن بالإمكان تسديد الرسوم على قسطين أو ثلاثة أقساط. وهناك حوافز اقتصادية لكل عملية دفع مبكرة وجزاءات كبيرة للدفع المتأخر (Halcrow-Dosar Joint Venture, 2000; Ozlu et al, 2003). ولكن الشكل الحالي لرسوم الري المستندة إلى نوع المحصول والمساحة المروية لا يشكل حافزا يذكر لمن يقومون بالري للحفاظ على المياه.

السياسات والتشريعات

على الرغم من أن المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية لديها سياسة تقضي بتحويل إدارة نظم الري إلى المستخدمين منذ خمسينيات القرن الماضي فإن متوسط حجم المساحات التي جرى تحويلها لم تتجاوز نحو 000 2 هكتار كل عام حتى عام 1993 (Doker et al, 2001). ومنذ عام 1993 كانت سياسة المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية هي نقل إدارة ري المشاريع الصغيرة والمعزولة فقط، وهي مشاريع ستكون إدارتها صعبة وغير مجدية اقتصاديا إذا تولتها الإدارة بنفسها. ولكن بعد أن أقنعها البنك الدولي بذلك بدأت المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية أيضا تطبيق برنامج النقل السريع للمسؤوليات (ATP). والهدف الرئيسي من وراء هذا البرنامج هو رفع الأعباء المالية لعمليتي التشغيل والصيانة غير المستدامتين عن كاهل المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية وعن الموارد الحكومية (Svendsen and Murray-Rust, 2001). وقد وُضع برنامج الانتقال السريع للمسؤوليات في تركيا على أساس الصلة بين المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية والإدارات المحلية وليس من خلال تنظيم جمعيات الري على مستوى القرى في علاقتها بالجهات الأعلى (Svendsen and Nott, 1999). وما زال برنامج الانتقال السريع للمسؤوليات مطبقا بنجاح اليوم (Yeldirim and Cakmak, 2004).

البيئة والصحة

يمكن أن تعتبر نوعية مياه معظم الأنهار مناسبة لري كثير من أنواع التربة والمحاصيل. وتتميز مياه نهر قزيل إيرماك بأنها الأكثر ملوحة- 2.25 ديسيسيمنز/متر.

وتنتج مشاكل ملوحة المياه وقلويتها ومشاكل الرشح عن الري وعدم كفاية نظم الصرف. وتتزايد هذه المشاكل بشكل تدريجي بسبب عدم كفاية أعمال مشروع تطوير المياه داخل المزرعة وعدم تمهيد الأرض بشكل كاف وعدم صيانة وإصلاح نظم الصرف وعدم تلقي المزارعين التدريب والتعليم الملائمين وعدم فعالية خدمات الإرشاد الزراعي في تجنب مشاكل مثل الاستخدام المفرط للمياه من جانب المزارعين.

وفي المناطق التي تستخدم فيها الكيماويات الزراعية بصورة مكثفة فإن التأثير الخطير للمبيدات والأسمدة يهدد استخدام موارد المياه الجوفية التي تستخدم للشرب. وفي سهول بورنوفا الزراعية في إزمير أدى الاستخدام المفرط للكيماويات الزراعية إلى تلوث كبير في المياه الجوفية فبلغ مقدار تركيز النيترات في المياه الجوفية 45 مليجرام/لتر (Haramancioglu et al, 2001). وهناك أيضا أقاليم نيفشهر-نيغدي في وسط الأناضول التي بها 25 في المائة من إجمالي المساحة المزروعة بالبطاطس وحيث هناك 44 في المائة من إجمالي الإنتاج، فقد تلوثت موارد المياه الجوفية والتربة بصورة خطيرة بتركيز النيترات. وهناك نسب مختلفة لبقايا المبيدات (الليندين والهيباتاكلور والألدرين والإندوسالفان) في المصارف وقنوات الري والخلجان الصغيرة وبعض البحيرات وفي مياه الآبار. واستخدام المبيدات في تركيا هو الأعلى في منطقة البحر المتوسط، ولا سيما في منطقة تشوكوروفا جنوبي أضنة. ولكن البحر الأسود آخذ هو الآخر في التلوث بالمبيدات الزراعية على الرغم من أن بقايا المبيدات لم تصل بعد إلى المستوى الذي تشكل فيه خطرا على صحة الإنسان. وهناك بعض الأنهار والجداول مثل غدير أنقرة في إقليم أنقرة ونهر إرغين وفروعه في منطقة تراقيا وجداول كاراسو وفرع نهر ساكاريا في إسكيسيهير وجدول سيماف في منطقة إيجة، وهي جميعا ملوثة بمياه صرف صناعية وبلدية وزراعية
.(Dogan et al, 1996; Gidisoglu et al, 1996; Ogretir, 1992; Borekci, 1986)

وتظهر المشاكل في عدة مناطق حيث تزحف أنشطة المدن على الأراضي الزراعية. وهناك توجه متزايد لاستخدام الأراضي كمكان لمعالجة المياه العادمة والتخلص منها في الأنشطة المدنية والأعمال الزراعية. وهناك على وجه التحديد مخاوف في الوقت الراهن بشأن استخدام موارد المياه الملوثة في زراعة أراض زراعية ولا سيما في غرب تركيا الذي يشهد نقصا في المياه بشكل متزايد في السنوات الأخيرة.

والمرضان الرئيسيان المتصلان بالمياه المرتبطة بتطوير الري وموارد المياه هما البلهارسيا والملاريا. البلهارسيا تظهر بصورة متقطعة ولكن تنفيذ مشاريع على نطاق واسع في ظل مشروع جنوب شرق الأناضول قد يؤدي في النهاية لظهور أوبئة (Harmancioglu, 2001). وتشكل الملاريا مشكلة صحية مهمة في البلاد منذ أمد بعيد وما زالت شائعة في مناطق تطوير الري وموارد المياه.

آفاق إدارة مياه الزراعة

جرى التخطيط لمشروع جنوب شرق الأناضول فيما يتعلق بحوضي الفرات السفلي ودجلة ضمن حدود تركيا، وهذا هو أكبر استثمار في تاريخ البلاد. وهذا المشروع هو مشروع تنمية متكامل يضم الزراعة المروية والصناعة القائمة على الزراعة وخدمات الدعم بما في ذلك الاتصالات والرعاية الصحية والتعليم. ويشمل المشروع 13 مشروعا كبيرا منها سبعة مشاريع في حوض

الفرات وستة في حوض دجلة. وبعد الانتهاء من التطوير التام فسيشمل المشروع 22 سدا و19 محطة لتوليد الكهرباء بطاقة المياه وري نحو 1.82 مليون هكتار. وبحلول عام 2005، كان 75 في المائة من الاستثمار في مجال الطاقة و12 في المائة من الاستثمار في الري قد أنجز في وجود 000 213 هكتار يجري ريها. وفي الوقت الراهن يجري تجهيز 103 آلاف هكتار في حوض نهر الفرات و57 ألف هكتار في حوض نهر دجلة. وفي عام 1998 قررت الحكومة التركية استكمال كل الاستثمار في الري في مشروع جنوب شرق الأناضول بحلول نهاية 2010. ونتيجة لذلك فإن الاستثمار في الري يحظى بالأولوية من أجل تنفيذ الخطط المتعلقة بالهكتارات المتبقية ومساحتها 910 000 في حوض نهر الفرات و000 540 هكتار في حوض نهر دجلة.

وفي معظم مناطق التطوير الجديدة ستستخدم أساليب الري بالرش والري الموضعي ولا سيما الري بالتنقيط. ولا يسمح بالري السطحي إلا في المناطق المسطحة بالقرب من الحدود الجنوبية لتركيا. ويجري تمويل مشاريع الري هذه محليا أو من خلال مؤسسات دولية.

ولكن أداء برامج الري بشكل عام لم يصل إلى المستويات المقبولة (Wasamed, 2003). فمدى كفاءة الري في كل النظم تقريبا متدنية وليس بالإمكان بعد ري كل المساحات، ويرجع ذلك لعدة أسباب. وفي برامج الري هناك تنوع كبير في حجم المساحة المروية وحالة المحاصيل من عام إلى آخر.

وعند وضع التصورات المتعلقة بحجم استهلاك المياه بحسب القطاع لعام 2030 أُخِذ في الاعتبار تنامي عدد السكان وتنامي قطاعي الصناعة والسياحة اللذين يتطوران بسرعة. وتستند هذه التصورات إلى افتراض أن المديرية العامة للأشغال المائية الحكومية وغيرها من المؤسسات المعنية بما فيها شركات القطاع الخاص ستطور مشاريعها بحيث تكون هناك 110 كيلومترات مكعبة من المياه بحلول عام -2030 وهذا هو الرقم الذي يعتبر الآن إجمالي موارد المياه المتجددة التي يمكن استغلالها. ويفترض هذا التصور مسبقا أن توضع 8.5 مليون هكتار من الأراضي التي هناك جدوى اقتصادية من ريها ضمن خطط الري بحلول عام 2030 وأن يصل إجمالي كمية مياه الري المسحوبة 71.5 كيلومتر مكعب بحلول العام نفسه. والمستهدف هو تقليل حصة مياه الري في إجمالي استهلاك المياه إلى 65 في المائة من خلال استحداث وترويج أساليب ري أكثر توفيرا للمياه (Wasamed, 2003). ومن المفترض أن المعدل الحالي للنمو السكاني سيبدأ في التباطؤ وأن يكون عدد سكان البلاد نحو 90 مليونا في عام 2030. وتشير التوقعات المتعلقة باستهلاك المياه لأغراض متعلقة بالبلديات إلى الحاجة إلى 25.3 كيلومتر مكعب في عام 2030. منها خمسة كيلومترات مكعبة لقطاع السياحة. وبافتراض تحقيق القطاع الصناعي معدل نمو سنوي يبلغ 4 في المائة فإن حاجته المتوقعة من المياه في عام 2030 ستكون 13.2 كيلومتر مكعب.

وكما هو مذكور في الفقرة السابقة فإن موارد المياه المتجددة الممكن استغلالها تكفي لري ما بين 8 و9 ملايين هكتار. ولكي يتسنى ري مساحة أكبر لا بد من تطوير موارد جديدة للمياه مثل موارد المياه غير التقليدية. ويتعين إنشاء وحدات لمعالجة المياه في جميع المناطق السكنية ومناطق الإنتاج. وعلاوة على ذلك هناك خطط لتجهيز 065 4 وحدة قرية لمعالجة المياه العادمة بوسائل حيوية، بالاتساق مع ما طلبته وزارة الزراعة في نهاية عام 2006. وإلى الآن هناك تقارير عن أن عددا قليلا للغاية من القرى تعالج المياه العادمة لأسباب تنظيمية وبيروقراطية، وتستخدم المياه العادمة غير المعالجة بصورة مباشرة في الري. وتعمل الحكومة على حل هذه المشاكل وعلى توسيع مشروع معالجة المياه العادمة ليشمل كل وحدات القرى في تركيا.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Adem Ilbeyi and Bulent Sonmez. 1995. *Water management and irrigation practices in Turkey*. Country paper presented at the TCDC Regional Workshop on improved water management technologies for sustainable agriculture in arid climates. Cairo. 25–29 March 1995.

Akanda, A., Freeman, S. and Placht, M. 2007. The Tigres-Euphrates River Basin: *Mediating a Path Towards Regional Water Stability.*

Akuzum, T. and Kodal, S. 2000. Agricultural policies in GAP. *In: The Southeastern Anatolia Project, Position of GAP in Turkey Future*. The Republic of Turkey Central Bank, Ankara. pp. 229–319.

Akyürek, İ. 1978. *Taşkın Sulaması Sistemleri (Su Yayma: Water Spreading)*. Topraksu Genel müdürlüğü, III. Daire Başkanlığı Yayınları, Rota, Ankara. 19 pp.

Börekçi, M. 1986. *Borla kirlenen Simav Çayının sulamada kullanılmasının toprakta oluşturabilecek bor birikmesine etkisi*. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yay. Genel no. 113. Rapor no. 51. Ankara. 33 pp.

DIE. 2002. Household labor force survey results. *In: Statistical Yearbook of Turkey*. State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey. Number: 2779. Ankara. 721 pp.

Doğan, O., Kazancı, N., Girgin, S., Atalay, M., Arıpınar, N., *et al.* 1996. *Water quality of Ankara streams.* Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı, 1996. Köy Hizmetleri Genel Müdürülüğü, APK Dairesi. Yay. No. 102. Ankara. pp. 107-123.

Doker, E., Ozlu, H., Seren, A. 2001. Participatory Irrigation Management (PIM) activities in Turkey. *In: Advanced training course on capacity building for participatory irrigation management (PIM) Volume 2, Country overviews of PIM*, pp. 201–216. Bari, Italy: International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies–Mediterranean Agronomic Institute of Bari.

DSI (Directorate of State Hydraulic Works). 2002. *DSI Tarafından Işletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu (2001).* DSI Genel Müdürülüğü. Ankara.

DSI. 2003. *DSI Tarafından Işletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu (2002)*. DSI Genel Müdürülüğü, Ankara.

DSI. 2006. *Enerji ve Tabii Kanaklar Bakanlığı, DSI Genel Müdürlüğü*. Available at http://www.dsi.gov.tr.

DSI. 2007. *DSI in brief*. Available at http://www.dsi.gov.tr.

FAO, IAP-WASAD. 1993. *National Action Programme for the Republic of Turkey*.

Federal Research Division, Library of Congress. 2006. *Country Profile: Turkey, January 2006*. 24 pp. Serving the US. Available at http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/profiles.html.

FNCI (First National Congress of Irrigation). 2001. *Kulturteknik Dernegi*. Ankara, pp. 82–92.

GDRS (General Directorate of Rural Services). 2003. *Soil and water recourses of Turkey and desertification (Türkiye Toprak ve Su Kaynakları ve Çölleşme)*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürülüğü, APK Daire Başkanlığı, Ankara.

GDRS. 2006. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü*. http://www.khgm.gov.tr.

Gidişoğlu, A., Çakır, R., Tok, H.H., Ekinci, H. and Yüksel, O. 1996. *Determination of Ergene river pollution and effects on soil.* Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı, 1996. Köy Hizmetleri Genel Müdürülüğü, APK Dairesi, Yay. No. 102, Ankara. pp. 308–321.

Gökçay, C. 2004. *Evaluation of the Turkish reuse standards and the compliance status*. International workshop on implementation and operation of municipal wastewater reuse plants. 11–12 March 2004, Thessalonika, Greece.

Halcrow–Dosar Joint Venture. 2000. *Management, operation and maintenance of GAP irrigation systems (Ankara, GAP).*

Harmancıoglu, N., Alpaslan, N. and Boelee, E. 2001. *Irrigation, health and environment: A review of literature from Turkey.* Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI). 21 pp. (IWMI working paper 6).

Kaya, I. 1998. *The Euphrates-Tigris basin: An overview and opportunities for cooperation under international law.*

Kırmızıtaş, H. 2006. *Türkiye'deki Yeraltı Sularının Araştırılması, İşletilmesi ve Yönetimi Üzerine Bir Değerlendirme.* TMMOB Su Polikaları Kongresi, 21–23 Mart, 2006, Ankara. Bildiri Kitabı, s. 41–50.

Kulga, Dincer and Cakmak, Cuma. 1994. *The role of DSI in water and sustainable agricultural development*. IAP/WASAD/NAP/Gvt.

MSDC (Mediterranean Sustainable Development Commission). 1999. *Mediterranean Commission for Sustainable Development Water Group success stories in water demand management improvement "Participatory irrigation management activities and water user organizations involvement in Turkey"*. Water Demand Management Success Story Turkey: http://www.planbleu.org/publications/rapTurkeyWater.pdf.

Nedeco/Dapta/Su-Yapi/Temelsu. 1991. *Irrigation master plan*. DSI.

NOSTRUM-DSS. 2006. *Report on water uses in agriculture in the Mediterranean Countries*. INCO-CT-2004-509158 NOSTRUM-DSS, Network on governance, science and technology for sustainable water resource management in the Mediterranean.

Öğretir, K. 1992. *Pollution of Karasu (Sakarya river) by industrial and domestic wastewater, and some chemical properties*. Köy Hizmetleri Araşt. Enst. Genel no. 231. rapor no. 179. Eskişehir.

Osman Tekinel, Riza Kanber, Bulent Ozekic. 1992. Water resources planning and development in Turkey. *In: Proceedings of the situation of agriculture in Mediterranean countries, organized by CIHEAM/CCE-DGI*. Adana. 3–9 September 1992.

Ozlu, H., Doker, E., Cenap F., Dogan, E. and Eminoglu, E. 2003. *Decentralization and participatory irrigation management in Turkey*. Water Demand Management Forum on Decentralization and Participatory Irrigation Management, 2–4 February 2003, Cairo, Egypt.

Ozlu, H., Erdogan, F. C. and Doker, E. 2002a. *Irrigation Management Transfer (IMT): benefits and arising problems*. Follow-up seminar: Towards sustainable agricultural development, new approaches. Antalya, 15–21 April.

Ozlu, H., Erdogan, F. C., Doker, E. and Uşkay, S. 2002b. *Participatory Irrigation Management (PIM) and Irrigation Management Transfer (IMT) activities in Turkey*. Follow-up seminar: Towards sustainable agricultural development, new approaches, Antalya. 15–21 April.

Öztürk, M. 2006. *Fakültative havuzlarda evsel atık su arıtımı*. Çevre ve Orman Bakanlğı Yay. Ankara.

Pekcan, G. 2006. *Food and Nutrition Policies: what's being done in Turkey*. Public Health Nutrition. 9(1A):158–162.

SIS. 2003. *General Census of Agriculture (2003)*. State Institute of Statistics. Ankara.

Sönmez, B. 2004. *Türkiye'de Çorak Islahı Araştırmaları ve tuzlu Toprakların Yönetimi*. Sulanan alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 20–21 Mayıs, 2004. Ankara. s.157–162

Svendsen, M., Murray-Rust, D.H. 2001. Creating and consolidation locally managed irrigation in Turkey: the national perspective. *In: Irrigation and Drainage Systems,* 15 pp. 355–371.

Svendsen, M., Nott, G. 1999. *Irrigation Management Transfer in Turkey: Process and Outcomes*. EDI Participatory Irrigation Management Case Studies Series. International Network on Participatory Irrigation Network (INPIM). Available at http://www.inpim.org/sve_turk.pdf

TÇV (Türkiye Çevre Vakfi). 1995. *Türkiye'nin çevre sorunlari '95 (Environmental problems of Turkey '95).* Ankara, Turkey. Türkiye Çevre Vakfi Yayini.

Tekinel, O., Erdem, C. 1995. Farmers' organization, water users' association and farmers' participation in irrigation. *In: Advanced Short Course on "Farm Water Management: Socio-Economic and Environmental Aspects".* pp. 279–301.

Topaloglu, F. 2006. Trend detection of stream flow variables in Turkey. *In: Frenius Environmental Bulletin, 15(6):644–653*.

TÜİK. 2003. *Household labor force survey results*. http://www.turkstat.gov.tr.

TÜİK. 2006. Republic of Turkey, Prime Ministry Turkish Statistical Institute. Available at the following links: http://www.turkstat.gov.tr; http://www.tüik.gov.tr; http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres /7475 BDA1-95B7-4855-B351-9ADCE4362AFE/5193/ahmetYistihdam.pdf

Unver, O., Gupta, R.K. 2003. Water pricing: issues and options in Turkey. *In: Water Resources Development, 19(2): 311–330*.

Uskay, S. 2001. *Irrigation development and management in Turkey*. Paper presented at the First International Mediterranean Irrigators' Meeting, Murcia, Spain.

WASAMED. 2003. *Country Report on WUA in Turkey*. Workshop in Sanlıurfa, Turkey.

WASAMED. 2004. *Country Report: Turkey*. Irrigation Systems Performance. Tunisia 118 pp.

Yavuz, Ercan. 2008. *Turkey, Iraq, Syria to initiate water talks*. Todays Zaman. 12/03/2008.

Yıldırım, Y.E., Çakmak, B. 2004. Participatory Irrigation Management in Turkey. *In: Water Resources Development*. 20:2 (219–228).

Yurtseven, E. 1997. Ülkemiz Nehir Kaynaklarının Kalite Değerlendirilmesi. *VI. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri Kitabı, s. 453–459, 5–8 Haziran, 1997*. Kirazlıyayla-Bursa.

Yurtseven, E. 2004. *Sulanan alanlarda Tuzluluk Yönetimi Kavramı ve Prensipleri*. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu bildiriler Kitabı, s. 17–48. 20–21 Mayıs, 2004. DSİ Genel Müdürlüğü. Ankara.

الإمارات العربية المتحدة

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

الإمارات العربية المتحدة اتحاد يضم سبع إمارات هي أبو ظبي ودبي، والشارقة، ورأس الخيمة والفجيرة وأم القيوين وعجمان. وأكبر هذه الإمارات على الإطلاق هي إمارة أبو ظبي، ومدينة أبو ظبي هي عاصمة كل من الإمارة والبلد بأكمله. وتقع الإمارات العربية المتحدة في الركن الشرقي من الجزيرة العربية ويحيط بها من الشمال الخليج، ومن الشرق خليج عمان وعمان ومن الجنوب والغرب المملكة العربية السعودية. وتقع ست من الإمارات السبع على ساحل الخليج في حين تقع الإمارة السابعة وهي الفجيرة على الساحل الشرقي لشبه الجزيرة العربية ولها وصلة مباشرة بخليج عمان.

وتبلغ المساحة الكلية للإمارات العربية المتحدة نحو 600 83 كيلومتر^2 (الجدول 1) يشكل 700 77 كيلومتر^2 منها المساحة السطحية للأراضي الرئيسية حيث يعيش السكان. وتمثل إمارة أبو ظبي مايقرب من 87 في المائة من مساحة الأراضي الرئيسية (الجدول 2). ويمتد الساحل عبر منطقة بحرية ضحلة يتخللها الكثير من الجزر والشعاب المرجانية. وتبلغ المساحة الكلية للكثير من الجزر، غير المأهولة بالسكان عموما، نحو 900 5 كيلومتر^2 . ويمكن تقسيم الإمارات العربية المتحدة إلى ثلاث مناطق ايكولوجية: المناطق الجبلية الشمالية الشرقية، والمناطق الرملية/ الصحراوية، والمناطق الساحلية البحرية. وتغطي الصحراء 80 في المائة من مساحة الإمارات العربية المتحدة وخاصة المنطقة الغربية (وزارة البيئة والمياه، 2006).

وخلال الفترة 1994 إلى 2003 زادت الرقعة الزراعية بأكثر من ثلاثة أمثال ما كانت عليه من قبل لتصل إلى 732 260 هكتارا (الجدول 2). وفي عام 2003، كانت الرقعة المزروعة تبلغ نحو 918 254 هكتارا منها 75 و16 و9 في المائة تتألف من المحاصيل المعمرة، والمحاصيل الحولية ومساحات الزراعة المتغيرة على التوالي (الجدول 3).

المناخ

المناخ جاف وترتفع فيه درجة الحرارة بشدة في الصيف. ويسود المنطقة الساحلية حيث يعيش غالبية السكان المناخ الحار والرطب في الصيف حيث تصل درجات الحرارة والرطوبة النسبية إلى °46 مئوية و100 في المائة على التوالي. ويسود فصل الشتاء مناخ معتدل بصورة عامة حيث تتراوح درجة الحرارة مابين °12 مئوية و°23 مئوية. أما المنطقة الصحراوية الداخلية فيسودها طقس صيفي حار حيث ترتفع درجات الحرارة فيها إلى نحو °50 مئوية، وفصل شتاء بارد تصل فيه درجات الحرارة الصغرى إلى نحو °4 مئوية.

ويبلغ متوسط الأمطار السنوية نحو 78 مم حيث تتراوح بين أقل من 40 مم حول ليوا والصحراء الجنوبية إلى 160 مم في الجبال الشمالية الشرقية. ويغطي فترة هطول الأمطار مابين 9 و19 يوما

UNITED ARAB EMIRATES **FAO - AQUASTAT, 2008**

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصاءات الأساسية والسكان

المجالات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	8 360 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة والمساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة)	2003	254 918	هكتارا
• كنسبة مئوية من المساحة الكلية للبلد	2003	3	%
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية+ أراضي الراحة المؤقتة+المروج المؤقتة)	2003	64 530	هكتارا
• المساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة	2003	190 388	هكتارا
السكان			
مجموع السكان	2005	4 496 000	شخص
• سكان الريف منها	2005	14.5	%
كثافة السكان	2005	53.8	نسمة في الكيلومتر ^{2}
السكان النشطون اقتصاديا	2005	2 666 000	شخص
• كنسبة من مجموع السكان	2005	59.3	%
• الإناث	2005	14.4	%
• الذكور	2005	85.6	%
السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة	2005	103 000	شخص
• كنسبة من مجموع السكان اقتصاديا	2005	3.9	%
• إناث	2005	0	%
• ذكور	2005	100	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار)	2005	129 700	مليون دولار سنويا
• القيمة المضافة في الزراعة	2005	2	%
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	2005	28 848	دولار سنويا
الرقم الدليلي للتنمية البشرية (الرقم الأعلى =1)	2005	0.868	
الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسنة			
مجموع السكان	2006	100	%
سكان الحضر	2006	100	%
سكان الريف	2006	100	%

خلال العام بأكمله. ويسقط أكثر من 80 في المائة من الأمطار السنوية خلال فصل الشتاء (ديسمبر/ كانون الأول إلى مارس/ آذار). والأمطار متفرقة في فصل الربيع (أبريل/ نيسان- مايو/ أيار)، تصاحبها عادة عواصف رعدية. وفي الصيف (يونيو/ حزيران- سبتمبر/ أيلول) يندر هطول الأمطار وتسقط نتيجة للعواصف الرعدية التي تهب خلال فترات مابعد الظهر على المرتفعات الشرقية أو عواصف رعدية منعزلة تصاحبها جبهات من النسيم البحري نادر الحدوث. وقد تتحرك منطقة الالتقاء المداري الدولي في حالات قليلة

الجدول ٢
مساحة الأراضي الرئيسية والمزارع بحسب كل إمارة

الإمارات	مساحة الأراضي الرئيسية والجزر		المزارع في 2003	
	المساحة (بالكيلومتر ^{2})	%	العدد	بالهكتارات
أبو ظبي	67 340	86.7	22 985	218 590
دبي	3 885	5.0	1 326	6 176
الشارقة	2 590	3.3	4 392	13 275
رأس الخيمة	1 683.5	2.2	4 465	13 571
الفجيرة	1 165.5	1.5	4 346	5 324
أم القيوين	777	1.0	343	1 693
عجمان	259	0.3	691	2 104
المجموع	**77 700**	**100.0**	**38 548**	**260 732**

الجدول ٣
المساحة المزروعة بحسب الإمارة في ٢٠٠٣ (وزارة البيئة والمياه)

الإمارة	أبو ظبي	دبي	الشارقة	عجمان	أم القيوين	رأس الخيمة	الفجيرة	المجموع
نخيل التمر	172 080	1 519	4 824	502	385	3 762	2 258	185 330
المحاصيل المعمرة الأخرى	340	584	1 551	357	182	1 066	978	5 058
المحاصيل والأعلاف	24 719	804	1 599	248	289	2 419	359	30 437
الخضر	3 826	750	1 667	184	176	2 446	721	9 769
الصوبات	144	3	23	2	2	55	19	247
مساحة زراعة متنقلة	13 202	2 257	3 244	682	334	3 498	860	24 077
المساحة المزروعة	**214 311**	**5 917**	**12 909**	**1 975**	**1 367**	**13 246**	**5 193**	**254 918**

للغاية نحو الشمال وتعطي بعض الأمطار على المنطقة. وتسود أحوال الطقس الأكثر استقرارا مع قدر ضئيل للغاية من الأمطار خلال فصل الخريف (أكتوبر/ تشرين الأول- نوفمبر/ تشرين الثاني) ولاسيما في شهر أكتوبر/ تشرين الأول (وزارة البيئة والمياه، 2006).

السكان

يبلغ مجموع عدد السكان نحو 4.5 مليون نسمة (2005) يعيش 14.5 في المائة منهم في الريف (الجدول 1). وقدر معدل النمو السنوي للسكان بنسبة 6.7 في المائة خلال الفترة 2005-2000. ويبلغ متوسط الكثافة السكانية نحو 54 شخصا في الكيلومتر المربع.

وتضم أبو ظبي أعلى نسبة من السكان من الناحية العددية، إلاّ أن الكثافة السكانية فيها هي الأقل من بين جميع الإمارات. وتضم دبي أعلى كثافة سكانية، وهي عاصمة رجال الأعمال وأهم ميناء في البلد. ويتركز أكثر من ثلثي مجموع السكان في هاتين الإمارتين. وكان السكان من الذكور يشكلون أكثر من 68 في المائة من مجموع السكان في 2005، وذلك أساسا بسبب اليد العملة من المهاجرين الذكور.

وفي عام 2006، كان 97 في المائة من السكان يصلون إلى مرافق الصرف الصحي المحسنة (98 و95 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي)، وكان جميع السكان يحصلون على مصادر مياه محسنة.

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

بلغ الناتج المحلي الإجمالي للإمارات العربية المتحدة في 2005 نحو 129.7 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). والمصدر الرئيسي للدخل هو العائدات من تصدير النفط. وكان مجموع السكان النشطين اقتصاديا يبلغ 2.7 مليون نسمة (59 في المائة من مجموع السكان)، كان 86 في المائة منهم من الذكور و14 في المائة من الإناث. وكانت الزراعة تستخدم ما يقدر بنسبة 4 في المائة من اليد العملة، وتشكل 2 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للبلد. وجميع اليد العاملة التى تعمل بالزراعة هم من الذكور.

وكانت وزارة الزراعة والثروة السمكية السابقة (التي أصبحت الآن وزارة البيئة والمياه) تقسم، لأغراض الإدارة، المنطقة التي تغطيها (أي جميع الإمارات باستثناء أبو ظبي) إلى ثلاث مناطق أو تقسيمات على النحو التالي: الشرقية (الفجيرة والشارقة) والوسطى (دبي وجزء من الشارقة، وأم

القيوين، وعجمان وجزء من رأس الخيمة) والشمالية (الجانب الأكبر من رأس الخيمة). ولايتعلق التقسيم بحدود الإمارات أو أي تقسيمات إدارية. ويبلغ مجموع عدد المزارع في الإمارات العربية المتحدة 548 38 (2003)، يوجد 60 في المائة منها في أبو ظبي و16 في المائة في المنطقتين الوسطى والشرقية والباقي في المنطقة الشمالية. وتنتج المزارع بالدرجة الأولى التمر والأعلاف ومحاصيل الخضر. وتشتري الحكومة الإنتاج من التمر من المزارعين بحد أقصى قدره 70 كليوغراما للنخلة الواحدة وبأسعار تتوقف على نوعية التمر. كما تشتري الحكومة الإنتاج من الأعلاف إلاّ أن ذلك لايحدث إلاّ في إمارة أبو ظبي. أما في الإمارات الأخرى فإن الأعلاف تباع في السوق المحلية للاستهلاك المحلي أو التصدير إلى البلدان المجاورة. وينطبق نفس الشيء على محاصيل الخضر في كافة أنحاء البلد.

وكان لدى وزارة الزراعة والثروة السمكية، في كل منطقة تغطيها، مركزاً مجهزاً بالمهندسين والتقنيين لدعم المزارعين. وتركز الخدمات التي تقدم للمزارعين، على توفير الإعانات وذلك مثلا لأغراض الزراعة (دون مقابل)، ووقاية المحاصيل (50 في المائة مجانا باستثناء الحملات العامة التي تكون دون مقابل بالكامل) والخدمات البيطرية والأسمدة (50 في المائة دون مقابل). ولا يشمل هذا النظام الخاص بالإعانات شركات القطاع الخاص المتخصصة في الإنتاج المكثف من محاصيل الخضر. كما تقدم بعض الخدمات الاستشارية الإرشادية إلاّ أنها تتعلق بالدرجة الأولى بالممارسات الزراعية، غير أن الخدمات الاستشارية الخاصة بالري تعاني من النقص فعليا وذلك لأسباب عديدة من بينها أن موظفي الإرشاد غير مؤهلين في هذا المجال. ويبلغ عدد المرشدين 46 و8 و13 و13 على التوالي في أبو ظبي، والمناطق الشرقية والوسطى والشمالية (منظمة الأغذية والزراعة، 2004).

وتكتسي المعارف التقليدية والتقاليد أهمية قصوى في الإمارات العربية المتحدة. ففي الوقت الذى تعمل فيه الحكومة على بناء بلد حديث، تهدف إلى المحافظة على تراث الماضي. فالسكان في الإمارات العربية المتحدة اليوم ينحدرون من فئات مختلفة من الجزيرة العربية، ويتمتع بعضهم بأسلوب حياة تقليدي خاص بالبدو الرحل، ويقومون بتربية الإبل والماعز، وقد استقروا في واحة ليوا للعمل في الزراعة البسيطة وغرس النخيل. وهناك في المنطقة الساحلية فئات تعودت على العمل في حرف الصيد واستخراج اللؤلؤ. وهناك في واحة العين فئات تعمل في الزراعة وخاصة في مزارع النخيل باستخدام المياه الجوفية وري الأفلاج وبوسع السكان في الإمارات الشمالية حيث تهطل كميات أكبر نسبيا من الأمطار العمل في الزراعة طوال العام. ويجري في جبال حجار في الفجيرة ممارسة زراعة المصاطب في حين يقوم الناس في دبي والشارقة وجالفار (رأس الخيمة) بالتجارة بالقوارب والسفن الحديثة (وزارة البيئة والمياه، 2006).

موارد المياه واستخدامها

موارد المياه

يبلغ مجموع موارد المياه المتجددة السنوية نحو 150 مليون متر مكعب إلاّ أنه لاتوجد مجاري دائمة (الجدول 4). وتوجد موارد المياه الجوفية في التكوينات القديمة العليا والتكوينات الكربونية الأدنى الواقعة في منطقة باجادا في الجزء الشرقي من البلد. وتتألف الطبقات الحاملة للمياه من رواسب مروحية غرينية على طول قاعدة جبال عمان ورأس الخيمة التي تمتد على مساحة واسعة. وتتألف الطبقة العليا الحاملة للمياه من الرمال والحصا والغرين، والطبقة الدنيا من الحجر الجيري والدولوميت والمارل. وتتراوح كثافة كلتى الطبقتين بين 200 و 800 متر. وعلاوة على ذلك تمتد تكوينات الدمام وأم الرادهوما إلى مناطق الصحراء الغربية، بكثافة تتراوح بين 500 و1000 متر. وتتراوح نوعية المياه الجوفية في نظامي الطبقات الحاملة للمياه ولاسيما

الجدول ٤
المياه :المصادر والاستخدامات

موارد المياه العذبة المتجددة			
هطول الأمطار (المتوسط في الفترات الطويلة)	-	78	مم سنويا
	-	6.521	10^9 متر مكعب سنويا
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط في الفترات الطويلة)	-	0.15	10^9 متر مكعب سنويا
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	0.15	10^9 متر مكعب سنويا
نسبة الاعتماد	-	0	%
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية بحسب الفرد من السكان	2005	48.29	متر مكعب سنويا
مجموع سعة السدود	2006	118	10^6 متر مكعب
سحب المياه			
مجموع السحب من المياه	2005	3 998	10^6 متر مكعب سنويا
- الري + والثروة الحيوانية	2005	3 312	10^6 متر مكعب سنويا
- البلديات	2005	617	10^6 متر مكعب سنويا
- الصناعة	2005	69	10^6 متر مكعب سنويا
بحسب الفرد من السكان	2005	889.2	متر مكعب سنويا
السحب من المياه السطحية والمياه الجوفية	2005	2 800	10^6 متر مكعب سنويا
كنسبة من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2005	1 867	%
مصادر المياه غير التقليدية			
الماء العادم المنتج	1995	500	10^6 متر مكعب سنويا
الماء العادم المعالج	2006	289	10^6 متر مكعب سنويا
إعادة استخدام الماء العادم المعالج	2005	248	10^6 متر مكعب سنويا
المياه المحلاة المنتجة	2005	950	10^6 متر مكعب سنويا
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي		-	10^6 متر مكعب سنويا

في منطقة باجادا من 600 إلى 2000 جزء من المليون. وتحتوي الطبقات الحاملة للمياه في الدمام وأم الرادهوما على مياه شديدة الملوحة (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا، 2001). ويمكن تقدير متوسط الاستعواض السنوي للمياه الجوفية بنحو 120 مليون متر مكعب يأتي معظمها من التسرب من قيعان الأنهار.

وسعيا إلى زيادة الاستعواض المياه الجوفية، أقيم عدد من السدود في مواقع مختلفة من البلد. وكان هناك في عام 2003 ما مجموعه 114 سدا وجسرا بأبعاد مختلفة وبسعة تخزين بلغ مجموعها 118 متر مكعب وهو مايمثل زيادة بنسبة 48 في المائة عن عام 1995، إلاّ أن مجموع المياه المخزنة لم يتعد 12.3 مليون متر مكعب. وفي حين أن معظم هذه السدود قد أقيم أساسا لأغراض الاستعواض فإنها توفر أيضا الحماية من الأضرار الناجمة عن الفيضانات المفاجئة.

وقد أقيمت أول منشأة لتحلية مياه البحر في أبو ظبي عام 1976 بسعة إجمالية تبلغ 250 مترا مكعبا يوميا. ونظرا للزيادة السريعة في الطلب على المياه للأغراض المنزلية والصناعية، أقيم المزيد من هذه المنشئات ولاسيما في أبو ظبي ودبي. وفي عام 2002، بلغ مجموع السعة الإجمالية لمنشئات تحلية مياه البحر (سعة التصميم) في الإمارات العربية المتحدة 346 725 4 مترا مكعبا يوميا أو 725 1 مليون متر مكعب سنويا (مكتب Wangnick الاستشارى 2002). وفي عام 2005، بلغ مجموع المياه المنتجة من تحلية مياه البحر 950 مليون متر مكعب مقابل 385

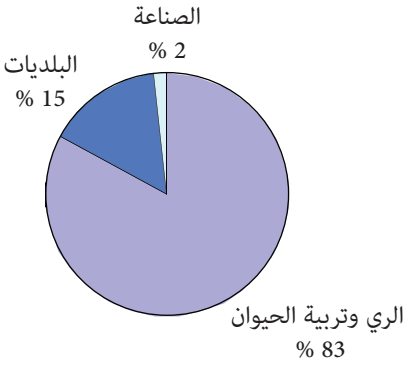
مليون متر مكعب في 1995 مما يعني زيادة بما يقرب من 150 في المائة خلال عشر سنوات. وتوفر المياه الناجمة عن إزالة ملوحة مياه البحر معظم الإمدادات المنزلية.

وفي عام 1995 بلغ مجموع الماء العادم المنتج نحو 500 مليون متر مكعب. وجرى في عام 2006 معالجة نحو 289 مليون متر مكعب من هذه المياه أعيد استخدام نحو 86 في المائة منها. وتزداد كمية مياه الصرف الصحي بحسب حجم المدينة والسكان. وكانت الإمارات العربية المتحدة رائدة في هذا المجال بالنسبة لمنطقة الخليج. وتخضع مياه الصرف الصحي لمعالجة ثلاثية ثم تستخدم في أعمال المساحات الخضراء في المدن وحولها. ونظرا للزيادة في كمية هذه المياه المعالجة، يجري تنفيذ دراسات وبحوث بشأن ما إذا كان يمكن استخدام هذا النوع من المياه في ري الخضر وأشجار الفاكهة أو حتى حقنها في المياه الجوفية (وزارة البيئة والمياه، 2006).

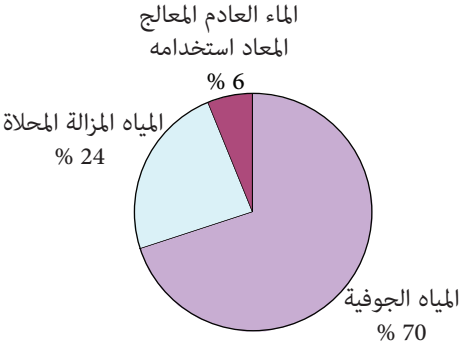
استخدام المياه

تشير التقديرات إلى أن مجموع سحب المياه بلغ 3 998 مليون متر مكعب في 2005. ولاتتوافر بيانات عن التوزيع بحسب القطاع على المستوى الوطني إلاّ أنه تم في إمارة أبو ظبي حيث بلغ مجموع المياه المستخدمة 3 382 مليون متر مكعب في 2003، استخدام 83 في المائة منها فى الري (الزراعة والغابات والمرافق)، و15 في المائة في الأغراض المنزلية وأقل من 2 في المائة في الأغراض الصناعية (الشكل 1). وكان أكثر من 70 في المائة من مجموع السحب من المياه الجوفية (بما في ذلك المياه الاحفورية)، و24 في المائة من المياه المحلاة ونحو 6 في المائة من الماء العادم المعالج المعاد استخدامه (الجدول 4 والشكل 2). وكانت جميع احتياجات إمارة أبو ظبي من المياه تستوفى، من الناحية التاريخية، من الآبار الضحلة المحفورة يدويا ونظام «الفلج» التقليدى، الذي يتألف من قنوات من صنع الإنسان تستخدم في جمع المياه الجوفية ومياه الينابيع والمياه السطحية ونقلها باستخدام الجاذبية إلى منطقة الطلب. ونظرا لأن أنفاق ري «الإفلاج» قد جفت بأكملها في الإمارة الآن، استحدث نظام تدعمه الآبار الأنبوبية خلال السنوات الخمس إلى العشر الأخيرة

الشكل 1
سحب المياه بحسب القطاع
المجموع 3 398 كيلومتر^3 في 2005



الشكل 2
سحب المياه بحسب المصدر
المجموع 3 398 كيلومتر^3 في 2005



(Brook et al., 2006). وفي عام 2003 أبلغت وزارة الكهرباء والمياه السابقة (التي هي الآن وزارة البيئة والمياه) عن أن هناك 556 76 بئرا قيد الاستخدام في الإمارات العربية المتحدة.

ومن الصعب تقدير النضوب الذي تعرضت له المياه الجوفية نظرا لعدم توافر معلومات عن الاستعواض السنوي المحتمل للمياه الجوفية الواردة من البلدان المجاورة (مثل من الطبقة الحاملة للمياه في الجزء الشرقي من الجزيرة العربية). وعلى أي حال، فإن الإفراط في استغلال موارد المياه الجوفية أمر حقيقي وأدى إلى خفض منسوب المياه الجوفية في حين يزداد اقتحام مياه البحر في المناطق الساحلية.

تنمية الرى والصرف

تطور تنمية الري

لدى الإمارات العربية المتحدة إمكانيات محدودة على تحقيق التنمية الزراعية بالنظر إلى أن أكثر من 80 في المائة من الأراضي هي من الأراضي الصحراوية، ولاتوجد موارد مياه سطحية مستمرة والأمطار ضئيلة بشدة ومتقلبة. غير أنه على الرغم من ظروف الطقس الصعبة وقيود التربة والمياه، تحقق تقدم ملحوظ في القطاع الزراعي وخاصة خلال العقد الأخير. فقد زادت المساحة الكلية الخاضعة لإدارة المياه من 682 66 هكتارا في 1994 إلى 600 226 هكتار في 2003 (الجدول 5). وتوجد المناطق الزراعية الرئيسية في الجزء الشمالي الشرقي (رأس الخيمة)، وفي الشرق على طول الساحل من قلبا إلى ديبا (الفجيرة)، وفي الجنوب الشرقي (العين/ أبو ظبي) وفي المنطقة الوسطى داهيد/ أبو ظبي).

وكانت جميع الأراضي الزراعية تروى، قبل إدخال نظم الري الحديثة (الري بالرش والري الموضعي) بالطرق التقليدية للغمر والأخاديد. وأجريت بحوث واسعة النطاق خلال الفترة 1976-1981 لاختيار نظم ري ملائمة، وأنشئت مزرعة تجريبية في 1983 لتطبيق نظم الري بالرش والري الموضعي، وقدمت إعانات للمزارعين. ويعتقد أن نظم الري هذه قد وفرت نحو 60 في المائة من مياه الري. وفي عام 2003، بلغ مجموع مساحة الأراضي المجهزة للري المحكوم بالكامل أو جزئيا 600 226 هكتار استخدم 500 195 هكتار منها في الري الموضعي و100 27 هكتار في الري السطحي، وما لايتجاوز 000 4 هكتار الري بالرش (الشكل 3) وجميع مياه الري هي من المياه الجوفية.

وبخلاف المزارع التجريبية الحكومية والمشاتل ومشروعات التشجير، والحدائق العامة، تخضع جميع الأراضي الزراعية وتستزرع بواسطة الملاك من القطاع الخاص. وفي عام 2003، كان لدى 61 في المائة من الحيازات من المزارع (421 23 وحدة) نظم ري حديثة (الجدول 6). ويوجد أكثر من 86 في المائة من المزارع المجهزة بنظم ري حديثة في إمارة أبو ظبي و9 و4 و1 في المائة في المناطق الوسطى والشمالية والشرقية على التوالي (مركز المعلومات البيئية والزراعية، 2007).

دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

جميع المحاصيل في الإمارات العربية المتحدة هي محاصيل مروية. وفي عام 2003، كانت المساحة المحصولية المروية تبلغ 590 228 هكتارا (مركز المعلومات البيئية والزراعة، 2007) يتألف معظمها من نخيل التمر (81 في المائة)، والأعلاف الخضراء (13 في المائة)، والخضر (3.5 في المائة) (الجدول 5 والشكل 4). وكان نخيل التمر ينتج 601 757 طن وهو ما يمثل 97 في المائة من مجموع إنتاج أشجار الفاكهة. وكانت الأعلاف الخضراء تغطي 91 في المائة من منطقة المحاصيل الحقلية والبرسيم 8 في المائة. وكانت الخضر الرئيسية هي الطماطم (22 في المائة

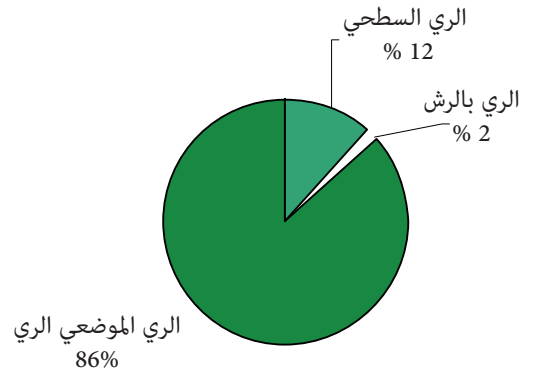
الجدول ٥
الري والصرف

إمكانيات الري		**-**	**هكتار**
الري			
1 . الري المحكوم الكامل أو الجزئي: المساحة المجهزة	2003	226 600	هكتار
ـ الري السطحي	2003	27 100	هكتار
ـ الري بالتنقيط	2003	4 000	هكتار
ـ الري الموضعي	2003	195 500	هكتار
• نسبة المساحة المروية بالمياه السطحية	2003	0	%
• نسبة المساحة المروية بالمياه الجوفية	2003	100	%
• نسبة المساحة المروية بخليط من (المياه السطحية والمياه الجوفية)		0	%
• نسبة المساحة المروية من مصادر مياه غير تقليدية		-	%
• المساحة المجهزة للري المحكوم الكامل أو الجزئي التي تم ريها بالفعل		-	هكتار
ـ كنسبة من المساحة المجهزة المحكومة بالكامل أو جزئيا		-	%
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة والسهول الفيضية والمنغروف)		-	هكتار
3 . الري الفيضي		-	هكتار
مجموع المساحة المجهزة للري (1+2+3)	2003	226 600	هكتار
• كنسبة من المساحة المزروعة	2003	88.9	%
• كنسبة من مجموع المساحة المجهزة للري والتي تم ريها بالفعل		-	%
• متوسط الزيادة السنوية عن السنوات الثماني الماضية	1993-2003	13	%
• المساحة المروية بالطاقة كنسبة من مجموع المساحة المجهزة		-	%
4 . الأراضي الرطبة غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية		-	هكتار
5 . المساحة المحصولية في أراضي انحسار الفيضانات غير المجهزة		-	هكتار
مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (1+2+3+4+5)	2003	226 600	هكتار
• كنسبة من الأراضي المزروعة	2003	88.9	%
مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا	**المعيار**		
المشروعات الصغيرة النطاق	> أكثر من هكتار	-	هكتار
المشروعات المتوسطة النطاق		-	هكتار
المشروعات الواسعة النطاق	< أكثر من هكتار	-	هكتار
مجموع عدد الأسر في مناطق الري	2003	38 548	
المحاصيل المروية في مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا			
مجموع إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)	2003	15	بالطن المتري
• كنسبة من مجموع إنتاج الحبوب	2003	100	%
المحاصيل المحصودة			
مجموع المساحة المحصولية المروية	2003	228 521	هكتار
• المحاصيل الحولية- المجموع	2003	38 307	هكتار
ـ القمح	2003	6	هكتار
ـ الخضر (بما في ذلك البطاطس والفاصوليا...(	2003	8 083	هكتار
ـ المحاصيل الحولية الأخرى (الأعلاف الخضراء بالدرجة الأولى)	2003	30 218	هكتار
• مجموع: المحاصيل المعمرة	2003	190 214	هكتار
ـ نخيل التمر	2003	185 330	هكتار
ـ البرسيم	2003	2 801	
ـ المحاصيل المعمرة الأخرى (الحمضيات والمانجو)	2003	2 083	هكتار
الكثافة المحصولية بالري (على المساحات المحكومة كليا أو جزئيا والمروية بالفعل)	2003	101	%
الصرف - البيئة			
مجموع المساحة الخاضعة للصرف		-	هكتار
ـ الجزء من المساحة المجهزة لصرف مياه الري		-	هكتار
ـ مساحة الصرف الأخرى (غير المروية)		-	هكتار
• مساحة الصرف كنسبة من المساحة المزروعة		-	%
المناطق المحمية من الفيضانات		-	هكتار
مساحة تعاني من التملح نتيجة للري		-	هكتار
السكان المصابون بالأمراض التي تحملها المياه		-	شخص

الجدول ٦
عدد ومساحة المزارع التي تمارس الري بالرش والري الموضعي في ٢٠٠٣ (وزارة البيئة والمياه)

المنطقة/ والمكان	عدد المزارع	المساحة				
		بالتنقيط	الصغير	بالرش	غير ذلك	المجموع
أبو ظبي	20 227	145 335	19 939	18 046	3 499	186 818
الوسط	2 015	1 444	2 231	1 424	821	5 919
الشمال	842	1 651	1 110	1 724	1 061	5 546
الشرق	337	197	774	160	0	1 131
المجموع	**23 421**	**148 627**	**24 053**	**21 354**	**5 380**	**199 414**

الشكل 3
تقنيات الري
المجموعالمجموع 600 226 كيلومتر^3 في 2003

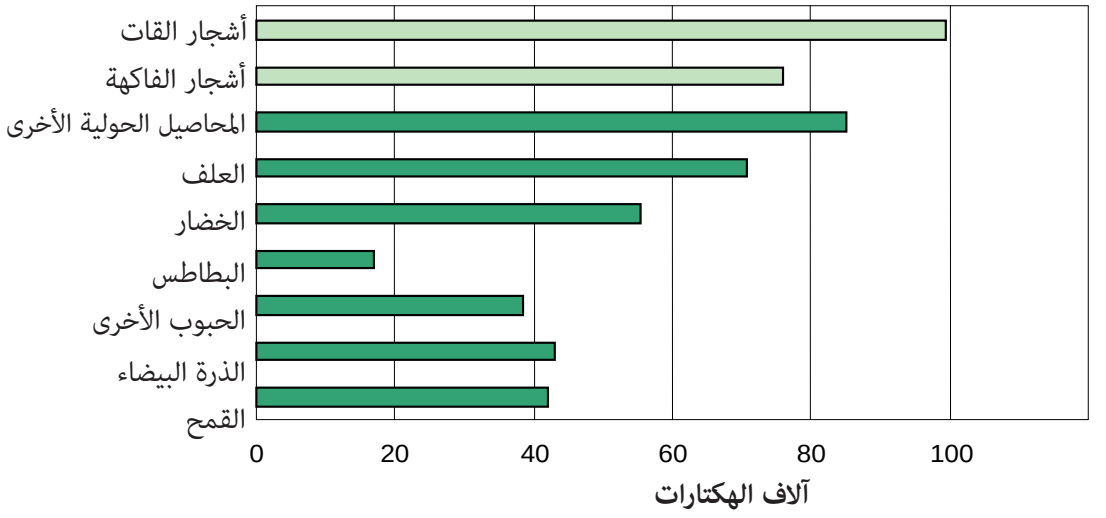


من مساحة الخضر) والبصل (8.5 في المائة) اللذين كانا ينتجان 76 و23 طنا في الهكتار على التوالي.

وفي عام 2003، كان نحو 90 في المائة من المساحة المحصولية المروية يوجد في إمارة أبو ظبي (مركز المعلومات البيئية والزراعية، 2007). ويغلب على الزراعة في هذه الإمارة، بصفة عامة، محصولان معمران هما التمور وحشيشة رودس مع بعض الزراعات الموسمية من محاصيل الخضر الحولية قصيرة الموسم. كما تزرع كميات محدودة من الغلال والفاكهة. وتجري معظم الزراعة في المزارع الخاصة الصغيرة التي أنشئت في الفترات الحديثة نسبيا، إلاّ أن هناك أيضا رقعا صغيرة من بساتين النخيل التقليدية ووحدات حكومية أوسع نطاقا لإنتاج الأعلاف. وتستهلك بساتين النخيل التقليدية في واحة العين نحو 10 ملايين متر مكعب/ سنويا من المياه الجوفية لنحو 000 375 نخلة من نخيل التمر وتشغل مساحة تبلغ نحو 350 هكتارا. كما أن هناك مساحة محدودة للبستنة المحمية حيث تستخدم الصوبات والأوقية (Brook et al., 2006).

وفي عام 2006، قدر أن متوسط تكلفة تنمية الري يبلغ 800 3 دولار أمريكي للهكتار الواحد، ومتوسط تكلفة التشغيل والصيانة نحو 700 دولار أمريكي للهكتار الواحد سنويا في المشروعات العامة. ولاتفرض الحكومة رسوماً على استخدام مياه الري إلاّ أن المزارعين يدفعون مقابل حفر الآبار الأنبوبية على مزارعهم وضخ المياه الجوفية. ومع تزايد ندرة المياه، زاد عدد المزارعين الذين يطبقون نظم الري الحديثة. وتبلغ تكاليف هذه الأخيرة 500 8 دولار أمريكي للهكتار الواحد بالنسبة للري بالفقاقيع و000 10 إلى 000 13 دولار أمريكي للهكتار الواحد للري بالتنقيط، باستثناء المحطات الرئيسية. وثمة ميل إلى عدم استخدام الري بالرش بالنظر إلى مشكلات ملوحة المياه. ولاتتوافر الأرقام الدقيقة عن استخدام المزارعين للمياه بالنسبة لكل محصول ومايتصل بذلك من كفاءة وإنتاجية الري بالنظر إلى عدم وجود نظام لرصد استخدام المياه سواء على مستوى المزرعة أو على مستوى الطبقات الحاملة للمياه والمناطق. وقد قدمت أرقام عن الإفراط في استخدام المياه في حدود -25 30 في المائة إلاّ أن ذلك ينطبق أساسا على نظم الري التقليدية،

الشكل 4
المحاصيل المروية
مجموع المساحة المحصولية:590 228 هكتارا في 2003 (الكثافة المحصولية من المساحة المجهزة: 101%)



حيث يقوم المزارعون بالري باستمرار ويستخدمون كميات كبيرة من المياه. وجميع أنواع التربة خفيفة القوام (الحصا والرمال الطفلية والطفل الرملي) وبمعدلات تسرب عالية ومن ثم تتعرض المياه لفواقد جسيمة نتيجة للرشح.

إدارة المياه والسياسات والتشريعات ذات الصلة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

هناك أربع مؤسسات رئيسية تعمل في إدارة موارد المياه هي:

- وزارة البيئة والمياه المسؤولة عن حماية وتنمية النظم الايكولوجية وتنمية وتعزيز موارد المياه وتربية الحيوان والزراعة.
- تغطي أبو ظبي إدارة البلديات والزراعة في أبو ظبي التي تخضع للإشراف المباشر لمحافظ أبو ظبي. وكانت مديرية الري والتربة في وزارة الزراعة والثروة السمكية السابقة مسؤولة عن الترويج للزراعة المروية، وعن تخطيط واستكشاف وإدارة موارد المياه الجوفية، واستقصاء نوعية وتملح التربة نتيجة للري، وإقامة السدود للتحكم في الفيضانات وتجديد المياه الجوفية، وتشغيل وصيانة شبكات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا، وتشغيل المختبرات وتصميم شبكات الري.
- إدارة وسلطات المياه التابعة للحكم المحلي وخاصة في إمارة أبو ظبي ودبي والشارقة المسؤولة بصورة مستقلة عن إمدادات مياه الشرب وجميع شؤون المياه في الإمارات التابعة لها.
- وكالة البيئة الاتحادية التي تتمتع بسلطة مكافحة وتعديل تلوث المياه.

ويبين الجدول 7 الوكالات ومسؤولياتها في قطاع المياه في إمارة أبو ظبي:

إدارة المياه

تقدم مديرية الري والتربة سواء من خلال مقرها الرئيسي في وزارة الزراعة والثروة السمكية السابقة، أو مراكزها الميدانية في المناطق الثلاث، الدعم للمزارعين دون مقابل لإجراء عمليات المسح والتصميم لنظم الري الحديثة. وتقدم الحكومة إعانات في شكل خمسين في المائة من تكاليف هذه النظم التي تشمل الري بالفقاقيع وبالتنقيط والرش. وتغطي هذه النظم في الوقت الحاضر 55 و21 و75 في المائة من مجموع المساحات المروية في المناطق الوسطى والشرقية والشمالية على التوالي. غير أن هذه النسبة ترتفع إلى أكثر من 90 في المائة في إمارة أبو ظبي (2003).

وأصدرت إمارة الشارقة مؤخرا قرارا بالتحويل الإلزامي لكامل الرقعة المروية إلى الري الحديث. كما نظمت مديرية الري والتربة دورات تدريبية لفنييها والمزارعين المتطوعين في المزارع التجريبية (منظمة الأغذية والزراعة، 2004).

الخدمات المالية

والمياه المستخدمة في الزراعة تقدم دون رسوم في حين تدعم الدولة المياه المستخدمة في الأغراض المنزلية وهي في معظمها من المياه المحلاة.

البيئة والصحة

المصدر الرئيسي للمياه لأغراض الإنتاج الزراعي هو المياه الجوفية بالإضافة إلى سريان المياه السطحية المخزنة في السدود والتي لاتتوافر إلاّ من وقت لآخر. وقد أدى التوسع في الري المقترن بانخفاض هطول الأمطار، ومن ثم انخفاض الاستعواض الطبيعي، خلال العقدين أو الثلاثة الأخيرين إلى حدوث انخفاض سريع في مستوى المياه الجوفية. فعلى سبيل المثال فإن زحف مياه البحر، أبلغ عنه بالفعل في عام 1982 عندما تغلغلت بصورة واضحة إلى مسافة 20 كيلومترا في الداخل في الإمارات الشمالية. وانخفض مستوى المياه في المنطقة الوسطى خلال العشرين عاما الماضية من عمق متوسط قدره 45 مترا إلى أكثر من 400 متر. وعواقب هذا الإفراط في الاستخدام عديدة، وتشمل: خروج صغار المزارعين من الذين لم يتمكنوا من المنافسة وأولئك الذين تقع مزارعهم في مناطق إما استنفدت منها المياه الجوفية بالكامل أو وصلت إلى مستويات عالية من التملح من مجال العمل. وأدى التعميق المستمر للآبار بواسطة المزارعين الذين

الجدول ٧

المسؤوليات الحالية فى قطاع المياه في إمارة أبو ظبي (Brook et al; ٢٠٠٦)

الوكالة الحكومية	المسؤولية
هيئة المياه والكهرباء في أبو ظبي	الإمداد بمياه الشرب وتوزيعها
وكالة البيئة في أبو ظبي	إدارة ورصد وتقييم وتنظيم المياه الجوفية وحمايتها من التلوث
البلديات والزراعة	تنمية ري الزراعة
البلديات والزراعة (أبو ظبي)	تنمية ري الغابات
ديوان المنطقة الشرقية	تنمية ري الغابات
البلديات والزراعة (العين)	إدارة الصرف الصحي ومعالجة الماء العادم في المنطقة الشرقية
البلديات والزراعة (أبو ظبي)، لجنة مشروعات الصرف الصحي	إدارة الصرف الصحي ومعالجة الماء العادم في المنطقة الغربية
مكتب التنظيم والإشراف	تنظيم مياه الشرب ومعالجة الصرف الصحي والماء العادم
وزارة الاتصالات	رصد الأحوال الجوية وتقييمها
وزارة شؤون الرئاسة، إدارة دراسات الغلاف الجوي	رصد الأحوال الجوية وتقييمها
الشركة الوطنية لحفر الآبار فى شركة نفط أبو ظبي الوطنية	بحوث متخصصة للمياه الجوفية (المنطقة الشرقية)

استمروا في العمل، إلى زيادة مستوى التملح في الكثير من الطبقات الحاملة للمياه، واتخاذ إجراءات لإزالة ملوحة المياه العسرة للوفاء باحتياجات الري. ولاتتوافر حاليا الإحصاءات المقارنة والدقيقة عن انخفاض المياه الجوفية وعواقبها إلاّ أن الوضع يثير القلق في كل مكان، وإن كان بمستويات مختلفة من منطقة لأخرى. فالمنطقة الشرقية هي الأقل تأثرا في الوقت الحاضر. ومعظم المياه الجوفية المتوافرة تتسم بالملوحة وإن كانت بدرجات مختلفة من منطقة لأخرى. كذلك فإن السحب من المياه الجوفية يتسبب في زيادة مستويات الملوحة. ويتراوح تملح التربة في الوقت الحاضر في الدولة بين أقل من 1 000 جزء من المليون و500 1 جزء من المليون إلاّ أنها وصلت في بعض المناطق إلى 000 4 جزء من المليون بل وأكثر حيث بلغت 000 14 جزء من المليون في المنطقة الشرقية (منظمة الأغذية والزراعة 2004).

وهناك في إمارة أبو ظبي نحو 000 23 مزرعة مملوكة لمواطنين وعدد صغير من مزارع الأعلاف الكبيرة المملوكة للحكومة (2003). ويبلغ حجم مزارع المواطنين عادة مابين 2 و3 هكتارات ولكل منها بئران محفوران في مكانين متقابلين من الرقعة. ويجري من خلال الإعانات تحقيق التوسع الزراعي في عدد يصل إلى نحو 000 3 مزرعة جديدة كل عام، وإن كان قد جرى تقييد التوسع في الوقت الحاضر نتيجة لاستنفاد إمدادات المياه الجوفية. وتتمثل القيود الرئيسية على التنمية الزراعية في نقص موارد المياه الجوفية وارتفاع نسبة التملح في المياه الجوفية المستخدمة في الري. كذلك فإن اقتراب الآبار من بعضها الآخر بصورة كبيرة يتسبب في تأثيرات تداخل الآبار، ويتسبب الري غير المقيد في اشتداد مستويات الانخفاض مما يؤدى إلى زيادة تملح المياه التي هي عادة من المياه العسرة المنخفضة إلى تلك الضاربة للملوحة المرتفعة. فعلى سبيل المثال فإن ملوحة مياه الري في مزارع المواطنين في منطقة العين تتجاوز 000 4 ملغم/لتر في 65 في المائة من المزارع. وتتراوح جودة المياه الجوفية المستخدمة في قطاع الغابات بين 200 4 إلى 000 40 ملغم/ لتر (Brook et al., 2006).

ومن المفترض أن تنفذ خطة العمل الوطنية البيئية لموارد المياه إستراتيجية بيئية وطنية لتلك الموارد، تبدأ ببرامج لتعزيز تلك المؤسسات المسؤولة عن موارد المياه والضوابط التنظيمية المتصلة بها. وبرامج للرصد الشامل واقتناء البيانات. وسوف تعالج الخطة الأولوية الرئيسية المتمثلة في تعزيز تخطيط وإدارة موارد المياه من خلال تحقيق التشغيل الكامل للجنة العليا لإدارة المياه المنشأة بالفعل. وقد عالجت وزارة البيئة والمياه في عام 2006 الإدارة الفعالة لموارد المياه المعتمدة على إدارة المزيج الأمثل من العرض والطلب، في الخطة على النحو التالي:

- إنشاء إدارات نوعية داخل جميع هيئات الإمداد بالمياه تتحمل مسؤولية إدارة الطلب لوضع السياسات ووضع البرامج لمراقبة خسائر نظام التوزيع وسن توجيهات تشريعية واقتصادية للترويج للمحافظة على المياه؛
- الاستقصاء والتنفيذ إن أمكن لزيادة الموارد من خلال زيادة استعواض الطبقات الحاملة للمياه والاستخدام المحتمل لموارد المياه البديلة مثل توسيع نطاق إعادة استخدام ماء البلديات العادم المعالج؛
- تقييم الاستدامة الطويلة الأجل لتحلية مياه البحر بوصفها مصدرا رئيسيا للإمدادات لتلبية الاحتياجات المنزلية من المياه بما في ذلك الدراسات بشأن تأثيرات تحلية مياه البحر على البيئة الساحلية، واحتمال استخدام الطاقة الشمسية في إزالة ملوحة المياه الجوفية العسرة للاستخدام في المناطق الريفية.

آفاق إدارة الزراعة والمياه

يجري في الوقت الحاضر تلبية الطلب الكلي على المياه لجميع الاستخدامات من الإفراط بالكامل تقريبا في استخلاص موارد الطبقة الحاملة للمياه الجوفية الإستراتيجية. وتحدد النقاط التالية القضايا الرئيسية فضلا عن عناصر إستراتيجية لموارد المياه المستدامة (وزارة البيئة والمياه، 2006):

- توفير بيانات خط الأساس المناسبة؛
- التحديد الكمي للغلات المستدامة لموارد المياه الطبيعية؛
- تحديد إنتاج وتوزيع المياه الناجمة عن تحلية مياه البحر؛
- التحديد الكمي للطلبات الحالية على النظام؛
- التنبؤ بالطلبات المقبلة المحتملة على النظام؛
- تقييم الاحتياجات الإضافية من موارد المياه والجدوى الاقتصادية؛
- وضع وتنفيذ سياسة خاصة بإدارة الطلب؛
- تحديد أهداف وغايات موارد المياه.

وتتمثل الخطوة الأولى نحو تحقيق تقدم صوب وضع إستراتيجية لموارد المياه في فهم الأوضاع الحالية والمحتملة في المستقبل لموارد المياه والطلب عليها. ويتطلب ذلك وضع بيانات خط أساس يتضمن معلومات عن جميع العوامل التي تؤثر في التوازن بين الموارد والطلب عليها. ويتعين تحديد الغلة المستدامة لمختلف موارد المياه الطبيعية. وتمثل الطبقة الحاملة للمياه الجوفية عنصرا أساسيا في هذه العملية. ويتعين إجراء دراسة متأنية لطاقة الاستعواض في جميع السيناريوهات المناخية وأي خيارات للاستعواض الاصطناعي قد يكون ضروريا، وتقييم متوسط تلبية الطلب والفترة الحرجة لذلك.

وبعد أن يتم تحديد أوضاع موارد المياه، بما في ذلك الموارد الطبيعية والاستخدام المحتمل للماء العادم والمياه الناجمة عن تحلية مياه البحر، يتعين إجراء تحليل أكثر تفصيلا للطلبات الحالية. وينبغي أن يتضمن التنبؤ بالطلبات المقبلة سيناريوهات للتنمية التدريجية لقطاعات البلديات والزراعة والصناعة.

وتسند الأولوية في الإستراتيجية الوطنية لإدارة المياه للمنتجات الزراعية المستدامة والسليمة من الناحية الاقتصادية، وللبحوث بشأن زراعة المحاصيل التي تتحمل الملوحة. ويتمثل الهدف النهائي، بعد استخدام جميع الخيارات الممكنة، في المحافظة على المستوى الحالي للنمو في حالة تعرض المزيد من التنمية لعوائق بسبب ندرة المياه.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Brook, M.C., Al Houqani, H., Darawsha, T., Al Alawneh, M. & Achary, S. 2006 موارد المياه الجوفية: التنمية والإدارة في إمارة أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة.

مركز معلومات البيئة والزراعة 2007. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية لعام *2003*. ويتوافر على العنوان التالي: http://www.uae.gov.ae/uaeagricent/index.asp

لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا 2001. انعكاسات إعادة تجديد المياه الجوفية على حماية الموارد المائية وصونها: التجديد الاصطناعي وتحسين نوعية المياه في إقليم لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا.

منظمة الأغذية والزارعة 2004: متابعة الطلب المقدم من وزارة الزراعة والثروة السمكية للحصول على مساعدات من المنظمة في مجال الري. تقرير من M. Bazza عن بعثته.

وزارة الزراعة والثروة السمكية: إدارة الإحصاءات، 1993، نشرة الإحصاءات.
وزارة الزراعة والثروة السمكية: إدارة التربة والمياه، التقارير الهيدرولوجية السنوية *1993-1982*.
وزارة الزراعة والثروة السمكية: إدارة التربة والمياه، 1993 التقارير الهيدرولوجية السنوية *1993-1982*
وزارة الزراعة والثروة السمكية: إدارة التربة والمياه، 1993 الكتاب السنوى للأرصاد الجوية رقم *3*
وزارة التخطيط: ملخصات الإحصاءات السنوية *-1992 1993*.
وزارة البيئة والمياه 2006. الإمارات العربية المتحدة: تقرير وطني. تقرير مقدم إلى المؤتمر الدولي للإصلاح الزراعي والتنمية الريفية.
محمد صقر إلـقسام 1995 استخدام موارد الإمارات العربية المتحدة في الزراعة وصونها.
المكتب الاستشاري 2002 **Wangnick**: حصر منشآت إزالة ملوحة مياه البحر في العالم. التقرير رقم 17 تحت إشراف الرابطة الدولية لإزالة ملوحة مياه البحر.
إدارة المياه والكهرباء، أبو ظبي 1995. إنشاء منشآت إزالة ملوحة مياه البحر في الإمارات العربية المتحدة.

اليمن

الجغرافيا والمناخ والسكان

الجغرافيا

تقع بلاد اليمن التي تبلغ مساحتها الإجمالية 970 527 كيلومتراً مربعاً على الطرف الجنوبي الغربي لشبه الجزيرة العربية. وهي بالإضافة إلى الرقعة الأساسية تشمل عدّة جزر أكبرها جزيرة سقطرى في البحر العربي وجزيرة كمران في البحر الأحمر. تحدها المملكة العربية السعودية من الشمال، وسلطنة عمان من الشرق، والبحر العربي وخليج عدن من الجنوب، والبحر الأحمر من الغرب. وقد تشكلت جمهورية اليمن الحالية في العام 1990 نتيجة توحيد الجمهورية العربية اليمنية السابقة (اليمن الشمالي) وجمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية. وتقسّم البلاد إدارياً إلى 21 محافظة، من ضمنها المحافظات الثلاث التي أنشئت حديثاً أي عمران وضالع في العام 2000 وريمة في العام 2004.

وتقدّر مساحة الأراضي القابلة للزراعة في البلاد بنحو 3. 62 مليون هكتار، أي ما يعادل 7 في المائة من المساحة الإجمالية. وفي العام 2004، بلغ مجموع المساحة المزروعة 1. 19 مليون هكتار مقارنة بـ 1. 05 مليون هكتار في العام 1994 تزرع على 81 في المائة منها محاصيل مؤقتة وعلى 19 في المائة محاصيل دائمة (الجدول 1). وقد توزعت المحاصيل الرئيسية بين الغلال التي غطت نحو 000 686 هكتار (58 في المائة من مجموع المساحة المزروعة)، والقات الذي غطى 844 122 هكتاراً (10 في المائة). أمّا حجم المزارع، سواء في حالة الزراعات البعلية أم المروية، فصغير جداً عموماً ذلك أنّ 62 في المائة من المزارع يقل حجمها عن الهكتارين، في حين أن 4 في المائة فقط تتجاوز 10 هكتارات.

وجغرافياً يمكن تقسيم البلاد إلى ثلاث مناطق فيزيوغرافية وهي الأجرف الغربية والشرقية والجنوبية. والمناطق المزروعة غرينية طينية بمجملها، مع درجة عالية من عدم التجانس عرضياً وعمودياً. وتتأثر المناطق الخفيضة في الوديان بهبوب الرمال، التي تميل إلى تشكيل الكثبان الرملية. وتربة الوادي عبارة عن رواسب من الطمي تتكوّن إجمالاً من الرمال الناعمة والغرين وقد يبلغ عمقها عدة أمتار. وتتسم التربة الزراعية في البلاد بحموضة عالية تتراوح ما بين 7.8 و8، وبالقليل جداً من المواد العضوية، كما أنّها تعاني بصورة شبه دائمة من نقص النيتروجين والفوسفور. ومعظم أراضي المرتفعات شديدة الانحدار ووعرة ومتآكلة جداً نتيجة للرعي الجائر وإزالة النباتات الخشبية. وتقتصر الزراعة على المصاطب المنتشرة على جنبات التلال والمزارع الشاطئية الواقعة على جوانب الوديان، والتي يتراوح حجمها من بضعة أمتار إلى أكثر من 100 متر، بحسب السمات الجيولوجية لتلك الوديان وتشكيل أراضيها. كما تتسم تربة المصاطب بأعماق وتشكيلات متفاوتة.

YEMEN

FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	52 797 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2004	1 188 888	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2004	2.3	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2004	956 855	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2004	232 033	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	20 975 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	73.7	%
الكثافة السكانية	2005	39.7	نسمة/كيلومتر ^{2}
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	6 820 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	32.5	%
• إناث	2005	28.5	%
• ذكور	2005	71.5	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	3 091 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	45.3	%
• إناث	2005	44.2	%
• ذكور	2005	55.8	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي)	2007	22 520	مليون دولار أمريكي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2000	10	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	796	دولار أمريكي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.508	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	66	%
نسبة سكان المدن	2006	68	%
نسبة سكان الريف	2006	65	%

المناخ

يتفاوت المناخ بين شبه الجاف والجاف. ويحل موسم الأمطار خلال فصلي الربيع والصيف. ويعتمد تساقط الأمطار على آليتين رئيسيتين: نطاق التقارب مع البحر الأحمر ونطاق التقارب المداري. ينشط نطاق التقارب مع البحر الأحمر من شهر آذار/مارس إلى أيار/مايو. ويكون تأثيره في أوجه عند أعلى المرتفعات في المناطق الغربية للبلاد. أمّا نطاق التقارب المداري فيصل إلى اليمن من تموز/يوليو إلى سبتمبر/أيلول ويتوجه نحو الشمال ومن ثم إلى الجنوب مرة أخرى فيدوم تأثيره في الجنوب لمدّة أطول. وتهب العواصف المطيرة خلال شهري الشتاء أي ديسمبر/كانون الأول ويناير/كانون الثاني بسبب التأثير الذي يمارسه البحر الأبيض المتوسط.

ويمكن تقسيم البلد إلى 14 منطقة زراعية مناخية تصنف ضمن 5 أقاليم وهي:

» السهول الساحلية: تقع هذه السهول في الغرب والجنوب الغربي وهي مسطحة إلى قليلة الانحدار، ويبلغ أقصى ارتفاع فيها بضع مئات من الأمتار فوق سطح البحر. تتراوح درجات

الحرارة فيها بين 27 درجة مئوية و42 درجة مئوية، أمّا منسوب الأمطار فيها فمتحض للغاية (أقل من 200 مليمتر/سنة). ومع ذلك، فإن السهول تحتوي على أهم المناطق الزراعية بسبب كثرة الوديان التي تسحب مياه الجبال المجاورة والتلال الواقعة خلف الساحل.

» الكتلة الجبلية اليمنية: تشكّل هذه الكتلة منطقة عالية جداً ذات تضاريس وعرة جداً ومتقطعة مع ارتفاعات تتراوح بين بضع مئات من الأمتار إلى 760 3 متراً فوق سطح البحر. ويختلف المناخ السائد من الساخن عند المستويات المنخفضة إلى البارد على الارتفاعات الأعلى. وتعتبر المنحدرات الغربية والجنوبية من الأكثر انحداراً وهي تتمتع بمنسوب مرتفع نسبياً للأمطار إذ يتراوح معدلها بين 300 و500 مليمتر/سنة، ولكنه في بعض الأماكن يتجاوز الـ000 1 مليمتر/سنة. وتعتبر المنحدرات الشرقية مختلفة نظراً إلى تضاريسها الأقل وعورة نسبياً وبتدني متوسط الأمطار فيها بسرعة من الغرب إلى الشرق.

» الهضبة الشرقية: يغطي هذا الإقليم النصف الشرقي من البلاد. وتتدنى المرتفعات من 800 1 إلى 200 1 متر عند الخطوط الرئيسية لمستجمعات المياه، وإلى 900 متر عند حدود الصحراء الشمالية، وإلى مستوى سطح البحر عند الساحل. مناخها بشكل عام حار وجاف، مع منسوب سنوي متدنّ للأمطار لا يزيد عن الـ100 مليمتر، إلاّ في المناطق المرتفعة. ومع ذلك، فإنّ السيول التي تعقب الأمطار النادرة، قد تكون مدمرةً.

» الصحراء: تقع بين الكتلة الجبلية لليمن والهضبة الشرقية صحراء رملية تدعى رملة السبعتين. تنعدم الأمطار والنباتات فيها تقريباً باستثناء أطرافها، حيث تأتي الأنهر بالمياه من المناطق الجبلية والمرتفعات المجاورة. تمتد صحراء الربع الخالي في الشمال وصولاً إلى المملكة العربية السعودية وتبلغ مساحتها تقريباً 000 500 كيلومتر مربع.

» الجزر: جزيرة سقطرى هي الأكثر أهمية وهي تضمّ كماً من الحيوانات والنبات يفوق ما تحتويه أية منطقة أخرى في اليمن.

السكان:

يقارب مجموع السكان الـ21 مليون نسمة (2005) يعيش 74 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وقد قدّر متوسط النمو السكاني السنوي بنحو 3.2 في المائة خلال فترة 2005-2000. ويبلغ متوسط الكثافة السكانية نحو 40 نسمة/كيلومتر مربع، ولكن الكثافة السكانية تختلف كثيراً من محافظة إلى أخرى. ويعيش حوالي 43 في المائة من السكان في أربع محافظات هي: تعز وفيها 2.4 مليون نسمة، الحديدة وفيها 2.2 مليون نسمة، إبّ وفيها 2.1 مليون نسمة والعاصمة صنعاء التي تضم 1.8 مليون نسمة. ويرتبط النمو السكاني ارتباطاً وثيقاً بالبيئة الطبيعية. يعيش السواد الأعظم من السكان في منطقة الجبال اليمنية في الجزء الغربي من البلاد، حيث تهطل الأمطار بكميات لا يستهان بها، إن لم تكن مرتفعة كما هي الحال في الكثير من المواقع الأخرى. وتنعكس البيئة القاسية للصحراء وللمرتفعات الشرقية في تدني الكثافة السكانية.

وفي العام 2006 حصل 46 في المائة من السكان على صرف صحي محسن (88 و30 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي)، وحصل 66 في المائة منهم على مصادر محسنة للمياه (68 و65 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في العام 2007، بلغ الناتج المحلي الإجمالي لليمن 22.5 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). وقد بلغ مجموع السكان النشطين اقتصادياً 6.8 مليون نسمة (32.5 في المائة من مجموع السكان)، من بينهم 71.5 في المائة من الذكور و28.5 في المائة من الإناث.

ويلعب القطاع الزراعي دوراً هاماً في اقتصاد البلاد. وعلى الرغم من أنّ مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي لا تتعدى الـ 10 في المائة (2000)، فإنّ هذا القطاع يوظف أكثر من 45 في المائة من مجموع السكان النشطين اقتصادياً (50.4) في المائة في العام 2000، وهو يوفر سبل العيش لأكثر من ثلثي السكان. أمّا التفاوت بين مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي وبين النسبة المئوية للعاملين في هذا القطاع فيعكس ظاهرة العمالة الموسمية والبطالة المقنّعة والإنتاجية المتدنية للعمال وعوامل الإنتاج، مما يؤدي إلى انخفاض الدخل وفقر العاملين في قطاع الزراعة. وتشارك المرأة في جميع الأنشطة الزراعية تقريباً وتشكّل النساء 44 في المائة من السكان النشطين اقتصادياً في هذا القطاع، ولكن التقاليد الثقافية تبقيهنّ في منزلة أدنى من الرجال وتمنعهنّ من التحكّم بالموارد الهامة للأسرة.

وفقاً للتعداد الزراعي، سجّلت مناطق زراعة الغلال اتجاهاً سلبياً بين عامي 1998 و2004 إذ تدنى إجمالي إنتاج الغلال بنسبة 0.6 في المائة سنوياً. ولم يغطّ متوسط الإنتاج المحلي في فترة 2000-2004 سوى 21 في المائة من الطلب المحلي الذي قدّر بـ 2.37 مليون طن. وقد ارتفعت تكاليف الغلال المستوردة من 195.2 مليون دولار أمريكي في العام 2000 إلى 315 مليون دولار أمريكي في العام 2004. وبعد جمع الواردات الغذائية الرئيسية، أي الغلال (2.3 مليون طن) والسكر (000 468 طن)، والخضر والفاكهة (000 77 طن)، والثروة الحيوانية ومنتجات الألبان (000 164 طن) تصل فاتورة الواردات الغذائية إلى 744 مليون دولار أمريكي. ويبلغ إجمالي الصادرات الغذائية حوالي 236 مليون دولار أمريكي وتهيمن عليها المنتجات السمكية مع 76 في المائة من قيمة الصادرات الغذائية (181 مليون دولار أمريكي) بالإضافة إلى البن (14.4 مليون دولار أمريكي) والموز (8 ملايين دولار أمريكي) والبصل (7.6 مليون دولار أمريكي) وفواكه أخرى (4.3 مليون دولار أمريكي).

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

تتراوح كمية الأمطار السنوية في جميع أنحاء البلاد بين 67 و93 كيلومتراً مكعباً. تتساقط الأمطار على المرتفعات الغربية والمرتفعات الجنوبية الغربية والهضاب العليا أكثر من سواها. ومن ثمّ تقلّ تدريجياً باتجاه الشرق. أمّا النسبة بين هطول الأمطار والتبخر المحتمل فتصل في الوقت الحالي إلى نحو 0.03-0.25 في صحراء الربع الخالي.

ويمكن تقسيم البلاد إلى أربعة أحواض صرف رئيسية تضم العديد من الوديان الصغيرة، وهي:

- حوض البحر الأحمر
- أحوض خليج عدن
- حوض بحر العرب
- الحوض الداخلي لصحراء الربع الخالي

وتتسم السيول في الوديان عادة ببلوغها حدة مفاجئة لا تلبث أن تنحسر بسرعة. وبين فيضان مفاجئ وآخر تكون الوديان إما جافةً وإماّ تحتوي على تدفقات أساسية بسيطة. وقد قدّرت الموارد المائية السطحية بـ2 كيلومتر مكعب في السنة ولكن هذه الكمية تعادل المياه الجارية في الأنهر الرئيسية ولا تتضمن جريان المستجمعات المائية الصغرى. وقدّرت موارد المياه الجوفية المتجددة بـ 1.5 كيلومتر مكعب في السنة، ويأتي جزء كبير منها، أي 1.4 كيلومتر مكعب/سنة تقريباً، من الترشيح في قيعان الأنهر على الأرجح. إذ يقدّر مجموع الموارد المائية الداخلية المتجددة بنحو 2.1 كيلومتر مكعب/سنة (الجدول 2).

ويقدّر الجريان السطحي إلى البحر الذي تمّ قياسه في بعض الوديان الرئيسية بنحو 270 مليون متر مكعب في السنة، كما يبلغ تدفق المياه الجوفية إلى البحر 280 مليون متر مكعب في السنة. قد تكون هناك بعض المياه الجوفية التي تتدفق نحو المملكة العربية السعودية، ولكن لا توجد أيةّ بيانات متوافرة بشأنها. أمّا وجود مياه الصرف السطحي التي تعبر إلى المملكة العربية السعودية، فيشير إلى احتمال تقاسم بعض تدفقات المياه السطحية، ولكن تفاصيل ذلك غير معروفة.

وتصل كمية المياه الجوفية إلى نحو 10 كيلومترات مكعبة، منها كيلومتر مكعب واحد في حوض المسيلة، و2.5 كيلومتر مكعب في حوض تهامة، والبقية موزعة على مناطق أخرى.

ولليمن تاريخ طويل في مجال بناء السدود، وقد تأسست حضارته القديمة على سد مأرب العظيم الذي أدّى تدميره إلى إبادة تلك الحضارة من الوجود. وبعد الثورة، باشرت الحكومة بإعادة بناء سد مأرب بتمويل من دولة الإمارات العربية المتحدة. وأصبحت سعة السد الجديد تبلغ 400 مليون متر مكعب. أمّا بقية السدود فتبلغ سعتها 62.5 مليون متر مكعب، مما يجعل السعة الإجمالية للسدود في اليمن.462.5 مليون متر مكعب.

هناك أكثر من ألف منشأة هيدروليكية تقسم إلى ثلاث فئات مختلفة:

1 - السدود: شيّد 347 سداً للتخزين في المرتفعات من أجل تخزين مياه الأمطار للري وللاستخدام المنزلي، ومن أجل إعادة تغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية الفرعية. وتلك السدود على 3 أنواع: سدود كبيرة بسعة تفــوق 000 500 متر مكعب وسدود متوسطة بسعة متفاوتة تتراوح بين 000 200 و000 500 متر مكعب (تم

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة			
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	167	مم/سنة
	-	88.17	10 ^{9}م^{3} /السنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	2.1	10 ^{9}م^{3} /السنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	2.1	10 ^{9}م^{3} /السنة
نسبة التبعية	-	0	%
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	100	م^{3} /السنة
السعة الإجمالية للسدود	2006	462.5	10 ^{6}م^{3}
سحب المياه			
النسبة الإجمالية لسحب المياه	2000	3 400	10 ^{6}م^{3} /السنة
ـ الري+الماشية	2000	3 060	10 ^{6}م^{3} /السنة
ـ البلديات	2000	272	10 ^{6}م^{3} /السنة
ـ القطاع الصناعي	2000	68	10 ^{6}م^{3} /السنة
• المعدل للفرد الواحد	2000	187	م^{3} /السنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2000	3 384	10 ^{6}م^{3} /السنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2000	161.1	%
الموارد غير التقليدية للمياه			
المياه العادمة المنتجة	2000	74	10 ^{6}م^{3} /السنة
المياه العادمة المعالجة	1999	46	10 ^{6}م^{3} /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2000	6	10 ^{6}م^{3} /السنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2006	25.1	10 ^{6}م^{3} /السنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها		-	10 ^{6}م^{3} /السنة

تشييد 17 سداً من هذا النوع) وسدود صغيرة بسعة تقل عن 000 200 متر مكعب.
2 - منشآت تحويل المياه الفيضية: بنيت 33 من هذه المنشآت في الوديان الرئيسية والهدف هو تنظيم وتحويل مجاري المياه الفيضية.
3 - منشآت صغيرة لتجميع المياه: وتشمل هذه الفئة الصهاريج والحفر والخزانات ذات السعة التي تتراوح بين 500 متر مكعب500.000 متر مكعب.

وتعمل حالياً 13 محطة لمعالجة المياه العادمة. وهي تتركز في عواصم المحافظات وبعض المدن الثانوية. ولكن، في حين أن المدن تنمو بسرعة، فإنّ قدرة هذه المحطات لم تزداد بموازاة ذلك. فعلى سبيل المثال، في صنعاء صممت محطات معالجة المياه العادمة لمعالجة 000 25 متر مكعب/يوم من المياه، ولكنها الآن تتلقى أكثر من 000 50 متر مكعب في اليوم. وبالمثل، فقد تمّ تصميم محطة من هذا النوع في مدينة إبّ لكي تتلقى كمية 000 5 متر مكعب في اليوم، ولكنها تتلقى حالياً أكثر من 000 10 متر مكعب يومياً. وتبيّن هذه الأمثلة مستوى المعالجة غير الكافي الذي أدّى إلى نوعية سيئة من المياه التي لا تصلح للري. وتعتبر وزارة الزراعة والري هذه المياه ضارةً وأنّه يتوجب معالجتها بشكل ملائم بطريقة تحول دون التلوث البيئي. في العام 2000، بلغ إجمالي المياه العادمة المنتجة 74 مليون متر مكعب، كما بلغ حجم المياه العادمة 46 مليون متر مكعب، في العام 1999، في حين أن كمية المياه المعالجة المستخدمة في الزراعة لم تتعد 6 ملايين متر مكعب في العام 2000.

وفي العام 2002، بلغت القدرة الإجمالية المركبة للتحلية (القدرة التصميمية) 596 76 متر مكعب/يوم أو 28 مليون متر مكعب/سنة (Wangnick Consulting، 2002). وقد بلغ إنتاج المياه المحلاة 25.1 مليون متر مكعب في العام 2006، بزيادة قدرها 151 في المائة مقارنة مع العام 1989، مما ساهم في توفير المياه لمدينة عدن.

استعمال المياه

بين عامي 1990 و2000 زاد إجمالي سحب المياه من 2.9 .كيلومتر مكعب في السنة إلى 3.4 كيلومتر مكعب في السنة. وفي العام 2000، تم استخدام 90 في المائة من المياه المسحوبة للأغراض الزراعية، و8 في المائة للاستعمالات البلدية و2 في المائة للاستعمال الصناعي (الجدول 2 والشكل 1). وكانت معظم المياه المسحوبة مياهاً جوفية (من الآبار والينابيع) (الشكل 2)، مما أدى إلى استنزاف المياه الجوفية، إذ فاق السحب القدرة السنوية على إعادة تغذية المياه الجوفية. وقد شهدت مستويات المياه الجوفية معدّل انخفاض مثير للقلق في مناطق كثيرة، لا سيما في المرتفعات حيث يعتبر التدني من 2 إلى 6 أمتار في السنة أمراً شائعاً. وفي المناطق الساحلية، يؤدي الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى تسرب المياه المالحة. علاوة على أنّ انخفاض منسوب المياه الجوفية قد أدّى أيضاً إلى تدن كبير في الري المعتمد على الينابيع.

ويقوم عدد كبير من المزارعين بضخ المياه من الآبار الجوفية باستخدام مضخات الديزل أو الكهرباء. وتنتج الآبار ما بين 5 و50 لتراً في الثانية. ويقدّر عدد الآبار النشطة في اليمن بين 000 52 و000 55 بئر. وتبلغ كمية المياه التي يتم ضخها في كل عام من هذه الآبار حوالي 1.5 كيلو متر مكعب. وهناك حوالي 800 منصة لحفر آبار المياه قيد الاستخدام حالياً ولكنها تعود لأفراد أو شركات لا تملك إجمالاً أي رخصة، على الرغم من التشريعات الحكومية التي تضع حداً لحفر الآبار. في الآونة الأخيرة، أطلقت السلطة الوطنية للموارد المائية برنامجاً للتسجيل والترخيص يعني شركات حفر آبار المياه. وتظهر السجلات انه في مايو/أيار العام 2005 تمّ الترخيص لـ70 حفارة فقط، كما أنّ عدد الآبار المسجّلة والمرخصة لم يتعد الألف بئر. (Al-Asbahi، 2005).
وهناك طريقتان لإعادة استعمال المياه العادمة المعالجة في الزراعة (Al-Asbahi، 2001):

» الري المضبوط الذي يمارس في المشروعات الحكومية من قبل وزارة الزراعة والري من أجل زراعة الأحزمة الخضراء، خصوصاً في مدن السهل الساحلي (عدن، الحديدة)، ولتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر في المناطق المتضررة في السهول الساحلية؛
» الريّ غير المضبوط (ينتشر عادة في الهضاب والوديان) ويمارسه المزارعون بأنفسهم لزراعة الذرة والأعلاف في بعض المناطق (تعز) ولزرع المحاصيل المقيّدة وغير المقيّدة مثل الخضر (الطماطم والجزر) والفاكهة (في منطقة صنعاء).

وتستعمل كمية غير محددة من المياه العسرة في مجال قطع الصخور، خاصة في المرتفعات، وكذلك في ري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة، لا سيّما في السهول الساحلية (Al-Asbahi، 2005).

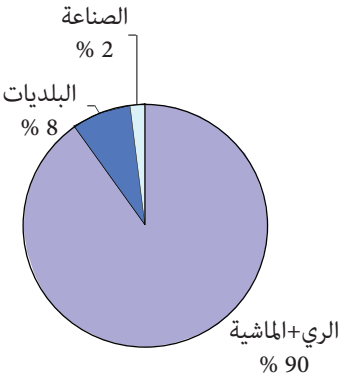
تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

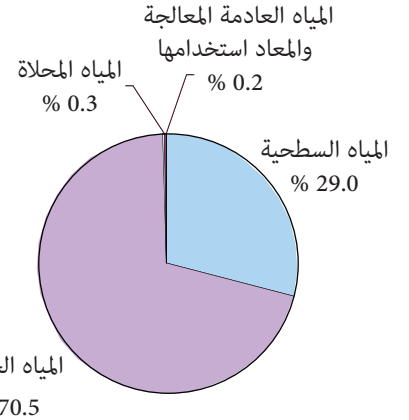
لا يوجد رقم شامل بالنسبة إلى إمكانات الري. ففي العام 2004 قدّرت المساحة الإجمالية لإدارة المياه بنحو 650 679 هكتاراً، أي بزيادة قدرها حوالي 41 في المائة بالمقارنة مع العام 1994 (الجدول 3). وهناك ثلاثة أنواع رئيسية لإدارة المياه:

» الري بالتحكم الكامل/الجزئي: تخص هذه الطريقة مساحة 310 454 هكتارات (2004) مروية بالكامل بواسطة المياه الجوفية، ومنها 386 420 هكتاراً مروياً بواسطة الآبار الارتوازية و924 33 هكتاراً مروياً بواسطة مياه الينابيع. وبشكل عام تقلصت المساحة المروية بواسطة الآبار ذلك أنّ العديد من الآبار قد نضب بسبب تراجع مستويات المياه.
» الريّ الفيضي: إنّ المساحة المروية بواسطة المياه الفيضية تتغيّر بدرجة كبيرة من عام إلى آخر، بحسب توفر هذا النوع من المياه. ويقدّر أن المنطقة المجهزة للري الفيضي (المنطقة المستفيدة) قد تصل مساحتها إلى 541 217 هكتاراً وهي نفسها المنطقة التي تمّ ريها في العام 2001 (Al-Asbahi، 2001)، بينما في العام 2002 تمّ ريّ 683 124 هكتاراً فقط، وفي العام 2004،

الشكل 1
نسب سحب المياه بحسب القطاع
المجموع: 400 3 كيلومتر مكعب في العام 2000



الشكل 2
نسب سحب المياه بحسب المصدر
المجموع: 400 3 كيلومتر مكعب في العام 2000



363 89 هكتاراً فحسب. شيّدت الحكومة منشآت كثيرة لتحويل المياه الفيضية وضبط القنوات في بعض الوديان الرئيسية، مثل وادي زبيد وتوبان وأبين ومور وسهام وبيحان. وعلاوة على ذلك فقد تمّت صيانة وتحسين منشآت الريّ الفيضي من أجل تعزيز إدارة المياه الفيضية وتوزيعها على كلّ تلك الوديان. وقد أنشئ مشروع تحسين الريّ مؤخراً للتعريف بنهج الإدارة التشاركية للري الفيضي في واديين تجريبيين (Zabid و.Tuban). وقد انبثقت عن هذا المشروع "رابطات لمستعملي المياه" مكلفة بإدارة مرافق الري الفيضي في الوديان وتولي تشغيل وصيانة تلك المرافق. كما انبثق عن هذا المشروع أيضاً مجلس المياه وهو مكوّن من أعضاء تلك الجمعيات والسلطات المحلّية.

» الري على نطاق صغير: تمّ بناء 347 سداً مؤخراً في مختلف المحافظات وخصوصاً في المرتفعات بهدف تجميع مياه الأمطار لأغراض الري التكميلي في الوديان الداخلية. وعلاوة على ذلك فقد تم بناء 519 خزاناً صغيراً وصهاريج للمياه في قرى مختلفة في المرتفعات. أمّا الغرض الرئيسي من مشروعات تجميع المياه أو الري على النطاق الصغير فهو استخدام المياه لأغراض الري التكميلي. وبلغت المساحة الإجمالية المروية بفضل هذه المشروعات حوالي 799 7 هكتاراً في العام 2004، بما في ذلك 215 4 هكتاراً تمّ ريها بواسطة مياه السدود. وقد ازدادت تلك المساحة لتبلغ 526 8 هكتاراً في العام 2005 وذلك بفضل بناء سدود جديدة.

وكفاءة الري في اليمن متدنية إذ تتراوح ما بين 35 و 45 في المائة اعتماداً على درجة تسوية الحقول ونظام نقل المياه المستخدم. وشبكات الري الموضعي (التنقيط والفقاقيع) قد اعتمدت من خلال عدة مشروعات في مناطق تجريبية محدودة وقد أنجز العمل على مساحة 485 هكتاراً حتّى الآن. وبسبب ارتفاع تكلفة شبكات الري بالرش، فقد تم تركيبها في مناطق محدودة جداً مثل المزارع الحكومية والمزارع الاستثمارية الكبيرة التي تستخدم بوجه عام لإنتاج المحاصيل العلفية. بهدف تعزيز كفاءة نقل المياه وتوزيعها عرّفت الحكومة المزارعين على الأنابيب البلاستيكية المصنوعة من كلوريد البوليفينيل والأنابيب الفولاذية المجلفنة الجوفية لتحل محل قنوات التوزيع الطينية وقدمت إعانات إلى حد 50 في المائة من تكاليف المعدات. ومن المقدر أن تكون كفاءة الري قابلة للزيادة حتى 60 في المائة من خلال تركيب شبكة أنابيب لتوصيل المياه، وإلى أكثر من 80 في المائة من خلال اعتماد شبكات للري الموضعي. ومن المفترض بمتوسط غلال المحاصيل المستفيدة من شبكة الأنابيب المحسنة وشبكة الري الموضعي أن يزيد بنسبة 5 في المائة و10 في المائة على التوالي. وفي العام 2004، كان 99.9 في المائة من الري سطحياً و0.1 في المائة منه موضعياً (الشكل 3).

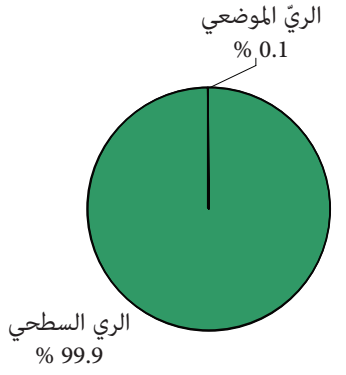
دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

ارتفع ثمن معدات الري بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة. وتبلغ التكلفة المتوسطة لشبكة ري سطحي مع شبكة من أنابيب التوصيل والتوزيع، 800 دولار أمريكي للهكتار الواحد تقريباً. وتعتمد تكلفة شبكة الريّ الموضعية على نوع هذه الأخيرة: فالتكلفة التقديرية لنظام الري بالتنقيط لأشجار الفاكهة تبلغ حوالي 600 2 دولار أمريكي للهكتار وتبلغ بالنسبة للخضر حوالي 600 3 دولار أمريكي/هكتار في حين أنّ تكاليف نظام الري بالفقاقيع تبلغ حوالي 000 3 دولار أمريكي/هكتار. وتقدر تكلفة نظام الرش المحوري بنحو 000 6 إلى 000 8 دولار أمريكي للهكتار. أمّا تكلفة التشغيل والصيانة فتقارب 120 دولاراً أمريكياً لنظام الري السطحي بالأنابيب و300 دولار أمريكي للهكتار في حالة نظام الري الموضعي. ويعتبر المزارعون مسؤولين عن تكاليف التشغيل والصيانة.

الجدول ٣
الريّ والصرف

إمكانات الري		-	**هكتار**
الري			
1 . الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة		2004	454 310 هكتار
ـ الري السطحي		2004	453 825 هكتار
ـ الري بواسطة الرش			- هكتار
ـ الري الموضعي		2004	485 هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية		2004	0 %
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية		2004	100 %
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية		2004	0 %
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه		2004	0 %
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً		2004	454 310 هكتار
ـ كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية		2004	100 %
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منغروف)		2004	7 799 هكتار
3 . الري الفيضي		2004	217 541 هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (3+2+1)		**2004**	**679 650 هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		2004	57.2 %
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً		2004	81.1 %
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية		1994-2004	3.5 %
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة		2004	66.8 %
4 . المساحات غير المجهزة وقعر الوديان الداخلية			- هكتار
5 . المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات			- هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (5+4+3+2+1)		**2004**	**679 650 هكتار**
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة		2004	57.2 %
مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية	**المعيار**		
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من - هكتار		- هكتار
المشاريع متوسطة النطاق			- هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من - هكتار		- هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري			-
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي المنتوج المروي من الحبوب (القمح والشعير)			- بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب			- %
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية		2004	527 038 هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع		2004	332 784 هكتار
ـ القمح		2004	41 903 هكتار
ـ الشعير		2004	11 223 هكتار
ـ الذرة		2004	19 234 هكتار
ـ الدخن		2004	7 947 هكتار
ـ الذرة البيضاء		2004	42 888 هكتار
ـ البطاطس		2004	16 870 هكتار
ـ الحبوب البقولية		2004	26 832 هكتار
ـ الخضار		2004	55 494 هكتار
ـ التبغ		2004	7 935 هكتار
ـ القطن		2004	17 246 هكتار
ـ السمسم		2004	14 440 هكتار
ـ العلف		2004	70 772 هكتار
المحاصيل الدائمة: مجموع		2004	194 254 هكتار
ـ البن		2004	18 753 هكتار
ـ الحمضيات		2004	11 252 هكتار
ـ الموز		2004	8 837 هكتار
ـ المحاصيل المعمّرة الأخرى		2004	155 412 هكتار
كثافة المحاصيل المروية (التي تعتمد على الري بالتحكم الكلي/الجزئي: المساحات المجهزة)		2004	116 %
الصرف – البيئة			
إجمالي المساحات المجففة			- هكتار
ـ الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري			- هكتار
ـ المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)			- هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة			- %
المساحات المحمية من الفيضانات			- هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري			- هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه			- نسمة

الشكل 3
تقنيات الريّ
المجموع: 310 454 هكتارات في العام 2004



وتركز الحكومة عملها على بناء مشروعات لتجميع المياه ومنشآت للري الفيضي بالاشتراك مع الجهات المستفيدة كما تركز على إعادة تأهيل تلك المنشآت. والجهات المستفيدة هي نفسها المسؤولة عن التشغيل والصيانة. وتتراوح تكلفة المشروعات الصغيرة والمتوسطة لتحويل الري الفيضي ومرافق تجميع المياه بين 500 و000 2 دولار أمريكي للهكتار.

أمّا المحاصيل المزروعة تحت الري بتحكم كامل أو جزئي، فيمكن أن تصنف ضمن ست فئات هي: الحبوب والفواكه والخضر. والمحاصيل النقدية والبقوليات والأعلاف. في العام 2004، بلغ مجموع المساحة المروية والمحصودة بـ 038 527 هكتاراً موزعة على النحو التالي (الجدول 3 والشكل 4):

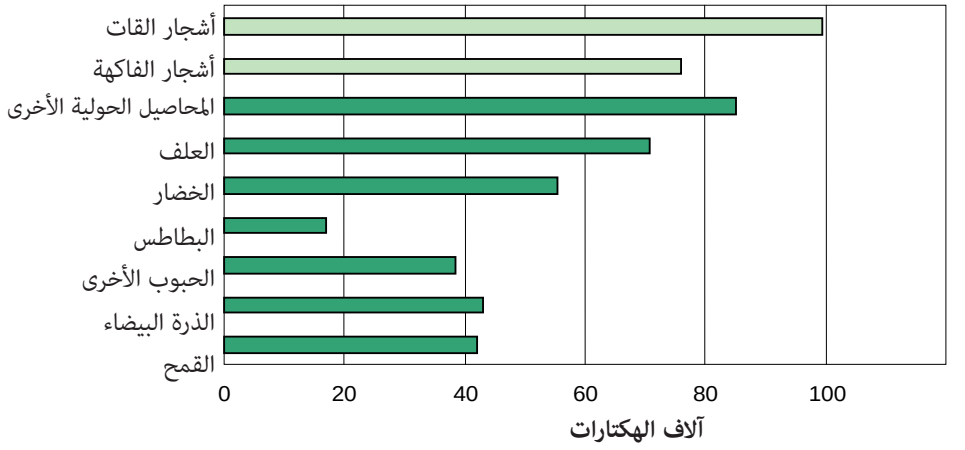
- محاصيل نقدية: 878 157 هكتاراً أو 30 في المائة، بما في ذلك 504 99 هكتارات من القات؛ المحاصيل النقدية الأخرى هي القطن والبن والتبغ والسمسم؛
- الغلال: 195 123 هكتاراً أو 23 في المائة، وبخاصة الذرة الصفراء والقمح ولدرجة أقل، الذرة والشعير والدخن؛
- أشجار الفاكهة: 997 75 هكتاراً أو 15 في المائة، منها 11 في المائة من الموز و15 في المائة من الحمضيات، أمّا المحاصيل الأخرى المصنفة ضمن هذه الفئة فهي العنب والنخيل، والبابايا والمشمش والخوخ والسفرجل والتين والتفاح والجوافة؛
- الخضر: 364 72 هكتاراً أو 14 في المائة بما في ذلك 870 16 هكتاراً من البطاطس المزروعة خاصة في محافظتي ذمار وعمران؛
- العلف: 722 70 هكتاراً أو 13 في المائة؛
- الحبوب البقولية: 832 26 هكتاراً أو 5 في المائة، علماً أنّ معظم البقول بعلية.

إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

وزارة الزراعة والري هي المسؤولة عن صياغة السياسات بشأن الري والمحاصيل والماشية والإنتاج الحرجي وأيضاً عن تنسيق الاستثمارات والخدمات العامة في القطاع الزراعي. وتعمل المديرية العامة للري ضمن الوزارة وهي تنفذ جميع الواجبات ذات الصلة بالري وبخاصة بناء السدود وتجميع المياه ومرافق الري الفيضي. وتقدّم معظم الخدمات الميدانية إلى المزارعين من خلال المكاتب اللامركزية الإقليمية للزراعة والري المنتشرة في المحافظات المختلفة عبر البلاد. وتشرف الوزارة على عدّة مشروعات وهي تقدم الخدمات المختلفة وخاصة لجهة اعتماد تقنيات توفير المياه، وبناء منشآت لتجميع المياه والري الفيضي. وهناك مجالات أخرى للعمل تشمل حماية ضفاف الوادي وإعادة تأهيل المصاطب للزراعة المستغلة بشكل جائر، فضلاً عن إعادة تأهيل وصيانة مرافق الري القائمة. ودعماً للتنمية الزراعية على المستوى الإقليمي أنشئت 3 هيئات للتنمية الإقليمية في المحافظات الشمالية: (1) الهيئة العامة لتنمية تهامة (2) هيئة التنمية الريفية لصنعاء وصعدة وحجة وعمران وهيئة التنمية الزراعية للمنطقة الشرقية. وعلى

الشكل 4
المحاصيل المروية
المساحة الإجمالية المحصودة: 038 527 هكتاراً في العام 2004 (كثافة الحصاد على المساحات المجهزة المروية فعلاً: 116%)



الرغم من أنّ هيئات التنمية الإقليمية لم تؤسس في المحافظات الجنوبية، فإنّ الإنتاج الزراعي في الوديان مثل وادي حضرموت ووادي توبان ووادي بيحان قد لقي الدعم من الوكالات المانحة من خلال مديريات الزراعة في المحافظات المعنية. بالإضافة إلى الهيئات المذكورة أعلاه، تعمل هيئة البحوث والإرشاد الزراعي تحت مظلة الوزارة. قد تأسس الاتحاد التعاوني الزراعي في أغسطس/آب. 1991 وضم 213 جمعية. وهدفه الرئيسي هو تعزيز التكامل والتنسيق مع جهود الحكومة في إقامة العديد من المشروعات المشتركة، وأهمها مشروعات البنية الأساسية مثل تخزين المياه والسدود، والتسويق الزراعي. وهو يؤمن المدخلات الزراعية والوسائل اللازمة لتنمية الثروة الحيوانية. ويضم الاتحاد في الوقت الحاضر أربع جمعيات عامة مع 400 جمعية رئيسية،و20 فرعاً في جميع محافظات البلاد.

وقد تأسست وزارة المياه والبيئة في مايو/أيار2003. وهي مسؤولة عن تخطيط موارد المياه ومراقبتها وسن التشريعات حولها وتوعية الشعب بشأنها. وتخضع لوزارة المياه والبيئة قطاعات وهيئات كثيرة كالهيئة الوطنية للموارد المائية، وهيئة حماية البيئة والهيئة العامة لمياه الريف، وشركة المياه والصرف الصحي في المدن وشركة المياه والصرف الصحي في الريف.

أمّا وزارة الأشغال العامة والتخطيط الحضري فهي المسؤولة عن مراقبة ورصد محطات تنقية مياه الشرب. بينما وزارة الإدارة المحلية مسؤولة عن إمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الريفية.

إدارة المياه

يعتبر دستور البلاد أن المياه السطحية والجوفية هي ملك مشاع. ومع ذلك، يتمتع ملاّك الأراضي بحق 'الأسبقية' في الماء التي تحتويها البئر الواقعة على أراضيهم. ويمكن إقامة رابط بين المياه والأراضي في المناطق التي ترويها الينابيع باعتماد طريقة «الأدوار» التي تعطي الحق بتحويل القناة إلى الحقل المعين لفترة محددة من الزمن. كما يمكن فصل هذا «الدور» عن الأرض وبيعه أو تأجيره بشكل منفصل. وقد أتاحت «أسبقية» مالكي الأراضي تنمية عمليات استخراج المياه من الآبار الأنبوبية العميقة في القطاع الخاص، مع أنّ الأمر يتناقض من بعض النواحي مع

المبادئ الإسلامية. والحقيقة أنّه لا توجد سابقة في القانونين الإسلامي والعرفي بشأن التعامل مع التكنولوجيا الجديدة التي تتيح لملاّك الأراضي استخراج (وبيع) كميات غير محدودة من المياه من الطبقات العميقة الحاوية للمياه، كما أنّ القانون الحديث لم ينظم هذه المسألة بعد.

وبعد صدور قانون المياه، أنشئت رابطات مستخدمي المياه ومجموعات مستخدمي المياه ومجالس المياه بغية تأمين نقل مهمّة تشغيل وصيانة مشروعات الري الفيضي والري بواسطة المياه الجوفية من عهدة وزارة الزراعة والري إلى منظمات المستخدمين. وحتى الآن تمّ تأسيس 65 رابطة لمستخدمي المياه و287 1 مجموعة لمستخدمي المياه ومجلسين للمياه (في وادي زبيد ووادي توبان). وقد تدربوا جميعاً على أمور معينة مثل الإدارة التقنية والمالية والإدارية التي تقدمها المشروعات المختلفة.

بين عامي 2005 و2006 قام البرنامج الدولي للتكنولوجيا والبحوث في مجال الري والصرف بتنفيذ برنامج تصميم المشروعات والتدريب على إدارتها للمهنيين والخبراء في قطاع المياه في بعض بلدان الشرق الأدنى، مثل اليمن. أمّا الهدف من البرنامج فهو تعزيز قدرات المشاركين على تطوير مشروعات أكثر فعالية وكفاءة لمعالجة القضايا الملحة المتعلقة بالمياه في المنطقة (منظمة الأغذية والزراعة، 2008).

السياسات والتشريعات

تقرّ الحكومة أن وضع المياه في البلاد حرج وتتبنى إجراءات مختلفة للتعامل معه. وقد تمّ إعداد عدة استراتيجيات وتشريعات وسياسات خاصة بقطاع المياه، واستهل تنفيذ بعض منها. وقد أقرّ قانون المياه في 31 أغسطس/آب وخضع للتعديل في البرلمان في ديسمبر/كانون الأول 2006. ومن شأن تنفيذ أحكام هذا القانون أن يعطي دفعاً كبيراً لمسألة الحفاظ على المياه. وفي 19 نوفمبر/تشرين الثاني 2002، أصدر مجلس الوزراء مرسوما يعلن فيه أنّ صعدة وصنعاء وتعز هي مناطق محمية على النحو المنصوص عليه في المادة 49 من قانون المياه. وستقوم الهيئة الوطنية للموارد المائية بمراقبة هذه المناطق الحيوية عن كثب.

وقد وضعت السياسات والاستراتيجيات التالية بعد تقييم قطاع المياه وقطاع الري الفرعي:

- السياسة والاستراتيجية الخاصتين بالموارد المائية (1999-2000)
- سياسة مياه الري (2001)
- سياسة مستجمعات المياه (2000)
- السياسة الإصلاحية للقطاع الزراعي (2000)
- السياسة الإصلاحية لإمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الحضرية (1997)
- إستراتيجية إعادة استخدام المياه العادمة (قيد التطوير).

البيئة والصحة

يتهدد الاستغلال الناجح والمستدام للموارد المائية الخطر المتمثل بالنضوب السريع للموارد المائية الجوفية. فتقريباً كل الشبكات المهمة للمياه الجوفية تتعرض للاستغلال الجائر بمعدلات مثيرة للقلق. وستكون الآثار الاجتماعية والاقتصادية لنضوب المياه الجوفية دراماتيكية لأن تلك المياه ستصبح باهظة الثمن لدى استخدامها في الزراعة ونتيجة لذلك سيحكم على النظم الاقتصادية الزراعية الإقليمية التي تعتمد على الري من المياه الجوفية بالفشل في حال لم تخضع الموارد المائية للمراقبة الكافية. قد تتدنى كمية المياه الجوفية المتوافرة في الوقت الحاضر

بسبب تملح المياه الجوفية في المناطق الساحلية وتلوث المياه الجوفية في المناطق الحضرية والمناطق المزروعة بكثافة. وقد كشفت دراسة أجرتها هيئة تنمية تهامة (2004) بأنّ نسبة التملح قد ارتفعت من 225 إلى 480 3 ميكروسيمنز/ثانية (على حرارة 25 درجة مئوية) في منطقة الجر نتيجة لرشح مياه البحر. وتقع منطقة الجر المذكورة في الشمال الغربي للمنطقة الساحلية في اليمن، على مسافة 8 كيلومترات من البحر الأحمر. وخلال السنوات العشر الماضية تمّ استثمار أموال ضخمة في تلك المنطقة مما أدّى إلى زراعة أكثر من 500 3 هكتار من أشجار المانجو وحفر حوالي 000 2 بئر. وفي أنحاء البلد، زادت المساحة المزروعة بالمحاصيل المستهلكة للمياه مثل القات التي توسعت بمعدل 3 مرات خلال 25 عاماً.

وتختلف نوعية المياه العادمة المعالجة من منطقة إلى أخرى. ففي حين أن نوعيتها جيدة جداً في حجة إلاّ أنّها سيئة للغاية في تعز والأمر يتوقف على طريقة المعالجة المعتمدة فضلاً عن قدرات المحطة وظروف التشغيل. كما تؤثر نوعية هذه المياه في رغبة المزارعين في استخدامها لري محاصيلهم (Al-Asbahi، 2005). وعلاوة على ذلك، فإنّ التدفق الخارج من محطات معالجة المياه العادمة في المناطق الساحلية قد أصبح مصدراً لتلوث المياه الجوفية.

ويظهر التدهور البيئي في المناطق التي جفت فيها الينابيع أو حيث محطات المعالجة غير قادرة على معالجة المخلفات النفطية والتخلص من المياه العادمة الخام مباشرة في الوديان (كما في حال محطة صنعاء). كما تؤدي ندرة المياه إلى التنافس المتزايد عليها والذي في حال لم يضبط قد يؤدي إلى مشاكل اجتماعية واقتصادية.

آفاق إدارة مياه الزراعة

إنّ إغلاق الفجوة بين استخراج المياه المتاحة والموارد المتجددة وتحسين كفاءة إدارة المياه من الأولويات. أمّا الأهداف المحددة للخطة الخمسية الثانية فهي: الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتاحة، وتحسين الوسائل والتقنيات اللازمة لاستعادة الموارد المائية، ولتغذية طبقات المياه الجوفية، وحماية الموارد المائية من التلوث.

ولتحقيق هذه الأهداف، تخطط الحكومة للاستثمار في تغذية المياه الجوفية وتجميع المياه وتشجيع التقنيات التقليدية والحديثة لإدارة المياه وتطبيق تقنيات الري الحديثة. وعلاوة على ذلك، تعتزم الحكومة أيضاً الاستثمار في تحسين كفاءة استخدام المياه وبناء القدرات والتوعية العامة والاجتماعية، فضلاً عن انتهاج سياسات رامية إلى التوزيع العادل للموارد المائية المتاحة في المناطق الريفية والحضرية.

وقد صيغت استراتيجيات تتعامل مع التحديات المختلفة للزراعة المروية بشكل أخص، من ضمن الاستراتيجية الوطنية للمياه وقد اعتمدها مجلس الوزراء في العام 1999، والاستراتيجية الوطنية للري التي اعتمدها مجلس الوزراء في العام 2001، تسلط الضوء على الجوانب التالية:

1 - ضمان استدامة الري بواسطة المياه الجوفية: من أجل الحد من السحب السريع والمفرط للمياه الجوفية، ينبغي على استراتيجية الحكومة أن تطبق تدابيرها على صعيد الاقتصاد الكلي (زيادة أسعار وقود الديزل، زيادة رسوم الاستيراد على معدات الحفر.)؛
2 - ضمان استدامة نظم الري الفيضي: إنّ الجزء الأكبر من البنية الأساسية للري الفيضي آخذة في التدهور بسبب سوء الصيانة الناتج عن القيود المفروضة على الميزانية في

القطاع العام. وتقضي استراتيجية الحكومة بتحسين فعالية تكلفة إدارة تلك البنية الأساسية وبإشراك المستخدمين في الإدارة ودفع تكاليف التشغيل والصيانة؛

3 - زيادة إنتاجية الزراعة المروية: بحسب المعايير الإقليمية تعتبر عائدات المياه في الري متدنية في اليمن. وتقضي سياسة الحكومة بتشجيع تقنيات الري والبحوث المتعلقة بتحسين كفاءة استخدام المياه الزراعية وحفظها؛

4 - تغيير دور الحكومة: ترمي استراتيجية الحكومة إلى تقليص دورها إلى الحد الأدنى الضروري وإلى إشراك المستخدمين أكثر فأكثر في الاستثمار بالري وإدارته.

وفي ما يتعلّق بتشغيل وصيانة المرافق الكبرى للري الفيضي، صدرت مراسيم لمحافظتي لحج وأبين تفرض رسم الري على المزارعين، بناء على المساحات المروية فعلاً. وستستخدم عائدات تلك الرسوم لصيانة وتشغيل المرافق الرئيسية والقنوات الرئيسية التي يتعين على الحكومة تنفيذهما. ويكون المزارعون مسؤولين مباشرة عن تشغيل وصيانة القنوات الثالثية.

المصادر الرئيسية للمعلومات

Agriculture Research and Extension Authority (AREA). 2005. *Maps of agriculture and environment resources in Republic of Yemen*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).

Al-Asbahi, Q.Y.A.M. 2001. *Yemen: Water resources and treated wastewater*.

Al-Asbahi, Q.Y.A.M. 2005. *Water resources information in Yemen*. IWG-Env, International Work Session on Water Statistics. Vienna, June 20–22, 2005.

Al-Kurasani, M.A. 2005. *Guide of agricultural weather in Yemen*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI), Agriculture Research and Extension Authority (AREA).

Ateyah, H.H. 2001. *Study on the reuse of the treated wastewater in the agriculture*.

Consulting Engineering Services Private Ltd. 1991. *Land and water resources and irrigation development study*. New Delhi, India.

FAO. 2008. *Project Design & Management Training Programme for Professionals in the Water Sector in the Middle East*

General Department of Agricultural Statistics (GDAS). 2004. *Agricultural Statistics Yearbook 2004*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).

General Department of Irrigation (GDI). 2004. *Steps on the way part (1): Dams and water structures*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).

General Department of Irrigation (GDI). 2005. *Steps on the way part (2): Dams and water structures*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).

Groundwater and Soil Conservation Project (GSCP). 2003. *Preparation study report for the project*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).

Ministry of Oil and Mineral Resources & TNO Institute of Applied Geoscience (Netherlands). 1995. *The water resources of Yemen: a summary and digest of available information*. Report compiled by Van der Gun, J.A.M. and Abdul Aziz Ahmed.

Ministry of Planning and International Cooperation (MOPIC) and Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI). 2002. *National Conference on Qat (Technical Study)*. In cooperation with FAO and other donors.

Ministry of Water and Environment (MWE). 2005. *National water strategy and implementation plan (NWSSIP)*.

TS/HWC-UNDP/DESD. 1995. *Final reports. Volume III: Surface water resources; Volume IV: Groundwater resources; Volume VI: Water supply, wastewater and sanitation*.

Wangnick Consulting. 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).

World Bank. 1993. *Republic of Yemen, Agricultural sector study: Strategy for sustainable agricultural production*. Report No 11126-YEM.

FAO TECHNICAL PAPERS

FAO WATER REPORTS

1 Prevention of water pollution by agriculture and related activities, 1993 (E/S)
2 Irrigation water delivery models, 1994 (E)
3 Water harvesting for improved agricultural production, 1994 (E)
4 Use of remote sensing techniques in irrigation and drainage, 1995 (E)
5 Irrigation management transfer, 1995 (E)
6 Methodology for water policy review and reform, 1995 (E)
7 Irrigation in Africa in figures/L'irrigation en Afrique en chiffres, 1995 (E/F)
8 Irrigation scheduling: from theory to practice,1996 (E)
9 Irrigation in the Near East Region in figures, 1997 (E)
10 Quality control of wastewater for irrigated crop production, 1997 (E)
11 Seawater intrusion in coastal aquifers – Guide lines for study, monitoring and control, 1997 (E)
12 Modernization of irrigation schemes: past experiences and future options, 1997 (E)
13 Management of agricultural drainage water quality, 1997 (E)
14 Irrigation technology transfer in support of food security, 1997 (E)
15 Irrigation in the countries of the former Soviet Union in figures, 1997 (E) (also published as RAP Publication 1997/22)
16 Télédétection et ressources en eau/Remote sensing and water resources, 1997 (F/E)
17 Institutional and technical options in the development and management of small-scale irrigation, 1998 (E)
18 Irrigation in Asia in figures, 1999 (E)
19 Modern water control and management practices in irrigation – Impact on performance, 1999 (E)
20 El riego en América Latina y el Caribe en cifras/Irrigation in Latin America and the Caribbean in figures, 2000 (S/E)
21 Water quality management and control of water pollution, 2000 (E)
22 Deficit irrigation practices, 2002 (E)
23 Review of world water resources by country, 2003 (E)
24 Rethinking the approach to groundwater and food security, 2003 (E)
25 Groundwater management: the search for practical approaches, 2003 (E)
26 Capacity development in irrigation and drainage. Issues, challenges and the way ahead, 2004 (E)
27 Economic valuation of water resources: from the sectoral to a functional perspective of natural resources management, 2004 (E)
28 Water charging in irrigated agriculture – An analysis of international experience, 2004 (E) efforts and results, 2007 (E)
29 Irrigation in Africa in figures – AQUASTAT survey – 2005, 2005 (E/F)
30 Stakeholder-oriented valuation to support water resources management processes – Confronting concepts with local practice, 2006 (E)
31 Demand for products of irrigated agriculture in sub-Saharan Africa, 2006 (E)
32 Irrigation management transfer – Worldwide, 2008 (E/S)
33 Scoping agriculture–wetland interactions – Towards a sustainable multiple-response strategy, 2008 (E)
34 Irrigation in the Middle East region in figures AQUASTAT Survey- 2008,2010(Ar/E)

Availability: February 2011

Ar – Arabic
C – Chinese
E – English
F – French
P – Portuguese
S – Spanish

Multil – Multilingual
* Out of print
** In preparation

The FAO Technical Papers are available through the authorized FAO Sales Agents or directly from Sales and Marketing Group, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.

الري في إقليم الشرق الأوسط بالأرقام

استقصاء النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة – ٢٠٠٨

الغرض من إنشاء برنامج النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة هو عرض صورة شاملة عن الموارد المائية والري في بلدان أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي، وتوفير معلومات منهجية وحديثة وموثوقة عن مياه الزراعة والتنمية الريفية. ويتضمن هذا التقرير نتائج آخر استقصاء أُجري في البلدان الثمانية عشر لإقليم الشرق الأوسط، ويتناول بالتحليل التغييرات التي طرأت على الإقليم خلال السنوات العشر التي أعقبت الاستقصاء الأول. وباستخدام منهجية النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، يعتمد الاستقصاء قدر المستطاع على إحصاءات ومعلومات قطرية. ويتألف التقرير من ثلاثة أقسام. ويبين القسم الأول بالتفصيل المنهجية المستخدمة. ويتضمن القسم الثاني تحليلاً إقليمياً يعرض بإيجاز تنمية الموارد المائية والري في الإقليم، بما في ذلك وصف مفصَّل لأربعة أحواض أنهار عابرة للحدود، هي حوض نهري دجلة والفرات، وحوض نهري كورا وأراكس، وحوض نهر العاصي، وحوض نهر الأردن. ويتضمن القسم الثالث الملامح القطرية التفصيلية للحالة في كل بلد.

Irrigation in the Middle East region in figures
AQUASTAT Survey - 2008

ISBN 978-92-5-606316-8 ISSN 1020-1203

9 789256 063168

I0936Ar/1/09.11