



# 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 1 750 كيلومترا.

ويمكن تقسيم المملكة إلى أربع وحدات جغرافية طبيعية رئيسية هي:

- « الجبال الغربية، المسماة درع الجزيرة العربية حيث تبلغ أعلى قمة لها 2 000 متر فوق مستوى سطح البحر وتجتازها وديان عميقة؛
- « التلال الوسطى، التي تمتد بالقرب من الجبال الغربية وتقع في وسط البلاد. وتتراوح ارتفاعاتها بين 900 و1 800 متر 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 1 213 586 هكتارا، كان نحو 1 011 923 هكتارا منها يتألف من محاصيل حولية، و201 663 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 نسبيًا من السحب، تسود حالات متطرفة بشدة من درجات الحرارة إلا 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 ما يزيد على 50 درجة



**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	214 969 000	هكتار 2005
المساحة المزروعة (الأراضي الصالحة للزراعة والمساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة)	1 213 586	هكتارا 2005
• كنسبة مئوية من المساحة الكلية للبلد.	0.6	% 2005
• الأراضي الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + أراضي الراحة المؤقتة + المروج المؤقتة)	1 011 923	هكتارا 2005
• المساحات المزروعة بالمحاصيل المعمرة	201 663	هكتارا 2005
السكان		
مجموع السكان	24 573 000	شخص 2005
• سكان الريف منها	11.5	% 2005
كثافة السكان	11.4	السكان/ كلم مربع 2005
السكان النشطون اقتصاديا	8 694 000	السكان 2005
• كنسبة من مجموع السكان	35.4	% 2005
• الإناث	21	% 2005
• الذكور	79	% 2005
السكان النشطون اقتصاديا في الزراعة	600 000	السكان 2005
• كنسبة من مجموع السكان النشطين اقتصاديا	6.9	% 2005
• الإناث	9	% 2005
• الذكور	91	% 2005
الاقتصاد والتنمية		
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار)	381 680	مليون دولار أمريكي سنويا 2007
• القيمة المضافة في الزراعة (النسبة من الناتج المحلي الإجمالي)	3	% 2007
• نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي	12 843	دولار أمريكي سنويا 2005
الرقم الدليلي للتنمية البشرية (الرقم الأعلى = 1)	0.812	2005
الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسنة		
مجموع السكان	89	% 1990
سكان الحضر	97	% 2006
سكان الريف	63	% 1990

مئوية، في حين يسود الجو الجاف والبارد فصل الشتاء حيث تقترب درجة الحرارة بالليل من الصفر. 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<sup>3</sup> سنويا، وهو ما يعادل 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 2000-2005، 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 المحلي 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 الخضار إلى جانب زيادة مستويات الاكتفاء الذاتي من الأنواع الأخرى من الخضار 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 البحر. وتحدث أكبر كمية من

جريان المياه في المنطقة الغربية حيث تمثل 60 في المائة من مجموع تدفقات المياه على الرغم من أنها لاتغطي 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<sup>3</sup>/سنويا يتسرب معظمها لتجديد الطبقة الحاملة للمياه. وقدر مجموع موارد المياه الجوفية المتجددة بمقدار 2.2 كيلومتر<sup>3</sup> والمتداخلة بمقدار 2 كيلومتر<sup>3</sup> مما يصل بمجموع موارد المياه الداخلية المتجددة إلى 2.4 كيلومتر<sup>3</sup>/سنويا. وقدر مجموع الاحتياطيات من المياه الجوفية (بما في ذلك المياه الجوفية الاحفورية) بنحو 500 كيلومتر<sup>3</sup> يمكن استخلاص 340 كيلومتر<sup>3</sup>. 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 20 000 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 إلا بصورة ضعيفة (دخلت المياه هذه الطبقات منذ آلاف السنين) إلا أنه يجري «استخراجها» بصورة مستمرة. والتجديد الطبيعي لهذه الطبقات الحاملة للمياه لايتجاوز نحو 3.5 مليون متر مكعب يوميا أو 1.28 كيلومتر<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> مع وجود احتياطيات ثانوية تبلغ 500 كيلومتر<sup>3</sup> (احتمال). وتزيد التقديرات التي وضعتها شعبة الموارد المائية التابعة لمعهد البحوث العلمية في مدينة الظهران والبالغة 36000 كيلومتر<sup>3</sup> بنحو سبعين مرة عن التقديرات المشار إليها أعلاه. غير أن هذه الشعبة قدرت أن 870 كيلومتر<sup>3</sup> 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 175 2 كيلومتر<sup>3</sup>. 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<sup>3</sup>. وقد أقيم سد كبير هو سد الملك فهد في بيشا في الجنوب الغربي بسعة 325 مليون متر<sup>3</sup>. 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<sup>3</sup>. 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<sup>3</sup> على الساحل الغربي صدر ما يزيد على 50 في المائة منها إلى مدينة جدة في حين جرى إنتاج 536 مليون متر<sup>3</sup> على الساحل الشرقي صدر ما يزيد 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.

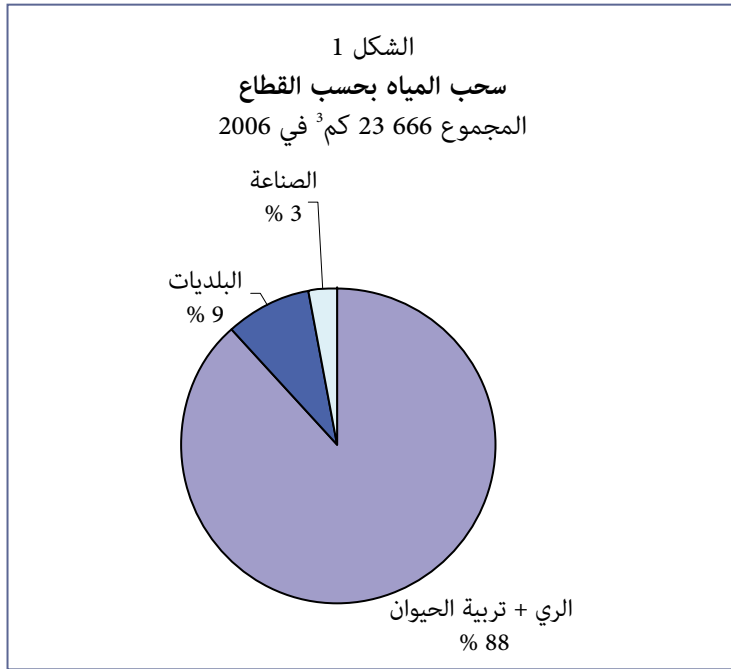
وفي عام 2002 بلغ مجموع الماء العادم المعالج ما يقرب من 548 مليون متر<sup>3</sup> أعيد استخدام 123 مليون متر<sup>3</sup> منها. وفي عام 2003، كانت تعمل 70 منشأة لمعالجة مياه الصرف الصحي. غير أن استخدام الماء العادم المعالج محدود حاليا (166 مليون متر<sup>3</sup> في 2006)، إلا أنه يمثل مصدرا هاما محتملا من المياه للري والاستخدامات الأخرى.

### استخدام المياه

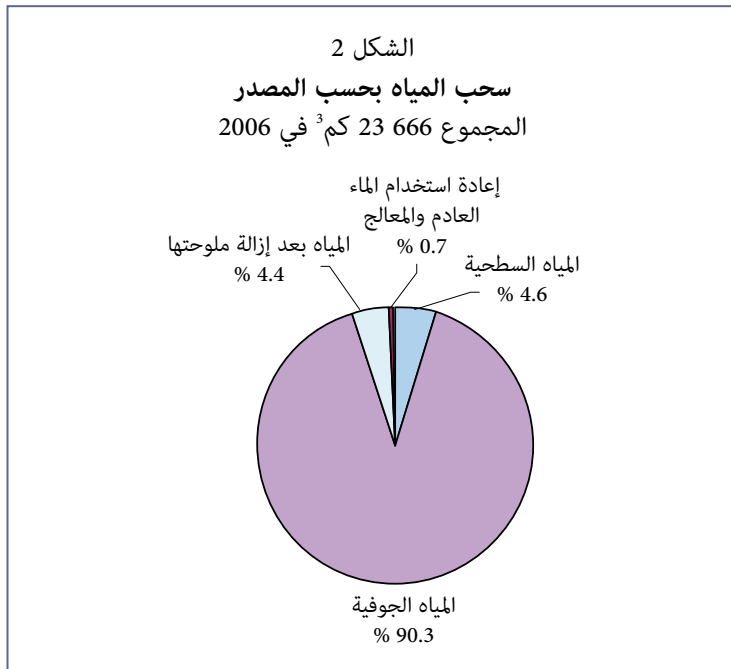
أشارت التقديرات إلى أن مجموع السحب من المياه في 2006 قد بلغ 23.7 كيلومتر<sup>3</sup> أي بزيادة 40 في المائة عما كان عليه الحال في 1992، وهذا المجموع موزع بين مختلف القطاعات على النحو التالي: الزراعة 88 في المائة، الأغراض المنزلية 9 في المائة، الصناعة 3 في المائة (الجدول 2 والشكل 1). وأدى ازدهار زراعة الصحراء إلى زيادة حجم المياه المستخدمة في الري إلى ثلاث أمثال ما كان عليه من قبل من نحو 6.8 كيلومتر<sup>3</sup> في 1980 إلى نحو 21 كيلومتر<sup>3</sup> في 2006. ويمثل مجموع

الجدول ٢  
المياه المصادر والاستخدامات

موارد المياه العذبة المتجددة			
هطول الأمطار (المتوسط في الفترات الطويلة السابقة)	-	114	مم/سنويا
موارد المياه المتجددة الداخلية (المتوسط في الفترات الطويلة السابقة)	-	245.1	10 <sup>9</sup> متر مكعب سنويا
مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	-	2.4	10 <sup>9</sup> 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 <sup>6</sup> متر مكعب
سحب المياه			
مجموع السحب من المياه	2006	23 666	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
- الري + تربية الحيوان	2006	20 826	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
- الأغراض المنزلية	2006	2 130	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
- الصناعة	2006	710	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
• بحسب الفرد من السكان	2006	963	متر مكعب سنويا
السحب من المياه السطحية والمياه الجوفية	2006	22 467	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
• كنسبة من مجموع موارد المياه المتجددة الفعلية	2006	936	%
مصادر المياه غير التقليدية			
الماء العادم المنتج	2000	730	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
الماء العادم المعالج	2002	547.5	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
إعادة استخدام الماء العادم المعالج	2006	166	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
المياه المنتجة من تحلية مياه البحر	2006	1 033	10 <sup>6</sup> متر مكعب سنويا
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	-	-	10 <sup>6</sup> 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 لا تستمر 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 5 661 بئرا حكوميا مخصصة للأغراض المنزلية و106 370 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).



## تنمية الري والصرف تطور تنمية الري

كان هناك 1 730 767 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 هي التي كان

يجري ريها بالفعل (الجدول 3 والجدول 4). ومصدر المياه هو المياه الجوفية الأحفورية بصورة قطاعية تقريبا (أكثر من 95 في المائة) (الشكل 3).

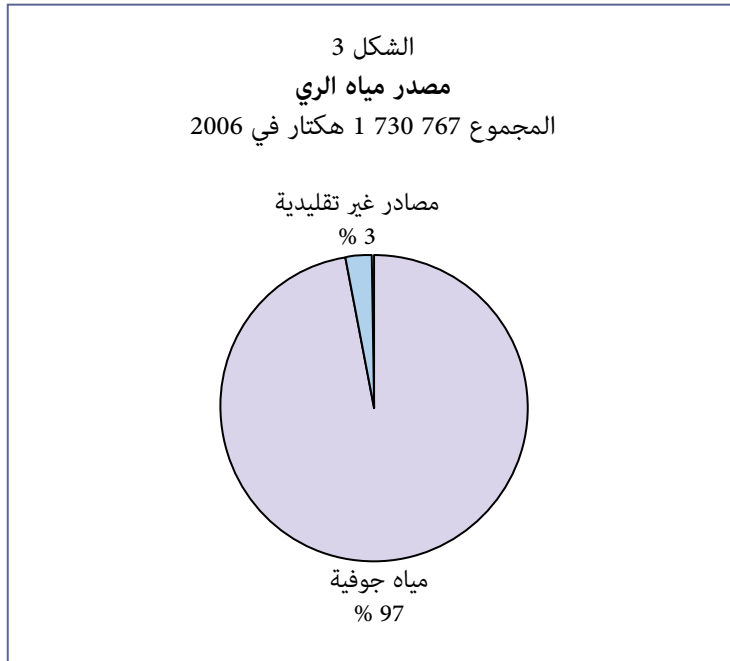
ويغطي الري الموضعي وبالرش، وهو ما يسمى بالري الحديث نحو 66 في المائة، في حين تخضع المساحة الباقية البالغة 34 في المائة للري السطحي وهو ما يسمى بالري التقليدي (الشكل 4). وتقع أكبر المساحات المروية في مناطق الرياض والقواسيم وجيزان وهيل والشرقية والجوف.

وهناك ثلاثة أنواع من مشروعات الري تختلف عن بعضها الآخر من حيث الحجم ومستوى التحديث والملكية (الشكل 5):

الجدول ٣  
الري والصرف

هكتارات			إمكانيات الري
-			الري
هكتارا	1 730 767	2000	1 . الري المحكوم الكامل أو الجزئي: الرقعة المجهزة
هكتار	547 000	1992	- الري السطحي
هكتار	1 029 000	1992	- الري بالتنقيط
هكتار	32 000	1992	- الري الموضعي
%	0	2000	• نسبة المساحة المروية بالمياه السطحية
%	97	2000	• نسبة المساحة المروية بالمياه الجوفية
%	0	2000	• نسبة المساحة المروية بخليط من المياه السطحية والمياه الجوفية
%	3	2000	• نسبة المساحة المروية من مصادر مياه غير تقليدية
هكتارات	1 191 351	1999	• المساحة المجهزة للري المحكوم الكامل أو الجزئي التي تم ريها بالفعل
%	69	2000	- المجهزة المحكومة بالكامل أو جزئيا
هكتار	0	2000	2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (الأراضي الرطبة وقيعان الوديان الداخلية والسهول الفيضية والمنغروف)
هكتار	-		3 . الري الفيضي
هكتارا	1 730 767	2000	مجموع المساحة المجهزة للري (1+2+3)
%	-		• كنسبة من الرقعة المزروعة
%	69		• كنسبة من مجموع المساحة المجهزة للري والتي تم ريها بالفعل
	0.9	1992-2000	• متوسط الزيادة السنوية عن السنوات الثماني الماضية
%	97	2000	• المساحة المروية بالطاقة كنسبة من مجموع المساحة المجهزة
هكتار	0	2000	4 . الأراضي الرطبة غير المجهزة وقيعان الوديان الداخلية
هكتار	0	2000	5 . المساحة المحصولية في أراضي انحسار الفيضانات غير المجهزة
هكتارا	1 730 767	2000	مجموع المساحة الخاضعة لإدارة المياه (1+2+3+4+5)
%	-		• كنسبة من الأراضي المزروعة
			<b>مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا المعيار</b>
هكتار	450 000	1992	> من 5 هكتارات
هكتار	730 000	1992	المشروعات الصغيرة النطاق
هكتار	428 000	1992	المشروعات المتوسطة النطاق
هكتار	188 370	1992	المشروعات الواسعة النطاق
			مجموع عدد الأسر في مناطق الري
			<b>المحاصيل المروية في مشروعات الري المحكوم بالكامل أو جزئيا</b>
طن متري	2 538 000	2006	مجموع إنتاج الحبوب المروية (القمح والشعير)
%	100	2006	• كنسبة من مجموع إنتاج الحبوب
			<b>المحاصيل المحصودة</b>
هكتارا	1 213 587	2006	مجموع المساحة المحصولية المروية
هكتارا	1 011 924	2006	• المحاصيل الحولية: المجموع
هكتارا	490 272	2006	- القمح
هكتارا	143 745	2006	- الذرة الرفيعة
هكتارا	22 091	2006	- الشعير
هكتارا	12 123	2006	- الذرة
هكتارا	6 119	2006	- الدخن
هكتارا	229	2006	- حبوب أخرى
هكتارا	113 122	2006	- الخضار
هكتارات	14 709	2006	- البطاطس
هكتارا	2 216	2006	- السمسم
هكتارا	207 298	2006	- الأعلاف
هكتارا	201 663	2006	• المحاصيل المعمرة: المجموع
هكتارا	10 848	2006	- الحمضيات
هكتارا	190 815	2006	- الفاكهة
%	101	1999	الكثافة المحصولية بالري (على المساحات المحكومة كليا أو جزئيا والمروية بالفعل)
			<b>الصرف - البيئة</b>
هكتارا	10 850	2007	مجموع المساحة الخاضعة للصرف
هكتار	-		- الجزء من المساحة المجهزة لصرف مياه الري
هكتار	-		- مساحة الصرف الأخرى (غير المروية)
%	-		• مساحة الصرف كنسبة من المساحة المزروعة
هكتار	-		المناطق المحمية من الفيضانات
هكتار	-		مساحة تعاني من التملح نتيجة للري
شخص	-		السكان المصابون بالأمراض التي تحملها المياه





- 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 الذي بدأ في منتصف سبعينات القرن الماضي.

وتقع الفتتان الأوليان من المزارع في المناطق التي تضم طبقات هامة وجيدة النوعية من المياه الجوفية، وهي مزارع متخصصة من حيث الإنتاج بحسب حالة المنطقة وإمكاناتها المحتملة على الإنتاج. والمحاصيل الأكثر أهمية التي تنتج هي 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)	%	
الرياض	43 010	15	243 275	85	286 286
مكة	43 924	98	1 032	2	44 957
المدينة	26 618	93	2 020	7	28 638
القصيم	15 541	7	208 712	93	224 253
الشرقية	16 081	15	92 987	85	109 067
عسير	22 232	99	296	1	22 527
تبوك	5 113	11	42 057	89	47 169
حائل	12 368	10	116 139	90	128 507
الشمالية	19	14	114	86	133
جيزان	177 375	99	1 995	1	179 370
نجران	8 811	69	4 008	31	12 819
بها	2 658	98	55	2	2 713
جوف	11 688	11	93 224	89	104 912
<b>المجموع (*)</b>	<b>385 438</b>	<b>32</b>	<b>805 913</b>	<b>68</b>	<b>1 191 351</b>

(\*) لم تدرج المساحة المزروعة بالحبوب والخضر والأعلاف التي تزرع ضمن المحاصيل المعمرة.

يشير الري الحديث عموماً إلى الري بالتنقيط للأشجار والري بالرش للحبوب والأعلاف.

وكلا الفئتين من المزارع مجهز بتكنولوجيات الري الحديثة أو العاملة بالضغط وتدار بصفتها منشآت «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 إلا أنه يوجد إفراط في استخدام المياه، بصفة عامة، في معظم، إن لم يكن جميع، هذه المزارع.

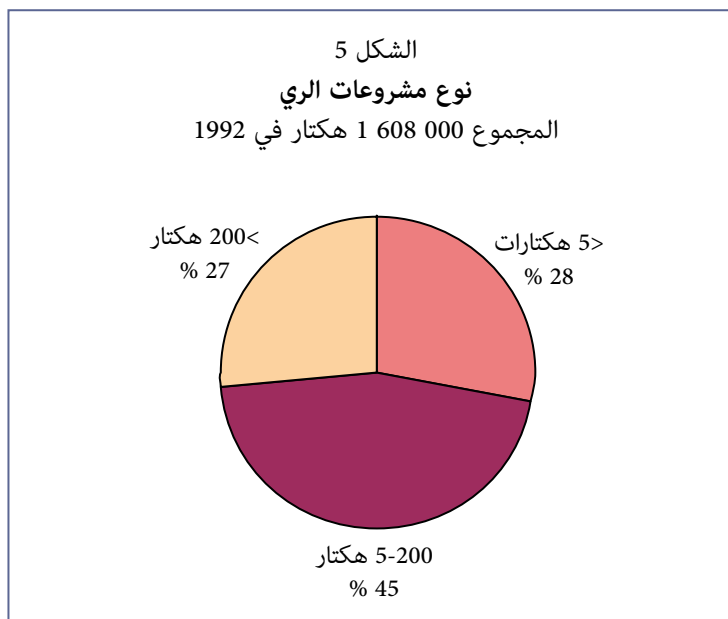
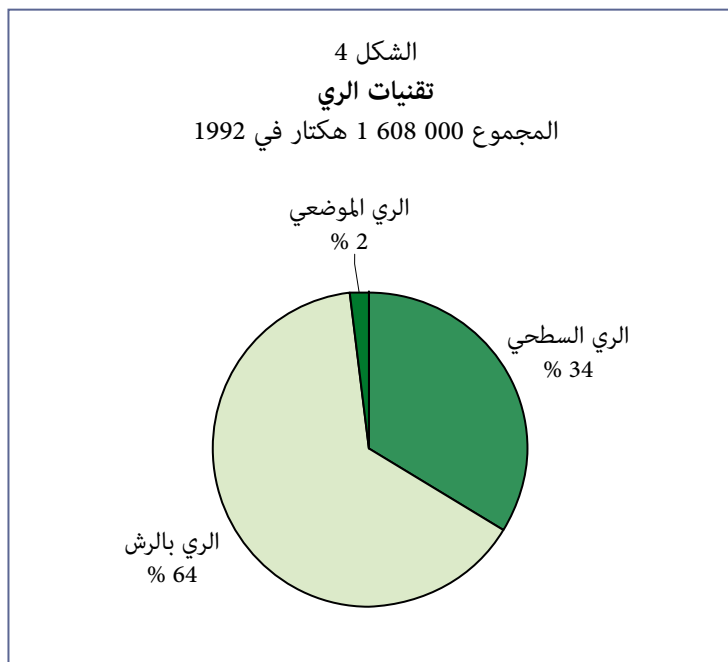
وقد لا يتعادل وجود هذه الضياع الكبيرة مع الموارد المتاحة من المياه. فعدم استدامة الموارد المائية المستخدمة قد يعرض للخطر استدامة المزارع ذاتها، ويهدد ربحية الاستثمارات الموظفة. ففي الكثير من مناطق البلد، خرج العديد من هذه المزارع بالفعل من مجال العمل نتيجة لاستنفاد المياه الجوفية أو عدم ربحية الاستثمارات 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 نحو 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 التي 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 الري المحوري المركزي، فضلا عن الأغراض الأخرى. وقد أصبح نحو ثلثي المساحة المروية الآن مجهزة بشبكات الري الحديثة.

وسعى إلى تعميم تقنيات الري الحديثة، تقدم وزارة الزراعة الآن الشتلات الشجرية المعانة إلا أن ذلك لا يتم إلا 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 التي 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)

المجموع	الري الحديث		الري التقليدي		المجموع (*)
	المساحة (هكتار)	%	المساحة (هكتار)	%	
المحاصيل المعمرة	183 545	26	47 368	74	136 177
- نخيل التمور	141 571	17	24 098	83	117 473
- الحمضيات	8 028	59	4 708	41	3 320
- الكروم	7 551	54	4 088	46	3 463
- الزيتون	10 481	61	6 434	39	4 047
المحاصيل المؤقتة	1 021 413	73	748 361	27	273 053
- الحبوب	692 886	74	510 544	26	182 342
- الخضز	90 361	62	55 703	38	34 658
- الأعلاف	238 166	76	182 114	24	56 053
<b>المجموع (*)</b>	<b>1 204 958</b>	<b>66</b>	<b>795 728</b>	<b>34</b>	<b>409 229</b>

(\*) لم تدرج المساحة المزروعة بالحبوب والخضز والأعلاف المزروعة ضمن المحاصيل المعمرة يشير الري الحديث عموما إلى الري بالتنقيط للأشجار والري بالرش للحبوب والأعلاف. تتضمن المساحة المزروعة بالخضز بالري الحديث ٣٣١٤ 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 10 850 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:

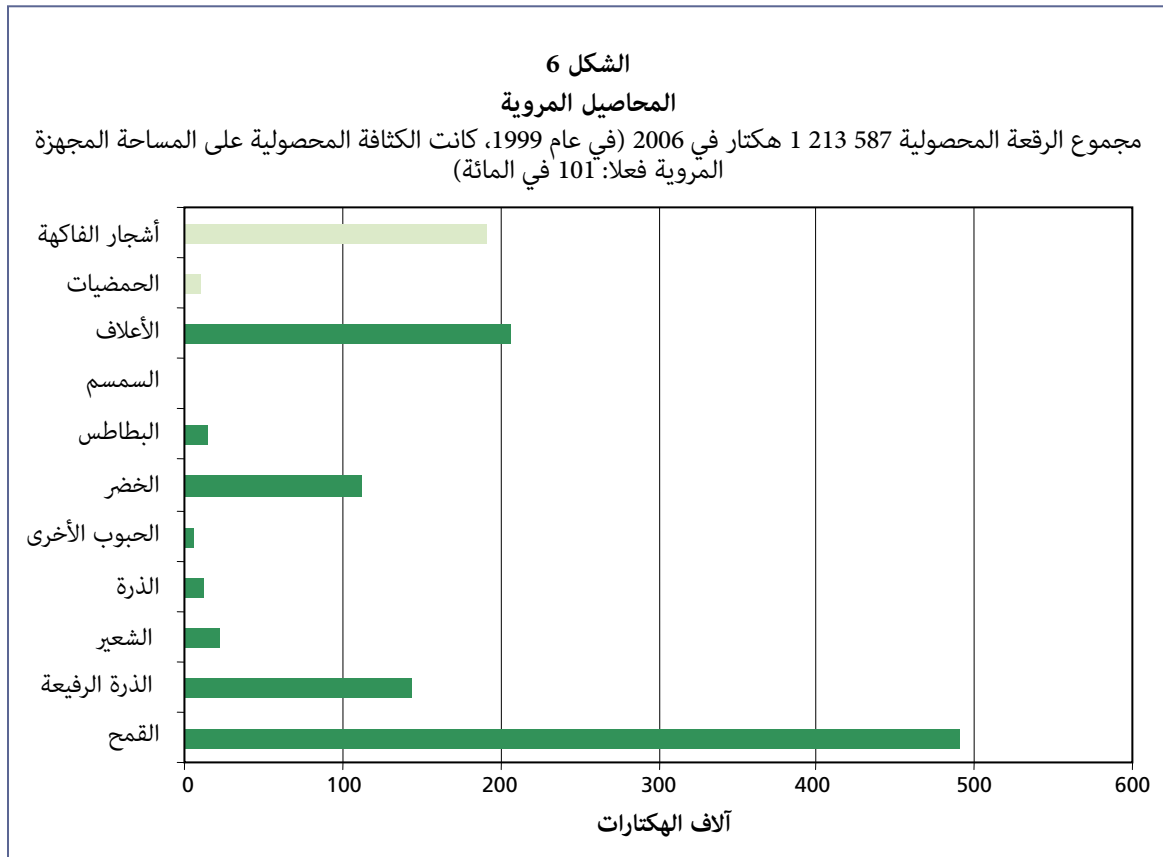
« تنمية موارد المياه، وهو البرنامج الذي يضم جميع النشاطات ذات الصلة بالدراسات الجيولوجية والهيدرولوجية، واستقصاءات إعادة استخدام الماء العادم وحفر الآبار وإقامة السدود وإعداد خطة المياه السنوية.

« الإمدادات من مياه الشرب، ويضم إقامة شبكات الإمداد بمياه الشرب إلى مختلف البلديات والمدن التي لا توجد 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 الري.

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 البنية الأساسية ورصد أساليب إعادة استخدام المياه، وامتنال المزارعين للمعايير والخطوط التوجيهية.



وفي عام 2004، كانت تغطي ما مجموعه 455 مزرعة تبلغ مساحتها الكلية 17 429 هكتارا (نحو 12 000 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 الجانдал عام 1989. ويتألف المشروع من مشروع جماعي يغطي مساحة محددة تبلغ 1 600 هكتار، تخدم نحو 2 000 مزرعة في الجوف في الجزء الشمالي من المملكة.

وتتحمل مؤسسة تحويل المياه المالحة المسؤولية عن إقامة وتشغيل وصيانة منشآت 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 تعاوني 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، لا يوجد 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. وما زالت 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. وما زالت 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 لتنوع 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 استخراج 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 التي تتجاوز احتياجات المحاصيل من المياه، بدءاً 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 استخدام تقنيات الري المحافظة على المياه، فضلاً 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 8-11 سبتمبر/ أيلول 1991.
- Al-Mogrin, S عام 2001. معالجة 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 والكفاءة في العالم العربي.

