التحديات الجديدة:
تغير المناخ والطاقة الحيوية

التحدي

تؤثر الزراعة في تغير المناخ وتتأثر به على حد سواء. وسوف يتأثر الإنتاج الزراعي وإنتاج الأغذية سلباً بتغير المناخ، ولاسيما في البلدان المعرضة بالفعل للتقلبات المناخية (الجفاف، والفيضانات والأعاصير)، والتي تعاني من الدخول المنخفضة وارتفاع نسبة انتشار الجوع والفقر. وعلى الرغم من أن تكيف الزراعة مع تغير المناخ سيكون مكلفاً، فإنه ضروري لتحقيق الأمن الغذائي، والتخفيف من حدة الفقر وصيانة الخدمات التي يوفرها النظام الإيكولوجي. كذلك، فمن الضروري الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الزراعة وتحسين بالوعات امتصاص الكربون (التخفيف من الوطأة) إذا كان للجهود العالمية المبذولة أن تنجح. وفي الواقع، تعتبر الزراعة والغابات، بطبيعتهما، بالوعات لامتصاص الكربون من الغلاف الجوي. إذ تساهم الزراعة والغابات في التخفيف من حدة تغير المناخ عن طريق امتصاص وتخزين الكربون، ويمكن أن تساهما إلى مدى أبعد في المستقبل.

وسيؤثر تغير المناخ والمضي في إنتاج الطاقة الحيوية على الأمن الغذائي بأبعاده الأربعة – توافر الإمدادات الغذائية، والقدرة على الحصول عليها، واستقرارها، واستخدامها.

توافر الإمدادات الغذائية: قد يكون تأثير تغير المناخ على إنتاج الأغذية عل المستوى العالمي ضئيلاً حتى مستوى معين لارتفاع درجة الحرارة على المستوى العالمي. ومع ذلك، فمن المتوقع أن يتعرض الإنتاج لانخفاضات شديدة في الأقاليم التي تعاني بالفعل من انعدام الأمن الغذائي. ويمكن أن تشهد البلدان النامية في أفريقيا، وآسيا وأمريكا اللاتينية انخفاضاً يتراوح بين 20 و40 في المائة من الإنتاجية الزراعية الكلية الممكنة إذا ارتفعت درجة الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين. وسوف يرتفع الطلب على أنواع الوقود الحيوي السائل لأن حركة النقل سوف تؤدي إلى زيادة في استخدام الموارد الإنتاجية اللازمة لإنتاج الوقود الحيوي – الأمر الذي سيؤدي إلى تحول الأراضي، والمياه والموارد الأخرى عن إنتاج الأغذية ويزيد الضغط على الغابات.

القدرة على الحصول على الإمدادات الغذائية: سيكون التأثير على القدرة على الحصول على الإمدادات الغذائية متفاوتاً، إذ أن أي انخفاض في الدخول الزراعية نتيجة لتغير المناخ سوف يؤدي إلى انخفاض قدرة الكثيرين من فقراء العالم على الحصول على الغذاء. ومن المتوقع أن تكون أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى الأشد عرضة بالتأثيرات السلبية الناشئة عن تغير المناخ على الزراعة، مما يعني أنّ المنطقة الأشد فقرا ومعاناة من انعدام الأمن الغذائي هي أيضا المنطقة التي من المرجح أن تعاني من أكبر انكماش في الدخول الزراعية. وسوف تؤدي زيادة الطلب على السلع الزراعية من أجل إنتاج أنواع الوقود الحيوي السائل إلى زيادة في أسعار الغذاء بالنسبة للمستهلكين، وإن كانت ستزيد من دخول بعض المنتجين. ولا يمكن معرفة هذه التأثيرات بدقة لأن ذلك سيتوقف على السياسات المطبقة وعلى التطورات التي ستحدث في أسواق الطاقة.

استقرار الإمدادات الغذائية: سيؤدي تغير المناخ إلى زيادة التقلبات التي يتعرض لها الإنتاج الزراعي في جميع المناطق، كلما ازدادت وتيرة حدوث ظروف الطقس المتطرفة. فالزيادة في حدوث حالات الجفاف والفيضانات – التي هي من الأسباب الرئيسية لحدوث نقص حاد في الإمدادات الغذائية بالمناطق الجافة وشبه الجافة وخصوصاً في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وأجزاء من جنوب آسيا – تعني أن أفقر الأقاليم التي ينتشر فيها نقص التغذية المزمن سوف تكون أيضاً عرضة لأعلى درجات عدم الاستقرار من حيث إنتاج المواد الغذائية. كما سيؤدي تغير المناخ إلى تعديل توزيع الآفات والأمراض النباتية والحيوانية والإصابة بها وكثافتها، ويمكن أن يسفر عن طرائق جديدة لانتقالها وعن أنواع عائلة مختلفة.

استخدام الإمدادات الغذائية: سيؤدي تغير المناخ إلى تغيير الظروف الخاصة بسلامة الأغذية نتيجة لزيادة ضغط الكائنات الحاملة للأمراض، وزيادة الأمراض التي تنقلها المياه والأغذية. ويمكن أن تكون النتيجة حدوث انخفاض كبير في إنتاجية الأيدي العاملة وزيادة انتشار الفقر ومعدلات الوفيات. ويمكن أن يؤدي الارتفاع في درجات الحرارة اليومية إلى زيادة وتيرة حدوث حالات التسمم الغذائي. وفي المقابل، يمكن أن يؤدي تحسين الحصول على الوقود الحيوي إلى تحسين نوعية الهواء داخل المنازل في ظروف المعيشة الفقيرة المعتمدة على حطب الوقود، أو الفحم النباتي أو روث الحيوانات، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تقليل الوقت الذي تقضيه النساء في جمع حطب الوقود، وإلى تحسين صحتهن، وزيادة الوقت الذي تقضينه في رعاية الأطفال وتغذيتهم.

التكيف مع تغير المناخ

يعد التكيف مع تغير المناخ من الأمور الأساسية لتعزيز الأمن الغذائي، أو التخفيف من حدة الفقر، أو الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية وصيانتها. وقد بدأت بلدان كثيرة بالفعل تتعامل مع الآثار المترتبة على تغير المناخ، بما في ذلك عدم انتظام أنماط هطول الأمطار وعدم القدرة على التنبؤ بها، وسقوط أمطار غزيرة على غير المعتاد، وزيادة حدوث العواصف وحالات الجفاف الممتدة. وبالإضافة إلى ذلك، فقد أدت درجات الحرارة وأنماط

وعلى الجانب الآخر، أحدثت الزيادة في إنتاج الوقود الحيوي السائل بالفعل آثاراً كبيرة على أسواق المنتجات الزراعية والأمن الغذائي. فقد كان الوقود الحيوي السائل أكبر مصدر للطلب الجديد على السلع الزراعية الأساسية في السنوات الأخيرة، وهكذا، يكون إنتاج الوقود الحيوي قد ساهم في إحداث الزيادة الحادة التي حدثت أخيراً في أسعار السلع الأساسية الزراعية وفي توقع بقاء الأسعار في المستقبل أعلى مما كان من الممكن أن تكون عليه في حالة عدم التوسع في إنتاج الوقود الحيوي. ومن المتوقع أن يكون الطلب على المواد الخام الزراعية المستخدمة في إنتاج أنواع الوقود الحيوي السائل من العوامل المهمة في أسواق السلع الزراعية خلال العقد المقبل وربما لفترة أطول من ذلك.

ويعتمد تأثير إنتاج الوقود الحيوي السائل بدرجة كبيرة على مكان وكيفية إنتاجه. ويمكن للتكنولوجيات المبتكرة – بما في ذلك تكنولوجيات الجيل الثاني – وأنواع الوقود الحيوي القائمة على المياه، وتشجيع طرق الإنتاج المستدامة والتكامل بين نظم الغذاء ونظم الطاقة، أن تخفف كثيراً من الآثار السلبية وتشجع على تحقيق منافع أكبر على جميع المستويات. وهناك حاجة إلى إجراء بحوث لتحديد أفضل الخيارات وتبادل الخبرات والمعارف بشأن تكنولوجيات إنتاج الوقود الحيوي لكي تعم المنفعة على الجميع.

الخلاصة

إن التحديات المترابطة المرتبطة بتحقيق الأمن الغذائي العالمي، والتكيف مع تغير المناخ وتخفيف آثاره، وتلبية الطلب المتزايد على الطاقة لا يمكن التصدي لها كل على حدة. وتتيح قوة الدفع الحالية للاستثمار في تحسين السياسات والمؤسسات والتكنولوجيات الزراعية لتحقيق الأمن الغذائي والأهداف الخاصة بتوفير الطاقة، فرصة فريدة لإدماج إجراءات التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه في صلب العمل الزراعي. وفي نفس الوقت، فإن أي برنامج خاص بتغير المناخ من اللازم أن يعترف ويثمّن المساهمات التي يمكن أن تقدمها الزراعة للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره من خلال خيارات تضمن أيضاً مساهمتها في تحقيق الأمن الغذائي العالمي وتحقيق التنمية بصفة عامة.

اعتبارات السياسات العامة المنبثقة عن المنتدى الرفيع المستوى الذي نظمته منظمة الأغذية والزراعة بشأن كيفية إطعام العالم في 2050 (روما، 13-12 أكتوبر/تشرين الأول 2009)

- تواجه الموارد الطبيعية معوقات وتحديات تكتنف تغذية سكان العالم الذين لا يكف عددهم عن الزيادة. وهناك مفاضلات لحل البعض منها. وعلى سبيل المثال، فإن التوسع في إنتاج الوقود الحيوي لحل مشكلة الطاقة قد يؤدي إلى تفاقم مشكلة انعدام الأمن الغذائي إذا لم يتم التعامل معها بالشكل المناسب.

- اتفق المنتدى على أن الأمن الغذائي ينبغي أن يأتي في المقدمة. إذ تستطيع الحكومات أن تنظر في تقييد التوسع في إنتاج الوقود الحيوي من خلال إصدار القواعد والتنظيمات الخاصة باستخدام الأراضي. وهناك علاقات متداخلة بين الزراعة والطاقة، إذ تتأثر الزراعة بعدم توافر كميات الطاقة المتاحة لها، كما تتأثر بمستوى أسعار الطاقة وسرعة تقلبها. ويمكن أن تساعد الآليات الكفيلة بالحد من تقلب أسعار الطاقة في وضع التخطيط المنطقي.

- وترتيباً على ذلك، اعترف فريق الخبراء بأن زيادة الإنتاجية قد تأتي على حساب الاستدامة. وليس مما يبعث على الدهشة أن بعض المشاركين في المنتدى تساءلوا عما إذا كان المجتمع الدولي لديه من المعارف ما يمكّنه من تغذية العالم بشكل مستدام.

- كان من الموضوعات التي ترددت بقوة أثناء المنتدى الافتقار إلى سياسات متكاملة بين القطاعات (مثل الزراعة، والغابات والطاقة) وعدم وجود تجانس بين السياسات التي توضع على المستوى الدولي والسياسات التي توضع على المستويين الوطني والمحلي.

- اعترف فريق الخبراء بأن التنوع المحصولي يوفر السبل الكفيلة بتكيف المحاصيل مع تغير المناخ. وأكد الخبراء أن مؤتمر تغير المناخ المزمع عقده في كوبنهاجن ينبغي أن يسلّم بأن الجهود المبذولة لتكيف المحاصيل، بما في ذلك صون التنوع البيولوجي واستخدامه في برامج تربية النباتات، تمثل جزءاً أساسياً من الجهود الشاملة من أجل التكيف مع تغير المناخ.

- كان هناك رأي مؤداه أن المحاصيل الثانوية وغير المستغلة بالكامل يمكن تنميتها بحيث تصبح أكثر قيمة في الظروف المناخية المقبلة وخصوصاً بالنسبة للفقراء، وأنه يمكن الاستفادة من التنوع البيولوجي ليس فقط في زيادة الإنتاج بل وكذلك في تحسين القيمة التغذوية للمنتجات الغذائية. فكمية المواد الغذائية المنتَجة مهمة، شأنها شأن جودتها وخصوصاً في نظر السكان الأغنى والأكثر تعليماً في المستقبل.

للمزيد من المعلومات، يرجى الاتصال بـ

مؤتمر القمة العالمي حول الأمن الغذائي
روما 16-18 نوفمبر/تشرين الثاني 2009

أمانة مؤتمر القمة العالمي حول الأمن الغذائي
مكتب المدير العام المساعد
الإدارة المعنية بإدارة الموارد الطبيعية والبيئة
منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

الهاتف: 53101 570 06 (39+)
الفاكس: 56172 570 06 (39+)
البريد الإلكتروني: wsfs2009-secretariat@fao.org

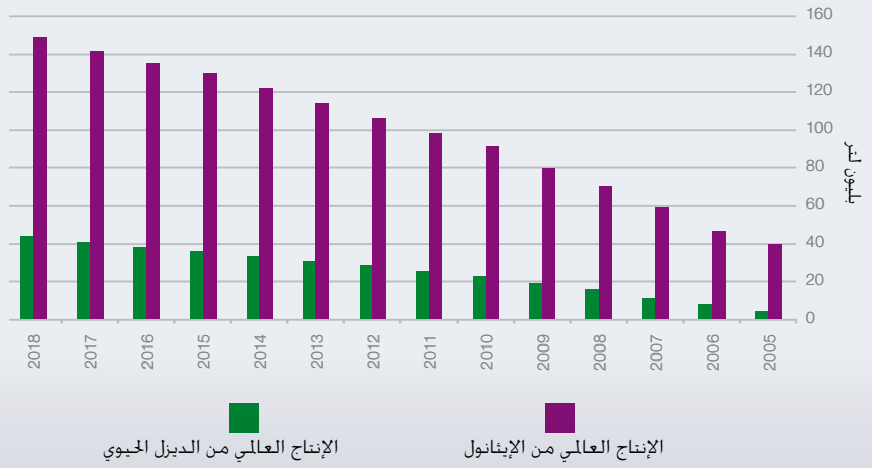
إحلال الوقود الحيوي المستخلص من الأخشاب والخامات والمخلفات الزراعية، والطحالب ومخلفات الأسماك محل الوقود الأحفوري المستخدم في الإنتاج الزراعي. ويمكن لأنشطة صون الغابات أن تساعد في تلافي انبعاثات الكربون.

ويمكن التخلص من غازات الاحتباس الحراري عن طريق امتصاصها من الغلاف الجوي بواسطة البالوعات. ففي قطاع الغابات، يمكن لأنشطة مثل زراعة الغابات، أو إعادة زراعتها وتجديد الغابات المتدهورة أن تزيد من امتصاص الكربون من الغلاف الجوي وتثبيته في الكتلة الحيوية النباتية، والجذور والتربة. ويمكن للإدارة المستدامة للغابات أن تساعد على الإبقاء على الكربون في الغابات. كذلك، يمكن لامتصاص الكربون وتثبيته في الأراضي المحصولية وأراضي المراعي، كما يمكن للزراعة المختلطة بالغابات أن تساهم مساهمة كبيرة في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وطبقاً للاتفاقية الدولية لوقاية النباتات (IPCC)، فإن نسبة 89 في المائة من إمكانات الزراعة على التخفيف من الانبعاثات من الناحية التقنية تكمن في امتصاص الكربون في التربة والكتلة الحيوية من خلال معاملات الإدارة المختلفة، مثل تحسين إدارة الأراضي المحصولية وأراضي الرعي، والزراعة المختلطة بالغابات وإحياء الأراضي المتدهورة. وعلى سبيل المثال، يمكن زيادة الكربون في التربة بتقليل عمليات العزيق أو الاستغناء عنها بالإضافة إلى تنويع الأنماط المحصولية وزيادة تغطية التربة.

وعلى الرغم من وجود تكنولوجيات وممارسات مناسبة للتخفيف من الانبعاثات، فمن اللازم إجراء المزيد من البحوث لاستنباط تكنولوجيات تشمل نطاقاً أوسع من النظم الزراعية والمناطق الزراعية الإيكولوجية. وبالإضافة إلى ذلك، فمن اللازم استنباط منهجيات بسيطة ودقيقة ويمكن التحقق من جدواها لقياس التغيرات في مخزونات الكربون والإفادة عنها خاصة في إطار رصد الالتزامات والسماح بتطوير آليات فعالة لتمويل الكربون.

ويكمن التحدي في تصميم آليات للتمويل لتعويض الخدمات البيئية عموماً وخدمات التخفيف من حدة التغيرات المناخية، وخصوصاً تلك التي يقدمها أصحاب الحيازات الزراعية أو الحراجية الصغيرة. ومن اللازم أن تتضمن آليات التمويل تقديم حوافز من أجل توفير خدمات النظام الإيكولوجي والإبقاء عليها، مثل حماية مستجمعات المياه، وامتصاص الكربون، وحماية التنوع البيولوجي، مع تشجيع المزارعين في نفس الوقت على تحسين تقنيات الإنتاج المحصولي والحيواني من أجل زيادة إنتاجيتهم.

الشكل 2 - التوقعات الخاصة بإنتاج الإيثانول والديزل الحيوي على المستوى العالمي، 2005-2018



المصدر: OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2009

الطاقة الحيوية

تشير التقديرات إلى أن ما بين ملياري وثلاثة مليارات نسمة يعتمدون على موارد الطاقة غير المستدامة المستمدة من الكتلة الحيوية، وأن 1,6 مليار نسمة، معظمهم من الفقراء، يفتقرون إلى خدمات الطاقة المستدامة. وهذا الوضع يساعد على ترسيخ الفقر وانعدام الأمن الغذائي. والسياسات والبرامج الوطنية التي تستهدف توسيع نطاق خدمات الطاقة لفقراء الريف سوف تساعد كثيراً على تعزيز التنمية المستدامة وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية.

ويمكن أن يأتي تطوير الطاقة الحيوية باستثمارات جديدة في القطاع الزراعي ويوفر أسواقاً وفرصاً للعمل لنحو 2,5 مليار نسمة يعتمدون على الزراعة، ويمثلون معظم فقراء الريف البالغ عددهم 900 مليون نسمة. وإذا أمكن إدارة تطوير الطاقة الحيوية بالشكل المناسب وتوجيهها بما يعود بالفائدة على المحتاجين، فإن ذلك يمكن أيضاً أن يساهم في تحسين مرافق البنية التحتية ويساعد على الوصول إلى الأسواق في المناطق الريفية.

والتقديرات الخاصة بإمكانات الحد من آثار تغير المناخ باستخدام الطاقة الحيوية ينبغي أن تأخذ في الاعتبار الأمن الغذائي ومدى توافر الموارد. فمن اللازم وضع معايير للاستدامة لضمان الإدارة المستدامة للتربة والمياه، وحماية التنوع البيولوجي ومناطق المحميات الطبيعية. وفي نفس الوقت، يجب ضمان حقوق ومعيشة السكان المحليين. ويمكن أن يؤدي تحسين نظم استخدام الطاقة في المنازل إلى التقليل كثيراً من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بتكلفة قليلة نسبياً.

ولقد كان تأثير إنتاج الوقود الحيوي من حيث التخفيف من آثار تغير المناخ متفاوتاً حتى الآن، لأن التخفيف من هذه الانبعاثات يختلف كثيراً بين أنواع الوقود الحيوي السائلة، والخامات المستخدمة، والموقع والأساليب التكنولوجية المستخدمة في الإنتاج. ومع ذلك، ففي جميع الحالات سيكون الحد من الانبعاثات محدوداً، بل إنها قد تزداد إذا أدى إنتاج الوقود الحيوي السائل إلى الإسراع بتحويل الغابات أو المراعي إلى أراض محصولية.

الطقس المتغيرة إلى ظهور آفات وأمراض تؤثر على الحيوانات، والأشجار والمحاصيل. وكل ذلك له تأثير مباشر على مستويات الغلة ونوعية المنتجات، ناهيك عن توافر المواد الغذائية، والأعلاف والألياف في الأسواق وأسعارها.

وتواجه المجتمعات الريفية، ولاسيما المجتمعات المقيمة في البيئات سريعة التأثر، مثل المناطق الجبلية والساحلية، مخاطر متزايدة، منها تعرض المحاصيل للفشل بشكل متكرر، ونفوق الحيوانات وانخفاض المنتجات السمكية والحرجية. وسوف يكون لتكرار حدوث حالات الطقس المتطرفة وشدتها آثار شديدة على مقومات المعيشة في المناطق الريفية والحضرية على السواء.

ومن اللازم اتباع نُهج استباقية وتشاركية لمواجهة الآثار المترتبة على زيادة التقلبات المناخية في المدى القريب، وكذلك لمساعدة المجتمعات المحلية في التأهب لمواجهة الآثار بعيدة المدى الناجمة على تغير متوسط درجة الحرارة، ومعدلات سقوط الأمطار، والملوحة، ومناسيب البحار، إذ يمكن أن تحدث الآثار طويلة الأجل لتغير المناخ تدريجياً أو بشكل مفاجئ عند بلوغ مستويات معينة. ويجب أن تكون عملية التكيف مع تغير المناخ متكاملة ومرنة، وأن توضع بما يتلاءم مع السياق المحلي. ومن الأمور شديدة الأهمية بالنسبة لأنشطة التكيف في الزراعة، والغابات ومصايد الأسماك النظر إلى الفرص والمعوقات التي يواجهها السكان المحليون وتنوع النظم الزراعية التي يعتمدون عليها.

كذلك ينبغي النظر إلى الاستثمارات التي تُنفق لمعالجة تغير المناخ على أنها فرصة لزيادة دعم قطاعات الزراعة، والغابات ومصايد الأسماك، وهي القطاعات التي تدهورت في البلدان النامية خلال العقود الأخيرة.

ويقوم السكان المحليون – الذين هم المديرون الفعليون للأراضي – بدور رئيسي في تكيف قطاعات الزراعة، والغابات ومصايد الأسماك والنظم الغذائية مع تغير المناخ. ولا تقل عن ذلك في الأهمية السياسات العامة المتبعة والأطر القانونية المطبقة، والحوافز والخدمات التي تُقدم للمنتجين في الريف، مما يمكن أن يعزز ويقود عمليات التكيف ويربط المنتجين بالأسواق. فالسياسات الوطنية والإقليمية وقوانين إدارة الأراضي والمياه، واستخدام الموارد والحصول عليها، وصون البيئة، واستراتيجيات المعيشة، وتنمية المحاصيل، وتخطيط استخدام المياه، وحيازة الأرض، وإدارة المخاطر، والأمن الغذائي والتجارة، تنطوي كلها على إمكانات تؤثر على التكيف مع تغير المناخ. ولكي تنجح أنشطة التكيف مع تغير المناخ، لابد أن تحصل على الدعم والمساندة من مؤسسات قوية لها مسؤوليات محددة بوضوح ومنسقة بعناية.

ومفهوم التكيف مع تغير المناخ ليس جديداً على المزارعين، وسكان الغابات والصيادين. ومع ذلك، فإن الحاجة إلى زيادة الإنتاج في الوقت الحاضر تمثل تحديات جديدة عندما تقترن بسرعة وضخامة التغيرات المناخية المتوقعة. وقد لا تكون طرق المواجهة التقليدية كافية لضمان التكيف في المدى المتوسط والمدى البعيد. ومن اللازم تعزيز جهود التكيف في قطاعات الزراعة، والغابات ومصايد الأسماك بجهود قوية في مجالات البحوث، وكثيراً ما ينطوي ذلك على تغيرات جوهرية في الممارسات قد يستغرق تنفيذها بعض الوقت أو تكون المنافع المترتبة عليها بطيئة.

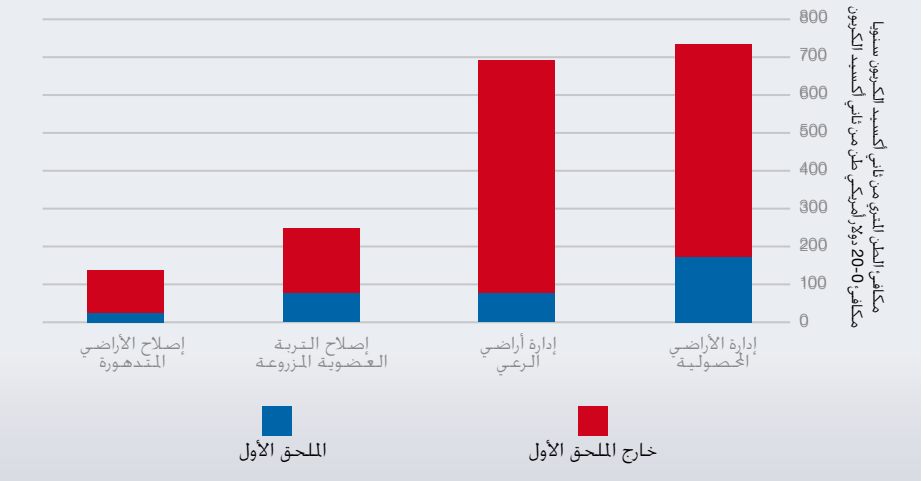
التخفيف من حدة تغير المناخ في قطاعات الزراعة

لن يكون من الممكن تحقيق الهدف العالمي للتخفيف من حدة تغير المناخ، ما لم تساهم قطاعات الزراعة، والغابات ومصايد الأسماك مساهمة جوهرية في تلك العملية. فالزراعة والغابات والقطاعات الأخرى المتصلة باستخدام الأراضي مسؤولة عن نحو ثُلث غازات الاحتباس الحراري المنبعثة نتيجة للأنشطة البشرية على المستوى العالمي. ومع ذلك، فإن المحيطات، والبحيرات، والغابات والأراضي الزراعية تحجز أيضاً وتختزن كميات كبيرة من الكربون. وبالتالي فإنها تساهم في التخفيف من حدة تغير المناخ.

ففي كثير من الحالات، تكون الزراعة هي المحرك الرئيسي لإزالة الغابات، مما يدل على وجود علاقة وثيقة بين استخدام الأراضي في القطاعات المختلفة. وبناءً على استعراض Stern في سنة (2006)، فإن الحد من إزالة الغابات والحد من تدهورها يمكن أن يكون من أنجع طرق التخفيف من حدة تغير المناخ. فبالإضافة إلى حماية "الغابات الزرقاء" الموجودة بالمحيطات وتحسينها وإعادتها إلى حالتها السابقة (أي بقايا الأعشاب البحرية، والطحالب الدقيقة، وأشجار القِرم (المانغروف)، والبحيرات المالحة والحشائش البحرية)، قد يساهم ذلك أيضاً في التخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

والغابات القائمة والممارسات والتدابير الزراعية المتبعة تتيح بالفعل فرصاً للتخفيف من حدة تغير المناخ. إذ يمكن خفض الانبعاثات باتباع ممارسات أفضل للإدارة وطرق أفضل لإدارة الكربون وتدفق النيتروجين. ويمكن تجنب صدور الانبعاثات أو عزلها لو أننا استطعنا تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الزراعة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن في بعض الحالات

الشكل 1 - إمكانيات الزراعة في التخفيف من آثار تغير المناخ، الملحق الأول (البلدان المتقدمة) خارج الملحق الأول (البلدان النامية)



المصدر Smith et al., 2008