الزراعة عند مفترق طرق

مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية
الموجهة لأغراض التنمية

الموجز العالمي
للمسؤولين عن اتخاذ القرارات

IAASTD

International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

Summary for Decision Makers of the Global Report

IAASTD
International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

UN
DP

UNEP

UNESCO

THE WORLD BANK

W.H.O. O.M.S.
WHO

GLOBAL
ENVIRONMENT
FACILITY

IAASTD

مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية

موجز لفائدة صانعي القرارات
تقرير عالمي

تمت الموافقة على هذا الموجز بالتفصيل من جانب الحكومات التي حضرت الاجتماع العام الحكومي الدولي لمبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية الذي عُقد في جوهانسبرغ، بجنوب أفريقيا (٧-١١ أبريل/نيسان ٢٠٠٨).

المحتويات

vii مقدمة

١ موجز لفائدة صانعي القرارات
٢ بيان من الحكومات
٣ الخلفية

٢٨ الملحق ألف: تحفظات الحكومات
٢٩ الملحق باء: المؤلفون والمحررون
٣٣ الملحق جيم: الأمانة العامة ومراكز التنسيق التابعة للجهات الراعية المشاركة
٣٤ الملحق دال: اللجنة التوجيهية والمكتب الاستشاري

مقدمة

هدفت مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية (IAASTD) إلى تقييم أثر المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في الماضي والحاضر والمستقبل على:

- تقليص الجوع والفقر وتخفيض أعداد الجياع والفقراء
- تحسين سبل كسب العيش وصحة البشر في المناطق الريفية، و
- تحقيق التنمية المستدامة المنصفة اجتماعياً وبيئياً واقتصادياً

بدأت مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية في العام ٢٠٠٢ بمشاركة من البنك الدولي ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO)، وذلك كعملية استشارية عالمية بغية تحديد ما إذا كانت هنالك حاجة لتقييم دولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وقام السيد كلاوس توبفر، المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) بافتتاح أول جلسة عامة مشتركة بين الحكومات (٣٠ أغسطس/آب – ٣ سبتمبر/أيلول ٢٠٠٤) في نيروبي بكينيا، وبدأ خلالها المشاركون عملية تفصيلية بهدف: تحديد النطاق، والإعداد، وكتابة مسودات التقارير، والاستعراض من قبل النظراء.

أسفر هذا التقييم عن: تقرير عالمي وخمسة تقارير إقليمية؛ وموجز عالمي وخمسة مواجز إقليمية لفائدة صانعي القرارات؛ وتقرير شامل مشترك مع موجز إداري. علماً بأن المواجز لفائدة صانعي القرارات والتقرير الشامل تتيح بالتحديد خيارات بشأن الإجراءات التي يمكن أن تتخذها: الحكومات، والهيئات الدولية، والجهات الأكاديمية، ومؤسسات البحوث، وصانعو القرارات الآخرون في مختلف مناطق وبلدان العالم.

تستفيد هذه التقارير من عمل مئات الخبراء من كافة مناطق العالم ممن شاركوا في عملية الإعداد والاستعراض من قبل النظراء. وكالمعتاد في العديد من مثل هذه التقييمات العالمية، توقف نجاح هذا العمل أولاً وقبل كل شيء على مثابرة وحماسة وتعاون هؤلاء الخبراء في العديد من التخصصات المختلفة ولكن ذات الصلة بالموضوع المعني. فالتآزر والتداؤب بين التخصصات وصلاتها فيما بينها هو الذي سهّل لمبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية خلْق عملية إقليمية وعالمية فريدة مشتركة بين التخصصات.

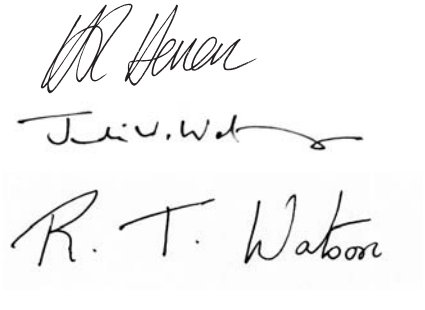
نود اغتنام هذه الفرصة للإعراب عن عميق شكرنا وتقديرنا لمن قاموا بتأليف واستعراض كافة التقارير – فمثابرتهم وجهودهم التي لم تعرف الكلل هي التي أدت إلى نجاح هذه العملية. ونتوجه بالشكر إلى اللجنة التوجيهية لقيامها بالاستفادة من نتائج هذه العملية الاستشارية في وضع التوصيات لعرضها على الجلسة العامة، وإلى مكتب مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية على الدور الاستشاري الذي أسهموا به أثناء عملية التقييم وعمل الذين كانوا في السكرتارية المُوسّعة. ونود على وجه الخصوص أن نشكر المؤسسات المشاركة في رعاية هذه المبادرة وهي صندوق البيئة العالمية (GEF) والبنك الدولي على المساهمات المالية التي قدّماها، كما نشكر كلاً من: منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ومنظمة الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (UNESCO) على المساندة المستمرة لهذه العملية من خلال تخصيص عناصر من جهاز الموظفين.

كما ننوه مع الشكر والامتنان إلى الحكومات والمؤسسات التي أسهمت في الصندوق الاستئماني متعدد الجهات المانحة (أستراليا، وكندا، والمفوضية الأوروبية، وفرنسا، وأيرلندا، والسويد، وسويسرا، والمملكة المتحدة، ومؤسسة CropLife International) وصندوق الولايات المتحدة الاستئماني. نود أيضاً شكر الحكومات التي قدمت المساندة بطرق أخرى لأعضاء مكتب المبادرة ومؤلفي التقارير والذين قاموا باستعراضها. كما قدمت فنلندة المساندة المباشرة لسكرتارية المبادرة. علماً بأن هذه المبادرة نجحت على نحو خاص في الجمع بين عدد كبير من الخبراء من بلدان العالم النامية ومن البلدان السائرة اقتصاداتها على طريق التحوّل إلى نظام السوق وإشراكهم في عملها، أما الصناديق الاستئمانية فقد سهّلت المساعدة المالية لسفرهم وانتقالهم إلى الاجتماعات الخاصة بالمبادرة.

كما نود التنويه خصوصاً إلى المؤسسات الإقليمية التي استضافت المنسقين والموظفين الإقليميين وقدمت لهم المساندة من حيث الإدارة والوقت لضمان نجاح هذا المسعى، وهي: المركز الإفريقي لدراسات التكنولوجيا (ACTS) في كينيا، ومعهد الدول الأمريكية للتعاون في الزراعة (IICA) في كوستاريكا، والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق القاحلة (ICARDA) في سوريا، ومركز الأسماك العالمي (WorldFish Center) في ماليزيا.

وقام أخيم شتاينر، المدير التنفيذي لمنظمة الأمم المتحدة للبيئة، بافتتاح الاجتماع العام الأخير المشترك بين الحكومات في جوهانسبورغ بجنوب أفريقيا في ٧ أبريل/نيسان من العام ٢٠٠٨. وشهد ذلك الاجتماع العام قبول أغلبية كبيرة من الحكومات التقارير وموافقتها على المواجز لفائدة صانعي القرارات والموجز الإداري للتقرير الشامل.

التواقيع:



الرئيسان:
هانس هـ. هيرين
جودي واخونغو

المدير:
روبرت ت. واتسون

الموجز العالمي للمسؤولين عن اتخاذ القرارات

المؤلفون: : نينك بيينتيما (هولندا)، وديبورا بوسيو (الولايات المتحدة الأمريكية)، وفابريس درييفس (فرنسا)، وماريه فرناندیز (بيرو)، وأمينه جريب-فاكيم (موريشيوس)، وهانس هرني (سويسرا)، وآن-ماري إزاك (فرنسا)، وجانيس جيغينز (المملكة المتحدة)، وغوردانا كرانجاك-بيريسافلجيفيك (غانا)، وروجر ليكي (المملكة المتحدة)، وواشنطن أوتشولا (كينيا)، وبلقيس عثمان العشا (السودان)، وكريستينا بلينكوفيتش (الأرجنتين)، ونيلز رولينغ (هولندا)، ومارك روزغرانت (الولايات المتحدة الأمريكية)، وإريكا روزنتال (الولايات المتحدة الأمريكية)، وليندا سميث (المملكة المتحدة)

بيان من الحكومات

ترحب كافة البلدان المشاركة في الجلسة العامة الختامية الدولية المنعقدة في جوهانسبورغ في جنوب أفريقيا في أبريل/ نيسان ٢٠٠٨ بالعمل الذي قامت به مبادرة التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية (IAASTD)، وبالخصوصية التي لهذه المبادرة المستقلة والمتعددة أصحاب المصلحة المباشرة والتخصصات العلمية، كما ترحّب بنطاق هذا التحدي الذي يغطي مجموعة واسعة من القضايا المعقدة. وتقر الحكومات المشاركة بأن التقارير العالمية والإقليمية هي استنتاجات دراسات قامت بها مجموعة واسعة من المؤلفين العلميين والخبراء والمختصّين بالتنمية، كما تقرّ بأن التقارير هذه تعتبر توافقاً عاماً بشأن أهمية المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من أجل عملية التنمية، فضلاً عن كونها تعرض مجموعة متنوعة من وجهات النظر بشأن بعض القضايا.

ترى كافة البلدان أن هذه التقارير مساهمة هامة وذات قيمة في فَهْم قضايا المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من أجل عملية التنمية، مَعَ إدراك ضرورة تعميق فهم التحديات الماثلة أمامنا. فهذا التقييم مبادرة بنّاءة ومساهمة هامّة ينبغي على كافة الحكومات السير بها قُدُماً بغية ضمان تحقيق إمكانات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من أجل الوفاء بأهداف عملية التنمية واستدامتها المُتمثّلة في: تقليص الجوع والفقر، وتحسين سبل كسب الرزق وصحة البشر في المناطق الريفية، وتسهيل التنمية المنصفة والقابلة للاستمرار اجتماعياً وبيئياً واقتصادياً.

ووفقاً للبيان أعلاه، تصادق حكومات البلدان التالية أسماؤها على الموجز العالمي للمسؤولين عن اتخاذ القرارات.

أرمينيا، وأذربيجان، والبحرين، وبنغلاديش، وبليز، وبنن، وبوتان، وبوتسوانا، والبرازيل، والكاميرون، وجمهورية الصين الشعبية، وكوستاريكا، وكوبا، وجمهورية الكونغو الديمقراطية، والجمهورية الدومينيكيه، والسلفادور، وأثيوبيا، وفنلندا، وفرنسا، وغامبيا، وغانا، وهندوراس، والهند، وإيران، وأيرلندا، وكينيا، وقيرغيزستان، وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ولبنان، والجماهيرية العربية الليبية، وملديف، وجمهورية مولدوفا، وموزامبيق، وناميبيا، ونيجيريا، وباكستان، وبنما، وباراغواي، والفلبين، وبولندا، وجمهورية بالاو، ورومانيا، والمملكة العربية السعودية، والسنغال، وجزر سليمان، وسوازيلند، والسويد، وسويسرا، وجمهورية تنزانيا المتحدة، وتيمور الشرقية، وتوغو، وتونس، وتركيا، وأوغندا، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى، وأروغواي، وفييتنام، وزامبيا (٥٨ بلدا)

ورغم موافقة الحكومات التالية على البيان الوارد أعلاه، فإنها لم توافق على الموجز العالمي للمسؤولين عن اتخاذ القرارات موافقة كاملة، وسجلت تحفظاتها في هذا الملحق.

أستراليا، وكندا، والولايات المتحدة الأمريكية (٣ بلدان)

الخلفية

في أغسطس/آب ٢٠٠٢، بدأ البنك الدولي ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO) عملية تشاورية عالمية لتحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى إجراء تقييم دولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية (AKST). كان الحافز لهذه المناقشات التي جرت في البنك الدولي مع القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية (NGOs) بشأن حالة الفهم العلمي للتكنولوجيا الحيوية وبتحديد أكثر لعلم نقل الجينات. وخلال عام ٢٠٠٣، عقدت إحدى عشرة جولة من المشاورات، تحت إشراف لجنة توجيهية تألفت من أصحاب مصلحة دوليين، واشترك فيها أكثر من ٨٠٠ مشترك من كافة مجموعات أصحاب المصلحة ذوي الصلة، على سبيل المثال الحكومات، والقطاع الخاص، والمجتمع المدني. واستنادا إلى هذه المشاورات، أوصت اللجنة التوجيهية لاجتماع عام حكومي دولي عقد في نيروبي في سبتمبر/أيلول ٢٠٠٤، بأن هناك حاجة إلى إجراء تقييم دولي لدور المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في تخفيض الجوع وأعداد الفقراء، وتحسين مصادر الأرزاق في المناطق الريفية، وتسهيل التنمية المستدامة بيئيا واجتماعيا واقتصاديا. وقد تمت المصادقة على مفهوم إجراء تقييم دولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية (التقييم الدولي) باعتباره عملية حكومية دولية متعددة الموضوعات، ومتعددة الأماكن، ومتعددة الأزمنة باستخدام مكتب مشكل من أصحاب مصلحة متعددين تشترك في رعايته منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، وصندوق البيئة العالمية (GEF)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، ومنظمة اليونسكو (UNESCO)، والبنك الدولي، ومنظمة الصحة العالمية (WHO).

ويعتبر هيكل إدارة التقييم الدولي مزيجا فريدا من الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ (IPCC) والفريق غير الحكومي المعني بتقييم الألفية للمنظومات الإيكولوجية (MA). وتم الاتفاق على تشكيل المكتب من أصحاب المصلحة في الاجتماع العام الحكومي الدولي في نيروبي؛ وهو تشكيل متوازن جغرافيا ويضم أصحاب مصلحة متعددين بينهم ممثلو ٣٠ حكومة و ٣٠ من منظمات المجتمع المدني (منظمات غير حكومية، ومجموعات منتجين ومستهلكين، وكيانات تابعة للقطاع الخاص، ومنظمات دولية) من أجل ضمان ملكية مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة للعملية والنتائج.

وقد اختار المكتب حوالي ٤٠٠ خبير عالمي، بعد استلام ترشيحات من مجموعات أصحاب المصالح، لإعداد تقرير التقييم الدولي (المؤلف من تقييم عالمي وخمسة تقييمات إقليمية). وقد عمل هؤلاء الخبراء بصفتهم الشخصية ولم يمثلوا أي مجموعة معينة من أصحاب المصلحة. واشترك عدد إضافي من الأفراد والمنظمات والحكومات في عملية الاستعراض الذي يجريه النظراء.

وقد تمت المصادقة على أهداف التنمية والاستدامة الواردة في التقييم الدولي في الاجتماع العام الحكومي الدولي الأول، وهي متسقة مع مجموعة فرعية من الأهداف الإنمائية للألفية الجديدة التابعة للأمم المتحدة (MDGs) وهي: تخفيض الجوع وأعداد الفقراء، وتحسين مصادر الأرزاق والصحة البشرية في المناطق الريفية، وتسهيل التنمية العادلة المستدامة اجتماعيا وبيئيا واقتصاديا. ويتطلب تحقيق هذه الأهداف الاعتراف بتعدد وظائف الزراعة: ويتمثل التحدي في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة مع زيادة الإنتاج الزراعي في نفس الوقت.

ويتعين وضع تحقيق هذه الأهداف في سياق عالمي سريع التغير يتسم بالتوسع الحضري، وتزايد مظاهر عدم المساواة، والهجرة البشرية، والعولمة، وتغير الأفضليات الغذائية، وتغير المناخ، وتدهور البيئة، والاتجاه نحو استخدام أنواع الوقود الحيوي، وزيادة أعداد السكان. وتؤثر هذه الأوضاع في الأمن الغذائي المحلي والعالمي وتفرض ضغوطا على الطاقة الإنتاجية والمنظومات الإيكولوجية. ولذلك توجد تحديات مستقبلية لم يسبق لها مثيل في مجال توفير الغذاء في إطار نظام تجاري عالمي توجد فيه استخدامات متنافسة أخرى على الموارد الزراعية والطبيعية الأخرى. ولا يمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية وحدها حل هذه المشاكل، التي تتسبب فيها عوامل ديناميكية سياسية واجتماعية معقدة، ولكنها يمكن أن تقدم إسهاما رئيسيا في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة. وما كان إيجاد واستخدام المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أهم للعالم من قبل مما هو الآن.

ونظرا للتركيز على الجوع والفقر ومصادر الأرزاق، يمنح التقييم الدولي اهتماما خاصا للوضع الحالي والقضايا الراهنة والفرص المحتملة لإعادة توجيه النظام الحالي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لتحسين وضع فقراء المناطق الريفية، خاصة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، والعمال الريفيين، وغيرهم من ذوى الموارد المحدودة. وهو يعالج قضايا حاسمة الأهمية لصياغة السياسات ويقدم معلومات للمسؤولين عن اتخاذ القرارات الذين يواجهون آراء متضاربة بشأن قضايا مثيرة للخلاف مثل الآثار البيئية للزيادات في الإنتاجية، وآثار المحاصيل التي تحتوي على جينات منقولة على الصحة البيئية والبشرية، وآثار تطوير الطاقة الحيوية على البيئة وعلى توفر وأسعار المواد الغذائية في الأمد الطويل، وآثار تغير المناخ على الإنتاج الزراعي. وقد اتفق المكتب على أن نطاق التقرير يجب أن يتجاوز الحدود الضيقة للعلوم والتكنولوجيا (S&T) وأن يشمل الأنواع الأخرى من المعرفة ذات الصلة (على سبيل المثال، المعرفة التي يمتلكها المنتجون الزراعيون والمستهلكون والمستخدمون النهائيون) وأنه يجب أن يُقيّم دور المؤسسات، والمنظمات، وأنظمة الإدارة، والأسواق، والتجارة.

التقييم الدولي عبارة عن مشروع متعدد التخصصات ومتعدد أصحاب المصلحة ويتطلب استخدام ودمج معلومات وأدوات ونماذج من أنساق معرفة مختلفة بما في ذلك المعرفة المحلية والتقليدية (الشعبية). ولا يدعو التقييم الدولي إلى سياسات أو ممارسات محددة؛ ويُقيّم القضايا الرئيسية التي تواجهها المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية وأشار إلى مجموعة متنوعة من خيارات العمل الخاصة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تحقق أهداف الاستدامة والتنمية. وهو ذو صلة بالسياسات، ولكنه ليس منظورا للسياسات. وهو يدمج المعلومات العلمية عن مجموعة متنوعة من الموضوعات التي ترتبط بعضها بالبعض ارتباطا حاسما، ولكنها كثيرا ما تعالج بصورة مستقلة، أي الزراعة والفقر والجوع والصحة البشرية والموارد الطبيعية والبيئة والتنمية والابتكار. وسيمكن هذا التقييم

المسؤولين عن اتخاذ القرارات من استخدام قاعدة معارف أكثر ثراء في اتخاذ قرارات السياسات والإدارة المتعلقة بقضايا كان ينظر إليها من قبل بمعزل عن بعضها البعض. وتشكل المعرفة المكتسبة من التحليل التاريخي (عادة الخمسين سنة الماضية) وتحليل بعض بدائل التنمية المستقبلية حتى عام ٢٠٥٠ أساس تقييم خيارات العمل بشأن العلوم والتكنولوجيا، وتنمية القدرات، والمؤسسات والسياسات، والاستثمارات.

وقد أجري التقييم الدولي وفقا لعملية مفتوحة وشفافة وتمثيلية ومشروعة؛ وهو مستند إلى الأدلة؛ ويعرض خيارات وليس توصيات؛ ويقيم المنظورات المحلية والإقليمية والعالمية المختلفة؛ ويعرض الآراء المختلفة، مدركا أنه يمكن أن يكون هناك أكثر من تفسير لنفس الدليل استنادا إلى وجهات نظر عالمية مختلفة، حيثما أمكن؛ ويحدد العوامل المجهولة العلمية الرئيسية والمجالات التي يمكن تركيز البحوث عليها لتعزيز تحقيق أهداف التنمية والاستدامة.

يتألف التقييم الدولي من تقييم عالمي وخمسة تقييمات إقليمية، تغطي: وسط وغرب آسيا وشمال أفريقيا (CWANA)؛ وشرق وجنوب آسيا والمحيط الهادئ (ESAP)؛ وأمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي (LAC)؛ وأمريكا الشمالية وأوروبا (NAE)؛ وأفريقيا جنوب الصحراء (SSA). وهو: (١) يقيم إيجاد المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في القطاعين العام والخاص والحصول عليها وتعميمها واستخدامها فيما يتعلق بالأهداف باستخدام المعرفة المحلية والتقليدية والرسمية؛ (٢) يحلل التكنولوجيات والممارسات والسياسات والمؤسسات الحالية والآخذة في الظهور وأثرها على الأهداف؛ (٣) يقدم معلومات للمسؤولين عن اتخاذ القرارات في منظمات المجتمع المدني والمنظمات الخاصة والعامة المختلفة عن خيارات تحسين السياسات والممارسات والترتيبات المؤسسية والتنظيمية لتمكين المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من تحقيق الأهداف؛ (٤) يجمع بين مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة (المستهلكين، والحكومات، والهيئات الدولية والمنظمات البحثية، والمنظمات غير الحكومية، والقطاع الخاص، والمنتجين، والأوساط العلمية) المشتركين في القطاع الزراعي والتنمية الريفية لتبادل خبراتهم وآرائهم وفهمهم ورؤيتهم للمستقبل؛ و (٥) يحدد خيارات الاستثمارات العامة والخاصة المستقبلية في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. إضافة إلى ذلك، سيحسن التقييم الدولي القدرات المحلية والإقليمية على تصميم وتنفيذ تقييمات مماثلة والاستفادة منها.

في هذا التقييم، يُستخدم اصطلاح الزراعة بأوسع معانيه ليشمل إنتاج الأغذية والأعلاف وأخشاب الوقود والألياف إلى غير ذلك من المنتجات، وليشمل كذلك جميع القطاعات ذات الصلة، من إنتاج المستلزمات (مثلاً، البذور والأسمدة) إلى استهلاك المنتجات. غير أنه، كما هو الحال في جميع التقييمات، تمت تغطية بعض الموضوعات بقدر من التوسع أقل من البعض الآخر (على سبيل المثال، الماشية، والحراجة، ومصايد الأسماك، والقطاع الزراعي للبلدان الجزيرية، والهندسة الزراعية)، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى خبرات المؤلفين المختارين. وكان المكتب قد وافق أصلا على فصل يتناول المستقبل المعقول (تمرينا على وضع رؤية مستقبلية)، ولكن حدث في وقت لاحق اتفاق على حذف هذا الفصل تفضيلا لمجموعة أبسط من التوقعات النموذجية. وبالمثل، وافق المكتب على فصل يتناول تنمية القدرات، ولكن هذا الفصل حذف ودمجت الرسائل الرئيسية التي تضمنها في الفصول الأخرى.

خضعت مسودة تقرير التقييم الدولي لجولتين من الاستعراض الذي يجريه النظراء اشتركت فيهما حكومات ومنظمات وأفراد. وقد وضعت هذه المسودات على موقع مفتوح يمكن الدخول عليه على شبكة الإنترنت وفتحت لكي يعلق عليها أي أحد. وقد نقح المؤلفون المسودات استنادا إلى عدة تعليقات قدمت أثناء استعراض النظراء، بمساعدة محرري الاستعراض الذين كانوا مسؤولين عن ضمان أخذ التعليقات في الاعتبار على نحو ملائم. وكان من بين أصعب القضايا التي تعين على المؤلفين معالجتها الانتقادات التي ذكرت أن التقرير سلبي أكثر من اللازم. وفي إطار استعراض علمي مستند إلى أدلة عملية، يكون من الصعب دائما الرد على هذا التعليق، نظرا للحاجة إلى معايير من أجل تحديد ما إذا كان شيء ما سلبيا أم إيجابيا. وتمثلت صعوبة أخرى في الرد على الآراء المتضاربة التي أعرب عنها المستعرضون. ولم يكن الخلاف في الآراء مستغربا نظرا للنطاق الواسع لاهتمامات ومنظورات أصحاب المصلحة. ولذلك كان من النتائج الرئيسية التي توصل إليها التقييم الدولي وجود تفسيرات متنوعة ومتضاربة للأحداث الماضية والجارية، وهي تفسيرات يتعين الإقرار بها واحترامها.

تمت الموافقة على الموجز العالمي والمواجز الإقليمية للمسؤولين عن اتخاذ القرارات والموجز الإداري للتقرير التجميعي في اجتماع عام حكومي دولي عقد في أبريل/نيسان ٢٠٠٨. ويدمج التقرير التجميعي النتائج الرئيسية الواردة في التقييم العالمي والتقييمات الإقليمية، ويركز على ثمانية موضوعات وافق عليها المكتب وهي: الطاقة الحيوية؛ والتكنولوجيا الحيوية؛ وتغير المناخ؛ والصحة البشرية؛ وإدارة الموارد الطبيعية؛ والمعرفة التقليدية والابتكار المستند إلى المجتمعات المحلية؛ والتجارة والأسواق؛ والنساء العاملات في الزراعة.

ويستفيد التقييم الدولي من ويضيف قيمة إلى عدد من التحليلات والتقارير التي أعدت في الآونة الأخيرة والتي وفرت معلومات بالغة القيمة ذات صلة بالقطاع الزراعي، ولكنها لم تركز بالتحديد على الدور المستقبلي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، والأبعاد المؤسسية للزراعة وتعدد وظائفها. وتشمل هذه التقييمات والتقارير: حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم، الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة (سنوياً)؛ وتقرير المجلس المشترك بين الأكاديميات: تحقيق وعد وإمكانات الزراعة الأفريقية (٢٠٠٤)؛ وتقرير فرقة عمل مشروع الألفية المعنية بالجوع، الصادر عن الأمم المتحدة (٢٠٠٥)؛ وتقييم الألفية للمنظومات الإيكولوجية (٢٠٠٥)؛ واستراتيجية مجلس العلوم وعملية تحديد الأولويات الخاصة بالمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية (٢٠٠٦)؛ والتقييم الشامل لإدارة المياه في الزراعة: توجيه سياسات الاستثمارات في المياه، والغذاء، ومصادر الأرزاق، والبيئة (٢٠٠٧)؛ وتقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (٢٠٠١-٢٠٠٧)؛ والتوقعات البيئية العالمية، التقرير الرابع الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠٧)؛ وتقرير عن التنمية في العالم: التنمية من أجل الزراعة، الصادر عن البنك الدولي (٢٠٠٧)؛ ومؤشرات الجوع العالمية، الصادرة عن المعهد الدولي لبحوث سياسات الأغذية (سنوية)؛ والتقرير الداخلي عن الاستثمارات في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء، الصادر عن البنك الدولي (٢٠٠٧).

قدمت مساندة مالية للتقييم الدولي من الهيئات المشتركة في رعايته، ومن حكومات أستراليا وكندا وفنلندا وفرنسا وأيرلندا وسويسرا والسويد والولايات المتحدة والمملكة المتحدة، والمفوضية الأوروبية، ومنظمة كروب لايف انترناشيونال (CropLife International). إضافة إلى ذلك، قدمت منظمات كثيرة مساندة عينية. كما قدم المؤلفون ومحررو الاستعراض بسخاء من وقتهم، بدون مقابل إلى حد كبير.

أعد الموجز العالمي والمواجز الإقليمية للمسؤولين عن اتخاذ القرارات والتقرير التجميعي لمجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، أي واضعي السياسات الحكومية، والقطاع الخاص، والمنظمات غير الحكومية، ومجموعات المنتجين والمستهلكين، والمنظمات الدولية، والأوساط العلمية. ولا توجد توصيات، وإنما مجرد خيارات للعمل. ولم يتم ترتيب أولويات خيارات العمل لأن الخيارات المختلفة تصلح للعمل بها من جانب أصحاب المصلحة المختلفين الذين يكون لكل منهم مجموعة مختلفة من الأولويات والمسؤوليات والذين يعملون في ظروف اجتماعية واقتصادية وسياسية مختلفة.

النتائج الرئيسية

١. المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أسهمت في إحداث زيادات كبيرة في الإنتاج الزراعي بمرور الوقت، مما أسهم في تحقيق الأمن الغذائي. وقد تحقق هذا بصورة رئيسية من خلال التركيز القوي على زيادة الغلة باستخدام الأصول الوراثية المحسنة وزيادة المستلزمات (المياه والكيماويات الزراعية) والميكنة. وقد أسهمت هذه الزيادات في الإنتاجية في إحداث زيادة صافية في توفر الغذاء عالميا بنسبة الفرد: من ٢٣٦٠ سعراً حرارياً في الستينيات إلى ٢٨٠٣ سعرات حرارية للفرد يوميا في التسعينيات، في وقت طرأت فيه زيادة كبيرة على سكان العالم.

٢. استفاد الناس بصورة غير متساوية من هذه الزيادات في الغلة عبر المناطق، ويرجع جزء من السبب في ذلك إلى اختلاف القدرات التنظيمية، والعوامل الاجتماعية والثقافية، وبيئات السياسات والمؤسسات. فبينما انخفضت النسبة المئوية للأشخاص الذين يعيشون في حالة فقر (أقل من دولارين أمريكيين في اليوم) في منطقة جنوب آسيا من ٤٥ في المائة إلى ٣٠ في المائة، فإن هذه النسبة في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء (حوالي ٥٠ في المائة)، على سبيل المثال، ظلت كما هي على مدى العشرين سنة الماضية. وكانت القيمة المضافة بنسبة العامل الزراعي في عام ٢٠٠٣ (بقيمة الدولار الأمريكي في عام ٢٠٠٠) في البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ٢٣،٠٨١ دولارا أمريكيا، بمعدل نمو بلغ ٤,٤ في المائة في فترة السنوات ١٩٩٢–٢٠٠٣. أما بالنسبة لمنطقة أفريقيا جنوب الصحراء فإن الرقمين هما ٣٢٧ دولارا أمريكيا و ١,٤ في المائة، على التوالي.

٣. التركيز على زيادة الغلة والإنتاجية كانت له في بعض الحالات آثار سلبية على الاستدامة البيئية. ولم يتم في كثير من الأحيان توقع هذه الآثار لأنها حدثت بمرور الوقت، وحدث بعضها خارج حدود المزارع التقليدية. فعلى سبيل المثال، تتأثر حاليا مساحة ١,٩ مليار هكتار (و ٢,٦ مليار شخص) بمستويات كبيرة من تدهور الأراضي. وقبل خمسين سنة، كان سحب المياه من الأنهار يبلغ ثلث معدله اليوم: وحاليا تعزى نسبة ٧٠ في المائة من المياه العذبة المسحوبة على مستوى العالم (٢٧٠٠ كيلو متر مكعب – ٢,٤٥ في المائة من مياه الأمطار) للزراعة المروية التي تسببت في بعض الحالات في ارتفاع نسبة الملوحة. ويعيش حوالي ١,٦ مليار شخص في مناطق أحواض شحيحة المياه. وتسهم الزراعة بحوالي ٦٠ في المائة من الانبعاثات الناشئة عن ابنعاثات بشرية من غاز الميثان وحوالي ٥٠ في المائة من غاز أكسيد النيتروز. وقد أدى الاستخدام غير الملائم للأسمدة إلى تشبّع المياه بمغذيات النباتات الضارة المستهلكة للأوكسجين (eutrophication) ووجود مناطق ميتة كبيرة في عدد من المناطق الساحلية، على سبيل المثال: خليج المكسيك، وبعض البحيرات، وقد أدى الاستخدام غير الملائم للمبيدات الحشرية إلى تلوث المياه الجوفية، وله آثار أخرى منها، على سبيل المثال، فقدان التنوع البيولوجي.

٤. تخلق مواطن القصور البيئية للممارسات الزراعية المرتبطة بالأوضاع الاجتماعية والاقتصادية المتردية حلقة مفرغة يضطر خلالها المزارعون الفقراء من أصحاب الحيازات الصغيرة إلى إزالة الغابات واستخدام أراض هامشية جديدة في أحوال كثيرة، مما يؤدي إلى زيادة وتيرة إزالة الغابات والتدهور بصفة عامة. وقد أسفر فقدان خصوبة التربة، وتآكل التربة، وانهيار وظائف أنظمة الزراعة الإيكولوجية، عن انخفاض غلة المحاصيل، وهجر الأراضي، وإزالة الغابات، وتزايد الانتقال إلى الأراضي الهامشية، بما في ذلك المنحدرات والسفوح. لكن لم يجر على نحو كاف ترتيب أولويات الأنظمة القائمة المتعددة الوظائف التي تحد من هذه المشاكل لأغراض البحث. وهناك تسليم محدود بوظائف النظام الإيكولوجي التي تخفف من حدة الآثار البيئية.

تعدد الوظائف

فسر اصطلاح تعدد الوظائف أحيانا بأن له آثارا على التجارة والحماية (الجمركية). وليس هذا هو التعريف المستخدم هنا. ففي تقرير التقييم الدولي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية (IAASTD)، يستخدم اصطلاح تعدد الوظائف حصرا ليعبر عن الترابط الذي لا ينفصم بين الأدوار والوظائف المختلفة للزراعة. ويقر مفهوم تعدد الوظائف بالزراعة كنشاط متعدد المخرجات لا ينتج السلع (الغذاء، والعلف، والنباتات الليفية، والوقود الحيوي، والمنتجات الطبية، ونباتات الزينة) وحسب، وإنما ينتج أيضا مخرجات غير سلعية مثل الخدمات البيئية، والمنافع التي توفرها المناظر الطبيعية، وأنواع التراث الحضاري.

ويربط التعريف العملي الذي اقترحته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والذي يستخدمه التقييم الدولي، تعدد الوظائف بالخصائص الفريدة المميزة لعملية الإنتاج الزراعي ومخرجاتها: (١) مخرجات سلعية وغير سلعية متعددة تنتجها الزراعة بصورة مشتركة؛ و (٢) بعض المخرجات غير السلعية قد تظهر خصائص العوامل الخارجية أو السلع العامة، بحيث أن أسواق هذه السلع تعمل بطريقة سيئة أو لا تكون موجودة على الإطلاق.

ظل استخدام الاصطلاح مثارا للجدل والاعتراض في المفاوضات التجارية العالمية، وقد تركز حول ما إذا كانت الإعانات الزراعية "المشوهة للتجارة" لازمة لكي تؤدي الزراعة وظائفها الكثيرة. ويرى المؤيدون أن الأنماط الحالية للإعانات الزراعية، والتجارة الدولية، وأطر السياسات ذات الصلة لا تحفز على حدوث تغييرات باتجاه إقامة علاقات عادلة في مجال التجارة في المنتجات الزراعية والأغذية أو أنظمة غذائية وزراعية مستدامة وأنها أحدثت آثارا سلبية على الموارد الطبيعية وأنظمة الزراعة الإيكولوجية وكذلك على الصحة والتغذية البشريتين. أما المعارضون فيرون أن محاولات علاج هذه النتائج عن طريق الأدوات ذات الصلة بالتجارة ستضعف كفاءة التجارة في المنتجات الزراعية وستؤدي إلى مزيد من تشوهات الأسواق غير المرغوب فيها؛ ويتمثل النهج المفضل لديهم في معالجة التكاليف الخارجية والآثار السلبية على الفقر، والبيئة، والصحة والتغذية البشريتين بطرق أخرى.

٥. التوقعات القائمة على استمرار السياسات والممارسات الحالية تشير إلى أن حدوث تغيرات ديموغرافية عالمية وأنماط متغيرة لتوزيع الدخل على مدى الخمسين سنة القادمة سيؤدي إلى أنماط مختلفة من استهلاك الغذاء وزيادة الطلب على الغذاء. واعتماداً على البيانات المرجعية في السابق، من المتوقع أن يزداد الطلب العالمي على الحبوب بواقع ٧٥ في المائة بين خلال فترة السنوات ٢٠٠٠–٢٠٥٠، كما تشير التوقعات إلى ارتفاع الطلب العالمي على اللحوم بواقع الضعف. ويتوقع أن تشهد البلدان النامية في العالم أكثر من ٧٥ في المائة من حجم النمو في الطلب خلال تلك الفترة على كل من الحبوب واللحوم. وتشير التوقعات إلى احتمال حدوث انكماش في أسواق الغذاء العالمية بحيث ستؤثر الشحة المتزايدة في الموارد في المستهلكين الفقراء والمنتجين الفقراء. وبشكل عام، من المتوقع أن تؤدي معدلات التبادل التجاري والسياسات الحالية والشحة المتزايدة في المياه والأراضي، مقترنة بالتغيرات المتوقعة في المناخ، إلى الحد من النمو في إنتاج الغذاء.

٦. تعمل الزراعة في إطار أنظمة معقدة ومتشابكة وأنها بطبيعتها متعددة الوظائف. سيؤدي اتباع نهج متعدد الوظائف إزاء تنفيذ المعرفة والعلوم

والتكنولوجيا الزراعية إلى تحسين تأثيرها على الجوع والفقر، مما يحسن الصحة والتغذية البشريتين ومصادر الأرزاق بطريقة عادلة ومستدامة بيئيا واجتماعيا واقتصاديا.

٧. من شأن زيادة وتدعيم المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية نحو[١] العلوم الزراعة الإيكولوجية أن يساهم في معالجة القضايا البيئية في الوقت الذي تؤدي فيه إلى الحفاظ على الإنتاجية وزيادتها. يتعين أن تتصدى المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية والتقليدية والمستندة إلى المجتمعات المحلية للضغوط المتزايدة على الموارد الطبيعية، مثل انخفاض مدى توفر المياه وتدهور نوعيتها، وتدهور التربات والمناظر الطبيعية، وفقدان التنوع البيولوجي ووظائف المنظومات الزراعية الإيكولوجية، وتدهور وفقدان غطاء الغابات، وتدهور مصايد الأسماك البحرية والساحلية. كما يتعين أن تتضمن الاستراتيجيات الزراعية الحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتكيف مع تغير المناخ الناشئ عن تصرفات بشرية وزيادة نطاق تفاوته.

٨. سيساهم تدعيم وإعادة توجيه إيجاد وتوفير المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في معالجة مجموعة متنوعة من مظاهر عدم المساواة الاجتماعية والاقتصادية المستمرة، بما في ذلك خطر حدوث صراعات ناجمة عن المطالب المتنافسة على موارد الأراضي والمياه؛ ومساعدة الأفراد والمجتمعات المحلية في مواجهة الأمراض البشرية والحيوانية المتوطنة والوبائية وآثارها؛ ومعالجة المشاكل والفرص المرتبطة بالتدفقات المحلية والدولية من العمال المهاجرين؛ وزيادة إمكانية حصول المناطق والسكان الأفقر، وخاصة النساء، على المعلومات والتعليم والتكنولوجيا. وتتطلب إعادة التوجيه والتدعيم هذه الاشتراك القوي والمفتوح والشفاف لجميع أصحاب المصلحة.

٩. إن زيادة وتعزيز المشاركة الفعالة للمرأة والاستعانة بمهاراتها وخبراتها سيؤدي إلى النهوض بأهداف الاستدامة والتنمية، ومن شأن تدعيم وإعادة توجيه المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لمعالجة القضايا المتعلقة بالمساواة بين الجنسين أن يساعد في تحقيق ذلك. وقد استفادت النساء المزارعات والمجهزات والعاملات الزراعيات من المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية بدرجة أقل من استفادة الرجال منها بشكل عام، وكانت النساء الفقيرات هن الأقل استفادة من الجميع. وقد حققت الجهود الرامية إلى تصحيح مظاهر التحيز المستمرة ضد النساء في مجال إمكانية حصولهن على موارد وأصول الإنتاج، والتعليم والتدريب المهنيين، والمعلومات وخدمات الإرشاد قدرا محدودا من النجاح. وكثير من العقبات المجتمعية والعملية والمتعلقة بالسياسات أمام إحراز تقدم أكثر مساواة، وكذلك التكاليف الخاصة والعامة لمثل هذا النمط غير المتساوي من التنمية، أمور مفهومة بصورة جيدة مثلها مثل العوامل التي تعيق اتخاذ إجراءات أكثر تصميما لتمكين المرأة من أسباب القوة.

١٠. سيتطلب كثير من التحديات التي ستواجهها الزراعة في الوقت الحالي وفي المستقبل تطبيقات أكثر ابتكارا وتكاملا للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الحالية (الرسمية والتقليدية والمستندة إلى المجتمعات المحلية)، وكذلك مناهج جديدة لإدارة الموارد الزراعية والطبيعية. ويمكن تحسين إدارة التربة والتنوع الحيوي والمغذيات والمياه ومكافحة الآفات في قطاع الزراعة، والقدرة على الاستجابة للضغوط البيئية من قبيل تغير المناخ، عن طريق أنظمة المعرفة التقليدية والمحلية والتكنولوجيات الحالية. وستخلق الخيارات التكنولوجية، مثل الأنواع الجديدة ذات التركيبات الوراثية المشتركة من المحاصيل والماشية والأسماك والأشجار، والتقدم في تربية النباتات والماشية والأسماك، والتكنولوجيا الحيوية، والاستشعار عن بعد، والزراعة الإيكولوجية، والحراجة الزراعية، والمكافحة المتكاملة للآفات، والإدارة المتكاملة للمغذيات، وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات، ستخلق جميعاً فرصا للزراعة الأكثر كفاءة في استخدام الموارد والأكثر ملاءمة لمواقع محددة.

١١. سيكون من الممكن التصدي لبعض التحديات، بشكل رئيسي، عن طريق التطبيق الملائم للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الجديدة والآخذة في الظهور. ويمكن لهذه المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية المساهمة في توفير حلول ملائمة شريطة توفر المؤسسات والقدرات المناسبة. وتشمل الأمثلة على ذلك مكافحة أمراض الماشية، على سبيل المثال، تخليق اللقاحات؛ وتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن الزراعة؛ وتخفيض درجة تعرض الزراعة لآثار تغير المناخ؛ وتقليل اعتماد الزراعة وسلاسل السلع بشدة على أنواع الوقود الأحفوري؛ ومعالجة القضايا الاجتماعية والاقتصادية المعقدة والمتشابكة المتعلقة بالسلع العامة المحلية والوطنية والدولية.[٢،٣]

١٢. يمكن لاستهداف الأنظمة الزراعية الصغيرة الحجم عن طريق تكوين شراكات بين القطاعين العام والخاص، وزيادة الاستثمارات العامة في البحوث والإرشاد الزراعيين أن يساعد على تحقيق الفرص المتاحة حاليا. ويتيح تدعيم شراكات البحوث والإرشاد القائمة على المشاركة، وأشكال الإدارة والمؤسسات المحلية الموجهة نحو التنمية مثل التعاونيات، والمؤسسات والاتحادات العلمية، ومنظمات المزارعين، وجمعيات رجال الأعمال، المساندة لصغار المنتجين وأصحاب المشروعات الصغيرة الحجم للاستفادة من الفرص المتاحة حاليا في المزارع وبعد الحصاد وفي مؤسسات الأعمال الريفية غير الزراعية، وإضافة قيمة إليها. وفي بعض الحالات، تكمن الفرص في تلك الأنظمة الزراعية الصغيرة الحجم التي تتسم بارتفاع بالكفاءة في استخدام المياه والمغذيات والطاقة وتصون الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي دون التضحية بالغلة، لكن ارتفاع تكاليف التسويق لا تسمح لها باستغلال تلك الفرص. وقد تكون المبادئ والعمليات والمعرفة التي تستند إليها هذه الأنظمة ذات أهمية ويمكن نقلها وتطبيقها في الأنظمة الزراعية الأكبر حجما، خاصة في مواجهة آثار تغير المناخ.

١٣. يتطلب إحراز تقدم هام محبذ لمصالح الفقراء خلق فرص للابتكار وتنظيم المشروعات، تستهدف صراحة المزارعين والعمال الريفيين المفتقرين إلى الموارد. وسيتطلب هذا استثمارات متزامنة في البنية الأساسية وتسهيل فرص الوصول إلى الأسواق والتجارة، والحصول على التعليم المهني وخدمات الإرشاد، ورأس المال، والائتمان، والتأمين، وفي الموارد الطبيعية مثل الأراضي والمياه. ويشكل النفوذ المتزايد لكبار المشترين في الأسواق ومعايير الأسواق تحديا خاصا لصغار المنتجين مما يتطلب المزيد من الابتكار في التدريب والتعليم وخدمات الإرشاد العامة والخاصة وأطرا قانونية وتنظيمية وسياسية ملائمة.

١٤. تشكل القرارات الخاصة باستدامة المزارع الصغيرة الحجم خيارات صعبة في مجال السياسات. والمعاملة الخاصة والتفضيلية للبلدان النامية هي مبدأ معترف به في مفاوضات الدوحة الزراعية، ومن المسلم أنه يمكن لتلك البلدان أن تحظى بهذه المعاملة الخاصة، خصوصاً في ضوء الأمن الغذائي، وسبل كسب العيش للمزارعين، والتنمية الريفية. ومن

[١] الولايات المتحدة وبوتسوانا.

[٢] الولايات المتحدة.

[٣] بنن، وبوتسوانا، وجمهورية الكونغو الديمقراطية، وإثيوبيا، وغامبيا، وكينيا، وتنزانيا، وتوغو، وأوغندا.

التكنولوجيا الحيوية

يستند تعريف التقييم الدولي للمعارف والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الموجهة لأغراض التنمية لاصطلاح التكنولوجيا الحيوية إلى التعريف الوارد في اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية. وهو اصطلاح عام يتضمن معالجة الكائنات العضوية الحية ويغطي النطاق الواسع للأنشطة ابتداء من التقنيات التقليدية للتخمير وتربية النباتات والحيوانات وحتى الابتكارات التي تمت في الآونة الأخيرة في مجال زراعة الأنسجة، والحفظ بالإشعاع، وعلم كتلة الخلقة، والتربية بمساعدة المعلمات البيولوجية(MAB) أو الانتخاب بمساعدة المعلمات البيولوجية (MAS) لزيادة ناتج التربية الطبيعية. وتشمل بعض أحدث التكنولوجيات الحيوية، التي تسمى (التكنولوجيا الحيوية الحديثة)، استخدام الحمض الريبي النووي المنزوع الأكسجين (DNA) أو الحمض الريبي النووي (RNA) المعدل في أنابيب الاختبار ودمج خلايا من عائلات مختلفة التصنيفات، وهي تقنيات تتغلب على حواجز التكاثر أو إعادة الاتحاد الفسيولوجية الطبيعية.

الضروري اتخاذ التدابير الملائمة على الصعيدين الدولي والوطني لتمكين صغار المزارعين من الاستفادة من تلك البنود. ولآليات الدفع الجديدة من جانب شركات المرافق العامة والخاصة مقابل الخدمات البيئية، مثل حماية مستجمعات المياه وتخفيف آثار تغير المناخ، أهمية متزايدة وتخلق فرصا جديدة لقطاع المزارع الصغيرة الحجم.

١٥. السياسات العامة، والأطر التنظيمية، والاتفاقيات الدولية حاسمة الأهمية لتنفيذ الممارسات الزراعية الأكثر استدامة. لا تزال هناك تحديات عاجلة تستدعي التوصل إلى اتفاقيات فعالة إضافية وتدابير تخص الأمن البيولوجي تتعلق بالقضايا العابرة للحدود الخاصة بالمياه، والأمراض البشرية والحيوانية الآخذة في الظهور، والآفات الزراعية، وتغير المناخ، والتلوث البيئي، والقلق المتزايد بشأن سلامة الغذاء والصحة المهنية. ويتطلب تحقيق أهداف التنمية والاستدامة لوائح تنظيمية محلية ودولية لمعالجة الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية المتعددة لهذه القضايا العابرة للحدود. ويتعين على هذه السياسات أن تسترشد بأدلة واسعة القاعدة مستمدة من العلوم الطبيعية والاجتماعية وبمشاركة أصحاب مصلحة متعددين. ويمكن لتحسين أساليب إدارة الحكم (الحوكمة) وتعزيز اشتراك أصحاب المصلحة معالجة بعض مظاهر عدم الكفاءة حيثما يجري تحديدها في ترتيبات المعرفة، والعلوم، والتكنولوجيا الزراعية، التي كثيرا ما تفضل الاعتبارات القصيرة الأمد على الاعتبارات الطويلة الأمد والإنتاجية على الاستدامة البيئية والاجتماعية والاحتياجات المتعددة لقطاع المزارع الصغيرة الحجم.

١٦. الترتيبات المؤسسية الابتكارية ضرورية لنجاح تصميم واعتماد أنظمة زراعية مستدامة إيكولوجيا واجتماعيا. يكون الإنتاج الزراعي المستدام أكثر احتمالا عندما تضمن الأطر القانونية وأشكال تكوين الجمعيات الحصول على الائتمان، والوصول إلى الأسواق، والحصول على الأراضي والمياه للأفراد والمجتمعات المحلية ذات الموارد المتواضعة. ويعتبر خلق فرص قائمة على السوق للتجهيز والتسويق التجاري للمنتجات الزراعية بما يضمن حصول صغار المنتجين والعمال الريفيين على حصة عادلة من القيمة المضافة أمرا حاسم الأهمية لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة.

١٧. يمكن لفتح أسواق المنتجات الزراعية الوطنية أمام المنافسة الدولية أن يتيح مكاسب اقتصادية، ولكنه قد يؤدي إلى حدوث آثار سلبية طويلة الأمد على جهود تخفيف حدة الفقر، وتحقيق الأمن الغذائي، وحماية البيئة في حالة عدم توافر الأساسية والبنية الأساسية الوطنية. وقد حققت بعض البلدان النامية التي لديها قطاعات تصدير كبيرة زيادات عامة في إجمالي الناتج المحلي، على الرغم من أن قطاعات المزارع الصغيرة الحجم لديها لم تستفد بالضرورة بل وفي حالات كثيرة تكبدت خسائر. وتُعتبر قطاعات المزارع الصغيرة الحجم في أشد البلدان النامية فقرا قطاعات خاسرة صافية في إطار معظم تصورات تحرير التجارة التي تتناول هذه المسألة. وتتطلب هذه الآثار التوزيعية التمييز في أطر السياسات التي تعتمدها خطة عمل الدوحة (منح معاملة خاصة وتفضيلية ووصول غير متبادل). ويمكن للبلدان النامية أن تستفيد من تخفيض الحواجز وإلغاء التعريفات الجمركية المتصاعدة على السلع المجهزة في البلدان المتقدمة والبلدان النامية؛ ويمكنها كذلك الاستفادة من تقليص الحواجز فيما بينها؛ وتعميق إمكانية الوصول التفضيلي المعمم إلى أسواق البلدان المتقدمة للسلع الهامة لمصادر الأرزاق في المناطق الريفية؛ وزيادة الاستثمارات العامة في القيمة المضافة المحلية؛ وتحسين إمكانية حصول المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة على الائتمان؛ وتقوية الأسواق الإقليمية.

١٨. الزراعة الكثيفة الموجهة نحو التصدير زادت في ظل عمليات الأسواق المفتوحة ولكنها اقترنت بمكاسب وآثار سلبية على حد سواء وذلك تبعاً للأوضاع السائدة، مثل تصدير مغذيات التربة والمياه، أو الإدارة غير المستدامة للأراضي أو المياه، أو الأوضاع المستغلة للعمال في بعض الحالات. وستكون ابتكارات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تسعى لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة أكثر فعالية في إحداث تغييرات أساسية في مؤشرات الأسعار، على سبيل المثال استيعاب الآثار الخارجية البيئية والمدفوعات/ أو المكافآت مقابل الخدمات البيئية.

١٩. اختيار المناهج الملائمة لاعتماد وتنفيذ الابتكارات الزراعية أمر حاسم الأهمية لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة. هناك مجموعة واسعة ومتنوعة من هذه المناهج مستخدمة حاليا. وفي الماضي، جرى تطبيق معظم سياسات وممارسات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في كثير من البلدان باستخدام نهج "نقل التكنولوجيا". ويتمثل قرار حاسم الأهمية أمام أصحاب المصلحة في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في اختيار المناهج المناسبة للنهوض بأهداف التنمية والاستدامة في ظل ظروف مختلفة.

٢٠. استثمارات القطاعين العام والخاص الأكبر والأفضل توجيها، والتي تأخذ في الاعتبار صراحة تعدد وظائف الزراعة، يمكن أن تساعد في النهوض بأهداف التنمية والاستدامة. زيادة الاستثمارات في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، خاصة إذا استكملت باستثمارات مساندة في التنمية الريفية (مثلاً، البنية الأساسية، والاتصالات السلكية واللاسلكية، ومرافق التجهيز)، يمكن أن تحقق معدلات عائد اقتصادي عالية وأن تخفض أعداد الفقراء. كما أن الاستثمارات في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية تحقق أيضا آثارا بيئية واجتماعية وصحية وثقافية. وهناك حاجة إلى مزيد من الأدلة بشأن المستويات الفعلية والآثار التوزيعية للمنافع والتكاليف الاقتصادية وغير الاقتصادية لهذه الاستثمارات من أجل تحسين توجيه الاستثمارات المستقبلية في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية.

٢١. في حين ينبغي تشجيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص، فإن وضع وإنفاذ مواثيق السلوك من جانب الجامعات ومعاهد البحوث، يمكن أن يساعد في تجنب حالات تضارب المصالح

ويحافظ على التركيز على الاستدامة والتنمية في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، وذلك عندما يكمل التمويل الخاص التمويل الذي يقدمه القطاع العام. ويمكن مساعدة القدرات الحكومية على فهم القطاع الخاص، والتوسط إذ لزم الأمر في إقامة شراكات بين القطاعين العام والخاص، على سبيل المثال، عن طريق أنظمة المتابعة (الرقابة).

٢٢. تحقيق أهداف الاستدامة والتنمية سيتطلب خلق مجال لأصوات ومنظورات متنوعة كما أن وجود خيارات متعددة مستندة إلى أسس علمية جيدة، على سبيل المثال، من خلال إشراك علماء الاجتماع في صياغة سياسات وممارسات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، يساعد على توجيه وتركيز جهود البحث والإرشاد والتعليم العامة والخاصة على هذه الأهداف. التفسيرات المتنوعة والمتضاربة لأحداث ماضية وحالية، مقترنة ببخس قيمة مختلف أنواع المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، تحد من التقدم المحرز في الميدان. ويعتبر فهم المصادر الكامنة وراء التفسيرات المتنافسة للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أمرا حاسم الأهمية للسعي لتحقيق الأهداف. وقد فضلت بعض التفسيرات على البعض الآخر وساعدت على دفع المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية نحو مسارات معينة، مما أدى إلى إهمال خيارات أخرى سليمة علميا. وقد نشأت بعض الخيارات التي تم إهمالها في إطار المعرفة التقليدية أو تجارب وخبرات المجتمع المدني وقد تكون أكثر قدرة على الإسهام في تخفيض أعداد الفقراء، وتحقيق الإشراك الاجتماعي، وتحقيق نتائج متعددة الوظائف.

السياق

يمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أن تلعب دورا رئيسيا في السعي لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة – تخفيض أعداد الفقراء والجوع، وتحسين مصادر الأرزاق في المناطق الريفية، وتسهيل تحقيق التنمية العادلة المستدامة بيئيا واجتماعيا واقتصاديا. وتتطلب هذه المهمة أن تعالج المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية تعدد وظائف الزراعة، ليس باعتبارها موقعا لإنتاج الغذاء وحسب، وإنما أيضا باعتبارها أساسا للمجتمعات المحلية، والاقتصادات، ومضيفا للعلاقات الإيكولوجية. ولذلك فإن الإدارة الفعالة للموارد المادية والطبيعية، واستيعاب التكاليف الخارجية، واستمرار توفر السلع العامة، مثل التنوع البيولوجي، بما في ذلك البلازما الجرثومية، وخدمات المنظومات الإيكولوجية، وإمكانية الحصول عليها، تعتبر أمورا حاسمة الأهمية لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة [الفصل ٣].

وتعتبر الزراعة، لأغراض تقرير التقييم الدولي، مجموعة متنوعة من أنظمة الإنتاج، وهي نظام اجتماعي إيكولوجي مترابط وديناميكي يستند إلى الحفاظ على خدمات المنظومات الإيكولوجية التي يديرها الناس والاستفادة منها وتجديدها. وتشمل زراعة المحاصيل، وتربية الحيوانات، والصيد، والحراجة، وصناعات إنتاج الوقود الحيوي والمنتجات الحيوية، وإنتاج الأدوية أو الأنسجة لنقلها إلى المحاصيل والماشية من خلال الهندسة الجينية (الوراثية). ويفحص التقييم الدولي النظام الكامل للسلع والخدمات التي تنتجها الزراعة.

توفر الزراعة مصادر الأرزاق لنسبة ٤٠ في المائة من سكان العالم: إذ يعيش ٧٠ في المائة من الفقراء في البلدان النامية في المناطق الريفية ويعتمدون بشكل مباشر أو غير مباشر على الزراعة لكسب أرزاقهم. كما أن للزراعة تأثيرا رئيسيا على خدمات المنظومات الإيكولوجية الأساسية مثل إمدادات المياه وتنقيتها، وتلقيح النباتات، ومكافحة الآفات والأمراض، وامتصاص وإطلاق الكربون [الفصل ٣].

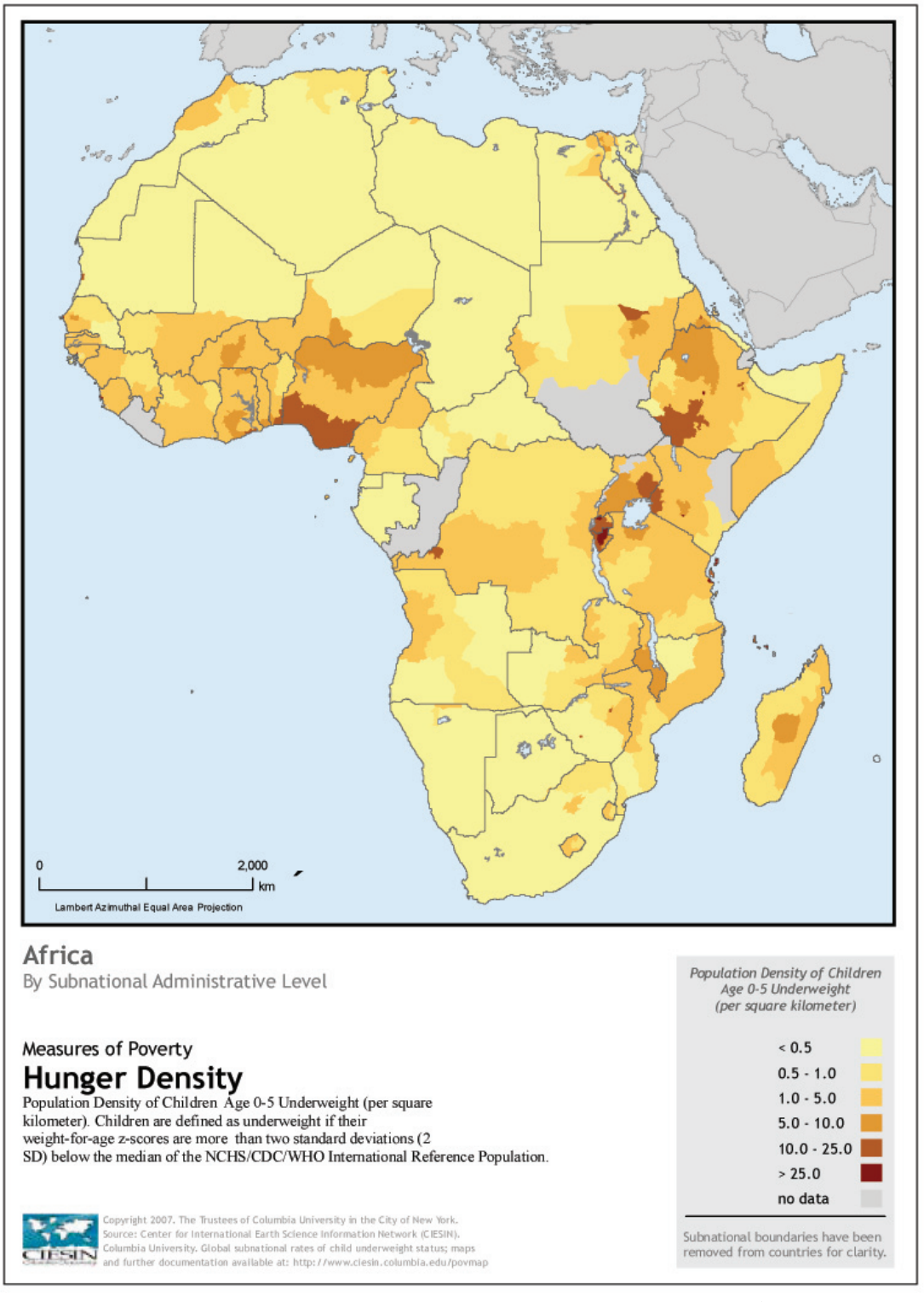
عالميا، يمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الإسهام بطرق هامة في تخفيف حدة الفقر الذي يعاني منه ٣ مليارات شخص يعيشون على أقل من دولارين يوميا للفرد ويجب أن تقدم غذاءً كافيا ومغذيا لكل شخص، خاصة لعدد ٨٥٤ مليون شخص يعانون من نقص التغذية. وتشمل تحديات التنمية العالمية الأخرى توفير المياه النظيفة لحوالي ١,٣ مليار شخص يعيشون بدونها ومصادر الطاقة المستدامة بيئيا لحوالي ملياري شخص؛ ويمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أيضا أن تلعب دورا في التصدي لهذه التحديات [الفصلان ١ و ٣].

عن طريق التركيز على أهداف التنمية والاستدامة على المستوى العالمي، يشدد هذا التقييم بطبيعة الحال على التحديات التي تواجهها البلدان النامية والمجتمعات المحلية الريفية الفقيرة حيث تعتمد أكبر أعداد من الناس على الزراعة كمصدر لأرزاقهم وحيث يوجد الفقر وتدهور البيئة. غير أن التحديات أمام تحقيق هذه الأهداف موجودة في جميع البلدان ويتعين أن تدرك الحلول المحلية والوطنية العلاقات المترابطة فيما بينها وكذلك السياق العالمي.

من أجل تحقيق أهداف التنمية والاستدامة، يجب علينا تمييز مجالين للعمل. أحد هذين المجالين هو تطوير التكنولوجيا: مواصلة تحسين المحاصيل والأشجار والأسماك والماشية، والممارسات المستدامة لاستخدام المياه والموارد الطبيعية الأخرى والطاقة. غير أنه لا يمكن بلوغ الأهداف إلا إذا منحنا اهتماما لمجال آخر للعمل وهو: تطوير القدرات المؤسسية والسياسات والمؤسسات. فعلى سبيل المثال، يستند استخدام التكنولوجيات الجديدة عادة إلى وجود أسواق تفرض أسعارا مربحة، وإمكانية الحصول على الائتمان والمستلزمات ومجموعة من الخدمات والمساندات الأخرى التي كثيرا ما تتعرض للإهمال.

تعتبر اتجاهات الاستثمار في البحث والتطوير الزراعيين مكونا إطاريا حاسم الأهمية ذا صلة بتحقيق أهداف التنمية والاستدامة لأن التمويل العام أقدر، بشكل عام، على دمج مصالح المحرومين والبيئة من مصادر التمويل الخاصة. ولا تزال الاستثمارات في البحث والتطوير الزراعيين (R&D) آخذة في الزيادة، ولكن معدل الزيادة انخفض خلال التسعينيات. إضافة إلى ذلك، تفاوتت بصورة متزايدة اتجاهات الاستثمار فيما بين البلدان. فالاستثمار العام في البحث والتطوير الزراعيين في كثير من البلدان الصناعية ركد أو انخفض وأصبح يمثل نسبة صغيرة من مجموع الإنفاق على العلوم والتكنولوجيا. كما حدث ركود أو انخفاض في كثير من البلدان النامية من حيث الاستثمارات العامة في البحث والتطوير الزراعيين، باستثناء قلة من هذه البلدان التي كثيرا ما تكون أكثر تقدما على طريق التصنيع. وزادت استثمارات القطاع الخاص في البلدان الصناعية، ولكنها ظلت صغيرة في البلدان النامية. ويتعين جمع بيانات شاملة من أجل إجراء تقييم أكمل لحالة البحث والتطوير الزراعيين بما في ذلك مجالات مثل الإرشاد، والمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التقليدية والمحلية، وتطورات الأنظمة الزراعية، والعلوم الاجتماعية، وبحوث معينة في القطاع الصحي، وتخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معها [الفصل ٨].

يمكن أن تحقق الاستثمارات العامة في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية معدلات عائد اقتصادي تتراوح بين ٤٠ و٥٠ في المائة في ظل أوضاع سوقية مؤاتية وأن تسهم في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة. ولكن الاستثمارات في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية تخلق أيضا تكاليف ومنافع اجتماعية وبيئية وصحية وثقافية، يعتبر بعضها بمثابة آثار خارجية (إيجابية وسلبية) وآثار امتدادية غير مباشرة [الفصل ٢]. وهذه الآثار غير الاقتصادية هامة أيضا للمجتمع، ولكنها لا تدرج في كثير من الأحيان في تحليلات معدل العائد التقليدية لأنها تمثل مشاكل تتعلق بإمكانية نسبتها إلى مسبباتها، وتحديدها كميا، وتقدير قيمتها. وعلاوة على ذلك، لا يأخذ تحليل معدل العائد في الاعتبار توزيع التكاليف والمنافع على الفئات الاقتصادية ومجموعات أصحاب المصلحة [الفصل ٨].

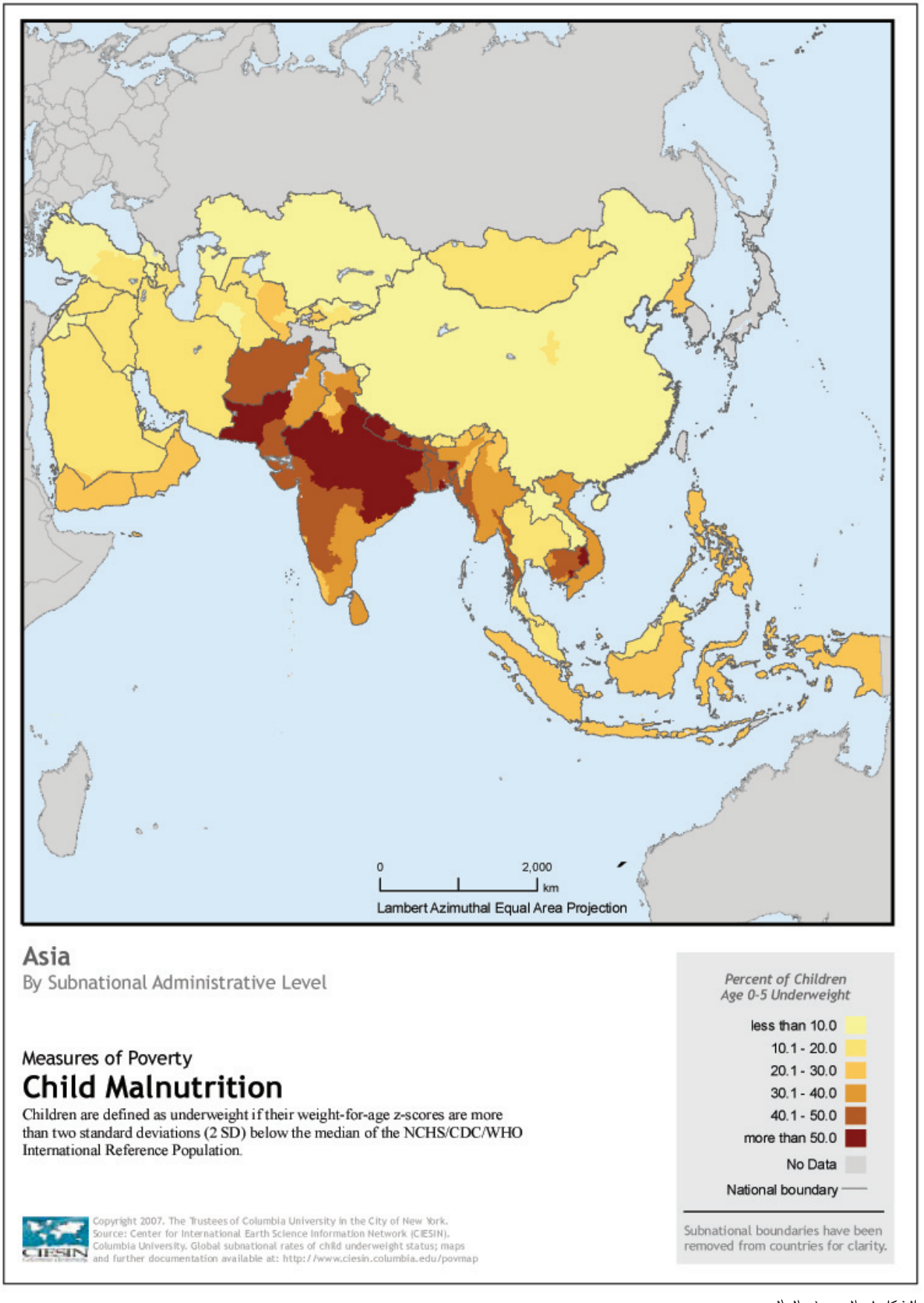


الشكل ١. الجوع في العالم.

التحديات العالمية

التحدي: تخفيض الجوع وتحسين الصحة والتغذية البشريتين

الأمن الغذائي: أسهمت المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية والتقليدية والمحلية إسهامات إيجابية في معالجة مشاكل الجوع، والأمن الغذائي، والصحة والتغذية البشريتين [الفصل ٢]. فقد أدت الزيادات الكبيرة في الإنتاجية الزراعية على مدى الخمسين سنة الماضية إلى تخفيض معدلات الجوع وسوء التغذية، وتحسين صحة ومصادر أرزاق ملايين عديدة من الناس، وتحفيز النمو الاقتصادي في بلدان عديدة. فقد زاد الإنتاج العالمي من الحبوب بأكثر من الضعف منذ عام ١٩٦١ بحيث زاد



الشكل ١. الجوع في العالم.

Latin America

By Subnational Administrative Level

Measures of Poverty

Child Malnutrition

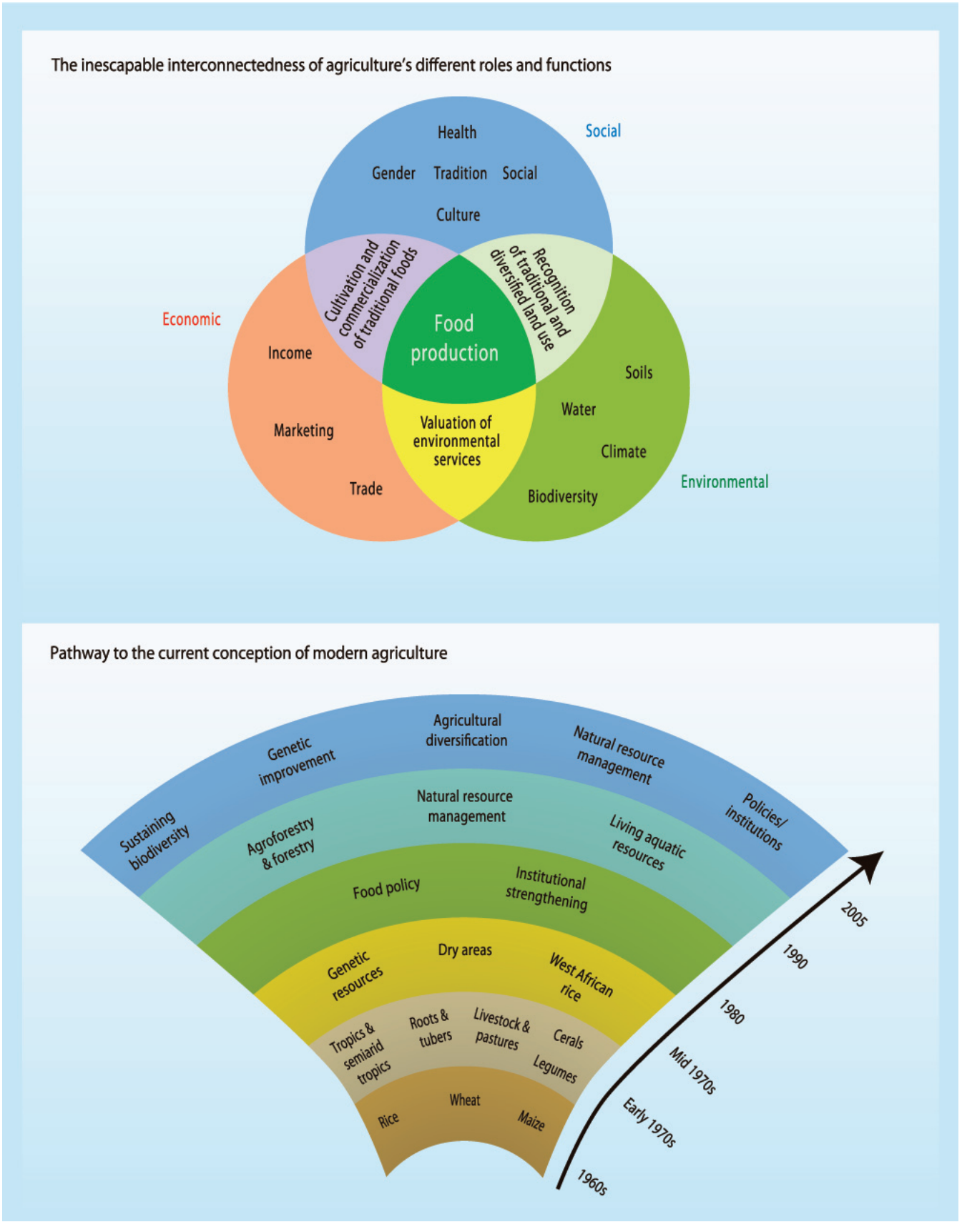
Children are defined as underweight if their weight-for-age z-scores are more than two standard deviations (2 SD) below the median of the NCHS/CDC/WHO International Reference Population.

Percent of Children Age 0-5 Underweight

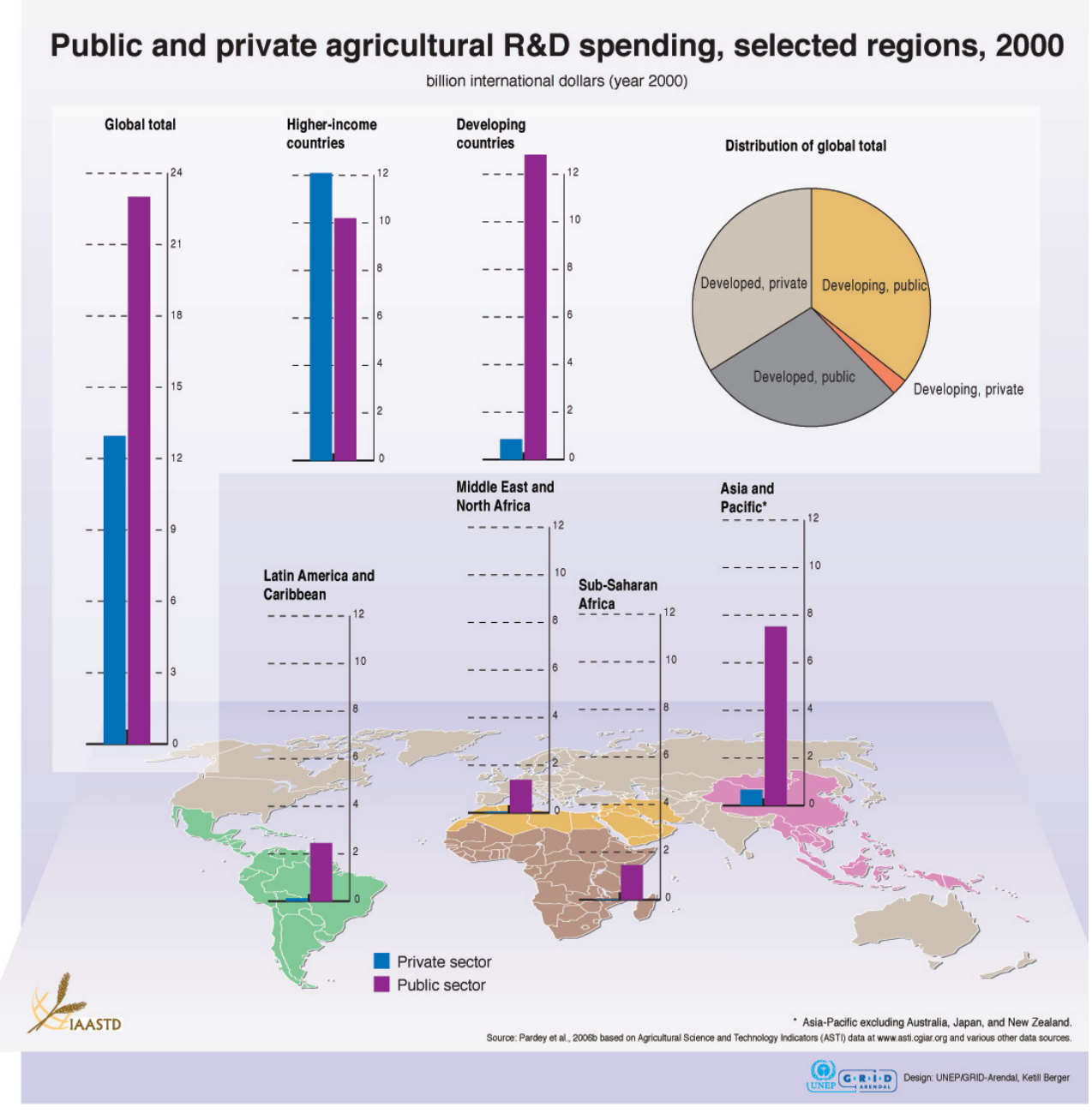
- less than 10.0
- 10.1 - 20.0
- 20.1 - 30.0
- 30.1 - 40.0
- 40.1 - 50.0
- more than 50
- No Data
- National boundary

Subnational boundaries have been removed from countries for clarity.

Copyright 2005. The Trustees of Columbia University in the City of New York.
Source: Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University. Global subnational rates of child underweight status; maps and further documentation available at: http://www.ciesin.columbia.edu/povmap



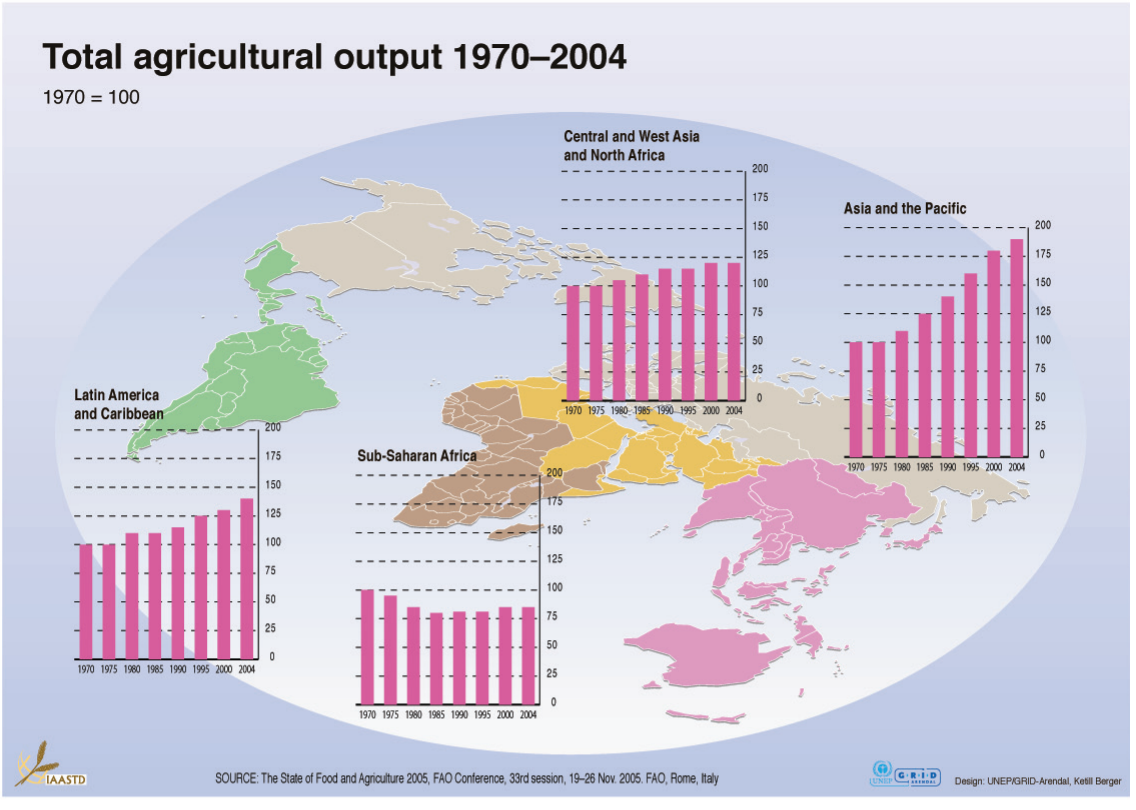
الشكل ٢. منظور متعدد الوظائف للزراعة.



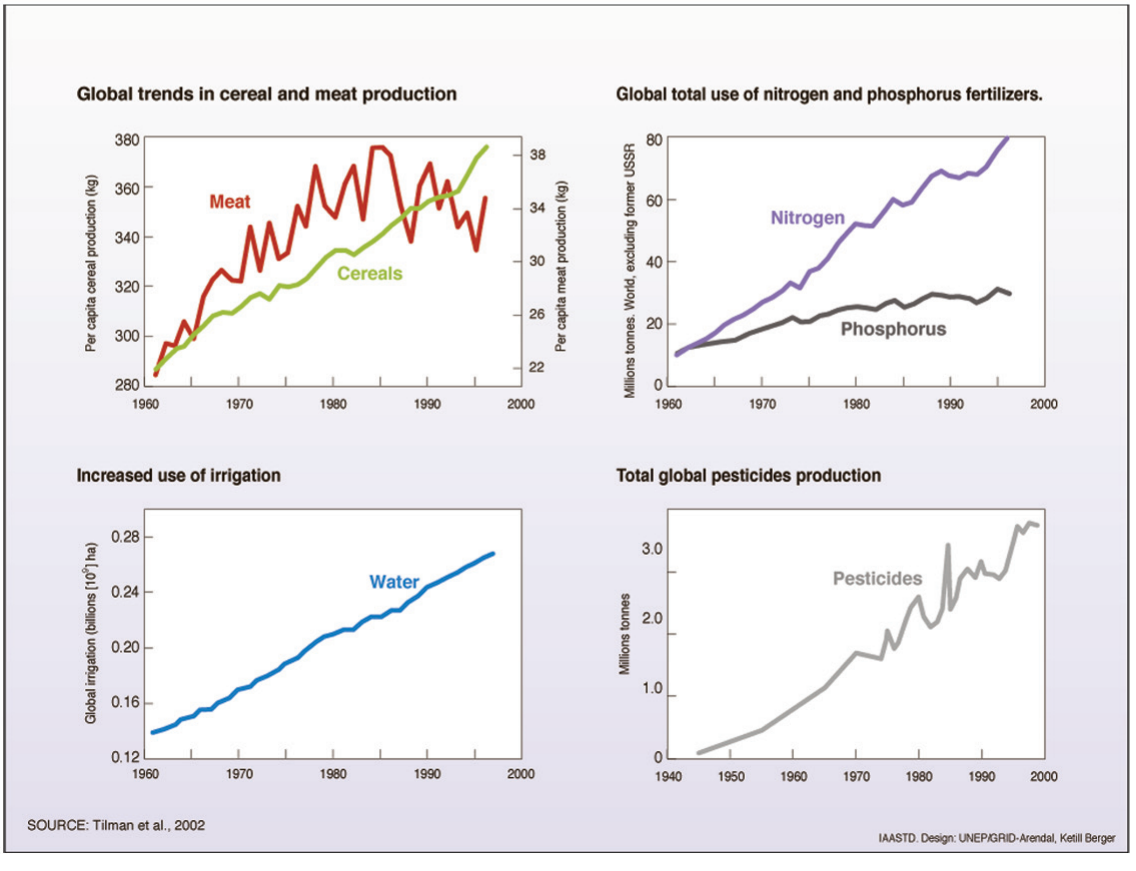
الشكل ٣. إنفاق القطاعين العام والخاص على البحث والتطوير الزراعيين حسب المنطقة، ٢٠٠٠.

متوسط الغلة لكل هكتار بحوالي ١٥٠ في المائة في كثير من البلدان المرتفعة والمنخفضة الدخل، باستثناء معظم بلدان منطقة أفريقيا جنوب الصحراء. وتعزى الزيادات في الإنتاج إلى تحسين أصناف المحاصيل والماشية، وإدارة التربة، وتحسن إمكانية الحصول على الموارد (المغذيات والمياه)، وتطوير البنية الأساسية، ومبادرات السياسات، والتمويل المتناهي الصغر، والتعليم، وتحسن الاتصالات، والتقدم المحرز في تحسين أنظمة الأسواق والتجارة. عالميا، أصبح الغذاء أرخص ثمنا وزاد متوسط توفر السعرات الحرارية حتى وقت قريب. ففي منتصف الستينيات، كان ٥٧ في المائة من سكان العالم يعيشون في بلدان يقل فيها متوسط توفر السعرات الحرارية عن ٢٢٠٠ سعر حراري؛ والآن بلغت النسبة ١٠ في المائة. وكانت الزيادات في الصين والهند والبرازيل وإندونيسيا مسؤولة بصورة رئيسية عن هذا التحسن الملحوظ في متوسط التغذية [الفصل ٣].

على الرغم من التقدم الكبير في التكنولوجيات الزراعية، لا تزال هناك تحديات مستمرة تستدعي العمل في مجالات أخرى مثل أنظمة الإدارة. لقد تركت الزيادات الكبيرة في الإنتاج الزراعي بمرور الوقت آثارا غير متساوية على الأمن الغذائي. ولا يزال معدل الجوع وسوء التغذية وانعدام الأمن الغذائي عاليا ويؤثر في ملايين من الأشخاص، خاصة في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء [الفصول ١ و٣ و ٤]. وعلاوة على ذلك، ستؤدي الزيادات المتوقعة في سكان العالم والدخول العالمية على مدى الخمسين سنة القادمة إلى زيادة الطلب على الغذاء. وجدير بالذكر أن .التغيرات الديموغرافية، بما في ذلك تقدم سن السكان، والتوسع الحضري، وتغير أنماط استهلاك الغذاء، وتوزيع الدخول تدفع إلى حدوث تغييرات في أنماط التغذية بما لذلك من آثار إيجابية وسلبية على الصحة [الفصلان ٥ و ٦]. وتشير توقعات العمل كالمعتاد (أي الاستمرار بشكل عام في اتباع السياسات والممارسات



الشكل ٤أ. إجمالي الإنتاج الزراعي.



الشكل ٤ب. الاتجاهات العالمية في الإنتاج؛ *(N.P)*، والري، واستخدام المبيدات

الحالية) إلى احتمال انكماش أسواق الغذاء العالمية بحيث يؤثر تزايد شحة الموارد سلبا على المستهلكين الفقراء والمنتجين الفقراء [الفصل ٥].

ومن المتوقع أن تؤدي الزيادة السريعة في الطلب على اللحوم والألبان إلى زيادة المنافسة على الأراضي التي تنتج المحاصيل وفرض ضغوط على أسعار الذرة والحبوب وأنواع الدقيق الأخرى. والسبب في هذا هو أن إنتاج سعر حراري واحد من البيض أو اللبن يحتاج إلى ٤,٥ سعر حراري مستمد من النباتات، وإنتاج سعر حراري واحد من لحم البقر أو الضأن يحتاج إلى ٩ سعرات حرارية مستمدة من النباتات. ولذلك فإن زيادة الطلب المرتبطة عادة بزيادة الدخل يمكن أن تحدث تغييرات هيكلية في قطاع الماشية وهي تغييرات يمكن أن تكون لها آثار بيئية هامة ولكنها لن تؤدي بالضرورة إلى تحسن التغذية البشرية بالنسبة للفقراء أو تحسين الفرص المتاحة لجميع صغار المنتجين.

تتفاوت الزيادات في أعداد الماشية المتوقعة حتى عام ٢٠٥٠ حسب المنطقة والنوع، ولكن من المتوقع حدوث زيادة كبيرة في إنتاج الماشية بموجب نهج العمل كالمعتاد في جميع البلدان النامية تقريبا. ويتطلب هذا التوقع زيادات في الموارد المخصصة للبحوث ذات الصلة بالماشية؛ واتباع نهج متكامل إزاء أنظمة المراعي وزراعة المحاصيل–تربية الماشية لحل المشاكل المتعددة التي يعاني منها الإنتاج الكثيف للماشية؛ وتحسين آفاق تنفيذ حلول مستدامة [الفصلان ٣ و٥].

وقد تغيرت المنظومات الإيكولوجية البحرية والساحلية ومنظومات المياه العذبة تغيرا جذريا على مدى الخمسين سنة الماضية، مما خفض من إنتاجيتها ومرونتها إزاء الضغط الواقع عليها وإمكانات إسهامها في تحقيق الأمن الغذائي في المستقبل. فقد انخفض مجموع الإنتاج العالمي من مصايد الأسماك الطبيعية في السنوات الأخيرة بسبب الإفراط في الصيد نتيجة للإدارة غير الفعالة، وممارسات الصيد غير الملائمة، وسوء فهم مناهج الإدارة المستندة إلى المنظومات الإيكولوجية. وتشير التوقعات المستقبلية إلى أن إنتاج مصايد الأسماك الطبيعية سيستمر في الانخفاض وأن المنظومات الإيكولوجية المائية ستستمر في التدهور، مما يشكل تهديدا خطيرا للأمن الغذائي. لقد سبقت تكنولوجيا الصيد وتيرة تطوير وتطبيق العلوم والإدارة السليمة. ذلك أن التطوير والاستخدام غير المنظمين (العشوائيين) لعدد صيد الأسماك من قبيل عمليات الصيد الواسع النطاق بشباك الجر، والشبكات الماسكة (الخيشومية)، وخيوط الصيد الطويلة المزودة بسنارات كثيرة، واستخدام ممارسات الصيد التدميرية الأخرى، مثل الديناميت والسيانور، قد ألحقا أضرارا بإنتاجية المنظومات الإيكولوجية والموائل التي يعتمد عليها الصيد [الفصل ٦].

يمكن أن يتأثر إنتاج وأسعار الغذاء بزيادة إنتاج الوقود الحيوي نظرا للمنافسة على الأراضي والموارد الطبيعية. ومن المحتمل أن تؤدي محدودية إمكانية حصول المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة على الأراضي إلى الحد من قدراتهم على توفير الإمدادات إلى هذه السوق الجديدة والاستفادة منها. ولا يقل عن ذلك أهمية أن بعض المحاصيل المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي السائل ستحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، وهو ما يشكل بالفعل قيدا على الزراعة في كثير من أنحاء العالم [الفصل ٣].

يؤثر نظام الغذاء الخاضع للعولمة في أنظمة الغذاء المحلية التي تساند مصادر أرزاق الفقراء [الفصل ٢]. ويمكن أن تكون الأسعار المنخفضة لواردات السلع – على نقيض أسعار الأغذية المجهزة (المصنعة) – مؤاتية للمستهلكين الفقراء في البلدان النامية التي تعتبر مستوردا صافيا (بافتراض وجود الترتيبات المؤسسية الملائمة)، ولكن الاستيراد بأسعار تقل عن تكاليف الإنتاج المحلي يضر بالمزارعين الوطنيين وبالتنمية الريفية. ويمكن للاستثمار في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تزيد مرونة أنظمة الغذاء المحلية ضد الصدمات البيئية والاقتصادية أن يحقق استقرار الإنتاج وأن يزيد الأمن الغذائي، شريطة أن تمنح إجراءات السياسات الملائمة حماية مؤقتة للأسواق المحلية.

تحسين الصحة والتغذية البشريتين: يمكن للأخطار التي تتعرض لها سلامة الغذاء، وهي عبارة عن ملوثات أو مواد بيولوجية أو كيماوية أو طبيعية توثر في الصحة البشرية أو في التوفر البيولوجي للمغذيات، أن تحدث في أي موقع على امتداد السلسلة الغذائية. والسميات التي تنتجها مسببات الأمراض، مثل الفطريات السامة، والمعادن الثقيلة، وغيرها من الملوثات، وبقايا الأدوية البيطرية ومبيدات الآفات يمكن أن تسبب آثارا سلبية قصيرة الأمد وأطول أمدا، بل وآثارا قاتلة على الصحة البشرية حين توجد في الأنظمة الغذائية. وتزداد هذه الأخطار كلما طالت السلسلة الغذائية. وقد أدى انتشار الأمراض المنقولة من الغذاء، مثل السالمونيلا والتهاب الدماغ البقري الإسفنجي الشكل (مرض جنون البقر). كما أبرزت أوجه القلق المتعلقة بوجود كائنات حية معدلة وراثيا (GMOs) في المواد الغذائية والأعلاف، بالإضافة إلى الخيارات المتاحة أمام المستهلكين، تصاعد المطالبة بوضع معايير لسلامة الأغذية، ودفعت البلدان إلى وضع وتنفيذ لوائح تنظيمية لمعالجة هذه القضية[٤] [الفصل ٢].

ومن المتوقع أن يستمر تزايد الطلب على منتجات تخضع لمعايير نوعية وسلامة عالية، مما يخلق سوقا لن يكون متاحا الوصول إليها إلا للمنتجين والمجهزين الذين يتمتعون بالقدرات والمعارف التي تتيحها المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية (على سبيل المثال، المناولة اللاحقة للحصاد). وفي البلدان النامية، من المحتمل أن يرتبط تحسين معايير النوعية الوطنية بزيادة المعرفة والوعي العام بشأن الآثار الصحية لاختيارات التغذية، وممارسات الإنتاج الأكثر سلامة، وتوسيع نطاق اللوائح التنظيمية الصحية، وقوانين المسؤولية، والبنية الأساسية للمختبرات [الفصلان ٥ و٨].

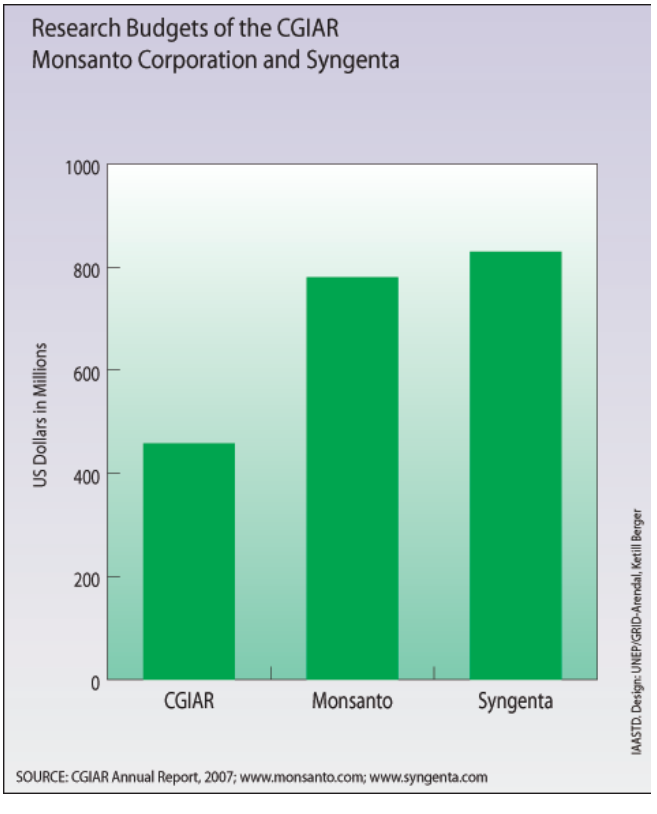
نظام التغذية واحد من عوامل الخطر الرئيسية في الإصابة بالأمراض المزمنة. ولا يزال سوء التغذية يمثل سببا رئيسيا للوفاة، خاصة بين الأطفال، ولكن ظهرت أمراض أخرى، كثيرا ما تكون مترابطة، مثل البدانة وأمراض القلب والسكتة الدماغية والسكر وفيروس ومرض الإيدز والسرطان. وتعتبر أمراض القلب والأوعية الدموية سببا رئيسيا للوفاة في البلدان الصناعية والنامية على حد سواء [الفصلان ١ و ٣]. وقد أدت التغيرات في توفر وأسعار الغذاء إلى جانب عوامل بيئية واجتماعية وديموغرافية (على سبيل المثال، التوسع الحضري) إلى تغير عالمي في نظام التغذية. وأثر هذا التغير في الفئات الاجتماعية بطرق مختلفة. والواقع أن نقص التغذية والإفراط في استهلاك الغذاء يوجدان جنبا إلى جنب في مجموعة واسعة ومتنوعة من البلدان. وكثيرا ما ترتبط أنظمة التغذية غير المتوازنة بانخفاض استهلاك الفاكهة والخضروات وارتفاع استهلاك الدهون واللحوم والسكريات والأملاح. غير أن كثيرا من الأغذية التقليدية غنية بالمغذيات الدقيقة ويمكن لزيادة دورها في أنظمة الإنتاج والتغذية أن يحقق منافع صحية.

> الأمن الغذائي [هو] وضع يتحقق عندما يتمتع جميع الناس، في جميع الأوقات، بإمكانية الحصول المادي والاجتماعي والاقتصادي على أغذية كافية وسليمة ومغذية تلبي احتياجاتهم الغذائية وأفضلياتهم الغذائية من أجل حياة نشطة وصحية. (منظمة الأغذية والزراعة، حالة انعدام الأمن الغذائي في العالم ٢٠٠١)
>
> السيادة الغذائية تعرّف بأنها حق الشعوب والدول ذات السيادة في أن تقرر بصورة ديمقراطية سياساتها الزراعية والغذائية الخاصة بها.

[٤] أستراليا والولايات المتحدة.

وتعتبر الأمراض المعدية، بما فيها الأمراض العالمية الانتشار مثل فيروس ومرض الإيدز والملاريا، من بين الأسباب الرئيسية للإصابة بالمرض والوفاة في مختلف أنحاء العالم وتؤثر تأثيرا شديدا في الأمن الغذائي في بعض البلدان النامية. وبالإضافة إلى التحديات الرئيسية التي تمثلها هذه الأمراض، فمن المتوقع أن تظهر أو تزداد انتشارا أمراض أخرى ذات صلة بالنشاط الزراعي. ويتأثر الانتشار والنطاق الجغرافي لكثير من هذه الأمراض بأنظمة الإنتاج (على سبيل المثال، تكثيف الزراعة وتربية الماشية)، وبعوامل اقتصادية (على سبيل المثال، زيادة حجم التجارة الدولية)، واجتماعية (على سبيل المثال، تغير أنظمة التغذية وأنماط المعيشة)، وديموغرافية (على سبيل المثال، زيادة وهجرة السكان)، وبيئية (على سبيل المثال، استخدام الأراضي وتغير المناخ العالمي)، وبيولوجية (على سبيل المثال تحور الميكروبات). وستظل لمعظم هذه العوامل أهمية بل وقد تشتد حدتها خلال هذا القرن.

وتحدث آثار اجتماعية واقتصادية خطيرة عندما تنتشر الأمراض على نطاق واسع ضمن التجمعات السكانية البشرية أو الحيوانية (على سبيل المثال، مرض اللسان الأزرق)، أو عندما تمتد من المستودعات الحيوانية إلى المضيفات البشرية (على سبيل المثال، أنفلونزا الطيور)، وتعتبر مسببات الأمراض التي تصيب أكثر من نوع من المضيفات مثار قلق خاص. وستؤثر الزيادة في ظهور الأمراض في البلدان المنخفضة والمرتفعة الدخل على حد سواء، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى عولمة نظام الغذاء [الفصل ٣]. ويؤثر التعرض للمواد الكيمائية الزراعية السامة المستخدمة في مجموعة واسعة ومتنوعة من الأنظمة الزراعية بصورة حادة على المنتجين والعمال والمجتمعات المحلية. ويمكن لإنفاذ اللوائح التنظيمية بصورة صارمة وتنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر بفعالية المساعدة في الحد من حدة التعرض لتلك المخاطر، بيد أن ذلك لن يؤدي إلى القضاء عليها.



الشكل ٥. ميزانيات البحوث في المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية، مونسانتو، النُظم الوطنية للبحوث الزراعية في أمريكا الجنوبية

وقد جرى توثيق مخاطر وآثار المواد الكيمائية على الصحة والبيئة بصورة مستفيضة في الأدبيات العلمية والطبية. من ناحية أخرى، ثمة صعوبات في الوقت الحالي تعوق سهولة فهم الآثار المتعلقة بالنباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة الناتجة عن نقل الجينات. ويستدعي هذا الوضع مشاركة واسعة النطاق لأصحاب المصلحة في اتخاذ القرارات وكذلك بشأن إجراء مزيد من البحوث العامة بشأن المخاطر المحتملة [الفصلان ٢ و ٣].

التحدي: تخفيض أعداد الفقراء وتحسين مصادر الأرزاق في المناطق الريفية

لدى المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية القدرة على تحسين مصادر الأرزاق، على الرغم من أن الآثار المتحققة تفاوتت حسب المنطقة والفئة الاجتماعية. ذلك أن القدرة على الحصول على المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية والاستفادة منها غير متساوية، حيث تحقق البلدان الصناعية منافع أكبر مما تحققه البلدان النامية (خاصة تلك الموجودة في أفريقيا). فقد بلغت القيمة المضافة لكل عامل زراعي في البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ٢٣،٠٨١ دولارا أمريكيا في عام ٢٠٠٣، بمعدل نمو بلغ ٤,٤ في المائة سنويا فيما بين عامي ١٩٩٢ و ٢٠٠٣. وبالنسبة لأفريقيا، كان الرقمان ٣٢٧ دولارا أمريكيا و ١,٤ في المائة، على التوالي. ويرجع جزء من السبب في هذه الفروق إلى المسارات التاريخية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية وإلى السياسة الحالية. ومن المتوقع أن يزداد اعتماد البلدان النامية على الغذاء المستورد [الفصل ٥]، لأن الإنتاج المحلي في أحيان كثيرة ليس مربحا أو قادرا على المنافسة بسبب قلة الاستثمار. ولن تواكب الزيادة في فرص العمل خارج المزارع بالضرورة فقدان مصادر الأرزاق داخل المزارع، وعلى الرغم من أن نسبة العاملين في الزراعة ستنخفض مع زيادة التوسع الحضري، فليس من المتوقع أن ينخفض عدد سكان المناطق الريفية.

هناك أسباب كثيرة لزيادة التجارة في المنتجات الزراعية: العلاقات المتزايدة بين المناطق، والطلب المتزايد على الغذاء، والتخصص السلعي الذي سهله تحرير التجارة. وستؤثر العولمة والتحرير في البلدان وفي الفئات داخل البلدان بطرق مختلفة. فمن المتوقع أن تزيد التجارة في المنتجات الزراعية بين البلدان النامية وأن تزيد العجوزات في التجارة في المنتجات الزراعية بينها وبين البلدان الصناعية بينما ستواصل البلدان الصناعية تحقيق فوائض في تجارة المنتجات الزراعية [الفصل ٤]. وفي الأسواق الحضرية في البلدان النامية التي تعاني ضعفاً في شبكة طرق الربط، يمكن أن يزداد الاعتماد على الواردات، التي توفر غذاءً أرخص ثمنا ولكنها تقوض فرص العمل ومصادر الأرزاق في المناطق الريفية وتعيق الاستثمار في تخفيف تدهور الأراضي. كما أن هذه الاختلالات التجارية تحابي الزراعة العالية الاستخدام للمستلزمات والمكثفة الاستخدام للطاقة، التي لا تستوعب حاليا التكاليف البيئية أو الاجتماعية للإنتاج، وهو نهج تزداد باطراد درجة عدم استدامته.

التحدي: زيادة الاستدامة البيئية

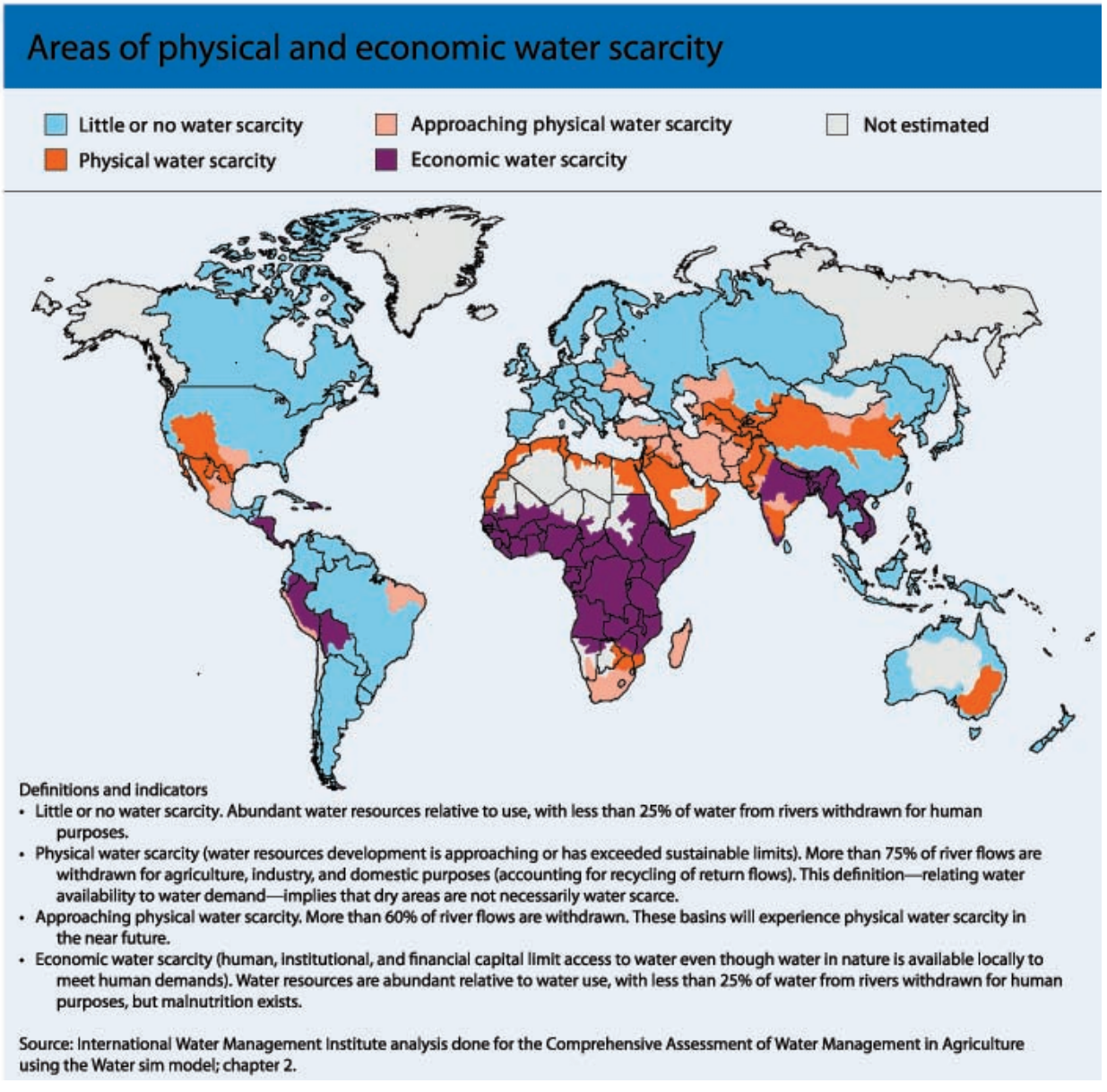
على مدى القرن الماضي، بسط القطاع الزراعي عادة أنظمة الإنتاج لتعظيم غلة مكون واحد، متجاهلا بشكل عام الوظائف والخدمات الإيكولوجية الأخرى المساندة والمقدمة للمنافع والمنظمة. وحين اقترنت هذه الممارسات بسياسات تقدم حوافز مشوهة لأسعار الموارد، أدى هذا في أحيان كثيرة إلى تدهور الموارد البيئية والطبيعية (على سبيل المثال، إزالة الغابات، وإدخال الأنواع الغازية، وزيادة التلوث وانبعاثات غازات الدفيئة).

وتسهم الزراعة حاليا بنسبة ٦٠ في المائة و ٥٠ في المائة من الانبعاثات الناشئة عن تصرفات بشرية من غاز الميثان وغاز أكسيد النيتروز، على التوالي. وخلال الخمسين سنة الماضية، انخفضت قاعدة الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الزراعة بأسرع مما حدث في أي وقت آخر في التاريخ نتيجة لزيادة الطلب العالمي وللتدهور؛ وقد فقدت نسبة ٧٥ في المائة من القاعدة

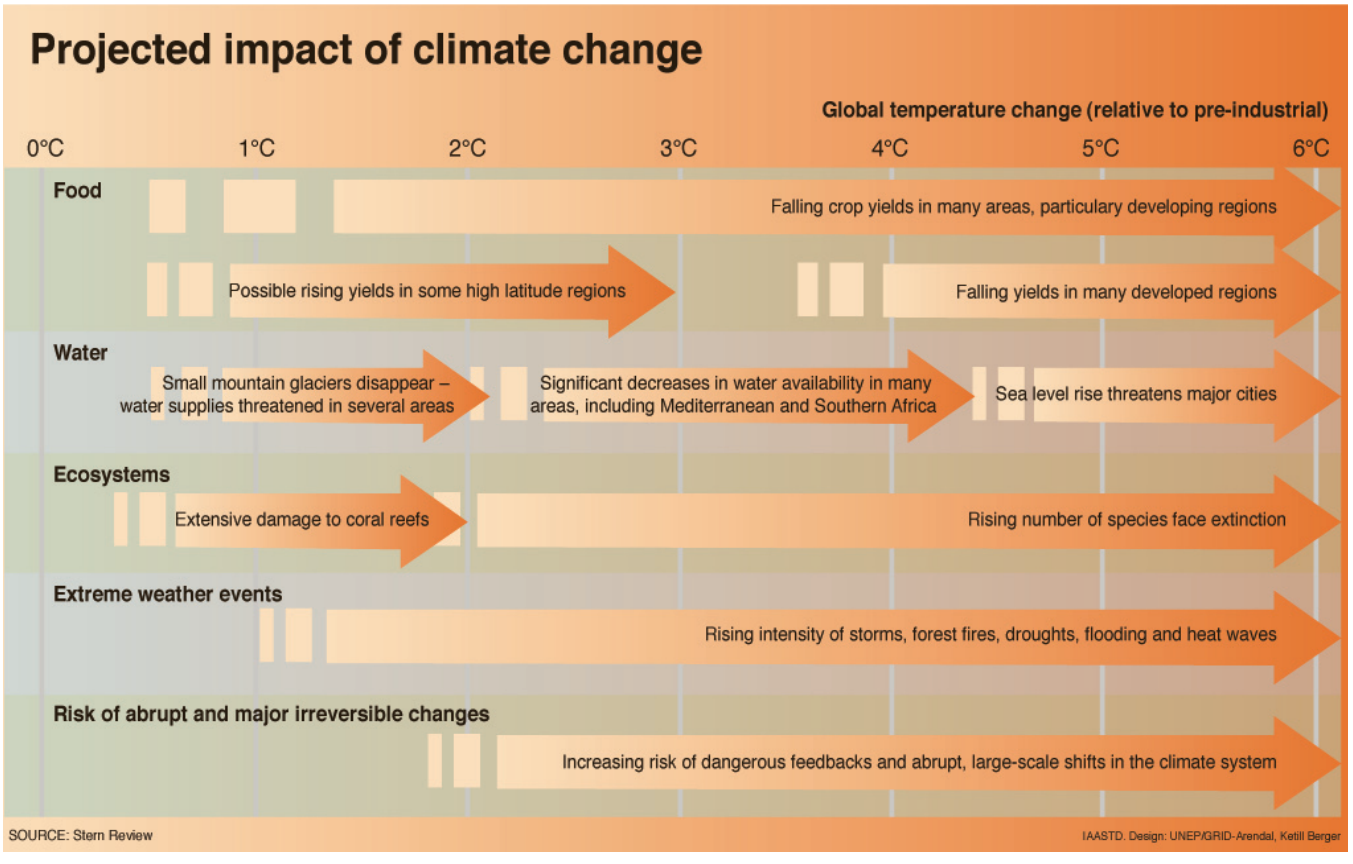
الجينية المحصولية للمحاصيل الزراعية. ويؤدي تدهور وظائف المنظومات الإيكولوجية (على سبيل المثال، تدوير المغذيات والمياه) إلى الحد من الإنتاج ويمكن أن يحد من قدرة الأنظمة الزراعية على التكيف مع تغير المناخ والتغيرات العالمية الأخرى في كثير من المناطق. وتعتبر الممارسات الزراعية المستدامة جزءاً من حل المشاكل الحالية للتغير البيئي. وتشمل الأمثلة على ذلك تحسين تخزين الكربون في التربة والكتلة الأحيائية، وتخفيض انبعاثات غاز الميثان وغاز أكسيد النيتروز الناتجة عن أنظمة زراعات الأرز وتربية الماشية، وانخفاض استخدام الأسمدة غير العضوية. ويمكن للسياسات الملائمة أن تشجع تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة وزيادة امتصاص (تخزين) الكربون.

ووفقا للتقييم الشامل لإدارة المياه في الزراعة بحلول عام ٢٠٥٠، ستظل الزراعة أكبر مستخدم لموارد المياه العذبة في معظم المناطق، على الرغم من أنه من المتوقع أن تنخفض حصتها بالنسبة إلى الاستخدامات الصناعية والمنزلية [الفصل ٣]. وفى إطار ممارسات استخدام المياه الحالية، من المتوقع أن تؤدي الزيادات في السكان والتغيرات في أنماط التغذية إلى زيادة استهلاك المياه في إنتاج الغذاء والنباتات الليفية بنسبة تتراوح بين ٧٠ في المائة و٩٠ في المائة. وإذا زاد الطلب على الطاقة المستمدة من الكتلة الأحيائية، فإن ذلك قد يزيد المشكلة سوءا. إضافة إلى ذلك، ستشتد المنافسة بين القطاعات على الموارد المائية، مما يؤدي إلى تفاقم الضغط الواقع على المنتجين في البلدان النامية. ومن المتوقع أن ينخفض مدى التعويل على إمدادات المياه اللازمة للزراعة في كثير من المناطق نظرا لتغير المناخ وزيادة تفاوته على الرغم من أن الإمكانات المتاحة للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لتحسين إدارة المياه كبيرة في الزراعة المعتمدة على الأمطار والزراعة المروية على حد سواء.

ستكون للتغيرات المتوقعة في مدي تواتر وشدة الأحداث المناخية المتطرفة إضافة إلى الزيادات في أخطار الحرائق والآفات والأمراض آثار هامة بالنسبة للإنتاج الزراعي والأمن الغذائي. ومن المتوقع أن يتفاوت تأثير تغير المناخ على غلة المحاصيل، ومصايد الأسماك، والحراجة، وتربية الماشية من منطقة إلى أخرى؛ وبشكل عام، ستشهد المناطق المدارية وشبه



الشكل ٦. مناطق شحة المياه المادية والاقتصادية. المصدر: المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI)، ٢٠٠٧.



الشكل ٧. الآثار المتوقعة لتغير المناخ. المصدر: استعراض ستيرن Stern Review، ٢٠٠٧.

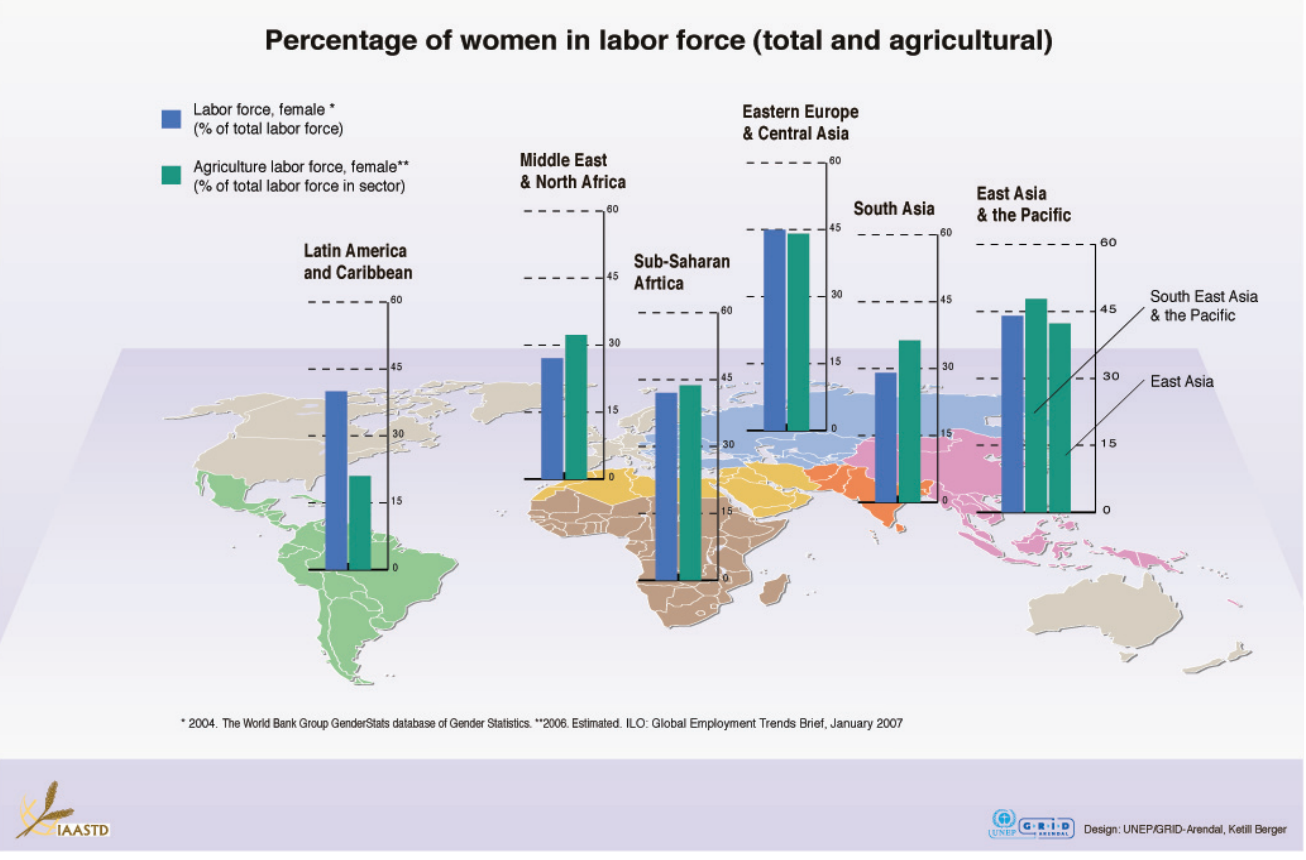
المدارية آثارا سلبية، مثل الفيضانات وحالات الجفاف غير النمطية، بينما سيتاح للمناطق المعتدلة موسم زراعة أطول وبالتالي المزيد من الإنتاج الزراعي في ظل تغير معتدل في المناخ (ارتفاع الحرارة بحوالي ٢ إلى ٣ درجات مئوية) [الفصلان ١ و ٥]. وقد تصبح بعض المناطق المعتدلة الجافة أكثر جفافا، مما سيؤدي إلى احتمال انخفاض الإنتاج الزراعي.

التحدي: تحسين الاستدامة الاجتماعية، وزيادة درجة المساواة

لن يكون بالإمكان إحراز تقدم نحو تحقيق أهداف الاستدامة والتنمية بدون إشراك معارف ومهارات وخبرات النساء بطريقة أكثر تصميما وإعادة توجيه المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من أجل إتاحة فرص للنساء. وقد استفادت النساء المزارعات والمجهزات والعاملات الزراعيات من المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية بدرجة أقل من استفادة الرجال منها بشكل عام، وكانت النساء الفقيرات هن الأقل استفادة من الجميع. وقد حققت الجهود الرامية إلى معالجة مظاهر التحيز المستمرة ضدهن في مجال إمكانية حصولهن على موارد الإنتاج، والتعليم والتدريب المهنيين، والمعلومات وخدمات الإرشاد قدرا محدودا من النجاح. وكثير من العقبات المجتمعية والعملية والمتعلقة بالسياسات أمام إحراز تقدم أكثر مساواة، وكذلك التكاليف الخاصة والعامة لمثل هذا النمط غير المتساوي من التنمية، أمور مفهومة بصورة جيدة مثلها مثل العوامل التي تعيق اتخاذ إجراءات أكثر قوة. وقد تطلبت المساندة الموجهة نحو اشتراك النساء في أداء أدوارهن الإدارية، على سبيل المثال، في صناعات منتجات الألبان والدواجن وتربية الحيوانات الصغيرة، وكذلك في مشروعات جديدة مثل إنتاج الخضروات والفواكه والزهور العالية القيمة للتصدير ومجموعة متنوعة من الصناعات الزراعية، ترتيبات مؤسسية ابتكارية ومساندة للمنظمات النسائية، وجمعيات النساء صاحبات المشروعات، وشبكات مقدمات الخدمات.

تشكل المساواة بين الجنسين جزءاً هاما من المساواة الاجتماعية، فالنساء والرجال، الذين تكون لهم أدوار ومسؤوليات مختلفة في الأسر وإنتاج الغذاء، كثيرا ما تكون لهم علاقات مختلفة بالمنافع المستمدة من المعرفة والعلوم والتكنولوجيا والابتكارات الزراعية. والأنماط المستندة إلى الجنسين تكون محددة السياق، ولكن هناك سمة مستمرة وهي أن للنساء دورا رئيسيا في الأنشطة الزراعية، ومع ذلك، وخاصة في البلدان النامية، تتاح لهن إمكانية محدودة في الحصول والسيطرة على الموارد الإنتاجية مثل الأراضي والأيدي العاملة والتكنولوجيا والائتمان ورأس المال، بما في ذلك الإصلاح الزراعي الذي يساوي بين الجنسين. وعلى الرغم من التقدم المحرز في الوعي بالتمييز بين الجنسين، فإن الحصول على نتائج المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية والاشتراك في عملياتها لا يزالان محدودين بالنسبة للنساء والفئات المهمشة الأخرى. وقد منح قدر محدود من الاهتمام لقضايا التعرض للمعاناة والاستبعاد الاجتماعي، أو لتفاعل الفرص المرتبطة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية مع سياسات الحماية الاجتماعية [الفصل ٣].

لا يمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية وحدها التغلب على مظاهر التحيز وعدم المساواة الجنسية والعرقية في الزراعة، ولكن الاهتمام غير الكافي بهذه القضايا من جانب الفاعلين في مجال المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية يمكن أن يؤدي إلى زيادات غير مقصودة في عدم المساواة. ومن شأن استثمار مبالغ كبيرة في التوظيف والتدريب للنساء والأقليات العرقية داخل مراكز العلوم والتكنولوجيا أن يزيد من احتمال تحقيق نتائج أكثر مساواة بالنسبة للنساء الفقيرات. ويمكن أن تزداد العلاقات غير المتساوية بين الجنسين سوءا بسبب الصدمات البيئية



الشكل ٨. النسبة المئوية للنساء في قوة العمل (المجموع والزراعة).

والاقتصادية المتوقعة. ومن المفترض أن يؤدي الاستثمار في زيادة مرونة أنظمة الابتكار المحلية إلى زيادة درجة المساواة في النتائج التي تحققها المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية [الفصل ٢].

بشكل عام، استفادت المناطق ذات الأوضاع التجارية الشديدة السوء والقيود البيولوجية الطبيعية والفئات الاجتماعية المهمشة أقل استفادة من الابتكارات في مجال المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وعلاوة على ذلك، تَحقق توزيع منافع المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية بدرجة غير متساوية لأولئك الذين يحوزون بالفعل أصولا زراعية – الأراضي والمياه ومصادر الطاقة والأسواق، والمستلزمات والتمويل، والتدريب، والمعلومات والاتصالات. ويمكن للسياسات والترتيبات المؤسسية التي تمكن من هم أقل قوة من الاشتراك في تحديد المشاكل واتخاذ القرارات الخاصة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أن تزيد درجة المساواة في الاستفادة من نتائج المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، على سبيل المثال، دوائر بحوث المزارعين والعلماء، ومدارس التدريب الميداني للمزارعين. ويمكن لأنظمة حقوق الملكية الفكرية (IPR) التي تحمي المزارعين وتوسع نطاق تربية النباتات بصورة تشاركية والسيطرة المحلية على الموارد الجينية والمعرفة التقليدية المرتبطة بها أن تزيد درجة المساواة. ويمكن للمساندة المالية لمنظمات المزارعين أن تتيح لهم الاتصال بمجموعة متنوعة من مقدمي المعرفة والمعلومات من أجل الحصول على حلول تلائم السياق المحدد.

التحدي: آليات الإدارة اللازمة لتحسين الترتيبات المؤسسية والتنظيمية

تنطوي ترتيبات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية على خيارات أخلاقية وأحكام تقديرية قيَمية. وفي بعض الحالات، استبعدت أو همشت فاعلين رئيسيين، مثل المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة، وفضلت الاعتبارات القصيرة الأمد على الاعتبارات الأطول أمدا. وقد فُضلت بعض الأحكام على البعض الآخر في مجال اتخاذ القرارات المتعلقة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وقد ساعد ذلك على دفع المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية نحو مسارات معينة، مما أدى إلى إهمال خيارات أخرى معززة بأدلة جيدة، نشأ بعضها في إطار المعرفة التقليدية أو تجارب وخبرات المجتمع المدني، وهي أكثر تركيزا على الأدوار المتعددة للزراعة. ويمكن لتقوية المساندة العامة لتمكين منظمات المزارعين والمجموعات الأخرى المستندة إلى المجتمعات المحلية أن تزيد من نفوذ الفقراء في الترتيبات التعاونية واتخاذ القرارات المتعلقة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وتساعد المناهج المستندة إلى المجتمعات المحلية إزاء إدارة الموارد الطبيعية، مثل إدارة مستجمعات المياه، وإدارة الغابات الجماعية، والإدارة المتكاملة للآفات والمحاصيل، وتقوية أنظمة البذور (التقاوي) المحلية، على مساندة ودمج الاستدامة الاجتماعية والبيئية على الرغم من أنها ليست علاجا ناجعا لكل المشاكل [الفصلان ٢ و ٣؛ SR-NRM].

كثير من التكنولوجيات التي يمكن استخدامها في الزراعة المستدامة لا تُعتمد لأن صغار المنتجين لا يتمتعون بإمكانية الحصول على الوسائل والخدمات المساندة الضرورية لاستخدام التكنولوجيات بصورة مربحة. ومن يمكنهم الحصول على المعلومات والائتمان والمستلزمات والخدمات والوصول إلى الأسواق يكونون في وضع أفضل يمكنهم من الاستفادة مما تتيحه المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية، مما يزيد من اتساع الفروق داخل المجتمعات المحلية الزراعية. وبمرور الوقت، قد تمتد تكنولوجيا معينة بحيث يستخدمها الآخرون، ولكن نظرا لأن نفس المزارعين

يستفيدون عادة من كل إطلاق لتكنولوجيا جديدة، فإن الضغط الناجم عن ذلك على الأسعار تسليم المزرعة يؤدي في نهاية المطاف إلى تهميش غير القادرين على المواكبة وإلى تكبير حجم القادرين على البقاء. وتدلل الميزة النسبية على الكفاءة النظرية لتحرك العمالة على هذا النحو إلى قطاعات أخرى يمكن أن تستخدم فيها استخداما منتجا. ومع ذلك فإن الأوضاع في المناطق الريفية قد تدفع أعدادا متزايدة إلى الفوضى المدنية أو العصيان المدني وآخرين إلى الهجرة العشوائية الداخلية أو العابرة للحدود، مما يفرض تكاليف يثبت أنه من الصعب إدارتها على الأمد القصير. وقد لا تتيح الاقتصادات الوطنية الراكدة أو المناطق الحضرية مجالا أفضل لكسب الأرزاق أو مسارا للخروج من دائرة الفقر.

تشكل هذه المعضلات اختيارات صعبة. إذ يتطلب التحدي الخاص بخلق فرص واقعية مستندة إلى المزارع لصغار المنتجين استثمارات وترتيبات مؤسسية تخلق الأوضاع التي في ظلها تؤدي المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية إلى تخفيض مخاطر اعتماد التكنولوجيات وتزيد من ربحية المزارع. وقد اعتبرت هذه في الماضي مهمة من مهام القطاع العام إلى حد كبير؛ ويتمثل التحدي المستقبلي في إشراك مجموعة أوسع نطاقا من الفاعلين تتجاوز القطاع العام، بما في ذلك منظمات المزارعين والمؤسسات التجارية [الفصل ٣]. وهناك حاجة إلى قدرات حكومية قوية لفهم القطاع الخاص وتنظيمه إذا لزم الأمر؛ على سبيل المثال من خلال أنظمة المتابعة (الرقابة) وفرض تنفيذ القواعد، وهو ما يمكن أن يساعد على تجنب تضارب المصالح في اتخاذ القرارات الخاصة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وقد يتعين على الجامعات ومعاهد البحوث التي تحصل على تمويل خاص كبير أن تنشئ آليات إشراف ومواثيق سلوك للحفاظ على استقلالها.

الترتيبات المؤسسية العديدة التي تربط المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية بتطبيقات عملية واحد من بين أكثر المجالات التي بحثت على نطاق واسع في مجال العلوم الاجتماعية التطبيقية. وتدلل التحليلات المستندة إلى التجارب العملية تدليلا قويا على أن نهج نقل التكنولوجيا كان أكثر النماذج المؤسسية استخداما على أوسع نطاق لتقديم التكنولوجيا المدفوعة بالعلوم في القطاع العام. وقد دفع هذا النموذج بنجاح عجلة تحقيق زيادات في الإنتاجية وتكبير الأحجام؛ عندما طبق على التكنولوجيات التي تدار بطريقة سليمة وتكون ملائمة للمزارعين المستهدفين وفي ظل الأوضاع الضرورية، مثل توفر إمكانية الوصول إلى الأسواق والحصول على خدمات تعمل بصورة جيدة. أما النهج المرتبط بالسلسلة فهو أكثر النماذج استخداما على أوسع نطاق في التطوير التجاري المدفوع بالطلب ومن المحتمل أن يصبح أكثر هيمنة فيما تتغلغل الأسواق الحديثة بصورة أعمق في المناطق الريفية. وهو مدفوع بملاحظات تقييمية منتظمة من بحوث السوق بشأن خصائص وأفضليات المستهلكين في كافة مراحل عملية تصميم التكنولوجيات واختبار نماذجها الأولية.

بشكل عام، لم يكن أي من النموذجين فعالا بصورة كاملة في تشجيع الجمع بين أهداف الاستدامة والتنمية. أما المناهج التي تشجع تطوير أنظمة الابتكار على امتداد سلاسل القيمة واشتراك أصحاب المصلحة على نطاق واسع فإنها توجه المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية نحو الفرص القابلة للتحقيق. وتتطلب إدارة المزارعين لأنظمة الزراعة الإيكولوجية المستدامة مناهج تتطور عن طريق الفهم المشترك للمبادئ وتنسيق الممارسات عبر نطاقات متعددة [الفصل ٢].

خيارات العمل

سيتطلب كثير من التحديات التي ستواجهها الزراعة على مدى الخمسين سنة القادمة التطبيق الأكثر تكاملا لتطورات العلوم والتكنولوجيا الحالية (الرسمية والتقليدية والمستندة إلى المجتمعات المحلية) وكذلك اتباع مناهج جديدة لإدارة الموارد الزراعية والطبيعية. أما التحديات الأخرى فلن تحل إلا بتطوير وتطبيق معرفة وعلوم وتكنولوجيا زراعية جديدة [الفصل ٦].

السؤال عن أي الاستراتيجيات سيكون أكثر ملاءمة للنهوض بأهداف التنمية والاستدامة سؤال مثير للجدل ويعكس افتراضات ومصالح وقيما اجتماعية وسياسية مختلفة. في كثير من مجالات الحوار بشأن العلوم والتكنولوجيا، هناك اتجاه نحو التفسير الواحد، ينسب العلة والمعلول إلى أحداث أو أوضاع معينة وليس إلى أحداث أو أوضاع أخرى. ولهذه الانتقائية آثار هامة بالنسبة لتوجيه العلوم في اتجاهات محددة. والاعتراف بوجود تفسيرات متنافسة معززة بأدلة جيدة لمناهج العلوم والتكنولوجيا أمر حاسم الأهمية لوضع سياسات فعالة. وفي حالات كثيرة، فإن استراتيجيات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تعترف بالوظائف المتعددة المطلوبة من الأنظمة الزراعية المستدامة (على سبيل المثال، الإنتاج، ومصادر الأرزاق، وخدمات المنظومات الإيكولوجية) موجودة بالفعل، بل إن بعض هذه الاستراتيجيات تعترف بالتنوع البيولوجي الطبيعي والاجتماعي والاقتصادي والثقافي فيما بين الأنظمة الزراعية مما يتطلب حلولا خاصة بمجالات محددة. فعلى سبيل المثال، يمكن للابتكارات والمعرفة المحلية المستندة إلى المجتمعات المحلية مقترنة بمناهج المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الرسمية، مثل الزراعة الإيكولوجية والحراجة الزراعية، معالجة القضايا ذات الصلة بفقراء المناطق الريفية [الفصل ٣].

عن طريق دمج الخبرة المستمدة من قطاعات أخرى، هناك إمكانية أكبر لإيجاد حلول تزيد الإنتاجية، وتحمي الموارد الطبيعية ومصادر الأرزاق، وتقلل إلى أدنى حد الآثار السلبية للزراعة على البيئة. فالمعرفة والتكنولوجيا المستمدتان من قطاعات مثل الاتصالات والطاقة والصحة، وكذلك الثقافة والفنون يمكن أن تحسنا قدرة الزراعة على الإسهام في بلوغ أهداف التنمية والاستدامة. ويحتاج المزارعون إلى مجموعة من الخيارات للتصدي للتحديات، نظرا لتنوع احتياجاتهم ومواردهم، ولمعالجة التعقيد المتزايد للضغوط التي يعملون في ظلها [الفصلان ٢ و ٣].

وتتطلب تهيئة هذه الفرص تغييرات أكثر توجيها، مثل تزويد المزارعين الفقراء في البلدان النامية بالمساندة في مجال البنية الأساسية والمؤسسات (على سبيل المثال، إمكانية الحصول على الأراضي والمياه، ومرافق النقل، والمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، والدخول في الأسواق الأعلى قيمة، والحماية من المنافسة غير العادلة)، وسياسات الاحتفاظ بمخزون من المواد الغذائية، والتوصل إلى اتفاقيات بين المستهلكين في البلدان الصناعية والمنتجين في البلدان النامية، وكذلك تقديم مساندة لمنظمات المزارعين والترتيبات بين المزارعين داخل البلدان وفيما بينها [الفصول ٢ و ٣ و ٧].

هناك حاجة عاجلة إلى تطوير المعرفة والاحتفاظ بها في القطاع الزراعي. ويمكن للسلطات المحلية والحكومات الوطنية والمنظمات الدولية تسهيل وتنمية القدرات عن طريق الاستثمار في التعليم، وعن طريق تشجيع المهارات والتكنولوجيات الجديدة وسط جميع المجتمعات المحلية الزراعية. وتشمل خيارات السياسات: (١) إصلاح المناهج في كافة المراحل التعليمية لتحسين جاذبية الدراسات الزراعية ومدى صلتها بالمجتمع وأهميتها له، (٢) زيادة إمكانية الحصول على التعليم التكنولوجي والعلوم التكنولوجية — توفير المعرفة المستنيرة بإدارة المزارع وأنظمة الزراعة الإيكولوجية لكل من يعملون في القطاع الزراعي، (٣) تحسين التعاون بين الوزارات (الزراعة، والمياه، والبيئة، والتعليم) والجامعات، (٤) تطوير البنية الأساسية اللازمة لتسهيل استخدام تكنولوجيا المعلومات الاتصالات (ITC) في الأنظمة التعليمية الرسمية وغير الرسمية، (٥) تعبئة أموال من مجموعة متنوعة من المصادر لمساندة إصلاح التعليم الزراعي، و (٦) تشجيع اشتراك الجامعات في استعادة المعرفة التقليدية والمحلية والاعتراف بها وإشراك الفاعلين في مجال المعرفة التقليدية في تصميم المناهج [الفصول ٢ و٣ و٧].

تخفيض الجوع وتحسين الصحة والتغذية البشريتين

تخفيض الجوع وتحسين الأمن الغذائي. سيكون بالإمكان التصدي لكثير من التحديات التي ستواجهها الزراعة على مدى الخمسين سنة القادمة عن طريق التطبيق الأكثر توجيها للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الحالية، وإصلاح المؤسسات، واتباع مناهج للإدارة الحديثة والتقليدية للموارد الزراعية والطبيعية، وتحقيق طفرات في العلوم والتكنولوجيا. وتشمل الأمثلة المتعلقة بتحسين إدارة الموارد تحسين إدارة التربة والمياه لزيادة الاحتفاظ بالمياه وتخفيض معدل التعرية؛ وتقوية القدرات التنظيمية لمعالجة مشكلة شحة المياه الآخذة في الظهور عن طريق زيادة إنتاجية المياه وتوفير قيمة متزايدة لكل وحدة من المياه المستخدمة؛ والاستخدام الأوسع نطاقا لإجراءات صون التربة؛ واستخدام تقنيات علم الميكروبات لوقف انتشار الأمراض في التربات؛ واستخدام البكتريا المذيبة للفسفور. وتشمل الأمثلة الأخرى على استخدام المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الحالية الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) التي تساندها تجارب وخبرات المزارعين وتعلمهم؛ وتقنيات الجزيئيات، وإعداد نماذج لديناميكية الآفات والأنواع الغريبة لتقليل الاعتماد على الكيماويات من أجل الحفاظ على الصحة البشرية وصحة المنظومات الإيكولوجية مع مواجهة تهديدات الآفات الآخذة في الظهور والناجمة عن تغير المناخ. ويمكن تكثيف الأنظمة المتكاملة للمحاصيل والأشجار والماشية والأسماك وإدارتها كأنظمة زراعية متعددة الوظائف بحيث تقل الآثار السلبية على المنظومات الإيكولوجية [الفصل ٦].

تشمل خيارات المستقبل تقنيات الزراعة الجديدة وتحسين أصناف المحاصيل والماشية والأسماك والأشجار التي تطور من خلال عمليات متسارعة، مثل التربية التقليدية التشاركية المقترنة بمناهج الانتخاب بمساعدة المعلمات البيولوجية وعلم كتلة الخلقة ونقل الجينات. ويمكن لهذه الخيارات تسهيل التكيف مع نطاق أوسع من أوضاع الموائل والأوضاع الحيوية واللاحيوية، وزيادة الغلة، وتحسين النوعية الغذائية للغذاء، وإنتاج منتجات غير تقليدية، وإكمال أنظمة الإنتاج الجديدة، شريطة المعالجة السليمة للمخاطر البيئية والاجتماعية. ويمكن للتقدم المتكامل المحرز في مجالات التكنولوجيا النانوية، والاستشعار عن بعد، وأنظمة المعلومات الجغرافية، والأنظمة العالمية لتحديد المواقع، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تتيح فرصا للزراعة الأكثر كفاءة في استخدام الموارد والأكثر ملاءمة لمواقع محددة [الفصل ٦].

ويمكن حشد المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة من الزراعة وزيادة بالوعات الكربون وتحسين تكيف الأنظمة الزراعية مع آثار تغير المناخ. ويمكن للتكنولوجيات الجديدة تقليل اعتماد الزراعة والسلسلة الغذائية على الوقود الأحفوري لإنتاج الكيماويات الزراعية، وتشغيل الآلات، والنقل، والتوزيع. ويمكن أيضا للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية الحالية المساعدة في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري نظرا للتغيرات في الترتيبات المؤسسية والحوافز. وستكون للبحوث الآخذة في الظهور عن كفاءة استخدام الطاقة ومصادر الطاقة البديلة في الزراعة منافع متعددة للاستدامة. كما أن هناك كذلك إمكانيات كبيرة لزيادة استخدام أجهزة التخمير (على سبيل المثال، لإنتاج الأسمدة الطبيعية من روث الماشية)، وأجهزة التحويل إلى غاز وأجهزة الاحتراق المباشر لتوليد الكهرباء. وهناك حاجة إلى مزيد من البحث والتطوير لتخفيض التكاليف وتحسين إمكانية التعويل على هذه الأجهزة عند تشغيلها[الفصل ٦].

تنطوي بعض المناهج الحالية لإنتاج الغذاء على إمكانية معالجة مظاهر عدم المساواة التي خلقتها الممارسات الصناعية الزراعية واستيعاب كثير من التكاليف البيئية والاجتماعية التي جعلتها الممارسات الحديثة خارجية المنشأ. ويمكن أن تصبح هذه المناهج فعالة إذا وُجدت تحالفات بين المنتجين والمستهلكين. وإحدى تقنيات إصلاح (إعادة تأهيل) الأراضي هو الحراجة الزراعية، التي طورت تقنيات مستندة إلى المجتمعات المحلية في مجال إصلاح الأراضي وهي تقنيات تتيح فرصا لما يلي: (١) زيادة غلة المحاصيل الغذائية الأساسية؛ و (٢) خلق أنظمة إنتاج ذات أساليب زراعية مختلطة لصغار المنتجين تحل فيها المحاصيل النقدية الدائمة وأنواع الغذاء المحلية محل الحاجة إلى أراضي الغابات البور غير المنتجة في الزراعة المتنقلة وتساند السيادة الغذائية [الفصول ٢ و ٣ و ٧].

وتسهل إمكانية الوصول إلى الإنترنت وانتشار التليفونات المحمولة بالفعل تبادل المعلومات العلمية والتكنولوجية والسوقية بين المزارعين والعلماء والمؤسسات التجارية، والعاملين في حقل الاستشارات والإرشاد، وغيرهم من أصحاب المصلحة. غير أن المنظمات الخاصة والعامة سيتعين عليها إتاحة إمكانية أكبر للحصول على المعلومات، مثل التنبؤات بأحوال الطقس، وأسعار السوق، وديناميكية الآفات، لنطاق متنوع من مجموعات المستخدمين. وسيتيح التوفر السهل لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات الرخيصة التكلفة فرصا جديدة لتحسين إدارة الموارد الطبيعية، والأمن الغذائي، واستراتيجيات توفير مصادر الأرزاق الخاصة بالمجتمعات المحلية الريفية [الفصول ٣ و ٥ و ٦].

إن إمكانات الزراعة الدقيقة (المحكمة)، وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات، والإنتاج الإيكولوجي، والتكنولوجيا النانوية، والتكنولوجيات الأخرى الآخذة في الظهور بغرض المساعدة في النهوض بالتنمية تستلزم تنمية مؤسسية في تهيئة الأوضاع التي يمكن في إطارها لهذه التكنولوجيات خلق فرص للمنتجين محدودي الموارد في أوضاع محلية متنوعة. وجدير بالذكر أن تنمية التكنولوجيات والسياسات والمؤسسات تتحقق جنبا إلى جنب وتعزز كل منها الأخرى. ويستدعي تحقيق الأمن الغذائي العالمي والسيادة الغذائية الوطنية وضع حد لتهميش المنتجين في البلدان النامية [الفصل ٣].

تحسين الصحة والتغذية البشريتين. لا يمكن فصل تحسين مستويات الصحة والتغذية الجيدة عن الأوضاع السياسية والاجتماعية المتأصلة في المناهج المستدامة بيئيا، والتي تشمل وجود جمهور واع ومطلع على المعلومات، وإطار تنظيمي وتنفيذي مستنير، ومساءلة حكومية تضمن إدارة المخزون الغذائي، والسيطرة على إنتاج وتسويق وتسعير وتوزيع الغذاء، والاستعداد لمواجهة الكوارث، والجوانب الأخرى التي تنطوي عليها السيادة الغذائية.

سيساعد تطوير وتنفيذ ممارسات زراعية جيدة، بما في ذلك دمج العمليات الإيكولوجية عبر أنظمة الإنتاج، على ضمان الصحة الحيوانية والنباتية وكذلك تعزيز سلامة الغذاء. وفي البلدان التي لديها إمكانيات ومرافق محدودة لتنفيذ ومراقبة معايير الصحة المهنية وسلامة الغذاء، يتمثل أفضل خيار للحد من المخاطر الناتجة عن التعرض للكيماويات الزراعية في إلغاء استخدام الفئتين ١أ/١ب من الكيماويات (الكيماويات العالية الخطورة حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية) وتشجيع الإدارة البديلة للآفات بما في ذلك الإدارة المتكاملة للآفات، ومناهج الزراعة الإيكولوجية، والضوابط البيولوجية، والزراعة العضوية، ومدارس التدريب الميداني للمزارعين.

يمكن للممارسات الزراعية الجيدة، حيثما يمكن مراقبتها وفرض تنفيذها، أن تساعد في إدارة المخاطر المرتبطة بتلوث أغذية مثل الفواكه والخضروات بمسببات الأمراض. ويمكن لتنفيذ الممارسات الزراعية الجيدة أن يساعد البلدان النامية على مواجهة آثار العولمة دون تعريض تحقيق أهداف التنمية المستدامة للخطر. ويمكن أن يستهدف تحليل الأخطار قضايا الأمن البيولوجي، ومراقبة الأمراض والإبلاغ عنها، وسلامة المستلزمات (بما في ذلك الكيماويات الزراعية والبيطرية)، ومكافحة مسببات الأمراض المحتملة المنقولة عن طريق الغذاء، والتتبع. وتعتبر التوعية العامة بشأن تحسين مناولة الأغذية والتغذية وتحسين أنظمة الإصحاح في كافة مراحل سلسلة إنتاج الغذاء أمورا أساسية لإدارة المخاطر المرتبطة بمسببات الأمراض. وبفضل البحوث الجديدة عن آثار الممارسات الزراعية على الصحة البيئية

[١] قيرغيز.

والبشرية، وتطوير ممارسات بديلة سليمة بيئيا، سيتعين تطوير معايير سلامة قادرة على التصدي لآثار تغير المناخ، والتكنولوجيات الجديدة، والتحركات البشرية [الفصلان ٣ و ٦]. ومن بين مشاكل الممارسات الزراعية الجيدة والمعايير وأنظمة الإصحاح، وتحليل الأخطار، الخ.، (خاصة في أشد البلدان فقرا) هي أنها تتطلب موارد لا يمكن في أحيان كثيرة تحمل تكاليفها، وتفترض معايير تنفيذ ليست في متناول اليد حتى الآن.

يمكن لدمج السياسات والبرامج عبر السلسلة الغذائية أن يساعد في تخفيض انتشار الأمراض المعدية. والتركيز على الإجراءات التدخلية عند نقطة واحدة على امتداد السلسلة الغذائية قد لا يتيح المكافحة الأكثر كفاءة وفعالية. ذلك أن مكافحة الأمراض الحيوانية المصدر تتطلب التحديد السريع لانتشار الأمراض والنقل السريع للمعلومات الخاصة بها؛ ودفع تعويضات مالية؛ والتدريب وتقوية التنسيق بين البنيات الأساسية البيطرية وتلك الخاصة بالصحة العامة. ويتطلب تحديد الأمراض المعدية الآخذة في الظهور والتصدي لها بفعالية تحسين قدرات مكافحة الأوبئة والمختبرات وتوفير فرص التدريب. ومن شأن ترسيخ الأنظمة الزراعية والتقدم في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في المبادئ الإيكولوجية ومبادئ مكافحة الأوبئة المساعدة على تجنب انتشار الآفات والأمراض.

تشمل استراتيجيات تحسين الصحة الغذائية التوعية الغذائية على كافة المستويات، وتنظيم تركيبة مكونات المنتجات من خلال التشريعات (على سبيل المثال، حظر استخدام الدهون غير المشبعة في الأغذية المجهزة في السويد، وتخفيض كميات الملح في المملكة المتحدة)؛ وزيادة الحوافز التسويقية للمنتجات الزراعية الطازجة مثل الفواكه والخضروات؛ واعتماد سياسات مالية (أنظمة الضرائب والتجارة) تأخذ في الاعتبار الآثار على صحة السكان. ويمكن للجهود الجديدة لاستخدام الأنواع المحلية وإنتاج أغذية هامة محليا أن تساعد في تحسين استهلاك المغذيات الدقيقة[الفصول ٣ و ٦ و٧].

تحول قيود كثيرة (على سبيل المثال، القيود السياسية والسوقية والتجارية والاقتصادية والمؤسسية) دون التعميم الكامل لاستخدام التكنولوجيات الحالية لتحسين سلامة الغذاء والصحة العامة. وسيكون وضع معايير تنظيمية وقوانين مسؤولية وطنية فعالة تتسق مع أفضل الممارسات الدولية وإيجاد البنية الأساسية لضمان التقيد بها أمرين ضروريين لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة. وتشمل الاحتياجات من البنية الأساسية برامج لمراقبة النظافة والصحة النباتية من أجل الحفاظ على الصحة الحيوانية والبشرية، وقدرات على إجراء التحليلات المختبرية والبحوث (على سبيل المثال، موظفي بحوث مهرة) وبرامج للتدريب والمراجعة [الفصل ٢]. غير أنه نظرا لمحدودية الموارد وانعدام السيطرة الفعالة من جانب الهيئات العامة في بلدان كثيرة، فإن أكثر الخيارات فعالية هي إزالة الأخطار إلى الحد الممكن، وتشجيع السياسات المتسقة التي تساند الإدارة الأسلم للآفات والأمراض. وتعتبر الصناديق الاستئمانية الوطنية والإقليمية وزيادة المعونات الحالية للالتزامات التجارية وسائل مبتكرة لتمويل تنمية هذه القدرات [الفصل ٧].

تخفيض أعداد الفقراء وتحسين مصادر الأرزاق في المناطق الريفية

البلدان النامية معرضة للتقلبات السريعة في أسعار الغذاء العالمية ولا يحتمل أن تكون أنظمتها الزراعية والغذائية مرنة إزاء الصدمات البيئية والسياسية والاقتصادية. وتشمل خيارات السياسات التي تمكن هذه البلدان من التصدي للأزمات وتحقيق الأمن الغذائي والسيادة الغذائية زيادة درجة السيطرة الديمقراطية (على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية) واشتراك القطاع العام في وضع السياسة الزراعية، وبالتحديد من خلال تمكين منظمات المزارعين، والحكومات الوطنية، والتكتلات التجارية الإقليمية. وتشمل خيارات السياسات الأخرى تحسين: ١) ضمان الحيازة وإمكانية الحصول على الأراضي والبلازما الجرثومية والموارد الأخرى والسيطرة عليها، ٢) التنويع باستخدام أنواع المحاصيل الهامة محليا، ٣) الحصول على الموارد (على سبيل المثال، الائتمان والمغذيات)، ٤) مساندة مصادر الأرزاق في المناطق الريفية عن طريق تشكيل الأسعار بصورة تتسم بالشفافية ووجود أسواق تقوم بوظائفها بصورة جيدة بهدف تحسين ربحية المزارع الصغيرة والمساعدة في ضمان أن تكون الأسعار تسليم المزرعة أعلى من التكلفة الحدية للإنتاج المحلي، و٥) تدعيم شبكات الأمان الاجتماعي. وتعني هذه الخيارات إحداث تغيير أساسي في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية واعتماد نهج يشمل الاقتصاد بأسره نحو السياسة الزراعية[٦] [الفصلان ٣ و ٧].

يمكن لزيادة التجارة في المنتجات الزراعية أن تتيح فرصا للفقراء. وفي الوقت نفسه، تشير الأدلة المتزايدة إلى أن ما تم حتى الآن من إجراءات تحرير التجارة في المنتجات الزراعية لم يفد كثيرا المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة أو المجتمعات المحلية الريفية في كثير من البلدان. وتشمل المناهج التي تتيح للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة فرصة أكبر للاستثمار والابتكار وجعل المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية فعالة كأداة لتحسين مصادر الأرزاق في المناطق الريفية مجموعة كبيرة من خيارات السياسات التي تحقق استقرار وزيادة الأسعار تسليم المزرعة.[٧] وتشمل هذه الخيارات وضع استراتيجيات منطقية لتقديم الدعم حيثما أمكن ذلك، وبذل جهود مجددة لتخفيض الإعانات (الدعم) المشوهة للتجارة في البلدان المتقدمة بغرض ترسيخ منافسة عادلة في السوق العالمية؛ وتحسين وترشيد استصدار التدابير المشروعة لمكافحة الإغراق وتوفير حماية مؤقتة؛ وتحسين إمكانية النفاذ إلى الأسواق الدولية أمام البلدان النامية، ووضع ترتيبات تعاقدية جديدة[٨،٩] [الفصلان ٣ و ٧].

زيادة درجة المساواة

يمكن لفتح أسواق المنتجات الزراعية الوطنية أمام المنافسة الدولية أن يتيح منافع اقتصادية، لكن يمكنه أيضاً أن يترك آثارا سلبية طويلة الأمد على جهود تخفيف حدة الفقر، والأمن الغذائي، والبيئة قبل إنشاء البنية الأساسية والمؤسسات الوطنية الأساسية. وقد حققت بعض البلدان النامية التي لديها قطاعات تصدير كبيرة زيادات عامة في إجمالي الناتج المحلي، على الرغم من أن قطاعات المزارع الصغيرة الحجم لديها لم تستفد بالضرورة بل وفي حالات كثيرة تكبدت خسائر. ويُعد قطاع المزارع الصغيرة في البلدان الأكثر فقراً خاسرا صافيا في ظل معظم تصورات تحرير التجارة التي تعالج هذه المشكلة. وتتطلب هذه الآثار التوزيعية التمييز في أطر السياسات التي تعتمدها خطة عمل الدوحة (منح معاملة خاصة وتفضيلية ووصول غير متبادل). ويمكن للبلدان النامية أن تستفيد من تخفيض الحواجز وإلغاء التعريفات الجمركية المتصاعدة على السلع المجهزة في البلدان المتقدمة والبلدان النامية؛ كما يمكنها كذلك الاستفادة من خفض الحواجز فيما بينها؛ وزيادة تعميق إمكانية الوصول التفضيلي المعمم إلى أسواق البلدان المتقدمة للسلع الهامة لمصادر الأرزاق في المناطق الريفية؛ وزيادة الاستثمارات العامة في القيمة المضافة المحلية؛ وتحسين إمكانية حصول المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة على الائتمان؛ وتقوية الأسواق الإقليمية.[١٠،١١]

زادت الزراعة الكثيفة الموجهة نحو التصدير في ظل عمليات الأسواق المفتوحة التي صاحبتها منافع وآثار سلبية على حد سواء تبعا للظروف، مثل

---

٦ استراليا والولايات المتحدة.

٧ الكاميرون.

٨ استراليا.

٩ أستراليا، والبرازيل، وكندا، وكوستاريكا، وكوبا، والجمهورية الدومينيكية، والسلفادور، وهندوراس، وبنما، وباراغواي، والولايات المتحدة الأمريكية، وأوروغواي

١٠ استراليا.

١١ البرازيل، وكوبا، وإثيوبيا، وأوغندا.

تصدير مغذيات التربة والمياه، أو الإدارة غير المستدامة للتربة أو المياه، أو الأوضاع المستغلة للعمال في بعض الحالات. وستكون ابتكارات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تسعى إلى تحقيق أهداف الاستدامة والتنمية أكثر فعالية مع إحداث تغييرات أساسية في إشارات الأسعار، على سبيل المثال استيعاب الآثار الخارجية البيئية، والمدفوعات و/أو المكافآت مقابل الخدمات البيئية. وبالإضافة إلى ذلك، تُعتبر نوعية وشفافية أنظمة الإدارة، بما في ذلك زيادة اشتراك أصحاب المصلحة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، عنصراً أساسياً في تحسين نتائج الاستدامة والتنمية [الفصل ٧].

الترتيبات التعاقدية الطويلة الأمد التي يتم التفاوض عليها (تحالفات الأسواق، وسلاسل السلع، وخطط المشاركة الخاصة والعامة في الزراعة، الخ.) أثبتت فعاليتها في تحسين مصادر أرزاق المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة. ويمكن لهذه المناهج أن تشجع أنشطة سلاسل القيمة وتخلق فرص عمل، شريطة وجود شفافية وعلاقات قوة متساوية بين الفاعلين. ويمكن لها أن تتيح لصغار المنتجين انتهاز الفرص المتاحة من خلال الترتيبات المؤسسية التي تتيح إمكانية الوصول إلى الأسواق والحصول على الائتمان لشراء المستلزمات ومواد الزراعة. وفي عدد من الحالات، شجعت هذه الخطط على إساءة الاستخدام والفساد، مما أضر بفعاليتها. ولذلك فإن إسهام هذه الترتيبات يحتاج إلى مزيد من الاختبار لتحديد ما إذا كانت تخلق فرصا كافية للأنظمة الزراعية المفتقرة إلى الموارد [الفصل ٧]. وتشمل مناهج السياسات الأخرى التي أثبتت فعاليتها زيادة إمكانية الحصول على التمويل المتناهي الصغر، وتمويل سلاسل القيمة والأسواق المحلية، وتبسيط السلاسل الغذائية، ومساندة التجارة الحرة والزراعة العضوية باعتبارهما استراتيجيات للتنويع وإضافة القيمة، وتشجيع المبادرات التجارية المستدامة الواسعة النطاق من جانب القطاع الخاص. وتعتبر بيئة السياسات التجارية، بما في ذلك تخفيض أو إلغاء التعريفات الجمركية المتصاعدة على المنتجات الزراعية في البلدان المتقدمة والنامية المستوردة، إلى جانب تقوية المؤسسات والبنية الأساسية الوطنية، بما في ذلك تحسين الروابط بين الأسواق المحلية والإقليمية، عوامل رئيسية تحدد ما إذا كانت مناهج السياسات هذه ستحقق نتائج محبذة لمصالح الفقراء على أرض الواقع [الفصل ٧].

نظرا لعدم وجود مؤسسات محلية ووطنية قوية تساند تحقيق أهداف التنمية والاستدامة، فإن نقل التكنولوجيات المحسنة للإنتاجية لا يفيد كثيرا المنتجين المفتقرين إلى الموارد والمعرضين للمخاطر. فالنقل الطولي العالمي لنتائج البحوث والتكنولوجيا يؤدي إلى منافسة مختلة التوازن بين الأنظمة الزراعية التي ساندتها استثمارات اقتصادية عامة لعقود طويلة وبين الأنظمة التي لم تحصل أبدا على استثمارات عامة مماثلة. وتعتبر خيارات السياسات التي تشجع الأنظمة الابتكارية للتنمية المحبذة لمصالح الفقراء (مقابل نقل التكنولوجيا في حد ذاته) والتي تقوي اشتراك الفقراء في إدارة المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية جوهرية إذا أريد بلوغ أهداف التنمية والاستدامة [الفصل ٧].

التكنولوجيات، مثل أصناف المحاصيل العالية الغلة، والكيماويات الزراعية، والميكنة، أفادت بصورة رئيسية فئات المجتمع التي تحوز موارد أفضل والشركات عبر الوطنية (المتعددة الجنسيات)، أكثر مما أفادت الأشخاص الأكثر عرضة للمعاناة. ولضمان أن تساند التكنولوجيا تحقيق أهداف التنمية والاستدامة، هناك حاجة إلى ترتيبات سياسية ومؤسسية قوية لموازنة أنظمة الحقوق الخاصة والجماعية والوطنية المتعلقة بالمعرفة والموارد. ويمكن أن تشمل خيارات السياسات لمعالجة مواطن الضعف ومظاهر عدم المساواة في أنظمة الحقوق الحالية الخاصة بالملكية الفكرية والموارد الجينية: (١) الربط الأوثق بين مستويات الحماية وأهداف التنمية، (٢) السياسات الصريحة المتعلقة بإدارة الملكية الفكرية في المنظمات العامة، (٣) توفير الصون والصيانة والنشر والحماية القانونية للمعرفة التقليدية والابتكارات المستندة إلى المجتمعات المحلية، و (٤) خيارات تقاسم منافع الموارد الجينية والمنتجات المستمدة منها. وهناك حاجة إلى سياسات لإدارة الموارد الطبيعية لكي تعالج بصورة صريحة كيفية تقاسم إمكانية الحصول والملكية بين المجتمعات المحلية التي تنشأ منها هذه الأصول [الفصلان ٣ و ٧].

يستفيد المجتمع حين تشترك النساء في اتخاذ القرارات، وعندما تتاح لهم إمكانية الحصول على المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية والموارد مثل الأراضي والمياه والمستلزمات الزراعية والبذور. وتساند الخدمات الصحية ورعاية الأطفال والتعليم اشتراك النساء في الزراعة. وهناك حاجة إلى توجيه تفضيلي للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية ومساندة عامة إضافية لإعداد النساء المفتقرات إلى الموارد لكي يصبحن مشتركات فعالات في الأسواق [الفصل ٥].

الاستدامة البيئية وإدارة الموارد الطبيعية

يمكن للتقدم في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية المساعدة في خلق توافق بين النمو الزراعي، والمساواة الاجتماعية، والاستدامة البيئية [الفصلان ٣ و ٥]. ويمكن للمناهج المتكاملة إزاء المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أن تساعد الزراعة على التكيف مع شحة المياه، وتوفير الأمن الغذائي العالمي، والحفاظ على المنظومات الإيكولوجية، وتوفير مصادر أرزاق مستدامة لفقراء المناطق الريفية. ويمكن لتكامل إنتاج الغذاء مع خدمات المنظومات الإيكولوجية الأخرى في الأنظمة المتعددة الوظائف النهوض بأهداف متعددة (على سبيل المثال، الأنظمة المتكاملة لزراعة الأرز وتربية الأحياء المائية؛ والأنظمة المتكاملة لزراعة المحاصيل وتربية الماشية). ويمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية المساعدة على زيادة إنتاجية المياه عن طريق تخفيض فواقد المياه الحقلية (على سبيل المثال، الري الدقيق والري بالتنقيط المتناهي الصغر) ومن خلال التربية وإدارة التربة والمحاصيل. وتوجد أكبر الزيادات المحتملة في إنتاجية المياه في المناطق المروية بالأمطار في البلدان النامية؛ ويمكن للزراعة في خطوط كنتورية، والتبتين (التخطيط)، وعدم الحرث، وزيادة المواد العضوية في التربة، وتجميع المياه، أن تزيد احتفاظ التربة بالمياه وأن تخفض الجريان السطحي للمياه في هذه المناطق [الفصل ٣]. ويمكن لتحسين تصميم وإدارة السدود وأنظمة الري الكبيرة الحفاظ على المنظومات الإيكولوجية المائية والنهرية، وتفادي الإطماء وزيادة درجة الملوحة (التملح)، وخلق قدر أكبر من المساواة بين مستخدمي المياه في أعلى وأسفل المجاري المائية. ويمكن تحقيق تحسينات في نوعية المياه من خلال السياسات التي تجمع بين اللوائح التنظيمية القابلة للتنفيذ لتخفيض ومنع تلوث المياه الجوفية والسطحية بالمستلزمات الزراعية وبين الاستثمار في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية [الفصل ٦].

الآثار الإيكولوجية للتصنيع الزراعي أكبر بالفعل من أن تُتجاهل ويمكن للزيادات المتوقعة في التغيرات البيئية العالمية المستقبلية أن تزيد من هذه الآثار. ويمكن للسياسات التي تشجع الاستيعاب الأسرع لحلول التخفيف والتكيف التي ثبتت فعاليتها والمستندة إلى المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أن تسهم في وقف أو عكس مسار هذا الاتجاه مع الحفاظ على إنتاج غذاء كاف. والسياسات التي تشجع الممارسات الزراعية المستدامة (على سبيل المثال، استخدام الحوافز السوقية وأنواع الحوافز الأخرى لدفع مكافآت مقابل الخدمات البيئية) تحفز المزيد من الابتكار التكنولوجي، مثل مناهج الزراعة الإيكولوجية والزراعة العضوية من أجل تخفيف حدة الفقر وتحسين الأمن الغذائي. ويتطلب الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية سياسات جديدة للاستثمار في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. والسياسات الابتكارية والأفضل توجيها للاستثمارات في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا

[١٢] كندا وأوغندا.

[١٣] كندا.

الزراعية جوهرية لبناء رأس المال الطبيعي والبشري والمالي والاجتماعي والمادي اللازم لتحقيق الاستدامة الاجتماعية والبيئية [الفصل ٨].

وتتطلب مصايد الأسماك المستدامة التطبيق العملي المتسم بالكفاءة لنهج إزاء المنظومات الإيكولوجية يمكن أن يشمل تحسين المتابعة والرقابة وفرض التنفيذ، وأن يستند إلى نظام منح شهادات صلاحية. ويمكن توسيع نطاق المناطق المحمية البحرية وزيادة أسعار امتيازات الصيد. وهناك حاجة إلى مجموعة متنوعة من الاستجابات في إطار سياسات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لضمان اتخاذ الاختيارات الملائمة بشأن أفضل طريقة للاستفادة من الموارد وتقاسمها، وتخفيض الآثار البيئية والاجتماعية السلبية على تربية الأحياء المائية. وتشمل السياسات الملائمة إلغاء الإعانات المقدمة للتكنولوجيات غير المستدامة [الفصل ٣].

تعترف المدفوعات أو المكافآت مقابل الخدمات الإيكولوجية القائمة على الأداء (PES) بأهمية الوظائف المتعددة للزراعة وتخلق آليات لتقييم ودفع قيمة المنافع المستمدة من خدمات المنظومات الإيكولوجية التي تصون الموارد والتي تقدمها الممارسات الزراعية المستدامة، مثل انخفاض المستلزمات وانخفاض الانبعاثات الناتجة، والحرث بطريقة تصون التربة، وإدارة مستجمعات المياه، وممارسات الحراجة الزراعية، وامتصاص الكربون، والمكافحة البيولوجية، وتلقيح النباتات، وصون التنوع البيولوجي الزراعي. وتشمل مناهج السياسات الأخرى المستخدمة بالفعل في بلدان مختلفة، والتي من شأنها تخفيض الآثار السلبية للزراعة، فرض ضرائب على الكربون، واستخدام الكيماويات الزراعية، وتلويث المياه. وتوفر هذه الضرائب حوافز لتحقيق أهداف متفق عليها دوليا أو وطنيا للاستخدام-التخفيض وتساند التكنولوجيات التي تصون الموارد وتصدر عنها انبعاثات منخفضة. وهي تقدم حوافز لممارسة تعدد الوظائف في استخدام الأراضي الزراعية، وتوسيع نطاق خيارات تحقيق الإيرادات بالنسبة للمسؤولين عن إدارة الأراضي، وإتاحة وضع بطاقات وصفية على الأغذية توضح تأثير الكربون عليها. ويشمل خيار آخر حظر الممارسات الضارة بشكل خاص في المناطق الشديدة التعرض للأخطار (على سبيل المثال، إزالة الغابات في حواف الغابات المدارية، واستخدام الكيماويات السامة في مداخل مستجمعات المياه وقرب جداول المياه). ولتحقيق أهداف التنمية، يمكن تصميم أنظمة الحوافز واللوائح التنظيمية بحيث تضمن تحقيق إيرادات مستقرة للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والمجتمعات المحلية، مثل منح شهادات صلاحية للمنتجات على أساس المنشأ الجغرافي والزراعة العضوية. وتعتبر الاستدامة والمساواة الطويلتا الأمد للمنافع التي تحققها هذه الأنظمة مجالا لمزيد من البحوث [الفصلان ٣ و ٧].

يمكن للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية أن تلعب دورا تفاعليا في التصدي لتحدي تغير المناخ وفي تخفيف مخاطر الإنتاج ذات الصلة بالمناخ والتكيف معها. وتغير المناخ يتأثر بالأنظمة الزراعية ويؤثر فيها. فالآثار السلبية المباشرة لتفاوت المناخ والتغير المتوقع في المناخ ستكون محسوسة بصورة غالبة في المناطق المدارية وشبه المدارية. ويمكن حشد المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن الزراعة، وزيادة بالوعات الكربون والتنوع البيولوجي (على سبيل المثال، زراعة الأشجار والحرث الذي يصون التربة) وتحسين تكيف الأنظمة الزراعية مع النتائج الحيوية واللاحيوية لتغير المناخ. غير أن بعض هذه السياسات يمكن أن يزيد المنافسة على الموارد، على سبيل المثال، الزراعة من أجل الغذاء مقابل الطاقة الحيوية والحراجة من أجل امتصاص (تخزين) الكربون. وتشير بعض النماذج التي تحاكي مستويات تثبيت منخفضة جدا (٤٥٠ جزءاً من المليون من حيث الحجم من مكافئات ثاني أكسيد الكربون) إلى الحاجة إلى اتخاذ إجراءات، مثل امتصاص الكربون ومزارع الطاقة الحيوية، من شأنها أن تتنافس مع الأراضي اللازمة لزراعة الغذاء. ويمكن للتقدم في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية والتركيز على المعرفة المحلية تخفيض اعتماد الزراعة والسلسلة الغذائية على أنواع الوقود الأحفوري في إنتاج الكيماويات الزراعية، وتشغيل الآلات، والنقل، والتوزيع. وسيكون للبحوث الآخذة في الظهور عن كفاءة استخدام الطاقة ومصادر الطاقة البديلة للزراعة منافع متعددة للاستدامة [الفصول ٣ و ٥ و ٦].

يمكن للتوصل إلى إطار تنظيمي عادل شامل عالمي طويل الأمد (٣٠-٥٠ سنة) عن طريق المفاوضات ويتضمن مسؤوليات وأهدافا وسيطة مختلفة لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة أن يحد من جسامة تغير المناخ الناشئ عن تصرفات بشرية، والذي من المتوقع أن يقوض الإنتاجية الزراعية في كافة المناطق المدارية وشبه المدارية. ويمكن استخدام آلية موسعة للتنمية النظيفة، مع مجموعة شاملة من أنشطة التخفيف الزراعية المؤهلة وفي إطار نهج قطاعي وطني، بما في ذلك مجموعة واسعة ومتنوعة من الممارسات (على سبيل المثال، زراعة الأشجار، وعدم الحرث، وإدارة تربية الماشية وزراعة الأرز). وميزة هذه المناهج هي أنها قابلة للتطبيق على أوضاع الزراعة الصغيرة النطاق في البلدان النامية، ولكنها تتطلب عمليات وأطرا شفافة ومسؤولة حتى تعمل بفعالية. ويمكن أن تشمل المناهج الأخرى تخفيض الإعانات الزراعية لأنظمة زراعة المحاصيل التي تزيد انبعاثات غازات الدفيئة [الفصل ٧].

للتصدي للتحديات والآثار المتوقعة لتغير المناخ، هناك حاجة إلى أن تلعب المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية دورا رئيسيا لزيادة القدرة على التكيف وتحسين المرونة من خلال الإدارة الحازمة (الهادفة) للتنوع البيولوجي. وتشمل الخيارات إدارة الري، وتكنولوجيات تجميع وصون المياه، وتنويع الأنظمة الزراعية، وحماية التنوع البيولوجي الزراعي وفحص البلازما الجرثومية لتحديد مدى تحملها لتغير المناخ. وسيتعين مساندة هذه الإجراءات بخيارات السياسات الملائمة، والتخطيط المكاني المتكامل، والبنية الأساسية للإنذار المبكر والاتصالات التي تساند تحقيق وتعميم استخدام المعرفة والتكنولوجيات والممارسات الخاصة بالتكيف.

وهناك حاجة إلى بحوث لتحسين فهم المنافع والأضرار المحتملة لإنتاج الطاقة الحيوية، والتي تتوقف بشدة على الظروف المحلية. وتشجع بعض البلدان حاليا أو تضع سياسات محلية لإنتاج الوقود الحيوي بهدف زيادة خلق فرص العمل في المناطق الريفية وتحقيق التنمية الاقتصادية وكذلك تخفيف آثار تغير المناخ. ولكن الآثار السلبية على الفقر (على سبيل المثال، ارتفاع أسعار الغذاء، وتهميش المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة) والبيئة (على سبيل المثال، استنزاف المياه، وإزالة الغابات) قد تفوق هذه المنافع ولذلك يتعين تقييمها بحرص وعناية.

ونظرا لأن الجيل الأول من أنواع الوقود الحيوي لا يتسم في الغالب بالقدرة على المنافسة اقتصاديا مع الوقود البترولي، فإن معظم سياسات إنتاج الوقود الحيوي تعتمد على مجموعة معقدة من الإعانات واللوائح التنظيمية لتشجيع الإنتاج. ويمكن للإنتاج الصغير النطاق لأنواع الوقود الحيوي أن يتيح فرصا لكسب الأرزاق، خاصة في المناطق والبلدان النائية حيث تعيق تكاليف النقل المرتفعة التجارة في المنتجات الزراعية وواردات الطاقة. ويمكن للجيل الثاني من أنواع الوقود الحيوي السائل (الإيثانول السليولوزي وتكنولوجيات تحويل الكتلة الأحيائية إلى سوائل) أن يخفف بعضا من القلق بشأن الجيل الأول من أنواع الوقود الحيوي. وليس واضحا متى ستصبح هذه التكنولوجيات متاحة تجاريا. ذلك أن التكاليف الرأسمالية الكبيرة، واقتصادات الحجم الكبيرة، وارتفاع درجة التعقيد التكنولوجي، والقضايا المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية تجعل من غير المحتمل أن تُعتمد هذه التكنولوجيات على نطاق واسع في البلدان النامية الصغيرة في العقود القادمة. وهناك حاجة إلى بحوث واستثمارات لاستكشاف مخاطر وإمكانات هذه التكنولوجيات [الفصل ٦].

الجدول ١. أمثلة على نهج السياسات الخاصة بالنهوض بأهداف التنمية والاستدامة.[١٤]

Policy approaches	Poverty and livelihoods	Hunger and nutrition	Human health	Environmental sustainability	Social equity and inclusion (including gender)	Economically sustainable development
Payment for ecosystem services	• Security of tenure • Fair local justice systems • Administrative capacity for fair distribution • National frameworks to protect poor people's rights effectively			• Carbon sinks • Sustainable management of wetlands and groundwater • Flood control	• Recognition of discrimination and exclusion and enforceable means to redress these	• Long-term markets for economic viability • National economic policy to maintain commitment to goals of ecosystems services payment mechanism
Germplasm management	• Farmers' seed rights recognized and protected • Sui generis policies recognized in IPR patents & legally protected	• Effective complementarity between advanced techniques for germplasm management & participatory plant breeding • Recognition of consumer preferences with respect to GM products	• Capacity for effective regulation, testing • Effective government capacity to negotiate international agreements (with private sector and international agencies)	• National policy on biodiversity • Effective national policy practice for maintaining adequate biodiversity (including capacity to monitor and act) • Ensure no cross-contamination	• Policy for identifying and working with women and excluded groups • Effective local mechanisms for implementation	• Sufficient involvement of technology users in science policy and practice • Sufficient capital and technical infrastructure to sustain a relevant national germplasm research policy
Water management	• Legally recognized rights for poor people to access water resources • Legally recognized rights for poor people to access water resources	• Access rights to water for agricultural purposes	• National and international regulations to reduce the use of toxics • Investment in reliable domestic water & sanitation facilities • Scientific capacity to assess current & potential water-induced health problems	• Transitions from management of water use functions to management of hydrological cycles • Capital investments in landscape & engineering works • Payment mechanisms for ecosystem services • Incentives for sustainable management of groundwater	• Legally recognized entitlements for all residents which are technically & legally enforced •	• National plans for water management (including flood management, ground water extraction, ecological status of surface water, irrigation systems, etc.) • Fair transboundary water management agreements • National & international mechanisms for adjudicating competing water claims

[١] الولايات المتحدة.

وهناك أيضا إمكانية كبيرة لزيادة استخدام أجهزة التخمير (على سبيل المثال، تخمير روث الماشية لتحويله إلى سماد عضوي)، وأجهزة التحويل إلى غاز، وأجهزة الاحتراق المباشر، لتوليد الكهرباء، خاصة في المناطق غير المتصلة بالشبكة وفي طريقة التوليد المشترك في مواقع الصناعات التي تنتج عنها مخلفات كتلة أحيائية (على سبيل المثال، مضارب الأرز ومعامل السكر ومصانع الورق). وهناك حاجة إلى بحوث واستثمارات لاستكشاف تكاليفها ومنافعها، خاصة في البلدان النامية [الفصل ٦].

تحسين أنظمة الإدارة، والترتيبات المؤسسية والتنظيمية

يدرك معظم المشتركين في العمليات الحكومية الدولية أهمية الالتزام السياسي وضمان المشاركة الكاملة والفعالة من جانب أصحاب المصلحة عبر نطاقات كبيرة في صياغة وتنفيذ السياسات الخاصة بالزراعة. وفي بعض البلدان، تتعاون مجموعات متنوعة بما فيها المجتمع المدني والقطاع الخاص في وضع السياسات؛ وتسترشد هذه الجماعات بالأدلة العلمية والعملية وتمثل المصالح العامة. وفي هذه الحالات، ركزت السياسات على تعدد وظائف الزراعة واستهدفت تحقيق مجموعة واسعة ومتنوعة من الأهداف، التي تشمل إنتاجية المحاصيل، والتنمية الاقتصادية المستدامة، والاستدامة البيئية، والسلامة الصحية والاجتماعية [الفصلان ٢ و ٣].

يتطلب التطبيق الأوسع نطاقا للنماذج المؤسسية للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية القادرة على تحقيق أهداف التنمية والاستدامة معا موارد لمساندة تكاليف عمليات التفاعل بين الشركاء كجزء لا يتجزأ من عملية الابتكار. في بعض الحالات، كما هو الحال بالنسبة للترتيبات المتعددة المنظمات التي تشترك فيها المحال الكبرى أو الفاعلون التجاريون في سلاسل القيمة الموجهة نحو الأسواق، يمكن استرداد هذه التكاليف من العوائد التجارية. وفي حالات أخرى، قد يكون مطلوبا تقديم إعانات عامة (مثلاً، للترتيبات بين منظمات المزارعين، ومقدمي الخدمات الاستشارية، وشبكات العلوم العالمية) أو تمويل خاص (مثلاً، الترتيبات بين منظمات المزارعين، ومقدمي التكنولوجيا، والمنظمات الوسيطة مثل مؤسسات التنمية أو المنظمات غير الحكومية)، وذلك بالاستفادة من دروس النجاح والفشل الماضية.

تشمل الترتيبات المؤسسية التي تنطوي على احتمال مؤكد لتحقيق أهداف التنمية والاستدامة اشتراك المزارعين في تربية النباتات وكذلك البحوث التكيفية؛ وتقديم أموال للبحث والتطوير لمستخدمي البحوث للتعاقد على الخدمات مع مقدمي المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية؛ وتوفير الموظفين لهيئات إدارة مستجمعات المياه لتسهيل التعاون المتعدد المنظمات في مجال توفير المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية اللازمة لمساندة إدارة أنظمة الزراعة الإيكولوجية. وتشمل الوسائل الأخرى التي تنطوي على احتمال مؤكد لإحراز تقدم نحو تحقيق أهداف الاستدامة والتنمية الترتيبات المتعددة المنظمات لمساندة توفير المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التي تحتاجها مدارس التدريب الميداني للمزارعين ودوائر بحوث المزارعين–العلماء؛ وشبكات المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية بين المنظمات غير الحكومية، ومنظمات المزارعين، ومعاهد البحوث؛ والتعاون بين مقدمي المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية التابعين للقطاع العام، داخل وفيما بين البلدان النامية؛ والترتيبات المختلفة بين المزارعين بعضهم البعض [الفصلان ٢ و ٣].

يشترك عدد متزايد من الفاعلين في خلق وتحسين الأوضاع التي يمكن في إطارها أن تحقق المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية منافع عالية لصغار المنتجين. وتشمل هذه الأوضاع الطرق، ومرافق الأسواق، وأنظمة الري والخدمات ذات الصلة باحتياجات صغار المنتجين والعمال الريفيين. وفي بعض الظروف، يمكن للفاعلين التابعين للقطاع العام خاصة على مستوى سلطات الحكم المحلي القيام بدور تمكيني لتسهيل اشتراك المنظمات غير الحكومية، ومنظمات المزارعين، والجمعيات المهنية، والقطاع الخاص، والمنظمات والاتحادات العلمية، على سبيل المثال، في توفير مرافق البنية الأساسية وتقديم الخدمات؛ وفي البعض الآخر، سيظل الفاعلون التابعون للقطاع العام بالضرورة هم المقدمين الرئيسيين لهذه الخدمات.

معاهد البحوث والتعليم الممولة تمويلا هاما في بعض البلدان، خاصة في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء، أصيبت بضعف شديد. وقد بدأت تظهر أشكال مبتكرة للتعاون مثل الشبكات الإقليمية، والاتحادات المشتركة بين القطاعين العام والخاص، والتقسيم الأكثر فعالية للعمل والقدرات بين معاهد البحوث والجامعات، والاعتراف بأدوار البحوث التي تلعبها المنظمات غير الحكومية والمزارعون أنفسهم. وتشمل المشاكل المستمرة نقص الكفاءات في بعض المجالات العلمية، وانتقال القدرات إلى البلدان الصناعية والقطاع الخاص، وضعف الحوافز المقدمة للعلوم في القطاعين العام والخاص لمعالجة القضايا المحبذة لمصالح الفقراء. وتستدعي القضايا العالمية والعابرة للحدود ترتيبات جديدة للتعاون وتنمية القدرات التي ستحتاج إلى موارد كافية.

الاستثمارات

يمكن لزيادة وتحسين توجيه الاستثمارات العامة والخاصة في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية تقديم إسهامات كبيرة في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة. ويشمل ذلك الاستثمارات في تطوير التكنولوجيا وأنظمة الإدارة التي تستخدم الموارد الشحيحة بقدر أكبر من الكفاءة، مثل الأراضي والغابات والمياه، وفي المستقبل أنواع الوقود الأحفوري؛ وفي المساعدة على حماية خدمات المنظومات الإيكولوجية عن طريق تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة، وتخفيض تلوث المياه، وإبطاء أو عكس مسار فقدان التنوع البيولوجي؛ وفي مكافحة الآفات والأمراض النباتية والحيوانية. وهناك أيضا حاجة إلى استثمارات إضافية في المجالات التي تشير الأدلة إلى وجود فجوات في المعرفة فيها [الفصل ٨].

وستظل الحكومات تلعب دورا هاما في توفير السلع العامة، وضمان الإمكانية المتساوية في الحصول على المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، وخلق بيئة سياسات ومؤسسات تمكينية. ويعتبر الاقتصاد السياسي والحكم الرشيد عاملين محددين هامين في تعبئة الموارد اللازمة للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية؛ كما أنهما يلعبان دورا رئيسيا في توزيع الموارد على المكونات المختلفة للمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية. وزيادة الطلب على الاستجابة لاحتياجات المعرضين للمعاناة، مقترنة بالمساءلة والشفافية، لازمة لدفع التغييرات في القرارات المتعلقة بالاستثمار في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية [الفصل ٧].

يمكن لمزيد من التمويل الحكومي وتحسين توجيه الاستثمارات الحكومية في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية في البلدان النامية الإسهام بطريقة هامة في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة. ومن شأن هذه الزيادة أن تتطلب زيادة الاستثمار من القطاع العام من أجل تقديم مجموعة أوسع وأكثر تنوعا من السلع العامة العالمية. وهذه الزيادة في الاستثمارات لها ما يبررها نظرا: ١) لاحتمال تحقيق معدلات عائد اقتصادي عالية في التكنولوجيات التي يطبقها المزارعون في الحقل و ٢) للأدلة التي تشير إلى أن الاستثمارات في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية يمكن أن تساعد على تخفيض أعداد الفقراء. ويجب أن توجه الاستثمارات العامة باستخدام أدلة أخرى غير مجرد معدلات العائد العام بحيث تشمل الجوانب الاجتماعية والبيئية والصحية والثقافية، الإيجابية والسلبية، وتوزيع التكاليف والمنافع على الفئات المختلفة. ومن شأن زيادة الاستثمارات في تنمية الموارد البشرية أن يسهل اكتساب المعارف والمهارات في العلوم الرائدة. كما أن هناك حاجة إلى تمويل للعمليات التي تضمن اشتراك المزارعين المفتقرين إلى الموارد، والمسؤولين عن إدارة الموارد الطبيعية، والمستفيدين المقصودين الآخرين من البحوث في اتخاذ القرارات المتعلقة بالبحوث [الفصل ٨].

ظلت الشركات الخاصة الكبيرة والصغيرة، وستظل في المستقبل، المورّد الرئيسي للمستلزمات والابتكارات للمزارعين التجاريين ومزارعي الكفاف ولذلك يمكن أن تقدم إسهامات رئيسية في تحقيق أهداف التنمية والاستدامة. وقلما تقدم هذه الشركات السلع العامة أو قلما تقدم سلعا وخدمات لا توجد

الجدول ٢. أمثلة على الأوضاع المؤاتية للعلوم والتكنولوجيا للنهوض بأهداف التنمية.

Activity area	Approaches	Institutional arrangements, laws, regulations
Capacity development	• Internet-mediated distance learning & education • Public-private R&D partnerships in e.g., water management • Competitive grant funding to cover costs of field study in tertiary & post-doctoral training	• Occupational education for farmers (including where appropriate farmer field schools) • Research networks & multi-organizational consortia (national, regional, international) • Decentralized R&D facilities in collaboration with village development centers, NGOs, farmer organizations
Generation of knowledge & technology	• Farmer participation in adaptive research • Farmer participation in plant breeding, combining advanced and local knowledge, techniques & skills • Participation of actors along entire value chains in market research	• Evolution of varietal release procedures & criteria to accept & certify farmer-generated seed • Multi-organizational collaboration with local communities in the commercial development of wild and semi-domestic forest species
Access to, use & exchange of information & technology	• Support to farmer-to-farmer networking and extension • Research, extension, farmer collaboration in development & spread of short videos (CDs, etc) and radio programs • Mobile Plant Health Clinics, linked to service laboratories • Trade & market information services based on mobile telephony	• Community and rural school-based service centers with internet access
Science & technology planning	• Inclusion of research & technology users in problem identification and planning decisions • Application of processes and methods for public deliberation concerning new or contentious S&T	• Further development of regional and international forums to drive S&T planning addressing global issues
Science & technology policy	• Participation of civil society, private sector and governments in policy processes and the evolution of framework legislation	• Evolution of seed law to accept sale of certified farmer-produced seed and recognize local seed systems • Strong government regulation of private sector where necessary to prevent conflicts of interest • Implementation of Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination (CEDAW) in signatory countries

لها أسواق، ولكن الأدلة تشير إلى أن هناك آثارا غير مباشرة تمتد من مقدمي التكنولوجيا التابعين للقطاع الخاص إلى المزارعين والمستهلكين. ولتحقيق أفضل استخدام للاستثمارات الخاصة في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، هناك حاجة إلى لوائح تنظيمية حكومية لمعالجة الآثار الخارجية السلبية والسلوك الاحتكاري ولمساندة الممارسات البيئية السليمة، وفي الوقت نفسه تقديم حوافز للشركات للاستثمار في المعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية المحبذة لمصالح الفقراء [الفصل ٨].

ستتوقف القدرة على تخصيص الموارد البشرية والمالية بفعالية على إدخال تحسين هام في قدرة المسؤولين في القطاعين العام والخاص على التنبؤ بالتغيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية والاستجابة لها، محليا وعالميا. ويشمل هذا القدرة على اتخاذ اختيارات تكنولوجية استراتيجية، وخلق أطر سياسات عامة وأطر تنظيمية فعالة، والسعي إلى تنفيذ مبادرات تعليمية وبحثية وخدمات إرشاد. ويمكن لإشراك المزارعين والجمهور العادي وأطفال المدارس وغيرهم في المراقبة وتقييم المخاطر، وتحسين قدرات أنظمة المعلومات الجغرافية، وخلق قواعد البيانات وغيرها من أنظمة معلومات الإدارة تطوير قدرات التنبؤ الخاصة بالمعرفة والعلوم والتكنولوجيا الزراعية، وتخصيص الموارد بطريقة ملائمة، وتوفير البيانات المطلوبة لاتخاذ الاختيارات التكنولوجية الاستراتيجية.

Annex A

Reservations by Governments

Reservations on SDM

Australia: Australia recognizes the IAASTD initiative and reports as a timely and important multistakeholder and multidisciplinary exercise designed to assess and enhance the role of AKST in meeting the global development challenges. The wide range of observations and views presented however, are such that Australia cannot agree with all assertions and options in the report. The report is therefore noted as a useful contribution which will be used for considering the future priorities and scope of AKST in securing economic growth and the alleviation of hunger and poverty.

Canada: The Canadian Government recognizes the significant work undertaken by IAASTD authors, Secretariat and stakeholders and notes the Global Summary for Decision Makers as a valuable and important contribution to policy debate which needs to continue in national and international processes. While acknowledging considerable improvement has been achieved through a process of compromise, there remain a number of assertions and observations that require more substantial, balanced and objective analysis. However, the Canadian Government advocates the Global SDM be drawn to the attention of governments for consideration in addressing the importance of AKST and its large potential to contribute to economic growth and the reduction of hunger and poverty.

United States of America: The United States joins consensus with other governments in the critical importance of AKST to meet the goals of the IAASTD. We commend the tireless efforts of the authors, editors, Co-Chairs and the Secretariat. We welcome the IAASTD for bringing together the widest array of stakeholders for the first time in an initiative of this magnitude. We respect the wide diversity of views and healthy debate that took place.

As we have specific and substantive concerns in each of the reports, the United States is unable to provide unqualified endorsement of the reports, and we have noted them.

The United States believes the Assessment has potential for stimulating further deliberation and research. Further, we acknowledge the reports are a useful contribution for consideration by governments of the role of AKST in raising sustainable economic growth and alleviating hunger and poverty.

Reservations on Individual Passages

1. USA and Botswana prefer to use the word "incorporate" rather than "towards".
2. USA does not believe that there is sufficient balance in reflecting the use/range of new technologies, including modern biotechnology in Key Findings 10 and 11.
3. Benin, Botswana, DRC, Ethiopia, Gambia, Kenya, Tanzania, Togo, Uganda: the paragraph does not adequately address the need to invest in financial, human, political and physical capital and time in the development and application of new and emerging AKST in developing countries in order to develop capacity to cope with existing and emerging challenges.
4. Australia and USA noted that they would have included the words "the safety in" before the word "GMOs".
5. Kyrgystan objects to the mention of transgenics in this paragraph.
6. Australia and USA reserve on this sentence.
7. Cameroon does not support strategies leading to increased farm gate prices because these will be reflected in local markets and then weaken the purchasing power of the population. Rather, AKST policy options should act to reduce the costs of production at the farm level in order to lower farm gate prices, while ensuring profitable returns to the farmers.
8. Australia suggests that a number of trade and domestic policy assertions and observations require more substantial, balanced and objective analysis to be meaningful for decision makers.
9. Australia, Brazil, Canada, Costa Rica, Cuba, Dominican Republic, El Salvador, Honduras, Panama, Paraguay, USA and Uruguay state that the above paragraphs must be without implication for any governments' position in relevant international negotiating fora.
10. Australia suggests that a number of trade and domestic policy assertions and observations require more substantial, balanced and objective analysis to be meaningful for decision makers.
11. Brazil, Costa Rica, Cuba, Ethiopia and Uganda requested that Figure 7.2: Projected gains (losses) for developed and developing countries under Doha scenarios for agriculture; and Figure 7.3: Poorest countries lose income under all Doha scenarios, from Chapter 7 of the Global Report should have been included in this document.
12. Canada and Uganda prefer the following language "to better take into account national policy priorities and characteristics" instead of "to redress the weaknesses and inequities".
13. Canada does not agree with the last three words " . . . and derived products." on point 4.
14. USA suggests deletion of this table since it does not add additional clarity for policy makers.

Annex B
Authors and Review Editors

Argentina
Walter Ismael Abedini • Universidad Nacional de La Plata
Héctor D. Ginzo • Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto
Maria Cristina Plencovich • Universidad de Buenos Aires
Sandra Elizabeth Sharry • Universidad Nacional de La Plata
Miguel Taboada • Universidad de Buenos Aires
Ernesto Viglizzo • INTA Centro Regional La Pampa

Australia
Helal Ahammad • Department of Agriculture, Fisheries and Forestry
Tony Jansen • TerraCircle Inc.
Roger R.B. Leakey • James Cook University
Andrew Lowe • Adelaide State Herbarium and Biosurvey
Andrew Mears • Majority World Technology

Bolivia
Manuel de la Fuente • National Centre of Competence in Research North-South

Botswana
Baone Cynthia Kwerepe • Botswana College of Agriculture

Brazil
André Gonçalves • Centro Ecológico
Odo Primavesi • Embrapa Pecuaria Sudeste (Southeast Embrapa Cattle)

Canada
Jacqueline Alder • University of British Columbia
Harriet Friedman • University of Toronto
Thora Martina Herrmann • Université de Montréal
Sophia Huyer • UN Commission on Science and Technology for Development.
JoAnn Jaffe • University of Regina
Shawn McGuire • Independent
Morven A. McLean • Agriculture and Biotechnology Strategies Inc. (AGBIOS)
M. Monirul Qader Mirza • University of Toronto, Scarborough
Ricardo Ramirez • University of Guelph

China
Jikun Huang • Chinese Academy of Sciences

Colombia
Maria Veronica Gottret • CIAT

Costa Rica
Marian Perez Gutierrez • National Centre of Competence in Research North-South Centre Suisse de Recherche Scientifique

Côte d'Ivoire
Guéladio Cissé • National Centre of Competence in Research North-South

Denmark
Henrik Egelyng • Danish Institute for International Studies (DIIS)
Thomas Henrichs • University of Aarhus

Egypt
Mostafa A. Bedier • Agricultural Economic Research Institute
Salwa Mohamed Ali Dogheim • Agriculture Research Center

Ethiopia
P. Anandajayasekeram • International Livestock Research Institute
Berhanu Debele • National Centre of Competence in Research North-South
Workneh Negatu Sentayehu • Addis Ababa University
Gete Zeleke • Global Mountain Program

Finland
Riikka Rajalahti • Ministry of Foreign Affairs

France
Martine Antona • CIRAD
Didier Bazile • CIRAD
Patrick Caron • CIRAD
Pierre-Marie Bosc • CIRAD
Nicolas Bricas • CIRAD
Jacques Brossier • Institut National de la Recherche. Agronomique (INRA)
Perrine Burnod • CIRAD
Emilie Coudel • CIRAD
Fabrice Dreyfus • University Institute for Tropical Agrofood Industries and Rural Development
Michel Dulcire • CIRAD
Patrick Dugué • CIRAD
Nicolas Faysse • CIRAD
Stefano Farolfi • CIRAD
Guy Faure • CIRAD
Thierry Goli • CIRAD
Henri Hocdé • CIRAD

Bernard Hubert • Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
Jacques Imbernon • CIRAD
Jean-Pierre Müller • CIRAD
Sylvain Perret • CIRAD
Michel Petit • Institut Agronomique Mediterraneen Montpellier
Anne-Lucie Raoult-Wack • Agropolis Fondation
Nicole Sibelet • CIRAD
Ludovic Temple • CIRAD
Jean-Philippe Tonneau • CIRAD
Guy Trebuil • CIRAD
Tancrede Voituriez • CIRAD

The Gambia
Ndey Sireng Bakurin • National Environment Agency

Germany
Anita Idel • Mediator (MAB)
Hermann Waibel • Leibniz University of Hannover

Ghana
Elizabeth Acheampong • University of Ghana
Edwin A. Gyasi • University of Ghana
Gordana Kranjac-Berisavljevic • University for Development Studies
Carol Markwei • University of Ghana

India
Sachin Chaturvedi • Research and Information System for Developing Countries (RIS)
Purvi Mehta-Bhatt • Science Ashram
Poonam Munjal • CRISIL Ltd
K.P. Palanisami • Tamil Nadu Agricultural University
C.R. Ranganathan • Tamil Nadu Agricultural University
Sunil Ray • Institute of Development Studies
Anushree Sinha • National Council for Applied Economic Research (NCAER)
V. Santhakumar • Centre for Development Studies

Indonesia
Suraya Afiff • KARSA (Circle for Agrarian and Village Reform)

Italy
Gustavo Best • Independent
Michael Halewood • Bioversity International
Anne-Marie Izac • Alliance of the CGIAR Centres
Prabhu Pingali • FAO
Sergio Ulgiati • Parthenope University of Naples
Keith Wiebe • FAO
Monika Zurek • FAO

Jamaica
Audia Barnett • Scientific Research Council

Japan
Osamu Ito • Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)
Osamu Koyama • Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

Jordan
Mahmud Duwayri • University of Jordan

Kenya
Tsedeke Abate • International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
Boniface Kiteme • Centre for Training and Integrated Research in Arid and Semi-arid Lands Development
Washington Ochola • Egerton University
Frank M. Place • World Agroforestry Centre

Kyrgyz Republic
Ulan Kasymov • Central Asian Mountain Partnership Programme

Malaysia
Khoo Gaik Hong • International Tropical Fruits Network

Mauritius
Ameenah Gurib-Fakim • University of Mauritius

Mexico
Jesus Moncada • Independent
Scott S. Robinson • Universidad Metropolitana - Iztapalapa

Morocco
Saadia Lhaloui • Institut National de la Recherche Agronomique

Netherlands
Nienke Beintema • International Food Policy Research Institute
Bas Eickhout • Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP)
Judith Francis • Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)
Janice Jiggins • Wageningen University
Toby Kiers • Vrije Universiteit
Kaspar Kok • Wageningen University
Niek Koning • Wageningen University
Niels Louwaars • Wageningen University
Niels Röling • Wageningen University
Mark van Oorschot • Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP)
Detlef P. van Vuuren • Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP)
Henk Westhoek • Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP)

New Zealand
Jack A. Heinemann • University of Canterbury

Nigeria
Stella B. Willliams • Obafemi Awolowo University

Oman
Abdallah Mohamed Omezzine • University of Nizwa

Pakistan
Syed Sajidin Hussain • Ministry of Environment

Peru
Maria E. Fernandez • National Agrarian University
Carla Tamagno • Universidad San Martin de Porres

Philippines
Mahfuz Ahmed • Asian Development Bank
Dely Pascual Gapasin • Institute for International Development Partnership Foundation
Agnes Rola • University of the Philippines Los Baños
Leo Sebastian • Philippine Rice Research Institute

South Africa
Moraka Makhura • Development Bank of Southern Africa
Urmilla Bob • University of KwaZulu-Natal

Spain
Mario Giampietro • Universitat Autònoma de Barcelona
Marta Rivera-Ferre • Autonomous University of Barcelona

Sri Lanka
Deborah Bossio • International Water Management Institute
Charlotte de Fraiture • International Water Management Institute
David Molden • International Water Management Institute

Sudan
Balgis M.E. Osman-Elasha • Higher Council for Environment & Natural Resources (HCENR)

Sweden
Martin Wierup • Swedish University of Agricultural Sciences

Switzerland
Felix Bachmann • Swiss College of Agriculture
David Duthie • United Nations Environment Programme
Markus Giger • University of Bern
Ann D. Herbert • International Labour Organization
Angelika Hilbeck • Swiss Federal Institute of Technology
Udo Hoeggel • University of Bern
Hans Hurni • University of Bern
Andreas Klaey • University of Bern
Cordula Ott • University of Bern
Brigitte Portner • University of Bern
Stephan Rist • University of Bern
Urs Scheidegger • Swiss College of Agriculture
Juerg Schneider • State Secretariat for Economic Affairs
Christine Zundel • Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)

Taiwan
Mubarik Ali • World Vegetable Center

Tanzania
Aida Cuthbert Isinika • Sokoine University of Agriculture
Rose Rita Kingamkono • Tanzania Commission for Science & Technology

Thailand
Thammarat Koottatep • Asian Institute of Technology

Turkey
Nazimi Acikgoz • Ege University
Hasan Akca • Gaziosmanpasa University
Ahmet Ali Koc • Akdeniz University
Suat Oksuz • Ege University

Uganda
Theresa Sengooba • International Food Policy Research Institute

United Kingdom
Steve Bass • International Institute for Environment and Development
Stephen Biggs • University of East Anglia
Norman Clark • The Open University
Peter Craufurd • University of Reading
Cathy Rozel Farnworth • Independent
Chris Garforth • University of Reading
David Grzywacz • University of Greenwich
Andy Hall • United Nations University – Maastricht
Frances Kimmins • NR International Ltd
Chris D.B. Leakey • University of Plymouth
Karen Lock • London School of Hygiene and Tropical Medicine
Ana Marr • University of Greenwich
Adrienne Martin • University of Greenwich
Ian Maudlin • Centre for Tropical Veterinary Medicine
Nigel Maxted • University of Birmingham
Johanna Pennarz • ITAD
Charlie Riches • University of Greenwich
Peter Robbins • Independent
Geoff Simm • Scottish Agricultural College
Linda Smith • Department for Environment, Food and Rural Affairs (end Mar 2006)
Philip Thornton • International Livestock Research Institute
Jeff Waage • London International Development Centre

United States
Emily Adams • Independent
Elizabeth A. Ainsworth • U.S. Department of Agriculture
Jock Anderson • The World Bank
Patrick Avato • The World Bank
Debbie Barker • International Forum on Globalization
Barbara Best • US Agency for International Development
Regina Birner • International Food Policy Research Policy Institute
David Bouldin • Cornell University
Sandra Brown • Winrock International
Lorna M. Butler • Iowa State University
Kenneth Cassman • University of Nebraska, Lincoln
Gina Castillo • Oxfam America
Medha Chandra • Pesticide Action Network North America
Joel I. Cohen • Independent
Daniel de la Torre Ugarte • University of Tennessee
Steven Dehmer • University of Minnesota
William E. Easterling • Pennsylvania State University
Kristie L. Ebi • ESS, LLC
Shaun Ferris • Catholic Relief Services
Jorge M. Fonseca • University of Arizona
Constance Gewa • George Mason University
James C. Hanson • University of Maryland
Paul Heisey • U.S. Department of Agriculture
Omololu John Idowu • Cornell University
Marcia Ishii-Eiteman • Pesticide Action Network North America
R. Cesar Izaurralde • Joint Global Change Research Institute
Moses T.K. Kairo • Florida A&M University
Russ Kruska • International Livestock Research Institute
Andrew D.B. Leakey • University of Illinois
A.J. McDonald • Cornell University

Patrick Meier • Tufts University
Douglas L. Murray • Colorado State University
Clare Narrod • International Food Policy Research Institute
James K. Newman • Iowa State University
Diane Osgood • Business for Social Responsibility
Jonathan Padgham • World Bank
Philip Pardey • University of Minnesota
Ivette Perfecto • University of Michigan
Cameron Pittelkow • Independent
Carl E. Pray • Rutgers University
Laura T. Raynolds • Colorado State University
Robin Reid • Colorado State University
Susan Riha • Cornell University
Claudia Ringler • International Food Policy Research Institute
Steven Rose • U.S. Environmental Protection Agency
Mark Rosegrant • International Food Policy Research Institute
Erika Rosenthal • Center for International Environmental Law
Sara Scherr • Ecoagriculture Partners
Jeremy Schwartzbord • Independent
Matthew Spurlock • University of Massachusetts
Timothy Sulser • International Food Policy Research Institute
Steve Suppan • Institute for Agriculture and Trade Policy
Stan Wood • International Food Policy Research Institute
Angus Wright • California State University; Sacramento
Howard Yana Shapiro • MARS, Inc.
Tingju Zhu • International Food Policy Research Institute

Uruguay

Gustavo Ferreira • Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Tacuarembó

Zimbabwe

Stephen Twomlow • International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

Annex C
Secretariat and Cosponsor Focal Points

Secretariat

World Bank
Marianne Cabraal, Leonila Castillo, Jodi Horton, Betsi Isay, Pekka Jamsen, Pedro Marques, Beverly McIntyre, Wubi Mekonnen, June Remy

UNEP
Marcus Lee, Nalini Sharma, Anna Stabrawa

UNESCO
Guillen Calvo

With special thanks to the Publications team: Audrey Ringler (logo design), Pedro Marques (proofing and graphics), Ketill Berger and Eric Fuller (graphic design)

Regional Institutes

Sub-Saharan Africa – African Centre for Technology Studies (ACTS)
Ronald Ajengo, Elvin Nyukuri, Judi Wakhungu

Central and West Asia and North Africa – International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)
Mustapha Guellouz, Lamis Makhoul, Caroline Msrieh-Seropian, Ahmed Sidahmed, Cathy Farnworth

Latin America and the Caribbean – Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA)
Enrique Alarcon, Jorge Ardila Vásquez, Viviana Chacon, Johana Rodríguez, Gustavo Sain

East and South Asia and the Pacific – WorldFish Center
Karen Khoo, Siew Hua Koh, Li Ping Ng, Jamie Oliver, Prem Chandran Venugopalan

Cosponsor Focal Points

GEF	Mark Zimsky
UNDP	Philip Dobie
UNEP	Ivar Baste
UNESCO	Salvatore Arico, Walter Erdelen
WHO	Jorgen Schlundt
World Bank	Mark Cackler, Kevin Cleaver, Eija Pehu, Juergen Voegele

Annex D

Steering Committee for Consultative Process and Advisory Bureau for Assessment

Steering Committee

The Steering Committee was established to oversee the consultative process and recommend whether an international assessment was needed, and if so, what was the goal, the scope, the expected outputs and outcomes, governance and management structure, location of the Secretariat and funding strategy.

Co-chairs

Louise Fresco, Assistant Director General for Agriculture, FAO
Seyfu Ketema, Executive Secretary, Association for Strengthening Agricultural Research in East and Central Africa (ASARECA)
Claudia Martinez Zuleta, Former Deputy Minister of the Environment, Colombia
Rita Sharma, Principal Secretary and Rural Infrastructure Commissioner, Government of Uttar Pradesh, India
Robert T. Watson, Chief Scientist, The World Bank

Nongovernmental Organizations

Benny Haerlin, Advisor, Greenpeace International
Marcia Ishii-Eiteman, Senior Scientist, Pesticide Action Network North America Regional Center (PANNA)
Monica Kapiriri, Regional Program Officer for NGO Enhancement and Rural Development, Aga Khan
Raymond C. Offenheiser, President, Oxfam America
Daniel Rodriguez, International Technology Development Group (ITDG), Latin America Regional Office, Peru

UN Bodies

Ivar Baste, Chief, Environment Assessment Branch, UN Environment Programme
Wim van Eck, Senior Advisor, Sustainable Development and Healthy Environments, World Health Organization
Joke Waller-Hunter, Executive Secretary, UN Framework Convention on Climate Change
Hamdallah Zedan, Executive Secretary, UN Convention on Biological Diversity

At-large Scientists

Adrienne Clarke, Laureate Professor, School of Botany, University of Melbourne, Australia
Denis Lucey, Professor of Food Economics, Dept. of Food Business & Development, University College Cork, Ireland, and Vice-President NATURA
Vo-tong Xuan, Rector, Angiang University, Vietnam

Private Sector

Momtaz Faruki Chowdhury, Director, Agribusiness Center for Competitiveness and Enterprise Development, Bangladesh
Sam Dryden, Managing Director, Emergent Genetics
David Evans, Former Head of Research and Technology, Syngenta International
Steve Parry, Sustainable Agriculture Research and Development Program Leader, Unilever
Mumeka M. Wright, Director, Bimzi Ltd., Zambia

Consumer Groups

Michael Hansen, Consumers International
Greg Jaffe, Director, Biotechnology Project, Center for Science in the Public Interest
Samuel Ochieng, Chief Executive, Consumer Information Network

Producer Groups

Mercy Karanja, Chief Executive Officer, Kenya National Farmers' Union
Prabha Mahale, World Board, International Federation Organic Agriculture Movements (IFOAM)
Tsakani Ngomane, Director Agricultural Extension Services, Department of Agriculture, Limpopo Province, Republic of South Africa
Armando Paredes, Presidente, Consejo Nacional Agropecuario (CNA)

Scientific Organizations

Jorge Ardila Vásquez, Director Area of Technology and Innovation, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA)
Samuel Bruce-Oliver, NARS Senior Fellow, Global Forum for Agricultural Research Secretariat
Adel El-Beltagy, Chair, Center Directors Committee, Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)
Carl Greenidge, Director, Center for Rural and Technical Cooperation, Netherlands
Mohamed Hassan, Executive Director, Third World Academy of Sciences (TWAS)
Mark Holderness, Head Crop and Pest Management, CAB International
Charlotte Johnson-Welch, Public Health and Gender Specialist and Nata Duvvury, Director Social Conflict and Transformation Team, International Center for Research on Women (ICRW)
Thomas Rosswall, Executive Director, International Council for Science (ICSU)
Judi Wakhungu, Executive Director, African Center for Technology Studies

Governments

Australia: Peter Core, Director, Australian Centre for International Agricultural Research
China: Keming Qian, Director General Inst. Agricultural Economics, Dept. of International Cooperation, Chinese Academy of Agricultural Science
Finland: Tiina Huvio, Senior Advisor, Agriculture and Rural Development, Ministry of Foreign Affairs
France: Alain Derevier, Senior Advisor, Research for Sustainable Development, Ministry of Foreign Affairs
Germany: Hans-Jochen de Haas, Head, Agricultural and Rural Development, Federal Ministry of Economic Cooperation and Development (BMZ)
Hungary: Zoltan Bedo, Director, Agricultural Research Institute, Hungarian Academy of Sciences
Ireland: Aidan O'Driscoll, Assistant Secretary General, Department of Agriculture and Food
Morocco: Hamid Narjisse, Director General, INRA
Russia: Eugenia Serova, Head, Agrarian Policy Division, Institute for Economy in Transition
Uganda: Grace Akello, Minister of State for Northern Uganda Rehabilitation
United Kingdom Paul Spray, Head of Research, DFID
United States: Rodney Brown, Deputy Under Secretary of Agriculture and Hans Klemm, Director of the Office of Agriculture, Biotechnology and Textile Trade Affairs, Department of State

Foundations and Unions

Susan Sechler, Senior Advisor on Biotechnology Policy, Rockefeller Foundation
Achim Steiner, Director General, The World Conservation Union (IUCN)
Eugene Terry, Director, African Agricultural Technology Foundation

Advisory Bureau

Non-government Representatives

Consumer Groups

Jaime Delgado • Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios
Greg Jaffe • Center for Science in the Public Interest
Catherine Rutivi • Consumers International
Indrani Thuraisingham • Southeast Asia Council for Food Security and Trade
Jose Vargas Niello • Consumers International Chile

International organizations

Nata Duvvury • International Center for Research on Women
Emile Frison • CGIAR
Mohamed Hassan • Third World Academy of Sciences
Mark Holderness • GFAR
Jeffrey McNeely • World Conservation Union (IUCN)
Dennis Rangi • CAB International
John Stewart • International Council of Science (ICSU)

NGOs

Kevin Akoyi • Vredeseilanden
Hedia Baccar • Association pour la Protection de l'Environment de Kairouan
Benedikt Haerlin • Greenpeace International
Juan Lopez • Friends of the Earth International
Khadouja Mellouli • Women for Sustainable Development
Patrick Mulvaney • Practical Action
Romeo Quihano • Pesticide Action Network
Maryam Rahmaniam • CENESTA
Daniel Rodriguez • International Technology Development Group

Private Sector

Momtaz Chowdhury • Agrobased Technology and Industry Development
Giselle L. D'Almeida • Interface
Eva Maria Erisgen • BASF
Armando Paredes • Consejo Nacional Agropecuario
Steve Parry • Unilever
Harry Swaine • Syngenta (resigned)

Producer Groups

Shoaib Aziz • Sustainable Agriculture Action Group of Pakistan
Philip Kiriro • East African Farmers Federation
Kristie Knoll • Knoll Farms
Prabha Mahale • International Federation of Organic Agriculture Movements
Anita Morales • Apit Tako
Nizam Selim • Pioneer Hatchery

Government Representatives

Central and West Asia and North Africa

Egypt • Ahlam Al Naggar
Iran • Hossein Askari
Kyrgyz Republic • Djamin Akimaliev
Saudi Arabia • Abdu Al Assiri, Taqi Elldeen Adar, Khalid Al Ghamedi
Turkey • Yalcin Kaya, Mesut Keser

East and South Asia and the Pacific

Australia • Simon Hearn
China • Puyun Yang
India • PK Joshi
Japan • Ryuko Inoue
Philippines • William Medrano

Latin America and Caribbean

Brazil • Sebastiao Barbosa, Alexandre Cardoso, Paulo Roberto Galerani, Rubens Nodari
Dominican Republic • Rafael Perez Duvergé
Honduras • Arturo Galo, Roberto Villeda Toledo
Uruguay • Mario Allegri

North America and Europe

Austria • Hedwig Woegerbauer
Canada • Iain MacGillivray
Finland • Marja-Liisa Tapio-Bistrom
France • Michel Dodet
Ireland • Aidan O'Driscoll, Tony Smith
Russia • Eugenia Serova, Sergey Alexanian
United Kingdom • Jim Harvey, David Howlett, John Barret
United States • Christian Foster

Sub-Saharan Africa

Benin • Jean Claude Codjia
Gambia • Sulayman Trawally
Kenya • Evans Mwangi
Mozambique • Alsácia Atanásio, Júlio Mchola
Namibia • Gillian Maggs-Kölling
Senegal • Ibrahim Diouck

About Island Press

Since 1984, the nonprofit Island Press has been stimulating, shaping, and communicating the ideas that are essential for solving environmental problems worldwide. With more than 800 titles in print and some 40 new releases each year, we are the nation's leading publisher on environmental issues. We identify innovative thinkers and emerging trends in the environmental field. We work with world-renowned experts and authors to develop cross-disciplinary solutions to environmental challenges.

Island Press designs and implements coordinated book publication campaigns in order to communicate our critical messages in print, in person, and online using the latest technologies, programs, and the media. Our goal: to reach targeted audiences—scientists, policymakers, environmental advocates, the media, and concerned citizens—who can and will take action to protect the plants and animals that enrich our world, the ecosystems we need to survive, the water we drink, and the air we breathe.

Island Press gratefully acknowledges the support of its work by the Agua Fund, Inc., Annenberg Foundation, The Christensen Fund, The Nathan Cummings Foundation, The Geraldine R. Dodge Foundation, Doris Duke Charitable Foundation, The Educational Foundation of America, Betsy and Jesse Fink Foundation, The William and Flora Hewlett Foundation, The Kendeda Fund, The Andrew W. Mellon Foundation, The Curtis and Edith Munson Foundation, Oak Foundation, The Overbrook Foundation, the David and Lucile Packard Foundation, The Summit Fund of Washington, Trust for Architectural Easements, Wallace Global Fund, The Winslow Foundation, and other generous donors.

The opinions expressed in this book are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of our donors.

"Although considered by many to be a success story, the benefits of productivity increases in world agriculture are unevenly spread. Often the poorest of the poor have gained little or nothing; and 850 million people are still hungry or malnourished with an additional 4 million more joining their ranks annually. We are putting food that appears cheap on our tables; but it is food that is not always healthy and that costs us dearly in terms of water, soil and the biological diversity on which all our futures depend."

—Professor Bob Watson, director, IAASTD

The International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), on which *Agriculture at the Crossroads* is based, was a three-year collaborative effort begun in 2005 that assessed our capacity to meet development and sustainability goals of:

- Reducing hunger and poverty
- Improving nutrition, health and rural livelihoods
- Facilitating social and environmental sustainability

Governed by a multi-stakeholder bureau comprised of 30 representatives from government and 30 from civil society, the process brought together 110 governments and 400 experts, representing non-governmental organizations (NGOs), the private sector, producers, consumers, the scientific community, multilateral environment agreements (MEAs), and multiple international agencies involved in the agricultural and rural development sectors.

In addition to assessing existing conditions and knowledge, the IAASTD uses a simple set of model projections to look at the future, based on knowledge from past events and existing trends such as population growth, rural/urban food and poverty dynamics, loss of agricultural land, water availability, and climate change effects.

This set of volumes comprises the findings of the IAASTD. It consists of a *Global Report*, a brief *Synthesis Report*, and 5 subglobal reports. Taken as a whole, the IAASTD reports are an indispensable reference for anyone working in the field of agriculture and rural development, whether at the level of basic research, policy, or practice.

IAASTD
International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

UNDP UNEP UNESCO THE WORLD BANK WHO GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY

ISLANDPRESS

Washington • Covelo • London
www.islandpress.org

All Island Press books are printed on recycled, acid-free paper.

Cover design by Linda McKnight, McKnight Design, LLC
Cover photos (left to right): Steve Raymer, Dean Conger, and William Albert Allard of National Geographic Stock, Mark Edwards (both images) of Peter Arnold, Inc.