

Distr.: General
6 August 2015
Arabic
Original: English

الجمعية العامة



الدورة السبعون

البند ٢٠ من جدول الأعمال المؤقت**

التنمية المستدامة

تسخير التكنولوجيا الزراعية لأغراض التنمية

تقرير الأمين العام

موجز

تمثل الزراعة بمعناها العام - الذي يشمل المحاصيل، والماشية، ومصايد الأسماك والمنتجات الحراجية - تحديات كبرى للتنمية المستدامة كما تمثل حلاً ممكنًا لها من حيث تدهور وصحة التربة، ونُدرة كل من الأراضي والموارد المائية والتنافس عليهما، وفَقْد الأغذية وهدرها، وما للكيمائيات الزراعية من آثار بيئية، وفَقْد التنوع البيولوجي، وتغيُّر المناخ، والكوارث الطبيعية، كلها مجتمعة، على قدرة المنتجين على ضمان الأمن الغذائي بطريقة مستدامة بيئيًا واقتصاديًا واجتماعيًا. وهذا التقرير يدرس الاتجاهات القائمة في مجال التكنولوجيا التي يمكن أن تقهر تلك التحديات وتمكِّن المنتجين من الانتقال إلى نظم زراعية أكثر استدامة.

* أعيد إصدارها لأسباب فنية في ٩ أيلول/سبتمبر ٢٠١٥.

** A/70/150.



الرجاء إعادة استعمال الورق

090915 090915 15-13114 (A)



أولا - نظرة عامة

- ١ - أُعدَّ هذا التقرير استجابة لقرار الجمعية العامة ٢٠٩/٦٨، المعنون "تسخير التكنولوجيا الزراعية لأغراض التنمية"، الذي طلبت فيه الجمعية إلى الأمين العام أن يقدم إليها في دورتها السبعين تقريراً عن تنفيذ ذلك القرار.
- ٢ - وباقتراب اعتماد وثيقة "تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ الختامية"، المتفق عليها في مؤتمر قمة الأمم المتحدة لاعتماد خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥، توجد حاجة ملحة إلى الانتقال من التفاوض إلى العمل، ومن الرؤيا إلى التنفيذ.
- ٣ - ولدنيا حلول لتحويل نظمنا الغذائية. إلا أن تنفيذ هذه الحلول يقتضي زيادة الإرادة السياسية. وفي البلدان المتقدمة النمو، حيث تُنتج فوائض ضخمة من الأغذية بفضل إعانات الدعم وتخريج التكاليف الاجتماعية والبيئية وحيث يتفشى الهدر الغذائي، ينبغي أن تتمثل الأولويات في إنتاج ما يلزم إنتاجاً مستداماً مع تقليل الهدر إلى الحد الأدنى. وفي البلدان النامية، حيث لا يكفي الإنتاج، توجد حاجة إلى حوافز للتوسع في الإنتاج بصورة مستدامة عن طريق التركيز على الإنتاج المحلي لأغذية متنوعة مناسبة ثقافياً ومغذية. وهذا بدوره سوف يولد الثروة المحلية ويقلل الهجرة من الريف إلى الحضر ويحسن الوضع التغذوي للسكان ويهيئ بيئة مواتية للتنمية المستدامة المنصفة. وإضافة إلى ذلك، ينبغي تحاشي المنافسة المحيطة التي تخلقها السلع الأساسية المدعومة من البلدان المتقدمة النمو.
- ٤ - ويقتضي التحول الضروري في الزراعة والنظام الغذائي تعديلاً كبيراً في المؤسسات البحثية الدولية. ويجب إحداث نقلة في مجال البحث والتطوير لمعالجة مجموعة تحديات متسمة بمزيد من التعقيد. ولا يكفي الاستثمار في الزراعة الذكية مناخياً دون غيرها. فالنهج الدينامي الكلي الشامل هو وحده الذي سيفضي إلى النتائج اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة.
- ٥ - وللتمكن لهذا التحول تلزم تقييمات شاملة على كل من الصعيد الوطني والصعيد الإقليمي والصعيد العالمي، على النحو المقترح في التقرير التوليقي بشأن التقييم الدولي للمعارف والعلوم والتكنولوجيات الزراعية من أجل التنمية^(١). وستعزز التقييمات المتكاملة قدرة صناع السياسة على تطوير السياسات والاستراتيجيات الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة وعلى تنفيذها ومتابعتها واستعراض التقدم فيها. وقد كلفت لجنة الأمن الغذائي العالمي بموجب الفقرة ١١٥ من الوثيقة الختامية الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية

(١) "Beverly D. McIntyre ed., *Agriculture at a Crossroads*, International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (Washington, D. C., Island Press, 2009)"

المستدامة المعنونة "المستقبل الذي نصبو إليه"، بإعداد مبادئ توجيهية لمثل هذه التقييمات الوطنية التي تتناول الإنتاج الغذائي والأمن الغذائي المستدامين؛ وستواصل تلك اللجنة المناقشات المتعلقة بهذا الموضوع في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٥، فيما يتصل بمسار العمل المقترح لتنفيذ خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥.

٦ - وهذا التقرير يبحث الوضع الجاري والاتجاهات الجارية للتكنولوجيات الزراعية ويورد مقترحات للانتقال إلى نظم زراعية مستدامة.

ثانيا - التحديات التي تواجه الإنتاج المستدام

ألف - تدهور الأراضي، وصحة التربة

٧ - تمثل التربة العنفة الأساس للأمن الغذائي والتغذية. ووفقا لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، فإن نحو ٩٥ في المائة من غذائنا ينتج بصورة مباشرة أو غير مباشرة في التربة بأنواعها^(٢). إلا أنه بفعل التحات، والملح، والرص، والتحمض، والتلوث الكيميائي، تدهور، بدرجات تتراوح بين التدهور المتوسط والشديد، ٣٣ في المائة من التربة بأنواعها^(٣). وممارسات الفلاحة غير المستدامة، بما فيها الزراعة التقليدية والزراعة أحادية المحصول والحراثة العميقة، تعجل كثيرا بالتحات وفقد التربة في كل من البلدان المتقدمة النمو والبلدان النامية^(٤).

٨ - وهناك وعي متزايد بدور الزراعة المزودج كمصدر للأمن الغذائي ومصدر للخدمات البيئية. ولأن التربة هي المورد الأساسي لاستخدام الأراضي، فإنها تتسم بأهمية كبرى لإدارة الأراضي بصورة مستدامة. وثمة أهمية كبرى لأوجه التقدم السريع في الفهم العلمي لعمليات التربة في مجالات من قبيل نماذج الكربون والنماذج المناخية العالمية^{(٣)(٤)}، نظرا لارتباط كربون التربة ارتباطا مباشرا بجودة التربة ولأنه يمكن أيضا أن يساهم في

(٢) FAO, "Healthy soils are the basis for healthy food production", accessed on 25 August 2015. Available from www.fao.org/3/a-i4405e.pdf.

(٣) FAO, "Soil is a non-renewable resource", accessed on 25 August 2015. Available from www.fao.org/3/a-i4373e.pdf.

(٤) Ronald Amundson and others, "Soil and human security in the 21st century". *Science*, vol. 348, No.6235 (8 May 2015). Available from www.sciencemag.org/content/348/6235/1261071.figures-only.

انبعاثات الكربون^(٥). ووفقا للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، فإن حجز الكربون سيتسبب في ٩٠ في المائة من إمكانية تقليل الخسائر الزراعية العالمية بحلول عام ٢٠٣٠. إلا أن التقدم في تبني التطورات التكنولوجية الرامية إلى تحسين الحبس يعيبه البطء، لا سيما في العالم النامي^(٥).

باء - التنافس على الأراضي

٩ - جاء في تقرير جديد صادر عن منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) أنه في السنوات الأخيرة "فرضت حكومات عديدة قيودا على نقل ملكية الأراضي، وإعادة النظر في عمليات تقييم المقترحات المشاريعة، وأشركت المجتمعات المحلية والأفراد في التخطيط لاستخدام الأراضي التشاركي"^(٦). إلا أن البلدان الأقل نمواً، التي يمكنها أن تكسب الكثير من الاستثمار في إدارة الأراضي مستدامة، غالبا ما تكون لديها قوانين وممارسات غير متسقة فضلا عن قدرة مؤسسية محدودة^(٦).

١٠ - ونظرا لتزايد طلبات الحصول على المنتجات والخدمات المستمدة من الأراضي، وتدني إيجارات الأراضي وتناقص المعروض من الأراضي، يتوقع أن تسفر الاستثمارات الضخمة في الأراضي (أو المضاربة عليها) عن عائدات كبيرة^(٦). وقد زادت الضغوط على الأراضي المنتجة زيادة إضافية بفعل النمو الحضري. ففي أفريقيا، يتوقع ألا يؤدي التحضر إلى مجرد زيادة تحويل الأراضي الصالحة للزراعة إلى مناطق حضرية وصناعية بل أن يؤدي في الوقت نفسه إلى تأجيج الطلب على الأراضي الصالحة للزراعة جراء زيادة الطلب الحضري على الأغذية^(٧).

جيم - فقد الأغذية وهدرها

١١ - تذهب التقديرات إلى أن ٣٠ في المائة من الحبوب و ٤٠ إلى ٥٠ في المائة من المحاصيل الجذرية والفواكه والخضروات، و ٢٠ في المائة من البذور الزيتية واللحوم ومنتجات

(٥) World Bank. "Carbon Sequestration in Agricultural Soils. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11868/673950REVISED000CarbonSeq0Web0final.pdf?sequence=1>.

(٦) Jesper Karlsson, "Challenges and opportunities of foreign investment in developing country agriculture for sustainable development", FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. (48), (Rome, FAO 2014). Available from www.fao.org/3/a-i4074e.pdf.

(٧) T. S. Jayne and others, "Land pressures, the evolution of farming systems, and development strategies in Africa: a synthesis". *Food Policy*, vol. 48, (October 2014).

الألبان، و ٣٥ في المائة من الأسماك تُفقد أو تُهدر سنوياً. وهذا يترجم إلى ما يقرب من تريليون دولار من دولارات الولايات المتحدة سنوياً. وعلى الصعيد العالمي، فإن ثلث حجم الأغذية المنتجة للاستهلاك البشري (رُبع السعرات الحرارية) يُفقد أو يُهدر. وفقد الأغذية وهدرها يهددان الأمن الغذائي بتقليل كل من توافر الأغذية وإمكانية الحصول على الأغذية والمحتوى التغذوي، وبالتأثير سلباً على استدامة الموارد الطبيعية. كما يسهم فقد الأغذية وهدرها إسهاماً شديداً في تغيير المناخ. والحبوب واللحوم والخضروات مسؤولة عن أكثر من ٦٠ في المائة من البصمة الكربونية المتأتية من الهدر الغذائي في كل من مناطق العالم^(٨).

دال - الآثار البيئية للكيماويات الزراعية

١٢ - على مدار السنوات، طُرحت تساؤلات متزايدة بشأن استخدام المبيدات الحشرية التي من قبيل النيونيكوتينويدات، وأكدت دراسات الآونة الأخيرة آثارها على النظم الإيكولوجية وخدمات تلك النظم، وهي آثار غير واضحة وإن كانت مميتة. وعند استخدام النيونيكوتينويدات، يتلوّث ما بين ١١ و ٢٤ في المائة من حبوب اللقاح و ١٧ إلى ٦٥ في المائة من الرحيق بفعل هذه المبيدات الحشرية. وتعرض صحة النحل وبقائه للخطر بفعل حبوب اللقاح الملوثة المستمدة من محاصيل الزراعة الأحادية، التي تضعف نظم مناعتها وتسبب في إصابتها بمزيد من الأمراض الفيروسية^(٩).

١٣ - وإضافة إلى ذلك، زادت المقاومة لمبيدات الأعشاب ومبيدات الآفات على مدى السنين القليلة الماضية. ففي الولايات المتحدة، زاد مدى تغطية المقاومة للغلايوفوسات إلى ٢٥ مليون هكتار في عام ٢٠١٢. وتشير دراسات عديدة^(١٠) إلى أن مقاومة الأعشاب الضارة للغلايوفوسات ترجع إلى شيوع إدخال المحاصيل المهندسة وراثياً المتحملة لمبيدات الآفات. وقد أصبحت بعض النباتات مقاومة لأكثر من خمسة مبيدات للآفات^(١١).

(٨) FAO "Food losses and waste in the context of sustainable food systems: a report by the High-level Panel of Experts". Available from www.fao.org/3/a-i3901e.pdf

(٩) Francisco Sanchez-Bayo, "The trouble with neonicotinoids". *Science*, vol. 346, No. 6211, (14 November 2014).

(١٠) Jorge Fernandez-Cornejo and others, *Pesticide Use in U. S. Agriculture: 21 Selected Crops, 1960-2008*. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Economic Information Bulletin, No. (EIB-124) (May 2014). Available from www.ers.usda.gov/publications/eib-economic-information-bulletin/eib124.aspx

(١١) "A growing problem". *Nature*, vol. 510. Issue 7504 (11 June 2014). Available from www.nature.com/news/a-growing-problem-1.15382

١٤ - والآثار السلبية الممكن تولدها عن استخدام مبيدات الأعشاب تشمل فقد التنوع البيولوجي وانخفاض جودة التربة^(١١). وتؤثر مخلفات مبيدات الأعشاب في المياه السطحية تأثيراً سلبياً على التنوع البيولوجي الإقليمي. كما تؤثر مبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب على جودة البيئات المائية، إذ تساهم في انخفاض الأرصد السميكية. وتشير الدراسات إلى أن أكثر من ٥٠ في المائة من ٣٠٠ ١١ من مراكز المبيدات الحشرية المختبرة في المياه السطحية أو الرواسب تتجاوز المستويات الآمنة^(١٢). وفي هولندا، وعلى سبيل المثال، اقترن انخفاض أنواع الطيور التي تعيش في الأراضي الزراعية باستخدام مبيدات الآفات^(١٣).

١٥ - وساعدت الأبحاث الجديدة على التحديد الكمي للآثار السلبية المتخلفة في مجالي الأمن الغذائي والتغذية جرّاء فقد التنوع البيولوجي. وعلى سبيل المثال، فإن ما يُقدَّر بـ ١٠٠ ٠٠٠ من أنواع الحشرات، فضلاً عن الطيور والثدييات، مسؤول عن تلقيح ثلثي نباتاتنا الغذائية، مما يمثل ٣٥ في المائة من الإنتاج المحصولي للعالم. ونظراً لأن ٤٠ محصولاً فقط توفر ٩٥ في المائة من احتياجات البشرية من الطاقة المتولدة عن الغذاء، ولأن مجموعة فرعية مؤلفة من خمسة محاصيل حبوب توفر ٦٠ في المائة من المدخول الطاقوي العالمي، ولأن لخدمات النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي أهمية كبرى من حيث تحقيق الأمن الغذائي للجميع^(١٤). إلا أن التنوع البيولوجي يواصل التناقص، مما يقلل القدرة على "توفير الخدمات الأساسية اللازمة لحفظ الحياة" على الصعيد الفردي والصعيد المجتمعي^(١٥).

هاء - استخدام المياه وإدارتها

١٦ - وفقاً لفريق الخبراء الرفيع المستوى التابع للجنة الأمن الغذائي العالمي، فإنه وفقاً لسيناريو 'سير الأمور على النحو المعتاد' الذي وضعته منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، فإنه بحلول عام ٢٠٥٠ ستظهر تحديات مضاعفة متصلة باستخدام المياه وإدارتها.

(١٢) Sebastian Stehle and Ralf Schulz, "Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale",

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 112. No. 18

(13 March 2015). Available from www.pnas.org/content/112/18/5750.full

(١٣) Caspar A. Hallmann and others, "Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid

concentrations", *Nature* (9 July 2014). Available from

www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature13531.html

(١٤) "Biodiversity for food security and nutrition", *The World We Want*, No. 5 (July 2013)

(١٥) WHO and secretariat of the Convention on Biological Diversity, *Connecting global priorities: biodiversity and human health* (WHO Press, Geneva, Switzerland, 2015). Available from

www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf

أولها أنه ستحدث زيادة بنسبة ٥٥ في المائة في الطلب العالمي على المياه. وثانيها أن ٤٠ في المائة من سكان العالم الذين يعيشون في أحواض الأنهار سيعانون من الإجهاد المائي. وثالثها أنه ستحدث زيادة بنسبة ١٣٠ في المائة في الاستخدام الوطني للمياه. ولذلك، ستكون القدرة على زيادة الري محدودة^(١٦).

١٧ - وبينما تمثل المياه الجوفية مصدرا هاما للمياه (بما فيها ٤٠ في المائة من مياه الري)، فإن معظم "المياه الجوفية غير متجددة، وسريعا ما يمكن استنزاف الخزانات التي تتجدد ببطء"^(١٦). وتواصل الزراعة البعلية الإسهام بصورة ملحوظة في الإنتاج الغذائي على الصعيد العالمي، بينما يمثل تقليل الفجوات الحصولية بدون الري تحديا رئيسيا. وإضافة إلى إدارة المحاصيل، وغالبا ما تَحدُّ القيود الخاصة بمياه شُرب الماشية من استخدام المروج والمراعي؛ وجعل المياه متوافرة يزيد الاستخدام المستدام للكتلة الحيوية المتاحة^(١٦).

واو - تغيُّر المناخ

١٨ - في عام ٢٠١٠، مثَّلت انبعاثات غازات الدفيئة المتولدة من الزراعة ١٠ في المائة من مجموع الانبعاثات الناشئة عن أنشطة بشرية، وهو ما يكاد يقارب النسبة التي تمثلها الانبعاثات المتولدة من استخدامات الأحراج والأراضي مجتمعة (١١ في المائة). وإضافة إلى ذلك، زادت الانبعاثات الزراعية بنحو واحد في المائة على مدى العقدين الماضيين. وفيما بين عامي ٢٠٠١ و ٢٠١١، كانت المصادر الرئيسية الثلاثة للانبعاثات المتولدة من الزراعة هي التخمير المعوي (٤٠ في المائة) يليه السماد الحيواني المتخلف في المراعي (١٦ في المائة) والأسمدة التרכيبيية (١٣ في المائة). ويحتمل أن تزداد الانبعاثات من الزراعة بنسبة ١٨ في المائة بحلول عام ٢٠٣٠ وبنسبة ٣٠ في المائة بحلول عام ٢٠٥٠^(١٧)، ما لم يصبح الانتقال إلى الزراعة المستدامة المقترح أعلاه حقيقة واقعة.

١٩ - كما تأثرت الزراعة كثيرا بتغيُّر المناخ. والآثار السلبية المتخلفة في غلة المحاصيل - القمح والذرة الصفراء أساسا - أكثر شيوعا من الآثار الإيجابية التي يظهر معظمها في مناطق

(١٦) FAO, "Water for food security and nutrition: a report by the High-level Panel of Experts". Available from: www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-9_EN.pdf

(١٧) Francesco Nicola Tubiello and others, "The contribution of agriculture, forestry and other land use (activities to global warming, 1990- 2012", Global Change Biology, vol. 21, Issue 7 (July 2015).

خطوط العرض العليا^(١٨). وهي تشمل تحديات جديدة ناتجة عن الآفات فضلا عن الإجهاد المائي والحراري.

زاي - البيئة الإقليمية للسياسات

٢٠ - يجب أن تتجاوز نظم الابتكار الهادفة إلى دعم المزارعين الأسريين والمزارعات مجرد التركيز على زيادة الغلات وأن تعالج "مجموعة أكثر تعقيدا من الأهداف، بما في ذلك المحافظة على الموارد الطبيعية وزيادة المدخول الريفي"^(١٩). وتدعو الحاجة إلى زيادة الاستثمار العام في مجالات البحث والتطوير وخدمات الإرشاد، وذلك إلى جانب الاستثمار المستند إلى آليات السوق المرتبط بتنمية القطاع الخاص.

٢١ - ومن المهم تأكيد وجود فروق إقليمية هائلة، حيث توجد نسب مئوية من المزارعين الأسريين والمزارعات في أمريكا اللاتينية تقل عن مثيلاتها في آسيا وأفريقيا. ولذلك، توجد حاجة إلى مراعاة الابتكارات لـ "ظروفها الزراعية الإيكولوجية والاجتماعية - الاقتصادية والأهداف السياسية الحكومية المرتبطة للقطاع". ومن المحتمل توفير تمويل طويل الأجل للزراعة في البلدان النامية لمعالجة التحديات المتمثلين في انخفاض مستويات الاستثمار وشدة تقلب التمويل. وإضافة إلى ذلك، فإن التقلب في نفقات البحث والتطوير في البلدان المنخفضة الدخل يكاد يقارب ضعف مثيله في البلدان المرتفعة الدخل^(٢٠). وفي أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء، حيث يوجد اعتماد شديد على المانحين^(٢١)، كان التقلب في أعلى درجاته أيضا. وأسفر هذا عن مستويات استثمار "تظل رغم ذلك أدنى بكثير من المستويات اللازمة لاستدامة احتياجات البحث والتطوير الزراعيين".

٢٢ - ووفقا لمنهاج عمل الزراعة الإدارية، يجب معالجة مختلف التحديات الإقليمية لإنشاء نظم ابتكار زراعية وطنية فعالة. وفي أفريقيا، تشمل التحديات محدودية إمكان الحصول على الموارد، والتحديات البيئية، وعدم نفاذ المنتجات ذات القيمة المضافة إلى الأسواق. وفي أمريكا الوسطى، لم تعتمد الابتكارات المقترحة لأنه ثبت عدم مناسبتها للظروف المحلية. وفي آسيا، كان عدم وجود سياسات داعمة لتنمية القدرات هو القيد الأشد وطأة^(٢٢).

(١٨) Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Synthesis Report* (Geneva, 2015).

.Available from www.ipcc.ch/report/ar5/syr

(١٩) FAO, "The state of food and agriculture: innovation in family farming". Available from

www.fao.org/3/a-i404e.pdf

(٢٠) Nienke M. Beintema and others, ASTI Global Assessment of Agricultural R&D Spending: Developing Countries

.(Accelerate Investment (Washington, D. C., International Food Policy Research Institute, 2012

ثالثا - الاتجاهات القائمة في مجال التكنولوجيات الزراعية في البلدان النامية

ألف - الاتجاهات القائمة في مجال التكنولوجيات الزراعية

٢٣ - لمعالجة التحديات التي تواجه النظم الغذائية المستدامة، توجد طائفة من الخيارات التكنولوجية الزراعية. وقد قيّمت دراسة بشأن الموضوع ١١ تكنولوجيا زراعية أثبتت على الأقل "إمكاناتها في مجال تحسين الغلات والتطبيق على نطاق جغرافي واسع"، ألا وهي: عدم الحرارة، والإدارة المتكاملة لخصوبة التربة، والزراعة الدقيقة، والزراعة العضوية، وكفاءة استخدام التروجين، وجمع المياه، والري بالتنقيط، والري بالرش، واستخدام الأصناف المحسنة التي تتحمل الجفاف، واستخدام الأصناف المحسنة التي تتحمل الحرارة، وحماية المحاصيل^(٢١). ووفقا للمعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية، فإن هذه التكنولوجيات والممارسات المعينة يمكن أن تزيد غلات الذرة الصفراء والأرز والقمح عن طريق "التكثيف المستدام"^(٢٢).

٢٤ - ووفقا لنمذجة تغيير المناخ والنموذج الدولي لتحليل السياسات المتعلقة بالسلع الأساسية الزراعية وتجارة المواد الزراعية، فإن التكنولوجيات المبشرة أكثر من غيرها بتحسين الغلات هي استخدام الأصناف التي تتحمل الحرارة في أمريكا الشمالية وجنوب آسيا، واستخدام الأصناف التي تتحمل الجفاف في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي والشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وأفريقيا الواقعة جنوب الصحراء، وتكنولوجيا حماية المحاصيل في شرق أوروبا وجنوب آسيا وأفريقيا الواقعة جنوب الصحراء. وإضافة إلى ذلك، يتوقع أن يضاعف تبني تكنولوجيات الري تأثير هذه التكنولوجيات وأن يكون مكملا لتبنيها^(٢٣).

٢٥ - ويخلص المعهد الدولي لبحوث السياسات الغذائية إلى أن معالجة قضايا تغيير المناخ والأمن الغذائي تتطلب زيادة الاستثمار في البحوث المتعلقة بزيادة غلة المحاصيل، وتكنولوجيات الري، وإدارة الموارد وحفظها^(٢٤).

٢٦ - وعلى العكس من تركيز المعهد على المضاعفة المستدامة، يبنى مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) على تقرير التقييم الدولي للمعارف والعلوم والتكنولوجيا من أجل التنمية ويدعو إلى نقلة نوعية من تركيز الثورة الخضراء على تعظيم الغلة إلى نهج قائم

(٢١) Mark W. Rosegrant and others, *Food Security in a World of Natural Resource Scarcity* (Washington, D.C., International Food Policy Research Institute, 2014).

(٢٢) FAO, "Climate-smart agriculture sourcebook", 2013. Available from www.fao.org/3/a-i3325e.pdf

على "التكثيف الإيكولوجي" (٢٣)، وهذا نهج ينطوي على "زيادة النواتج الزراعية" (الأغذية، والألياف، وأنواع الوقود الزراعي، والخدمات البيئية) مع تقليل استخدام المدخلات الخارجية (الكيمائيات الزراعية، وأنواع الوقود، والبلاستيك) وتقليل الحاجة إليها، والإفادة من العمليات الإيكولوجية التي تدعم وتنظم الإنتاجية الأولية في النظم الإيكولوجية الزراعية (٢٤).

٢٧ - وتشمل توصيات الأونكتاد التكنولوجيات الزراعية التي يمكن أن تسهم في إنشاء "توليفات من نظم إنتاج تجديدية مستدامة تحسن أيضا بدرجة كبيرة إنتاجية صغار المزارعين". والسبل المؤدية إلى إحداث تحول زراعي تشمل "زيادة محتوى التربة الكربوني وتحسين التكامل بين إنتاج المحاصيل وتربية الماشية، وزيادة دمج الأشجار، و (الحراثة الزراعية) والنباتات البرية؛ وتقليل الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة (أي عن طريق سلسلة توريد العلف) لغازات الدفيئة المتولدة عن إنتاج الماشية؛ وتقليل الانبعاثات غير المباشرة لغازات الدفيئة، الحادثة جراء استخدام الأراضي، عن طريق الإدارة المستدامة للتربة الخثية والحراثة والعشبية؛ وترشيد استخدام الأسمدة العضوية وغير العضوية، بوسائل تشمل دوائر التغذية المغلقة في الزراعة؛ وتقليل الهدر في كافة مراحل السلاسل الغذائية؛ وإحداث تغييرات الأنماط الغذائية بهدف التوصل إلى الاستهلاك الغذائي المراعي للمناخ؛ وإصلاح نظام التجارة الدولية في المنتجات الغذائية والزراعية" (٢٣).

٢٨ - وأظهرت نماذج الاقتصاد الأخضر التي وضعها برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن استثمار ١٦,٠ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي على الصعيد العالمي في الزراعة المستدامة سنويا (١٩٨ بليون دولار من دولارات الولايات المتحدة فيما بين ٢٠١١ و ٢٠٥٠) سوف يوفر عائدات قوية بالمقارنة بالسيناريو القاعدي القائم على الزراعة التقليدية والمألوفة. وتقسيم الاستثمارات بالتساوي على شتى الممارسات السليمة بيئيا، التي من قبيل عدم الحراثة أو تقليل الحراثة؛ ومنع الفقد السابق للحصاد؛ ومنع الفقد اللاحق للحصاد، والبحث والتطوير في مجال علم التربة، والتأقلم مع المناخ، وإدخال تحسينات في مجال الطاقة وفي كفاءة استخدام المياه، "يؤدي إلى تحسين جودة التربة، وزيادة غلات الزراعة وتقليل الاحتياجات

(٢٣) UNCTAD, *Trade and Environment Review 2013: wake up before it is too late*, document

.UNCTAD/DITC/TED/2012/3, 2013

(٢٤) Pablo Tittonell and Ken E. Giller, "When yield gaps are poverty traps: the paradigm of ecological intensification in African smallholder agriculture", *Field Crops Research*, vol. 143 (1 March 2013)

من الأراضي والمياه“ بالإضافة إلى ”زيادة نمو الناتج المحلي الإجمالي والعمالة، وتحسين التغذية، وتقليل استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون“.

٢٩ - ونظراً لانخفاض الغلات الجاري في البلدان النامية، يمكن أن يحدث إدخال ممارسات الزراعة المستدامة، بما فيها الزراعة العضوية، في البلدان النامية زيادة في الغلات، رغم أن الدراسات الطويلة الأجل التي يمكن الاعتماد عليها ما زالت مفتقدة. وقد حددت دراسة نسبة ٨٠ في المائة كمتوسط لزيادة الغلات بفضل الزراعة العضوية في البلدان النامية، ولكن تلك الدراسة إنتقدت بدعوى أنها تضمنت ازدواجا في العد ولم تحسب حساب المدخلات غير العضوية^(٢٥). وقد استخدمت دراسات توليفية لاحقة عينات أقل، استبعدت فعليا القمح والذرة الصفراء والأرز من حساباتها للتقديرات الأقل. وترى دراسة من هذا القبيل قارنت الزراعة التقليدية المرتفعة المدخولات بالزراعة العضوية أنه لا يمكن استبعاد الادعاء القائل بأن الزراعة العضوية تستطيع أن تزيد الغلات في زراعة صغار الملاك في البلدان النامية^(٢٦). وقد شدد استعراض للتكثيف المستدام على ضرورة ”إعادة التفكير جذريا في الإنتاج الغذائي لتحقيق تخفيضات كبرى في الأثر البيئي“^(٢٧)، لأن تقليل الغلات في بعض الأماكن والظروف سيكون ضروريا لضمان الاستدامة ولتقوية النظام الإيكولوجي.

٣٠ - ويجري المكتب السويسري لمعهد أبحاث الزراعة العضوية تجارب مستمرة طويلة الأجل للمقارنة بين النظم في الهند (القطن)؛ وكنيا (الذرة الصفراء والبطاطس والحبوب)؛ وبوليفيا (الكافو). وتبين النتائج الأولية المتعلقة بالغلة والربحية المستمدة من الهند وجود هوامش إجمالية في الزراعة العضوية أعلى من مثيلتها في الزراعة التقليدية بعد التحول^(٢٨). وهذا الأثر أكدته تحليل مركب، تناول ٥٥ محصولا على امتداد خمس قارات، وهو تحليل

Catherine Badgley and others, “Organic agriculture and the global food supply”, *Renewable Agriculture and Food Systems*, vol. 22, No.2 (June 2007).

Verena Seufert, Navin Ramankutty and Jonathan A. Foley, “Comparing the yields of organic and conventional agriculture”, *Nature*, vol. 485, Issue 7397 (10 May 2012).

T. Garnett and others, “Sustainable intensification in agriculture: premises and policies”, *Science*, (vol. 341, No. 6141 (5 July 2013).

Dionys Forster and others, “Yield and economic performance of organic and conventional cotton-based farming systems – results from a field trial in India”, *PLoS ONE*, vol. 8, No.12 (4 December 2014).

أظهر أن الزراعة العضوية تحقق زيادة تتراوح بين ٢٢ و ٣٥ في المائة في الأرباح بالمقارنة بالزراعة التقليدية عند فرض الرسوم الإضافية^(٢٩).

٣١ - وبينما تواصل الزراعة العضوية المحازة إظهار نمو سنوي مشهود، بحيث تشغل الآن واحدا في المائة من الأراضي الزراعية على الصعيد العالمي، يظل إسهامها المباشر في التغذية محدودا بحكم التركيز على الصادرات في البلدان النامية (مع وجود استثناءات، تشمل الصين). وهناك تحرك لتخطي الزراعة العضوية المحازة، أي عن طريق نظام الضمانات القائم على المشاركة الذي ينفذه الاتحاد الدولي لحركات الزراعة العضوية، والهادف إلى زيادة الإنتاج الوطني والإقليمي بتقليل تكاليف الإجازة بنسب تتراوح بين ٧٠ و ٩٠ في المائة.

٣٢ - وستقتضي معالجة انعدام الأمن الغذائي التحرك لتجاوز بضعة أغذية أساسية عالمية وتنويع الإنتاج، واستراتيجيات للمزارعين تستهدف زيادة قدرتهم على التكيف مع تغير المناخ. ومنذ صدور آخر تقرير للأمين العام بشأن تسخير التكنولوجيا الزراعية لأغراض التنمية (A/68/308) اكتسبت الزراعة الإيكولوجية زخما قويا باعتبارها مجموعة ممارسات تعالج هذه التحديات. وفي الندوة الدولية الأولى المعنية بالزراعة الإيكولوجية لأغراض الأمن الغذائي والتغذية، قال المدير العام لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) "إن الزراعة الإيكولوجية تتيح حولا مجزية للجميع، لزيادة الإنتاجية وزيادة القدرة على التكيف يقلل إلى الحد الأدنى من الاعتماد على المدخلات (الخارجية) الكثيفة الطاقة^(٣٠)، ويعزز إعادة تدوير الكتلة الأحيائية ويزيد توافر المغذيات إلى الحد الأقصى؛ وتظل آثاره السلبية على البيئة في حدودها الدنيا ويطلق مقادير ضئيلة من المواد السامة أو الضارة في الغلاف الجوي، أو التربة، أو المياه السطحية، أو المياه الجوفية؛ ويقلل إلى الحد الأدنى من إنتاج غازات الدفيئة، ويعمل على التخفيف من آثار تغير المناخ، زيادة بطرائق تشمل زيادة قدرة النظم المدارة على تخزين الكربون المثبت؛ ويعمل على تعظيم قيمة التنوع البيولوجي والوراثي للنباتات والحيوانات وحفظ ذلك التنوع، في ظروف الحياة البرية وظروف التدجين؛ ويسهم في القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي بطرائق مناسبة ثقافيا، ويستهدف ضمان الحق في الغذاء الكافي لكل إنسان.

(٢٩) David W. Crowder and John P. Reganold, "Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol.112, No. 24 (1 May 2015).

(٣٠) FAO, *Final Report for the International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition*, (Rome, 2015).

٣٣ - وستجمل الفروع التالية تكنولوجيات وممارسات زراعية معينة تهدف لا إلى مجرد معالجة التحديات الجارية بل تهدف أيضا إلى تحقيق الأمن الغذائي الطويل الأجل والتنمية الاجتماعية والاقتصادية.

باء - معالجة الأمن الغذائي

٣٤ - أعربت دراسة قرية العهد عن اعتقاد مؤداه أن "صغار المزارعين [في أفريقيا] عاجزون عن الاستفادة من الزيادات الجارية في الغلة التي يتيحها التحسين الوراثي للنباتات [...] يؤدي استمرار الزراعة دون كفاية المدخلات من المغذيات والمواد العضوية إلى تدهور موضعي، وإن كان واسع النطاق، في التربة، ويجعل أنواعا كثيرة من التربة غير مستجيبة" (٢٤).

٣٥ - ويعني تحسين صحة التربة تجاوز الاستخدامات المنفردة للسماد اللاعضوي. والإدارة المتكاملة لخصوبة التربة، في حدها الأدنى، تنطوي على "استخدام الموارد المتاحة محليا، والجمع بين استخدام الموارد العضوية والأسمدة، وتعزيز كفاءة استخدام المدخلين كليهما". وإذا كانت مغذيات التربة قد نُزحت تلزم تدخلات أكثر، من قبيل الحرث العميق أو استخدام كميات ضخمة من السماد الحيواني أو الجير. ويمكن زيادة توافر السماد العضوي بإقحام البقول المثبتة للنيتروجين (التي من قبيل البسلة الهندية واللوبياء) والأشجار المثبتة للنيتروجين (التي من قبيل السنط الأبيض) وسط الزراعات. وفي دراسة توليفية تناولت الزراعة الحافظة للموارد، ثبت أنه رغم نقصان الغلات جراء عدم الحرث يخفف أثر النقصان لاقتراحه باحتجاز المخلفات والدورة الزراعية. ومن ثم، توصي الدراسة بأن يقتصر تشجيع الزراعة الحافظة للموارد في جنوب آسيا أو أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء على المناطق التي يطبق فيها فعلا كل من احتجاز المخلفات والدورة الزراعية^(٣١). وعلى مدار التاريخ، كان تبني الزراعة القائمة على عدم الحرث بطيئا في البلدان النامية المحدودة رأس المال، حيث تزداد صعوبة الإتيان بمدخول إضافي من مبيدات الأعشاب وكذا صعوبة الحصول على معدات البذر دون حرث.

٣٦ - وفيما يختص بفقد التنوع البيولوجي، أثبت تحليل مرَّكب أنه عند المقارنة بالزراعة التقليدية يكون للزراعة العضوية أثر إيجابي ملحوظ على وفرة الأنواع. وركزت الدراسة على بيانات مستمدة من بلدان متقدمة النمو، تلقي الضوء على إمكانية معالجة التحديات التي

(٣١) Cameron M. Pittelkow and others, "Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture", *Nature*, vol. 517, Issue 7534 (15 January 2015).

تفرضها الزراعة الأحادية الكثيفة المدخلات، وتوضح الحاجة إلى تجاوز استخدام الغلة كمعيار وحيد عند إجراء مقارنات النظم الطويلة الأجل في البلدان النامية^(٣٢). وقد تبين في تحليل مركّب أُجري مؤخراً لبيانات مستدة مما يفوق ١٠٠٠ عملية رصد أن الزراعات المتعددة والدورة الزراعية لا يفيدان النظام الإيكولوجي فقط بل ينجحان أيضاً في تضيق فجوة الغلات القائمة بين الزراعة العضوية والزراعة التقليدية من ١٩,٢ إلى تسعة في المائة وثمانية في المائة على التوالي^(٣٣). وفي دراسة أخرى أُجريت في ملاوي، تبين أن أنشطة التثقيف التغذوي المجتمعية المتكاملة في مشروع لتنويع البقول لم يؤد إلى مجرد زيادة الغلات بل أدى أيضاً إلى زيادة ملحوظة في أوزان الأطفال دون سن الثانية بعد بدء النشاط^(٣٤).

٣٧ - وظهرت لتكثيف المحاصيل المستدام نتائج مباشرة بالإسهام في الأمن الغذائي. وهذا نهج كثيف المعرفة يجمع بين التذكير بتثبيت نباتات عفية وتقليل كثافة المزروعات، مما يزيد من خصوبة التربة بفضل المواد العضوية واستخدام المياه المنهجي دعماً لنمو جذور النباتات ونمو الجراثيم في التربة. ويزيادة الغلات لأكثر من ٧٠ في المائة بالنسبة للأرز والقمح في الهند و ٧٠ في المائة لحبوب التيف في إثيوبيا، اجتذبت هذه التكنولوجيا الزراعية الإيكولوجية اهتمام صناع السياسة وهي الآن تطبق على محاصيل أخرى عديدة، من قبيل الدخن وقصب السكر والبقول والخضروات^(٣٥).

٣٨ - ويمكن أن تفيد الإدارة المتكاملة للآفات والأعشاب الضارة المجموعات السكانية المهمشة والنساء بوجه خاص (انظر الإطار الوارد أدناه).

(٣٢) Sean L. Tuck and others, "Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis", *Journal of Applied Ecology*, vol. 51, Issue 3 (June 2014)

(٣٣) Lauren C. Ponisio and others, "Diversification practices reduce organic to conventional yield gap", *Proceedings of the Royal Society B* (10 December 2014)

(٣٤) Rachel Bezner Kerr and others, "Farmer-led climate change adaptation strategies to improve food security, nutrition and soil health: policy recommendations", paper presented at a climate change adaptation policy workshop, 4 March 2014

(٣٥) Binju Abraham and others, "The system of crop intensification: reports from the field on improving agricultural production, food security, and resilience to climate change for multiple crops," *Agriculture & Food Security*, vol. 3, No. 1 (25 February 2014)

إطار: الدفع والجذب - حل كثيف المعارف

إن تكنولوجيا الدفع والجذب، التي استحدثها المركز الدولي لفسيولوجيا وإيكولوجيا الحشرات الكائن في نيروبي تكافح الآفات بكفاءة وتزيد خصوبة التربة. وتوفر تلك التكنولوجيا حلولاً زراعية إيكولوجية لبعض أكثر التحديات شيوعاً في حياة صغار المزارعين في أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء، وهي: حفارات الساق، وأعشاب ستريجا، وانخفاض خصوبة التربة الذي يؤثر على إنتاج الحبوب. وهي تكنولوجيا تستند إلى أبحاث المركز الدولي وروثامستد بشأن الكيماويات المؤثرة على السلوك التي تنتجها النباتات والحشرات.

وتتألف هذه التكنولوجيا من إقحام الذرة الصفراء مع نبات منفر من قبيل الدسموديوم مع زرع نبات جاذب (من قبيل عُشب نابيير) كزراعة محيطة. و فراشات حفارات الساق تجتذب المركبات المتطايرة من حشائش نابيير وبعد فقس البيض، تقع اليرقات في فخ مؤلف من مادة لزجة تنتجها تلك الحشائش. كما أن لحشائش النابيير قيمة، فهي تمثل علفاً للماشية غنياً بالهيدروكربونات. ومن ناحية أخرى، فإن الدسموديوم محصول غطائي معمر يطرد الفراشات، عن طريق مواده المتطايرة، كما يمنع نمو أعشاب ستريجا ويثبت النتروجين ويحفظ رطوبة التربة ويزيد وفرة الحيوانات المفصليّة وتنوعها ويزيد المادة العضوية في التربة.

وبينما تمثل تكنولوجيا الدفع والجذب حلاً لإدارة الآفات، فإنها تجعل نظم زراعة الحبوب متكيفة مع تغيّر المناخ، وآخر نسخة من هذه التكنولوجيا تضم الدسموديوم المقاوم للحفاف، والبراشياريا كمحصول فخي، والدخن. وفضلاً عن ذلك، فهي تعزز تكامل تربية الماشية، وتزيد تغذية الأسرة المعيشية بواسطة منتجات الألبان، وتنوع مصادر الدخل مما يسمح لصغار الملاك بالدخول في إطار الاقتصاد النقدي. ولأنها تستخدم أصناف النباتات المحلية، فإنها تندمج بسهولة مع نظام الزراعة المختلط التقليدي في أفريقيا الواقعة جنوب الصحراء.

وتأثير تكنولوجيا الدفع والجذب يبينه تبنيها من قبل نحو ١٠٠ ٠٠٠ مالك صغير حتى الآن في شرق أفريقيا ونجاحها في زيادة غلات الذرة الصفراء بشكل مستدام إلى الضعف بل إلى ثلاثة أمثال المحصول قبل تبنيها.

٣٩ - وبدون التمويل الخاص يصعب تحقيق التبنّي الواسع النطاق للتكنولوجيات الزراعية الإيكولوجية الكثيفة المعرفة جراء سوء حالة الإرشاد العام والخدمات الاستشارية. وتساعد مدارس تدريب المزارعين على التوسع في التكنولوجيات، كما أنها تصل إلى الجماعات السكانية المهمشة بمعالجة كل من التعقيدات التقنية والأوضاع المحلية اللازمة لفهم وتبني الممارسات الكثيفة المعرفة. وقد أسفر إدخال الإدارة المتكاملة للآفات في زراعات ٣٠ ٠٠٠ مزارع في إطار برنامج إقليمي بغرب أفريقيا عن تقليل استخدام مبيدات الآفات بنسبة ٧٥ في المائة في المتوسط، وحدوث زيادات في الغلة بنسبة ٢٣ في المائة وصافي هامش العمليات نسبته ٤١ في المائة. وإضافة إلى ذلك، فإن بناء قدرة المزارعين ليصبحوا مدربين يمكن أن تعزز قدرة أي مشروع ريادي ناجح^(٣٦).

٤٠ - وخسائر ما قبل الحصاد تؤثر بشدة على الأمن الغذائي في المجتمعات المحلية الريفية. ولذلك، توجد حاجة إلى تكنولوجيات جديدة كي تقلل فقد الأغذية وهدرها. ومبادرة منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة المسماة 'المبادرة العالمية بشأن تقليل فقد الأغذية وهدرها' تساعد على إعداد برامج إقليمية، كما تدعم تنفيذها الوطني، بما في ذلك تنفيذها بواسطة مشاريع لريادة وتنفيذ استراتيجيات تقليل فقد الأغذية. وتشمل مجالات العمل الرئيسية المحددة على امتداد السلسلة الغذائية: "التخطيط لتحسين الإنتاج، بالتواؤم مع الأسواق؛ وتعزيز ممارسات الإنتاج والتجهيز المتسمة بكفاءة استخدام الموارد؛ وتحسين تكنولوجيات الحفظ والتعبئة؛ وتحسين إدارة النقل واللوجيستيات؛ وزيادة الوعي بعادات الشراء والاستهلاك، وضمان تلقي جميع الجهات الفاعلة في سلسلة الأنشطة، بما فيها النساء وصغار المنتجين، حصة عادلة من الفوائد". وسيحتاج صغار الملاك إلى إمكانية الحصول على التكنولوجيات الجديدة المبتكرة حتى في حالات محدودية رأس المال. وقد تبين من تحليل مركّب أجري مؤخراً في ستة بلدان أفريقية أن غالبية الابتكارات تعالج آفات التخزين في ظروف صغار الملاك بينما تعالج أقلية الابتكارات مسائل المناولة والنقل والتجهيز^(٣٧). وإضافة إلى الحاجة لإجراء دراسات تتجاوز مجال التخزين، من الضروري إجراء دراسات فردية على الصعيد القطري وإيجاد حلول مجتمعية، وهي دراسات وحلول ينبغي أن تشمل العمل في تعاون مع منظمات المنتجين لتنفيذ نظام لإصدار تذاكر المخازن. وفضلاً عن ذلك، فإن الابتكارات المحلية التي من قبيل نظم التخزين المبرد البخري التي لا يلزمها مدخل طاقي

FAO, *Investing in Food Security*, (2009). Available from http://www.fao.org/fileadmin/templates/ag_portal/docs/i1230e00.pdf (٣٦)

Hippolyte Affognon and others, "Unpacking postharvest losses in sub-Saharan Africa: a meta-analysis", (٣٧) World Development, vol. 66 (February 2015)

ويمكن أن تعالج السبب الرئيسي لفقد الأغذية في الأرياف بالبلدان النامية يجب أن تدعم بتمويل عام.

جيم - معالجة التنمية الاجتماعية والاقتصادية

٤١ - إن توفير إمكانية النفاذ إلى الأسواق أمر هام للتنمية الاجتماعية والاقتصادية. ويتجاوز الزراعة العضوية المجازة لأسواق التصدير، سيسمح إدخال نظم الضمانات القائمة على المشاركة لجموع المزارعين المهمشة بالنفاذ إلى الأسواق المحلية كي تنتج لقاعدة مستهلكين (متعاطمة) مؤلفة من أفراد الطبقة الوسطى. وقد توصلت دراسة أجريت عام ٢٠١٥ إلى أن متوسط علاوة العضويات الممنوحة للمحاصيل العضوية مقدارها ٣٢ في المائة، وإن كان متوسط العلاوات المحققة للتعاقد بين الربح والتكلفة اللازمة لتحقيق ما يعادل ما يحصل عليه المزارعون التقليديون لم تزد على خمسة في المائة^(٣٠). ونظرا لميل المزارعين الذين يستخدمون أسلوب الزراعة العضوية في بيئات المدخلات القليلة إلى الحصول على غلات أكبر كثيرا تعتبر هذه الحوافز السعرية المنخفضة واقعية حتى إذا احتسبنا الوقت اللازم للتحويل إلى الزراعة العضوية. والاستثمارات العامة في الأسواق التقليدية وفهم المزارعين لقوى السوق ومنظمات المنتجين تمثل في مجموعها عناصر شديدة الأهمية بالنسبة للمحاصيل الأخرى أيضا. وثمة نموذج ناجح يتمثل في الخضروات الغنية بالمغذيات التي يزرعها أبناء الشعوب الأصلية أو "المحاصيل اليتيمة" التي طال تجاهلها وإن عادت إلى الحياة من جديد في الأسواق الأفريقية بفعل اشتداد الطلب من جانب المستهلكين، ولم تفد مجرد المزارعات اللاتي يزرعنها بل أفادت أيضا الأسر المعيشية التي تتغذى عليها^(٣٨).

٤٢ - ويمكن تحسين اقتصاد الأسر المعيشية الزراعي، لا سيما بالنسبة للنساء، بزيادة إمكانية الحصول على المياه، وتوفير التكنولوجيات لتقليل استهلاك الحطب، فضلا عن المعدات الصغيرة الحجم اللازمة لتجهيز الأغذية أو للقيام بالعمليات الحقلية. وعلى الصعيد الجمعي، تلزم الاستثمارات لإدارة المناظر الطبيعية إدارة مستدامة، ولزيادة إمكانية الحصول على الخدمات المالية. إلا أن مجرد توافر الائتمان ليس كافيا: "إذ يجب هيكلة الخدمات المالية بحيث تحفز المزارعين على إدخال الابتكارات في عملياتهم". ونظرا لأن عمليات التبن تسفر عن الفوائد غالبا على مدى زمني طويل، فإن من الضروري عدم الاكتفاء بدعم المزارعين من خلال توفير إمكانية الحصول على الخدمات المالية المستدامة، والعمل أيضا على ضمان حيازتهم للأراضي.

(٣٨) Rachel Cernansky, "The rise of Africa's super vegetables", *Nature*, vol. 9, Issue 7555 (9 June 2015).

٤٣ - وجرى الاعتراف بأهمية الحياة المضمونة في 'المبادئ التوجيهية الطوعية بشأن الحوكمة المسؤولة لحيازة الأراضي ومسايد الأسماك والغابات في سياق الأمن الغذائي الوطني'، التي أقرتها لجنة الأمن الغذائي العالمي في دورتها الثامنة والثلاثين (الاستثنائية) عام ٢٠١٢، و'الخطوط التوجيهية الطوعية لضمان استدامة مصايد الأسماك الصغيرة الحجم في سياق الأمن الغذائي والقضاء على الفقر'، التي أقرتها لجنة مصايد الأسماك التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة في دورتها الحادية والثلاثين عام ٢٠١٤.

٤٤ - كما أن الاستثمارات الإضافية في المنافع العامة، التي من قبيل الطرق والكهرباء، وتحسين إمكانية الحصول على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أمران هامان. ففي الصين، نتجت عن استثمار كل دولار في الاتصالات زيادة في الناتج المحلي الإجمالي الريفي مقدارها سبعة دولارات تقريبا، وزيادة في نصيب الزراعة من الناتج المحلي الإجمالي مقدارها ١,٩١ من الدولارات^(٣٩) وتوفير إمكانية الحصول على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأجل المعلومات الزراعية يمكن أن يُسفر عن فوائد جمة.

دال - معالجة تغير المناخ

٤٥ - يمكن أن تسفر التحولات في نظم الإنتاج الزراعي عن نجاح في تقليل أو وقف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، إضافة إلى حجز الكربون. ووفقا لمعهد روديل، فإن النتائج المستخلصة من نظم الزراعة والاختبارات التي أُجريت على المروج تبين أن أكثر من ١٠٠ في المائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية الحالية يمكن حجزها بالتحول إلى ممارسات الإدارة المستدامة العضوية^(٤٠). والحجز تعززه الغطاءات الأرضية الدائمة، والمحاصيل المعمرة، وعدم الحرث أو تقليله؛ كما يمكن إنقاص استخدام الوقود الأحفوري بتقليل استخدام الأسمدة المركبة ومبيدات الآفات. ومن الممكن أن يؤدي تحسين كفاءة استخدام الموارد في مجال تربية الماشية إلى أمرين معا، هما تحسين حالة الأمن الغذائي وتقليل كثافة انبعاثات غازات الدفيئة.

FAO, "Investing in smallholder agriculture for food security: a report by the High-level Panel of Experts (٣٩) on Food Security and Nutrition". Available from www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-6_Investing_in_smallholder_agriculture.pdf

Rodale Institute, "Regenerative organic agriculture and climate change: a down-to-earth solution to (٤٠) global warming" (Kutztown, Pennsylvania, 2014). Available from <http://rodaleinstitute.org/assets/WhitePaper.pdf>

٤٦ - وجرى التعرف على تشكيلة من عمليات ناجحة كثيفة المعرفة تتيح التكيف مع تغير المناخ بفضل متطلبات تكنولوجيا قليلة، تشمل تحسين مواعيد الزرع، والإدارة المتكاملة للآفات، وإقحام المزروعات والدورات الزراعية، وتثبيت النيتروجين، والزراعة الإيكولوجية، والتسميد، والمحاصيل المعمرة، ومحاصيل التغطية، والسماذ الأخضر، وعدم الحرث أو تقليله، والري بالتنقيط الجزئي^(٤١) وعلى المستوى الهيكلي، يمثل رأس المال الاجتماعي والحوكمة وشبكات الأمان عوامل هامة.

٤٧ - وبينما يظهر استنبات أصناف نباتية مقاومة للجفاف أو الحرارة علامات مبشرة يظل هناك تحد متمثل في تخليق أصناف لا تحقق نتائج أفضل فحسب أثناء أحوال الإجهاد بل تظل أيضا قادرة على المنافسة في ظل الأحوال المحدودة الإجهاد. وحتى الآن، تفوقت جهود الاستنبات التقليدية (بما فيها ما يدخل في إطار مشروع الذرة الصفراء المقاومة للجفاف في أفريقيا) على الجهود المنطوية على هندسة وراثية^(٤٢)، وبذلك أكدت مجددا على الحاجة إلى التنوع الوراثي في مجال التكيف مع تغير المناخ. إلا أن إمكانية توفيرها غلات محسنة أو تعزيز القدرة على التكيف مع المناخ تتوقف على أنواع التربة العفوية الغنية بالمغذيات والمواد العضوية المختزنة للماء.

٤٨ - وبينت دراسة أجريت عام ٢٠١٤ أن التكتيف الإيكولوجي - الذي شمل في تلك الحالة إدخال الأشجار المثبتة للنتروجين - وجود خيار قابل للتطبيق فيما يختص بزيادة الغلات، فهو يحسن معدلات تسرب المياه وقدرة التربة على احتجاز الماء في الأحوال التي يمكن أن يتسبب في وجودها تغير المناخ، طالما أن هذه الأحوال لم تتجاوز العتبات الحرجة للمياه ودرجات الحرارة^(٤٣). وتتيح الزراعة الإيكولوجية ممارسات تعزز قدرة المزارعين ومجتمعاتهم المحلية الريفية على التكيف بواسطة "تنويع نظم الزراعة الإيكولوجية في صورة زراعات متعددة المحاصيل، ونظم الزراعة الحراجية، ونظم المزج بين المحاصيل وتربية الماشية المصحوب بإدارة التربة في الزراعات العضوية، وحفظ المياه وجمعها، وتعزيز التنوع البيولوجي الزراعي عموما. وقد أظهرت عمليات الرصد الحقلية في أمريكا الوسطى بعد

(٤١) Benjamin E. Graeub, Samuel Ledermann and Hans R. Herren, "Knowledge and technological requirements to adapt to climate change", in *Global Environmental Change*, Bill Freedman, ed. (Springer Netherlands, 2014).

(٤٢) Natasha Gilbert, "Cross-bred crops get fit faster" *Nature*, vol. 513, Issue 7518 (16 September 2014).

(٤٣) Christian Folberth and others, "Effects of ecological and conventional agricultural intensification practices on maize yields in sub-Saharan Africa under potential climate change", *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 4 (April 2014).

الإعصار ميتش أن قطع الأراضي الخاضعة للإدارة الزراعية الإيكولوجية تزيد نسبة التربة السطحية فيها بنسبة ٢٠ إلى ٤٠ في المائة ، وأن رطوبة تربتها أكثر والتحات فيها أقل والخسائر الاقتصادية فيها أقل بالمقارنة بقطع الأراضي المجاورة ذات الزراعة التقليدية^(٤٤).

٤٩ - ولتحسين الأمن الغذائي وبناء القدرة على التكيف مع المناخ سيكون من المهم تجاوز المستوى المحلي ومعالجة مستوى المنظر الطبيعي أيضا. وقد نجحت على صعيد المجتمع المحلي إدارة المناظر الطبيعية التي تحقق التكيف، وهذا ما أظهرته الدراسات الإفرادية التي أجراها برنامج الأغذية العالمي التابع للأمم المتحدة في إثيوبيا وإكوادور وكينيا. وشملت الممارسات المطبقة التأهيل البيئي والإصلاح الإيكولوجي بواسطة إغلاق قطع أراضي، أو استبقاء الرطوبة وتعزيز الكتلة الأحيائية أو تجميع مياه الأمطار بتجميع المياه بمحاجر شبه منحرفة أو طواجن مياه أو مستجمعات صخرية^(٤٥). وجرى تجميع طائفة من التكنولوجيات الناجحة، بما فيها تكاليفها وفوائدها، في قاعدة بيانات 'الدراسة العالمية لنهج وتكنولوجيا حفظ الموارد' التي نشرت بوصفها أدلة ميدانية^(٤٦).

رابعا - دور التكنولوجيات الزراعية في خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥

٥٠ - تشمل خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥ المعنونة "تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠"، التي سيعتمدها رؤساء الدول والحكومات في أيلول/سبتمبر ٢٠١٥، أهداف التنمية المستدامة وغاياتها لإنهاء الجوع، وتحقيق الأمن الغذائي والتغذية، والتحول إلى نظم الزراعة والأغذية المستدامة. ويحمل الهدف ٢، "القضاء على الجوع، تحقيق الأمن الغذائي والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة"، وغاياته أهدافا تفصيلية.

٥١ - كما يمكن أن نجد غايات بصدد التحديات نفسها في الهدف ٣ المتعلق بالصحة، والهدف ٥ المتعلق بالجنسانية، والهدف ٦ المتعلق بالمياه، والهدف ٧ المتعلق بالطاقة،

(٤٤) Eric Holt-Giménez, "Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 93 (2002).

(٤٥) Louise E. Buck and Ian D. Bailey, *Managing for Resilience: Framing an Integrated Landscape Approach for Overcoming Chronic and Acute Food Insecurity* (Washington, D. C., EcoAgriculture Partners, 2014). Available from http://ecoagriculture.org/documents/files/doc_699.pdf

(٤٦) Hanspeter Liniger and others, *Sustainable Land Management in Practice: Guidelines and Best Practices for Sub-Saharan Africa* (TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies and FAO, 2011).

والهدف ٨ المتعلق بالنمو الاقتصادي، والهدف ١١ المتعلق بالمدن المستدامة، والهدف ١٢ المتعلق بالإنتاج والاستهلاك المستدامين، والهدف ١٣ المتعلق بتغيير المناخ، والهدف ١٤ المتعلق بالمحيطات، والهدف ١٥ المتعلق بالنظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي، والهدف ١٧ المتعلق بوسائل التنفيذ.

٥٢ - وسيكون للتكنولوجيا الزراعية دور هام تؤديه لأجل النجاح في تنفيذ غايات خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥ المتصلة بالأمن الغذائي، والتغذية، والزراعة المستدامة. وهذه تشمل غايات الهدف ٢، فضلا عن غايات مترابطة في مجالات أهداف أخرى، من قبيل الغايات ٩-٣ بشأن الحد من الوفيات والأمراض الناجمة عن التعرض للمواد الكيميائية الخطرة وتلويث وتلوث الهواء والماء والتربة و ٤-٦ بشأن زيادة كفاءة استخدام المياه وتقليل شح المياه و ١٢-٣ بشأن تخفيض فقد الأغذية على الصعيد العالمي بمقدار النصف و ١٤ - ب بشأن توفير إمكانية وصول صغار الصيادين الحرفيين إلى الموارد البحرية والأسواق و ١٥-٣ بشأن ترميم الأراضي والتربة المتدهورة والسعي إلى تحقيق عالم خال من ظاهرة تدهور الأراضي.

٥٣ - ويمكن أن تسهم الزراعة الإيكولوجية والعضوية والتجديدية إسهاما كبيرا في تحقيق الغايات ٣-٢ و ٤-٢ و ٩-٣ و ١٥-٣. كما يمكن أن تعالج هذه الممارسات الغايات ١-٢ و ٢-٢ و ٤-٦. ويسهم الاستثمار في حلول التخزين المتسم بالكفاءة لصالح صغار الملاك سعيًا لتحقيق الغايات ١-٢ و ٣-٢ و ٤-٢ و ١٢-٣. ويمكن أن تساهم تكنولوجيات الزراعة المستدامة، التي من قبيل الإدارة البيولوجية للآفات والأعشاب البرية أو تكثيف المزروعات المستدام، في تحقيق الغايات ١-٢ و ٢-٢ و ٣-٢ و ٤-٢، فضلا عن الغايات ٩-٣ و ٤-٦ و ١٥-٣. ويمكن أن تساهم إدارة المناظر الطبيعية المستدامة القادرة على التكيف في تحقيق الغايتين ٤-٦ و ١٥-٣، مع إسهامات طويلة الأجل لتحقيق الغايات ١-٢ و ٤-٢، بينما يمكن أن تساهم الزراعة الحراجية بصورة محددة في الغاية ٢-٢ المتعلقة بتقليل سوء التغذية. ومن شأن الاستثمار في تحسين نظم رصد فعالية التكنولوجيات الزراعية أن يدعم بدرجة أكبر تحقيق هذه الغايات. ومن الممكن أن تؤدي الزراعة بدون حرث أو بقليل من الحرث مع تحاشي استخدام مبيدات الأعشاب إلى الإسهام في تحقيق الغايات ١-٢ و ٣-٢ و ٤-٢.

٥٤ - وتتيح الزراعة الإيكولوجية طائفة الحلول اللازمة للوفاء بالوعد فيما يتعلق بجميع عناصر رؤيا "تحدي القضاء على الجوع". وإضافة إلى ذلك، لديها جميع الخصائص اللازمة لجعل النظم الزراعية والغذائية أكثر استدامة وأقدر على التكيف، لتسهم بذلك في الانتقال

إلى الزراعة المستدامة، وتساعد البلدان على تحقيق الأمن الغذائي والتغذوي بينما تحمي وتعزز الموارد الطبيعية التي تستند إليها الزراعة. وكانت الندوة الدولية المعنية بتسخير الزراعة الإيكولوجية لأغراض الأمن الغذائي والتغذية التي عقدتها منظمة الأغذية والزراعة عام ٢٠١٤ خطوة هامة نحو تعزيز التبادل وحفز الزخم لإحداث تحول نحو النظم الزراعية والغذائية التجديدية والإيكولوجية والمستدامة. وهذه الندوة الدولية تتابعها الآن ندوات إقليمية في أمريكا اللاتينية وأفريقيا وآسيا تعقد عام ٢٠١٥.

٥٥ - وتهدف مبادرات عديدة إلى تعزيز الممارسات والحلول الزراعية الإيكولوجية على الصعيدين الإقليمي والوطني. وعلى سبيل المثال، فإن مبادرة الزراعة العضوية الإيكولوجية لأجل أفريقيا، التي أطلقها الاتحاد الأفريقي عام ٢٠١١، تهدف إلى دمج الزراعة العضوية الإيكولوجية في نظم الزراعة الوطنية بحلول عام ٢٠٢٥. وتهدف مبادرة أطلقتها وزارة الزراعة الفرنسية عام ٢٠١٥ بشأن تسخير التربة بأنواعها لأغراض الأمن الغذائي والمناخ إلى زيادة خصوبة التربة بنسبة ٤ في المائة عن طريق خزن الكربون في التربة الزراعية، مما يخفف انبعاثات غازات الدفيئة. وثمة بلدان ومناطق عديدة، منها باراغواي والبرازيل وفرنسا وولاية هاريانا الهندية تدمج بالفعل الزراعة الإيكولوجية والزراعة المستدامة في استراتيجيات وخطط عمل كل منها على الصعيدين الوطني ودون الوطني. وهذه المبادرات الإقليمية والوطنية تكملها برامج عديدة للزراعة الإيكولوجية تنفذ على الصعيد المحلي في جميع مناطق العالم.

٥٦ - ويجب دعم تكنولوجيات الزراعة المستدامة إلى دعمه باستثمارات متزايدة في مجالات التعاون الدولي، والبنية الأساسية الريفية، والبحوث الزراعية وخدمات الإرشاد، وتطوير التكنولوجيا، ومصارف الجينات النباتية وجينات الماشية لتعزيز القدرة الإنتاجية الزراعية في البلدان النامية، لا سيما أقل البلدان نمواً. وتعد التكنولوجيات المعتمدة على معارف عامة، ومنها المعرفة التقليدية التي تتمتع بها الشعوب الأصلية وغيرها من مجتمعات الفلاحة والري، مفيدة إلى أقصى الحدود.

٥٧ - وتذهب تقديرات الوكالات الكائنة في روما، وهي منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة والصندوق الدولي للتنمية الزراعية وبرنامج الأغذية العالمي، إلى أن استئصال شأفة الجوع بحلول عام ٢٠٣٠ سيلزمه ما يقدر بـ ٢٦٧ بليون دولار إضافي سنوياً تذهب لاستثمارات في المناطق الريفية والحضرية وفي مجال الحماية الاجتماعية. والمحالات الممكنة للاستثمارات الإضافية تشمل البحث والتطوير الزراعيين، والتعليم المهني وخدمات الإرشاد، وممارسات الزراعة المستدامة التي ستؤدي إلى حفظ التربة والمياه، ونظم الري المحسن، وزيادة الكفاءة المائية، وحفظ التنوع البيولوجي، والتحسينات الجينية في الزراعة ومصايد الأسماك

والحراة. وبشأن المناطق الريفية، تقترح الوكالات الكائنة في روما صب استثمارات في البنية الأساسية للنقل، وفي الكهرباء والاتصالات، وإمكانية الحصول على الائتمان، واكتساب المعارف المالية. وقد تلزم الميكنة أيضا لزيادة الإنتاجية الزراعية، كما قد تلزم استثمارات في عمليات تجهيز المنتجات الزراعية لتقليل فقد الأغذية وهدرها. وإضافة إلى ذلك، فإن توفير خدمات لضمان حقوق الحياة أمر أساسي أيضا^(٤٧).

٥٨ - وتؤدي الاستثمارات العامة دورا هاما في مجال الزراعة، لأن الخدمات اللازمة عبارة عن منافع عامة، ويمكن أن يكون حجم الاستثمار كبيرا، بينما تشكل الخدمات احتكارات طبيعية (مثل نظم الري)، وأن تتحقق العائدات في إطار زمني قد يحده مستثمرو القطاع الخاص غير جذاب^(٤٧). كما ينبغي أن تستهدف الاستثمارات العامة تعميم المعلومات والاتصال. وتدعو خطة عمل أديس أبابا، التي اعتمدها المؤتمر الدولي الثالث لتمويل التنمية، إلى زيادة الاستثمارات العامة في هذه المجالات الشديدة الأهمية (انظر قرار الجمعية العامة ٣١٣/٦٩).

٥٩ - وللبنيات المواتية أهمية بالغة في مجالات الأمن الغذائي والتغذية والزراعة المستدامة. وتحمل الغاية ٢ - ب بشأن منع القيود المفروضة على التجارة وتصحيح التشوهات في الأسواق الزراعية العالمية والغاية ٢ - ج بشأن ضمان التشغيل السليم لأسواق السلع الغذائية الواردة في أهداف التنمية المستدامة، والأحكام الواردة في الفقرتين ٨٣ و ١٠٨ من خطة عمل أديس أبابا من مختلف التدابير الرامية إلى معالجة أوجه النقص الهيكلي في الأسواق التجارية والمالية الدولية والنظم المالية. ويجب أن تؤدي التكنولوجيات التي من قبيل نظام المعلومات المتعلقة بالأسواق الزراعية، دورا هاما في سد الثغرة المعلوماتية في أسواق السلع الزراعية.

٦٠ - وفي أيلول/سبتمبر ٢٠١٥ سيطلق مؤتمر قمة الأمم المتحدة لاعتماد خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥ آلية لتيسير التكنولوجيا، ستدعم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة. وسيتيح منتدى أصحاب المصلحة المتعددين المعني بتسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لخدمة أهداف التنمية المستدامة مجالا لتيسير التفاعل والتوافق وإقامة شبكات تربط بين أصحاب المصلحة المناسبين وشركات أصحاب المصلحة لتعيين وبحث احتياجات وثغرات التكنولوجيا، بما فيها الاحتياجات والثغرات في مجالات التعاون العلمي والابتكار وبناء القدرات.

(٤٧) FAO, IFAD and WFP, *Achieving Zero Hunger: the critical role of investments in social protection and agriculture* (FAO, Rome, 2015). Available from <http://www.fao.org/3/a-i4777e.pdf>

خامسا - المضي قدما إلى الأمام

٦١ - نظرا لأن نموذج الثورة الخضراء قد بلغ أقصى مدى له ولأن العالم يواجه حالة ينتج فيها على الصعيد العالمي ما يقرب من ضعف السرعات الحرارية اللازمة لتغذية سكان العالم بينما لا يتاح الغذاء المغذي دائما حيثما تشتد الحاجة إليه ويضيع أو يهدر عدد من السرعات الحرارية يفوق الحد، تدعو الحاجة إلى نُهج جديدة لمعالجة تحديات الغذاء والتغذية والمناخ.

٦٢ - وتشير المشكلات التي أوجدها فرط استخدام مبيدات الآفات (التي من قبيل النيونيكوتينويدات والغلايفوسات) وازدياد مقاومة الأعشاب البرية لمبيدات الأعشاب إلى الحاجة الماسة لاستخدام البدائل المتاحة وحفز استحداث نُهج جديدة للصحة النباتية والحيوانية. وهذه النُهج ينبغي أن تعالج أسباب المشكلات لا أعراضها، كما ينبغي أن توفر حولا إيكولوجية مستدامة. وتشمل البدائل التحول من الزراعات الأحادية إلى زيادة ممارسات التنوع والزراعة الإيكولوجية على الصعيد المحلي، مع زيادة تنوع الإنتاج المرتبط بتحسين صحة الإنسان عن طريق الأمن التغذوي والقدرة على التكيف الأحيائي (كمكافحة الآفات) واللاأحيائي (المناخ).

٦٣ - ومن الأهمية بمكان إدخال ممارسات زراعية تتجاوز زيادة الغلات وإضافة المواد العضوية إلى التربة. وهذا يسهم إسهاما كبيرا في التخفيف من آثار تغيّر المناخ، بينما يقلل أيضا من تحات التربة ويزيد خصوبة التربة وعافيتها.

٦٤ - وتوفر ممارسات الزراعة الإيكولوجية والعضوية والتجديدية، كما عرّفها التقييم الدولي للمعارف والعلوم والتكنولوجيا الزراعية من أجل التنمية، مزيدا من القدرة على التكيف عن طريق تنويع المحاصيل والحيوانات والنظم، والدورة الزراعية، والغطاء النباتي الدائم، وتخزين الكربون بمقادير كبيرة في جوف الأرض.

٦٥ - وتدعيم صغار الملاك والمزارعين الأسريين، لا سيما النساء والشبان، لا ينطوي على مجرد تحسين إمكانية حصولهم على التكنولوجيات الكثيفة المعرفة والموارد المنتجة بل ينطوي أيضا على زيادة إنتاجية عملهم. يمكنه مناسبة كزراعة المساحات الصغيرة، مما يجعل الزراعة أقل مشقة وأكثر جاذبية للنساء والشبان.

٦٦ - سيسفر تمكين المرأة عن فوائد جمة، لأنها مسؤولة في ٨٥ إلى ٩٠ في المائة من الوقت المنقضي في إعداد الطعام للأسرة المعيشية^(٤٨).

٦٧ - وينبغي أن تكون للاستثمار في تقليل الفقد قبل الحصاد وبعده أسبقية على تحقيق الزيادات في الإنتاج.

٦٨ - وهناك حاجة إلى بناء قدرة المزارعين الأسريين وصيادي الأسماك والعاملين في المزارع السمكية وسكان الأحراج والمنتجين الريفيين - لا سيما النساء - لتمكينهم من الحصول على الموارد والتكنولوجيا والخدمات والاشتراك بفعالية في عمليات صنع القرار وحوارات السياسة العامة. وهذا يمكن أن يشمل تعزيز الأبحاث التشاركية، مما يوفر مزيدا من التدريب العملي للمزارعين مع التركيز على النساء والشبان، والتعليم للإعداد لوظائف تتجاوز الإنتاج، بما في ذلك إدارة المزارع وإدارة سلسلة القيمة. وتدعو الحاجة إلى الاستثمار في البحث والتطوير ومؤسسات تعليم المزارعين لمعالجة انخفاض الإنتاجية في الزراعة في البلدان النامية وبناء قدرة الزراعة الإيكولوجية والزراعة التجديدية. ولكي يُكتب لها النجاح للبحث والتعليم والإرشاد، يجب أن تراعي هذه الأنشطة القيود المحلية.

٦٩ - ويحتاج البحث والتطوير، في تركيزهما على النهج النظامية ونظم الزراعة المستدامة والنظم الغذائية، إلى دعم عام، ومن ثم إلى استثمارات عامة وبيئات سياساتية عامة مواتية، بما في ذلك أحكام تسمح لجميع المنتجين بالاستفادة من الابتكارات المدخلة على التكنولوجيا الزراعية.

٧٠ - وإضافة إلى زيادة الاستثمارات العامة في الأبحاث الزراعية، تدعو الحاجة إلى زيادة دور القطاع الخاص بتوفير حوافز متى "كان تخصيص المكافآت أصعب" في الأجلين القصير والمتوسط. وبالمثل، فإن توفير آليات التمويل المستدام للاستثمار في التكنولوجيات من شأنه أن يدعم المتبنين (المبكرين). ونظرا لما تتسم به بعض التكنولوجيات الرئيسية من كثافة معرفية يجب تعزيز خدمات الإرشاد، بوسائل تشمل استخدام مقدمي خدمات الإرشاد على صعيد المجتمع المحلي ونُهج جديدة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٧١ - ورغم الاحتياج إلى مزيج تمويلي ذكي يأتي من مصادر مختلفة، فإن من المهم ألا يغيب عن الأذهان أن التمويل الخاص لا يمكن أن يكون بديلا عن التمويل العام للأمن

(٤٨) Brian Lipinski and others, "Reducing food loss and waste", working paper, instalment 2 of "Creating a sustainable food future" (Washington, D. C., World Resources Institute, 2013). Available from www.wri.org/sites/default/files/reducing_food_loss_and_waste.pdf

الغذائي والتغذية والزراعة المستدامة بل يجب أن يكون مجرد مكمل لذلك التمويل العام. وينبغي تشجيع الاستثمارات المتوازنة جنسانيا عند سد الفجوة الجنسانية في مجال الزراعة.

٧٢ - ويجب أن يكفل صناع السياسة وأصحاب المصلحة إمكانية بلوغ التكنولوجيات الزراعية تمام إمكاناتها فيما يختص بتنفيذ خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥، فضلا عن الخطة الجديدة المتعلقة بتغير المناخ الذي ستحدد أثناء الدورة الحادية والعشرين لمؤتمر أطراف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الذي سينعقد في باريس. والتقييمات التي يجريها أصحاب المصلحة المتعددين بمبادرة من البلدان يمكن أن تساعد على تحديد أولويات تخصيص الأموال العامة للخدمات العامة، التي من قبيل الأبحاث الزراعية، وخدمات الإرشاد، والبنية الأساسية الريفية، وتطوير التكنولوجيا والابتكار. وعلى الصعيد العالمي، فإن لجنة الأمن الغذائي، بوصفها المحفل الدولي الحكومي الأشمل المعني بالأمن الغذائي والتغذية، ستقوم بدور رئيسي في تنفيذ الهدف ٢ والغايات الداخلة في إطار أهداف أخرى ترتبط بالأمن الغذائي والتغذية والزراعة المستدامة.

٧٣ - والمؤسسات السليمة، لا سيما في المناطق الريفية، لها أهميتها الشديدة في ما يختص بتوفير إطار وحوافز للأبحاث التشاركية. كما يمكن أن تنشئ المؤسسات أطرا قانونية شفافة جامعة بشأن حيازة الأراضي واستخدام الأراضي وحقوق الملكية، وهي أطر لازمة لتطبيق التكنولوجيات الزراعية تطبيقا منصفا.

٧٤ - ورغم أن نظم الرصد مكلفة، فإنها ضرورية لتقييم أثر التكنولوجيات على الأمن الغذائي. إلا أن الوفورات المتولدة عن تجنّب النفقات الإضافية والتحوّل في نهاية المطاف من التكنولوجيات والسياسات الزراعية غير الفعالة يمكن أن تقابلها تكاليف الرصد^(٢١). وستكون الاستثمارات الموظفة في جمع البيانات المحسن ونظم المعلومات المحسنة مهمة إلى حد بعيد لرصد التقدم المحرز باتجاه تنفيذ خطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥.