



الزراعة في القرن الحادي والعشرين



وزارة الخارجية الأميركية/ كانون الثاني/يناير 2010/ المجلد 15, العدد 1

<http://america.gov/ar/publications.html>

مكتب برامج الإعلام الخارجي

القائم بأعمال منسق
مكتب برامج الاعلام الخارجي
المحرر التنفيذي
المدير الفني
دانيل سرييني
جوناثان مارغوليس
مايكل دجاي فريدمان

رئيس التحرير
مديرة التحرير
الانتاج على الانترنت
تصميم العدد
ريتشارد هاكابي
ليا ترهون
جين بيرري
كلويه ايليس

محررة النص
محررة الصور
تصميم الغلاف
أخصائية المراجع
جين هولدن
ماغي جونسون سليكر
مين ياو
أنيتا غرين

Cover: AP Images/Jupiter Images

يوفر مكتب برامج الإعلام الخارجي بوزارة الخارجية الأميركية منتجات وخدمات تشرح سياسات الولايات المتحدة والمجتمع الأمريكي والقيم الأميركية إلى القراء الأجانب. ينشر المكتب خمس مجلات إلكترونية تبحث في المسائل الرئيسية التي تواجه الولايات المتحدة والمجتمع الدولي. وتنتشر هذه المجلات بيانات السياسة الأميركية مع التحليلات والتعليقات والمعلومات الخلفية في مجالات مواضيعها وهي: مواقف إقتصادية، وقضايا عالمية، وقضايا الديمقراطية، وأجندة السياسة الخارجية الأميركية، والمجتمع الأمريكي وقيمه.

تنتشر جميع الإصدارات باللغات الإنكليزية والفرنسية والبرتغالية والإسبانية، وتنتشر مواضيع مختارة منها باللغتين العربية والروسية. تنتشر الإصدارات باللغة الإنكليزية كل شهر تقريباً، وعادة يتبعها نشر النصوص المترجمة بعد مدة تتراوح بين أسبوعين وأربعة أسابيع.

إن الآراء الواردة في المجلات لا تعكس بالضرورة آراء أو سياسات حكومة الولايات المتحدة ولا تتحمل وزارة الخارجية الأميركية أية مسؤولية تجاه محتوى المجلات أو فيما يخص الوصول المستمر إلى مواقع الانترنت الموصولة بهذه المجلات. تقع هذه المسؤولية بصورة حصرية على الناشرين في هذه المواقع. يمكن استنساخ وترجمة المواد الواردة في هذه المجلات في خارج الولايات المتحدة الأميركية ما لم تكن المواد تحمل قيوداً صريحة على مثل هذا الاستعمال لحماية لحقوق المؤلف. يجب على المستعملين المحتملين للصور الفوتوغرافية المنسوبة إلى مصورين محددين الحصول على إذن باستعمالها من أصحاب الصور.

توجد الإصدارات الجارية والسابقة لهذه المجلات وجداول بالتواريخ اللاحقة لصدورها على الصفحة الدولية الخاصة بمكتب برامج الإعلام الخارجي على شبكة الانترنت في الموقع <http://www.america.gov/ar/publications/ejournalusa.html>. وتتوفر هذه المعلومات وفق برامج كمبيوتر متعددة لتسهيل تصفحها مباشرة أو نقل محتوياتها أو استنساخها أو طباعتها.

Editor, eJournal USA
IIP/PUBJ
SA-5, 1st Floor
U.S. Department of State
2200 C Street, NW
Washington, DC 20522-0501
United States of America
E-mail: eJournalUSA@state.gov

حول هذا العدد

المولود في الهند والحائز على جائزة نوبل في الاقتصاد في العام 1994، فإن عدد سكان العالم قد ازداد حتى حينه بستة أضعاف منذ أن نشر مالتوس لأول مرة "مقالة حول السكان". ومع ذلك فإن استهلاك الطعام للفرد الواحد قد ازداد، ومتوسط الأعمار بات أطول، ومستويات المعيشة قد تحسنت بشكل عام. كان هناك عامل ذو شأن وراء ذلك، ألا وهو "الثورة الخضراء"، التي كان رائدها المهندس الزراعي والحائز على جائزة نوبل للسلام نورمان بورلوغ (1914-2009)، الذي يظهر اسمه عبر مجمل صفحات هذه المجلة.

لكن الفوز في السباق بين عدد السكان وإمدادات الغذاء ليس مؤكداً حتى الآن. "استغرق الأمر ملايين السنوات كي يبلغ عدد سكان العالم أول بليون، ثم 123 عاماً كي يصل إلى ثاني بليون، و33 سنة إلى ثالث بليون، و14 سنة إلى رابع بليون، و13 سنة إلى خامس بليون...." كما كتب سن. يقدر عدد سكان العالم اليوم بحوالي 6.8 بليون نسمة، منهم عدد يقدر بحوالي 1.02 بليون يعانون من نقص التغذية (بنمط بي دي إف). كيف يمكننا صوغ زراعة القرن الواحد والعشرين لتكون قادرة على إطعامهم هو موضوع هذا العدد من مجلة أي جورنال يو اس ايه.

إن مزوجة البراعة بالتقنية والمهارة الزراعية هي أمر واعد بالتقدم على جبهات عديدة: فهناك وفرة أكبر من الغذاء، والكثير منه صحي أكثر، ومتوفر في سوق عالمية تسمح للمزيد منا بالحصول على هذه الهبة السخية. كما إن الزراعة تمسك بمفتاح تزويدنا بأشكال جديدة من الطاقة النظيفة.

تتضمن الأصوات المجموعة هنا في هذه المجلة: العلماء، والمسؤولين الإداريين، والفائزين الهندي والأميركي بجائزة الغذاء العالمي. وجميعهم متحدون فيما وصفه الدكتور بورلوغ في خطابه لدى تسلم جائزة نوبل "بجيش هائل" في المعركة ضد الجوع. وعلى نحو أوسع، تمثل الزراعة في القرن الواحد والعشرين تطبيقاً نبيلاً لإبداعنا الإنساني الجماعي. أملنا أن يأتي النصر في هذا الكفاح قريباً.

- المحررون



كوب يحتوي على وقود بيولوجي معروض مقابل نبتة الكانولا التي استخرج منها والمعروفة أيضاً بنبتة بذر اللفت.

إن أطول كفاح شهدته الإنسانية يتمثل في المعركة المستمرة لإطعام نفسها بشكل كاف، والتي استعملت فيه مختلف أنواع الأسلحة وتم شنها على مختلف الجبهات. كان العالم البريطاني توماس مالتوس (1766-1834) قد شكك في فرص تمكن البشرية من الفوز في هذا الكفاح. ففي مقالة كتبها عام 1798، استنتج أن "الفترة التي فاقت فيها أعداد الناس سبل توفير مورد عيشهم قد حلت منذ وقت طويل". وتنبأ مالتوس أن النتيجة ستكون "البؤس والرذيلة". وقد ثبت، بوجه عام، أن مالتوس كان على خطأ، على الأقل حتى الآن. وكما أشار امارتيا سن،



U.S. DEPARTMENT OF STATE / MARCH 2010 / VOLUME 15 / NUMBER 3
<http://www.america.gov/publications/ejournalusa.html>

الزراعة في القرن الحادي والعشرين

- 13 الحياة على الأرض
قصة مصورة تظهر الرابط بين عائلات المزارع والأرض
- 18 إرث بورلونغ: نموذج جديد للأبحاث الزراعية
روجر بيشي، المدير، المؤسسة القومية للغذاء والزراعة.
تعمل وزارة الزراعة الأميركية للتوصل إلى تغيير تحويلي في
الزراعة لدعم احتياجات سكان العالم.
- 22 سدّ "الجوع المستتر"
نقص المغذيات الصحيحة هو سبب سوء التغذية، وجمود
المساعدات العالمية تعالج هذه المشكلة.
- 23 المحاصيل الزراعية سوف تزود طاقة القرن الحادي
والعشرين
اليزا وود تملك الزراعة إمكانية تأمين المحاصيل والنفايات
النباتية التي يمكنها ان تخدم كوقود في القطاع الناشئ للطاقة
البيولوجية.
- 24 الطاقة البيولوجية: متوفرة، ومتجددة، ومستدامة
الطاقة البيولوجية يمكن إنتاجها من عدة موارد.

الأمن الغذائي

- 4 كل حلقة في السلسلة الغذائية
مقابلة مع أم. فيجايا غوبتا وفيليب إي. نلسون
فائزان بجائزة الغذاء العالمي السنوية يناقشان التكنولوجيات
والاستراتيجيات لدفع الزراعة قُدمًا ولحل الاحتياجات الغذائية
العالمية.
- 8 غذاء للعالم
جائزة الغذاء العالمية تكافئ الأفراد الذين ساهموا في تحسين
نوعية أو كمية أو توفر الغذاء للعالم.
- 10 حصاد الأسماك من المياه
إم. فيجايا غوبتا يُعرف بأنه أب "الثورة الزرقاء" لنشر تقنيات
وتكنولوجيات الزراعة المائية بين مزارعي العالم النامي.
- 11 طازج من المزرعة إلى طاولة الطعام
عمل فيليب نلسون يضمن نضارة المنتجات الغذائية ونقاوتها.
- 12 السياسة الغذائية الأميركية تمدف إلى "التغيير
التحويلي".
إدارة أوباما تطلق مبادرة لتحسين الأمن الغذائي في سائر أنحاء
العالم.

الأرقام تتكلم إحصائيات زراعية عالمية	39	التجارة الزراعية الدولية. مصورة نظرة مصورة لوفرة التجارة الزراعية الدولية	28
مصادر إضافية كتب، مقالات، مواقع إلكترونية، وأفلام ذات علاقة.	40	الزراعة في السوق العالمية الدكتور سي بيتر تيمر، والبروفيسور الفخري في كرسي توماس دي. كابوت للدراسات الإنمائية في جامعة هارفرد العولمة تؤثر على الإنتاج الزراعي في مجموعة متنوعة من الطرق بدءاً من اختيار المحصول وصولاً إلى التسويق.	29
		الطبيعة + العلوم = محاصيل جديدة قصة مصورة تصف كيف تعمل العلوم لتوفير نوعيات من المحاصيل الزراعية أغفلتها الطبيعة	33
		” وخلقنا من الماء كل شيء حي “ الزراعة هي أكبر مستهلك للإمدادات المياه العذبة على وجه الكوكب	36
		إرث الحياة النباتية المجتمع الدولي يحمي الآلاف من عينات ونباتات لحفظ التنوع الجيني في المملكة النباتية.	37

كل حلقة في السلسلة الغذائية

مقابلة مع أم. فيجايا غوبتا وفيليب إي. نلسون



العصير المعبأ في علب يبقى طازجاً بفضل الطريقة التي صممها الدكتور فيليب نلسون الحائز على جائزة الغذاء العالمية.

في تربية الأسماك زادت محتوى البروتين والمعادن في الأنظمة الغذائية لما يزيد عن مليون أسرة. الدكتور فيليب إي. نلسون هو مواطن أميركي فاز بجائزة الغذاء العالمية عام 2007 لاختراقاته التكنولوجية التي أحدثت ثورة في صناعة الغذاء في مجالات الوقاية الصحية، وتخزين الفاكهة والخضار الطازجة والنقل على نطاق واسع.

سؤال: ما هو في اعتبارك العمل المنفرد الأكثر فعالية الممكن اتخاذه في المدى القريب في ظل الأساليب التقنية المتوفرة لزيادة الإنتاج العالمي للغذاء؟

غوبتا: أعتقد أن العمل الأكثر فعالية المطلوب هو نقل التكنولوجيات والتمويل من الدول المتطورة إلى الدول النامية. أعتبر أن ذلك هو أهم عمل يمكن القيام به إذا كنت تتطلع إلى

إنتاج كمية كافية من الأطعمة لإطعام سكان المستقبل يُشكّل أحد أكبر المشاكل العاجلة والملحة التي تواجه البشرية اليوم. تمنح جائزة الغذاء العالمية في كل سنة إلى فرد عمل على "تقدم التطور الإنساني من خلال تحسين نوعية، أو كمية أو توفر الغذاء في العالم." أطلقت هذه الجائزة في العام 1986، وكرمت عمل أفراد متنوعين ركزت إنجازاتهم على مختلف أوجه الزراعة، مثل تطوير نباتات أو تقنيات أقوى لجعل الأرض المهجورة من أجل إراحتها منتجة. يمثل الفائزون بالجائزة العالمية للغذاء أكثر الناس تأهيلاً لإيجاد طرق لتوفير الطلب على الغذاء في المستقبل. يقدم اثنان من هؤلاء العلماء وجهات نظرهما في هذه الصفحات.

فاز الدكتور أم. فيجايا غوبتا من الهند بجائزة الغذاء العالمية عام 2005 لكونه رائد "الثورة الزرقاء"، وهي حملة لتعزيز إنتاج المنتجات البحرية في البرك والأنهر للأغراض الغذائية. أساليبه

تحقيق مكاسب على المدى القصير في الإنتاج. نحتاج إلى نقل التكنولوجيا سوية مع المساعدات المالية لتطبيق هذه التقنيات في الدول النامية.

في الوقت الحاضر لا يزال الإنتاج الزراعي الإجمالي منخفضاً في معظم الدول النامية بالمقارنة مع الدول المتطورة نظراً لعدم وجود التكنولوجيات الملائمة، بدءاً من الإنتاج وحتى التسويق، كما في نقص الموارد المالية اللازمة للحكومات كي تنفذ مشاريع التنمية. تحتاج الدول النامية إلى تكنولوجيات إنتاج محسنة، ولا سيما في مجالات التكنولوجيا البيولوجية وعلم الوراثة والبيدور المحسنة، من دون دفع حقوق ملكية مفرطة لقاء ذلك، من أجل زيادة إنتاج الأغذية في المدى القريب.

نلسون: أوافق بالتأكيد على ضرورة نقل التكنولوجيا وأعتقد أن الشيء الرئيسي الذي نحتاج إليه هو تركيز اهتمامنا على السلسلة الغذائية الكاملة. الإنتاج أمر حاسم، وكذلك أيضاً المحافظة على الإنتاج بعد جنيهه وقبل تسليمه إلى المستهلك. يمكنني أن أقول إننا نستطيع الحصول على تأثير فوري عن طريق نظرنا إلى النظام الكامل لتسليم السلسلة الغذائية بكليته.

سؤال: لا تتوفر كمية كافية من الغذاء لحوالي بليون شخص في العالم. لقد سمعت القول إن هناك كميات كافية من الأغذية تنتج في العالم، ولكنها لا تتوفر لجميع الناس الذين يحتاجون إليها. فهل هذا ما تقولانه هنا، أي أنه إذا أصبحت أساليب التوزيع أو التخزين أفضل مما هي عليه الآن، يمكن حل مشكلة الجوع؟

غوبتا: نعم، الأرجح أن عملية التخزين هي إحدى هذه الأمور

نظراً لفقدان كمية لا بأس بها من الأغذية خلال النقل والتخزين. ولكن بالإضافة إلى ذلك، يجب ان يتوفر لديك إنتاج كافٍ من الأطعمة، كما أن التمكن من الوصول إلى الغذاء يُشكّل حاجساً إضافياً بسبب الفقر. ففي الهند، يكون لدينا فائض في إنتاج الغذاء في بعض السنوات ولكن الحكومة لا تملك صوامع كافية لتخزين الفائض من الأغذية خلال الأمطار الموسمية. فمن جهة لدينا إنتاج زائد عن الحاجة، ومن جهة أخرى نرى الناس يتضورون جوعاً ويموتون لأنهم لا يملكون القوة الشرائية.

نلسون: أوافق على كل ذلك. الأمر الأهم الذي نسيء فهمه هو أن سوء التغذية سببه الفقر على الأرجح. ولذلك إذا استطعنا توفير بعض التمويل إلى الفقراء، وإذا أنجزنا عملية التوزيع، يمكننا أن نقطع مسافة طويلة على طريق تخفيض حالات المجاعة والجوع.

غوبتا: إن ما يحصل حالياً في الدول النامية هو المجاعة والجوع. تصل المساعدات الغذائية إلى البلدان حيث تكون هناك حاجة إليها. ولكن علينا أن نطور الإنتاج ضمن البلدان نفسها أو ضمن المنطقة بطريقة تؤمن سبل العيش وفرص العمل وتنتج الغذاء بأسعار مقبولة. علينا أن نتطلع نحو ذلك، بدلاً من زراعة الأغذية في الدول المتطورة ومن ثم نقلها عبر مسافات طويلة إلى الدول النامية بتكلفة عالية جداً.

نلسون: أوافق معك مئة بالمئة، ليس هناك من شك بأننا نحتاج دائماً إلى اللجوء إلى وكالات مثل برنامج الأغذية العالمي، وغيره من وكالات المساعدة، بسبب الكوارث الطبيعية، كما شاهدنا ذلك في وقت سابق من هذا العام في هايتي، وبسبب الاضطرابات السياسية أو غير ذلك من الأحداث غير المتوقعة، التي تسبب الاضطراب. سوف نحتاج إلى ذلك النوع من الدخل الطارئ، ولكن علينا أن نقيم الزراعة في المجتمعات المحلية نفسها وأن نطور الأسواق لسلعها في المواقع المحلية.

سؤال: نتوجه الآن إلى التحدث عن التقدم الجاري في مجالات تخصصكم، دكتور غوبتا، هل ترى احتمال حصول توسع لاحق في المشاريع السمكية المانية الصغيرة النطاق للأغراض الغذائية؟

غوبتا: بكل تأكيد. مع ان عملي تركز بالأساس في آسيا، يتم الآن نقل نفس التقنيات والمنهجيات إلى بلدان أفريقية. فإذا نظرت إلى الهاجس



Courtesy of World Fish Center/Fern Corn

ترويج الدكتور أم. فيجايا غوبتا لتربية الأسماك في البرك والأنهر ساعد في زيادة إنتاج الأسماك في بنغلادش بمقدار عشرة أضعاف.



تنمية الأسواق على المستوى المحلي ، كهذه السوق في نيبال ، تُشكل خطوة أخرى تجاه تحسين إمكانية الوصول إلى الغذاء وبناء الأمن الغذائي ، وفق ما يقول الخبراء.

سيعيش إلى الأبد، ويغذي مجتمعه الأهلي، ويجمع بعض المال.

وهكذا أصبحت هذه هي نقطة تركيز نشاطي، على ذلك الجزء من السلسلة الغذائية الإجمالية، حيث أحاول أن أعطي المزارعين في العالم النامي وسائل المحافظة على الأسماك، الحبوب، الفاكهة، والخضار ومن ثم أيضاً تطوير الأسواق المحلية. في عدد كبير من الدول النامية، والآن في مدنها الكبيرة، حيث أصبح هناك طلب متعاظم على منتجات أكثر. فإذا تمكن مزارعو العالم النامي من تعلم كيفية إنتاج ونقل منتجاتهم لتلبية ذلك الطلب، أعتقد بأنه سوف تتوفر لدينا بعض الفرص الآن لتحقيق تأثير رئيسي على الفقر والجوع.

سؤال: صغار المزارعين في الدول النامية كثيراً ما تنقصهم آليات كافية لإيصال منتجاتهم إلى السوق، أو طرق معبدة تقود إلى السوق. كيف تساعد الدول المانحة في معالجة هذه المشاكل؟

نلسون: يتطلب ذلك جهد فريق لا مجرد شخص واحد. فمعالجة جانب واحد فقط لن ينجح. يجب أن يتم تطوير السوق وتحسين البنية التحتية. لا شك ان ذلك الأمر أكثر تعقيداً من عملية نقل بسيطة للتكنولوجيا، ولدينا بعض الأمثلة الجيدة حيث تنجح بعض الجيوب من هذه النشاطات.

ففي ملاوي، حقق مشروع سمي "قرى الألفية" تحسناً ملحوظاً في القرى شمل الزراعة، والمحافظة على المياه، وتحسين الظروف الصحية، وتحسين التعليم، وغير ذلك. لكن لا زالت أفريقيا متخلفة عن بقية العالم في كافة أوجه تطوير البنية التحتية. نريد أن نأخذ تلك الأمثلة وأن نضاعفها. أمل أن أقوم بذلك من

الجوهري لهذه البلدان، ترى ان نسبة 90 بالمئة من إنتاج المأكولات البحرية المتأتي من مزارع مائية خاصة في العالم يأتي من آسيا. لذلك تمّ بذل الكثير من الجهود في الماضي في أفريقيا لأخذ هذه التقنيات بكاملها من آسيا ونقلها إلى أفريقيا بدون الأخذ بعين الاعتبار الجوانب الاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية للناس الذين يعيشون في تلك البلدان. وقد فشلت هذه الجهود. استثمرت الدول المانحة ملايين الدولارات في تلك الدول. وكان ذلك خطأ تم ارتكابه في الماضي. أبحاثي تتركز على بدء تطوير تكنولوجيات من خلال العمل الوثيق مع المجتمعات الأهلية، أولاً فهم خلفياتها الاجتماعية، أوضاعها الاقتصادية، وجوانبها الثقافية، ومن ثم تطوير تقنيات تناسب تلك المجتمعات.

والناحية الثانية التي نظرنا إليها كان إنتاج الأسماك على يد صغار المزارعين لتحسين وضعهم الغذائي من خلال تناول الأسماك التي يربونها في برك تقام في الباحة الخلفية لمنازلهم. كان افتراضنا في ذلك الوقت هو انهم سوف يتمكنون من أكل الكثير من الأسماك التي ينتجونها وبذلك يحصلون على صحة أفضل. ولكن ذلك كان خطأ ارتكبناه في المراحل الأولى من أبحاثنا لأن صغار المزارعين كانوا يسعون نحو الاقتصاد النقدي. يرغبون في الدخل النقدي لأن حاجاتهم كانت أكثر بكثير من أكل السمك. وهكذا كان ما وجدناه في عملنا هو ان ما بين 80 و90 بالمئة بالواقع من الأسماك التي ينتجها صغار المزارعين، حتى ومن البرك الموجودة في فناءات منازلهم، كانت تباع في السوق لأنها تحصل على أسعار عالية. ومن ثم كانوا يشترون أسماكاً مجففة أقل ثمناً لاستهلاكهم الخاص والضروريات اليومية الأخرى. نتج عن ذلك تحسن في التغذية، ليس لكونهم يأكلون الأسماك التي ينتجونها في البرك التابعة لمنازلهم، بل بسبب الدخل النقدي الذي تمكنوا من توليده من خلال تربية الأسماك في بركهم.

وهذا هو ما أخذناه في اعتابارنا في عملي، الفهم الوثيق لحاجاتهم وطلبات السوق، والتكنولوجيات المتطورة التي تحقق دخلاً نقدياً لهذه العائلات الفقيرة.

سؤال: دكتور نلسون، كيف ترى إمكانية تطبيق تقنيات التخزين والحفظ التي تتخصص بها على إنتاج منتجي الزراعة المائية لإنتاج أثر أكبر؟

نلسون: أنا معجب كثيراً بعمل الدكتور غوبتا لأنني أعتقد انه يساهم في الحقيقة بدرجة ذات شأن في تحقيق الأمن الغذائي في عالمنا. لدي شريحة مصورة استعملها في عروضي تستعمل المثل الصيني: أعط رجلاً سمكة فتطعمه ليوم واحد، علم الرجل كيف يصطاد السمك فتطعمه مدى الحياة. وأضيف سطرأ على ذلك فأقول: إذا علمت رجلاً كيفية المحافظة على أسماكه، فإنه



صاندة سمك في الكاميرون تعرض ما اصطادته. تُشكل الأسماك مصدراً رئيسياً للبروتين الغذائي لأبناء القارة الأفريقية.

Courtesy of World Fish Center/Randall Brunmet

هناك، كانت هذه البرك والأقنية مهجورة ومغطاة بأزهار الياقوتية المائية، وهي عشبة مائية ضارة، كما كانت مراتع لتوالد البعوض. لذلك كنت أدرس كيفية استعمال هذه البرك الصغيرة التي قد تزود الغذاء للأسر.

أنا عالم بيولوجي، ولذلك لم أكن أعرف في ذلك الوقت طريقة الحياة في الريف، ثقافة الناس، أو اقتصاد الناس. انضمت مع بعض المنظمات الأهلية غير الحكومية العاملة في البلاد على المستوى الشعبي كي تتمكن من التحرك بسرعة أكبر نحو تحقيق تربية الأسماك التي قد تزيد دخل الأسر وتحسن ظروف تغذية أفراد الأسرة. بعد أن اقتنعت هذه المنظمات بالجدوى الاقتصادية لهذه التقنيات، ذهبنا إلى القرى. بذلنا في بادئ الأمر جهداً لفهم الناس، ثقافتهم، وضعهم الاقتصادي. ثم بدأنا نعمل استناداً إلى تقنيات صغيرة بكلفة متدنية بدون مخاطر الاستثمار محاولين تجربة التكنولوجيا في بركهم وشرحنا لهم هذه التقنيات. ذهبنا إلى عدد من القرى وكان لدينا في الواقع أكثر من 10 آلاف مزارع يتعاونون معنا في عروضنا التكنولوجية، وفي الأبحاث الجارية في المزارع بالذات. وهكذا، بعد أن تمكنا من الإظهار بأن البرك غير المستعملة والأقنية الصغيرة على جانبي الطرق تستطيع أن تنتج كمية تتراوح بين طنين وثلاثة أطنان من السمك لكل هكتار، خلال فترة أربعة إلى ستة أشهر، حصلت استجابة هائلة وتمّ تبني تكنولوجياتنا.

يجب علي أن أقول أن هذا العمل أحدث ثورة في تربية الأسماك في الريف مما أدى إلى تحسين الأحوال المعيشية والتغذية لسكان الأرياف. كانت تلك الخطوة الأولى التي قمنا بها.

ثانياً، أدركنا أن معظم النساء الريفيات يعملن في بيوتهن، ولكنهن غير موظفات في أعمال أخرى. فكرنا أنه إذا استطعنا أن نجعل النساء يخرطن في هذه التكنولوجيات البسيطة الزهيدة الكلفة

خلال مركز دولي يركز اهتمامه على تطوير تكنولوجيا الغذاء وتوسيع الأسواق. أمل بحدوث اندفاعة رئيسية مع الكثير من الدعم المقدم من مجموعة من المنظمات لتركيز الاهتمام على هذا النوع من النشاط.

سؤال: أعطنا أحد هذه الأمثلة الجيدة التي أشرت إليها.

نلسون: بالعمل مع مربي النباتات، وجد اختصاصيو تكنولوجيا الغذاء نوعاً متحوراً من حبوب الذرة البيضاء، حيث يعمل البروتين داخل تلك الحبة بشكل يشبه كثيراً عمل البروتين الموجود في حبة القمح. بالنسبة لدولة كالسنيغال حيث يحب الناس تناول الخبز الفرنسي "الباغيت"، يستوردون كل كميات القمح لصنع هذا الخبز الذي يرغب ويريد الناس المحليون تناوله. المفهوم الذي نختبره حالياً هو أن هذه السلالة المتحولة من الذرة البيضاء قد تنتج حبوباً يمكن استعمالها لاستبدال نسبة تصل ربما إلى 50 بالمئة من القمح المستورد بحبوب الذرة البيضاء المزروعة محلياً. نأمل في أن نتمكن من إنتاج خبز "باغيت" يكون مقبولاً من السكان. يمكنك أن تتصور كيف سيحسن ذلك الفرص في السوق للمزارعين المحليين ويخفف الحاجة إلى استيراد القمح في السنغال.

أسعار الأغذية تُشكّل عاملاً آخر في التسبب بالجوع عبر العالم. عندما تستورد كميات ضخمة من السلع يمكن أن يُشكّل ذلك مشكلة وأن يستنزف الموارد.

في ملاوي، نعمل مع النساء لتطوير مجموعات صغيرة من رجال الأعمال الحرة تستطيع تسويق منتجاتها بشكل أفضل. ولكننا نتحدث عن 10 مجموعات صغيرة لكن يجب علينا أن نوسع هذا النموذج بعشرة آلاف مرة.

سؤال: دكتور غوبتا، هل تطلعنا على مثال حيث تبنت قرية بعض أساليبك الفنية في تربية الأسماك وحسنت النوعية الإجمالية لحياة الناس فيها؟

غوبتا: لناخذ على سبيل المثال عملي في بنغلادش حيث كنت قد قصدتها قبل وقت طويل، في العام 1986. وكما تعرف يغرق ثلثا مساحة البلاد تحت الماء لمدة تتراوح بين أربعة وستة أشهر في السنة. هناك ذلك القدر الكبير من الماء ولكن القليل من السمك، رغم أن السمك يُشكّل السلعة الأكثر أهمية في حياة مواطني بنغلادش. تنغمر البلاد بالماء في كل سنة تقريباً ولذلك تبني الأسر الريفية أكواخها ومنازلها الصغيرة فوق أرض مرتفعة. ومن أجل زيادة ارتفاع المنزل يجرفون بعض التربة من الأرض المجاورة للمنزل ومن خلال هذه العملية ينشئون أقنية أو بركا صغيرة. كانت هناك مئات الآلاف من مثل هذه البرك والأقنية في المشهد الطبيعي الريفي. وعندما ذهبت إلى

تدريبهم وحصولهم على الثقة بأنفسهم، أصبحنا بحاجة إلى
تكنولوجيات الإنتاج المكثف للحصول على منافع أكثر. والآن
أصبح البعض منهن يعمل في إنتاج "بذور السمك" (استيلاذ
السمك بطريقة منضبطة في جهاز تفريخ)، الأكثر ربحية من
تربية السمك في المياه.
عندما ذهبت إلى بنغلادش، كان إنتاج تربية الأسماك أقل من
100 ألف طن. والآن أصبح يقترب من مليون طن. لذلك فهو لا
يؤدي فقط إلى زيادة الإنتاج، بل يخلق سبل العيش للمجتمعات
الأهلية الريفية حيث تكون فرص الحصول على أي مدخول
منخفضة جداً.

سؤال: العوامل السياسية يمكن أن تؤثر أيضاً على الأمن
الغذائي. يمكن للسياسات ان تشجع أو تثبط همة الإنتاج، وبالتأكيد
هناك أنظمة في العالم لا تعطي أهمية كبرى لغذاء ورفاهية
شعبها. كيف تقدر أهمية القضايا السياسية التي تساهم في الجوع؟

والقليلة المدخلات، سوف تتمكن النساء من إضافة مدخول إلى
العائلة علاوة على مدخول الزوج الذي يشتغل كعامل زراعي أو
في مركز آخر مشابه له. وهكذا قمنا بتحفيزهن وتدريبهن،
وتقدمت المنظمات الأهلية غير الحكومية بقروض صغيرة دون
أي كفالة. نجح هذا الأمر كثيراً. والآن تشكل النساء نسبة 60
بالمئة من مربى الأسماك الريفيين في بنغلادش.

وهكذا أدى ذلك إلى زيادة مدخول الأسرة وتحسين وضع المرأة
في المنزل وأيضاً في المجتمع. قبل ذلك، كانت المرأة مجرد
عاملة.

رأيت صورة تروجها إحدى المنظمات الأهلية هناك عن امرأة
لديها 12 يداً. يد تحمل بها الطفل، يد أخرى تكس المنزل، يد
تطبخ، يد تقطع الحطب، وهكذا دواليك. كان عنوان الصورة هو
"زوجتي لا تعمل". ولكنها في الواقع تعمل كل شيء! ولكن ما لم
تأت بمدخول مالي، فهي لا تعتبر بأنها تعمل. لهذا السبب أدخلنا
المرأة في الصورة بتكنولوجيا قليلة المدخلات. حينئذ، وبعد

غذاء للعالم



Courtesy of Purdue University

الدكتور غيببسا إيجيتا ، الفائز بجائزة الغذاء العالمي للعام
2009 طور أنواعاً هجينة من الذرة البيضاء تستطيع تحمل
ظروف مناخية قاسية.

منذ أكثر من عشرين سنة، تكافئ جائزة الغذاء العالمي الأفراد من أية دولة الذين قاموا بخطوات
واسعة لتحسين كمية، أو نوعية، أو توفر الغذاء للعالم.

تجسد الجائزة حلم الدكتور نورمان بورلوق، المعروف باسم أب الثورة الخضراء، والذي كرّس
حياته لزيادة الإنتاجية الزراعية. زودت الأساليب التي ابتكرها إنتاج غلال أكبر من المحاصيل
لتغذية الأعداد المتزايدة من سكان العالم النامي. بعد أن فاز بجائزة نوبل عام 1970، رأى
بورلوق أن تمنح جائزة مرموقة مماثلة تركز الاهتمام على الزراعة وتلهم آخرين لتحقيق إنجازات
في هذا الميدان.

ومنذ إنشائها عام 1986، كانت جائزة الغذاء العالمي، وقيمتها 250 ألف دولار، تكرم العلماء
والسياسيين من كافة مناطق العالم للإنجازات المتنوعة التي قاموا بها. يرعى الجائزة رجل
الأعمال والمُحسِن الإنساني جون رومان، ويوجد مركزها الرئيسي في دي موين، بولاية أيوا، وهي
مدينة تقع في وسط إحدى المناطق الزراعية الكبرى في الولايات المتحدة.

الدكتور غيببسا إيجيتا، هو خبير أثيوبي في تربية النباتات والعلم الوراثي النباتي، وقد فاز بجائزة
الغذاء العالمي عام 2009 تقديراً لتطويره نوعاً هجيناً من الذرة البيضاء التي تستطيع ان تتحمل
الظروف المناخية القاسية. والذرة البيضاء هي إحدى حبوب الطعام الرئيسية في العالم وعماد
النظام الغذائي في بعض المناطق. سوف تساهم إنجازات إيجيتا في زيادة إنتاجية المحاصيل
الزراعية وتعزيز إمدادات الغذاء لمئات الملايين من الناس في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.
تمّ تكريم فائزين آخرين تقديراً لجعلهم الأرض غير المنتجة ملائمة للزراعة، ولتطوير نباتات
هجينة جديدة، ولتصميم برامج اجتماعية تهدف إلى إطعام الفقراء.

نلسون: أنا عالم، وتكنولوجيا، لذلك من الأفضل طرح ذلك السؤال على غيري. ولكن بالتأكيد ان هذا الأمر يشكل عائقاً رئيسياً في العديد من مناطق العالم، لا سيما في أفريقيا. رأينا ما يمكن القيام به في دول قد تغيرت. تُمثل ملاوي مثلاً جيداً. والهند تشهد نهضة، إذ ان الحكومة بدأت تركز على تطوير المزيد من تقنيات التصنيع كطريقة لحفظ منتجاتها وتوزيعها. فالحكومات يمكن أن تحقق فرقاً كبيراً.

غوبتا: ليس علينا ان ننظر فقط إلى التكنولوجيا، بل يجب ان ننظر أيضاً إلى سعر الشراء بالنسبة للمزارعين. عندما تكون المحاصيل كبيرة، ينخفض سعر السوق ولا يتمكن المزارعون من تحقيق أي ربح. فمن جهة، ترتفع تكاليف المواد الزراعية المستعملة، مثل السماد ومبيدات الآفات، بينما من جهة أخرى لا يوجد سعر مضمون أو سعر أدنى لسلعتهم. حصل هذا الأمر في بلادي، فعندما تكون المحاصيل كبيرة ينخفض سعر السوق ولا يستطيع المزارعون استعادة النفقات التي تكبدوها لإنتاج ذلك المحصول. ولهذا السبب ينتقل أحيانا المزارعون العاملون في إنتاج الأغذية من المحاصيل الغذائية باتجاه زراعة المحاصيل التجارية، مثل القطن، والتبغ، وقصب السكر ومحاصيل أخرى مماثلة. لذلك تحتاج الحكومة إلى ضمان سعر أدنى للمزارعين يؤمن رفايتهم.

سؤال: المجهول الكبير الذي يتحدى الزراعة العالمية اليوم هو تأثير تغير المناخ مع تقدم الزمن. لنتكلم عن توقعاتك خلال برهة قصيرة. دكتور غوبتا، ارجعنا إلى بنغلادش، البلد الذي يقع في منطقة منخفضة والذي سيكون معرضاً بنوع خاص لارتفاع مستوى البحر المتوقع ان ينتج عن تغير المناخ.

غوبتا: جرى القيام بالكثير من العمل فيما يتعلق بتأثير تغير المناخ على المحاصيل، ولكن لا تتوفر الكثير من المعلومات المتعلقة بالسمك. ومهما يكن الأمر، إذا نظرنا إلى ماذا يمكن أن يحصل في المحيطات، سيكون هناك تأثير كبير على المسامك التجارية. تغير المناخ سوف يغير التنوع في السمك، وتوزيع السمك ووفرتة. تغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة العالمية سوف يؤديان إلى ارتفاع حموضة مياه البحر مما سيؤثر على الكائنات الصدفية، مثل القريدس أو الربيان، والمحار، والبطلينوس، وغيرها. وهذا سوف يؤثر إلى حد ما على تربية الأسماك. لذلك نحن ننظر إلى تطوير أجناس من السمك تستطيع ان تتحمل ملوحة الماء. وهكذا يتوجب القيام بالمزيد للتخفيف من

أثار تغير المناخ.

سؤال: دكتور نلسون، ماذا يحصل في مجال الروابط بين عمليات التصنيع والحفظ للسلسلة الغذائية كي تتحمل بنجاح تغير المناخ؟

نلسون: تغير المناخ يسلط الضغط على علماء الوراثةيات ومولدي النباتات كي يطوروا أنواعاً يمكنها ان تصمد في وجه الجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة. ذلك الجزء من السلسلة الإنتاجية حرج، وفي غياب هذا النوع من النشاط، اعتقد اننا سوف نرى بعض التأثيرات الأساسية لتغير المناخ. من جهة أخرى، وبينما يتغير المناخ، سوف يعني هذا انه ستحدث اختلافات بين مناطق الإنتاج. يعني هذا ان الأمر سوف يتطلب توزيعاً أفضل عندما ننقل المنتجات من منطقة حيث تكون درجات الحرارة والمناخات مساعدة في الإنتاج، إلى غيرها من المناطق.

لقد ذكرت سابقاً اننا بدأنا في تأسيس مركز دولي هنا في بيردو. تلقينا بعض التمويل للقيام بذلك، وسيكون التركيز على تطوير التكنولوجيا والأسواق وتخفيض خسائر المنتجات في ذلك الجزء من العالم حيث يهدد الجوع السكان. نعتقد ان هناك حاجة لتوجيه الاهتمام الدولي إلى هذه الناحية من السلسلة الغذائية، مع الأمل في تخفيض الجوع وزيادة الأمن الغذائي.

غوبتا: اعتقد ان تحسين سبل عيش المزارع يجب ان يشكل جزءاً من الحل أيضاً. الإنتاج الغذائي بذاته لن يحل المشكلة ما لم نتمكن من تخفيض الفقر والجوع. لذلك فنحن نعمل من وجهة نظر توفير سبل العيش وتحسين حياة الناس في المجتمعات الريفية.

الآراء الواردة في هذا المقال لا تمثل بالضرورة وجهات نظر أو سياسة الحكومة الأميركية.

حصاد الأسماك من المياه

واجه المزارعون في كل مكان نفس المشكلة طوال قرون عدة: يحتاجون للأرض والمطر لاستخراج محصول من الأرض.

فاز إم. فيجايا غوبتا بجائزة الغذاء العالمي للعام 2005 لأنه وجد جواباً جديداً لتلك المشكلة القديمة جداً. أظهر للناس الفقراء في جنوب وجنوب شرق آسيا كيفية إنتاج محصول من البرك المائية المهجورة، ومن أفضية المياه على جانبي الطرق، والأجسام المائية الأخرى المهمة. وأظهر لهم كيفية إعادة تدوير ما كان يُعتقد بأنه نفايات المزارع، مثل الأعشاب الضارة والسماد العضوي ونخالة الأرز، واستعمالها كغذاء لتربية الأسماك.



بالاستناد إلى هذه الدروس التي قدمها هذا العالم الهندي، رفعت أكثر من مليون عائلة فقيرة كميات البروتين والمعادن في أنظمتها الغذائية، مما ساهم في تحقيق صحة أفضل وحياة أطول لأفرادها.

قام غوبتا الذي سمي رائداً في "الثورة الزرقاء"، بتعليم العائلات الفقيرة كيفية تحويل أجسام المياه الصغيرة إلى "مصانع صغيرة" تنتج الأسماك كغذاء. قام هو، والمنظمات التي جنّدها للمساعدة، بتعليم تقنيات الزراعة المائية إلى الناس الفقراء، وتدريبهم على كيفية تربية الأسماك وزيادة الإنتاج لتحقيق دخل أكبر. بدأ غوبتا العمل مع المجلس الهندي للأبحاث الزراعية في الستينيات من القرن العشرين ثم توسّع على مر العقود إلى بنغلادش، وفيتنام، وإندونيسيا، وبلدان أخرى.

وفي بنغلادش وحدها زاد إنتاج السمك من 304 كيلو غرام للهكتار الواحد المستعمل في الزراعة المائية إلى أكثر من 5 آلاف كيلو غرام للهكتار الواحد. ورفعت تقنياته في الزراعة المائية الإنتاج بحوالي عشرين ضعفاً في وطنه الهند.

تركز عمل غوبتا ليس على الإنتاج لوحده بل وأيضاً على استدامته. نسّق العمل مع الشبكة الدولية لعلم الوراثة في الزراعة المائية لتشجيع الدعم للمحافظة على التنوع البيولوجي، وقام بتدريب حوالي 300 عالم آسيوي في تطوير التقنيات المستدامة للإنتاج.

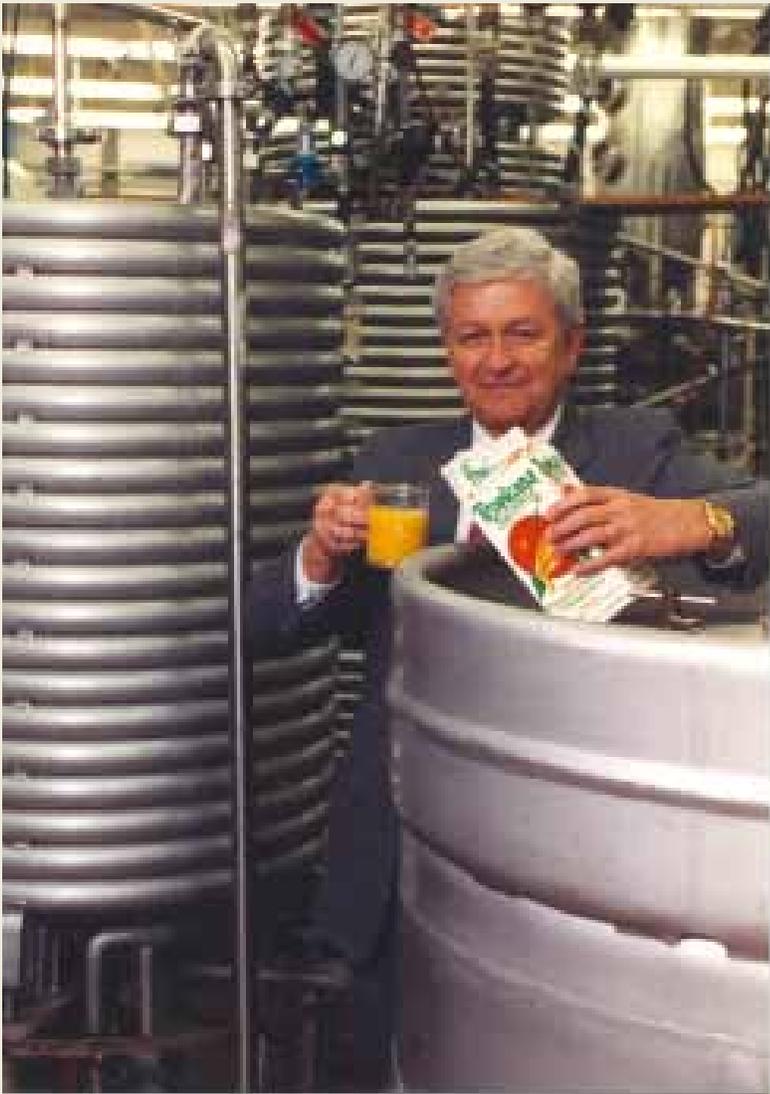
استناداً إلى تنويه جائزة الغذاء العالمي، "كان الدكتور غوبتا عنصرًا محفزاً طوال عمره لتوسيع إمكانية التواصل العالمي في الزراعة المائية وفعاليتها.

عمل غوبتا مستشاراً لدى العديد من المنظمات كالبانك الدولي، وبنك التنمية الآسيوي، والوكالة الأميركية للتنمية الدولية، وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية ومنظمة الزراعة والأغذية التابعة للأمم المتحدة، ومنظمات أخرى. يعمل غوبتا مساعد مدير عام متقاعد للمركز العالمي للأسماك ويظل زميل أبحاث رئيسي في تلك المنظمة يكرس جهوده لتخفيض مستوى الفقر والجوع من خلال تحسين المسامك والزراعة المائية.

طازج من المزرعة إلى طاولة الطعام

إذا صُدف وتناولت مرة حساء أو حليباً أو عصيراً من علبة، تكون قد تعرفت على العمل الذي فاز بجائزة الغذاء العالمي للعام 2007. تسمح تكنولوجيات تصنيع الأطعمة المعقمة (أو الصحية) للمستهلكين في الدول المتطورة بمجرد إضافة علبة من العصير في سلة للخروج في نزهة في الهواء الطلق. لكن هذه الأساليب تحفظ أيضاً المحاصيل، وتمنع فسادها، وتزيد توفر من الأطعمة الآمنة والمغذية.

استناداً إلى تنويه جائزة الغذاء العالمي، طور الدكتور فيليب إي. نلسون، "تكنولوجيات مبتكرة اختراقية أحدثت في صناعة الأغذية... في مجال تخزين ونقل الفاكهة والخضار الطازجة على نطاق واسع". تسمح عمليات تصنيع الأطعمة المعقمة بتوضيب و شحن العصير والمواد الغذائية السائلة الأخرى حول العالم بكميات واسعة النطاق.



Courtesy of the World Food Prize Foundation

وهذه هي طريقة عملها. بعد تحويل منتجات نباتية أو حيوانية إلى أطعمة، مثل تحويل الفاكهة إلى عصير، تسمح عملية التصنيع التي ابتكرها نلسون بتعقيم الطعام وحاويته، ونقل الطعام إلى داخل الحاوية. يكون الناتج غذاءً آمناً ومستقراً يمكن نقله بسهولة دون الحاجة إلى تبريد، ويمكن الاحتفاظ به في المخزن لفترات زمنية طويلة قبل شحنه إلى السوق أو استعماله من جانب المستهلك.

خلال عملية التصنيع، يتم تمرير الطعام عبر أنبوب رفيع حيث يجري تسخينه بسرعة لقتل أية جراثيم ممرضة، ثم يبرد بسرعة للمحافظة على الغذاء طازجاً. بدأ نلسون عمله المبتكر عندما كان عضواً في هيئة التعليم في جامعة بيردو في ولاية انديانا. كان قد تمّ تطوير هذه العملية سابقاً ولكن نلسون وجد طرقة لتطبيقها على نطاق واسع باستعمال حاويات بسعة 500 ألف غالون المستعملة في عمليات الشحن بين القارات.

استفادت من تقنيات نلسون دول العالم النامي حيث يمكن ان يستهلك فساد المحاصيل نسبة تصل إلى 50 بالمئة من الإنتاج الزراعي في بعض الأماكن. التصنيع المعقم كان أيضاً تكنولوجياً رئيسية في توسيع برامج الإطعام والتغذية في العالم النامي وفي تزويد حاويات لتخزين المنتجات الجاهزة للنقل إلى مناطق ضربتها الكوارث، كما حصل عندما ضرب التسونامي المحيط الهندي عام 2004.

نلسون هو أستاذ ورئيس لجنة شول لتصنيع الأطعمة في دائرة العلوم الغذائية في جامعة بيردو في وست لافاييت، ولاية انديانا.

فاز فيليب نلسون بجائزة الغذاء العالمي لتطويره مجموعة من أساليب التوضيب التي تسمح بالنقل والتخزين الصحي للأغذية السائلة.

السياسة الغذائية الأميركية تهدف إلى "التغيير التحويلي"

مبادرة حكومة اوباما لتحسين الأمن الغذائي في سائر أنحاء العالم.



أفاد تقرير نشرته منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة بان واحداً من بين كل ستة أشخاص تقريباً تقصه الأغذية الملائمة للعيش بصورة نشطة وصحية.

© AP Images/Surabhi Das

"لا تكون الإشارة الحقيقية للنجاح ما إذا كنا نشكّل المصدر الدائم للإعانات التي تساعد الناس على مجرد الاستمرار ، بل إذا كنا الشركاء في بناء القدرات اللازمة للتغيير التحويلي".

- الرئيس اوباما في غانا، 2009

أعلنت وزيرة الخارجية هيلاري كلينتون ووزير الزراعة توم فيلساك تفاصيل المبادرة الأميركية للأمن الغذائي في يوم الغذاء العالمي في تشرين الأول/أكتوبر 2009.

الأهداف هي:

- التخفيض المستدام للجوع
- رفع مداخيل الفقراء في الأرياف
- تخفيض عدد الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية
- تسترشد هذه المبادرة بخمسة مبادئ أساسية، هي:
 - الولايات المتحدة سوف تعمل مع البلدان الشريكة لأعداد وتنفيذ هذه الخطط.
 - المبادرة سوف تستثمر في الأدوات الضرورية لدعم المزارعين، ومهاراتهم، ومثابرتهم.
 - المبادرة سوف تنسق عملها بصورة وثيقة مع الجهود المحلية والإقليمية.
 - المبادرة سوف تدعم المؤسسات المتعددة الأطراف التي تعمل على مكافحة الجوع في العالم.
 - المبادرة سوف تُشكّل التزاماً أميركياً طويل الأمد خاضع للمساءلة.
- لتحقيق هذه المبادرة، سوف يقوم العلماء والخبراء في وزارة الزراعة الأميركية بما يلي:
 - تكريس أنفسهم لتحسين القيمة الغذائية والإنتاجية للمحاصيل حول العالم.
 - مساعدة الشركاء في حل التحديات التقنية المتعلقة بالري، وتحسين المحاصيل، والقضاء على الحشرات والآفات، وغيرها من المشاكل.
 - مساعدة الدول الأخرى في تدريب قادتها الزراعيين المستقبليين.
- شدد المسؤولون الأميركيون على ان الأمن الغذائي مهم في تحقيق الأمن الاقتصادي، والبيئي، والقومي.

الحياة على الأرض



© AP Images/Anupam Nath

مزارع يحمل عدته على كتفيه ويسير عبر حقول مكسوة بالخضرة

ظل علماء الانتروبولوجيا يعتقدون لفترة طويلة بأن الزراعة زودت البذور التي نمت منها الحضارة. عندما أدرك الإنسان الأول كيفية تعزيز إنتاج النباتات الغذائية ، بدلاً من ان يبحث عن ثمارها فقط ، تخلى الكثيرون عن حياة البدو الرحل للاهتمام بنفس الأرض في كل سنة. يعتقد علماء الحضارة الإنسانية المبكرة بأن هذا الأسلوب من الحياة المستقرة وزراعة المحاصيل أدى إلى بروز ضرورة مقايضة أو بيع الحصاد. هكذا ظهرت الأسواق والمستوطنات والمدن. خدمت الزراعة كقوة لبناء المجتمعات الأهلية عبر تاريخ الإنسان. العمل المشترك في الحقول ، المحصول المشترك ، والمشقات المشتركة ، احتفال المجتمعات الأهلية بالحصاد. في دول عديدة ، تقلص عدد سكان الأرياف بعد ان أصبحت الزراعة ممكنة بدرجة أكبر فيما سعى الشباب للحصول على فرص عمل في المدن. تضاءلت سيطرة الزراعة كطريقة حياة في الدول المتطورة. بحسب علماء الديموغرافيا ، تميزت السنوات الأخيرة بنقطة تحول حيث اصبح عدد أكبر من الناس يعيشون في المدن بدلاً من الأرياف. مع ذلك ، تبقى الحياة المشتركة على الأرض رابطاً للعائلات والمجتمعات الأهلية في أماكن عديدة ؛ وما ينتجونه هو الغذاء ، والألياف والوقود لجميع السكان ، لتغذيتنا ولبقائنا في كل يوم.

الحياة على الأرض



© AP Images/Greiff Cudlick PA Wire

حديقة السطح هذه هي في أعلى فندق ترافالغار في لندن تُشكل جزءاً من جهد المدينة لإنشاء حدائق جديدة عبر المدينة حيث يستطيع المواطنون زرع الغذاء لأنفسهم أو لمجتمعاتهم الأهلية. زودت خطة تنمية العاصمة الدعم المالي والإرشاد لإنشاء 100 حديقة مماثلة حول المدينة.

عمال مزرعة ينقلون الخيار إلى السوق في الله آباد ، الهند. توظف الزراعة أكثر من نصف عدد سكان الهند مع أنها تمثل أقل من نسبة 20 بالمائة من مجمل الاقتصاد في ذلك البلد.



© AP Images/Rajesh Kumar Singh

دعت السيدة الأولى ميشال أوباما طلاب مدرسة ابتدائية إلى البيت الأبيض سنة 2009 للمساعدة في زرع حديقة خضار. تقود أيضاً حملة لاجتثاث البدانة لدى الأطفال ولتعزيز الفوائد الصحية الناتجة عن تناول أغذية طازجة.



© AP Images/Alex Branton



© AP Images/Pavel Rahman

تفصل نساء القرى الغبار والزوان عن حبوب الأرز ، أهم محصول زراعي في بنغلادش. تعمل نسبة 45 بالمائة تقريباً من السكان في الزراعة. تغمر الأمطار الموسمية حوالي ثلث مساحة البلاد في كل سنة وتدمر في أحيان كثيرة المحاصيل وتسبب أضراراً كبيرة في البنية التحتية الزراعية.



© AP Images/Mohammad Abu Ghosh

مزارعات يتقاسمن طعام الغذاء في حقل في جنوب الأردن. حوالي 50 بالمائة من عمال المزارع في دول عديدة هم من النساء ؛ وهن يلعبن دوراً حيوياً عبر مجموعة الأنظمة الزراعية ، بما في ذلك إنتاج ، وتصنيع وتسويق المنتجات الزراعية.

الحياة على الأرض



Ted Spangiel/National Geographic Stock

يحصد شبان القرع في مزرعة في مقاطعة نيو برونزويك ، كندا. تُشكّل الزراعة نسبة 2 بالمئة فقط من الاقتصاد الكندي ولكن الأراضي الواسعة المستعملة في الزراعة تسمح لهذه الدولة في أميركا الشمالية بأن تكون ثاني أكبر دولة منتجة في العالم لبذور اللفت ، الذي يزرع كعلف للحيوانات ، زيت الكانولا ، والوقود الأحيائي.

يشغل مزارعون صينيون آلة حصاد ، لحصد القمح في مقاطعة جيانفسو. الصين هي أكبر دولة منتجة في العالم للحبوب وتهدف إلى تعزيز إنتاجها من أجل تأمين الغذاء لسكانها البالغ عددهم حوالي 1.4 بليون نسمة ، وهم الأكبر عدداً في العالم.



© AP Images/Qu Wenshan/Imaginechina



John Eastcott & Yva Mornaituk/National Geographic Stock

مجموعة من المزارع في بولندا تقع عند سفوح جبال تارا. خصصت نسبة تبلغ حوالي 40 بالمئة من أراضي البلاد للزراعة ؛ وتعتبر البلاد مصدراً ذا شأن للحم الخنزير المدخن ولحم الخنزير والفاكهة والخضار المجلدة.

الحياة على الأرض



© Russ Munn/AgStock Images/CORBIS

مزارع وزوجته يراقبان محصول فول الصويا في حقلهما في ولاية ايووا الأمريكية. يملك هذان الزوجان إحدى المزارع البالغ عددها 88 ألف في الولاية الواقعة في الوسط الغربي للولايات المتحدة.



© AP Images/Ramakanta Dey



© AP Images/Mohammad Abu Ghosh

راع يحلب نعجة ، وهذا الحليب يحتل المقام الرابع في الناتج الإجمالي الزراعي في الأردن. مع ان الزراعة تبقى مهمة اقتصادياً فقد هبطت حصتها في الناتج القومي الإجمالي الأردني مع توسع قطاعات الصناعة والخدمات.



© AP Images/Paulo Santos

مزارع يعمل في مزرعته لأشجار الكاكاو في ولاية بارا في البرازيل. تعتبر البرازيل سلة غذاء الأسواق الدولية وتشكل قطاعات الزراعة وإنتاج الأغذية نسبة 28 بالمئة من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد. شجع الاستقرار الاقتصادي والتجاري والإصلاحات التنظيمية القطاع الزراعي وعززت نتاج البلاد خلال السنوات الأخيرة. البرازيل دولة منتجة رئيسية للسكر ، الأيتانول ، لحم البقر ، لحم الدجاج والبن.

مزارعون ينقلون رزم القش إلى السوق في اغارتالا ، الهند. يستعمل هذا القش كعلف للمواشي في الهند. يقود المزارعون الهنود العالم في إنتاج الليمون واللايم وغيرها من الفواكه الاستوائية.



© AP Images/The Roanoke Times/ Kyle Green

يلتقي أناس متنوعون في حدائق المجتمعات الأهلية كهذه الحديقة في روانوك ، ولاية فرجينيا. يتقاسم أربعون بستانياً مكاناً في ضاحية تقطنها الطبقة العاملة. يلتقي اللاجئ البوروندي شيميزيما ايزكبال (إلى اليسار) مؤسس حديقة مارك باول (في الوسط) وجودي باول.

الحياة على الأرض



امراة صينية في مقاطعة غوانغكسي تروي خضارها باستعمال مياه نقلتها بالدلو من البحيرة الظاهرة في الخلفية. الصين بلد منتج رئيسي لمجموعة متنوعة من الخضار ، كالجزر ، اللفت ، الباذنجان ، القرع والبصل.

© AP Images/Greg Baker

مزارع من ولاية إيلينوي الأميركية يضع بذور فول الصويا في صندوق مربوط بألة زرع سوف تزرع صفوفاً متعددة من البذور. يزرع هذا المزارع الذرة وفول الصويا في مزرعته التي تبلغ مساحتها 525 هكتاراً. حوالي 80 بالمئة من مساحة الولاية هي أراضي زراعية مقسمة على أكثر من 75 ألف مزرعة. تُشكّل تجارة فول الصويا حوالي ثلث الإنتاج الزراعي السنوي للولاية الذي تبلغ قيمته الإجمالية 9 بلايين دولار.



© AP Images/Seth Perlman

تركة بورلوغ: نموذج جديد للأبحاث الزراعية

روجر بيتشي



أدخل الدكتور نورمان بورلاخ (يقف إلى اليسار) أساليب تقنية للزراعة من أجل زيادة غلال المحاصيل وتأمين الغذاء لأعداد أكبر من الناس. يشاهد في الصورة وهو يتحدث مع باحثين زراعيين آخرين في المكسيك عام 1983.

الستينات من القرن العشرين، ثورة في إنتاج القمح والأرز والذرة، وهي المحاصيل الأساسية التي تطعم معظم سكان العالم.

كانت جائزة نوبل للسلام واحدة من بين العديد من مظاهر الحفاوة والتكريم التي أُعدت عليه لمساهماته في "الثورة الخضراء". وعند وفاته عام 2009، أشادت به البلدان النامية كأعظم الأبطال الأميركيين لمساهماته العديدة في الأمن الغذائي العالمي. وصف رئيس الهند ورئيس وزرائها، كمجرد مثال واحد، حياة بورلوغ وإنجازاته، على أنها تمثل "شهادة حياة للمساهمات البعيدة الأثر التي يمكن أن يقدمها العقل، والمثابرة، والبصيرة العلمية لأي رجل إلى السلام والتقدم البشري". واليوم تُعني تبصرات بورلوغ الجهود المكثفة لتسخير آخر التقدمات العلمية لتحقيق أقدم الأهداف وهو: ضمان الغذاء الكافي والمغذي لجميع مواطني العالم.

سكان العالم، فأحدث ثورة في الإنتاج الغذائي. تهدف وزارة الزراعة الأميركية إلى مواصلة عمله والتوصل إلى تغيير تحويلي مماثل في الصحة للمجتمع العالمي.

وروجر بيتشي هو كبير العلماء ومدير المؤسسة القومية للغذاء والزراعة في وزارة الزراعة الأميركية. وقبيل تعيينه عام 2009، كان بيتشي الرئيس المؤسس لمركز دونالد دانفورت العلمي للنباتات، المكرس لتحسين الحالة الإنسانية من خلال علوم النباتات.

لا تتاح فرصة التحويل الحقيقي في أي حفل علمي سوى مرة في كل جيل في أحسن الظروف والأحوال. ونورمان بورلوغ، الراحل مؤخراً، تمكن من اغتنام فرصة مماثلة. فخلال حياته المهنية التي امتدت لأربعة أجيال، ولكن بورلوغ أحدث خلال

عمل بورلوع

بحلول العام 1963، كانت نسبة 95 بالمئة من محصول القمح في المكسيك قد أصبحت مشتقة من الأنواع المحسنة لبورلوع، وكان المحصول قد زاد ستة أضعاف ما كان عليه في العام 1944، عندما بدأ عمله هناك. ولم تصبح المكسيك مكتفية ذاتياً في إنتاج القمح فحسب، بل ومصدرة صافية للقمح.

وكرر نجاح بورلوع في تعزيز المحاصيل في المكسيك نفسه على مدى ستة عقود من تقدم الإنجازات العلمية المدهشة. وهي التي أنقذت مئات الملايين عبر العالم النامي من المجاعة وسوء التغذية. وقد أثر عمله على المزارعين العاملين على نطاق صغير كما على النطاق الواسع على حد سواء. ومن الصعب تخيل محصول أساسي في أي مكان في العالم حيث لم تؤد أدوات بورلوع وتقنياته أو الأبحاث التي قام بها بنفسه إلى تحسينات ذات شأن في الإنتاج، والنوعية الغذائية، أو في مقاومة المحاصيل للأفات أو الأمراض، أو الأحوال الجوية السيئة.

ان التحول الكاسح الذي أحدثه بورلوع في مجال زراعة النباتات العالمية يشكل إرثاً حقيقياً يستحق الإعجاب. ولكن بالنسبة لنا نحن الذين نشرف على المساعي العلمية، فقد ترك إرثاً دائماً آخر: لم يخف من المجازفة. فقد ركز همه في حل المشاكل الواسعة النطاق بأبحاث واسعة النطاق مماثلة، وعمل على مشاريع كان فيها المردود في الأمن الغذائي ملموساً وسريعاً.

اثبت بورلوع ان العلم والتكنولوجيا يمكنهما تحسين رفاة البشر عبر الكرة الأرضية. وقد أدرك في سنواته الأخيرة ان تحديات المستقبل تتطلب أدوات جديدة واستراتيجيات جديدة وفكر جديد إذا كان للعلم ان يحسن الحالة الإنسانية أكثر. ويمكننا في المجتمع الزراعي، وضع هذه التركة، وهذا التبصر موضع العمل الفعلي.

تكيف ارث بورلوع لعصر جديد

تفرض التحديات الجديدة ضرورة ان نعمل مرة أخرى على إحداث تحول في الزراعة بواسطة العلم والتكنولوجيات الجديدة. فإن أنظمة الإنتاج الغذائي تواجه العديد من التحديات التي تهدد قدرتنا على توفير إمدادات آمنة وكافية ومغذية. وتتوقع منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة ان الإنتاج الغذائي يجب ان يتضاعف بحلول العام 2050 لتلبية الطلب العالمي، وحتى في نفس الوقت الذي يواجه فيه تهديدات جديدة. ويجب ان يواجه إمدادنا الغذائي بشكل كاف المشاكل الغذائية التي تتراوح بين السمّة الزائدة وسوء التغذية. وعلاوة على ذلك، نحتاج إلى تطوير إجراءات وتكنولوجيات لحماية غذائنا من التلوث الجرثومي.

وحتى في نفس الوقت الذي ينمو فيه الطلب على الغذاء، فإن

كان هدف عمل بورلوع المبكر في المكسيك تطوير واعتماد سلالات من القمح مقاومة للأمراض والآفات. وقد اعترضت هذا العمل عقبات كثيرة بسبب الموارد غير الكافية، والمعدات المتردية، والنقص في العلماء المدربين لدرجة ان بورلوع فُكر جدياً بالتخلي عن المشروع. ففكرته الجديدة، أي نقل بذور القمح إلى أماكن جديدة حيث يسمح الارتفاع عن سطح البحر والتفاوتات في درجة الحرارة بإنتاج موسم زراعي ثان، تضاربت مع الحكمة التقليدية المتعلقة بالنباتات. لكنه صمد وثابر. فقد سعى إلى نظام جديد من الزراعة مؤلف من موسمين، معرضاً بذلك حياته المهنية وسمعته للخطر. لكنه تثبت ببرنامج عمل مُركّز باحكام، وطور سلالات جديدة لها إمكانية عالية لتأمين نتائج سريعة وملموسة، ووسّع نطاق عمله ليضمّن العديد من المناطق الجغرافية والبيئية، وظلّ متمسكاً بالهدف النهائي، أي تخفيف الجوع من خلال تحسين محصول القمح، مصمماً بثبات على ما في ذهنه.



Courtesy of Scott Bauer/USDA

تعزز وزارة الزراعة الأميركية المحتوى الغذائي النباتي وعمر الطماطم (البندورة) من خلال تقنيات الهندسة الوراثية. يعمل هذا العالم في مختبر تابع للوزارة في بلدة بلتسفيل بولاية ماريلاند.



© AP Images/Mary Altaffer

المؤسسة القومية للغذاء والزراعة تجري أبحاثاً لتحقيق أهداف قومية مثل تحسين غذاء الأطفال. يتناول هؤلاء الطلاب في مدينة نيويورك الطعام في مقصف (كافيتيريا) المدرسة حيث تقدم لهم أطعمة مغذية، ذات محتوى منخفض من الدهون مزروعة محلياً.

- التصدي للتحديات والمشاكل العلمية المعقدة، مع تركيز محكم على المجالات التي تستطيع أن تقدم عبرها "البيولوجيا الجديدة" الوعد الأقصى بتحقيق اختراقات تحويلية.
- زيادة جهود الأبحاث عبر حدود فروع العلم والمعرفة بحيث تتوافق مع تعقيدات وأحجام مشاكل القرن الواحد والعشرين.
- ضمان قياس تقدمنا في العلوم من خلال تحقيق أثر ملموس على الصحة البشرية، والأمن الغذائي، والإشراف البيئي الصحيح.

يدرك تقرير البيولوجيا الجديدة حجم هذه التحديات وجهود الأبحاث المطلوبة لتلبيتها. ويشرح التقرير كيف ان مجالات التقدم في المستقبل سوف تعتمد على زيادة الفهم الأساسي للحياة النباتية نفسها إذ يقول:

يعتمد مستقبل الزراعة على المدى الطويل على فهم أعمق لنمو النباتات. فالنمو، أو التطور، هو مسار التعليمات الوراثية المخزونة في الخريطة الوراثية إلى كائن كامل التكوين. والمثير للدهشة هو ان القليل معروف الآن حول هذا المسار في النباتات. توفر شيفرة الخريطة الوراثية قائمة من الأجزاء ومصدراً لطرق

التنافس على الطاقة اللازمة لإنتاجه تتزايد. وتتوقع نشرة ذي انترناشونال اينرجي أوت لوك 2009، التي تصدرها وزارة الطاقة الأميركية ان إجمالي الاستهلاك العالمي للطاقة المسوّقة سوف يزداد بنسبة 44 بالمئة من العام 2006 إلى العام 2060، وبنوع ملحوظ أكثر، في الصين والهند. لذا يجب ان تدخل مصادر الطاقة المتجددة إلى سلسلة الإنتاج إذا أردنا ضمان إمداد غذائي كاف. ومن الممكن ان تلعب الزراعة دوراً أساسياً في تطوير مصادر الطاقة هذه.

ويجب أن تستجيب العلوم الزراعية إلى هذه الضغوط كي تضمن الاستدامة للنظام الأميركي للغذاء، والوقود، والألياف، وكما لمعالجة بعض أكثر مشاكل العالم استعصاءً. وبهذه الروح، كان بورلوغ سوف يرحب بالتقرير الجديد للأكاديمية القومية للعلوم، بعنوان بيولوجيا جديدة للقرن الحادي والعشرين، واعتباره بمثابة الخطوة الكبرى الجديدة اللازمة لتسخير العلوم لحل مشاكل المجتمع. وتوصيات هذا التقرير تتكلم عن القيم التي كانت عزيزة على قلبه:

- اتخاذ أساليب جريئة ومجازفة للتمكن من فهم الأسئلة الأساسية في البيولوجيا.

لتحديد "الممارسات الفضلى" لإدارة الهبات الفيديرالية. ومن بين الدروس التي تعلمناها والتي سنطبقها ما يلي:

- الزيادة الكبيرة في الشفافية والمساءلة، والتي سوف ترشدنا في تقديم الهبات.
- سوف نحل مسائل عديدة ونجعلها مجموعة محدودة ومنفردة من المسائل وسوف نعالج أسبابها الجذرية.
- بدلاً من محاولة تطوير أكبر عدد ممكن من مشاريع الأبحاث الضيقة، أو التي تتناول مسألة واحدة أو تركز على مسألة فردية، سوف نجد ونوظف أفضل العقول، أينما وجدوا، وسوف نتحقق من أننا نحافظ عليهم في الخدمة ونكافئهم على أعمالهم.

الآن هو الوقت لإجراء التقييم الدقيق والاتفاق على التحديات الواسعة ولكن المنفردة. فمن خلال تحديد هذه التحديات بمهارة واعتماد الموارد بصورة فعالة، يمكننا أن نساعد في حل المسائل المجتمعية الكبيرة التي كانت مستعصية في السابق، أي تغيير المناخ، والسلامة الغذائية، وتغذية الأطفال والسمنة الزائدة، والأمن الغذائي في بلدنا وفي الخارج، والطاقة الوفيرة والمتجددة، وكذلك الحفاظ على وعد القيام بذلك في نفس الوقت الذي نحافظ فيه على بيئتنا ونحسناها، ونولد الثروة في أرياف أميركا والعالم. ولقد قام نورمان بورلوع بتطبيق العلوم والتكنولوجيا الزراعية على المسائل التي شكلت تحدياً في أيامه، وتهدف المؤسسة القومية للغذاء والزراعة إلى تكريم إرثه من خلال تأمين حصول تغير تحوّل



علماء يعملون مع وكالة الأبحاث الزراعية الأميركية يفحصون عينات مختلفة من البرسيم المعدل جينياً لتأمين خصائص محسنة كالمحافظة على الأوراق ومقاومة الأمراض.

المتحدة وفي بلدان أخرى، يمكننا أن نبني على أسس الاكتشافات العملية الأخيرة مثل التقدمات المدهشة في شيفرة الخريطة الجينية للنباتات والحيوانات. فلدينا أدوات جديدة وقوية، مثل التكنولوجيا البيولوجية، وتكنولوجيا النانو والمحاكاة على نطاق كبير بواسطة الكمبيوتر، والتي يمكن ان تنطبق على جميع أنواع الزراعة. والزراعة علم يجب ان تستمد معلوماتها من فروع علمية عديدة ومن تكنولوجيات عديدة، ولكن حصيلتنا العلمية يجب ان تكون مركزة بإحكام لدعم ورفع الموارد الأخرى ولتحديد الأولويات لجهودها. وبهذا الأسلوب، يمكننا ان نضاهي سجل نورمان بورلوع المدهش في تحسين صحة ورفاهية المجتمع العالمي.

تكوّن النباتات، ولكنها لا توفر المعلومات الضرورية لفهم كيف تساهم كل مورثة في تكوين وسلوك كل خلية نباتية، وكيف تتعاون الخلايا وتتواصل لتكوين أنسجة (مثل النظام الوعائي الشرياني أو طبقة الجلد)، وكيف تعمل الأنسجة مع بعضها البعض لتكوين النبتة الكاملة.

يوصي التقرير باعتماد تكنولوجيات جديدة للمساعدة في فهم كيفية نمو النباتات وازدهارها، بما في ذلك أدوات إنشاء النماذج والمحاكاة لرؤية النمو والتطور على المستويين الخليوي والجزيئي. والهدف، كما يقول التقرير، هو إيجاد أسلوب أكثر كفاءة لتطوير أنواع النباتات التي يمكن زراعتها واستدامتها في مختلف الظروف المحلية. فسيساعد تطوير هذه الأدوات الجديدة في إتاحة إمكانية إيجاد طرق وتقنيات جديدة لمعالجة المشاكل في الصحة، والطاقة، والبيئة كما في الزراعة التقليدية.

ونحن في وزارة الزراعة الأميركية، نتخذ هذا الأسلوب بالذات. ونحن ملتزمون بمكافحة الجوع العالمي من خلال تطوير أنواع جديدة من المحاصيل يمكنها ان تنمو وتزدهر في ظروف بيئية معرضة للإجهاد. سوف نستخدم كل وسيلة متوفرة في مجموعة الأدوات العلمية لتحقيق هذه الغاية. فلا يسعنا أن نتحمل ثمن إهمال أي مجال علمي يعد بإحداث اختراقات يمكنها توفير الأمن الغذائي العالمي. ندرك ان هذه الأبحاث سوف تثمر عن فوائد في مجال الصحة، والطاقة، والبيئة. وسوف تساعد مجالات التقدم هذه المزارعين الأميركيين في البقاء على مستوى تنافسي في السوق الزراعية العالمية، وحتى في نفس الوقت الذي نحفض فيه أعباء المجاعة وسوء التغذية في البلدان الأخرى.

تتطلب تحديات اليوم أكثر من أفكار جديدة وأدوات جديدة. من المطلوب إيجاد أسلوب جديد لكيفية تمويل وإدارة الأبحاث، وقياس نجاحها. وبالنسبة لوزارة الزراعة الأميركية، يتمثل هذا الأسلوب الجديد بالمؤسسة القومية للغذاء والزراعة (NIFA)، التي أطلقها وزير الزراعة توم فيلساك في أواخر العام 2009.

عند إنشاء المؤسسة القومية للغذاء والزراعة، استعانت وزارة الزراعة الأميركية بزملاء في وكالات علمية حكومية أميركية

سدّ "الجوع المستتر"



في مشروع تجريبي، نساء أوغنديا يزرعن نوعاً من البطاطس الحلوة يحتوي على نسبة من الفيتامين (أ) أعلى من الأنواع التي تزرع حالياً.

يهدف مشروع "هارفست بلاس" في وقت ما خلال هذه السنة إلى زرع أول محصول مقوّى بيولوجياً في الأرض. تمّ استخراج سلالة من الفاصوليا تحتوي على نسبة حديد أعلى من المعدل لزراعتها في رواندا وفي جمهورية الكونغو الديمقراطية حيث يمكن ان تعاني نسبة تفوق 50 بالمئة من الأطفال من نظام غذائي يفتقر إلى نسبة مناسبة من الحديد.

بحلول العامين 2011 و2012 يهدف مشروع "هارفست بلاس" إلى تطوير سلالة من المنيهوت سوف تضاعف محتوى الفيتامين (أ) ثلاث مرات في هذا المحصول النشوي الأساسي وتزود حوالي نصف الكمية الموصى بها من الفيتامين الضروري للنظر السليم. ورغم ان المنيهوت المقوى بيولوجياً ما زال في مرحلة التطوير، من المقرر أن يزرع في حقول نيجيريا وجمهورية الكونغو الديمقراطية بحلول 2010-2012.

إن تلبية احتياجات العالم الغذائية المستقبلية سوف تشكل اختباراً لقدرة وبراعة المنتجين الزراعيين في كل مكان. وليست المشكلة هي مجرد مشكلة كميات، بل نوعيات. هناك أكثر من بليون نسمة يعانون من نقص الكميات الكافية من الأطعمة الغنية بالمغذيات، مثل اللحوم، والبيض، والحليب، والخضار، وفقاً لتقدير منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة للعام 2009.

"الجوع المستتر" هو الوصف الذي أطلقته "مبادرة المغذيات الصغيرة"، وهي إحدى المجموعات الدعوية الساعية إلى إيجاد حلول للمشكلة، على سوء التغذية. "عندما يصبح الجوع المستتر واسع الانتشار، يمكنه أن يوقع الأسر، والمجتمعات الأهلية، بل ودولاً بأكملها في شرك دورات متتالية من الصحة المعتلة والفقر"، كما تشرح المنظمة على موقعها الإلكتروني.

والنقص في الفيتامينات الأساسية والمغذيات التي تساعد في النمو الصحيح للأطفال يمكنه أن يرهق الصغار بإعاقات تدوم طوال حياتهم.

إن إمداد الأطعمة الوفيرة الغنية بالمغذيات إلى جميع سكان العالم اليوم وفي المستقبل يشكل الحل المرغوب فيه ولكنه الأصعب منالاً. تكمن الاستجابات الأخرى في توزيع مغذيات إضافية على شكل حبوب فيتامينات على السكان، أو تزويد مواد غذائية مقواة مثل الملح المضاف إليه اليود، والحليب المضاف إليه فيتامين (د)، والكالسيوم. نالت هذه الحلول دعماً في "النداء الموحد للعمل" الذي أطلقه عام 2009 اتحاد يضم العديد من وكالات المساعدات الرئيسية في العالم، بما في ذلك الوكالة الأميركية للتنمية الدولية وصندوق الأمم المتحدة للطفولة.

ولكن هناك رداً آخر على سوء التغذية وهو التقوية البيولوجية، أي ابتكار أنواع جديدة من المحاصيل الغذائية الأساسية التي تنبت من الأرض محتوية على نسبة غذائية أعلى.

يسعى مشروع "هارفست بلاس"، المشروع الدولي للأبحاث الزراعية، إلى تحقيق هذا الحل مع بذل جهود لتعزيز المحتوى الغذائي في سبعة محاصيل أساسية تزرع في آسيا وأفريقيا. وهذه المحاصيل هي الفاصوليا، المنيهوت أو الكسافا، الذرة، الدخن، الأرز، البطاطس الحلوة، والقمح.

المحاصيل الزراعية سوف تزود طاقة القرن الحادي والعشرين

اليزا وود



في البرازيل تستعمل مخلفات قصب السكر لإنتاج الايثانول الذي يمزج مع البنزين وفق صيغة معتمدة رسمياً لإنتاج وقود السيارات.

© AP Images/Andre Penner

بينما تسعى الدول لإيجاد طرق تلبي الاحتياجات الغذائية لسكانها في المستقبل، تُشكّل الحاجة إلى إيجاد مصادر طاقة أنظف أمراً مستعجلاً أيضاً. من المحتمل أن تلبي الزراعة بعض احتياجات الطاقة هذه في المستقبل، وتسعى مختلف الدول إلى تجسيد هذه الإمكانية اليوم.

اليزا وود كاتبة متخصصة بقضايا الطاقة.

أحد الحلول الجزئية لمشاكل الطاقة التي تواجهنا لن نجد في حقول النفط بل في حقول الذرة، وذلك بسبب ازدياد عدد الدول التي تستبدل بعض حاجاتها النفطية بالطاقة البيولوجية، أي الوقود المستخرج من النباتات. يزداد الطلب على "زراعة الطاقة" ويفتح ذلك أسواقاً جديدة هائلة أمام المحاصيل الزراعية: قصب السكر المنتج في البرازيل، الذرة وفول الصويا المنتجان في الولايات المتحدة، وغيرهما من الأعشاب، والبنور، والأشجار التي تنتج في دول أخرى.

أنواع الوقود المستمدة من المحاصيل الزراعية في الولايات المتحدة

تستعمل في الوقت الحاضر دول عديدة الطاقة البيولوجية لتشغيل السيارات والشاحنات، وكثيراً ما تكون هذه الطاقة مزروجة مع البنزين أو مع وقود الديزل. النوعان الرئيسيان من الوقود المستند إلى المحاصيل الزراعية في الولايات المتحدة هما الايثانول المستخرج من الذرة والديزل البيولوجي المستخرج من فول الصويا.

استناداً إلى الوكالة الأميركية لمعلومات الطاقة، من المتوقع ان تتنامى أسواق هذين النوعين من الوقود. ومع توسع احتياجات الولايات المتحدة من الوقود السائل على مدى الخمس والعشرين سنة القادمة سوف تساعد الطاقة البيولوجية في سد هذه الفجوة. كما سوف يزداد اعتماد أوروبا، آسيا، وأميركا الوسطى والجنوبية على هذا المورد.

تتميز الطاقة البيولوجية بجاذبية خاصة بسبب كونها متجددة، وذلك ببساطة عن طريق إعادة زراعة المحاصيل الزراعية اللازمة. لا نستطيع إعادة التزود بالنفط الذي نستهلكه والذي

يشكل اليوم المصدر الرئيسي لمعظم أنواع الوقود المستعملة في وسائل النقل. يقول علماء الاقتصاد انه مع تناقص إمدادات النفط، يجب ان نتوقع حصول زيادة في أسعاره. لكن يتكهن الخبراء بأن الطاقة البيولوجية سوف تمثل الجواب على ذلك في القرن الحادي والعشرين.

يقول جون اوربانشوك، الاختصاصي في الطاقة البيولوجية لدى الشركة الاستشارية "ليغ" LECG، وهي شركة خبيرة للخدمات الاستشارية لها مكاتب في مختلف أنحاء العالم، "تلعب أنواع الوقود البيولوجي دوراً رئيسياً للغاية في الحلول محل أنواع الوقود المستندة إلى النفط." واستناداً إلى المجلس القومي للديزل البيولوجي، الذي يعمل اوربانشوك كمستشار له، إذا تمكنت الولايات المتحدة في الواقع ان تستبدل نسبة 5 بالمئة فقط من الديزل المستهلك اليوم بأنواع من الوقود المتجدد، نستطيع ان نستغني عن ما يساوي كل كمية النفط الخام التي نستوردها من العراق اليوم لإنتاج وقود الديزل.

ويضيف اوربانشوك، "كما أن هناك فوائد أخرى. فالوقود البيولوجي يوفر للمزارعين إيراداً حسب اسعار السوق وهو أمر

من المنطقي القيام بزراعة الذرة كمحصول لإنتاج الطاقة في الولايات المتحدة "لأننا نزرع الذرة، كما نُصنع الذرة، بشكل أفضل من أي شيء آخر نفعله"، حسب ما يقول أوربانسوك. فالذرة تُشكّل حبوب العلف المنتجة على النطاق الأوسع في البلاد وتواصل الولايات المتحدة البحث للعثور على طرق أكثر كفاءة لزراعتها. ففي السنة الماضية أنتجت الولايات المتحدة 13.2 بليون بوشل منها، وسجل ذلك محصولاً قياسيًّا، وكان مزروعاً على مساحة خمسة ملايين أكر (2.05 مليون هكتار) أقل من مساحة الأرض التي كانت مستعملة لذلك في السنة السابقة. ويزرع أيضاً بصورة واسعة في الولايات المتحدة فول الصويا، وهو المحصول الرئيسي للديزل البيولوجي. تعتبر البلاد أكبر منتج ومصدر لفول الصويا في العالم حيث يقوم حوالي 400 ألف مزارع في 29 ولاية بزراعة هذا المحصول. وقد بلغ

مهم جداً. فإذا استطعت ان تؤمن عائداً حسب أسعار السوق، فإن ذلك يؤدي إلى تخفيض مبلغ الدعم المالي الحكومي المقدم إلى الزراعة، ويصبح من الممكن استعمال هذه الأموال في مجالات أخرى." يحصل مزارعو الذرة، على الأخص، على فوائد ازدهار الطاقة البيولوجية بسبب سياسة الولايات المتحدة في زيادة كمية الايثانول في مزيج البنزين. أضافت الدولة الأميركية أكثر من 9 بلايين غالون (34 مليون كيلولتر) من الايثانول إلى البنزين في العام 2008، مستعملة لذلك 3.2 بليون بوشل (مكيال حبوب) من الذرة. سوف يضاعف قانون فدرالي إنتاج الايثانول أربع مرات بحلول العام 2022. ومع التوسع في التصنيع، سوف تدعو الحاجة إلى المزيد من كميات الذرة. من المحتمل أن يشكّل إنتاج الايثانول بحلول عام 2018 نسبة 35 بالمئة من الاستهلاك الإجمالي للذرة المنتجة في الولايات المتحدة، وفقاً لوزارة الزراعة الأميركية.

الطاقة البيولوجية: متوفرة، ومتجددة، ومستدامة



تظهر هنا خزانات مملوءة بالايثانول المولّد من حقول قصب السكر المجاورة في هذا المشهد لمشروع الوقود البيولوجي في البرازيل.

الطاقة البيولوجية لا تساهم في تغيير المناخ لأن ثاني أوكسيد الكربون الذي تنتجه مستخرج من كربون كان موجوداً في الجو على شكل شيء آخر كان حياً مؤخراً. اما الوقود الاحفوري، من جهة أخرى، فيطلق في الجو غازات الاحتباس الحراري التي كانت محتجزة سابقاً ضمن طبقات الأرض.

الكتلة البيولوجية هي الكتلة الكلية للمادة الحية الموجودة ضمن بيئة طبيعية معينة، بما في ذلك الوقود الشائع الاستعمال مثل الحطب، ولكن أيضاً في الكثير من المواد التي يعتقد في العادة أنها نفايات: النفايات الزراعية، الروث، النفايات الصلبة للبلديات، النفايات الصناعية، وبعض المحاصيل الممكن زراعتها خصيصاً للاستعمال كوقود. الميزة الجذابة الأخرى للكتلة البيولوجية هي انها موجودة في كل مكان وليست مركزة في بلدان قليلة.

الكتلة البيولوجية سهلة الزراعة، والجمع، والاستعمال، والاستبدال دون أن تستنزف الموارد الطبيعية، وهكذا فإن الطاقة البيولوجية ليست متجددة وحسب بل انها أيضاً مستدامة.

الإيثانول أو كحول الاثيل كما يستعمل في المشروبات الروحية والأدوية، هو حالياً الوقود البيولوجي الأوسع استعمالاً في الولايات المتحدة. ويذهب حوالي ثلث محصول الذرة الأميركي إلى إنتاج الإيثانول. وقد أدى هذا الأمر إلى زيادة كمية الإيثانول المنتج سنوياً في الولايات المتحدة منذ العام 2003 بثلاثة أضعاف. بلغت كمية الإيثانول المنتجة في الولايات المتحدة عام 2009 حوالي 34 بليون كيلو ليتر.

تدعم وزارة الطاقة الأميركية الأبحاث في مجال إيجاد طرق جديدة فعالة من حيث الكلفة لتطوير وقود سائل لوسائل النقل من مصادر الكتلة البيولوجية الوفيرة، مثل بقايا المحاصيل والغابات.



© epi / Kimimasa Mayama / CORBIS

طائرة تابعة للخطوط الجوية اليابانية تغلق مستعملة الوقود البيولوجي ووقود الطائرات النفاثة التقليدي الممزوجين سوية بنسبة متساوية. لقد أجرت عدة خطوط جوية تجارب على استعمال أنواع الوقود البيولوجي في طائراتها.

إجمالي مبيعات الولايات المتحدة من أنواع وقود الديزل البيولوجي، إما الممزوج أو المستعمل في شكله الصافي، 459 مليون غالون (1.7 مليون كيلو ليتر) عام 2009. وبما ان البوشل الواحد من فول الصويا يستطيع إنتاج 1.4 غالون (5.3 ليتر) من وقود الديزل البيولوجي المستمد من فول الصويا، فقد زود المزارعون في عام 2009 لوحده حوالي 328 مليون بوشل من فول الصويا لإنتاج الديزل البيولوجي المتجدد.

الاندفاع الدولي للطاقة البيولوجية

من المتوقع أن يشكل الوقود البيولوجي والرياح الموردين الأسرع نمواً للطاقة المتجددة في 30 دولة تتشكل منها منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي (OECD).

تبيّن التقديرات بأن الهند سوف توسع استعمال الوقود البيولوجي بنسبة 15 بالمئة على مدى العقدين القادمين، وان الصين سوف توسع هذا الاستعمال بنسبة 10 بالمئة. كما ان صناعة الوقود البيولوجي تنمو حثيثاً في مختلف دول أميركا الجنوبية.

لكن تبقى الولايات المتحدة والبرازيل الدولتين الرائدتين في هذا المجال، ومن المتوقع ان تبقيا كذلك. تنتج الدولتان نسبة 70 بالمئة من الطاقة البيولوجية في العالم. وفي حين تنتج الولايات المتحدة كمية من الايثانول اكبر مما تنتجه البرازيل، فإن الأخيرة كثيراً ما توصف بأنها تشكل الاقتصاد الأول للوقود البيولوجي. واصلت البرازيل، مدعومة باستثمارات حكومية كبيرة، تحسين طرق إنتاج الايثانول من قصب السكر خلال فترة ثلاثة عقود. ولا تعمل أية سيارة في البرازيل بعد الآن على البنزين الصافي. تقرر الحكومة تشغيل كافة السيارات على وقود ممزوج بنسبة الربع مع الايثانول. وقد أنتجت البرازيل حوالي 25 ألف كيلو ليتر من الايثانول في عام 2009 وصدرت حوالي 15 بالمئة منه إلى الخارج. ويبقى احتمال استنساخ نجاح البرازيل في أماكن أخرى قابلاً للنقاش على اعتبار ان أجزاء قليلة من العالم لديها المناخ والكتلة الأرضية المناسبة إلى هذه الدرجة لزراعة قصب السكر.

يستعمل حالياً الوقود البيولوجي في الدول النامية بصورة شائعة ولكن كمصدر للتدفئة المنزلية ولطهي الأطعمة. لم تتطور أسواق المحاصيل المزودة للوقود البيولوجي، ولذلك فهي لا تشكل

مصدراً للإيرادات النقدية. استناداً إلى دراسة بعنوان، "استراتيجيات المصادقة، والتنمية الصناعية، والسوق العالمية للوقود البيولوجي"، التي أجراها مركز بلفر للعلوم والشؤون الدولية في كلية كينيدي للحكم في جامعة هارفرد، ان هذا الأمر قابل للتغيير لأن هناك دولاً عديدة نامية توفر إمكانيات هائلة غير مستغلة لإنتاج الطاقة البيولوجية.

وفي حين ان الطاقة البيولوجية تستطيع ان تزود المناطق الريفية الفقيرة بالأسس اللازمة لإنشاء صناعات زراعية جديدة، لا تزال هناك تحديات حقيقية قائمة. يتطلب الأمر وجود حكومة مستقرة كي تجذب المستثمرين والرساميل لإنشاء البنية التحتية اللازمة. فإنتاج الوقود البيولوجي يحتاج إلى مصافٍ لصنع الوقود، وسيارات تستطيع ان تستعمل ذلك الوقود، ومنشآت نقل لحمل الوقود إلى السوق.

علاوة على ذلك، وبينما يشكل الإيثانول وقوداً تنافسياً من حيث سعره البالغ 60 دولارا للبرميل، يتم "تشكيل سوق التصدير للوقود البيولوجي بطريقة اعتباطية بسبب مجموعة مختلفة وأحياناً متعارضة" مع أهداف السياسة الحكومية. فعلى سبيل المثال، عندما تقيد الدول المتطورة المستوردات منه لحماية أرباح مزارعيها بالذات، فإنها تجعل من الأصعب للقادمين الجدد الدخول إلى السوق. مع ذلك، ترى الدراسة ان هناك إمكانية لإنتاج وتصدير الايثانول المستخلص من قصب السكر في

سورينام، غوايانا، بوليفيا، باراغواي، جمهورية الكونغو الديمقراطية، والكاميرون.

إنتاج الوقود البيولوجي على أنه السبب الرئيسي لهذه الارتفاعات.

يقول التقرير إن الأمر الأكثر أهمية من ذلك هو ضرورة ان تقوم أي من الدول بضمان الأمن الغذائي قبل ان توجه مواردها الزراعية لإنتاج الطاقة. وبالفعل، وحتى في الولايات المتحدة هناك هواجس تتعلق بتأثير أنواع من الوقود البيولوجي على الإمداد الغذائي. خلال فترة ارتفاع أسعار الغذاء في العام 2007-2008، حددت مجموعات مثل مؤسسة سياسة الأرض،

أكدت هذه المؤسسة ان استعمال الذرة لإنتاج الوقود أدى إلى زيادة الطلب على هذا المحصول الأمر الذي أدى إلى رفع أسعاره لاستعماله كغذاء أيضاً. إذا أعدنا النظر إلى ما مضى، يستنتج مكتب الموازنة في الكونغرس الأميركي، ان تحويل الذرة لإنتاج الايثانول لم يؤثر سوى بدرجة طفيفة على أسعار الأغذية، وكان مسؤولاً عن نسبة تتراوح بين 1.5 و 1.8 بالمئة من

مواد أولية للوقود البيولوجي الجيل الأول (تكنولوجيات أصبحت تجارية بالكامل)

المواد الأولية	الاستخدام
الذرة، قصب السكر، دبس قصب السكر، والذرة البيضاء	الايثانول
فول الصويا وغيره من الزيوت النباتية، الشحوم المعاد تدويرها، وشحم البقر	الديزل البيولوجي

الجيل الثاني (تكنولوجيات ناشئة للوقود البيولوجي)

المواد الأولية	الاستخدام
متخلفات زراعية، وتشمل علف الذرة، قش القمح والأرز، السماد العضوي، تفل قصب السكر (متخلفات من جذوع قصب السكر والذرة البيضاء)	الميثان، الايثانول السلولوزي، محطات توليد الطاقة
الكتلة الاحيائية في خشب الغابات، وتشمل متخلفات قطع الأشجار، والحطب	الايثانول السلولوزي ومحطات توليد الطاقة
النفايات الخشبية المدبنة والردميات	الميثان، الايثانول السلولوزي ومحطات توليد الطاقة
النباتات العشبية، وتشمل العشب المفتاحي أو السويتش غراس، الميسكانثوس، عشب الكاناري القصب، الذرة الحلوة، والبرسيم	الايثانول السلولوزي ومحطات توليد الطاقة
الحاصيل الخشبية القصيرة التناوب، وتشمل الصفصاف، الحور الهجين، صنوبر الحور القطني، الصنوبر الجميزي، والاكاليبتوس.	الايثانول السلولوزي ومحطات توليد

المعلومات مأخوذة من "اقتصاد المواد الأولية الموجودة في الكتلة الاحيائية في الولايات المتحدة: مراجعة للمنشورات" التي أعدها مجلس أبحاث وتطوير الكتلة الاحيائية.

الزيادة التي بلغت 5.1 بالمئة في أسعار الأغذية. لعبت عوامل أخرى مثل اكلاف الطاقة التي ارتفعت ارتفاعاً مفاجئاً دوراً أكبر في الصعود الحاد لأسعار الغذاء، حسب ما أكده ذلك المكتب. ولكن من المهم أن يقوم مناصرو الطاقة البيولوجية بمعالجة الواقع الملموس بأن إنتاج الوقود البيولوجي يعني أسعاراً أعلى للأغذية. يشير عدد كبير من الناس إلى ان ليس جميع كميات الأعشاب أو الفاصوليا تذهب لإنتاج الوقود. إذ ان الحبوب المطحونة والمنتجات الجانبية الأخرى تستخرج لعلف المواشي ولأغراض أخرى.

ماذا بعد؟

في حين انه من المتوقع ان يستمر الطلب على الذرة وفول الصويا قوياً، سوف تتنافس محاصيل أخرى هي الآن في مراحل مختلفة من التطوير لاستعمالها في إنتاج الوقود البيولوجي. فعلى سبيل المثال، يشير باحثون في كلية الزراعة والعلوم الحياتية في جامعة ايداهو إلى احتمالات قوية لتقوم بتلك المنافسة محاصيل بذور الخردل، والكانولا، وبذور اللفت. يقول جاك براون، بروفسور علم الاستيلاء والوراثة في جامعة ايداهو، ان بذور الخردل يمكنها ان تخدم غرضاً مزدوجاً: يمكن تحويل زيوتها إلى وقود بيولوجي كما أن البذور المطحونة منها ذات الرائحة اللاذعة يمكن تحويلها إلى مبيد للآفات ونشرها على الأراضي الزراعية.

من غير المتوقع ان يحل الوقود البيولوجي بالكامل محل النفط. ولكن حتى ولو تمكن فقط من تخفيض استعمال النفط بمقدار صغير، يتوقع المحللون ان وجوده سوف يدفع الأسعار نحو الهبوط. فيما يتعلق بالوقود البيولوجي، يحث براون الصناعة الزراعية ان تستبدل كافة حاجاتها من الوقود المستند إلى النفط بمنتجات الديزل البيولوجي. ويقول انه يجب تشغيل الجرارات والشاحنات باستعمال أنواع الوقود التي تنتج في المزارع ليس فقط لدعم الصناعة الزراعية فحسب بل وأيضاً لحماية الأراضي الزراعية من الملوثات التي يولدها النفط. قد يكون لذلك تأثير صغير، لكنه تأثير ذو شأن بالنسبة لاستعمال النفط، إذ أن الزراعة تشكل نسبة أعلى بقليل من واحد بالمئة من الناتج القومي الإجمالي. ويقول براون، "حتى ولو أصبح الديزل البيولوجي كل ما نريده منه ان يكون، فسوف يستمر في توليد كمية صغيرة فقط من الوقود الذي نحتاج إليه في هذه البلاد. ولهذا السبب لا يتوجب استعمال الديزل البيولوجي من جانب السيدة ماك غوينتي لنقل أطفالها إلى المدرسة أو من قبل نجمة متألقه من كاليفورنيا. لكن يتوجب استعماله في المناطق الحساسة بيئياً."

العمل جارٍ أيضاً لصنع أنواع الوقود البيولوجي من مواد أولية

أكثر غرابية: الطحالب، زيت الخروع، تفل القهوة، الجراثيم، الريش المطحون، زيت سمك السلمون، التبغ، كما الأعشاب، والبذور والأشجار المختلفة الأخرى. يعلن نجوم هوليوود على الملأ استعمالهم لأنواع من الوقود البيولوجي المصنوع من شحوم المطاعم المتبقية بعد قلبي الأطعمة السريعة. إلا أن مثل هذه المواد لديها مدى محدود من الاستعمال بسبب ميلها إلى التجمد، كما لا يمكن توفرها سوى بكميات صغيرة فقط.

في نفس الوقت، تنتقل صناعة الطائرات إلى استعمال الوقود البيولوجي. فقد اجتمعت شركة بوينغ، ووكالة المطارات والخدمات المساعدة المكسيكية، وشركة هونيويل لإيجاد طرق لاستعمال المحاصيل المكسيكية لإنتاج الوقود البيولوجي. وفي الولايات المتحدة، تعهدت شركة الشحن فيديكس (Fedex) بأنه بحلول عام 2030 سوف تأتي ثلث كمية الوقود التي تستهلكها من الطاقة البيولوجية. تستعمل الطاقة البيولوجية أيضاً في إنتاج الطاقة الكهربائية، وفي الأغلب في محطات توليد الطاقة الصغيرة. كما يشكل الاستعمال المشترك للطاقة البيولوجية والفحم الحجري مجالاً واعداً، إذ تستعمل محطة توليد الطاقة الكهربائية الفحم الحجري في جزء من الوقت فتحافظ على انخفاض الاكلاف وتستعمل الطاقة البيولوجية في ما تبقى من الوقت لتحسين المظهر البيئي لمحطة توليد الطاقة.

من المتوقع أن يزيد الطلب على الوقود البيولوجي في العالم بنسبة 8.6 بالمئة سنوياً حتى العام 2030. يعتمد تحقيق ذلك على الدعم الحكومي لأن الوقود البيولوجي، مثله مثل معظم مصادر الطاقة المتجددة، لا زال يعتمد على الحوافز المالية. ففي الولايات المتحدة، مثلاً، يفرض قانون فدرالي زيادة خليط الوقود البيولوجي وصولاً إلى 36 بليون غالون تقريباً (136 مليون كيلو لتر) بحلول العام 2022. بالإضافة إلى ذلك، التزمت حكومة أوباما بتخصيص مبلغ 80 مليون دولار إلى أبحاث متقدمة للوقود البيولوجي.

نظراً لوجود هذا النوع من الدعم، وبالاقتران مع الاندفاع لإيجاد بدائل عن النفط، تبتث الطاقة البيولوجية نشاطاً جديداً وحياتاً جديدة في الأعمال الزراعية القديمة. لقد أصبحت الصناعة الزراعية، المسؤولة الآن عن المنتجات المستعملة لإنتاج الغذاء، كما الملابس ومواد الإسكان، منخرطة بصلافة في قطاع الأعمال الذي يؤمن ضروريات أخرى: الطاقة لجعل كل الأشياء تعمل.

الآراء الواردة في هذا المقال لا تعكس بالضرورة وجهات نظر أو سياسة الحكومة الأميركية

INTERNATIONAL AGRICULTURAL TRADE

Some examples of the foodstuffs important to international trade



Leading countries in the export of the major commodities indicated

 Argentina Soybean Oil	 Philippines Bananas
 Brazil Chicken Meat	 South Africa Oranges
 Canada Wheat	 Spain Olive Oil
 Costa Rica Pineapples	 Tunisia Dates
 France Wine	 Turkey Dry Apricots
 Malaysia Palm Oil	 United States Maize

Data Source: U.N. Food and Agriculture Organization
Illustration by Nicolle Rager Fuller

الزراعة في السوق العالمية

سي. بيتر تيمر



© AP Images/Feng lei shi/Imagochina

متسوق يختار من مجموعة من الأغذية المستوردة المعروضة في متجر كبير في شانغهاي. تزداد واردات الأغذية إلى الصين ، مثل العديد من المنتجات من الخارج.

الملايين من التمتع بتنوع أكبر من الأغذية الصحية ذات الأسعار المقبولة.

بسبب طبيعتها بالذات، تُشكّل الزراعة نشاطاً محلياً بمعظمها لأن جذورها تكون راسخة في التربة. يعيش معظم البليون مزارع أو أكثر في العالم ضمن مسافة قصيرة من المحاصيل التي يزرعونها ويأكلونها. أدى التطور المشترك للمجتمعات الإنسانية والأنواع المزروعة إلى حصول تكييف رائع مع بيئات محددة، وخلق أنظمة محاصيل كثيرة التنوع تستطيع ان تلبي الاحتياجات الغذائية الواسعة لجميع أفراد الأسر. ولا زالت الزراعة المحصورة محلياً هي القاعدة المتبعة لدى الغالبية العظمى من فقراء العالم.

اعتبر علماء الاقتصاد لمدة طويلة هذا الاعتماد كسبب للفقر وليس كمصادفة تاريخية. كما يجادلون أن الزراعة المحدودة بالمحاصيل الأصلية المحلية والمستندة إلى أسمدة التربة المتوفرة

من المحتمل ان تنشئ الزراعة في القرن الحادي والعشرين روابط أقوى بين المزارعين في المناطق الريفية وسكان المدن من أجل إنشاء أنظمة سوق تتمتع بكفاءة أكبر وتكنولوجيات أفضل.

سي. بيتر تيمر هو عالم اقتصاد بارز في حقول الاقتصاد الزراعي والتنمية الزراعية. شغل مناصب أستاذية في جامعات ستانفورد، وكورنيل، وجامعة كاليفورنيا، سان دييغو. يشغل حالياً منصب أستاذ شرف في كرسي توماس دي كابوت للدراسات الإنمائية في جامعة هارفرد.

العولمة المتزايدة للزراعة والدور المسيطر لمتاجر السوبرماركت الناتج عنها يستفيد منهما العديدون لكنهما يلحقان الأذى بأخرين. يجب ان يسعى الذين يؤثرون على السوق العالمية في القرن الحادي والعشرين إلى توزيع الأعباء بصورة متساوية فيما يحافظون على المكاسب الحقيقية التي تُمكن

متدنية عبر مسافات شاسعة.
 . الثورة في المستويات المعيشية العالمية التي جلبت بلايين
 الزبائن الجدد إلى عالم المشتريات الاستثنائية.

العولمة الحديثة هي نتيجة التقدم في الإمدادات، والتسويق، والطلب.

وإذ تُدفع بهذه القوى، فإن العولمة الزراعية تحدد شكل النظام
 الغذائي للمستهلكين وممارسات المزارعين. يستفيد المستهلكون
 من التوفر الحاضر وبأسعار مقبولة لأغذية أكثر تنوعاً، وهي
 وفرة تتعدى بكثير ما يستطيع ان يزرعه الإنتاج الزراعي
 المحلي. فالمستهلكون الأوروبيون يتمكنون من الوصول اليومي
 إلى لوبيا خضراء طازجة من كينيا، ويتمتع المستهلكون
 الأميركيون بتناول الهليون الطازج من البيرو في شهر شباط/
 فبراير. توفر أنظمة النقل المتدنية الكلفة والحواجز التجارية
 المتداعية إلى العديد من المستهلكين سلة أسواق تستحضر
 محتوياتها من الوفرة والتنوع في العالم أجمع.

في نفس الوقت، تستطيع العولمة ان تحفز المزارعين الفرديين
 على التخصص في زراعة محصول واحد حتى لو أصبحت
 القطاعات الزراعية القومية بأكثرها أكثر تنوعاً. وما لم تكن
 الظروف الزراعية – البيئية متماثلة تقريباً عبر بلد ما، سوف
 يطور المزارعون، لأسباب تتعلق بالموارد ونوعية التربة أو
 عدد آخر من العوامل، أفضلية تنافسية في زراعة نوع معين من
 المحاصيل. سوف يستعملون مواردهم الزراعية بأكبر قدر من

محلياً، والعمل الذي يقوم به أفراد الأسرة الواحدة، يُشكّل وصفة
 للفقر ولسوء التغذية. ويستنتجون أن الاكتفاء الذاتي من الأغذية
 المحلية يؤدي إلى إفقار الأسر الفردية كما الاقتصاد بمجمله.
 مُنحت جائزة نوبل في الاقتصاد عام 1979 تقديراً لهذه
 التبصرات: واحدة إلى تي دبليو شولتز، لتشيده على الحاجة
 لتكنولوجيات جديدة للتغلب على فقر الأسر في الأرياف، والثانية
 إلى دبليو ارثر لويس لتشيده على دور التحديث الزراعي كدخل
 حاسم للتنمية الاقتصادية الإجمالية.

أسواق معولمة

تُشكّل تفاعلات الأسواق بين الأسر الزراعية والمدنية المفتاح
 الرئيسي لحل المشكلتين. لكن الأسواق لا تؤمن فقط إمكانية
 الوصول إلى تكنولوجيا أفضل وكفاءة أكبر، بل انها تأتي أيضاً
 بمخاطر جديدة، مثل أن تباينات الأسعار قد تقوض من ميزة
 العمل الشاق الذي يبذله المزارعون وتغرق هؤلاء المزارعين
 بالديون. في نفس الوقت، تقدم الاقتصادات المدنية الديناميكية
 إلى المزارعين، ولا سيما لأطفالهم، فرصة حياة جديدة في
 المدينة. كما أن توسّع الأسواق إلى مستوى عالمي، والفرص،
 والخيارات، والمخاطر على مستويي المزرعة والمستوى
 القومي، كلها ستتضاعف.

عولمة الأسواق ليست أمراً جديداً. فنحن الذين نعيش في
 الولايات المتحدة اعتمدنا لمدة قرون على الأسواق العالمية، فهي
 تزودنا، على سبيل المثال، بالقهوة، والشاي، والتوابل، وتشتري
 محاصيلنا الفائضة عن الحاجة من الحبوب، والتبغ، والزيتون
 النباتية. وترتبط بصورة مماثلة أجزاء أخرى من
 العالم منذ بداية النمو الاقتصادي الحديث. فقد
 ارتبطت أسعار القمح في إنجلترا القرن الثاني
 عشر مباشرة بالأسعار السائدة في موانئ بحر
 البلطيق، كما ارتبطت أسعار الأرز في كلكتا
 ومومباي، وحتى في باريس، بالأسعار السائدة
 في رانغون وسايغون. فتجارة السلع الزراعية
 عبر مسافات بعيدة تقيّد الناس على طرفي
 العملية.

رغم ذلك، فإن الدورة الحديثة للعولمة أصبحت
 أوسع وأعمق من أي شيء حصل في القرنين
 الثامن عشر والتاسع عشر. وقد حفزت ثلاث
 ثورات التكامل السريع في أسعار السلع:
 . الثورة في التكنولوجيات الزراعية التي
 أتاحت استعمال تقنيات زراعية ذات إنتاجية
 عالية لكن متخصصة.

. الثورة في الاتصالات والنقل التي سمحت
 للمشتريين وللبائعين بالاتصال السريع وبكلفة



مزارعون سعوديون يبيعون التمور في سوق في الرياض. تعتبر المملكة العربية السعودية من أكبر الدول المنتجة للتمور في العالم.



هذه السوق في سان فرانسيسكو تقدم للمزارعين المحليين منفذاً لبيع منتجاتهم بصورة مباشرة إلى المستهلكين بطريقة تنافس المحلات الكبرى (السوبر ماركت).

الفعالية من خلال التخصص في زراعة ذلك المحصول. يتماشى هذا التخصص الضيق مع التنوع الأكبر على المستوى القومي بسبب التسويق التجاري للزراعة والتجارة الدولية بالسلع الغذائية.

دور متاجر السوبر ماركت

تقدم أسواق السوبر ماركت الحديثة إلى المستهلكين الوفرة التي تقدمها السوق الدولية. من خلال تركيز القوة الشرائية لبلابيين المستهلكين، تستطيع هذه المتاجر ان تؤمن مجموعة متنوعة واسعة من الأغذية الجذابة بأسعار منخفضة. لكن هذه المتاجر تضخم أيضاً الضغوطات التي تدفعها العولمة المسلطة على القطاع الزراعي لتبني ممارسات إدارية فعالة لسلسلة الإمدادات. أما التأثير فهو عميق على هيكلية الإنتاج الزراعي، وعلى من يشارك في عملية التسويق، وعلى طبيعة وكلفة المنتجات المتوفرة للمستهلكين .

متزايدة، تمكّن تكنولوجيا المعلوماتية مدراء هذه المتاجر من السيطرة الحادة على عمليات الشراء، ومستويات المخزون، ومعرفة أوصاف المستهلكين لدى خروجهم منها. يُترجم ذلك إلى مزايا تنافسية هائلة في ما يتعلق بالسيطرة على الكلفة، والمحافظة على النوعية، وتعقب المنتجات في حال وجود عيوب او مشاكل تتعلق بالسلامة.

تمنح الزراعة المعولمة عدداً من الفوائد الأخرى. فمثلاً، إذا عانت ولاية فلوريدا من صقيع قاتل، لن يفتقر المستهلكون الأميركيون إلى عصير البرتقال. فالبدايل البرازيلية وغيرها من البدايل تتوفر فوراً في الولايات المتحدة، والعكس بالعكس. يعزز الإنتاج العالمي أمن الغذاء العالمي، ويمنح بوليصة تأمين جزئية ضد تأثير تغيّر المناخ على إنتاج المحاصيل.

ولكن مع هبوط كلفة تكنولوجيا المعلوماتية، يصبح تحديد المستفيدين أقل وضوحاً. ومع تبني عدد أكبر من المتنافسين التكنولوجية الأكثر حداثة، يشند التنافس بين باعة المواد الغذائية. يستفيد المستهلكون من الأسعار المخفضة الناتجة عن هذا التنافس. وبدورها تتطلب الشركات العابرة لحدود الدول كفاءة أكبر باستمرار من مورديها. وفي نهاية الأمر، ينتقل الضغط المتواصل لتخفيض الأسعار في أجنحة الأغذية في المتاجر رجوعاً إلى المزارع الفردي.

الهواجس حول المساواة

متاجر السوبرماركت والشركات العابرة لحدود الدول (TNCs) التي تملكها عادة تواجه أيضاً منافسة شرسة. تحاول الشركات العابرة لحدود الدول، مثل "ول-مارت" في الولايات المتحدة، و"تسكو" في المملكة المتحدة، و"كيرفور" في فرنسا، و"هولدا" في هولندا الهروب من الضغط الناتج على الأرباح من خلال تطبيق تكنولوجيات معلوماتية جديدة تهدف إلى تخفيض أكلاف السلسلة الإمدادية والهروب من السوق المحلية والانتقال إلى دول حيث تكون عمليات البيع بالتجزئة للأغذية لا زالت غير كفوة نسبياً وحيث تكون هوامش الأرباح مرتفعة. قامت معظم هذه الشركات المنخرطة في تسويق الأغذية بالخطوتين معاً. تسيطر متاجر السوبرماركت التي تملكها الشركات العابرة لحدود الدول بدرجة متزايدة على سلسلة الإمداد العالمية للأغذية. ولكون هذه الشركات مدعومة من الاستثمارات المباشرة الأجنبية، فإنها تعزز صناعة البيع بالتجزئة للأغذية في دول عديدة، ويدعي البعض أنها تحقق أرباحاً عالية جداً وحتى احتكارية، ولكن ماذا يعني ذلك للمستهلكين؟ إن الجواب معقد. التكنولوجيا التي تخفض اكلاف العمليات عبر سلسلة إمداد الأغذية يمكنها ان تعزز أرباح متاجر السوبرماركت حتى عندما يحصل المستهلكون على ميزة الأسعار المنخفضة. وبصورة

شركة عابرة لحدود الدول تهدد صغار المزارعين. وبسبب الاكلاف المرتفعة للعمليات، يصبح العمل مع أعداد أكبر من صغار المزارعين مكلفاً أكثر من العمل مع عدد قليل من كبار الموردين. يمكن ان يخسر صغار المزارعين بسهولة إمكانية وصولهم إلى السلاسل الإمدادية لمتاجر السوبرماركت ويسقطون بدرجة أعمق في هوة الفقر. لكن كثيراً ما تترافق الفرص مع المخاطر. حقق بعض صغار المزارعين إمكانية وصول مفيدة إلى السلاسل الإمدادية الحديثة. يبيع صغار المزارعين في وسط جزيرة جاوا، بإندونيسيا "البطيخ الأسود" المتخصصين في إنتاجه ليس إلى المستهلكين المحليين فحسب بل وأيضاً إلى المستهلكين في جاكارتا، وسنغافورة، وكوالالمبور. والدول الفقيرة التي تتجح في دمج بعض صغار المزارعين في السلسلة الإمدادية لمتاجر السوبرماركت يمكنها أن تستفيد كثيراً.

تُمثل سلاسل إمداد الأغذية المعولمة سيقاً ذا حدين. فهي توفر للمستهلكين أسعاراً مخفضة أكثر وأمناً غذائياً أكبر، ولكن يمكن ان تفقد البلدان سيطرتها على إنتاجها وتجارها من الأغذية حيث يقوم المستهلكون والمنتجون الأجانب بتحديد الأسعار المحلية. يجب ان يوازن النظام التجاري الدولي الجديد هذه الإيجابيات والسلبيات بصورة عادلة ولا سيما كي لا تتأذى الدول الأكثر فقراً – ذات الأمن الغذائي الأقل.

تولد السيطرة المتزايدة لمتاجر السوبرماركت هواجس حقيقية حول الإنصاف والمساواة في نظام تسويق المنتجات الزراعية. ومع تحول العديد من العمليات من الأسواق العامة المفتوحة والشفافة إلى مسؤولي المشتريات في متاجر السوبرماركت الذين يمثلون بضعة مشترين كبار، يصبح من الأسهل استثناء منتجي الأغذية من المفاوضات. وهكذا، يستمر الضغط لتخفيض الأسعار، وعندها إما يتكيف المزارعون او يضطرون إلى الخروج من السوق الزراعية.

ولكن هناك جانباً آخر لهذه القصة. ففي بيئة تنافسية يجب على متاجر السوبرماركت ان تستجيب إلى ما يفضله المستهلك. يهتم بعض المستهلكين بعمق بمسألة البيئة، ويدفع آخرون عن طيب خاطر أسعاراً أعلى نوعاً ما من أجل دعم المزارعين المحليين. وتدير الشركات العابرة لحدود الدول بعض عقود الشراء، أخذة في اعتبارها هذه الهواجس. أما المخاوف من ان تفرض شركة معينة سيطرة احتكارية وقوة سوقية في العالم النامي فتبدو مبالغاً بها: فنجاح سلسلة سوبرماركت واحدة يجذب غيرها. فتتنافس هذه الشركات بشراسة مع بعضها البعض. وتبدو السوق للحصول على مال المستهلك للأغذية على انها تخضع لتنافس شديد حتى عندما لا يصمد سوى عدد صغير جداً من باعة التجزئة بوجه المنافسة في الأسعار. ليس هناك من شك أن نمو متاجر السوبرماركت التي تملكها

أهم منتجي المحاصيل

البلدان التي تقود العالم في إنتاج المحاصيل المختلفة مدرجة أدناه، وفقاً لأحدث المعلومات المتوفرة من منظمة الغذاء والزراعة التابعة للأمم المتحدة على أساس المحصول الزراعي للعام 2007.

المحصول	البلد	الغلال الزراعية
الارز	الصين	187 مليون طن متري
القمح	الصين	109 مليون طن متري
الذرة	الولايات المتحدة	330 مليون طن متري
الشعير	فرنسا	9.5 مليون طن متري
الكاسافا أو المنيهوت	نيجريا	43 مليون طن متري
قصب السكر	البرازيل	550 مليون طن متري

الطبيعة + العلوم = محاصيل جديدة



Courtesy of Stephen Ausmus/USDA

قبل حوالي 6 آلاف سنة، استناداً إلى إثباتات تاريخية، هَجَن مزارعو ما قبل التاريخ في الأمريكتين نباتات الذرة لإنتاج محصول لديه الخصائص المرغوبة التي كانت موجودة في الأصل لدى بضعة أنواع من النباتات. وبعد انقضاء قرون عديدة، أجرى كاهن نمساوي عاش في القرن التاسع عشر، ويدعى غريغور يوهان مندل تجارب على عشرات الآلاف من نباتات البازلاء ووضع قوانين لتهجين النباتات. لم يتم الاعتراف المناسب بأهمية عمله سوى في أوائل القرن العشرين عندما أصبحت قوانين الوراثة التي وضعها مندل معياراً لعلم الوراثة الجديد. واليوم تنتج معظم محاصيل الأغذية الرئيسية في العالم من سلالات مهجنة. تقدم علم الوراثة بفضل بروز التكنولوجيا البيولوجية وإيجاد عضويات معدلة وراثياً. ومع ان هذه التكنولوجيات أثارت الجدل وعارضها البعض بشدة، يؤكد العديد من العلماء الأجلاء ان تطوير النباتات القادرة جينياً على إنتاج غلال أكبر مع استعمال كميات اقل من الأسمدة والماء أمر ضروري لتلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة في المستقبل. وبغض النظر عن كيف جرت تسوية الجدل القائم حول الهندسة الجينية، لا يوجد أي سبب للشك بأن الإنسان له تاريخ طويل في التلاعب بسلالات النباتات وهو الأمر الذي نتج عنه تحقيق وفرة وتنوع أكبر في النظام الغذائي الحديث. تضيء أشعة غروب الشمس عملية ري محاصيل في سانتا ريتا هيلز في ولاية كاليفورنيا، وهي الولاية الأميركية الأولى في الإنتاج الزراعي.



© AP Images/Desikan Krishnan

كان المزارعون من الأمريكتين هم أول من مارس تهجين النباتات لخلق محاصيل بميزات أفضل، وهو عمل بات اليوم يعرف بالعلوم الوراثية. وتزرع أكثر محاصيل الأغذية الرئيسية من سلالات هجينة مختلطة، ولكن ظهور التكنولوجيا الأحيائية دفع بالعلوم الوراثية إلى مجالات جديدة ومثيرة للجدل. إذ يقول العديد من العلماء إن الاحتياجات الغذائية في المستقبل لن تُسد إلا بتوفير محاصيل معدلة وراثياً قادرة على إنتاج أكبر غلة بموارد أقل.

الدخن هو المحصول الرئيسي للناس في المناطق الاستوائية شبه القاحلة. وقد تمت هندسة النباتات في هذا الحقل في جنوب الهند وراثياً حتى تكون مقاومة للأمراض التي يمكن أن تقتل محاصيلها بأكملها.

الطبيعة + العلوم

خوخ غالاكسي ، المعروف أيضاً باسم خوخ البيغل بسبب شكله المسطح ، هو عبارة عن مجموعة متنوعة تطورت على مدى 10 أعوام من التجارب التي أجرتها هيئة خدمات البحوث الزراعية الأميركية. وقد جعل المذاق الحلو للفاكهة ووفرة غلتها منها شجرة شعبية ومفضلة يقبل على زراعتها الجميع.



© AP Images/Andy Wong



Courtesy of USDA

يتم زرع حقل التجارب هذا الموجود في مقاطعة يونان الصينية بأنواع مختلفة من الأرز لتحديد السلالة التي تتكيف بسهولة أكبر مع ظروف بيئية معينة خاصة بتلك المنطقة. إذ يمكن أن ينتج عن زرع السلالة التي تتكيف جيداً مع ظروف المنطقة المزيد من الإنتاجية ، كما يمكن أن يؤدي إلى تحسن المردودات ، الأمر الذي سيكون له أثر كبير على مستوى معيشة المزارعين.



© AP Images/Gary Kazanjian

تنزل فاكهة الخوخ من إحدى محطات تعبئة الفاكهة في كاليفورنيا. والخوخ هو عبارة عن تطور طبيعي من الدراق مع اختلاف واحد فقط وهو جينة ينتج عنها بشرة ناعمة في الخوخ. ويعتقد أن الخوخ كان مصدره الصين ، ولكن التجار جلبوه إلى الغرب ربما منذ ألفي عام.



© AP Images/The Winchester Star/Scott Mason

زارع فاكهة في ولاية فرجينيا يفحص أزهار شجرة البلوط لمعرفة الأضرار التي خلفها الصقيع بعد حدوث موجة تجمد في وقت متأخر من الموسم. هذه الفاكهة تم إنتاجها من خلال تهجين الخوخ والمشمش بنسبة ثلاثة إلى واحد. والـ aprium هو ثمرة معدلة وراثياً ، تم أيضاً صنعها بمزيج مادة وراثية من الخوخ والمشمش ، بنسبة واحد إلى ثلاثة ، وخلق فاكهة تختلف اختلافاً بسيطاً في المظهر والذوق.

الطبيعة + العلوم

تبنى هنود البريبي طرقاً زراعية جديدة وأصنافاً من المحاصيل المقاومة للأمراض طورها باحثون في جامعة كوستاريكا.



© AP Images/Kent Gilbert



Courtesy of Jack Dykinga/USDA

تمكن علماء فيزياء النباتات من عزل واستنساخ جين الإنضاج في الطماطم. وبمعالجة هذه الجينات أنشأ الباحثون وغيرهم الطماطم الصفية المتواترة، وهي تشكيلة يمكن تركها على الكرمة لمدة طويلة تكفي لتطوير المذاق والقوام الكامل مع الاحتفاظ بنضوجها بعد وصولها إلى البقالة.

بائعات الأرز في سوق كينديا ، بعينيا ، يعن نوعاً من الأرز اسمه نيريكا "أرز جديد لأفريقيا". تمكن الباحثون من استنبات هذه التشكيلة عن طريق تهجين نوعيات من الأرز الأفريقي والآسيوي ، مما أسفر عن إنتاج سلالة أكثر إنتاجية. توفر النبتة للمزارعين غلة أكبر للبيع ، وبالتالي يزداد دخلهم.

© AP Images/Boris Heger

“ وخلقنا من الماء كل شيء حي ”



© Ed Darack/Science Faction/CORBIS

أضواء شمس تعقيب تنير تلال سانتا ريتا في ولاية كاليفورنيا أكبر الولايات الأمريكية إنتاجاً زراعياً.



© Louie Palhoyas/Science Faction/CORBIS

في بالي ، إندونيسيا ، الأراضي المُشكَّلة كمصاطب زراعية تحتفظ بالمياه المستخدمة في زراعة الأرز ، وهو ثاني أكبر محصول يزرع في العالم.

قرون من الخبرة والتطور التكنولوجي تفصل مزارع اليوم عن الناس الأوائل الذين استطاعوا استخراج أول محصول من الأرض منذ آلاف السنين، و لكن هناك شيئاً واحداً لا يزال يتشاطره هؤلاء المزارعون، إلا وهو الحاجة للمياه. تستهلك الزراعة حوالي 90 بالمئة من المياه العذبة الموجودة على كوكب الأرض، وتتجاوز الاستعمالات الصناعية والزراعية بشوط كبير.

سوف تكون إمدادات المياه الموثوقة عاملاً حاسماً في زيادة الإنتاج الزراعي لتلبية احتياجات الأعداد المتزايدة من سكان العالم. وسوف يتمثل التحدي في استخراج كفاءة أكبر من كل نقطة ماء. سوف تزداد الأرض المروية في البلدان النامية بنسبة 34 بالمئة بحلول العام 2030، وفقاً لتقدير منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، ولكن لن تزداد كمية المياه المستخدمة لإنتاج المحاصيل الغذائية إلا بنسبة 14 بالمئة بسبب الممارسات الزراعية المحسنة.

إذاً ما هي كمية المياه اللازمة لزراعة المنتجات الغذائية؟ من الواضح ان المحاصيل المختلفة لديها احتياجات متفاوتة بدرجة كبيرة، ولكن بشكل عام يلزم من 2000 إلى 5000 لتر ماء لزراعة المنتجات الغذائية التي يحتاج إليها الفرد في اليوم الواحد.

تقدم الوكالة الأميركية لحماية البيئة التقديرات التالية لإحتياجات المياه اللازمة لإنتاج مجموعة من المنتجات الغذائية:

منتجات غذائية	مياه
4 لترات حليب	15 لتر
لتربية دجاجة واحدة	1,541 لتر
صحن واحد من البطاطا المقلية	22.71 لتر
برتقالة واحدة	52.23 لتر
بطيخة واحدة	378.54 لتر
رغيف خبز	567.8 لتر
بندورة واحدة	11.35 لتر
صحن واحد من الأرز	132.48 لتر
بيضة واحدة	454.24 لتر

إرث الحياة النباتية



عمال فينيون في المركز الدولي لتحسين محصول الذرة والقمح يفرزون عينات من بذار الذرة البرية في المكسيك.

المجتمع الدولي منهمك في جهد منسق لوقاية الثروة الجينية في المملكة النباتية. عينات من البذور والنباتات – مئات الآلاف من الأنواع المختلفة – تنقل وتخزن كي لا يتم فقدانها بسبب تغيّر المناخ، أو استنزاف مواطنها الطبيعية، أو غير ذلك من الكوارث الطبيعية أو التي من صنع الإنسان.

المحافظة على الاكتشافات المستقبلية ومحاصيل اليوم هي التي تحفز هذا الجهد. أتقنت العلوم كيفية تعديل النظام الوراثي للنباتات واستخراج الخصائص المرغوبة في إحدى النباتات وإدخالها في نبتة أخرى. يُشكّل هذا النوع من الهندسة الوراثية نسخة مسرّعة للتلقیح الهجين الذي مارسه المزارعون لقرون طويلة. أما قدرات اليوم فتساعد في نشر التوعية بأن أية نبتة في مكان ما من العالم تحتفظ بسر بيولوجي سوف يساعد البشرية في يوم من الأيام، مثل علاجات الأمراض، الغذاء المعزز، أو غيرها من المركّبات المفيدة.

الإطلاق السريع للنمو الزراعي في دول خارجة من النزاعات عنيفة كأفغانستان، وأنغولا، وموزمبيق، والصومال. وتستطيع المناطق التي تضربها الكوارث الطبيعية استعادة البذور الثمينة من بنوك الجينات لإعادة إحياء الحياة النباتية المتكيفة على وجه الخصوص مع مناخها وظروفها الخاصة.

جهود الولايات المتحدة

تحتفظ مؤسسة النظام القومي الأميركي لبلازما الخلايا الجراثومية النباتية (NPGS) بشبكة من بنوك الجينات من أجل المحافظة على خصائص يمكن استعمالها لمكافحة الحشرات الناشئة، والجراثيم والطفيليات المُمرضة، والأمراض، وغيرها من الآفات التي تهدد الإمدادات العالمية للغذاء والألياف.

تشمل مجموعات النظام القومي الأميركي لبلازما الخلايا الجراثومية النباتية حوالي 511 ألف عينة من البذور، والأنسجة والنباتات الكاملة المحفوظة في أكثر من 20 بنك جينات في الولايات المتحدة تشرف عليها مصلحة الأبحاث الزراعية (ARS) التابعة لوزارة الزراعة الأميركية. يتلقى أيضاً عدد كبير من بنوك الجينات الدعم من الجامعات ومراكز الاختبارات الزراعية في مختلف الولايات الأميركية. ساعدت الخصائص المفيدة التي تم التعرف عليها في العينات على تلقيح المحاصيل الأميركية ضد الجراثيم والطفيليات

استناداً إلى خطة الأمم المتحدة للمحافظة على الموارد الوراثية للنباتات، فإن "الموارد الوراثية للنباتات الغذائية والزراعية توفر الأساس البيولوجي للأمن الغذائي في العالم وتدعم معيشة كل إنسان على وجه الأرض". تسجل هذه الوثيقة التي نشرت عام 1996 اهتمام المجتمع الدولي بالتنوع النباتي ومسؤوليته تجاهها.

الجهود الدولية

تدعم هيئة مالية دولية للأبحاث الزراعية 11 بنكا للجينات، لوقاية ما يزيد عن 650 ألف عينة وراثية من المحاصيل، والعلف، والجنابات، والأشجار وحفظها كملكية عامة. يكرس مركز الأبحاث الزراعية الدولي العالمي (CGIAR) جهوده "للمحافظة على هذه المجموعات للمدى الطويل ولجعل المعلومات المتعلقة ببلازما الخلايا الجراثومية (مجموعة من الموارد الوراثية لكائن عضوي) والمعلومات المترافقة معها متوفرة كسلع عامة عالمية."

استناداً إلى موقع الإنترنت لمركز الأبحاث الزراعية الدولي العالمي، يحافظ المركز على هذه المستودعات الضخمة للبذور والنباتات لتستفيد منها البشرية جمعاء. ويضيف القول: "ساعدت مساهمات البذور في وضع أسس النهوض الاقتصادي من خلال

والمحاط بأرض دائمة التجمد والصخور السمكية، بمئات الآلاف من عينات البذور المجمع من كافة أنحاء العالم في عزلة متجمدة إلى ان يحصل عارض سببى أو كارثة مما يتطلب استعمالها لإعادة تزويد البذور التي تعيش أصلاً في مناخات أكثر دفناً.

يعتبر مستودع سفالبارد، الذي أنشأته مملكة النرويج بتعاون دولي ويحافظ عليه الصندوق العالمي لتنوع المحاصيل، بمثابة بوليصة التأمين النهائية للعالم في مجال حماية التنوع النباتي. تقوم بنوك الجينات من كافة أنحاء العالم بإيداع عينات مزدوجة من مخزوناتهما في مستودع سفالبارد للمحافظة عليها. يضمن مستودع سفالبارد حصول بنوك الجينات في أمكنة أخرى على نسخ احتياطية في حال حصول أخطاء مؤسسية غير متوقعة، مثل فقدان العينات الإدارية المهملة، أو استنفاد التمويل.

منذ أن تم افتتاح مستودع سفالبارد عام 2008، أرسل النظام القومي الأميركي لبلالما الخلايا الجرثومية النباتية (NPGS) أكثر من 20 ألف عينة نباتية للمحافظة عليها، وتتوي الولايات المتحدة إرسال عينات من كامل مجموعتها بصورة تدريجية عبر السنوات العديدة القادمة.

الصندوق العالمي لتنوع المحاصيل هو شراكة بين القطاعين العام والخاص لجمع الأموال من أجل دعم الاحتفاظ بمجموعات من المحاصيل النباتية الأساسية. التزاماً بالاتفاقيات الدولية للتنوع النباتي، يعمل الصندوق على تقديم نظام عالمي مستدام وكفؤ للمحافظة الطويلة الأمد للموارد الوراثية للنباتات.



ان تنوع الحياة النباتية على الأرض كبير لدرجة انه يجعل محاولات الإنسان لتحديد كمياتها أمراً صعباً. تتراوح تقديرات عدد أنواع النباتات المعروفة بين 300 و 400 ألف تقريباً، ولكن في أعماق الغابات النائية، أو في أعالي قمم الجبال، من المحتمل وجود آلاف أخرى غير معروفة من هذه الأنواع وتنتظر أن يلاحظ وجودها للمرة الأولى عالم يدرك فرادتها.



Courtesy of Scott Bauer/USDA

الممرضة الخطرة. فعلى سبيل المثال، قاومت نبتة قمح جُمعت في تركيا عام 1948 بفعالية نوعاً من الفطرية أصبح يهدد المحاصيل في الولايات المتحدة بعد مضي 15 سنة. واستناداً إلى الوثائق التي نشرتها وكالة الأبحاث الزراعية، تم دمج الجينات الوراثية لهذا النوع من القمح في كل نوع من القمح الذي يزرع في منطقة شمال غرب المحيط الهادئ من الولايات المتحدة.

في العام 1986، انتشر نوع من حشرة المن الروسية التي تصيب القمح إلى الولايات المتحدة، مما هدد كامل محصول البلاد التجاري من القمح. بدأ علماء وكالة الأبحاث الزراعية بإجراء فحص عاجل لمخازن الحبوب التي يديرها النظام القومي الأميركي لبلالما الخلايا الجرثومية النباتية (NPGS) ووجدت مئات من الجينات الممكن ان تقاوم هذه الآفة. وضعوا مشروعاً مستعجلاً لتطوير سلالة مقاومة لتجنب حصول أزمة محاصيل.

بذور في حالة تجميد شديد

يصل متوسط درجات الحرارة في القطب الشمالي، الذي يبعد مسافة ألف كيلو متر شمال بر النرويج، إلى مستوى منخفض جداً بحيث لا تدعو الحاجة إلى استعمال الكهرباء للمحافظة على درجات حرارة التجميد. وهناك يحتفظ مستودع سفالبارد العالمي للبذور، المحفور في طرف جبل،



Courtesy CGIAR/IITA

(باتجاه حركة عقارب الساعة من اليسار) خبير البستنة شارلز فرنانديز يعمل على نباتات في بنك مورثات البطاطا الأميركية في ولاية ويسكونسن. كاري فاوول مدير الصندوق العالمي لتنوع المحاصيل يقف داخل قبو سفالبارد العالمي للبذور. عامل فني يتحقق من نتائج الجردة في المؤسسة الدولية للزراعة الاستوائية في مدينة عبدان ، نيجيريا.

بالأرقام

1.02 بليون: عدد سكان العالم الذين يعانون من الجوع وسوء التغذية. ويعيش 642 مليوناً منهم في آسيا والمحيط الهادئ، و265 مليوناً في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. (منظمة الأغذية والزراعة - FAO).

148 مليوناً: عدد الأطفال الذين ينشأون على أنظمة غذائية غير كافية. (منظمة الأغذية والزراعة - FAO).

670 ألفاً: عدد الأطفال الذين يموتون سنوياً بسبب نقص في الفيتامين (أ) (منظمة النداء الموحد للعمل (unitedcalltoaction.org).

7 إلى 1: نسبة الدولارات المستعادة على شكل زيادة في الأجور وانخفاض حالات الإعاقة إلى الدولارات المنفقة على تعزيز الغذاء بفيتامين (أ) (الوكالة الأميركية للتنمية الدولية - USAID)

28 إلى 1: نسبة الدولارات المنفقة على إضافة اليود إلى الملح (الوكالة الأميركية للتنمية الدولية - USAID).

84 إلى 1: نسبة الدولارات المنفقة على تعزيز الغذاء بالحديد (الوكالة الأميركية للتنمية الدولية - USAID)

100 بالمئة: الزيادة المطلوبة في إنتاج الغذاء من أجل إطعام العدد المتوقع لسكان الأرض عام 2050 البالغ 9 بلايين نسمة. (منظمة الأغذية والزراعة - FAO, PDF, 628KB)

5.5 بليون دولار: المبلغ الذي سوف تنفقه الحكومة الأميركية على مكافحة الجوع في العالم على مدى السنتين القادمتين. (توم فيلساك، وزير الزراعة الأميركية).

55 بالمئة: نسبة المساعدات التي قدمتها الحكومة الأميركية من مجموع المساعدات الغذائية العالمية خلال الخمسين سنة الماضية. (توم فيلساك، وزير الزراعة الأميركية).

70 بالمئة: كمية إمدادات المياه العذبة العالمية المستعملة في الزراعة. (منظمة الأغذية والزراعة العالمية - FAO).

2000-5000: لتر من الماء المطلوبة لإنتاج الغذاء في متوسط النظام الغذائي اليومي للشخص. (الأمم المتحدة-المياه)

300 بالمئة: نسبة الزيادة التي حققها إنتاج القمح في المكسيك عندما كان نورمان بورلوج يعمل هناك. (دراسة راند)

25 بالمئة: الزيادة في عدد السعرات الحرارية التي يستهلكها الشخص العادي في العالم النامي في أعقاب "الثورة الخضراء". (غوردون كونواي)

250 بالمئة: الزيادة في إنتاج الحبوب بين عامي 1950 و1984. (كيندال وبيمنتل).

400 بالمئة: الزيادة في غلة نباتات الذرة البيضاء الهجينة المقاومة للأعشاب الضارة والمقاومة للجفاف، التي طورها جيببسا إيجيتا الحائز على جائزة الغذاء العالمية للعام 2009، في مقابل أنواع الذرة البيضاء المحلية. (جائزة الغذاء العالمية).

300 بالمئة: الزيادة في إنتاج الأسماك في بنغلادش باستخدام تقنيات تربية الأسماك المائية التي طورها مؤسس الثورة الزرقاء مودادوغو في غوبتا. (جائزة الغذاء العالمية).

مصادر إضافية

كتب، مقالات، مواقع إلكترونية، وأفلام ذات علاقة

A New Biology for the 21st Century: Ensuring the United States Leads the Biology Revolution. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2009.
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12764#toc

Pardey, Philip G. and Julian M. Alston. U.S. Agricultural Research in a Global Food Security Setting. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2010.
<http://csis.org/publication/us-agricultural-research-global-food-security-setting>

Quinn, Kenneth M. "Dr. Norman E. Borlaug: 20th-Century Lessons for the 21st-Century World" <http://www.worldfoodprize.org/borlaug/borlaug-history.htm>

Timmer, C. Peter. "Do Supermarkets Change the Food Policy Agenda?" *World Development*, vol. 37, no. 11. (November 2009): pp. 1812-1819.

Von Braun, Joachim. *The Poorest and Hungry.* Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2009.
<http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/oc63.pdf>

Web Sites

AgNIC: The Agriculture Network Information Center
<http://www.agnic.org>

The Center for Global International Agriculture Research (CGIAR) .
<http://www.cgiar.org/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations
<http://www.fao.org/>

Global Information and Early Warning System (GIEWS): On Food and Agriculture

Articles and Reports

Agricultural Biodiversity in FAO. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008.
<http://www.fao.org/docrep/010/i0112e/i0112e00.htm>

Briscoe, John, et. al. *Water and Agriculture: Implications for Development and Growth.* Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2009.
<http://csis.org/publication/water-and-agriculture>

Energy-Water Nexus: Many Uncertainties Remain about National and Regional Effects of Increased Biofuel Production on Water Resources. Washington, DC: Government Accountability Office, 2009.
<http://www.gao.gov/new.items/d10116.pdf>

Federoff, Nina, et. al. "Radically Rethinking Agriculture for the 21st Century." *Science*, vol. 327, no. 5967 (12 February 2010): pp. 833 — 834.
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/327/5967/833>

Hausmann, Ricardo and Rodrigo Wagner. *Certification Strategies, Industrial Development and a Global Market for Biofuels.* Cambridge, MA: Belfer Center for Science and International Affairs at Harvard University's Kennedy School, January 13, 2010.
http://belfercenter.ksg.harvard.edu/publication/19856/certification_strategies_industrial_development_and_a_global_market_for_biofuels.html

International Energy Outlook 2009. Washington, DC: U.S. Department of Energy, 2009.
<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/>

McFadden, Steven. *Community Farms in the 21st Century: Poised for Another Wave of Growth?* Kutztown, PA: Rodale Press, 2007.
<http://newfarm.rodaleinstitute.org/features/0104/csa-history/part1.shtml>

attempts to pursue some answers.

Food Inc. (2008)

Running time: 94 minutes

Director: Robert Kenner

Summary: The film examines large-scale food processing in the developed world, arguing that its methods do not promote good health for consumers or the environment.

Diverseeds: Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (2009)

Running time: 51 minutes

Director: Markus Schmidt, Austria

Summary: Large agricultural producers have adopted a few plant varieties with genetically engineered qualities for desirable for crop production. This practice has narrowed genetic diversity, which, the filmmaker argues, is vital to meeting the world's future development needs.

King Korn (2009)

Running time: 88 minutes

Director: Aaron Woolf

Summary: Best friends from the eastern United States move to the agricultural producing regions of the Midwest to learn where their food comes from. They grow a corn crop and attempt to follow it through the food processing system.

Farm! (2008)

Running time: (not listed)

Director: Christine Masterson

Summary: This documentary is about a new generation of organic and sustainable farmers in the state of Georgia.

In Organic We Trust (2010)

Running time: (not listed)

Director: Kip Pastor

Summary: This film examines the organic food industry and the paths towards an organic, self-sustaining agriculture system.

The U.S. Department of State assumes no responsibility for the content and availability of the resources listed above. All Internet links were active as of March 2010.

<http://www.fao.org/giews/english/index.htm>

International Food Policy Research Institute

<http://www.ifpri.org/>

Millennium Villages Project

<http://www.millenniumvillages.org/>

National Institute of Food and Agriculture

<http://www.csrees.usda.gov/>

Responding to World Hunger

http://www.america.gov/food_security.html

Svalbard Global Seed Vault

<http://www.croptrust.org/main/arctic.php?itemid=211>

**U.S. Agency for International Development
Food Security**

http://www.usaid.gov/our_work/agriculture/food_security.htm

**U.S. Department of Agriculture
Global Food Security**

<http://www.ers.usda.gov/Briefing/GlobalFoodSecurity/>

**U.S. Department of Agriculture
Food Security**

<http://www.fns.usda.gov/fsec/>

**U.S. Department of State
Global Hunger and Food Security**

<http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity/index.htm>

U.S. National Plant Germplasm System (NPGS)

<http://www.ars-grin.gov/npgs/>

World Agricultural Forum

www.worldagforum.org

Filmography

Sustainable Table: What's on Your Plate? (2006)

Running time: 52 minutes

Director: Mischa Hedges

Summary: What's on your plate, and where does it come from? What are its effects on the environment and your body? This film presents questions about the sustainability of many agricultural practices, and

now on facebook



ENGAGING THE WORLD



A MONTHLY JOURNAL
IN MULTIPLE LANGUAGES

<http://america.gov/publications/ejournalusa.html>

U.S. Department of State, Bureau of International Information Programs