



النشر محظور حتى يوم الثلاثاء 2 كانون الأول/ديسمبر 2008، الساعة السادسة صباحاً بتوقيت وسط أوروبا

للحصول على معلومات إضافية أو طلب مقابلات أو مواد سمعية بصرية، يُرجى الاتصال بالعنوان التالي:

المكتب الصحفي للوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA Press Office، رقم الهاتف: +43 1 2600 21273، العنوان الإلكتروني: press@iaea.org. بيتر ريكوود Peter Rickwood، رقم الهاتف المحمول: +43 699 165 22047، البريد الإلكتروني: p.rickwood@iaea.org. أنجيلا لويكر Angela Leuker، رقم الهاتف المحمول: +43 664 391 81 36، البريد الإلكتروني: a.leuker@iaea.org.

لمعاينة المواد المصوّرة بالفيديو:

www.iaea.org/NewsCenter/Dpr/2008/PressCampaign/video_audio_available.html

لمعاينة المواد السمعية:

www.iaea.org/NewsCenter/Dpr/2008/PressCampaign/audio_available.html

العلوم النووية في خدمة الأمن الغذائي

الوكالة الدولية للطاقة الذرية ترى أن تقنية تحسين السلالات النباتية يمكن أن تساعد في القضاء على الجوع في العالم

فبينما، 2 كانون الأول/ديسمبر 2008: دعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة) اليوم إلى زيادة حجم الاستثمار في تقنية تحسين السلالات النباتية من شأنها أن تعزز الجهود الرامية إلى مساعدة ملايين البشر في الإفلات من براثن الجوع.

2 -

ويستخدم علماء الوكالة الإشعاع لإنتاج نباتات عالية الغلة قادرة على التأقلم مع الظروف المناخية القاسية كالجفاف أو الفيضانات، أو على مقاومة أمراض وآفات حشرية معينة. وهذه التقنية، المعروفة باسم حث الطفرات، تتسم بالأمان والجدوى وفعالية التكلفة. وتستخدم منذ عشرينات القرن الماضي.

ويرى محمد البرادعي، مدير عام الوكالة الدولية للطاقة الذرية، أن "اكتساب أزمة الغذاء طابعاً عالمياً هو أمر غير مسبوق. فالعديد من العائلات في كافة أنحاء العالم تعاني للحصول على الغذاء."

ويضيف: "ولإيجاد حلول مستدامة على المدى البعيد، علينا أن نستغلّ كافة الموارد المتاحة. واختيار المحاصيل ذات القدرة المحسّنة على إطعامنا هو أحد أقدم العلوم التي عرفتها البشرية. غير أننا تقاعسنا عن تهيئة ما يحتاج إليه هذا العلم من دعم واستثمار لتطبيقه على نحو شمولي. والوكالة تدعو إلى إحياء تكنولوجيات استيلاء المحاصيل لمساعدة العالم على التخلص من الجوع."

وعلى مدى عقود من الزمن، ساعدت الوكالة، بالشراكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، الدول الأعضاء على إنتاج المزيد من الأغذية ذات الجودة المحسّنة والأمان المعزز. وبفضل درايتها في ميدان تحسين السلالات النباتية وخصائصها الوراثية، فإنها تساعد البلدان في كافة أنحاء العالم على تحقيق مُخرجات زراعية معززة باستخدام التكنولوجيا النووية.

وقد تم حتى الآن إطلاق أكثر من 3000 نوع من المحاصيل من حوالي 170 جنساً نباتياً مختلفاً بفضل التدخل المباشر من جانب الوكالة: وتشمل هذه الأنواع نوعاً من الشعير ينبت على ارتفاع 5000 متر (16400 قدم) ونوعاً من الأرز ينمو في التربة المالحة. وإلى جانب ما توفّره هذه الأنواع من أغذية نحن في أمسّ الحاجة إليها، فإنها توفّر للمزارعين والمستهلكين مزايا اقتصادية بملايين الدولارات، لاسيما في البلدان النامية.

ففي اليابان وحدها، وفقاً لحسابات معهد الاستيلاء الإشعاعي، درّت المحاصيل المستنبّطة باستخدام حث الطفرات عائدات اقتصادية ناهزت 62 بليون دولار أمريكي مقابل 69 مليون دولار أمريكي استثمرت خلال الفترة من عام 1959 إلى عام 2001. أي أن الاستثمارات تمخّضت عن عوائد هائلة بلغت 900 ضعف، وذلك في القطاع العام.

لكن هذه التكنولوجيا يمكن، مع زيادة الاستثمار فيها والتوسع في تطبيقها، أن تؤثر إيجابياً على صحة وسبل معيشة أعداد أكبر كثيراً من الناس. وقد باتت الحاجة إليها الآن أمسّ منها في أي وقت مضى نظراً لانتشار الجوع في العالم.

أزمة غذاء عالمية

في العام الحالي، اقترنت حالات نقص الأغذية على الصعيد العالمي بتزايد الطلب عليها فنشأت أزمة غذاء عالمية جديدة. والأسباب الجذرية وراء هذه الأزمة تشمل قسوة الأحوال الجوية المرتبطة بتغيّر المناخ،

3 -

وتحويل الأراضي إلى زراعة أنواع الوقود الحيوي، والميل إلى العيش على المخزونات الاحتياطية من الأغذية دون الاهتمام بتجديدها.

يقول السيد تشو ليانغ، مدير الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، إن "معظم العالم المتحضر عاش، طوال عقود من الزمن، على أغذية متوافرة بسهولة وبخسة الثمن ومتنوعة، مستمتعاً بوفرة الكميات لكن في ظل حاجة بدت ضئيلة أو معدومة كلياً إلى الاستثمار في القطاع الزراعي. ولطالما تصدّت منظمات الإغاثة، عن طريق توفير مساعدات وهبات غذائية، للأزمات الغذائية ولكن أخبارها كانت تختفي من عناوين الصحف والنشرات الإخبارية بنفس سرعة ظهورها. أما الآن وقد أخذت موارد الأرض تتضاءل، فإننا نحصد نتائج تقاعسنا، طوال عشرات السنين، عن الاستثمار بشكل وافٍ في القطاع الزراعي."

واليوم، تؤدي حالات نقص الغذاء والارتفاع الهائل في الأسعار إلى إغراق ملايين البشر بدرجة أعمق في دائرة الفقر والجوع. ونتيجة لذلك، اشتعل فتيل الاضطرابات الاجتماعية والاحتجاجات الغذائية، التي اتسم بعضها بالعنف، في شتى البلدان حول العالم.

إن الفقراء هم، كالعادة، أكثر من يعاني من ارتفاع الأسعار. فبالإضافة إلى أكثر من 850 مليون شخص في جميع أنحاء العالم يعانون فعلاً من الجوع، يجري حالياً دفع ملايين آخرين إلى ما دون مستوى الفقر البالغ دولاراً واحداً في اليوم. ولا يؤدي ذلك فحسب إلى إعاقة التقدم باتجاه تحقيق الهدف أهم الأهداف الإنمائية للألفية، البالغ عددها ثمانية، أي تقليص نسبة الجوع والفقر إلى النصف بحلول عام 2015، بل ويؤثر سلباً على التعليم، وعلى تقليص معدلات وفيات الأطفال والأمهات، وأيضاً على الجهود الرامية إلى احتواء انتشار الأمراض الخطيرة.

يقول فيرنر بوركرت، نائب المدير العام لشؤون العلوم والتطبيقات النووية "إن عام 2008 فتح أعين العالم على واقع أن الإنتاج العالمي للغذاء غير مستدام وقابل للتأثر بعوامل مثل تغيّر المناخ وتزايد الطلب على الطاقة. وثمة ترابط بين هذه القضايا الكبرى. فمع تزايد إنتاج الطاقة باستخدام الذرة والصلصا وغيرهما من المحاصيل، يحدّ التنافس بين الغذاء والعلف والوقود على الاستفادة من التربة والمياه والموارد البشرية والمالية."

الكشف عن الإمكانيات الخفية في النباتات

تمنح الطبيعة كل جنس من أجناس الكائنات القدرة على تطوير العديد من الخصائص المختلفة — كطول النبتة أو غلتها أو قابليتها للإصابة بالأمراض أو مقاومتها لها، على سبيل المثال. وهذه الإمكانيات مسجلة كلها ضمن مخطط خصائص النبتة المعنية، أي مجيئها، بيد أن عدداً قليلاً منها فقط يظهر للعيان. وعلى مدى فترة طويلة من الزمن، يمكن للنبتة أن تتأقلم مع ظروف مختلفة عن طريق عملية الطفر التلقائي والانتقاء الطبيعي.

4 -

وكانت قدرة بعض النباتات الصالحة للأكل على البقاء في خضم ظروف صعبة هي أول ما جذب الإنسان القديم الذي كان يقتات من الصيد وجمع الثمار منذ آلاف السنين. فقد اختار أجدادنا الحبوب البرية القوية والسهلة الحصاد، واستهلكوا غلاتها وحافظوا على بذورها لزرعتها في السنة التالية. وهكذا نشأ الاستيلاد الحديث للنباتات.

يقول بيار لاغودا، رئيس قسم تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية التابع للشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة: "إننا نعتبر الطفر التلقائي بمثابة محرّك تطوّر الأجناس. فلو كان بمقدورنا أن نعيش لملايين السنين ونراقب بلايين الهكتارات (الأفدنة) من الأراضي بدقة تامة، لوجدنا أنواعاً تمتلك جميع الصفات التي نسعى إليها بعد أن تكون قد طفرت على نحو طبيعي."

"ولكن، إذا أردنا إطعام العالم، لا يمكننا أن ننتظر ملايين السنين لإيجاد النباتات الضرورية حالياً. لذا فإننا نستخدم الطفر المستحث لتسريع العملية بشكل فعال."

ويستخدم العلماء اليوم مولدات للطفرات – كالأشعة الجيمية أو المواد الكيميائية مثلاً – لتسريع هذه العملية. وعلى خلاف التعديل الجيني، الذي يُدخل مواد جديدة إلى التكوين الجيني للنباتة، فإن الطفر المستحث هو مجرد تسريع للعملية الطبيعية المنطوية على تغييرات تلقائية تحدث داخل النباتات.

ويؤدي تعريض نبتة ما للإشعاعات إلى تغيير هيكلها التكويني في موضع معين من شفرتها الوراثية، ممّا يتيح استحداث نوع طافر يختلف عن النبتة الأم. وفي معرض السعي إلى إيجاد السمات المرجوة – كالقدرة على مقاومة أمراض أو آفات معينة، أو القدرة على النمو في تربة مالحة أو في ظروف الجفاف – يتم إنتاج أعداد هائلة من الطافرات. ويجري انتقاء تلك التي تبشر خيراً ثم يجري تحويلها إلى المختصين بتحسين السلالات النباتية الذين يعملون على إضافة تلك السمة الخاصة إلى نباتات محلية، ربما عن طريق المزج بين السلالات.

يضيف بيار لاغودا: "لكننا لا ننتج شيئاً لا تنتجه الطبيعة نفسها. فعلى سبيل المثال، تمكّنت الطبيعة حتى الآن من إنتاج 140 ألفاً من أنواع الأرز المتميّزة ذات الخصائص المختلفة – فهناك أرز طويل، وأرز ينمو مغموراً بالمياه أو في الظروف المناخية الجافة أو في التربة المالحة. والتعبير عن كل هذه الإمكانيات يكمن في الأرز نفسه."

أداة فعالة

يشكل الطفر المستحث جانباً مهماً لحل أزمة الغذاء العالمية. يقول بيار لاغودا: "إننا لا نجسّد الحل الوحيد لأزمة الغذاء العالمية ولكننا نقدّم للمجتمع الزراعي العالمي أداة شديدة الفعالية لتحسين قدرة المحاصيل على التكيف في مواجهة تغير المناخ وارتفاع الأسعار وأنواع التربة التي تفنقر إلى الخصوبة أو التي تواجه مشاكل رئيسية أخرى."

5 -

إن الوكالة، من خلال برنامجها للتعاون التقني، توفر الأدوات والدراية، ولكن على النظم الوطنية للبحوث الزراعية والمختصين بتحسين السلالات النباتية أن يتخذوا الخطوة التالية، عن طريق انتقاء النباتات وتهجينها لتحقيق النتيجة المرجوة.

وهناك عدة طرق لتحسين السلالات النباتية. والطريقة التقليدية يمكن أن تستغرق فترة تتراوح بين سبع وعشر سنوات. وعلى سبيل المثال، يمكن لأي مختص بتحسين السلالات يسعى إلى تحقيق القدرة على مقاومة الآفات أن يجد هذه الخاصية في نوع بري رديء الجودة وقليل الغلة. فيقوم بمزج هذه السلالة مع نبتة ذات نوعية وغلة جيدتين، ويتم بعدئذٍ انتقاء ونشر النبتة المستولدة التي تتسم بكافة الخصائص المرجوة.

إن جودة الهجائن – أي ناتج عملية المزج بين السلالات – لا يمكن أن تتعدى جودة النباتات الأم. ونتيجة لعقود عديدة من الزمن من الزراعات الأحادية النوع، بات نطاق عمليات التنوع فيما بين النباتات الأصلية المرشحة ضيقاً جداً. ويشكل ذلك خطراً على الأمن الغذائي، إذ أن قدرة هذه النباتات على مقاومة أنواع لا تزال مستترة من الآفات والأمراض وقدرتها على تحمّل الظروف المناخية القاسية ربما تكون قد تضاءلت بشكل خطير. فضلاً عما تقدّم، فإن السعي إلى إيجاد موارد وراثية نباتية عبر الحدود الوطنية يزداد صعوبة يوماً بعد يوم.

والحل الأمثل لهذين المعوقين معاً يكمن في الحث الاصطناعي لعمليات التنوع هذه التي باتت المختصون بتحسين السلالات في حاجة ماسة إليها. ويتيح حث الطفرات إنتاج الملايين من الأنواع المختلفة. وعلى المختصين بتحسين السلالات بعدئذٍ أن يفحصوا هذه الأنواع سعياً إلى إيجاد الخصائص المرغوبة واستخدامها في عمليات مزج السلالات. ويمكن للطبيعة أن تساعد هذه العملية. فعند زراعة الأنواع المحسنة في حقل موبوء، تكون النباتات الناجية هي التي تملك القدرة على المقاومة.

ونظراً لانخفاض كميات مبيدات الآفات اللازمة لمعالجة المحاصيل المقاومة للأمراض والحشرات، فإن هذه المحاصيل غير مضرّة بالبيئة وتقلص النفقات التي يتكبدها المزارعون الفقراء. ولكن تطبيق هذه التكنولوجيا المأمونة التي أثبتت فعاليتها ما زال يواجه بعض المقاومة. ويكمن أحد الأسباب في قلق عامة الجمهور إزاء كلمات مثل الإشعاع والظفر. يقول بيار لاغودا: "إنني أتفهم أن الناس قد يشككون في هذه التكنولوجيات، ولكن فيما يخصنا نحن، من المهم أن يكون مفهوماً أننا، من خلال تحسيننا للسلالات النباتية، لا ننتج أي شيء لا تنتجه الطبيعة نفسها. فبعد انتهاء عملية حث الطفرات، لا يبقى في النبتة أي أثر للإشعاع."

حجة قوية للظفر المستحث

تشكل تكنولوجيا حث الطفرات أداة قوية للمساعدة على محاربة أزمة الغذاء على نحو مستدام. وقد تمخّضت هذه التكنولوجيا فعلاً عن نتائج باهرة، فهي تكفل الأمن الغذائي والربح الاقتصادي الملموس لعدد متزايد من البلدان في جميع أنحاء العالم.

دراسة حالة فييت نام

تجديد محصول قديم

على مدار آلاف السنين يزرع الفلاحون في فييت نام الأرز الذي يشكل الغذاء الأساسي الأهم للبلد. ولكن عوامل تغير المناخ وتدهور حالة التربة والتزايد المتسارع في عدد السكان أدت إلى تقويض قدرة الزراعة على تلبية الطلب المتزايد.

وفي معرض السعي إلى محاصيل محسنة من الأرز ذات غلات عالية، وقادرة على تحمّل عوامل الإجهاد كالأفات الحشرية وحقول الأرز الملوثة بالملح، قامت الوكالة ونظراؤها – مثل معهد كو لونغ دلتا لبحوث الأرز في كان تو – بتطوير أكثر من اثني عشر نوعاً طافراً من الأرز. وجاء الإنجاز الأهم في أواسط تسعينات القرن المنصرم، مع البدء باستخدام ما يسمّى بسلسلة VND، وهي نباتات أقصر عوداً، مما حال دون تساقط المحصول وجعل حصاده أسهل.

والنوع الأحدث من هذه السلسلة، أي VND95-20، هو الآن الأكثر شيوعاً في فييت نام، إذ يشغل 30% من الأراضي المستخدمة لزراعة الأرز في دلتا ميكونغ والبالغة مساحتها مليون هكتار (2.38 مليون فدان). وينمو هذا النوع بشكل جيد في ظروف البيئة الملحية السائدة في الدلتا، ويتمتع بقدرة جيدة على مقاومة آفة حشرية رئيسية هي الزيز الأسمر. وتتضمن السلسلة نوعاً آخر، VND99-3، يمكن حصاده ثلاث مرات في السنة الواحدة، في غضون 100 يوم من تاريخ زراعة البذور، مما يضيف تحسناً ملحوظاً على الأمن الغذائي لهذه الأمة البالغ عدد سكانها 84 مليون نسمة.

وهكذا أصبحت فييت نام، في غضون جيل واحد ونيف، أحد أهم البلدان المنتجة للأرز في العالم، وتصدّر منتجاتها إلى 20 بلداً في كافة أرجاء المعمورة. وبحسب معهد العلوم الزراعية لجنوب فييت نام، فإن ثلاثة أنواع مستحثة من الأرز أتاحت للمزارعين تحقيق أرباح صافية إجمالية بلغت 348.4 مليون دولار أمريكي في العام الفائت وحده.

دراسة حالة كينيا

قمح وفير ذهبي اللون ينمو في أراض قاحلة

لطالما اعتبرت أراضي كينيا الجافة الحارة والقاحلة غير صالحة للزراعة، ولم تُستخدَم، في أفضل الحالات، سوى لرعي الحيوانات البرية والمواشي. أمّا اليوم، فقد بات المشهد أروع وأكثر إنتاجية، إذ تغطيه حقول من سنابل القمح الذهبية التي تحمل في طياتها حبوباً ثمينة للمزارع القائمة في هذا البلد وللعائلات القاطنة فيه.

ونوع القمح هذا جديد ويتسم بوفرة غلته وقدرته على مقاومة الجفاف. وقد تم تطويره في معهد كينيا للبحوث الزراعية باستخدام تكنولوجيا الطفر المستحث. وبالتعاون الوثيق مع الوكالة من خلال عدد من

7 -

المشاريع وضمن إطار برنامج إقليمي يطلق عليه اسم الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين، نجح المعهد المذكور في إطلاق أول نوع طافر له من القمح في عام 2001.

وقد تم تحسين سلالة القمح هذه، المعروفة باسم Njoro-BW1، لتكون قادرة على تحمل الجفاف مع وفرة غلتها، وتستخدم في صنع دقيق ممتاز يُستعمل في الخبز، كما تتسم بقدرة جيدة على مقاومة صدى القمح، وهو وباء فطري خبيث يهدد الأراضي الزراعية في المنطقة. وتجري حالياً زراعة هذا النوع من القمح فوق أكثر من 10 000 هكتار (23800 فدان) من الأراضي الزراعية في كينيا.

ويحتل القمح المرتبة الثانية بعد الذرة من حيث الأهمية بين محاصيل الحبوب في كينيا. ورغم الاعتماد على هذه الأنواع الجديدة، فإن البلد لا يلبّي سوى ثلث احتياجاته وعليه أن يستورد ما تبقى بأسعار أعلى بكثير. ويرى المختصون بتحسين السلالات النباتية في معهد كينيا للبحوث الزراعية أن تقنيات الطفر هي من بين أفضل الخيارات المتوفرة لكينيا من أجل استحداث أنواع أفضل من القمح ومحاصيل أخرى.

ويبدو أن المؤشرات تبشّر بالخير. فهناك نوع جديد من القمح - معروف باسم DH4 - له نفس الخصائص الجيدة مثل النوع Njoro-BW1. ولكن حبوب هذا النوع الجديد صلبة وحمراء اللون، مما يشير إلى أنها غنية بالبروتين وتشكل مصدراً مثالياً لصناعة الطحين الممتاز المعد للخبز، ويقدر المزارعون هاتين الخاصيتين تقديراً عالياً نظراً لقيمتها في السوق.

دراسة حالة بيرو

شعير ينمو بكثافة في أعالي جبال الأنديز

قليلة هي النباتات القادرة على البقاء في أعالي جبال الأنديز. فعلى ارتفاعات قد تصل إلى 5000 متر (16400 قدم) فوق سطح البحر، تكون الظروف قاسية وتشمل: تربة ضعيفة ذات جودة رديئة، وكميات ضئيلة من المياه، وموجات صقيع قارس. ويشكل الشعير غذاء مهماً للسكان القاطنين في جبال الأنديز في بيرو والبالغ عددهم ثلاثة ملايين نسمة. ورغم أن هذه النبتة صلبة، أي أنها قادرة على النمو في مناطق هامشية، فقد كانت الغلات فيما مضى شحيحة وغير كافية إطلاقاً لتلبية الاحتياجات.

وبفضل دعم الوكالة، تمكنت جامعة لا مولينا الوطنية للدراسات الزراعية في بيرو من إطلاق تسعة أنواع محسنة من الشعير تم التوصل إليها كلها باستخدام الطفر المستحث إشعاعياً. وباتت هذه الأنواع، الأشد والأصح، تغطي تسعة في المائة من مساحة إنتاج الشعير في بيرو، أي حوالي 135 000 هكتار (322000 فدان). وفي أعالي جبال الأنديز، ينتج حصاد المحاصيل حالياً حوالي 1200 كغم في الهكتار الواحد (0.52 طن في الفدان الواحد)، أي بزيادة نسبتها 50 في المائة مقارنة بالمستويات السابقة، وبقيمة تناهز 9 ملايين دولار في السنة.

8 -

وأحدث أنواع هذا الشعير، المعروف باسم Centenario، هو أفضل نوع تم إنتاجه في بيرو حتى اليوم. وكان المختصون بالسلالات قد أطلقوا، عام 2006، هذا النوع الذي خلف أثراً بعيد المدى لدى المزارعين والمستخدمين على حد سواء، وذلك بفضل جودته الممتازة وحجم حبوبه الذي يفوق حجم الحبوب العادية. كما أن غلاته رائعة فوق العادة. وفي الإقليم الأوسط من البلد، ينتج المزارعون حالياً ما يصل إلى 4000 كغم من هذا الشعير العالي الجودة في الهكتار الواحد (1.71 طن في الفدان الواحد).

ورغم استحالة إنتاج مثل هذه الغلات في الارتفاعات الشاهقة، فإن المزارعين في جبال الأنديز العالية ينتجون حالياً ما يكفي من الحبوب لتلبية احتياجاتهم الغذائية الشخصية، وتبقى لديهم كميات وفيرة يبيعونها بغرض معالجتها لتصنيع الشعير السنبلبي والطحين والرقائق. وقد أقيمت مصانع صغيرة تعمل بالتآزر مع المزارعين في ظل مبادرة جماعية، مما يعود بفوائد إضافية على سبل عيش ودخل المجتمعات الفقيرة. وفي غضون عقد واحد من الزمن، طرأ تحول جذري على حياة المزارعين في مجتمعات جبال الأنديز الذين كانوا فيما مضى يعيشون على حد الكفاف.

دراسة حالة أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

المنيهوت يُبشّر بتوفير الأمن الغذائي والدخل للملايين

تشكل جذور المنيهوت الكبيرة والغنية بالنشويات الغذاء الرئيسي لملايين البشر في البلدان الأفريقية الواقعة جنوب الصحراء الكبرى مثل غانا ونيجيريا وسيراليون. ويرى الخبراء أن تعرّض محاصيل المنيهوت لأي وباء رئيسي أو كارثة كبرى من شأنه أن يتسبب بحدوث مجاعة واسعة الانتشار.

ولا عجب بالتالي أن يعكف المختصون بتحسين السلالات النباتية على محاولة تحسين أنواع المنيهوت المتوفرة حالياً. بيد أنهم يواجهون العديد من التحديات، فالمنيهوت عرضة للإصابة بفيروس الفسيفساء، كما أن جذوره تحتوي على سيانيد الهيدروجين مما يجعلها سامة في حال استهلاكها بدون معالجة. وفي الوقت ذاته، يقوم المزارعون الذين يعتمدون كمورد للرزق على زراعة هذا المحصول في العديد من الأماكن دون تهيئة التربة للزراعة بشكل سليم، مما يؤدي إلى غلات شديدة الانخفاض. ففي غانا مثلاً قد تصل الغلات المعيارية إلى 10 أطنان فقط في الهكتار الواحد (4.28 طن في الفدان الواحد) - وهي غلات أقل بكثير منها في بلدان أخرى يُزرع فيها المنيهوت.

ويتعاون علماء الوكالة مع المختصين بتحسين السلالات النباتية في العديد من البلدان الأفريقية، مستخدمين التقنيات النووية لتحسين سلامة المنيهوت وتعزيز محتواه التغذوي وزيادة غلته وتحسين قدرته على مقاومة الأمراض.

وتم في غانا، بدعم من الوكالة، إطلاق نوع طافر مستحث من المنيهوت يدعى Tek Bankye وسط ترحيب عارم. وبفضل ما يتسم به هذا النوع من صفات طهي معذلة، فقد بات هو المفضل في بلد تستهلك فيه أسر عديدة المنيهوت بمعدل يصل إلى ثلاث مرات يومياً. وفي غضون ذلك، قام معهد غانا للبحوث في ميدان

9 -

التكنولوجيا الحيوية والزراعة النووية مؤخراً بإجراء تجارب تمخّضت عن غلات مرتفعة وصلت إلى 40 طناً في الهكتار الواحد (17.13 طن في الفدان الواحد).

ولتسليط الضوء على أهمية هذا المحصول في المنطقة، أطلقت حكومتا غانا ونيجيريا المبادرات الرئاسية الخاصة للمنيهوت. وترمي هذه المبادرات إلى تعزيز إنتاج المحصول بشكل هائل واستخدامه لتحفيز سوق تصدير النشاء.

شبكة تعاونية عالمية

أنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) الشبكة المشتركة بينهما في عام 1964 انطلاقاً من اعتقادهما بأن خدمة مصالح الدول الأعضاء بالشكل الأمثل تتم من خلال اعتماد مبدأ الشراكة في تطبيق ما لدى كلتا المنظميتين من مواطن قوة وأنشطة تكميلية. وتعمل الشبكة المشتركة مع وكالات أخرى معنية بالغذاء ومراكز متخصصة في تحسين السلالات النباتية وجامعات ومجموعات زراعية إقليمية لتوفير الدراية والدعم في مجال الطفر المستحث حيثما لزم الأمر.

وتتركز بحوث وحدة تحسين السلالات النباتية التابعة للشبكة المشتركة بين الفاو والوكالة والقائمة في زايبرسدورف، بالنمسا، حالياً على ثلاثة محاصيل استوائية رئيسية — الأرز والموز والمنيهوت — تتسم كلها بأولوية أساسية للعالم النامي ولاسيما أفريقيا.

وبناءً على تقديرات شيكيلو مبا، رئيس الوحدة، فإن تكنولوجيا الطفر المستحث تُستخدم حالياً فيما يقارب 100 بلد. وتلجأ البلدان التي لا تملك مرافق بحثية خاصة بها إلى إرسال البذور إلى زايبرسدورف لتشجيعها. وتعاد البذور بعد ذلك إلى المختصين بتحسين السلالات النباتية لمواصلة عمليتي الاختبار والانتقاء. وتقدّم الوحدة أيضاً خدمات دعم الخبراء في جميع تكنولوجيات حث الطفرات، والأهم من ذلك أنها توفر التدريب للحاصلين على منح دراسية من الدول الأعضاء.

يقول شيكيلو مبا: "ما نفعله هو تطوير التكنولوجيات التي ترفع مستوى الفعالية في مجال حث الطفرات وتحديد الأنواع الطافرة. ونستخدم منهجيات الفحص داخل صوباتنا، أو نستغل تكنولوجيات حيوية معينة ذات صلة بعملنا."

"ويبرز الجانب المتعلق بالأمن الغذائي لعملنا في إنتاجنا لنباتات تتسم بضخامة غلتها وبقدرتها على مقاومة أمراض خطيرة؛ أو نباتات قادرة على النمو في تربة ضعيفة أو تالفة. ولكننا نعتز أيضاً بأنه ينبغي للزراعة أن تشكل مجالاً من مجالات الأعمال التجارية، أو وسيلة لإخراج المزارعين من دائرة الفقر، ونودّ أن نساعد البلدان على العمل من أجل تحقيق هذا الهدف."

التطبيق على الصعيد العالمي

10 -

تتم زراعة النباتات المنتجة (بمساعدة الوكالة أو دون مساعدتها) باستخدام تقنيات الطفر المستحث في جميع أنحاء العالم. ويجري العمل حالياً على استنباط نباتات أخرى، سعياً إلى تعزيز الزراعة وحل المشكلات الناشئة عن تغيّر المناخ أو عن الأمراض/الآفات الحشرية. وفيما يلي بعض الأمثلة لمشاريع يجري تنفيذها حالياً:

الجزائر: وقاية أشجار نخيل البلح ضد مرض البيوض.

كوستاريكا: مكافحة داء الفطر الشبكي الذي يصيب الفاصوليا. وسيتمخض هذا عن فوائد لاسيما لمزارعي الفاصوليا على نطاق ضيق.

نيجيريا: استحداث أنواع من اللوبيا المقاومة للآفات الحشرية.

الفلبين: تحقيق غلات أوفر وتحسين جودة الأنواع غير الموسمية من محاصيل الفاكهة والجوز، مثل جوز الجندم والأكاجو.

سيراليون: استنباط أنواع وفيرة الغلات من الأرز القادر على التكيف مع النظم الزراعية ذات المدخلات المنخفضة.

جنوب أفريقيا: أنواع طافرة من اللوبيا قادرة على تحمل الجفاف تخضع حالياً لاختبارات تشاركية يجريها المزارعون

زامبيا: استنباط نوعين جديدين من الدخن الإصبعي واختبارهما ميدانياً في شمالي زامبيا، مع نتائج واعدة فيما يخص ارتفاع وفرة الغلة. ومن المفترض أن الأنواع الجديدة ستوفر للمزارعين كميات أكبر من الغذاء ومستويات أفضل من التغذية ومزيداً من الوفرة النقدية.

زمبابوي: استنباط أنواع طافرة جديدة من بقول الحبوب المقاومة للجفاف والأمراض، وهذه الأنواع ملائمة لصغار المزارعين الذين يفتقرون إلى الموارد.

وفيما يلي بعض الأمثلة لأنواع طافرة تم إطلاقها بنجاح:

الصين: حتى عام 2005، تم إطلاق ما مجموعه 638 نوعاً طافراً من 42 نوعاً نباتياً، وتُزرع هذه الأنواع في أراض زراعية تبلغ مساحتها تسعة ملايين هكتار (21.46 مليون فدان). وتتناهز قيمة المزايا الاقتصادية الناتجة عن الزيادة في إنتاج الحبوب 420 مليون دولار أمريكي سنوياً.

مصر: ثلاثة أنواع طافرة من السمسم ذي الغلة العالية وذي القدرة على مقاومة الأمراض والحشرات تولد عائدات اقتصادية أعلى من تلك التي تولدها الأنواع العادية.

غانا: إطلاق نوع المنيهوت المسمى 'Tek Bankye'، ذي نوعية الطهو المحسنة، وسط ترحيب عارم. والتجارب جارية لإنتاج نوع من المنيهوت يتسم بغلة أكبر وبالقدرة على مقاومة الأمراض، مع محتوى محسّن من النشاء.

الهند: بلغت سلسلة أنواع الفول السوداني الطافرة 'TAG' مرحلة النضج بشكل مبكر، وتتسم بحجيرات ذات معدل نمو عالٍ، وبمعدلات حصاد محسنة جداً. ويبلغ إجمالي المبيعات المحلية من البذور 132 000 طن وتغطي مساحة تبلغ 6.5 مليون هكتار (15.5 مليون فدان).

إيطاليا: تُصنع المعكرونة - طعام إيطاليا المفضل - باستخدام دقيق أنواع طافرة من القمح الصلب، وتصل مساهمتها في دخل المزارعين إلى ما يعادل عشرات الملايين من الدولارات سنوياً.

اليابان: يشهد النوع الطافر المقاوم للفطر من إحصاء 'Gold Nijesseiki' انتشاراً واسعاً من حيث الزراعة والمبيعات والاستهلاك. وتصل مساهمته في الاقتصاد إلى حوالي 30 مليون دولار أمريكي سنوياً، وقد أتاح تمويل بحوث تحسين السلالات للبلد بأسره.

كينيا: تم تحسين نوع جديد من القمح، يُدعى 'Njoro-BW1'، ليكون قادراً على تحمل الجفاف. ويتسم هذا النوع أيضاً بوفرة الغلة، ويُستخدم في صناعة دقيق ممتاز يُستعمل في الخبز، كما يتمتع بقدرة جيدة على مقاومة صدمات القمح، وهو وباء فطري خبيث يهدد الأراضي الزراعية في المنطقة.

باكستان: نوع طافر ذو جودة أفضل وغلة أوفر أتاح مضاعفة إنتاج القطن في باكستان أربع مرات في غضون عشر سنوات من إنطلاقه (1983 - 1992)، ويمثل اليوم 70% من مجمل كميات القطن المزروعة في إقليم البنجاب. المساهمة الاقتصادية: 20 مليون دولار أمريكي سنوياً.

بيرو: في أعالي جبال الأنديز، تنمو أنواع أقوى وأسلم أنواع الشعير على ارتفاعات تصل إلى 5000 متر (16400 قدم)، وتنتج محاصيل تناهز 1200 كغم في الهكتار الواحد (0.52 طن في الفدان الواحد). ويمثل ذلك زيادة نسبتها 50 في المائة مقارنة بالمستويات السابقة، أي بقيمة تناهز 9 ملايين دولار أمريكي سنوياً.

اسكتلندا: نوعا الشعير الطافران 'Diamant' و'Golden Promise' هما أساس غالبية كميات الشعير المستخدمة لإنتاج الويسكي في اسكتلندا، ويحققان للمزارعين ملايين الدولارات سنوياً.

السودان: الموز من نوع 'Albeely' ينتج غلات أعلى بنسبة 100% وذات جودة محسنة.

تركيا: تم بنجاح إطلاق نوع طافر من الحمص يتسم بالقدرة على توفير غلات معززة وبارتفاع معدل البروتين في البذور، فضلاً عن النضج المبكر والقدرة على مقاومة الفطر الخبيث.

الولايات المتحدة الأمريكية: ليمون الجنة من نوع 'Rio Star'، ذو اللب المتميز بلونه الأحمر الساطع، بات اليوم يمثل 75 في المائة من إنتاج ليمون الجنة في الولايات المتحدة الذي يحقق أرباحاً طائلة.

فِييْت نام: منذ أواسط تسعينات القرن الماضي، تم إطلاق ثمانية أنواع طافرة من الأرز، ويتسم كلٌّ من هذه الأنواع بجودة عالية وغلة محسنة وقدرة على تحمل ملوحة التربة. ومنذ عام 2000، وصلت المساحة المزروعة بأنواع الأرز الطافرة إلى 2.5 مليون هكتار (5.96 مليون فدان) في جنوبي فييْت نام.