الوكالة والفاو تساعدان على تطوير موز مقاوِم لأحد الأمراض الفطرية الرئيسية

تجارب ميدانية تُظهر صنف الموز الجديد — ZJ4 — المقاوِم للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤، مقارنةً بالصنف BaXi العُرضة للإصابة والمزروع في غوانغدونغ، الصين.

(الصورة من: يي غانجون/غوانغدونغ، الصين)

قد يكون الموز الفاكهة المفضَّلة في العالم، ولكن المَزارِع في جميع أنحاء العالم تتعرَّض بشكل متزايد للتهديد من فُطر جديد يدمِّر أشجار الموز ويهدِّد سُبل عيش المزارعين والصناعة.

واقتصر الذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤ (المعروف اختصاراً باسم TR4) على منطقة جنوب شرق آسيا طوال العقود الماضية، وشوهد للمرة الأولى في أفريقيا وأمريكا اللاتينية في عام ٢٠١٩. وقد أدَّى تفشِّي هذا الفُطر في كولومبيا في آب/أغسطس ٢٠١٩ إلى الإعلان عن حالة طوارئ وطنية.

وقد عملت الوكالة الدولية للطاقة الذرية — بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) — مع باحثين في جميع أنحاء العالم لدعم تطوير سلالات جديدة من أنواع الموز يمكن أن تكون مقاوِمة للأمراض.

وقال إيفان إنجلبريخت، رئيس مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية المشترك بين الفاو والوكالة: "الموز الحديث لا يُنبت البذور، وبالتالي يصعب تحسينه باستخدام التهجين." لذلك، فإنَّ استخدام تقنيات مثل التشعيع أو الطفرات الكيميائية لإنتاج سلالات جديدة ذات سمات مؤاتية غالباً ما يكون الخيار المفضَّل لمكافحة المرض.

وبعد بحوث استغرقت أعواماً، أطلق خبراء صينيون صنفاً جديداً من موز كافنديش — وهو الموز الأكثر شيوعاً في التصدير — المقاوِم للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤. وقال إنجلبريخت إنَّ السلالة الجديدة تمَّ تطويرها باستخدام تقنيات الطفرات الكيميائية، وثمَّة دول أخرى، بما فيها الفلبين، في مراحل متقدِّمة من تطوير سلالاتها الخاصة باستخدام التشعيع بأشعَّة غاما.

وشكَّل الذبول بفعل الفُطر فوزاريوم عقبة أساسية أمام إنتاج الموز لأكثر من قرن. وهذا المرض ناجم عن الفطريات تحملها التربة تُعرف باسم Fusarium oxysporum f. sp. cubense. ويظلُّ العامل المُمْرِض قابلاً للحياة في التربة لعدَّة عقود، وبالتالي يصعب القضاء عليه. ويمثِّل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤ سلالة جديدة من هذا الفُطر وقد ظهرت حديثاً. وأوضح إنجلبريخت قائلاً: "تدخل هذه الفُطريات إلى النباتات العُرضة للإصابة من خلال الجذور وتعرقل امتصاص الماء، ما يتسبَّب في ذبول الأوراق، ليموت شجر الموز في نهاية المطاف."

وتقدِّر الفاو الأضرار المباشرة السنوية الناجمة عن الذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤ في جنوب شرق آسيا بنحو ٤٠٠ مليون دولار أمريكي، باستثناء الآثار الاجتماعية والاقتصادية غير المباشرة.

وقال يي غانجون، نائب رئيس أكاديمية غوانغدونغ للعلوم الزراعية في غوانغشو: "إطلاق صنف جديدة من موز كافنديش سيفيد العديد من المزارعين؛ وهذا النجاح مردُّه إلى التعاون الوثيق مع الوكالة والفاو في مجال تقنيات الطفرات الكيميائية. وأحدثت هذه التكنولوجيا المتطوِّرة اختراقاً ملحوظاً في مكافحة الذبول بفعل الفُطر فوزاريوم."

وقال يي: "النتائج المثيرة لصنف 'محلي' جديد من الموز، مقاوِم للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤، تمنح الكثير من الأمل لمزارعي الموز الذين نجحوا في اختبار النباتات الجديدة في تجارب ميدانية. ويمكن أن تسهم

تقنيات الطفرات في تطوير نباتات موز جديدة تتناسب مع الظروف البيئية المحلية."

والصنف الجديد الآن تتمُّ مضاعفته وتوزيعه على مقاطعات أخرى. وأضاف يي قائلاً إنَّ الخبراء الصينيين على استعداد لمساعدة زملائهم في البلدان الأخرى لتطوير أصناف من الموز مقاوِمة للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤ ومناسِبة لظروف المناخ والتربة في بلدانهم.

ويستخدم العلماء تقنياتٍ مختبرية لزراعة الآلاف من نباتات الموز الصغيرة في أنابيب اختبار مناسبة للطفرات باستخدام المواد الكيميائية، أو أشعة غاما، أو الأشعة السينية. وتسرِّع هذه التقنيات العملية الطبيعية لحدوث الطفرة في النباتات وتستحدث تنوُّعاً وراثيًّا يمكن بعدئذٍ استخدامه لإنتاج أصناف جديدة، بما في ذلك الأصناف ذات السمات المؤاتية. ومنذ عام ٢٠١٥، قادَ مشروع بحثي منسَّق بمشاركة علماء من ستة بلدان، منها الصين والفلبين، العمل على تطوير أنواع الموز المقاوِمة للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤.

وقال إنجلبريخت: "إنَّ النجاح الذي تحقَّق باستخدام الطفرات الكيميائية والتقدُّم الواعد باستخدام التشعيع في العديد من البلدان الآسيوية يوحي بأنَّ تطوير أصناف جديدة مقاوِمة للذبول بفعل الفُطر فوزاريوم من السلالة المدارية ٤ سيكون ممكناً في المستقبل غير البعيد في أجزاء أخرى من العالم أيضاً." وأضاف قائلاً: "الوكالة والفاو ملتزمتان بمساعدة البلدان على تحقيق ما تسعى إليه."

— بقلم ميكلوس غاسبر

مستولدو النباتات في مزرعة موز مع أصناف كافنديش الجديدة المزروعة في مقاطعة غوانغدونغ الصينية.

(الصورة من: يي غانجون/غوانغدونغ، الصين)

محاربة تلوُّث الهواء بأداة قيمتها دولار واحد

يمكن أن يساعد جهازٌ جديد بسيط تقلُّ تكلفة تصنيعه عن دولار واحد الجهود العالمية المبذولة للحدِّ من تلوُّث الهواء الضار الناجم عن انبعاثات الأمونيا، مع تحسين إمكانية الحصول على الغذاء. وقام بتصميم الأداة البلاستيكية الصغيرة علماء برازيليون بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). وبعدَ استخدام تقنيات نظيرية لاختبار الأداة والتحقُّق من دقتها، يتمُّ حاليًّا طرحها لمساعدة البلدان على رصد انبعاثات الأمونيا الناتجة عن الزراعة وإدارتها بشكل أفضل، بما في ذلك صناعة الثروة الحيوانية.

وتُعَدُّ الأمونيا — وهي مركّب من النيتروجين والهيدروجين — أحد أبرز النواتج الثانوية للزراعة وهي غاز ينطلق، على سبيل المثال، عند تحلُّل الأسمدة الكيميائية والأسمدة العضوية (روث الحيوانات). ووجود هذا الغاز (NH_3) في الغلاف الجوي يمكن أن يكون بمثابة مصدر ثانوي لأكسيد النيتروز (N_2O) — وهو أحد غازات الدفيئة القوية — ويمكن أن يُلحق الضَّرر بالنظم الإيكولوجية عن طريق تفاقُم تلوُّث المياه، فضلاً عن التسبُّب في مشكلات صحية للإنسان.

وعندما لا تُستخدم الأسمدة الكيميائية كما يجب، يمكن أن يتبدَّد ما يصل إلى نصف ما بها من نيتروجين نحو الغلاف الجوي، وهي خسارة ذات عواقب مالية كبيرة أيضاً. وفَهْمُ هذه الخسارة مسألة ضرورية لإصدار توصيات للمزارعين عن أفضل طريقة لإدارة استخدامهم للأسمدة الكيميائية، والتي يمكن أن تساعد على تحقيق أقصى إنتاجية ممكنة وأقصى قدر ممكن من الفوائد.

وقال سيغوندو أوركياغا، الباحث في المركز الوطني لبحوث البيولوجيا الزراعية التابع للهيئة البرازيلية للبحوث الزراعية: "في المتوسط، تتبدَّد نسبة ٣٥٪ من الأسمدة النيتروجينية المستخدَمة في البرازيل نحو الغلاف الجوي في شكل أمونيا، الأمر الذي له تأثيرٌ كبيرٌ في البيئة والاقتصاد."

ومع استمرار ازدياد تعداد سكان العالم، يزداد الطلب على الغذاء. وهذا بدوره يؤدِّي إلى توسُّع صناعات الثروة الحيوانية وازدياد الاعتماد على الأسمدة النيتروجينية، الاصطناعية والعضوية، لإنتاج الغذاء. وهذا يعني أيضاً المزيد من انبعاثات الأمونيا. ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه على مدى العقد المقبل وهو يشكِّل تهديداً لصحة الإنسان والبيئة.

ويبحث الخبراء في بلدان مثل البرازيل عن طُرق لقياس انبعاثات الأمونيا في الغلاف الجوي والتخفيف منها. وبالفعل اليوم ثمَّة العديد من الأساليب المتطوِّرة، مثل أنفاق الهواء وقياس طيف اضمحلال الرنين في التجاويف وتقنيات الأرصاد الجوية الدقيقة، لكنها غالية الثمن وتتطلَّب تقنيين ذوي مهارات عالية لتشغيلها.

وقال أوركياغا: "في السابق، كان قياس هذه العملية والتخفيف من حدَّتها مسألة شاقة وتستغرق الكثير من الوقت ومكلفة نسبيًّا. وأمَّا هذه التقنية الجديدة ففعَّالة من حيث التكلفة وسريعة ويمكن اعتمادها في أي مكان. وسيكون لاستخدامها تأثيرٌ مباشر على