

نظير النيتروجين المستقر يساعد العلماء على تحقيق المستوى الأمثل لاستخدام المياه والأسمدة

بقلم ميكوس غاسبر

في ميامار، وهي الإدارة التي أجرت تجارب على ١٠٦ سلالات قائمة من سلالات الأرز وحددت ست سلالات منها تستفيد بأكثر قدر من الكفاءة من الأسمدة القائمة على النيتروجين. وقالت سو سو وين، مديرة شعبة علوم التربة واستخدام المياه والهندسة الزراعية، إن ذلك يعني أن نمو هذه السلالات يتطلب قدرًا أقل من الأسمدة. وقد أوصى الباحثون باستخدام سلالات أرز بعينها في مختلف المناطق في ميامار، بما في ذلك الأراضي الهامشية التي يملكها عادة أفقر المزارعين.

ويؤدّي النيتروجين دورًا هامًا فيما يتعلق بنمو النباتات والتمثيل الضوئي؛ تلك العملية التي تحوّل من خلالها النباتات الطاقة المستمدّة من ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية. وغالبًا ما تتم إضافة النيتروجين إلى التربة في شكل أسمدة. وباستخدام أسمدة موسومة بنظائر النيتروجين-١٥ المستقر (15N) — وهي ذرّات ذات نيوترونات إضافية مقارنة بذرّات النيتروجين "العادية" — يمكن للعلماء تعقب هذه النظائر وتحديد مدى فعالية امتصاص المحاصيل للأسمدة. كما أنّ هذه التقنية تساعد على تحديد الكمية المثلى من الأسمدة التي يتعيّن استخدامها؛ فبعد بلوغ المحصول مستوى التشبع بالنيتروجين، يظل النيتروجين المتبقّي في التربة ويكون عرضة للنض (انظر الرسم البياني).

إيجاد سلالات أرز كفؤة من حيث المغذيات وعالية الغلّة

استخدمت سو وين وفريقها التقنية النظرية القائمة على النيتروجين-١٥، بدعم من الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، لتحديد كمية امتصاص مختلف سلالات الأرز للنيتروجين.

وقالت سو وين "يعدّ الأرز أهم المحاصيل في ميامار، وهو مهم بالنسبة إلى الأمن الغذائي والتنمية الصناعية على السواء". فالعديد من السلالات المستخدمة تقليديًا في البلد هي تلك التي تُسمّى السلالات العالية الغلّة المستجيبة للأسمدة — وهي محاصيل لا تكون غلّتها عالية إلا عندما يتمّ دعمها بالأسمدة — غير أنّ المزارعين يكونون في غالب الأحيان غير قادرين على تحمّل تكاليف هذه الأسمدة، وبالتالي، تظلّ الغلّة منخفضة، وكذلك حال عائدات المزارعين. وأضافت سو وين قائلة إنّها بفضل ما تمّ تحديده اليوم من سلالات جديدة كفؤة من حيث المغذيات، سيحصل المزارعون على محاصيل تكون غلّتها مرتفعة دون الإفراط في استخدام الأسمدة.

الخبراء يستخدم في عدد متزايد من البلدان إحدى التقنيات النووية من أجل مساعدة المزارعين على زيادة غلات المحاصيل، وتحقيق



المستوى الأمثل لاستخدام الأسمدة، وتقييم سلالات الأرز والحبوب والخضروات من حيث كفاءتها في الاستفادة من الأسمدة على أفضل وجه.

وقد أظهرت البحوث أنّ المحاصيل تمتص أقلّ من ٤٠٪ من الأسمدة المستعملة على الصعيد العالمي، في حين أنّ نسبة ٦٠٪ المتبقية إمّا أن تُفقد في الغلاف الجوي أو ترشح إلى المياه الجوفية، أو تبقى في التربة في شكل لا يمكن للمحاصيل امتصاصه.

وقال يو كياو لاي وهو مزارع من قرية ثار يار سو المركزية في ميامار "لقد قلّصنا من استخدامنا للأسمدة بقرابة الرُّبُع على قطعة الأرض البالغة نصف فدان والتي جرّبت زراعة سلالة الأرز الجديدة عليها". وأضاف قائلاً: "يمثّل هذا توفيرًا مهمًا بالنسبة إليّ وإلى أسرتي". وقال لاي إنّهُ سيخصّص المزيد من أرضه في موسم الزراعة المقبل لهذه السلالة الخاصة من الأرز، وهي حسب قوله ألد مذاقًا من السلالة المستخدمة تقليديًا.

وقد تلقّى لاي و٢٠ من زملائه المزارعين الذين وافقوا على المشاركة في اختبار أفضل الممارسات باستخدام عدة سلالات، بذورًا من إدارة البحوث الزراعية

توفّر التقنيات النووية بيانات تحسّن من خصوبة التربة وإنتاج المحاصيل وتقلّل في الوقت نفسه إلى أدنى حدّ من الأثر البيئي.

(الصورة من: م. غاسبر/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)





ولا تزال التجارب في هذا الشأن جارية ولكن، استناداً إلى النتائج الأولية، تقدّر باريلينغ أنّه يتمّ إهدار ما يتراوح بين رُبع ونصف كمية السماد المستخدمة في حقول الحبوب. ولا يمثل هذا الأمر نفقات إضافية غير ضرورية يتكبّدها المزارعون فحسب، بل إنّ النترات غير المستخدمة يمكن أيضاً أن تلوث المياه الجوفية الواقعة بالقرب من المناطق الزراعية. وأضافت كيليبوني قائلة: "بالنسبة إلى بلد مثل بوتسوانا يعتمد على خزانات المياه الجوفية كمياه للشرب، يُعدّ هذا الأمر في غاية الخطورة".

وقالت كذلك إنّها في قطاع البستنة الحديث، يحاول فيه المنتجون منافسة ما يتمّ استيراده من جنوب أفريقيا، تمثّل تكاليف الأسمدة أعلى تكاليف المدخلات، وبالتالي، فإنّ التخفيض بشكل كبير من استخدامها يمكن أن يضيفي قدرًا كبيرًا من التنافسية على هذه الصناعة. وقالت أيضاً: "قد يكون هذا الأمر هو أساس تنمية هذا القطاع في بوتسوانا".

الكُرْب في فييت نام

قال آدو-غيامفي إنّ النتائج التي تمّ إحرازها في فييت نام باستخدام تقنية النيتروجين-١٥ أظهرت أنّ زهاء نصف الأسمدة المستخدمة في حقول الكُرْب (الملفوف) تُفقد في البيئة، وهو ما يتسبّب في تلوث المياه ومشاكل تتعلق بالأمن الغذائي. "وبفضل أحد مشاريع التعاون التقني مع الوكالة، يتخذ المسؤولون المحليون الآن إجراءات ويسدون المشورة للمزارعين بشأن استخدام الأسمدة بأعلى قدر من الكفاءة".

وقال جوزيف آدو-غيامفي، أخصائي خصوبة التربة في الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، إنّ النتائج الأولية أظهرت أنّ التطبيق الحثيف للنيتروجين على محاصيل الأرز حقّق وفورات في استخدام الأسمدة بنسبة تناهز ٣٠٪ وقلّص من كمية الأسمدة المفقودة في البيئة بنسبة ٢٠٪، كما أنّه حقّق في الوقت نفسه المستوى الأمثل للغلّة.

والوكالة والفاو تدعمان استخدام هذه التقنية في جميع أنحاء العالم؛ فهما تقدّمان المساعدة من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني وتؤدّيان دور منصة للتعاون في مجال البحوث من خلال العديد من المشاريع البحثية المنسّقة. وفي الوقت الحاضر، يستفيد خبراء من أكثر من ١٠٠ بلد من هذه المساعدة.

المزارعون في بوتسوانا يستفيدون من تقنية النيتروجين-١٥

إنّ علماء التربة في بوتسوانا هم في المراحل الأولى من استخدام هذه التقنية لتحديد كمية الأسمدة اللازمة لمحاصيل الفلفل الأخضر والسبانخ وغيرها من المحاصيل البستانية والتربة الخاصة بها.

وقالت كيليبوني باريلينغ من مختبر التربة الوطني: "تختلف أنواع التربة في جميع أنحاء العالم، وبالتالي، لا يمكننا الاقتصار على استخدام النتائج المتحقّقة في مناطق أخرى. ويتعيّن علينا تحديد الكمية المناسبة من النيتروجين التي تحتاجها المحاصيل الخاصة بنا".

في مجال الزراعة، شاركت ميانمار في ١٠ مشاريع إقليمية متعلقة بتحسين إدارة التربة والمياه وحماية المحاصيل من آثار المناخ، وفي ٥ مشاريع وطنية مكرّسة لتحسين محاصيل الأرز. وعلى مدى العقد الماضي، ساعدت ٦٨ منحة وزيارة علمية على بناء قدرات ميانمار في مجال تطبيق التقنيات النظائرية والإشعاعية في مجال الأغذية والزراعة.