الزراعة في غياب الأمطار

التقنيات النووية تساعد سكان ماساي في كينيا على تحسين معيشتهم.

بقلم: لويز بوتيرتون

في قطعة أرض غبراء وقاحلة في الجنوب الشرقي لكينيا يقف رجل من سكان ماساي معجباً بكومة فواكه وخضار يانعة. هي المانجو والباباي والسبانخ تزدهر تحت لهيب شمس أفريقيا الحارقة.

إنه منظر نادر هنا في منطقة نغاتاتايك على الحدود التنزانية، المنطقة القاحلة التي تعاني من ندرة في مياه الأمطار وحيث تُخصص عادة المياه القليلة الموجودة للماشية.

ولكن سكان ماساي أوفر حظاً. فبفضل الدعم المالي الذي قدمته المؤسسة الأفريقية للأنشطة الطبية والبحثية، يستطيعون اليوم الحصول على مياه عذبة للري عبر حفرة سبر. وفي وقت الحصاد، سيجنون محاصيل مغذية لاستهلاكها وسينتجون ما يبيعونه في الأسواق.

هذا مشروع من بين العديد من المشاريع في جميع أنحاء أفريقيا في إطار مشروع للتعاون التقني تضعه الوكالة وتدعم به استخدام الري بالتنقيط لإنتاج محاصيل عالية القيمة. وبمساعدة التكنولوجيا النووية، يمكّن هذا النظام المزارعين من إنتاج محاصيل صحية باستخدام القليل جداً من المياه في ظروف قاحلة.

وهو جزء من حملة جارية، بمبادرة من حركة الحزام الأخضر الكينية، لتحسين الظروف الصحية لسكان ماساي وتحسين أساليب عيشهم بتشجيعهم على المضي قدما نحو الزراعة المستدامة، وفي الوقت ذاته حماية البيئة.

"إن سكان ماساي هم رعاة بطبيعتهم، وهم يعتمدون على ماشيتهم كمصدر للدخل والزاد"، هكذا وصفهم دافيد ماتهينغ من حركة الحزام الأخضر، والمسؤول عن الإشراف على المشروع. وأضاف: "ولكن الزمن يتغيّر. والسكان يتزايدون والأراضي الصالحة للحيوانات باتت نادرة. كما أن الماشية تموت خلال الجفاف، لذلك فإن سكان ماساي في حاجة إلى التنوع."

والوصول إلى مصدر للمياه هو جزء من الحل وليس الحل كلّه. لأن المزارعين في ماساي يحتاجون إلى معرفة كيفية استخدام هذه المياه بكفاءة وفعالية. وقد اتصلت حركة الحزام الأخضر بمعهد كينيا للبحوث الزراعية طلباً للمساعدة. واستطاع هذا المعهد من خلال مشروع شراكته مع الوكالة أن يقدّم يد العون.

وأضاف دافيد قائلا: "كان أمامنا تحدٍّ ينبغي التغلّب عليه. وكنّا في حاجة إلى الحصول على توصيات حول أفضل طريقة لاستخدام كمية صغيرة من المياه في منطقة قاحلة جداً. إننا نجهل كمية المياه اللازمة للنباتات وكمية الرطوبة الموجودة في التربة، وهنا كان للوكالة وتكنولوجيتها قيمة مضافة."

فالتقنيات النووية، كالمسبار النيوتروني الذي يقيس مستويات الرطوبة في التربة، تستطيع تقديم توجيهات ونصائح إلى المزارعين لكي يتمكّنوا من ري أراضيهم في أفضل الأوقات، باستخدام الكمية اللازمة من المياه دون إهدارها.

وقال دافيد: "وقد يكون من الادّعاء القول إن ذلك سينجح دون استخدام التكنولوجيا العصرية. فحتى حفر السبر تنتج محاصيل ضئيلة." "وإذا اخترنا الري بالاعتماد على الأساليب التقليدية دون الاستناد إلى أساس علمي، فقد نفشل وندخل في صراع مع المجتمع الذي ما زال يعتبر الماء أهم لماشيته من أي نشاط آخر."

وموقع ماساي هو مشروع من بين تسعة مشاريع ينسقها معهد كينيا للبحوث الزراعية في إطار برنامج التعاون التقني التابع للوكالة لترويج استخدام الري بالتنقيط على نطاق ضيق بدعم من العلوم النووية. وبالري بالتنقيط يتم السقي بالمياه قطيرات فقطيرات قرب جذور النباتات عبر أنابيب صغيرة تُدعى خطوط التنقيط. وهو أكثر أشكال الري فعالية، إذ يستخدم نحو ٧٠ في المائة من المياه أقل من التقنيات الأخرى، ويستطيع تحسين غلال المحاصيل بثلاثة أضعاف.

وطريقة الري هذه البسيطة والمنخفضة التكلفة تُجنِّب الإفراط في السقي الذي قد يهلك التربة والمحاصيل على حد سواء. فالإفراط جداً في المياه يمكن أن يشطف المغذيات الحيوية وأن يرفع مستوى الملوحة في التربة، مما قد يعوق نمو المحاصيل.

وعندما تحصل النباتات على الكثير جداً من المياه، فقد يؤدي ذلك إلى جريانها من المنطقة التي تنمو فيها المحاصيل فتأخذ طبقات التربة المنجرفة والأسمدة المطبّقة طريقها إلى الجداول والأنهار والبحيرات المجاورة.

وقال إيزايا سيجالي، منسق الري في معهد كينيا للبحوث الزراعية: "إن التقنيات النووية هامة ومفيدة جداً في الزراعة. ونستطيع استخدام المسبار النيوتروني مثلا لقياس مستويات الرطوبة في التربة ونسدي المشورة للمزارعين حول كمية المياه الواجب تطبيقها وحول وقت تطبيقها. وتستطيع هذه التقنيات مساعدتهم على توفير الماء والمال وجني محاصيل أفضل، وفي الوقت ذاته حماية البيئة."

وقد قرّر استخدام هذه التقنيات لدراسة ديناميكيات الماء والمغذيات في الموقع، لأن سكان المنطقة يحتاجون إلى معرفة كيفية استخدام الكميات المحدودة لديهم من المياه والإمدادات من المغذيات لإنتاج المحاصيل بأسلوب مستدام.

وقال سيجالي: "'إن الوكالة تساعد هؤلاء المزارعين الجدد مباشرة، وسيتمكّن الكثير من المزارعين الآخرين من الاستفادة من هذا الموقع ومن نتائج هذا المشروع."

ويزور خبراء من معهد كينيا للبحوث الزراعية المواقع ويوضّحون كيف تعمل التقنيات النووية ولماذا تعمل ويقدّمون نصائح وتوجيهات استنادا إلى التجارب التي أجريت في مختبراتهم في نيروبي.

وأضاف سيجالي: "باستخدام التقنيات النظيرية نستطيع دراسة امتصاص النيتروجين، وهو أهم عنصر تحتاجه النباتات، ونستطيع تقديم المشورة للمزارع حول كيفية الحصول على أكبر فائدة من السماد الذي وضع في الأرض."

وفي مجتمع ماساي، يقف أليكس نتازيكوي، الذي تلقى تدريبه من معهد كينيا للبحوث الزراعية في منهجية الري بالتنقيط، موضّحاً لأفراد آخرين من مجتمعه كيف يعمل النظام.

وقال: "لقد شهدنا بأم أعيننا فوائد الري بالتنقيط." "إنه نظام رخيص ويتطلّب القليل من المياه، وهو أمر مهم جداً في منطقتنا لأننا لا نملك سوى القليل من المياه." وأضاف نتازيكوي: "كما أن النباتات تلتقط أمراضاً أقل لأن المياه تذهب إلى الجذور وليس إلى الأوراق."

ولكن من يستفيد بالفعل من هذا المشروع هم نساء ماساي. فقد يغيب الرجال لفترة تصل إلى سنة بحثاً عن أراضي ترعى فيها ماشيتهم، في حين تبقى النساء والأطفال في المجتمع.

وقالت ماري كاشو: "الري بالتنقيط هو تكنولوجيا جديدة بالنسبة لنا، وقد استطعنا منذ إدراجها أن نزرع خضرنا ولم نضطر إلى الاعتماد على الماشية وحدها." "ونستطيع تحسين تغذية أطفالنا ونرفع من دخلنا.

ونستطيع استغلال المال الذي نجنيه من ذلك لتسديد الرسوم المدرسية والحفاظ على المضخة للحصول على مزيد من الماء من حفرة السبر."

وتعمل الوكالة حاليا على تنفيذ مشروع ري بالتنقيط في ١٩ بلدا في أفريقيا. وقالت لي هانغ، الأخصائية في الشؤون المائية ومديرة المشروع: "نأمل بأن يمكّن هذا المشرع المزارعين من الزراعة بأسلوب فعال ومنتج ومستدام."

وأضافت أن الزراعة مسؤولة عن استهلاك نحو ٧٠% من المياه العذبة وعن استنزاف معظم الكميات من المياه الجوفية العالمية. ولكن حوالي ٣٧% فقط في المتوسط من هذه المياه تُستخدم بفعالية، نظرا لتكنولوجيا الري والممارسات الزراعية غير الملائمة.

وقالت لي: "نظراً لأن المياه باتت نادرة أكثر فأكثر ولأن أعداداً متزايدة من السكان تطلب مزيداً من الغذاء، من الأهمية بمكان أن ندير المياه الزراعية بأسلوب أفضل لكي نزرع مزيداً من المحاصيل لكل قطرة ماء نستهلكها في كل من الزراعة المسقية بمياه الأمطار والزراعة المعتمدة على الري."

لويز بوترتون ، شعبة الإعلام العام.

البريد الإلكتروني: L. J. Potterton@iaea.org

سبر أغوار التربة

بقلم بيتر كايزر

التكنولوجيا النووية تساعد المزارعين على الاستفادة القصوى من المياه.

يستهلك الري سبعة أضعاف من كل عشرة ليترات من المياه العذبة المستخدمة يومياً في كل أنحاء العالم. ومع تزايد سكان العالم يتزايد كذلك الطلب على الغذاء، وللاستجابة لذلك الطلب يتم توسيع نطاق الزراعة وزيادة الري. وإذا كان من الممكن تعزيز فعالية الري، يمكن القيام بالكثير للحد من عطش الزراعة للمياه العذبة، ويمكن المساعدة على الحفاظ على هذا المورد الذي لا يمكن الاستغناء عنه.

ومن بين التكنولوجيات النووية المطبَّقة لمعالجة ندرة المياه وتوفير المياه في الزراعة ثمة "مسبار قياس رطوبة التربة" أو "المسبار النيوتروني"، المستخدَم لقياس كمية المياه الموجودة في التربة المحيطة بالمسبار. وتقدّم القياسات التي تتم في محيط المزرعة للمزارع معلومات لا تقدَّر بثمن عن ظاهرة لا يمكن رؤيتها لولا ذلك: أي كمية مياه الري أو مياه الأمطار المحبوسة في التربة وكمية المياه المتاحة للنباتات والتي تستهلكها هذه النباتات.

وإذا وُضع المسبار بين يدي عامل مدرَّب ومرخَّص له باستخدامه، يستطيع الجهاز أن يسبر أغوار التربة للكشف عن أدق آثار المياه. وهو جهاز حساس جداً لدرجة أنه يستطيع حساب كمية المياه التي تستهلكها نبتة ما.

ويستطيع العامل بالضغط على محوِّل في الجهاز أن يرسل مصدراً مشعاً مدرعاً وبالغ الصغر بشكل خاص فيطلق تيارات خفيفة من النيوترونات. وتنتقل هذه النيوترونات بسرعة قصوى عبر التربة. وتتباطأ بشدة حركة مرور هذه النيوترونات التي تضرب ذرات الهيدروجين في الجزيئات المائية. وبعد اصطدام النيوترونات بجسيمات أخرى، تنعكس مرة أخرى في المسبار الذي يقيس سرعة النيوترونات العائدة.

ويسجل جهاز كاشف يوجد داخل المسبار الأثر الكبحي للماء في النيوترونات. ومن ثم تشير كمية النيوترونات العائدة والبطيئة الحركة التي يحسبها الجهاز الكاشف إلى محتوى الهيدروجين في التربة. ويترجم المسبار هذه المعلومات إلى قياس حقيقي للمحتوى المائي للتربة، ويعبّر عن ذلك بميليمترات من الماء. وهذه البيانات هي ما يحتاجه المزارع بالضبط للتخطيط مباشرة للري ووضع استراتيجيات لخزن المياه والاستفادة القصوى من مياه الري.

ولا يؤدي المسبار في حد ذاته إلى أي تلوث إشعاعي، كما أنه لا يخلف أي آثار إشعاعية في التربة.

بيتر كايزر، شعبة الإعلام العام.

البريد الإلكتروني: P.Kaiser@iaea.org