بدائل الموادِّ الكيميائية المُصنَّعة

يتعيَّن على المزارعين الذين يرغبون في التقليل من الآثار البيئية السلبية البحث عن طرق لتنمية النباتات بطريقة صحية، وذلك بالحدِّ من استخدام موادَّ كيميائية مُصنَّعة، مثل **مبيدات الآفات** أو الأسمدة. تختلف بدائل المواد الكيميائية المُصنعة؛ بدءًا من طريقة ما يُدعى بِـ (اعملها بنفسك لإدارة الآفات المتكاملة) إلى استخدام المواد الكيميائية الطبيعية.

تُنتج البطاطا الصحية في ولاية ويسكونسن باستخدام إستراتيجية صارمة لمكافحة الآفات.

إدارة الآفات المتكاملة (IPM)

مجموعة من الطرق التي تهدف إلى القضاء على ما يهدِّد المحاصيل، أما الغرض منها فهو التقليل من استخدام مبيدات الآفات المُصنَّعة الضارة قدر الإمكان بعد تجريب أساليب أخرى، ومن هذه الأساليب زراعة محاصيل تقاوم أنواعًا محدَّدة من الآفات، واستخدام المفترسين الطبيعيين للآفات، وتطبيق دورة المحاصيل، واستخدام المواد الكيميائية الطبيعية.

أما إذا أخفقت هذه الطرق جميعها، فتوجد طرق تقنية متطورة يمكن أن تساعد على تحديد زمان استخدام مبيدات الآفات ومكانها لتحقيق أكبر قدر من الفوائد بأقل الأضرار؛ فإذا قدَّر المزارع أن الضرر الذي تُسببه الآفات أقل ثمنًا من مكافحتها، فإنه يفضل عدم استخدام المبيدات.

ومن الأمثلة الناجحة والمربحة على (IPM) المستخدمة في الزِّراعة التقليدية، ما قامت به مؤسسة التنمية الصحية على صنف من البطاطا في ولاية ويسكونسن؛ حيث أُنتجت البطاطا بالتعاون بين مؤسسات حماية البيئة وجمعية ويسكونسن لتنمية الخَضراوات، وجامعة ويسكونسن، والصندوق العالمي للحياة البرية، وقد وضعت هذه المؤسسات معًا إستراتيجية (IPM) صارمة، وبالإضافة إلى ذلك فقد أسست منظمة مستقلة برنامجًا يُدعى حماية الحصاد **لإجازة** البطاطا المُنتجة من قِبَل المزارعين الذين التحقوا في هذا البرنامج لمتابعة معايير النمو المناسبة، فكان برنامج حماية الحصاد مربحًا بما فيه الكفاية لإقناع 10% من مزارعي البطاطا في الولاية بالمشاركة.

توجد ثلاثة أنواع رئيسة من المواد البيولوجية التي تُنتج مبيدات الآفات تُسمى **مبيدات الآفات البيولوجية**، وهي:

- موادُّ بيوكيميائية، أو موادُّ كيميائية مأخوذة من موادَّ طبيعية.
- مبيدات الآفات الجرثومية التي تحتوي على جراثيم أو بكتيريا.
- النباتات التي تتضمَّن موادَّ الحماية ذاتيًّا، أو أنواع النبات التي **عُدِّلت وراثيًّا** لمقاومة الآفات.

بوجه عام لا تدوم مبيدات الآفات البيولوجية مدَّة طويلة كما في المبيدات الاصطناعية؛ لأنها تتحلَّل إلى موادَّ غير ضارة، ومن الممكن ـ غالبًا ـ أن تكون مخصصة للفتك بآفات محدَّدة، وليس لمجموعة كبيرة من الآفات، ما يجعلها أكثر أمانًا للبيئة وللأشخاص الذين يتعاملون معها.

في حين تُعدَّ **مبيدات الآفات الجرثومية** بي تي (Bt) (اختصار –bacillus thuringiensis) من أكثر المبيدات الحيوية شيوعًا، وهي مصنوعة من البكتيريا الطاردة للحشرات التي تعيش في بعض أنواع التربة، علاوة على أصناف عدة لمبيدات الآفات مخصصة لحشرات مختلفة، مثل الديدان، والملفوف، ويرقات (حشرات صغيرة العمر)، وحفَّار الذرة الأوروبي، وخنفساء البطاطا الكولورادو، تجدر الإشارة إلى أن بي تي (Bt) مادة سامة فقط إذا أكلها البق وهي في مرحلة اليرقة، وذابت في أثناء عملية الهضم.

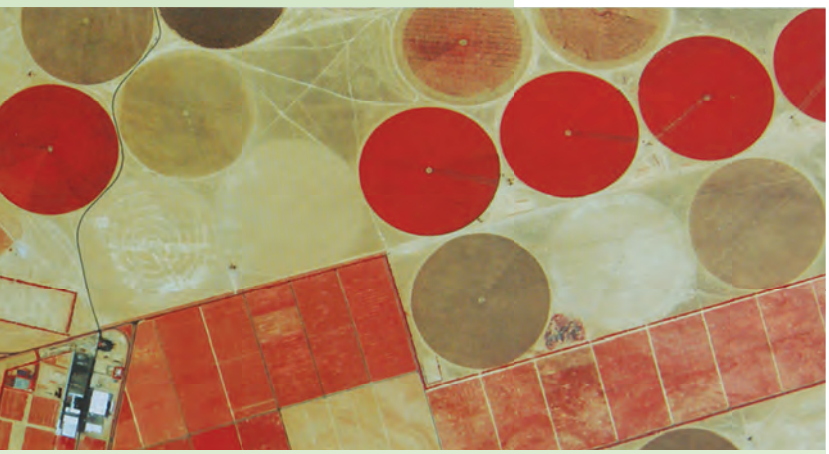
تحديات الزِّراعة المستدامة

يكمن التحدي الكبير للزراعة المستدامة في ابتكار طرق زراعية مستدامة فاعلة، ومقنعة للمزارعين لاستخدامها؛ فمعظم الطرق التقليدية استخدمت لأنها ذات جدوى ومربحة وسهلة التطبيق، على عكس طرق الاستدامة التي قد تستغرق وقتًا أطول، وقد يحتاج المزارعون في تطبيقها إلى تعلم أساليب حديثة، وشراء معدات جديدة. ويتساءل بعض المزارعين: هل تُعد مبيداتُ الآفات البيولوجية آمنةً حقًّا؟ وهل تُعد هذه الطرق قادرةً على إنتاج كميات كافية من الغذاء في عالم اليوم الذي يحتاج إلى كميات كبيرة منه؟

نظرة عن قرب

الزِّراعة الدقيقة

تعتمد إحدى الطرق التي طُوِّرت لجعل الزِّراعة أكثر استدامة على تقنيات متطورة؛ فالزِّراعة الدقيقة هي نتيجة بحث قام به مجموعة علماء من المنظمة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء في الولايات المتحدة وغيرها من المنظمات؛ حيث تستخدم فيه بيانات الأقمار الاصطناعية لتقييم ظروف التربة ونمو المحاصيل، ويمكن للمزارعين الاستعانة بهذه المعلومات، من خلال استخدام كميات قليلة من المواد الكيميائية في أجزاء محددة من الحقل، وبالمثل يمكنهم إضافة كميات كبيرة من الماء إلى الأماكن الجافة فقط في الحقول؛ وعليه، فإن هذه التقنية تساعد المزارعين على توفير الوقت والمال، وفي الوقت نفسه تساعد على حماية البيئة.



صورة لمزرعة في المملكة العربية السعودية مُلتقَطة بالقمر الاصطناعي.