الآثار البيئية للزراعة التقليدية

مـع أن الزِّراعة التقليدية حقَّقت نجاحًا ملموسًا، فقد ثبت أن كثيرًا مـن الطرق التقليدية لإنتاج الأغذية ذات آثار سلبية، ستظهر مع مرور الزمن.

معظم المشكلات التي لها علاقة بضرر البيئة، مثل تعرية الأراضي من الأشجار وحراثتها وزراعتهـا سنة بعد أخرى، واستخدام كثير من المواد الكيميائيـة الزِّراعية في المزارع التقليديـة يُعدُّ تهديدًا للحياة البرية، وصحة العمال المزراعين منهم والمستهلكين.

تسبَّب حراثة الحقول في إزالة كميات كبيرة من التربة السطحية عن طريق الرياح.

انجراف التربة

اكتشـف المزارعون فـي وقت مبكـر أن **الحراثـة** تساعد علـى الزِّراعة؛ فالحراثـة تُفكِّك **التربة السـطحية** باستخدام المحـراث أو أداة أخرى مثل المجرفة، حيث تترك هذه العملية تربة متفككة على صورة حبيبات صغيرة بدلًا من تماسكهـا، فيسهل حينها نثر البذور في الأرض المحروثة، إضافة إلى أنَّ حراثة الأرض تحدُّ من الأعشاب، وتجعلها تحت ركام من المحاصيل السابقة، زد علـى ذلك أن التربـة المحروثة تسمح بدخول كميات كبيرة من الأكسجين لتصل إلى جذور النباتات، وهذا ما يساعدها على النمو.

لسـوء الطالع، يمكن أن تجفَّ التربـة المحروثة، وتصبح قابلة للانجراف بفعـل الرياح أو المياه الجاريـة، وتُسمى هذه العملية **التعرية أو الانجراف**، ويمكـن لحُبيبـات التربة هـذه المنقولة عبر الحقـول أن تلوِّث مـوارد المياه القريبة، حيث تستغرق ما بين ثلاث مئة إلى ألف سنة لتتراكم طبقة سطحية من التربة سمكها إنش واحد (2.54 سم)، ويمكن لتربة الأراضي التي قُطعت أشجارهـا للزراعـة، أن تنجـرف جميعهـا إذا تعرضت لقليل مـن العواصف المطرية الغزيرة.

إزالة الغابات

يشيـر مصطلـح **إزالة الغابات** إلـى قطع الأشجار في الغابـات أو حرقها، ونظـرًا إلى تزايد عدد السكان في العالم، فإن الحاجة باتت ماسة إلى أراضٍ زراعية على حسـاب وجود الغابات، حيث إن لهذه الممارسات من قبل البشر خطـر كبير علـى الغابات في الـدول النامية، إذ يستخدم كثيـر من **مزارعي الكفـاف الفقـراء** طريقـة قديمة للزراعة تُسمـى الزِّراعة **بالقطـع والحرق**؛ أي قطـع الأشجـار وحـرق الشجيـرات لإخـلاء الأراضـي وتهيئتهـا لزراعة المحاصيل، وعلى الرغم من أن هذا الرماد الناجم عن الاحتراق يزود التربة بمواد مغذية غنية، فإن هذه الموادَّ المغذية تُستنزف وتُستهلك بسرعة، وهذا مـا يدعو المزارعيـن إلى هجرتها والانتقال إلى أرضـ جديدة، يكررون فيها هذه العملية.

ونظـرًا إلـى تدنـي أجور الأيـدي العاملـة، ووجـود الأراضي فـي البلدان الناميـة، فقد أدخلت الأعمـال الزِّراعية والزِّراعة على نطـاق واسع إلى هذه المناطـق، حيث تقلصت أراضي الغابات الاستوائيـة المطيرة بصورة كبيرة فـي أنحـاء العالم شتى؛ فـي الأمـازون البرازيلي، ولاكاندان فـي المكسيك، وغابـات فيتنام، وماليزيـا، ووسط إفريقيـة، ونتيجة لذلـك أصبح كثير من أنواع الحيوانات والنباتات عرضـة للانقراض. إن الأراضي العارية (الخالية مـن الغطاء النباتـي) عرضةٌ للانجـراف وأخطار الفيضانـات، فالصحراء فـي بعض البلدان قـد تزحف نحـو الغابـات التي أزيلـت أشجارهـا، وتحلُّ قريبًا بدلًا منها.

تعـدُّ إزالـة الغابات مـن الآثار المدمـرة؛ فهي تسهم في ظاهـرة **الاحترار العالمـي**، أو قد تزيد من درجة حرارة سطح الأرض، ويعتقد العلماء أن تراكم **ثانـي أكسـيد الكربـون** وغيره مـن الغازات هـو السبب الرئيس فـي الاحترار العالمـي؛ حيث تتراكم هذه الغازات في **الغلاف الجوي**، وتحبس حرارة سطح الأرض كما في البيوت الزجاجية؛ لذا يسمي العلماء هذه الظاهرة **ظاهرة البيت الزجاجي**، ويسمون الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون **غازات البيت الزجاجي** أو الغازات الدفيئة، ولما كانت النباتات تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء، فـإن إزالة الغابات في مناطـق شاسعة يؤدي إلى تراكم كميـات كبيرة منه في الغـلاف الجوي، إضافة إلـى أن حرق الغابات لإخـلاء الأراضي من الأشجار، يحرِّر ثاني أكسيد الكربون المخزون في الأشجار وغيرها من النباتات.

لقد حدثت إزالة الغابات فعلًا بصورة كاملة إلى حدٍّ ما في **الدول المتقدمة** (الـدول الصِّناعيَّة)؛ ففي المملكة المتحدة، بدأ المزارعون بهذه العملية قبل خمسة آلاف سنة، وبحلول عام 1870م، اختفت معظم الأخشاب هناك، ولم يتبقَّ مـن الأراضـي الأصلية سـوى 5%. أما في الولايـات المتحـدة الأمريكية، فقد أزيلت معظم غابات نهر الميسيسبي في وسط القرن التاسع عشر، ولكن مواطنو الـدول المتقدمة هذه حقَّقـوا تقدمًا في استرداد الغابات التي أُزيلت، وأما الآن، فيعـدُّ الزحف العمرانـي (توسُّع المدن) خطرًا على الغابات أكثر من الزِّراعة في هذه المناطق.

تدمِّر الزِّراعة بالقطع والحرق مناطق شاسعة من الغابات كل عام.

نظرة عن قرب

ساحات الغبار

فـي بـدايـات الـقـرن الـعشـريـن، قـام المزارعون في السهول العظمى (في الولايات المتحدة الأمريكية) بتجريد (قطع الأشجار) مناطق واسعة من الأراضـي وحرثها على نحـوٍ كبير، دون المحافظة على رطوبة التربة. وفـي ثلاثينيـات الـقـرن العشـريـن، حدث جفاف خطير مصحوب بهبوب ريح شديدة أدت إلـى تطاير التربة السطحية الجافة بسهولة إلى خارج الحقل نتيجة لهذه الظروف. وأحيانًا، قد يصبح الغبـار فـي الـهـواء كثيفًا جدًّا، فَيسْوَدُّ الفضاء؛ لذا يُطلق على هذه العواصف الرملية اسم العواصف الثلجية السوداء، وبعد مرور مدة من الزمن، تُعرف هذه المنطقة بساحات الغبـار؛ لـذا هـجـر كثير مـن الناس منازلهم؛ لأنهم أصبحوا غير قادرين على الزِّراعة، وأخذوا يعانون صعوبة من جـراء هـذه البيئة العدائية، ولم يُعدَّل هذا الوضع إلا بعد مرور عقود من الـزمـن، عندما انتهى الجفاف، وبدأ المزارعون باستخدام طرق للحدِّ من الانجراف.

عاصفة رملية

إذا تعرض العاملون للمواد الكيميائية الزِّراعية، فمن الممكن أن يتعرضوا لمشكلات صحية كثيرة.

استخدام الموادِّ الكيميائية الزِّراعية

إن المـوادَّ الكيميائيـة المستخدمة فـي الزِّراعة التقليديـة يمكنهـا تحسيـن منتجـات المزارعيـن كثيـرًا، ولكـن هذه المـواد ذات آثـار سلبيـة أيضًا؛ فمثـلًا الأسمدة مـوادُّ كيميائية تُستخـدم في تنمية المحاصيل، وفي الوقت نفسه تنتقل ببطء من خلال التربة، وتتجمع فـي موارد الميـاه القريبة، فتصبح عندئذٍ مـوادَّ مغذية للطحالب (كائنـات حية شبيهة بالنباتـات)، ونتيجـة لذلـك تبـدأ هـذه الطحالـب بالتكاثـر بسرعـة كبيـرة، وعندمـا تمـوت، تحلِّلها البكتيريـا الموجـودة في الماء باستخـدام الأكسجين المـذاب فيه، وهذا ما يؤدي إلى نقص تراكيز الأكسجين في الماء، الذي يؤدي بدوره إلى موت كثير من المخلوقات الحية المائية؛ وتسمى هذه العملية **الإثراء الغذائي**.

توجـد مـوادُّ كيميائية أخـرى وهي مبيـدات الآفـات، وتشمـل **المبيدات الحشرية**، و**مبيدات الأعشاب**، ومبيدات الفطريات، وعلى الرغم من أن هذه الموادَّ الكيميائية تقتل المخلوقات الحية الضارة عند رشها على المحاصيل، فإنها تطلق موادَّ كيميائية خطرة محتملة في الهواء، فيستنشقها المزارعون، وقد تؤثر في النباتات والحيوانات التي تعيش بعيدًا عن حقول المزارعين إذا نُقلت بالرياح.

أما المثال المشهور لمشكلات ناجمة عن المواد الكيميائية الزِّراعية، فهو المبيد الحشري المُصنَّع دي دي تي (DDT). الذي استُخدم في أثناء الحرب العالمية الثانية (1939–1945م)، لقتل قمل الجسم والبعوض، وقد أنقذ حياة كثيـر من الناس، وفي وقت مـا لاحظت العالِمة البيولوجية راشيل كارسون أن جماعـات الطيـور قد انخفض عددها فـي المناطق التي استُخـدم فيها هذا المبيد، واكتشفت أن موادَّ كيميائية موجودة في هذه المادة تجعل قشرة بيض الطيـور رقيقة جـدًّا، بحيث لا تستطيع حمايـة ما فيها خلال مـدَّة الحضْن، وفـي عام 1962م، نشـرت العالِمة كارسون نتائجها في كتـاب بعنوان **الربيع الصـامت**، ومنـذ ذلك الحين اعترفـت بلدان عدَّة، ومنهـا الولايات المتحدة الأمريكية، أن مادة DDT غير قانونية.

استخدام الهرمونات والمضادات الحيوية

يعطـي بعـض مـزارعـي الألـبـان فـي الـولايـات الـمـتـحـدة الأمـريـكـيـة، الأبـقـارَ **هـرمـونًـا** يسـمـى rBGH؛ وهـو اختـصـار

للكلمات (recombinant Bovine Growth Hormone)، وتعني هرمون النمو البقري المعاد تركيبه، وذلك من أجل إنتاج كميات كبيرة من الحليب. وبعد مناقشة سلامة هذا الهرمون الاصطناعي، فقد حُظِرَ في كثير من دول العالم، منها **الاتحاد الأوروبي** وكندا؛ حيث يخشى كثيرون من أن تُلوِّث هذه المواد الحليب، حيث لاحظوا أن (rBGH) يزيد من التهابات الثدي وغيرها من المشكلات في الأبقار التي قد تلوِّث الحليب بالصديد والمضادات الحيوية، ويرون أن التراكيز المرتفعة للهرمونات في الحليب قد تسبب السرطان، ولكن أصحاب الأعمال الزِّراعية، وإدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA)، وبعض العلماء يشكِّكون في هذه الادِّعاءات.

تُستخدم المضادات الحيوية في الوقاية من الأمراض التي تسببها **الجراثيم** أو علاجها، حيث يمكن لهذه الأمراض الانتشار بسرعة بين الحيوانات التي توجد بأعداد كبيرة معًا، كما في المزارع الكبيرة، وتُضاف هذه المضادات الحيوية إلى أعلاف الماشية لتسمينها في مدَّة زمنية قصيرة.

أنقذت المضادات الحيوية منذ اكتشافها كثيرًا من الناس، ولكن ومع كثرة تعرض البكتيريا لهذه المضادات الحيوية، فمن المرجح إنتاج مضادات حيوية أكثر قدرة على مقاومة البكتيريا، وهناك حاليًّا مناعة من المضادات الحيوية، لدى معظم أنواع البكتيريا بحيث جعل بعض الناس يخشون من استخدام المزارعين أنواعًا كثيرة من المضادات الحيوية، ويخافون أيضًا من انتشار الأمراض التي لا تستجيب للدواء.

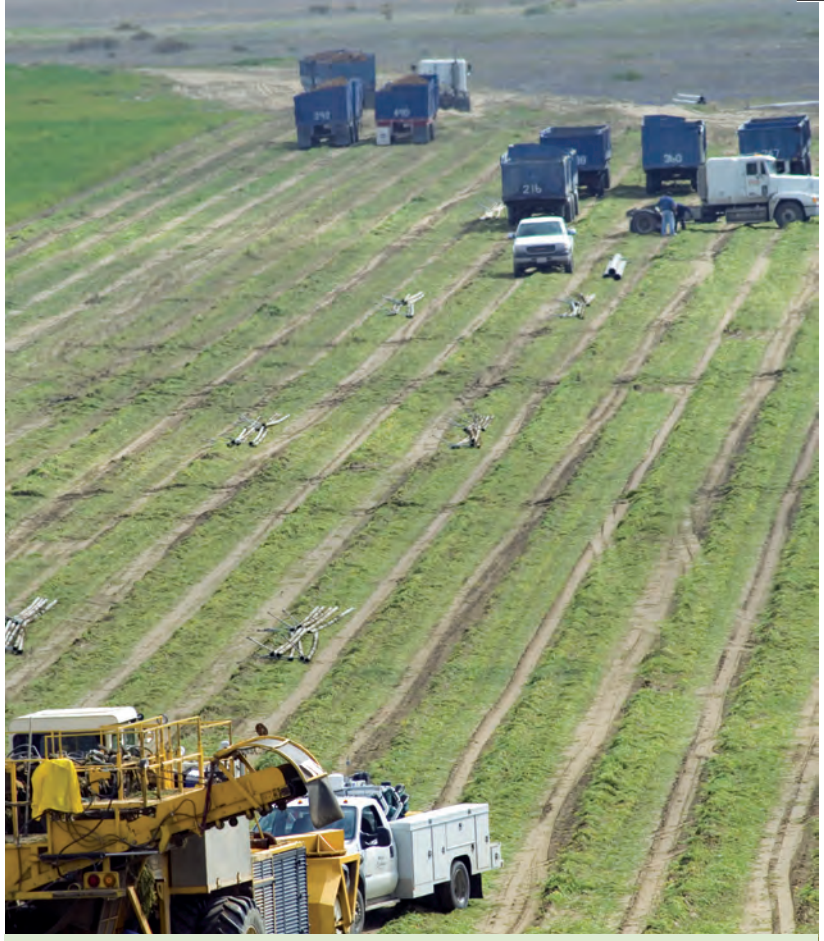
حقيقة

أجرت هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية دراسة على مدار 10 سنوات، لعينات ماء أُخذت من جداول مائية في الولايات المتحدة الأمريكية، ووجدت أن 97% من هذه العينات تحتوي على كميات قليلة من نوع واحد أو أكثر من المبيدات الحشرية.

تُعالَج الأبقار في كثير من المزارع الحديثة بهرمونات النمو والمضادات الحيوية.

استهلاك الطاقة والماء

عندما توسعت الزِّراعة التقليدية في استخدام التقنية الحديثة، زاد استهلاكها لهذه الموارد من الماء والطاقة؛ إذ إن **الوقود الأحفوري** (النفط، والفحم الحجري، والغاز الطبيعي) يُستخدم في تشغيل الآلات، مثل: الجرارات والحصادات، وفي المُعالجة والتعبئة، والتغليف، وتخزين الأغذية (غالبًا ما تكون مبردة)، وشحنها إلى المحال التجارية في أنحاء العالم، زد على ذلك أن عمليات تصنيع المنتجات الكيميائية كالأسمدة تستهلك كمية كبيرة من الطاقة؛ حيث يمثل إنتاج الأسمدة 30% من الطاقة جميعها المستخدمة في الزِّراعة التقليدية.



تتطلب المزارع التجارية الضخمة كميات كبيرة من الماء والطاقة لتنمية المحاصيل.

يُعدُّ الوقود الأحفوري **موردًا غير متجدد**؛ أيْ موردًا محدودًا، وسينفد يومًا ما، زِدْ على ذلك أنه لا بدَّ من حرقه لتحرير الطاقة منه؛ إذ إن حرقه يؤدي إلى انبعاث ثاني أكسيد الكربون وغاز **أول أكسيد الكربون** وملوِّثات أخرى على صورة دخان، وغيرها من الموادِّ الضارة؛ حيث تسهم بعض هذه المواد في الاحترار العالمي، مسببة ارتفاع درجة الحرارة في الغلاف الجوي للأرض.

تتطلب تنمية النباتات وتربية الحيوانات كميات كبيرة من الماء؛ فعادةً ما تحتاج المزارع الكبيرة إلى كميات كبيرة من الماء، ونادرًا ما توفر كمية الأمطار ما يكفي من المياه في الوقت المناسب؛ لذا فإن ريَّ الأراضي يحتاج إلى جلب الماء من المياه الجارية أو الأنهار أو البحيرات، أو من المياه الجوفية.

إن ما يُقارب ثُلُثَ المياه المستخدمة في الولايات المتحدة الأمريكية يُستعمل للري، وهذا الرقم أقرب إلى 90% في بعض المناطق في العالم، مثل المكسيك والهند؛ ففي المناطق الجافة في أوقات الجفاف، لا تتوافر كميات كافية من الماء للمزارع، وأحيانًا قد يتنافس كل من الناس والمزارع على الماء. إن بعض الأنهار والبحيرات قد جفَّت كليًّا بسبب الري مسببةً دمارًا كبيرًا، فضلًا عن أن تحويل الأنهار ببناء السدود من أجل تخزين الماء وإعادة توزيعه يؤدي إلى أضرار بيئية محتملة.

إنشاء الزِّراعة الأحادية

عندما يزداد الطلب على منتجات معينة، تبدأ مزارع ضخمة بالتركيز على إنتاج نوع واحد من المحاصيل أو الماشية، وتسمى هذه الطريقة **الزِّراعة الأحادية**، وهي طريقة سهلة؛ لأن المعدات والمواد المستخدمة جميعها، وكذلك فرص العمل التي يتعين القيام بها، يمكن أن تُسخَّر لمنتج واحد، ولكن لهذه الطريقة محاذير، منها: أن محاصيل النبات أو الحيوان الواحد أكثر عرضة للإصابة بالمرض، وأن التربة تُستنزف إذا تكررت زراعة محصول واحد سنة إثر أخرى، وعندئذٍ يتطلب استخدام كميات كبيرة من المواد الكيميائية الزِّراعية، أضف إلى ذلك أن الزِّراعة الأحادية هذه قد تدمر الحياة البرية؛ فعند زراعة نوع واحد فقط من المحاصيل، فإن الحيوانات والنباتات والجراثيم في التربة التي تعتمد على أنواع أخرى من النباتات لا يمكنها البقاء على قيد الحياة، إضافة إلى أن استخدام هذه الطريقة يقلِّل من تنوع الأغذية؛ حيث إن أكثر من نصف الأغذية النباتية (المصنوعة من النبات) التي يأكلها الناس مأخوذ من أربعة محاصيل، هي: القمح، والذرة، والأرز، والبطاطا.

يمكن للزراعة الأحادية، مثل حقول القمح أن تدمر الحياة البرية.

نظرة عن قرب

اللوز والنحل

تُعدُّ بساتين اللوز في كاليفورنيا مثالًا على عرقلة الزِّراعة الأحادية العمليات الطبيعية؛ إذ يُنتج نحو 80% من لوز العالم في ولاية كاليفورنيا، حيث تغطي بساتين اللوز ألف ميل مربع (2590 كم^2) تقريبًا. وعندما لا يزهر اللوز، يقلُّ عدد النحل المحلي في هذه الولاية؛ لأنه يحتاج إلى مصادر رحيق أخرى. وإذا لم يحدث تلقيح، فلن تتوافر هناك أي مكسَّرات؛ لذا يضطر مزارعو اللوز إلى بيع النحل؛ حيث يُنقل في شهر فبراير من كل عام، نحو أربعين مليارًا من النحل إلى ولاية كاليفورنيا من أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية كلها. وفي السنوات الأخيرة، أدى مرض غامض، يسمى اضطراب تلاشي المستعمرة، إلى قتل أعداد كبيرة من النحل؛ لذا يخشى الخبراء من جلب النحل معًا في كل عام؛ لأنه قد يساعد على انتشار هذا المرض.