## الفصل الخامس عشر

# الانتقادات الموجهة للزراعة العضوية

لقد أفردنا جميع الفصول السابقة من هذا الكتاب لبيان أصول الزراعة العضوية بكل حيدة وموضوعية، وقدَّمنا لما لها من مميزات يتم الترويج لها بكل قوة من قبل جميع الجهات العاملة فى الإنتاج العضوى والمسئولة عنه. وسواء أكانت الدعاية لتلك المميزات على حق أم كانت بغير أساس علمى — كما يعتقد البعض — فإننا لا يمكن أن نطلب من مسئولى الزراعة العضوية انتقادها، فتلك مسئولية علمية لن يتصدى لها. والسؤال هو: هل أصول الزراعة العضوية قائمة على أسس علمية، أم على افتراضات اجتهادية يختلط فيها العلمى بغير العلمى؟، وهل الميزات التى تُروِّج لها الزراعة العضوية حقائق علمية لا تقبل الشك، أم يختلط فيها العلم بالأوهام؟.

لا شك أن الفرد العادى — غير المتخصص — لا يتردد كثيرًا فى الترحيب بالمنتج العضوى فى ظل الدعاية المصاحبة له، وفى ظل القلق العام من أمراض العصر البرطانية، كما تلقى أصول الزراعة العضوية قبولاً عامًا من المجتمع لِما تدعو له من مبدأ المحافظة على البيئة، فى ظل التغيرات المناخية التى تسود العالم أجمع؛ فالجميع سُعداء: العاملون فى مجال الإنتاج العضوى كاستثمار يزداد ازدهارًا يومًا بعد يوم، والمستهلك الذى يشعر بالأمان، والمجتمع الذى يشعر بالارتياح لفكرة سلامة البيئة. هذا إلاّ أنه توجد وجهات نظر أخرى منتقدة للزراعة العضوية، وتتطلب الأمانة العلمية إلقاء الضوء عليها، حتى تكتمل الصورة، وذلك هو موضوع هذا الفصل.

## مقدمة

تحت عنوان "خرافة الزراعة العضوية" The Myth of Organic Agriculture كتب Pacanoski (Pacanoski ٢٠٠٩) مقالاً علميًّا تناول فيه الزراعة العضوية بالنقد الشديد، وجردها فيه من كل ما جرى العرف على اعتباره أهم مزاياها. وتقتضى الأمانة العملية

بيان الأفكار التى وردت فى ذلك المقال — وفى غيره — بشئ من التفاصيل؛ لكى يحدث التوازن الفكرى المطلوب لدى القارئ بين ما للزراعة العضوية وما ليس لها.

يبدأ Pacanoski مقاله بالقول أن إحساس العامة بأن الزراعة العضوية هى فى تناغم وتوافق مع الطبيعة، وتقل فيها المدخلات الأقل صداقة للبيئة، وأنها أكثر استدامة عن الزراعة التقليدية، وأن محصول الزراعة العضوية يتساوى أو يتفوق على محصول الزراعة التقليدية .. كل ذلك يقوم — أساسًا — من وجهة نظره — على بيانات ونتائج غير علمية، وغير موثقة.

وتبعًا لتلك المفاهيم التى تروج لها الزراعة العضوية، فإن الغذاء العضوى يكون أكثر نفعًا للصحة، وحميدًا، وأعلى فى قيمته الغذائية؛ لأنه لم يستخدم فى إنتاجه أى أسمدة أو مبيدات مخلقة. وعلى الرغم من أن تلك الإدعاءات — حسب قوله — مثالية، فإن الحقيقة خلاف ذلك بدرجة كبيرة؛ فكثير من الباحثين على اقتناع أن هذه الإدعاءات ليست مؤيدة علميًا.

## الفلسفة والزراعة العضوية

تطورت الزراعة العضوية من الآراء الفلسفية للفيلسوف ردولف استينر Rudolf Steiner، ثم بعد ذلك بواسطة الليدى إيف بلفور Lady Eve Balfour؛ بما يعنى أن مبادئ الزراعة العضوية تقوم على مفاهيم معينة وليس على العلم. وأكثر من ذلك، فإن الزراعة العضوية ومنتجاتها هى — حسب قول Pacanoski – خرافة و "دين لعصر جديد" New Age Regilon أكثر منها علم وحقيقة. ويحكم حركة الزراعة العضوية قواعد ليس لها أى أساس علمى أو زراعى، وهى تنغمس فى الفكر اللاعقلانى، والعلم الزائف، والارتباك والتشوش، وخاصة فى بعض جوانب الإنتاج. إن هذه النوعية من الزراعة، وما بها من معتقدات فى القوى الكونية (يُقصد بذلك الزراعة البيوديناميكية)، ليس لها مكان فى أى مناقشة علمية، وتعد غامضة وخفية occult فى طبيعتها. أما الأسباب الفلسفية لدعم الزراعة العضوية فلأنها جزء من حركة "العودة إلى الطبيعة".

وكما الحال فى الطب البديل، فإن كليهما يعتمد على الاعتقاد بأن "الطبيعة تعرف أحسن"، وأن ما هو طبيعى لابد وأن يكون جيدًا. إنه الإحساس بالحنين إلى الماضى لأجل خرافة "العصر الذهبى" للزراعات الصغيرة البسيطة التى تُنتج أغذية نقية وصحية؛ فمثل هذه الجنة لم توجد أبدًا. وفى الأيام التى سبقت الزراعة الكثيفة — عندما لم يستعمل المزارعين المبيدات أو الأسمدة المصنعة — كانت إمدادات الغذاء فى خطر دائم جراء التقلبات الجوية والبيئية، وتعرض المحاصيل المتكرر للفقد بسبب الإصابات المرضية والحشرية. ولقد كان أمر عادى أن يفقد المزارعين حوالى ٥٠٪ إلى ٧٥٪ من محاصيلهم. ويمكن تعريف تلك الفترة بأنها عصر التعب والإجهاد. ولقد وصف الفيلسوف الإنجليزى Thomas Hobbes الزراعة فى تلك الفترة بأنها فترة طحن الفقر، والعمل المكثف، والمحصول المنخفض. وفى تلك الفترة كانت حوالى ٩٠٪ من القوة العاملة تعمل فى الأنشطة الزراعية بالمزارع الصغيرة التى نادرًا ما أنتجت ما يكفيها للبقاء. وبفضل العلم الذى أعطانا المركبات الكيميائية التى مكنتا من مكافحة الحشائش والآفات، أمكن جعل تلك العصور من الماضى. إنه لن تكون هناك عودة للأيام السالفة "الجيدة" التى سبقت استعمال الكيماويات مهما ارتفع صوت مؤيدى الزراعات العضوية من المزارعين والمستهلكين وازداد صخبهم (Pacanoski ٢٠٠٩).

## التناغم بين الطبيعة والزراعة العضوية

تلك فكرة أخرى خاطئة فى رأى Pacanoski (٢٠٠٩)، فالحقيقة إنه لم يكن فى أى زمان أو مكان على سطح الأرض أى تناغم بين الزراعة — بما فيها الزراعة العضوية — والطبيعة. فالطبيعة لها جانب قاس وقاعدة واحدة، وهى البقاء للأصلح. ويتحكم فى الإنسان غريزة حب البقاء التى تجعله يغير ويؤقلم الطبيعة حسب احتياجاته.

إن الأرض التى يرغب الإنسان فى زراعتها بمحصول معين تمتلئ بملايين من بذور الحشائش عديمة القيمة الغذائية. وإن لم يتم التخلص من تلك الحشائش فإنها : "تسرق" من النبات الضوء والمساحة المكانية والعناصر الغذائية. ولآلاف السنين قضى ملايين من

البشر حياتهم فى مكافحة الحشائش بأياديهم أو باستعمال أدوات بسيطة، ولم يكن ذلك "تناغما" مع الطبيعة، بل كان قتل جماعى للحشائش الطبيعية. وخلال خمسينيات القرن التاسع عشر (من ١٨٤١ إلى ١٨٥٠) مات أو هاجر عدة ملايين من الأيرلنديين بسبب قضاء الفطر *Phytophthora infestans* — مسبب مرض الندوة المتأخرة — على كل حقول البطاطس عندهم. وفى ذلك الماضى كان معدل المواليد مرتفعًا، وكانت الإجازات الصيفية للتلاميذ ترتبط بالأنشطة الشاقة فى الزراعة. أما الآن .. فنجد فى الدول المتقدمة — التى تُستخدم فيها المبيدات والأسمدة المصنعة بكثافة — أن ٢٪ فقط من السكان يعملون بالزراعة. ومازالت الحالة سيئة فى الدول النامية حيث يعمل فيها بالزراعة حتى ٤٦٪ من السكان. ويقدر هذا الرقم بنحو ٢٠٪ فى البرازيل، و ٢٥٪ فى المكسيك، و ٧٠٪ فى كينيا. إن الاستعمال المكثف للكيماويات حرر ملايين البشر من حياة العمل الشاق؛ فيما يعرف بالثورة الزراعية. ولحسن الحظ أنها مازالت مستمرة (Paanoski ٢٠٠٩).

## البيئة والزراعة العضوية

إنه لمن المفترض — على نطاق واسع — أن الزراعة العضوية تتفوق بيئيًا على الزراعة التقليدية — المتكاملة — لأنها لا تستعمل المبيدات والأسمدة المخلقة. كذلك يؤكّد أن التنوع البيولوجى يتحسن وتتواجد أعداد أكبر من النباتات والحشرات والطيور وأن "صحة" التربة تتحسن فى ظل الزراعة العضوية.

والحقيقة إنه فى كل أنواع الزراعة يوجد تأثير على البيئة. إن الاعتقاد بأن الزراعة العضوية — فى حد ذاتها — أفضل للبيئة لأنها تعتمد على العوامل والعمليات الطبيعية ليس صحيحًا. إن العوامل والعمليات الطبيعية متباينة وليس للمزارع القدرة على التحكم فيها؛ الأمر الذى قد يتسبب فى حدوث مشاكل. فمثلاً .. قد يحدث تمعدن النيتروجين العضوى فى الوقت غير المناسب للنباتات، أى قد لا يكون تيسر العنصر متوافقًا مع احتياجات النمو المحصولى؛ مما يزيد من فرصة رشح النيتروجين إلى المياه الجوفية. وفى

هولندا وألمانيا والمملكة المتحدة أدى التحلل الزائد للسبلة الحيوانية إلى تلوث البحيرات والأنهار، كما أدى انطلاق الأمونيا من السبلة الطازجة إلى الإضرار بالغابات. وفى كوريا واليابان أدى الاستعمال الزائد للأسمدة العضوية من قبل منتجى الزراعات العضوية إلى التسبب فى مشاكل كبيرة؛ نظرًا لإضافتهم لكميات أكبر مما يلزم من الأسمدة العضوية لتأمين حاجة النباتات من العناصر. كذلك يزداد تراكم العناصر الدقيقة فى أراضى الزراعات العضوية، وخاصة الكادميم، وهو عنصر مسرطن. وبينما "تُنَظِّف" الأسمدة غير العضوية من الكادميم أثناء تصنيعها، فإن صخر الفوسفات الخام يحتوى كميات متباينة من العنصر، مما يثير القلق بشأن تراكم هذا العنصر المسرطن فى الأراضى التى تُزرع عضويًا.

وفى الزراعات العضوية تكون مكافحة الحشائش – غالبًا – بعمليات العزيق الآلية؛ الأمر الذى يُفاقم المشاكل الزراعية بالتربة، مثل الإندماج (الانضغاط) والتعرية. كذلك يؤدى العزيق الآلى إلى مضاعفة استخدام المحروقات، مما يؤدى إلى زيادة انطلاق ثانى أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين الضارة؛ والإسهام فى تفاقم مشكلة الانبعاث الحرارى. ويؤدى العزيق الآلى – كذلك – إلى تفكيك تجمعات التربة وإفساد بنائها، ويزيد من معدنة (هدم) محتواها من المواد العضوية، ويزيد من فقد الماء منها، ويقضى على أعشاش الطيور ومسالك الديدان الأرضية فيها، ويزيد من احتمالات تعرية التربة. ويتبين لدى المقارنة مع الزراعة التقليدية الكفؤة – المصاحبة بالممارسات الزراعية الجيدة good agricultural practices – أن الزراعة العضوية ليس لها أى تأثير بيئى إيجابى على الإطلاق. فإن استعمال مبيدات الحشائش – على سبيل التحديد – أدى فى الزراعات التقليدية إلى تعميم ممارسات "عدم الحراثة" no-till practices التى تقلل من إفساد بناء التربة، وتقلل من استعمال الوقود الأحفورى؛ ومن ثم تقلل من انطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون ومشكلة الانبعاث الحرارى، وتُحد من تعرية التربة. ويكون بناء التربة فى ظل ممارسات عدم الحراثة أفضل للنمو النباتى؛ حيث تزداد مسامية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة.

وبالإضافة إلى ما تقدم بيانه .. فإن الزراعة التقليدية المتكاملة يمكن أن تُعطى

محصولاً أكبر من مساحة أقل من الأرض عما يمكن أن تعطيه الزراعة العضوية؛ ومن ثم يمكن تخصيص مساحة أكبر من الأرض للحياة البرية التى تُنادى بها الزراعة العضوية. ويمكن بالإدارة الجيدة للمدخلات الزراعية فى الزراعة التقليدية الحد من فقد العناصر، التى يمكن فى حال تسربها بالرشح التأثير سلبًا على جودة المياه السطحية المجاورة للأراضى المزروعة، وجودة المياه الجوفية التى تتواجد تحتها. ولقد أوضح عديد من الباحثين أن أى تأثيرات إيجابية للزراعة العضوية على البيئة هى أمور لم تثبت بعد؛ وتحتاج إلى مزيد من الدراسة. وبينما لا تظهر أخطار الزراعة العضوية على البيئة عندما تشغل تلك الزراعات مساحات صغيرة متناثرة من الأرض، فإن تلك الأخطار قد تزداد بشدة عندما يحدث التوسع فى الزراعة العضوية (Pacanoski ٢٠٠٩).

## استدامة الزراعة العضوية

إن أهم مكونات خاصية الاستدامة فى الزراعة — على كل من المدى القصير والبعيد — هو المحصول من وحدة المساحة من الأرض. وتلك الخاصية لا تقتصر أهميتها على الجانب الاقتصادى فقط، وإنما تمتد — كذلك — إلى الجوانب البيئية، وعلاقة الكائنات الحية بالبيئة (التبيؤ) ecology، وكذلك الجوانب الاجتماعية. ولكى تكون الزراعة داعمة لكل تلك الجوانب، فإنه يجب أن يزداد فيها الإنتاج من الأرض المزروعة بالفعل بدلاً من توسيع رقعة الزراعة لتضم الأراضى الحدية التى تكون العلاقة فيها هشة بين الكائنات الحية والبيئة. ومن الأمثلة السلبية للزراعة العضوية غير الكفؤة تلك التى يقوم فيها الفلاحون المكسيكيون بتدمير ثلاثة ملايين فدان من الغابات الاستوائية سنويًا بأسلوب الجز والحرق slash-and-burn agricultural practice.

صحيح أن المحاصيل التى تُنتج عضويًا لن يكون محصولها أقل — على الدوام — من محصول الزراعات التقليدية، ولكنه غالبًا ما يكون كذلك. فالزراعة العضوية تضع قيودًا صارمة على المدخلات الزراعية التى يمكن استعمالها؛ الأمر الذى تصعب معه المحافظة على استدامة الإنتاج العالى. ويمكن للزراعة التقليدية إعطاء نفس محصول الزراعة

العضوية على ٥٠٪ إلى ٧٠٪ فقط من مساحة الأرض. وفى أوروبا .. وجد أن المحصول النسبى للزراعة العضوية — مقارنة بالزراعة التقليدية — كان ٦٨٪ فى الحبوب الصغيرة، و ٧٣٪ فى البطاطس، وتراوحت تلك القيم فى مختلف الدول بين ٥٥٪ و ٧٨٪ للحبوب الصغيرة، و ٤٥٪ إلى ١٠٠٪ للبطاطس. وإذا ما تضمنت الدورة الزراعية سنوات تترك فيها الأرض دون زراعة، أو تزرع بمحصول ذات قيمة تسويقية محدودة، فإن قيم الإنتاج الخاصة بالمحاصيل الاقتصادية تكون مضللة؛ فالمقارنات يجب أن تبنى على محصول المنتج المسوَّق من وحدة المساحة فى وحدة الزمن. فمثلاً .. فى دراسة استمرت لمدة ٢١ عامًا فى سويسرا انخفضت المحاصيل بنسبة ٢١٪ عما فى الزراعة التقليدية عندما تضمنت الدورة — فى الزراعة العضوية — القمح والبطاطس ومحاصيل العلف، إلاّ أن البطاطس — وهى أهم محصول اقتصادى فى تلك الدورة — عانت من أكبر انخفاض فى المحصول (Pacanoski ٢٠٠٩).

## المبيدات والزراعة العضوية

إن الفوبيا الكيميائية chemophobia — أى الخوف غير المبرر من المركبات الكيميائية لهو رد فعل شائع للتقارير العلمية والإخبارية التى تقترح أن التعرض لمختلف الملوثات البيئية يمكن أن يُشكل تهديدًا للصحة. إن الكيماويات الزراعية الحديثة ليست دون أى مخاطر، ولكن المخاطر التى تشكلها للبشر والحياة تقترب من الصفر وفى تناقص مستمر. وإنه لمن المهم مناقشة الفهم الخاطئ القائل بأن الزراعة العضوية تخلو من المبيدات. إن الاختلاف الأساسى بين المبيدات التى تُستعمل فى الزراعة العضوية وتلك التى تستعمل فى الزراعة التقليدية ليس فى درجة سميتها، وإنما فى أصلها. فالمبيدات التى تُستعمل فى الزراعة العضوية تُستخلص من النباتات، والحشرات والصخور المعدنية، ولا تُحضر بطريقة التخليق الكيميائى. فمن أكثر المبيدات استخدامًا فى الزراعة العضوية الزيوت والكبريت. ولا يعنى كون المبيدات التى يُسمح باستعمالها فى الزراعة العضوية أنها طبيعية أنها أكثر أمانًا من تلك المخلقة التى دُرست تأثيراتها ونظم استخدامها بدقة.

ويلاحظ أن المبيدات العضوية تُستخدم بكثافة أكبر فى وحدة المساحة عن غيرها من المبيدات، بسبب ضعف كفاءتها مقارنة بالمبيدات المخلقة. وتوضح المبيدات الفطرية ذلك الأمر (Pacanoski ٢٠٠٩).

لقد أدى إنتاج بذور القنبيط عضويًا – على سبيل المثال – إلى إصابة البذور الناضجة بشدة بالفطر *Alternaria brassicicola* مسبب مرض تبقع الأوراق القاتم dark leaf spot، حيث بلغ تواجد الفطر على البذور الناضجة ٧٠٪–٩٠٪، وبلغت إصابة البذور بالفطر داخليًا ٦٢٪–٨٠٪. هذا بينما كانت نسبتا تواجد الفطر *A. brassicae* خارجيًا على البذور وداخليًا فيها أقل من ٣٪. وعمومًا فإن نسبة إنبات البذور تدهورت إلى أقل من ٨٠٪، ولم تتحسن جودة البذور بمعاملتها بالماء الدافئ. ولقد حدثت إصابة القرون والبذور بعد فترة قصيرة من الإزهار؛ بما يعنى ضرورة مكافحة المرض جيدًا خلال تلك الفترة؛ الأمر الذى لم يكن ممكنًا مع إنتاج البذور بالطريقة العضوية (Kohl وآخرون ٢٠١٠).

إن المبيدات الأساسية التى تُستخدم فى الزراعة العضوية هى الكبريت والنحاس، وكلاهما يُحصل عليه من محاجر طبيعية، كما أن كليهما سام لدى واسع من الكائنات، ويعدًا من ملوثات التربة والبيئة طويلة المدى، فضلاً عن أنهما يستعملان بمعدلات أعلى بكثير من المبيدات المخلقة.

ويبين جدول (١٥–١) مقارنة بين المانكوزيب mancozeb – وهو مبيد نحاسى مخلق يستعمل عادة فى مكافحة الندوة المتأخرة والبياض الزغبى – وكبريتات النحاس. فمن ناحية التأثير على البيئة، فإن المانكوزيب أفضل من جميع الجوانب مقارنة بكبريتات النحاس. ومن ناحية صحة الإنسان، فإن كبريتات النحاس تعد سامة لأنها تحتوى على الرصاص، وأحدثت – بالفعل – مشاكل فى الكبد لعمال كروم العنب فى أوروبا. وعلى الرغم من أن الاتحاد الأوروبى حرّم – فرضيًا – استعمال كبريتات النحاس فى ٢٠٠٢، فإنه لم يُعثر على بديل آخر للزراعات العضوية، ولذا .. يستمر استعمالها . ولقد رؤى أن ما يترتب على عدم استعمال

كبريتات النحاس هو أن تصبح المزارع العضوية مستودعات للفطر المسبب لمرض الندوة المتأخرة، الذى يعد من أخطر أمراض البطاطس.

جدول (١٥-١): مقارنة بين المانكوزيب وكبريتات النحاس من حيث تأثيرهما على صحة الإنسان والبيئة (عن Pacanoski ٢٠٠٩).

| وجه المقارنة | المانكوزيب | كبريتات النحاس |
|---|---|---|
| صحة الإنسان | | |
| $LD_{50}$ (الجرعة القاتلة لنصف الناس) | > ٥٠٠٠ مجم/كجم | ٥٠ مجم/كجم |
| تقسيم الـ EPA لها | غير سام جزئيًا | حامّة corrosive وسامة |
| التأثير على الصحة | غير سام (بطريق الفم) | تُحدث أضرارًا بالكلى والكبد |
| السمية للبيئة | | |
| الديدان الأرضية | قليل السمية | سامّة جدًا |
| الطيور | قليل السمية | متوسطة السمية |
| الثدييات الصغيرة | غير سام | ضارة |
| فترة نصف التحلل بالتربة ($DT_{50}$) | ٦-١٥ يومًا | لا تتحلل |

وتوجد حالة مماثلة بالنسبة للمبيدات الحشرية التى تُستخدم فى الزراعات العضوية. فنجد أن بعضًا من تلك المبيدات يعد أشد تأثيرًا على البيئة عن بعض المبيدات الحشرية المخلقة. وبخاصة مبيد الكاربارايل carbaryl (كما فى السيفين على سبيل المثال)، الذى يعد من أكثر المبيدات المخلقة استعمالاً على مستوى العالم (جدول ١٥-٢).

ونجد أن معظم المبيدات التى تُستعمل فى الزراعة العضوية لها — كذلك — تأثيرات سلبية على صحة الإنسان. فلقد وجد — مثلاً — أن الروتينون يُحدث الأعراض التشريحية، والعصبية الكيميائية، والسلوكية، والعصبية المرضية لمرض الشلل الرعاش Parkinson's disease، كما وجد أن جراثيم البكتيريا *Bacillus thuringensis* — التى تستخدم فى قتل الحشرات — يمكن أن تُحدث إصابات قاتلة فى رئة الفئران، وموت جراء الصدمة السامة فى الثدييات.

جدول (١٥-٢): معامل التأثير على البيئة environmental impact quotient (اختصارًا: EIQ) لبعض المبيدات.

| المبيد | EIQ |
|---|---|
| Acephate (مخلق) | ١٧,٩ |
| Soap (عضوى) | ١٩.٥ |
| Carbaryl (مخلق) | ٢٢,٦ |
| Malathion (مخلق) | ٢٣,٢ |
| Rotenone (عضوى) | ٣٣,٠ |
| Sabadilla (عضوى) | ٣٥,٦ |

أما البيرثرم pyrethrum — وهو من المبيدات التى يشيع استعمالها فى الزراعات العضوية لأنه مبيد طبيعى — فقد وصفته وكالة حماية البيئة Environmental Protection Agency (اختصارًا: EPA) الأمريكية بأنه مسرطن شائع للإنسان. وبالمقارنة .. فإن البيرثرويدات المخلقة الأكثر كفاءة، والتى تستخدم بتركيزات أقل بكثير من تلك التى يستخدم بها البيرثرم وتتحلل بنفس المعدل .. هذه البيرثرويدات يُحرم استعمالها فى الزراعات العضوية.

وتعد مبيدات الحشائش هى الفئة الوحيدة التى يقل استعمالها مع الزراعة العضوية، ولكن ذلك يترافق مع انخفاض فى المحصول وزيادة فى تعرية التربة، يضاف إلى ذلك أن مبيدات الحشائش هى أقل فئات المبيدات سمية، بينما توفر أكبر المزايا البيئية كما أسلفنا بيانه. إن مبيدات الحشائش تستهدف فى فعلها — غالبًا — إنزيمات ذاتية محددة، ولا يكون لها أى أضرار تقريبًا — على الحشرات والثدييات. وعلى الرغم من ذلك، فإن الفائدة التى تعود من استعمالها عظيمة.

إن الإنتاج النباتى العضوى الذى يعتمد على المبيدات "الطبيعية" و "الآمنة" يعنى مزيدًا من استعمال المبيدات لا أقل، كما يعنى سمية أكثر لا أقل، مع مزيد من الضغوط على الموارد الزراعية وغيرها من الموارد الطبيعية دون أية فوائد جلية مقابلة.

## الأسمدة والزراعة العضوية

لا يُسمح باستخدام الأسمدة المعدنية القابلة للذوبان فى الماء فى الزراعات العضوية، بينما تستخدم – أساسًا – الأسمدة العضوية الحيوانية والأسمدة الخضراء النباتية، وكربونات الكالسيوم (الطباشير)، وكلوريد البوتاسيوم (الـ sylvanite)، وكبريتات المغنيسيوم (kaiserite)، وصخر الفوسفات والعناصر الدقيقة، وحوالى ثمانى مركبات كيميائية أخرى غير متجددة، وذلك للادعاء بأن تكون البيئة – فى ظل الزراعة العضوية – خالية من المركبات الكيميائية. إن الأسمدة العضوية يمكن أن تكون مصدرًا للعناصر الضرورية للنبات، كما أنها تفيد فى تحسين التربة وإنتاجيتها، ولكن نظرًا لانخفاض محتوى الأسمدة العضوية من مختلف العناصر الأساسية، فإن تأمين حاجة النبات من تلك العناصر عن طريق الأسمدة العضوية فقط يتطلب استعمال كميات كبيرة جدًا منها، فضلاً عن أن تلك الأسمدة تتباين – فيما بينها – بمقدار ١٠ إلى ٣٠ ضعف فى محتواها من كل من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الصغرى. هذا إلى جانب فقدان حوالى ٢٠٪–٤٠٪ من النيتروجين الكلى، و ٤٦٪ إلى ٦٢٪ من الكربون الكلى الموجود فى السبلة الحيوانية المستعملة فى عمل المكمورة أثناء كمرها (Pacanoski ٢٠٠٩).

إن من بين المغالطات التى تروج لها مؤسسات الزراعة العضوية أنه عن طريق كمر المخلفات العضوية فإن خصوبة التربة المستخدمة فى الإنتاج الغذائى عالميًا سوف تتم المحافظة عليها؛ ذلك لأن الكمر عملية محدودة ولا يمكن – أبدًا – الاعتماد عليها لتوفير المادة العضوية للتربة فى مساحات شاسعة اقتصاديًا. وتبقى الدورة الزراعية مع الأسمدة الكيميائية – غير السموح باستعمالها فى الإنتاج العضوى – الأساس فى المحافظة على محتوى التربة من المادة العضوية. كذلك يدعى منتجى الزراعات العضوية أن الأسمدة العضوية تتفوق على الأسمدة الكيميائية غير العضوية فى صلاحيتها للنبات، ولكن – ومع استثناءات قليلة جدًا – فإن المواد العضوية المحتوية على مختلف العناصر لابد وأن تتحول إلى صور ذائبة غير عضوية قبل أن يمكن للنباتات امتصاصها.

ونرى إدعاءات كثيرة من قبل مؤيدى الزراعات العضوية تفيد بأن الأغذية التى استخدم فى إنتاجها أسمدة كيميائية غير عضوية ضارة بصحة الإنسان، مقارنة بتلك التى استخدم فى إنتاجها نفس العناصر، ولكن فى صورة عضوية. إن هذا الأمر يصعب للغاية إثباته. ولا توجد أى دراسات تؤيده على الرغم من كثرة ما أجرى من دراسات. وعلى العكس . فإن الدلائل المتوفرة لا تبرر أبدًا شراء واستعمال الأغذية العضوية بأسعار مبالغ فيها مقارنة بالأغذية التقليدية (MacDaniels ١٩٧٧).

ومن ناحية أخرى فإن عملية كمر السبلة – إن لم تكن جيدة – يمكن أن تتسبب فى مشاكل صحية، خطيرة. فعلى سبيل المثال .. يُنتج حوالى ١٠٠ مليون طن من السبلة سنويًا، أقل من ٧٪ منها تكمر لتحويلها إلى كومبوست. ويثير استعمال السبلة الحيوانية كسماد الاهتمام بسبب المخاطر التى قد تنشأ جراء تلوث المنتجات الزراعية والماء السطحى والمياه الجوفية بمسببات الأمراض، وخاصة *E. coli* O157. وقد أقرت اللجنة الملكية البريطانية الخاصة بالتلوث البيئى فى تقريرها التاسع عشر حول الاستعمال المستدام للتربة بأن هناك خطورة محتملة على صحة الإنسان والحيوان من المسببات المرضية التى توجد فى المخلفات الحيوانية المستعملة فى الزراعة. وأظهرت دراسة أجريت فى جامعة إلينوى الأمريكية أن مستهلكى المنتجات العضوية أكثر عرضة – بثماني مرات – لاحتمال التقاطهم للبكتيريا *E. coli* عما يمكن أن يحدث مع مستهلكى منتجات الزراعات التقليدية (Pacanoski ٢٠٠٩).

## أمان الغذاء العضوى

لا يوجد دليل قاطع على أن الأغذية المنتجة عضويًا أكثر أمانًا عن تلك المنتجة بالطرق التقليدية. ولقد أظهرت بعض الدراسات أن المزارع العضوية ذاتها يمكن أن تصبح مستودعات للأمراض. إن المنتجات العضوية تزاد فيها فرصة التلوث بكل من الميكوتوكسنات mycotoxins، والباتولين patulin، والفيومونيزين fumonisin. إن النباتات يكون لها رد فعل عنيف عندما تهاجمها مسببات للأمراض، حيث تقوم بتمثيل

مركبات كيميائية كثيرة يكون بعضها مسرطن. فنجد – مثلاً – أن عصير التفاح (السيدر cider) العضوى يحتوى على تركيزات أعلى كثيرًا من الباتولين عما يوجد فى عصير التفاح المنتج تقليديًّا، كما نجد أن الكرفس العضوى يحتوى على تركيزات أعلى كثيرًا من السورالين psoralin مما يحتويه الكرفس المنتج تقليديًّا، علمًا بأن السورالين يمكن أن يُحدث حروق جلدية خطيرة إن لم تُتخذ احتياطات مناسبة عند الحصاد. وتقوم إدارة الغذاء والدواء الأمريكية باختبار عينات من مختلف الأغذية – بصورة دورية – للتعرف على مدى تواجد تلك المواد الخطرة فيها، وتجد مستويات عالية من هذه السموم الطبيعية فى المنتجات العضوية. ولقد وَجَدَت – على سبيل المثال – أن المحاصيل المنتجة عضويًّا تحتوى على معدلات أعلى من الأفلاتوكسن aflatoxin (الذى يتكون فى الأغذية بفعل الإصابة بالفطر أسبيرجلّس *Aapergillus*) والذى يعد واحدًا من أخطر المواد المسرطنة للإنسان. إن قطاع الغذاء العضوى يؤكد على "طبيعية" منتجاته من الغذاء والمشروبات، حتى إلى حد رفض بسترة اللبن والعصائر. وكنتيجة لذلك يمرض عديد من الناس بعد استهلاكهم لأغذية يعتقدون – خطأ – أنها آمنة عن غيرها من الأغذية (عن Pacanoski ٢٠٠٩).

## القيمة الغذائية للغذاء العضوى

من المؤكد أن الغذاء العضوى ليس أعلى فى القيمة الغذائية عن الغذاء المنتج تقليديًّا. وإن الدراسات التى أجريت لسنوات عديدة لم تجد أى تفوق فى محتوى الأغذية العضوية – من مختلف العناصر المغذية – عن الأغذية المنتجة تقليديًّا، وذلك بخلاف زيادات عرضية بسيطة لوحظت فى فيتامين جـ فى البرتقال والبطاطس والخضر الورقية؛ الأمر الذى ربما يكون قد حدث بسبب انخفاض المحتوى الرطوبى للمنتج العضوى من تلك المحاصيل، وهو ما أدى إلى زيادة تركيز فيتامين جـ. كذلك قد يتراكم فيتامين جـ جراء زيادة تعرض النباتات للشدّ التأكسدى، الذى يحدث لها نتيجة للتعرض للإصابة بالأمراض.

ولقد أظهرت دراسة على الفراولة والذرة أن المنتج العضوى احتوى على تركيزات أعلى من الفينولات عن المنتج التقليدى. وإنه لمن المعروف أن النباتات تُنتج الفينولات استجابة للتعرض للإصابات الحشرية كنوع من المبيدات الطبيعية.

ومن نحو ١٥٠ دراسة يستدل على أن محتوى المنتجات العضوية من النترات والبروتينات تقل قليلاً عما فى المنتجات التقليدية، ولقد كان الفارق فى المحتوى البروتينى واضحًا فى البطاطس، ووصل إلى ٣٪ فى الذرة. كذلك أظهرت عديد من الدراسات أن الأغذية العضوية المصنعة تحتوى على مستويات أعلى من الدهون والسكر والملح، وجميعها ضارة بالصحة.

ولهذه الأسباب .. فإن سلطة مقاييس الدعاية بالمملكة المتحدة UK Advertising Standards Authority أعلنت رفضها لأى إدعاءات بتفوق الأغذية العضوية (عن Pacanoski ٢٠٠٩).

وإن لمن المعروف أنه إلى جانب نواتج التمثيل الغذائى الأولية التى ترتبط بنمو وتطور النباتات فإن النباتات تُمثِّل عديدًا من المركبات الأخرى الثانوية secondary metabolites التى لا يُعرف لها دور أساسى فى العمليات الأيضية. ويعتقد أن هذه المركبات تلعب دورًا فى حماية النباتات لنفسها من الإصابات المرضية والحشرية، وفى تحملها للظروف البيئية القاسية، وجميعها أمور تزداد فرصة تعرض النباتات لها فى ظل الزراعة العضوية. وتقدر هذه المركبات بعشرات الآلاف، ومن المؤكد أنها تؤثر فى الإنسان سلبًا أو إيجابًا. وقد عرفت التأثيرات المفيدة لبعضها والتأثيرات الضارة لبعضها الآخر.

وقد وجد أن حوالى ٥٠٪ من مركبات الأيض الثانوية التى تم اختبارها أحدثت سرطانات متنوعة فى فئران التجارب. ويقدر العلماء أن أكثر من ٩٩٪ من المركبات الكيميائية المحدثة للسرطان – التى نتناولها فى طعامنا – هى مركبات طبيعية، أو تتكون عند طهى الطعام، وليست مخلقة صناعيًا (عن Chrispeels & Sadava ١٩٩٤ – صفحة ٣٤٥).

## الهندسة الوراثية والزراعة العضوية

قام Verhoog (٢٠٠٧) بتحليل اعتراضات الزراعة العضوية على الهندسة الوراثية، كما عُرِضَت في بيان الموقف ٢٠٠٢ لحركات الاتحاد الدولي للزراعة العضوية International Federation of Organic Agriculture Movement. ويمكن تقسيم تلك الاعتراضات إلى ثلاث فئات، هي: الأخطار على صحة الإنسان والبيئة، والاعتراضات المجتمعية والأخلاقية، وعدم التوافق مع مبادئ الزراعة المتواصلة.

فمن حيث الأخطار على صحة الإنسان والبيئة يعتقد Verhoog أن العلماء — في هذا الشأن — يناقضون بعضهم بعضًا. أما الاعتراضات المجتمعية والأخلاقية، فإن المزارعين يجب أن يكونوا أحرارًا في الاختيار بين الهندسة الوراثية من عدمه؛ مما يعني ضرورة النص على خاصية حرية الاختيار. وتعتمد حُجة مخالفة استقلال المزراع في اتخاذ قراره على الوضع الاقتصادي الحالي (مثل قوة العالمية)، ولا يبدو أنها نتيجة للهندسة الوراثية بذاتها. ولكن نظرًا لأن الهندسة الوراثية تُطبق — عمليًا — بمؤسسات متعددة الجنسيات، فإن الحجة لا يمكن أن تكون بمعزل عن الحالة الاقتصادية. وما أن تُحدد الأسس الفلسفية والأخلاقية التي يقوم عليها مبدأ الاستدامة (الفئة الثالثة من الاعتراضات)، فإن جميع الاعتراضات التي وردت في بيان الموقف ٢٠٠٢ لحركات الاتحاد الدولي للزراعة العضوية يمكن إعادة صياغتها وتشكيلها بحيث تصبح أسبابًا جيدة لرفض الهندسة الوراثية. والأسباب الرئيسية لذلك الرفض هي: التعامل مع الطبيعة الحية بنوع من القداسة والاحترام، والتنظيم الذاتي للطبيعة الحية، وسلامة الكائنات الحية (Verhoog ٢٠٠٧).

ولكن .. إذا كان الأمر كذلك، فإنه يتعين رفض الهندسة الوراثية من الأساس، وليس في مجال الزراعة العضوية فقط، وذلك موضوع آخر أكبر وأوسع، يحظى باهتمام العامة وغير المتخصصين دون وعي منهم بحقائق الأمور. إن التمسك بالأمور العاطفية في المجالات العلمية يمكن أن يقود العالم إلى مجاعات مؤلمة. والهندسة الوراثية هي إحدى المجالات العلمية التي تحمي العالم — حاليًا — من تلك المجاعات. وعلى الرغم من أن

رفض الهندسة الوراثية فى الزراعة العضوية يتمشى مع الأسس التى تقوم عليها الزراعة العضوية، إلا أن ذلك الأمر – تحديدًا – يجعل الزراعة العضوية فى صدام مع مطلب تحقيق الأمن الغذائى العالمى؛ وبما يشكك كثيرًا فى صحة ومنطقية تلك الأسس.

## ملاحظات نهائية

إن الدعاية للزراعة العضوية تجد تعضيدًا سياسيًا قويًا، لكن الحقيقة هى أن الزراعة العضوية ليست اختيارًا مناسبًا فى الوقت الحالى؛ ذلك لأن أول ما يستتبع التحول إلى الزراعة العضوية عالميًا هو اقتلاع ما لا يقل عن ١٥ مليون كيلومتر مربع من النموات الطبيعية – كالغابات – لتعويض النقص المتوقع فى متوسط محصول وحدة المساحة.

كذلك فإن الارتفاع المتوقع فى أسعار الخضر والفاكهة – التى يعد استهلاكها بكثرة أهم وسيلة للوقاية من الإصابات السرطانية – سيؤدى إلى انخفاض الطلب عليها؛ ومن ثم زيادة احتمالات الإصابات السرطانية. ولن يستفيد من توفر تلك المنتجات سوى الأغنياء، بينما سيكون الوضع كارثى بالنسبة للعالم النامى.

ولعل كثيرًا من الدول الفقيرة جدًا تمارس الزراعة العضوية حاليًا، ليس باختيارها، ولكن بسبب الفقر. وكما قال C. S. Prakash العالم الهندى فإن "الشئ الوحيد المستدام فى الزراعة العضوية فى العالم النامى أنها تؤدى إلى استدامة الفقر وسوء التغذية" (عن Pacanoski ٢٠٠٩). إن الاعتماد على الإنتاج العضوى فقط لا يمكن أن يسد حاجة الجنس البشرى للغذاء مقارنة بالإنتاج التقليدى، ويتبين ذلك من إحصائيات وموديلات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالإنتاج العضوى ( Africa News Network – الإنترنت – ١٢ ديسمبر ٢٠٠٧ – Organic agriculture no substitute for conventional farming: FAO).