الفصل العاشر

تعقيم التربة بالمبيدات والمبخرات

قد يكون تعقيم التربة قبل الزراعة أمرًا ضروريًّا، وذلك عندما تكون محملة بمسببات الأمراض النباتية وبذور الحشائش، خاصة الخبيثة منها التى تصعب مكافحتها.

ويتطلب التعقيم الجيد للتربة أن تكون المعاملة فعالة وآمنة، وتعطى مكافحة جيدة للآفات المستهدفة، مع تبدد المركب الكيميائى المستخدم من التربة بعد تبخيرها لتأمين الزراعة الآمنة فى الوقت المحدد لها.

ويتعين لتحقيق تلك الأهداف– إلى جانب الاختيار المناسب للمبيد – ما يلى:

١– إجراء المعاملة عندما تكون حرارة التربة حوالى ١٦°م–٢٧°م، نظرًا لأن المبيد يتبخر ببطء أكثر فى الحرارة الأقل من ذلك؛ فلا يتوفر تركيز كافٍ منه لتحقيق المكافحة المنشودة، كما يمكن فى الحرارة المنخفضة أن تتبقى من المبيد تركيزات سامة للنباتات فى التربة لفترات طويلة. وفى المقابل .. فإن المبيد قد يتسرب من التربة بسرعة كبيرة فى الحرارة التى تزيد عن ٢٧°م؛ وبذا .. فإن المعاملة لا تكون فعالة.

٢– إجراء التبخير عندما يكون المحتوى الرطوبى للتربة متوسطًا؛ بحيث يمكن تشكيل حفنة منها على شكل كرة عند ضغطها فى راحة اليد، فإن تفككت تلك الكرة بسهولة دل ذلك على نقص محتوى التربة الرطوبى عما يجب، وإن لم يمكن تشكيل التربة على شكل كرة لشدة طراوتها دل ذلك على ارتفاع محتواها الرطوبى عما يجب. ويعيب التربة الجافة أن كائنات التربة المتواجدة فيها قد تصبح أكثر مقاومة للمبيد، بينما يعيب التربة الزائدة الرطوبة بطء تحرك المبيد فيها لتحقيق المكافحة المطلوبة.

٣– يجب أن تكون التربة مفككة ومحروثة جيدًا حتى عمق ٣٠–٤٠ سم، لأن القلاقيل

– إن وجدت – تجعل تسرب المبيد من التربة أسرع مما يجب، كما أن كائنات التربة التى تتواجد داخل تلك القلاقيل لا تكافح بشكل جيد لصعوبة وصول المبيد إليها.

٤– يجب أن تكون كل المادة العضوية الموجودة فى التربة قد تحللت بصورة جيدة؛ ذلك لأن المادة العضوية غير المتحللة يصعب اختراق المبيد لها، وبذا لا تكافح الكائنات المرضة الموجودة فيها بشكل جيد. كذلك فإن البقايا النباتية غير المتحللة يمكن أن تشكل ممرات أو قنوات يتسرب منها المبيد بسهولة إلى خارج التربة، كما قد تعيق حركة حاقنات المبيد فى التربة.

٥– يجب إحكام المبيد فى التربة؛ لتأمين تواجده لفترة وبتركيز مناسبين لتتحقق المكافحة. وتتباين فترة الإحكام تلك باختلاف المبيد. ويتحقق الإحكام فى حالة المبيدات سريعة التبخر باستعمال غطاء بلاستيكى يُحكم من حوافه مع التربة. أما المبيدات بطيئة التبخر فإن إحكامها يكون بضغط التربة آليًّا، أو بريها ريًّا خفيفاً يكفى لبل سطح التربة لعمق ٠,٦ سم.

٦– تتباين جرعة المبيد حسب قوام التربة حيث تزيد فى التربة الثقيلة عما فى الخفيفة.

٧– يلزم غالبًا مرور أسبوعين إلى شهرين بعد المعاملة قبل زراعة الحقل، حسب المبيد المستخدم، لتأمين تسرب المبيد من التربة، فلا تتبقى منه تركيزات سامة للنباتات (Ohio State University ٢٠٠٥).

هذا .. وإلى جانب أهمية المبيدات فى التخلص من مسببات الأمراض والآفات التى تجد فى التربة مأوى لها .. فإنها تُنشِّط النمو النباتى، وربما يحدث ذلك من خلال تحفيزها لعملية تيسر الآزوت من المواد العضوية المتوفرة بالتربة (عن Bravenboer ١٩٥٥).

شروط استخدام مبخرات التربة

تستعمل المبيدات النيماتودية ومبخرات التربة فى خفض أعداد نيماتودا تعقد

الجذور والمسببات المرضية الفطرية. وبينما تعامل التربة بالمبخرات قبل الزراعة، فإن المبيدات النيماتودية من غير المبخرات تستعمل – عادة – قبل الزراعة بقليل أو أثناءها.

وتأكيدًا لما أسلفنا بيانه .. فإن أكبر استفادة من مبخرات التربة تتحقق بتوفر الشروط التالية:

١- تحضير التربة جيدًا قبل بتخيرها بحراثتها عميقًا وتنعيمها وتكسير القلاقيل ودفن البقايا النباتية عميقًا فى التربة.

٢- إجراء المعاملة والتربة مستحرثة، فلا تكون شديدة الجفاف أو زائدة الرطوبة.

٣- إجراء المعاملة عندما تتراوح حرارة التربة بين ١٠، و ٢٧ ْم؛ ليكون تبخير المبيد بالمعدل الأكثر فاعلية.

٤- التخلص التام من بقايا النباتات فى التربة لأنها تعيق توزيع أبخرة المبيد خلال التربة، وتمتصه بصورة لا رجعة فيها، وتتعارض مع عمل الآلة المستعملة فى المعاملة بالمبيد، وتمنع إحكام إغلاق سطح التربة لمنع تسرب الأبخرة منها، وتحمى النيماتودا وبيضها من فعل المبخر.

٥- إحكام إغلاق سطح التربة بعد المعاملة مباشرة؛ الأمر الذى يتحقق – غالبًا – بالتغطية بالبلاستيك (شكل ١٠-١، يوجد فى آخر الكتاب)، ولكن قد يفيد – أحيانًا – الرى بالرش.

ويلزم – عادة – مرور نحو ثلاثة أسابيع بين المعاملة والزراعة عندما تكون حرارة التربة فى حدود ١٠ ْم، وذلك لتجنب الإضرار بالنباتات، ولكن قد تنخفض المدة إلى أسبوعين مع بعض المبخرات، على أن يكون ما لا يقل عن ٢-٧ أيام من تلك الفترة بعد رفع الغطاء البلاستيكى.

ولاختبار مدى أمان الزراعة فى أرض عوملت بالمبخرات تُجمع عينات من التربة المعاملة تكون ممثلة للطبقة المعاملة منها. توضع العينات فى أوعية زجاجية ذات غطاء يمكن إحكام غلقه. توضع عدة بذور من الفجل أو الخس أو اللفت ... إلخ على سطح

عينة التربة فى الوعاء ويضغط عليها حتى تختفى فى التربة، ثم يغلق الوعاء جيدًا. تكرر العملية ذاتها فى وعاء آخر يحتوى على تربة غير معاملة. تلاحظ الأوعية الزجاجية لمدة ٢٤–٤٨ ساعة. يدل إنبات البذور على أن التربة أصبحت آمنة للزراعة فيها، ويدل عدم إنبات البذور فى عينة التربة المعاملة مع إنباتها فى العينة غير المعاملة على أن التربة المعاملة ليست آمنة – بعد – للزراعة فيها.

أنواع المبيدات والمبخرات

بروميد الميثايل

نتناول بروميد الميثايل ببعض التفصيل على الرغم من خطر استخدامه حاليًّا؛ ذلك لأنه ظل لفترة طويلة هو المبيد الرئيسى المستخدم، كما أن كثيرًا من تفاصيل استعماله تنطبق على عديد من المبيدات المستعملة حاليًّا.

يؤدى التعقيم ببروميد الميثايل إلى قتل بذور الحشائش (باستثناء الخبيزة التى تكون أقل تأثرًا)، والنيماتودا، ومعظم الفطريات (باستثناء فطر الفيرتسيليم الذى لا يقاوَم بصورة مقبولة)، والبكتيريا والحشرات التى توجد فى التربة (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

ويتوفر عدد من التحضيرات التجارية التى تحتوى على مخاليط من بروميد المثايل والكلوروبكرن بنسب متفاوتة، وتستعمل كما يستعمل بروميد الميثايل.

وتبعًا لاتفاقية مونتريال Montreal Protocol – الخاصة بالمواد التى تقضى على طبقة الأوزن – فإن استعمال بروميد الميثايل قد توقف فى الدول المتقدمة عند المستوى الذى كان عليه عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٨، ثم انخفض بنسبة ٢٥٪ بين ١٩٩٩، و ٢٠٠٠. وبنسبة ٥٠٪ بين ٢٠٠١، و ٢٠٠٢، وبنسبة ٧٠٪ بين ٢٠٠٣، و ٢٠٠٤ إلى أن توقف نهائيًّا عام ٢٠٠٥.

وقد سمحت الاتفاقية وملحقاتها بالاستمرار فى استعمال بروميد الميثايل فى تبخير المحصول والأجزاء النباتية لأغراض الحجر الزراعى بين الدول، وللأغراض الزراعية التى ليس لها بديل لاستعمال بروميد الميثايل.