محاضرة نيماتودا عملي – قسم وقاية النبات – جامعة تكريت

طرق الوقاية والمكافحة الحيوية والكيميائية للنيماتودا

– من الضروري معرفة الروابط البيئية التي تؤثر في حياة وانتشار النيماتودا، وذلك قبل معرفة الطرق الفعالة في مكافحة وعلاج النيماتودا، فتعتبرعوامل النبات والتربة ودرجات الحرارة من العوامل الهامة والمؤثرة في نشاط النيماتودا.

العامل الأول- النبات:

– تعتبر النيماتودا المتطفلة على النبات من الطفيليات الإجبارية، مما يعني أنها لا تستطيع العيش والتكاثر إلا في تواجد العائل النباتي المناسب لها حيث تتغذى عليه وتنمو وتتكاثر وتكرر دورة الحياة، وفي غياب هذا العائل فإنها إما تموت أو تظل ساكنة في بعض الأجناس لحين توافر العائل.

– كذلك كمية ونوع الغذاء الذي يوفره العائل النباتي يؤثر على النمو والتطور وتكاثر هذه الآفة، كذلك فإن قابلية الصنف النباتي للإصابة من العوامل الهامة في مجال الهندسة الوراثية لإستنباط أصناف لها صفة المقاومة لهذه الآفات حيث لا تسمح هذه الأصناف بتكاثر النيماتودا عليها إلا بدرجة ضعيفة لا تؤثر في كفاءة النبات.

– توجد بعض النباتات لا تُعد عوائل للنيماتودا أو نباتات منيعة، حيث لا تستطيع النيماتودا التغذية عليها، وتُفيد مثل هذه النباتات في برامج المكافحة بإدخالها في نظام التتابع المحصولي أو الدورة الزراعية.

العامل الثاني- التربة:

– تُعد التربة الوسط البيئي لنيماتودا النبات، فعوامل التربة التي تؤثر في نشاط وتكاثر وانتشار النيماتودا كثيرة، فحرارة التربة من العوامل المؤثرة الهامة في هذا النشاط حيث أن معظم الآفات النيماتودية لها مدى حراري لا يقل عن 10°م ولا يزيد عن 40° م وتعتبر الدرجة المثلى للنشاط هي 20 إلى 30° م غير أنه توجد بعض الأجناس والأنواع التي تنشط في المناطق الأكثر برودة بينما توجد بعض الأجناس التي تنشط في المناطق الدافئة.

– **تؤثرأيضًا رطوبة التربة** على نشاط النيماتودا، وعمليات الفقس والتطور وتعتبر النيماتودا حيوانات مائية بطبيعة الحال حيث أن الجفاف يوقف نشاطها

ويقتلها، ولابد من توافر الرطوبة والتهوية للمعيشة والنشاط، لذلك فإن جفاف التربة غير ملائم، كذلك فإن التربة الغدقة توقف نشاط النيماتودا بسبب نقص الأكسجين، غير أنه توجد بعض الأجناس التي تتحمل الجفاف مثل نيماتودا الحوصلات ونيماتودا السوق والأبصال، بينما توجد بعض الأجناس التي تعيش في التربة الغدقة مثل نيماتودا الأرز.

– قوام التربة له دور فعال في درجة تهوية التربة ومدى احتفاظها بالماء، وكذلك حركة النيماتودا المتجولة بين حبيبات التربة، وتعتبر التربة الرملية والخفيفة من أنسب الأراضي لإنتشار هذه الآفات وتكاثرها في حالة توافر العائل المناسب والرطوبة الكافية، لذلك فإن أراضي الاستزراع الحديثة وخاصة الرملية مناسبة جدًا لإنتشار النيماتودا، ويجب الحرص الشديد لمنع تلوث هذه الأراضي بمثل هذه الآفات الخطيرة والإبقاء عليها نظيفة خالية من التلوث.

– تُعد مكافحة النيماتودا من الأمور المهمة والضرورية متى وجدت بالأراضي الزراعية، وذلك لإنتاج محصول اقتصادي مربح، وتهدف عملية المكافحة إلى خفض الكثافة العددية في التربة إلى مستوى يقلل من الأضرار الناجمة على النبات، كذلك الإقلال من الأمراض المركبة التي قد تحدث نتيجة تواجد النيماتودا بالإضافة إلى إنتاج جيد وفير.

وتنقسم طرق علاج ومكافحة النيماتودا إلى العديد من الطرق تشمل:

طرق الوقاية من النيماتودا

1- الحجر الزراعي وهو يشمل إصدار التشريعات اللازمة لمنع وصول أو انتقال النباتات أو الأجزاء الخضرية كالعقل والدرنات والأبصال والشتلات والبذور الملوثة، ويكون الحجر الزراعي دولي بإتخاذ الإجراءات الصارمة بمنع دخول هذه المصادر من دولة إلى أخرى، وحجر زراعي محلي بعدم نقل هذه المصادر من منطقة إلى أخرى، ونذكر أن معظم الإصابات في الأراضي الجديدة والمستصلحة حديثًا حدثت نتيجة لعدم تطبيق الحجر الزراعي.

2- إجراءات النظافة بالتخلص من بقايا المحصول السابق، وجمع الحشائش وحرقها وعدم نقل أسمدة عضوية ملوثة أو بيتموس ملوث بالبيض واليرقات، كذلك يجب التأكد من مياة الري وفحصها، والتأكد من الأدوات الزراعية قبل استعمالها.

3- استعمال تقاوي نظيفة خالية من الأمراض ومعتمدة، حيث تنتشر بعض الآفات النيماتودية المهمة عن طريق البذور مثل نيماتودا السوق والأبصال، ونيماتودا البراعم والأوراق، هذا بالإضافة إلى الدور الخطر الذي تلعبه الشتلات والفسائل والكورمات في انتشار هذه الآفات.

زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا

– زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا، فالصنف المقاوم هو الذي يتحمل الإصابة ولا يتضرر إلا قليلًا ويعطي محصولًا عاليًا وإنتاج أصناف مقاومة في الوقت الحاضر وخاصة بإتباع أسلوب الهندسة الوراثية بنقل الجينات الخاصة بالمقاومة إلى الأصناف الحديثة، حيث يتوافر عدد من الأصناف النباتية المقاومة لأنواع معينة من النيماتودا حيث توجد أصناف نباتية من الطماطم والفلفل وفول الصويا والبرسيم الحجازي والعنب والتين لمقاومة بعض أنواع نيماتودا تعقدالجذور، كما توجد أصناف من البرسيم مقاومة لنيماتودا السوق والأبصال، كذلك بعض أصناف فول الصويا مقاومة لنيماتودا الحوصلات.

– وينبغي علينا ملاحظة ظهور سلالات جديدة من الآفة تعمل على كسر صفة المقاومة، وذلك ينشأ بتتابع زراعة هذه الأصناف عدة مرات متتالية في نفس الحقل ولذلك يجب اتباع دورة زراعية مناسبة بزراعة أصناف مختلفة وعوائل غير مناسبة للآفة.

الدورة الزراعية لمواجهة النيماتودا

– اتباع الدورة الزراعية الناجحة أو نظام التتابع المحصولي المدروس يفيد جدًا في برنامج المكافحة وخفض الكثافة العددية للنيماتودا والحد من أضرارها، حيث يتم زراعة محاصيل حولية من غير عوائل النيماتودا المناسبة أو عوائل مقاومة.

– تُعد الدورة الزراعية هامة جدًا في حالة النيماتودا المتخصصة أو شديدة التخصص، حيث أن إدخال محصول غير مناسب للآفة يعمل على حرمانها من الغذاء وبالتالي خفض كثافتها العددية في التربة وإيقاف نشاطها كما في نيماتودا الحوصلات.

الطرق الطبيعية لمكافحة النيماتودا

1- الحرارة:

وتعتبر من الطرق الناجحة في مكافحة النيماتودا حيث أن معظم ديدان النيماتودا تموت عند تعرضها لدرجة حرارة 50 °م لمدة نصف ساعة، ويستخدم بخار الماء في معاملة التربة بالصوب والمشاتل، حيث يمر بخار

الماء الساخن 80˚ م إلى 90˚ م خلال أنابيب مثقبة توضع على عمق 15 سم ولمدة نصف ساعة.

كذلك فإن غمر جذور الشتلات والأبصال في الماء الساخن على درجة حرارة مناسبة ولفترة زمنية محددة يعمل على قتل اليرقات دون الإضرار بالأنسجة النباتية وذلك كغمر جذور شتلات الموالح على درجة 45 إلى 50˚ م لمدة 10 إلى 25 دقيقة، والعنب 50 إلى 52˚ م لمدة 5 دقائق والفراولة على درجة 50˚ م لمدة عشر دقائق.

2- التعقيم الشمسي للتربة

وهو من الطرق المستخدمة حديثًا في المساحات المحددة كأرض المشتل أو الزراعات المحمية وذلك بتغطية سطح التربة بغطاء من البلاستيك الشفاف بعد حرثها جيدًا وتغطى لمدة 4 إلى 6 أسابيع حيث ترتفع الحرارة وخاصة في أشهر الصيف في التربة المعاملة وتكون كافية لقتل معظم الأطوار اليرقية وخاصة في الطبقة السطحية.

3- تبوير الأرض بعد حرثها لفترة زمنية

وهذا الإجراء من شأنه خفض الكثافة العددية للنيماتودا.

4- الخدمة الجيدة للتربة

يشمل ذلك إضافة الأسمدة العضوية وإزالة الحشائش وبقايا المحصول السابق وحرث التربة وتهويتها، وكل هذه العوامل تقلل من أعداد النيماتودا بالتربة وتخفض الكثافة العددية، كذلك فإن المخصبات العضوية والأسمدة المعدنية لها تأثير، حيث تعتبر اليوريا ونترات النشادر ونترات الجير لها تأثير مثبط للنيماتودا بالإضافة لإطلاقها لغاز الأمونيا القاتل للنيماتودا.

المكافحة الحيوية للنيماتودا

– تعتبر المكافحة الحيوية من أحدث الطرق المستخدمة حاليًا في مكافحة النيماتودا، حيث يتم استخدام الأعداء الطبيعية للنيماتودا في مكافحتها مثل بعض الفطريات أو البكتريا أو بعض المفترسات، وتعتبر الفطريات من الأعداء الطبيعية المهمة والمستخدمة في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا الحوصلات، ويتم حاليًا استخدام بعض هذه الفطريات على نطاق تجاري في مكافحة هذه الآفات، كذلك فقد دخلت بعض أنواع البكتريا في نطاق التجارب لإستخدامها في المكافحة الحيوية.

الأعداء الطبيعية للنيماتودا

1- فطريات تكون حلقات ضاغطة مكونة من ثلاث خلايا حساسة محمولة على حوامل قصيرة، وعندما تمر النيماتودا من خلال الحلقة وتحتك بخلاياها فإن

هذه الخلايا تنتفخ إلى الداخل وتضغط بشدة على النيماتودا بحيث لا تستطيع الإفلات منها، ومن ثم ينمو غزل فطري يخترق جسم النيماتودا كما في الفطريات الناقصة مثل بعض أنواع Arthrobotrys. Dactylaria spp . spp

2- فطريات تكون حلقات من ثلاث خلايا ولكنها غير ضاغطة وترسل غزلها الفطري إلى داخل جسم النيماتودا، وغالبًا ما يصاحب تكوين الحلقات غير الضاغطة تكوين العقد اللزجة أيضًا، ويقتصر تكوين هذه الحلقات على الفطريات الناقصة مثل Dactylaria candida.

3- بعض الفطريات في التربة تستطيع مهاجمة الأطوار التكاثرية لنيماتودا الحوصلات وتعقد الجذور، كالإناث والحوصلات والبيض، ويعتقد أن تأثير هذه الفطريات المرضي على النيماتودا يتم عن طريق خلل إنزيمي في بعض تركيبات الجسم، مثل قشرة البيض وكيوتيكل اليرقات، وكذلك خلل فسيولوجي ناتج عن تكوين مركبات سامة للنيماتودا، ومن أمثلة هذه الفطريات الفطر paecilomyces lilacinus والفطر Verticillium chlamydosporium اللذان أعطيا نتائج مشجعة في نيماتودا تعقد الجذور تحت ظروف البيوت المحمية والحقل، كما أن الفطر الأول له فعالية ضد إناث وحوصلات نيماتودا حوصلات البطاطس، غير أنه ضار بصحة الإنسان ويصيب الجهاز الدوري والتنفسي والعين، ولا ينصح بإستخدامه في المكافحة الحيوية.

4- نيماتودا مفترسة predaceous nematodes وخاصة من الأجناس Mononchus, seinura, dorylaimus بعض هذه الأنواع المفترسة مزود بتجويف فم واسع مسلح بأسنان تشل بها فريستها قبل التغذية عليها مثل Mononchus.

5- مفصليات الأرجل المفترسة predaceous arthropods وتشمل بعض أكاروسات التربة وحشرة الكولومبولا وغيرها من مفصليات الأرجل التي تعيش في التربة.

6- البكتريا Bacteria ويعتبر مجال الأمراض البكتيرية للنيماتودا مجالًا حديثًا، بدأ الإهتمام به خاصة بعد اكتشاف القدرة التخصصية لبكتريا pasteuria penetrans على إصابة بعض أنواع نيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التقرح، وتعتبر هذه البكتريا تتطفل تطفلًا إجباريًا.

المكافحة الكيميائية والعلاج بإستخدام مبيدات النيماتودا

– تعتبر من أقدم الطرق المستخدمة في مكافحة النيماتودا وذلك بإستخدام مركبات كيميائية قاتلة للنيماتودا سواء بالتربة أو داخل الأنسجة النباتية، وبالرغم من أن مكافحة النيماتودا بإستخدام المبيدات النيماتودية يعتبر من أنجح الطرق إلا أن استخدام الأصناف المقاومة والدورة الزراعية يفضل عن استخدام المبيدات لتكلفتها الإقتصادية ولتلويثها للبيئة (التربة والنبات والمياة الجوفية) حيث أنها مركبات سامة للإنسان والحيوان فيجب الحد من استخدامها.

الطرق الفعالة والمتبعة لإستخدام المبيدات النيماتودية

تعتمد طريقة استخدام المبيد على نوعه وشكل المستحضر المستخدم فالمبيدات المدخنة عالية التطاير سواء كانت سوائل أو غازات مضغوطة يجب أن تُحقن داخل التربة على عمق 25 إلى 30سم، ثم يغطى سطح التربة مباشرة بطبقة من غطاء بلاستيكي.

تختلف أنواع أجهزة الحقن المناسبة حسب مساحة الحقل المطلوب معاملته، ففي المساحات الكبيرة يتوافر الآن بعض الآلات الخاصة التي تركب مع المحراث المناسب خلف الجرار، وتقوم بحقن التربة كما تغطي سطح التربة بالغطاء البلاستيكي في علمية واحدة، أما في المساحات الصغيرة فعادة ما تستخدم المحاقن اليدوية حيث يتم الحقن في أماكن معينة من الحقل، كما يمكن نشر الغاز المضغوط مباشرة تحت الغطاء البلاستيكي المجهز على سطح التربة، كما هي العادة عند استعمال العبوات المعدنية الصغيرة المحتوية على مبيد بروميد الميثايل في المساحات الصغيرة كالصوب البلاستيكية.

أما المبيدات غير المدخنة وهي مبيدات غير قابلة للتطاير سواء كانت على شكل حبيبات أو مستحلبات، فتستخدم إما بنثرها أو برشها بانتظام على سطح التربة، ومن ثم خلطها ميكانيكيًا مع التربة بواسطة احدى آلات الحرث المناسبة وبعمق حوالي 15 إلى 20سم وتستعمل أحيانًا آلات البذار أو التسميد لنثر مثل هذه الحبيبات، كما يمكن خلطها مع الأسمدة إلا أن لهذا الخلط بعض الآثار السلبية.

وإذا كانت المبيدات غير المدخنة من النوع الجهازي الذي ينتقل من النموات الخضرية إلى أسفل النبات، مثل مبيد الأوكساميل Oxamyl، فيمكن تخفيفها طبقًا للتوصيات ورشها على النموات الخضرية لتسري مع عصارة النبات إلى جميع أجزائه.

تعتبر طرق استخدام المبيدات النيماتودية بخلطها مع مياه الري إحدى الطرق الحديثة لإستخدام المبيدات النيماتودية، ولا يزال يجري عليها كثير من التحسين والتطوير، وتتلخص هذه الطريقة بحقن المبيد طبقًا للتوصيات بواسطة مضخة إلى ماء الري عند مروره في نظام الري المتبع، مثل نظام الري المحوري أو الري بالتنقيط، فيتم توزيع المبيد بانتظام وبكفاءة عالية مع مياة الري إلى الحقل المطلوب معاملته، ولهذه الطريقة عدد من الفوائد من أهمها أنها اقتصادية ويكون توزيع المبيد منتظمًا وبكفاءة عالية مع مياة الري إلى الحقل المطلوب معاملته، كما أنها تقلل من الأضرار البيئية بالإضافة إلى سهولة تطبيقها.

مبيدات النيماتودا

1- بروميد الميثايل Methyl – Bromide(مدخن):

غاز مضغوط لا رائحة له على درجة فوق 4 م يطلق في التربة باستخدام غطاء بلاستيكي، وهو مبيد للنيماتودا والحشائش، كما يؤثر على فطريات وبكتريا التربة الممرضة.

وعلى الرغم من أن بروميد الميثايل مبيد كفء إلا أنه لا يؤثر على النيماتودا المتواجدة على مسافة 15 سم للتربة السطحية، إلا إذا غطيت التربة بعد المعاملة بغطاء من البلاستيك، ولا يعتبر المركب ضمن مجموعة الملوثات للمياة الجوفية.

2- ألديكارب : Aldicarb

والذي يعرف تجاريًا باسم تيميك، وهو أحد المبيدات النيماتودية والحشرية، ونظرًا لظهور متبقيات في الآبار الجوفية الضحلة وبعض الخضر والفاكهة المعاملة به، ونظرًا لسميته العالية فإن إستخدامه حاليًا أصبح محدودًا ومُنع استخدامه في دول كثيرة خاصة على محاصيل الفاكهة والخضر.

3- فيناميفوس : Phenamiphos

والمعروف تجاريًا تحت مسمى نيماكور وهو من أنجح المبيدات النيماتودية في المحاصيل المستديمة، ويعمل على التخلص من النيماتودا المتطفلة داخل أنسجة الجذور بجرعات قليلة نسبيًا.

4- أوكساميل Oxamyl– فايديت :Vydate

ويحتوي هذا المبيد على 24% من المادة الفعالة ويستخدم في صورة مستحلب للرش أو حبيبات تضاف إلى التربة، وهو مبيد جهازي غير سام للنبات حيث ينتهي التأثير السام بعد شهر من تاريخ المعاملة، ويستخدم في رش الشتلات لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور.

5-ايثوبروفوس 10: %

يستخدم لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور بمعدل استخدام 30 جرام لكل جورة على مرتين (في الموز)، وفترة ما قبل الحصاد 7 أيام.