

محاضرات المبيدات النيματοودية للفرقة الرابعة

الأستاذ الدكتور /انتصار إبراهيم ربيع

المبيدات النيματοودية

تعتبر شعبة النيमतودا من أكبر المجموعات الحيوانية عديدة الخلايا بعد صف الحشرات من حيث العدد والتنوع. وتعتبر نيमतودا النبات من أهم الآفات التي تهاجم المحاصيل الزراعية. وعلى الرغم من أن النيमतودا قد تصيب مختلف أجزاء النبات إلا أن أغلبها يتطفل على الجذور ويقضى معظم حياته في التربة أو في الجذور أو في الأجزاء الموجودة تحت سطح التربة كالدرنات والريزومات.

تتضمن مكافحة النيमतودا استخدام بعض السبل غير الكيميائية مثل الحجر الزراعي والنظافة البستانية واستخدام أصناف نباتية مقاومة والتعقيم الشمسي للتربة قبل الزراعة والتسميد الجيد للتربة وإزالة النباتات المصابة، ويطلق على المركبات الكيميائية التي تستخدم في مكافحة النيमतودا بالمبيدات النيματοودية.

وتتميز المبيدات النيματοودية بقدرتها على خفض الكثافة العددية للنيमतودا في التربة خلال فترة زمنية قليلة بحيث يمكن بعدها زراعة المحصول إضافة إلى أن المبيدات النيματοودية عادة ما يتم استعمالها عن طريق معاملة التربة مما قد يكون له تأثير كبير على آفات التربة الحشرية والفطرية والعشبية. ومن أخطر عيوب هذه المبيدات أن استخدامها يتطلب خبرات وأدوات على مستوى فني راقى إضافة إلى ارتفاع تكلفتها نسبياً.

العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند استخدام المبيدات النيματοودية في التربة:

1. ضرورة اختيار المبيد الكيميائي المناسب وذلك لاختلاف حساسية أنواع النيमतودا للمبيدات الكيميائية، وعموماً يفضل استخدام المبيدات الجهازية لمكافحة النيमतودا المتطفلة داخل أنسجة الجذور واستخدام المبيدات ذات التطاير العالي لمكافحة النيमतودا المتطفلة خارجياً في التربة.
2. القيمة الاقتصادية للمحصول: يراعى تجنب استخدام المبيدات النيματοودية المدخنة على المحاصيل قليلة القيمة الاقتصادية لارتفاع أسعارها ويمكن في مثل هذه الحالات اللجوء إلى المبيدات النيματοودية غير المدخنة لرخص ثمنها. ويمكن استخدام المدخنات على المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية العالية وفي البيوت المحمية والمشاتل.
3. تتوقف طريقة المعاملة على طبيعة المبيد الكيميائية حيث توضع المبيدات ذات التطاير العالي في التربة على عمق 15 – 20 سم حتى تكون فعالة مع ضرورة تغطيتها بمشععات بلاستيكية. أما المبيدات غير المتطايرة والتي تستخدم بشكل سوائل أو محبيبات فتوضع على سطح التربة.
4. تختلف الجرعة المستخدمة باختلاف نوع التربة حيث تحتاج التربة الثقيلة إلى كمية من المبيد أكبر من التربة الخفيفة، كما تستخدم جرعات أعلى عندما يكون المحصول النامي ذو جذور عميقة مقارنة بالمحصول ذو الجذور السطحية.

المكافحة الكيميائية (المبيدات النيماطودية) Chemical control

يقصد بالمكافحة الكيميائية للنيماطودا استعمال مركبات كيميائية تعرف بالمبيدات النيماطودية Nematicides لمكافحة نيماطودا النبات، سواء الموجودة في التربة أو داخل أنسجة النبات. وبالرغم من أن مكافحة النيماطودا بالمبيدات النيماطودية تعتبر من أنجح الطرق وأكثرها استعمالاً في الوقت الحاضر، إلا أن استعمالها لا يمكن أن يحل تماماً محل استعمال الأصناف المقاومة والدورة الزراعية، ولكنها تعتبر البديل الأفضل إذا لم تتوفر أصناف مقاومة، أو لم تكن الدورة الزراعية ممكنة وذات جدوى اقتصادية.

تستعمل المبيدات النيماطودية عادة في معاملة التربة، ولكن هناك القليل منها يمكن استعماله رشاً على النموات الخضرية للنبات. كما أن بعض هذه المبيدات (المبيدات غير المدخنة) تعتبر مبيدات جهازية Systemic، تمتص بواسطة الجذور وتنقل داخل النبات إلى الأعلى upward Systemic من التربة وسيلة أخرى لمكافحة بعض أنواع نيماطودا المجموع الخضري.

ومن أهم مميزات المبيدات النيماطودية قدرتها على خفض كثافة النيماطودا في التربة إلى مستوى منخفض خلال فترة قصيرة، مما يسمح بوقاية البادرات الصغيرة الحساسة من الإصابة المبكرة. كما أن بعض هذه المبيدات متعدد الأغراض، فهي بالإضافة إلى مكافحة النيماطودا تكافح الحشرات، والفطريات، والبكتيريا وكذلك الحشائش. ولعل من أهم عيوبها أن استخدام بعضها يتطلب خبرة فنية وأدوات وآلات خاصة، بالإضافة إلى احتمال تلوث البيئة وحالات التسمم، كما أنها مرتفعة السعر نسبياً.

وقد اتضح في بداية استعمال المبيدات النيماطودية أنها لا تستطيع القضاء على جميع أعداد النيماطودا في التربة، وإن محاولة القضاء التام عليها بزيادة كمية المبيد المستعمل، أو تكرار استخدامه عملية غير اقتصادية ولها آثار بيئية ضارة. وتحسب كمية المبيد التي ينصح بها حيث تعطي أكبر عائد اقتصادي ممكن من المحصول، سواء من حيث كمية المحصول أو نوعيته، وعموماً يتوقع عند استعمال المبيد النيماطودي أن تكون الزيادة في قيمة المحصول بمقدار ثلاث إلى أربع مرات من تكاليف استعمال المبيد، وإلا اعتبرت عملية المكافحة الكيميائية غير اقتصادية.

أنواع المبيدات النيماطودية

تختلف المبيدات النيماطودية في نشاطها الكيميائي والحيوي، وكذلك في سلوكها في التربة. وعموماً تقسم المبيدات النيماطودية حسب سلوكها في التربة إلى نوعين رئيسيين:

(أ) المبيدات المدخنة (مدخنات التربة) Fumigant nematicides

وهي أوائل المبيدات النيماطودية التي استخدمت، وهي في معظمها هيدروكربونات هالوجينية halogenated hydrocarbons (يدخل في تركيبها الكلور والبروم) على شكل سوائل قابلة للتطاير، والقليل منها غازات. تستعمل في تدخين التربة Soil fumigation. تحقن هذه المبيدات تحت سطح التربة فتتحول إلى الحالة الغازية على شكل أبخرة fumes سامة

تتحرك خلال الفراغات الهوائية بين حبيبات التربة، ولكي تصل إلى النيماتودا وتقتلها لابد أيضاً من اختراقها للأغشية المائية المحيطة بالنيماتودا.

وتعتبر المبيدات المدخنة ذات كفاءة عالية في خفض كثافة النيماتودا في التربة، إذ تتراوح هذه الكفاءة ما بين 50 إلى 90%. كما أن لبعض المدخنات تأثيراً بيولوجياً واسعاً، إذ يمكنها القضاء أيضاً على الفطريات والبكتيريا والحشرات وبذور الحشائش وغيرها من أحياء التربة، ولذا تعتبر عملية تدخين التربة عملية متعددة الأغراض.

تعتبر جميع مدخنات التربة المستعملة حالياً في مكافحة النيماتودا سامة للنبات phytotoxic ، ولذلك يجب استعمالها في التربة قبل الزراعة بفترة لا تقل عن أسبوعين أو ثلاثة ، وتزداد فترة الانتظار هذه Waiting period في حالة التربة الطينية الغدقة، أو عند درجات الحرارة المنخفضة. كما يجب خلال فترة الانتظار أن تتم تهوية التربة جيداً للتخلص من بقايا الأبخرة السامة. وقد اتضح لاحقاً أن بعض هذه المبيدات المدخنة ذات تأثيرات بيئية ضارة، خاصة في تلويث المياه الجوفية، أو إلحاق بعض الأضرار لعمال المصانع المنتجة لها. ولذلك فقد منع استخدام عدد من هذه المبيدات مثل مبيدات Ethylene Dibromide DBCP. 1,2-dichloropropane, 1,3-dichloropropene D-D. (EDB).

(ب) المبيدات غير المدخنة Non-fumigant Nematicides

مبيدات ذات فعالية عالية ضد النيماتودا – تستخدم سواء في التربة أو على أنسجة النبات – معظمها مبيدات جهازية وهي إما مركبات فوسفورية عضوية organophosphates أو كربماتية organocarbamates . مركبات غير قابلة للتطاير – تباع على شكل حبيبات granules أو على شكل مستحلبات سائلة emulsifiable liquids يمكن استعمالها رشاً على النموات الخضرية للنبات أو على سطح التربة – وينصح عند استعمالها أن توزع على سطح التربة ثم تخلط جيداً مع الطبقات السطحية للتربة وأحياناً بخلطها مع مياه الري – حيث يتم انتشارها في التربة بواسطة حركة ماء التربة ويتركز نشاطها حول منطقة الجذور rhizosphere وبالقرب من سطح التربة. وهي غير سامة للنبات عند التركيز الموصى به.

(أ) المبيدات المدخنة (مدخنات التربة) Fumigant Nematicides

مميزات المبيدات المدخنة Fumigant Nematicides

1. هي أوائل المبيدات النيماتودية التي استخدمت وهي في معظمها هيدروكربونات هالوجينية hydrocarbons halogenated (يدخل في تركيبها الكلور والبروم) على شكل سوائل قابلة للتطاير والقليل منها غازات.
2. تستخدم في تدخين التربة soil fumigation ولذلك تسمى أحياناً بمدخنات التربة soil fumigants حيث تحقن تحت سطح التربة فتتحول إلى الحالة الغازية على شكل أبخرة fumes سامة تتحرك خلال الفراغات الهوائية بين حبيبات التربة ولكي تصل إلى النيماتودا وتقتلها لابد أيضاً من اختراقها للأغشية المائية المحيطة بالنيماتودا.
3. ذات كفاءة عالية في خفض كثافة النيماتودا في التربة. إذ تتراوح هذه الكفاءة ما بين 50-90%.

4. لبعض المدخنات تأثيراً بيولوجياً واسعاً إذ يمكنها القضاء أيضاً على الفطريات والبكتيريا والحشرات وبذور الحشائش وغيرها من أحياء التربة ولذا تعتبر عملية تدخين التربة عملية متعددة الأغراض أشبه بعملية تعقيم للتربة.
5. جميع مدخنات التربة المستعملة حالياً في مكافحة سامة للنبات phytotoxic لذلك يجب استعمالها في التربة قبل الزراعة بفترة لا تقل عن 2-3 أسبوع وتزداد فترة الانتظار هذه wating period في حالة التربة الطينية الغدقة أو عند درجات الحرارة المنخفضة – كما يجب خلال فترة الانتظار أن تتم تهوية التربة جيداً للتخلص من بقايا الأبخرة السامة .
6. مجموعة من الايدروكربونات المهلجنة الاليفاتية (ذات سلسلة مستقيمة) تمتاز بقدرتها العالية على التطاير والانتشار بين جزئيات التربة والقضاء على الأطوار المختلفة للنيماتودا ومن أمثلتها:

بروميد الميثيل

2,1- ثاني بروميد الإيثان

3,1- ثاني كلوريد البروبين

2,1- ثاني كلوريد البروبان

2,1- ثاني بروميد – 3 كلوريد البروبان

والمركبات الأربع الأولى مركبات غير متخصصة Non-selective soil fumigant لأنها تقضي على الكائنات الحية الدقيقة في التربة إضافة إلى تأثيرها الضار على النباتات الموجودة لذلك يفضل استخدامها في حالة عدم وجود محاصيل بالتربة. أما المركب الأخير فهو أكثر المواد تخصصاً على النيماتودا، وبذلك يمكن استخدامه لمكافحة النيماتودا اثناء وجود النباتات بالتربة.

بروميد الميثيل

بروميد الميثايل methyl bromide (غاز مضغوط) وهو من أهم المدخنات الشائعة الاستخدام حالياً. ان بروميد الميثايل يكافح نطاق واسع من الآفات إضافة الى انه ينفذ إلى عمق في التربة كنتيجة مباشرة لخواصه الطبيعية و الكيماوية ولكن كلا من فعاليته و نفاذيته يتأثر بنوع و الظروف التربة و من المعروف ان بروميد الميثيل ينفذ و يعقم لأكثر من متر في الاراضى الخفيفة و أقل من متر في الاراضى الثقيلة و ذلك فقط عند إعداد التربة بعناية و تهيئتها للمعاملة و هكذا تنتشط الآفات الموجودة بها.

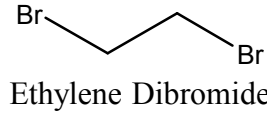


methyl bromide

يغلى بروميد الميثايل و يتحول إلى غاز سريع التطاير و يستخدم تحت مشمعات من البلاستيك لمنع تسرب الغاز. يستخدم بروميد الميثايل قبل الزراعة او بذار مع كثير من المحاصيل وفي مشاتل الخضروات وأشجار الفاكهة و أشجار الغابات و أشجار الزهور و الزينة.

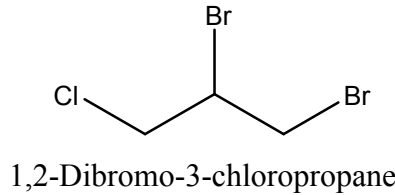
1,2 ثنائي برومو ايثان E D B (سائل قابل للتطاير)

1,2 ثنائي برومو ايثان ، المعروف أيضًا باسم ثنائي بروميد الإيثيلين (EDB) ، هو مركب برومين عضوي و سائل كثيف عديم اللون برائحة حلوة باهتة ، يمكن اكتشافه عند 10 جزء في المليون ، وهو عبارة عن مبخر يستخدم على نطاق واسع ينتج من احتراق 1,2-ثنائي برومو ميثان غاز بروميد الهيدروجين الذي يسبب تآكلًا.



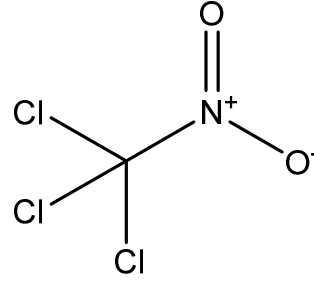
ثنائي بروموكلوروبروبان (DBCP) (سائل أو مستحلب أو حبيبي)

1,2-Dibromo-3-chloropropane, (dibromochloropropane) هو مركب عضوي وهو سائل كثيف عديم اللون على الرغم من أن العينات التجارية غالبًا ما تظهر باللون الكهرماني أو البني. هو العنصر النشط في Nematicide Nemagon ، المعروف أيضًا باسم Fumazone. وهو عبارة عن مبخر للتربة في الثدييات يسبب عقم الذكور عند مستويات عالية من التعرض. بعد اكتشاف آثاره الصحية الضارة على البشر، تم حظر استخدام المركب في عام 1979 من قبل الولايات المتحدة.



الكلوروبيكيرين

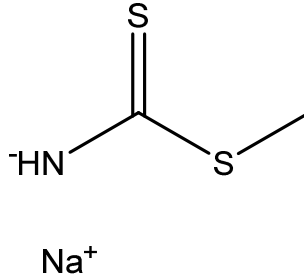
الكلوروبيكيرين ، المعروف أيضًا باسم PS و nitrochloroform ، هو مركب كيميائي يستخدم حاليًا كمضاد حيوي واسع النطاق ومبيد للفطريات ومبيد أعشاب ومبيد حشري ومبيد للنيماتودا. صيغتها التركيبية الكيميائية هي Cl3CNO2 . تم تصنيع الكلوروبكيرين لاستخدامه كغاز سام في الحرب العالمية الأولى. في الزراعة، يتم حقن الكلوروبيكيرين في التربة قبل زراعة المحاصيل من أجل تبخير التربة. يؤثر الكلوروبكيرين على طيف واسع من الفطريات والميكروبات والنيماتودا. يستخدم بشكل شائع كعلاج مستقل أو في تركيبة / تركيبة مشتركة مع بروميد الميثيل و 1,3-ثنائي كلورو بروبين.



trichloro(nitro)methane

Metam sodium

Metam sodium هو مركب كبريت عضوي ، يستخدم كمبخر للتربة ومبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب ومبيدات النيماتودا . وهي واحد من أكثر مبيدات الآفات استخدامًا في الولايات المتحدة، حيث استخدمت حوالي 60 مليون رطل في عام 2001. عند التعرض للبيئة، يتحلل الميتام الصوديوم الى ميثيل إيزوسيانات.



sodium salt of methyl dithiocarbamate

ميكانيكية الفعل السام للمدخنات

التأثير الأساسي للهيدروكربونات المهلجنة (المدخنات) هو انها تعمل عوامل الأكلية .وخصوصا في مجموعات السلفهيدريل في البروتينات. فيما يتعلق بالبحوث التي تم إجراؤها باستخدام النيماتودا وجد ان البروتينات المؤكلة EDB ترتبط على مراكز الأكسدة في سلسلة النقل الإلكترونية بوساطة السيتوكروم، وبالتالي تمنع التنفس . وايضا تعتبر مولدات isothiocyanate الميثيل في؛ والتي تهاجم المجموعات الأمينية والهيدروكسيل، وبصرف النظر عن الحد الأدنى من التركيز المميت للمبيد، فإن قابلية الديدان الخيطية لمبيد التبخير معروفة لفترة طويلة بأنها تتناسب مع ناتج تركيز المبخر ومدة التعرض.

ملاحظات	مجال التأثير	شكل المستحضر Formulation	الاسم التجاري Trade name	أنواع المبيدات النيماتودية وأسماؤها الشائعة Common names
				أولاً: المـدخـنات Fumigants
				1_ هيدروكربونات هالوجينية
بصورة عامة جميع المدخنات سُموم عامة.	نيماتودي (مدخن عام)	غاز مضغوط	Meth-O-gas, Pestmaster Dowfume Mc-2, Brom-O-gas, Bronze	بروميدي الميثايل Methyl bromid
وضع تحت التقييم من قبل منظمة حماية البيئة الأمريكية منذ أغسطس 1986م.	نيماتودي	سائل قابل للتطاير	Telone II	1, 3-ثنائي كلوروبروين 1,3-D
غالباً لا يستعمل حالياً وحده وإنما مخلوطاً مع غيره من المبيدات.	نيماتودي/حشري/فطري/حشائش	سائل قابل للتطاير	Picfume, Chlor-O-pic, Larvacide	كلوروبكرين Chloropicrin
توقف إنتاجه بعد مارس 1984م.	نيماتودي	سائل قابل للتطاير	Telone C-17, Terr-O-cide D	خليط الـ (1,3-D + Chloropicrin)
*منع استخدامه كمسخن للتربة في 30 مارس 1983م.	نيماتودي/حشري	سائل قابل للتطاير	D-D, Vidden-D	خليط DD Mixture D-D
بدأ منع استخدامه في بعض الدول في 1977م ومنع نهائياً في 1981م.	نيماتودي	سائل أو مستحلب أو حبيبي	Soil-Brom. متعددة منها: Dowfume W-85	ثاني بروميد الإيثيلين EDB
			Nemagon, Fumazone	ثنائي برومكلوروبروسان DBCP
			Vorlex, Di-Trapex	2_ مولدات الميثايل ايزوسيانايت (MIT liberators) ميثايل ايزوسيانايت
	نيماتودي/حشري/فطري	غاز مضغوط أو سائل		(DD or 1,3-D+MIT) MIT
	نيماتودي/حشري/فطري	سائل	Vapam	ميثام sodium, SMDC or VPM
توقف تسويقه كمبيد نيماتودي منذ بضع سنوات تقريباً.	نيماتودي/حشري/فطري	مسحوق قابل للبلل	Myline, Basamid	دازوميت Dazomet or DMTT

* يضم هذا الجدول بعض المبيدات التي منع استخدامها، وذلك للعلم فقط وللتنباه خشية تسربها إلى الأسواق.