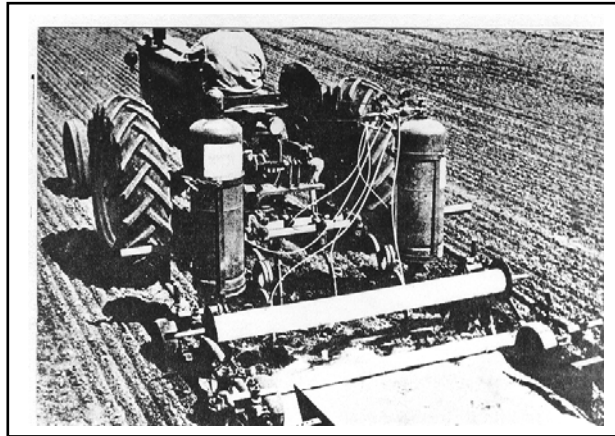


### Application methods

تعتمد طريقة استخدام المبيد على نوع المبيد وشكل المستحضر المستخدم، فالمبيدات المدخنة العالية التطاير سواء كانت سوائل أم غازات مضغوطة يجب أن تحقن داخل التربة على عمق ٢٥-٣٠ سم، ثم يغطي سطح التربة مباشرة بطبقة من غطاء بلاستيكي أو بطبقة من الماء. وتختلف أنواع أجهزة الحقن المناسبة حسب مساحة الحقل المطلوب معاملتها. ففي المساحات الكبيرة يتوافر الآن بعض الآلات الخاصة التي تركيب مع المحراث المناسب خلف الجرار، وتقوم بحقن التربة بالمبيد كما تغطي سطح التربة بالغطاء البلاستيكي في عملية واحدة (شكل ٩٢). أما في المساحات الصغيرة فعادة ما تستخدم المحاقن اليدوية (الشكل رقم ٩٣)، 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 كالبيوت المحمية (الشكل رقم ٩٤).



( ) .

( Dropkin , 1980 ) .



( ) .

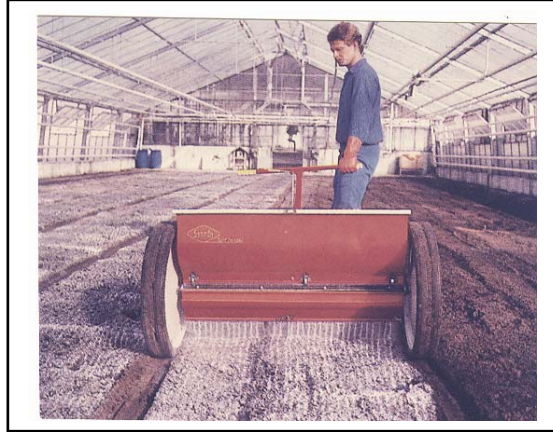
( Milne, 1972 ) .

أما المبيدات غير المدخنة- وهي مبيدات غير قابلة للتطاير - سواء كانت على شكل حبيبات أو مستحلبات ، فتستخدم إما بنثرها (الشكلان رقما ٩٥ ، ٩٦) أو برشها بانتظام على سطح التربة ، ومن ثم خلطها ميكانيكياً مع التربة بواسطة إحدى آلات الحرث المناسبة وبعمق حوالي ١٥-٢٠ سم . وتستخدم أحياناً آلات البذار أو التسميد لنثر مثل هذه الحبيبات ، كما يمكن خلطها مع الأسمدة إلا أن لهذا الخلط بعض الآثار السلبية. أما إذا كانت المبيدات غير المدخنة من النوع الجهازي الذي ينتقل من النموات الخضرية إلى أسفل النبات (symplastic) ، مثل مبيد الأوكساميل Oxamyl ، فيمكن تخفيفها ورشها على النموات الخضرية لتسري مع عصارة النبات إلى جميع أجزائه.



( ) .

. ( )



. ( )

تعتبر طريقة استخدام المبيدات النيماطوية بخلطها مع مياه الري Chemigation إحدى الطرق الحديثة لاستخدام المبيدات النيماطودية، ولا يزال يجري عليها كثير من التحسين والتطوير. وتتخلص هذه الطريقة بمحقن المبيد - بالمعدل المطلوب - 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 مياه الري إلى الحقل المطلوب معاملته. ولهذه الطريقة عدد من الفوائد من أهمها أنها اقتصادية، ويكون توزيع المبيد منتظماً وبكفاءة عالية، كما أنها تقلل من الأضرار البيئية بالإضافة إلى سهولة تطبيقها، إلا أن لها بعض العيوب التي مازالت تحتاج إلى حلول.

#### Methods of treatments

هناك عدة طرق لمعاملة التربة بالمبيدات النيماطودية تختلف باختلاف المحصول وطريقة زراعته، وكذلك الهدف من المكافحة. ومن هذه الطرق ما يلي:

( Overall treatment : تستخدم هذه الطريقة عند الرغبة في معاملة كامل مساحة الحقل بهدف مكافحة أعلى نسبة ممكنة من كثافة النيماطودا في الحقل. وفي هذه الطريقة تحقن مدخات التربة في أخاديد furrows بعمق حوالي ٢٠سم في خطوط متوازية تبعد عن بعضها البعض ٣٠سم. وتنتشر الأبخرة السامة من هذه الأخاديد في جميع الاتجاهات، وبالتالي تكون فعالية المبيد منتظمة في جميع الطبقة السطحية (٤٠سم) من التربة.

أما المبيدات غير المدخنة السائلة فيمكن تخفيفها ورشها على سطح التربة بانتظام. وإذا كانت على صورة حبيبات فتتشر بانتظام على سطح التربة. وينصح دائماً بخلط المبيدات غير المدخنة خلطاً جيداً مع الطبقة السطحية للتربة وبعمق ١٥-٢٠سم لزيادة كفاءتها.

( **Row treatment** : ينصح باستعمال هذه الطريقة إذا كان النبات المطلوب وقايته سيزرع في خطوط تبعد عن بعضها البعض ٦٠ سم أو أكثر، كما في كثير من محاصيل الخضار والحقل. قبل عمل الخطوط، تحقن المبيدات السائلة تحت موقع الخط، وبعمر حوالي ١٥-٢٠ سم تحت مستوى سطح التربة الأصلي. ثم يتم إنشاء الخطوط فوق مسار المبيد، وهذا يساعد على الاحتفاظ بالمبيدات القابلة للتطاير في التربة. تترك الخطوط المعاملة لمدة ٧-١ يوماً ثم تسوى سطوحها عند الزراعة، مع إزاحة الطبقة السطحية غير المعاملة منها إلى قاع الأخاديد على جوانب الخطوط. ويجب التأكد عند التشتيل أو البذر من أن التربة القريبة من موضع الشتلات أو البذور قد تمت معاملتها بنجاح. أما المبيدات الحبيبية فيمكن نثرها بانتظام على شكل شريط (band) مستطيل بعرض حوالي ٢٥-٣٠ سم لكل خط، وتخلط جيداً مع الطبقة العليا للخط بعمر ١٠ سم. ويلاحظ في طريقة معاملة الخطوط أن المساحة بين الخطوط غير معاملة، ولكن هذا لا يؤثر كثيراً حيث إن عدداً قليلاً فقط من النيماتودا ربما يصل إلى البادرات ويصيبها، وأيضاً فإنه في الوقت الذي تصل فيه الجذور النامية إلى المنطقة غير المعاملة، يكون النبات قد وصل إلى مرحلة متقدمة من النمو الجيد تمكنه من تحمل الإصابة. ومن أهم مميزات هذه الطريقة تقليل كمية المبيد المستخدم للهكتار الواحد إلى النصف، أو حتى الربع، مما يجعل معاملة المساحات الكبيرة أو المحاصيل المتوسطة القيمة الاقتصادية مجدية اقتصادياً.

( **Strip treatment** ) : تعتبر هذه الطريقة تحويراً في طريقة المعاملة الكلية، وتستعمل في حالة الأشجار أو الشجيرات التي ستزرع في خطوط متباعدة، كالعنب والمواالح وشجيرات وأشجار الزينة. وتتخلص الطريقة في معاملة شريط (مستطيل) من التربة بعرض حوالي ١-٣ م لكل شريط،

وتزرع الشتلات بعد انتهاء المعاملة في وسط الشريط وبالمسافات المطلوبة. وتختلف المساحة المعاملة من ثلث إلى نصف مساحة الحقل الكلية، حسب عرض الشريط وعدد الأشرطة المعاملة في الهكتار الواحد. ومن أهم مميزات هذه الطريقة توفير كمية المبيد المستخدم، وكذلك الوقت. لكن من عيوبها احتمال إصابة النباتات بعد تشتيلها عن طريق انتقال تربة ملوثة إليها من المساحات غير المعاملة.

( **Spot treatment** : تستعمل هذه الطريقة إذا كان تلوث التربة بالنيما تودا محصوراً في بقعة متناثرة في الحقل وكان باقي الحقل سليماً نسبياً فتعامل هذه البقع منفردة. كما تستعمل هذه الطريقة إذا كانت النباتات ستزرع على مسافات بعيدة، أو في مواقع معينة، حيث تعمل حقنة واحدة - أو أكثر - من المبيد المدخن ينتج عن كل منها مساحة معاملة بقطر ٣٠-٤٠ سم يزرع في وسطها النبات بعد المعاملة. وهناك نوع خاص من المعاملة الموضعية يسمى بمعاملة الموقع site treatment، يستعمل في حالة الرغبة في زراعة أشجار معمرة كبيرة الحجم نسبياً، حيث يعامل موقع الشجرة بالمبيد في مساحة دائرية يختلف قطرها (١-٣ م) باختلاف حجم الشجرة المطلوب زراعتها. وبصورة عامة، تعتبر المعاملة الموضعية طريقة غير اقتصادية أحياناً، حيث تتطلب أن يستخدم المبيد عند كل بقعة وهذا يكلف وقتاً أطول وعملاً أكثر.

( **Side - dressing of established plants** : تستخدم هذه الطريقة في حالة النباتات المزروعة عندما تتضح إصابتها بالنيما تودا بعد الزراعة، كأشجار وشجيرات الفاكهة وفي المشاتل. يتم نثر أو رش المبيد غير المدخن على التربة على جانبي النباتات، ومن ثم يتم خلطه جيداً مع الطبقة السطحية للتربة، مع ملاحظة عدم تعريض الجذور أو جرحها. وبالرغم من أن هذه الطريقة تحافظ على قوة النبات وزيادة نموه إلا أنها لا تعتبر بديلاً مفضلاً لمعاملة التربة قبل الزراعة، كما أن النباتات الحولية لا تستفيد من مثل هذه الطريقة.