المبيدات الحشرية المحببة

للمهندس الزراعي محمد السيد أيوب

ويقف طموح الإنسان عند حد فهو يهدف إلى حياة مثالية سهلة رغدة لا يشق بها ولا تكلفه من أمره عسراً ، ولهذا ركز العلماء جهودهم فى جميع فروع التخصص فى التغلب على الصعاب والمتاعب وابتكار كل ما من شأنه تيسير الحياة وحل مشكلاتها . وفى ميدان مكافحة الآفات الزراعية والحشرات الضارة بالإنسان والحيوان اتجهت بحوث بعض العلماء إلى الاستغناء عن استعمال آلات توزيع المبيدات الحشرية سواء كان هذا التوزيع رشاً أو تعفيراً ، لأنها رغم مزاياها وفوائدها مرتفعة الأثمان والنفقات بسبب النقل والصيانة وما تحتاجه من مهارة وخبرة عند إدارتها وما تتطلبه من عناية عند تخزينها بعد انتهاء مواسم العمل ، وعلاوة على ذلك فإن فى استعمالها إسراف فى مقادير المبيدات بسبب ما تذروه الرياح من المحاليل والمساحيق بعيداً عن هدفها وسقوط الكثير منها على الأرض أو بعيداً عن الآفة المراد القضاء عليها . وقد تحول الظروف الجوية دون إجراء العلاج بها فى الوقت المناسب كما أن علاج الجذور والدرنات وأجزاء النبات الموجودة تحت الأرض كان ولا يزال فى حاجة إلى وسائل تطبيقية مبتكرة .

وقد كان أول ثمار التفكير فى حلول لهذه المشكلات على أثر اكتشاف المواد الفسفورية العضوية إذ وضعت بعض هذه المبيدات داخل أغلفة غشائية ذات أحجام لا تزيد عن حجم البيضة وتوضع الواحدة منها تحت النبات المراد علاجه فإذا رويت الأرض ذاب الغلاف الغشائى فتنتشر المادة وتمتصها الجذور مع المحلول الغـــذائى من التربة كما استعملت المواد الفسفورية العضوية حقناً للنبات فى جذع الشجرة أو الفروع المصابة فكانت وسيلة ناجحة فى كثير من الحالات .

ثم توصل العلماء بعد هذا إلى تحضير المبيدات الحشرية على هيئة حبيبات

■ المهندس الزراعى محمد السيد أيوب : كبير الاختصاصيين المساعد بمصلحة وقاية المزروعات بوزارة الزراعة .

يمكن بواسطتها إجراء العلاج باستعمال أقل جرعة ممكنة من المبيد . ولعل الذى أوحى بفكرة تحضير المبيدات على شكل محببات هو ما سبق حدوثه فى تاريخ استعمال المبيدات عندما استعمل النفتالين على شكل كرات والبارا ديكلورو بنزين على هيئة بللورات ، وتشبيع أو تحميل غاز حمض الايدروسيانيك على الجير النقى لإنتاج السكاسيد الذى تبخر به الأشجار .

وقد ذللت صعوبات علاج الآفات الموجودة تحت سطح الأرض منذ اكتشفت المبيدات الفسفورية العضوية الجهازية التى تسرى فى العصارة النباتية التى سهلت هذا الأمر وجعلته فى متناول اليد وأصبحت سبباً فى زيادة الإنتاج الزراعى زيادة ملموسة . وقد استعمل لهذا الغرض أيضاً خلط المبيدات مع المخصبات — الأسمدة الكيماوية — فكانت وسيلة ناجحة جداً من حيث نشر وتوزيع المبيدات على جميع المساحة المطلوب علاجها دون أن يكون هناك إسراف أو فقد يذكر . ولكن استخدام هذه الطريقة بتوسع تعترضه صعوبات منها أن قوانين المخصبات الزراعية فى أكثر بلدان العالم تشترط نسباً معينة ودرجة محددة من النقاوة كما أن الشركات المنتجة للمخصبات تسجل النسب المئوية التى يتركب منها المخصب وتعلن هذه النسب على البطاقات التى تلصق على العبوات وكثير من قوانين الدول ومنها الجمهورية العربية المتحدة تحرم خلط المخصبات بمواد أخرى ، لهذا صادفت فكرة خلط المبيدات بالمخصبات صعوبات عملية وقانونية فضلا عن أن مواعيد التسميد لا تتفق دائماً مع المواعيد المناسبة لمكافحة الآفات . وبالرغم من كل هذه الصعوبات فإنه يحضر سنوياً آلاف الأطنان من المخصبات المخلوطة بالمبيدات وتباع فى الأسواق حيث تجد إقبالا منقطع النظير .

ولقد أوجبت هذه الصعوبات والرغبة فى التخلص من أعباء ونفقات استعمال آلات الرش والتعفير البحث فى إيجاد حل وكان الحل هو ابتكار صناعة المبيدات الحشرية على هيئة محببات بدأ استخدامها لمقاومة البعوض وذبابة الرمل Psychodidae التى تمتص دماء الإنسان وتنقلان إليه الحمى ، ثم تطورت لعلاج الآفات الزراعية وأصبحت فى ميسور الفلاح أن يشتريها من الأسواق مبيداً حشرياً معبأ فى ركائب على غرار الأسمدة الكيماوية لاستعمالها نثراً باليد فى حقله . وتسجل على بطاقة التركيبة البيانات المعتادة عن المبيد ودرجة تركيزه وطريقة استعماله والشركة المنتجة . . . الخ .

وتوجد جملة تراكيب تتراوح حجم حبيباتها بين ٣٠ — ٦٠ (أى تمر من منخل يحتوى على ٣٠ أو ٦٠ ثقباً فى البوصة الطولية) .

ووجد بعد التجارب أنه يمكن تحضير المبيد على شكل حبيبات جامدة بنفس الإجراءات التى تتبع عند تحضير المبيد مع المساحيق المختلفة المعتادة .

وأثبتت التجارب أن هناك مواد غير فعالة عديدة جداً يمكن استعمالها حاملة للمبيدات الحشرية المحببة ومن هذه المواد أنواع من الصلصال Clay والبنتونيت Bentonite والأتابالجيت Attapalgite ومخلفات الدخان .

واختيار المادة الحاملة يتوقف على الغرض الذى سيستعمل له المبيد وعوامل أخرى تتصل بالصناعة وكمية المادة الكيماوية السامة التى تمتصها المادة الحاملة غير الفعالة تتوقف على خواصها الطبيعية فإذا أريد زيادة درجة الامتصاص قد ينتج عنه مادة لا يسهل نثرها أو تكون غير قابلة للنثر كأن تصبح لزجة أو متعجنة أو متكتلة والحد الاقتصادى الأدنى لنسبة المواد السامة هى حوالى ٥ ٪ بحد أعلا قدره حوالى ٥٠ ٪ وأفضل نسب للعمل هى بين ٥ — ٢٥ ٪ من المادة الفعالة والباقى مواد حاملة غير فعالة . والأنموذج الجيد من المحببات يتوقف على الصفات الطبيعية للمادة الحاملة وأفضلها التى تمر من منخل ٣٠ — ٦٠ ويتوقف عدد الحبيبات التى توجد فى وزن معين — رطل مثلا — على حجم الحبيبة .

وقد أحصى عدد الحبيبات الموجودة فى رطل نموذجى — حبيبات ٣٠ — ٦٠ منخل فكان عدد الحبيبات ١٣,٥٠٠,٠٠٠ حبيبة .

فلو فرض أن هذا العدد وزع على مسطح فدان توزيعاً منتظماً فإن كل متر مربع سيقع عليه ٣٢٠٠ حبيبة ويقع على البوصة المربعة حبيبتان فإذا استعمل للفدان ٥ أرطال فإن البوصة سيخصها ١٠ حبيبات وإذا استعمل ١٠ أرطال فإن البوصة سيخصها ٢٠ حبيبة وإذا استعمل ١٥ رطلا سيخصها ٣٠ حبيبة . . . وهكذا كلما زادت الكمية التى تنثر فى الفدان فإن عدد الحبيبات ستكثر وبالتالى تتقارب بعضها من بعض .

عند صناعة المبيدات المحببة تشبع المادة الحاملة — غير الفعالة — التى توضع

داخل قلاب بالمادة السامة أى المبيد الحشرى الذى يحضر على هيئة محلول بتركيز معين حسب نوعه ويرش على المادة الحاملة أثناء التقليب وتبعاً لقانون تكافؤ الفرص فإنه من المفروض نظرياً أن كل حبيبة تحمل مقداراً من المبيد السام يتناسب مع حجم الحبيبة وتتوزع توزيعاً متجانساً داخل جسم الحبيبة فعندما تنثر الحبيبات على سطح الأرض فإن نسبة المادة الفعالة ستتناسب تناسباً طردياً مع كثافة وتوزيع الحبيبات .

ومقدار المبيد أو السم الذى تمتصه الحبيبة الجامدة له أهمية كبيرة فى تكوين المعادلة الكيميائية التى تتركب منها وعادة يختلف من ٥ — ٥٠ ٪ بالنسبة للوزن .

والمطلوب فى النهاية هو الحصول على مركب سهل النثر والتوزيع لا يحتاج إلى إعادة خلطه أو مزجه كى يتجانس وأن يكون غير قابل للتميع ولا يتكتل ولا تلتصق الحبيبات ببعضها لأى سبب . وإذا اختيرت مادة حاملة مناسبة فإن حجم الحبيبة يجعلها ذات وزن مناسب يسمح بسهولة النثر والتوزيع بحيث تصل إلى مسافة مناسبة عند قذفها أو نثرها باليد وتغطى مساحة مناسبة من الأرض . ووجد بالتجربة أن الحبيبات كبيرة الحجم هى التى تصنع مادتها الحاملة من نفايات الدخان فعندما حضرت مبيدات بنسبة ٥ ٪ من المادة الفعالة والباقى من نفايات الدخان وجد أن الحبيبات الناتجة سهلة النثر والتوزيع سواء باليد أو بالآلات أما الحبيبات التى مادتها الحاملة من الصلصال فيمكن أن تحتوى على مادة فعالة تصل إلى ٢٥ ٪ . أما البنتونيت فيمتص ثلاثة أمثال وزنه من الماء ويتنفش مكوناً كتلة هلامية .

وجميع الحبيبات المحضرة مع المواد الحاملة السابق ذكرها — باستثناء نفايات الدخان — قابلة للتعبئة والشحن والنقل لمسافات بعيدة .

ويشترط فى المبيد الحشرى المحبب أن يكون سهل النثر خالياً من الغبار — المساحيق الناعمة — وعند نثره لا تذروه النسمات الخفيفة وتسقط الحبيبات على الأرض مباشرة فى المواضع التى أريد علاجها . وإذا قذف من ارتفاع ثلاثين متراً نحو الأرض فإنها تسقط على الأرض ولا تجرف الرياح إلا نسبة ضئيلة جداً .

وقد استعملت الطائرات فى نثر الحبيبات فوق الأراضى الوعرة حيث تكون

الطائرة هى أرخص وسيلة لنثر المبيد . وفى هذه الحالة تستعمل الحبيبات التى تحتوى على نسبة مرتفعة من المادة الفعالة حتى يقل وزن حمولة المبيد الذى تحمله الطائرة . . . مثلا إذا كانت الطائرة ستحمل ٢٠٠ كيلو جرام نسبة المبيد بها ٥ ٪ فتكون جملة المادة الفعالة التى تحملها ١٠ كيلو جرام فالأفضل أن تحمل نفس الكمية وتكون نسبة المبيد ٥٠ ٪ وبذا تكون جملة المادة الفعالة ١٠٠ كيلو جرام . وبهذا تقل تكاليف نثر المبيد إذا استعمل بنسبة مركزة عالية .

وتنثر الطائرة حوالى ١٠ رطل على مسطح فدان بسهولة وانتظام وإن كان الأمر يحتاج إلى تجارب طيران لمعرفة أنسب كمية لكل مركب . وبصفة عامة فإن الحبيبات ثقيلة الوزن تكون أقل انتشاراً من الحبيبات المتوسطة الوزن. وفى بعض التجارب باستعمال الطائرة حبيبات البنتونيت وجد الآتى :

عند ما يكون القذف من على ارتفاع ٧٠ قدما فإن الحبيبات تغطى شريطاً اتساعه ٢٧ قدما .

عند ما يكون القذف من على ارتفاع ٨٠ قدما فإن الحبيبات تغطى شريطاً اتساعه ٨٥ قدما .

عندما يكون القذف من على ارتفاع ١٠٠ قدم فإن الحبيبات تغطى شريطاً اتساعه ١٠٠ قدم .

وتستعمل الحبيبات نثراً باليـــد عندما تكون المساحات المعالجة صغيرة . أما فى حالة المساحات المتوسطة فيمكن استعمال آلات البذر وفى المساحات الكبيرة كما هو الحال فى الولايات المتحدة تستعمل الجرارات لنثر الحبيبات على أن تكون فتحات التوزيع مرتفعة كى تعطى نثراً على مساحة أوسع .

أما المساحات الشاسعة فتستعمل لها الطائرات .

وقد انتشر استعمال المبيدات الحبيبة واتسع مجال استعمالها فتستعمل لعلاج الحشرات التى تعيش فى التربة وللآفات التى تصيب بعض الحاصلات والمسطحات الخضراء كما استعملت لإبادة بعض الحشرات الطبية .

والحالات التى يمكن فيها علاج الحشرات التى تعيش فى التربة عديدة جداً ويستعمل المبيد المناسب لإبادة الحشرة مع مراعاة النسب الصحيحة .

وتستعمل المبيدات المحببة الآن على نطاق واسع فى مقاومة الديدان الثاقبة للذرة بالولايات المتحدة الأمريكية حيث يكفى مرة واحدة للعلاج بمركب ديلدرين محبب ٥ ٪ أو توكسافين ٢٥ ٪ محبب ويقضى على الحشرة خلال ٤٨ ساعة . كما استعملت بنجاح لكثير من آفات المراعى والمسطحات الخضراء فى المنتزهات العامة وملاعب الأندية والحدائق . واستعملت فى المستنقعات التى تنمو فيها نباتات مائية تحول دون وصول المبيدات العادية للمياه التى يتكاثر فيها البعوض لإبادته واستعملت ضد ذبابة الرمل وقد وجد أنه عند استعمال هبتاكلور حبيبى ٥ ٪ بمعدل ٢٠ رطلا للفدان كانت نسبة الإبادة ٩٣ ٪ . كما استعمل هبتاكلور ١٠ ٪ بمعدل ١٠ أرطال للفدان فأعطى نتائج إبادة مشابهة تقريباً .

ولعلاج التربة تستعمل كمية أكبر من المبيد ، وإذا كانت الأرض لن تحرث عقب نثر المحببات فتوضع ضعف الكمية المقررة لوحدة المساحة .

وللمراعى والأرض غير المزروعة استعملت الكميات التالية .

٥	رطل	ألدرين للفدان
٢,٥	«	ديلدرين «
٣,٧٥	«	هبتاكلور «
٧	«	كلورودين «
٢٥	«	توكسافين «
٣٥	«	د . د . ت «
١	«	بارائيون «

ويجب ألا تخلط المحببات بالمساحيق بأى حال من الأحوال وتحت الظروف المناسبة فان المحببات لا تبقى على الأجزاء الخضرية من النبات بل تسقط على الأرض .

وقد أدخل استعمال المحببات أخيراً فى الإقليم المصرى حيث يجرب على ثاقبات الذرة والنتائج الأولية تعتبر مشجعة وقد استعمل كثير من المبيدات

المعروفة على هيئة محببات مثل الـ د . د . ت والتوكسافين والهبتاكلور والألدرين وتختلف الكمية اللازمة للفدان من ٥ — ١٥ كيلو جراما تبعاً لدرجة تركيز المادة . وتوضع المادة عند آباط الأوراق أو فى فتحة القمة النامية (البلعوم) .

وإذا ثبت نجاح هذه الطريقة من الناحية الحشرية فلا شك أنها ستنجح من الناحية الطبيعية إذ أن الفلاح عندنا له قدرة ممتازة على إتقان مثل هذا العمل إذ المعروف عنه أنه يتقن نثر نقاوى المحاصيل بيديه نثراً متجانساً موزعاً توزيعاً عادلا يفعل ذلك بدقة فائقة تبدو فى المحاصيل ذات الحبوب الصغيرة مثل القمح والسمسم والبرسيم والكتان . . . الخ ، كما أنه تعود أن يضع السماد الكيماوى تكبيشاً تحت نباتات الذرة والقطن . وعلى هذا فعملية نثر وتوزيع المبيدات الحشرية المحببة على محصول مثل الذرة لن تكون شيئاً جديداً بالنسبة لفلاحنا ونأمل أن تكون هذه الوسيلة ذات أثر فعال فى كفاح الفلاح ضد ثاقبات الذرة التى تقضى على جزء كبير من قوته .

وأهم ما يجب مراعاته عند استعمال المحببات هو انتظام التوزيع لأنه فى حالة عدم تجانس التوزيع تحترق الأوراق فى النباتات التى يصيبها نصيب أكثر مما يلزم وخاصة فى حالة استعمال التوكسافين ، أما النباتات التى يصلها أقل مما تحتاج فان الآفة لا تموت . ويساعد على احتراق الأوراق وخاصة أوراق القمم النامية إجراء العلاج فى الأيام الحارة عند الظهيرة ولتجنب ذلك يجرى العلاج بواسطة عمال مدربين على العملية بحيث يكون التوزيع متجانساً فى جميع الحقل ويجرى العلاج صباحا أو عصراً ولا يجرى عند الظهيرة .

الخلاصة

١ — المبيد المحبب هو أى مبيد حشرى معروف محمل على مادة جامدة تستعمل كمادة حاملة مشبعة به .

٢ — يشترط أن تتوفر فى المبيد المحبب المثالى صفات أهمها :

(أ) أن يكون قطر الحبيبات بحيث تمر من منخل يحتوى ٣٠ — ٦٠ ثقب فى البوصة الطولية .

(ب) أن يكون سهل النثر خالياً من الغبار غير قابل للتميع ولا يتكتل أو يتعجن .

(جـ) يكون وزن الحبيبات مناسباً بحيث تسقط على الأرض مباشرة فى المواضع التى يراد علاجها ، وإذا قذفت من ارتفاع ٣٠ متراً نحو سطح الأرض تسقط عليها ولا تذروها الرياح .

٣ — يراعى عند الاستعمال أن يكون التوزيع متجانساً .

٤ — يمكن استعمال المبيدات المحببة فى جميع الأحوال الجوية دون عائق .

٥ — تتساوى تأثير المحببات وسوائل الرش تقريبـــاً فى مفعولها وربما تتفوق المحببات وسوائل الرش تقريباً فى مفعولها وربما تتفوق المحببات .

وقبل أن أختم هذه الكلمة أود أن أذكر أن مادة البنتونيت التى تستعمل مادة حاملة فى صناعة المبيدات المحببة موجودة فى الإقليم المصرى بكثرة وتوجد على طريق مصر — اسكندرية الصحراوى .

والبنتونيت اسم يطلق على مجموعة من الغرويات الطينية المركبة من سليكات الألومنيوم المائية وتتميز بأن لها قوة امتصاص وصفات غروية قوية وطمى البنتونيت هو أحسن طمى غروى ويمكن له أن يتشبع بثلاث أمثال وزنه من الماء وينتفخ مكوناً كتلة هلامية .

وتحليله من ٥٤ — ٨٠ ٪ أكسيد السليكون .

١٢ — ٢٧ ٪ أكسيد الألومنيوم .

ويدخل البنتونيت فى تركيب بعض الصابون كالمء من ٢٥ — ٣٠ ٪ من وزن الصابون كما يستعمل فى تنقية الزيوت .

ويطلق عليه أسماء أخرى مثل ardmonite & Taylotite

وتحليل البنتونيت المصرى الموجود بطريق مصر — اسكندرية الصحراوى كما يلى :

سليكا ٥٠ ٪ ، أكسيد حديديك ٦ ٪ ، ألومنيا ٢٢ ٪ ، أكسيد الكالسيوم ٠,٢٠ ٪ ، ثالث أكسيد الكبريت ٠,٦٠ ٪ ، أكسيد مغنسيوم ٢ ٪ ، قلويات ١,٧٠ ٪ ، مركبات عضوية ٢,٥٠ ٪ ، فاقد بالحريق ١٥ ٪ .

ونأمل أن تصنع المبيدات المحببة فى الجمهورية قريباً وأن تكون ذات فائدة محققة للفلاح .