

# الممارسات الجيدة لإدارة مبيدات الآفات الزراعية

أ.د. محمد إبراهيم عبد المجيد  
أستاذ كيمياء وسمية المبيدات المتفرغ  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

أ.د. مصطفى عبد الستار حماد  
رئيس بحوث متفرغ - المعمل المركزي للمبيدات  
مركز البحوث الزراعية

أ.د. محمد عبد الله صالح  
رئيس بحوث متفرغ - المعمل المركزي للمبيدات  
مركز البحوث الزراعية

جمهورية مصر العربية  
الطبعة الأولى  
٢٠١٩



## بسم الله الرحمن الرحيم

### تقديم

يزداد تعداد العالم بشكل متسارع حيث يصل الآن إلى ٦,٥ مليار نسمة ومن المتوقع أن يصل مع منتصف هذا القرن إلى ٩,٥ مليار نسمة. ومن الجدير بالذكر أن هناك زيادة حادة على الطلب العالمي للغذاء ومن المتوقع أن يصل إلى ٢-٤ أضعاف إذا أستمّر تعداد سكان العالم بنفس المعدل. وكما أشارت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) فإن حوالي ٤٠٪ من سكان العالم لا يجدون الغذاء الكافي ويموت منهم سنوياً حوالي ٢٠ مليون نسمة نتيجة الجوع. وبالتوازي تدمر الآفات ما يزيد عن ٣٠٪ من إنتاج العالم من المحاصيل الغذائية ويقدر قيمة الفقد في الإنتاج الزراعي العالمي نتيجة الإصابة بالآفات بما يزيد عن ٨٠٠ مليار دولار أمريكي. تنامي استخدام العالم من المبيدات لمكافحة الآفات الزراعية حيث بلغ عام ٢٠١٨ إلى حوالي ٦٧ مليار دولار بمعدل نمو خلال هذه الفترة يصل إلى ٢٥,٤٪ سنوياً وقد تضاعف حجم المستهلك من المبيدات ليصل إلى حوالي ٦ مليون طن عام ٢٠١٧، وتصل تكلفة أي مبيد جديد الآن ما يزيد عن ٢٥٠ مليون دولار أمريكي وقد واكب ذلك انخفاض فرص الحصول على مبيد جديد إلى درجات احتمال ١:٥٠٠ ألف وقد أتضح انخفاض استهلاك أوروبا من المبيدات في العقود الأخيرة حيث بلغ معدل الانخفاض إلى ٥٪ مقارنة بمتوسط الاستهلاك في الثمانينات وهي بداية ترشيده استخدام المبيدات أو ما يطلق عليه الاستخدام العقلاني للمبيدات أو الممارسات الجيدة لاستخدام المبيدات. وهو توجه حديث يحتاج إلى مزيد من الجهود. ونود في هذا المقام الإشارة إلى انخفاض الاستهلاك العالمي من المبيدات الفوسفورية العضوية حيث انخفض من عام ٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٧ بمعدل ٤٤٪ ومن الجدير بالذكر أن إجمالي المستهلك من المبيدات الزراعية في مصر يصل إلى حوالي ١٠ آلاف طن مادة فعالة عام ٢٠١٨ كما يصل معدل استخدام المبيدات في مصر للفرد إلى ١٠٠ جرام/سنوياً مقارنة بالمتوسط العالمي الذي يصل إلى ٣٨٥ جرام/فرد/ سنوياً.

الممارسات الجيدة لإدارة مبيدات الآفات الزراعية ضرورة حتمية لتخفيف حجم المستهلك من المبيدات على المستوى العالمي ولعله من البديهي تبني فلسفة الاستخدام المسئول للمبيدات وقد يقتضى هذا الأمر تكتيف البرامج التدريبية لمطبقي المبيدات جنباً إلى جنب مع المزارع الصغير من خلال استخدام مبيد مناسب بالتركيز المناسب والتوقيت المناسب و ضد الآفة المناسبة وبأله التطبيق المناسبة. عملية تبني برامج الإدارة من خلال الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية سواء كانت آفات حشرية وحيوانية أو مسببات أمراض نباتية أو الحشائش ضرورة حتمية حفاظاً على النظام البيئي وتعظيماً للمنافع وخفضاً للتكاليف.

هذه البرامج التدريبية هي أحد المفاتيح الرئيسية لتحقيق استخدام ناجح وفعال وآمن لمبيدات الآفات الزراعية مع التأكيد على ضرورة التقيد بكافة المعلومات المسجلة في بطاقة البيانات للمبيد حيث لا بد أن يكون المتلقي لهذه البرامج ملماً بأسس تقسيم مبيدات الآفات وأنواع مستحضرات

المبيدات ويجب أن يكون معلوماً لدينا أن بطاقة البيانات هي القانون ولا يجوز الإخلال بما تضمنه من معلومات وبيانات كما يجب الالتزام بكافة التوصيات الفنية المعتمدة من السلطات المختصة لمكافحة الآفات الزراعية. على السلطات المختصة بإدارة المبيدات التمتع بالمصداقية والشفافية والإحترافية مع تطبيق القواعد العالمية لتسجيل المبيدات من خلال الالتزام بالمرجعيات العالمية مثل الاتحاد الأوروبي ووكالة حماية البيئة الأمريكية وكندا وأستراليا واليابان.

من الضروري تحقيق أكبر قدر من الأمان والفعالية عند استخدام مبيد ما لمكافحة آفة ما وهنا يلزم تحقيق عوامل الأمان الصحي والبيئي مع توفير كافة وسائل الإسعافات الأولية للتدخل في الوقت المناسب. وفي هذا الإطار فإن التداول الآمن للمبيدات وتطبيق نظم الرقابة الصارمة على تداول واستخدام وتخزين المبيدات أمور في غاية الأهمية لتحقيق الأمان وحماية للنظام البيئي الحيوي وغير الحيوي.

وفي جميع مراحل حياة المبيد فإنه من الضروري التأكيد على تنفيذ الممارسات الجيدة سواء أثناء الصناعة أو التداول أو التخزين أو الاستخدام وحتى أثناء التخلص من الرواكد والنفايات وذلك لتعظيم المنافع وخفض التكاليف البيئية والصحية والاقتصادية والاجتماعية.

هذا الكتاب محاولة جادة للتأكيد على أهمية أمان المبيد وأن الأمان يسبق الفعالية عند الإختيار كما أن محتوياته هي نتاج ممارسة حقيقة لإدارة المبيدات وهو أمر يحتاج بجانب العلم إلى قدر كبير من الشفافية والمصداقية والإحترافية.

هذا العمل هو نتاج جهد عظيم وهام قامت به مجموعة من العلماء الأجلاء في عالم المبيدات ومكافحة الآفات بالجامعات المصرية ومركز البحوث الزراعية وذلك في سلسلة إصدارات لجنة مبيدات الآفات الزراعية المصرية وإنحصر الجهد في هذا الإصدار على إلقاء الضوء على أهم ملامح هذه الأعمال وتجميعها في إصدار واحد ولا يسعنا إلا أن نقدم لهم جميعاً كل الشكر والتقدير والاحترام على ما قدموه من جهد. ولعلنا بذلك نكون قد قدمنا للقارئ في مصر والعالم العربي تولىفة من مجموعة من المحاور تتكامل وتتناغم تعبيراً عن الممارسات الجيدة لإدارة مبيدات الآفات الزراعية.

نرجو من الله العلي القدير أن يكون هذا الكتاب إضافة هامة ومؤثرة في علوم المبيدات في العالم العربي.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

## المشاركون في إعداد الإصدار

(وفقاً للحروف الأبجدية)

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| مدير معهد بحوث أمراض النباتات                   | - أ.د. أشرف السعيد خليل      |
| رئيس بحوث متفرغ- المعمل المركزي لبحوث الحشائش   | - أ.د. أكرم نصار محمد        |
| رئيس بحوث - معهد بحوث وقاية النباتات            | - أ.د. حسن حسن شلبي          |
| رئيس بحوث- معهد بحوث وقاية النبات               | - أ.د. حسن قاسم بخيت         |
| أستاذ الطب المهني والبيئي - جامعة القاهرة       | - أ.د. جهاد أبو العطا        |
| أستاذ المبيدات- كلية الزراعة- جامعة القاهرة     | - أ.د. سامية القباني         |
| رئيس بحوث متفرغ- معهد بحوث وقاية النباتات       | - أ.د. عبدالمجيد السيد عمار  |
| أستاذ المبيدات- كلية الزراعة - جامعة القاهرة    | - أ.د. كمال عثمان سيد        |
| رئيس بحوث متفرغ- المعمل المركزي للمبيدات        | - أ.د. محمد سعيد الشحات      |
| أستاذ المبيدات- كلية الزراعة - جامعة عين شمس    | - أ.د. محمد السعيد الزميتي   |
| رئيس بحوث متفرغ- المعمل المركزي للمبيدات        | - أ.د. منير محمد محمود ألمان |
| رئيس بحوث متفرغ- معهد بحوث وقاية النباتات       | - أ.د. مرتضى أحمد عيسى       |
| رئيس بحوث متفرغ - معهد بحوث أمراض النباتات      | - أ.د. منير عباس عبدالعزيز   |
| رئيس بحوث متفرغ- معهد بحوث أمراض النباتات       | - أ.د. ناجى محمد أبو زيد     |
| أستاذ المبيدات - كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية | - أ.د. نادر شاكر يوسف        |
| أستاذ المبيدات - كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية | - أ.د. نبيلة صابر أحمد       |
| رئيس بحوث متفرغ- المعمل المركزي للمبيدات        | - أ.د. نبيل صابر عبدالحى     |



## المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
١	الباب الأول: الإدارة المتكاملة للآفات
٣	الفصل الأول: أعتبارات استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات
٣	أولاً : مقدمة عن مكافحة الآفات
٦	ثانياً: أهمية استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات
٩	ثالثاً: تطور تكنولوجيا استخدام المبيدات
١٢	رابعاً: خطورة الاستثمار فى صناعة المبيدات
١٧	خامساً: إعتبارات إتخاذ قرار استخدام المبيدات
٢٤	سادساً: تاريخ استخدام المبيدات فى مصر
٢٩	الفصل الثانى : الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية والحيوانية
٢٩	● مقدمة
٣٠	● الآفات الزراعية الرئيسية
٣١	● مفاهيم وأساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات
٣٢	● العناصر أو المكونات الأساسية فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات
٣٥	● خيارات ومكونات برامج الإدارة المتكاملة للآفات
٣٦	● تكتيكات وطرق مكافحة
٣٦	المكافحة الطبيعية
٣٨	المكافحة الزراعية
٤١	الأصناف النباتية المقاومة
٤٤	المكافحة الطبيعية والميكانيكية
٤٥	المكافحة الحيوية
٤٥	المكافحة التشريعية
٤٥	المكافحة الكيميائية
٤٥	● تنظيم الري وإدارة المياه
٤٦	● المصائد النباتية
٤٦	● التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة
٤٦	● تنظيم زراعة المحاصيل وإتباع الدورات الزراعية
٤٨	● إستعمال وسائل تكاثر خالية من الآفات الحشرية والكائنات الممرضة

٤٩	<b>الفصل الثالث: الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية</b>
٤٩	● مقدمة
٤٩	● الوسائل الوقائية
٥٠	● استخدام المقاومة المستحثة
٥٢	● استخدام مكافحة البيولوجية
٥٢	● الحجر الزراعي
٥٢	● التدابير الصحية
٥٣	● الوسائل الزراعية المثلى
٥٣	● زراعة بذور معتمدة
٥٣	● التخلص من مخلفات المحصول السابق المصاب
٥٣	● القضاء على العوائل البرية
٥٣	● زراعة أصناف مقاومة
٥٤	● الوسائل العلاجية
٥٥	● مكافحة الكيمائية
٥٩	<b>الفصل الرابع: الإدارة المتكاملة لمكافحة الحشائش</b>
٥٩	● مقدمة
٥٩	● مكافحة الزراعة
٦٠	● مكافحة الميكانيكية والطبيعية
٦٢	● مكافحة التشريعية
٦٢	● مكافحة الحيوية
٦٢	● مكافحة الكيمائية
٦٣	● تقسيم مبيدات الحشائش
٦٥	● السمية الاختيارية
٧١	<b>الباب الثاني: قواعد تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية في مصر.</b>
٧٣	<b>الفصل الأول: القرار الوزاري بشأن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية في مصر.</b>
٩٩	● التعليمات التنفيذية للقرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧
١١٣	<b>الفصل الثاني: تقييم فعالية مبيدات الآفات الزراعية</b>
١١٣	● تقييم الفعالية كأحد العناصر الرئيسية لتسجيل المبيد
١١٤	● عناصر تقييم الفعالية
١١٥	● إنتاج البيانات اللازمة لتقييم الفعالية



١١٦	● الأسس العامة لتقييم إختبارات الفعالية
١١٧	● تصميم وإجراء وتحليل إختبارات الفعالية
١٢٠	● تحمل المحصول
١٢١	● الاستدامة الزراعية
١٢٢	● كتابة التقارير
١٢٣	● أسس تقييم الفعالية المقبولة
١٢٥	● موضوعات متخصصة
١٢٩	<b>الفصل الثالث: إجراءات تسجيل مبيدات الآفات الزراعية</b>
١٢٩	● مقدمة
١٣٠	● متطلبات تجريب المبيد
١٣١	● محتويات الملف الكامل للمبيد المراد تسجيله
١٤١	● متطلبات إصدار شهادات تسجيل المبيدات
١٤٥	<b>الفصل الرابع: تحليل مبيدات الآفات الزراعية</b>
١٤٥	● أغراض تحليل مبيدات الآفات الزراعية
١٤٦	● تحليل العينات
١٤٧	● تقدير المادة الفعالة للمبيد
١٤٨	● إختبارات الخواص الطبيعية للمبيدات
١٥٣	<b>الفصل الخامس: إجراءات ما بعد التسجيل</b>
١٥٣	● إصدار البطاقة الاستدلالية
١٥٣	● عبوات المبيدات
١٥٦	● الموافقات الفنية للأستيراد
١٦٠	● الترخيص بالإفراج الجمركي
١٦٤	● إعادة تصدير شحنات المبيدات
١٦٥	<b>الفصل السادس: ترخيص المصانع ومخازن ومحال الإتجار فى المبيدات</b>
١٦٥	● ترخيص مصانع مبيدات الآفات الزراعية
١٦٩	● ترخيص متاجر ومخازن مبيدات الآفات الزراعية
١٧٤	● الرقابة على المبيدات
١٧٥	● طرق أخذ عينات التحليل
١٧٧	<b>الباب الثالث: التطبيق الأمن لمبيدات الآفات الزراعية</b>
١٧٩	<b>الفصل الأول: مستحضرات المبيدات</b>
١٧٩	● مقدمة
١٨٢	● بعض المعلومات والمصطلحات الأساسية فى مجال مستحضرات المبيدات

١٨٦	● الخواص المحددة لكفاءة المستحضرات
٢٠٣	<b>الفصل الثاني : تكنولوجيا تطبيق مبيدات الآفات الزراعية</b>
٢٠٣	● مقدمة
٢٠٣	● أختيار المبيد والمستحضر المناسب للتطبيق
٢٠٥	● المبادئ العامة لتطبيق المبيدات
٢٠٦	● الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات
٢٠٩	● آلات التطبيق الشائعة واختيار الآلة المناسبة
٢١٠	● الإعتبارات العامة فى استخدام معدات التطبيق
٢١١	● تطبيقات رش المبيدات
٢١٥	● دور مستخدم المبيدات فى تجنب مشاكل التطبيق
٢١٦	● السجلات الخاصة بتطبيق المبيدات
٢١٧	<b>الفصل الثالث: الآلات المستخدمة فى تطبيق المبيدات</b>
٢١٧	● مقدمة
٢١٧	● الإعتبارات العامة فى إستخدام معدات تطبيق المبيدات
٢١٨	● أسس تقسيم معدات تطبيق المبيدات
٢١٩	● معايير إختيار آله التطبيق
٢٢٠	● آلات الرش الشائعة
٢٣٦	● إختبارات ومعايره آلات التطبيق
٢٣٨	● تنظيف وصيانة آلات الرش
٢٣٩	<b>الفصل الرابع: الرش الجوي</b>
٢٣٩	● مقدمة
٢٤١	● اقتصاديات ومتطلبات الرش الجوي
٢٤٥	● طبيعة الرش
٢٥٦	● الخواص الطبيعية لمخلفات الرش بالـ ULV على الأهداف الحيوية
٢٥٩	<b>الفصل الخامس: عوامل الأمان الصحي والبيئي</b>
٢٥٩	● الآثار الصحية للمبيدات ودور أدوات الحماية فى الحد من التعرض
٢٦٢	● الآثار البيئية للمبيدات
٢٦٣	● دور التداول الصحيح للمبيدات
٢٦٩	● التخلص الآمن من البقايا وعبوات المبيدات الفارغة
٢٧٣	● تعزيز المسؤولية العامة فى الحد من الأضرار الصحية والبيئية
٢٧٥	<b>الفصل السادس: الإسعافات الأولية</b>
٢٧٥	● الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات
٢٧٥	● الإسعافات الأولية

- ٢٧٨ ● صندوق أدوات العلاج الأولى بمواقع العمل
- ٢٧٨ ● معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات
- ٢٨٣ **الفصل السابع: التداول الآمن للمبيدات**
- ٢٨٣ ● مقدمة
- ٢٨٣ ● أهمية التداول السليم للمبيدات
- ٢٨٤ ● شروط التداول الآمن أثناء التصنيع
- ٢٨٥ ● شروط التداول الآمن أثناء التعبئة والتغليف
- ٢٨٦ ● شروط التداول الآمن أثناء النقل
- ٢٩٠ ● شروط التداول الآمن أثناء التخزين
- ٢٩٤ ● شروط التداول الآمن أثناء التجهيز للتطبيق
- ٢٩٥ ● شروط التداول الآمن أثناء تطبيق المبيدات
- ٢٩٧ ● شروط التداول الآمن أثناء التخلص من الرواكد والنفايات
- ٢٩٩ **الفصل الثامن: الرقابة على المبيدات**
- ٢٩٩ ● أهمية الدور الرقابي في إدارة المبيدات
- ٣٠٠ ● الرقابة والتشريعات القانونية الخاصة بتنظيم تداول وتخزين المبيدات الزراعية
- ٣٠٤ ● مسؤوليات العاملين في تجارة المبيدات والنواحي الرقابية للأنشطة
- ٣٠٦ ● مراقبة جودة الإنتاج
- ٣١١ **الباب الرابع: إدارة صناعة المبيدات**
- ٣١٣ **الفصل الأول: صناعة المبيدات.**
- ٣١٣ ● مقدمة
- ٣١٤ ● صناعة وتجهيز المبيدات
- ٣١٨ ● تحديث صناعة مستحضرات المبيدات
- ٣١٩ ● المواصفات القياسية لمستحضرات المبيدات
- ٣٢٢ ● إرشادات مواصفات مستحضرات المبيدات
- ٣٢٧ ● مسؤولية صناع المبيدات
- ٣٢٩ ● القوانين والقرارات المنظمة لإنتاج وتصنيع المبيدات
- ٣٣٧ **الفصل الثاني: الممارسات العملية الجيدة**
- ٣٣٧ ● مقدمة
- ٣٣٧ ● أسس التطبيقات الجيدة للتحليل بمختبرات المبيدات
- ٣٤٢ ● اختبارات كفاءة عبوات المبيدات
- ٣٤٤ ● المواصفات القياسية لتقدير المادة الفعالة في مستحضرات ومتبقيات المبيدات

٣٥٧	<b>الفصل الثالث: السلامة والصحة المهنية</b>
٣٥٧	● مقدمة
٣٥٧	● تعريف وأهمية السلامة المهنية في حماية العاملين والمنشآت
٣٥٩	● إصابات العمل والأمراض المهنية
٣٦١	● مخاطر بيئة العمل
٣٦٧	● الأمان البيئي وشروط السلامة
٣٦٨	● التأثيرات الصحية للمبيدات على الإنسان
٣٧٢	● الكشف الطبي عند التعرض للمبيدات
٣٧٣	● الحماية والأمان الشخصي
٣٧٥	<b>الفصل الرابع: تخزين وتعبئة المبيدات</b>
٣٧٥	● مقدمة
٣٧٥	● الشروط العامة لإنشاء وإدارة مخازن المبيدات
٣٧٨	● مواصفات وترتيبات العمل بمستودعات ومخازن المبيدات
٣٨١	● النظم القياسية لتخزين المبيدات
٣٨٢	● التعبئة والتغليف
٣٨٧	● نظم حفظ السجلات بمستودعات ومخازن المبيدات
٣٨٧	● التسرب أو الرشح والإنسكاب وعمليات إزالة التلوث
٣٨٨	● الأمان الشخصي والملابس الواقية
٣٨٩	<b>الفصل الخامس: إدارة نفايات ورواكد المبيدات</b>
٣٨٩	● مقدمة
٣٩٠	● تعريف وتوصيات النفايات وأضرارها
٣٩٢	● المستويات المقبولة من النفايات
٣٩٤	● تقنيات المعالجة
٣٩٥	● تجنب ومكافحة التلوث بالنفايات
٣٩٦	● المبيدات الراكدة أو غير المرغوبة
٤٠٧	<b>الباب الخامس: قائمة المراجع</b>
٤٠٧	● المراجع العربية
٤٠٧	● المراجع الإنجليزية
٤١٠	

## الباب الأول الإدارة المتكاملة للآفات

---

الفصل الأول: اعتبارات استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات  
الفصل الثاني: الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية والحيوانية  
الفصل الثالث: الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية  
الفصل الرابع: الإدارة المتكاملة لمكافحة الحشائش



## الفصل الأول إعتبرارات استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات

- .....
- أولاً : مقدمة عن مكافحة الآفات  
ثانياً : أهمية استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات  
ثالثاً : تطور تكنولوجيا استخدام المبيدات  
رابعاً : خطوة الاستثمار فى صناعة المبيدات  
خامساً : إعتبرارات إتخاذ قرار استخدام المبيدات  
سادساً : تاريخ استخدام المبيدات فى مصر

## الفصل الأول إعتبرارات استخدام المبيدات فى مكافحة الآفات

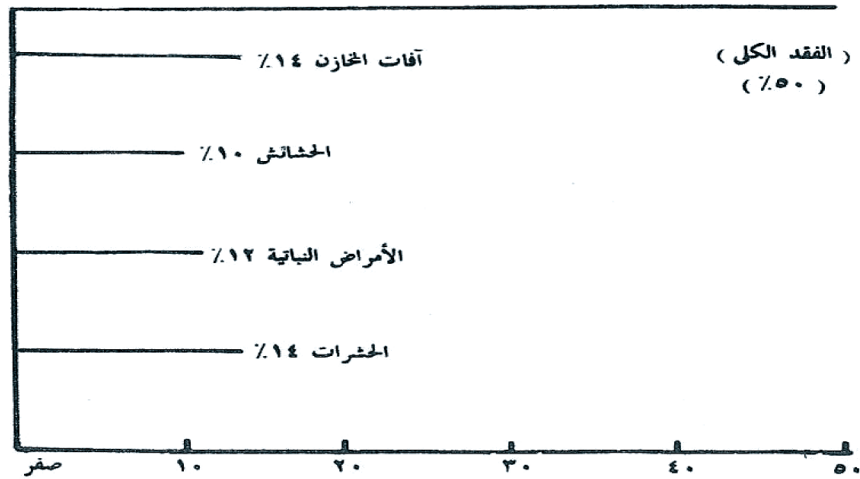
### أولاً: مقدمة عن مكافحة الآفات

#### ١- تعريف الآفة والضرر

عرف Conway عام ١٩٦٨ الآفة Pest بأنها عبارة عن أى كائن حي يسبب أضراراً للإنسان وممتلكاته. وتسبب هذه الأضرار نقصاً فى قيمة وكمية مصادر ومقومات حياة الإنسان الهامة نتيجة للتأثير على إنتاجية ونوعية المحاصيل المختلفة والمواد الغذائية والألياف، وذلك من خلال نقل مسببات الأمراض، أو إحداث خلل فى النظام البيئى. وتشمل الآفات مدى واسعاً من الكائنات الحية، فهي تضم الحشرات Insects، والحلم Mites، والقراد Ticks، والنيماتودا Nematodes، والفطريات Fungi، والبكتريا Bacteria، والفيروسات Viruses، والحشائش Weeds، والقوارض Rodents والطيور Birds والرخويات Molluscs، والقشريات Crustaceans وغيرها. وكذلك تضم الآفات بعض الحيوانات الثديية، مثل القيوط (ذئب برى فى شمال أمريكى) Coyote، والآيل (حيوان مجتر من ذوى الظلف) Deer. ويتوقف تصنيف الكائن الحي تحت قسم الآفات على مستوى إحداثه للضرر، فقد لا يبدو الكائن الحي فى صورة آفة تحت ظروف المعيشة المناسبة، ولكنه

يتحول إلى آفة عندما يواجهه الإنسان ويحتدم الصراع بينهما ومن ثم يختل التوازن. وقد ظهرت الآفات على وجه الأرض قبل الإنسان بملايين السنين وأثبتت الحفريات ظهور النباتات أولاً، ثم الحيوان، ثم الإنسان.

وتسبب الآفات خسائر بالغة للمحاصيل الزراعية، حيث بلغ حوالى ٥٠٪ وفقاً للبيانات التي نشرتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٦٧. ويوضح شكل (١٠١) توزيع نسب الفقد في المحاصيل نتيجة للإصابة والضرر بالآفات.



شكل (١٠١) توزيع نسب الفقد

وتعتبر الحشرات من أخطر أنواع الآفات، فقد سجل منها حوالى ١٠ آلاف نوعاً كآفات هامة على المحاصيل، والحيوانات النافعة، والإنسان، والمنتجات المخزونة. ويوجد بالولايات المتحدة الأمريكية وحدها حوالى ١٥٠-٢٠٠ نوعاً من الآفات الحشرية الخطيرة، وحوالى ٤٠٠-٥٠٠ نوعاً آخر تندرج تحت الآفات المؤقتة حيث تحدث أضراراً اقتصادية خطيرة فى بعض الأحيان. كما يوجد حوالى ثلاثين ألف نوع من النباتات تندرج تحت الحشائش، منها ١٨٠٠ نوع تسبب أضراراً اقتصادية هامة وخطيرة ضد المحاصيل الزراعية، وذلك بالإضافة إلى النباتات الدنيئة، مثل: الطحالب، والنباتات الطفيلية، والنباتات

المفرزة للسموم. كما بلغ عدد الأمراض النباتية المتسببة عن الفطريات والمسجلة بالولايات المتحدة الأمريكية حوالى مائة ألف مرض معد للنباتات تتسبب بواسطة ٨٠٠٠ نوع من النيما تودا، و٢٥٠ نوعاً من الفيروسات، و١٦٠ نوعاً من البكتيريا.

ويقوم المزارعون بمكافحة الآفة علاجياً إذا أحدثت ضرراً بسيطاً للمحصول، حتى لا يستفحل الضرر، وأحياناً تتم مكافحة الوقائية حتى مع غياب الآفة كإجراء وقائي ضماناً لعدم حدوث الإصابة. وفى معظم الأحيان قد يكون الإفراط فى استخدام المبيدات الكيميائية وقاية للمحصول من أى إصابة متوقعة، إلا أن استخدامها دون خطة مدروسة وبأسلوب غير علمى عملاً له آثار سلبية من الناحية الاقتصادية والبيئية. وبوجه عام.. تعتمد عملية مكافحة الكيميائية على تقدير مدى



الفقد في المحصول، وعلاقته بتعداد الآفة المستهدفة. وقد يرجع الضرر الواقع على المحصول في معظم الأحيان إلى تراكم الضرر لمجموعة من الآفات المختلفة. ولذا فإنه من الضروري دائماً دراسة تأثير المعقد الآفي Pest Complex على المحصول.

## ٢- أصل ونشوء مكافحة الآفات Genesis of Control

أدخل الإنسان من قديم الزمان العديد من الوسائل بغرض حماية المحاصيل من الآفات الضارة بعضها بيولوجي أو زراعي أو طبيعي بتقسيمات ومدلولات الوقت الراهن. وقد أثبتت معظم هذه الطرق كفاءة عالية في وقاية المحاصيل من أخطار الآفات الضارة. وتسجل النقوش الهيروغليفية الفرعونية القديمة استخدام القدماء المصريين لبصل العنصل Red Squill في مكافحة الفئران. كما استخدم السوماريون عام ٢٥٠٠ قبل الميلاد مركبات الكبريت الطبيعية لمكافحة الحشرات والحلم، وفي عام ١٥٠٠ قبل الميلاد، وعلى بعد آلاف الأميال شرق سومر، أستخرج الصينيون المبيدات الحشرية من مصادر نباتية، وأستخدموها في حماية بذور النباتات من الإصابات الحشرية، وكذا لتدخين النباتات المصابة ببعض الآفات.

وقد قام الصينيون قبل عدة قرون من الميلاد بإدخال كثير من طرق ووسائل المكافحة بغرض التحكم في كثافة الآفات الحشرية عن طريق استخدام الأعداء الحيوية، وكذا تنظيم توقيت زراعة المحاصيل. وفي عام ٣٠٠ بعد الميلاد أدخلت طرق مكافحة الحشرات من خلال مزارع المفترسات، حيث أطلق نوع من النمل المفترس على الخنافس الثاقبة لأشجار الفاكهة. وظهرت أول طريقة لمكافحة الحشائش عام ٦٠٠٠-٥٠٠٠ قبل الميلاد، حيث قام الإنسان بالتخلص منها عن طريق جمعها يدوياً. وظهرت أول فأس خشبية عام ٣٠٠٠-٢٠٠٠ قبل الميلاد. كما ظهر أول محراث خشبي عام ١٠٠٠ قبل الميلاد، بينما أستخدم أول محراث حديدي تجره الأحصنة عام ١٨٣٧.

## ٣- الأسس الحديثة في مكافحة الآفات Foundations of Modern Pest Control

تميز النصف الثاني من القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين بحدوث نهضة كبيرة في مجال مكافحة الآفات، حيث تم تحديد أسس هذا العلم، كما أنشئ العديد من محطات التجارب والبحوث الزراعية في مختلف بلدان العالم، وتحت ظروف بيئية متباينة. وبدأ العلماء في اكتشاف الأسس البيولوجية لطرق مكافحة الآفات باستخدام مقياس المحاولة والخطأ Trial and Error. كما حدثت عمليات التنظيم والتحكم في البيئة الخاصة بالآفات، والتي تعمل على تعظيم استخدام طرق المكافحة البيولوجية أو البيئية، وذلك اعتماداً على الحذر والتخمين من جانب، وعدم وجود بدائل من جانب آخر. وفي أواخر القرن الثامن عشر تم تحديد ملامح علم البيئة Ecology على يد عالم الحشرات الأمريكي Stephen A. Forbes بجامعة إلينوى. ومنذ هذه الفترة استحدثت وطورت مكافحة الحشرات المبنية على الأسس البيئية. وكان من نتيجة ذلك أن ظهرت في هذا العصر بعض الخبرات الرائدة في مجال مكافحة الآفات على أسس وقواعد بيئية متكامل مع طرق ووسائل المكافحة الأخرى، مثل ظهور أصناف نباتية مقاومة لبعض الآفات الضارة والعمليات الزراعية والمكافحة الحيوية. ونتيجة لهذه الجهود ظهرت فلسفة الإدارة المتكاملة للآفات في منتصف القرن العشرين.

ومن أمثلة مكافحة الآفات وفقاً للمبادئ والأسس البيئية التي اتبعت قبل استخدام الكيمياءات ما حدث مع حشرة سوس اللوز *Anthonomus grandis* التي تعتبر من أخطر الحشرات في وسط

أمريكا، والتي انتقلت إلى مناطق القطن بالولايات المتحدة الأمريكية في نهاية القرن الثامن عشر، حيث أتمت طريقة مكافحة هذه الحشرة على زراعة أصناف القطن المبكرة النضج، ومن ثم تفادى زيادة تعداد هذه الحشرة بشكل ملحوظ في الفترة المتأخرة من نمو نباتات العائل. كما استخدمت بعض الطرق الزراعية، مثل القضاء على مخلفات المحاصيل، وكذلك بعض الطرق الحيوية والبيئية. وعند ظهور زرنخات الكالسيوم عام ١٩١٩ كمبيد كيميائي غير عضوي ضد هذه الآفة، أوصى العلماء بعدم استخدامه إلا عند الضرورة القصوى، وذلك في حالة فشل الطرق غير الكيميائية في منع هذه الآفة من إحداث أضرار اقتصادية.

وقد سار علماء أمراض النبات على نفس الدرب، حيث تمكنوا من تنظيم تعداد الأمراض النباتية الهامة في نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر. وعلى سبيل المثال .. أمكن اكتشاف العديد من الأصناف النباتية المقاومة لبعض الأمراض الهامة، كما أمكن تربيتها، خاصة بعد اكتشاف قانون "مندل" الوراثة عام ١٩٠٠ وتلي ذلك تحقيق سلسلة كبيرة من الإكتشافات العلمية في هذا المجال، وما زالت مستمرة حتى هذا اليوم.

وفي نهاية القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع ظهرت بعض التطورات الإيجابية في مكافحة الآفات المرتبطة بالصحة العامة. ففي عام ١٨٩٣ أكتشف أن القراد يقوم بنقل مرض حمى ماشية تكساس (تسببه نوع من البرتوزوا) وهو مرض يصيب الماشية. وقد أثار هذا الاكتشاف الإنتباه إلى بعض ناقلات مسببات الأمراض في الإنسان والحيوان. وفي عام ١٨٩٠ أكتشف أن ذبابة تسي تسي تعمل كحامل لمسبب مرض النوم، كما تحمل براغيث الفئران مسببات مرض الطاعون. وينقل الذباب حمى التيفود. ويعمل البعوض كناقل لطفيل الملاريا. وتقل خطورة الكثير من الأمراض عند مكافحة الحشرات والقراد الحامل لمسببات الأمراض، خاصة البوابية. وقد ظهرت استراتيجيات التحكم في تعداد البعوض في أوائل القرن التاسع عشر، إستناداً على التكامل البيئي لأماكن التوالد المائية، بالإضافة إلى الإستخدام المعتاد للكبروسين لقتل الأطوار غير الكاملة من البعوض في الماء. وقد أتاح بناء قناة بنما عام ١٩١٤ فرصة القضاء على البعوض الناقل للحمى الصفراء بالولايات المتحدة الأمريكية.

#### ٤- الاتجاه نحو المكافحة الكيميائية The Shift Toward Chemical Control

على الرغم من النجاح المبكر الذي تحقق مع نظم التحكم في الآفات الزراعية وتلك التي لها علاقة بالصحة العامة، إتجهت نظم المكافحة إلى إستخدام المبيدات الكيميائية التي تميزت بفاعليتها وبساطة تطبيقها، بالمقارنة بالطرق والوسائل الأخرى غير الكيميائية بالإضافة إلى رخص ثمنها وزيادة غلة المحصول المعامل بها. وقد حلت هذه الطريقة محل الكثير من الطرق الأخرى، خاصة الزراعية والحيوية، وإستخدام الأصناف النباتية المقاومة. وسترد فيما بعد- وبالتفصيل- أهم الاعتبارات التي أسهمت- وما زالت تساهم- في إستخدام هذه الكيميائيات في مجال مكافحة الآفات الضارة، ودورها في تحقيق الأمن الغذائي للإنسان والحيوان.

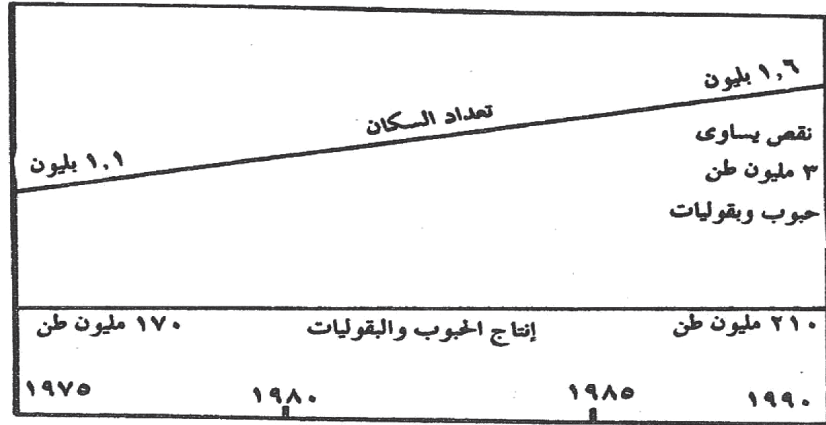
#### ثانياً: أهمية استخدام المبيدات في مكافحة الآفات

يتمثل السؤال المطروح أمام المهتمين بغذاء وكساء وصحة الإنسان وحيواناته المستأنسة على حد سواء في استخدام أو عدم استخدام المبيدات على أختلاف أنواعها. وتشير الإحصائيات إلى ظاهرة إزدیاد استعمال هذه الكيميائيات السامة بهدف زيادة إنتاجية المحاصيل المختلفة، وحماية

الإنسان من الآفات الضارة التي تهدد حياته ومستقبله. ولا يمكن أن نغفل الدور الهام والإيجابي الذي ساهمت به المبيدات في هذا الخصوص، وعلى النقيض من ذلك حدثت تأثيرات جانبية ضارة- وما زالت تحدث- في البيئة بشمول أكبر من جراء التوسع في مكافحة الآفات باستخدام المبيدات، مما دعي البعض للقول أن المبيدات زادت من حجم المشاكل التي كان من المفروض أن تحلها نهائياً لصالح الإنسان. ومن هذا المنطلق حدد المشتغلون في ميدان مكافحة الآفات فلسفة خاصة تعتمد على اعتبارات عديدة تتمثل في النواحي الاقتصادية، والصحية، والجمالية، والسياسية، والبيئية، والنفسية، والأخلاقية، والأمنية لاستخدام المبيدات. ومن هذا المنطلق تجدر الإشارة إلى حقيقة لا جدال فيها، وهي أن جميع المبيدات- وبدون استثناء- مواد سامة، ولكنها تتفاوت في سميتها فتفاوتاً كبيراً تبعاً لنوعها وتركيبها، ومن ثم لا نتوقع أن تكون عديمة الضرر، لذلك كانت فلسفة تحقيق توازن الفائدة والضرر عند تطبيق المبيدات، ولو أن هذا من أصعب الأمور التي يمكن تحقيقها، لأنها تتأثر بمدى فهم الإنسان وخبرته الشخصية في هذا المجال.

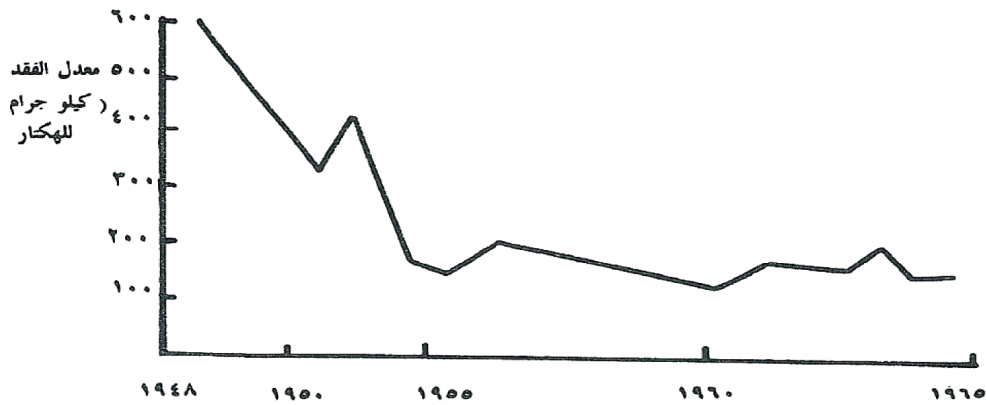
ومما لا شك فيه أن المبيدات جزءاً مكملًا للإنتاج الزراعي، حيث تساعد في زيادة إنتاج الغذاء العالمي، وتحقيق عائد مجزٍ للزراع. والفرق بين الدول النامية والمتقدمة فيما يتعلق بأهمية استعمال المبيدات أن الأخيرة تعتبرها استثماراً اقتصادياً، بينما الأولى تعطى الأولوية لمنع أو تقليل الفقد في الغذاء نتيجة لمهاجمة الآفات. ولتأكيد هذا القول يكفي أن نذكر أن أكثر من ثلث الإنتاج العالمي من المبيدات يستخدم في أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية واليابان. وفي الدول المتقدمة تحسب العلاقة بين التكلفة والفائدة من الاستخدام بالنسبة للزراع والمستهلكون على السواء. وهنا يجب أن نفرق بين نوعين من التكاليف، وهما المباشرة التي تتحملها المزرعة، والثانية غير المباشرة، والتي تتعلق بالاستثمار في مجالات البحوث وتقليل المخلفات، وما تقوم به الحكومات في مجال مكافحة الآفات.

ولتأكيد دور وأهمية استخدام المبيدات يكفي أن نذكر أنه في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها كان الفاقد في الإنتاج الزراعي بسبب الإصابة بالآفات حوالي ٣٤٪ في الستينات، منها ١٣٪ للحشرات، وفي السبعينات كانت قيمة الفاقد حوالي ١١,١ بليون دولار، وفيما يتعلق بالصحة كان يصاب بالملايين كمثال حوالي ٣٠٠ مليون إنسان، ويموت نتيجة لهذا المرض الذي ينقله البعوض حوالي ٣ مليون. والآن وبعد استخدام المبيدات في مكافحة هذا الناقل الحشري أنخفض عدد المصابين إلى ١٢٠ مليوناً، وبلغ عدد الوفيات مليوناً واحداً فقط، بالرغم من تضاعف عدد السكان في العالم. ولقد أشار Pimentel عام ١٩٧٣ إلى أن كل دولار ينفق على المبيدات يوفر ٣ دولارات في أمريكا، بينما في بريطانيا وصلت النسبة ٦:١. ويقال الآن إن النسبة بين التكلفة والفائدة من جراء استخدام المبيدات في البلاد المتقدمة ٣:١، بينما في البلاد النامية ١:١,١٥ وتعاني معظم الدول النامية من نقص الغذاء، حيث يزداد تعداد السكان بدرجة أكبر من زيادة الإنتاج الزراعي. وهذا النقص لا يمكن تعويضه أو التغلب عليه في المستقبل القريب. ويوضح شكل (٢,١) هذه العلاقة في قارة آسيا، ما عدا الصين واليابان. ويتضح منه وجود عجز مقداره ٣٠ مليون طن حبوب ومواد بقوليه عام ١٩٩٠ نتيجة لزيادة السكان.

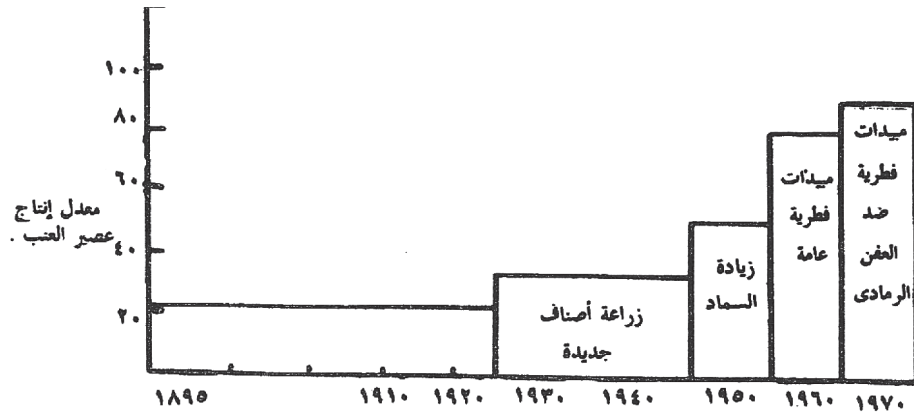


شكل (٢,١): إنتاج الحبوب والبقوليات وكذا تعداد السكان في الدول الآسيوية ما عدا الصين واليابان والفقْد في الإنتاج الزراعي نتيجة للإصابة بالآفات لا جدال فيه. والإنسان في صراع مستمر مع الآفات، يكافحها بشتى الطرق المتاحة، بما فيها استخدام المبيدات، ومع هذا يحدث الضرر، ويزداد استهلاك المبيدات، وهي معادلة صعبة لا يمكن التكهّن بما سيكون عليه الوضع في المستقبل. ويجب أن يكون معلوماً أن الفقد في الإنتاج الزراعي لن يتوقف نهائياً، ولكن يمكن تقليل حدوثه ما أمكن. وليست المبيدات هي السبيل الوحيد لذلك، ولكنها أحد العوامل، بالإضافة إلى إنتخاب الأصناف المقاومة، والزراعة في الميعاد الملائم، وإجراء العمليات الزراعية المناسبة. ومع ذلك.. يظل تأثير الظروف

الجوية غير العادية في إحداث الإصابات الوبائية من الآفات خارج نطاق تحكّم الإنسان. وما حدث في اليابان من نقص إنتاجية الأرز في الخمسينات تم تداركه بدرجة كبيرة وظل معدله ثابتاً حتى الآن نتيجة لأستخدام المبيدات الحشرية، والفطرية، والحشائش شكل (٣,١). ولتأكيد دور المبيدات في زيادة الإنتاج الزراعي، بالمقارنة بالوسائل الأخرى نشير إلى ما حدث في ألمانيا منذ عام ١٨٩٥ حتى الآن، كما في شكل (٤,١).



شكل (٣,١): الفقد في إنتاج الأرز نتيجة للإصابة بالحشرات والأمراض والحشائش



شكل (٤١): العلاقة بين إنتاج العنب واستخدام المبيدات الفطرية بالمقارنة مع الأسمدة

## ثالثاً: تطور تكنولوجيا استخدام المبيدات

### ١- تطور اكتشاف المبيدات

من المعروف أن تطور الكيمياء الخاصة بوقاية النبات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالصناعات الكيميائية بوجه عام، ولكنها تختلف عن غيرها من أوجه التكنولوجيات في الجامعات ومعاهد البحث العلمي. فالهدف في الشركات الصناعية ليس تنمية المعلومات العلمية كما في الجامعات، وإنما إيجاد السبل لزيادة المكاسب والأرباح، ومن ثم ليس من الضروري أن تكتشف أو تنتج مبيدات جديدة، ولكنها تفعل ذلك الآن بعد أن ثبت لها أن هذا هو أضمن السبل لتنمية رأس المال. وتستمر في هذا المنهج، طالما كانت النتائج إيجابية. ويحقق الاستثمار عائداً مقبولاً كما في صناعات البلاستيك، ومواد الصيدلانات، والألياف وغيرها...

ويمكن القول إن صناعة مبيدات الآفات- وهى كيميائيات على درجة عالية من التخصص والنقاوة بدأت منذ الحرب العالمية الثانية، وقبل ذلك كان الزراع يعتمدون على الكيمياء غير العضوية مثل: مركبات الكبريت، وزرنيخات الرصاص، وبعض المواد العضوية الطبيعية، مثل: النيكوتين، والبيرثرم، ثم حدثت طفرة كبيرة في النصف الأخير من القرن التاسع عشر في مجال علوم الكيمياء العضوية، إبتداء بالأصباغ، ثم مواد الصيدلانات. ولقد بدأ التفكير في إمكانية استخدام الكيمياء العضوية في مكافحة الآفات وحماية النباتات قبل إندلاع الحرب العالمية الثانية. وفى ذلك الوقت لم يكن الزارع على إستعداد لتحمل هذه المواد، مما جعل الاستمرار في الكشف عن هذه المواد نوعاً من الاستثمار غير المضمون النتائج. وتغيرت الصورة بعد الحرب العالمية الثانية تماماً بعد أن أرتفعت أسعار المواد الغذائية بدرجة كبيرة، وأرتفع مستوى المعيشة بسرعة مذهلة في الدول النامية، وأصبحت الزراعة تدر عائداً مجزياً للزراع.

ويكتشف ال د.د.ت في سويسرا، والمبيدات الحشرية والفوسفورية في ألمانيا، ومبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى أسيتيك أسيد في المملكة المتحدة في أربعينات القرن الماضي

أقتنع المزارعون بأهمية وضرورة استخدام هذه المواد في مكافحة الآفات. وثبتت إمكانية تقليل تكاليف استخدامها بدرجة كبيرة. ولقد شجع ذلك العديد من الشركات العالمية الكبيرة على استثمار أموالها في صناعة المبيدات، وزاد بذلك معدل إنتاج المبيدات كما يتضح في جدول (١,١). وهذه الزيادة المضطردة في إنتاج المبيدات، والتي تضاعفت في الوقت الحالي عدة مرات، كما هو مدون في الجدول السابق، جاءت نتيجة تطور الصناعات البتروكيميائية بعد الحرب، حيث دخل أصحاب هذه المصانع مجال إنتاج المبيدات وغيرها من الكيماويات التي تستخدم في مكافحة الآفات (جدول ٢,١). وبعد الحرب حددت صناعة المبيدات فلسفة خاصة بتطويرها ونجاحها فيما يلي «المركب المناسب في المكان المناسب في الوقت المناسب وبالثلث المناسب» ولقد أخذت في الاعتبار لتحقيق ذلك النواحي التكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية المناسبة.

جدول (١,١) التطور الكمي لصناعة المبيدات في الفترة من ١٩٤٥ وحتى ١٩٧٥

تطور صناعة المبيدات (الكمية بالألف طن)					
١٩٧٥	١٩٧٠	١٩٦٥	١٩٥٥	١٩٤٥	كمية المبيدات
١٨٠٠	١٥٠٠	١٠٠٠	٤٠٠	١٠٠	

جدول (٢,١) التطور التاريخي لأستعمال المبيدات في مكافحة الآفات

السنة	المركب الكيماوي ومكان ظهوره	السنة	المركب الكيماوي ومكان ظهوره
٩٠٠	الزرنخيت في الصين	١٩٢٥	مركبات الداينيترو
١٦٩٠	الدخان في أوروبا	١٩٣٢	الثيوسيانات
١٧٨٧	الصابون في أوروبا	١٩٣٩	أكتشاف خواص الـ د.د.ت بواسطة مولر
١٨٠٠	البييرثينات في القوقاز	١٩٤١	تخليق الـ ٢:٤ د في أمريكا
١٨٤٥	المركبات الفسفورية غير العضوية في ألمانيا	١٩٤١	تخليق الـ BHC في فرنسا
١٨٤٨	مسحوق جذور الديرس في الهيمالايا	١٩٤٢	تخليق الـ BHC في المملكة المتحدة
١٨٥٤	ثاني كبريتور الكربون كمادة مدخنة في فرنسا	١٩٤٠	الألدرين-الديلدرين-الأندرين في أمريكا
١٨٦٧	أخضر باريس في أمريكا	١٩٤٤	الباراثيون في ألمانيا بواسطة شرادار
١٨٦٨	المشتقات البترولية في أمريكا	١٩٤٥	الكلوردين في ألمانيا وأمريكا
١٨٧٤	تخليق الـ ددت بواسطة زيدلر	١٩٤٧	تطور الكاربامات في سويسرا
١٨٧٧	غاز حامض الأيدوسيانيك كمخزن	١٩٥٠	الـ EPN في أمريكا
١٨٨٠	مستحضر الجير والكبريت في أمريكا	١٩٥٢	الملاثيون
١٨٨٣	مزيج بورودو في فرنسا	١٩٥٣	الدرين - ديلدرين (شل)
١٨٨٦	المواد الراتنجية لمكافحة القشريات	١٩٥٨	السيفين (أمريكا)
١٨٩٢	زرنخات الرصاص في أمريكا	١٩٦٢	ظهور كتاب الربيع الصامت لراشيل كارسون
١٩١٨	الكلوروبكرين في فرنسا	١٩٧٥	ظهور أول مادة هرمونية في أمريكا
		١٩٦٧	البييرثينات المخلفة
١٩٢٢	بروميدي الميثايل في فرنسا	١٩٨٠	النيونيكوتينويدات



كما هو ثابت من البيانات الموجودة في هذا الجدول. وكما يشير التسلسل التاريخي في مجال مكافحة الآفات يتضح أن استخدام المبيدات الكيميائية بدأ بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٨٦٧ حينما استخدم مركب أخضر باريس الزرنيخي لمكافحة خنفساء الكلورادو، ثم استخدم هذا المبيد مخلوطاً مع الكيروسين لمكافحة العديد من الآفات الحشرية. كما أستعمل مخلوط بوردو (مركب نحاسي) في عام ١٨٨٣ كمبيد فطري. وقد أتاح هذا الأكتشاف الفرصة لظهور العديد من المبيدات الحشرية التي تحتوى على عنصر الكلور. كما ظهرت المبيدات الحشرية ذات الأصل النباتي. وأدت هذه الاكتشافات السريعة والمتلاحقة إلى فتح المجال لأستخدام الكيمياء ضد الآفات الضارة على نطاق واسع. كما أن إدخال التطبيق بالطائرات عام ١٩٢٠ قد ساعد كثيراً على التوسع الهائل في استخدام المبيدات الكيميائية في المساحات الشاسعة المزروعة، حيث أمكن تغطيتها بكفاءة، وخلال زمن قياسي، بالمقارنة بالوسائل الأرضية.

مع ظهور المبيدات العضوية المصنعة مثل الـ د.د.ت بعد الحرب العالمية الثانية زادت الفرصة نحو المزيد من التوسع وتكثيف استخدام طرق مكافحة الكيميائية التي أنتشرت بعد ذلك على نطاق تجارى مذهل. وبدأت مرحلة إنتشار مصانع المبيدات وآلات التطبيق، وأصبحت هناك قناعة كاملة عن إمكانية وضرورة استخدام هذه المواد في المزارع، والمنازل، والحدائق، والأسواق. ومع النجاح الأولى الهائل في تحقيق مكافحة ناجحة ورخص التكاليف أصبحت المبيدات العضوية المخلقة تمثل الوسيلة الرئيسية في مكافحة الآفات الزراعية. ولعل ظهور المبيدات الكيميائية كوسيلة ناجحة وفعالة في مجال مكافحة الزراعة أدى إلى إنتشارها لمجابهة آفات المصانع والحشرات المنزلية. ولا يمكن إغفال الدور الهائل الذي أحدثته المبيدات العضوية المصنعة في الثورة الزراعية الخضراء التي عمت أجزاء كثيرة من العالم، حيث ساعدت في القضاء على كثير من الآفات الزراعية مما أدى إلى ظهور أصناف جديدة من المحاصيل ذات الإنتاجية العالية (مثل القمح، الأرز، الذرة) وغيرها من المحاصيل الغذائية. كما لعبت المبيدات الكيميائية دوراً كبيراً في القضاء على الحشرات الناقلة لمسببات أمراض الإنسان والحيوان. وهنا تجدر الإشارة إلى دور مبيد الـ د.د.ت في القضاء على البعوض الناقل لطيفيل الملاريا.

## ٢- زيادة الاعتماد على المبيدات الكيميائية Increased Reliance on Pesticides

أظهرت المبيدات الكيميائية وبشكل خاص المركبات العضوية المصنعة - كثيراً من المزايا التي لا يمكن إغفالها، حيث أنقذت حياة الإنسان وقللت معاناته في مجابهة الأمراض، وزادت من دخله الاقتصادي. وأدى هذا النجاح إلى زيادة الاعتماد على المبيدات الكيميائية كوسيلة حاسمة في مكافحة الآفات الضارة. وقد إنتشر استخدام هذه الكيمياء في شتى أنحاء العالم حيث بلغت كمية المستهلك منها في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي ٣٠ إلى ٥٠٪ من مجموع الاستهلاك العالمي. كما إرتفع إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من حوالي نصف مليون رطل عام ١٩٥١ إلى حوالي ١٤٠٠ مليون رطل عام ١٩٧٧. وقد حدثت هذه الزيادة الهائلة في الإنتاج نتيجة لاستخدام مبيدات الحشائش التي حلت محل الأيدي العاملة والطرق الميكانيكية الأخرى في هذا المجال، خاصة تلك التي تنتشر في حقول المحاصيل الزراعية والغابات، وعلى جانب الطرق والجسور والسكك الحديدية.

وتستهلك مكافحة الآفات في الزراعة حوالي ٨٥٪ من كمية المبيدات العضوية والمصنعة والمستخدمه في جميع المجالات.

وعند دراسة تطور السوق العالمية لصناعة وتسويق المبيدات أظهرت تقارير المنظمات العالمية أن معدل المبيعات من هذه المواد قد بلغ حوالي ٧ بليون دولار عام ١٩٧٣، ثم ارتفعت إلى ١١ بليون دولار عام ١٩٧٩ والآن بلغ هذا الرقم حوالي ٦٢ بليون دولار.. توزيعها جغرافياً كالآتي:

٣٥٪ أوروبا	٦٪ أفريقيا
٢١٪ أمريكا الشمالية	٢١٪ آسيا
١٥٪ أمريكا الجنوبية	٢٪ أستراليا

وعند دراسة توزيع الأستهلاك على المحاصيل المختلفة يلاحظ أن ربع الأستهلاك يتجه نحو محصول القطن والذرة معاً على النحو التالي:

١٣٪ الذرة	٩٪ فول الصويا
١١٪ القطن	٦٪ الخضروات
١١٪ الحبوب	٤٪ الفواكه
١٠٪ الأرز	٣٦٪ الباقي

كما أن توزيع هذه المبيدات وفقاً لنوعية الآفات التي تستخدم في مكافحتها على النحو التالي:

٤٣٪ مبيدات الحشائش	٣٥٪ مبيدات حشرية
١٩٪ مبيدات فطرية	٣٪ مبيدات ضد ناقلات للأمراض

ويختلف توزيع مجاميع المبيدات الكيميائية المختلفة من منطقة جغرافية لأخرى، حيث يلاحظ أن حصة مبيدات الحشائش تتراوح ما بين ٦٥٪ في أمريكا الشمالية إلى ١٦٪ في أفريقيا. وتوضح كفاءة النمو في مناطق ما وراء البحار إلى قدرتها على استخدام منتجات حماية المحصول، وكذا على قدرتها في تحسين موقفيها الغذائي، بالمقارنة بالدول المتقدمة جدول (٣،١).

جدول (٣،١) توزيع مجاميع المبيدات الكيماوية المستهلكة جغرافياً

المنطقة	النسبة المئوية لمجاميع المبيدات المستخدمة في المكافحة		
	مبيدات الحشائش	المبيدات الحشرية	المبيدات الفطرية
أوروبا الغربية	٤٧	٢١	٢٧
الولايات المتحدة الأمريكية	٦٥	٢٨	٦
أفريقيا	١٦	٦٠	١٧

## رابعاً: خطورة الأستثمار في صناعة المبيدات

### ١- خطورة الاستثمار

من المؤكد أن الحصول على مركب جديد يستخدم في وقاية النباتات يستلزم وقتاً طويلاً، وتكاليفاً باهظة تبدأ باكتشاف بعض الخواص الإبادية لعامل معين. وقد يحدث ذلك بالصدفة البحتة. تليها



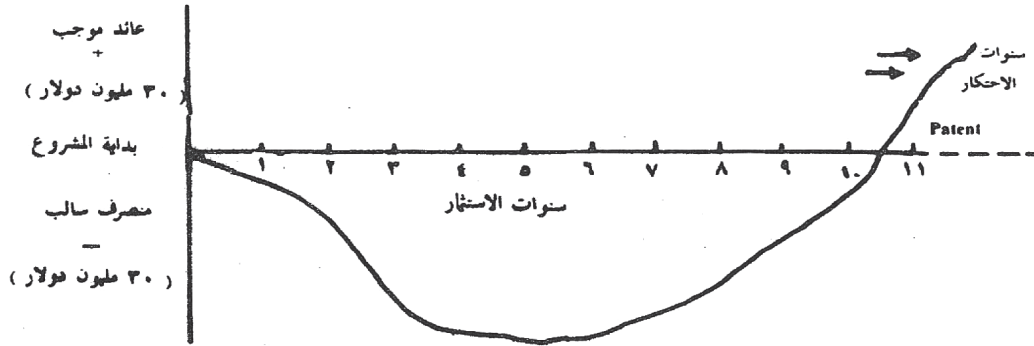
دراسة عن جميع المركبات التي تحتوي على هذا العامل حتى يمكن تحديد أنسبها وأكثرها فعالية ضد الآفة، وأسهلها تحضيراً وتطويراً من الناحية التجارية، وبعد ذلك يختبر هذا المركب على مدى واسع من المحاصيل المزروعة في الأجواء المختلفة والبيئات المتباينة، بالإضافة إلى الدراسات المتعلقة بالسمية والسلوك في البيئة والمخلفات والآثار الجانبية الضارة. والخطوة التالية تتمثل في إنشاء مصنع صغير لإنتاج كميات صغيرة في البداية يتم تطويره وزيادة طاقته عاماً بعد آخر، تبعاً لنجاح المركب في الأسواق المختلفة.

ويستغرق إنتاج المركب منذ تخليقه على النطاق المعملّي حتى تصنيعه وتسويقه تجارياً فترة تتراوح من ١٠-١٥ عاماً بتكلفة إجمالية حوالي ١٥٠ مليون دولار. ومن الأمور العسيرة في هذا الاستثمار أن الشركة المنتجة للمركب تلهث وراءه منذ مرحلة التسويق التجاري حتى تعوض ما أنفقت، وتحقق ربحاً مجزياً. وبكل أسف لا تكون أمام الشركة لتحقيق ذلك إلا فترة قصيرة تصل إلى حوالي ٢٠ سنة، وهي فترة الاحتكار Patent Period، بعدها يمكن لأي شركة صغيرة أو معمل أن تقوم بتجهيز المركب نفسه، وتصنيعه وطرحه في الأسواق بأسعار منخفضة للغاية، بالمقارنة بأسعار الشركة الأصلية. وقد يحدث ما ليس في الحسبان بمجرد طرح المركب في مكافحة الآفة محل الاعتبار، أو ظهور سلالات مقاومة لفعل المركب في زمن وجيز وبعد مرات قليلة من استخدامه، أو تثبت الدراسات الخاصة بالسمية قدرة المركب على إحداث أضرار جسيمة وخلوية في الإنسان أو الحيوان، كالسرطان، أو التشوهات في العمود الفقري، أو الطفرات، أو تثبت الدراسات مدى الضرر الشديد الذي يحدثه المركب في البيئة النباتية والتربة والهواء بما يضر بصحة الإنسان، أو قد تبقى كميات كبيرة من مخلفات المبيد في المواد الغذائية التي عولمت به مباشرة، أو تلوث بطريقة غير مباشرة، ولا يمكن إزالتها أو التخلص منها، مما يؤدي إلى إيقاف استخدام المبيد وما يستتبع ذلك من خسارة فادحة للشركة المنتجة. وهذا فيه الرد الكافي على الذين يتساءلون: «لماذا لا تنتج المبيدات محلياً في مصر والبلاد النامية الأخرى؟» وهنا يمكن القول إن هذه الدول غنية بالكفاءات العلمية والتطبيقية الكفيلة بنجاح أي مركب جديد، وبها من المعامل ما يمكنها من تخليق العديد من المركبات الجديدة، ولكن لخطورة هذا النوع من الاستثمار نجد العديد من المصانع تقوم بتجهيز المواد الخام.

ومن الإنصاف القول أنه في بداية إزدهار صناعة المبيدات خلال أعوام ١٩٤٠-١٩٦٠ لم يكن الاستثمار في هذا المجال محفوفاً بالمخاطر بنفس الدرجة الموجود عليها الآن. فلم تكن تحتاج لوقت طويل في مرحلة التخليق المعملّي حتى التسويق التجاري، لأن الهدف في ذلك الوقت كان القضاء على الآفة، بصرف النظر عن أية اعتبارات أخرى، فاستخدمت المواد غير العضوية الشديدة السمية، مثل الزرنيخ، والرصاص وغيرها، وكذلك المواد العضوية الكلورينية التي أوقفت استخدامها في الوقت الحالي بعدما ثبت ضررها الشديد على صحة الإنسان والبيئة التي يعيش فيها، كما لم تكن هناك قواعد أو قيود منظمة لاستخدام المبيدات في ذلك الوقت، خاصة ما يتعلق بالسمية المزمّنة على المدى الطويل، وتلك الخاصة بسلوك المخلفات.

## ٢- فرص وتكلفة الحصول على مركب جديد

والآن تضاءلت فرص الحصول على مركب جديد بالرغم من التقدم الهائل في مجالات الكيمياء العضوية التخليقية وغيرها من المجالات المختلفة، وإعتمادها على النماذج الدقيقة، بدلا من الصدفة العشوائية. ووصلت نسبة أو احتمال الحصول على مركب جديد في مجال مكافحة الآفات إلى ١ : ٣٦٠,٠٠٠ مركب حسب تقديرات عام ١٩٦٩. وزادت هذه النسبة إلى ١ : ٥٠٠,٠٠٠ مركب. ومعنى ذلك أنه من بين نصف مليون مركب جديد ينزل إلى الأسواق مركب واحد فقط يحقق النجاح، وهذا يلقي مسئولية كبيرة على القائمين بالتطبيق الحقلية لهذه المركبات، فيجب أن تستخدم المبيدات بأسلوب علمي مدروس حتى نحافظ عليها فعالة لأطول مدة ممكنة ضد الآفات المستهدفة. وعلى حسب تقديرات ١٩٦٩ كان المبيد الواحد يتكلف حوالي ٤٦٠,٠٠٠ دولار (خمسة ملايين ونصف دولار تقريبا). أما الآن فقد قفز هذا الرقم إلى أكثر من مائة وخمسون مليون من الدولارات على أقل تقدير. ويوضح شكل (٥,١) مدى خطورة الاستثمار في مجال المبيدات.



شكل (٥,١): مدى خطورة الاستثمار في مجال المبيدات الكيميائية

والجدول التالي (٤,١) يوضح مدى التكلفة الباهظة لأي مبيد جديد ومراحل واحتمالات الحصول عليه طبقا لتقديرات عام ١٩٦٩.

ومما يزيد الأمر تعقيدا هو ضرورة إجراء اختبارات توكسيكولوجية وبيئية على المركب قبل السماح باستخدامه على نطاق تجاري. وهذه الاختبارات تستغرق وقتا طويلا (عدة سنوات) وتتطلب تكاليف باهظة تصل لحوالي ٢٠ مليون دولار في الوقت الحالي. وهذه التكاليف يجب أن تسترجع من مبيعات المركب في المستقبل في حالة نجاحه. وتستمر الشركات في هذا النوع من الاستثمار الخطر، طالما كان الأمل موجودا في الحصول على مركب ناجح يغطي مصاريف المركبات الأخرى غير المناسبة للاستخدام في مجال مكافحة الآفات. وتوجه الجهود الكبيرة نحو المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة، مثل القطن، حيث هناك متسع لإستخدام أكثر من مركب من خلال برنامج مكافحة مدروس. وأكبر مثال على ذلك.. ما يحدث الآن في مصر من رش القطن بمركبات مختلفة تتبع مجموعة البيثرينات المصنعة وغيرها من المركبات الفوسفورية والكاربامات، ونفس الشيء يحدث مع الآفات ذات الأهمية الكبيرة، حيث توجه جهود أكبر لمكافحتها.

واضح أن الشركة المستثمرة لا تحقق أي عائد موجب (+) إلا بعد عشر سنوات. ويستمر ذلك لفترة تتوقف على القوانين المنظمة لهذا النوع من الصناعات في الدولة المنتجة للمبيد. وفي العديد من الحالات لا يستمر المركب حتى هذه المرحلة، فقد يفشل ويوقف إنتاجه بعد فترة قصيرة جداً كما سبق القول.

#### جدول (٤,١) مدى تكلفة مبيد جديد ومراحل وإحتمالات الحصول عليه

التكاليف الكلية "دولار أمريكي"	النسبة المتجمعة	فرصة الانتقال للمرحلة التالية	متوسط تكلفة المركب الواحد "دولار أمريكي"	مراحل الحصول على المركب
٤٠,٠٠٠	١٠٠:١	١٠٠:١	٤٠٠	التخليق والاختبارات الأولية
١,٠٠٠,٠٠٠	١٠٠٠:١	١٠:١	١٠٠,٠٠٠	اختبارات السمية
١,٦٠٠,٠٠٠	٤٠٠٠:١	٤:١	٤٠٠,٠٠٠	التقييم الحقل
٤٠٠,٠٠٠	٨٠٠٠:١	٢:١	٢٠٠,٠٠٠	تطوير المركب
٣٠٠,٠٠٠	١٢٠٠٠:١	١,٥:١	٢٠٠,٠٠٠	زيادة التطوير وإقامة المصنع الصغير
٣٠٠,٠٠٠	١٨٠٠٠:١	١,٥:١	٢٠٠,٠٠٠	جدوى التسويق
٢,٠٠٠,٠٠٠	٣٦٠٠٠٠:١	٢:١	١٠٠٠,٠٠٠	مرحلة الإتجار
٥,٦٤٠,٠٠٠			٢,١٠٠,٠٤٠	
*٣٦٠,٠٠٠:١		١٠:١		مبيعات أكثر من ٥ مليون دولار

\* زادت هذه الأرقام كثيراً في الوقت الحالي وقد تصل إلى ٢٠ مليون دولار.

وفيما يلي جدول (٥,١) مثال لضخامة تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمركب واحد على حسب أسعار سنة ١٩٧٩ في اليابان.

#### جدول (٥,١) تكاليف الدراسات التوكسيكولوجية والبيئية لمركب واحد.

التكلفة بالدولار	الوقت	الاختبار
٢٠٠٠	٤ أسابيع	اختبار السمية الحادة عن طريق الفم
١٠٠٠	٣ أسابيع	اختبار إحداث الطفرات (البكتيريا)
١٥٠٠	أسبوعان	السمية على الأحياء المائية
٥٠٠٠	٤ أسابيع	السمية الحادة على الجلد والأستنشاق
٢٠٠٠	٤ أسابيع	التهيج على العين والجلد
٣٠٠٠	٧ أسابيع	حساسية الجلد
٦٠٠٠٠	٦ أشهر	السمية تحت حادة (٣ شهور)
٢٠٠٠٠	٩ أشهر	التأثير السمي العصبي المتأخر الحاد، وتحت الجلد
٥٠٠٠	٤ أسابيع	السمية على الطيور
١٥٠٠٠	٦ أشهر	التقدير الأولى للمخلفات
٣٠٠٠٠٠	٣٠ شهراً	السمية المزمنة (الأورام) في الفئران
٢٠٠٠٠٠	٣ أشهر	إحداث الأورام في الفئران البيضاء
١٥٠٠٠٠	٣٠ شهراً	السمية المزمنة على الكلاب
١٠٠٠٠٠	٢٦ شهراً	التأثير على التناسل لثلاثة أجيال متتالية
١٠٠٠٠	٥ أشهر	الدراسات الخاصة بالتشوهات الخلفية في الأرناب
١٠٠٠٠٠	١٢ شهراً	الدراسات الخاصة بالسلوك في البيئات المختلفة
٢٠٠٠٠٠	٢٤ شهراً	دراسات التمثيل والأثنيار
٢٠٠٠٠٠	١٨ شهراً	تقدير المخلفات
١٣٧٤٥٠٠		جملة تكاليف اختبار المركب الواحد

ولقد قفز هذا الرقم إلى أكثر من عشرة ملايين دولار للمركب الواحد. ومما يقلل من فرص نزول مركبات جديدة في الأسواق مع تزايد المتطلبات الدولية المسئولة عن التصريح بتسجيل المركب في مجال مكافحة الآفات، خاصة فيما يتعلق بالسمية، والمخلفات، والسلوك في البيئة، وتزداد القيود والشروط عاماً بعد عام، كما يتضح في جدول (٦،١).

**جدول (٦،١) متطلبات المنظمات الدولية المسئولة عن التصريح بتسجيل المبيدات.**

الدراسات المطلوبة	١٩٥٠	١٩٦٠	١٩٧٠
دراسات السمية	السمية الحادة تغذية الفئران - ٣٠-٩٠ يوماً	السمية الحادة ٩٠ يوم تغذية الفئران ٩٠ يوماً تغذية الكلاب - سنتان تغذية فئران - سنة واحدة تغذية كلاب	السمية الحادة ٩٠ يوم تغذية الفئران ٩٠ يوماً تغذية الكلاب - سنتان تغذية فئران - سنة واحدة تغذية كلاب - التناسل في الفئران لثلاثة أجيال - التشوهات في القوارض. - السمية على السمك. - السمية على القشريات. - السمية على الطيور
دراسات التمثيل	غير مطلوب	الفئران	الفئران - الكلاب - النباتات
دراسات المخلفات	جزء واحد في المليون في المواد الغذائية	١، جزء في المليون في المواد الغذائية ١، جزء في المليون في اللحم ١، جزء في المليون في اللبن	١، جزء في المليون في المواد الغذائية واللحم ٠،٠٥ جزء في المليون في اللبن
الدراسات البيئية	غير مطلوبة	غير مطلوبة	الثبات في البيئة - التحرك من بيئة لأخرى - التجمع في البيئة - التأثيرات الكلية على الأنواع والكائنات المستهدفة

والآن أضيفت للمتطلبات والقيود الموضحة عام ١٩٧٠ قيود أشد منها هي ضرورة إجراء العديد من الإختبارات بطرق وأساليب علمية متفق عليها تشمل العديد من التأثيرات الجانبية للمركب في النظام البيئي الشامل من نبات وحيوان وتربة وماء وهواء، علاوة على السمية للإنسان بجميع صورها: الحادة وتحت الحادة، والمزمنة، والتشوهات، وإحداث الطفرات، والسرطانات وغيرها من الدراسات على المدى القصير والطويل، بما يعطى صورة كاملة عن سلوك المركب في البيئة، وعن السبل الكفيلة بتقليل الآثار الضارة، وكيفية تخليص البيئة من مخلفاته. ونتيجة لهذه القيود والمتطلبات نجد

المنظمات العالمية المسئولة عن هذه الموضوعات توقف استخدام بعض المركبات التي أستعملت لسنوات عديدة بنجاح في مجال مكافحة الآفات بعد ما أثبتت الدراسات حديثاً خطورتها على الإنسان وبيئته، كما هو الحال في المركبات غير العضوية المحتوية على الرصاص والقصدير، وكذلك المبيدات العضوية الكلورينية، كالد.د. ت والليندين، والاندرين، وبعض المبيدات الفوسفورية، مثل: الجاليكرون، والفوسفيل.. وغيرها من المبيدات والعقاقير الكيميائية.

وخلاصة القول أن المبيدات الموجودة حالياً في الأسواق يجب أن تستخدم بطريقة واسلوب علمي سليم لإرتفاع تكلفتها إنتاجها وفائدتها العظيمة في مجال مكافحة الآفات، وتحقيق الأمن الغذائي لبنى الإنسان، علاوة على أن فرصة الحصول على مركبات جديدة تتضاءل لحد خطير كما أتضح من المناقشة السابقة- لذلك يجب أن نختار المبيد المناسب ليستعمل ضد الآفة المستهدفة في التوقيت المناسب وبالطريقة المثلى، ولا يجب أن يكون سوء التطبيق عاملاً خطيراً يؤدي إلى إختفاء العديد من المبيدات تحت زعم عدم فعاليتها. وهذه من أكثر المشاكل في البلاد النامية. ويجب أن يكون معلوماً أن العالم برغم القيود والتحذيرات وخطورة المبيدات تتزايد احتياجاته منها عاماً بعد آخر حتى يوجد البديل.. كما يتضح في جدول (٧،١).

#### جدول (٧،١) تزايد الاحتياجات العالمية من المبيدات (بالمليون دولار).

أنواع المبيدات	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠
مبيدات حشائش	٢٣٠٠	٣٤٥٠	٥١٤٠	٧٧٠٠
مبيدات فطرية	١٠٣٥	١٣٤٥	١٦٠٠	١٨٨٠
مبيدات حشرية	١٩١٠	٢٣٩٠	٣٠٧٠	٣٧٠٠
الإحتياجات الكلية	٥٢٤٥	٧١٨٥	٩٨١٠	١٣٢٨٠ دولار أمريكي

.. وعموماً فإن أكثر مبيدات الحشائش إحتياجاً هي مجموعة الترايزين، وفي المبيدات الفطرية مركبات الداى ثيوكاربامات، وفي المبيدات الحشرية المجموعة الفوسفورية العضوية خلال هذه الفترة.

#### خامساً: إعتبرات إتخاذ قرار استخدام المبيدات في مكافحة الآفات

في الوقت الراهن زاد الإعتقاد، بل الإيمان، بضرورة استخدام المبيدات الكيميائية لزيادة إنتاج الغذاء، وحماية صحة الإنسان والحيوان، والحفاظ على الغابات، وتحسين ظروف الحياة بشكل عام. وللحقيقة.. فإن المبيدات لها جوانبها الإيجابية التي تحقق الأهداف السابقة كلها أو بعضاً منها.. ومع ذلك.. تحدث هذه الكيميائيةات بعض الآثار الجانبية غير المرغوبة، مثل: التأثير الضار على البيئة وصحة الإنسان والحيوان، بالإضافة إلى التأثيرات التي تظهر على المدى الطويل، والتي قد يصعب حلها. ومن المعروف أن المبيدات المستخدمة عبارة عن مواد كيميائية سامة. ورغم تباين سمية المركبات، إلا أنه لا يوجد مبيد كيميائي واحد يمكن إعتبره غير ضار. ومن الصعوبة بمكان إيجاد توازن بين المنافع Benefits من جانب، والمخاطر Risks من جانب آخر، فكل من هذه الجوانب

إعتباراتها؛ ولذا يصعب اتخاذ القرار وسط هذه الظروف البالغة التعقيد. ويبقى الحل دائماً في إتخاذ القرار الحاسم المدروس مع محاولة تحقيق التوازن بين المنافع والمخاطر..

### وفيما يلي أهم الإعتبارات المحددة لإتخاذ القرار

#### ١- الإعتبارات الإقتصادية Economic Considerations

يدعم أهمية وضرورة استخدام المبيدات في مكافحة الآفات إرتفاع نوعية وكمية الغذاء الناتج من المحاصيل المختلفة بعد إستخدام هذه الكيمائيات، حيث لوحظ تضاعف إنتاج البطاطس بعد التوسع في إستخدام المبيدات، ولو أن استنباط الأصناف الجديدة يلعب دوراً في هذه الزيادة، إلا أن الفضل الأكبر نسب إلى مكافحة نطاطات البطاطس، وخنفساء الكلورادو، وأمراض البطاطس في ذلك الوقت. وفي الولايات المتحدة الأمريكية أدت مكافحة دودة جذور الذرة وظهور مبيدات الحشائش الفعالة إلى إحداث ثورة في إنتاج الذرة كمأً ونوعاً. كما أدت مكافحة آفات القطن والدخان والموالح والفواكه المتساقطة الأوراق إلى زيادة الإنتاج، وخفض تكلفة الوحدة الإنتاجية. وعموماً.. فقد أوضحت تقديرات الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الزراعة أن عائد المنصرف بما قيمته دولار واحد- من المبيدات يبلغ حوالي ١-١٠ دولار، ويختلف هذا العائد باختلاف الظروف. وقد أشار Pimentel عام (١٩٧٣) أن كل دولار يصرف يعطى عائداً يصل إلى ٣ دولار بينما أوضح Heady عام (١٩٦٨) أن هذا العائد يصل إلى ٤ دولارات مع استخدام نظم الحاسب الآلي.

وقد قامت منظمة الصحة العالمية (WHO) بإجراء بعض الدراسات عن العائد الإقتصادي للمبيدات، وذلك أثناء جهودها لاستئصال الملاريا؛ ووصلت إلى تحديد عدد الأيام التي يعاني منها البشر من هذا المرض، وأطلقت عليها أيام المرض، ثم أدخلتها في معادلة لحساب أيام العمل خلال برامج استئصال المرض.

وهناك بعض الحقائق التي تقلل من التأثير الإقتصادي الإيجابي، فقد لوحظ مثلاً ظهور العناكب الحمراء - كمشكلة خطيرة- عقب استخدام الـ د.د.ت لمكافحة فراشة التفاح. كما أن أمراض الأوراق لم تظهر كمشكلة لمزارعي التفاح إلا بعد استخدام المبيدات الحديثة. وقد أرتفعت نسبة تكلفة المبيدات الكيميائية في الإنتاج الزراعي في الولايات المتحدة الأمريكية من ١٪ عام ١٩٥٥ إلى ٦,٤٪ في عام ١٩٦٨.

#### ٢- الإعتبارات الصحية Health Considerations

علاقة المبيدات بصحة الإنسان لها جانبان إحداهما إيجابي، والآخر سلبي. وتعتبر جميع المبيدات- وبدون إستثناء- مركبات سامة للإنسان والحيوان، وإن تفاوتت درجات السمية بشكل نسبي. وقد تمت دراسة مستوى سمية هذه الكيمائيات على عدد محدود من حيوانات التجارب. وتبنى معظم التوقعات على التجارب التي تجرى على الفئران وبعض أنواع الحيوانات الأخرى في المعمل. وتستخدم هذه الدراسات كدليل على مدى خطورة سميتها للإنسان والحيوان. ورغم وجود كثير من أوجه التشابه بين حيوانات التجارب والإنسان، إلا أنه توجد بعض الإختلافات الهامة بينهما، خاصة في عمليات التمثيل. وإذا كانت التأثيرات المباشرة هي الهدف، فإن الأمر يبدو في غاية البساطة، ولكن ليس هذا هو المقصود. وتتناول الطرق الحديثة للإختبارات تعريض الإنسان للكيمائيات الشائعة والحديثة عن طريق الغذاء والهواء المستنشق والماء، ودراسة تأثير التعرض لهذه الكيمائيات على المدى الطويل. وقد أظهرت الدراسات الحديثة في هذا المجال التأثير



المزمن لمخلفات الزئبق على المستهلك، وانتقال التأثير إلى أبنائه من بعده، كذلك ثبت تأثير مركب (DES) Diethylstilbestrol على حدوث سرطان المهبل لإناث الجيل التالي بعد تعريض جيل الآباء لهذا المركب، وأيضاً ظهور بعض تأثيرات التشوه الخلقي لمركب Thalidomide.

وما زالت الإحصائيات والبيانات المرتبطة بتأثير المبيدات على الصحة العامة غير مخيفة، بالمقارنة بالتعداد الكلى، كما أن الأمراض الناشئة عن المبيدات ليست هي المشكلة الرئيسية، ولكن تكمن الخطورة في الأمراض التي تصيب العاملين في مصانع تجهيز مستحضرات المبيدات، وكذلك القائمين بالتطبيق الميداني؛ والعاملين في الحقول المعاملة والملوثة. كما قد تقع أهمية المبيدات بالنسبة للصحة العامة في حالات الإنتاج وحوادث التسمم العرضي، خاصة بالنسبة للأطفال، وجميعها حالات إهمال لا تسجل تحت قسم الأضرار بالصحة.

ولعل أكثر الأمور خطورة هي ثبات متبقيات بعض المبيدات في الأنسجة الدهنية لجسم الإنسان، مثل: الـ د. د. ت، والديلدرين، والهبتاكلور إيبوكسيد، وإمكانية إفراز هذه المركبات ونواتج تمثيلها في لبن الأم بمستوى عال عن الحد الآمن المسموح بتواجده، وذلك رغم أن مستويات التعرض لهذه المبيدات قد تكون غير ضارة.

وحتى الآن لا يوجد وضوح كامل عن مدى تأثير المبيدات المستخدمة في إحداث السرطان، أو التشوهات الخلقية عند مستويات التعرض في الغذاء أو البيئة، أو مدى تأثيرها غير المرغوب على الحساسية Allergic. وقد تحدث مثل هذه التأثيرات على نسبة بسيطة من التعداد البشري، ومع ذلك فهي تقبل العديد من التفسيرات. فقد أصيب البعض بالربو في وجود مركب الدايكورفوس الشديد السمية والتطاير، كما أصيب البعض الآخر بالصداع نتيجة للتعرض لمبيد الـ د. د. ت. وقد تسبب بعض المبيدات الفطرية والحشائشية مشاكل لجلد الإنسان.

وتظهر الآثار السلبية على صحة الإنسان نتيجة استخدام المبيدات بأسلوب غير واعي في الدول النامية، وعلى الجانب الآخر.. لا يمكن إغفال مدى تأثير اكتشاف المضادات الحيوية على الصحة، ودور المبيدات الحشائشية (التراي أزين) في زيادة إنتاج الذرة، ودور الـ د. د. ت في خفض تعداد الحشرات الناقلة للأمراض للإنسان، حيث أصبحت الملاريا من الأمراض القليلة الانتشار، كما إنعدم وجود مرض الحمى الصفراء في دول العالم المتقدم. وهناك ملايين البشر في الدول النامية بقارات آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية تتمتع بصحة جيدة، وتدين بالفضل لمركب الـ د. د. ت. وتستخدم المبيدات على نطاق واسع في أمريكا الشمالية للقضاء على البعوض، الأمر الذي أدى إلى انخفاض كبير في مستوى حدوث المرض داخل المناطق المعاملة. ومن هنا تصعب المفاضلة كميًا بين المنافع والمخاطر من جراء استخدام المبيدات.

### ٣- الاعتبارات الجمالية Aesthetic Considerations

رغم صعوبة اتخاذ قرار استخدام المبيدات لأسباب صحية أو اقتصادية، فإن المنافع والمخاطر تكون قاصرة إذا كان الغرض المحدد للإستخدام هو الإعتبار الإجمالي فقط. فقد يهتم البعض بوجود منطقة حشائش خضراء، أو منطقة عشبية للجولف، بينما يرى البعض الآخر أنه يمكن الحصول على المياه من باطن الأرض في هذه المناطق، أي أن التناقض في نوع المبيد المستخدم لتحقيق الهدف المطلوب يعتمد أساساً على الرؤية الفردية.

وقد تعطى الإعتبارات الجمالية إلى حد ما معايير اقتصادية. وعلى سبيل المثال .. فإن تكلفة إحلال أشجار الدردار Elm Trees التي يصل عمرها إلى ٥٠ عاماً قد تزيد عن تكلفة إزالتها. ولعل الحفاظ على الأشجار للنواحي الجمالية، أو بغرض التظليل قد يكون أكثر اقتصادية من استخدام المبيدات الباهظة التكاليف لحقن هذه الأشجار، منعاً للمرض الذي يصيب هذه الأشجار، أو لإبادة خنافس القلف التي تنقل هذا المرض، كما أنها أفضل من ترك هذه الأشجار لتموت، ثم تتم إزالتها. وتتساقط أوراق أشجار الظل عدة سنوات متتالية نتيجة لتعرضها للإصابة بفراشة الغجر Gypsy moth التي تؤدي إلى موت هذه الأشجار في النهاية. ومن المفيد في هذه الحالة استخدام مبيدات قليلة التكاليف نسبياً لمكافحة هذه الحشرة، وهي عملية أكثر اقتصادية من ترك هذه الأشجار لتموت في النهاية.

#### ٤- الإعتبارات السياسية Political Considerations

رغم أن المبيدات تعتبر من أهم عناصر النظام الإنتاجي في الدول المتقدمة، إلا أنها ذات تفاعلات إيجابية وسلبية على البشر، ولذا يقال إنها ذات أهداف وأبعاد سياسية. وقد أشار سير ونستون تشرشل إلى الدور الذي لعبه الـ د. د. ت. في وقف الموجة الوبائية لحمى التيفود التي تعرضت لها قواته عام ١٩٤٤، حيث أشار إليه على أنه المسحوق الإعجازي Miraculous DDT Powder. وبعد عشرين عاماً أشارت السيدة راشيل كارسون إلى الـ د. د. ت. بأنه إكسير الموت Elixir of Death.

وينقسم الرأي السياسي لاستخدام المبيدات إلى معسكرين، حيث تعتمد درجة نشاط كل معسكر على الوسائل المتاحة لديه لإقناع الرأي العام. وعموماً.. فإن رجال الزراعة والغابات ومسئولي مصانع المبيدات يؤيدون استمرار استخدام المبيدات، وأحياناً يطالبون بزيادة معدل الاستخدام، ويعتمدون في ذلك على العائد الذي تحققه هذه الصناعة المتطورة، وفي قدرة هذه المواد على حفظ الغابات، وعلى زيادة الإنتاج الغذائي. وعلى الجانب الآخر يقف المعسكر الآخر الذي ينادى بوقف استخدام المبيدات، والذي يمثل في منظمات البيئة وجميع الهيئات المعنية بالقضاء على التلوث أينما كان. وتنادى هذه الجماعة بإمكانية الحصول على الغذاء الكافي دون المبيدات، حتى لو كانت كمية الغذاء أقل منها في حالة استخدام هذه السموم، إلا أنها تظل عند مستوى الكفاية، حيث تشير الإحصائيات إلى أن المبيدات، خاصة الثابتة مثل: الـ د. د. ت. وغيره من المركبات الأخرى، وكذا الكيمياءات التي لا تتحلل بيولوجياً، قد أحدثت ضرراً بالغاً في حياتنا الطبيعية، وأن استمرار استخدامها هو عملية إفساد للبيئة. ولعل المعارضين لاستخدام المبيدات يبرزون دائماً بعض الحقائق عن مخاطرها تجاه الصحة العامة، كما أن إمكانية ظهور التأثيرات السرطانية والتشوهات الخلقية أمر وارد، ولا يمكن تجاهله، ولذا فإن آراءهم قد تجد صدى لدى العاملين في ميدان الطب والصحة العامة، وبين المثقفين والبسطاء أيضاً، ومع ذلك.. فقد تواجه هذه الآراء بمعارضة أمام بعض الحقائق، منها ندرة حدوث هذه الأخطار في الولايات المتحدة الأمريكية. وعموماً.. فإن الحاجة للتوسع في استخدام المبيدات للوقاية من الأمراض لم تعد أمراً وارداً، ولوأن منظمة الصحة العالمية ما زالت تؤيد التوسع في برامج استخدام المبيدات في معركتها الضارية ضد ناقلات مسببات الأمراض التي تسود العالم. وعموماً.. فإن السياسة تتدخل في مجال استخدام المبيدات، سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي أو العالمي، فمثلاً استخدمت مسقطات الأوراق في فيتنام لقتل الخضرة، وإجبار المقاتلين على التسليم،



بدلاً من استخدامها لمكافحة الحشائش على الطرق السريعة، كما انخفضت مشكلة الأمراض التي ينقلها البعوض نتيجة لمجابهته في أماكن التوالد. وفي دول أخرى ما زالت الوسائل البيولوجية فعالة لمكافحة معظم الآفات الضارة. ومن هنا فإن المعضلة السياسية تمثل الاعتبار الأول في اتخاذ القرار. وقد تستخدم المبيدات كسلعة إستراتيجية للضغط على الحكومات من قبل الدول التي تحتكر صناعتها، وتتساوى في ذلك مع إستراتيجيات إمداد الدول بالسلاح.

## 5- الإعتبارات البيئية Environmental Considerations

عرف قاموس Webster البيئة بأنها عبارة عن معقد للعوامل المناخية والأرضية والحيوية التي تتفاعل مع الكائن الحي أو المجتمع البيئي، وتحدد شكله وحياته وبقائه. وحقيقة فإن المبيدات قد تمكنت من غزو كل جزء على سطح الكرة الأرضية. ويكفي للتدليل على ذلك أن نذكر أنه تم إستهلاك أكثر من ٢ بليون رطل من المبيدات عام ١٩٧٥، وبعضها كان ذا سمية ملحوظة على مدى واسع من الكائنات الحية، وبالتالي لا يمكن لأي فرد تجاهل التأثيرات التي يمكن أن تحدث في البيئة.

وعلى الرغم من استخدام المبيدات منذ عشرات السنين، إلا أن تأثيراتها البيئية لم تكن محل دراسة أو إهتمام إلا في السنوات الأخيرة لسببين رئيسيين، الأول: أن عدد المبيدات المستخدمة كان محدوداً، والثاني: قلة كمية المبيدات المستخدمة، علماً بأنها كانت على درجة عالية من الخطورة (الزرنيخات- الفلوريدات- مركبات الزئبق)، بالمقارنة بالمبيدات المستعملة حالياً.

وقد اختلف موقف المبيدات منذ ظهورها حتى الآن من حيث زيادة عددها، واتساع نطاق استخدامها. فقد تطورت مبيدات الحشائش التي يمكن استخدامها لمكافحة أمراض المجموع الخضري والثمار لمكافحة الطحالب، والنيماطودا، والحشرات. وبعضها يتميز بتخصص التأثير، والبعض الآخر يتصف بقدرته على قتل مدى واسع من أنواع النباتات والحيوانات (عدم التخصص)، بالإضافة إلى ظهور مبيدات القواقع Piscicides، والطيور Avicides، والقوارض Rodenticides ومن هنا فإن بيئتنا قد تعرضت لقذائف هائلة من هذا الكم الرهيب من المبيدات السامة.

ويمكن القول إن معظم التكوينات البيئية تتركز حول نظام بيئي مائي، وإلى حد ما نظام بيئي غابي، وبالتالي تأتي معظم الوثائق التي تظهر تأثير المبيدات على الكائنات الحية غير المستهدفة من هذه المجتمعات. وقد يكون هذا خطأ جسيماً، حيث يتحيز معظم علماء البيئة المهتمين بدراسة هذه التأثيرات في إختيار المجتمعات الحية مجال الدراسة. وعلى العكس من ذلك.. يهتم معظم المشتغلين بنظم المحاصيل بتقدير التأثير على الأنواع المستهدفة. ويؤخذ في الاعتبار أحياناً التأثيرات الجانبية على الكائنات الحية غير المستهدفة، وخاصة في السنوات الأخيرة.

ولقد تركزت معظم المشاكل البيئية المرتبطة بالمبيدات حول الـ د. د. ت. وغيره من المبيدات الكلورونية العضوية التي تتصف بالثبات. وتؤدي هذه الكيمائيات أحياناً إلى قتل الأسماك عند استخدامها في المناطق المائية، كما أن تركيزاتها في بعض الطيور الجارحة (المفترسة) قد تزيد بدرجة تكفي للتأثير على معدل تكاثرها ومدى إكتمال نمو صغارها. وإلى الآن لا توجد نتائج وبيانات دقيقة في هذا الصدد، ولسوء الحظ فإن معظم النتائج تتناقض فيما بينها.

وحتى عام ١٩٧٠، فإن كثيراً من طرق التحليل الكيميائي لتقدير مستوى الـ د. د. ت. ونواتج تمثيله لم تكن بالدقة الكافية، وبالتالي فشلت مثل هذه الطرق في تقدير مدى تلوث البيئة بهذه المركبات.

وقد توقف حديثاً استخدام الـ د. د. ت. والمركبات القريبة له في كثير من دول العالم. ولم يحدد التأثير البيئي الخطير على المدى الطويل لكثير من المبيدات ما عدا مركبات الزنبق التي يرجع معظم التلوث البيئي بها إلى استخدامها في مكافحة الآفات.

وتنحصر المشكلة في هذه الدراسة إلى تعريف وتحديد البيئة النموذجية، وفي تقدير ما يمكن إبرازه بشكل معنوي أولاً، ثم تقدير تأثيره ثانياً. فمثلاً.. من المعروف أن استخدام مبيد مثل الفنتروثيون على مساحة ٥ ملايين فدان من الغابات سوف يؤدي إلى إبادة عديد من الحشرات وبعض الطيور، ومن المحتمل أن يقضى على الأسماك. وسوف يستعيد النوع المستهدف من الآفات- وهو دودة الصنوبر- مستواه العددي بعد عدة أشهر. وقد لوحظ موت حوالي ٢ مليون طائر عند معاملة ١٥ مليون فدان من الغابات في مقاطعتي نيوبرنسيوك، وكويبك بكندا، وذلك عند مكافحة دودة الصنوبر. وقد أوضحت النتائج في السنوات السابقة تباين مستوى تأثير الأنواع المختلفة. وتظهر نتائج الحصر قبل وبعد المعاملة إختلافات واضحة في بعض الحالات، ولكن عند أخذ المجموع في الإعتبار تصل هذه الإختلافات إلى أقل من طائر واحد/فدان. ولنا أن نتعجب كيف أن حماية الغابات باستخدام المبيدات قد تكون- من الوجهة البيئية- أمراً غير مرغوب فيه نتيجة لإختلال تعداد سكانها من طيورها والحيوانات.

وقد لفت Lord عام (١٩٤٩) الأنظار إلى الدور الذي تلعبه الحشرات النافعة في البيئة الزراعية، وليس هناك شك في أن المبيدات الحديثة تحدث خللاً رهيباً في التوازن الطبيعي بين الآفات وأعدائها الحيوية، ولا يتفق الخبراء تماماً مع هذا الرأي. والبعض يؤيد استيراد وأقلمة الطفيليات والمفترسات لتقليل مشاكل الآفات، وهو الرأي المرجح، بينما يناصر ويؤيد علماء البيئة أهمية تنوع واختلاف الأنواع كشرط أساسي لثبات المجتمعات. ولذا فقد وضعوا بعض الخطوط الإرشادية لتعداد الأنواع، وذلك لتحديد تركيب المجتمع الثابت. ويظهر هذا التركيب في كندا والولايات المتحدة الأمريكية، ويرجع ذلك إلى إستخدام نسبة ضئيلة من مساحة الأرض للإنتاج الزراعي.

وحتى الآن لم تحدد بوضوح الإعتبارات البيئية المتعلقة بتسجيل وتداول المبيدات. ولعل الإستخدام غير الرشيد للمبيدات قد أحدث بعض المظاهر البيئية المؤقتة غير المرغوبة. ويجب أن نتذكر دائماً أن الطبيعة ليست ساكنة أو مستقرة، وأن الحفاظ على التوازن الطبيعي هو الصراع الدائم والأزلي الذي لا ينتهي بين المجتمعات الحية. وهناك حقيقة مؤكدة تتمثل في إن المبيدات قد أضافت عنصر آخر في هذا الصراع؛ مما أدى إلى قلب التوازن مؤقتاً. ويمكن القول أن أى تغير يبدو سيئاً، وذلك إذا سلمنا بأن التطور قد وصل إلى مرحلته المثالية. والبيئة التي أضررت في السنوات السابقة لا يمكن إرجاعها لحالة التوازن الأولى في زمن قصير ولكنها تحتاج لمجهودات مضنية خلال مدد طويلة تماثل أضعاف الفترة التي حدث خلالها التلوث.

## ٦- الإعتبارات النفسية Psychological Considerations

قد تكون لاستعمال المبيدات آثار نفسية إيجابية أو سلبية. فهناك بعض التحذيرات التي تشير إلى خطورة هذه المركبات على الطبيعة والإنسان، وبالتالي يلزم تجنبها. ولتأكيد هذا الشعور فقد عمد البعض إلى النصح بشراء الغذاء الذي أطلق عليه الغذاء الطبيعي. وغالباً ما تعرض المنتجات الغذائية التي تحوى بقايا المبيدات ويفاضل بينها وبين المنتجات الجذابة الخالية منها في المحال

الكبرى. ويفضل الناس هذه المنتجات عن مثيلتها التي تحوى آثاراً للمبيدات بالرغم من غلو ثمنها. وهناك رد فعل آخر مختلف.. فوجود الديدان الخضراء بالسلطة أو الخنافس فى علب الطماطم المحفوظة أو يرقات ذات الجناحين فى معلبات التفاح يؤدي إلى عدم شراء وتناول هذه الأغذية، بينما تؤدي المبيدات إلى التخلص من هذه الظواهر، مع إعطاء شعور بالرضا بالرغم من احتمالات حدوث الضرر. وهى تشبه فى ذلك المعالجة الطبية الشكوية والنفسية لمن يلفظ أنفاسه الأخيرة دون أمل.

## ٧- الإعتبارات الأخلاقية Moral Considerations

ليس سرا أننا نعيش فى عالم يعانى من الجوع ونقص الغذاء. وتختلف درجة الجوع من منطقة لأخرى. ويمكن القول إن ثلث مجموع البشر فى العالم يتجه إلى حجات النوم وهو يعانى من الجوع. وتعمل الأمم المتحدة من خلال منظماتها الخاصة بالأغذية والزراعة (FAO) على حل مشكلة الجوع فى العالم، وهى تمتلك مراكز بحثية فى مناطق متفرقة من العالم بغرض تحسين إنتاج الغذاء، وذلك من خلال استنباط بعض الأصناف ذات الغلة الإنتاجية العالية، وكذا تحسين عمليات الإنتاج. ورغم الثورة الخضراء التى تزيد من إنتاج الغذاء، إلا أن الهوة مازالت واسعة بين الإنتاج والإحتياجات، نظراً للزيادة الرهيبة فى تعداد السكان.

وفى ظل هذا الصراع والتنافس تلعب المبيدات دوراً هاماً. وقد أحتل مبيد الـ د. د. ت مرتبة عالية فى هذا الخصوص، حيث نجا ملايين البشر من وطأة الأمراض بعد إكتشافه وقضائه على معظم الحشرات الناقلة للأمراض. وقد انخفضت حدة مرض الملاريا، والتيفوس، والطاعون، والحمى الصفراء بعد استخدام الـ د. د. ت. حيث نجا كثير من الأطفال من الموت المحقق، كما طال عمر ملايين البشر، خاصة فى القارات ذات الكثافة السكانية العالية، مثل قارات آسيا، وأفريقيا، وأمريكا اللاتينية.

ولقد لعبت المبيدات دوراً هائلاً فى تحسين الإنتاج الزراعي. فهناك كثير من الحالات الموثقة التى تشير إلى زيادة إنتاج المحصول نتيجة مكافحة الحشائش والحشرات والأمراض والطيور والقوارض باستخدام المبيدات. وهناك حقيقة تشير إلى أن معظم محاصيلنا الغذائية ضعيفة بيولوجياً، بحيث لا يمكنها المنافسة فى الظروف البيئية الطبيعية دون إضافة مخصبات أو وقايتها من الآفات، وتختار معظم المحاصيل التى تمثل العمود الفقري لإمدادنا الغذائي لإنتاجيتها العالية، ولمظهرها الجذاب، وقيمتها الغذائية أما قدرتها البقائية تحت الظروف المغايرة، فتأتى فى المرتبة الثانية. وقد استخدمت الثورة الخضراء أصنافاً نباتية يعتمد إنتاجها العالي على استخدام المبيدات لمكافحة الأمراض والحشرات والحشائش ويعتبر الأرز أهم نبات غذائي عالمي ويتعرض للإصابة بحوالي ٧٠ نوعاً من الحشرات، منهم حوالي ٢٠ نوعاً تعتبر آفات خطيرة فى معظم مناطق إنتاج الأرز بالعالم، وتدخل مكافحة الآفات كجزء من العملية الإنتاجية فى برامج انتخاب الأصناف، ولذا تفقد الأصناف المختارة قدرتها على مجابهة الآفات فى غياب المبيدات، ومن هنا اتجهت الأنظار الآن لإنتخاب أصناف مقاومة لبعض الآفات. وقد كان معدل نجاح إستنباط هذه الأصناف الجديدة أعلى فى حالة الأصناف المقاومة للأمراض، بالمقارنة بمثيلتها المقاومة للحشرات.

ويختلف العائد الأخلاقي من استخدام المبيدات تبعاً لمدى الاقتناع الشخصي، حيث أدى دورها فى تحسين الصحة العامة إلى زيادة تعداد البشر فى العالم، بحيث أصبحت هذه الزيادة أكبر من

الغذاء المتاح. كما يواجه استخدامنا للمبيدات بهدف زيادة الإنتاج الغذائي بصعوبة أخرى وهي زيادة تعداد السكان. وقد يؤدي اعتمادنا على المبيدات إلى وجود إحساس خادع بالأمان، ذلك أنه في غياب المبيدات قد تواجه هذه المزروعات بتدمير كامل. ولذا.. فإنه من الضروري خفض الزيادة في تعداد سكان العالم، حتى يمكن أن نجد الطعام الكافي لكل فم. ويغالي البعض في إمكانية إيقاف استخدام المبيدات في مجال الصحة العامة، أو التخلص من دور ومساهمة هذه الكيمائيات في غذاء الإنسان. ولعل الإقتراح الأخير أكثر قبولاً.

#### ٨- اعتبارات الأمان Safety Considerations

تمت مناقشة عناصر الأمان لصحة الإنسان في الجزء الخاص بالإعبارات الصحية. وتعرض هنا إلى نقطتين رئيسيتين هما: أمان الطرق السريعة، والحرائق. فوجود الخضرة في الطرق السريعة أمر هام للغاية، كما أن إزالة النموات الخضرية عند تقاطع الطرق وعند العلامات المميزة لها يفضي جواً من الأمان لسائقي السيارات. وينطبق ذلك على السكك الحديدية، حيث إن وضوح الرؤية في التقاطعات، وخاصة غير المحمية بحواجز أو إشارات ضوئية، يساعد على الأمان. وفي الجانب الآخر قد يؤدي وجود الحشائش على جانبي الطرق أو بين خطوط السكك الحديدية إلى إشعال الحرائق، إما نتيجة لجفاف الحشائش وسهولة اشتعالها بفعل الشرارة الناتجة من احتكاك العجلات بقضبان السكك الحديدية، أو نتيجة قذف أحد الركاب أو أحد العابرين لسيجارة مشتعلة، دون إكتراث، ومن هنا تكمن أهمية مكافحة الحشائش. وتعتبر حرائق الغابات أمراً بالغ الخطورة. وقد يرجع ذلك إلى تساقط الأوراق طبيعياً، أو بفعل الحشرات. وتعتبر حشرة براعم الصنوبر من أهم الحشرات المسببة لذلك، أو نتيجة لموت الأشجار.. ولذا يلزم استخدام المبيدات للقضاء على هذه الحشرات، كما يجب الإستمرار في استخدام مبيدات الحشائش تجنباً لإنتشار الحرائق.

#### سادساً: تاريخ استعمال المبيدات في مصر

إن تاريخ استعمال المبيدات في مصر يعتبر نموذجاً فريداً لمدى اللجوء للمبيدات كسلاح أساسي في مكافحة الآفات بزيادة مضطردة بعد عام ١٩٥٠ كانت كل المساحة المعاملة لا تتجاوز ٢٠ ألف فدان قفزت إلى ٣,٠١٥,٠٠٠ فدان عام ١٩٦١، ثم إلى ٦,٤١٧,٠٠٠ فدان عام ١٩٧١. فدان ويزيد هذا الرقم قليلاً الآن. في هذه الفترة كانت ٧٠٪ من إحتياجات مصر من المبيدات توجه لمكافحة آفات القطن، والباقي على آفات الخضر والفاكهة، بينما أوقفت استخدام المبيدات لمكافحة ثاقبات الذرة نتيجة لنجاح مكافحتها عن طريق تفضي الإصابة بتعديل ميعاد زراعة الذرة.

ومنذ عام ١٩٥٦ حتى ١٩٦١ كانت مكافحة آفات القطن تعتمد على التوكسافين ٦٠٪ وذلك بعد أن كانت المعاملة في الخمسينات تعتمد على التعفير بالكوتن دست، والكبريت ٤٠٪، وال د.د.ت ١٠٪، وال BHC ٢٥٪، ثم حدثت الكارثة عام ١٩٦١ حينما فشل التوكسافين ضد دودة ورق القطن بعدما اكتسبت صفة المقاومة العالية من تكرار استخدام المركب بدون خطة مدروسة. وتم إدخال المركب الفوسفوري «الدبتركس» على عجل لإنقاذ ما يمكن إنقاذه من محصول القطن، وتلا ذلك استخدام المبيد الكارباماتي «السفين» وسرعان ما تكونت سلالات من الحشرة مقاومة لفعل المجموعات الثلاث: الكلورينية والفوسفورية والكارباماتية. ومازلنا نعاني من هذه الظاهرة حتى الآن، مما دعا

العلماء إلى استخدام مخاليط المبيدات مع بعضها وتقويتها باستخدام المنشطات. وعادت الكرة مرة أخرى، وكونت الحشرة سلالات مقاومة للمخاليط. وفي عام ١٩٦٥ تم إدخال المبيد الفسفوري الجهازى «النوفاكرون» أو «الأزودرين» ثم خلط الأندرين بالبدرين ولم تدم فعالية هذه المركبات أكثر من ٣-٤ سنوات عندما استخدم النوفاكرون لمكافحة جميع الآفات على جميع المحاصيل وبذلك تأكد العلماء من خطورة الإسراف في استخدام المبيد الواحد لعدة سنوات. وأوقف النوفاكرون بعدما فقد فاعليته تماماً في مصر. وهذا يوضح خطورة الاستثمار في مجال المبيدات.

في عام ١٩٧٢ أدخلت وزارة الزراعة المصرية المبيد الفسفوري «الدورسبان» جنباً إلى جنب مع المبيدات الفوسفورية «الفوسفيل والسيولين والسترولين». نتيجة لظهور المقاومة لمعظم المبيدات التي كانت موجودة آنذاك، وبعدها ظهرت المقاومة، وقلت فاعلية هذه المركبات أدخل «التمارون» منفرداً ومخلوطاً مع الجوزاثيون ثم الجاردونا وبعده المركب الكارباماتى «اللانيت» وإبتداء من عام ١٩٧٧ تم إدخال مجموعة البيثرينات المصنعة وكذلك خلط الدورسبان بأحد منظمات النمو الحشرية (الديملين). ومن حسن الحظ أن تعداد الآفات خاصة دودة ورق القطن وديدان اللوز، إنخفض منذ إدخال هذه المركبات بدرجة كبيرة بحيث أصبحت لا تمثل أى مشكلة على إنتاجية القطن. ومما يؤسف له أن استخدام المبيدات بجميع أنواعها الفوسفورية والكاربامات، والبيثرينات، ومنظمات النمو ظل بنفس المعدل مع إجراء الرش الدوري في ميعاد محدد وثابت، وبصرف النظر عن الحد الحرج للإصابة من منطلق أن مكافحة ديدان اللوز عملية وقائية، وهو أمر يدعو لإعادة النظر فيه.

ولأول مرة في مصر يوضع برنامج دوري لمكافحة آفات القطن روعي فيه تبادل استعمال المبيدات على أساس علمي مدروس، بحيث لا يكرر نفس المبيد في نفس المكان خلال نفس الموسم، أو في الموسم الذي يليه تفادياً لتكوين السلالات المقاومة للمبيدات، خاصة البيثرينات المصنعة كما يلي:

الرشة الأولى	دورسبان، دورسبان + ديميلين، لارفين (كاربامات)
الرشة الثانية	البيثرينات المصنعة مثل: الديسيسز- الريبكورد- سى سى إن- بايثرويد بوليثرين السوميسيدين- الميوثرين.

الرشة الثالثة والرابعة لانيت+ ديميلين- كوراكرون- هوستاثيون- سترولين- سيفين - تمارون كومبى  
وفى المساحات التي يظهر فيها فقس لدودة ورق القطن يستعمل فى الرشة الرابعة الدورسبان، أو الدورسبان+الديميلين.. أما قبل بداية الرش الدوري، فيستخدم اللانيت مخلوطاً مع الديميلين "دينيت" وجدول (١-٨) يوضح كميات المبيدات بالطن التي استخدمت خلال ١٩٧٠-١٩٧٥ (مأخوذة عن حسن عطية ١٩٧٧ فى الندوة التي عقدت بجامعة الإسكندرية عن تنظيم استخدام المبيدات) والذي يتضح منه مدى ضخامة كميات المبيدات التي استخدمت فى مصر خلال هذه الفترة. وتمثل مبيدات مكافحة آفات القطن النسبة العليا فى هذا الخصوص. ووصلت النسبة المئوية لمبيدات ديدان اللوز ٧٢,١% من مجموع الكميات التي تستخدم على هذا المحصول القومي.. ومن المؤسف أن مبيدات الحشائش لم تكن تحظى بالأهتمام فى ذلك الوقت وحتى الآن.



جدول (٨,١) : كميات المبيدات بالطن التي استخدمت على المحاصيل المختلفة في مصر خلال الفترة من ١٩٥٠ وحتى ١٩٧٥

التكلفة الف جنيه	المتوسط	الكمية الكلية	١٩٧٥	١٩٧٤	١٩٧٣	١٩٧٢	١٩٧١	١٩٧٠	مكان المعاملة
في حقول القطن									
٩٢٠	١٠٨٥,٧	٦٥١٤	٤٦٧	٢٨٢	٢٠٦	٣٨١٠	٩٦٠	٧٨٩	آفات البادرات
١٠٧٦٥	٧٦٨,٢	٤٦٠٩	٦٧٦	١٦٧١	٦٣٣	٦٧٩	٧٢٦	٢٢٤	دودة ورق القطن
٦٣٠٢٧	٦٥٥٧,٣	٣٩٣٤٤	٧٢٨٧	٧٩٤٨	٧٢٧٩	٥٤٠٦	٥٩٧٤	٥٤٥٠	ديدان اللوز
٧٤٧١٢	٨٤١١,٢	٥٠٤٦٧	٨٤٣٠	٩٩٠١	٨١١٨	٩٨٩٥	٧٦٦٠	٦٤٦٣	المجموع الكلى
	١٤٥٢	٨٧١٢	١٥٥٤	١٨٢٩	١٥٥٤	١٦٧٩	٨٣٥	١٢٦١	المحاصيل الأخرى
٥٤٥٩	٨٥٥٠	٥١٣٠٠	٧٨٨٤	٨٩٣٨	١٠٧٩٠	١٠٧٨٨	٥٦٢٠	٧٢٨٠	الخضروات=
٢٠٢٨٩	٧٣٩٣,٥	٤٤٣٦١	٨١٦٥	٩٤٩٢	٩٠٢٣	٥٩٩٠	٥٨٤٢	٥٨٤٩	اشجار الفاكهة===
٣١٠٥	٢٢١,٨	١٣٣١	٤٠١	٣١٠	٣٦٤	١٥٩	٤٢	٥٥	الحشائش
١٠٣٥٦٥	٢٦٠٢٨,٥	١٥٦١٧١	٢٦٤٣٤	٣٠٤٧٠	٢٩٨٤٩	٢٨٥١١	١٩٩٩٩	٢٠٩٠٨	المجموع الكلى
٧٢,١	٣٢,٣	٣٢,٣	٣١,٩	٣٢,٩	٢٧,٢	٣٤,٧	٣٨,٣	٣٠,٩	% على القطن
	٧٨,٩	٧٨,٩	٨٦,٤	٨٠,٢	٨٩,٧	٥٤,٦	٧٨,٠	٨٤,٣	% ديدان اللوز

وجداولي (١٠,١ و ٩,١) يوضح كميات مبيدات الآفات التي استخدمت في مصر في الفترة من ١٩٥٢ وحتى ١٩٨٤ بالطن المترى.. ويتضح من هذه الدراسة أن مجموع كميات المبيدات التي استخدمت في هذه الفترة بلغت حوالي ٦١٧٥,٧ طن. ولقد زادت المبيدات من ٢١٤٣ طن عام ١٩٥٢/٥٣ إلى ٢٣٣٩٨ طن عام ١٩٦٠/٦١، ثم تلت ذلك زيادة طفيفة وصلت إلى ٣٠٦٩٩ طن عام ١٩٦٦/٦٧، وكانت أكبر كمية من المبيدات استخدمت في مصر حتى الآن تلك التي رشت في موسم ١٩٧١/٧٢، حيث بلغت ٣٥٢٥٩ طن، تلاها نقص ملحوظ في الكمية في موسم ١٩٨٢/٨٣، حيث وصلت الكميات المرشوشة إلى ١٢٧٨٦ طن ومن المؤسف معاودة زيادة الكميات المستخدمة من المبيدات، بالرغم من إنحسار موجات الإصابات الحشرية وغيرها من الآفات على مختلف المحاصيل بما فيها القطن في المواسم التالية ١٩٨٥-١٩٨٦، حيث تقاربت من ٣٠٠٠٠ طن مستحضر مرة أخرى.

جدول (٩,١) : تطور استخدام المبيدات في الفترة من ١٩٥٢ وحتى ١٩٨٤

كمية المبيد بالطن	كمية المبيد بالطن* الموسم	الموسم
٢٥٦٦٨	٦٩ - ١٩٦٨	٥٣ - ١٩٥٢
٢٤٦٦٤	٧٠ - ١٩٦٩	٥٤ - ١٩٥٣
٢٠٨٥١	٧١ - ١٩٧٠	٥٥ - ١٩٥٤

٣٥٢٥٩	٧٢ - ١٩٧١	٩١٨٨	٥٦ - ١٩٥٥
٢٦٣٤٤	٧٣ - ١٩٧٢	١٠٤٨٩	٥٧ - ١٩٥٦
٢٠٩١٠	٧٤ - ١٩٧٣	٨٠٧٥	٥٨ - ١٩٥٧
٢٦٩١٠	٧٥ - ١٩٧٤	١٥٠٧٨	٥٩ - ١٩٥٨
٢٧٠٥٦	٧٦ - ١٩٧٥	١١٠٦٢	٦٠ - ١٩٥٩
٢٥٥٩٣	٧٧ - ١٩٧٦	٢٣٣٩٨	٦١ - ١٩٦٠
٢٨٣٤٠	٧٨ - ١٩٧٧	٧٤٤٧	٦٢ - ١٩٦١
٢٦٠٧٤	٧٩ - ١٩٧٨	١٢٥٥٠	٦٣ - ١٩٦٢
٢٢٧١٥	٨٠ - ١٩٧٩	٢٠٩١٦	٦٤ - ١٩٦٣
١٩٠٤٦	٨١ - ١٩٨٠	٢١٩٥٨	٦٥ - ١٩٦٤
١٨٧٧٨	٨٢ - ١٩٨١	٢٨٦٣٦	٦٦ - ١٩٦٥
١٢٧٨٩	٨٣ - ١٩٨٢	٣٠٦٩٩	٦٧ - ١٩٦٦
١٥٤٦٢	٨٤ - ١٩٨٣	٢٨٩١٤	٦٨ - ١٩٦٧

(\*) مأخوذ عن أحمد عبدالجواد من كتاب المؤتمر الدولي الثاني لتلوث التربة الزراعية وحمايتها من بقايا المبيدات (ديسمبر-١٩٨٥)

### جدول (١٠،١): كميات مبيدات الحشائش والفطريات التي استخدمت في مصرفي الفترة ١٩٦٩ وحتى ١٩٨٤ بالطن المترى\*

السنة	المبيدات الفطرية	مبيدات الحشائش
١٩٦٩	٨٨٦	٨٢
١٩٧٠	٧٢٥٠	٦٦
١٩٧١	٦٦٨٤	٧٦
١٩٧٢	٨٥٤١	٢٢٢
١٩٧٣	٧١٤٥	٢٤٣
١٩٧٤	٢٤٢٣	٤٠٦
١٩٧٥	١٠٠٨٦	٨٢٧
١٩٧٦	١٠٧٢٣	١٩٥٥
١٩٧٧	١١٣٧٦	١٣٠٧
١٩٧٨	١٨١٠	٧٥٢
١٩٧٩	١٠١٩٠	٩٩٢
١٩٨٠	٨٨٦٢	٩٣٣

(\*) مأخوذ عن أحمد عبدالجواد ١٩٨٥ من بحث منشور في كتاب المؤتمر الدولي الثاني لتلوث البيئة الزراعية وحمايتها من بقايا المبيدات (بجامعة الزقازيق)

يتضح من هذين الجدولين ضخامة كميات المبيدات الحشرية المستخدمة في مصرف مصر، وضآلة كل من المبيدات الفطرية ومبيدات الحشائش على وجه الخصوص. وفي الوقت الحالي تفاقمت

المشاكل الناجمة عن إنتشار الحشائش في الأرض الزراعية، وندرة الأيدي العاملة، ومن ثم تنادي مختلف الآراء الآن بضرورة التوسع المدروس في إستخدام مبيدات الحشائش لزيادة إنتاجية المحاصيل المختلفة.

وتشير إحصائيات الهيئة المركزية للتعداد والإحصاء عام ١٩٨٥ إلى تناقص كميات المبيدات بوجه عام في الفترة من ١٩٦٩ حتى ١٩٨٠ بمقدار ٦,٠٥٪، بينما زادت المبيدات الفطرية (٧,٩٨٪) ومبيدات الحشائش (٧١,٨٣٪). كما بينت الإحصائيات أن أسعار وتكلفة المبيدات الحشرية والفطرية خلال هذه الفترة زادت بمعدلات ٨,٩٥ و٤,٨٦٪ على التوالي، بينما نقصت تكلفة مبيدات الحشائش بمقداره ١,٥٪. وتناقصت الإحتياجات عاما بعد عام يرجع للعديد من العوامل والمتغيرات.

ولقد تعرضت مصر لكارثتين: الأولى عام ١٩٦١ عندما حدثت الإصابة الوبائية بدودة ورق القطن وقضت على المحصول نتيجة لتكرار استخدام التوكسافين، والثانية عام ١٩٧١ عندما تسمم الكثيرون من العمال والماشية نتيجة لحدوث ظاهرة السمية العصبية المتأخرة لمبيد الفوسفيل في قرية قطور (محافظة الغربية) وهنا يجب التنويه إلى ضرورة استيفاء جميع المعلومات الخاصة بالسمية الحادة والمزمنة وغيرها قبل التوصية باستخدام المركب، فقد ثبت أن بعض الشركات تقدم مبيدات للإستخدام في البلاد الفقيرة والنامية. دون أن تكون مستخدمة في البلد المنتجة (بلد المنشأ) كما حدث في حالة الفوسفيل غير المسموح باستخدامه في أمريكا.

ويجب التنويه هنا إلى ما تلجأ له بعض الشركات أو الدول المنتجة للمبيدات من التصريح باستخدام المبيدات الشديدة الخطورة ذات السمية العالية تحت ما يعرف بالإستخدام المقيد، أي مع إتخاذ الإحتياطات الكفيلة بتفادي التسمم. ويجب ألا تنخدع الدول النامية بهذا المنطق، لأننا جميعاً نعرف صعوبة إتخاذ الإحتياطات، مثل: الملابس الواقية، والأقنعة، والإبتعاد عن أماكن المعاملة. ولقد تعرضنا في مصر لحالتين من هذا القبيل: الأولى خاصة بالمبيد الكلورينى الحلقى "الأندرين" بعد ما ثبت دوره السام، وكذا إجهاض الحوامل من الإنسان أو الحيوان. وحدث نفس الشيء مع مبيد الجاليكرون" الذي ثبتت شدة فعاليته ضد بيض دودة ورق القطن، وعلى العكس ثبت تأثيره الإيجابي في إحداه السرطانات، وأخيراً وبعد ٢٥ عاما من المعاناة من أستخدام المبيدات الشديدة السمية وتلك غير المعروف عنها أى شيء خاص بالسمية والضرر بدأت وزارة الزراعة المصرية بوضع الشروط والمتطلبات الضرورية الواجب توافرها قبل التوصية والتصريح باستخدام أي مبيد جديد في مصر، مع الاهتداء بما يتبع في الدول المتقدمة مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، وإنجلترا، وفرنسا وغيرها.

ويهيب المؤلفون بالأخوة الزملاء العاملين في مجال مكافحة الآفات في الدول النامية، وعلى وجه الخصوص الأشقاء العرب والأفارقة أن يتنبهوا للأساليب التي يلجأ إليها بعض تجار المبيدات للترويج لمركباتهم، دون أي إعتبار لمصلحة بلادنا ومواطنينا. ولقد حان الوقت لوضع لائحة وقواعد التوصية واستخدام المبيدات على مستوى الدول العربية والأفريقية بما يحقق ضمان زيادة إنتاجيه المحاصيل، والمحافظة على صحة الإنسان وحيواناته المستأنسة، وبما لا يضر بالبيئة التي تعيش عليها، والثروات التي حباها الله بها أوطاننا دون سائر البشر وفي ختام هذا الموضوع نود التأكيد على أهمية ضرورة استخدام المبيدات في مكافحة الآفات، وسنستمر في ذلك طالما لا يوجد البديل.. ومن هذا المفهوم يلزم المحافظة على المبيدات المتاحة حاليا، وإستخدامها بأسلوب علمي سليم من خلال برامج متكاملة تستخدم فيها المبيدات مع غيرها من الوسائل الأخرى مثل الميكانيكية والتشريعية وغيرها.



## الفصل الثاني الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية والحيوانية

- مقدمة
- الآفات الزراعية الرئيسية
- مفاهيم وأساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات
- العناصر أو المكونات الأساسية في برامج الإدارة المتكاملة للآفات
- خيارات ومكونات برامج الإدارة المتكاملة للآفات
- تكتيكات وطرق مكافحة
  - ◆ مكافحة الطبيعية
  - ◆ مكافحة الزراعة
  - ◆ الأصناف النباتية المقاومة
  - ◆ مكافحة الطبيعة والميكانيكية
  - ◆ مكافحة الحيوية
  - ◆ مكافحة التشريعية
  - ◆ مكافحة الكيمائية
- تنظيم الري وإدارة المياه
- المصائد النباتية
- التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة
- تنظيم زراعة المحاصيل وإتباع الدورات الزراعية
- استعمال وسائل تكاثر خالية من الآفات الحشرية والكائنات الممرضة

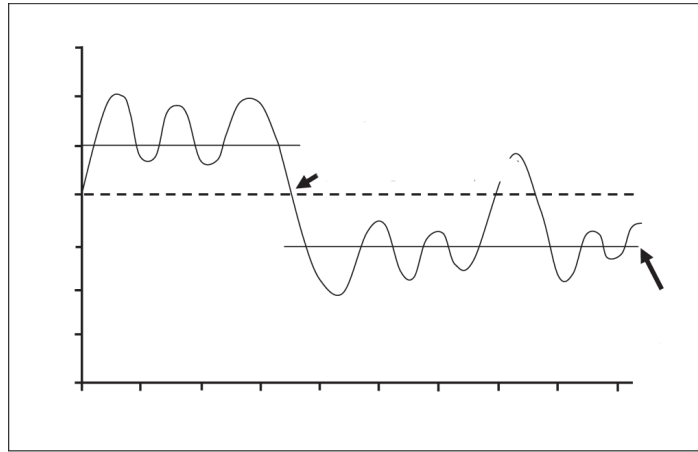
## الفصل الثاني الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية والحيوانية

### ١- مقدمة

منذ أن ظهرت إستراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات في منتصف السبعينات من القرن الماضي وحتى الآن سجل ما لا يقل عن ٧٧ تعريفا لها. وبصفة عامة، فإن أكثر هذه التعريفات شيوعاً يشير إلى أنها نظام يحكم عمليات أو خطوات إتخاذ القرارات التي تعتمد علي الاستخدام المتكامل فيما

بين تكتيكات إدارة الآفة لمنع أو تجنب الضرر الاقتصادي لها، مع أقل قدر من الأضرار الصحية للإنسان والبيئة. ويمكن الاعتماد على هذه الإستراتيجية لإدارة الآفات بمعظم الأنظمة الزراعية، وفي حالة الأنظمة التي تحرم استخدام الكيماويات في الإنتاج الزراعي مثل الزراعة الحيوية، فإنه يعتمد على أعلى المستويات التطبيقية للإدارة المتكاملة للآفات مكثفة الحيوية **Biointensive** حيث تستخدم كل إجراءات المنع المتعددة لمكافحة الآفة بدون اللجوء للمبيدات، وهو يؤكد على استخدام أساليب المنع لإعادة ترتيب النظام البيئي الزراعي للآفة ليكون غير مناسباً أو صالحاً لها، وفي نفس الوقت مميّزاً بالنسبة لأعدائها الطبيعية من متطفلات ومفترسات.

ويهدف نظام الإدارة المتكاملة للآفات إلى خفض أعداد الآفة من خلال السيطرة على تعداد عشائرها إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها ولكن بمستويات يتحملها النبات دون أن تسبب ضرراً إقتصادياً، ولذا فإنه سيكون هناك تواجد لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواء كانت ضارة أو نافعة. ويتم تنفيذ النظام باتباع خيارات أو تقنيات الإدارة الأولية **Proactive options** وتكتيكات الإدارة النشطة **Active options** النشطة عند الحاجة لذلك، ويتحقق ذلك من خلال تعريف الآفة والتحليل الكلي لعشائرها وتقدير كثافتها العديدة بالمواسم المختلفة وأيضاً بالنسبة لتوزيعها، تحديد مستويات الضرر التي يمكن للمحصول تحملها دون أن يكون هناك خسارة إقتصادية، البحث عن الطرق التي يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الإقتصادية للإصابة (شكل ٦-١).



شكل (٦-١) يوضح خفض وضع الاتزان العام بعد التدخل بوسائل مكافحة المتكاملة للآفات.

## ٢- الآفات الزراعية الرئيسية

تضم الآفات الزراعية التي تهاجم المحاصيل المختلفة ومنتجاتها خمس مجموعات رئيسية هي مفصليات الأرجل (الحشرات والأكاروسات)، مسببات أمراض النبات، الأعشاب (النباتات الضارة)، الحيوانات الفقارية (الطيور والقوارض)، والقواقع والبزاقات ويتوقف الضرر أو الفاقد الذي تسببه أي من هذه الآفات على مدى تكاثرها وانتشارها تحت الظروف المحلية السائدة.

### ٣- مفاهيم و أساسيات نظام الإدارة المتكاملة للآفات

لاشك في أن المعرفة والإلمام بأساسيات النظام تعتبر المفتاح أو الخطوة الأولى لتأصيل وتثبيت إستراتيجية حقيقية للمكافحة المتكاملة للآفات، ويعتقد أن المدخل الصحيح يستلزم التأكيد على طبيعة ومفاهيم النظام، وبصفة عامة فإن أي نظام يتكون من تجمع جملة أجزاء غير مستقلة (تابعة يتوقف عملها على بعضها البعض) تقوم معا بعمل الكل، وعادة ما يؤخذ الراديو كمثال تقليدي للتعريف بمفهوم النظام حيث أنه يتكون من ترانزستورات مختلفة ومحولات للطاقة وأسلاك وسماعة وأزرار التحكم ومكونات أخرى، ولكل جزء من هذه المكونات وظيفة خاصة أو دور معين يتوقف على مدى التوظيف المناسب لكل الأجزاء الأخرى، ويتوقف النظام الكلى عن أداء وظيفته إذا لم يتم تزويده بشحنه أو إمداد خارجي أو مدخلات (In-pu) ويؤدى هذا لأن يعمل الجهاز لإنتاج إيراد أو مخرجات (Out-pu)، وبالنسبة للراديو فإن الشحنة هنا تتمثل في الطاقة الكهربائية التي تؤدى إلى أن يلتقط الجهاز بعض موجات الراديو ويحولها إلى إيراد يتمثل في الصوت، وإذا ما تم تمثيل نظام الإدارة المتكاملة للآفات بنفس الطريقة فإن المكونات المختلفة له يجب أن توظف للعمل معا في نظام واحد أو كجهاز كلى لتحقيق الهدف المنشود، وللوصول لذلك فإن الأسس التي يبنى عليها النظام يمكن تحقيقها من خلال:

١. التحليل الكلى لعشائر الآفة بتجمعاتها الحقلية، وبيئاتها الزراعية وذلك بالنسبة لتوزيعها والتغيرات الموسمية المتوقعة بها نتيجة للتأثر بالظروف المناخية، مع الأخذ في الإعتبار المحاصيل الموجودة ودورها في البناء الموسمي للآفة.

٢. تحديد مستويات الضرر التي يمكن للمحصول تحملها بدون أن يكون هناك خسارة إقتصادية.

٣. بمجرد إجراء هذا التحديد فإن الخطوة التالية هي البحث عن الطرق التي يمكن بها المحافظة على عدم تخطى عشائر الآفة إلى حدود أعلى من المستويات الإقتصادية للإصابة، أي أن الهدف الأساسي هنا يتمثل في خفض أعداد الآفة من خلال إدارة العشائر إلى حدود معينة دون القضاء التام عليها، ولذا فإنه سيكون هناك تواجد لبعض الأنواع على المحصول معظم الوقت سواء كانت ضارة أو نافعة ولكن بمستويات قليلة.

ويتضح من ذلك البعد البيئي لنظام الإدارة المتكاملة للآفات الذي يعتمد على توظيف أنواعاً مختلفة من تقنيات وطرق المكافحة مع التوفيق فيما بينها ضمن نظام معين يمكن تحقيقه من خلال برنامج خاص يتم تأسيسه من مكونات أساسية بالإضافة لمكونات أخرى رئيسية وأخرى تقنية أو ممكنة يتم إختيارها وتطويرها وتوظيفها ضمن النظام وذلك بما يتناسب مع الظروف الإجتماعية والإقتصادية السائدة. وتشمل العناصر الأساسية للنظام المكافحة الطبيعية، النواحي البيولوجية والإيكولوجية، التعيين والقياس، والمستويات الإقتصادية، أما المكونات الرئيسية فتشمل المكافحة الزراعية، والبيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية والميكانيكية، والتشريعية، وبالنسبة للمكونات التقنية أو الممكنة للنظام فتشمل الفرمونات، مانعات التغذية، منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية، التشعيع والمعقمات الكيماوية، طرق المكافحة الوراثية، المبيدات الميكروبية. ويلزم التأكيد على أن التطبيق الحقيقي للنظام يتطلب الأخذ بالعناصر الأساسية أولاً وواحد أو أكثر

من المكونات الرئيسية أو التقنية وتوظيفها معاً وأن عدم تحقيق ذلك ينفي عن الأسلوب المتبع في المكافحة صفة النظام، ويصبح الأمر مجرد تطبيق لأكثر من طريقة معاً دون تحقيق لمفهوم النظام.

#### ٤- العناصر أو المكونات الأساسية في برامج الإدارة المتكاملة للآفات

##### ٤-١ الإلمام بالنواحي البيولوجية والإيكولوجية للآفة

ينظر لهذا المكون علي أنه حجر الزاوية لتصميم البرنامج الناجح لإدارة الآفة محل الاهتمام، ويتطلب التوظيف السليم لهذا المكون التشخيص والتعريف الصحيح للآفة وتوفير المعلومات البيولوجية والإيكولوجية لها من خلال المصادر المتاحة وتحليل النظام البيئي الزراعي.

##### ٤-١-١ تعريف / تشخيص الآفة

أحد أهم خطوات الإدارة السليمة هي تعريف الآفة، حيث أن إجراءات الإدارة الأولية وأساليب وتكتيكات السيطرة علي آفة ما تعتمد علي التعريف أو التشخيص الصحيح للآفة، ولاشك أن التعريف الخاطئ لن يؤدي سوى لضياع الوقت والمال فضلاً عن أنه قد يؤدي لأضرار غير محتملة. وأيضاً فإنه يلزم تحديد ما إذا كانت هذه الآفة جديدة على هذه المنطقة أم أنها جديدة فقط على الشخص القائم بالتعريف، ومن المهم حسم ذلك بأقصى سرعة ممكنة، والخطوة التالية لذلك هي الإلمام بالنواحي البيئية والبيولوجية والسلوكية للآفة، وتعتبر هذه المعلومات ضرورة أساسية لاستيراتيجية الإدارة المتكاملة لأي من الآفات الإقتصادية المستهدفة بالنظام البيئي الزراعي حيث أنها تساعد في الإجابة عن عدة أسئلة متعلقة بالآفة وسلوكها ومواعيد وأماكن ظهورها، والضرر أو النشاط الذي تقوم به، والعلاقة بينها وبين الأنواع الأخرى الموجودة بالبيئة. ويمكن تلخيص الأهمية التطبيقية للإلمام بهذه النواحي فيما يلي:

١. قد تنجم بعض المشاكل عن تطبيقات طرق المكافحة غير المناسبة بسبب الإخفاق في تعريف الآفة، وبصفة خاصة فيما يتعلق بتطبيقات المكافحة الكيميائية أو البيولوجية.
٢. تتأثر إجراءات المكافحة الزراعية التي يمكن إتباعها بسلوك الحشرة وسلالتها المختلفة.
٣. يساعد الفهم الجيد للعلاقة بين الآفة وعائلها النباتي في الإختيار السليم لأسلوب مكافحة عديد من الآفات.

##### ٤-١-٢ تحليل النظام البيئي

يستهدف تحليل النظام البيئي رصد أو إستقصاء مراحل نمو المحصول من أجل فهم أفضل لإحتياجات المحصول طوال موسم النمو، ويستتبع ذلك معرفة أو تقدير للفترة اللازمة بالأيام بعد الزراعة والتي يتوقع أن يكون خلالها النبات قد تحول لمرحلة معينة من النمو، وكم تطول هذه المرحلة، وبالتالي تحديد إحتياجات المحصول بالنسبة لمرحلة النمو المختلفة وتوقيتها وخاصة فيما يتعلق بمواعيد التسميد والري وغيرها من إجراءات الإدارة التي يلزم تطبيقها خلال كل مرحلة، ومع ذلك فإنه يجب العمل على إدراك الطرق المناسبة لإستقصاء ومعاينة المحصول كوسيلة لتحديد موعد إتخاذ إجراء الإدارة المطلوب، حيث

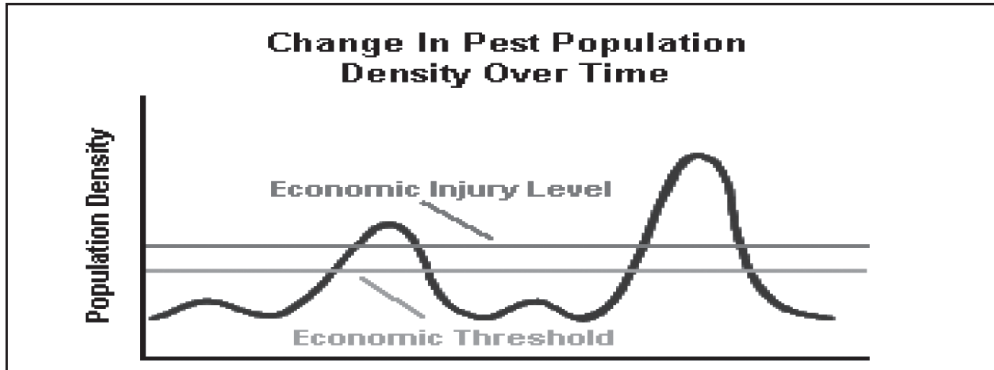
أن إجراءات إدارة المحصول يمكن أن تغير من بيئته، وتحسن من نشاط النبات ومقاومته للآفات والأمراض المختلفة، وتقلل من مشاكلها والتأكيد على أن هناك مشاكل معينة خاصة بصحة النبات تتلازم مع مراحل معينة، وأن ظهور هذه المشاكل قد يكون بدرجة خفيفة، متوسطة، عالية وأن ظروف الطقس قد تلعب دوراً مؤثراً في ذلك.

#### ٢-٤ التعيين وقياس التعداد أو الضرر

يجرى الرصد والتقصي من خلال المراقبة المنتظمة للحقول لقياس الكثافة العددية للآفة والكائنات النافعة علي فترات دورية وفي الأوقات الحرجة، وذلك لإيجاد المعلومات الفعلية المتعلقة بحالة المحصول، الآفة، الأعداء الطبيعية، وتستخدم طرق وأدوات عديدة منها شباك الصيد، المصائد اللاصقة، المصائد الفرمونية لجمع الحشرات لأغراض التعريف والحصول علي معلومات الكثافة العددية للعشائر، كما أن عدد الأوراق يفيد في تسجيل مرحلة النمو للنبات، وأيضاً فإن أعداد الحشائش أو الأعشاب في وحدة المساحة (بالقدم أو المتر المربع) تعتبر أساساً يمكن به الحكم علي مدى منافستها للمحصول، وعلاوة علي ذلك فإن تسجيل الظواهر البيئية من سقوط أمطار ودرجات حرارة يفيد في بعض الأحيان في توقع ظهور بعض الإصابات المرضية. وبالطبع فإن نتائج التعيين المتحصل عليها تدل إما علي وصول مستوى الإصابة بالآفة للحد الحرج ومع هذه الحالة فإنه يجب إتخاذ قرارات المكافحة فوراً، أو أنها تكون دون ذلك وفي هذه الحالة يستمر في أخذ العينات واستمرار المراقبة.

#### ٣-٤ المستويات الاقتصادية للإصابة (مستوى الضرر الاقتصادي - الحد الاقتصادي الحرج) (شكل ١-٧)

مستوى الضرر الاقتصادي للإصابة (EIL) Economic Injury Level يعني مستوى تعداد الآفة الذي يسبب ضرراً اقتصادياً للمحصول أعلي من تكلفة عمليات وأساليب المكافحة التي يمكن إتباعها، وحيث أنه يلزم التدخل قبل وصول مستوى تعداد الآفة لهذا الحد، فإن الحد الحرج الاقتصادي (ETL) Economic Threshold Level يستخدم كمستوى لإتخاذ قرارات التدخل. وعلي ذلك فإن الحد الحرج ذو علاقة قوية بمستوى الضرر الاقتصادي حيث أنه النقطة التي ينبغي عندها تطبيق تكتيكات المكافحة للسيطرة علي الآفة لمنع أضرارها من التكاثر والوصول لمستويات الضرر الاقتصادي، وتبعاً للمفهوم الذي تبني عليه إستراتيجية نظام الإدارة المتكاملة للآفات فإن تواجد أي نوع من الآفات بالحقل لا يعني أنه قد وصل لحالة الآفة. ويمثل الحد الاقتصادي الحرج دائماً كثافة أقل من مستوى الضرر الاقتصادي لإعطاء فرصة للتدخل بوسائل المكافحة المناسبة قبل الوصول إلى هذا المستوى، وحيث أن الكثافة العددية للعشائر ليست ثابتة وتتأرجح حول وضع الإتزان العام (متوسط كثافة تعداد العشيرة الذي لا يتأثر بالتداخلات المختلفة المؤقتة علي إمتداد فترة زمنية معينة) فإنه يحتمل أن يكون مستوى الضرر الاقتصادي أقل أو أعلى من وضع الإتزان العام، وعلي هذا الأساس تقسم الحشرات إلى أربع مجاميع هي ١- أنواع الحشرات التي لاتصل كثافتها لدرجة عالية مسببة للضرر ولا تعتبر آفة ٢- الآفات العرضية ٣- الآفات دائمة التواجد ٤- الآفات الخطيرة.



شكل (٧-١) التغير في كثافة تعداد الآفة مع الزمن

وفي الحقيقة فإن عملية تحديد الحد الحرج ليست سهلة حيث أنها مبنية على علاقة متداخلة في إطار النظام البيئي الزراعي والعائل النباتي وخاصة عند النقطة التي يكون عندها تغذية الآفة مسبباً لنقصاً في الإنتاج أو جودة المحصول، وعليه فإنه يجب الإهتمام بكل العوامل المؤثرة في هذا الحد عند تقديره وتجنب التقديرات غير المؤكدة للمستويات الاقتصادية التي لا يتحصل عليها تجريبياً أو التي تستخلص من إجراءات سابقة تمت منذ فترات طويلة، أو من تقديرات عشوائية أو مستخدمة في مناطق أخرى، وغيرها من التقديرات الزائفة، ومن ناحية أخرى فإن مستوى الضرر الاقتصادي قد لا يعبر عنه في بعض الأحيان بمستويات الكثافة العددية للآفة وإنما بالمظاهر التي يمكن إدراكها نتيجة الإصابة بالآفة، ومنها على سبيل المثال أعراض الضرر على أوراق النبات نتيجة الإصابة بالحلم، وعدد الأنفاق بالأوراق النباتية (نافقات الأوراق)، وكمية الندوة العسلية التي تفرزها بعض الحشرات (المن والذباب الأبيض) أو نسبة الإصابة في لوز القطن (ديدان اللوز) أو الثمار غير النظيفة (كما في الطماطم) وعلاقة ذلك بتعداد الآفة. وبصفة عامة فإن العوامل المؤثرة في تقدير المستويات الاقتصادية للضرر تشمل:

١- النظام البيئي الزراعي وتشكل العوامل الخاصة به من ثلاث عناصر رئيسية هي:

١-١ العوامل الحيوية المتعلقة بالأنواع الضارة (الكثافة العددية، والقدرة على التكاثر والإنتشار ودرجة الضرر) والنافعة (المتطفلات والمفترسات).

١-٢ العوامل اللاحيوية أو الظروف المناخية (حرارة، رطوبة، تعرض لضوء الشمس أو الرياح).

١-٣ العوامل المتعلقة بالنبات أو المحصول نفسه، وبصفة خاصة النوع والصفة ومرحلة النمو، أو الناتجة عن تأثيره بالإجراءات الزراعية وفي مقدمتها عمليات مكافحة المختلفة وبصفة خاصة تطبيقات المبيدات والأسمدة ومنظمات النمو.

٢. العوامل التقنية المتعلقة بخبرة وتدريب المسؤولين أو القائمين بالعمل، والتجهيزات والإمكانات المتاحة وبصفة خاصة المستخدمة في الحصر وتعداد الآفات وأخذ العينات.

٣. العوامل الاقتصادية المتعلقة بقيمة المحصول وجودته ومتطلبات الأسواق، والتكلفة النقدية للضرر الطبيعي عند مستويات مختلفة من الإصابة والضرر الذي يمكن منعه بوسائل مكافحة والتكلفة الكلية لها، وللتأكيد على دور العوامل الاقتصادية فإنه تجدر الإشارة



لبعض الجوانب التي يجب أخذها في الاعتبار بمزيد من التفصيل ومنها:

١-٣ القيود والتنظيمات الحكومية التي تستهدف الحد من الإعانات الممنوحة لمنتجي بعض المحاصيل.

٢-٣ التغيرات الحادة في الأسعار بالسوق العالمي.

٣-٣ قيمة المحصول ومستويات المستهلكين، حيث تتناقص المستويات الاقتصادية بزيادة قيمة المحصول، وعلى سبيل المثال فإن تواجد حشرة واحدة أو مظهر الإصابة بها قد يتسبب في إحجام المستهلكين وعدم إقبالهم على بعض المنتجات ولذا فإن الحد الحرج لمثل هذه الآفات يكون منخفض جدا.

٤-٣ التغير السريع في نظم التسويق والقوانين المنظمة لوجود أفراد من الحشرات في المنتجات الغذائية المصنعة أو المجمدة يؤدي لحدوث تغييرات كبيرة بمستويات الضرر الإقتصادي لمحاصيل الخضر والفاكهة.

ومن ناحية أخرى تستخدم درجة خاصة من مستويات الضرر الإقتصادي للحشرات الناقلة للأمراض حيث أن تواجد حشرة واحدة من هذه الأنواع قد يسبب أضرارا بالغة، وعليه فإنه غالبا ما تكون مستويات الضرر لها تقترب من الصفر، وأيضا فإن بعض المحاصيل التي يحذر من تواجد متبقيات المبيدات بها بمستويات أعلى من الحدود القصوى المسموح بها (على سبيل المثال محاصيل العلف التي يتم استخدام المبيدات لمكافحة الآفات بها)، فإن أخذ هذا العامل في الاعتبار يضيف صعوبة أخرى عند تقدير المستويات الاقتصادية لمثل هذه المحاصيل، وبالرغم من ذلك فإن الدور الأساسي الذي تلعبه المستويات الاقتصادية في تعزيز نظام مكافحة المتكاملة يتطلب تطوير المستويات الديناميكية والاهتمام بإعادة تقديرها نتيجة للتغير في النظام البيئي الزراعي حيث أن مستويات الضرر الاقتصادية ليست لها حدود مطلقة ثابتة، ولكنها تتميز بالمرونة والتغير لدرجة أنها تختلف من مساحة لأخرى، وحتى بين حقليين متجاورين تبعا لخصوصية الإجراءات الزراعية المتبعة في كل منهما، وفي بعض الأحيان فإنه قد ترتبط المستويات الاقتصادية لبعض الآفات بطريقة التعيين المتبعة لإجراء المراقبة الحقلية.

## ٥- خيارات ومكونات برامج الإدارة المتكاملة للآفات

### ٥-١ خيارات الإدارة الأولية Proactive options

تبنى هذه الخيارات على أربع مكونات أساسية هي:

٥-١-١ إدارة النظام البيئي - يتطلب ذلك الأخذ في الاعتبار مجموعة العوامل المؤثرة على حالة الآفة، والتي تشمل نوعية التربة وتأثيرها على جاذبية النبات وحساسيته للآفة وضررها، وبمعنى آخر دور التربة الفقيرة أو غير الحية في ظهور مشكلة الآفة وأفضل الاختيارات التي يمكن إتباعها للتغلب على ذلك (إستخدام الغطاء النباتي، السماد الأخضر، إضافة كمبوست، التقليل من الحرث)، وأيضا الإجراءات الزراعية اللازمة قبل زراعة المحصول من حيث دور التناوب المحصولي وتأثيره على أي من الآفات الحشرية، العشبية، والمسببات الممرضة للنبات.

٥-١-٢ الأصناف المقاومة للآفات- يلزم إختيار الأصناف المقاومة لمعظم الآفات أو الآفة

الرئيسية بالمنطقة، علي أن يكون الصنف المختار مناسباً للمنطقة، متوفر تجارياً، له ميكانيكية مناسبة للمقاومة، وأيضاً الإمكانيات أو السهولة التسويقية له.

٣,١,٥ المعلومات التقنية- الإلمام بالمعلومات اللازمة عن النواحي البيئية للأنظمة المحصولية، إدارة التربة، الخطوط الإرشادية لأحدث برامج إدارة الآفات، المستويات الاقتصادية لمعظم الآفات الموجودة بالمنطقة، مدى تأثير الوقت في تغيير الحدود أو العتبات الاقتصادية وانعكاس ذلك علي إجراءات الإدارة.

٤,١,٥ التقصي والرصد- ينبغي تحديد الهدف من عملية التقصي، إذا ما كانت لتقدير الكثافة العددية للآفة، المرحلة أو الطور الموجود من الآفة، نوع وطبيعة الضرر الذي تسببه، مستويات الضرر، موعد المعالجات، الآفة/الأعداء الطبيعية المطلوب تعيينها، طريقة التعيين التي سيتم إتباعها، وأيضاً العوامل الأخرى المؤثرة في مشكلة الآفة مثل رطوبة التربة، خصوبة التربة، الحرارة، الرطوبة، مرحلة النمو للمحصول.

#### ٢-٥ الخيارات العملية Active options

هناك بعض الإعتبارات التي يلزم مراعاتها قبل تشغيل أي من الخيارات العملية أو تكتيكات الإدارة، ومنها تحديد إذا ما كانت المعالجة ضرورية، المواد والبدائل التي يمكن استخدامها، مصادر الحصول علي البدائل، المكان والتوقيت المناسب لإجراء المعالجة أو المكافحة، التكتيك أو الطريقة المناسبة لمكافحة الآفة المستهدفة (حشرية، عشبية، مسببات أمراض)، وحيث أنه لا توجد طريقة أو تكتيك واحد يكون فعالاً لكل الآفات المحتملة علي المحصول فإنه سيكون من الضروري تكامل بعض هذه الطرق معاً.

### ٦- تكتيكات وطرق المكافحة

#### ٦-١ المكافحة الطبيعية

قد يكون مفهوم المكافحة الطبيعية لدى البعض متمثلاً في الدور الذي يلعبه الظهور الطبيعي للعوامل الحيوية بمنطقة ما وخاصة المتطفلات والمفترسات في الحد من أنواع أخرى، ولكن الأمر لا يقتصر على ذلك حيث أن هناك كثيراً من العوامل الطبيعية التي تكون وجهاً آخر للمكافحة الطبيعية ويتمثل ذلك في تأثير تعداد الأفراد والعلاقات بين أفراد العشيرة الواحدة أو العشائر المختلفة في مجتمع ما بالعوامل الطبيعية كالحرارة والرطوبة والتربة والماء والضوء والتضاريس والجفاف والإشعاع، والتأثير المشترك لتلك العوامل مع العوامل الحية قد يكون في صالح بعض الأنواع مما يؤدي لزيادتها أو على العكس من ذلك فقد يؤدي إلى الحد من بعض الأنواع الأخرى والتي يمكن القول هنا أنها واقعة تحت تأثير المكافحة الطبيعية، ويتطلب فهم الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الطريقة من المكافحة إماماً جيداً بالنظام البيئي الزراعي المعقد والعوامل المؤثرة فيه، وببساطة فإن المكافحة الطبيعية تعني التأثير الضابط للعشائر الناتج عن الفعل الكلي للعوامل البيئية، وتدل المحددات العامة للوجود الطبيعي للعشائر على أن العشيرة لن تستمر في النمو بدرجة غير محدودة أو أنها ستتناقص إلى حد الإختفاء أو الإنقراض وذلك فيما يعرف بالتوازن الطبيعي، والذي يعمل على ترسيخ العلاقات المتداخلة لأفراد أي نوع من الآفات مع بيئتها ومع غيرها من الأنواع. ويتوقف النجاح النسبي لأي نوع على عوامل عديدة أهمها مقدرة الأنواع على التأقلم مع بعض الظروف الفيزيائية والبيئية التي تؤثر مباشرة في معدل نمو العشيرة بما في



ذلك طول فترة الحياة ومعدل وضع البيض والتزاوج والإنتشار والتوزيع وغيرها، وبالإضافة لذلك فإنه وبمجرد أن تتأقلم العشيرة مع الظروف البيئية والطبيعية المؤثرة على مقدرتها في النمو فإن عوامل أخرى يأتي في مقدمتها المتطفلات والمفترسات تؤثر بطريقة كاحبة للعشيرة، ويعنى ذلك أن هناك عديد من العوامل التي تعمل على الحد من أعداد أى نوع خلال أطوار حياته المختلفة.

ومن المعروف أنه في الحالات التي يظهر بها بعض الظروف التي تؤدي لزيادة أو نقص في العشيرة فإن التوازن الطبيعي يعمل على المدى الطويل على إعادتها إلى حالة التوازن الأصلية، ومع الظروف البيئية عالية الثبات فإن تذبذب تعداد العشيرة يكون حول المستوى العام (المتوسط)، وذلك بفعل ميكانيكية خاصة، وغالبا ما تتميز العشيرة المختلطة بدرجة أكبر من الثبات وبدرجة أكبر من التوازن البسيط لمجتمع نقى وذلك نتيجة لعدد أكبر من التوازنات والعوامل الكابحة، وفي الحقيقة فهناك بعض العوامل أو المحددات (التي تظهر بوضوح من عام لآخر أو حتى مع حدوث بعض التغيرات الرئيسية في البيئة) التي تصف حالة أو وضعية الاختلافات في الأنواع، وفي أي نظام محصولي فإن بعض الأنواع تكون بإعداد وفيرة أو واضحة الظهور، وغيرها يظهر بدرجة أكثر تفرقا، والبعض الآخر يتواجد بالصدفة، وقد تختلف الأعداد المطلقة من وقت لآخر في نفس الوقت الذي تكون فيه العلاقة العددية بين الأنواع أكثر أو أقل ثباتا، وعلى سبيل المثال فإن السعة التي يتحملها مجتمع النباتات من الحشرات يتحدد بعدد الأنواع النباتية والاختلافات التركيبية بينها، وقد ثبت أن عدد الأنواع الحشرية في حقول فول الصويا يكون أكبر ما يمكن عند تواجدها في مجاميع نباتية متباينة ومعقدة.

ومن وجهة نظر المكافحة الطبيعية فإنه غالبا ما ينظر على أن محصلة ما سبق يتمثل في جانبين، الأول وهو أنه بمجرد زيادة تعداد العشيرة فإنها تفرز قوى كاحبة تعمل على الحد من الإستمرار في الزيادة وهذه القوى الكابحة قد تأتي من البيئة أو من العشيرة نفسها، وعلى العكس من ذلك فإنه بمجرد إنخفاض كثافة العشيرة فإن الضغط الواقع بفعل القوى الكابحة يقل وبالتالي فإن العشيرة تتجه للإسترجاع وبداية الزيادة مرة أخرى، والجانب الثاني ويتمثل في فرصة الوجود التي ترتبط مباشرة بطول فترة بقاء المجموع بمنطقة ما وما يعترضها من فترات مناسبة لنمو العشيرة أو غير المناسبة المناهضة للتوازن والتي تؤدي لتناقص العشيرة. ومما سبق فإنه يمكن القول أن المكافحة الطبيعية تحدث تأثيرها بصفة رئيسية من خلال قوتين منفصلتين يعملان معا، أحدهما تشمل النواحي الطبيعية البيئية والتي تكون بمثابة محدد الحمل البيئي، وهى غير متوقفة على الكثافة ولا تتأثر بالأعداد، والقوى الأخرى التي ترتبط بالتعداد أو كثافة العوامل البيولوجية من متطفلات ومفترسات ومسببات مرضية وعليه فإن التنظيم حول مستوى التوازن إذا ما كان مرتفعا أو منخفضا يأتي من خلال تأثير عوامل الكثافة الحرة، وفي هذه الحالة فإنه بمجرد زيادة العشيرة فإن نسبة عالية متزايدة سوف يتم القضاء عليها بواسطة المتطفلات والمفترسات، أو من خلال مقاومة أكثر لنمو العشيرة نتيجة للنقص في الإمداد الغذائي أو نتيجة لبعض التأثيرات الضارة المتسببة عن العشيرة نفسها، وحيث أنه غالبا ما يؤخذ في الاعتبار نوع واحد من الآفات في برامج الإدارة المتكاملة فإن الإهتمام يكون بتوازن هذا النوع وبميكانيكيات المكافحة الطبيعية لعشائر النوع الواحد والتي تتأثر غالبا بالخصائص الذاتية للعشيرة، ووسط الإنتشار القوى الممثلة له والمرتبطة بالظروف المتغيرة والتحكم المتوقع على الكثافة، وبالطبع فإن ذلك يتأثر بالتوازن العام للمجتمع، ولا شك في أن

الفهم الجيد للمؤثرات والعلاقات المتداخلة التي سبق الإشارة إليها سوف يساعد في ترسيخ دور القوى الفاعلة في مكافحة الطبيعية والإستفادة بها كقاعدة للمكافحة الزراعية أو البيولوجية وعلى سبيل المثال فإنه يعتقد أن كثافة أنواع عديدة من الآفات تخضع للتناقص بواسطة المعالجة الإيكولوجية بجعل القوى السائدة لوسط الإنتشار غير ملائمة أو أقل ملائمة للآفة، وعليه فإن إستراتيجية المكافحة البيولوجية التقليدية تعتمد على تطبيق المكافحة الطبيعية بإستيراد وتشجيع نشاطات عناصر الموازنة المتوقفة على كثافة الآفة في وسط الإنتشار والمتضمنة للمفترسات والطفيليات والكائنات الممرضة الدقيقة.

#### ٦-٢ المكافحة الزراعية (العمليات أو الإجراءات الزراعية)

مع أن كل محصول يتطلب إجراءات إدارة خاصة في مراحل المختلفة، إلا أن هناك حاجة لأن تتخذ قرارات إدارة المحصول فعلا قبل زراعة البذور وذلك فيما يتعلق بكيفية إعداد التربة، وبداية من وضع البذور فإن إجراءات إدارة المحصول تشمل مرحلة الرعاية بالمشاتل، والرعاية الحقلية للمحاصيل المنقولة، وذلك إذا ما كان إكثار المحصول يتم بالشتل، أما إذا كان المحصول يتم إكثاره بالبذور في الحقل مباشرة فإن إجراءات الإدارة تنصب عليها مباشرة. وبالرغم من أن هناك بعض إجراءات إدارة المحصول التي يتم إتخاذها حتى قبل الزراعة مثل إعداد التربة، اختيار الأصناف، ... الخ، إلا أن هناك العديد من أنشطة الإدارة الأخرى المؤثرة على نمو وصحة المحصول، تطوره، وأيضا الإنتاج. وعلى سبيل المثال فإن زيادة محتوى المادة العضوية في التربة يحسن من بنية التربة والعناصر المغذية والقدرة على الإحتفاظ بالمياه، مما يكون له تأثير إيجابي على نمو وإنتاج المحصول. والتربة عالية المحتوى الرطوبي تكون نموذجية لإنتاج الخضروات، ولذا فإنه يلزم الإلتباه للطرق التي يمكن بها زيادة محتوى المادة العضوية بالتربة. وبصفة عامة فإن التسميد علاوة على إعداد مرقد النبات يكون له أثر كبير على تثبيت النباتات. ويتضح من ذلك أن المكافحة الزراعية تعتمد على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات خلال فترة إنتاج المحصول والتي تؤدي لأن يصبح الوسط البيئي الزراعي غير ملائما أو على أقل قدر من الملائمة لبقاء ونمو وتكاثر الآفات المختلفة، ويمكن تحقيق أقصى فعالية بإتباع أسلوب المكافحة الزراعية تجاه الآفات الحشرية بالإلمام الجيد بدورة حياه الآفة وعاداتها السلوكية وعلاقتها بعوائلها النباتية حيث يتيح ذلك تحديد الأطوار الحساسة أو الضعيفة التي تتأثر بدرجة كبيرة بمثل هذه العمليات، وأيضا إستغلال بعض المظاهر السلوكية أو الخصائص والعادات البيولوجية للآفة في تحقيق أقصى درجة من الفعالية، وعلى سبيل المثال فإن تجميع الحشرات في مساحات صغيرة نسبيا يساعد في إتخاذ إجراءات مباشرة تجاه الآفة بأقل قدر من الجهد، وقد تتطلب المكافحة الزراعية وقتا طويلا من التخطيط للوصول لأقصى درجة من الفعالية حيث يتم إتباع الإجراءات قبل فترة طويلة من ظهور وإنتشار الإصابة أو الضرر، وبالرغم من أن الإجراءات المتبعة قد لا تؤدي دائما لتحقيق الإدارة المتكاملة، إلا أنها تتميز غالبا بأنها إقتصادية ولا تتطلب إستعمال أي أجهزة إضافية كما أنه ليس لها تأثير جانبي، ويشمل هذا النوع من المكافحة إستخدام العمليات الزراعية المختلفة والأصناف النباتية المقاومة. ومن أهم الإجراءات التطبيقية التي يمكن توظيفها في أغراض المكافحة الزراعية.

#### ٦,٢-١- إضافة الجبس الزراعي

- نشر الجبس الزراعي، وكمية من الجير تختلف وفقا لنوع التربة على النحو التالي:

- التربة الرملية يضاف من ١٩٠-٢٨٥ كجم/ فدان كل سنة.
  - التربة الطميية يضاف من ٧٥٠-٩٥٠ كجم/ فدان كل ٣-٤ سنوات.
  - التربة الطينية يضاف من ١١٣٥-١٥٠٠ كجم/ فدان كل ٤-٥ سنوات.
  - أحجار الفوسفات تكون مناسبة تماما للتربة الحمضية لإمدادها بالفوسفور
- ٢,٢,٦- الحرث الجيد وإثارة التربة

تؤدي عمليات الحرث والعزيق الجيد لخفض كبير في أعداد الآفة التي تقضى جزء من حياتها في التربة نتيجة لتعرضها للظروف الجوية غير الملائمة وللطيور والأعداء الحيوية، وعلى سبيل المثال فإن عملية الحرث تؤدي لقتل نسبة كبيرة من دودة الذرة الأمريكية، وحفار ساق الذرة الأوروبي، والجراد، وزنبور الحنطة المنشاري، وأيضا فإن حرث الأرض خلال فصل الصيف يؤدي إلى استئصال العوائل النباتية للحلم الناقل للفيروس المسبب لمرض موزايك الساق في القمح المنزرع بنفس الأرض، وبصفة عامة فإن الحرث يساعد في التخلص من كثير من الحشائش التي تأوي بعض الآفات والتي تنتقل بعد ذلك إلى المحصول.

الحرث العميق يساعد على اختراق جذور أي زراعة والطبقات الملحية التي تكونت حتى يمكن لجذور النباتات أن تنمو وتكون مجموع جذري قوى كثيف، كما أن الحرث الجيد يعمل على تعرض الأطوار الحشرية الموجودة بالتربة إلى أعدائها الحيوية، مما ينتج عنه نباتات قوية تتحمل الآفات وتوفر محصول جيد.

#### ٣,٢,٦- تسوية التربة

يتم استخدام آلة التسوية بالليزر لتسوية التربة قبل زراعة المحاصيل المختلفة، والتسوية بالليزر تحقق الفوائد التالية:

- توفير مستوى منحدر للحقول بشكل متساوي بالتالي تحسين الصرف الزراعي، التسوية بالليزر توفر ما يصل إلى ٢٥٪ من المياه المستخدمة في الري. وزيادة فعالية غسيل الأملاح، وهو عنصر أساسي لصحة التربة تحت ظروف الزراعة المروية.

#### ٤,٢,٦- التخطيط

التخطيط هو أحد العمليات الأساسية في زراعة قصب السكر. وهو يلعب دوراً رئيسياً في خلق ظروف جيدة لنمو المحصول. وعادة ما ينصح بعمل الخطوط بمتوسط ٧ خطوط/٧ أمتار عند زراعة قصب الخريف و٨ خطوط/٧ أمتار عند زراعة قصب الربيع والمسافة بين الصفوف حوالي ٩٠-١٠٠ سم، وعادة ما يفضل أن تكون المسافة ١٠٠ سم بين الصفوف.

#### ٥,٢,٦- الزراعة والحصاد في مواعيد معينة

يعنى بذلك الإنتاج المبكر للمحصول وذلك بتقديم مواعيد الزراعة، أو بزراعة أصناف مبكرة النضج لتجنب إصابة هذه المحاصيل بأعداد كثيفة من الآفة في نهاية الموسم، ومن أبرز الأمثلة على ذلك:

١,٥,٢,٦ يؤدي التبكير بزراعة الذرة إلى تجنب الإصابة بالثاقبات ودودة ورق القطن، كما أن النضج المبكر للمحصول يقلل من أهمية الإصابة باليمن في نهاية الموسم والذي كان يتسبب في إعاقة عملية التلقيح بعد إصابة حريرة الكون، وأيضا فإن النضج

- المبكر يقلل من حجم الإصابة ببعض الحشرات ويقلل من وصولها إلى مستوى الضرر الإقتصادي ومنها دودة اللوز الأمريكية.
- ٢,٥,٢,٦ تؤدي الزراعة المبكرة للقطن إلى الإثمار والتفتح المبكر، وبذا يمكن الحد من أو تجنب الإصابة بدودتي اللوز الشوكية والقرنفلية في أواخر الموسم.
- ٣,٥,٢,٦ يؤدي زراعة القمح متأخراً لعدة أيام لتجنب إصابته بذبابة الهيشان
- ٤,٥,٢,٦ الحش المبكر للبرسيم الحجازي يعتبر طريقة عملية لمكافحة خنفساء البرسيم.
- ٥,٥,٢,٦ الحصاد السريع للبطاطس بمجرد نضجها يساعد في تجنب إصابتها بخنفساء البطاطس، ودودة درنات البطاطس.
- ٦,٥,٢,٦ التبكير بزراعة القمح والأرز يجنبها الإصابة بسوستي القمح والأرز، وفراش الحبوب.
- ٧,٥,٢,٦ زراعة البصل متأخراً في ديسمبر يقلل من إصابته بالعضن الأبيض وهو من أهم آفات البصل وأكثرها ضرراً في مصر.
- ٨,٥,٢,٦ يؤدي تأخير زراعة البطيخ والشمام إلى انخفاض إصابتها بالأمراض الفيروسية، وأيضاً فإن تأخير زراعة الطماطم قد يؤدي لانخفاض نسبة الإصابة بفيروس تجعد الأوراق.
- ٩,٥,٢,٦ يؤدي التبكير في موعد الزراعة للحد من الإصابة ببعض أنواع النيमतودا التي لا يناسبها درجة الحرارة المنخفضة في المناطق الباردة ومنها نيमतودا حويصلات بنجر السكر على البنجر والكرنب، والنيमतودا الإبرية على الخس، ونيमतودا تعقد الجذور على البطاطس، وفي هذه الحالة فإن زراعة البطاطس بالعرورة الربيعية مبكراً في فبراير أو مارس يؤدي للتبكير في حصادها خلال يونيو أو يوليو مما يساعد في تجنب إصابتها بنيमतودا تعقد الجذور غير القادرة على التكاثر تحت هذه الظروف والتي يزداد نشاطها مع ارتفاع درجة الحرارة ودخول فصل الصيف.
- ١٠,٥,٢,٦ يؤدي التبكير في زراعة القمح الشتوي للحد من الإصابة بالتفحم المغطى، وينطبق ذلك أيضاً على البطاطس الشتوية حيث يؤدي التبكير في زراعتها للإقلال من حدوث الندوة المتأخرة.
- ٦,٢,٦- إزالة المخلفات والبقايا (النظافة)
- تساعد عمليات إزالة مخلفات النبات والتخلص منها بالجرف أو الحرق، وأيضاً إتباع الإجراءات الصحية التي تستهدف إبعاد أو تقليل كمية اللقاح في الحد من إنتشار بعض الآفات الحشرية والكائنات الممرضة والقوارض، وعلى سبيل المثال:
- ١,٦,٢,٦ يعتبر التخلص من أحطاب الذرة إجراءً لمكافحة الحشرات الثاقبة التي تصيب نباتات الذرة.
- ٢,٦,٢,٦ التخلص من بقايا القطن واللوز العالق بها بطريقة سليمة يؤدي لمكافحة فعالة لدودتي اللوز القرنفلية والشوكية.
- ٣,٦,٢,٦ يساعد جمع ثمار الفاكهة المتساقطة نتيجة الإصابة بذبباب الفاكهة وإعدامها بالحرق أو الدفن في الحد من الإصابة بهذه الآفة.

٤,٦,٢,٦ تؤدي إزالة الأوراق الجافة بعد حصاد محصول قصب السكر وحرقتها إلى التخلص مما قد يحتويه من أفراد بق القصب الدقيقى.

٥,٦,٢,٦ ينصح بإزالة الأفرع النباتية الضعيفة والميته والمصابة بشدة ببعض الحشرات مثل الحشرات القشرية والمن والبق الدقيقى، وعديد من ناخرات الأفرع النباتية، وحشرة التين الفنجانية وذلك بالتقليم المحكم لأشجار الزينة وبساتين الفاكهة والتخلص من مخلفاتها بالحرق حتى لا تشكل مصدرا للعدوى.

٦,٦,٢,٦ تنظيف المخازن من البقايا القديمة قبل التخزين بها يحد من الإصابة بكثير من آفات المواد المخزونة مثل حشرة عثة التين التي تصيب التمور.

٧,٦,٢,٦ يساعد التخلص من الحشائش أو الأعشاب التي تتخذها الحشرات وبعض الكائنات الممرضة كمساكن أو عوائل وسيطة لها والتي تعمل كمصدر للعدوى في الحد من الإصابة بمثل هذه الآفات.

٨,٦,٢,٦ يساعد إقتلاع النباتات المصابة من الحقول وحرقتها في الإقلال من أمراض الساق السوداء، والذبول الفيوزارى والفيروسى والتدرن التاجى.

٩,٦,٢,٦ يؤدي التخلص من درنات البطاطس المصابة في نهاية الموسم وإزالة بقاياها من الحقول للحد من إنتشار الكائنات الممرضة لجميع الأنواع التي يمكن أن تقضى الشتاء في مثل هذه الدرنات والتي تنتج نباتات في الصيف حاملة للكائنات الممرضة فوق التربة مما يسهل من إنتشارها بواسطة الحشرات أو الأمطار أو الرياح.

١٠,٦,٢,٦ تؤدي إبادة بقايا محاصيل النجيليات والأرز بالحرق إلى خفض أو التخلص من اللقاح السطحي لكثير من الكائنات الممرضة.

١١,٦,٢,٦ تؤدي إزالة النباتات المصابة أو بقاياها وإبادتها إلى خفض كثافة النيमतودا في التربة.

١٢,٦,٢,٦ يؤدي تنظيف البذور والتقاوي واستبعاد المصاب منها قبل الزراعة إلى الحد من إنتشار بعض أنواع النيमतودا مثل نيमतودا السق والأبصال التي تنتشر عن طريق بذور البرسيم الحجازي والثوم والبصل، ونيमतودا ثاليل القمح التي تنتشر عن طريق بذور القمح المصابة، وبعض أنواع نيमतودا البراعم والأوراق التي تنتشر عن طريق بذور الأرز، ونباتات الفراولة.

١٣,٦,٢,٦ يؤدي إتباع العمال لإجراءات النظافة وغسل الأيدي عند نقل بعض النباتات مثل الطماطم إلى الإقلال من إصابتها والحد من إنتشار فيروس موزايك الدخان.

### ٣-٦ الأصناف النباتية المقاومة

#### أ- المقاومة الصنفية أو الحقلية

تعتبر ظاهرة المقاومة الصنفية للآفات صفة وراثية تتميز بها أصناف معينة كمحصلة لمواصفات وراثية ومن أهم الأمثلة على مقاومة بعض الأصناف للآفات الحشرية:

١. يؤدي إنتشار الشعر والإلتفاف المحكم لأغصان الأوراق وقصر الساق وسمكها لمقاومة بعض أصناف الأرز لحفار ساق الأرز الآسيوى.

٢. يؤدي إنعدام الغدد الرحيقية بالقطن وزيادة محتوى الجوسيبول والدرجة العالية من

الزغب ومجموع الصفات الخاصة بزيادة الشعيرات على عروق الأوراق، وغيرها إلى مقاومة بعض الحشرات.

وبالنسبة للأمراض النباتية فإن استخدام الأصناف المقاومة يعتبر من أكثر طرق مكافحة فعالية في المحاصيل التي يتوفر بها مثل هذه الأصناف، وقد أنتشر استخدامها في هذا المجال بدرجة أكبر منها في مكافحة الآفات الحشرية حيث أنها تعتبر أسهل وأرخص وأكثر أماناً من الطرق الأخرى، بالإضافة إلى أن هناك ضرورة لاستخدامها في بعض الحالات التي تتسبب عن كائنات ممرضة وعائية فيروسية مما لا يتوفر لها وسيلة فعالة أخرى للمكافحة، وأيضا مع بعض الأمراض مثل صدأ الحبوب وأعفان الجذور والتي تعتبر وسائل المكافحة الأخرى لها غير عملية وغير اقتصادية، وحالياً فإن استخدام الأصناف المقاومة في معظم دول العالم يعتبر عنصراً رئيسياً في مكافحة أمراض النبات لكثير من المحاصيل. ويتحكم في صفة المقاومة وراثياً عن طريق جين أو أكثر (ولذا فإنها تعتبر مقاومة حقيقية) وإذا ما كانت المقاومة لدى النبات راجعة لتحكم عدد من الجينات (قد تكون عشرات وأحياناً مئات) فإنها تعرف بالمقاومة الأفقية، وبصفة عامة فإنها لا تحمي النبات من الإصابة ولكنها تقلل من تكشف الإصابات الفردية على النبات، وبالتالي الإقلال من انتشار المرض وتكشف الأوبئة في الحقل، وعندما يتحكم في المقاومة جينا واحداً أو عدد قليل من الجينات فإنها تعرف بالمقاومة العمودية وفيها تكون بعض الأصناف مقاومة تماماً لبعض سلالات الكائن الممرض بينما تكون قابلة للإصابة بسلالات أخرى لنفس الكائن، وتعمل المقاومة العمودية بصفة عامة على تثبيط تكشف الأوبئة بتحديد أو تقليل اللقاح الأولى، ويتضح من ذلك أن حدوث طفرة واحدة أو قليل من الطفرات في الكائن الممرض يمكن أن يؤدي لإنتاج سلالة جديدة قادرة على كسر المقاومة العمودية وإصابة الأصناف السابقة المقاومة أحادية أو قليلة الجينات. ومع ذلك فقد عرفت أهمية الأصناف النباتية المقاومة في تقليل الخسائر الناجمة عن الأمراض النباتية منذ بداية القرن العشرين، وأُعيد في الحصول عليها عن طريق التربية للمقاومة بالطرق الكلاسيكية، وحالياً فإن التقدم الحديث في التربية للمقاومة باستعمال طرق زراعة الأنسجة والهندسة الوراثية قد تفتح الطريق لتحسين مقاومة النبات للإصابة بالكائنات الممرضة، وقد أثمرت هذه التطورات عن ظهور أصناف منتقاه من المحاصيل الرئيسية ومنها فول الصويا، القمح، والبطاطس، والشعير.

#### ب- المقاومة الظاهرية والمستحثة

تكون المقاومة الظاهرية كمحصلة لخصائص مؤقتة تظهر في العوائل النباتية المحتمل حساسيتها تحت ظروف معينة، وتعتبر الأصناف التي تظهر مثل هذا النوع من المقاومة ذات أهمية كبيرة في برامج الإدارة المتكاملة للآفات، وفي مجال السيطرة على الحشرات فإنه قد يتحقق نتيجة لمقدرة بعض الأصناف على تجنب الضرر حيث يمر فيها الطور الحساس بسرعة أو في الوقت الذي تكون فيها أعداد الحشرات منخفضة، بمعنى آخر تكون مبكرة النضج وقبل أن تصل الإصابة للحدود الاقتصادية وذلك فيما يعرف بتجنب العائل للإصابة، وعلى سبيل المثال فإن هناك بعض أصناف القطن مبكرة النضج التي تتجنب بهذه الطريقة عشائر دودة اللوز القرظلية في نهاية الموسم، كما أنه قد تم استنباط بعض أصناف الأرز المبكرة النضج التي تتفادى الإصابة المتأخرة بثاقبات الساق. ومن ناحية أخرى فإن لبعض عوامل التربة والمناخ تأثيراً واضحاً في ظهور أو تحسين المقاومة حيث يسهم عامل الرطوبة في



تكشف الآفة للرائحة المنبعثة من العائل مما ينعكس على درجة المفاضلة واللا مفاضلة، وعلى سبيل المثال فإن عشائر بق النبات تكون غالباً منخفضة التعداد بحقول القطن وغيرها من المحاصيل الأخرى بالأراضي منخفضة الرطوبة عنها في المرتفعة الرطوبة، كما أن زيادة خصوبة التربة قد تزيد من مقاومة النبات لبعض الحشرات أو تشبثه لبعضها، وعليه فإنه قد يستفاد بعمليات التسميد والري في تحقيق هذا الدور، وبالنسبة للحرارة فقد وجد أن زيادتها كان له تأثيراً إيجابياً في مقاومة بعض أصناف البرسيم للمن، وعكسياً في أصناف القمح المقاومة. وفي مجال الأمراض النباتية فإن بعض الأصناف تستطيع تحت ظروف أو في حالات معينة أن تظهر مقاومة للإصابة ببعض الكائنات الممرضة نتيجة للهروب من المرض، أو لمقدرتها على تحمل المرض، ويمكن للنباتات أن تهرب من المرض إذا ما كانت بذورها سريعة الإنبات وبادرتها قادرة على التصلب المبكر قبل أن تصبح الحرارة ملائمة للكائن الممرض، وأيضاً فإن عدم وجود الكائن الممرض أو وجوده في حالة غير نشطة في أوقات أو أطوار معينة عند تكوين الأوراق أو السيقان أو النباتات المبكرة يؤدي لتجنب الإصابة، وعلى سبيل المثال فإن الأنسجة الحديثة والنباتات الصغيرة تتأثر بشدة بفطر *Pythium*، والبياض الدقيقى، وأغلب أنواع البكتيريا والفيروسات عنها في الأنسجة والنباتات الأكبر سناً، كما أنه في حالات النمو الكامل والنضج والشيخوخة تكون أجزاء النبات أكثر قابلية للإصابة بفطري *Botrytis, Alternaria* منها عندما تكون حديثة السن، وأيضاً فإنه يمكن أن تهرب النباتات من المرض بسبب المسافة بين الحقول وعدد مواقع النباتات في الحقل، ومسافات الزراعة بين النباتات، التداخل في الزراعة مع أنواع غير قابلة للإصابة بالكائن الممرض، وجود بعض الشعيرات أو الطبقات الشمعية على أسطح النباتات، أو تفتحها متأخراً جداً في النهار وعدم توفر مسببات الجروح، وانخفاض الجاذبية للحشرات الناقلة للمرض، وبالإضافة لذلك فهناك عديد من العوامل البيئية التي تلعب دوراً حاسماً في عدم إصابة النبات بالمرض أهمها الحرارة والرطوبة والرياح.

#### ج- أهمية الأصناف النباتية المقاومة في برامج الإدارة المتكاملة للآفات

بالرغم من بعض المحددات والصعوبات فإن الاعتماد على الأصناف النباتية المقاومة كأحد المكونات الرئيسية سوف يظل لدى البعض إتجاهاً حقيقياً للإستخدام كطريقة أساسية للمكافحة، وأنه سيمثل لدى الغالبية كوسيلة لمساعدة بعض الأساليب الأخرى ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات، ومن الأمثلة المعروفة جيداً عن استخدام الأصناف النباتية كوسيلة أساسية للمكافحة ما ذكر سابقاً عن إستخدام أصول العناب الأمريكية لمكافحة الفيلوكسيرا بأوروبا، وأيضاً الإعتماد على أصناف القمح المقاومة لذبابة الهشيان، وذلك مع الآخذ في الإعتبار أن مثل هذا النوع من النجاح يكون فقط في الحالات التي يكون فيها العائل شديد التخصص للآفة المعنية، ولذا فإنه يعتقد أن التوظيف الأمثل لإستخدام الأصناف النباتية في نظام الإدارة المتكاملة للآفات يستهدف مساعدة الأساليب الأخرى للمكافحة في تجنب الضرر أو الفقد الاقتصادي، وعلى سبيل المثال:

١. حقق برنامج مكافحة من البرسيم المرقط في البرسيم بالولايات المتحدة الأمريكية نجاحاً ملحوظاً بإستخدام الأصناف المقاومة، والحشرات النافعة حيث أن وجود مستويات منخفضة من حشرات المن يمكن عشائر المتطفلات والمفترسات من المحافظة على نفسها، ويفيد ذلك في الإمداد المستمر بالحشرات النافعة التي تساهم في منع فوران الآفات بالمحاصيل الأخرى في الحقول القريبة.



٢. يؤدي استخدام المبيدات الحشرية على النباتات المقاومة إلى زيادة كفاءة مكافحة عما لو استخدمت المبيدات منفردة، حيث وجد أن رش هجن الذرة السكرية بالمبيدات الحشرية أظهر إنخفاض نسبة الإصابة بالهجن المقاومة بدودة كيزان الذرة عنها في الهجن الحساسة، وقد دعي ذلك إلى إقتراح تطبيق كميات أقل من المبيدات على الأصناف المقاومة عما تتطلبه الأصناف الحساسة.

٣. أشارت برامج مكافحة آفات فول الصويا بالولايات المتحدة الأمريكية إلى أهمية تكامل استخدام الأصناف والمصائد والمبيدات في السيطرة على خنفساء فول الصويا، وانتقال الفيروس المسبب لتبرقش براعم الفول حيث أن زراعة الأصناف مبكرة النضج في حزام قبل زراعة بقية الحقل يؤدي لجذب النباتات في مرحلة ما قبل النضج لمجاميع الخنافس والتي يتم مكافحتها بالمبيدات في هذه الأحزمة دون بقية الحقل.

٤. تؤدي بعض الإجراءات الصحية ومعاملات البذور واستعمال المبيدات الفطرية عند زراعة بعض الأصناف المقاومة لتقليل تأثيرات الكائنات الممرضة عليها، وفي نفس الوقت فإنها تعمل على إطالة مقاومتها لهذه الكائنات.

وبصفة عامة فإنه يمكن التأكيد على أهمية الإعتماد على الأصناف المقاومة في نظام الإدارة المتكاملة للآفات حيث أنها تمتلك العديد من المزايا أهمها:

أ. أن استخدام الأصناف المقاومة يعتبر طريقة متخصصة، وأن الأصناف التي لها قدرة كافية فقط على إختزال نسبة ضئيلة من الإصابة ربما تؤدي لأن تكون الآفة تحت مستوى الحدود الاقتصادية خلال أجيال قليلة، وحيث أن هناك العديد من الحشرات التي تكمل عدد من الأجيال كل عام فإن التأثير النافع قد يكون مشيراً خلال موسم واحد.

ب. التأثير التراكمي النافع بتعاقب الأجيال.

ج. هناك مجموعة من المزايا الأخرى أهمها الإستثمارات المنخفضة حيث أنها غالباً لا تضيف تكاليف مادية على المزارع، كما أنها ليس لها أي ضرر تجاه الإنسان والبيئة، وأيضاً فإنها تتميز مادياً على المزارع، كما أنها ليس لها أي ضرر تجاه الإنسان والبيئة، وأيضاً فإنها يمكنها التوافق مع الطرق الأخرى التي يمكن إستخدامها في نظام مكافحة المتكاملة للآفات.

#### ٤-٦ المكافحة الطبيعية والميكانيكية

تعتمد على الطرق اليدوية أو استخدام الآلات، ومنها على سبيل المثال جمع طع بيض دودة ورق القطن وحرقتها، وتقليع الحشائش باليد أو العزق أو الحرث أو الحش، وتنجح هذه الطرق بصفة خاصة عند توافر الأيدي العاملة وفي حالات الإصابة المتوسطة أو المنخفضة. ومنها أيضاً إستعمال الحواجز لمنع أو الحد من إنتقال الآفات إلى الحقول السليمة أو الأماكن الخالية من الإصابة وخاصة مع بعض الأطوار الحشرية والقوارض.

وبالنسبة للطرق الطبيعية فإنه يمكن الإعتماد عليها في مكافحة بعض الآفات مثل:

١. استخدام الحرارة المرتفعة للقضاء على حشرات المطاحن (وذلك برفع درجة الحرارة إلى ٥٢ م)
٢. تسخين بذور القطن إلى ٥٨ م لقتل يرقات ديدان اللوز.
٣. تعريض بعض أطوار الحشرات للأشعة (أشعة جاما) يؤدي إلى تعقيمها ثم إطلاق الحشرات العقيمة في البيئة للتزاوج مع الحشرات الطبيعية.
٤. استخدام المصائد الضوئية لجذب الحشرات الكاملة.

## ٥-٦ مكافحة الحيوية

يعتمد على الأعداء الحيوية في إختزال الإصابة والحد من أعداد الآفة إلى الحد الذي لا تحدث عنه الأضرار الاقتصادية، ومنها على سبيل المثال:

١. حفظ وزيادة الأعداء الحيوية من متطفلات ومفترسات حشرية، وتربيتها بأعداد كبيرة ثم إطلاقها في الحقول المصابة.

٢. استخدام مسببات الأمراض من بكتيريا وفطريات وفيروسات وتجهيز مستحضرات تجارية تستخدم في مكافحة الحشرات، تعرف بالمبيدات الحية ومنها: استخدام *Bacillus thuringiensis* في مكافحة العديد من حشرات حرشفية الأجنحة، وفطر *Beauveria bassiana* في مكافحة حشرات حرشفية وغمدية الأجنحة، وفيروس البولى هيدروسس Polyhedrosis في مكافحة الأطوار اليرقية (دودة ورق القطن).

٣. استخدام فطر *Trichoderma harzianum* لمكافحة المسببات المرضية لكثير من الأمراض ومنها على سبيل المثال موت البادرات، والعض الأبيض، وعض ثمار الفول السوداني.

٤. استخدام بعض الحشرات وغيرها من الكائنات الحية في مكافحة الحشائش.

## ٦-٦ المكافحة التشريعية

الإعتماد على القوانين والإجراءات التنظيمية و القرارات التي تسنها الهيئات الحكومية المسؤولة للحد من إنتشار الآفات، ومنها على سبيل المثال التي تنص على ضرورة فحص رسائل الأغذية والمحاصيل الزراعية الواردة أو المصدرة قبل السماح بخروجها أو بدخولها البلاد، وعادة فإن الإجراءات التي تتبع في الحجر الزراعي تستهدف خلو هذه الصادرات أو الواردات من الآفات، وأيضاً فإن هناك بعض القوانين التي تحرم إستيراد بعض المحاصيل الزراعية من جهات معينة معروف أنه يتواجد بها إصابات بآفات غير موجودة بالبلاد، والسماح بدخولها إذا كانت واردة من جهات خالية من الآفات، وهناك بعض القوانين تسنها بلاد معينة تحتم إتباع إجراءات زراعية معينة تتعلق على سبيل المثال بمواعيد الزراعة والحصاد.

## ٧-٦ المكافحة الكيميائية

تعتمد المكافحة الكيميائية على استخدام المواد الكيميائية المصنعة، وتعتبر من أكثر طرق مكافحة الآفات شيوعاً وانتشاراً. وتعرف الكيماويات المستخدمة في هذا المجال بمبيدات الآفات Pesticides ويلجأ إلى استخدامها كأحد مكونات برامج الإدارة المتكاملة للآفات إذا ما فشلت الطرق التطبيقية الأخرى في تحقيق مكافحة فعالة وناجحة، وخاصة عند زيادة مستويات الإصابة ووصولها إلى الحد الحرج.

## ٧-٧ تنظيم الري وإدارة المياه

تؤدي الإدارة الجيدة للمياه وتنظيم عمليات الري إلى الحد من إنتشار آفات حشرية ومرضية كثيرة، وعلى سبيل المثال فإن لعملية الري دور هام ومؤثر في ظهور أو الحد من أعداد حشرتي دودة اللوز القرنفلية، ودودة ورق القطن التي تنجذب فراشاتها لوضع البيض في الحقول حديثة الري، كما يؤدي التشريع الذي يقضى بمنع ري البرسيم بعد ١٠ مايو والمعمول به في مصر إلى موت نسبة كبيرة من عذارى دودة ورق القطن نتيجة لجفاف التربة وبالتالي يقل معدل الخروج المبكر

للحشرات الكاملة مما يضعف الجيل الأول ويقلل من ضرره على محصول القطن، وأيضاً فإن تنظيم عملية الري بالإضافة لبعض العمليات الأخرى يساعد في تقليل إصابة النخيل بحفار ساق النخيل حيث أن الرطوبة العالية تسبب الإصابة بهذه الآفة، ومن المعروف أن حقول القصب خفيفة التربة جيدة الصرف التي يتم تنظيم الري فيها بعناية يقلل بها نسبة الإصابة بدودة القصب الصغيرة عنها في الحقول ذات التربة الثقيلة سيئة الصرف أو التي تروى بغزارة في فترات متقاربة، وقد وجد أن اختيار أرض مشتل الأرز بحيث تكون خالية من الملوحة ولا تروى بمياه الصرف يقلل من إصابة بذور الأرز قبل إنباتها بالديدان الدموية (هاموش الأرز)، كما أن صرف المياه من مشتل الأرز لمدة ٢٤ ساعة يقتل حوالي ٨٥٪ من يرقات الحشرة دون تأثير يذكر على البادرات نفسها.

#### ٨- المصائد النباتية

١٨، تؤدي زراعة بعض النباتات حول محاصيل معينة لحمايتها وتخفيف الإصابة ببعض الحشرات التي تنجذب بدرجة كبيرة لهذه النباتات عن زراعات المحصول، وبالتالي فإنه يمكن القضاء على الحشرات بهذه النباتات بإستعمال المبيدات أو تجميعها أولاً بأول وإعدامها بما عليها من حشرات.

١٨، هناك بعض النباتات غير الحساسة لبعض أنواع النيما تودا تقوم بإنتاج إفرازات تشجع فقس بيض النيما تودا الممرضة وتستطيع يرقاتها دخول النبات ولكنها تكون غير قادرة على التطور والوصول للطور البالغ وبالتالي لا تضع بيضا وتموت في النهاية وتعمل مثل هذه النباتات كمحاصيل صائدة ويؤدي إستخدامها في الدورة الزراعية إلى خفض في عشائر وتجمعات النيما تودا بالتربة.

#### ٩- التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة

١٩، تؤدي المغالاة في التسميد الأزوتي لبعض المحاصيل إلى أن تجعلها أكثر جذبا للحشرات وأكثر تعرضا للأمراض وغالبا ما ينجم عن ذلك تأخر في النضج مما يزيد من فرصة الإصابة بالآفات، وعلى العكس من ذلك فقد تساعد الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية النباتات على تحمل الإصابة والتبكير في النضج.

٢٩، هناك دراسات عديدة تؤكد على أهمية الأسمدة العضوية والمحسّنات على الحالة الصحية للنبات ومنها ما يشير إلى أن إضافة المواد العضوية الخضراء بجوار الزراعة يزيد من النشاط الميكروبي الذي يضاد بعض المسببات المرضية.

٣٩، يساعد إضافة بعض المواد العضوية بالتربة في الحد من أعداد النيما تودا الضارة وذلك بتنشيط أعدائها الطبيعية مثل الفطريات، كما أن تقلب بعض النباتات في التربة (إضافة الأسمدة الخضراء) يؤدي لخفض أعداد النيما تودا نتيجة لتكوين بعض المواد السامة لها أثناء التحلل مثل حامض البيوتريك الذي يمتاز بسمية عالية تجاه نيما تودا النبات عنها في النيما تودا الحرة. يتم إضافة السوبر فوسفات بمعدل ١٠٠ كجم/ فدان بعد الحرث والتسوية، ويتم نثر السماد يدويا أو بإستخدام ماكينة التعفير القمعية وخاصة في المساحات الكبيرة، وتساعد ماكينة التعفير على تجانس توزيع السماد، ويجب أن تسير الماكينة في عكس اتجاه الرياح.

#### ١٠- تنظيم زراعة المحاصيل وإتباع الدورات الزراعية

يؤدي عدم وجود عوائل بديلة مفضلة لآفة معينة إلى الحد من تكاثرها وانتشارها في منطقة

ما إذا ما تواجدت على أحد المحاصيل بها حيث ينعدم إنتقالها من عائل إلى آخر على مدار العام وفيما يلي بعض الأمثلة على ذلك:

١٠١٠ تقل الإصابة وقد تنعدم بذباب الفاكهة في حدائق أو بساتين الفاكهة التي يوجد بها صنف واحد فقط وخاصة إذا ما كان هذا الصنف قصير العمر كالمشمش ولم يكن على مقربة منها حدائق أخرى بها فواكه غير المشمش.

٢٠١٠ تعاقب النجيليات مع البقوليات يحد من تكاثر بعض الحشرات على عوائلها المفضلة.

٣٠١٠ ينصح بعدم زراعة الأشجار التي تصلح كعوائل بديلة للحشرة القشرية السوداء كالكاפור والسنت والفيكس بالقرب من بساتين الفاكهة.

٤٠١٠ يراعى زراعة الخروب والرمان متجاورين لتفادى إصابة الرمان بدودة ثمار الرمان.

٥٠١٠ يجري في بعض الأحيان استبدال عوائل الآفة بأنواع نباتية لا تصاب بها وذلك فيما يعرف بالمكافحة الإحلالية وخاصة في الأراضي البور وأراضى الرعي المتاخمة للأراضي المستزرعة، وقد ساعد ذلك في الحد من مشاكل نطاطات الأوراق على البنجر وغيره من المحاصيل في أمريكا.

٦٠١٠ يؤدى تناوب القطن مع الذرة السكرية أو غيرها من المحاصيل التي تزرع في خطوط إلى الخروج الانتحاري لفراشة دودة اللوز القرنفلية وبالتالي التخلص من أعداد كبيرة منها.

٧٠١٠ يوصى بإتباع دورة زراعية لا تقل عن ثلاث سنوات عند زراعة محصول البطاطس وبعيدا عن زراعات الطماطم والباذنجان تفاديا لإصابة الدرناات بفراشة درنات البطاطس.

٨٠١٠ تؤدى زراعة المحاصيل الحولية من غير عوائل النيما تودا عقب المحاصيل المرغوبة القابلة للإصابة للحد من الكثافة العددية لبعض أنواع النيما تودا في التربة ووصولها لمستويات منخفضة تكون غير مؤثرة على المحصول اللاحق.

٩٠١٠ يؤدى إتباع دورات زراعية للحد من إصابة البطاطس بأمراض الندوة المتأخرة، والذبول الفيوزاريومي والفيريتسليومي، وجرب البطاطس العادي، والذبول البكتيري والكربن بمرض الجذر الصولجاني.

١٠١٠٠ يمكن إستبعاد كائنات ممرضة معينة من الأنواع الموجودة بالتربة بزراعة الأراضي المصابة بها لمدة ٣-٤ سنوات بمحاصيل لا تهاجم بمثل هذه الأنواع وفي بعض الحالات فإنه يمكن الوصول لمكافحة كاملة عن طريق الدورة الزراعية بالنسبة لغازيات التربة. ومع ذلك فإنه يجب التدقيق في إختيار أفضل المحاصيل التي يمكن مناوبتها بالدورات الزراعية المجدولة. وبصفة عامة فإنه يمكن الأخذ بالقواعد التالية عند الإختيار: مناوبة المحاصيل التي لها آفات وأمراض مختلفة، لا يصح مطلقاً مناوبة المحاصيل ذات الإرتباط المباشر، زراعة المحاصيل عميقة الجذور بعد المحاصيل سطحية الجذور، تضمين الدورة لأحد محاصيل التسميد الأخضر، المناوبة بين ثلاث محاصيل على الأقل.

ويراعى أن يكون جدول المناوبة قابل للتطبيق في المنطقة المعنية ويتناسب مع ظروفها وليس مجرد إتباع لأمثلة نظرية بالكتب المنهجية، ويوضح الجدول التالي مثال جيد لجدول مناوبة لثلاث مواسم، وذلك مع ملاحظة أنه من الأفضل إذا كان ممكناً زراعة الموسم الرابع فإن ذلك يكون بسماد أخضر أو أحد أنواع الحبوب.

مقترح لجدول تناوب محسولي (دورة زراعية) للخضراوات

الحقل	الموسم الأول	الموسم الثاني	الموسم الثالث
١	باذنجانيات	بقوليات	صليبيات
٢	أبصال	باذنجانيات	بقوليات
٣	قرعيات	صليبيات	أبصال

العائلة الباذنجانية Solanaceae : مثل البطاطس، الطماطم، الفلفل، الباذنجان.

القرعيات Cucurbits : مثل الكوسة، الخيار، البطيخ.

الصليبيات Crucifers : مثل الكرنب، الكرنب الصيني، القرنبيط، البروكلي، الخردل، الفجل، الشلجم، اللفت.

البقوليات Legumes : مثل البسلة الحلوة، الفاصوليا، الفول، الفول السوداني، فول الصويا، العدس، الترمس.

الأبصال Alliums : مثل البصل، الثوم، الكراث، الثوم المعمر.

١١- استعمال وسائل تكاثر خالية من الآفات الحشرية والكائنات الممرضة

يؤدي استخدام وسائل التكاثر السليمة الخالية من الآفات الحشرية أو الكائنات الممرضة إلى نموها بطريقة طبيعية وبقائها خالية منها لفترات معينة وخاصة في المرحلة المبكرة الحرجة من حياة النبات مما يساعد في إعطاء محصول جيد حتى لو تعرض لإصابة متأخرة، وهناك بعض العوائل التي قد تبقى طوال فترة حياتها خالية من الكائن الممرض إذا لم يكن له عوائل ناقلة متحركة ومنها النباتات الخشبية، ولذا فإنه يعتمد في مكافحة كثير من أمراض النبات على استخدام وسائل تكاثر سليمة حيث أنه يمكن للبذور أن تحمل داخلياً واحداً أو أكثر من الفطريات أو البكتيريا مثل بكتريا الذبول والتبقعات واللفحات مثل اللفحات البكتيرية للفاصوليا، أو الفيروسات مثل المسببة للتبقع الحلقي للدخان في الفاصوليا، وموزايك الفاصوليا العادي، وموزايك الخس والكوسة وتخطيط الشعير، والتبقع الحلقي وتقرح البرقوق. وأيضاً فإن وسائل التكاثر الخضرية مثل البراعم والطعوم والأصول الجذرية والدرنات والأبصال والكورمات والعقل والريزومات قد تحمل بداخلها أي من الفيروسات، والفيروسات، والميكوبلازما، والبروتوزوا، والفطريات الوعائية أو البكتيرية الموجودة جهازياً في النبات الأم، وذلك بالإضافة إلى النيماتودا، ولضمان استخدام وسائل التكاثر الخالية من الكائنات الممرضة فإن بعض الشركات المنتجة للبذور أو الجهات المسؤولة تقوم بإختيار البذور والأمهات التي تؤخذ منها وسائل التكاثر الخضرية للتأكد من خلوها من الكائنات الممرضة، وتعتبر زراعة الأنسجة أحدث وسائل التكاثر الخالية من الكائنات الممرضة كثل الموز الخالي من فيروس الموزايك.

## الفصل الثالث الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية

- مقدمة
- الوسائل الوقائية
- استخدام المقاومة المستحثة
- استخدام مكافحة البيولوجية
  - ◆ الحجز الزراعي
  - ◆ التدابير الصحية
  - ◆ الوسائل الزراعية المثلى
  - ◆ زراعة بذور معتمدة
  - ◆ التخلص من مخلفات المحصول السابق
  - ◆ القضاء على العوائل البرية
  - ◆ زراعة أصناف مقاومة
- الوسائل العلاجية
  - ◆ المكافحة الكيميائية

## الفصل الثالث الإدارة المتكاملة للأمراض النباتية

### مقدمة

تعتبر عملية مكافحة الأمراض النباتية من أهم الطرق والوسائل الواجب إتباعها لوقاية النباتات من الإصابة المرضية أو منع أو الحد من انتشار المرض لدرجة يصبح فيها عديم الخطورة عن طريق الوسائل العلاجية المختلفة مع مراعاة الناحية الاقتصادية.

### أولاً: الوسائل الوقائية Protection Approach

هو حماية النبات من المرض قبل حدوثه وعادة يتم التفكير في المسبب المرضي أو ناقل المرض ومعرفة أطوار حياته والطور الفعال في إحداث الإصابة. وأقرب الأمثلة على ذلك هو ما يحدث عند تغليف التقاوي بطبقة من المبيدات تعمل على منع إنبات جراثيم المسببات المرضية أو تقتل أنابيب العدوى قبل أن تتمكن من الوصول إلى أنسجة النبات الداخلية.





الأرز المعامل بالمبيدات الفطرية الوقائية



الأرز الغير معامل بالمبيدات الفطرية

### ١. استخدام المقاومة المستحثة Induced Resistance

هي مقدرة النبات على مقاومة المسبب المرضي أو الحد من تأثيره وتقليل الضرر الناشئ عنه أو أي عامل مضر. والمقاومة المستحثة هي الظاهرة التي يكون فيها النبات محفز على نحو ملائم ليظهر مقاومة تجاه المسبب المرضي. وفي هذه الحالة يتم تحفيز النبات على النمو بظروف ملائمة ليظهر مقاومة تجاه المسبب المرضي عن طريق عامل حث قد يكون حيوي أو غير حيوي. وكذلك من خلال تنشيط المقاومة المستحثة في حالة التفاعل غير المتوافق جينيا Incompatible عن طريق تحفيز عمل R-gene أما في حالة التفاعل المتوافق جينياً compatible فهي تستحث آليات مختلفة تعتمد على الصفة الوراثية المكتسبة. وتعدد آليات المقاومة المستحثة فمنها تنشيط الانفجار التأكسدي الذي بدوره يثبط أو يسمم الفطر أو عن طريق البروتينات المرتبطة بالإصابة أو حتى الفيتوأكسين وهي غالباً ما تكون جهازية (Systematic Induced Resistance (SIR).

وحالة المقاومة المستحثة SIR يمكن فيها أن يكون عامل الحث عامل غير حيوي أو حيوي وغالباً ما يكون غير ممرض والإشارة المسئولة عن تفعيل آليات المقاومة هو JA (حمض الجاسمونيك) وهنا لا يتم فيها تفعيل مباشر لجينات المقاومة.





		Host Genotype	
		R	r
Pathogen Genotype	A	Resistance	Disease
	a	Disease	Disease

### أقسام المقاومة المستحثة

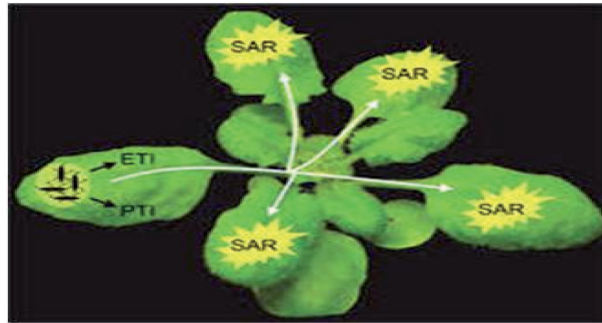
#### أولاً: المستحاثات اللاحيوية Abiotic Induced Resistance

وهي وسائل يمكن أن يبتكرها الإنسان لتحفيز النبات لأداء مهمة فسيولوجية معينة كرد فعل لجهد يبذل أو يتعرض له النبات. مثال على ذلك الحث الميكانيكي مثل عمليات التقليم أو إحداث جروح.

#### ثانياً: المستحاثات الحيوية Biotic Induced Resistance

يمكن أن نستحث النباتات على مقاومة الأمراض عن طريق مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وغير الممرضة لتلك النباتات. كما أن بعض الكائنات المترمة كانت لها القدرة على أن تستحث النباتات على المقاومة أيضاً.

ونظراً لوجود نوعان من المقاومة وهما المقاومة المستحثة الجهازية SIR والمقاومة المكتسبة الجهازية (Systemic Acquired Resistance (SAR)، وهذان العاملان قريبان جداً من بعضهما البعض فلا بد لنا أن نعرف أنه يتم تفعيل أحدهما على حساب الآخر ويتوقف ذلك على عاملين هما عامل الحث ونوع إشارة الحث.

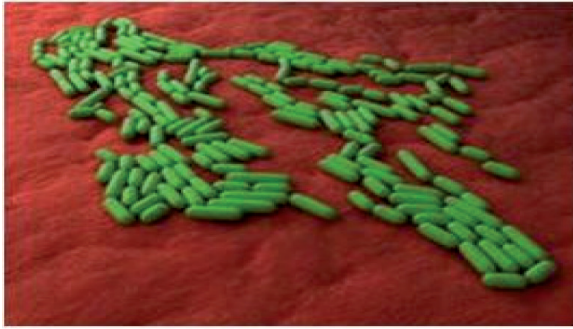


وهناك العديد من المركبات الكيميائية التي تعمل على حث النباتات على مقاومة الأمراض مثل حامض السلسليك وفوسفات البوتاسيوم الأحادية والثنائية القاعدة، وفوق أكسيد الهيدروجين، حيث أن هذه المستحاثات تؤدي إلى زيادة نشاط الإنزيمات المؤكسدة (البيروكسيداز، البولي

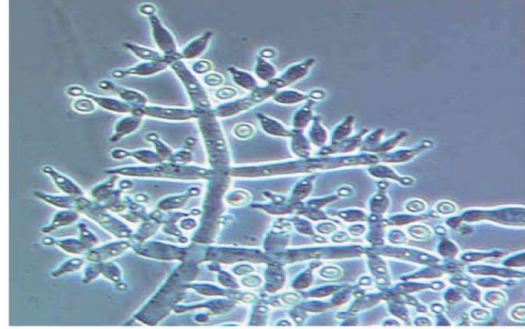
فينول أكسيديز، الفينيل الانين أمونيايز والتيروزين أمونيايز) وكذلك زيادة المحتوى الكلي للفينولات الحرة واللجنين، وعلى الرغم من نجاح العديد من المستحقات في مقاومة النباتات للأمراض إلا أنه يجب ضرورة مراعاة الجرعة المناسبة من خلال الاختبارات المعملية الأولية.

## ٢. استخدام مكافحة البيولوجية: Biological Control

وفي هذه الحالة يتم استخدام الأعداء الحيوية لبعض المسببات المرضية لاستعادة التوازن البيولوجي وفي هذه الطريقة التي يمكن بها الحد من تأثير الكائن المسبب للمرض النباتي عن طريق كائن حي آخر غير الإنسان وعلي سبيل المثال عن طريق فطريات مثل *Trichoderma harzianum* أو بكتريا مثل *Bacillus subtilis*.



بكتريا الباسلس ساتلس  
*Bacillus subtilis*



فطر الترايكودرما  
*Trichoderma harzianum*

## ٣. الحجر الزراعي Quarantine

يتضمن الحجر الزراعي مجموعة من القوانين التي تحد من حركة الحيوان أو النبات إذا كان حاملا لمرض أو آفة أو حشيشة مما يسبب تسرب تلك الآفات أو الممرضات إلى منطقة ما من خلال وسائل انتشار طبيعية مثل الحشرات أو عبر مسارات من صنع الإنسان مثل إستيراد السلع الزراعية (بذور أو أجزاء خضرية) سواء لغرض الاستهلاك أو لغرض الزراعة أو عبور سلع زراعية عبر أراضي دولة ما.

وبالتالي تتضمن مهام الحجر الزراعي ما يلي :

- إستبعاد الشحنات التي يتأكد من إصابتها من خلال الفحص .
- حصر الأمراض التي دخلت حديثا إلى منطقة ما بطرق الإنتشار الطبيعية كالحشرات أو عبر مسارات من صنع الإنسان مثل دخول سلع زراعية بصحبة المسافرين وهو ما يعرف بالحجر الزراعي الداخلي، على أن يتم إستئصال النباتات المصابة في تلك الأماكن المحاصرة.
- معاونة منتجي ومصدري السلع الزراعية لتحقيق متطلبات الحجر الزراعي للدول المستوردة.

درجات الخطورة للآفات الحجرية والإجراءات التي تتخذ حيالها

ويتم من خلال المعابر ونقاط دخول الدولة فحص العينات النباتية المستوردة بمختبرات

متخصصة مع إعطاء الأحقية بضرورة الالتزام بفترات زمنية كافية من التحضين أو الحجر الصحي لمراقبة ظهور المرض أو علامات وجود المسبب المرضي وذلك من خلال إصدار التشريعات والقوانين التي تؤدي إلى تجنب إدخال مسببات الأمراض إلى المناطق الخالية من هذه الأمراض واتخاذ التدابير الوقائية للحد من انتشارها.

#### ٤. التدابير الصحية Health Measures

وفيها يتم التخلص من النباتات المصابة- إزالة العوائل المتبادلة- معالجة الجروح- حرق الحشائش- استعمال التقاوي الخالية من مسببات الأمراض.

#### ٥. الوسائل الزراعية المثلى Appropriate Agricultural Practices

والغرض منها استخدام العمليات الزراعية المختلفة والمناسبة لتحقيق الظروف المثلى لنمو المحصول وزيادة قدرة النبات على مقاومة المسببات المرضية مثل تزويد النبات بالعناصر الغذائية الضرورية بالتسميد الملائم، والاعتدال في الري مع مراعاة التوقيت لإتمام عمليات الري بما يتماشى مع مراحل نمو النبات، وإزالة الحشائش والأعشاب، والالتزام بمواعيد الزراعة، واختيار الأرض المناسبة للنبات.

#### ٦. زراعة بذور معتمدة

من الضروري أن تكون البذور أو الشتلات خالية تماماً من الإصابة وذلك لأن مجرد زراعة أعداد قليلة من البذور أو الشتلات المصابة بالقيرس مثلاً ١٠٪ إصابة عن طريق النواقل مثل الحشرات يستطيع القيرس أن ينتشر أنتشاراً واسعاً تصل ٩٠٪ وفي فترة وجيزة جداً، وذلك لضمان الجودة المحصولية والخلو من الممرضات،

أما في المحاصيل التي تتكاثر خضرياً بالشتلات أو الدرناات أو العقل أو الأبصال حيث تكون الأمراض الجهازية والفيروسية هي أكثر شيوعاً في المشاتل فإن تقنية مزارع الأنسجة هي المتبعة حالياً للحصول على أعضاء تكاثر خضري خالية من الأمراض .

#### ٧. التخلص من مخلفات المحصول السابق المصاب

مثل التخلص من بقايا المحاصيل المصابة بالفطريات المكونة للأجسام الحجرية (سكليروتنيا- عفن الساق الفحامي.... الخ).

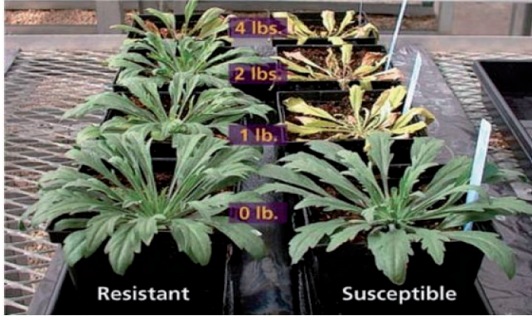
#### ٨. القضاء على العوائل البرية

تصاب الكثير من الحشائش بالعديد من الأمراض النباتية التي تهاجم النباتات الاقتصادية وعلى ذلك فإن هذه الحشائش تمثل مصدراً هاماً للإصابة الأولية خاصة بالنسبة للممرضات الإيجابية التطفل كالفيروسات إذ ليس في مقدورها الترمم على مخلفات عائلاً أو في التربة أو حتى القدرة على البقاء خارج النسيج الحي. وربما تعمل هذه الحشائش أيضاً كعوائل لبعض الحشرات الناقلة للفيروسات وبذلك فإن هذه الحشائش تعتبر مخزن للفيروس والناقل الحشري معاً مثال ذلك فيروس إصفرار بنجر السكر الذي يصيب عديد من الحشائش الحولية التي يقضى فيها الفيروس فترة الشتاء وفي نفس الوقت فإن هذه الحشائش تعتبر عائلاً لمن الخوخ الأخضر

*Myzus persica* وهو الناقل الحشري للفيروس. من ذلك يتضح أهمية القضاء على الحشائش ليس في الحقل فقط ولكن في الأماكن المهملة كجوانب الترع والمصارف وأطراف الحقول.

#### ٩. زراعة أصناف مقاومة Resistant Varieties

الهدف منها الحد من إنتشار الأمراض بعد ظهورها والإخلال بها للحد من الضرر الذي ينجم عنه.



أصناف خرشوف حساسة ومقاومة



أصناف الفلفل الحساسة والمقاومة

#### ثانياً: الوسائل العلاجية

إستخدام طرق المكافحة الكيميائية وبخاصة المبيدات الوقائية

إنتاج نباتات خالية من الإصابة الفيروسية .

بعض النباتات التي تتكاثر خضرياً مثل البطاطس والفاصوليا والموز والثوم وغيرها تصاب بالفيروسات وهذه الأمراض يمكن أن تنتقل عن طريق التكاثر بالطرق التقليدية باستخدام الدرناات أو الريزومات أو الممدادات لذلك يمكن استخدام طريقة زراعة الأنسجة لإنتاج نباتات خالية من الإصابة الفيروسية والمسببات المرضية الأخرى أو لإكثار نباتات مقاومة للأمراض الفيروسية.

فيما يلي نوجز خطوات إنتاج النباتات الخالية من الإصابة:

- تحديد النباتات الخالية من المرض والتي يبدأ بها البرنامج، ويفرض تعذر الحصول على أصول نباتية خالية من المرض فإنها تعالج معالجة حرارية أو كيميائية مناسبة للقضاء على الممرض. بينما للحصول على أنسجة خالية من الإصابة الفيروسية فإن النباتات وتنمى في درجات حرارة مرتفعة ٣٥-٤٠ م<sup>٥</sup> لفترة من الزمن تسمح بإنتاج نموات طرفية خالية من الفيروس.
- ينقل جزء من النسيج البرانشيمي للقمّة النامية (بعد التعقيم السطحي) إلى بيئة غذائية مناسبة تحتوى على أملاح معدنية وسكروز ومنظمات نمو. ويتم التحضين تحت ظروف الإضاءة والحرارة المناسبة لحين ظهور نباتات متناهية الصغر (Micro plants)
- تفرد النباتات عن بعضها البعض وتنقل إلى أوعية أكبر تحتوى نفس بيئة النمو ويتم ذلك تحت ظروف التعقيم.
- بعد فترة مناسبة من النمو والتجذير (تبعاً لنوع النبات) تنقل النباتات إلى وسط إنماء في



صوب ذات درجة حرارة وإضاءة مناسبة .

- بعد عدة أسابيع تكون هذه الشتلات قابلة للنقل كما في الفراولة والموز أو وتنمى لأخذ عقل وإكثار هذه العقل كما في بعض نبات الزينة أو تزرع في الحقل حتى تكوين درنات ثم إكثارها كما في البطاطس، ويجب مراعاة استبعاد أو مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض خلال فترة الإكثار.
- إجراء اختبارات دورية على أي من الشتلات أو النباتات للتأكد من خلوها من الأمراض حتى تصل إلى المزارع خالية من الأمراض .

### المكافحة الكيميائية: Chemical Control

ويتم فيها استخدام المبيدات اللازمة تبعاً لنوع الحالة والمرض والمسبب المرضي سواء مبيدات جهازية أو غير جهازية.

### طرق المكافحة الكيماوية

- ١- رش المجموع الخضري.
- ٢- معاملة البذور.
- ٣- معاملة التربة.
- ٤- معالجة الجروح.
- ٥- مقاومة الأمراض التي تظهر بعد الحصاد.
- ٦- تطهير المخازن.
- ٧- مقاومة الحشرات الناقلة.

### الصفات المرغوبة في المبيدات الفطرية

عند البحث عن مبيدات فطرية للإستخدام الأمثل يراعى فيها الصفات الآتية:

١. عالية السمية للمسبب المرضي عند تركيزات منخفضة.
٢. عديمة السمية نسبياً للنبات- الإنسان- الحيوان.
٣. لا تفقد فعاليتها بالتخزين.
٤. لها القدرة على الإحتفاظ بتأثيرها عند التركيزات المنخفضة.
٥. لها القدرة على الإنتشار بكفاءة عالية على سطح العائل.
٦. لها القدرة على الإلتصاق بسطح العائل.

### تقسيم المبيدات الفطرية

#### ١. كيماويات تختص بحماية النباتات من الإصابة Protectant chemicals

وتأثير هذه الكيماويات يكون فعال قبل حدوث العدوى ومن أمثلتها الكيماويات المستخدمة لمعاملة البذور ضد الذبول المفاجئ للبادرات ورشا لحماية النباتات من أمراض تبقعات الأوراق واللفحات.....الخ. ويندرج تحت هذه المجموعة الكيماويات العلاجية Chemotherapeutants .

وتنقسم هذه المجموعة إلى:

أ. كيمائيات حماية بالملامسة Contact Protective.

ب. كيمائيات لحماية النباتات من آثار الطفيل Residual Protective.

وتعمل كيمائيات الحماية بالملامسة على قتل المسبب المرضي الذي أستقر بالفعل على سطح العائل أو عند لحظة البدء في الإلتصاق بسطح العائل.

أما الخاصة بالحماية من الطفيل فإن وجودها في صورة طبقة لاصقة على سطح العائل سواء رشاً أو تعفيراً أو عجائن يدمر المسبب المرضي النشط عندما يسقط على العائل. وعموماً يمكن اعتبار مجموعة كيمائيات الحماية Protectant chemicals ذات صفات مبيده أو مستأصلة للطفيل Eradicants.

٢. كيمائيات تختص بإبادة أو إستئصال المسبب المرضي Eradicant chemicals

وهذه تبيد المسبب المرضي سواء وجد في حالة ساكنة أو حالة نشطة ويظل تأثيرها فعال على أو داخل العائل لفترة زمنية وبالتالي فهي تعمل أيضاً على حماية النبات من أثر الطفيل وبالتالي يمكن إعتبارها كيمائيات حماية أيضاً Protectant chemicals.

٣. الكيمائيات العلاجية Chemotherapeutants

هذه المجموعة من الكيمائيات قادرة على التخلص وبدقة من المسبب المرضي بعد إحداثه الإصابة واستقراره في العائل وبالتالي فهي ذات قدرة علاجية ومعظم هذه المجموعة تنتشر وعائياً مع العصارة داخل النبات وتمتص بواسطة خلايا العائل وتؤثر على المسبب المرضي في عمق النبات ويكون تأثيرها مزدوج حماية Protectant وإبادة Eradicant وعندما تستخدم قبل حدوث الإصابة فإنها تمنح النبات مقاومة مؤقتة للمرض.

العوامل المؤثرة على كفاءة المبيدات الفطرية

تعتمد كفاءة المبيدات الفطرية عند استخدامها في الحقل على عدة عوامل تعمل مستقلة أو بالإشتراك مع غيرها منها طبيعة المبيد نفسه من حيث حجم جزيئاته - درجة ذوبانه - درجة الالتصاقه... الخ بالإضافة إلى الظروف البيئية الحادثة أثناء التطبيق من حرارة- رطوبة- ضوء- pH- وقت وطريقة التطبيق.

المبيدات الفطرية Fungicides

١. مركبات النحاس Copper Compounds

• منها كبريتات النحاس- أوكسى كلور النحاس- هيدروكسيد النحاس

٢. مركبات الكبريت Sulfur Compounds

• يستخدم عنصر الكبريت في صور عديدة منها التعفير- عجائن- سائل وذلك لمقاومة البياض الدقيقى

علي عديد من النباتات- بعض الأصداء- تبقات الأوراق- عفن الثمار.

- مركبات الكبريت شديدة التأثير علي أمراض البياض الدقيقي واللفحات والتبقيات.
- يستخدم رشاً للحماية حيث تعمل أبخرته علي منع جراثيم الفطريات من الإنبات.
- يستخدم رشاً للعلاج حيث يعمل الكبريت علي:  
أ- ذوبان الدهون في خلايا الفطر.

ب- يربط العناصر المعدنية في الفطر (حديد- منجنيز- نحاس- زنك) خاصة في أنزيماته ويكون كبريتيد الهيدروجين Hydrogen Sulfide يؤدي إلي اضطراب في عمليات الميتابولزم في الفطر.

ج- يعمل كمستقبل للهيدروجين  $H_2$  Receptor وبالتالي تتوقف تفاعلات الديهيدروجينيز Dehydrogenases

د- كبريتيد الهيدروجين  $H_2S$  المتكون سام أيضاً للإنزيمات الكاتاليز- اللكتيز- سيتوكروم اوكسيديز

### ٣. مركبات الكبريت العضوية Organic Sulfur Compounds

يوجد في العديد من المركبات ومنها الثيرام Thiram

### ٤. الكينونات Quinones

مركبات يتم تكوينها بواسطة النبات وتنشأ من أكسدة المركبات الفينولية وقد أمكن تخليقها صناعياً واستخدامها في المقاومة وأهمها:

### ١,٤ مركبات البنزين الحلقية Aromatic Compounds

يوجد عديد من المركبات الحلقية ذات تأثير سام للكائنات الدقيقة وتستخدم علي نطاق تجاري

### ٢,٤ المركبات الحلقية المتباينة Heterocyclic Compounds

تحتوي هذه المجموعة علي مبيدات هامة منها:

كابتان Captan

فولبيت Folpet

### المبيدات الفطرية الجهازية Systemic Fungicides

- تمتص هذه المبيدات من خلال المجموع الخضري أو الجذري وتنتقل إلي أعلي داخليا خلال نسيج الخشب وعادة تنتقل مع تيار النتج وقد يحدث لها تجمع عند حواف الأوراق.
- نادراً ما يحدث لها إنتقال لأسفل خلال نسيج اللحاء وبالتالي فإنه لا ينتقل إلي النموات السفلية.
- معظم هذه المبيدات تصبح جهازية إذا ما عوملت بها البذور أو غمرت فيها الجذور أو حدث تبلل للتربة وأيضاً عند حقن جذوع الأشجار.
- تؤثر هذه المجموعة علي أنزيمات Succinic Dehydrogenases الأساسية في عملية تنفس الفطريات.



## المبيدات البكتيرية

### Antibiotics المضادات الحيوية

المضادات الحيوية عبارة عن جزيئات عضوية تقتل البكتيريا Organic Molecules That Kill Bacteria في الطبيعة تنتج بواسطة بعض أنواع الأعفان والبكتيريا كسلاح كيميائي ضد بعضها.

معظمها تقتل البكتيريا عن طريق التصاقها بالريبوسومات وتمنع ترجمة m-RNA إلى Polypeptide علي سبيل المثال:

- التتراسيكلين Tetracycline يمنع t-RNA من الالتصاق بالريبوسوم.
- وكلورامفينيكول Chloramphenicol يمنع اتحاد الأحماض الأمينية مع بعضها.
- ايريثروميسين Erythromycin يمنع مرور t-RNA من Amino Site إلى Peptide Site علي الريبوسوم. والبكتيريا التي لا تستطيع ترجمة m-RNA الخاص بها إلى بروتين لا تستطيع البقاء.

• ستربتومايسين Streptomycin ينتج بواسطة *Streptomyces griseus* ويستخدم لمكافحة البكتيريا المسببة لأمراض التبغعات- اللفحة- الذبول- العفن ويستخدم لمكافحة عفن القدم في الجارونيا المتسبب عن البكتيريا *Xanthomonas sp* وضد الأعفان الطرية للدرنات- معاملة حبوب الفاصوليا و بذور القطن والصليبيات والكرفس. ولهذا المضاد الحيوي تأثيرا علي الفطريات الطحلبية

• تتراسيكلين Tetracycline ينتج من البكتريات الخيطية *Streptomyces* ويقاوم هذا المضاد البكتيريات-الميكوبلازما-الريكتسيا (البكتريا العنيدة)- السبوروبلازما لمكافحة الميكوبلازما والريكتسيا يتم حقن الأشجار حقنة واحدة في نهاية موسم النمو يتم مكافحة مرض اللفحة النارية في أشجار التفاح والكمثري باستخدام خليط من Tetracycline & Streptomyces رشاً عدة مرات.

### Antioxidants مضادات الأكسدة

وجد حديثاً أن لمضادات الأكسدة دوراً هاماً في مكافحة العديد من الأمراض الفطرية في كثير من المحاصيل وأيضاً في مكافحة الأمراض المحمولة علي البذور. ومن أهم مضادات الأكسدة المستخدمة: حمض الاسكوربيك وحمض البنزويك وحمض الستريك وحمض الساليسيلك ولاكتات الكالسيوم.

## الفصل الرابع الإدارة المتكاملة للحشائش

### • مقدمة

- مكافحة الزراعة
- مكافحة الميكانيكية والطبيعية
- مكافحة التشريعية
- مكافحة الحيوية
- مكافحة الكيميائية
- ◆ مبيدات الحشائش
- ◆ تقسيم مبيدات الحشائش
- ◆ السمية الاختيارية

## الفصل الرابع الإدارة المتكاملة للحشائش

### مقدمة.

يمكن تقسيم طرق مكافحة الحشائش إلى خمسة أقسام وهي مكافحة الزراعة والميكانيكية والتشريعية والبيولوجية والكيميائية، ويمكن استخدام كل هذه الطرق في برامج مكافحة المتكاملة لمنع ظهور الحشائش أو لتقليل كثافة الحشائش بعد ظهورها. وفيما يلي موجز بالطرق الممكن إتباعها في مكافحة الحشائش:-

### أولاً: المكافحة الزراعية.

ويشمل ذلك منعها من النمو أو إيقاف انتشارها، ومن الضروري أن يشمل برنامج مكافحة الحشائش طرق المنع التي تقلل من الإصابة بالحشائش ولا بد أن نتذكر طبيعة خواص النمو للحشائش فإنه من المستحيل إبادة الحشائش تماماً.

تتلخص هذه الطريقة في إتباع أساليب زراعية ومنها:-

١. اختيار أصناف المحاصيل سريعة النمو قوية المنافسة.
٢. وضع السماد قرب النبات لعدم إستفادة الحشائش منه.
٣. إتباع نظام الري بالتنقيط أو بالرش والذي يعطى النبات الفرصة للنمو قبل الحشائش.
٤. الإلتزام بدورة زراعية ملائمة يقلل لحد كبير من إنتشار حشائش معينة.
٥. زيادة الكثافة النباتية للمحصول في وحدة المساحة مما يؤثر على نمو الحشائش ويمنعها من تكوين بذورها خصوصا في الأرض المنزرعة وهذه الطريقة هي الطريقة المثلى لمكافحة الحشائش الحولية أو ثنائية الحول حيث أن قدرتها على البقاء مرتبط بعدوى الأرض ببذورها في الأعوام التالية كما ويمكن إتباع الحش أو التقلع باليد أو استخدام مبيدات الحشائش.
- إستخدام تقاوي خالية من بذور الحشائش.
- ويمكن تنقية التقاوي بغربلتها بالطرق التقليدية المعروفة سواء يدوياً أو في محطات الغريلة.
- استخدام المحاصيل ذات النمو الكثيف Smothering

## ثانياً: مكافحة الميكانيكية و الطبيعية Mechanical and physical

### ١ - الحرث Plowing

تتمثل في خدمة الأرض جيداً قبل الزراعة وذلك بالحرث العميق لإعداد مهد مناسب للبذرة.

### ٢- التقلع باليد Pulling .

وذلك بتقلع الحشيشة أثناء نموها وقبل الإزهار وإستعمالها كسماد عضوي بالرغم من أنها ستنافس النبات المزروع في هذه الفترة قبل حشها. كما تتجه الدراسات نحو إدارة ظروف الزراعة بحيث تكون هذه الظروف أقل ما يمكن لنمو نباتات الحشائش وهذا ما يدخل ضمن برامج مكافحة المتكاملة للحشائش. ويتم ذلك بنجاح في المساحات الصغيرة وفي حالة مكافحة الحشائش الحولية وثنائية الحول فقط حيث لا يصلح مع النجيل البلدي أو العليق أو الحشائش المعمرة عميقة الجذور.

### ٣- العزيق Hoeing

تعتبر عملية العزيق من الطرق الفعالة ولكنها طريقة مكلفة جدا خصوصا بعد ارتفاع أجر العامل الزراعي. لندرة وقلة العمالة الزراعية، ويمكن تطبيقها في زراعة المحاصيل ذات القيمة العالية وتطبق لعدة مرات لتقليل النمو والقدرة على المنافسة ويجب رفع الحشائش الناتجة عن العزيق خارج الحقل والتخلص منها والعزيق من الطرق الناجحة حيث لا يمكن أن تكتسب الحشائش صفة المقاومة للعزيق.

### ٤- الغمر Flodding

يمكن عن طريق الغمر القضاء على الحشائش حيث يؤدي التغيريق إلى حرمان الحشائش من الأكسجين اللازم لها. فمثلا وجود المياه بارتفاع ١٤سم ولمدة أسبوعين في حقول الأرز تؤدي لمكافحة الحشائش مع نمو الأرز بسرعة.

#### 5- الحش Mowing

تعتبر عملية الحش قاصرة بصفة عامة على المراعى والمسطحات الخضراء وجانبي الطرق ويجب أن تتم في وقت مبكر قبل وصول الأزهار إلى مرحلة النضج وإعطاء التقاوى. ويؤخذ على هذه الطريقة أنه قد يحدث تأقلم لبعض الحشائش للحش على فترات متكررة فمثلا يمكن لبعض الحشائش أن تكون قادرة على تكوين البذور بين الحشات .

#### 6- الحرق Burning

تؤدي عملية الحرق إلى قتل خلايا الأوراق والساق. تعتبر درجة الحرارة الحرجة التي تتأثر عندها خلايا اللحاء والسيتوبلازم مابين ٤٥-٥٥ م ويمكن إستخدام اللهب في حرق مخلفات المحاصيل بدفن مواسير مثقبة داخل الأرض ثم يدفع بها بخار الماء أو الهواء الساخن.

#### 7- إستخدام الحرارة Temperature

- إستعمال آلة محمولة على الظهر أو على الجرار والتي تستعمل غاز البروبان Propane
- إستعمال الماء الساخن (١٠٠ درجة مئوية فأكثر) عن طريق آلة تحمل على الجرار.
- إستعمال آلة بالأشعة تحت الحمراء Infra red

#### 8- التعقيم Solarization

يمكن تعقيم الأرض بالمبيدات عن طريق إستخدام آلة خاصة لهذا الغرض وتفيد هذه الطريقة في القضاء على الأعشاب في المناطق غير المزروعة أو الحفاظ عليها عند مستوى منخفض وتكون هذه الطريقة ناجحة مع الحشائش في الأماكن المغلقة مثل الصوب والأنفاق ويجب إتخاذ الحرص الشديد حيث قد تصيب العاملين غير المنتبهين كما ويمكن إستخدام الطاقة الشمسية في التعقيم

#### Artificial temperature

#### 9- التغطية Mulching

الهدف منها هو منع وصول الضوء من الحشائش ويفيد في مكافحة النجيل وحشيشة السعد والسورجم ويمكن التغطية بالقش والورق والتراب وبعض المواد العضوية والبلاستيك الزراعي والبولي اثيلين وخصوصا ذو اللون الأسود السميك وعند التغطية بالقش يجب أن يكون سمكه من ١٠-١٥ سم. وتكون هذه الطريقة ناجحة مع الأشجار وبعض محاصيل الخضر وتفيد هذه الطريقة في التغلب على الحشائش وخاصة الحولية ويتم وضع هذا الغطاء مباشرة بعد الزراعة والري في الربيع أو الخريف السابق والقيام بعمل ثقب في الغطاء عند الزراعة.

#### ومن مزايا هذه الطريقة:

- تخفيض كثافة النباتات الضارة.
- الحفاظ على الرطوبة.
- إضافة المادة العضوية للأرض.
- الحفاظ على محاصيل الخضر نظيفة.

### ثالثاً: - المكافحة التشريعية .

أ- استخدام بذور معتمدة

على أن تكون تلك التقاوي نقية من الناحية الوراثية وخالية من بذور الحشائش.

ب- استخدام القوانين التشريعية

لحماية المزارع من شراء التقاوي المغشوشة أو الملوثة ببذور الحشائش وأيضاً لمنع بذور الحشائش الغريبة والخطيرة من دخولها مع التقاوي المستوردة من الخارج.

ج- المنع باستخدام قوانين الحجر الزراعي.

سواء بقوانين الحجر الزراعي الداخلي أو الحجر الزراعي الخارجي.

### رابعاً: المكافحة الحيوية .

الهدف الأساسي للمكافحة الحيوية هو تقليل الإصابة بالحشائش إلى الحد الإقتصادي ويمكن الوصول لذلك بطريق مباشر أو غير مباشر بالنسبة للكائن المستخدم في هذه المكافحة مثل استخدام محاصيل معينة لها قدرة عالية على منافسة الحشائش أو إدخالها في دورة زراعية ملائمة مما يقلل أو يمنع الإصابة بحشيشة معينة وخصوصاً تلك الحشائش التي تلازم محصول معين (مثل الهالوك الذي يصيب الفول البلدي).

وكذلك يمكن استخدام الأعداء الطبيعية للحشائش مثل الحشرات ومسببات الأمراض. وعموماً فإن الحشرات هي أقوى وأكثر الأعداء المستخدمة لمكافحة الحشائش ولسوء الحظ لم تستخدم المكافحة الحيوية في مصر بطريقة اقتصادية حتى الآن ولا يتسع المجال للحديث عنها بالتفصيل. كذلك استخدام بعض المحاصيل والحشائش ذات الطبيعة الأليلوباثية التي تفرز مواد كيميائية طبيعية بالتربة لتضاد بها الحشائش.

### خامساً: المكافحة الكيميائية

مبيدات الحشائش Herbicides:

كلمة Herbicides مشتقة من اللغة اللاتينية وهي تتكون من مقطعين، المقطع الأول herb وتعني عشب (حشيشة) والثاني ويعني قاتل cide أو مبيد للحشائش، لذا يمكن تعريف مبيدات الحشائش بأنها مواد كيميائية تقتل الحشائش أو تثبط إنباتها أو تمنع نموها. ويؤدي استخدام مبيدات الحشائش إلى تقليل الحاجة للعمالة والميكنة المطلوبة، وإذا استخدمت بالشكل الصحيح فهي تزيد من كفاءة المزرعة وتقلل من الطرق التقليدية المستخدمة في مكافحة الحشائش. الأمر الذي يتطلب معرفة طبيعة وخصائص وكفاءة مبيدات الحشائش.

فوائد مبيدات الحشائش .

- لا يتطلب طاقة كبيرة، سريعة التأثير، ومجزية في التكلفة.
- بدونها قد تتطلب مكافحة الحشائش تكرار عملية الحراثة.

- تقليل الضرر بالمحصول الزراعي إذا أحسن استخدامها.
  - تقليل حرث الأرض خصوصاً بين الخطوط.
  - تقليل التكلفة خصوصاً في المناطق المرتفع فيها أجور العمالة.
  - تصل إلى الحشائش التي يصعب الوصول إليها بالحرث.
  - مفيدة قبل الإنبات خصوصاً أن منافسة الحشائش للمحصول في العمر الأول يسبب خسائر كبيرة للمحصول كما تستخدم في الحالات التي تكون الأرض فيها رطبة وقت ظهور الحشائش.
  - حرث الأرض قد يضر بالجذور وسوق وأوراق المحصول والمبيدات تكون بديل جيد لها.
  - المبيدات تقلل الضرر بطبيعة التربة بتقليل الحرث وتقليل دك التربة بالمعدات الثقيلة.
  - المبيدات تقلل من الطاقة والعمالة وذلك بتقليل الحاجة إلى الأيدي العاملة والحرثة الميكانيكية.
  - تقليل الحاجة إلى الأسمدة والمياه بتقليل أو بالقضاء على الحشائش المنافسة للمحصول.
  - تقلل تكلفة الحصاد بتقليل تداخل الحشائش وسرعة جفاف الحبوب لغياب الحشائش المخضرة والخشبية.
- أضرار مبيدات الحشائش:**
- رغم أن المبيدات تقلل من تكلفة الإنتاج الزراعي، إلا أن البعض يشكو من أسعارها الباهظة وتكلفة الأجهزة اللازمة لتطبيقها، ولكن لكل محصول حالته الخاصة ومن أضرار مبيدات الحشائش :-
- مبيدات الحشائش عبارة عن مواد كيميائية سامة.
  - لها متبقيات في التربة من موسم لآخر مما يعيق استخدام الدورة الزراعية.
  - تعمل على تقليل الكساء النباتي مما قد يسبب تفتت وانهيار التربة.
  - إن استخدام مبيد معين لفترات طويلة قد يسبب ظهور حشائش مقاومة لها.
  - قد تتأثر فعالية المبيد بالظروف البيئية المختلفة.
  - تشجع المبيدات على الزراعة الموحدة لمحصول واحد على مساحات كبيرة دون التنوع.
  - تحتاج مبيدات الحشائش إلى حذر شديد في التعامل معها.
  - قد تتسبب مبيدات الحشائش في ظهور حشائش جديدة أو حشائش ثانوية وأصبحت شائعة يصعب مكافحتها بعد إتاحة الفرصة لها بالظهور وذلك بعد القضاء على النوع الشائع من الحشائش خصوصاً عند استخدام المبيدات الاختيارية.
- تقسيم مبيدات الحشائش.**
- من الصعوبات التي تواجه تقسيم مبيدات الحشائش هي تعدد تركيباتها الكيميائية وتعدد طرق فعاليتها. والمعرفة بتقسيم المبيدات شيء ضروري للتعامل معها. وتنقسم مبيدات الحشائش إلى:-

◆ وفقاً لطريقة الإستخدام في المحصول .

وهذا التقسيم قد يرتبط باختلاف البيئة والمحاصيل المزروعة فهناك مبيد حشائش للقمح أو الذرة أو غير ذلك.. ولكن معرفة أي مبيد يمكن إستخدامه في أي محصول شيء ضروري للتعامل مع إدارة الحشائش الحديثة.

◆ وفقاً لطريقة تأثيرها الظاهري .

بعض المبيدات تسبب تساقط الأوراق أو إحتراقها أو يصبح لونها باهت أو قصر النبات أو إنتفاف أوراقها ولكن هذا تقسيم غير مجدي.

◆ وفقاً لطريقة العمل ( بالملامسة أو الجهازية) .

يُعرف بالمبيد الجهازى بأنه ينتقل من نقطة تطبيقه أو ملامسته للنبات إلى نقطة تأثيره داخل هذا النبات أما المبيد بالملامسة يتم حدوث فعله في موقع سقوطه على النبات بدون إنتقاله إلى بقية أجزاء النبات وهذا تقسيم جيد ولكن لا يفيد بكيفية عمله ولكن يفيد بمعرفة سلوكياته داخل النبات.

◆ وفقاً للإختيارية .

المبيد الاختيارى يقتل الحشائش دون الضرر بالمحصول بعكس المبيد غير الإختيارى فهو يقتل كل النباتات (الحشائش والمحصول). ولكن يحكم المبيدات التي تخضع لهذا التصنيف: معدل الرش، عمر النبات، مرحلة النمو، الشكل الظاهري للنبات (مرفولوجية النبات)، الإمتصاص، الإنتقال، طريقة الرش (التطبيق)، وقت الرش، نوعية الرش (مكان الرش بين خطوط أو عام ٠٠)، تركيب المبيد والظروف البيئية.

◆ وفقاً لوقت التطبيق .

تقسم مبيدات الحشائش طبقاً لهذه الطريقة إلى ثلاثة أوقات:-

١. قبل الزراعة مباشرة خلط مع التربة.
٢. قبل ظهور المحصول أو الحشائش أو كلاهما ولكن بعد البذر.
٣. بعد الإنبات (الظهور) ظهور الحشائش أو المحصول أو كلاهما.

◆ وفقاً للتركيب الكيميائي .

وذلك عن طريق معرفة التركيب الجزيئي للمادة الفعالة للمبيد.

◆ وفقاً لطريقة تأثيرها .

يستلزم معرفة الطريقة التي تقتل بها مبيدات الحشائش حتى يمكن تفسير لماذا تقتل مبيدات الحشائش نبات دون الأخرى؟ وتعرف طريقة العمل أو التأثير على أنه سلسلة من الأحداث من ملامسة المبيد للحشائش إلى النتيجة الأخيرة لفعله. فقد يكون مثبط لدورة الأحماض الأمينية، للتنفس، للتمثيل الضوئي للنبات والمركبات الغنية بالطاقة، إلخ. ولكن معرفة هذا التقسيم وحده لا يغني عن معرفة غيره.



## ◆ السمية الاختيارية Selective Toxicity

تبدأ السمية عندما يدخل المبيد في النبات وعادة ما يدخل المبيد عن طريق الأوراق أو الجذور النباتية،

وهناك بعض المبيدات تدخل عن طريق السويقات (البادرات) أو سوق البادرات عند إختراقها للتربة المعاملة بالمبيد. وفي بعض الحالات فإن المبيد يمتص بواسطة البذور. وتعني السمية الإختيارية الإضرار بكائن دون غيره من الكائنات الحية الأخرى. لذا فإن السمية الإختيارية لمبيد الحشائش هو الإضرار بالحشائش دون الإضرار بالمحصول. والضرر هنا يكون بتأخير أو بتقليل النمو أو بقتل الحشائش.

وتظهر خاصية السمية الاختيارية لمبيد الحشائش من خلال إحدى القاعدتين التاليتين :-

١- إما أن هذا المبيد سام بدرجة متساوية لكل النباتات التي يرش عليها، ويتراكم أو يتجمع بطريقة ما على الحشائش دون غيرها.

٢- أن يتداخل المبيد مع أنواع التفاعلات الكيموخلوية أو الكيموحيوية المهمة داخل الحشائش والتي لا يكون لها قدر من الأهمية في النباتات الأخرى (مكان التأثير في المحصول غير حساس كما هو في الحشيشة).

### أولاً :- عامل النبات في تحديد السمية الاختيارية:

١. العمر: كلما صغر عمر النبات كلما إرتفعت نسبة الأنسجة المرستيمية النشطة مما يقلل من مقاومته للمبيد مقارنة بالنباتات الكبيرة.

٢. معدل النمو: كلما كان عمر النبات صغير كلما زاد معدل نموه وزاد نشاط أنسجته المرستيمية الحساسة جداً للمبيد.

٣. الشكل المورفولوجي: قد يساعد على الوصول والاحتفاظ بالمبيد مثل :-

- اختلاف الطول بين المحصول والحشيشة يساعد على توجيه الرش.

- وضع منطقة النمو المرستيمية في النباتات الضيقة الأوراق في قاعدة سلاميات الساق مغلفة بأغصان الأوراق بينما تكون مكشوفة في النباتات عريضة الأوراق.

- نعومة الأسطح الورقية وعروقها ، كثافة الكيوتكل، عمق الجذور(الأرز أكثر عمق من الدنبة)

٤. الإختلافات الفسيولوجية. تحدد الخواص الفسيولوجية لأي نبات كمية المبيد الذي يمتصه هذا النبات وكيفية إنتقاله داخل النبات.

٥- العوامل الكيموحيوية. - قد تعمل التفاعلات الكيموحيوية على تكسير جزيئات المبيد والتخلص بذلك من بعض المبيدات كما أن بعض هذه التفاعلات قد تُوقف فعل المبيدات أو ترتبط بعض المواد الكيماوية بداخل النبات بالمبيد قبل وصوله إلى منطقة التأثير.

- كذلك إختلاف النظم الإنزيمية في النبات قد تعمل على إختيارية المبيدات في تأثيرها على الحشائش دون المحصول.

- كذلك بعض المبيدات تتحول من صورة غير سامة إلى صورة سامة داخل الحشائش دون المحصول.

## ٦. العوامل الطبيعية الحيوية Biophysical.

إن اختلاف الطبيعة الحيوية لنباتات مثل الإمتصاص وثبات الأغشية الحيوية قد يكون عاملاً مهماً في تأثير المبيد، فبعض المبيدات تدمص بواسطة مكونات الخلية النباتية وبالتالي عدم وصوله إلى مكان تأثيره. كذلك فإن طبيعة مقاومة المبيد في بعض النباتات وعدمها في الحشائش يعمل على السمية الإختيارية للمبيدات. مثال لذلك الزيوت المعدنية تؤدي إلى تدمير الغشاء الخلوي في النبات ولا تحدث ضرر في نبات الجزر لأنه مقاوم لهذا التخريب للغشاء الخلوي.

## ٧. العوامل الوراثية.

التركيب الجيني لأي نبات هو الذي يحدد مدى إستجابته للعوامل المحيطة به. وهذه الإستجابات الوراثية عادة ما تظهر في صور مورفولوجية أو فسيولوجية أو طبيعية حيوية أو كيموحيوية. وهذه الصفات تتغير من جنس نباتي إلى آخر، ولكن عموماً فإن الجنس الواحد يستجيب لمبيد معين بطريقة متماثلة بين أصنافه المختلفة. ولكن توجد بعض الإستثناءات حيث أن بعض الأصناف قد تختلف في درجة الإستجابة لمبيد حشائش معين. ومما تجدر الإشارة إليه ظهور سلالات مقاومة لمبيد معين داخل الصنف وبذلك فإن هذا المبيد يضر بجميع النباتات ما عدا هذا الصنف المقاوم.

## ٨- إدمصاص وانتقال المبيد داخل النبات

### أ. الإمتصاص بواسطة الأوراق.

يتمص المبيد بكفاءة أعلى في الأوراق المغطاة بطبقة رقيقة من الكيوتيكل والتي تحتوي على أعداد كبيرة من الثغور التنفسية مقارنة بالأوراق سميكة الكيوتيكل وقليلة الثغور التنفسية. وتتوقف درجة التسمم هنا على كمية المبيد الممتص، لذا فبعض المبيدات تحتوي على مواد نشطة سطحياً تعرف بالـ (surfactant) حيث تعمل على تبليد سطح الأوراق مما يزيد من كفاءة إمتصاصه. ويتركب الكيوتيكل من طبقة خارجية (شمع الكيوتيكل) تليها إلى الداخل الكيوتين ثم طبقة البكتين والتي تكون مع السليولوز طبقة تليها الجدر الخلوية.

وتعتبر طبقة شمع الكيوتيكل أقل الطبقات قطبية، أي أنها تبقى محبة للدهون أكثر من الماء، بينما السليولوز أكثر قطبية، أي أنها أكثر الطبقات محبة للماء. والمبيدات القطبية تجد صعوبة في اختراق شمع الكيوتيكل، ولكنها لو إخرقت هذه الطبقة فإنها تستطيع التنقل خلال الطبقات التالية بسهولة أكبر وعلى عكس ذلك المبيدات الغير قطبية. لذا فإن الخاصية القطبية لمبيد الحشائش تحدد قدرتها على الإمتصاص والانتقال داخل الأوراق النباتية. وعندما يخترق مبيد الحشائش الكيوتيكل فإنه يصل في النهاية إلى داخل بروتوبلازم الخلايا أو السيميلاست (المكونات الحية للخلية) عن طريق البلازموديماتا plasmodesmata أو إلى الأيوبلاست (المكونات الغير حية للخلايا) عن طريق الجدار الخلوي. لذلك فإن أي مادة تساعد على تبديل وتغير قطبية سطح الأوراق فإنها تساعد على امتصاص المبيد حسب خاصيته القطبية. وتجدر الإشارة هنا، إلى أن الامتصاص يزداد بزيادة رفع درجة الحرارة.

## ب- الامتصاص بواسطة الجذور.

تدخل مبيدات الحشائش الجذور عن طريق الأيوبلاست أو السيمبلاست أو عن طريقهما معاً. ويشمل طريق الأيوبلاست الانتقال في الجذور الخلوية نفسها حتى تصل إلى الأوعية الخشبية بعد عبورها شريط كاسبريان casparian strip المتواجد في الجدار الخلوي للقشرة الداخلية (الأندوسبيرم) ويفصل القشرة عن منطقة الحزم الوعائية.

أما عن طريق السيمبلاست فيشمل الدخول أولاً إلى الجدر الخلوية ثم بعد ذلك إلى البروتوبلازم في خلايا البشرة أو القشرة أو كليهما. ويستمر المبيد داخل البروتوبلازم الذي يمر من خلاله إلى الأنودرم ثم منطقة الحزم الوعائية وأخيراً إلى اللحاء من خلال الوصلات البروتوبلازمية التي بين الخلايا والمسماة بالبلازموديمات.

أما عن طريق الأيوبلاست/سيمبلاست، فهو نفس طريق السيمبلاست إلا أن المبيد يدخل ثانية الجدر الخلوية بعد مروره على أشرطة كاسبيريان ثم بعد ذلك يدخل المبيد أوعية الخشب. ولإنعدام الجذور من

الكيوتيكل فإنه يصعب امتصاص المبيدات الغير قطبية بينما المبيدات القطبية فيتم امتصاصها بسهولة.

## ثانياً: عامل المبيد في تحديد السمية الاختيارية.

### ١. التركيب الجزيئي:

إن تغير التركيب الجزيئي للمبيد يغير من خصائصه البيولوجية مما يؤثر على فعاليته على النباتات. مثال ذلك مبيد ترايفلورالين ومبيد بينيفين. فكلا المبيدان متماثلين في المجموعة الكيميائية وفي الإستبدالات على الحلقة ولهما نفس الوزن الجزيئي. والاختلاف فقط في نقل مجموعة الميثيلين من جهة إلى الأخرى. فمبيد الترايفلورالين يقتل الخس وبينما بينيفين لا يؤثر عليه.

### ٢. نوع التأثير.

فالمبيد إما أن يكون سميته حادة (acute) أو مزمنة (chronic) فالتسمم الحاد يعني تسمم مُركّز وسريع للنبات وقد يستأنف النبات نشاطه ويستمر في النمو إذا لم يحدث له موت سريع ومفاجئ مثال ذلك مبيدات الحشائش بالملاسة. أما التسمم المزمن يعني سمية مستمرة التأثير لمدة طويلة وهنا يتم تسمم النبات ببطيء ولفترات طويلة حيث قد يموت النبات بعد فترة من رشه قد يكون ما بين ٣-١٠ أسابيع.

### ٣. تركيز المبيد:

إن تركيز المبيد يحدد فعاليته حيث يتوقف وقف النمو أو القتل على التركيز الموصى به. وقد يؤدي التركيز الأقل عن الموصى به إلى نشاط نمو النبات، فمثلاً مشتقات الفينوكسي مثل الـ D-٤، ٢ بتركيز منخفض يسرع من معدلي التنفس والإنقسام في الخلايا النباتية بينما تركيزه المرتفع تبطئ أو توقفهما. ويجب أن نفهم أن فعالية المبيد تعتمد على تجميعه وتركيزه في مكان حيوي محدد داخل النبات في

مدة محددة حتى يعمل على قتل هذا النبات، بينما أن نفس التركيز قد يأخذ مدة أطول في تجمعه في نبات آخر مما يقلل من تأثيره أو لا يكون له تأثيراً مطلقاً. فإذا ما حدث بطئ في امتصاص وتنقل المبيد داخل النبات أو تحوله بصورة أخرى غير فعّالة لأي سبب من الأسباب (كظروف العطش مثلاً) فإنه لن يتراكم داخل النبات في الزمن المحدد بكمية منه تكفي لقتل النبات. وكذلك الجرعة الغير مميتة قد تنشط النبات عن طريق تشجيع بعض العمليات الحيوية داخل النبات. أو يعمل كمغذي وخصوصاً إذا احتوى على عناصر غذائية مثل النيتروجين أو الكبريت أو الفسفور أو خلافه.

#### ٤. صورة المستحضر:

تعتبر الصورة المجهزة لاستعمال المبيد من الأسس التي تحدد مدى السمية الاختيارية لمبيد الحشائش. فمثلاً المحببات (granules) التي تنثر فتسقط من على سطح الأوراق أو المساحيق القابلة للبلل أو المستحلبات الزيتية ذات القابلية لتبليل أسطح الأوراق فإنها تحدد اختيارية توجيه المبيد. كما أن المواد المساعدة الداخلة في تجهيز المبيد مثل المذيبات أو المواد الحاملة وكذلك المواد المبللة كلها تعمل على زيادة كفاءة تطبيق محلول الرش. وهذه المواد قد تزيد أو تقلل من فعالية محلول الرش المحتوي على المبيد.

#### ٥. طريقة تطبيق المبيد:

إن توجيه رش المبيد يجعله إختياري للنباتات الموجه لها دون غيره وذلك عن طريق إستخدام شبابير مغطاة بسواتر تمنع وصول المحلول إلى المحصول بينما هو موجه للحشائش فقط كما هو الحال في مكافحة الحشائش بين الخطوط (الذرة) أو في البساتين.

#### ثالثاً: دور البيئة في تحديد درجة السمية الاختيارية.

أن العوامل البيئية كتنوع التربة، الرطوبة، درجة الحرارة، الأمطار قد تؤثر على درجة سمية مبيدات الحشائش وخصوصاً منها المطبقة على التربة فقد يصل المبيد إلى طبقات لا تصلها الجذور أو أن يتبخر إذا لم يسرع في خلطه مع التربة. وتتميز بعض المبيدات بالاختيارية السمية في قدرتها على البقاء في طبقة محدده من التربة وخاصة إذا كانت هذه المبيدات غير اختيارية في ذاتها لتنوع النباتات. فقد تكون تحت منطقة جذور المحصول أو فوقها حيث تتواجد جذور الحشائش فقط. ومن التأثير الغير مباشر، درجة الحرارة التي تؤثر على العمليات الكيموحيوية داخل النبات التي هي هدف المبيد، فإذا اختلفت هذه العمليات بفعل تغير درجة الحرارة فإنه قد يقلل من سمية المبيد الذي يعمل بفعالية حينما تكون هذه العمليات طبيعية ونشطة.

#### ١- مبيدات الحشائش والبيئة.

تعتبر مبيدات الحشائش عبارة عن مركبات كيميائية مصنعة لا تتواجد في البيئة تلقائياً ولذلك فالإستخدام الذكي والحذر يساعد على إقلال الأضرار التي يمكن أن تسببها هذه المبيدات للإنسان والبيئة ولا نستطيع أن نقول بأن للمبيدات أثر ضار أو مفيد لأن بعضها يكون ضار والبعض مفيد.

#### ٢- أداء مبيدات الحشائش.

تستخدم مبيدات الحشائش في القضاء على الحشائش لذا فإن تداخلها مع البيئة يكون مفيد لإدارة الحياة

النباتية ومكافحة الحشائش الضارة بالمنتج الزراعي أو نشاطات الإنسان المختلفة. فإذا كان تأثير مبيدات الحشائش هو قياس لفعاليتها، إختياريتها وصفات متبقياتهما. فالفعالية تعكس معدل الإستخدام، كم الكمية المحتاجة لمكافحة الحشائش. والإختيارية تحدد أي نوع من النباتات يتأثر دون الآخر. ومتبقيات المبيدات في التربة تحدد كمية المبيدات المتبقية في التربة لمدة محدودة لتقتل الحشائش بحيث لا تبقى فتؤثر على الدورة الزراعية. وتتأثر جميع هذه الخواص بعوامل البيئة من رياح، أمطار، درجة الحرارة، الهواء، الضوء، الرطوبة، نوع التربة، نسبة المادة العضوية بالتربة، حموضة التربة (pH) وكل هذا يزيد تعقيداً في استخدام المبيدات.

### ٣- التغيرات الطبيعية البيئية.

#### ١,٣ تأثير استخدام مبيدات الحشائش.

يتطلب مكافحة الحشائش بالمبيدات معرفة علوم الحشائش، البيئة، وعلوم أخرى. فمن المعروف أن الحشائش الحولية رفيعة الأوراق ظهرت كحشائش مهيمنة في حقول القمح بعد إستخدام (٤,٢- D) لمكافحة الحشائش عريضة الأوراق مما يحدث خلل في البيئة الطبيعية للحشائش، كما أن الشارد والمغسول من المبيد يسبب أضرار بيئية أيضاً. فالتقنية تحل مشكلة وتسبب أخرى يصعب معرفتها في المستقبل.

#### ٢,٣ مقاومة فعل مبيدات الحشائش Herbicide Resistance:

تعرف المقاومة لمبيدات الحشائش بأنها إنخفاض إستجابة الكثافة التعددية لنوع Species معين من الحشائش لمبيد الحشائش. (أي المقاومة الطبيعية هي التي تظهر في عدد ضئيل جداً من نفس النوع الحساس والمعروفة بـ Tolerance فالمقاومة الطبيعية تعرف أو تتصف بظهور نباتات تبقى حية بعد رش الكثافة النباتية بجرعة قاتلة. فالتغير البيئي هنا هو ليس تغير في نوع الحشائش ولكن في القدرة على مكافحتها. وهذا يعني ظهور سلالات جديدة تحمل صفات المقاومة لمبيد معين وقد كان علماء الحشائش يعلمون بهذه الصفة عند الحشرات ولكن لم يتوقعوها في الحشائش لعدة أسباب:

١. طول دورة حياة الحشائش.
  ٢. الحشائش لا تنتقل كما هو الحال في الحشرات مما تقلل من فرصة التغيرات الوراثية بها.
  ٣. تعدد مبيدات الحشائش والتي لها طرق فعل مختلفة (Mode of action) بينما مبيدات الحشرات والمستخدمة لفترات طويلة لها نفس طرق الفعل لحد ما رغم اختلاف أنواعها.
  ٤. الدورات الزراعية تعطي الفرصة في تنوع مبيدات الحشائش في نفس الحقل الواحد.
  ٥. وكان من المتصور بأن حرث الأرض قد يقضي على السلالات المقاومة إن ظهرت.
  ٦. افتراض وجود مخزون كبير من بذور الحشائش الحساسة التي تنافس بذور السلالات المقاومة.
  ٧. كما أفترض أن السلالات المقاومة أقل قدرة على منافسة السلالات الحساسة مما يؤدي إلى موتها.
- جميع هذه الافتراضات كانت منطقية ولكن لم تمنع من ظاهرة المقاومة لأن مقاومة مبيدات الحشائش ظهرت وأصبحت مشكلة تواجه العلماء.

ظهرت هذه الصفة في حشيشة (Common Grounds) بعد تطبيق مبيد الأترازين (Atrazine) وسيمازين (Semazine) مرتين كل عام ولمدة عشر سنوات. في عام ١٩٨٦م وجد أكثر من ٥٠ نوع من الحشائش مقاوم للأترازين. والآن أصبحت الحشائش مقاومة لأكثر من ١٤ نوع من المبيدات، وعدد من الحشائش كون مقاومة مزدوجة لأكثر من نوع من مبيدات الحشائش. وعلى العموم وليس دائما تكافح هذه الحشائش المقاومة عن طريق الدورات الزراعية والحرق.

مركبات السلفونيل يوريا Sulfonyl ureas والأيميدازولينون Imidazolinones مبيدات فعالة بكمية قليلة تصل إلى بضع جرامات مواد فعالة لكل فدان. وعلى الرغم من تعدد طرق فعاليتها إلى أن الحشائش كونت مقاومة ضدها في وقت قصير قد لا تتجاوز ٣ سنوات.

لنفترض أن من كل ١٠٠ مليون حشيشة توجد حشيشة واحدة فقط مقاومة لمبيدات الحشائش وهي تكون غير ملاحظة وإذا تم ملاحظتها فقد يفترض أنها ظهرت بعد رش المبيد وأنه لم يصلها. فإذا افترضنا أنه في الرشة الأولى في السنة الأولى يقتل جميع الحشائش ما عدا واحدة فإنه في السنة الأخرى سيقتل أقل وهكذا، وكلما زاد قتل الحشائش الحساسة كلما زاد ظهور الحشائش المقاومة. أنه من الخطأ، أن نفترض أن المقاومة ستظهر لكل المبيدات. ولكن تظهر المقاومة إذا توفر بعض أو كل الشروط التالية:-

١. أن يكون المبيد فعال لقتل الحشائش المستهدفة بدرجة عالية.
٢. بذور الحشائش لها عمر قصير في مخزون البذور في التربة.
٣. متبقيات المبيد تستمر لوقت طويل في التربة.
٤. التنوع الوراثي الواسع في نوع ما من الحشائش.
٥. استخدام مبيد منفرد أو عدة مبيدات لنفس المجموعة الكيماوية في نفس الحقل ولعدة سنوات متتالية.
٦. عدم إتباع الدورة الزراعية أو تنويع المحاصيل المنزرعة.

**الباب الثانى**  
**قواعد تسجيل وتداول وإستخدام**  
**مبيدات الآفات الزراعية فى مصر**

.....

**الفصل الأول: القرار الوزاري بشأن تسجيل وتداول وإستخدام**  
**مبيدات الآفات الزراعية في مصر.**

**الفصل الثانى: تقييم فعالية مبيدات الآفات الزراعية**

**الفصل الثالث: إجراءات تسجيل مبيدات الآفات الزراعية**

**الفصل الرابع: تحليل مبيدات الآفات الزراعية**

**الفصل الخامس: إجراءات ما بعد التسجيل**

**الفصل السادس: ترخيص المصانع ومخازن ومحال الإتجار في**  
**المبيدات**





## الفصل الأول

### القرار الوزاري بشأن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية في مصر

(القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧)

### والتعليمات التنفيذية

• مواد القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

• التعليمات التنفيذية للقرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

## الفصل الأول

قرار وزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

في شأن تسجيل وتداول واستخدام

مبيدات الآفات الزراعية في مصر

### أولاً: القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ والتعليمات التنفيذية

وزير الزراعة وأستصلاح الأراضي

- بعد الإطلاع على قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ ،
- وعلى القرار الوزاري رقم ١٨٢٥ لسنة ٢٠١٥ في شأن تشكيل لجنة مبيدات الآفات الزراعية،
- وعلى القرار الوزاري رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣ في شأن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية
- وعلى توصية لجنة مبيدات الآفات الزراعية في جلستها رقم ٢٠١٧/٦ بتاريخ ٢٤/٥/٢٠١٧.

## قرر

The Arab Republic of Egypt  
Ministry of Agriculture and Land Reclamation  
**Ministerial Decree No. 974 of 2017**  
**Concerning**

Registration, Handling and Use of Agricultural Pesticides in Egypt  
Minister of Agriculture & Land Reclamation;

### Having Reviewed:

- The Law of Agriculture No. 53 of 1966;
- The Ministerial Decree No. 1825 of 2015, assembling the Agricultural Pesticides Committee;
- The Ministerial Decree No. 1018 of 2013, concerning registration, handling and use of agricultural pesticides; and
- The recommendation of the Agricultural Pesticide Committee adopted in its session No. 6/2017 held on 24/5/2017.

### Has Decreed:

#### مادة (١) :

لجنة مبيدات الآفات الزراعية هي الجهة الوحيدة المسؤولة عن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية في جمهورية مصر العربية، وتكون قرارات اللجنة نافذة وملزمة لأصحاب الشأن وكافة الجهات ذات العلاقة - كل فيما يخصه - من خلال التكاليفات والإجراءات والضوابط والتوجيهات الصادرة عن اللجنة.

#### Article (1):

The Agricultural Pesticide Committee referred herein as APC, is the sole statutory agency responsible for registration, handling and use of agricultural pesticides in the Arab Republic of Egypt. The APC resolutions are binding to all stakeholders and concerned parties. Each within its mandate, through its assignments, procedures and directives.

#### مادة (٢) :

تراقب لجنة مبيدات الآفات الزراعية الممارسات المعملية والزراعية التي تقوم بها الجهات المكلفة من قبل اللجنة للتأكد من جودتها وبما يتفق مع الضوابط التي تحددها في ضوء مدونة السلوك الدولية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في هذا الشأن.

## Article (2):

APC monitors the laboratory and agriculture practices conducted by designated agencies for quality assurance, in line with the criteria it determines and based on the International Code of Conduct issued by the Food and Agriculture Organization (FAO/UN) in this regard.

مادة (٣):

تدعم لجنة مبيدات الآفات الزراعية كل ما من شأنه المساهمة في ترشيد استخدام المبيدات وتطبيق سياسات واستراتيجيات الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية.

## Article (3):

APC endorses every action that contributes to the rational use of pesticides and the implementation of IPM policies and strategies.

مادة (٤):

تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمنح تراخيص مزاوله مهنة مطبقي مبيدات الآفات الزراعية من حملة المؤهلات المتوسطة بموجب شهادات معتمدة بعد اجتياز البرامج التدريبية المقررة، على أن يتم تجديدها كل أربع سنوات.

## Article (4):

All persons applying agricultural pesticides must have a pesticide applicator license issued by APC. The license is granted to pesticide applicators carrying diploma after passing APC specialized training programs directed for such matter. The license is to be renewed every four years.

مادة (٥):

يُؤخذ بتعريف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة لكلمة «مبيد»، كما يُؤخذ بمفهوم «الأمان» الذي تشير إليه مدونة السلوك الدولية الصادرة عن هذه المنظمة، ويعني أمان المبيد على صحة الإنسان والبيئة وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية.

## Article (5):

APC upholds the FAO/UN definition of the term "Pesticide" and the concept of "Safety" referred to in the FAO Code of Conduct, wherein safety implies that a pesticide must be safe to human health, the environment and the benignity of agricultural crops and their products.

مادة (٦):

تُسجل لجنة مبيدات الآفات الزراعية المواد الفعالة لمبيدات الآفات الزراعية في صورها «الخام» أو «المجهزة» وفقاً لقاعدة البيانات المرجعية للمبيدات المسجلة في المفوضية الأوروبية أو وكالة حماية البيئة الأمريكية، أو أي جهة أخرى تعتمدها اللجنة.

**Article (6):**

APC registers active ingredients of agricultural pesticides in their "technical grade" or "formulated" forms, according to the reference database of registered pesticides in European Commission (EC), the U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA), or in any other agencies accepted by APC.

**مادة (٧) :**

يحق للجنة مبيدات الآفات الزراعية - وفقاً للشروط التي تحددها - تقييد تداول واستخدام المبيدات المسجلة لديها وخاصة المبيدات شديدة السمية، حفاظاً على الصحة العامة والبيئة وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية، وفي هذه الحالة تُحدد اللجنة الكميات المسموح بتداولها واستخدامها من هذه المبيدات مسترشدة في ذلك بمدونة السلوك الدولية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة.

**Article (7):**

APC is entitled, according to the conditions it sets, to restrict the handling and use of registered highly toxic pesticides. This would protect human health, ensure the safety of the environment, and the production of clean crops. In this respect, APC determines the permissible amounts for handling and use of such pesticides, regulates their mode of handling and application, and their trading, in line with the FAO Code of Conduct.

**مادة (٨) :**

تُراجع لجنة مبيدات الآفات الزراعية بصفة «دورية» مواقف مبيدات الآفات الزراعية المسجلة أو قيد التسجيل، وتتخذ ما تراه مناسباً في ضوء أي مستجدات تختص بأمان هذه المبيدات على صحة الإنسان والبيئة، وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية.

**Article (8):**

APC periodically reviews the status of registered agricultural pesticides or those under the process of registration and takes appropriate measures in the light of any new development pertaining to the safety of these pesticides to human health, the environment and the benignity of agricultural crops and their products.

**مادة (٩) :**

يُحظر إنتاج أو تجهيز أو إعادة تعبئة أو استيراد أو الإتجار أو تداول أو استخدام مبيدات الآفات الزراعية في صورها الخام أو المجهزة إلا إذا كانت مسجلة بلجنة مبيدات الآفات الزراعية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، طبقاً للشروط والقواعد والإجراءات المنصوص عليها في هذا القرار.

### Article (9):

Unless agricultural pesticides are registered by APC, and submitted to the conditions and procedures stipulated in the present decree, producing, formulating, repacking, importing, trading, handling or use of agricultural pesticides in their technical grade or formulated forms, is prohibited.

#### مادة (١٠):

يُقدّم طلب تسجيل المبيد إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه، ويرفق بالطلب الملف التمهيدي للبيانات الفنية للمبيد، وما يثبت أداء مقدم الطلب لرسم التسجيل المقرر عن كل مادة خام أو مستحضر مطلوب تسجيله. يقوم أمين اللجنة أو من ينوب عنه بفحص الطلب المقدم لتسجيل المبيد في ضوء شروط التسجيل الواردة في المادة (٦) من هذا القرار للنظر في استمرار إجراءات التسجيل، ويعتبر تقديم الطلب بمثابة موافقة من صاحب الشأن على الإلتزام بكافة القواعد والضوابط والإجراءات المنظمة لتنفيذ مواد هذا القرار.

### Article (10):

The application for the registration of any agricultural pesticide is submitted to the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf along with the primary dossier of technical data and a receipt indicating the payment of the registration fee for each technical grade or formulated pesticide for which registration is requested. The APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf scrutinizes the application against the conditions stipulated in article (٦) of this decree and decides on whether or not to continue the registration process. The submission of registration application is considered to be an implicit approval of the applicant to comply with all the rules, regulations, provisions and procedures governing the implementation of this decree.

#### مادة (١١):

لا يجوز تسمية المبيد المراد تسجيله بالإسم الشائع له، أو برقم كودي، كما لا يجوز تشابه أو تكرار إسمه التجاري مع الإسم التجاري لمبيد آخر مسجل بالفعل.

### Article (11):

The pesticide for which a registration application is submitted should not be given a common name or code number; nor should it be similar or identical to the commercial name of an already registered pesticide.

#### مادة (١٢):

عند إجازة لجنة مبيدات الآفات الزراعية للملف التمهيدي للبيانات الفنية للمبيد المطلوب تسجيله، يلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات من المادة الفعالة والشوائب الرئيسية أو أي مواد أخرى تراها



اللجنة ضرورية للتحليل، وذلك من مصادر معتمدة لإستخدامها كمواد قياسية مرجعية، كما يلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات المبيدات اللازمة لتحليل وتجريب المبيد المطلوب تسجيله بدون مقابل وبالكميات التي تحددها اللجنة. يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن العينات المطلوبة "بدون قيمة" بناءً على موافقة معتمدة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

### Article (12):

When APC accepts primary dossier of technical data of the pesticide for which a registration application is submitted, the applicant must provide samples of the active ingredient(s) and the major impurities that may co-exist with it from accredited sources for use as reference standards and any other substances required for analysis. The applicant must also submit -free of charge- samples, in quantities determined by APC, for analyzing and experimenting the pesticide for which a registration application is submitted. A custom release "free of charge" of the required samples is issued based on an official letter signed by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf.

### مادة (١٣) :

يلتزم صاحب الشأن بتقديم الملف الكامل للمستندات والبيانات والدراسات الفنية الخاصة بالمبيد المراد تسجيله وشهادة معتمدة وموثقة بتسجيل واستخدام المبيد في بلد المنشأ وشهادة ضمان جودة المستحضر من الشركة المنتجة، وكافة المعلومات الخاصة بطرق تحليل هذا المبيد والشوائب المصاحبة له وأي مواد أخرى تراها اللجنة ضرورية للتحليل وتقييم المخاطر وكافة المستندات المعتمدة المطلوبة والصادرة من الجهات المسؤولة.

### Article (13):

The applicant is obliged to submit the complete dossier of the pesticide, for which a registration application is being processed, including: documents, data, technical studies, authentic certificate attesting to the registration and use of the pesticide in its country of origin, a quality assurance certificate for the pesticide formulation from the producing company, all the information pertaining to methods of analyzing the pesticide and co-exist impurities, and any other substances required for analysis, risk assessment and all necessary documents issued by the official authorities.

### مادة (١٤) :

تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتكليف محطات البحوث لتجريب المبيدات المطلوب تسجيلها وذلك لموسمين زراعيين متماثلين ومتتاليين لجميع المبيدات، ويمكن استثناء شرط تتالي مواسم التجريب لأسباب تراها اللجنة ضرورية، ويتم تجريب الجاذبات لموسم زراعي واحد، ويكلف المعمل

المركزي للمبيدات بتحليل العينات المقدمة للتجريب وإصدار شهادات التحليل في كل مرحلة من مراحل التجريب، ولا يؤخذ بنتائج التجريب التي تأتي عيناتها غير مطابقة للمواصفات الكيميائية والطبيعية التي يتم التسجيل على أساسها.

#### Article (14):

APC designates the agricultural research stations to experiment, for two similar consecutive agricultural seasons. Consecutiveness experimentation may be exempted for reasons deemed acceptable to APC. Attractants, however, are experimented for one agricultural season. The Central Agricultural Pesticides Laboratory (CAPL) is assigned to analyze the samples submitted for experimentation and issue analysis certificates at each stage of experimentation. Results of experimentation samples that are proven non-conforming to the physical and chemical specifications, upon which registration has been undertaken, will not be accepted.

#### مادة (١٥) :

في حالة اجتياز المبيد لمراحل التجريب بمستويات الفعالية المقررة توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إصدار "شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي" موقعة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه ومعتمدة من رئيس اللجنة، وذلك من نسختين تحتفظ اللجنة بإحدهما وتسلم الأخرى لصاحب الشأن.

#### Article (15):

Upon passing field experimentation, APC issues the "Biological Assessment Approval Certificate", signed by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf. The certificate is then endorsed by the APC Chairman. The certificate will be issued in duplicate: one for the APC record, and the other will be securely handed over to the concerned person.

#### مادة (١٦) :

تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادات تسجيل للمنتج الخام أو المبيد المجهز تسري لمدة ست سنوات قابلة للتجديد اعتباراً من تاريخ الإصدار، وذلك بعد استيفاء جميع متطلبات التسجيل. يتم إعادة تقييم فعالية المبيد المجهز في بداية كل من السنة الثالثة والسنة السادسة من تاريخ إصدار شهادة التسجيل وتجدد الشهادة بناءً على طلب صاحب الشأن بشرط استمرار انطباق شروط التسجيل الواردة في هذا القرار على المنتج الخام أو المبيد المجهز، ولا يتم إعادة تسجيل المبيد الخام إلا إذا تم إصدار شهادة تسجيل لأحد مستحضراته المجهزة شريطة أخذ عينة من المنتج الخام قبل تجهيز المستحضر للتأكد من مطابقته للمواصفات التي سُجِّل عليها، وفي جميع الحالات يوقع أمين اللجنة أو من ينوب عنه على شهادة التسجيل أو تجديد التسجيل، وتعتمد الشهادة من رئيس اللجنة.

**Article (16):**

APC issues pesticide registration certificates for the technical grade or formulated pesticide valid for six renewable years as of the issuing date, after the completion of all the necessary requirements of registration. Efficacy of the formulated pesticide should be re-assessed at the beginning of the third and sixth years as of the date of issuing the registration certificate. The certificate will be renewed upon the request of the concerned person, provided that the conditions stipulated in the present decree are still applicable to the technical grade or the formulated pesticide. The pesticide's technical grade will not be re-registered unless a registration certificate has been issued for one of its formulated preparations. A sample of the technical grade must be analyzed "before formulation" for identity to the standard specification. In all cases, the APC Rapporteur, or whoever is authorized to act on his behalf, signs the registration certificate or the renewal thereof. The certificate is endorsed by the APC Chairman.

**مادة (١٧) :**

للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار موافقات فنية بغرض التصدير للمبيدات المسجلة المنتجة أو المجهزة محلياً أو المستوردة المعاد تعبئتها محلياً. كما يجوز للجنة إصدار شهادات تسجيل بغرض التصدير للمبيدات قيد التسجيل المجهزة محلياً بعد إصدار شهادة تحليل مطابقة للمواصفات، واجتيازها لإختبار التقييم الحيوي في الموسم الأول، وإجازة تحكيم الملف الخاص بها.

**Article (17):**

APC is entitled to issue technical permit for the purpose of exportation of registered pesticides that are locally manufactured, locally formulated or imported for repacking. APC may also issue registration certificates for locally formulated pesticides under registration and intended for export. The pesticides have conforming certificate analysis, passed successfully the biological assessment tests in the first season and their dossiers have been approved.

**مادة (١٨) :**

يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على إعادة تصدير شحنات مبيدات الآفات الزراعية المستوردة وذلك بعد الحصول على موافقة فنية للتصدير تصدرها اللجنة، وبعد إجراء التحاليل اللازمة وبالمبررات التي تقبلها اللجنة.

**Article (18):**

APC may approve re-exportation of agricultural pesticide shipments imported upon technical permission for exportation issued by APC after conducting the required analysis based on APC regulations.

#### مادة (١٩) :

يُدون على البطاقة الاستدلالية للمبيد جميع البيانات الفنية والإرشادية، ويحدد لونها طبقاً لتقسيمسمية المبيدات الذي تُوصي به منظمة الصحة العالمية، وتصدر هذه البطاقة بتوقيع أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه. على أن تكون صلاحيتها لمدة عامين إعتباراً من تاريخ صدورها وبما لا يتعارض مع تاريخ انتهاء سريان شهادة التسجيل. في حالة المبيدات «مقيدة الاستخدام» طبقاً للمادة (٧) من هذا القرار. يُضاف على البيانات الفنية والإرشادية للبطاقة الاستدلالية عبارة «مقيدة الاستخدام» بخط واضح، مع ذكر شروط الاستخدام المقيد. يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على قيام صاحب الشأن بإجراء تصويب للأخطاء التي يمكن تداركها ببيانات البطاقة الاستدلالية على أن يتم ذلك دون أي إخلال بإجراءات وضوابط التسجيل والتداول.

#### Article (19):

Technical information and instructions for use must be written on the pesticide label. The color of the label must follow the toxicity classification of pesticides recommended by the World Health Organization (WHO). The label is signed by APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf. The label will be valid for two years as of the date of its issuance, without exceeding the expiry date of the registration certificate. In accordance to article (٧) of this decree, in case of restricted use pesticides (RUP) the label should also contain the phrase “restricted use” in a clearly readable and inerasable writing, together with a reference to conditions of the restricted use. APC may allow the concerned person to correct errors on the labels without violating the essence of the procedures and regulations of registration and handling.

#### مادة (٢٠) :

يتم تداول مبيدات الآفات الزراعية في عبوات مُلصق عليها بطاقة استدلالية كاملة البيانات، ويكلف المعمل المركزي للمبيدات باختبار جودة هذه العبوات طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة من اللجنة.

#### Article (20):

Pesticides should be handled in packages onto which labels are affixed. CAPL is designated to test the quality of these packages according to accredited standard specifications, accepted by APC.

#### مادة (٢١) :

لا يجوز التنازل عن شهادة تسجيل المبيد للغير إلا بعد مرور ثلاث سنوات من تاريخ إصدار شهادة التسجيل أول مرة وانتقال ملكية الجهة المسجل المبيد بإسمها إليه وتقديم كافة المستندات الرسمية التي تحددها لجنة مبيدات الآفات الزراعية في هذا الشأن.

في حالة شهادات التسجيل التي مضى على إصدارها أكثر من ست سنوات لا يجوز التنازل عنها للغير إلا بعد مرور سنة من آخر إصدار إفراج جمركي للمبيد. ويُشترط موافقة الشركة المنتجة على انتقال الملكية.

### Article (21):

Transfer of product registration of a pesticide to another party is not allowed unless three years have passed from the first issuing of the registration certificate. The transferee must provide the APC with all the documents it seems necessary in this regard.

Transfer of product registration to another party is not permitted with registration certificates that had passed six years of issuance unless one year has passed from the issuance of the last custom release of the pesticide. Producer transfer agreement are required.

### مادة (٢٢) :

يوقف أو يلغى تسجيل المبيد أو أي من توصياته بقرار من لجنة مبيدات الآفات الزراعية، ويُمنح صاحب الشأن مهلة حتى نهاية الموسم الزراعي التالي وبما لا يتجاوز تاريخ انتهاء سريان شهادة التسجيل وذلك في أي من الحالات التالية:

- أ- فقد أحد شروط التسجيل الواردة في هذا القرار.
- ب- انخفاض فعالية المبيد ضد الآفة المستهدفة.
- ت- حدوث خلل واضح في التوازن الطبيعي لصالح الآفة.
- ث- حدوث أضرار غير متوقعة للمبيد على صحة الإنسان والبيئة أو سلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية أو بتجاوز الحدود المسموح بها لمتبقيات المبيد على المنتجات الزراعية.
- ج- نشر تقارير علمية معتمدة من جهات مرجعية تفيد بخطورة المبيد على صحة الإنسان والبيئة.

يتم إخطار صاحب الشأن بقرار اللجنة خلال ١٥ يوماً من تاريخ اعتماد القرار بموجب خطاب موصى عليه بعلم الوصول إلى عنوانه الوارد بطلب التسجيل، ويمكن لصاحب الشأن التظلم من قرار الوقف أو الإلغاء خلال ٣٠ يوماً من تاريخ استلامه للخطاب وللجنة أن تفصل في التظلم بعد إعادة دراسته خلال ٦٠ يوماً من تاريخ تقديم التظلم ويكون قرارها بالبت نهائياً.

### Article (22):

APC is entitled to suspend or revoke the registration of a pesticide or any of its recommendations. The concerned person will be given a grace period until the end of the agricultural season that follows. Suspension or revocation of the pesticide applies on any of the following cases:

- a) Not fulfilling any of all the requirements of pesticide registration stipulated in this decree.
- b) Reduced efficacy of the pesticide against the target pest.
- c) Causing imbalance in favor of the pest.
- d) Causing unexpected hazards to human health, contaminating the environment and surpassing the permissible maximum residue levels (MRLs).
- e) Lack of reports from well trusted agencies indicating the hazards of the pesticide on human health and the environment.

The concerned person will be notified of the suspension or revocation within 15 days of the decision making by a registered letter with a return receipt, to the mail address stated in his registration application. The concerned person may appeal against the revocation within 30 days of receiving the letter of notification. APC studies the appeal with an irrefutable decision within 60 days from the date of its submission.

#### مادة (٢٣) :

تلبية لأي احتياجات حرجة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي أو عند انتشار آفة بحالة وبائية تسبب أضراراً اقتصادية، يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على طلب المعهد أو المعمل المختص أو أي جهة معنية بالوزارة على إصدار شهادة تسجيل وبطاقة استدلاية مؤقتتين لاستخدام مبيد آفات زراعية غير مسجل في مصر، بشرط أن يكون مسجلاً في قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات المشار إليها في المادة (٦) من هذا القرار.

#### Article (23):

In case of mandatory need to combat a nuisance pest with no registered pesticide, the APC may approve upon a request set forward by the institute, and laboratory or any concerned authority in the MALR, to issue temporary registration certificate and label for the use of a non-registered pesticide, provided that it is registered in the database of reliable international organizations referred to in article (٦) of this decree.

#### مادة (٢٤) :

عند استيراد أي مبيد بغرض الإتجار يجب أن يكون مقدم طلب الاستيراد، أو من يتم الاستيراد لحسابه، حاصلًا على ترخيص بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية طبقاً لأحكام هذا القرار ويقوم أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بالتوقيع على الموافقة الفنية للاستيراد



وتعتمد من رئيس اللجنة، وتسري هذه الموافقة لمدة ستة أشهر ويجوز لرئيس اللجنة تجديد سريان هذه الموافقة لمدة ستة أشهر أخرى. يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة بموافقة أمين اللجنة أو من ينوب عنه بعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة رسائل المبيدات المستوردة للمواصفات الفنية التي سُجّلت عليها.

#### Article (24):

Applicants importing pesticides for trading purposes, must hold a license for trading according to the provisions of this decree. The APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf, signs the technical import permit and his signature is endorsed by the APC Chairman. The permit is valid for six months and may be renewed by APC Chairman for another ٦ months. The imported shipments are released from customs upon the approval of the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf after CAPL verification that these shipments conform to the technical standard specifications upon which the pesticide has been originally registered.

مادة (٢٥) :

يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار توصية إضافية (Off Label) لمكافحة آفة ماوذلك على أقرب محصول باستخدام مبيد مسجل في مصر ومُوصى به لمكافحة نفس الآفة، وذلك استجابة لطلبات المزارع المخصص إنتاجها للتصدير، وتكون التوصية في هذه الحالة لمدة عام قابل للتجديد بشرط أمان المبيد على المحصول المراد معاملته.

#### Article (25):

In response to the demands of farms producing export-oriented crops, APC may issue an additional recommendation to control a pest on related crops (Off-Label) by using a pesticide registered in Egypt to control the same pest on a different crop. In such a case, the recommendation is valid for one renewable year, provided that the pesticide is proven safe on the off-labeled crop.

مادة (٢٦) :

يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية أن توافق على استيراد مبيد غير مسجل في سجلات اللجنة بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وبشرط أن يكون مسجلاً في قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات الدولية المشار إليها في المادة (٦) من هذا القرار، وذلك للاستخدام الخاص على المسطحات الخضراء أو في المزارع المخصص إنتاجها للتصدير، ويكون التصريح باستيراد المبيد بالكميات التي تحددها اللجنة وبما يتناسب مع المساحة المطلوب معاملتها، ويتم إصدار موافقة فنية لاستيراد هذا المبيد للمزارع المخصص إنتاجها للتصدير بالشروط التالية:

أ- أن يقدم صاحب الشأن شهادة معتمدة وموثقة من الجهة المطلوب التصدير إليها تفيد موافقتها على استخدام هذا المبيد على المحصول المراد تصديره.



ب- أن يقدم صاحب الشأن بياناً معتمداً من مديرية الزراعة المختصة بالمساحة المذكورة بالحيازة، أو المؤجرة من الغير، أو المتعاقد عليها، والمحاصيل التي سيتم زراعتها للتصدير.  
ت- أن تتابع مديرية الزراعة المختصة استخدام هذه المبيدات، وتقدم للجنة تقريراً معتمداً عن هذه المتابعة في نهاية الموسم.

ث- أن يُدون على عبوات المبيد باللغة العربية، وبخط واضح ومميز لا يسهل محوه ويتناسب مع حجم العبوة، عبارة "غير قابل للتداول أو الاتجار" مع بيان إسم الجهة التي تم الاستيراد لحسابها، إضافة إلى البيانات الأخرى الواجب إثباتها على بطاقة استدلالية ذات لون أبيض.  
ج- يقدم صاحب الشأن شهادة جمركية تفيد رسمياً تصدير المنتجات الزراعية التي استخدم المبيد من أجلها.

ح- يتم إلغاء الموافقات الفنية للاستيراد بغرض الاستخدام الخاص في حالة مخالفة صاحب الشأن لأى من الشروط التي وردت في هذه المادة، أو في حالة حدوث أى آثار جانبية ترى اللجنة خطورتها نتيجة استخدام المبيد، ويتحمل صاحب الشأن في هذه الحالة مسئولية أى تبعات قانونية تجاه كل ما يترتب على ذلك من آثار أو أضرار.

خ- عدم السماح باستيراد نفس المبيد، أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الاستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية في القيام بإجراءات تسجيل هذا المبيد طبقاً لأحكام هذا القرار.

### Article (26):

APC may approve the importation of a pesticide not included in its registry for use on turfs or in farms producing export-oriented crops, provided that it is registered in the database of any internationally recognized reference agency as referred to in article (6) of this decree. APC determines the importable volume according to the would-be treated area and the technical import permit is issued in case of farms whose output is export-oriented under the following conditions:

- a. The concerned person must submit an authentic certificate from the organization importing the export-oriented crop indicating its approval of the application of this pesticide on that crop;
- b. The concerned person must submit a statement signed and stamped by the relevant Directorate of Agriculture (DA) indicating the area of the land owned, rented or used under a farming contract agreement, and the type of export-oriented crops to be grown;
- c. The concerned DA must monitor the pesticide application and submit a certified report to APC at the end of the season;

- d. The phrase "Not for Sale or Trade" must be written in clear, inerasable Arabic writing, proportionate to the package's size. In addition to the common label information, the name of the importer must be clearly stated.
- e. The concerned person should submit a Custom certificate attesting to the exportation of the agricultural products on which the pesticide has been applied,
- f. A technical Import permit for private use is cancelled if and when the concerned person violates any of the conditions stipulated in this article; or if side effects, as a result of the pesticide application are deemed hazardous by APC, in which case the concerned person bears the legal consequences of the damage incurred.
- g. The same pesticide, or any other pesticide with the same active ingredient, will not be re-imported for the same purpose, unless the concerned company initiates registration of that pesticide by following the regular procedures and the provisions stipulated in this decree.

#### مادة (٢٧) :

للجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تصرح باستيراد مبيدات آفات زراعية غير مسجلة، وذلك لأغراض التجارب والبحوث العلمية بناءً على طلب إحدى الجهات البحثية المختصة وطبقاً للكميات التي تحددها اللجنة على أن تُجرى التجارب والبحوث في المحطات والمعامل الخاصة بهذه الجهات. وفي جميع الأحوال تتحمل هذه الجهات المسؤولية حيال المخاطر المحتملة أو المترتبة على تجريب هذه المبيدات، وتوافق اللجنة بنتائج التجارب ولا تكون هذه النتائج ملزمة عند تقييم هذه المبيدات بغرض التسجيل. ويتم إصدار الموافقة الفنية للاستيراد بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه، وتعتمد من رئيس اللجنة، ويتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن هذه المبيدات «بدون قيمة» بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

#### Article (27):

APC may permit, in the volumes it determines, the import of agricultural pesticides not registered in Egypt for research purposes and upon the request of a research institute (s). Experiments and research must be conducted at the stations and laboratories affiliated to this institute (s). In all cases, the research institute (s) should bear full responsibility for any possible hazard or risk. APC must be informed with the experimentation results that will not be binding when evaluating these pesticides for registration. The technical import permit is signed by the APC Rapporteur, or whoever is authorized to act on his behalf, and endorsed by the APC Chairman. The permission for

clearing the imported pesticides from the Customs area "free of charge" is signed by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf.

مادة (٢٨) :

توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على استيراد المنتج الخام والمذيبات والمواد الإضافية اللازمة لتخليق أو تجهيز أي مبيد زراعي، وذلك بالكميات التي تتناسب مع الطاقة الإنتاجية للمصنع وكمية المنتج النهائي من المبيد المخلوق أو المجهز، على أن تتم عمليات التخليق والتجهيز وإعادة التعبئة في المصانع المرخص لها حسب الشروط الواردة في هذا القرار، على أن يتضمن ملف تسجيل المبيد أسماء ومصادر هذه المواد. يتم إصدار الموافقات الفنية للاستيراد بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة، ويتم الترخيص بالإفراج الجمركي بناءً على موافقة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

### Article (28):

APC approves the import of the technical grade, solvents, additives needed to synthesize or formulate an agricultural pesticide, in quantities proportionate to both the factory's production capacity and the volume of the final product. Synthesis and repacking must be undertaken in factories licensed in accordance with the provisions of this decree. The dossier submitted for the registration of the synthesized pesticide must include names and sources of the aforementioned materials. The technical import permit is signed by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf, and endorsed by the APC Chairman. The permission to clear these materials from the Custom will be issued by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf.

مادة (٢٩) :

يُعمل بقيم الحدود القصوى لمتبقيات المبيدات (MRLs) المسموح بها على المحاصيل والمنتجات الزراعية في مصر على أساس القيم المدرجة في الجداول الصادرة عن مفوضية دستور الغذاء التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، أو القيم المقررة من قبل المفوضية الأوروبية، أو قيم التحمل (Tolerance) التي تحددها وكالة حماية البيئة الأمريكية على الترتيب. في حالة عدم وجود قيم للحدود القصوى المسموح بها لمتبقيات أي مبيد على محصول أو منتج زراعي «ما» يتم العمل بقيم الحدود القصوى المقررة لهذا المبيد على أقرب مجموعة محاصيل بنفس الترتيب التفضيلي المشار إليه.

### Article (29):

The Maximum Residue levels (MRLs) of the Codex Alimentarius, or those of the EU, or the tolerance values set by the US-EPA, are to be applied on the

agricultural crops and their products in the same order. In case the pesticides has no MRLs on a certain crop or crops, its MRLs are to be derived from the MRLs allocated for the closest similar crops.

#### مادة (٣٠) :

عند ترخيص أو تجديد ترخيص مصنع بغرض تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر يقدم صاحب الشأن طلباً إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية مصحوباً بكافة الموافقات والمستندات والنماذج المطلوبة، وتكلف اللجنة المعمل المركزي للمبيدات بإعداد تقرير مشمولاً بتوصية حول إمكانية منح الترخيص. وفي حالة استيفاء الشروط تصدر اللجنة ترخيص المصنع المختص لمدة أربع سنوات قابلة للتجديد، ويشترط في المدير المسئول عن المصنع حصوله على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية أو ما يعادلها وشهادة معتمدة من اللجنة (بعد اجتياز البرامج التدريبية المقررة)، على أن يتم تجديد هذه الشهادة كل أربع سنوات.

#### Article (30):

Upon licensing or renewing the license of a factory for synthesizing, formulating or repacking agricultural pesticides registered in Egypt, the concerned person submits an application to APC, along with the required approvals, documents and forms. APC designates CAPL to prepare a report including a recommendation for possible licensing. In case all the conditions are met, APC issues the license which will be valid for a renewable four-year term. The manager in-charge must hold a B.Sc. degree in agricultural sciences or its equivalent and a certificate approved by APC attesting to his successful completion of the required training courses. This certificate must be renewed every four years.

#### مادة (٣١) :

يكون تجديد الترخيص المشار إليه في المادة السابقة بذات الشروط والإجراءات، على أن يُقدم طلب التجديد قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل، ويُوقف الترخيص بقرار من لجنة مبيدات الآفات الزراعية لمدة تحددها في حالة مخالفة أحد شروط الترخيص الواردة بمواد هذا القرار، وإذا مضت مدة الوقف دون إزالة أسباب المخالفة أعتبر الترخيص لاغياً ولا يجوز إعادته إلا بإجراءات ترخيص جديدة.

#### Article (31):

Renewal of the license referred to in the above-cited article follows the same conditions and procedures. The renewal application must be submitted at least three months before the license expiry date. The license validity will be suspended by an APC decision for a period it determines if any condition

stipulated in this decree is violated. If this period elapsed without rectifying the violation, the license is revoked and should not be restored unless new licensing procedures are undertaken.

**مادة (٣٢) :**

عند ترخيص أو تجديد ترخيص مصنع بغرض تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر يتم الاحتفاظ بسجل مرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها المصنع لمدة أربع سنوات لتتبع حركة هذه المبيدات كما يجب تقديم هذا السجل لمسئولي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب، وتوافق اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن.

**Article (32):**

Upon licensing or renewing the license of a factory for the purpose of synthesizing, formulating or repacking registered agricultural pesticides in Egypt, the factory must keep a registry numbered and stamped by the DA in which the factory is located within its authority for four years to trace the movement of these pesticides. This registry must be made available to CAPL inspection team upon its demand. APC must be informed about any violation in this regard.

**مادة (٣٣) :**

يتم التخزين أو الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية «المسجلة» في محال أو مخازن معدة لهذا الغرض ومستوفاه لشروط الترخيص طبقاً لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ في شأن المحال الصناعية والتجارية المقلقة للراحة، ويشترط في المدير المسئول أن يكون عضواً بنقابة المهن الزراعية وحاصلاً على شهادة معتمدة من لجنة مبيدات الآفات الزراعية (بعد اجتيازه البرامج التدريبية المقررة)، على أن يتم تجديد هذه الشهادة كل أربع سنوات.

**Article (33):**

Registered agricultural pesticides should be stored in storehouses or traded in retail shops designed for these purposes, provided that they fulfill the licensing provisions of Law No. 453 of 1954 concerning the industrial and commercial shops disturbing neighborhood comfort. The manager in-charge must be a member of the Agricultural Profession Syndicate. He also should obtain a certificate approved by APC attesting to his successful completion of the required training courses. This certificate must be renewed every four years.

**مادة (٣٤) :**

يقدم طلب ترخيص المحل أو المخزن إلى مديرية الزراعة التابع لها مصحوباً بالموافقات والمستندات والنماذج التي تحددها اللجنة، وتتولى مديرية الزراعة إصدار ترخيص يسري لمدة

أربع سنوات من تاريخ صدوره، ويجدد الترخيص بذات الشروط والإجراءات، على أن يقدم طلب التجديد قبل انتهاء مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل، وتقوم مديرية الزراعة بموافاة اللجنة بموافقتها أو عدم موافقتها على الترخيص، مع توضيح الأسباب في حالة عدم الموافقة، على أن تحتفظ المديرية بسجل خاص للمحال والمخازن المرخص لها في دائرة اختصاصها.

#### Article (34):

Application for licensing pesticide shops or storehouses must be submitted to the concerned DA. The application must be enclosed with approvals, documents and forms issued as determined by APC. The DA issues a license valid for four years as of the date of issuance. The license is renewed when satisfying the same conditions and following the same procedures. The DA should inform APC with its approval or disapproval regarding the issuing of the license. In case of disapproval, the reasons for disapproval must be stated clearly. The DA should keep a special registry for shops and storehouses located within the circle of its authority.

#### مادة (٣٥) :

عند طلب إجراء أي تعديل في المحل أو المخزن المرخص له بالاتجار أو تخزين مبيدات الآفات الزراعية، يتقدم صاحب الشأن بطلب إلى مديرية الزراعة المختصة للقيام بإجراء المعاينة اللازمة، وفي حالة موافقة المديرية على التعديل المطلوب، يتم التأشير في أصل الترخيص وفي السجل الخاص بقيد المحال أو المخازن المرخص لها، ويوقف الترخيص لمدة عام إذا تم إجراء أي تعديل دون الحصول على موافقة مسبقة من مديرية الزراعة المختصة، وفي جميع الأحوال تقوم مديرية الزراعة بموافاة المعمل المركزي للمبيدات بما تم اتخاذه من إجراءات في هذا الشأن.

#### Article (35):

Upon adding any physical changes to accredited agricultural pesticide shops or storehouses, the owner concerned should submit an application to the DA to carry out the necessary inspection of the place. In case the change is approved by the DA, the approval is included into the original license and into the DA registry of the shops or storehouses that have been changed. If the change has been made without prior approval of the DA, the license will be suspended for one year. In all cases, the DA is to inform CAPL with whatever action taken in this regard.

#### مادة (٣٦) :

على كل من يرخص له بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية أن يحتفظ بسجل مرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها لمدة أربع سنوات تسبق تاريخ آخر قيد لتتبع حركة المبيدات، كما يجب تقديم هذا السجل لمسئولي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب، وتوافق اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن.



### Article (36):

Whoever is licensed to trade in agricultural pesticides must keep a registry numbered and stamped by the concerned DA for a period of four years preceding the date of last entry so as to trace the movement of these pesticides. This registry must be made available to CAPL inspection team upon its demand. APC must be informed with any violations in this regard.

#### مادة (٣٧) :

لا يجوز بيع المبيدات المسجلة «مقيدة الاستخدام» إلا بموجب تصريح رسمي معتمد من مديرية الزراعة المختصة، ويتضمن هذا التصريح ما يلي:  
أ- اسم المبيد الموصى به ورقم تسجيله وكميته  
ب- نوع المحصول والمساحة المطلوب معاملتها  
ت- اسم الآفة أو الآفات المستهدفة، ومعدلات استخدام المبيد  
وفي جميع الأحوال يجب أن يعطي التاجر للمشتري فاتورة يبين فيها اسم المبيد وكميته وصورة المستحضر ونسبة المادة الفعالة، مع تسجيل رقم وتاريخ الموافقة المنصوص عليهما في هذه المادة، وعلى التاجر أن يحتفظ بصور فواتير البيع، وصور شهادات التحليل الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، وموافقات مديرية الزراعة المختصة على بيع المبيدات المسجلة «مقيدة الاستخدام» لمدة أربع سنوات اعتباراً من تاريخ تصريح مديرية الزراعة المختصة.

### Article (37):

It is not allowed to sell restricted use pesticides (RUP) without an official permit issued by the DA. The permit should include:

- Recommended pesticide trade name, registration number and quantity.
- Type of crop and the area to be treated.
- Name of target pest, and pesticide application rate.

In all cases the trader must provide the buyer with an invoice including the trade name of the pesticide, its quantity, type of formulation, percentage of active ingredient, together with the number and date of the approval stipulated in this article. The trader has to keep copies of the invoice of the sold pesticides, and copies of the analysis certificates issued by CAPL, and the approvals of the DA regarding the sale of registered RUP for four years from DA permit.

#### مادة (٣٨) :

يتولى كل من المعمل المركزي لتحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة في الأغذية والمعمل المركزي للمبيدات رصد متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية بالأسواق المحلية، وتوافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتقارير دورية لمراجعة مستوى متبقيات المبيدات تحت الظروف المحلية، على أن تتولى اللجنة وضع الخطة السنوية لرصد وتتبع متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية بالأسواق المحلية.



**Article (38):**

Both Central Laboratory of Residue Analysis of Pesticides and Heavy Metals in Food [QCAP] and CAPL are to monitor pesticide residues in the agricultural commodities in local markets. Results of such monitoring are to be reported to APC for checking the residue levels of the pesticides used, and for planning more comprehensive pesticide residue programs in the future.

**مادة (٣٩) :**

يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بمفرده، أو بالإشتراك مع مندوب إحدى الجهات الحكومية المختصة والذي يتمتع بصفة الضبطية القضائية، بالرقابة والمتابعة والتفتيش على محال ومخازن ومصانع تخليق وتجهيز وإعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية للتحقق من استيفائها لشروط الترخيص ووجود المستندات الوارد ذكرها في هذا القرار وأي مستندات إضافية تقررها لجنة مبيدات الآفات الزراعية، على أن توافي اللجنة تباعاً بتقارير الرقابة والمتابعة والتفتيش لاتخاذ الإجراءات المناسبة.

**Article (39):**

Pesticide shops, storehouses, and factories synthesizing, manufacturing and repacking agricultural pesticides are checked periodically by CAPL inspection officials, alone or jointly with a representative from another governmental entity having the authority of judicial search and putting insecticides on hold when necessary. The checking is meant to verify the fulfillment of the licensing requirements stipulated in this decree and any additional documents required by APC. The inspection reports must be timely provided to APC to take the necessary action required.

**مادة (٤٠) :**

يحق لمسئول الرقابة على المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات أخذ عينات من المبيدات المشتبه فيها «بدون مقابل» والتحفظ عليها بموجب محضر «اشتباه وإثبات حالة وتحفظ» ويوقع على المحضر كل من مسئول الرقابة وصاحب الشأن وتُخزن الكميات التي تم التحفظ عليها في أماكنها أو تُنقل إلى مديرية الزراعة المختصة، وترسل العينات المحرزة مع محضر التحفظ إلى المعمل المركزي للمبيدات للقيام بتحليلها والتأكد من مدى صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات التي سُجلت عليها، ولا يتم التصرف في الكميات التي تم التحفظ عليها إلا بعد ثبوت الصلاحية والمطابقة بناء على شهادة التحليل الصادرة من المعمل، وفي حالة عدم المطابقة يتم إخطار صاحب الشأن بالنتيجة في خطاب موصى عليه بعلم الوصول، ويستمر التحفظ مع اتخاذ كافة الإجراءات القانونية ضد المخالف، وفي جميع الحالات توافي لجنة مبيدات الآفات الزراعية بنسخة من محضر الاشتباه وإثبات الحالة والتحفظ وتقرير مفصل عن كافة التبعات والإجراءات للنظر في مدى اعتمادها.

#### Article (40):

CAPL's pesticide inspectors are entitled to take samples of suspected pesticides free of charge. Based on a suspect report, the suspected pesticides are put on hold. The report is to be signed by the inspector and the person concerned. Pesticides on hold would either be stored at the same place or in the stores of the DA. Samples from the suspected pesticides with the suspect report will be sent to CAPL for analysis to ascertain compliance with APC technical specifications. Upon proven compliance with APC specifications for the product, the person concerned will receive an analysis certificate from CAPL confirming compliance with standard specifications, and the hold is lifted. If the analysis proved otherwise, the person concerned will be notified by a registered letter with a return receipt. Suspected pesticides will be kept on hold and legal actions will be taken against the violator. APC must receive a copy of the suspect report together with a detailed report on the related consequences to consider their endorsement.

#### مادة (٤١) :

يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على تمديد فترة صلاحية أي مبيد لمدة عام قابل للتجديد بناءً على طلب يقدمه صاحب الشأن إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه بشرط سريان إحدى توصيات المبيد وبعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة الكميات المطلوب تمديد صلاحيتها للمواصفات الطبيعية والكيميائية التي تم تسجيل المبيد عليها، وفي حالة المطابقة تقوم اللجنة بمد الصلاحية لمدة عام سواء بوضع ملصق على العبوات القديمة تحت إشراف ومسئولية المعمل المركزي للمبيدات أو إعادة التعبئة في عبوات جديدة حسب طلب صاحب الشأن، على أن يُكَلَّف المعمل المركزي للمبيدات بتحليل عينات من محتويات العبوات التي تم تمديد صلاحيتها والتأكد من جودة هذه العبوات قبل السماح بتداولها.

#### Article (41):

APC may approve extending the validity of pesticides for a period of one year renewable based on an application submitted by the applicant to the APC Rapporteur, or whoever authorized to act on his behalf provided that one of its recommendations is in force. In that case, the CAPL analyses the pesticide in question and sees whether it is in compliance with the standard specifications upon which it has been originally registered or not. In case of compliance with the standard specifications, APC extends the validity of the pesticide for one more year. This is undertaken by either placing stickers on the old packages, or by repacking in new packages according to the request of the person concerned. These procedures are carried out under the supervision of the CAPL. The CAPL is responsible for analyzing samples from the new packages and tests quality before being released for handling.

#### مادة (٤٢) :

تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتكليف المعمل المركزي للمبيدات بتحليل مبيدات الآفات الزراعية بغرض التجريب أو التسجيل أو الإفراج من الجمارك أو السماح بالتداول أو التصدير أو تمديد فترة الصلاحية بعد سداد التكاليف المقررة، وفي حالات الإشتباه تُعفى العينات التي يتم تحليلها من هذه التكاليف، ويتم التحليل وفقاً لطرق قياسية معتمدة لدى اللجنة، كما يمكن الاستعانة بطرق التحليل المدونة بملف تسجيل المبيد.

يتم التحليل على ثلاث مكررات للعينة الواحدة وتدون نتائج هذه المكررات منفردة في شهادة التحليل التي يتم إصدارها على أن يكون المتوسط الحسابي للمكررات هو المحدد لنتيجة التحليل، وبصرف النظر عن نتيجة التحليل يتم إصدار شهادة التحليل من ثلاث نسخ يحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بإحداها وتقدم الثانية للجنة وتسلم الثالثة لصاحب الشأن أو ترسل له في خطاب موصى عليه بعلم الوصول.

#### Article (42):

APC designates CAPL to analyze agricultural pesticides for the purpose of: experimentation, registration, custom clearance, handling, exportation or extending their validity after payment of the set expenses. In case of suspecting the identity of pesticides, their samples will be exempted from such expenses. The analysis will be conducted in accordance with standardized methods approved by APC. Analytical methods stated in the pesticide's dossier may also be applied. The analysis is to be conducted on three replicates from each individual sample. The results of these replicates will be stated individually in the analysis certificate, provided that the average thereof determines the final analytical result. Regardless of the result, the analysis certificate should be issued in triplicate: CAPL keeps one, APC receives the second and the concerned party would receive copy or should receive it by means of a registered letter with a return receipt.

#### مادة (٤٣) :

في حالة عدم إمكانية إجراء كل أو بعض التحاليل بالمعمل المركزي للمبيدات يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الأخذ بشهادات تحليل صادرة من معامل مرجعية معتمدة وموثقة ببلد المنشأ.

#### Article (43):

In case the service of analysis in CAPL is unavailable or partially available, APC may accept analysis certificates issued by other accredited reference laboratories authenticated in the country of origin.

#### مادة (٤٤) :

يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات بسحب عينات، بواقع عينة واحدة لكل ٢٥ طناً-أوقل-منكلتشيغيلة أو لوط من رسائل المبيدات المستوردة، أو المبيدات الخام المصنعة أو المجهزة أو المعاد تعبئتها محلياً أو المعاد تصديرها، أو المبيدات المطلوب تمديد

فترة صلاحيتها. يُحرر مسئول الرقابة على المبيدات محضراً من ثلاث نسخ ينص على أخذ خمسة عينات متماثلة ومتطابقة لإجراء التحاليل المطلوبة وذلك لكل تشغيلة من المبيد تحت الفحص. تحرز هذه العينات بالشمع المدعوم بخاتم مسئول الرقابة، وخاتم صاحب الشأن أو خاتم من ينوب عنه، وتقدم نسخة من المحضر إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية، والأخرى لصاحب الشأن، ويحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بالنسخة الثالثة. يقوم المعمل بإجراء التحاليل المطلوبة على واحدة أو أكثر من العينات الثلاث المحفوظة لديه ويحتفظ صاحب الشأن بالعينتين الرابعة والخامسة، وفي حالة تحقق المعمل من مطابقة العينة للمواصفات الفنية المسجل عليها المبيد، تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية ترخيصاً بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة أو تصريح بالتداول للمبيدات المجهزة أو المعاد تعبئتها محلياً بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

#### Article (44):

Inspectors of CAPL draw representative pesticide samples at the rate of one sample for each 25 tons or maybe less than that. The samples should adequately represent each lot or batch from the imported pesticide shipments. Samples are also taken from technical and formulated pesticides, repacked pesticides, re-exportation and from pesticides for which the extension of their validity is required. The inspectors prepare a report in three copies, stating that five identical samples have been drawn from each batch for the necessary analysis required. The samples are secured with wax co-marked with the seal of the inspector and those of the concerned person or his authorized representative. A copy of the report is sent to APC, the second to the concerned person, and the third to be kept by CAPL. The CAPL conducts the required analysis on one or more sample from the three preserved samples while the concerned person keeps the remaining two samples. In case of verifying conformity of the sample to the technical standard specifications upon which the pesticide has been originally registered, APC issues a permit signed by APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf to clear the imported pesticide shipments from the customs or issuing a permit for handling formulated or locally repacked pesticides.

#### مادة (٤٥) :

في حالة عدم مطابقة العينة للمواصفات الفنية المسجل عليها المبيد يحق لصاحب الشأن أن يتظلم من نتيجة التحليل خلال مدة لا تتجاوز شهراً من تاريخ إخطاره بالنتيجة وإلا اعتبرت نتيجة التحليل نهائية، ويقدم صاحب الشأن التظلم إلى المعمل المركزي للمبيدات مرفقاً به ما يلي:

أ- صورة من شهادة التحليل المبلغة إليه

ب- العينتين المحفوظتين لديه

ت- الإيصال الدال على أداء رسم التظلم

ث- الإيصال الدال على سداد تكاليف إعادته التحليل

يتم إعادة التحليل بالمعمل المركزي للمبيدات بمعرفة لجنة فنية مشكلة من غير الذين اشتركوا في إجراء التحليل الأول وبحضور المتظلم أو من ينوب عنه بتفويض رسمي بعد إخطاره بالموعد المحدد بخطاب موصى عليه بعلم الوصول. يتم إعادة التحليل على إحدى العينتين المحفوظتين لدى صاحب الشأن وذلك بعد مطابقتها للعيينة المحفوظة لدى المعمل المركزي للمبيدات، ويحرر محضر مطابقة يوقع عليه مندوبي قسم التحليل والرقابة والمتظلم أو من ينوب عنه قبل إجراء إعادة التحليل، وتعتبر نتيجة التحليل في الحالة الثانية نهائية إلا إذا ثبت لدى لجنة مبيدات الآفات الزراعية وجود مخالفة صريحة لأي من الإجراءات الخاصة بتنفيذ مواد هذا القرار.

#### Article (45):

If the sample is not conforming to the technical standard specifications upon which the pesticide has been originally registered, the concerned person is entitled to appeal against the result of analysis within a period not exceeding one month as of the date of his notification; otherwise this result will be considered final. The concerned person must submit his appeal to CAPL along with the following:

- A copy of the analysis certificate commutated to him;
- The two samples that were kept with him;
- A receipt indicating the payment of the appeal fee; and
- A receipt indicating the payment of the re-analysis cost.

Re-analysis should be conducted in CAPL by a technical committee not including any of the persons who conducted the first analysis and in the presence of the appellant, or whoever acts on his behalf by a power of attorney, having been notified of the set date and time via a certified letter with a return receipt. Re-analysis will be conducted on one of the two samples that were formerly kept by the concerned person after ascertaining their conformity to the preserved sample(s) kept with CAPL. A sample conformity report is prepared and co-signed by two representatives from the analysis and inspection departments, and the appellant or his representative, before conducting the analysis. The re-analysis results will be considered final, unless it becomes evident to APC that there has been a clear violation of any procedure relating to the implementation of the provisions of this decree.

#### مادة (٤٦):

تُنقل مبيدات الآفات الزراعية في سيارات مطابقة للمواصفات والإشتراطات الفنية والبيئية اللازمة لنقل المواد الخطرة المنصوص عليها في اللائحة التنفيذية لقانون البيئة ٤ لسنة ١٩٩٤، مع وجود المستندات المعتمدة الدالة على الشراء والجهات المنقول منها وإليها، وصور شهادات تحليل المبيدات الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، ويجوز إجراء التفتيش وأخذ عينات من المبيدات المنقولة مع التحفظ على هذه المبيدات في حالات الإشتباه.

#### Article (46):

Agricultural pesticides must be transported in vehicles meeting the standards and technical conditions for the transportation of hazardous materials stipulated in the executive bylaw of the law of the environment No. 4 of 1994, along with the documents indicating purchase, the vehicle points of boarding and destination, and copies of the analysis certificates issued by CAPL. Inspection and sample withdrawal may be undertaken, and in case of suspicion, transported pesticides are put on hold.

مادة (٤٧) :

يلتزم المستورد أو المنتج المحلي لمبيدات الآفات الزراعية بالتخلص الكامل والآمن أو إعادة تصدير المبيدات التي استنفذت مدة صلاحيتها، وذلك تحت إشراف الجهات المختصة.

#### Article (47):

The importer and the local producer must safely dispose of agricultural pesticides and their leftover. This could also be done by re-exporting expired agricultural pesticides under the supervision of the authorities in charge.

مادة (٤٨) :

في حالة الإتجار غير المشروع في مبيدات الآفات الزراعية، أو في حالة الإخلال بالضوابط والمعايير التي تقرها لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو التلاعب في المستندات التي تصدرها اللجنة أو تقديم مستندات أو بيانات غير صحيحة، يُجازى المخالف بالعقوبة التي تتناسب مع حجم وأثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن.

#### Article (48):

In case of illegal trading in agricultural pesticides, or violating the rules and criteria set by APC, or fudging with the documents issued by APC, or submitting false documents and data, a penalty against the offender will be undertaken. This penalty should be proportionate to the magnitude and consequences of the contravention and the frequency of its recurrence, without overruling any more accentuated penalties stipulated in the respective regulating laws.

مادة (٤٩) :

لا يُسمح لصاحب الشأن أو أية جهة أخرى نشر أى معلومات عن مبيدات الآفات الزراعية فى صورة إعلان أو ملصق أو مطوية أو نشرة دعائية أو إرشادية أو أي وسيلة إعلانية أخرى إلا بعد اعتمادها من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه، وعلى الجهات التي تقوم بالنشر التحقق من اعتماد اللجنة للمعلومات المراد نشرها، ويُعاقب كل من يخالف أحكام هذه المادة بالعقوبات التي تتناسب مع حجم وأثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن.



**Article (49):**

The concerned person or any other entity is not allowed to publish information about agricultural pesticides in the form of advertisement, poster, pamphlet or newsletter or any other means of advertising unless approved by the APC Rapporteur or whoever is authorized to act on his behalf. The publishing agencies are required to seek APC approval of the would-be published information. Violators of the provisions of this article will be subjected to penalties proportionate to the magnitude, consequences and recurrence of the contravention, without overruling any more accentuated penalties stipulated in the respective regulating laws.

مادة (٥٠) :

يتم العمل بالنماذج التي تُصدرها لجنة مبيدات الآفات الزراعية لتوثيق خطوات ومراحل تنفيذ مواد هذا القرار، وتلك التي تمكن اللجنة من تنظيم وتيسير أعمالها.

**Article (50):**

The forms issued by APC are meant to put the provision of the present decree into execution, and thus enabling APC to manage and facilitate its duty.

مادة (٥١) :

يتولى رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية إدارة كافة الشؤون التنظيمية والإشرافية والفنية والمالية لأعمال اللجنة.

**Article (51):**

The APC Chairman, assumes the responsibility of managing all the organizational, supervisory, technical and financial affairs of APC.

مادة (٥٢) :

يُلغى القرار الوزاري رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣ المشار إليه، كما يلغى كل ما يخالف هذا القرار أو يتعارض مع أحكامه.

**Article (52):**

The Ministerial Decree No. 1018 of 2013 referred to in the preamble of this decree is hereby rescinded, and so are all the provisions that are different or contradictive with the provisions of the present decree.

مادة (٥٣) :

ينشر هذا القرار في الوقائع المصرية، ويعمل به من اليوم التالي لتاريخ نشره.

**Article (53):**

The said ministerial decree shall be published in the official gazette and be enforced since then.



## ثانياً: التعليمات التنفيذية للقرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

- الغرض من هذه التعليمات هو بيان التفاصيل والخطوات والإجراءات اللازمة لتنفيذ أحكام القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧، وعليه فهذه التعليمات وما يترتب عليها من قرارات للجنة مبيدات الآفات الزراعية نافذة وملزمة لأصحاب الشأن والجهات المعنية في وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.
- لا تعتبر هذه التعليمات بديلاً عن القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧، ولا يجوز لها أن تخالفه أو تعدله، وإذا أثبتت الممارسات مخالفة أحد هذه التعليمات لنص أو حكم لأحد مواد القرار الوزاري تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمواقف مبيدات الآفات الزراعية المسجلة أو قيد التسجيل قبل صدور القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧، وتضع لها الضوابط التي من شأنها توفيق أوضاعها بما يتفق وأحكام هذا القرار وذلك تنفيذاً لحكم المادة ٨ منه.
- لجنة مبيدات الآفات الزراعية هي الجهة الوحيدة المسؤولة عن تسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية في مصر.
- تنفيذاً لحكم المادة ٥٠ من القرار الوزاري يتم العمل بالنماذج التي تُصدرها لجنة مبيدات الآفات الزراعية لتوثيق خطوات ومراحل تنفيذ مواد هذا القرار وتلك التي تمكن اللجنة من تنظيم وتسيير أعمالها، وتعتبر هذه النماذج جزء لا يتجزأ من التعليمات التنفيذية، وللجنة - لأسباب تقدرها - تعديل بعض هذه النماذج عند الضرورة.
- تعمل لجنة مبيدات الآفات الزراعية على ترشيد استخدام المبيدات عن طريق تشجيع الأجيال والمجاميع الجديدة من مبيدات الآفات الزراعية الآمنة على الصحة العامة والبيئة وتلك التي تستخدم بمعدلات صغيرة وذات أثر باقٍ محدود على النباتات وفي التربة. كما تعمل اللجنة على تقييد استخدام وتداول المبيدات عالية المخاطر وشديدة السمية ذات البطاقة الحمراء أو التي ترد عليها ملاحظات من الهيئات الدولية المعنية.
- تعتبر قرارات لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وفقاً لحكم المادة (١) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ - نافذة وملزمة لأصحاب الشأن وكافة الجهات ذات العلاقة (المعاهد والمعامل المركزية المختصة والجامعات) من خلال التكاليفات والإجراءات والضوابط والتوجيهات الصادرة عن اللجنة.
- تقوم المعاهد والمعامل المركزية المختصة والجامعات بناءً على تكليف لجنة مبيدات الآفات الزراعية بإجراء تجارب التقييم الحيوي لفعالية مبيدات الآفات الزراعية طبقاً للبروتوكولات الصادرة عن لجنة مبيدات الآفات الزراعية وبالميزانية التي تحددها وتحملها اللجنة.
- يقوم المعمل المركزي للمبيدات بناءً على تكليف من اللجنة بتحليل المواصفات الطبيعية والكيميائية والشوائب الرئيسية المصاحبة - إن وجدت - للمبيدات المستوردة والمجهزة محلياً والمطلوب التأكد من صلاحيتها والمعاد تعبئتها أو أي عينات أخرى ترى لجنة مبيدات الآفات الزراعية ضرورة تحليلها، وترسل أصل شهادات التحليل إلى اللجنة أياً كانت نتيجة التحليل.
- للجنة مبيدات الآفات الزراعية الحق في مراقبة جميع الممارسات المعملية والزراعية التي

- تقوم بها الجهات المكلفة من قبل اللجنة سواء ما يتعلق بالتقييم الحيوي لفعالية المبيدات أو تحليل المواصفات الطبيعية والكيميائية والشوائب الرئيسية المصاحبة للمبيدات- إن وجدت- كما أن من حق اللجنة الإطلاع على أصل النتائج الخام (Raw Data) لكافة هذه الممارسات.
- تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمنح تراخيص مزاولة مهنة مطبقي مبيدات الآفات الزراعية من حملة المؤهلات المتوسطة بموجب شهادات معتمدة من اللجنة بعد اجتياز البرامج التدريبية المقررة، على أن يتم تجديدها كل أربع سنوات.
- تسجل لجنة مبيدات الآفات الزراعية المبيدات الخام أو المجهزة وفقا لقاعدة بيانات المواد الفعالة للمبيدات المسجلة في المفوضية الأوروبية أو وكالة حماية البيئة الأمريكية أو كندا أو استراليا أو اليابان أو مصر في حالة المنتجات الحيوية ذات الأصول المحلية باعتبارها الجهات المعتمدة لدى اللجنة حتى الآن.
- يُحظر إنتاج أو تجهيز أو إعادة تعبئة أو إستيراد أو الإتجار في أو تداول أو إستخدام مبيدات الآفات الزراعية في صورها الخام أو المجهزة إلا إذا كانت مسجلة بلجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- تُراجع لجنة مبيدات الآفات الزراعية بصفة دورية مواقف المبيدات المسجلة لديها أو قيد التسجيل وتتخذ ما تراه مناسباً في حالة ظهور أي مستجدات أو نشر أي تقارير تختص بأمان هذه المبيدات على صحة الإنسان والبيئة وسلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية، وتتخذ اللجنة الرئيسية قراراتها سواء بالتعليق أو بالإلغاء أو تقييد الإستخدام بتوصية من لجنة المتابعة والمراجعة الدورية.
- يقدم طلب تسجيل أي مبيد سواء مستحضر أو خام إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه ويرفق بالطلب ما يلي:
  - أ- الملف التمهيدي للبيانات الفنية
  - ب- كافة المستندات المعتمدة المطلوبة والصادرة عن الجهات المسؤولة
  - ت- ما يثبت سداد رسم التسجيل عن كل مادة خام أو مستحضر
- يقوم أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بفحص الطلب المقدم لتسجيل المبيد وفي حالة مطابقته لشروط التسجيل الواردة في المادة (٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يعرض على لجنة المتابعة والمراجعة الدورية للتوصية بالتسجيل، ويعتبر تقديم الطلب من صاحب الشأن بمثابة موافقة على إلتزامه بكافة القواعد والضوابط والإجراءات المنظمة لتنفيذ أحكام هذا القرار.
- على صاحب الشأن عدم تسمية المبيد المراد تسجيله بالإسم الشائع لأي مادة فعالة أو برقم كودي أو إسم مشابه أو مطابق للإسم التجاري لمبيد آخر مسجل بالفعل.
- في حالة موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية على البيانات الفنية للمبيد المطلوب تسجيله يلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات من المادة الفعالة والشوائب الرئيسية- إن وجدت- التي قد تصاحبها أو أي مواد أخرى تراها اللجنة ضرورية للتحليل من مصادر معتمدة إلى المعمل المركزي للمبيدات لاستخدامها كمواصفات قياسية مرجعية.
- يلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات المبيدات اللازمة للتحليل والتجريب والدراسات التي

- توافق عليها لجنة مبيدات الآفات الزراعية بدون مقابل وبالكميات التي تحددها اللجنة.
- يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن عينات التجريب والتحليل والدراسات المطلوبة بدون قيمة بناءً على موافقة معتمدة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه.
- يلتزم صاحب الشأن بتقديم الملف الكامل للمستندات المعتمدة والبيانات والدراسات الفنية الخاصة بالمبيد المراد تسجيله طبقاً في حالة المبيد الخام وفي حالة مستحضر المبيد.
- تكلف لجنة مبيدات الآفات الزراعية محطات البحوث (المعاهد والمعامل المركزية المختصة والجامعات) بتجريب المبيدات المطلوب تسجيلها وذلك لموسمين زراعيين متماثلين ومتتاليين لجميع المبيدات على أن يكون الموسم الزراعي الثاني توسعي للمبيدات التي تتطلب هذا النوع من التجريب، أما الجاذبات فتُجرَّب لموسم زراعي واحد.
- يتم تسليم العينات الخاصة بالتجريب من الشركات لمسئولي التجريب بالمعاهد والمعامل المركزية المختصة بعد التأكد من صحة البيانات على العبوات وسداد تكاليف التجريب طبقاً للجدول الزمني الذي أقرته لجنة مبيدات الآفات الزراعية لكل معهد أو معمل مختص.
- يقوم مسئول التجريب بكل معهد أو معمل بعد التأكد من سداد الشركات لتكاليف التحليل بالتوقيع على العينات الخاصة بالمبيد الخاصة بالتجريب والبصمة والشواذب ودراسات السمية وPHI وإرسالهم إلى المعمل المركزي للمبيدات للتأكد من مطابقة المبيد للمواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشواذب الرئيسية المصاحبة- إن وجدت- وفي حالة عدم المطابقة يتقدم صاحب الشأن بطلب لتحليل عينة أخرى والتأكد من المطابقة أو عدم المطابقة.
- يقوم المعمل المركزي للمبيدات بإرسال شهادة تحليل عينات التجريب في مدة أقصاها شهر من تاريخ إستلام هذه العينات- طبقاً لقرار لجنة مبيدات الآفات الزراعية بجلستها رقم ٢٠١٣/١٠ بتاريخ ٢٧/٨/٢٠١٣- إلى أمين اللجنة وصورة من هذه الشهادة إلى مسئول التجريب.
- يقوم مسئول التجريب بتوزيع العينات على محطات التجريب دون إنتظار نتيجة التحليل مع أخذ تعهد على صاحب الشأن بأن يتم التجريب تحت مسؤوليته ولا يؤخذ بنتائج التجريب في حالة ثبوت عدم مطابقة العينات للمواصفات الطبيعية والكيميائية.
- في حالة عدم اجتياز المبيد لاختبارات المواصفات الكيميائية والطبيعية قبل توزيع العينات على محطات التجريب يسقط حق صاحب الشأن في التجريب لهذا الموسم ويحتفظ بتكاليف التجريب بعد خصم المصاريف الإدارية، أما في حالة عدم اجتياز المبيد للتجريب وفي حالة عدم مطابقة العينات التي تم توزيعها بالفعل على محطات التجريب للمواصفات الطبيعية والكيميائية يسقط حق صاحب الشأن في التكاليف ويعاد التجريب في الموسم التالي بتكلفة جديدة.
- يصدر المعمل المركزي للمبيدات عن كل مرحلة من مراحل التجريب شهادة تحليل بالمطابقة أو عدم المطابقة للمواصفات الكيميائية والطبيعية ونسب الشواذب الرئيسية المصاحبة- إن وجدت- وتعتبر هذه الشهادة بمثابة بصمة المواصفات الفنية التي يُسجَل عليها المبيد.
- في حالة اجتياز المبيد لمراحل التجريب بمستويات الفعالية المقررة توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إصدار شهادة اجتياز إختبار التقييم الحيوي وذلك من نسختين تحتفظ اللجنة بإحداها وتسلم الأخرى لصاحب الشأن.

- المدة القصوى لسريان شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي ثلاث سنوات من تاريخ موافقة اللجنة على نتيجة الإختبار أو تاريخ إنتهاء شهادة التسجيل أيهما أقرب.
- تُقدّم صور من شهادة إجتيّاز إختبار التقييم الحيوي بعد الإطلاع على الأصل في الحالات الآتية:
  ١. إصدار أو تجديد شهادة التسجيل
  ٢. إصدار البطاقة الإستدلالية
  ٣. إصدار الموافقة الفنية للإستيراد أو التصدير
  ٤. إصدار الإفراج الجمركي
- تُوقّع شهادة اجتياز إختبار التقييم الحيوي من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة.
- تُصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادة تسجيل المبيد للمنتج الخام أو المجهز وتسري هذه الشهادة لمدة ٦ سنوات قابلة للتجديد إعتباراً من تاريخ بداية شهادة التسجيل (موافقة اللجنة على إجتيّاز إختبار التقييم الحيوي) وذلك بعد إستيفاء جميع متطلبات التسجيل وإجازة اللجنة لنتيجة تحكيم الملف الخاص بالمبيد وموافقتها على تسجيله.
- يتم إعادة تقييم فعالية المبيد في بداية كل من السنة الثالثة والسنة السادسة من تاريخ إصدار شهادة التسجيل.
- تُجدد شهادة التسجيل بناءً على طلب صاحب الشأن بشرط إستمرار إنطباق شروط التسجيل الواردة في القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على المنتج الخام أو المبيد المجهز.
- لا يتم إعادة تسجيل المبيد الخام إلا إذا تم إصدار شهادة تسجيل لأحد مستحضراته المجهزة وأخذ عينة من المنتج الخام قبل تجهيز المستحضر للتأكد من المواصفات التي سُجّل عليها.
- تُوقّع شهادة التسجيل أو تجديد التسجيل من أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتُعتمد من رئيس اللجنة.
- تُصدر شهادة التسجيل من ثلاث نسخ (أصل لصاحب الشأن- أصل للجنة مبيدات الآفات الزراعية - أصل للمعمل المركزي للمبيدات).
- تُصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادات تسجيل بغرض التصدير لمدة عام للمبيدات قيد التسجيل المصنعة أو المجهزة محلياً تشجيعاً للصناعة الوطنية بالشروط الآتية:
  - أ- إجتيّاز المبيد إختبار التقييم الحيوي في الموسم الأول
  - ب- إجازة تحكيم الملف الخاص بالمبيد
  - هـ- إصدار شهادة تحليل مطابقه للمواصفات الطبيعية والكيماوية والشوائب الرئيسية - إن وجدت.
- للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار موافقات فنية بغرض التصدير للمبيدات المسجلة المنتجة أو المجهزة محلياً أو المستوردة المعاد تعبئتها محلياً بالشروط التي قبلها الدولة المستوردة على أن يتم إصدار شهادة تحليل بالمطابقة للمواصفات، ويتم عمل محضر إثبات

- حالة من قِبَل المعمل المركزي للمبيدات للشحنة قبل التصدير يوضح نوع المبيد وصورته والكمية وحجم العبوات والبلد المُصدّر إليها يُقدّم إلى اللجنة مع بوليصة الشحن على أن يتحمل صاحب الشأن بمفرده أي تبعات أو مسؤوليات قانونية نتيجة إعادة التصدير.
- يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على إعادة تصدير شحنات مبيدات الآفات الزراعية التي تم استيرادها، وذلك بعد الحصول على موافقة فنية لإعادة تصدير هذه الشحنات وبعد قيام المعمل المركزي للمبيدات بإجراء التحاليل اللازمة للتأكد من أنها من نفس الشحنة التي تم استيرادها وبالمبررات التي قبلها اللجنة، وعلى صاحب الشأن تقديم المستندات الدالة على إعادة تصدير الشحنة إلى اللجنة.
- لا يتم تداول مبيدات الآفات الزراعية إلا في عبوات ملصق عليها بطاقة استدلائية كاملة البيانات معتمدة من قبل اللجنة طبقاً.
- تصدر البطاقة الإستدلائية للمبيد بتوقيع من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بعد استيفاء جميع المتطلبات ويدون على البطاقة البيانات الفنية والإرشادية التي تحددها اللجنة.
- يحدد لون البطاقة الإستدلائية طبقاً لتقسيم سمية المستحضر للمبيدات وفقاً لمنظمة الصحة العالمية.
- تكون صلاحية البطاقة الإستدلائية عامين من تاريخ صدورهما بما لا يتعارض مع تاريخ إنتهاء سريان شهادة التسجيل أو شهادة اجتياز إختبار التقييم الحيوي.
- في حالة المبيدات مقيدة الاستخدام يضاف على البيانات الفنية والإرشادية للبطاقة الإستدلائية عبارة «مقيدة الاستخدام» أو ما يفيد تقييد استخدامها بخط واضح مع ذكر شروط الاستخدام المقيد.
- يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على قيام صاحب الشأن بإجراء تصويب للأخطاء التي يمكن تداركها ببيانات البطاقة الاستدلائية سواء داخل الدائرة الجمركية أو بعد الإفراج عن الشحنة على أن يتم أخذ تعهد على صاحب الشأن بعدم التصرف في الشحنة المفرج عنها قبل تصويب هذه الأخطاء ومعاينة المعمل المركزي للمبيدات لها والموافقة عليها وذلك دون الإخلال بإجراءات وضوابط التسجيل والتداول.
- يقوم المعمل المركزي للمبيدات باختبار جودة عبوات المبيدات طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة من اللجنة.
- لا يجوز التنازل عن شهادة تسجيل المبيد للغير إلا بعد مرور ثلاث سنوات من تاريخ إصدار شهادة التسجيل أول مرة وانتقال ملكية الجهة المسجل المبيد بإسمها إليه وتقديم كافة المستندات الرسمية الموثقة التي تحددها لجنة مبيدات الآفات الزراعية في هذا الشأن ومن ضمنها موافقة الشركة المنتجة على انتقال الملكية.
- في حالة شهادات التسجيل التي مضى على إصدارها أكثر من ست سنوات لا يجوز التنازل عنها للغير إلا بعد مرور سنة من تاريخ آخر إصدار إفراج جمركي لشحنة المبيد. ويشترط موافقة الشركة المنتجة على انتقال الملكية.

- يوقف أو يلغى تسجيل المبيد أو أي من توصياته بقرار من اللجنة ويمنح صاحب الشأن مهلة حتى نهاية الموسم الزراعي التالي وبما لا يجاوز تاريخ إنتهاء سريان شهادة التسجيل وذلك في أي من الحالات التالية:
  - أ- فقد أحد شروط التسجيل الواردة في هذا القرار.
  - ب- إنخفاض فعالية المبيد ضد الآفة المستهدفة.
  - ت- حدوث خلل واضح في التوازن الطبيعي لصالح الآفة.
  - ث- حدوث أضرار غير متوقعة للمبيد على صحة الإنسان والبيئة أو سلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية أو تجاوز الحدود المسموح بها لمتبقيات المبيد على المنتجات الزراعية.
  - ج- نشر تقارير علمية معتمدة من جهات مرجعية تفيد بخطر المبيد على صحة الإنسان والبيئة.
- في حالة إلغاء تسجيل المبيد أو أي من توصياته يخطر صاحب الشأن بقرار اللجنة خلال ١٥ يوماً من تاريخ اعتماد القرار بموجب خطاب موصى عليه بعلم الوصول إلى عنوانه، ويمكن لصاحب الشأن التظلم من قرار اللجنة خلال ٣٠ يوماً من تاريخ إستلامه الخطاب وللجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تفصل في هذا التظلم خلال ٦٠ يوماً من تاريخ تقديمه إليها ويكون قرارها بالبت نهائياً.
- يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار توصية إضافية (Off Label) لمكافحة آفة ما وذلك على أقرب محصول باستخدام مبيد مسجل في مصر وموصى به لمكافحة نفس الآفة، وذلك استجابة لطلبات المزارع المخصص إنتاجها للتصدير، وتكون التوصية في هذه الحالة لمدة عام قابل للتجديد بشرط أمان المبيد على المحصول المراد معاملته.
- عند استيراد أي مبيد يجب أن يكون صاحب الشأن حاصلاً على ترخيص بالإتجار في مبيدات الآفات الزراعية.
- تسري الموافقة الفنية للإستيراد لمدة ٦ شهور ويجوز لرئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية تجديد سريان هذه الموافقة لمدة ستة أشهر أخرى بناءً على طلب يتقدم به صاحب الشأن إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه.
- تُوقَّع الموافقة الفنية للإستيراد من أمين اللجنة أو من ينوب عنه، وتُعتمَد من رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة بموافقة أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة رسائل المبيدات المستوردة للمواصفات الفنية التي سُجِّلت عليها، مع ضرورة الإسراع في إجراء التحقق والإفراج تجنباً لتحمل صاحب الشأن أي تأخير قد يكلفه الوقت والجهد والمال.
- يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار موافقة فنية لإستيراد مبيد غير مسجل وذلك للإستخدام الخاص في المسطحات الخضراء مثل الملاعب الرياضية وملاعب الجولف أو المزارع المخصص إنتاجها للتصدير وذلك بالشروط التالية:
  ١. تسجيل المبيد في قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات المشار إليها في المادة ٦ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
  ٢. كتاب موثق من الجهة المطلوب التصدير إليها يفيد موافقتها على استخدام المبيد على المحصول المراد تصديره.



٣. تقديم صاحب الشأن لبيان معتمد من مديرية الزراعة المختصة بالمساحة والمحاصيل التي سيتم زراعتها للتصدير.
٤. قيام أمانة اللجنة بتحديد الكمية التي يمكن إستيرادها من خلال معدل الاستخدام والمساحة التي سيتم زراعتها (أو المنزرعة) بغرض التصدير.
٥. متابعة مديرية الزراعة المختصة لإستخدام هذه المبيدات وتقديم تقرير معتمد عن هذه المتابعة في نهاية الموسم إلى اللجنة.
٦. متابعة مديرية الزراعة المختصة لإستخدام هذه المبيدات وتقديم تقرير معتمد عن هذه المتابعة في نهاية الموسم إلى اللجنة.

الفقرة	التفسير
مبيد غير مسجل في سجلات اللجنة بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ومسجل في قاعدة البيانات المرجعية	المقصود بمبيد غير مسجل في سجلات اللجنة ومسجل في قاعدة البيانات المرجعية: أ- مستحضر يحتوي على مادة فعالة جديدة وغير مسجلة في سجلات اللجنة. ب- مستحضر مادته الفعالة مسجلة ولكن صورة المستحضر مختلفة عن صورة المبيد المسجل. ت- مستحضر مادته الفعالة مسجلة وله نفس صورة المستحضر ولكن تركيز المادة الفعالة يختلف عن تركيز المادة الفعالة للمبيد المسجل في حدود ٥٪.
شهادة معتمدة وموثقة من الجهة المطلوب التصدير إليها	المقصود بالجهة المطلوب التصدير إليها: أ- الجهة المسئولة عن استيراد المنتج في البلد المصدر إليها. ب- الشركة المستوردة للمنتج.
"عدم السماح باستيراد نفس المبيد، أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الاستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية في القيام بإجراءات تسجيل هذا المبيد"	أ- تقدم الشركة برنامج تجريبي للمبيد الذي تم الموافقة على استيراده بنفس التركيز والصورة التي حصل عليها في الموافقة الفنية للاستيراد. ب- لا يُقبل التجريب في حالات اختلاف التركيز أو صورة المستحضر، وبالتالي عدم استيراد نفس المبيد أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية.

٧. يُلصق على عبوات المبيد بطاقة إستدلالية مدون عليها «غير قابل للتداول أو الإتجار» باللغة العربية ويخط واضح لا يسهل محوه ويتناسب مع حجم العبوة مع بيان اسم الجهة التي تم الإستيراد لحسابها بالإضافة إلى باقي البيانات الأخرى الواجب إثباتها على البطاقة الاستدلالية للمبيد.



٨. في حالة المزارع المخصص إنتاجها للتصدير يقدم صاحب الشأن شهادة جمركية تفيد تصدير المنتجات الزراعية التي استخدم المبيد من أجلها.
٩. عدم السماح باستيراد نفس المبيد أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الاستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية في إجراءات تسجيل هذا المبيد.
١٠. تفسير لبعض الفقرات الواردة بالمادة ٢٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧:
١١. تلغى جميع الموافقات الفنية للإستيراد بغرض الإستخدام الخاص في حالة:
  - أ- مخالفة صاحب الشأن لأي شرط من الشروط التي وردت عليه.
  - ب- حدوث أي آثار جانبية ترى اللجنة خطورتها من إستخدام هذا المبيد، ويتحمل صاحب الشأن مسئولية أي تبعات قانونية تجاه كل ما يترتب على ذلك من آثار أو أضرار.
- بناءً على طلب المعهد أو المعمل المركزي المختص أو أي جهة معنية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية إصدار شهادة تسجيل وبطاقة إستدلالية مؤقتتين لإستخدام مبيد آفات زراعية غير مسجل لمكافحة هذه الآفة في مصر ولكنه مسجل في قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات المشار إليها في المادة (٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وذلك في الحالات التالية:
  - أ- تلبية لأي إحتياجات حرجة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي مثل بدائل غاز بروميد الميثايل.
  - ب- عند إنتشار آفة بحالة وبائية تسبب أضراراً إقتصادية.
  - ج- تطبق الفقرة (ز) من المادة (٢٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على أن يتم تحليل المبيد للتأكد من مواصفاته قبل إصدار شهادة التسجيل.
- للجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تصرح بإستيراد مبيدات آفات زراعية غير مسجلة وذلك لأغراض التجارب والبحوث العلمية بناءً على طلب أحد الجهات البحثية المختصة وطبقاً للكميات التي تحددها اللجنة بالشروط الآتية:
  ١. يكون المبيد مسجل في قاعدة بيانات أحد المرجعيات الواردة في المادة (٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
  ٢. تجرى التجارب والبحوث في المحطات والمعامل المركزية الخاصة بهذه الجهات.
  ٣. تتحمل هذه الجهات المسئولية حيال المخاطر المحتملة أو المترتبة على تجريب هذه المبيدات.
  ٤. موافاة اللجنة بنتائج التجارب ولا تكون هذه النتائج ملزمة للجنة عند تقييم هذه المبيدات بغرض التسجيل.
  ٥. إصدار موافقة فنية لإستيراد هذه المبيدات بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه واعتماد رئيس اللجنة.
  ٦. يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن هذه المبيدات بدون قيمة بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.
- توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إستيراد المنتج الخام والمذيبات والمواد الإضافية اللازمة لتخليق أو تجهيز أي مبيد زراعي بالشروط الآتية:

١. تتناسب كمية هذه المواد مع كل من الطاقة الإنتاجية للمصنع المذكورة في السجل الصناعي الخاص به وكمية المنتج النهائي من المبيد المراد تخليقه أو تجهيزه.
  ٢. تتم عمليات التخليق والتجهيز وإعادة التعبئة في المصانع المرخص لها حسب الشروط الواردة في القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
  ٣. يتضمن ملف تسجيل المبيد أسماء ومصادر ونسب هذه المواد وخطوات التخليق أو التجهيز.
  ٤. تُوقَّع الموافقة الفنية لإستيراد هذه المواد من أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة ويتم الترخيص بالإفراج الجمركي بناءً على موافقة أمين اللجنة أو من ينوب عنه بعد مطابقة المعمل المركزي للمبيدات للمواصفات الفنية لهذه المواد.
- يُعمل بقيم الحدود القصوى لمتبقيات المبيدات (MRLs) المسموح بها على المحاصيل والمنتجات الزراعية في مصر على أساس القيم المدرجة في الجداول الصادرة عن مفوضية دستور الغذاء التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، أو القيم المقررة من قبل المفوضية الأوروبية، أو قيم التحمل "Tolerance" التي تحددها وكالة حماية البيئة الأمريكية على الترتيب. في حالة عدم وجود قيم للحدود القصوى المسموح بها لمتبقيات أي مبيد على محصول أو منتج زراعي "ما" يتم العمل بقيم الحدود القصوى المقررة لهذا المبيد على أقرب مجموعة محاصيل أو منتجات زراعية بنفس الترتيب التفضيلي المشار إليه.
  - يقوم المعمل المركزي لتحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة في الأغذية بإمداد لجنة مبيدات الآفات الزراعية بنتائج تحليل متبقيات المبيدات المتحصل عليها للربط بين هذه المتبقيات وأنواع وكميات المبيدات المتداولة في مصر واتخاذ الإجراءات المناسبة في حالة المبيدات التي تجتاز متبقياتها الحدود القصوى المسموح بها، أو التي ترد عليها ملاحظات عند تصدير المنتجات التي استخدمت عليها هذه المبيدات.
  - عند ترخيص أو تجديد ترخيص مصنع بغرض تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات آفات زراعية مسجلة في مصر يتم إتباع الخطوات التالية:
١. يقدم صاحب الشأن طلب إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية مصحوباً بملف به كافة الموافقات والمستندات والنماذج المطلوبة.
  ٢. يقوم المعمل المركزي للمبيدات بتكليف من اللجنة بفحص ملف المصنع وعمل المعاينة وإعداد تقرير مشمولاً بتوصية حول إمكانية الترخيص من عدمه وإرسال التوصية إلى اللجنة لاستكمال إجراءات الترخيص وإعادة أصل الملف للحفظ بأرشيف اللجنة.
  ٣. في حالة إستيفاء شروط الترخيص تصدر اللجنة ترخيص المصنع المختص لمدة أربع سنوات قابلة للتجديد.
  ٤. يشترط حصول المدير المسئول للمصنع على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية أو ما يعادلها وشهادة معتمدة من اللجنة والمعمل المركزي للمبيدات باجتيازه البرامج التدريبية التي تحددها اللجنة وتجدد هذه الشهادة كل أربع سنوات.
  ٥. لا يجوز للمصانع المرخص لها من لجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تخلق أو تجهز أو تُعيد تعبئة أو تخزن أي مواد غير مبيدات الآفات الزراعية المصرح لها بها من اللجنة.

- يجدد ترخيص المصنع بذات الشروط التي صدر بها الترخيص على أن يقدم طلب التجديد للجنة مبيدات الآفات الزراعية قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل.
- يوقف ترخيص المصنع بقرار من اللجنة وللجنة التي تحددها في حالة مخالفة أحد شروط الترخيص الواردة بمواد القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
- إذا مضت مدة وقف المصنع دون إزالة أسباب المخالفة أعتبر الترخيص لاغياً ولا يجوز إعادته إلا بإجراءات ترخيص جديدة.
- كل من يرخص له بتخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر يحتفظ بسجل مرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها لمدة أربع سنوات تسبق تاريخ آخر قيد لتتبع حركة هذه المبيدات.
- يُقدّم هذا السجل لمستوحي الرقابة على المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب وتوافق اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن.
- يتم التخزين أو الإتجار في مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مخازن أو محال مرخصة.
- يُقدّم طلب الترخيص إلى مديرية الزراعة التابع لها المخزن أو المحل مصحوباً بالموافقات والمستندات والنماذج التي تحددها اللجنة.
- تتولى مديرية الزراعة التي يقع المحل أو المخزن في دائرة إختصاصها إصدار ترخيص إتجار في المبيدات يسرى لمدة أربع سنوات.
- يجدد الترخيص بذات الشروط والإجراءات على أن يقدم طلب التجديد إلى مديرية الزراعة قبل إنتهاء مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل.
- يُشترط في المدير المسئول عن المحل أو المخزن أن يكون عضواً بنقابة المهن الزراعية وحاصلاً على شهادة معتمدة من اللجنة والمعمل المركزي للمبيدات باجتيازه البرامج التدريبية المقررة وتجدد هذه الشهادة كل أربع سنوات.
- تُوافق مديرية الزراعة المختصة اللجنة والمعمل المركزي للمبيدات بموافقتها أو عدم موافقتها على الترخيص مع توضيح الأسباب في حالة عدم الموافقة.
- تحتفظ مديرية الزراعة بسجل خاص للمخازن والمحال المرخص لها في دائرة إختصاصها، ويُقدّم لمستوحي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب.
- عند طلب إجراء أي تعديل في المخزن أو المحل المرخص له بتخزين أو الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية، يتقدم صاحب الشأن بطلب إلى مديرية الزراعة المختصة للقيام بإجراء المعاينة اللازمة، وفي حالة موافقة المديرية على التعديل المطلوب، يتم التأشير في أصل الترخيص وفي السجل الخاص بقيد المخازن أو المحال المرخص لها، ويُوقف الترخيص لمدة عام إذا تم إجراء أي تعديل دون الحصول على موافقة مسبقة من مديرية الزراعة المختصة، وفي جميع الأحوال تقوم مديرية الزراعة بموافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية والمعمل المركزي للمبيدات بما تم اتخاذه من إجراءات في هذا الشأن.
- يحتفظ كل من يرخص له بالإتجار في مبيدات الآفات الزراعية بسجل مُرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها لمدة أربع سنوات تسبق تاريخ آخر قيد لتتبع حركة هذه المبيدات،

- ويُقدّم هذا السجل لمستوحي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب، وتوافق اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن من خلال المعمل المركزي للمبيدات.
- لا يجوز بيع المبيدات المسجلة «مقيدة الاستخدام» إلا بموجب تصريح رسمي معتمد من مديرية الزراعة المختصة، ويتضمن هذا التصريح ما يلي:
    - أ. اسم المبيد الموصى به ورقم تسجيله وكميته
    - ب. نوع المحصول والمساحة المطلوب معاملتها
    - ج. اسم الآفة أو الآفات المستهدفة، ومعدلات استخدام المبيد
  - وفي جميع الأحوال يجب أن يُعطي التاجر للمشتري فاتورة يبين فيها اسم المبيد وكميته وصورة المستحضر ونسبة المادة الفعالة، مع تسجيل رقم وتاريخ الموافقة المنصوص عليهما في القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧، وعلى التاجر أن يحتفظ بصور فواتير البيع، وصور شهادات التحليل الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، وموافقات مديرية الزراعة المختصة على بيع المبيدات المسجلة "مقيدة الاستخدام" لمدة أربع سنوات اعتباراً من تاريخ تصريح مديرية الزراعة المختصة.
  - يتولى كل من المعمل المركزي لتحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة في الأغذية والمعمل المركزي للمبيدات رصد متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية بالأسواق المحلية، وتوافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتقارير دورية لمراجعة مستوى متبقيات المبيدات تحت الظروف المحلية، على أن تتولى اللجنة وضع الخطة السنوية لرصد وتتبع متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية بالأسواق المحلية، على أن يتم التنسيق بين المعملين وتحديد مسؤولية كل منهما في تنفيذ المادة ٣٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ من خلال مذكرة تفاهم توقع من مديري المعملين وتُعتمد من رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
  - يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بإجراءات المراقبة والمتابعة والتفتيش على محال ومخازن ومصانع تخليق وتجهيز وإعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية للتحقق من إستيفائها لشروط الترخيص ووجود جميع المستندات.
  - يقوم المعمل المركزي للمبيدات بموافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية تبعاً بتقارير الرقابة والمتابعة والتفتيش لإتخاذ الإجراءات المناسبة.
  - يحق لمسئول الرقابة على المبيدات أخذ عينة من المبيدات المشتبه فيها بدون مقابل والتحفظ عليها بموجب محضر "إشتباه وإثبات حالة وتحفظ"، ويوقع على المحضر كل من مسئول الرقابة وصاحب الشأن.
  - تُخزّن الكميات التي تم التحفظ عليها في أماكنها أو تنقل إلى مديرية الزراعة المختصة وترسل العينات المحرزة مع محضر التحفظ إلى المعمل المركزي للمبيدات للتأكد من مدى صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات التي سُجلت عليها.
  - لا يتم التصرف في الكميات التي تم التحفظ عليها إلا بعد ثبوت الصلاحية والمطابقة بناء على شهادة التحليل الصادرة من المعمل المركزي للمبيدات، ويستمر التحفظ وإتخاذ كافة الإجراءات القانونية ضد المخالف في حالة عدم المطابقة.
  - يقوم المعمل المركزي للمبيدات بإخطار مديرية الزراعة المختصة وصاحب الشأن بنتيجة التحليل في خطاب موصى عليه بعلم الوصول.
  - في جميع الحالات توافق اللجنة بنسخة من محضر الإشتباه وإثبات الحالة والتحفظ ونتيجة التحليل وتقرير مفصل عن كافة التبعات والإجراءات.

- عند رغبة صاحب الشأن في تمديد فترة صلاحية أي مبيد بشرط سريان إحدى توصيات المبيد لمدة عام قابل للتجديد يتقدم بطلب إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه ويحدد فيه طريقة إثبات التجديد (معلق على العبوات القديمة أو إعادة التعبئة في عبوات جديدة)
- يتم عرض الطلب على لجنة إدارة أعمال لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفي حالة الموافقة يُرسل خطاب إلى المعمل المركزي للمبيدات لسحب عينات من الشحنة للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب الرئيسية- إن وجدت- التي تم تسجيل المبيد عليها ويرسل أصل من شهادات التحليل إلى اللجنة بصرف النظر عن نتيجة التحليل.
- في حالة مطابقة المبيد للمواصفات تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمد صلاحية لمدة عام سواء بوضع ملصق على العبوات القديمة أو إعادة التعبئة في عبوات جديدة حسب طلب صاحب الشأن وذلك تحت إشراف ومسئولية المعمل المركزي للمبيدات.
- في حالة العبوات التي تم تجديد صلاحيتها وإعادة تعبئتها يقوم المعمل المركزي للمبيدات بالتأكد من جودة العبوات الجديدة ومطابقة محتواها قبل السماح بتداولها.
- يقوم المعمل المركزي للمبيدات بتحليل مبيدات الآفات الزراعية بعد سداد التكاليف المقررة، وفي حالات الإشتباه تُعفى العينة التي يتم تحليلها من هذه التكاليف، كما تُعفى من التكاليف أيضاً العينات التي يتم إعادة تحليلها بسبب أي خطأ في إجراءات التحليل أو بسبب تلف العبوات الموجودة لدى المعمل.
- يُقدّم طلب تحليل المبيد باسم مدير المعمل المركزي للمبيدات بغرض التجريب أو التسجيل أو الإفراج من الجمارك أو السماح بالتداول أو التصدير أو تمديد فترة الصلاحية.
- يتم التحليل وفقاً للطرق القياسية المعتمدة لدى لجنة مبيدات الآفات الزراعية وهي الطرق الواردة في CIPAC و AOAC وفي حالة عدم توافرها في هذين المصدرين يتم الاستعانة بطرق التحليل المدونة بملف تسجيل المبيد بعد اعتماد اللجنة هذه الطرق.
- عند تحليل المواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب الرئيسية المصاحبة للمبيد- إن وجدت - يلتزم المعمل المركزي للمبيدات بالمواصفات والنسب الواردة من منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، وفي حالة عدم توافرها يتم الاستعانة بالمواصفات المدونة بملف تسجيل المبيد بعد موافقة اللجنة على هذه المواصفات.
- يتم التحليل على ثلاث مكررات للعينة الواحدة وتدوّن نتائج هذه المكررات منفردة في شهادة التحليل التي يتم إصدارها من المعمل المركزي للمبيدات على أن يكون المتوسط الحسابي هو المحدد لنتيجة التحليل.
- يتم إصدار شهادة التحليل من ثلاث نسخ وبصرف النظر عن نتيجة التحليل يحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بإحداها وتقدم الثانية للجنة مبيدات الآفات الزراعية وتسلم الثالثة لصاحب الشأن.
- في حالة عدم إمكانية إجراء كل أو بعض التحاليل بالمعمل المركزي للمبيدات يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الأخذ بشهادات تحليل صادرة من معامل مرجعية أخرى معتمدة وموثقة ببلد المنشأ على أن تتضمن هذه الشهادة اسم الشركة المصنّعة وتاريخ إنتاج الشحنة ورقم التشغيل أو اللوط وسعة العبوة وتاريخ انتهاء الصلاحية وأن يكون تاريخ التحليل متوافق مع تاريخ الإنتاج،

- ويقوم المعمل المركزي للمبيدات في هذه الحالة وبناءً على تكليف اللجنة بعمل المعاينة وإرسال النتيجة إلى اللجنة للبت في أي إجراءات مُكملة.
- يُشكّل مدير المعمل المركزي للمبيدات لجنة لسحب العينات يمثل فيها مسئول من الرقابة وصاحب الشأن أو من ينوب عنه.
  - يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بأخذ عينات بالطريقة المحددة في، بواقع عينة واحدة لكل ٢٥ طن- أو أقل- من كل تشغيلة، أو لوط من رسائل المبيدات المستوردة، أو المبيدات المصنعة أو المجهزة أو المعاد تعبئتها محلياً، أو المبيدات المطلوب تمديد فترة صلاحيتها.
  - يُحرر مسئول الرقابة على المبيدات محضراً من ثلاث نسخ ينص على أخذ خمس عينات متماثلة ومتطابقة لإجراء التحاليل وذلك لكل تشغيلة أو لوط من المبيد تحت الفحص.
  - تُحرز هذه العينات بالشمع المدعوم بخاتم مسئول الرقابة، وخاتم صاحب الشأن أو من ينوب عنه، وتقدم نسخة من المحضر إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية، والأخرى لصاحب الشأن، ويحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بالنسخة الثالثة. يقوم المعمل بإجراء التحاليل المطلوبة على واحدة أو أكثر من العينات الثلاث المحفوظة لديه، ويحتفظ صاحب الشأن بالعينتين الرابعة والخامسة.
  - في حالة تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة العينة للمواصفات الفنية المُسجّل عليها المبيد، تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية ترخيصاً بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة أو تصريح التداول للمبيدات المصنّعة أو المُجهّزة أو المُعاد تعبئتها محلياً بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.
  - في حالة عدم مطابقة العينة للمواصفات الفنية المسجل عليها المبيد يتقدم صاحب الشأن بتظلم من نتيجة التحليل خلال مدة لا تتجاوز شهر من تاريخ إخطاره بالنتيجة والا اعتبرت نتيجة التحليل نهائية.
  - يُرفق بالتظلم المقدم من صاحب الشأن المتطلبات الآتية:
    - أ- صورة شهادة التحليل المُبلّغة إلى صاحب الشأن
    - ب- العينتين المحفوظتين لديه
    - ج- الإيصال الدال على أداء رسم التظلم
    - د- الإيصال الدال على سداد تكاليف إعادة التحليل
  - تتم إعادة التحليل بمعرفة لجنة فنية من غير الذين اشتركوا في التحليل الأول وبحضور المتظلم أو من ينوب عنه بتفويض رسمي بعد إخطاره بالموعد المحدد بخطاب موصى عليه بعلم الوصول، ولا يُؤخذ بنتيجة التحليل التي تمت بمعرفة نفس اللجنة التي قامت بالتحليل الأول أو في حالة عدم حضور المتظلم أو من ينوب عنه بعد إخطاره بالموعد المحدد بخطاب موصى عليه بعلم الوصول.
  - يتم إعادة التحليل على إحدى العينتين المحفوظتين لدى صاحب الشأن بعد مطابقتها للعينة المحفوظة لدى المعمل المركزي للمبيدات ويحرر محضر مطابقة يوقع عليه مندوبو قسم التحليل والرقابة والمتظلم أو من ينوب عنه قبل إجراء إعادة التحليل.



- تعتبر نتيجة التحليل في الحالة الثانية نهائية إلا إذا ثبت لدى لجنة مبيدات الآفات الزراعية وجود مخالفة صريحة لأي من الإجراءات الخاصة بتنفيذ مواد القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وفي حالة وجود مخالفة تتم إعادة التحليل دون أن يتحمل صاحب الشأن أي نفقات إضافية.
- تُنقل مبيدات الآفات الزراعية في سيارات مطابقة للمواصفات والإشترطات الفنية والبيئية اللازمة لنقل المواد الخطرة المنصوص عليها في اللائحة التنفيذية لقانون البيئة، مع وجود المستندات المعتمدة الدالة على الشراء والجهات المنقول منها وإليها، وصور شهادات تحليل المبيدات الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، ويجوز إجراء التفتيش وأخذ عينات من المبيدات المنقولة مع التحفظ على هذه المبيدات في حالات الإشتباه.
- يلتزم المستورد أو المنتج المحلي لمبيدات الآفات الزراعية بالتخلص الكامل والآمن أو إعادة تصدير كميات المبيدات التي استنفذت مدة صلاحيتها، وذلك تحت إشراف الجهات المختصة.
- في حالة الإتجار غير المشروع في مبيدات الآفات الزراعية، أو في حالة الإخلال بالضوابط والمعايير التي تقرها لجنة مبيدات الآفات الزراعية، أو في حالة التلاعب في المستندات التي تصدرها اللجنة أو تقديم مستندات أو بيانات غير صحيحة، يُجازى المخالف بالعقوبة التي تتناسب مع حجم وأثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن.
- لا يُسمح لصاحب الشأن أو أي جهة أخرى نشر أي معلومات عن مبيدات الآفات الزراعية في صورة إعلان أو ملصق أو مطوية أو نشرة دعائية أو إرشادية أو أي وسيلة إعلانية أخرى إلا بعد اعتمادها من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه، وعلى الجهات التي تقوم بالنشر التحقق من اعتماد اللجنة للمعلومات المراد نشرها، ويُعاقب كل من يخالف أحكام هذه المادة بالعقوبات التي تتناسب مع حجم وأثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن.



## الفصل الثاني تقييم فعالية مبيدات الآفات الزراعية

- تقييم الفعالية كأحد العناصر الرئيسية لتسجيل المبيد
- عناصر تقييم الفعالية
- إنتاج البيانات اللازمة لتقييم الفعالية
- الأسس العامة لتقييم إختبارات الفعالية
- تقييم وإجراء وتحليل إختبارات الفعالية
- تحمل المحصول
- الاستدامة الزراعية
- كتابة التقارير
- أسس تقييم الفعالية المقبولة
- موضوعات متخصصة

## الفصل الثاني تقييم فعالية مبيدات الآفات الزراعية

الهدف الرئيسي لتقييم فعالية المبيدات ضد الآفات الزراعية المستهدفة هو تقدير المنافع المترتبة على استعمال الجرعة الدنيا المؤثرة أو الموصى بها من المبيد ضد أحد الآفات، أي ضمان أن تكون توصيات الاستعمال المقترحة على بطاقة المعلومات مدعومة ببيانات الاختبار وأن تعكس الأداء الحقيقي للمبيد. ويمكن القول عموماً أن فعالية المبيد هي المحصلة النهائية لمعادلة التوازن بين التأثيرات الإيجابية للمبيد في توفير الحماية المطلوبة للمحصول مقابل أية تأثيرات سلبية. ويمكن الحكم على التأثيرات الإيجابية للمبيد بمقدار الانخفاض التي تحدثه المعاملة في تعداد الآفة الحشرية أو شدة الإصابة المرضية أو كثافة الحشائش المصاحبة للمحصول. أما التأثيرات السلبية للمبيدات على المحصول فتتضمن التأثير السمي على المحصول المستهدف أو المحاصيل المجاورة أو التأثير على الملقحات أو على الأعداء الحيوية، وكذلك مخاطر تطور صفة المقاومة للآفة تجاه المبيد المستخدم.

### أولاً: تقييم الفعالية كأحد العناصر الرئيسية لتسجيل المبيد

يعتبر تقييم الفعالية الحيوية للمبيد أحد العناصر الرئيسية لتسجيل المبيد، وقد أوصت منظمة الأغذية والزراعة بأن يكون تقييم الفعالية مكون رئيسي في عمليات تسجيل المبيد. يتم إجراء تقييم الفعالية الحيوية في ضوء التوصيات المنصوص عليها بطاقة معلومات المنتج (المبيد) والتي

تتضمن الآفات والمحاصيل التي يستخدم معها المنتج - معدات وأساليب الاستخدام الموصى بها - معدل التطبيق - التوقيت - عدد مرات الاستخدام - ظروف الاستعمال - طبيعة ومستوى ومدى الزمني لمكافحة الآفة - إمكانية عدم التوافق الخلطي مع منتجات أخرى - التأثيرات السلبية لإستعمال المنتج، ويلزم أن تدون على بطاقة المعلومات (البيانات) الاستعمالات المسموح بها فقط للمنتج على أن تكون فعاليته في كل هذه الاستعمالات قد جري تقييمها بواسطة جهات التسجيل. وعلى طالب التسجيل تقديم وتوفير كافة البيانات اللازمة للتقييم.

### ثانياً: عناصر تقييم الفعالية

عادة ما يتضمن تقييم الفعالية للمبيدات الحصول على بيانات خاصة بفعاليتها المباشرة وكذلك استدامة استخدامها.

#### ١. الفعالية المباشرة

وتختص بتأثير منتج وقاية النبات علي الآفة المستهدفة والتأثيرات السلبية المحتملة على المحصول أو على المنتجات المخزونة. ويتعين أن تكون البيانات المقدمة كافية بحيث تسمح بتقييم مستوى المكافحة (أو التأثير المستهدف) ومدى المكافحة الزمني وثبات التأثير وتقييم هذا المردود على الإنتاجية أو التأثيرات على جودة منتجات النبات، كما ينبغي التقييم تحت ظروف الاستعمال بما في ذلك الجرعة الدنيا المؤثرة، والحد الحرج للإصابة بالآفة (إذا كان متوفراً) أو معدلات المعاملة وطرق الاستخدام، ومن الضروري أيضاً تقييم مدى تحمل المحصول للمبيد من حيث:-

- التسمم النباتي
- الانخفاض المحتمل في الإنتاجية والجودة
- أي تأثيرات أخرى محتملة على النبات

#### ٢. الاستدامة الزراعية

من الأهمية بمكان تقييم الاستدامة الزراعية لإستخدام المبيدات ومن غير المقبول أن يكون للمبيد تأثيراً على استدامة النظام الإنتاجي للمحصول المستهدف أو علي أية أنظمة إنتاجية أخرى (تالية أو مجاورة) ومن أمثلة التأثيرات غير المرغوبة على أنظمة أو نظام إنتاج المحصول ما يلي:

- تطور مقاومه الآفة للمبيد
- التأثير على المحاصيل التالية
- التأثير على المحاصيل المجاورة
- التأثير على الملقحات والأعداء الحيوية

#### ٣. المنافع الاقتصادية

لابد أن يحقق استعمال المبيد منفعة اقتصادية واضحة للمزارع ولهذا لا يتم تحديد الفعالية الإجمالية للمبيد وفقاً لتأثيره الحيوي المباشر واستدامته الزراعية فحسب، بل يجب أن يؤخذ في الاعتبار منافعه الاقتصادية. وفي مصر لا يدخل التقييم الاقتصادي في الاعتبار ضمن تقييم

الفعالية بغرض التسجيل كما أن عناصر الاستدامة الزراعية تحتاج إلى كثير من الجهد حتى تكون أحد العناصر الرئيسية في تقييم الفعالية، ويترك التقييم للمزارع أو المستخدم، وعموماً فإن تقييم المنافع الاقتصادية للمبيد أمراً جدير بالاهتمام.

### ثالثاً: إنتاج البيانات اللازمة لتقييم الفعالية

#### ١. مصادر البيانات

هناك مصادر متنوعة للمعلومات يمكن استخدامها في تقييم الفعالية، كما يمكن استخدام بيانات الاختبارات من البلدان الأخرى إذا كانت الظروف البيئية متماثلة وإذا وافقت السلطات المحلية المسئولة عن التسجيل لعدم توفر الإمكانيات والكوادر القادرة على التنفيذ. وفي مصر يتم الحصول على البيانات من خلال التجارب المحلية.

#### ٢. الممارسات العملية الجيدة

من الضروري أن تكون اختبارات الفعالية على درجة عالية من الجودة وأن تكون نتائجها ذات مصداقية بحيث يمكن لجهات التسجيل الاعتماد عليها كما يتعين إجراء الدراسات الحقلية الخاصة بالأمان وبمخلفات (متبقيات) المبيدات وفقاً للمعايير الدولية المعتمدة للممارسات العملية الجيدة التي تتميز بالصرامة الشديدة، ولا تسمح بأي مرونة أو تساهل فيما يتعلق بتنظيم الدراسات الحقلية.

#### ٢٠١ تنظيم الاختبارات ومؤهلات القائمين عليها

يتعين على الجهة التي تتولى إجراء الاختبارات أن يكون لإدارتها شكل هيكلي وأن تتوفر في ممارساتها قدر كبيراً من الشفافية والمصداقية وأن يكون لديها الخبرات والمعدات والموارد لضمان حسن تنفيذ وإدارة الاختبارات من خلال الممارسات التجريبية الجيدة.

#### ٢٠٢ التشغيل

يجب أن تكون بروتوكولات التقييم متقنة ومفصلة بشكل يسمح لأي طرف ثالث أن يفهم مضمون الدراسة والتحقق من جودتها قبل البدء في العمل. كما يجب أن تكون البروتوكولات مقبولة لدى جهات التسجيل. وفي مصر تقوم المعاهد البحثية والمعامل المركزية ذات العلاقة بإعداد البروتوكولات الخاصة بالتقييم من خلال الأقسام العلمية المختصة بعد مراجعتها وتدقيقها واعتمادها من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

#### ٢٠٣ المتابعة والتحقق من الجودة

على الجهات القائمة بالتسجيل أن تكلف بعض الكوادر والخبرات القادرة على مراجعة تنفيذ التجارب والتحقق من دقتها خلال كافته مراحلها والتأكد من إتباع ما ورد بالبروتوكول الخاص بها وإجراءات التشغيل القياسية وعلى الجهات القائمة بتنفيذ التجارب قبول هذا النظام الذي تقوم به سلطات التسجيل المختصة بغرض التحقق من الالتزام بالممارسات التجريبية الجيدة، وفي مصر يطبق هذا النظام بشكل فعال من خلال لجان المتابعة المشكلة من المعاهد والمعامل البحثية المختصة والتي تتابع تنفيذ التجارب وفقاً للبروتوكولات المعتمدة وتقدم تقاريرها الدورية إلى أمانة لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

## رابعاً: الأسس العامة لتصميم اختبارات الفعالية

تتضمن الأسس العامة لتصميم اختبارات الفعالية الحيوية - الفعالية المباشرة للمبيدات أساساً.

### ١. الجرعة الدنيا الفعالة

#### ١.١ شروط الجرعة الدنيا الفعالة

يجب التأكيد على ضرورة استخدام الجرعة الدنيا فقط من المبيد للحصول على النتائج المرغوبة. يتعين أن تهدف اختبارات الفعالية أساساً إلى تحديد الجرعة الدنيا للمبيد وهي الجرعة التي ينبغي أن توصي بها بطاقة البيانات ومن شروط الجرعة الدنيا الفعالة الموصى بها أنها توفر واحداً أو أكثر من الشروط التالية:

- مستوي أعلى من الفعالية مقارنة بجرعة أدنى منها
- فتره أطول لثبات الفعالية مقارنة بجرعة أدنى منها
- أداء أكثر ثبات تحت ظروف مختلفة مقارنة بجرعة أدنى منها

#### ١.٢ إجراءات الاختبار

للوصول إلى تحديد الجرعة الدنيا الفعالة يجب أن يتضمن برنامج الاختبار سلسلة من معدلات الاستعمال المختلفة (في العادة يتقدم طالب التسجيل بتجريب معدل استعمال معين أو أكثر)، حتى يمكن توضيح الاختلاف في الفعالية بين الجرعة التي يوصى بإستعمالها والجرعات الأدنى منها.

#### ١.٣ موقع الاختبارات

يجب أن تجرى اختبارات الفعالية في المواقع التي تمثل المجال الزراعي والحالة الصحية للنبات والظروف البيئية التي يحتمل التعرض لها خلال استخدام المبيد وفي المنطقة التي يزعم استعماله فيها، وعموماً تتم زراعة المحاصيل في المواقع التجريبية وفقاً للممارسات الزراعية الاعتيادية.

عند اختيار مواقع الاختبارات المختلفة ينبغي مراعاة أن تكون ممثلة للأنواع المختلفة من التربة التي قد تتواجد في أماكن الاستعمال المتوقعة كما يجب الأخذ في الاعتبار احتمال وجود تأثيرات لأنواع التربة على فعالية المبيد خاصة بالنسبة للمبيدات النيماطودية ومبيدات الحشائش وفي مصر يراعى أن تمثل مواقع الاختبارات الأماكن التي يسود فيها زراعة المحصول المستهدف حمايته وطبيعة التربة ونظم الري والظروف البيئية.

#### ٢. عدد الاختبارات

##### ٢.١ العوامل التي تتحكم في اختيار عدد تجارب الفعالية المباشرة

يتطلب تحديد فعالية منتجات وقاية النبات إجراء عدد من الاختبارات في مناطق مختلفة ذات ظروف بيئية متباينة وفي سنوات مختلفة ويتحدد عدد الاختبارات في ضوء ما يلي:

- الأهمية الاقتصادية للمحصول أو الآفة حيث تزداد سلسلة الاختبارات مع زيادة الأهمية الاقتصادية للمحصول أو الآفة
- حدة الخسائر في المحصول: كلما زادت حدة الخسائر زادت سلسلة الاختبارات.

• تأثير عوامل التربة والمناخ: حيث يزداد عدد الاختبارات إذا احتاج المبيد إلى الاختبار تحت مجال متسع من الظروف.

يتعين على جهات التسجيل تحديد عدد الاختبارات المحلية المطلوبة وإعلام طالب التسجيل بها مسبقاً وفي هذا الصدد تنص المادة (١٤) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على ما يلي: "تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتكليف محطات البحوث لتجريب المبيدات المطلوب تسجيلها وذلك لموسمين زراعيين متماثلين ومتتاليين لجميع المبيدات، ويمكن استثناء شرط تتالي مواسم التجريب لأسباب تراها اللجنة ضرورية، ويتم تجريب الجاذبات لموسم زراعي واحد، ويكلف المعمل المركزي للمبيدات بتحليل العينات المقدمة للتجريب وإصدار شهادات التحليل في كل مرحلة من مراحل التجريب، ولا يؤخذ بنتائج التجريب التي تأتي عيناتها غير مطابقة للمواصفات الكيميائية والطبيعية التي يتم التسجيل على أساسها".

## ٢٠٢ اختبارات مدى تحمل المحصول

يتعين على الاختبارات الحقلية أن تظهر عدم وجود تأثيرات غير مقبولة للمبيد على المحصول المعامل فضلاً عن إظهار فعاليته تجاه الآفة المستهدفة وتتضمن التأثيرات غير المقبولة أعراض تسمم النبات إضافة إلى التأثيرات الكمية والنوعية على إنتاجية المحصول.

يمثل استخدام مبيدات الحشائش أكبر تهديد محتمل لإحداث آثار سلبية على المحاصيل المعاملة، لذلك يكون من الأفضل إجراء اختبارات تسمم النبات الخاصة بمبيدات الحشائش بشكل مستقل عن اختبارات الفعالية المباشرة. لا يتطلب استخدام مبيدات الحشرات والفطريات والآكاروس والتقواقع عادة إجراء اختبارات خاصة بالتسمم النباتي ويمكن القيام برصد ملاحظات حول تحمل المحصول (التسمم النباتي والتأثير على الإنتاجية) كجزء من اختبارات الفعالية المباشرة وفي حالة وجود آثار سلبية على المحصول العائل لهذه الآفات يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية التأكد من هذه التأثيرات من خلال إعادة التجريب أو إجراء دراسات سمية نباتية مستقلة.

## خامساً: تصميم وإجراء وتحليل اختبارات الفعالية

تعتبر الاختبارات المنفردة هي الأساس الذي يعتمد عليه عند تقييم فعالية المبيدات وما في حكمها، لذا يجب أن تتميز هذه الاختبارات بالجودة العالية. ويهدف اختبار الفعالية عادة إلى التأكد من أن أداء المبيد تحت الاختبار يماثل أو يفوق أداء المبيدات الموصى باستخدامها. ويجرى خلال الاختبار ثلاثة معاملات تجريبية (ثلاثة محطات تجريبية) على الأقل.

### ١. نوع التصميم التجريبي

يجب أن تصمم اختبارات الفعالية بحيث يمكن إجراء التحليل الإحصائي المناسب للبيانات والنتائج. ومن الجدير بالذكر أن التصميمات العشوائية الرئيسية هي التي تحقق هذا الهدف من الاختبارات وقد يكون التصميم كامل العشوائية أو تصميم المجموعات العشوائية أكثر مناسبة. ويتناسب التصميم كامل العشوائية إذا اتسمت بيئة الاختبار بالتجانس الكامل، وغالباً ما يعتبر تصميم المجموعات العشوائية هو الأفضل والمناسب لاختبارات الفعالية.

### ٢. عدد القطع ومعنوية الاختبار

تمثل معنوية الاختبار احتمالية اكتشاف اختلاف معين بين المعاملات إذا كان هذا الاختلاف موجود بالأساس. وينبغي أن يكون لتصميم الاختبار قدرة كافية لاكتشاف اختلاف معنوي بين

المعاملات. وكقاعدة أساسية يجب أن يتضمن أي إختبار أربع مكررات على الأقل لكل معاملة ويتوقف عدد المكررات النهائي على قدرة الإكتشاف المطلوبة للإختبار وعلى التباين في إعداد الكائن المستهدف.

### ٣. مساحة القطعة وشكلها

الحد الأدنى لقطعة الإختبار في حدود ١٠٠م<sup>٢</sup> (١٠×١٠) ومن المهم أن لا يزيد حجم القطعة كثيراً حيث أن القطع الصغيرة أسهل في معاملاتها بطريقة متجانسة وأقل في التكاليف والقوى البشرية - يفضل أن تكون للقطع تحت الإختبار نفس المساحة - والقطع المربعة بين الأراضي تقلل من احتمال حدوث تداخل بين القطع وتوفر ظروفاً أفضل فيما يخص التغييرات التي تطرأ على إتجاه الريح، كما تعد القطع المستطيلة والضيقة من الأراضي أكثر ملائمة للحصاد الميكانيكي.

### ٤. المبيد المرجعي والتجربة الضابطة غير المعاملة

يجب استخدام المبيد المرجعي في الإختبار كلما كان ذلك ممكناً حتى يمكن المقارنة بين الإختبارات المختلفة. ويختار المبيد المرجعي عادة وفقاً لنتائج المرضية المعروفة خلال السنوات الماضية كما يجب أن يكون مسجلاً في الدولة لنفس الغرض المطلوب (ويتم استخدام نظام المبيد المرجعي بشكل خاص في حالة تقييم مبيدات الحشائش).

يجب أن يتضمن الإختبار تجربة ضابطة غير معاملة. الغرض الرئيسي من هذه التجربة هو التأكد من وجود قدر معقول من الإصابة بالآفة والتأكد من عدم وجود أسباب طبيعية وراء إنخفاض مستوى الإصابة أثناء الإختبار، ويصعب إظهار فعالية المبيد إذا كانت مستويات الإصابة بالآفة منخفضة، ولذا فالتجربة الضابطة غير المعاملة تستخدم كنقطة مرجعية لتحديد صلاحية الإختبار.

منطقة المعاملة الضابطة (المقارنة) لا تنفصل عن منطقة المعاملات، ويفضل أن يطلق عليها القطع غير المعاملة وزيادة عدد القطع المعاملة إلى ما يقرب من الجذر التربيعي لعدد المعاملات يساعد في الحصول على نتائج دقيقة.

### ٥. الكائن الحي المستهدف (الآفة)

من الضروري أن يكون مستوى تواجد الكائن الحي المستهدف (الآفة) عند مستوى الأهمية الزراعية أو المنتظر أن يصل إليها خلال المعاملة، كما يجب أن تتماثل قدر الإمكان مستويات أعداد الآفة أو الإصابة أو العدوى في القطع المعاملة وفي المقارنة عند بداية التجربة.

يفضل أن تتواجد في قطع الأراضي محل الإختبار إصابة أو عدوى طبيعية وفي حالة إدخال الكائن الممرض أو الآفة صناعياً إلى الموقع يتعين وصف الإجراءات المتبعة في ذلك.

### ٦. معدات التطبيق

يلزم أن تكون المعدات المستخدمة وأساليب استخدامها هي نفس المعدات والأساليب الموصى بها في بطاقة بيانات المبيد وينبغي أن تكون معدلات الاستخدام ونسب التخفيف هي نفسها الموصى بها عند الإستعمال. كما ينبغي استخدام المبيد في التوقيت الموصى به على بطاقة البيانات وفي حالة وجود توصية بالإستخدام المتكرر للمنتج يتعين إختبار نفس التواتر الزمني في الإستخدام.

يجب أن تخضع معدات الإستخدام لمعايرة سليمة للحصول على معدل الإستخدام والمجال



الحجمى للقطرات المرغوب فيها، كما يتعين تحديد التفاصيل الخاصة بمعدات الرش وضغط التشغيل ونوع البشورى وسرعة الحركة وتركيز محلول الرش ونوع المستحضر.

#### ٧. الظروف البيئية

يلزم قياس الظروف البيئية السائدة بموقع الإختبار في اليوم المحدد للتجربة حيث تسجل درجة الحرارة والرطوبة النسبية والأمطار وسرعة الرياح، ويفضل أن تؤخذ القياسات عدة مرات قبل بدء التجربة مباشرة وأثناء التجربة وعند الإنتهاء منها مباشرة- كما يجب تسجيل نوع التربة والأس الهيدروجيني ومحتوى التربة من الرطوبة والمواد العضوية. بالنسبة للتجارب التي تجرى في الصوب أو المخازن يلزم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة طوال فترة التجربة.

#### ٨. تقييم الفعالية الحيوية

تعتمد المتغيرات التي يلزم تقديرها بهدف تحديد فعالية المبيدات على المحصول والآفة محل الدراسة. وتتضمن هذه المتغيرات كثافة الآفة أو معدلات توأجدها ومستويات الإصابة ونسبة الموت وشدة الأعراض أو الأضرار الواقعة على المحصول وإنتاجيته وجودته.

ينبغي تقدير هذه المتغيرات قبل المعاملة كلما أمكن ذلك. وهو إجراء ضروري عند إختبار المبيدات الفطرية والأكاروسية حيث تتغير مستويات الإصابة سريعا بمرور الوقت. كما ينبغي تصحيح نسبة الموت مع نتائج التجربة الضابطة.

#### ٩. تحليل النتائج

يجب أن تخضع نتائج التجارب الحقلية أو سلسلة الإختبارات للتحليل الإحصائي. كما ينبغي أن تخضع التجارب التي تتضمن إختبارات مقارنة أو مبيد مرجعي للتقييم المتتابع التالي:

١- التأكد من أن الإختبار واقعي من خلال توفير بيانات توضح أن مستويات أعداد الآفة في المواقع المقارنة أكبر بقدر كاف بحيث تمثل خطورة على المحصول.

٢- التأكد من أن نتائج الإختبار مترابطة منطقياً، وأن يعطى المبيد المرجعي (في حالة مبيدات الحشائش) النتائج المتوقعة مقارنة بالإختبار الضابط غير المعامل.

٣- إذا تم إستيفاء المتطلبات ٢،١ فإن ذلك يسمح بمقارنة المنتج (المبيد التجريبي) بالمبيد المرجعي وبمقارنة المبيدات التجريبية ببعضها في حالة إختبار العديد منها.

٤- الهدف الرئيسي من تحليل النتائج هو تقدير ومقارنة قيم الفروق بين المعاملات المتنوعة وينبغي استخدام أساليب إحصائية مناسبة لإجراء تلك المقارنات.

إذا لم توجد فروق معنوية بين منتج تجريبي ومنتج مرجعي و/أو الإختبار الضابط من الضروري التأكد من أن أس الإختبار كافياً للكشف عن أية فروق معنوية، وإذا لم يكن أس الإختبار كافياً يجب النظر إلى التجربة على أنها غير قاطعة.

يمكن إخضاع بيانات إختبارات الفعالية للعديد من طرق التحليل الإحصائي وتعتمد الطرق التي يقع عليها الإختبار إلى حد كبير على طبيعة المتغيرات التي تم تسجيلها. ينصح بضرورة الإستعانة بمتخصص في الإحصاء قبل تصميم الإختبار لاستشارته حول تصميم وتنفيذ إختبارات الفعالية وتحليل نتائجها إحصائياً.



## سادسا: تحمل المحصول

يعتبر تقدير تحمل المحصول للمعاملة أحد العناصر الضرورية لتقييم فعالية المبيدات تحت التجريب ويتضمن تحمل المحصول حدوث تسمم نباتي- تأثيرات سلبية علي إنتاجية المحصول وجودته- أو أي تأثيرات على النبات أو أجزائه الخاصة بالتكاثر.

### ١. التسمم النباتي

التسمم النباتي هو قدره المنتج علي إحداث أضرار مؤقتة أو طويلة المدى للنبات وينتج التسمم النباتي غالبا من التأثير المباشر بمنتج واحد على المحصول، كما قد يحدث نتيجة لتأثير استخدام أحد المبيدات على المحصول السابق أو على محصول لاحق (مثل مبيدات الحشائش ممتدة المفعول) وهو ما يتعين مراعاته عند تصميم التجارب الحقلية.

وتعتبر مبيدات الحشائش أكبر مصادر التأثيرات السلبية المحتمل وقوعها على المحاصيل بسبب نشاطها، لذلك يلزم إجراء اختبارات خاصة بمبيدات الحشائش ما يتعلق بالتسمم النباتي وبشكل مستقل عن اختبارات الفعالية المباشرة، على أن يتم إجراء هذه الاختبارات غياب الحشائش التي تتنافس مع المحصول والتي يؤدي تواجدها إلي خفض كمية المبيد التي تصل إليه.

وينبغي اختبار كلا من الجرعة الموصى بها (N) وضعفها لتحديد حدود الأمان عند استخدام المبيد. استخدام المبيدات الحشرية أو الأكاروسية أو الفطرية أو مبيدات الرخويات لا يتطلب عادة إجراء اختبارات نوعية للتسمم النباتي حيث تكون الملاحظات الخاصة بتحمل المحصول (مثل التسمم النباتي) جزء من اختبارات الفعالية المباشرة، فإذا ظهرت تأثيرات سلبية عند استعمال الجرعة الموصى بها (N) وجب عندئذ دراسة هذه التأثيرات علي هذه الجرعة وضعفها.

يمكن ملاحظه تأثيرات التسمم النباتي على المحصول وفترة الإنبات أو النمو أو عند الحصاد وقد تكون هذه التأثيرات مؤقتة أو طويلة المدى وتتمثل نماذج التسمم النباتي في:

- فقدان النبات بالكامل (التخف)
- تأخر الإنبات أو النمو أو التزهير أو إنتاج الثمار
- فقدان لون النبات أو لون أجزاء منه
- موت أنسجة النبات (نخر)
- الذبول
- تشوهات النبات أو أجزاء منه

### ٢. التأثير على الإنتاجية

قد تتأثر الإنتاجية سلباً في بعض الأحيان، لذا يجب أن تكون هناك معلومات كافية تؤكد عدم حدوث انخفاض للإنتاجية بعد تجريب المبيد مجال الاختبار.

وبالنسبة لمبيدات الحشائش التي ليس لها آثار سمية واضحة على النبات العائل يتعين إجراء تقييم لاحتمالات حدوث انخفاض الإنتاجية، ويمكن القيام بذلك ضمن الاختبارات المتخصصة للتسمم النباتي، أما بالنسبة لمنتجات وقاية النبات الأخرى يمكن إجراء تقييم لإحتمالات حدوث انخفاض في الإنتاجية كجزء من اختبارات الفعالية المباشرة ولا يحتاج الأمر إلى إجراء اختبارات نوعية خاصة.

### ٣. تأثيرات علي الجودة

يجب توفر معلومات كافية لتقييم ما إذا كانت المعاملة بالمبيد قد نتج عنها تأثيرات سلبية علي جودة المحصول أو منتجاته مثل وجود تبقع بالأوراق أو الثمار أو وجود رائحة أو تأثيرات علي النكهة أو علي تصنيف جوده المنتجات.

ويتعين إجراء هذه الاختبارات أولاً علي المحاصيل الرئيسية المزمع استخدام المبيد معها عند ضعف الجرعة الموصي بها، فإذا تم رصد التأثير عند تلك الجرعة وجب إجراء الاختبار عند الجرعة الموصي بها.

### ٤. التأثيرات علي النبات أو علي أجزائه الخاصة بالإكثار

لا ينبغي أن تسبب المبيدات تأثيرات غير مقبولة علي النبات أو علي أجزائه الخاصة بالإكثار وتتوقف الملاحظات المطلوب رصدها علي طبيعة أو نوع الأجزاء المعنية بالإكثار في النبات وفيما يلي نماذج لبعض المتغيرات ذات الصلة:

- بالنسبة للبذور: قابلية الحياة- الإنبات- النشاط
- بالنسبة للشتللات: التجذر- معدل النمو
- بالنسبة للسوق الجارية (المدادة): الترسخ- معدل النمو
- بالنسبة للدرنات: التبرعم- معدل النمو

### سابعاً: الإستدامة الزراعية

هناك العديد من إجراءات الرصد الأخرى التي يمكن القيام بها كجزء من عملية تقييم فعالية المبيدات (منتجات وقاية النبات) ويختص أغلبها في التأكيد علي عدم وجود آثار غير مقبولة نتيجة استخدام هذه المنتجات علي منظومة إنتاج المحصول واستخداماتها الزراعية.

وفي بعض الأحيان يتطلب الأمر القيام باختبارات أو عمليات رصد نوعية وحالات أخرى متعددة. وعموماً يمكن تقييم المخاطر بناءً علي البيانات المتوفرة وعلي المنطق العلمي.

### ١. مخاطر المقاومة

تعني المقاومة حدوث تعديلات وراثية تزيد من قدره عشيرة الآفة علي تحمل المعاملة بالمبيد الذي كان يكافحها من قبل مما يؤدي إلى فشل عملية المكافحة والإضرار إلى زيادة معدل الاستخدام، وقد يتطلب الأمر سحب المنتج بالكامل من الاستعمال.

وحتى تتمكن جهات التسجيل من تقييم مخاطر المقاومة يتعين توفر المعلومات التالية:

- طريقه عمل المادة الفعالة
- دلائل علي حدوث المقاومة نتيجة لاستعمالات سابقة
- آليات حدوث مقاومة الآفة
- معلومات عن وجود مقاومة مشتركة تجاه مركبات أخرى
- حساسية الآفة تجاه المنتج
- إستراتيجية التحكم في المقاومة

## ٢. التأثيرات علي المحاصيل التالية

تحت ظروف معينة من الممكن أن تحدث المادة الفعالة لأحد منتجات وقاية النبات أو نواتج تمثيله النشطة حيويًا مخاطر علي المحصول الذي يلي زراعة المحصول المعامل. قد يكون هذا المحصول تالياً في ترتيب الدورة الزراعية الاعتيادية المتبعة أو قد تتم زراعته كبديل فوري للمحصول الأصلي الذي لم ينجح، ويتعين تقديم المعلومات الخاصة بهذه التأثيرات ضمن الملف البيولوجي حتى يمكن تقييم مخاطر تأثير المنتج علي المحاصيل التالية.

يمكن إجراء الاختبارات علي المحاصيل التالية الزراعة بعد تجارب الفعالية المباشرة كما يمكن إجراؤها بشكل مستقل، وفي هذه الحالة يعامل المحصول المستهدف بمنتج وقاية النبات وفقاً لتوصيات الاستعمال المتبعة.

## ٣. التأثير علي المحاصيل المجاورة

يجب توفر معلومات تسمح بتقييم الآثار السلبية المحتملة بمنتجات وقاية النبات المستخدمة علي محاصيل مجاورة أو علي نباتات غير مستهدفة في عملية المكافحة.

يمكن طلب هذه البيانات فقط في حالة وجود مؤشرات عن احتمال تأثير هذه المحاصيل بالمبيد وفيما يلي أمثله لمنتجات تمثل خطراً علي المحاصيل المجاورة:

- مبيدات الحشائش أو منظمات النمو النباتية
- استخدام المنتج بالطائرات أو وسائل أخرى تؤدي إلي حدوث إنجراف
- استخدام منتجات متطايرة
- استخدام المنتج في المجاري المائية أو بالقرب منها

## ٤. التأثير علي الكائنات النافعة

يتم تقييم الآثار السلبية علي الكائنات النافعة أو غير المستهدفة عادة من خلال الملفات البيئية منتجات وقاية النبات. يتم تقييم تلك الآثار كجزء من الملف البيولوجي فقط في حاله وجود دعاوي ضد المنتج أو إذا كان المنتج معد لغرض الاستخدام في برامج المكافحة المتكاملة ويجب تسجيل إي زيادة تطراً علي أعداد الآفات الثانوية ويمكن ملاحظتها أثناء اختبارات الفعالية المختلفة ولا تحتاج إلي دراسات حقلية إضافية.

## ثامناً: كتابة التقارير

### ١. الملف البيولوجي

يتضمن الملف البيولوجي لأي منتج كافة البيانات الناتجة عن اختبارات تقييم فعالية هذا المنتج. ويعتبر الملف البيولوجي جزءاً من الملف الشامل للتسجيل (الذي يتضمن بطاقة المنتج - دراسات السمية - الدراسات البيئية - ..... الخ)، والذي يقدم من طالب التسجيل إلي الجهات المختصة (لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزاره الزراعة واستصلاح الأراضي) لتسجيل المنتج.

ويتضمن الملف البيولوجي التقارير المنفردة لاختبارات الفعالية التي تجمع في تقرير يشمل

سلسلة الاختبارات التي أجريت علي المنتج وفقا لبروتوكول تجريبي عام في مواقع مختلفة وفي أعوام أو مواسم زراعية متتالية وقد يتضمن الملف البيولوجي تقريراً واحداً أو أكثر من سلسلة الاختبارات وفقاً لعدد الاستخدامات المختلفة للمنتج المراد تسجيله فضلاً عن ذلك يتضمن الملف كذلك معلومات أخرى ضرورية للتقييم الشامل للفعالية مثل البيانات الإضافية حول الفعالية المباشرة (الاختبارات الأولية-دراسات التسمم النباتي.....إلخ) والاستدامة الزراعية (دراسات المقاومة-التأثيرات الجانبية التي تم رصدها.....إلخ).

### تاسعا: أسس تقييم الفعالية المقبولة

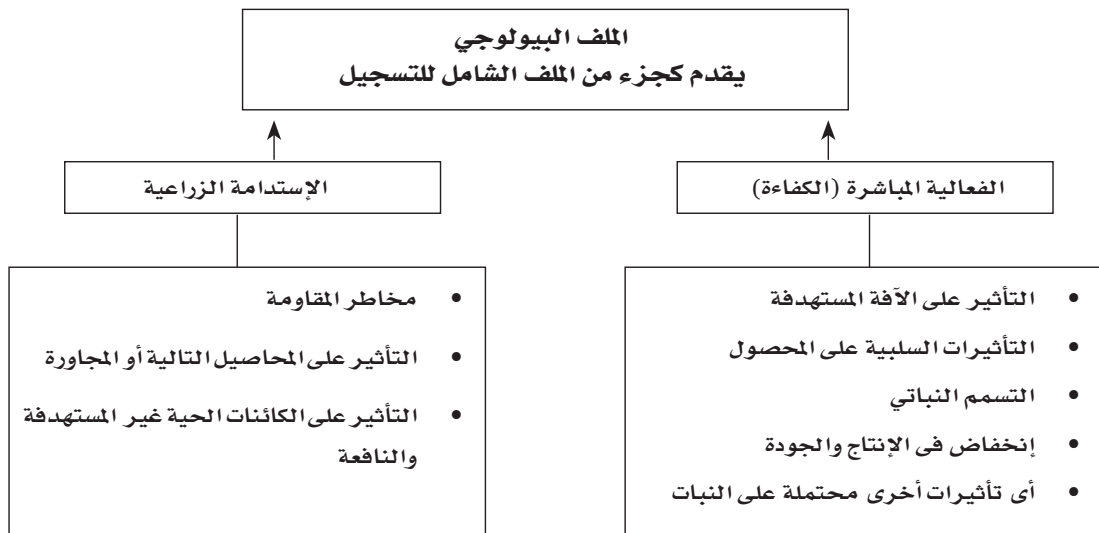
بعد تقديم الملف البيولوجي لجهات التسجيل كجزء من طلب شهادة التسجيل باستخدام منتجات وقاية النبات، يتعين تقييم الفعالية المقبولة لتسجيل المنتج من خلال جهات التسجيل. ويعتبر وضع مقترحات عن معايير محددة للفعالية المقبولة (مسطرة التقييم) لمنتجات وقاية النبات أحد الخطوات التوجيهية الهامة لتقييم الكفاءة لأغراض التسجيل. هناك عدد من القواعد الأساسية التي يلزم التعامل معها عند تقييم الملف البيولوجي واتخاذ قرار قبول تسجيل المنتج من عدمه.

#### ١. الفعالية المباشرة

عند تقييم كفاءة منتجات وقاية النبات يلزم أخذ عددا من المتغيرات في الاعتبار.

#### ١.١ المقارنة بالتجربة الضابطة

يجب أن يترتب علي استخدام المنتج ضرورة الحصول علي نتائج أعلى بشكل معنوي من تلك المتحصل عليها في التجربة الضابطة غير المعاملة (مثل مستوي واستدامة وثبات مكافحة الآفة أو الوقاية منها)



يتم التحديد المسبق لمستويات مكافحة التي يتعين الوصول إليها وان كان ذلك أمر غير ممكن في جميع الأحوال حيث أن مستويات الفعالية المنخفضة نسبياً (٥٠٪-٧٠٪ مثلاً) قد توفر

للمزارع مزايا يمكن الحصول عليها. كما أن المستويات المنخفضة في مكافحة قد تعتبر مقبولة إذا كان المنتج (المبيد) لا يؤثر على الأعداء الحيوية للآفات وبالتالي يمكن دمجها ضمن أساليب المكافحة المتكاملة. من ناحية أخرى قد يكون المطلوب من المبيد أن يحقق مستويات مرتفعة من المكافحة، في حالة الآفات الوبائية مثلا التي تستطيع أن تسبب أضرارا فادحة، أو في حالة الآفات التي تسبب أضرارا مباشرة لأجزاء المحصول القابلة للتسويق (مثل تشوه الثمار).

المعيار الأساسي أن يقدم المبيد المستعمل مزايا واضحة وصريحة للمزارع. ويصبح ذلك هو المعيار الوحيد الذي يمكن استخدامه لتقييم مستوى الفعالية المباشرة المقبولة وذلك إذا لم تتوافر مقارنه مع مبيد مرجعي.

## ١٠٢ المقارنة بالمبيد المرجعي

يجب أن تكون فاعلية المبيد على نفس المستوى أو أفضل من فاعلية المبيد المرجعي المناسب. والهدف من وراء ذلك هو منع تسويق المنتجات (المبيدات) التي لها فاعلية اقل بشكل واضح من تلك الموجودة في الأسواق المحلية.

ويمكن دراسة إمكانية التصريح باستخدام منتج لوقاية النبات له فاعلية أقل من المنتج المرجعي في دولة من الدول، حيث يكون للمنتج الجديد خصائص أخرى تميزه عن المنتج المرجعي أو عن منتجات أخرى مسجلة لنفس الاستخدام.

ويمكن السماح بذلك إذا كان المنتج الجديد:

- يصلح للاستخدام مع مجال أوسع من مراحل نمو النبات ومع محاصيل جديدة
- فعال في مواجهة عدد أكبر من أطوار الآفة
- فعال في مواجهة أنواع أكثر من الآفات
- أقل تأثراً بالعوامل المناخية أو نوع التربة
- أكثر توافقا مع الممارسات الزراعية أو مع إجراءات برامج المكافحة المتكاملة
- أقل إمكانية في أن تقاومه الآفة (الآفات) المستهدفة
- آثاره الجانبية غير المرغوبة أقل على الكائنات النافعة أو المحاصيل الأخرى

## ١٠٣ المقارنة باتجاهات المكافحة الأخرى

يلزم مقارنه فاعلية المنتج المراد تسجيله بالاتجاهات الأخرى غير الكيميائية لمكافحة الآفات، مثل الأصناف النباتية المقاومة - المكافحة الحيوية - المكافحة المتكاملة، وذلك بغرض تقييم المنفعة الكلية التي تعود من وراء تسجيل المنتج الجديد.

## ١٠٤ تحمل المحصول

ينبغي أن لا يترتب على استخدام منتجات وقاية النبات حدوث تأثيرات سمية غير مقبولة للمحصول المراد حمايته، فلا ينبغي أن يترتب على استخدام المبيد انخفاض كبير في إنتاجه أو جودة المحصول أو أجزائه المساعدة على التكاثر.

أحيانا يمكن تخفيف حدة الآثار غير المقبولة باتخاذ التدابير المناسبة لتصبح تلك الآثار مقبولة (عن

طريق استخدام معدات استعمال خاصة أو تجنب استخدام المنتجات في توقيتات معينة أثناء نمو المحصول) وعموماً إذا كانت هذه التدابير غير قابلة للتنفيذ واقعياً بشكل كامل، قد يكون من الملائم اتخاذ قرار بعدم تسجيل المنتج.

## ٢- الاستدامة الزراعية

### ٢.١ المقاومة

الاستخدام المفرط لأحد منتجات وقاية النبات قد يؤدي إلى تطور صفة مقاومة الآفة لفعلة وهو أمر غير مرغوب ويتعين علي السلطة المختصة وضع إستراتيجية للتحكم في المقاومة تعمل علي تخفيف أو تلطيف حدة تطور صفة المقاومة، وإذا كانت هناك صعوبة في تحقيق خطة لإدارة التحكم في المقاومة قد يكون من الملائم اتخاذ قرار بعدم تسجيل المنتج.

### ٢.٢ التأثير علي المحاصيل التالية في الزراعة

قد تكون هناك مخاطر كبيرة في حدوث تأثيرات سلبية علي المحاصيل التالية في الزراعة بسبب استخدام المنتج وفي حالات قليلة يمكن اقتراح إضافة تحذيرات علي بطاقة المعلومات الخاصة بالمبيد تحت التسجيل. وفي مثل هذه الأحوال يتعين دائماً علي جهات التسجيل أن تقدر إمكانية التطبيق الفعلي للتدابير الهادفة إلي الحد من المخاطر علي المحاصيل التالية في الزراعة والالتزام بها في ظروف الاستخدام المحلية، فإذا كانت هذه التدابير غير قابلة للتنفيذ بشكل كامل قد يكون من الملائم اتخاذ قرار بعدم تسجيل المنتج.

### ٢.٣ التأثير علي المحاصيل المجاورة

ينبغي ألا يترتب علي استخدام منتجات وقاية النبات حدوث تأثيرات غير مقبولة علي المحاصيل المجاورة ومن الممكن خفض المخاطر باتخاذ التدابير الملائمة (مثل إتخاذ إجراءات لخفض الانجراف- عدم رش الشريط الفاصل بين المحاصيل المتجاورة) وإذا كانت هذه التدابير غير قابلة للتنفيذ واقعياً قد يكون من الملائم اتخاذ قرار بعدم تسجيل المنتج.

### ٢.٤- التأثيرات علي الكائنات غير المستهدفة

يتم تقييم قبول أي مخاطر علي الكائنات غير المستهدفة عادة كجزء من ملف التقييم البيئي ويتعين اخذ الملاحظات الخاصة بالتأثيرات السلبية التي تم رصدها أثناء إختبارات الفعالية في الاعتبار عند القيام بالتقييم.

المنتجات التي لها تأثير كبير علي الأعداء الطبيعية للآفة لا تساهم غالباً في الوقاية المستدامة للمحصول، وعلي وجه الخصوص لا يمكن قبولها من الناحية الزراعية وإذا تتطلب الأمر استخدام المنتج في برامج مكافحة متكاملة فينبغي إلا يكون له تأثيرات غير مقبولة علي الأعداء الطبيعية للآفات التي تشملها برامج مكافحة متكاملة. وبالمثل إذا كان المنتج معد للاستخدام علي المحاصيل المزهرة أو بمعنى آخر في الفترات التي يحتمل أن تتعرض فيها عناصر التلقيح لمخاطر المبيد فإنه من الضروري أن لا يكون له آثار سلبية غير مقبولة عليها، إلا إذا أمكن تطبيق ترتيبات تحد من هذه الآثار.

## عاشراً: موضوعات متخصصة

### ١. الاستعمالات الثانوية

تشمل الاستعمالات الثانوية للمبيد استعماله في وقاية محصول ذو أهمية اقتصادية منخفضة



علي المستوي المحلي أو آفة ثانوية. بعض المحاصيل المتميزة والتي تزرع غالباً في مساحات محدودة تتطلب استعمالات ثانوية لمنتجات وقاية النبات.

الاستعمالات الثانوية ذات الأهمية بالنسبة لتقييم الفعالية هي تلك الاستعمالات التي تتطلب علي مستوي الاستخدام المحلي كميات قليلة من المبيد بحيث تصبح الاستثمارات التي يتعين علي شركات المبيدات المنتجة إنفاقها لتسجيل المنتج غير مربحة. ويترتب علي ذلك عدم وجود منتجات متاحة لبعض الاستعمالات الثانوية. ويمكن تخفيض عدد اختبارات الفعالية المطلوب إجراؤها بالاعتماد إلي حد كبير علي مصادر أخرى للمعلومات.

يوجد ثلاثة مصادر أساسية للحصول علي معلومات تخص تقييم منتجات وقاية النبات ذو الاستعمالات الثانوية هي:

- الاستقراء من خلال الاستعمالات القائمة المسجلة لنفس المنتج
- البيانات الأجنبية التي تخص نفس المنتج ولنفس ظروف الاستخدام أو لظروف استخدام قريبة الصلة
- بيانات الاختبار المحلية للفعالية

يعتبر توسيع التسجيل القائم ليشمل استعمالات ثانوية للمنتج في بلد ما هو أكثر الحلول قبولاً. وعادة ما تتوافر خبرات متراكمة من استخدام هذا المنتج تتيح استقراء نتائج الاستخدام السابقة وامتدادها لتشمل استخداماً ثانوياً (جديداً) وتسمح بتخفيض عدد الاختبارات المحلية المطلوبة.

كقاعدة عامة يتعين علي جهات التسجيل ضرورة التأكد من أنه قد تم الكشف بقدر كاف علي الفعالية المباشرة للمبيد ومن عدم تسببه في تسمم النبات ومن أن استخدام المنتج سوف يترتب عليه مزايا واضحة للمزارعين وذلك قبل تسجيله للاستعمالات الثانوية المعنية.

## ٢ عناصر المكافحة الحيوية - كيماويات الإتصال - المستخلصات النباتية

كما هو الحال مع المبيدات الكيميائية يتطلب الأمر تسجيل عناصر المكافحة الحيوية وكيماويات الإتصال - والمبيدات ذات الأصول النباتية لتقييم فعاليتها. ويتشابه مستوي الفعالية المطلوب تقييمه لمثل هذه المنتجات مع المستوى المطلوب من المبيدات الكيميائية المخلفة، إلا أنه عند استخدام هذه المنتجات مع طرق أخرى للمكافحة في إطار المكافحة المتكاملة فإن ذلك يتطلب تقييماً جديداً لفعاليتها ضمن هذه التوليفة. ويمكن كذلك استخدام عناصر المكافحة الحيوية (مثل البكتريا والفطريات والفيروسات) وكيماويات الإتصال (الفورمونات والكيرومونات) والمبيدات ذات الأصول النباتية في الزراعة الحيوية أو العضوية وفي هذه الحالة يكون مستوي المكافحة المطلوب أقل مما ينبغي الوصول إليه في الأنظمة الزراعية التقليدية.

وعموماً فإن البيانات المطلوبة لفاعلية هذه المنتجات لا تختلف عن المنتجات الكيميائية إلا أنه ينبغي مراعاة ما يلي:

- الظروف البيئية

العديد من عناصر المكافحة الحيوية لديها حساسية تجاه بعض الظروف البيئية الخاصة وفي حالة عدم استخدام هذه العناصر في بيئة محمية (صوب زجاجية مثلاً) يتعين تقديم الإثباتات الكافية عن التأثيرات البيئية على فعالية المنتج.



### • الخصائص الكيميائية

قد تنتشر عديد من الفورمونات وكيماويات الإتصال الأخرى لتغطي مساحة كبيرة بسبب خاصية التطاير ويتطلب ذلك تصميم وتنسيق خاص للاختبارات، كما قد يؤثر ذلك على إمكانية تكرار الإختبار على قطعة الأرض وعلى التجارب التي تجرى على قطع الأرض الضابطة غير المعاملة.

### • الحيوية

غالباً ما تكون عناصر المكافحة الحيوية عبارة عن كائنات حية وينبغي تقييم حيوية المنتج قبل إجراء الإختبار لضمان جودته.

### • طبيعة عناصر المكافحة الحيوية

قد ينتج عن استخدام سلالات أو عزلات مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة مستويات مختلفة من الفعالية ضد الآفة المستهدفة لذا يلزم التعريف الدقيق لهذه المنتجات.

تتكون بعض منتجات الوقاية المستخلصة من النباتات من خلائط معقدة من المركبات التي تعتمد في تركيباتها بدرجة كبيرة على طريقة الإنتاج وجودة المادة الأولية التي يتم إستخلاصها منها لذلك فإن التحكم في التركيب الكيميائي للمستخلصات النباتية يعد أمراً على جانب كبير من الأهمية.

### ٣. وقاية المنتجات النباتية المخزونة

تختلف إختبارات تقييم المنتجات المستخدمة في وقاية المنتجات النباتية المخزونة عن إختبارات المنتجات المستخدمة مع المحاصيل الحقلية. وتتوافر لمثل هذه الحالة خطوط توجيهية خاصة لإختبار الفعالية وعادة ما تتم المعاملة بالطرق التالية:

#### • تبخير المنتجات النباتية المخزونة

#### • معاملة حبرات التخزين

#### • إضافة خلائط من المبيدات إلى المنتجات النباتية المخزونة

• في بعض الأحوال يتم التبخير أو إضافة خلائط المبيدات إلى السلع قبل التخزين وتتشابه قواعد إختبار منتجات وقاية النبات مع الطرق التالية الخاصة بوقاية المنتجات المخزونة.

#### • التبخير

تستخدم مواد التبخير لتطهير المنتجات النباتية مثل شحنات الحبوب السائبة - الفواكه المجففة - الخضروات أو التوابل - المواد الغذائية المصنعة كالدقيق وتتضمن مواقع التخزين التي يمكن تعريضها لتبخير الصوامع والمخازن والحاويات المستخدمة في الشحن أو المنتجات الزراعية الموضوعة أسفل أغطية غير منفذة.

ويتعين أن تعرض كل من السلعة وطبيعة مكان التخزين اللتين يتم إختيارهما لإجراء إختبار الفعالية المزمع لمادة التبخير. وينبغي الإهتمام بشكل خاص بسلامة المستخدم لمواد التبخير أثناء الإستخدم وبعد رفع الأغطية أو عند تهوية منطقة التخزين وعند سحب العينات وتشمل المتغيرات الأساسية التي تؤثر على الفعالية بالإضافة إلى الجرعة المستخدمة كل من فترة التعريض - توزيع مادة التبخير - قدرة الأغطية أو جدران المخزن على مقاومة نفاذية الغازات - قدرة المنتج الزراعي على الإمتصاص. وتؤثر درجة الحرارة السائدة على نشاط مواد التبخير.

## • المنتجات المستخدمة في معاملة حجرات التخزين

تعني معاملة حجرات التخزين أو معاملة فراغ الحجرات أو معاملة هيكل الحجرات نفسها. ويمكن معاملة حجرات التخزين وهي فارغة قبل إدخال المحاصيل الزراعية إليها أو أثناء وجود السلع بداخلها ويجب أن يعكس اختيار السلعة التي يجري اختبار الفعالية عليها وكذلك طبيعة موقع التخزين الذي يجري فيه الاختبار، والإستخدام المزمع للمنتج. ويمكن كقاعدة عامة إستخدام حجرات تخزين مصابة طبيعياً أو صناعياً.

-إضافة خلأط من المبيدات إلى المنتجات النباتية المخزونة:

من الممكن إضافة منتجات وقاية النبات إلى المنتجات النباتية المخزونة وخلطها بها لمكافحة الحشرات أو الأكاروسات وأحياناً للوقاية من بعض الأمراض الفطرية ويمكن تقييم الفعالية الحيوية بطرق مختلفة عن طريق:

- معاملة المنتجات الزراعية قبل الإصابة وتوضيح مدى بقائها خالية من الإصابة مقارنة بالمنتجات المعاملة المستعملة في التجربة الضابطة.

- معاملة المنتجات الزراعية المصابة وتوضيح الانخفاض الذي يحدث في الإصابة مقارنة بالتجربة الضابطة.

-معاملة المنتجات الزراعية غير المصابة وسحب عينات منها علي فترات زمنية متباعدة لإجراء اختبارات حيوية عليها باستخدام الآفة الحشرية أو الأكاروس لإيضاح فعالية المعاملة.

## ٤. مبيدات القوارض

تتميز الإصابة بالقوارض بتمركزها العالي - لذلك لابد أن تهدف إستخدامات مبيدات القوارض إلى زيادة فرص تعرض الفأر للمبيد وفي نفس الوقت تقليل احتمالات تعرض المستخدمين والكائنات غير المستهدفة للمبيد، كما أن بعض مجموعات مبيدات القوارض (مانعات التجلط) حتى يكون لها تأثير فعال لابد للفأر من ابتلاعها عدة مرات.

وتشمل منتجات وقاية النباتات ضد القوارض إما طعوم جاهزة الصنع - مركبات من المبيد تتطلب التحضير إلى طعوم من جانب المستخدم - تركيبات تعتمد على الملامسة (مثل مساحيق التعفير) أو مدخنات الجحور أو الأنفاق.

من الضروري تقييم البيانات الخاصة بكل من قوة تأثير الطعم عن طريق الفم - المادة الفعالة - التركيبية المستخدمة وإستساغتها كطعم من خلال الإختبارات المعملية التي يبنى على نتائجها الإختبار الحقلية المناسب.

لابد أن تمثل المناطق المختارة لدراسة الكفاءة الحقلية لمبيدات القوارض الأماكن التي تستخدم بها المبيدات والمصابة بالقوارض من نفس الأنواع المراد مكافحتها فيما بعد- من الممكن متابعة تأثير مبيدات القوارض على تعداد القوارض من خلال تقنيات تعدادية متنوعة باستخدام الطعوم والأفخاخ وحصر أنشطتها - هذه الطرق التعدادية قد تقتصر على نوع معين ومن هنا ينبغي إستشارة خبير عند الإعداد للتجارب الحقلية.

## الفصل الثالث

### إجراءات تسجيل مبيد الآفات الزراعية في مصر

- مقدمة
- متطلبات تجريب المبيد
- محتويات الملف الكامل للمبيد المراد تسجيله
- متطلبات إصدار شهادات تسجيل المبيدات

## الفصل الثالث

### إجراءات تسجيل مبيد الآفات الزراعية في مصر

#### أولاً: مقدمة

مفهوم تسجيل المبيد أن المبيد مر بعدة مراحل قبل أن يدرج بسجلات لجنة مبيدات الآفات الزراعية وحصوله على شهادة تسجيل، حيث يتم التأكد أن المبيد له مرجعية دولية معتمدة لدى اللجنة ودراسة ملف بياناته الفنية ووافقت اللجنة على البدء في إجراءات التسجيل التي أولى خطواتها تجريب المبيد تحت ظروف الحقل المصرية والتأكد من أن المبيد مسجل ومتداول في بلد المنشأ، وبالتالي يدرج في سجلات اللجنة برقم تسجيل محلي ويمكن تقسيم إجراءات تسجيل المبيد إلى إجراءات ما قبل التسجيل وإجراءات ما بعد التسجيل.

تسجل لجنة مبيدات الآفات الزراعية المواد الفعالة لمبيدات الآفات الزراعية في صورها "الخام" أو "المجهزة" وفقاً لقاعدة البيانات المرجعية للمبيدات المسجلة في وكالة حماية البيئة الأمريكية (US-EPA)، أو المفوضية الأوروبية (EC)، أو كندا، أو اليابان، أو استراليا باعتبارها الجهات المعتمدة لدى اللجنة حتى الآن، وتعتبر لجنة مبيدات الآفات الزراعية مرجعية في تسجيل المبيدات الحيوية المحلية والجاذبات (المادة ٩ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧).

- طبقاً للمادة ١٠ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يقدم طلب تسجيل أي مبيد سواء مستحضر أو خام إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه في حالة الخام ويرفق معه ملف البيانات الفنية الأولي والمستندات المعتمدة المطلوبة الصادرة عن الجهات المسؤولة وما يثبت سداد رسم التسجيل للمبيد.

- يقوم أمين اللجنة أو من ينوب بفضح المستندات المقدمة مع الطلب المقدم لتسجيل المبيد والتأكد من مطابقته لشروط التسجيل الواردة في المادة ١٠ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وفي حالة مطابقته للشروط يعرض على اللجنة لتقرر البدء في إجراءات التجريب تمهيداً للتسجيل.

### ثانياً: متطلبات تجريب المبيد

- بعد موافقة اللجنة على البدء في إجراءات التسجيل يعتمد البرنامج التجريبي للمبيد، يوضح فيه الاسم التجاري للمبيد (ولا يجوز تسمية المبيد المراد تسجيله بالاسم الشائع أو برقم كودي أو يتشابهه أو يكرر اسمه التجاري مع اسم تجاري مسجل بالفعل أو تحت التسجيل) والاسم الشائع والتركيز وصورة المستحضر والآفة والمحصول ومعدل الاستخدام والشركة المحلية والشركة المنتجة وسنة التجريب والمرجعية الدولية المسجل بها.
- يسدد صاحب الشأن التكاليف والمصاريف المقررة للتحليل وللتجريب والدراسات ويلتزم صاحب الشأن بتقديم عينات المبيدات اللازمة للتحليل والتجريب والدراسات التي توافق عليها لجنة مبيدات الآفات الزراعية بدون مقابل وبالكميات التي تحددها اللجنة، ويتقدم بطلب للإفراج عن عينات التجريب وموادها القياسية والشوائب الرئيسية - إن وجدت- إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه.
- يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن عينات التحليل والتجريب والدراسات التي ترد من الخارج بدون قيمة بناءً على موافقة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه (مادة ٢٧ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧).
- يتم تقديم عينات المادة الفعالة والشوائب الرئيسية التي قد تصاحبها من مصادر معتمدة لاستخدامها كمواد قياسية إلى المعمل المركزي للمبيدات بناءً على طلب أصحاب الشأن.
- يتم تسليم العينات الخاصة بالتجريب والتحليل والبصمة والشوائب ودراسات السمية وPHI إلى مسئول التجريب في المعهد أو المعمل المختص الذي يتأكد من صحة البيانات على العبوات وتاريخ الإنتاج وسداد تكاليف التجريب
- يقوم مسئول التجريب بكل معهد أو معمل بعد التأكد من سداد الشركات لتكاليف التجريب والتحليل بالتوقيع على العينات الخاصة بالمبيد وإرسالهم إلى المعمل المركزي للمبيدات.
- في حالة مطابقة العينات المقدمة للتجريب للمواصفات الكيميائية والطبيعية، يقوم مسئول التجريب بإرسال العينات إلى المحطات البحثية المكلفة من لجنة مبيدات الآفات الزراعية (معاهد ومعامل مركزية وجامعات) لتجريبها على الآفة أو الآفات المستهدفة وحسب البروتوكول الصادر عن لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- في حالة عدم مطابقة المبيد للمواصفات الكيميائية والطبيعية قبل التوزيع على محطات التجريب يسقط حق صاحب الشأن في التجريب هذا الموسم، ويحتفظ بالتكاليف الخاصة بالتجريب بعد خصم المصاريف الإدارية أما في حالة عدم اجتياز التجريب أو عدم مطابقة

- العينة التي تم توزيعها على المحطات يسقط حق صاحب الشأن في التكاليف ويعاد التجريب في الموسم التالي بتكلفة جديدة وفي نفس مستوى التجريب.
- يجرب المبيد لعدد من المواسم الزراعية التي تحددها مواد القرار الوزاري المنظم لإدارة واستخدام مبيدات الآفات الزراعية رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ في مادته (١٤) حيث تحدد المادة موسمين زراعيين متماثلين ومتتاليين لجميع المبيدات، على أن يكون الموسم الثاني توسعي للمبيدات التي تتطلب هذا النوع من التجريب، ويمكن استثناء شرط تنالي موسم التجريب لأسباب تراها اللجنة، أما الجاذبات فتجرب موسم زراعي واحد.
- يصدر المعمل المركزي للمبيدات عن كل مرحلة من مراحل التجريب شهادة تحليل بالمطابقة أو عدم المطابقة للمواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب المصاحبة- إن وجدت- وتعتبر هذه الشهادة بمثابة بصمة المواصفات الفنية التي يُسجّل عليها المبيد.
- بعد انتهاء التجريب ترسل نتائج المحطات البحثية المختلفة إلى مسئول التجريب بكل معهد أو معمل مختص لعرضها على مجلس المعهد أو المعمل المختص لإبداء الرأي وإرسال محضر الجلسة للعرض على لجنة التقييم الحيوي واللجنة الرئيسة لاعتماد نتيجة التجريب أو إلغائها وإتخاذ الإجراءات في حالة عدم الالتزام بالبروتوكول المعتمد من اللجنة من خلال تقارير مسئول التجريب ولجان متابعة المشاريع بالمعاهد والمعامل المختصة.
- طبقاً للمادة (١٥) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ في حالة اجتياز المبيد لمراحل التجريب بمستويات الفعالية المقررة توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إصدار شهادة اجتياز إختبار التقييم الحيوي مدة سريانها القصوى ثلاث سنوات من تاريخ موافقة اللجنة على نتيجة الاختبار أو تاريخ انتهاء شهادة التسجيل أيهما أقرب وذلك من نسختين تحتفظ اللجنة بإحدهما وتسلم الأخرى لصاحب الشأن.

### ثالثاً: محتويات الملف الكامل للمبيد المراد تسجيله

طبقاً للمادة (١٣) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يلتزم صاحب الشأن بتقديم الملف الكامل للمستندات والبيانات والدراسات الفنية الخاصة بالمبيد المراد تسجيله.

### المستندات المطلوبة لملف تسجيل مبيد خام

- ١- خطاب من الشركة المنتجة لتفويض الشركة المحلية لتسجيل المبيد الخام في جمهورية مصر العربية موضحا الغرض من التسجيل. (أصل موثق).
- ٢- شهادة تسجيل وتداول أحد مستحضرات المبيد الخام في بلد المنشأ صادرة من الجهة الرسمية المسئولة عن التسجيل. (أصل موثق).
- ٣- شهادة من الشركة المنتجة إلى الشركة المحلية في جمهورية مصر العربية لضمان جودة المبيد الخام. (أصل).
- ٤- شهادة تحليل لمكونات المبيد الخام والشوائب المصاحبة له ونسبها المئوية من معاملة معتمدة. (أصل).

- ٥- شهادة المواصفات الفنية لتحليل المبيد الخام والشوائب الرئيسية المصاحبة له صادرة من المعمل المركزي للمبيدات عند تسجيل الخام أو تجديده تسجيله.
- ٦- الملف الأولي للبيانات الفنية للمبيد الخام طبقاً للنموذج المعد من قبل لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- ٧- دراسات السمية الحادة للمبيد الخام من معامل معتمدة عالمياً أو من المعمل المركزي للمبيدات في حالة المنتج المحلي أو في حالة عدم قبول اللجنة للدراسات المقدمة.
- ٨- دراسات السمية المزمنة للمبيد الخام من معامل معتمدة عالمياً أو من المعمل المركزي للمبيدات إذا توفرت لديه إمكانية إجراء الدراسات.
- ٩- طريقة تحليل المبيد الخام من جهة معتمدة عالمياً مثل الـ CIPAC أو AOAC وفي حالة عدم وجودها يرجع لطريقة الشركة.
- ١٠- طريقة تحليل الشوائب الرئيسية المصاحبة للمبيد الخام مع ذكر المراجع العالمية المعتمدة.
- ١١- موقف المادة الفعالة للمبيد الخام من التسجيل في المفوضية الأوروبية (EC) ووكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) والمنظمات والهيئات الدولية ذات الصلة.
- ١٢- شروط التداول والتخزين الآمن للمبيد الخام.
- ١٣- أي مستندات أخرى ترى اللجنة ضرورة تقديمها.

### المستندات المطلوبة لمف تسجيل مبيد مستحضر

- ١- خطاب من الشركة المنتجة للمبيد لتفويض الشركة المحلية في تسجيل وبيع مستحضر المبيد المستورد في جمهورية مصر العربية. (أصل موثق).
- ٢- شهادة تسجيل وتداول مستحضر المبيد المستورد في بلد المنشأ صادرة عن الجهة الرسمية المسئولة عن تسجيله في هذا البلد. (أصل موثق).
- ٣- شهادة تحليل لمكونات المبيد وأسماء المواد الإضافية والشوائب المصاحبة ونسبها المئوية من معامل معتمدة، مع تحديد مصادر هذه المواد للمستحضر المحلي. (أصل).
- ٤- شهادة ضمان جودة المستحضر من الشركة المنتجة من حيث الخواص الطبيعية والكيميائية. (أصل).
- ٥- شهادة ضمان جودة عبوات المبيد طبقاً للمواصفات القياسية من الشركة المنتجة للمبيد. (أصل).
- ٦- البطاقة الاستدلالية للمستحضر المستورد في بلد المنشأ. (أصل).
- ٧- الملف الأولي للبيانات الفنية للمبيد طبقاً للنموذج المعد من قبل لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- ٨- دراسات السمية الحادة للمستحضر من معامل معتمدة عالمياً أو من المعمل المركزي للمبيدات في حالة المنتج المحلي.
- ٩- دراسات السمية المزمنة للمادة الفعالة من معامل معتمدة عالمياً في حالة المبيد المستورد أو من المعمل المركزي للمبيدات إذا توفرت لديه إمكانية إجراء الدراسات.

- ١٠- دراسات السمية البيئية للمستحضر من معامل معتمدة عالمياً أو المعمل المركزي للمبيدات في حالة المنتج المحلي.
- ١١- طريقة تحليل المبيد من جهة معتمدة عالمياً مثل الـ CIPAC أو AOAC وفي حالة عدم وجودها يرجع لطريقة الشركة.
- ١٢- طريقة تحليل الشوائب الرئيسية المصاحبة للمبيد بالتفصيل مع ذكر المراجع العالمية المعتمدة.
- ١٣- موقف المادة الفعالة للمبيد من التسجيل وتصنيفه في المفوضية الأوروبية (EC) ووكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) والمنظمات والهيئات الدولية ذات الصلة.
- ١٤- الحد الأقصى لمتبقي المبيد (MRL) المقترح من هيئة دستور الغذاء (CODEX) والمفوضية الأوروبية أو الحدود المسموحة له بوكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA). فترة ما قبل الحصاد للمستحضر معتمدة من المعمل المركزي للمبيدات بناءً على تقييمه لدراسات حقلية تحت الظروف المحلية.
- ١٥- شهادة المواصفات الفنية (الطبيعية والكيميائية) لتحليل المبيد والشوائب الرئيسية المصاحبة صادرة من المعمل المركزي للمبيدات عند تسجيل المبيد.
- ١٦- شهادة تحليل مستحضر المبيد صادرة من المعمل المركزي للمبيدات عن كل سنة من سنوات التجريب أو عند إعادة تقييمه.
- ١٧- إيصال تسليم عينات التجريب للمعهد أو المعمل البحثي وما يثبت سداد تكاليف التجريب.
- ١٨- شروط التداول والتخزين الآمن لمستحضر المبيد.
- ١٩- شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي الخاصة بالمبيد على الآفة المستهدفة.
- ٢٠- أي مستندات أخرى ترى اللجنة ضرورة تقديمها.

## البيانات الفنية التي ترفق بملف تسجيل المبيد

### ١- بيانات المادة الفعالة

Common name (ISO)	• الإسم الشائع للمبيد المسجل في منظمة
Trade name	• الإسم التجاري
Chemical Abstracts Service Registry Number	• رقم تسجيل المادة الفعالة في المبيد في CAS
	• الاسم الكيميائي للمادة الفعالة للمبيد في (IUPAC)
Chemical formula (structure)	• التركيب الكيميائي للمادة الفعالة
Empirical formula	• التركيب الهيكلي للمادة الفعالة
Molecular formula	• الرمز الجزيئي



Molecular weight	• الوزن الجزيئي للمبيد
Code no.	• الرقم الكودي المسجل عليه المركب في بلد المنشأ
Chemical Class	• التصنيف الكيميائي للمركب طبقاً للمجموعة الكيميائية التي يندرج تحتها المبيد

## ٢- بيانات طالب التسجيل Applicant Information

Applicant name	• أسم طالب التسجيل باللغة العربية والإنجليزية
Address	• عنوان طالب التسجيل داخل أو خارج جمهورية مصر العربية
phone/fax no.	• رقم التليفون/الفاكس:
E.mail.	• البريد الإلكتروني
Nationality	• جنسية طالب التسجيل:
Letter of authorization to approach supplier	• خطاب تفويض من ممثل الشركة أو المكتب العلمي المفوض للتعامل مع لجنة مبيدات الآفات الزراعية

وفي حالة تغيير أي من هذه البيانات تخطر بذلك لجنة مبيدات الآفات الزراعية

## البيانات التفصيلية للمصنع في حالة التصنيع أو التجهيز أو إعادة التعبئة محلياً

- أسم المصنع
- رقم الترخيص
- بداية الترخيص
- نهاية الترخيص
- عنوان المصنع
- رقم التليفون/الفاكس:
- البريد الإلكتروني

وفي حالة تغيير أي من هذه البيانات تخطر بذلك لجنة مبيدات الآفات الزراعية

## End-Use Product

## ٣- بيانات المنتج النهائي

Identification	• تعريف المنتج النهائي
Distinguishing name.	• إسم المستحضر
Formulation type.	• صورة المستحضر النهائي
Active constituent (s) and concentration	• إسم أو أسماء المواد الفعالة وتركيزها

## ٤- الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتج النهائي: Chemical and physical properties:

Color	• اللون
-------	---------

Odor	• الرائحة
Bulk density	• الكثافة الكلية (بالنسبة للمواد الصلبة)
Density / Specific gravity	• الكثافة والكثافة النوعية للسوائل
Viscosity	• اللزوجة في حالة السوائل
Vapor pressure	• الضغط البخاري
Volatility	• التطاير
Flash point	• درجة الوميض
Corrosive hazard	• درجة إحداث التآكل

#### 5- ثبات المستحضر Formulation stability

Containers	• نوع العبوة المستخدمة طبقاً للمواصفات القياسية
Formulation	• صورة المستحضر
Storage conditions	• ظروف التخزين
Shelf-life	• فترة صلاحية التخزين
Analytical method and data	• طرق التحليل المستخدمة والنتائج

#### 6- الخواص الكيميائية والطبيعية للمبيد (المادة الفعالة - الخام - المستحضر)

#### Chemical and Physical Properties of Pure active constituents, Technical grade and Manufacturing concentrates

Purity	• درجة النقاوة
Color	• اللون
Odor	• الرائحة
Physical state	• الصورة الطبيعية
(Melting point or range (solid	• نقط الإنصهار (المواد الصلبة)
(Condensation point (gases	• درجة التكثيف في حالة المادة الغازية
(Boiling point (liquids	• نقطة الغليان في حالة المادة السائلة
Octanol/water partition coefficient	• معامل التوزيع بين الماء والاوكتانول
Vapour pressure	• الضغط البخاري
Refractive index	• معامل الإنكسار في السوائل
X-ray diffraction spectrum (inorganics	• طيف التوزيع في أشعة X للمواد غير العضوية
UV/visible spectrum	• طيف توزيع للأشعة فوق بنفسجية والطيف المرئي
IR spectrum	• طيف توزيع للأشعة تحت الحمراء

Mass spectrum	• مطياف الكتلة
NMR spectrum	• الرنين المغناطيسي
Solubility in water	• الذوبان في الماء
Solubility in organic solvent	• الذوبان في المذيبات العضوية
Density / specific gravity	• الكثافة والكثافة النوعية
Hydrolysis	• درجة التحلل المائي
Photolysis	• درجة التحلل الضوئي
(Viscosity (liquids	• اللزوجة (للسوائل)
Oxidation stability	• الثبات للأكسدة في الهواء
Thermal stability	• الثبات الحراري
Dissociation constant	• ثابت التفكك

#### ٧- بيانات المستحضر Formulation

Type of formulation	• نوع المستحضر
Content	• المحتوي مركب واحد أو أكثر في المستحضر النهائي
Concentration	• التركيز أو التركيزات

#### ٨- التعبئة للمنتج النهائي Packaging of end-use products بيانات الحجم وشكل

وتركيب وتبطين العبوة المناسبة المستخدمة لتعبئة المنتج النهائي.

- مطابقة مواصفات العبوة طبقاً لبرتوكول اختبار وكفاءة عبوات مبيدات الآفات الزراعية)
- وذلك طبقاً للمادة ١٨ من القرار ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣ لعبوات المنتج النهائي.

Details of the size, shape, construction and lining of suitable containers which might be used for the end-use products should be supplied.

The integrity of the container should not be impaired by the end-use product, i.e.the absence of corrosive action should be shown.

#### ٩- الاستخدام Use

- نوع الآفة أو الآفات المستخدمة لمكافحةها المستحضر ر .Target pest (s)

المحصول Crop

معدل الاستخدام Rate of application

عدد مرات الاستخدام Number of application

الموسم المستخدم فيه المستحضر Season of application

## ١٠- طرق تحليل المادة الفعالة والشوائب الرئيسية (in details) (Methods of Analysis)

.To determine the amount of active ingredients and main impurities

## ١١- بيانات عن الأيض والدراسات التوكسيكوكينيك

:Metabolic and Toxicokinetic studies

- Metabolism in target plants.
- Metabolism and toxicokinetics in laboratory animals.
- Metabolism database.

## ١٢- معلومات عن سمية المبيد Toxicology

ويراعي أن تكون الدراسات المقدمة بهذا الخصوص من معامل معتمدة عالمياً Certified Laboratories وAccredited Laboratories ويقدم ما يثبت ذلك وعلي أن تكون الدراسات حديثة بقدر الإمكان.

### Acute toxicity studies

- Studies on the end product.
  - Studies on the active ingredient
- Short-term repeat dose studies
- Sub-chronic toxicity studies

### Long-term toxicity studies

- chronic toxicity studies
- oncogenicity studies
- chronic toxicity/oncogenicity studies
- Endocrine toxicity

### Reproduction studies

#### Delayed Neurotoxicity Studies

#### Developmental studies

- embryotoxicity and fetotoxicity
- development anomalies and abnormalities
- altered growth

#### Genotoxicity studies

#### Additional studies

- Toxicity of metabolites and impurities
- Other adverse effects
- Toxicity of mixtures

#### Human toxicological data

No-Observable-Effect Level (NOEL)

Acceptable daily intake

First aid and safety directions

Residues ١٣- معلومات عن متبقيات المبيد

Summary of residues studies

Residues database form

#### Crop residues

- crops for human consumption
- crops used as livestock feed
- other crops

livestock, poultry, egg and, milk residues

- for direct application
- from feeding of treated crops (animal transfer data)

Analytical Residue methods (in details)

Fate of residues during storage, processing and cooking

Preharvest Interval (PHI)

#### Maximum residue limits

- Producing country
- Other countries
- Codex
- Applicant's proposed

Applicant's proposed withholding periods

## Occupational Health and Safety ١٤- بيانات عن صحة وسلامة العاملين

### Occupation exposure data

- Nature of work done
- Prevention of work exposure

### Health conditions contraindicating use of product

### Occupational health monitoring

- Atmospheric monitoring
- Biological monitoring

### Information provision

- Label information (if relevant)
- Material Safety Data Sheets
- Education and training

## Environmental Chemistry & Fate ١٥- دراسات عن كيمياء البيئة ومصير المبيد

### Assessment of extent of and potential for environmental exposure

- (a) Amount of chemical to be used
- (b) Manufacturing plant (end-use product/active constituent).
- (c) Formulating plant (end-use product)
- (d) Product disposal.
- (e) Accidental release

### Physiochemical degradation

- (a) Hydrolysis
- (b) Photo-degradation (aqueous, soil).

### Biodegradation

- (a) Soils (aerobic, anaerobic).
- (b) Water

### Mobility

- (a) Potential for transport.
- (b) Volatility

(c) **Adsorption / desorption.**

(d) **Leaching potential**

**Field dissipation**

(a) **soils**

(b) **water**

*plants*

*Accumulation / Metabolism*

(a) **Bioaccumulation in fish / aquatic organisms**

(b) **Accumulation potential in soils.**

(c) **Other (eg birds, earthworms**

*Modeling studies*

**Applicant's proposed directions for storage and disposal**

Environmental Toxicology ١٦- دراسات السمية البيئية للمبيد

**Birds, mammals and other vertebrates (wild)**

(a) **Acute**

(b) **Short-term**

(c) **Special studies-chronic, reproduction, simulated or actual field testing, etc.**

**Aquatic organisms (freshwater and marine)**

(a) **Acute**

(b) **Short-term**

(c) **Special studies-chronic, early life-stage, simulated or actual field testing, etc.**

**Non-target invertebrates (terrestrial)**

1- **Predators**

2- **Parasites**

3- **Bees**

4- **Earthworms**

5- **Soil micro-organisms**

6- **Other**



## Non-target native vegetation

- (a) Results from laboratory tests
- (b) Observations from field trials / efficacy tests

## Assessment of environmental hazard

## Proposed environmental protection statement

١٧- دراسات عن كفاءة المركب لمكافحة الآفة المعنية وأمانة في الاستخدام علي المحصول المستهدف

Efficacy in pest Control and safety to target plants

## Efficacy studies

### Phytotoxicity studies

- Target crops non-target animals
- Not - target crops
- Non - target animals

بعد إكمال ملف المبيد يعرض على اثنين من المحكمين المتخصصين لفحص الملف وإعداد تقرير كل على حدة وفي حالة تعارض رأيهما يعرض الملف على محكم ثالث وتؤخذ الموافقة بالأغلبية وتعرض توصية المحكمين على لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفي حالة الموافقة على التسجيل تصدر شهادة تسجيل المبيد من ثلاث نسخ:

- نسخة يحتفظ بها في أمانة اللجنة.
- نسخة ترسل إلى المعمل المركزي للمبيدات.
- نسخة لصاحب الشأن بعد سداد الرسوم المقررة.

## رابعاً: متطلبات إصدار شهادات تسجيل المبيدات

### أ- شهادة تسجيل المبيد للمنتج الخام أو المجهز:

- طبقاً للقرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وبعد إستيفاء جميع متطلبات التسجيل وإجازة اللجنة لنتيجة تحكيم الملف الخاص بالمبيد وموافقتها تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادة تسجيل للمبيد الخام أو المجهز وتسرى هذه الشهادة لمدة ست سنوات قابلة للتجديد اعتباراً من تاريخ بداية شهادة التسجيل (موافقة اللجنة على اجتياز اختبار التقييم الحيوي).
- يتم إعادة تقييم فعالية المبيد المجهز في بداية السنة الثالثة وبداية السنة السادسة من تاريخ بداية التسجيل.
- توقع شهادة التسجيل من أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة.
- تجدد شهادة التسجيل بناءً على طلب صاحب الشأن بشرط إستمرار إنطباق شروط التسجيل الواردة في القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على المنتج الخام أو المبيد المجهز.

### متطلبات تجديد شهادة تسجيل المبيد المستحضر

- أصل شهادة التسجيل المنتهية.
- شهادة تحليل حديثة مطابقة للمواصفات الطبيعية والكيميائية والشوائب الرئيسية المصاحبة إن وجدت والتي سجل عليها المبيد صادرة من المعمل المركزي للمبيدات.
- شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي (في حالة المبيد المجهز).
- فترة ما قبل الحصاد PHI من المعمل المركزي للمبيدات لكل محصول موصى به.

### متطلبات تجديد شهادة تسجيل المبيد الخام

- في حالة تجديد شهادة الخام لا يتم إعادة تسجيل المبيد الخام إلا إذا تم إصدار شهادة تسجيل لأحد مستحضراته المجهزة بالإضافة إلى البند (أ) والبند (ب).
- لا يجوز التنازل عن شهادة التسجيل للغير إلا في حالة إنتقال ملكية الجهة المسجل المبيد باسمها إليه بشرط تقديم كافة المستندات الرسمية التي تحددها لجنة مبيدات الآفات الزراعية وخاصة المستند الذي يوضح توفيق الأوضاع بين الطرفين وتنازل رسمي من الطرف المنقول منه الملكية القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.

### ب- شهادة تسجيل مبيد بغرض التصدير:

طبقاً للقرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية شهادات تسجيل بغرض التصدير تشجيعاً للصناعة الوطنية تحت الشروط الآتية:

- المبيد مسجل ومصنع أو مجهز محلياً.
- المبيد قيد التسجيل:
- بعد إصدار شهادة تحليل مطابقة للمواصفات الطبيعية والكيميائية والشوائب الرئيسية إن وجدت.
- اجتياز المبيد اختبار التقييم الحيوي في الموسم الأول.
- إجازة تحكيم الملف الخاص بالمبيد.
- وتسرى هذه الشهادات لمدة عام قابلة للتجديد.

### ج- شهادة تسجيل مؤقتة لمبيد غير مسجل:

طبقاً للمادة ٢٣ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تلبية لأبي احتياجات حرجة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي أو عند إنتشار آفة بحالة وبائية تسبب أضراراً اقتصادية وبناء على طلب المعهد أو المعمل المركزي المختص أو أي جهة معنية بالوزارة إصدار شهادة تسجيل وبطاقة إستدلالية مؤقتين لإستخدام مبيد آفات زراعية غير مسجل لمكافحة هذه الآفة في مصر ولكنه مسجل في قاعدة البيانات المرجعية لأحد الجهات المشار إليها في المادة (٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وذلك في الحالات التالية:

- تلبية لأبي احتياجات حرجة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي مثل غاز بروميد الميثايل أو بدائله في إستخدامات الحجر الزراعي.

- عند إنتشار آفة بحالة وبائية تسبب أضرار إقتصادية.
- عدم السماح باستيراد نفس المبيد أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الإستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية فى القيام بإجراءات تسجيل هذا المبيد طبقاً لأحكام هذا القرار (فقرة ز) من المادة ٢٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
- يتم تحليل المبيد للتأكد من مواصفاته قبل إصدار شهادة التسجيل وفى حالة عدم إجراء كل أو بعض التحاليل فى المعمل المركزي للمبيدات يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الأخذ بشهادات تحليل صادرة من معامل مرجعية معتمدة وموثقة ببلد المنشأ (مادة ٤٣ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧).

### بيانات شهادة تسجيل مبيد آفات زراعية:

تصدر هذه الشهادة من لجنة مبيدات الآفات الزراعية طبقاً للمادة (١٦) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ حيث تقوم الأمانة الفنية للجنة مبيدات الآفات الزراعية بمليء بيانات الشهادة من واقع البيانات الموجودة بسجلات اللجنة والملف الخاص بهذا المبيد حيث تحتوى الشهادة على:  
رقم التسجيل المحلى من واقع سجلات لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

- تاريخ التسجيل: تاريخ موافقة اللجنة على اجتياز اختبار التقييم الحيوي.
- الأسم التجاري للمبيد: وهو الأسم الذي وافقت عليه لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- الأسم الشائع للمبيد: الوارد في ISO.
- الأسم الكيميائي للمبيد الوارد في IUPAC.
- نسبة المادة أو المواد الفعالة وتركيزها وصورة المستحضر سواء لمبيد أو لمخلوط.
- رقم تسجيل المادة في CAS .
- المجموعة الكيميائية للمبيد.
- مجموعة المبيد وفقاً لنوع الآفة.
- طريقة تأثير المبيد.
- المحاصيل التي يستخدم عليها والواردة في شهادات اجتياز اختبار التقييم الحيوي الصادرة من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- فترات الأمان ما قبل الحصاد (PHI) وهى القيمة المحددة من المعمل المركزي للمبيدات أو الواردة في ملف الشركة أيهما أكبر.
- أسم الجهة المنتجة: أسم الجهة المنتجة للمبيد أو المادة الخام في مصر (محلى) بالإضافة إلى أسم الدولة في حالة (المستورد).
- وتشهد لجنة مبيدات الآفات الزراعية أن المبيد المشار إليه عاليه قد تم تسجيله بوزارة الزراعة طبقاً لأحكام قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ والقرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ وبعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية. وذلك بناءً على طلب التسجيل المقدم من (يذكر الإسم

والعنوان بوضوح بالإضافة إلى التليفون والفاكس و E-mail إن وجد) وتعطى هذه الشهادة بعد استيفاء إجراءات التسجيل بالنسبة للمنتج النهائي لمبيد جديد أو في حالة تجديد التسجيل لمبيد سبق تسجيله لفترة أخرى بذات الشروط والإجراءات للتسجيل وتسرى لمدة ٦ سنوات، ولا يجوز التنازل عن شهادة التسجيل للغير إلا في حالة انتقال ملكية الجهة المسجل المبيد بإسمها بشرط تقديم كافة المستندات الرسمية التي تحددها لجنة مبيدات الآفات الزراعية (مادة ٢١).

• في حالة عدم التقدم بطلب إعادة تسجيل مبيد بعد إنتهاء فترة تسجيله بعامين يشطب المركب من سجل لجنة مبيدات الآفات الزراعية ولا يعاد إلا بطلب جديد لتسجيل جديد بذات الشروط والإجراءات.

• يجب أن تملأ هذه الشهادة بمعرفة أمانة لجنة مبيدات الآفات الزراعية من واقع موافقة اللجنة على بيانات المبيد وتسجيله بتوقيع أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه وإعتماد رئيس اللجنة.

### وقف أو إلغاء تسجيل مبيد من مبيدات الآفات الزراعية

تنص المادة (٢٢) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على الآتي:

"يوقف أو يلغى تسجيل المبيد أو أي من توصياته بقرار من لجنة مبيدات الآفات الزراعية، ويمنح صاحب الشأن مهلة حتى نهاية الموسم الزراعي التالي وبما لا يجاوز تاريخ انتهاء سريان شهادة التسجيل وذلك في أي من الحالات التالية:

- أ. فقد أحد شروط التسجيل الواردة في هذا القرار.
- ب. انخفاض فعالية المبيد ضد الآفة المستهدفة.
- ج. حدوث خلل واضح في التوازن الطبيعي لصالح الآفة.
- د. حدوث أضرار غير متوقعة للمبيد على صحة الإنسان والبيئة أو سلامة المحاصيل والمنتجات الزراعية.
- هـ. نشر تقارير علمية معتمدة من جهات مرجعية تفيد بخطورة المبيد على صحة الإنسان والبيئة، أو بتجاوز الحدود المسموح بها لمتبقيات المبيد على المنتجات الزراعية.

ويعنى وقف المبيد عدم إلغاء التسجيل ولكن منع استخدامه في بعض المجالات المسجل عليها وقد يكون الوقف وقتي لفترة زمنية محددة يسمح باستخدامه مرة أخرى أو وقف جغرافي يتعلق بمنع استخدام المبيد في مكان معين دون غيره.

في حالة وقف أو إلغاء تسجيل المبيد أو أي من توصياته يخطر صاحب الشأن بقرار اللجنة خلال ١٥ يوماً من تاريخ اعتماد القرار بموجب خطاب موصى عليه بعلم الوصول إلى عنوانه الوارد بطلب التسجيل، ويمكن لصاحب الشأن التظلم من قرار الوقف أو الإلغاء خلال ٣٠ يوماً من تاريخ إستلامه للخطاب وللجنة أن تفصل في التظلم بعد إعادة دراسته خلال ٦٠ يوماً من تاريخ تقديم التظلم ويكون قرارها بالبت نهائياً".

## الفصل الرابع تحليل مبيد الآفات الزراعية

- أغراض تحليل مبيدات الآفات الزراعية
- تحليل العينات
- تقدير المادة الفعالة للمبيد
- اختبارات الخواص الطبيعية للمبيدات

## الفصل الرابع تحليل مبيدات الآفات الزراعية

### أولاً: أغراض تحليل مبيدات الآفات الزراعية

#### ١- تحليل بغرض تمديد فترة الصلاحية

- طبقاً للمادة ٤١ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ عند رغبة صاحب الشأن في تمديد فترة صلاحية أي مبيد لمدة عام يتقدم بطلب إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه ويحدد فيه طريقة إثبات مد الصلاحية (ملصق على العبوات القديمة أو إعادة التعبئة في عبوات جديدة)

- يتم عرض الطلب على لجنة إدارة أعمال لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفي حالة الموافقة يُرسل خطاب إلى المعمل المركزي للمبيدات لسحب عينات من الشحنة للتأكد من مدى مطابقتها للمواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب الرئيسية - إن وجدت - التي تم تسجيل المبيد عليها بعد سداد التكاليف المقررة ويرسل أصل من شهادات التحليل إلى اللجنة بصرف النظر عن نتيجة التحليل.

- في حالة مطابقة المبيد للمواصفات تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بمد الصلاحية لمدة عام سواء بوضع ملصق على العبوات القديمة أو إعادة التعبئة في عبوات جديدة حسب طلب صاحب الشأن وذلك تحت إشراف مسئول الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات.

- في حالة العبوات التي تم تجديد صلاحيتها وإعادة تعبئتها يقوم المعمل المركزي للمبيدات بالتأكد من جودة العبوات الجديدة ومطابقة محتواها قبل السماح بتداولها.

## ٢- تحليل بغرض التسجيل أو الإفراج من الجمارك أو السماح بالتداول أو التجريب.

- طبقاً للمادة ٤٢ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تقوم لجنة مبيدات الآفات الزراعية بتكليف المعمل المركزي للمبيدات بتحليل مبيدات الآفات الزراعية بغرض التسجيل أو الإفراج من الجمارك أو السماح بالتداول أو التجريب أو التأكد من الصلاحية بعد سداد التكاليف المقررة، وفي حالات الأشتباه تعضى العينات التي يتم تحليلها من هذه التكاليف كما تعضى من التكاليف أيضاً العينات التي يتم إعادة تحليلها بسبب أي خطأ في إجراءات التحليل أو بسبب تلف العبوات الموجودة لدى المعمل.

- يقدم طلب تحليل المبيد بإسم مدير المعمل المركزي للمبيدات.

- يتم التحليل وفقاً للطرق القياسية المعتمدة لدى لجنة مبيدات الآفات الزراعية وهى الطرق الواردة في CIPAC و AOAC وفي حالة عدم توافرها في هذين المصدرين يتم الإستعانة بطرق التحليل المدونة بملف تسجيل المبيد بعد موافقة اللجنة على هذه الطرق.

عند تحليل المواصفات الطبيعية والكيميائية ونسب الشوائب الرئيسية المصاحبة للمبيد - إن وجدت - يلتزم المعمل المركزي للمبيدات بالمواصفات والنسب الواردة من منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، وفي حالة عدم توافرها يتم الإستعانة بالمواصفات المدونة بملف تسجيل المبيد بعد موافقة اللجنة على هذه المواصفات.

### ثانياً: تحليل العينات

- يتم التحليل على ثلاث مكررات للعيونة الواحدة وتدون نتائج هذه المكررات منفردة في شهادة التحليل التي يتم إصدارها من المعمل المركزي للمبيدات على أن يكون المتوسط الحسابي هو المحدد لنتيجة التحليل.

- بصرف النظر عن نتيجة التحليل يتم إصدار شهادة التحليل من ثلاث نسخ يحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بإحداها وتقدم الثانية للجنة مبيدات الآفات الزراعية وتسلم الثالثة لصاحب الشأن.

- وفي حالة عدم إمكانية إجراء كل أو بعض التحاليل بالمعمل المركزي للمبيدات أتاحت المادة رقم ٤٠ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ للجنة مبيدات الآفات الزراعية وإمكانية الأخذ بشهادات تحليل صادرة من معامل مرجعية معتمدة وموثقة ببلد المنشأ على أن تتضمن هذه الشهادات جميع البيانات الخاصة بهذه الشحنة مثل أسم الشركة المنتجة وتاريخ إنتاج الشحنة وتاريخ إنتهاء الصلاحية ورقم اللوط أو التشغيل وسعة العبوة المأخوذة منها العينة وأن يكون تاريخ التحليل متوافق مع تاريخ الإنتاج، ويقوم المعمل المركزي للمبيدات في هذه الحالة وبناءً على تكليف اللجنة بعمل المعاينة وإرسال النتيجة إلى اللجنة للبت في أي إجراءات مكمله.

- في حالة تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة العينة للمواصفات الفنية المسجل عليها المبيد بإصدار شهادة تحليل بالمطابقة وبمعاينة مستوفاة في حالة عدم إمكانية التحليل بالمعمل تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية ترخيصاً بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه ( مادة ٤٤ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ ) حددت المادة ٤٥ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ الخطوات التي يجب إتباعها في حالة عدم

مطابقة العينة للمواصفات الفنية المسجل عليها المبيد فيما يلي:

- يتقدم صاحب الشأن بتظلم من نتيجة التحليل خلال مدة لا تتجاوز شهر من خلال إخطاره بالنتيجة وإلا أعتبرت نتيجة التحليل نهائية.
- يقدم صاحب الشأن التظلم إلى المعمل المركزي للمبيدات مرفقاً معه ما يلي:
  - أ- صورة طبق الأصل من شهادة التحليل المبلغة إليه.
  - ب- العينتان المحفوظتان لديه.
  - ج- الإيصال الدال على أداء رسم التظلم.
  - د- الإيصال الدال على سداد تكاليف إعادة التحليل.

- يتم إعادة التحليل بمعرفة لجنة فنية من غير الذين أشاركوا في التحليل الأول بحضور المتظلم أو من ينوب عنه بتفويض رسمي بعد إخطاره بالموعد المحدد بخطاب موصى عليه بعلم الوصول. يتم إعادة التحليل على إحدى العينتين المحفوظتين لدى صاحب الشأن بعد مطابقتها للعينتين المحفوظتين لدى المعمل المركزي للمبيدات ويحرر محضر مطابقة وينتهي دور مندوب الرقابة بعد تحرير محضر المطابقة.

- تعتبر نتيجة التحليل في الحالة الثانية نهائية إلا إذا ثبت لدى لجنة مبيدات الآفات الزراعية وجود مخالفة صريحة لأي من الإجراءات الخاصة بتنفيذ مواد القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ مثل عدم حضور المتظلم أو من ينوب عنه إعادة التحليل أو قيام نفس اللجنة أو أحد أفرادها التي قامت بالتحليل الأول إعادة التحليل.

### ثالثاً: تقدير المادة الفعالة للمبيد

تقدر المادة الفعالة بالطرق المعتمدة في CIPAC أو AOAC وفي حالة عدم تواجدها يؤخذ بالطريقة الواردة في ملف تسجيل المبيد المقدم إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية ويعبر عن محتوى المادة الفعالة جم/كجم أو جم/لتر عند درجة حرارة  $20 \pm 2^{\circ}C$  والحدود المسموح بها عند تقدير المادة الفعالة يعبر عنها الجدول التالي:

الحدود المسموح بها	محتوى المادة الفعالة (جم/كجم أو جم/لتر) عند $20 \pm 2^{\circ}C$
$\pm 15\%$ للمستحضرات المتجانسة مثل SC، SL، EC، ..... (الخ) من محتوى المادة الفعالة.	حتى ٢٥
$\pm 25\%$ للمستحضرات غير المتجانسة مثل GR، (WG) من محتوى المادة الفعالة.	أكثر من ٢٥ حتى ١٠٠
$\pm 10\%$ من محتوى المادة الفعالة	أكثر من ١٠٠ حتى ٢٥٠
$\pm 6\%$ من محتوى المادة الفعالة	أكثر من ٢٥٠ حتى ٥٠٠
$\pm 5\%$ من محتوى المادة الفعالة	أكثر من ٥٠٠
$\pm 25$ جم/كجم أو جم/لتر	

ملحوظة: الحد الأقصى يدخل ضمن النطاق



## رابعاً: إختبارات الخواص الطبيعية للمبيدات

### ١- القابلية للبلل Wettability

إختبار يتم للتأكد أن المستحضرات الصلبة المعدة للإنتشار أو الذوبان في الماء تبلل سريعاً عند مزجها بالماء في خزانات الرش.

يطبق هذا الأختبار على جميع المستحضرات الصلبة المعدة للإنتشار أو الذوبان في الماء مثل EG، SP، WG، WP، مستخدماً طريقة CIPAC رقم MT53.3 وعادة يتم بلل المستحضر خلال دقيقة واحدة دون اللجوء إلى التقليب.

### ٢- الرغاوي الثابتة Persistent Foam

الغرض من هذا الأختبار الحد من تكوين الرغاوي عند ملء خزان الرش ويطبق على جميع المستحضرات المعدة للتخفيف بالماء قبل الإستخدام مستخدماً طريقة الـ CIPAC رقم MT47.2 وعادة لا يزيد حجم الرغاوي عن ٦٠ سم<sup>٣</sup> بعد دقيقة واحدة.

### ٣- إختبارات النعومة (الغربلة)

الغرض من هذا الأختبار الحد من مستوى الجسيمات ذات الأحجام الغير مرغوب فيها أو الجسيمات الغير قابلة للذوبان ولها أحجام تؤدي إلى إنسداد بشاير معدات الرش أو الفلاتر.

#### أ- إختبار النعومة (الغربلة) المبللة Wet sieve Test

يطبق هذا الإختبار على صور المستحضرات WP، SC، FS، OD، WG، CS، DC، SE، ST، WT، E ، EP ، G مستخدماً طرق CIPAC أرقام MT185، MT182، MT167، MT59، 3 ولا يزيد الحد الأقصى المحتجز في غربال إختبار مقاس 75µm عن 2 %.

#### ب- إختبار النعومة الجافة (الغربلة) Dry Sievetest

يطبق هذا الإختبار على المساحيق والحبيبات المعدة للإستخدام المباشر مستخدماً طرق CIPAC أرقام MT59، 1 للمساحيق القابلة للتعبير (DP) و MT58 للحبيبات GR و MT170 للحبيبات القابلة للإنتشار في الماء WG.

### ٤- القابلية للإنتشار Dispersibility

إختبار الغرض منه ضمان أن المستحضر ينتشر بسرعة وسهولة عند تخفيفه بالماء ويطبق هذا الإختبار على SC، CS، WG مستخدماً طرق CIPAC رقم MT174، MT160.

### ٥- القابلية للتعلق Suspensibility

الغرض من الإختبار التأكد أن مقداراً كافياً من المادة الفعالة منتشر بشكل متجانس على هيئة معلق في السائل المعد للرش ويطبق هذا الإختبار على WP، SC، CS، WG، بطرق CIPAC الآتية: MT15، 1 للـ WP و MT161 لمركبات المعلقات المائية و MT168 و MT177 للمساحيق القابلة للإنتشار في الماء و MT 184 للمستحضرات التي تكون معلقات عند التخفيف بالماء وهي تعديل للطرق MT15، MT161، MT168 وتعد طريقة MT184 أفضل الطرق.

ويجب أن يظل ٦٠٪ من المادة الفعالة معلقة ويجري الإختبار عادةً بعد التخزين على درجة حرارة  $20 \pm 5^\circ$  وفي بعض الحالات يجرى قبل التخزين على درجة حرارة منخفضة ويستخدم فيه الماء العسر (ماء CIPAC القياسي D) ويتم الإختبار على درجة حرارة  $20 \pm 30^\circ$  ويجب إجراء إختبار التعلق عند التركيزات الموصى باستخدامها العليا منها والدنيا.

#### ٦- ثبات المستحلب وإعادة الإستحلاب Emulsion stability and re-emulsification

الغرض من الإختبار التأكد من أن مقداراً كافياً من المادة الفعالة منتشر بشكل منتظم على هيئة مستحلب أثناء الرش ويطبق هذا الإختبار على المركبات القابلة للإستحلاب EC ومستحلبات الزيوت في الماء EW والمستحلبات الصغرى ME والحبيبات القابلة للإستحلاب EG وتستخدم طرق CIPAC الآتية:

١- MT36.1.1 و MT36.3 ويستخدم تركيز ٥٪ حجم/حجم.

٢- MT36.2 ويستخدم تركيز  $\geq 1\%$  حجم/حجم.

٣- MT173 طريقة تحليل لوني لقياس ثبات المستحلبات المخففة.

٤- MT183 وفيه يستخدم جهاز إختبار الإستحلاب عن طريق التيار الكهربائي

٥- يجري الإختبار قبل وبعد إختبار التخزين على درجة حرارة  $20 \pm 5^\circ$  ويخفف المستحضر بماء CIPAC القياسي A و D في درجة حرارة  $20 \pm 30^\circ$  طبقاً للجدول التالي:

الوقت بعد التخفيف	حدود الثبات MT36,1 ، MT36,3
o h	الإستحلاب كامل
0.5h	الحد الأقصى " للطبقة الكريمة " ..... مليلتر
2h	الحد الأقصى " للطبقة الكريمة " ..... مليلتر الحد الأقصى " للفصل الزيتي " ..... مليلتر
24h	إعادة الإستحلاب
ملاحظة عند تطبيق طرق الإختبارات MT36,1 أو MT36,3 تكون الإختبارات التي تجرى بعد 24h مطلوبة فقط عندما تكون نتائج الإختبارات التي أجريت بعد ساعتين مشكوك فيها.	الحد الأقصى " للطبقة الكريمة " ..... مليلتر الحد الأقصى " للفصل الزيتي " ..... مليلتر
الوقت بعد التخفيف	حدود الثبات MT173
oh	يعبر عن الإستحلاب الكامل بـ 100٪
0.5h	الحد الأدنى .....٪

الحد الأدنى ..... %	4h
حدود الثبات MT183	الوقت بعد التخفيف
القراءة القصوى للتيار الكهربائي .....	2min
قراءة التيار مماثلة للقراءة السابقة ( لا توجد زيادة كبير أو إنخفاض كبير أو تذبذب) ملاحظة عند تطبيق طريقة الإختبار MT183 تكون القراءة الابتدائية للتيار > ١ في معظم الحالات	7-32min

## ٧- الحموضة و/أو القلوية أو مدى الأس الهيدروجيني Acidity and/or Alkalinity or pH range

الغرض من هذا الإختبار تقليل احتمالات تحلل المادة الفعالة وتدهور الخواص الطبيعية للمستحضر أو تآكل العبوات ويطبق هذا الإختبار على كافة المواد التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث تفاعلات عكسية بسبب زيادة الحموضة أو القلوية وتستخدم طرق CIPAC رقم MT31 و MT191 لتقدير الحموضة أو القلوية ويعبر عنها ب جم/كجم  $H_2SO_4$  أو  $NaOH$  والطريقة 3, MT75 لتقدير درجة الـ pH للمحاليل المائية المخففة وغير المخففة ويعبر عنه كمدى له حد أدنى وحد أقصى مع ذكر درجة الحرارة عند أخذ القياسات.

## ٨- درجة الذوبان و/أو ثبات المحلول Degree of dissolution and/or solution stability

الغرض من هذا الإختبار التأكد أن المستحضرات والمركبات القابلة للذوبان في الماء تذوب تلقائياً وتعطي محاليل حقيقية ثابتة خالية من الرواسب أو العكارة عند تخفيفها بالماء ويطبق هذا الإختبار على كافة المستحضرات القابلة للذوبان في الماء مثل SG, SP, SL ويستخدم طرق CIPAC رقم MT41 و MT179.

## ٩- إذابة الأكياس القابلة للذوبان في الماء Dissolution of water soluble bags

الغرض من هذا الإختبار التأكد من أن المستحضرات المعبأة في أكياس قابلة للذوبان في الماء تذوب بالكامل دون أن تؤدي إلى سد الفلاتر أو بشابير الرش ويطبق هذا الإختبار على كافة المستحضرات المعبأة في أكياس قابلة للذوبان في الماء وتستخدم طريقة CIPAC رقم MT176 لهذا الإختبار ويمكن إعتبار أقصى حد زمني للذوبان ٣٠ ثانية.

## ١٠- الثبات عند التخزين Storage stability

### أ- الثبات عند $0^{\circ}C$ Stability at $0^{\circ}C$

والغرض من هذا الإختبار التأكد أن خواص المستحضرات لا تتأثر سلباً بالتخزين أثناء فترات إنخفاض درجات الحرارة في الشتاء وتحديد خواص الإنتشار والجسيمات ويطبق على المستحضرات السائلة وتستخدم طريقة CIPAC رقم MT39,3 لهذا الغرض ويتم التخزين

لمدة ٧ أيام عند درجة حرارة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$  ويجب ألا يزيد الحد الأقصى للمواد الصلبة والسائلة المنفصلة عن 0,3 mL وأن يجتاز المستحضر المتطلبات الخاصة بالانتشار وثبات المستحلب أو التعلق والنعومة (الغريبل) المبتلة.

### ب- الثبات عند درجات الحرارة المرتفعة Stability at elevated temperature

الغرض من إجراء هذا الاختبار التأكد أن خواص المستحضرات لا تتأثر سلباً بالتخزين عند درجات حرارة مرتفعة ولتقييم الثبات عند تخزين المستحضرات لفترات طويلة في درجات حرارة معتدلة وتحديدًا فيما يتعلق بمحتوى المادة الفعالة والخواص الطبيعية ونسب الشوائب المرتبطة. ويطبق هذا الاختبار على كافة المستحضرات وتستخدم طريقة CIPAC رقم MT46,3 لهذا الاختبار ويجب ألا يقل متوسط محتوى المادة الفعالة عن ٩٥% بعد الاختبار على درجة حرارة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$  لمدة ١٤ يوم وألا تتأثر نسبة الشوائب المرتبطة أو الخواص الطبيعية.

ولتقليل الخطأ التجريبي يجب تحليل العينات قبل وبعد التخزين عند درجة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$  في وقت واحد، ويمكن تعديل الظروف التي يجري فيها الاختبار في حالة المستحضرات غير الملائمة والتي تتأثر بدرجات الحرارة شديدة الارتفاع أو المعدة للإستخدام في ظروف حرارة أقل مثل المستحضرات المعبأة في أكياس قابلة للذوبان في الماء أو الأيروسولات (AE) وأتاحت FAO شروط بديلة مثل:

- التخزين لمدة ٨ أسابيع عند درجة حرارة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$ .

- التخزين لمدة ١٢ أسبوع عند درجة حرارة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$ .

- التخزين لمدة ١٨ أسبوع عند درجة حرارة  $0 \pm 2^\circ \text{C}$ .

### نقل المبيدات

- طبقاً للمادة ٤٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تُنقل مبيدات الآفات الزراعية في سيارات مطابقة للمواصفات والإشتراطات الفنية والبيئية اللازمة لنقل المواد الخطرة المنصوص عليها في اللائحة التنفيذية لقانون البيئة، مع وجود المستندات المعتمدة الدالة على الشراء والجهات المنقول منها وإليها، وصور شهادات تحليل المبيدات الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، ويجوز إجراء التفيتيش وأخذ عينات من المبيدات المنقولة مع التحفظ على هذه المبيدات في حالات الإشتباه.

- في حالة الإتجار غير المشروع في مبيدات الآفات الزراعية، أو في حالة الإخلال بالضوابط والمعايير التي تُقرها لجنة مبيدات الآفات الزراعية، أو في حالة التلاعب في المستندات التي تصدرها اللجنة أو تقديم مستندات أو بيانات غير صحيحة، يُجازى المخالف بالعقوبة التي تتناسب مع حجم وآثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن، وهذه العقوبات تبدأ بلفت نظر المخالف أو وقف التعامل مع الشركة لمدة تحددها اللجنة أو إلغاء الإصدارات التي صدرت من اللجنة، ويمكن الاستعانة بالعقوبات الواردة بمواد قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٦ لحين تعديل العقوبات في قانون الزراعة رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦.

## نشر معلومات عن المبيدات

-لا يُسمح لصاحب الشأن أو أي جهة أخرى بنشر أي معلومات عن مبيدات الآفات الزراعية في صورة إعلان أو ملصق أو مطوية أو نشرة دعائية أو إرشادية أو أي وسيلة إعلانية أخرى إلا بعد اعتمادها من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه، وعلى الجهات التي تقوم بالنشر التحقق من اعتماد اللجنة للمعلومات المراد نشرها، ويُعاقب كل من يخالف أحكام هذه المادة بالعقوبات التي تتناسب مع حجم وأثار المخالفة ومدى تكرار حدوثها، مع عدم الإخلال بأية عقوبات أشد ترد في القوانين المنظمة في هذا الشأن (المادة ٤٩ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧).

## الفصل الخامس إجراءات ما بعد التسجيل لمبيدات الآفات الزراعية

- إصدار البطاقة الاستدلالية
- عبوات المبيدات
- الموافقات الفنية للاستيراد
- الترخيص بالأفراج الجمركي
- إعادة تصدير شحنات المبيدات

### الفصل الخامس إجراءات ما بعد التسجيل لمبيدات الآفات الزراعية

#### أولاً: إصدار البطاقة الإستدلالية:

- بعد تسجيل المبيد يحق لصاحب الشأن التقدم إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية، بطلب لإصدار بطاقة إستدلالية للمبيد يرفق به المستندات الآتية:
  - صورة من شهادة تسجيل المبيد سارية.
  - صورة من البطاقة الإستدلالية موقع عليها من صاحب الشأن.
  - أصل البطاقة الإستدلالية المنتهية في حالة التجديد.
  - صورة من شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي (سارية).
  - صورة من دليل العقار المضاد (إن وجد).
  - صورة من شهادة تقدير فترة ما قبل الحصاد PHI.
  - صورة من ترخيص الإتجار في المبيدات لصاحب الشأن (ساري).
  - في حالة إعادة التعبئة يقدم تفويض من الشركة المنتجة بالموافقة على إعادة التعبئة وشهادة ضمان جودة التعبئة.

\* وطبقاً للمادة ١٩ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يدون على البطاقة الإستدلالية للمبيد كافة البيانات كاملة ويخط واضح يصعب محوه.

#### ثانياً: عبوات المبيدات

طبقاً للمادة ٢٠ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يتم تداول مبيدات الآفات الزراعية في عبوات ملصق عليها بطاقة إستدلالية كاملة البيانات ويكلف المعمل المركزي للمبيدات باختبار جودة هذه العبوات طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة.

## بروتوكول اختبار

### كفاءة عبوات مبيدات الآفات الزراعية ومطابقتها للمواصفات القياسية

يتم إجراء هذه الاختبارات بالمعمل المركزي للمبيدات

أولاً: المواصفات القياسية للعبوة:

١. اختبار الإسقاط (طريقة شاربي)

٢. اختبار التسرب

٣. اختبار نفاذية الرطوبة

٤. اختبار التحمل للحرارة والبرودة

### ثانياً: كفاءة وتحمل العبوة الفارغة في حالة توفرها لفعل الكيماويات

١. المقاومة للأحماض المخففة

٢. المقاومة للقويات المخففة

٣. اختبار القابلية للصدأ

٤. اختبار التآكل والتسرب

بروتوكول اختبار كفاءة عبوات مبيدات الآفات ومطابقتها للمواصفات القياسية

يتم إجراء هذه الاختبارات بالمعمل المركزي للمبيدات.

\* المواصفات القياسية للعبوة:

تجري الاختبارات التالية على العبوة ويجب أن تجتاز العبوة كافة هذه الاختبارات.

١- اختبار الإسقاط (طريقة شاربي):

تملأ العبوات تحت الاختبار بالماء وتغلق جيداً ثم يتم إسقاطها من ارتفاع ٧٥ سم ثلاث مرات

متتالية على جسم صلد في مواقع الإسقاط التالية:

أ- الفوهة لأسفل.

ب- القاعدة لأسفل

ت- على جانب العبوة

والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي قطع أو كسر في الجدار.

٢- اختبار التسرب

• تملأ العبوة بماء ملون ثم يحكم إغلاق الغطاء وتجفف جيداً.

• تثبت العبوة بحيث تكون فوهتها لأسفل لمدة ساعة.

والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي تسرب للماء من خلال الغطاء.



### ٣- إختبار نفاذية الرطوبة:

- توضع بالعبوة كمية من السيليكا الهلامية الملونة المجففة وتغلق جيدا.
- تترك العبوة لمدة ٢٤ ساعة مع ملاحظة أي تغير في لون السيليكا الهلامية نتيجة لتسرب الرطوبة والعبوة الناجحة هي التي لا يحدث بها أي تغير في لون السيليكا الهلامية.

### ٤- اختبار التحمل للحرارة والبرودة:

- توضع العبوة الفارغة في درجة الحرارة المرتفعة ( $50 \pm 2$  م) لمدة ساعة واحدة داخل فرن. كما توضع عبوة أخرى تحت درجة الحرارة المنخفضة (الصفر المئوي) لمدة ٢٤ ساعة. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي تشققات أو التواءات أو انبعاجات.

### \* كفاءة وتحمل العبوة لفعل الكيماويات:

العبوة الناجحة يجب ان تجتاز الاختبارات التالية:

#### ١- المقاومة للأحماض المخففة:

تجرى الاختبارات كما يلي:

- أ- يتم تحضير محلول ٥% من كل من حمض الخليك وحمض الهيدروكلوريك.
- ب- تجهيز اثني عشر شريحة متماثلة من جدار العبوة.
- ج- تغمر أربعة منها في محلول حمض الخليك ٥% ومثلهم في حمض الهيدروكلوريك ٥% وأربعة في ماء مقطر وتترك لمدة ساعة في الجو العادي.
- د- يتم إخراج الشرائح وغسلها جيدا بالماء وتفحص لملاحظة حدوث أي تجاعيد أو فجوات أو تغير في اللون أو تآكل في الشرائح المستخدمة.
- هـ- تقارن الشرائح المغمورة في المحاليل بشرائح أخرى غير مغمورة لنفس الفترة في الهواء العادي. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي تغير في اللون أو تآكل أو تشقق أو إنبعاج أو أية تجاعيد.

#### ٢. المقاومة للقويات المخففة:

ويجري هذا الإختبار بنفس خطوات الإختبار السابق (في الأحماض المخففة) ولكن باستخدام محلول ٢% كربونات الصوديوم لمدة ساعة واحدة- والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أية تجاعيد أو تغير في اللون أو تآكل بعد فترة الأختبار.

#### ٣. اختبار القابلية للصدأ:

يجري هذا الأختبار للعبوات المعدنية طبقا لطريقة ASTM ١١ حيث يعمل شريحة من العبوة معلومة الوزن والأبعاد وتوضع في دورق مخروطي به كمية كافية من المبيدات تحت الدراسة ويركب عليه مكثف عاكس ثم يسخن الدورق في حمام مائي لمدة ٢٠ دقيقة وبعدها- يتم فحص الشريحة ويلاحظ تكون صدأ أو تغير اللون.

والعبوة الناجحة لا يحدث بها صدأ أو تغير في اللون.

#### ٤. اختبار التآكل والتسرب

توضح شريحة من العبوة معلومة الوزن والأبعاد في كمية كافية من المبيدات تحت الدراسة في دورق محكم الغلق لمدة ٢٤ ساعة علي درجة حرارة المعمل - ثم يعاد وزنها ويسجل أي تغير في الوزن يكون دال علي حدوث تآكل أو تسرب للعبوة.

والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي نسبة من التآكل أو التسرب.

\* تقييم العبوة وظروف التخزين علي المبيد:

#### خطوات العمل:

١- يتم تخزين المبيد داخل العبوة المراد اختبارها تحت ظروف التخزين التالية:

أ- علي درجة حرارة  $5 \pm 20^\circ$  م لمدة ١٤ يوم (وهذه الظروف تعادل التخزين العادي لمدة عام)

ب- التخزين علي الرف لمدة ٢٤ أسبوع - ويحسن إضافة معاملتي التخزين العادي على السطح المكشوف لمدة أسبوعين صيفا وأربعة أسابيع شتاءً.

٢- يتم فحص العبوة بعد كل ظرف من ظروف التخزين (أ، ب) وملاحظة حدوث تآكل أو تشقق بالعبوة.

#### ثالثاً: الموافقات الفنية للإستيراد

بعد إصدار شهادة التسجيل والبطاقة الإستدلالية للمبيد وطبقاً للمادة ٢٤ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يحق لصاحب الشأن التقدم بطلب لإستيراد المبيد بغرض الأتجار أو من يتم الإستيراد لحسابه شرط حصوله على ترخيص بالأتجار في مبيدات الآفات الزراعية.

#### أنواع الموافقات الفنية للإستيراد

١- موافقة فنية لإستيراد مبيد مُجهز Ready made

يتقدم صاحب الشأن بطلب لإستيراد مبيد مُجهز بالخارج مرفق المستندات التالية.

١- صورة من شهادة تسجيل المبيد (سارية).

٢- الفاتورة المبدئية.

٣- صورة البطاقة الأستدلالية للمبيد (سارية).

٤- صورة من شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي (سارية).

٥- صورة الترخيص بالأتجار في المبيدات.

٦- صورة ترخيص المصنع (ساري) في حالة إعادة التعبئة.

٧- صورة آخر إفراج جمركي لنفس المبيد (غير مطلوب في حالة الإستيراد أول مرة).

٨- حركة سير آخر شحنة لنفس المبيد في السوق المحلي (غير مطلوب في حالة الإستيراد أول مرة).

٩- الكمية المطلوب إستيرادها.

١٠- حجم العبوات.

١١- تعهد بتقديم الفاتورة النهائية الواردة مع الشحنة مختومة بخاتم الجمارك.

يتم عرض الطلب والمستندات المقدمة على لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفي حالة إستيفاء جميع المتطلبات تصدر اللجنة الموافقة الفنية للإستيراد بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة.

تسرى الموافقة الفنية للإستيراد لمدة ٦ شهور ويجوز لرئيس اللجنة تجديد سريان هذه الموافقة لمدة ٦ شهور أخرى بناء على طلب يتقدم به صاحب الشأن إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

- الأسم التجاري للمبيد وتركيزه وصورة المستحضر ومجموعة المبيد
- الأسم الشائع للمبيد
- رقم التسجيل المحلي للمبيد
- كمية المبيد المراد إستيراده
- القيمة الإجمالية للشحنة (لا يتم الإفراج إلا من خلال القيمة المُدرجة في الفاتورة النهائية الواردة مع الشحنة)
- سعة العبوة
- الشركة المنتجة
- بلد المنشأ
- البلد المصدر
- ميناء الوصول

ويشترط لصق بطاقة إستدلالية كاملة البيانات على عبوات المبيدات وفقاً للمادة ٢٠ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ موضح عليها تاريخ التصنيع وتاريخ إنتهاء الصلاحية ورقم اللوط أو التشغيل ومعدل وكيفية الأستخدام وشفرة الاستجابة السريعة.

إذا كان الغرض من الإستيراد هو إعادة التعبئة يحدد أسم المصنع المرخص له بالتشغيل من اللجنة ورقم وتاريخ ترخيص المصنع.

٢- موافقة فنية بغرض إستيراد مواد خام/مذيبات/مواد إضافية

طبقاً للمادة ٢٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إستيراد المواد الخام أو المذيبات والمواد الإضافية لتخليق أو تجهيز أى مبيد زراعي ولاستيراد هذه المواد يشترط الآتي:

- ١- عمليات التخليق والتجهيز وإعادة التعبئة تتم في مصانع مرخص لها
- ٢- الكميات المطلوب إستيرادها تتناسب مع الطاقة الإنتاجية للمصنع وكمية المنتج النهائي من المبيد المخلوق أو المجهز
- ٣- ملف تسجيل المبيد يتضمن أسماء ومصادر والكميات الداخلة في تركيب المبيد

يتم عرض طلب الموافقة على لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفى حالة إستيفاء كافة المتطلبات تصدر هذه الموافقة بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه وتعتمد من رئيس اللجنة وتسرى الموافقة لمدة ٦ شهور ويجوز لرئيس اللجنة تجديد سريان هذه الموافقة لمدة ٦ شهور أخرى بناء على طلب يتقدم به صاحب الشأن إلى أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

### وتحتوى الموافقة على البيانات الآتية:

- رقم الموافقة
- أسم المستورد أو من يتم الاستيراد لحسابه
- رقم جلسة موافقة اللجنة وتاريخها
- رقم وتاريخ الفاتورة
- أسم المادة المطلوب إستيرادها
- الأسم التجاري للمستحضر النهائي الذي سيتم تجهيزه والأسم الشائع ومجموعة المبيد
- رقم التسجيل المحلى للخام وللمستحضر النهائي
- كمية المادة المستوردة
- القيمة الإجمالية للشحنة (لا يتم الإفراج إلا من خلال القيمة المدرجة في الفاتورة النهائية الواردة مع الشحنة)
- سعة العبوة
- الشركة المنتجة
- بلد المنشأ
- البلد المصدر
- ميناء الوصول

ويشترط لصق بطاقة استدلاية على العبوات بإسم المادة والشركة المنتجة والشركة المحلية وسعة العبوة وتاريخ التصنيع وتاريخ إنتهاء الصلاحية ورقم التشغيل أو اللوط.

### ٣- موافقة فنية بغرض إستيراد مبيد غير مسجل وذلك للإستخدام الخاص

طبقاً للمادة ٢٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يمكن للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة علي إستيراد مبيد غير مسجل للإستخدام الخاص في المسطحات الخضراء مثل الملاعب الرياضية وملاعب الجولف أو في المزارع المخصص إنتاجها للتصدير بالشروط التالية:

- ١- المبيد مسجل في قاعدة البيانات المرجعية المعتمدة لدى اللجنة (المفوضية الأوروبية - وكالة حماية البيئة الأمريكية- اليابان- كندا- أستراليا)
- ٢- شهادة موثقه ومعتمدة من الجهة المطلوب التصدير إليها تفيد موافقتها على إستخدام هذا المبيد على المحصول المراد تصديره

- ٣- تقديم صاحب الشأن بيان معتمد من مديرية الزراعة المختصة بالمساحة المذكورة بالحيازة أو المؤجرة من الغير أو المتعاقد عليها والمحاصيل التي سيتم زراعتها للتصدير
- ٤- تحدد أمانة اللجنة الكمية التي يمكن إستيرادها من خلال معدل الأستخدام والمساحة التي سيتم زراعتها (أو المنزرعة) بغرض التصدير.
- ٥- متابعة مديرية الزراعة المختصة إستخدام هذه المبيدات وتقديم للجنة تقريراً معتمد عن هذه المتابعة في نهاية الموسم.
- ٦- يلصق على عبوات المبيد بطاقة إستدلالية مدون عليها غير قابل للتداول أو الأتجار باللغة العربية وبخط واضح لا يسهل محوه ويتناسب مع حجم العبوة مع بيان أسم الجهة التي تم الإستيراد لحسابها.
- إضافة إلى البيانات الأخرى الواجب إثباتها على البطاقة الأستدلالية مثل الأسم التجاري والأسم الشائع والشركة المنتجة والجهة المستوردة وسعة العبوة وتاريخ التصنيع وتاريخ إنتهاء الصلاحية ورقم اللوط أو التشغيلية ومعدل وكيفية الأستخدام
- ٧- في حالة المزارع المخصص إنتاجها للتصدير يقدم صاحب الشأن شهادة جمركية تفيد رسمياً تصدير المنتجات الزراعية التي أستخدم المبيد من أجلها.
- ٨- تلغى جميع الموافقات الفنية للإستيراد بغرض الأستخدام الخاص في حالة مخالفة صاحب الشأن لأي شرط من الشروط التي وردت عاليه أو في حالة حدوث أي آثار جانبية ترى اللجنة خطورتها نتيجة إستخدام هذا المبيد ويتحمل صاحب الشأن مسئولية أي تبعات قانونية تجاه كل ما يترتب على ذلك من آثار أو أضرار
- ٩- عدم السماح بإستيراد نفس المبيد أو أي مبيد آخر له نفس المادة الفعالة للمرة الثانية لذات الأستخدام إلا إذا بدأت الشركة المعنية في القيام بإجراءات تسجيل هذا المبيد.
- ٤- موافقة فنية لمبيد غير مسجل لأغراض التجارب والبحوث العلمية؛  
طبقاً للمادة ٢٧ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ للجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تصرح بإستيراد مبيدات آفات زراعية غير مسجلة وذلك من خلال إصدار موافقة فنية لإستيراد هذه المبيدات بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه وإعتماد رئيس اللجنة وذلك لأغراض التجارب والبحوث العلمية بناءً على طلب إحدى الجهات البحثية المختصة وطبقاً للكميات التي تحددها اللجنة بالشروط الآتية:
  - ١- المبيد مسجل في قاعدة بيانات أحد المرجعيات الواردة في المادة (٦) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
  - ٢- تجرى التجارب والبحوث في المحطات والجامعات والمعامل المركزية الخاصة بهذه الجهات.
  - ٣- تتحمل هذه الجهات المسئولية حيال المخاطر المحتملة أو المترتبة على تجريب هذه المبيدات.
  - ٤- توافى اللجنة بنتائج التجارب ولا تكون هذه النتائج ملزمة عند تقييم هذه المبيدات.
  - ٥- يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن هذه المبيدات بدون قيمة بتوقيع أمين اللجنة.

## رابعاً: الترخيص بالإفراج الجمركي

### ١- ترخيص بالإفراج الجمركي عن عينات بدون قيمة.

نصت المادة ١٢ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ على إلزام صاحب الشأن بتقديم عينات المبيدات وموادها القياسية وشوائبها الرئيسية المصاحبة اللازمة لتحليل وتجريب المبيد المطلوب تسجيله بدون مقابل وبالكميات التي تحددها اللجنة بالشروط الآتية:

- المبيد مدرج في البرنامج التجريبي وسدد رسوم التجريب.
- موافقة المعهد/المعمل المختص.
- تقديم فاتورة موضحاً بها الكميات واسم الشركة الوارد منها العينة والشركة المستوردة.
- صورة بوليصة الشحن.

يقدم الطلب إلى أمين اللجنة وبعد استيفاء جميع المتطلبات يصدر الموافقة بالإفراج الجمركي بدون قيمة عن العينات المطلوبة بناءً على موافقة معتمدة من أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

• كما نصت المادة ٢٧ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ بعد صدور الموافقة الفنية للإستيراد الخاص بالمبيدات الآفات الزراعية الغير مسجلة لأغراض التجارب والبحوث العلمية، يصدر الترخيص بالإفراج الجمركي عن هذه المبيدات بدون قيمة بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

### ٢- ترخيص بالإفراج الجمركي عن رسالة مبيدات آفات زراعية (خام)

طبقاً للمادة ٢٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيد الخام بناءً على الموافقة الفنية الإستيرادية الصادرة من اللجنة بعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة هذه الرسائل للمواصفات الفنية التي سجل عليها بناءً على طلب يقدمه صاحب الشأن يحتوي على المرفقات التالية:

### مرفقات طلب بالإفراج عن رسالة مبيد آفات زراعية (خام)

#### المرفقات:

- ١- شهادة (شهادات) التحليل الصادرة للشحنة من المعمل المركزي للمبيدات.
- ٢- أصل شهادة (شهادات) تقدير الشوائب الصادرة من المعمل المركزي للمبيدات إن وجدت
- ٣- أصل الموافقة الفنية للإستيراد
- ٤- صورة شهادة التسجيل للخام\*
- ٥- صورة شهادة التسجيل للمستحضر النهائي\*
- ٦- صورة الفاتورة المبدئية و صورة الفاتورة التجارية المرفقة مع الشحنة\*
- ٧- صورة محضر فحص وجاشني أخذ العينة\*
- ٨- صورة البطاقة الاستدلالية للمستحضر النهائي\*
- ٩- صورة ترخيص إجازة ساري\*

١٠- صورة ترخيص المصنع\*

١١- صورة آخر إفراج جمركي عن نفس المادة وخط سير الشحنة السابقة

١٢- أمر التوريد إن وجد

١٣- الدمغات

١٤- إيصال المصاريف

\* جميع الصور المقدمة من الشركة تعتمد بتوقيع صاحب الشأن وخاتم الشركة

٣- ترخيص بالإفراج الجمركي عن المواد الوسيطة/ المذيبات/ المواد الإضافية/ المواد المساعدة

طبقاً للمادة ٢٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ بعد وصول رسالة هذه المواد إلى الجمارك وبعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقتها للمواصفات الفنية يتقدم صاحب الشأن إلى أمين اللجنة بطلب لإصدار الترخيص بالإفراج الجمركي مرفق بالطلب المرفقات التالية:

#### مرفقات طلب بالإفراج

عن مذيبات/ مواد إضافية لتخليق/ لتجهيز مبيدات آفات زراعية

#### المرفقات:

١- أصل شهادة (شهادات) التحليل الصادرة للشحنة

٢- شهادة (شهادات) تقدير الشوائب من المعمل المركزي للمبيدات إن وجدت

٣- أصل الموافقة الفنية للإستيراد

٤- صورة شهادة التسجيل للمستحضر النهائي\*

٥- صورة شهادة التسجيل للمادة الخام\*

٦- صورة الفاتورة المبدئية و صورة الفاتورة التجارية المرفقة مع الشحنة\*

٧- صورة محضر فحص وجاشني اخذ العينة\*

٨- صورة البطاقة الاستدلالية للمستحضر النهائي\*

٩- صورة شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي\*

١٠- صورة ترخيص اتجار ساري\*

١١- صورة ترخيص المصنع\*

١٢- صورة آخر إفراج جمركي عن نفس المادة وخط سير الشحنة\*

١٣- أمر التوريد إن وجد

١٤- الدمغات

١٥- إيصال المصاريف

١٦- تعهد بأن هذه المادة (المواد) موجودة ضمن ملف تسجيل المبيد

١٧- صورة من الطاقة الإنتاجية للمصنع (يطلع على الأصل)



\* جميع الصور المقدمة من الشركة تعتمد بتوقيع صاحب الشأن وخاتم الشركة  
 ٤- ترخيص بالإفراج الجمركي عن رسالة مبيد آفات زراعية (مستحضر جاهز للتداول  
 أو معاد تعبئته)

طبقاً للمادة ٢٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل  
 المستحضرات الجاهزة للتداول بعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة رسائل هذه  
 المبيدات للمواصفات الفنية التي سجلت عليها يتقدم صاحب الشأن بطلب الإصدار هذا الترخيص  
 مرفقاً به جميع المستندات الآتية في حالة المستحضر الجاهز للتداول:

### مرفقات طلب بالإفراج عن رسالة مبيد آفات زراعية (مستحضر جاهز للتداول)

#### المرفقات:

- ١- أصل شهادة (شهادات) التحليل الصادرة للشحنة من المعمل المركزي للمبيدات\*
- ٢- أصل شهادة (شهادات) تقدير الشوائب من المعمل المركزي للمبيدات إن وجدت\*\*
- ٣- أصل الموافقة الفنية
- ٤- صورة شهادة التسجيل للمستحضر النهائي\*\*
- ٥- صورة الفاتورة المبدئية وصورة الفاتورة التجارية المرفقة مع الشحنة\*\*
- ٦- صورة محضر فحص وجاشني اخذ العينة\*\*
- ٧- صورة البطاقة الاستدلالية للمستحضر النهائي\*\*
- ٨- صورة شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي\*\*
- ٩- صورة ترخيص إجازة ساري\*\*
- ١٠- صورة آخر إفراج جمركي عن نفس المادة وخط سير الشحنة\*\*
- ١١- أمر التوريد إن وجد
- ١٢- الدمغات
- ١٣- إيصال المصاريف

\* في الشحنات التي لا تتوفر فيها إمكانية التحليل في المعمل المركزي للمبيدات يقدم صاحب  
 الشأن شهادات تحليل صادرة من معامل مرجعية معتمدة وموثقة ببلد المنشأ (مادة ٤٣ من  
 القرار ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧) على أن تحتوى الشهادة على رقم التشغيل أو اللوط وسعة العبوات  
 وتاريخ الإنتاج الخاص بالشحنة.

\* جميع الصور المقدمة من الشركة تعتمد بتوقيع صاحب الشأن وخاتم الشركة  
 وفي حالة إعادة التعبئة يقدم جميع المستندات بالإضافة إلى صورة ترخيص المصنع الذي سيقوم  
 بالتجهيز.

## مرفقات طلب بالإفراج عن رسالة مبيد آفات زراعية (مستحضر لإعادة التعبئة)

### المرفقات:

- ١- أصل شهادة (شهادات) التحليل الصادرة من المعمل المركزي للمبيدات للشحنة
  - ٢- أصل شهادة (شهادات) تقدير الشوائب الصادرة من المعمل المركزي للمبيدات إن وجدت
  - ٣- أصل الموافقة الفنية للإستيراد
  - ٤- صورة شهادة التسجيل للمستحضر النهائي\*
  - ٥- صورة الفاتورة المبدئية وصورة الفاتورة التجارية المرفقة مع الشحنة\*
  - ٦- صورة محضر فحص وجاشني أخذ العينة \*
  - ٧- صورة شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي\*
  - ٨- صورة شهادة اجتياز اختبار التقييم الحيوي\*
  - ٩- صورة ترخيص إجازة ساري\*
  - ١٠- صورة ترخيص المصنع\*
  - ١١- صورة آخر إفراج جمركي عن نفس المادة وخط سير الشحنة السابقة\*
  - ١٢- أمر التوريد إن وجد
  - ١٣- الدمغات
  - ١٤- إيصال المصاريف
- \* جميع الصور المقدمة من الشركة تعتمد بتوقيع صاحب الشأن وختم الشركة

٥- ترخيص بالإفراج الجمركي عن رسالة مستحضر مبيد آفات زراعية (إستخدام خاص)  
طبقاً للمادة ٢٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل مستحضرات مبيدات الآفات الزراعية المستوردة للإستخدام في المسطحات الخضراء أو في المزارع المخصص إنتاجها للتصدير شرط مطابقة هذه الرسائل للمواصفات الفنية، ويتقدم صاحب الشأن إلى أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية بطلب الإفراج مصحوباً بالمرفقات التالية:

## مرفقات طلب بالإفراج عن رسالة مستحضر مبيد آفات زراعية (إستخدام خاص)

### المرفقات:

- ١- شهادة (شهادات) التحليل الصادرة للشحنة من المعمل المركزي للمبيدات

- ٢- شهادات (شهادات) تحليل الشوائب أن وجدت
  - ٣- أصل الموافقة الفنية
  - ٤- صورة الفاتورة المبدئية وصورة الفاتورة التجارية المرفقة مع الشحنة\*
  - ٥- صورة محضر فحص وجاشني أخذ العينة\*
  - ٦- صورة البطاقة الإستدلالية\*
  - ٧- صورة ترخيص إتحار ساري\*
  - ٨- صورة آخر إفراج جمركي عن نفس المادة إن وجدت\*
  - ٩- الدمغات
  - ١٠- إيصال المصاريف
  - ١١- صورة من packing list\*
  - ١٢- إستمارة التكويد للبيانات من مصلحة الجمارك
  - ١٣- موافقة جهاز شئون البيئة (في حالة بروميد الميثيل)
- \*جميع الصور المقدمة من الشركة تعتمد بتوقيع صاحب الشأن وختم الشركة
- وبصفة عامة يتم الترخيص بالإفراج الجمركي عن رسائل المبيدات المستوردة بموافقة أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية أو من ينوب عنه بعد تحقق المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة هذه الرسائل للمواصفات الفنية.
- تصريح تداول مبيد مجهز أو مصنع محلياً .**
- لحصر كميات المبيدات التي يتم تجهيزها (من الخامات) أو إعادة تعبئتها أو تصنيعها محلياً ولسهولة تتبع تلك الكميات في أماكن الإنتاج ومحال التوزيع ودعم هذا المنتج من خلال إصدار تصريح بالتداول وافقت لجنة مبيدات الآفات الزراعية على إصدار هذا التصريح بالتداول بعد تأكيد المعمل المركزي للمبيدات من مطابقة هذه المبيدات للمواصفات الفنية التي سجلت عليها .
- خامساً: إعادة تصدير شحنات المبيدات .**
- طبقاً للمادة ١٨ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية الموافقة على إعادة تصدير شحنات مبيدات تم إستيرادها ودخولها البلاد بالشروط الآتية.
- ١- تقدم صاحب الشأن بطلب إعادة التصدير.
  - ٢- وجود مبررات قوية تقبلها اللجنة.
  - ٣- يتحمل صاحب الشأن بمفرده أي تبعات أو مسئوليات قانونية نتيجة إعادة التصدير.
  - ٤- تكلف لجنة مبيدات الآفات الزراعية المعمل المركزي للمبيدات بمعاينة الشحنة المطلوب إعادة تصديرها وأخذ عينة لتحليلها للتأكد من أنها نفس الشحنة التي تم إستيرادها وتحديد كمية المتبقي منها قبل تصديرها.

## الفصل السادس ترخيص المصانع ومخازن ومحال الأتجار في المبيدات

- ترخيص مصانع مبيدات الآفات الزراعية
- ترخيص متاجر ومخازن مبيدات الآفات الزراعية
- الرقابة على المبيدات
- طرق أخذ عينات التحليل

### الفصل السادس ترخيص المصانع ومخازن ومحال الأتجار في المبيدات

#### أولاً: ترخيص مصانع مبيدات الآفات الزراعية

لا يتم تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر إلا في مصانع لديها ترخيص ساري لهذا الغرض.

وطبقاً للمادة (٣٠) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ عند ترخيص أو تجديد ترخيص مصنع بغرض تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر يتم إتباع الخطوات التالية:

١- يتقدم صاحب الشأن بطلب إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية مصحوباً بملف به كافة الموافقات والنماذج المطلوبة .

٢- يقوم المعمل المركزي للمبيدات بتكليف من اللجنة بفحص ملف المصنع وعمل المعاينة وإعداد تقرير مشمولاً بتوصية حول إمكانية الترخيص من عدمه وإرسال التوصية إلى اللجنة لإستكمال إجراءات الترخيص وإعادة أصل الملف إلى اللجنة للحفظ بأرشيف اللجنة.

٣- في حالة إستيفاء شروط الترخيص تصدر اللجنة ترخيص المصنع لمدة أربع سنوات قابلة للتجديد.

٤- يشترط حصول المدير المسئول للمصنع على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية وشهادة معتمدة من اللجنة والمعمل المركزي للمبيدات بإجتيازه البرامج التدريبية التي تحددها اللجنة وتجدد هذه الشهادة كل أربع سنوات.

٥- لا يجوز للمصانع المرخص لها من لجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تخلق أو تجهز أو تعيد تعبئة أو تخزن أي مواد غير مبيدات الآفات الزراعية المصرح بها من اللجنة.

### وطبقاً للمادة ٣٠ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

أ- يجدد ترخيص المصنع بذات الشروط التي صدر بها الترخيص على أن يقدم طلب التجديد للجنة مبيدات الآفات الزراعية قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل.

ب- يوقف ترخيص المصنع بقرار من اللجنة وللمدة التي تحددها في حالة مخالفة أحد شروط الترخيص الواردة بمواد القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.

ج- إذا مضت مدة وقف المصنع دون إزالة أسباب المخالفة أعتبر الترخيص لاغياً ولا يجوز إعادته إلا بإجراءات ترخيص جديدة.

والمادة (٣٢) من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تحتم ضرورة احتفاظ المصنع بسجل مرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها المصنع لمدة أربع سنوات تسبق تاريخ آخر قيد لتتبع حركة هذه المبيدات ويجب تقديم هذا السجل لمسئول الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب. وتوافق اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن.

### المستندات المطلوبة لترخيص تشغيل مصنع مبيدات آفات زراعية:

- ١- السجل الصناعي موضحاً به الطاقة الإنتاجية للمصنع.
- ٢- وثيقة هيئة الإستثمار.
- ٣- سجل تجاري مدون به غرض تصنيع مبيدات الآفات الزراعية.
- ٤- صورة من البطاقة الضريبية.
- ٥- رسم هندسي للمصنع معتمد من مهندس نقابي.
- ٦- بيان القوة المحركة للمصنع.
- ٧- بيان بجميع الأجهزة المستخدمة بالمصنع والتي علي أساسها يحدد نشاط المصنع (تخليق - تجهيز - إعادة تعبئة).
- ٨- بيان من لجنة مبيدات الآفات الزراعية بالمواد المسجلة التي يتم تصنيعها في المصنع.
- ٩- الإيصال الدال على أداء مصروفات المعاينة المقررة باسم وحدة تحليل وتقييم المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات.
- ١٠- حوالة بريدية حكومية بمبلغ جنيه واحد باسم المعمل المركزي للمبيدات.
- ١١- شهادة حصول المدير المسئول عن المصنع على بكالوريوس العلوم الزراعية أو ما يعادلها ورقم القيد بسجل النقابة التابع لها.
- ١٢- شهادة من التأمينات للمدير المسئول تفيد بأنه مؤمن علياً من صاحب العمل.
- ١٣- التعهد بضرورة وجود دفتر حركة للمصنع ويعتمد من المعمل المركزي للمبيدات.
- ١٤- التعهد بالحصول علي بيانات الأماكن لكل مركب يتم تجهيزه أو استخدامه داخل المصنع من خلال الشركة الموردة للخامات مع إرسال صورة منها للمعمل المركزي للمبيدات.

- ١٥- تعهد بأن جميع الرسائل الخارجة من المصنع تكون مصحوبة بنسخة من بيانات الأمان تفيد كيفية التعامل في حالات الحوادث عند النقل.
- ١٦- إقرار بعدم تداول أية تصنيعه من المبيدات المنتجة إلا بعد إجراء التحاليل اللازمة بمعرفة المعمل المركزي للمبيدات للتحقق من مطابقة المبيد للمواصفات المسجل عليها.
- ١٧- بيان بكميات مبيدات الآفات الزراعية التي تم تجهيزها أو إعادة تعبئتها خلال فترة الترخيص السابقة.
- ١٨- صورة من شهادة التدريب السارية التي أصدرتها لجنة مبيدات الآفات الزراعية للمدير المسئول.

### شرح نموذج طلب ترخيص مصنع مبيدات آفات زراعية

- يتم الحصول علي هذا النموذج من لجنة مبيدات الآفات الزراعية طبقا للمادة ٣٠ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ ويوضح في هذا النموذج ما يلي:
- أسم طالب الترخيص إذا كان الطالب مصنع لتجهيز المبيدات يذكر أسم المصنع بالتفصيل بالإضافة إلى اسم صاحب المصنع والممثل القانوني.
  - عنوان الطالب: يذكر عنوان صاحب المصنع بالإضافة إلى رقم التليفون.
  - أسماء أعضاء مجلس الإدارة وجنسية كل منهم وسنة وموطنه إذا كان الطالب شركة وهذا يشمل رئيس مجلس الإدارة والعضو المنتدب وأعضاء مجلس الإدارة.
  - الجهة التي بها المصنع: عنوان المصنع بالتفصيل بجمهورية مصر العربية بالإضافة للتليفون والفاكس وEmail.
  - اسم ولقب مالك العقار (المصنع) وجنسيته ومحل سكنه: وهذا في حالة ما إذا كان المصنع علي أرض عقار مؤجر أما في إذا كان صاحب المصنع هو مالك الأرض والعقار يذكر الاسم واللقب وباقي البيانات المطلوبة.
  - رقم السجل التجاري.
  - رقم البطاقة الضريبية
  - اسم المدير الفني المسئول عن المصنع ورقمه النقابي: يذكر اسم المهندس الزراعي النقابي المختص ورقم تسجيله في نقابة المهن الزراعية
  - موافقة هيئة التصنيع.
  - وثيقة هيئة الإستثمار.
  - سجل تجاري مدون به غرض تصنيع مبيدات الآفات الزراعية.
  - صورة من البطاقة الضريبية.
  - رسم هندسي للمصنع معتمد من مهندس نقابي.

- بيان القوة المحركة للمصنع.
- بيان بجميع الأجهزة المستخدمة بالمصنع.
- بيان من لجنة مبيدات الآفات الزراعية بالمواد المسجلة التي يتم تصنيعها في المصنع.
- الإيصال الدال على أداء مصروفات المعاينة المقررة باسم وحدة تحليل وتقييم المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات.
- حوالة بريدية حكومية بمبلغ جنية واحد باسم المعمل المركزي للمبيدات.
- شهادة حصول المدير المسئول عن المصنع على بكالوريوس العلوم الزراعية أو ما يعادلها ورقم القيد بسجل النقابة التابع لها.
- شهادة من التأمينات للمدير المسئول تفيد بأنه مؤمن عليه من صاحب العمل.
- التعهد بضرورة وجود دفتر حركة للمصنع ويعتمد من المعمل المركزي للمبيدات.
- التعهد بالحصول على بيانات الأماكن لكل مركب يتم تجهيزه أو استخدامه داخل المصنع من خلال الشركة الموردة للخامات مع إرسال صورة منها للجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- تعهد بأن جميع الرسائل الخارجة من المصنع تكون مصحوبة بنسخة من بيانات الأمان تفيد كيفية التعامل في حالات الحوادث عند النقل.
- إقرار بعدم تداول أية تشغيلية أو لوط من المبيدات المنتجة إلا بعد إجراء التحاليل اللازمة بمعرفة المعمل المركزي للمبيدات للتحقق من مطابقة المبيد للمواصفات الفنية المسجل عليها طبقاً للمادة (٣٢) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧.
- يوقع صاحب الشأن على الطلب المقدم إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية الذي يفيد بطلبه بالترخيص وتعهد منه بأن كافة البيانات منه صحيحة من كافة النواحي وتحت مسؤوليته.
- يتم عمل محضر المعاينة من قبل قسم الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات حيث يلتزم القائم بعمل المعاينة بالشروط الواجب توافرها طبقاً للقانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ بشأن المحال الصناعة والتجارية وغيرها من المحال المقلقة للراحة والضارة بالصحة العامة.

### شرح نموذج ترخيص / تجديد ترخيص مصنع مبيدات آفات زراعية

يتم استخراج هذا النموذج بعد استكمال جميع المرفقات بالنموذج وبعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية طبقاً للمادة (٣٠) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ ويعتبر هذا النموذج موافقة على تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيد من مبيدات الآفات الزراعية ويشمل هذا النموذج على الآتي:

#### رقم الترخيص:

- يذكر هذا الرقم من واقع السجل الخاص بترخيص المصانع والموجود بلجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- وبعد الإطلاع على الطلب المقدم من الشركة أو الممثل القانوني لها بتاريخ (يذكر تاريخ



تقديم الطلب) بشأن الترخيص لها بالتصنيع أو لتجهيز لمبيدات الآفات الزراعية والمستندات المرفقة به وعلي موافقة هيئة الإستثمار وعلى موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية بجلستها بتاريخ (يذكر رقم الجلسة وتاريخ الموافقة) وطبقاً للمادة (٣٢) من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

- يرخص للسيد أو الشركة المقيم حيث يذكر عنوان صاحب الشركة بالتفصيل ورقم السجل التجاري ورقم البطاقة الضريبية.

- اسم المصنع : وهو الاسم المقترح من قبل الشركة.

- عنوان: عنوان المصنع بالتفصيل والتليفون والفاكس وEmail.

- اسم المدير الفني المسئول - رقمه في التأمينات الاجتماعية - رقم قيده بنقابة المهن التابع لها. يقوم المصنع بتشغيل وتجهيز المبيدات المسجلة الآتية حيث يذكر أسماء المبيدات المسجلة التي سوف يقوم المصنع بتصنيعها أو تجهيزها أو تعبئتها.

يسري هذا الترخيص لمدة أربع سنوات تبدأ من تاريخ إصدار الترخيص وينتهي بنهاية الأربع سنوات ويجدد هذا الترخيص بذات الشروط والإجراءات علي أن يقدم طلب التجديد قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر علي الأقل ويوقع هذا الترخيص من أمين اللجنة أو من ينوب عنه ويعتمد من رئيس اللجنة ويختتم بخاتم الدولة.

### ثانياً: ترخيص متاجر ومخازن مبيدات الآفات الزراعية

طبقاً للمادة ٣٣ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ لا يكون تخزين أو الإتجار في مبيدات الآفات الزراعية (المسجلة) إلا في محال أو مخازن معدة لهذا الغرض ومستوفاة لشروط الترخيص طبقاً لأحكام القانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ في شأن المحال الصناعية والتجارية المقلقة للراحة.

• يقدم طلب الترخيص إلى مديرية الزراعة التابع لها المخزن أو المحل مصحوباً بالموافقات والمستندات والنماذج التي تحددها اللجنة.

وفيما يلي شرح للنموذج الخاص بطلب ترخيص بالإتجار في مبيدات الآفات الزراعية

### شرح نموذج طلب ترخيص بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية

يحصل الطالب علي هذا النموذج من مديرية الزراعة التابع لها علي أن يكون لكل محل أو مخزن طلب خاص به طبقاً للمادة ٣٣ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ ويحتوي النموذج على:

١- اسم طالب الترخيص: ويتضمن اسم الشركة أو الممثل القانوني لها أو اسم التاجر في حالة أن تكون مؤسسة فردية والرقم القومي.

٢- عنوانه: عنوان طالب الترخيص بالفضل ورقم تليفونه أو الفاكس أو E-mail.

٣- عنوان المتجر أو المخزن: عنوان محل الاتجار أو المخزن بالتفصيل.

٤- أسماء أعضاء مجلس الإدارة وجنسية كل منهم وسنة وموطنة إذا كان الطالب شركة ويعفي من ذلك إذا كان مؤسسة فردية.

- ٥- الجهة التي بها المحل أو المخزن: القرية- المركز أو المحافظة التابع لها.
- ٦- اسم ولقب مالك العقار وجنسيته ومحل سكنه - القرية - المركز والمحافظة.
- ٧- رقم السجل التجاري: يذكر فيه الرقم.
- ٨- رقم البطاقة الضريبية: يذكر فيه الرقم.
- ٩- اسم المدير الفني المسئول عن المتجر أو المخزن (مهندس زرعى نقابي) مقيد بنقابة المهن الزراعية - رقم القيد الموثق له في ذات النقابة ويرفق بذات الطلب:
- ٩-١ سجل تجاري مبين به غرض الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية أو صورة رسمية من السجل التجاري مبين به غرض الاتجار من الغرفة التجارية.
- ٩-٢ صورة من البطاقة الضريبية للمحل موضع الترخيص وفي حالة المخزن يتم إضافة المخزن علي البطاقة الضريبية.
- ٩-٣ صورة من الترخيص الصادر من الوحدة المحلية بفتح محل صناعي أو تجاري طبقاً للقانون رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ مدون به نشاط الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية وإذا كان الترخيص دائم يستخرج الترخيص بالمدة المحددة بهذا القرار وهي أربع سنوات أما إذا كان هذا الترخيص مؤقتاً بمدة محددة فيستخرج الترخيص لهذه المدة فقط ويراعي ذلك بذات الشروط والإجراءات في حالة التجديد.
- ٩-٤ شهادة من نقابة المهن الزراعية تفيد قيد المدير الفني المسئول عن المتجر أو المخزن المطلوب الترخيص به بسجل المهندسين بنقابة المهن الزراعية ويذكر رقم القيد.
- ٩-٥ شهادة تأمينات علي المدير المسئول المطلوب الترخيص به حيث تفيد هذه الشهادة بالتأمين علي المهندس من قبل التاجر ويذكر الرقم التأميني للمهندس مع ذكر رقم التأمين الخارجي بالمنشأة وتستخرج هذه الشهادة من الهيئة القومية للتأمينات.
- ٩-٦ رسم هندسي لموقع المتجر أو المخزن من مهندس نقابي مبين به أبعاد المتجر أو المخزن وكذلك فتحات التهوية ويكون هذا الرسم مطابق لصورة الترخيص الصادر من الوحدة المحلية.
- ٩-٧ صورة من عقد الإيجار أو الملكية للمتجر أو المخزن مسجل بالشهر العقاري.
- ٩-٨ الإيصال الدال علي أداء مصاريف المعاينة المقررة بإسم وحدة تحليل وتقييم المبيدات من المعمل المركزي للمبيدات.
- ٩-٩ حوالة بريديّة بمبلغ جنية واحد باسم المعمل المركزي للمبيدات.
- ٩-١٠ تعهد بعدم وضع في المحل أو المخزن المرخص بالإتجار فيه إلا المبيدات المسجلة طبقاً لأحكام هذا القرار وما يتعلق بها من أدوات ومعدات تستخدم في الرش والتعفير والتدخين .
- ٩-١١ يجب استيفاء الدمغات المقررة والمستندات المرفقة به.
- ٩-١٢ يوقع هذا الطلب صاحب الشأن ويعتمد محضر المعاينة بواسطة مديرية الزراعة التابع لها المحل أو المخزن علي أن يلتزم بالشروط الواجب توافرها في محل / مخزن مبيدات الآفات الزراعية.

## طلب ترخيص بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية

- ١- اسم طالب الترخيص:
- ٢- عنوانه:
- ٣- عنوان المتجر أو المخزن:\*
- ٤- أسماء أعضاء مجلس الإدارة وجنسية كل منهم وسنة وموطنه إذا كان الطالب شركة:
- ٥- اسم ولقب مالك العقار وجنسيته ومحل سكنه:
- ٦- رقم السجل التجاري:
- ٧- رقم البطاقة الضريبية:
- ٨- اسم المدير الفني المسئول عن المتجر أو المخزن (مهندس زراعي نقابي):
- ٩- المؤهل الدراسي:
- ١٠- رقم القيد بالنقابة:

### ومرفق بهذا الطلب المستندات الآتية:

- ١- سجل تجاري مبين به الغرض بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية:
  - ٢- صورة من البطاقة الضريبية (وفي حاله المخزن تتم إضافة المخزن على البطاقة الضريبية).
  - ٣- صورة من الترخيص الصادر من الوحدة المحلية بفتح محل صناعي أو تجاري طبقا للقانون\*\* رقم ٤٥٣ لسنة ١٩٥٤ والقوانين السارية مدون بها نشاط الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية.
  - ٤- صورة شهادة المؤهل الدراسي أو شهادة من نقابة المهن الزراعية تفيد قيد المدير الفني المسئول عن المتجر أو المخزن المطلوب الترخيص له بسجل المهندسين الزراعيين.
  - ٥- شهادة سارية لاجتياز المدير الفني المسئول للدورة التدريبية التي تحددها اللجنة.
  - ٦- شهادة تأمينات على المدير المسئول للمتجر المطلوب الترخيص له.
  - ٧- رسم هندسي للموقع معتمد من مهندس نقابي.
  - ٨- صورة من عقد الإيجار أو الملكية مسجل بالشهر العقاري.
  - ٩- الإيصال الدال على أداء مصاريف المعاينة المقررة باسم وحدة تحليل وتقييم المبيدات بالمعمل المركزي للمبيدات.
  - ١٠- حوالة بريدية حكومية بمبلغ جنية واحد باسم المعمل المركزي للمبيدات.
  - ١١- موافقة الصندوق الاجتماعي للتنمية.
- \* يجب تقديم طلب عن كل محل أو مخزن.
- \*\* إذا كان الترخيص مؤقتا بمدة محدودة فلا يسري هذا الترخيص بالاتجار في المبيدات إلا للمدة المحددة في رخصة فتح المحل الصناعي أو التجاري المشار إليه. يجب استيفاء الدمغات المقررة على الطلب والمستندات المرفقة به.

## السيد الأستاذ/ مدير مديرية الزراعة

تحية طيبة وبعد،،،

أرجو التفضل بالترخيص لي بالإتجار في مبيدات الآفات الزراعية في المحل أو المخزن المشار إليه علماً بأن جميع البيانات المدونة بعالية صحيحة من كافة النواحي وتحت مسؤوليتي.

تحريراً في: / /

توقيع الطالب

## السيد الأستاذ الدكتور / أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية

بناء على الطلب المبين عاليه وتنفيذاً للمادة ٣٣ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ تمت معاينة المحل /المخزن المبين بالطلب وتبين أن المحل /المخزن مستوفى للشروط / غير مستوفى للشروط

- ونوافق على إستخراج الترخيص

- لا نوافق على إستخراج الترخيص للأسباب التالية:

إسم وتوقيع القائم بالمعاينة

يعتمد،،،

مدير مديرية الزراعة

- تتولى مديرية الزراعة التي يقع المحل أو المخزن في دائرة إختصاصها إصدار ترخيص الإتجار في مبيدات آفات زراعية يسري لمدة أربع سنوات من تاريخ صدوره ويجدد بذات الشروط والإجراءات على ن أن أن يقدم طلب التجديد إلى مديرية الزراعة قبل إنتهاء مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل.
- يشترط في المدير المسئول عن المحل أو المخزن أن يكون حاصلاً على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية أو ما يعادلها أو عضواً بنقابة المهن الزراعية وأن يكون حاصلاً على شهادة معتمدة من لجنة مبيدات الآفات الزراعية والمعمل المركزي للمبيدات بإجتيازه البرامج التدريبية المقررة وتجدد هذه الشهادة كل أربع سنوات.
- تقوم مديرية الزراعة التابع لها المخزن أو المحل بموافاة اللجنة بموافقتها أو عدم موافقتها على الترخيص مع توضيح الأسباب في حالة عدم الموافقة.
- تحتفظ مديرية الزراعة بسجل خاص للمخازن والمحال المرخص لها في دائرة إختصاصها ويقدم لمسئولي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب.

## الشروط الواجب توافرها في متجر/مخزن مبيدات الآفات الزراعية

### أ- الشروط العامة

- ١- أن توضع صورة من الترخيص الصادر بالاتجار في مبيدات الآفات الزراعية في مكان ظاهر بالمحل/المخزن.
- ٢- أن توضع صورة من ترخيص مزاوله المهنة للعاملين بالمحل.
- ٣- أن تكون الأسلاك الكهربائية داخل أنابيب معزولة وعدم وجود أجهزة تكييف به.
- ٤- عدم التدخين والأكل داخل المحل/المخزن.
- ٥- وجود أجزخانة خاصة في المحل/المخزن بها الإسعافات الأولية وتوضع في مكان ظاهر.
- ٦- توافر شروط الأمن الصناعي.
- ٧- الاحتفاظ بالمحل بصور شهادات التحليل للمبيدات الموجودة بالمحل/المخزن.

### ب- الشروط الخاصة

- ١- أن لا تقل واجهة المحل عن ٣ أمتار.
- ٢- أن لا تقل مساحة المحل عن ٢١٢م<sup>٢</sup>. أن يكون السقف من المسلح والأرضية من البلاط.
- ٣- أن يكون الباب من الحديد والصاج.
- ٤- أن يكون هناك فتحات تهوية طبيعية ٣٠×٤٠ سم أو هويات كافية.
- ٥- أن يبعد المحل عن محلات المواد الغذائية المرخصة بمسافة لا تقل عن ٢٥ متر (للمحلات المنشأة حديثاً)

### ج: الشروط الواجب توافرها في المخازن ومستودعات المبيدات

- ١- أن يبعد المخزن بمسافة ١٠٠م عن المناطق السكنية ومصانع منتجات الأغذية والأعلاف والمصادر المائية (للمخازن المنشأة حديثاً)
  - ٢- أن تكون أرضية المخزن وجدرانه بإرتفاع ٦٠سم من الخرسانة المسلحة وان يكون في مكان جاف وجيد التهوية.
  - ٣- وجود فتحات تهوية طبيعية داخل المخزن بنسبة ١/١٥٠ من مساحة المخزن وعلى أن لا تتجاوز درجة الحرارة بداخله ٥٠م<sup>٥</sup> ويتعين تركيب مراوح شفط لتجديد الهواء.
  - ٤- أن تكون أرضية المخزن أعلى من سطح الأرض المقام عليها بحوالي ١٥-٢٥سم وأن تكون مائلة باتجاه منخفضة عن الأرضية ناحية المدخل بأبعاد ١م×٥٠م بعمق ٢٠سم لتجميع المبيدات التي تنسكب على الأرض للتخلص منها مع مراعاة أحكام قانون البيئة رقم "٤" لسنة ١٩٩٤ ولائحته التنفيذية.
  - ٥- سهولة وصول وسائل النقل والإنقاذ والطوارئ إلى المخزن.
- طبقاً للمادة ٣٥ من القرار ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ عند طلب إجراء أي تعديل في المخزن أو المحل

المرخص له بتخزين أو الإتجار في مبيدات الآفات الزراعية، يتقدم صاحب الشأن بطلب إلى مديرية الزراعة المختصة للقيام بإجراء المعاينة اللازمة، وفي حالة موافقة المديرية على التعديل يتم التأشير في أصل الترخيص وفي السجل الخاص بقيد المخازن أو المحال المرخص لها، ويوقف الترخيص لمدة عام إذا تم إجراء أي تعديل دون الحصول على موافقة مسبقة للمبيدات بما تم إتخاذه من إجراءات في هذا الشأن.

- وطبقاً للمادة ٣٦ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ يحتفظ كل من يرخص له بالإتجار في مبيدات الآفات الزراعية بسجل مُرقم ومختوم بخاتم مديرية الزراعة التابع لها لمدة أربع سنوات تسبق تاريخ آخر قيد لتتبع حركة هذه المبيدات ويقدم هذا السجل لمسئولي الرقابة بالمعمل المركزي للمبيدات عند الطلب وتوافي اللجنة بأي تجاوزات في هذا الشأن من خلال المعمل المركزي للمبيدات.

#### المبيدات مقيدة الاستخدام:

طبقاً للمادة ٣٧ من القرار الوزاري ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧

- لا يجوز بيع المبيدات المسجلة "مقيدة الاستخدام" إلا بموجب تصريح رسمي معتمد من مديرية الزراعة المختصة، ويتضمن هذا التصريح ما يلي:
  - أ- اسم المبيد الموصى به ورقم تسجيله وكميته
  - ب- نوع المحصول والمساحة المطلوب معاملتها
  - هـ- اسم الآفة أو الآفات المستهدفة، ومعدلات استخدام المبيد
- وفي جميع الأحوال يجب أن يُعطي التاجر للمشتري فاتورة يبين فيها اسم المبيد وكميته وصورة المستحضر ونسبة المادة الفعالة، مع تسجيل رقم وتاريخ الموافقة المنصوص عليهما في القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧، وعلى التاجر أن يحتفظ بصور فواتير البيع، وصور شهادات التحليل الصادرة عن المعمل المركزي للمبيدات، وموافقات مديرية الزراعة المختصة على بيع المبيدات المسجلة "مقيدة الاستخدام" لمدة أربع سنوات اعتباراً من تاريخ تصريح مديرية الزراعة المختصة.

#### ثالثاً: الرقابة على المبيدات

حددت المواد ٣٩، ٤٠ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ الدور المنوط به مسئول الرقابة على المبيدات في التفتيش وطرق أخذ العينات للتحليل على النحو التالي:

- أ- يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بمفرده أو بالإشتراك مع مندوب إحدى الجهات الحكومية المختصة والذي يتمتع بصفة الضبطية القضائية بالرقابة والمتابعة والتفتيش على محال ومخازن ومصانع تخليق وتجهيز وإعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية للتحقق من إستيفائها لشروط الترخيص ووجود جميع المستندات الوارد ذكرها في هذا القرار وأي مستندات إضافية تقررها لجنة مبيدات الآفات الزراعية ويقوم المعمل المركزي بموافاة لجنة مبيدات الآفات الزراعية تباعاً بتقارير الرقابة والمتابعة والتفتيش لإتخاذ الإجراءات المناسبة ( مادة ٣٩).

ب- يحق لمسئول الرقابة على المبيدات أخذ عينات من المبيدات المشتبه فيها بدون مقابل والتحفظ عليها بموجب محضر إشتباه وإثبات حالة وتحفظ ويوقع على المحضر كل من مسئول الرقابة على المبيدات وصاحب الشأن.

ت- تخزين الكميات التي تم التحفظ عليها في أماكنها أو تنقل إلى مديرية الزراعة المختصة وترسل العينات المحرزة مع محضر التحفظ إلى المعمل المركزي للمبيدات للقيام بتحليلها والتأكد من مدى صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات التي سجلت عليها.

ث- لا يتم التصرف في الكميات التي تم التحفظ عليها إلا بعد ثبوت الصلاحية والمطابقة بناءً على شهادة التحليل الصادرة من المعمل المركزي للمبيدات وفي حالة عدم المطابقة يتم إخطار صاحب الشأن بالنتيجة في خطاب موصى عليه علم الوصول، ويستمر التحفظ مع إتخاذ كافة الإجراءات القانونية ضد المخالف.

ج- يقوم المعمل المركزي للمبيدات بإخطار مديرية الزراعة المختصة وصاحب الشأن بنتيجة التحليل في خطاب موصى عليه بعلم الوصول.

ح- يشكل مدير المعمل المركزي للمبيدات لجنة لسحب العينات يمثل فيها مسئول الرقابة وصاحب الشأن أو من ينوب عنه

خ- يقوم مسئول الرقابة على المبيدات بأخذ عينات بالطريقة المحددة في بواقع عينه واحدة لكل ٢٥ طن- أو أقل من كل تشغيل من رسائل المبيدات المستوردة أو المبيدات المصنعة أو المجهزة أو المعاد تعبئتها محلياً أو المبيدات المطلوب تحديد فترة صلاحيتها.

س- يحرر مسئول الرقابة على المبيدات محضراً من ثلاث نسخ ينص على أخذ خمس عينات متماثلة ومتطابقة لإجراء التحاليل وذلك لكل تشغيل من المبيدات تحت الفحص.

ص- تحرز هذه العينات بالشمع الأحمر المدعوم بخاتم مسئول الرقابة، وخاتم صاحب الشأن أو من ينوب عنه وتقدم نسخة من المحضر إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية، والأخرى لصاحب الشأن ويحتفظ المعمل المركزي للمبيدات بالنسخة الثالثة.

ع- يقوم المعمل بإجراء التحاليل المطلوب على إحدى العينات ويحتفظ بالعينتين الثانية والثالثة ويحتفظ صاحب الشأن بالعينة الرابعة والخامسة.

وفي جميع الحالات توافي اللجنة بنسخة من محضر الأشتباه وإثبات الحالة والتحفظ ومحاضر أخذ العينات ونتيجة التحليل وتقرير مفصل عن كافة التبعات والإجراءات للنظر في مدى اعتمادها (مادة ٤٠ من القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧).

## رابعاً: طرق أخذ عينات التحليل

### ١- (أ) بالنسبة للمبيدات السائلة:

يستعمل في أخذ العينة أنبوبة زجاجية خاصة بطول مناسب للعبوة التي تؤخذ منها العينة وتسحب بالطرق الآمنة لأخذ العينة وتوضع العينة المأخوذة في زجاجة كبيرة نظيفة جافة ذات



فتحة واسعة وسدادة زجاجية وتكرر هذه العملية على عبوات المبيد في حدود النسب المشار إليها بهذا النموذج ثم تقفل الزجاجات وترج جيداً ويؤخذ منها خمس مكدرات متماثلة حجم كل منها لا يزيد عن ٧٥٠ سم\* وتوضع كل مكدر في زجاجة نظيفة جافة وتربط سدادتها بالدوارة بحيث تلف حول عنقها وفوق الزجاجات وتصل إلى البطاقة الملتصقة عليها ويختم بالشمع الأحمر على كل من سدادة الزجاجات والبطاقة كما تختم طرف الدوارة أيضاً فوق الزجاجات ويستعمل في ذلك خاتم أخذ العينة (مندوب الرقابة على المبيدات) وخاتم صاحب الشأن.

#### (ب) بالنسبة للمبيدات غير السائلة:

تؤخذ العينة بإدخال مجس معدني غير قابل للصدأ وبطول مناسب للعبوة التي تؤخذ منها العينة وتكرر هذه العملية على عبوات المبيد في حدود النسب المشار إليها بهذا النموذج ثم توضع العينات المأخوذة على مفرش من الورق أو البلاستيك وتخلط ببعضها خلطاً جيداً (بملوق خشبي أو معدني) حتى تصبح متجانسة تماماً، ويؤخذ من هذا المخلوط خمس مكدرات متماثلة وزن كل منها لا يزيد عن ٧٥٠ جم\* ثم توضع كل مكدر في برطمان نظيف وجاف وتربط بالدوارة وتختتم على النحو الوارد بالبند (أ).

٢- تلصق بطاقة لكل زجاجة معدة لأخذ المكدرات يبين فيها أسم المبيد وتركيبه وتاريخ أخذ العينة والكميات التي تمثلها وأسم كل من أخذ العينة وصاحب المصلحة أو مندوبه.

#### - تؤخذ العينات من عبوات المبيدات بالنسب الآتية:

- أ - من جميع العبوات إذا كان عددها أقل من خمسة.
  - ب - من ١٠% من العبوات إذا كان عددها من ٥-١٠٠ بشرط ألا يقل عددها عن خمسة.
  - ج - من ٥% من العبوات إذا كان عددها من ١٠١-٥٠٠ بشرط ألا يقل عددها عن عشرة.
  - د - من ٣% من العبوات إذا كان عددها من ٥٠١-١٠٠٠ بشرط ألا يقل عددها عن خمسة عشر.
  - هـ - من ٢% من العبوات إذا كان عددها من ١٠٠٠ أو أكثر بشرط ألا يقل عددها عن أربعون.
- \* حجم أو وزن جميع المبيدات في المكدر لا يزيد عن ٢٥٠ سم<sup>٣</sup> أو جرام تحدد بمعرفة لجنة أخذ العينة فيما عدا الزيوت المعدنية يكون حجم أو وزن العينة لا يزيد عن ٧٥٠ سم<sup>٣</sup> أو جرام.

## الباب الثالث التطبيق الآمن لمبيدات الآفات الزراعية

.....

الفصل الأول : مستحضرات المبيدات

الفصل الثاني: تكنولوجيا تطبيق مبيدات الآفات الزراعية

الفصل الثالث: الآلات المستخدمة في تطبيق المبيدات

الفصل الرابع: الرش الجوي

الفصل الخامس: عوامل الأمان الصحي والبيئي

الفصل السادس: الإسعافات الأولية

الفصل السابع: التداول الآمن للمبيدات

الفصل الثامن: الرقابة على المبيدات



## الفصل الأول مستحضرات المبيدات

- أولاً : مقدمة .
- ثانياً : بعض المعلومات والمصطلحات الأساسية  
في مجال مستحضرات المبيدات .
- ثالثاً : الخواص المحددة لكفاءة المستحضرات .

### الفصل الأول . مستحضرات المبيدات Pesticides formulation

#### أولاً : مقدمة

من الأسباب الرئيسية لتناول هذا الموضوع الإيمان العميق بأهمية الدور الذي يمكن أن تلعبه عملية تجهيز المادة الفعالة كمستحضرات قابلة للتطبيق الحقل في التغلب على العديد من المشاكل التي يعاني منها المشتغلون بمكافحة الآفات بالوسائل الكيميائية. وانطلاقاً من هذا المفهوم يمكن القول بأن المكافحة الناجحة تتحقق باختيار المبيد المناسب المجهز على الصورة المناسبة formulations ليستخدم ضد الآفة المناسبة في التوقيت المناسب وبتكلفة مناسبة. وهناك العديد من الأمثلة التي تؤيد هذا المفهوم ، فلا يمكن لأحد أن ينكر أفضلية المبيد الفوسفوري "النوفاكرون" من ناحية التأثير على الآفات، بالمقارنة "بالأزودرين" ، بالرغم من احتواء المبيدين على نفس المادة الفعالة "مونوكروتوفوس" ، والسبب يتمثل في ملائمة المستحضر الخاص بالنوفاكرون للتطبيق الحقل وسلوكه حتى يحدث الفعل الإبادي ضد الحشرات المستهدفة بدرجة أفضل من مستحضر الأزودرين. وهناك فرق كبير بين فاعلية وسلوك المستحضرات المختلفة لنفس المبيد، مما أدى بالمشتغلين في ميدان مكافحة الآفات إلى تفضيل الصورة السائلة عن المساحيق والمحبات وغيرها. وما يحدث الآن من تباين الإقبال على مستحضرات المبيدات مع تعدد المصادر- بالرغم من احتوائها على نفس المواد الفعالة الموجودة في المستحضرات - لخير دليل على أهمية التكنولوجيا الخاصة بمجال تجهيز الصور المناسبة للمبيدات.

ولقد سبق التنويه إلى أهمية وضرورة الحرص عند التعامل في توفير احتياجات الدولة أو المؤسسة أو المزرعة من المبيدات، حيث يفضل التعامل مع الشركات والمصانع الموثوق بها عالمياً ومحلياً ، خاصة في المجال العلمي والتجاري والأخلاقي. وعلى المسئول عن هذا الموضوع أن يأخذ في الاعتبار- وبأقصى درجة من الجدية- المواصفات الخاصة Specifications للمادة الكيميائية

الفعالة ، وكذلك مواصفات المستحضر المطلوب، ولا يسمح بأى اختلاف خارج النطاق الذي تسمح به القواعد الدولية والمحلية التي تنظم تداول المبيدات.

وفي هذا الجزء سوف يتم تناول المعلومات الأساسية في مجال تجهيز مستحضرات المبيدات وأهميتها ، وأهم الأختبارات المعملية الضرورية للحكم على صلاحية المستحضرات قبل السماح بتداولها واستخدامها في مجال مكافحة الآفات.

ومن المعروف أن مستحضر المبيد يحتوي على المادة الفعالة بتركيز محدد ومعلوم، بالإضافة إلى العديد من المواد الإضافية Adjuvants ، مثل: المواد الخاملة المائنة، والمواد المساعدة للاستحلاب، والمساعدة للبلل، والمذيبيات، والمواد اللاصقة، والمواد المانعة للتكتل، علاوة على العديد من المواد المتخصصة، بما يحقق في النهاية الحصول على المستحضر الكلى المرغوب. من هذا يتضح- وبسهولة حتى للرجل العادي- أن المستحضرات عبارة عن نظم غاية في التعقيد، حيث إن أى بند من البنود المشار إليها أعلاه تشمل العديد من المركبات ، بعضها يتكون من مشابهاة مختلفة أو سلاسل كيميائية كبيرة، لذلك يجب أن ينظر للمستحضر كوحدة متكاملة، فليس المهم المواصفات الكيميائية فقط، ولكن الحالة الطبيعية للمخلوط، حيث إن تتابع خلط المكونات قد يؤثر بدرجة كبيرة على خواص المستحضر.

وهناك تعبير شائع يقول: "تجهيز المستحضرات يعتبر أحد الفنون، أكثر منه علم". وهذا المفهوم لا يساعد في فهم كيمياء المستحضرات وكيفية عملها. وتتشابه كيمياء المستحضرات في كثير من الأمور مع الفن من حيث التصميم الخاص بالشكل والمظهر واللون، وكل هذه تخضع للأسباب العلمية، وصولاً إلى المستحضر المناسب، لذلك يتضافر الفن والعلم في هذا المجال بنسب تتوقف على الغرض من تجهيز المستحضر نفسه الذي تتحدد فائدته إذا غطى الاحتياجين التاليين:

(١) أعلى فعالية

(٢) أقل خطر

وهذان المعياران يطلق عليهما "النوعية المناسبة Optimal quality". وفي المستقبل ستزداد أهمية عامل تقليل الخطر بدرجة كبيرة، ومن ثم تصبح النسبة بين الفائدة والمخاطرة Benefit Versus Risk ذات شأن كبير.

ولفهم طبيعة وأهمية تجهيز المستحضرات يمكن المقارنة بينهما وبين صانع الحُلل "الترزى". فمن المسلم به أن الحُلة المناسبة هي التي تجهز خصيصاً لصاحبها بمقاساته ومواصفات خاصة يريدها، بالرغم من أن الحُلل الجاهزة قد تكون مقبولة في بعض الأحيان ولأغراض معينة، ولكنها لا تصل بحال من الأحوال لدرجة التفصيل الخاصة، ومعنى ذلك أن التجهيزات القياسية تكون ذات فائدة محددة، ولو أنه في العديد من البلدان ترتفع الأصوات مطالبة بالمزيد من التجهيزات القياسية، بالرغم من أن نوعيتها وملاءمتها غير مضمونتين. وأتخاذ قرار كيفية تجهيز المستحضرات في البداية من أصعب الأمور على المشتغلين في هذا المجال، لأن ذلك يتوقف على كمية وقيمة المعلومات المتوفرة عن الغرض من استعمال المستحضر، وطريقة الاستعمال، وكذلك المعلومات الخاصة بالمادة الفعالة، خاصة الصفات الطبيعية، والكيميائية، والبيولوجية،

والتكسيكولوجية، لأن ذلك يحدد سلوك المركب والتفاعلات التي قد تحدث له. والإلمام بهذه المعلومات يساعد- وبنجاح- على اختيار المذيب والمواد الإضافية وغيرها بصورة مناسبة.

وفيما يتعلق بخواص المركب الفعال يجب التنويه إلى أنه لا يتضمن مواصفات المادة العالية النقاوة، بل يجب أن تؤخذ في الاعتبار صفات المادة الفعالة الخام "Technical" التي لا يمكن ضمان عدم تغييرها من تحضيرة لأخرى، ومن ثم يجب بذل الجهد لتلافي هذا التصور عن طريق عمل خط إنتاج مناسب بما يحقق تجانس مواصفات المادة الفعالة، كما يجب تحديد الكميات والنسب المسموح بوجودها من الشوائب، والتي تؤثر بدرجة كبيرة على الصفات الطبيعية والكيميائية للمادة الفعالة، لأن بعض الشوائب تعمل كمواد مساعدة، أو- على العكس- مثبطات لبعض التفاعلات المتميزة. وخير مثال على ذلك..التفاعلات الخاصة بالتحلل المائي، والأكسدة الانهيارية، وتكوين المشابهات، وغيرها نتيجة لوجود المواد الإضافية في التحضير. ولقد ثبتت أهمية الدور الذي تحدثه الشوائب المثبطة على ثبات المركب عند التخزين "Storage stability" لإسترات الثيوفوسفوريك المعبأة في أوان معدنية. ومن هنا تتحدد نوعية المستحضر على أساس المادة الفعالة والشوائب الموجودة معها. ويوضح جدول (٣-١) تأثير الشوائب على المعايير الخاصة بنوعية المستحضرات.

#### جدول (٣ - ١) : تأثير الشوائب على معايير نوعية المستحضرات .

المعيار	تأثير الشوائب
نقطة الأنصهار	-
الكثافة	- ، +
الضغط البخاري	-
التطاير	-
الذوبان في الماء ( في وجود حرارة)	- ، +
الذوبان في المذيبات ( في وجود حرارة)	- ، +
معدل ثبات التحلل المائي	- ، ++
خواص سنتر Sinter	- / + ، +
تحويلات البلورة	غالباً تحدث تأثيرات سائدة
درجة الصلابة	- / +
صفات الطحن	- ، - - / +
توزيع الجسيمات	غالباً تحدث تأثيرات سائدة

(-) نقص عادي

(-- ) نقص كبير

(+) زيادة عادية

(++) زيادة كبيرة

وأى خطأ في المستحضر المجهز لا يمكن تجاهله، حيث يمكن اكتشافه بسهولة. ومن الثابت أن المستحضر غير الملائم يقضى تماماً على مستقبل المركب، بصرف النظر عن شدة فعالية وكفاءة المادة الفعالة المحتوى عليها.

## ثانياً: بعض المعلومات والمصطلحات الأساسية في مجال مستحضرات المبيدات

يمكن تقسيم مستحضرات المبيدات إلى قسمين رئيسيين تبعاً للصورة الطبيعية الموجودة عليها، وهما المستحضرات السائلة والجافة، وتحت كل منهما أقسام يمكن الإشارة إليها باختصار فيما يلي:

### ١- المستحضرات السائلة Liquid Formulations

#### ١,١- المركبات الزيتية Oil Concentrates

عبارة عن مستحضرات سائلة تحتوى على تركيز عال من المواد الفعالة ، وتستعمل بدون تخفيف كما فى الرش بالحجم المتناهي فى الدقة "ULV" أو تخفف للتركيز المناسب باستخدام مذيب أيدروكربونى قليل التكلفة، مثل زيت الديزل. والمركز يعبر عنه على أساس وزن المادة الفعالة لكل وحدة حجمية، أو يعبر عنه كنسبة مئوية لوزن المادة الفعالة. ومن الضروري أن يحدث أمتزاج بين مكونات المركز بمجرد رجه مع المادة الزيتية المخففة. ويشيع استخدام مذيبات الزيولين أو النافثا العطرية الثقيلة كمذيبات للمادة الفعالة فى المستحضرات الزيتية المركزة. وقد يستخدم الأيزوبروبانول أو الهكسان الحلقي فى حالة المبيدات ذات الذوبان المحدود فى الأيدروكربونات العطرية. ومن المناسب استخدام المذيبات القطبية. وهذه المستحضرات تستخدم فى المبيدات الخاصة بمكافحة الآفات التى لها علاقة بالصحة العامة بطريقة التضييب "Fogging"، أو الرذاذ "ULV".

#### ٢,١- المركبات القابلة للاستحلاب Emulsifiable Concentrates

تتماثل مع المركبات الزيتية فيما عدا احتوائها على مواد ذات جذب سطحى Surfactants، أو مواد تساعد على الاستحلاب Emulsifiers، مما يسمح بتخفيف المركز بالماء عند التطبيق الحقلى. وللحصول على أفضل النتائج يحسن أن تكون المذيبات الموجودة غير قابلة للامتزاج مع الماء. ومن أكثر المذيبات شيوعاً: الزيولين ومشتقاته، والنافثا العطرية الثقيلة. وهى من أكثر المستحضرات شيوعاً، حيث ثبتت فعاليتها تحت ظروف مختلفة، كما يسهل تخزينها وتعبئتها. ويمكن القول أن المركز القابل للاستحلاب النموذجي غير موجود حتى الآن، حيث لا بد أن يمتزج بالماء فى لحظة الخلط وبعد التقليل البسيط، كما يجب أن تظل متجانسة ولا تنفصل أثناء الرش.

#### ٣,١- المركبات المائية Aqueous Concentrates

وهى مركبات المبيدات الذائبة فى الماء. ومن أحسن الأمثلة أملاح الأحماض الخاصة بمبيدات الحشائش. ويعبر عن تركيز هذه المستحضرات بكمية الحامض فى وحدة الحجم. وحيث إن المادة الفعالة تذوب فى الماء، فلا توجد مشاكل خاصة بالامتزاج والانتشار والتعلق إلا فى حالات احتواء ماء التخفيف على أملاح المغنسيوم أو الكالسيوم أو الحديد، حيث تعمل على تكوين رواسب غير ذائبة.

#### ٤,١- المحاليل الزيتية Oil Solutions

وهى مستحضرات جاهزة للتطبيق الفورى، حيث تحتوى على مذيب عديم اللون قليل الرائحة من مجموعة الكيروسين والمبيد الكيمايى الفعال بتركيز قليل (أقل من ٥% بالوزن)،



وتستخدم فى مكافحة الآفات المنزلية. ويجب ألا تحتوى على أى صبغة، كما تكون ذات نقطة وميض عالية لتفادى أخطار الحريق.

## ٥,١. المركّزات القابلة للاستحلاب المقلوبة Invert Emulsifiable Concentrates

وهى صورة مميزة عن المركّزات القابلة للاستحلاب العادية، حيث إنه عند تخفيفها بالماء نحصل على مستحلب، الوسط الخارجى أو المستمر فيه هو الجزء الزيتى، بينما الوسط الداخلى أو غير المستمر هو الماء. وتستخدم هذه المركّزات أساساً فى تجهيزات إسترات مبيدات الحشائش التى تذوب فى الزيت. والمذيب عادة يكون مادة زيتية ذات ضغط بخارى منخفض. والتخفيف عند التطبيق الحقلى يحدث بنسبة أقل مما فى حالة المركّزات العادية، وغالباً ما تكون بمعدل ١٠:١ حجم/حجم. ومن أكبر مميزات هذه المستحضرات تكوينها لقطرات كبيرة عن المركّزات العادية عند خروجها من فتحة بجهاز الرش والتوزيع، كما أن معدل البخر للوسط المستمر الزيتى قليل، كما لا يحدث نقص فى حجم القطرة من وقت خروجها من الرشاشة وحتى وصولها للهدف، كما إن احتمال الانتثار Drift قليل للغاية.

## ٢- المستحضرات الجافة Dry Formulations

تشمل المستحضرات الجافة على أنواع مختلفة، مثل: مساحيق التعفير المركزة، والمساحيق القابلة للانتشار فى الماء، ومساحيق التعفير العادية والمحبات والأقراص، والمساحيق الشديدة الذوبان التى تنساب مع الماء والمحبات القابلة للانتشار والكبسولات الدقيقة. كما تشمل المستحضرات الجافة التى تخلط مع الماء عند التطبيق والمساحيق القابلة للانتشار فى الماء، والتى تنساب مع الماء والمحبات والكبسولات الدقيقة. وتستخدم مساحيق التعفير والمحبات فى صورة جافة. أما المساحيق المركزة، فتخلط بمواد مخففة محلية قليلة التكاليف. وعموماً.. فإن تعبئة المستحضرات الجافة أى صعوبة من تعبئة المستحضرات السائلة. وفيما يلي وصف مختصر لأنواع المستحضرات الجافة.

### ١,٢. المساحيق الأساسية أو المركزة Dusts bases or Concentrates

وهى على صورة مساحيق جافة تحتوى على تركيزات عالية من المواد الفعالة تتراوح بين ٢٥ إلى ٧٥%. ونادراً ما تستخدم مباشرة، ولكنها تخفف بمادة مخففة خاملة مناسبة للتركيز النهائى المطلوب للتطبيق الحقلى. وغالباً ما تخلط الأسمدة مع المساحيق المركزة فى الصورة الجافة. وإذا كانت الأسمدة فى صورة محببة، فلا بد من استخدام مادة لاصقة لمنع انفصال الجسيمات الدقيقة من أساس المبيدات، والتى يقل حجمها عن ٧٤ ميكرومتر.

### ٢,٢. المساحيق القابلة للانتشار فى الماء Water-dispersible powders

تشابه المساحيق الأساسية المركزة فيما عدا أنها مجهزة للتخفيف فى الماء عند التطبيق، وتقاس جودة المستحضر على أساس سرعة ابتلاله وتعلقه فى الماء عند الخلط والتخفيف للتطبيق الحقلى ويمكن زيادة القابلية للبلل بأختيار المواد المساعدة للبلل المناسبة، والتى تقلل الجذب بين السطوح المائية وجسيمات المسحوق. ويمكن تحقيق أحسن درجة تعلق بتقليل

حجم الجزيئات إلى ٤٤ ميكرومتر. والمواد ذات النشاط السطحي تضاف للمستحضرات بصورة منتظمة حتى تمنع تجمع الجسيمات، وتقلل من معدل الترسيب. ويمكن الوصول للحجم المناسب للجسيمات عن طريق الطحن الهوائي للمركب حتى ١٠ ميكرومتر أو أقل، وتستخدم هذه المساحيق في عمل عجائن تعالج بها البذور.

### ٣,٢ . مساحيق التعفير Dusts

وهي مساحيق جافة دقيقة جداً، وتجهز للتطبيق الحقل، حيث تحتوى على ١-١٠٪ من المادة الفعالة تبعاً لكفاءة المبيد في الحقل ومعدل الاستخدام. ويجب ألا تكون هشة، حتى يمكن قياس كميتها بدقة في أجهزة التطبيق وحجم الجسيمات عادة أقل من ٧٤ ميكرومتر. وفي حالة التعفير الجوى يجب التغلب على ظاهرة الأنتثار بالرياح "Drift"، لذلك كان ضرورياً تجهيز جسيمات متوسطة الحجم، وتحقيق توزيع متجانس. والتعفير الجوى أو الأرضي ذو فائدة كبيرة جداً ومتميزة عند معاملة النباتات المكتملة النمو ذات النمو الخضري الكثيف، حيث تغطى جميع مستويات النباتات وجانبي الأوراق .

### ٤,٢ . المحبيبات Granules

تختلف عن المساحيق العادية في حبيباتها تمر من مناخل ذات ثقب من ٤ إلى ٨٠ مش. ويجب أن يقع ٩٠٪ من الحبيبات في هذا المدى، والباقي يتوزع تحته أو فوقه. ووجود الجزيئات الأصغر من ذلك يعتبر عيباً في المستحضر يجب تلافيه، لأنه ينتشر بالرياح خلال التطبيق، كما يجب ألا تتعجن الحبيبات خلال التخزين، كما يجب ألا تكون خفيفة جداً حتى يمكن تحديد الكمية المطلوبة بالضبط عند التطبيق. وبناء على الظروف الحقلية تحدد خواص المحبيبات من حيث تكسيرها السريع أو البطئ في وجود الرطوبة. ودرجة التكسير في التربة تحدد معدل الافراد. وتختلف نسبة المادة الفعالة في المحبيبات من ١ إلى ٤٢٪ تبعاً لصفات المواد الفعالة، والحاملة وغيرها من الصفات، ومعدل الاستخدام.

### ٥,٢ . المساحيق القابلة للانسياب مع الماء Flowables

ويطلق عليها كذلك المعلقات المركزة أو المركزات القابلة للانتشار في الماء، وتتكون من جزيئات دقيقة جداً من المبيد الذي لا يذوب، ولكنه ينتشر في الماء. وحجم الحبيبات صغيرة يتراوح من ٢ إلى ٣ ميكرومتر. وهذه المساحيق غالباً تحتوى على ٤٠٪ مواد صلبة بالوزن لكل وحدة حجمية من المحلول، وهي مصممة لتكون شديدة الثبات مع احتمالات تكوين رواسب بسيطة يمكنها أن تنتشر عند إضافة المزيد من الماء . وثبات المحلول يتأثر بوجود كل من المواد الإلكتروليتية العديدة الذائبة في الماء . كذلك المواد السطحية غير الأيونية. وقد تستخدم هذه المستحضرات مباشرة كما في الرش المتناهي في الدقة "ULV"، أو تخفف بالماء المناسب عند التطبيق.

### ٦,٢ . الأقراص Tablets أو البلى Pellets

وهي مستحضرات جافة تحتوى على جزيئات ذات حجم أكبر مما في المحبيبات (أكبر من ٤ مش). وليس هناك حد أقصى لحجم الحبيبات، ولكن الأقطار تتراوح من ٦. إلى ٣,١ سم. وتجهز

الأقراص للحجم المناسب. ويتراوح تركيز المادة الفعالة من ١٪ (الطعوم السامة، حيث تضاف إليها مواد جاذبة) إلى ٢٠-٢٥٪ في حالة إضافة الأسمدة إليها.

### ٧,٢. المحبيبات القابلة للانتشار والتفرق في الماء Dispersible granules

وهي تتكون من مواد مجزأة دقيقة جداً تتحول إلى محبيبات عن طريق الضغط خلال عمليات التجهيز والتركيب، وعندما توضع في الماء تنتفخ الحبيبات وتتكسر إلى الوحدات الدقيقة مرة أخرى. ولكي يكون المستحضر جيداً يجب أن يكون على درجة عالية من القابلية للانتشار في الماء، وسهل الانفصال إلى وحداته الأساسية التي يمكنها الخروج من أجهزة التوزيع في ماكينات الرش، كما يكون على درجة عالية من الثبات الطبيعي عند تعرضه للحرارة في خلال عمليات التجهيز. وتمتاز هذه المستحضرات باحتوائها على تركيزات عالية من المادة في وحدة الوزن، كما أنها خالية من الحبيبات التي تقع في نطاق مساحيق التعفير.

وبعض المستحضرات الأخرى تكون ذات طبيعة خاصة، وتستخدم لأغراض خاصة، بصرف النظر عن كونها جافة أو سائلة. ونذكر منها- على سبيل المثال لا الحصر- ما يلي:

#### ١. الأيروسولات Aerosols

من أكثر الصور انتشاراً خاصة بعد الحرب العالمية. وهي محاليل للمادة الفعالة في المذيب المناسب، بالإضافة إلى المادة الغازية الحاملة Propellant التي قد تكون ذائبة في محلول المبيد أو موجودة تحت ضغط مع ناشر الايروسول ويتحدد نظام خروج المحلول وحجم الجزيئات تبعاً لتصميم البشپورى المستخدم، وكذا الضغط داخل العبوة. وهذا يتحدد طبقاً لمواصفات الغاز داخل العبوة. وهناك مستحضرات مائية وأخرى مائية/مذيب، وكلها تخضع لقوانين محلية ودولية خاصة مع الغاز الحامل. فكثير من الدول أوقفت استخدام مركبات الفلور الأيدروكربونية في هذا المجال بعد ما ثبت أن زيادتها قد تستنزف الأوزون في الجو.

#### ٢. الطعوم السامة Poison baits

وهي مستحضرات خاصة مجهزة لجذب وقتل بعض أنواع الحشرات والقوارض بالقرب أو في البيئة الطبيعية، حيث تستخدم كحاجز يعترض طريق الحشرات المهاجرة كالجراد (في حقول الحبوب)، بينما توضع مبيدات القوارض حول جذوع الأشجار في البساتين لمنع مهاجمتها بالفئران. كما تستخدم مصادم الطعوم لمكافحة الخنفساء اليابانية في الحدائق والبساتين، وكذلك في مكافحة ذبابة فاكهة البحر المتوسط. والطعوم السامة ذات صور وتركيبات طبيعية متعددة. ومن أهم مميزاتاها في مكافحة الآفات الزراعية أنها لا تترك مخلفات سامة على النبات المستهدف حمايته.

#### ٣. تغطية البذور Seed dressing

حيث يكون المستحضر من النوع الجاف أو السائل، ولكل منها صور متعددة. ويشترط ألا تؤثر المعاملة على إنبات البذرة أو حيويتها. ومن المطلوب ألا تحدث البذور المعاملة أى حالات تسمم إذا تغذى عليها الإنسان أو الحيوان بعد ذلك. ويجب أن توضع مادة ملونة للتمييز بين البذور المعاملة وغير المعاملة بالمبيدات. وبعض مغطيات البذور مجهزة على صورة جافة

مركزة، حيث تضاف إلى البذور المراد معاملتها في الصناديق الخاصة بماكينات الزراعة، وهناك أيضاً المستحضرات التي على صورة مساحيق قابلة للانتشار في الماء حيث تحضر عند التطبيق على صورة عجينة تدهن بها المناطق المراد حمايتها، كما توجد المركبات القابلة للاستحلاب. ويخضع محتوى المادة الفعالة لنفس القواعد المعمول بها في المستحضرات الأخرى.

#### ٤. مستحضرات الكبسولات Capsulated Formulations

وهي تمثل اتجاهاً جديداً في عالم المستحضرات، والغرض منها التحكم في معدل انفراد المادة السامة في الوقت المناسب لكي يحقق المبيد الفعل السام. وهي تتكون من كمية صغيرة جداً من المادة الفعالة محاطة بغلاف من مادة مغلقة. وهناك عاملان يؤخذان في الاعتبار عند اختيار المادة المغلقة. الأول: يتمثل في الخمول الكيميائي تجاه المادة الفعالة. والثاني: يتمثل في قابلية المادة للذوبان أو التفكك بمعدل معين متحكم فيه عند تعرضها لفضل بعض العوامل البيئية، مثل: الرطوبة، أو الكائنات الدقيقة في التربة. ويختلف قطر الكبسولة من ملليميكرونات قليلة حتى ٣,٠ سم أو أكبر. ونظرياً يحتوي جدار الكبسولة على أقل من ١٪ من المادة الفعالة حتى ١٠٠٪. ويجب ألا يكون سمك الجدار صغيراً جداً، بالمقارنة بالقطر. ونسبة جدار الكبسولة تزيد كلما نقص حجم الجزيئات، كما أن تكلفة المبيد المجهز في صورة كبسولات تختلف تبعاً للتركيز.

#### ثالثاً: الخواص المحددة لكفاءة المستحضرات

من المؤكد أن تجهيز المستحضرات الخاصة بالمبيدات يتطلب تكنولوجيا متقدمة بما يحدد سلوك المستحضر وكفاءته ونجاحه أو فشله. وصفات المستحضر تتحدد تبعاً لمواصفات مكوناته من المواد الفعالة والإضافية وغيرها. ومن الثابت الآن أن الصفات الطبيعية ذات أهمية تفوق بكثير التركيب الكيميائي للمادة الفعالة، وكذلك النشاط البيولوجي كما يتضح من المناقشة التالية:

#### ١. الصفات الخاصة بالمواد الفعالة Active ingredients

كما سبق القول . فإن المادة الفعالة تمثل الجزء من المستحضر النهائي ذي الفعل البيولوجي. أما بقية مكونات المستحضر، فالغرض منها جعل المادة الفعالة في صورة قابلة للتداول والتطبيق الميداني. وتحدد الصفات الطبيعية للمواد الفعالة حدود اختيار مكونات المستحضر.. وسنتناول هذه الصفات بقليل من التفصيل كما يلي:

##### أ. الحالة الطبيعية Physical State

ويقصد بها الحالة الموجودة عليها المادة الكيميائية تحت الظروف الحرارية السائدة أثناء التخزين والنقل. وهي تساهم في تحديد طريقة تداول المادة الكيميائية في عمليات تجهيز المستحضرات. وفي الغالب تكون المادة الكيميائية المحضرة بالتخليق على صورة سائلة، أو بلورات دقيقة، أو قشور جافة، أو ما يشبه الكعك الصلب، أو أقماغ صغيرة. وعند تجهيز المستحضرات على صورة مساحيق التعفير أو المساحيق القابلة للبلل بخلط المكونات وطحنها يفضل استخدام المواد الكيميائية على الصورة البلورية الدقيقة أو المسحوق. أما في حالة تجهيز المركبات السائلة، فيمكن استخدام أي صورة توجد عليها المادة الكيميائية. وعادة تستخدم

الحرارة "التسخين" لإذابة المبيد الصلب المراد تجهيزه على الصورة السائلة. وحيث إن رش المبيد على الحبيبات الحاملة يمثل أسرع وأسهل طريق لتجهيز مستحضرات المحببات، فإن المبيد الكيميائي يذاب في البداية في المذيب العضوي المناسب، كما أن بعض المواد الصلبة ذات درجة الإنصهار المنخفضة تسخن لدرجة حرارة أعلى من درجة الإنصهار، وترش على المواد الحاملة تحت ظروف حرارية (في الأنابيب والبشابير) بما يحقق توزيعاً متجانساً للمحلول.

وبعض المبيدات في الصورة النقية وعلى الحالة العادية تكون شمعية أو نصف صلبة، ومن ثم تناسبها التعبئة في أوان معدنية رقيقة مقاومة للتسرب، أو في براميل مغلقة الجدران. وتزال بقايا المبيدات من الأواني المحتوية عليها بغسل جدران الأواني أو تسخينها وسحب المحتويات. وقد تذاب المواد الشمعية أو النصف صلبة في مذيب مناسب، ثم التسخين.

#### ب. درجة الإنصهار أو الاستقرار Melting or Setting point

المقصود بدرجة الإنصهار درجة الحرارة التي عندها تصبح المادة النقية سائلة أما درجة الاستقرار setting، فتمثل درجة الحرارة التي عندها تعود المادة السائلة إلى حالتها الصلبة نتيجة لسحب الحرارة من الوسط. وهاتان الدرجتان تحددان الحالة الطبيعية التي يوجد عليها المبيد على درجة حرارة الغرفة. كما أنهما يحددان قابلية المادة للطحن، فكلما ارتفعت درجة الإنصهار زادت القابلية للطحن. والمواد التي لها درجة إنصهار أو استقرار من ٦٠ إلى ٩٠ م يمكن طحنها مع إضافة مواد حاملة جافة، بينما المواد التي تقل درجة إنصهارها عن ذلك تطحن بأسلوب خاص، حتى نتجنب انفراد الحرارة في آلات الطحن، لذلك يستحسن أن تجهز هذه المواد بعد إنصهارها أو بإذابتها في المذيب المناسب.

#### ج. درجة الغليان Boiling point

معظم الكيماويات التي تستعمل كمبيدات ذات درجات غليان مرتفعة نسبياً. وعند تجهيز المستحضرات يجب تجنب وصول درجة الحرارة لما يقرب من درجة الغليان.

#### د. الكثافة النوعية Specific gravity or density

هي مقياس لوزن المادة بالنسبة لوزن حجم مساو من الماء على نفس درجة الحرارة. وتصنع المبيدات السائلة أو المنصهرة في أثناء التجهيز على أساس الوزن، وذلك بعمل حساب الكثافة النوعية للمادة الفعالة والمذيبات والمواد ذات النشاط السطحي المضافة إليها. ويجب أن يكون معلوماً أنه عند تحضير المستحضرات السائلة لا يضاف حجم المادة الفعالة إلى حجم المذيب، ولكن يحسب حجم المادة الفعالة على أساس الكثافة الظاهرية للمحلول، والتي ثبت في بعض الأحوال نقصها بالتخفيف. ولقد أثبتت الدراسات الخاصة بمقدرة المواد الحاملة الصلبة على الامتصاص أن أقصى كمية من السائل يمكن أن تمسك بأي مادة صلبة جافة تتأثر بحجم السائل أكثر من وزنه.

#### ز. اللزوجة Viscosity

من أهم الخصائص التي تحدد وتؤثر على جميع خطوات التداول، ولو أن اللزوجة ترتبط

بالمنتجات السائلة، إلا أنها تعتبر صفة مميزة للكيميائيات الصلبة والمنصهرة وكلما زادت لزوجة المادة احتاجت إلى قوى أكبر لنقلها من عبواتها الكبيرة أثناء التجهيز. ويحتاج ضخ المواد الشديدة اللزوجة طرقاً معينة خاصة في المناطق الباردة. وفي حالة تحضير المساحيق أو المحببات يفضل استخدام مواد ذات لزوجة منخفضة لتحقيق توزيع متجانس عند رشها على هذه السطوح. ويمكن تقليل اللزوجة أثناء التجهيز عن طريق التسخين المناسب، أو إضافة مذيب قابل للخلط مع المادة الفعالة. وبوجه عام.. كلما قلت لزوجة المركز القابل للاستحلاب تحسنت درجة انتشاره في الماء.

### هـ. الذوبان Solubility

صفة أساسية في المادة الكيماوية يحددها التركيب والوزن الجزيئي. ويعبر على أساس جرام مادة فعالة/١٠٠ مليلتر محلول. وقد يعبر عنها جرام مادة فعالة أو المادة النقية لكل وحدة حجم أو وزن من المذيب، ولكن التطبيق العملي لهذه الوحدات يتطلب إدخال الكثافة النوعية والظاهرية في الحساب. والذوبان ذو أهمية اقتصادية كبيرة، حيث يفضل أن تكون المادة الكيماوية الفعالة في المبيدات ذات درجة عالية جداً من الذوبان حتى يمكن تجهيز تركيبات مرتفعة في مذيبيات رخيصة مثل الكيروسين. وإذا كان الذوبان منخفضاً تستخدم مذيبيات مرتفعة الثمن، تجهز مستحضرات بها نسبة منخفضة من المادة الفعالة، وفي هذه الحالة يفضل تجهيز صور أخرى مثل المساحيق القابلة للبلل والانتشار في الماء.

### غ. الثبات Stability

هو قابلية المادة لمقاومة عوامل الهدم التي تتعرض لها أثناء التخزين أو التجهيز، أو بعد المعاملة الحقلية تحت الظروف البيئية المختلفة. والمقصود بها ثبات جزيء المادة الكيماوية تحت أصعب الظروف، وليس على درجات الحرارة المنخفضة، أو ثبات مخلفاته بعد التطبيق. ولا يمكن قبول مبدأ التحلل أو الانهيار التلقائي للمبيد خلال التخزين. وإذا لم يكن هناك مفر لحدوث الانهيار يجب إضافة مادة مثبتة Stabilizer للمبيد النقي لتأخير حدوث الانهيار الذي يتسبب في الغالب عن وجود شوائب، خاصة المواد المعدنية، أو ارتفاع درجة الحرارة. وكما هو معلوم فإنه خلال عمليات تجهيز المستحضرات يكون التسخين ضرورياً لإذابة المادة الفعالة، أو لتقليل اللزوجة، لذلك يجب دراسة أثر الحرارة على ثبات المادة الكيماوية. كما يجب دراسة قابلية خلط مكونات المستحضر- ولمدة طويلة- بصرف النظر عن نوع المستحضر نفسه.

بعض مبيدات الآفات تتعرض لدرجات متفاوتة من الانهيار إذا تعرضت للأحماض أو القواعد وهذا يحدث في المستحضرات نتيجة لوجود المواد الحاملة أو المخففة، وكذلك المواد ذات النشاط السطحي، لذلك يجب أخذ هذا العامل في الاعتبار عند اختيار المواد الإضافية في تجهيز المستحضرات. وهناك بعض الكيماويات العضوية ذات حساسية عالية للتحلل المائي. وهذه لا يفضل تجهيزها على صورة مستحلبات مركزة أو محاليل مائية، لأنها لا تحقق ثباتاً معقولاً في الحقل، ومن ثم تفشل في مكافحة الآفات. كما أن قابلية المركب لمقاومة الانهيار في وجود الضوء أو الأكسجين لا بد أن تؤخذ في الاعتبار. ويمكن إضافة المواد المانعة للأكسدة، أو المقاومة للانهيار الضوئي للتغلب- لحد ما- على مشكلة قلة الثبات بعد التطبيق.



بعض الصفات الأخرى، مثل الطعم واللون، تلعب دوراً في مجال مستحضرات مبيدات الآفات، خاصة تلك التي تستخدم في مجال الصحة العامة ومكافحة الآفات المنزلية. وإزالة اللون غير المرغوب يمكن تحقيقه في بعض المستحضرات عن طريق إزالة الشوائب الموجودة في المادة الفعالة، وخلال عمليات التجهيز. أما إذا كان اللون يتكون خلال عملية تحضير المستحضرات، فإنه يمكن تفادي ذلك باختيار مواد إضافية لا تتفاعل مع الشوائب الخاصة بالمادة الفعالة. وفي بعض الحالات يمكن التخلص من اللون كلياً أو جزئياً خلال عملية تجهيز المستحضر ومن الأفضل البحث عن مادة عطرية تعمل كقناع واق يحتوى الرائحة غير المرغوبة.

## ٢- المواد الحاملة والمخفض الجافة Powdered carriers and diluents

معظم المواد الحاملة والمخفضة الجافة التي تدخل في مستحضرات المبيدات عبارة عن مواد غير عضوية ذات أصل طبيعي، مثل: معادن الدياتوميت، والفرميكيوليت، والآتابولجيت، والمونتموريلونيت، والتلك، والبروفيليت، والكاؤولينيت. وهى تجهز بطرق مختلفة حتى تصبح صالحة لمستحضرات المبيدات، وتحدد خواصها بالتركيب البللورى والجزئى ومكونات كل منها ويمكن الإشارة إلى أهم المواصفات الخاصة بها فيما يلي:

### ١,٢ حجم الحبيبات Paricie size

وهى الصفة التى تميز بين المواد الخاملة والمخفضة المستخدمة فى المساحيق، وتلك الموجودة على صورة محبيبات. ومعظم هذه المواد تكون حبيباتها دقيقة من ٢٠٠ مش. والمواد الجافة تستخدم بوجه عام فى تجهيز المساحيق العادية والقابلة للبلل. وكما صغر حجم الحبيبات كانت المادة مناسبة لتجهيز مستحضرات المساحيق القابلة للبلل لأن التعلق فى الماء يتناسب عكسياً مع حجم الحبيبات والمسحوق الملائم. ويجب أن تمر ٩٥% من المادة الحاملة أو المخفضة خلال منخل ٣٢٥ مش (٤٤ ميكرون).

### ٢,٢ القابلية للامتصاص Sorptivity

وهى المعيار المستخدم للتمييز بين المواد الجافة الحاملة والمخفضة. وعندما يراد تجهيز المادة السائلة على صورة مسحوق تعفير أو مسحوق صلب، فإن الامتصاص لا يلعب دوراً رئيسياً عند التطبيق. وخاصة الامتصاص تعنى مقدرة المادة الخاملة المسحوقة على تنظيم إضافة السائل بكمية عالية، لكنها لا تزيد عن النقطة الأنتقالية بين الجفاف والتعجن للكتلة الكلية. ولقد وضع أحد المعامل المعيار " دليل الامتصاص Sorption index " وهى تمثل وزن المادة النقية التى يمكن أن يدمصها ١٠٠ جرام من المعدن الخامل المسحوق حتى درجة التعجن. وغالباً تضاف بعض المواد كالمذيبات أو السوائل المثبطة للتحلل والمواد ذات النشاط السطحي لتقليل درجة الامتصاص.. ومن الناحية العملية لا يمكن أن تصل كمية السوائل المضاف للمادة الحاملة إلى الكمية التى يحددها " الامتصاص ". وإذا حدث ذلك نحصل على مخلوط غير قابل للانسياب. ولقد وجد أن المقدرة على الامتصاص تتناسب عكسياً مع كثافة السوائل.



## ٣,٢ الكثافة الظاهرية Bulk density

تتناسب عكسياً مع المقدرة على الامتصاص للمادة الحاملة أو المخففة، ومن ثم فإن المادة المخففة تكون أثقل من الحاملة. وتقدر بطريقتين: الأولى بدون أى توجيه للجزيئات، ويطلق عليها) Aerated) Loose packed bulk density، وبواسطتها يمكن تحديد أكبر كمية من المادة الحاملة أو المخففة التى تضاف فى جهاز الخلط الجاف، والطريقة الثانية تم فيها توجيه الجزيئات، وتسمى packed bulk density، ويستفاد منها تحديد أكبر وزن من المادة المسحوقة، ويمكن تعبئتها فى العبوة ذات الحجم المعين. وتختلف النسبة بين القيم المتحصل عليها من الطريقتين السابقتين من مادة لأخرى تبعاً للكثافة النوعية، وشكل الجزيء، ونظام توزيع حجوم الجزيئات.

## ٤,٢ حموضة السطح، والقابلية للخلط الكيميائي Surface acidity and chemical compatibility

تعتبر حموضة السطح من الصفات المميزة للمواد المعدنية الحاملة والمخففة الطبيعية، وتختلف من مادة لأخرى تبعاً للتركيب الجزيئي والبلوري للمعدن. وهو يعنى توزيع الشحنات الكهربائية توزيعاً منتظم على سطح المادة الصلبة، مما يعطى مراكز موجات الشحنات (+)، وهى تسمى المراكز الحامضية أو الإلكتروفيلية. وقوة هذه المراكز تختلف تبعاً لتركيب السطح ودرجة الاختلاف فى التركيب المسئولين عن التوزيع غير المنتظم للشحنات.

وتؤثر الحموضة على التفاعلات التى تحدث مع الكيمائيات الأخرى. وتقاس شدة الحموضة باستخدام بعض الصبغات، مثل "دلائل هاميت" التى تغير اللون عند حموضة معينة، حيث تكون قواعد متحولة مع المراكز الحامضية، وتعرف بال"PK" وتتراوح قيمتها العددية من +٧ إلى -٨، وهو يعتبر مقياساً لشدة الحموضة، أو مدى الحاجة للإلكترونات فى المراكز الحامضية. وحموضة السطح ذات أهمية كبيرة جداً فى تحديد درجة ثبات أو انهيار المادة الفعالة فى المستحضر النهائي. وتختلف الكيمائيات الخاصة بالمبيدات الحشرية اختلافاً كبيراً فى حساسيتها للانهايار نتيجة لنشاط المراكز الحامضية. ومن حسن الطالع أن هذه المراكز الحامضية يمكن إيقاف نشاطها بإضافة بعض المواد العضوية التى تتقاسم إلكتروناتها مع المعدن لتكوين رابطة تعاونية أقوى من تلك التى تتكون بين المبيدات والمركز الحامضى نفسه. ولقد ثبت أن المركبات المحتوية على الأكسجين فى رابطة الأثير أو مشتقات الأمينات فعالة فى هذا الخصوص .

وفى المعادن ذات السطوح النشطة يجب اختيار مدى قابلية خلط المثبطات Deactivators للمواد الفعالة فى النظام. وعلى سبيل المثال.. وجد أن اليوريا والهكساميثيلين تترامين مثبطات ممتازة لتجهيز الألدرين والأندرين، بينما لم تنجح مع الهبتاكلور، نظراً لحدوث ميكانيكية مختلفة للانهايار، ولكن أمكن استخدام الداى إيثيلين جليكول والمواد المتعادلة الشبيهة كمثبطات لهذه المواد بدون حدوث انهيار فى المادة الفعالة . وفى الغالب يضاف ٦-٨% من المواد المثبطة، مما يزيد من تكلفة المستحضرات المحتوية عليها. وعندما تكون كل مواصفات المواد الحاملة والمخففة مناسبة تضاف مادة خاملة ذات حموضة أقل.

ومن المؤكد أن حموضة أو قلوية المواد الحاملة والمخففة تسبب انهيار بعض مبيدات الآفات، ومن ثم تختار المواد التى لم تؤثر على المادة الفعالة تحت ظروف التخزين القياسية.

والمقصود بالحموضة هنا الحموضة العادية، وليست حموضة السطح، وتقاس في عجينة المستحضر بتركيز ١٠٪ في الماء ويجب الحذر من وجود الشوائب المعدنية، مثل: أكسيد الحديد في المواد الحاملة والمخفضة.

### ٥,٢ القابلية للانسياب مع الماء Flowability

وهي بالنسبة لمسحوق المادة الحاملة تمثل المعدل الذي يمكن عنده للمادة أن تنسكب أو تتحرك أو تزاح، وهذه تتوقف على شكل الجزيء والكثافة، وبدرجة أقل على حجم الجزيء. وأهمية هذه الخاصية عند تجهيز المستحضرات أنه كلما زادت القابلية للانسياب، قلت القوى اللازمة لخلط وتشغيل المادة. ومن الناحية التطبيقية تتحسن معدلات الأداء، ويسهل التحكم في التصرف بزيادة القابلية للانسياب.

### ٦,٢ القابلية للتعفير Dustability

خاصية مميزة لمساحيق المواد المخفضة، وهي ترتبط بالقابلية للانسياب مع الهواء والانتقال مع تيارات الهواء في مساحة محدودة من مكان المعاملة، ويمدى ارتباط المسحوق على سطح النبات بعد المعاملة. ولا يوجد طريقة دقيقة حتى الآن لتقدير القابلية للتعفير في المعمل، ولكن يمكن تقدير ذلك تحت الظروف الحقلية.

### ٧,٢ التآكل Abrasiveness

حيث تسبب بعض المواد الحاملة أو المخفضة تآكل أوعية التجهيز أو القياس، أو تحدث اتساعاً لفتحة جهاز التوزيع في آلة التطبيق، مما يغير من معدل التصرف، ومن ثم تزيد معدلات هجوم الرش، وبالتالي عدم دقة التطبيق. ومن أمثلة المواد المحدثة للتآكل: البيروفيليت، والبوميك، والسليكا، والدياتوميت غير المحدثة للتآكل تشمل الكاؤولينيت، والتلك.

### ٣- المواد الحاملة المحببة Granular carriers

هي مواد ذات طبيعة خاصة تكون أساس معظم المبيدات المحببة، فقد تكون ذات أصل معدني مثل: الأتابولجيت، والمونتمورولينيت، أو أصل نباتي، مثل: قوالب الذرة. والنباتية ذات صفات طبيعية مطلوبة، فهي أقل في الوزن، ولها ميل قليل لتكوين الجسيمات التي تنتثر بالرياح نتيجة للاحتكاك، بالمقارنة بالمواد الحاملة المعدنية. ولقوالب الذرة مقدرة بسيطة على الامتصاص، بعكس المواد المعدنية. ومن المواصفات التي يجب مراعاتها عند تجهيز المحببات ما يلي:

### ١,٣ حجم الحبيبات Particle Size

يتراوح للمادة الحاملة في المحببات بين ٤٤٦٠ إلى ١٧٧ ميكرومتر، ولكن لا تستعمل حبيبات تعطى هذه الحجوم في التطبيق الفعلي، ولكنها تجهز بحيث تعطى مدى ضيقاً حتى يمكن تحقيق تجانس المنتج، وتقليل الانفصال لأكثر حد ممكن، وإمكانية قياس الكمية المطلوبة بدقة، مع تحقيق توزيع متجانس للجسيمات، ولقد اتفق على أن يعبر عن مدى الحجوم بالصورة التالية: ٨/١٥، ١٦/٣٠، ٣٥/٢٠، ٤٠/٣٠، ٦٠/٣٠. ولقد جرى العرف بين موردي المواد الحاملة المحببة على أن ٩٠٪ من الحبيبات في أي صورة من الصور السابقة يجب أن تقع

داخل المدى المطلوب.. وعلى سبيل المثال.. فإن المدى ٣٠/١٦ يعنى أن ٩٠% من الحبيبات يتراوح حجمها بين ١٦ و ٣٠ مش. أما ال ١٠% الباقية، فتقع حجمها من ١٦ إلى ٣٠. والجدول التالي (٢-٣) يبين العلاقة بين حجم الحبيبات وعددها فى الجرام الواحد، ومنه يتضح أن أحسن توزيع فى التطبيق يمكن تحقيقه كلما زادت دقة الحبيبات. وليس هناك أدلة على مدى الاستفادة العملية، حيث أظهرت الدراسات الحقلية عدم تأثير هذا العامل. ولقد ثبت أن عدد الحبيبات/حجم مادة محبة يتوقف على حجم الحبيبة، وتوزيع الحجم، والكثافة الظاهرية للمادة الحاملة المحبة.

جدول (٢-٣) : العلاقة بين حجم الحبيبات وعددها فى الجرام .

حجم الحبيبات (مش)	عدد الحبيبات فى الجرام
٣٠/١٦	٢٦٦٨
٣٥/١٨	٥١٣٧
٥٠/٢٥	٢٠٢٨٢
٦٠/٣٠	٢٤٨٠٢

### ٢,٣ المقدرة على الامتصاص Sorptivity

المواد الحاملة للمحبات لها نفس وظيفة المواد الحاملة للمساحيق الناجمة عن التركيب البلوري ومساحة السطح المعرض وفى المواد الحاملة المعدنية للمحبات، مثل الأتابولجيت، والمنتمورولينييت ذات المسامية العالية تقترب المقدرة على الامتصاص من تلك الخاصة بمساحيق نفس المواد. وفى محبات البيروفيليت، والحجر الجيري ذات المسامية القليلة نسبياً نجد أن القدرة على الامتصاص ترجع إلى النشاط السطحي. فكلما زاد حجم الحبيبات نقصت مساحة السطح. لذلك يشكل الأتابولجيت خلال عملية تجهيز المحبات بما يحسن من مقدرته على الامتصاص، ثم تجرى عملية تكليس للمحبات التى سبق تشكيلها، مما يؤثر على محتواها من الرطوبة، والنشاط، والصلابة، وميلها للتكسير فى الماء. وتعرف الاصطلاحات التالية طريقة معالجة المواد الحاملة المحبة:

«أ» مادة حاملة غير مشكلة «أ» مادة مشكلة

«ر ف م» مادة منتظمة التطاير (RVM) غير مكلسة، سريعة الانهيار فى الماء

«ل ف م» مادة قليلة التطاير (LVM) مكلسة تقاوم الانهيار فى الماء

والمواد الحاملة المحبة من أصل نباتي تشمل قوالب الذرة وقشور البكان أو الجوز. وتماثل مقدرته قشور الذرة على الامتصاص محبات المونتمورلينييت، أو الأتابولجيت. وتختلف هذه المقدرة تبعاً للمصدر وعمليات التجهيز. أما مقدرته قشور البكان أو الجوز على الامتصاص، فهى تعادل أقل من نصف مقدرته محبات الأتابولجيت .

### ٣,٣ الكثافة الظاهرة Bulk density

هي العامل المحدد لوزن محبات المبيدات التى يمكن أن تحمل فى قادوس آلة المعاملة. وحيث إن المقدرة على الادمصاص تتناسب عكسياً مع الكثافة الظاهرية، فإنه يمكن تحميل

وزن صغير من المادة ذات الامتصاص العالي، عما في حالة نفس الحجم من مادة ثقيلة، ولكنها قليلة الامتصاص. ومن الناحية التطبيقية يفضل استخدام محبيبات الأتابولجيت لملاءمتها من وجهة نظر الكثافة الظاهرية والامتصاص، حيث إن عملية خلط الأتابولجيت بالمبيدات السائلة أو محاليلها لا تغير من شكل أو حجم الحبيبات، لأنه خلال عمليات الخلط (التغليظ) يحدث امتصاص للمبيد السائل على الحبيبة، مما يؤدي إلى زيادة وزنها، دون أي تغير محسوس في الحجم. ونظراً لأهمية التحكم في معدل خروج المحبيبات من أجهزة التطبيق، كان لابد من التحكم في الكثافة الظاهرة للمنتج النهائي.

### ٤,٣ حموضة السطح Surface acidity

الخاصة بالمواد المحببة المعدنية لها نفس المواصفات والتأثيرات التي سبق الكلام عنها مع المواد الحاملة والمخفضة للمساحيق، ويجب أن تعامل على هذا الأساس.

### ٥,٣ قوة الشد الميكانيكية Mechanical strength

تعنى قدرة المادة الحاملة المحببة على مقاومة الاحتكاك عند تعرضها للضغط الميكانيكي خلال عمليات التجهيزات والتعبئة والنقل. ويؤدي حدوث الاحتكاك إلى نقص حجم الجزيئات، وبالتالي تكوين حبيبات دقيقة غير مطلوبة، لذلك يفضل استخدام محبيبات المنتورولينييت والأتابولجيت، لأن لها قوة شد ميكانيكية كافية، أما المواد ذات الأصل النباتي، مثل قوالب الذرة أو قشور البكان، أو الجوز، فتقاوم قوى الاحتكاك.

### ٦,٣ التحطم في الماء Water break down

من الممكن انفراد المادة الفعالة من المبيدات المحببة عن طريق تحطيم جزيئات المادة الحاملة نتيجة لفعل الماء. ولقد ثبت أن محبيبات الأتابولجيت والمونتمورولينييت تتكسر أو تنتفخ بالماء، مما يؤدي لانفراد المادة الفعالة، ولا يحدث ذلك مع البيروفيليت أو كربونات الكالسيوم.

### ٤- المذيبات Solvents

نظراً لأن الكيمياء الخاصة بالمبيدات لا تذوب في الماء، كان من الضروري استخدام بعض المذيبات العضوية لتجهيز المستحضرات السائلة أو المركبات السائلة التي تستعمل في تجهيز المستحضرات الجافة. وتقسم الأنواع المختلفة من المذيبات تبعاً للمكونات، ونوع المادة الكيميائية، والتركييب، والوظيفة. وفيما يتعلق بمستحضرات المبيدات يستحسن تقسيم المذيبات إلى قطبية polar وغير قطبية Non-polar.. والأخيرة تقع فيها معظم المبيدات ذات الأهمية الاقتصادية، مثل: الأيدروكربونات، والمذيبات البترولية المقطرة. وتشمل المذيبات القطبية على الكيتونات، والإسترات، والجليكول، وإثيرات الجليكول، والأحماض الأميدية. وتقسم الأيدروكربونات ومشتقات البترول إلى الأنواع الأليفاتية والعطرية تبعاً للوظيفة والأهمية الاقتصادية. والكيميائي المشتغل في تجهيز المستحضرات قد يعتبر المذيبات القابلة أو غير القابلة للامتزاج بالماء ضمن المذيبات القطبية. وهذا العامل بالإضافة للأهمية الاقتصادية تحدد اختيار المذيب القطبي المناسب في هذا الخصوص.. وفيما يلي أهم المواصفات الخاصة بالمذيبات التي تستخدم في تجهيز مستحضرات المبيدات:

### ١,٤ مدى التقطير ونقطة الغليان Distillation range and boiling point

تعتبر قابلية المذيب للتطاير تحت ظروف التجهيز، أو التطبيق الميداني للمستحضرات. ونقطة الغليان للمذيبات النقية تمثل درجة الحرارة التي تكون فيها الحالة السائلة في حالة اتزان مع الحالة البخارية للمادة تحت ضغط معين (الضغط الجوي العادي/ نقطة الغليان العادية). وغالباً تستخدم مخاليط من الأيدروكربونات لكل منها نقطة غليان خاصة بها، ولتقدير مدى الغليان تجري عملية تقطير للمادة وتسجل درجات الحرارة عند نزول أول نقطة في المستقبل وخلال مراحل الفصل كنسبة مئوية للحجم، حتى يقف حدوث أي تقطيرات أخرى من العينة (تعرف هذه الطريقة بطريقة تقطير إنجلر Engler). ومن أكثر المذيبات الأيدروكربونية استعمالاً في مستحضرات المبيدات أنواع الزيلين (حالياً تم حظر استخدامه كمذيب للمبيدات) التي تتقطر على درجة حرارة تتراوح من ١٣٣-١٦٥ م°، أما المذيبات العطرية من النافثا الثقيلة، فتتقطر في مدى من ١١٧ م° حتى ٢٨٧ م°. وتستعمل المذيبات الأيدروكربونية الأليفاتية بكميات كبيرة جداً، ومعظمها من أنواع الكيروسين، وتتقطر في مدى حراري من ١٩٠ م° حتى ٤٧٥ م°.

والمذيبات القطبية عادة تكون ذات درجة نقاوة عالية نسبياً، بالمقارنة بالمذيبات الأيدروكربونية ومن النادر أن يزيد مدى التقطير عن ١٢ م°. ويفضل اختيار المذيبات ذات درجات الغليان الأعلى من ٩٤ م° حتى ٩٩ م° وفي بعض الحالات الخاصة التي يخشى من ظاهرتي الذوبان والضرر على النبات يمكن استخدام مذيبات ذات نقط غليان منخفضة، مع اتخاذ الاحتياطات المناسبة والحذر الشديد.

### ٢,٤ الكثافة النوعية (density) Specific gravity

عبارة عن وزن حجم معين من المذيب بالنسبة لوزن نفس الحجم من الماء على درجة حرارة قياسية. ويعبر عن الكثافة بوحدات حجم/ مليلتر. وإذا أخذت درجة الحرارة في الاعتبار، تصبح قيم الكثافة مطلقة. وتعتبر المذيبات الأليفاتية كالكيروسين أقل المذيبات الأيدروكربونية كثافة، حيث تتراوح بين ٧٦.٠ إلى ٧٩.٠. ولأنواع الزيلين كثافة متوسطة من ٨٥.٠ حتى ٨٨.٠، بينما كثافة النافثا العطرية الثقيلة تتراوح من ٩٢.٠ حتى ٩٥.٠.

### ٣,٤ قيمة كوري- بيوتانول Kauri- butanol value

يطلق أحياناً (رقم KB)، وهو يعبر عن مقدرة الإذابة للمذيب. وهو رقم نسبي مقارن بالتولوين (١٠٥). وفي معظم الأيدروكربونات العطرية المستخدمة في مستحضرات المبيدات يكون الـ KB قريباً من النسبة المئوية الحجمية للعطريات الموجودة في المذيب.

### ٤,٤ المحتويات العطرية Aromatic content

تقدر للمذيب الأيدروكربوني الذي يستعمل في مستحضرات المبيدات، وتقاس على أساس النسبة المئوية. وكقاعدة عامة..تزداد مقدرة الإذابة للمذيب بزيادة محتواه العطري، وبالطبع يزداد الثمن. وتتراوح هذه المحتويات بين ٨٥ إلى ٩٥٪ في المذيبات التابعة لمجموعة الزيلين

والنافثا العطرية الثقيلة. وغالباً تزود نشرات المذيبات بقائمة المواصفات لكل تحضيرية. وينص على أن المحتوى العطري حول النسبة ٩٥%. وعندما تكون المستحلبات أو الزيوت المركزة ذات ذوبان محدود نسبياً على درجات الحرارة المنخفضة، فإن الكيمياء المشتغل بالمستحضرات يجب أن يجرى اختبار الثبات البارد مستخدماً عينات من المذيبات ذات قيم KB مختلفة، وذات مكونات عطرية قريبة بقدر الإمكان من الحد الأدنى لمواصفات المذيب الخاص.

#### ٥,٤ نقطة الوميض Flash point

تعبّر عن مدى الاشتعال لأي مذيب وهي درجة الحرارة التي يشتعل عندها المذيب تحت ظروف محكمة في جهاز قياسي. وعند اختيار المذيب في تجهيز المستحضرات الخاصة بالمبيدات يجب أن يختار المذيب الذي يتميز بدرجة وميض عالية، بالإضافة إلى المواصفات الأخرى المناسبة. وفي المستحضرات السائلة تكون أقل درجة وميض للمذيب ٢٧م. وأي سائل تقل درجة وميضه عن ذلك يجب أن يعبأ في عبوات عليها علامة تحذير باللون الأحمر تدل على قابلية المحتوى لانفجار، وإذا كان هذا السائل مذيباً عضوياً، فيجب أن تتخذ احتياطات أكثر لتفادي حدوث الحريق خلال التجهيز أو الشحن.

#### ٦,٤ الإذابة Solvency

عبارة عن مقدرة المذيب على إذابة مادة معينة أو مجموعة من المواد تحت ظروف محددة. وتزداد مقدرة المذيبات المستخدمة في مستحضرات المبيدات بالترتيب التالي: المذيبات الأليفاتية، ثم العطرية حتى القطبية. وتختلف حدود الإذابة المناسبة اختلافاً كبيراً بين مجموعات المبيدات المختلفة، وحتى داخل المجموعة الواحدة. وقد يعبر عن الذوبان بوحدات مثل وزن المذاب بالجرام/١٠٠ جم مذيب، أو بالنسبة المئوية لوزن المذاب بالجرام/١٠٠ جم محلول، أو وزن المذاب بالجرام/١٠٠ مليلتر محلول واختبارات الإذابة تغطي مدى واسعاً من درجات الحرارة حتى ١٦°م، وقد تمتد حتى -٣٩°م في اختبار الثبات البارد.

#### ٧,٤ القابلية للامتزاج بالماء Water miscibility

عند تجهيز المركبات القابلة للاستحلاب يجب اختيار المذيبات غير الذائبة نسبياً في الماء، مثل الأيدروكربونات الأليفاتية والعطرية. وتبرز مشكلة حقيقية عندما تزداد قطبية المذيبات، حيث تصبح أكثر ذوباناً في الماء. ولو أن بعض المذيبات، مثل الهكسان الحلقي، أو الأيزوفورون قليلة الذوبان في الماء، إلا أنها تستخدم بفاعلية خاصة عندما تخلط مع الأيدروكربونات العطرية. والمذيبات التي لها قطبية عالية، مثل: الجليكول، والأميدات تستخدم عادة مخلوطة مع المذيبات الأيدروكربونية.

#### ٨,٤ اللزوجة Viscosity

ذات تأثير ثانوي على نوعية وصفات المركبات القابلة للاستحلاب، وكلما زادت لزوجة المذيب المستخدم في المركبات القابلة للاستحلاب، ينقص معدل التبلمر، وذلك عندما تنخفض درجة حرارة المركز لأقل من نقطة تشبع المحلول. لذلك يجب توخي الحذر عند إجراء اختبارات الثبات



الباردة خلال أقصر مدة ممكنة تجنباً لتقدير الذوبان عند درجة الحرارة المنخفضة، لأن حقيقة ما حدث هو تأخير تكوين البلورات في المركز. واللزوجة العالية تعوق التنظيم الجزئي والبلورى وتغذية المحلول بقليل من البلورات Seeding قد يساعد أحياناً على زيادة معدل التبلور نتيجة لإتاحة وجود سطح تتكون عليه البلورات من المحاليل الزائدة التشبع، ويتناسب إنتشار المراكز القابلة للاستحلاب في الماء عكسياً مع اللزوجة، لذلك فإن المركز غير اللزج يفضل تجهيزه مع مذيب ذي لزوجة منخفضة بقدر الإمكان، مع محاولة تحقيق المواصفات المطلوبة الخاصة بالذوبان.

ومن الضروري إجراء تجارب السمية على الثدييات والنبات باستخدام مستحضرات المبيدات، لأن المذيبات تلعب دوراً في هذا الخصوص، حيث تسرع أو تؤخر من نفاذية المبيدات خلال الجلد، وبالتالي التأثير على الأعين وغيرها. لذلك يجب أن تشمل بطاقات الأمان الخاصة بالمبيدات على تأثير كل مكونات المستحضر. ولقد ثبت أن المذيبات الأيدروكربونية أكثر سمية على النباتات من الأنواع الأخرى، كما وجد أن الأيدروكربونات ذات درجة الغليان العالية أكثر سمية على النباتات.

#### ٩،٤ اللون Colour

لا يمثل اللون أي أهمية إذا كان مستحضر المبيد يستخدم في الزراعة، أما في مستحضرات المبيدات المنزلية، فإن المذيب الملون يتلف الحوائط والأثاث، لذلك يجب استخدام مذيبات عديمة اللون أو ذات لون خفيف جداً، كما في حالة الكيروسين عديم اللون والرائحة كأساس للمبيدات الزيتية.

#### ١٠،٤ الرائحة Odour

رائحة المذيب بالنسبة لمستحضرات المبيدات الزراعية ليست ذات أهمية كبيرة، كما أن معظم المذيبات الأيدروكربونية لها رائحة مميزة. والتغيرات التي تحدث في رائحة المذيب قد ترجع إلى تغير التركيب، مما يستدعي إجراء اختبار سريع للتأكد من تأثيرها على النباتات، وكذلك على مقدرة الإذابة للمبيدات. أما بالنسبة لمستحضرات مبيدات الآفات المنزلية يجب أن نتفادى وجود رائحة بقدر الإمكان، لذا تستخدم المذيبات الأليفاتية لأنها عديمة الرائحة، كما تضاف بعض المواد العطرية التي تعطي رائحة مرغوبة للمستهلك.

#### ٥- المواد ذات النشاط السطحي Surfactants

المواد ذات النشاط السطحي تقلل الجذب البيئي السطحي بين السوائل غير الممتزجة أو بين سطوح السوائل والمواد الصلبة. وهناك عدة تقسيمات لوظيفة هذه المواد تعتمد أساساً على صفات المادة نفسها. ففي حالة مستحضرات المبيدات تتمثل هذه الصفات في القابلية للبلل، والانتشار في حالة المساحيق القابلة للبلل، بينما تتمثل في المقدرة على الاستحلاب في حالة المراكز القابلة للاستحلاب. وتستخدم هذه المواد لترتيب النظم المحتوية على وسطين غير ممتزجين. لذلك يجب أن يشمل التركيب الجزئي لهذه المواد على جزء يتجه نحو الوسط الأول، بينما يتجه الجزء الآخر نحو الوسط الثاني، بمعنى أنه إذا كان النظام يشتمل على زيت وماء، فإن الجزء الأول من الجزئ يتجه نحو الماء، والثاني نحو الزيت. وستناول فيما يلي أهم مواصفات المواد ذات النشاط الصحي:



## ١,٥ الطبيعة الكيميائية للمواد ذات النشاط السطحي

قد تكون أيونية، أو غير أيونية، أو كاتيونية. وفي المستحضرات الزراعية للمبيدات تلعب المواد الأيونية وغير الأيونية الدور الرئيسي. وبالرغم من الكفاءة النظرية للكاتيونات، إلا أنها لم تستخدم على النطاق العملي. ومن أحدث المجموعات تلك التي تشتمل على المواد الأمفوتيرية التي تجمع بين صفات المواد الأيونية والكاتيونية. وتتوقف تأدية وظيفة كل نوع على درجة حموضة المستحلب الكلي. والمواد المستحلبة غير الأيونية تقبل الخلط مع غيرها من المواد المستحلبة الأيونية والكاتيونية، والتي لا تقبل الخلط مع بعضها. أما المواد المبللة المستخدمة في المساحيق القابلة للبلل عادة تكون ذات طبيعة أيونية، ومعظمها يتكون من أملاح الصوديوم للألكيل بنزين سلفونات. وتعمل المواد الناشرة والمبللة التي تدخل في المساحيق القابلة للبلل عن طريق توزيع الشحنات الكهربائية لجميع الجزيئات بنفس الدرجة. والتأثير في هذه الحالة يرجع إلى تنافر الجزيئات بعضها البعض، ومن ثم تقاوم التكتل أو التجمع. ومعظم هذه المواد من نوع سلفونات اللجنين مع كاتيونات الصوديوم، أو الكالسيوم، أو سلفونات الصوديوم، أو الكالسيوم للفينولات الضخمة. وغالبا ما تكون هذه المواد الناشرة على صورة جافة أو مساحيق صلبة، مما يسهل اندماجها مع المساحيق القابلة للبلل.

## ٢,٥ الذوبان والأمتزاج Solubility and miscibility

حتى تكون المستحلبات المركزة للمبيدات متجانسة يجب أن تذوب مكوناته مع بعضها البعض في النظام الكامل تحت ظروف التخزين والأختبار. لذلك كانت أول خطوة في تحضير المستحلبات المركزة هي محاولة إيجاد المذيب المناسب لإذابة المبيد المراد تجهيزه، ثم تختار المادة المساعدة على الاستحلاب بحيث تعطى أحسن درجة انتشار أو استحلاب، وبعد ذلك تجرى اختبارات التخزين لتحديد ملائمة المادة المستحلبة للذوبان والاختلاط مع نظام المبيد والمذيب معاً. وعادة يظل النظام السطحي مختلطاً في المستحضر النهائي عندما تستخدم المذيبات العطرية. أما في حالة المذيبات الأليفاتية، مثل الكيروسين، وعندما يكون تركيز المادة الفعالة قليل نسبياً فإن هناك احتمالاً لافصال النظام المساعد على الاستحلاب من المركز القابل للاستحلاب. ويمكن تفادي هذا الاتصال إذا استخدمت مواد مساعده على الاستحلاب تذوب أو تمتزج مع الكيروسين، أو عن طريق استبدال الكيروسين بالزيلين أو أي مذيب عطري آخر.

## ٣,٥ القابلية للخلط Compatibility

عند اختيار أي مادة مستحلبة لتجهيز المركز القابل للاستحلاب يجب أن تجرى اختبارات للتأكد من عدم حدوث تفاعل كيميائي بين المادة المستحلبة والمادة الفعالة. وعادة ما تكون هذه التفاعلات في اتجاه هدم المستحضر نتيجة لفقد فعل المبيد، وربما فقد الاستحلاب في النظام النهائي. لذلك يجب الحذر عند استخدام المستحلبات المحتوية على أملاح الأمين الأيونية التي تتفاعل مع المبيدات الكلورينية، أو إسترات الفوسفات الفعالة. وعلامة حدوث هذه التفاعلات هو التغير السريع في لون النظام في اتجاه السواد.

## ٤,٥ الثبات Stability

من المعروف أن المواد المستحلبة الأيونية وغير الأيونية الإثيرية المستخدمة في مستحضرات المبيدات ثابتة تحت ظروف التطبيق العملي. ومن جهة أخرى .. فإن المواد ذات النشاط السطحي غير الأيونية الإستيرية تتحلل على المدى الطويل، أو تحت ظروف اختبار التخزين. ولقد ثبت أن كلوريد الأيدروجين الحر الذي ينطلق من عملية الانهيار في المبيدات الكلورينية قد يسبب التحلل المائي لرابطة الإستير. كما اتضح أن المواد ذات النشاط السطحي الكاتيونية المستخدمة في المستحضرات الخاصة بالمبيدات ثابتة تحت ظروف التطبيق العملي.

## ٥,٥ الحالة الطبيعية Physical state

معظم المواد المستحلبة في تجهيزات المبيدات غالباً تكون على صورة صلبة أو سائلة ، ولا يعرف حتى الآن وجود مواد مستحلبة متطايرة تستخدم للمركبات القابلة للاستحلاب، والتي تناسبها المستحلبات السائلة. أما في المساحيق القابلة للبلل، فيفضل المواد المبللة والناشرة الصلبة أو الجافة ويفضل أن يكون حجم الجزيئات أقل من ١٠٠مك، حتى يتحقق تجانس مع الخلط. وقد يحدث تبلور جزئي لبعض المستحلبات السائلة في مستحضرات المبيدات إذا خزنت لمدة طويلة. وإذا حدث ذلك في البراميل أو العبوات المحتوية على المبيد ينصح بتسخين البرميل وخلط المحتويات جيداً برج البراميل أو دحرجتها قبل تفريغها . ولتفادي حدوث التبلور الطبيعي يمكن إضافة بعض المذيبات بكمية صغيرة لضمان تجانس المنتج النهائي.

## ٦,٥ المواد المساعدة للاستحلاب مزدوجة الفعل Paired emulsifiers

نظراً لوجود عدد كبير من التركيبات الجزيئية والمكونات في المبيدات وجدت اختلافات كبيرة في القابلية للاستحلاب. ومما زاد الأمر تعقيداً وصعب الحصول على المادة المستحلبة المناسبة اختلاف الذوبان في المذيبات المختلفة، وكذلك ضرورة أن يتساوى ويتجانس التركيز النهائي لمستحلب المبيد في الماء ذي درجات العسر المختلفة، علاوة على أن درجة حرارة ماء التخفيف قد تؤثر على الاستحلاب.

وبزيادة عدد مستحضرات المبيدات والمنتجات النهائية المطلوبة في مجال مكافحة الآفات تظهر مدى صعوبة توفير المواد المساعدة على الاستحلاب المناسبة وبالعديد المناسب. وللتغلب على هذه المشكلة طور المشتغلون في هذه المجال المستحلبات المزدوجة التركيب والفعل، حيث يتكون المستحلب من مركبين، كلاهما يحتوى على مخلوط من جزئين: أحدهما أيوني، والآخر أيوني، ولكن بدرجات مختلفة من حيث الحب أو الكراهية للماء والدهون (مثال ذلك أن يكون أحد المركبات مناسباً للخلط مع المبيدات المحبة للدهون Lipophilic، بينما الآخر مناسباً للمبيدات المحبة للماء Hydrophilic ومذبيباتها. وهذا النظام يمكن استخدامه مع ٩٠-٩٥٪ من مستحضرات المبيدات عن طريق تعديل وتغيير النسبة بين المكونين في المخلوط المستحلب ونظراً لاختلاف مواصفات المذيب من تحضيره لأخرى، وكذلك الحال بالنسبة للمادة الكيميائية الفعالة كمبيد، كان من الضروري ضبط وتعديل التوازن بين الحب والكره للماء، حتى نضمن تجانس الاستحلاب في المنتج النهائي. والتعديل يتم بإضافة المواد

المستحلبة المزدوجة. وإذا لم يتحسن التوازن يمكن إضافة مادة مستحلبة أخرى مساعدة غالباً ما تكون مطلوبة في الجانب المحب للماء Hydrophilic وهذا يزيد من كفاءة أزواج المستحلبات.

## ٦- المواد الإضافية Adjuvants

تضاف هذه المواد إلى مستحضرات المبيدات لتحسين النوعية أو الصفات المرتبطة بالتأثير على الآفة، وعلى سلوك المبيد في البيئة. وتختلف أنواع المواد الإضافية اختلافاً كبيراً في النوع والتركيبة والوظيفة. فيما يلي أهم هذه المواد واستخدماتها.

### ١,٦ المواد المساعدة على النفاذ Penetrant aids

من المعروف أن هناك عاملين مؤكدين يؤثران على الكفاءة البيولوجية لمستحضرات المبيدات هما - (١) نفاذ المستحضر خلال غشاء الحماية الخارجي ذي الطبيعة الليبية للآفة، وكذلك (٢) معدل تفاعل المبيد مع مكان التأثير الحيوي الهام. وإذا كان تخلل المبيد للغشاء الواقي غير متوائم مع المستحضر يمكن إسراره أو إبطاؤه عن طريق إضافة بعض المواد ذات النشاط السطحي غير الأيونية للمستحضر، تبعاً لصفات السطح لهذه المواد. ويمكن التأكد من دور المادة السطحية في زيادة أو عدم زيادة التخلل عن طريق تجربة مقارنة عندما تضاف لأحد محاليل المبيد مادة كارهة للماء وللمحلول الآخر مادة محبة للماء، ثم يقارن الفعل البيولوجي مع المحلول الأصلي. ويجب أن يكون تركيز المواد المساعدة للتخلل كافياً في المحلول النهائي (حوالي ٠,٥ بالوزن). ولقد أدت إضافة بعض المواد غير الأيونية إلى مضاعفة الفعل البيولوجي.

### ٢,٦ المواد المعدلة لحموضة السطح أو المثبطات Deactivators

معظم المعادن والمواد غير العضوية المستخدمة كمواد حاملة أو مخففة للمستحضرات الجافة تكون ذات حموضة سطحية، مما يساعد أو يسرع من انهيار العديد من المبيدات العضوية. ولتفادي هذه المشكلة يجب أن تعادل حموضة السطح عن طريق إضافة المواد المعدلة لحموضة السطح، والتي عادة ما تكون مركبات عضوية تشارك أو تمنح زوجاً من الإلكترونات للمراكز الحامضية للمادة المساعدة النشطة. وهذه المركبات العضوية قد تكون إثيرات، أو جليكولات الإثير، أو كيتونات، أو إسترات، أو أحماض أميدية، أو سلفوكسيدات.

ولقد ثبت أن اليوريا تصلح كمادة معدلة للنشاط السطحي للعديد من المعادن المستخدمة في مستحضرات الألدرين، ولكنها لم تناسب الهبتاكلور، حيث لم يكن هناك توافق بين النظم هبتاكلور/يوريا والمراكز الحامضية لمعادن الطين. ولقد ثبت أن HMT مناسب جداً لمستحضرات الأندرين منفرداً أما عند خلط الأندرين بالميثيل باراثيون، فيفضل استخدام مادة من النوع المتعادل، مثل الداى إيثيلين جليكول، كما أتضحت فعالية الأحماض الدهنية في مستحضرات الميثيل باراثيون على الأتابولجيت.

### ٣,٦ المواد المانعة للتعجن Anti - Caking agents

عندما تجهز مركبات التعفير أو المساحيق القابلة للانتشار في الماء أو المحببات

بتركيزات عالية تقارب نقطة التشبع للمواد الحاملة يكون هناك احتمال كبير للتعجن خلال التخزين عندما تتماسك الجسيمات نتيجة لاحتكاكها بعضها البعض حتى تحقق الحد الأدنى من مقاومة التكسير الطبيعي. وإذا حدثت هذه الظاهرة في المستحضرات الجافة للمبيدات السائلة يكون سببها أن الطبقة السطحية الرقيقة للسائل كونت روابط لاصقة. والتعجن شائع الحدوث في المستحضرات الجافة الخاصة بالمبيدات الصلبة التي تجهز بتغليف محلول أو منصهر المبيد بعد التبريد وحدث التبلور بين سطوح الجسيمات.

وتؤدي إضافة المواد المانعة للتعجن إلى منع تكوين الروابط اللاصقة أو الطبيعية بين الجسيمات. ومن أكثر المواد شيوعاً في مستحضرات المبيدات الجافة: الطين الدياتومي، والسليكا المصنعة الدقيقة، والسليكات، وكما يصلح الأتابولجيت لهذا الغرض. ويشترط في أي مادة مانعة للتعجن أن تكون كثافتها الظاهرية منخفضة، ومقدرتها على الامتصاص عالية، لذلك تفضل المواد ذات حجم جزيئات دقيق، ومساحة سطح كبيرة، كما يشترط في هذه المواد ألا تذوب في أي من الأوساط العضوية أو السائلة في المستحضر. وتسبب تغيرات الحرارة تعجن المستحضر الجاف إذا كان محتوياً على مواد تذوب في الماء بالإضافة إلى وجود كمية كبيرة من الماء (حوالي ١٪ أو أكثر)، حيث إن الرطوبة الموجودة تذيب المواد الفعالة القابلة للذوبان في الماء. وحدث تبخير للماء بعد ذلك يترك هذه المواد الذائبة كما هي، ويفيد في هذه الحالة استخدام المواد الماصة للماء، أو تغليف الجسيمات بمواد أقل هيجروسكوبية.

#### ٤,٦ الشحوم الجافة Dry Lubricants

تحسن من معدل انسياب المستحضر، وتتشابه في هذه الوظيفة مع المواد المانعة للتعجن. وتفيد هذه المواد في المعاملة الجافة للبذور، حيث إن استخدام المستحضر لا يتداخل مع أسلوب الزراعة أو معدل خروج البذور من آلة الزراعة. ومن أحسن الشحوم الجافة في مستحضرات المبيدات مسحوق الجرافيت، وبودرة التلك، وبعض إسترات المعادن.

#### ٥,٦ الغرويات الحافظة Protective colloids

تستخدم في المستحضرات السائلة والمحاليل المائية للمساحيق الجافة القابلة للانتشار في الماء، حيث تمنع تجمع أو تسريب الجسيمات المنتشرة. وعادة تكون هذه الغرويات ذات وزن جزيئي عال أو مواد متبلورة تذوب وتنتشر في المعلق الدائم. وميكانيكية عمل هذه المواد يكون إما عن طريق زيادة لزوجة الوسط، أو بقيامها بمساواة توزيع الشحنات الكهربائية لجميع الجسيمات المنتشرة، وقد تعمل بالطريقتين معاً. ومن أكثر الغرويات شيوعاً البولى فينايل بيروليدون، وكربوكسى ميثيل سليلوز الصوديوم، والميثيل سليلوز، والبيومين الدم، والكولاجين. والبنتونيت القابل للانتفاخ بالماء يعتبر مثالا للغرويات غير العضوية ويستخدم بكثرة في الولايات المتحدة الأمريكية.

#### ٦,٦ المواد اللاصقة Stickers

هي مواد تضاف لمستحضرات المبيدات المركزة، ومن الشائع إضافتها لخزان محلول الرش قبل التطبيق مباشرة. وهذه المواد تمنع أنزلاق محاليل الرش من على أسطح النباتات المعاملة. وبعد تبخر الماء أو المذيب تقوم اللاصقات بتأخير زوال رواسب المبيدات بالمطر

أو الرياح. ومن أكثر المواد شيوعاً في مستحضرات المبيدات: الغرويات الحافظة، والمواد الجيلاتينية، مثل: ألبومين الدم ويمكن استخدام البولى إيثيلين بولى سلفيد (PEPS). ومعظم المواد اللاصقة مجهزة على أساس إضافتها وقت التطبيق، وليس مع المستحضر المركز.

#### ٧,٦ المواد المانعة لإثارة مساحيق التعفير Anti – dusting agents

تقلل من انطلاق حبيبات صغيرة عند التطبيق بالمساحيق القابلة للإنتشار بالماء، وكذلك المحبيبات، وغالباً ما تكون سوائل تكون جسيمات فى منتهى الدقة للمواد الجافة يلتصق بعضها ببعض، مما يجعلها أقل حساسية للإنتشار بالرياح أو التعلق فى الهواء. وحيث إن معظم المساحيق تحتوى على مواد شديدة السمية لعمال المكافحة، مثل: الثيوفوسفات، أو المواد الزئبقية فى مستحضرات المبيدات الفطرية التى كانت تستخدم فى معاملة التقاوي يجب أن تضاف إليها مواد سائلة تذوب فى الماء، مثل الجلسرين، لتقليل القابلية للتعفير. ويجب ألا تؤثر هذه المواد على فاعلية المبيد المضافة إليه.

من المعروف أن محبيبات المبيدات المعبأة فى أجولة متعددة الأغلفة تتعرض خلال التداول وأثناء الشحن إلى التكسير الميكانيكي، مما يؤدي إلى تكوين جسيمات دقيقة نتيجة لتصادم الجسيمات مع بعضها البعض. وهذه الجسيمات الدقيقة غير مرغوبة، لأنها تحمل بالرياح، وتنتقل من مكان المعاملة للحقول المجاورة، مما يسبب ضرراً للمحاصيل القائمة، خاصة إذا كان المستحضر خاصاً أكثر بأحد مبيدات الحشائش، أو كانت مخلفاته ذات أثر باق طويل فى حالة المبيدات الحشرية. ومن أكثر المواد شيوعاً: الجلسرين، أو زيوت الديدل، أو زيوت الموتورات.

#### ٨,٦ المواد المانعة للرغاوى Anti – Foaming agents

عبارة عن مواد ذات نشاط سطحي تقلل من قابلية تكوين الرغاوى لغيرها من المواد النشطة سطحياً، والمستخدمة كمواد مساعدة للاستحلاب، أو مواد مبللة، وذلك عند تخفيف المستحضر بالماء. وتكوين الرغاوى فى خزان الرش غير مرغوب، خاصة التى تقلب المحلول عن طريق الدوران، حيث تؤثر الرغاوى على الضغط عند البشابير، ومن ثم يتأثر معدل التصرف والفاعلية. وللتغلب على هذه المشكلة تضاف المواد المانعة لتكوين الرغاوى إلى المستحضر المركز، أو فى خزان محلول الرش. ومن أمثلة هذه المواد: السليكون السائل، أو الكحولات الأليفاتية المحتوية على ٨-١٠ ذرات كربون.



## الفصل الثاني تكنولوجيا تطبيق مبيدات الآفات الزراعية

- مقدمة
- اختيار المبيد والمستحضر المناسب للتطبيق
- المبادئ العامة لتطبيق المبيدات
- الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات
- آلات التطبيق الشائعة واختيار الآلة المناسبة
- الإعتبارات العامة في استخدام معدات التطبيق
- تطبيقات رش المبيدات
- التحكم في جودة الأداء
- دور مستخدم المبيدات في تجنب مشاكل التطبيق
- السجلات الخاصة بتطبيق المبيدات

## الفصل الثاني تكنولوجيا تطبيق مبيدات الآفات الزراعية

### • مقدمة

تختلف طريقة تطبيق المبيدات تبعا لنوع النبات والآفة المراد مكافحتها وطبيعة المستحضر وآلة التطبيق المستعملة، يستهدف هذا الفصل تطوير معارف ومهارات مستخدمي المبيدات فيما يتعلق بالطرق المختلفة للتطبيق واختيار المناسب منها للحصول على كفاءة عالية في مكافحة الآفات، وفي نفس الوقت حماية القائمين بالتطبيق وتجنب أو تقليل تلويث البيئة لأقل قدر ممكن.

### • اختيار المبيد والمستحضر المناسب للتطبيق

عندما تصل مشكلة الآفة محل الاهتمام إلى المستوى الذي يلزم عنده التدخل بالمبيدات، فإنه على مستخدم المبيد التأكد من تعريف الآفة، تواجد أي من أنواع الأعداء الطبيعية بالحقول أو المساحات المستهدفة ومدى إنتشارها وإذا ما كانت بأعداد كافية للسيطرة على الآفة دون الحاجة للمعالجة بالمبيد، مستوى الإصابة أو تعداد الآفة بالمقارنة بالحد الحرج المناسب للمحصول ومرحلة النمو. وبصفة عامة يحكم اختيار مستخدم المبيد للمستحضر المناسب للتطبيق بصفة



عامة عدة عوامل أهمها سعر أو ثمن المنتج، توافر آلات التطبيق المناسبة، نوع الآفة المراد مكافحتها، النبات محل التطبيق، مدي سمية المستحضر للنباتات، والأضرار الصحية والبيئية التي قد تنجم عند تطبيق المستحضر، وبالإضافة لذلك فهناك بعض الاعتبارات التي تحكم هذا الإختيار في أحوال معينة ومنها:

١- قد يفضل بعض المزارعين الذين يتوفر لديهم رشاشات محمولة علي الجرارات إستعمال المستحضرات السائلة حيث يسهل رجها هيدروليكيًا إلي جانب سهولة قياسها وتحميلها في تنك الرش مباشرة، وعلي العكس من ذلك فقد يفضل البعض الآخر إستعمال المساحيق القابلة للبلل حيث يسهل نقلها مع الرشاشات والجرارات إلي موقع العمل.

٢- قد يتجنب المزارعون إستخدام المحببات نظراً لعدم توافر العامل الماهر الذي يطبقها أو عدم توفر وسيلة التطبيق المناسبة.

٣- في حالة عدم توافر المياه في مناطق عديدة فإن ذلك قد يملئ علي المزارعين ضرورة إستخدام مساحيق التعفير أو المحببات.

٤- عند مكافحة الآفات الحشرية ذات الفم القارض فإنه يفضل في هذه الحالة إستعمال مستحضرات ذات تأثير معدي ومن ثم تكون كمية الراسب الأولي المتساقط من المبيد علي أسطح أوراق النباتات من الأهمية بمكان في مكافحة تلك الآفات ويمكن جعل هذه المستحضرات أكثر قبولاً لدي الآفات بإضافة بعض منبهات التغذية مثل المولاس إلي محاليل الرش.

٥- إذا كانت الآفة الحشرية المستهدفة من النوع الثاقب الماص أو من الحشرات الناقرة أو القشرية فيمكن إستخدام مستحضرات للمبيدات الجهازية، ومن ثم فإنه يجب أن تحتوي ضمن مكوناتها علي بعض الزيوت التي تساعد علي إختراق الأسطح المعاملة.

٦- عند الرغبة في خفض معدل إنجراف سوائل الرش فإن المستحضرات المستخدمة يجب أن تحتوي في تركيبها علي مواد تزيد من قوام ولزوجة هذه السوائل مثل بعض المواد الراتنجية وبعض مشتقات السليلوز والصبوغ، كما يمكن إستخدام بشابير تعطي قطرات رش أكبر حجماً وعلي أن يكون التباين في حجم القطرات في مدي ضيق.

٧- بعض المستحضرات تحتوي علي مذيبيات عضوية رخيصة الثمن وتحتوي علي شوائب ضارة بالنباتات حيث تعمل قطرات هذه الزيوت كالعذسات التي تجمع أشعة الشمس علي أوراق النبات وتسبب حرقه ومن ثم فيجب أخذ ذلك في الإعتبار.

٨- لزيادة ثبات سوائل الرش علي الأسطح المعاملة يضاف إليها بعض المواد اللاصقة ويجب ملاحظة ألا يترتب علي ذلك زيادة إلتصاق المواد الفعالة بالأسطح المعاملة بصورة تجعلها غير متاحة للآفة.

٩- مستحضرات المبيدات التي تحتوي علي تركيزات قليلة من المادة الفعالة المعبأة في عبوات ذات تصميم خاص يسمح بصب المستحضر أو ضخه مباشرة في خزان الرش يتوقع أن يكون لها أضراراً أقل علي البيئة وعلي القائمين بالتطبيق.

## • المبادئ العامة لتطبيق المبيدات

- يتطلب التطبيق الجيد للحصول على أعلى فعالية للمبيد المستخدم في التطبيق مع أقل قدر من الأضرار الصحية والبيئية الإلتزام بما يلي:
- ١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على استخدام المبيدات.
  - ٢- قراءة الملصق أو بطاقة البيانات المصاحبة قبل تطبيق المبيد وتنفيذ جميع التعليمات الموجودة عليها، وخاصة المتعلقة بالسلامة والأمان.
  - ٣- تعريف الآفة وتشخيصها جيداً حتى يمكن اختيار المبيد المناسب عالي الفعالية والأمان الصحي والبيئي.
  - ٤- عدم السماح بقيام الأطفال أو كبار السن أو المرضى أو من لديهم حساسية تجاه المبيدات بحمل آلة التطبيق، وإجراء عملية المكافحة بل يجب منعهم من دخول منطقة الرش.
  - ٥- منع عمال الزراعة الآخرين والناس العاديين من دخول منطقة المكافحة أثناء التطبيق، بل يجب الانتظار لمدة ٢٤ ساعة على الأقل بعد المكافحة لدخول الحقول المعاملة أو منطقة المكافحة والالتزام بفترة الانتظار أيضاً على الحيوانات، ومن الضروري التقيد بالتعليمات الموجودة على الملصقة بهذا الخصوص.
  - ٦- الإلمام بالأمور الفنية المتعلقة بالمبيد من حيث نسبة الاستعمال وتوقيت الرش وعدد مرات الرش، وأخذ النصيحة من المتخصصين وأصحاب الخبرة إذا لم تكن تعليمات الملصقة كافية أو غير واضحة.
  - ٧- عدم تطبيق المبيد في ظروف غير مواتية مثل هبوب الرياح وفي الحالات العادية يجب أن يكون التطبيق باتجاه التيار الهوائي وليس عكسه.
  - ٨- تجنب تطبيق المبيد والنبات بحاجة للري حتى لا يحرق النبات أو أن تكون التربة وحلة حتى يستطيع القائم بالتطبيق التحرك في الحقل.
  - ٩- عدم ترك عبوات المبيدات المحتوية على بواقي مفتوحة بالحقل، ومراعاة التعامل السليم معها لمنع أي عبث بها.
  - ١٠- جمع العبوات الفارغة والتخلص منها بطريقة سليمة، وعدم استخدامها في حفظ الطعام أو الشراب أو للحيوانات لصعوبة تنظيفها وإحتوائها على متبقيات سامة من المبيدات.
  - ١١- إرتداء القائم بالتطبيق الملابس والأدوات اللازمة لحمايته من التعرض للمبيد.
  - ١٢- عدم تناول الطعام أو الشراب أو التدخين أو المزاح خلال عملية تطبيق المبيد.
  - ١٣- عدم شم أو لمس أو تذوق المبيد لأي سبب من الأسباب.
  - ١٤- عدم لمس الجلد أو الوجه أو أي مكان عاري في الجسم أثناء عملية المكافحة أو بعدها إلا بعد غسل الجسم.
  - ١٥- التخلص من القفازات إذا كانت من الأنواع التي تستعمل لمرة واحدة بالطريقة الصحيحة أو غسل القفازات دائمة الاستعمال قبل انتزاعها.

- ١٦- تثبيت أو وضع يافطة في الحقل المرشوش تشير إلى أن هناك عمليات مكافحة بالمبيدات.
- ١٧- التقيد بفترة الأمان أو ما قبل الحصاد عند قطف أو تناول الثمار المرشوشة وهي الفترة الواقعة ما بين الرش والقطف، وتكون هذه الفترة مذكورة عادة ضمن بيانات الملصق.
- ١٨- حفظ المبيدات في عبواتها الأصلية علي أن تكون محكمة الإغلاق وعليها الملصق وخالية من الثقوب ومخزونة في أماكن بعيدة عن الشمس والرطوبة العالية والمياه.
- ١٩- ترك الحقل نظيفاً خالياً من أي عبوات للمبيدات أو أي فضلات بعد رش المبيد.
- ٢٠- التخلص من فائض محلول المبيد في آلة الرش بطريقة سليمة مثل رشها على المحصول أو تكرار الرش ويمكن استخدامها في اليوم التالي على محصول آخر إذا لم تمنع الملصقة ذلك.
- ٢١- تغيير الملابس بعد انتهاء عملية التطبيق والاختزال جيداً بالماء والصابون، وغسل ملابس العمل جيداً بعد كل عملية.
- ٢٢- إتباع تعليمات العلاج الأولي في حالة التسمم والعمل علي إحضار الطبيب إلى المريض بأسرع ما يمكن، أو نقل المريض بالسرعة الممكنة إلى أقرب مستشفى أو مركز لعلاج التسمم.

### • الطرق الشائعة لتطبيق المبيدات

يستهدف التطبيق الجيد للمبيد توصيل جزيئاته بالتركيز المناسب المطلوب ضد الآفة المستهدفة سواء بطريقة مباشرة أو على سطح العائل الموجود عليه أفراد هذه الآفة. ويجب أن يكون توزيع جزيئات المبيد متجانساً تجنباً للتأثيرات الجانبية الضارة للعائل وفشل عملية التطبيق. وتشمل الطرق الشائعة للتطبيق: عمليات الرش والتعفير، المعاملة بالمحبيبات، نشر الأيروسولات والتضبيب، التبخير، نشر الطعوم السامة والمواد الجاذبة والطاردة، تطهير الحبوب ومعاملة التقاوى، حقن جذوع الأشجار، تغطية الحيوانات، معاملة الخشب والأنسجة، توزيع مستحضرات الفيرمونات.

#### ١- الرش

الوسيلة الشائعة لتوصيل المبيد بالتركيز المناسب إلى السطح المعامل حيث يذاب المستحضر مباشرة في الماء. والمبيد المجهز الذي يخفف بالماء عند التطبيق قد يكون على صورة مركز قابل للإستحلاب أو التدفق أو الإمتزاج والإنتشار مع الماء أو مسحوق قابل للبلل ويعطى معلقاً وغير ذلك من الصور التي تخفف بالماء أو حتى على صورة مركز زيتي يتم تطبيقه بإستخدام أجهزة خاصة. وتتوقف طريقة تطبيق عملية الرش على نوع المستحضر ونوع المحصول ومكان تواجد الآفة، كما تعتمد على طبيعة وعادات الحشرة المستهدفة وخصائص المحصول المعامل وخواص المبيد وآلة الرش المتاحة، ومن أهم طرق المعاملة بالمحاليل:

- ١- التطبيق على صورة شرائح: تتضمن تطبيق المبيد على هيئة شرائح أو بالتوازي من خلال المرور بين الخطوط بدلاً من الرش بشكل موجه على المحصول كاملاً.
- ٢- الرش القاعدي الموجه لمبيدات الحشائش: يتم توجيه محلول الرش إلى الأجزاء السفلى من النباتات (العرش) أو الأشجار أو رش المساحة الكلية أو الحقل للقضاء على الحشائش.

- ٣- رش الشقوق: بوضع كمية قليلة من محلول المبيد في الشقوق وفتحات الحوائط في المباني للمخازن والشون بطول الألواح الأساسية والمخازن وصوامع التخزين حيث تختفي الحشرات في تلك الشقوق أو أسفل الألواح الخشبية (النمل الأبيض).
- ٤- الرش الموجه: ويستخدم كمية أقل من محلول المبيد حيث يستهدف آفة معينة لتقليل استخدام المبيد وعدم وصوله إلى النباتات والخضروات الطازجة أو الكائنات غير المستهدفة.
- ٥- رش المجموع الخضري: يوجه محلول الرش إلى المجموع الخضري في النبات أو الأشجار.
- ٦- الرش الفراغي: يستخدم في الأماكن المغلقة أو صوبات الزراعة ومصاطب الشتلات المغطاه.
- ٧- الرش في بقع أو حزم: حيث يتم معاملة المبيد في مساحات صغيرة ومتميزة (المن - حوريات النطاط والجراد - النمل الأبيض).
- ٨- حقن الأشجار: حيث يتم حقن محلول المبيد تحت قلف الأشجار (خنافس القلف) وفي أنفاق لمكافحة حفارات الأشجار أو عند استخدام المبيدات الجهازية لمكافحة الآفات ذات أجزاء الضم الثاقبة الماصة.

## ٢- التعفير

- تجرى بمعاملة الأسطح بالمبيدات المجهزة على الصورة المركزة أو المخففة في حالة تعذر الحصول على الماء. وجزئيات مسحوق التعفير أكبر قليلاً من تلك الموجودة على المساحيق القابلة للبلل. ويفيد التعفير في مكافحة الآفات على النباتات ذات النمو الكثيف مثل الخضروات وغيرها من النباتات القصيرة. ومن العوامل التي تساعد على تحسين التصاق المسحوق على سطح النبات وتقليل نسبة الفقد ونجاح عملية التعفير:
- ١- التعفير وقت الندى أو الرطوبة المرتفعة في الصباح الباكر أو في المساء.
  - ٢- لتحسين التصاق المسحوق على النبات يبلل المسحوق عند خروجه من آلة التعفير بالماء أو الزيوت المعدنية بحوالي ٢٥-٤٠% من وزن المسحوق وبالتالي تنخفض كمية المسحوق اللازم للتعفير إلى حوالي ٤٠-٥٠% مع المحافظة على فعالية المسحوق.
  - ٣- بعض آلات التعفير تقوم بشحن دقائق المسحوق بشحنات كهربائية عند خروجها من فوهات التعفير مما يحسن من التصاقها.
  - ٤- يجب أن يكون مسحوق التعفير ناعماً بشكل جيد حتى يغطي السطح المراد تعفيره بطبقة رقيقة ومتجانسة.
  - ٥- يوجه التعفير مع اتجاه الرياح، وعدم إجراء العملية عندما تزيد سرعة الرياح عن ١٠,٨ كم/ساعة.
  - ٦- ضبط آلات التعفير لتوزيع مسحوق المبيد بشكل منتظم على الأسطح المراد معالجتها.
  - ٧- عدم إجراء عملية التعفير للمحاصيل في مرحلة الإزهار لأن ذلك يؤثر على عملية التلقيح وبالتالي يؤثر على الإنتاج.

#### ٨- عدم إجراء عملية التعفير للمحاصيل الحقلية قبل أو بعد أو أثناء سقوط الأمطار.

وغالباً ما تكون نتيجة مكافحة المتحصل عليها من الرش أفضل منها في حالة التعفير عند استعمال نفس التركيز من المادة الفعالة. كما أنه لا تتقيد عملية الرش كثيراً بظروف جوية كما هو الحال في عملية التعفير. أيضاً فإن عملية الرش أقل مضايقة وأقل خطورة للعمال عن عملية التعفير وذلك لإحتمال إستنشاق مسحوق التعفير. كذلك فإن المواد المخففة في تحضير مساحيق التعفير تزيد من تكاليف إجراء العملية في حين أن التخفيف في الرش يكون بالماء مما يسهل خلط المبيدات مع بعضها أو مع بعض الكيماويات الأخرى كالأسمدة. وعلى العكس من ذلك فإن عملية التعفير تعتبر أفضل في مكافحة آفات المحاصيل الغذائية التسويقية قبل حصادها بفترة قصيرة نظراً لسرعة زوال المسحوق، كما أن الضرر الحادث للنباتات من تأثير المبيدات في صورة سائلة أو موادها المساعدة يكون أكبر عنه مما في المساحيق. بالإضافة لأن عملية الرش تحتاج إلي وقت طويل ومجهود كبير لتوفير أو الحصول على المياه وأن آلات الرش المستخدمة أكثر تعقيداً وثنماً وأصعب في التشغيل والصيانة من آلات التعفير.

#### ٣- المعاملة بالمحبيبات

تفيد في مكافحة بعض الآفات التي تصيب النباتات والأشجار أو تلك التي تسكن التربة كالنيماتودا. والمحبيبات الشائعة في الوقت الحالي تحتوي على مركبات جهازية في الغالب، وتستعمل بعدة طرق منها: التكبش بجوار النباتات القائمة والأشجار، الوضع عند الزراعة في نفس الجورة مع البذرة، النثر على سطح التربة يدوياً أو ميكانيكياً، الوضع في الجانب المزروع من الخط، كما تستخدم لمكافحة النمل الأبيض بمعاملة الخنادق وبالوضع في المياه الراكدة حيث أماكن توالد البعوض. وتستخدم المحبيبات مباشرة دون تخفيف بخلاف مساحيق التعفير.

#### ٤- التبخير

تستخدم عمليات التبخير غالباً لمعاملة الحبوب والمواد المخزونة أو الموجودة بالشون والمخازن وصوامع التخزين، وذلك في غرف خاصة أو أماكن التخزين تحت شروط معينة أهمها أن تكون هذه الأماكن مغلقة تماماً وغير منفذة لأي تسرب للغاز أثناء فترة المعاملة (فترة التعريض للغاز).

#### ٥- التدخين ونشر الأيروسولات

في هذه الطريقة يخلط المبيد بمواد خاصة تشعل ثم تترك لتحترق فيتصاعد منها دخان يحتوي على المبيد في حالة وحدات دقيقة جداً مختلطة مع بخار وغازات الإحتراق. ومعظم المبيدات الحديثة يمكن إستعمالها بهذه الطريقة حيث أنها لا تتأثر كثيراً بالتسخين. ويجب أن نعرف أن هذه الأدخنة لا تتوفر فيها خاصية الإنتشار كما هو الحال في الغازات السامة ومواد التبخير. وفي حالة التدخين والتضبيب يتم توزيع المبيدات على هيئة ضباب باستخدام أجهزة خاصة (مولدات الضباب)، وهي مركبات لها القدرة على تحمل الحرارة العالية عند حرق السولار وخروج الدخان محملاً بالمبيد لمكافحة الحشرات الطائرة والفراشات. وتستخدم تلك الأجهزة في مكافحة الحشرات الطائرة والفراشات داخل المخازن وفي مكافحة الذباب والبعوض في الشوارع والمعسكرات ودور العرض المفتوحة وعنابر الدواجن والإسطبلات، وذلك مع إتخاذ الإحتياطات

اللازمة. أما الأيروسولات فهي عبارة عن مبيدات محملة على غازات مسالة تحت ضغط داخل عبوة الأيروسول يسمح لها بالخروج عند الضغط عليها.

## ٦- نشر وتوزيع الطعوم السامة

تستعمل الطعوم السامة في مكافحة الآفات ومنها القوارض والحشرات التي لا تفيد معها عمليات الرش والتعفير أو الأيروسول أو التبخير ومنها بعض الحشرات المنزلية كالنمل والذباب والصراصير، وكذلك آفات البساتين مثل ذبابة الفاكهة، وأيضاً الحشرات التي تعيش تحت سطح التربة مثل الديدان القارضة والحفار وتستخدم أيضاً في مكافحة أسراب الجراد الأرضية. ويتكون الطعم السام من مخلوط من المبيد ومن مادة غذائية جاذبة للآفة.

## • آلات التطبيق الشائعة للمبيدات واختيار الآلة المناسبة

### ١- تصنيف آلات التطبيق

صاحب التزايد الكبير في أنواع ومستحضرات ومبيدات الآفات وتباين الآفات والعوائل النباتية والحيوانية والأماكن المستهدفة، تنوعاً كبيراً في الأجهزة والآلات المستخدمة في تطبيقها. وهناك جهود مستمرة لتطوير هذه الآلات بهدف زيادة كفاءتها والتقليل من التلوث الناتج عن استخدامها في التطبيق، ومنها علي سبيل المثال تطوير تصميم أنواع مميزة من البشابير يقل معها إنجراف المبيدات عند التطبيق. ويتوافر في الوقت الراهن الكثير من أنواع معدات وأدوات تطبيق المبيدات في الأغراض المختلفة لمكافحة الآفات من خلال عمليات الرش، التعفير، التضييب، الحقن، أو النثر، وغير ذلك من الطرق. وبصفة عامة فإنه يمكن تصنيف آلات التطبيق تبعاً لطريقة وحجم التطبيق ومصدر القدرة:

– التقسيم تبعاً لطريقة التطبيق: آلات الرش- آلات التعفير- أجهزة التضييب أو الرش الضبابي- معدات وأماكن التبخير- آلات حقن التربة والأشجار- عبوات الأيروسولات..إلخ.

– التقسيم تبعاً لمصدر القدرة التي تعمل بها الآلة: آلات يدوية تعمل بالقوة العضلية للعامل مثل الرشاشة الظهرية- آلات تستمد قدرتها من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفي للجرار وقد تقطر أو تعلق على الجرار- آلات تستمد قدرتها من موتورات خاصة بها (رشاشات آلية هيدروليكية ومروحية) مثل موتور الرش- الطائرات وتستمد قدرتها من التيار الهوائي المتكون أثناء طيران الطائرة.

– التقسيم تبعاً لحجم عملية تطبيق المبيدات: الرشاشات اليدوية (الرشاشة ذات الضغط المتقطع أو ذات الضغط المستمر)- الرشاشات الظهرية المحمولة على الظهر ومنها رشاشات تعمل بضخ الهواء مثل (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة)- رشاشات تعمل بضخ السائل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر)- الرشاشة الظهرية ذات المحرك.

### ٢- اختيار الآلة المناسبة للاستخدام

للحصول على مكافحة مميزة وجيدة للآفة يلزم توزيع المبيد توزيعاً متجانساً على المساحة أو في الحيز المراد توزيع المبيد عليه، ولكي تتم عملية التطبيق بنجاح يجب أن يحسن اختيار الوسيلة أو الآلة التي يطبق بها المبيد، إذ يلزم أن تكون مناسبة لهذه العملية. ويعتمد اختيار الآلة المناسبة لتطبيق المبيد بصفة أساسية على ظروف التطبيق نفسها، وعلى شكل مستحضر المبيد، وعلى المساحة أو



الحيز المراد التطبيق عليه، وكذلك على الظروف العامة السائدة الموائمة لعملية التطبيق، حيث أنه أحياناً يفضل استعمال آلات ذات قوة كبيرة لأداء العملية في ظروف معينة، وقد تتغير هذه الظروف ليكون من الأفضل والمناسب لها استعمال آلات تطبيق صغيرة يدوية. وهناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر على اختيار واستخدام آلات مكافحة المختلفة منها:

- ١- توفر الأيدي العاملة ومستوى أجورها، حيث أن قلة عرض العمال وارتفاع الأجور يؤدي إلى الإقبال على استخدام الآلات الحديثة.
- ٢- مدى توفر رأس المال لشراء الآلات.
- ٣- سعر الآلة وجوده أدائها.
- ٤- المستوى الفني للعمالة الفنية من حيث تشغيل آلات مكافحة وعمل الصيانة اللازمة لها.
- ٥- مساحات الزراعة كلما تفرقت المساحة الصغيرة المنزرعة بمحصول واحد كان استعمال الآلات الأرضية الصغيرة، والمساحات الكبيرة أو المتجمعة يمكن رشها بالطائرات.
- ٦- الطبيعة الجغرافية وإمكانية الوصول إلى أماكن تواجد الآفة، حيث تستخدم الطائرات في رش المستنقعات أو المناطق الجبلية الوعرة أو الأماكن البعيدة.
- ٧- الكثافة النباتية وارتفاع الأشجار حيث يستعمل مسدس لرش الأشجار العالية وكذلك تستعمل آلات الرش بالهواء الحامل في رش أشجار البساتين.
- ٨- الظروف الجوية والمناخية والتي تؤثر على مدى إمكانية نقل المبيد مع الريح أو إنجرافه إلى حقول مجاورة.
- ٩- كيفية إجراء عملية مكافحة من حيث الرش الشامل لكامل الحقل أو الرش على النباتات فقط والرش بقطرات صغيرة أو قطرات عادية.
- ١٠ - معدل أداء آلة الرش فدان/ساعة.

### • الإعتبارات العامة في استخدام معدات تطبيق المبيدات

هناك عدد من القواعد العامة التي يلزم مراعاتها لتحقيق أقصى درجات الفعالية والأمان في استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات من أهمها:

- ١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على الآلات التي يستخدمونها في تأدية عملهم لتحقيق الفعالية المطلوبة في مكافحة الآفات مع مراعاة السلامة العامة في استخدام المبيدات ومعدات التطبيق. وذلك علي أن يشمل التدريب الجوانب المختلفة المتعلقة بمعدات التطبيق مثل اختيار آلة التطبيق المناسبة وكيفية تشغيلها ومعايرتها وتنظيفها بعد الاستخدام والتعرف على قطع الغيار الموجودة واستخدامها بالوقت المناسب واكتشاف العطل الموجود في آلة التطبيق وكيفية تصليحه منفرداً أو بالتعاون مع الميكانيكي المسئول عن الصيانة.
- ٢- توفير قطع الغيار اللازمة لمعدات التطبيق المستخدمة وذلك عند طلبها.
- ٣- توفير معدات مناسبة وكافية مع قطع الغيار الخاصة بها قبل بداية الموسم في السوق المحلي،



- حتى يسهل التحضير للموسم الزراعي بالإضافة إلى نشرات متعلقة بهذه المعدات خاصة بكيفية تشغيلها وصيانتها وتصليحها.
- ٤- تنظيف وفحص معدات تطبيق المبيدات مع نهاية كل يوم عمل بعد الاستخدام، ومن الضروري تنظيفها وصيانتها بشكل جيد مع إنتهاء الموسم لتخزينها للموسم القادم حيث أن ترسبات وبقايا المبيدات قد تسبب إنسداد أو تآكل أو صدأ لهذه المعدات.
- ٥- تجنب استخدام معدات رديئة النوعية مما يسبب إنخفاض كفاءتها في عملية المكافحة، كما أنها قد تسبب ضرراً للنباتات بالإضافة إلى ضياع المال والوقت.
- ٦- عدم استخدام معدات تطبيق المبيدات التي بها ثقب أو تسرب لمحلول المبيد، مما قد يسبب تلوثاً بجلد القائمين بالتطبيق وحرق للمزروعات.
- ٧- توفير بعض قطع الغيار في الحقل حتى يمكن القيام بتصليح معدات التطبيق في الحقل فوراً عند اللزوم بدلاً من إضاعة الوقت، ومنها البطاريات والبوجيات والبشابير والخراطيم ومشدات الخراطيم والحلقات المانعة للتسرب (الجلدة) وغيرها، بالإضافة إلى الأدوات اللازمة في استبدال وتركيب القطع السابقة مثل المفك والزرادية ومفاتيح البراغي وغيرها.
- ٨- قد يكون من المناسب في بعض الحالات توفير آلة تطبيق كاملة في الحقل بصفة إحتياطية، لاستخدامها كبديل عند تلف الآلة المستخدمة توفيراً للوقت والمال.
- ٩- تجنب النفخ بالضم في حالة انسداد فتحة الرش أو البشوري لإزالة سبب الانسداد، ويستعمل الماء لتنظيفها أو سلك مرن.
- ١٠- مراقبة المعدات الملوثة حتى لا تسبب ضرراً للإنسان أو الحيوان وتنظيفها بالسرعة الممكنة.
- ١١- التخلص من متبقيات محاليل المبيدات الموجودة بداخل المعدات بطريقة سليمة بعد الانتهاء من العمل وتنظيفها من خلال وضع مياه بداخلها ورشها على المحصول أو الأرض لثلاث مرات على الأقل.
- ١٢- إرتداء الملابس الواقية الموصى بها لتجنب التعرض للمبيدات عند استخدام معدات الرش وذلك أثناء تحميل وخلط المبيد أو رشه بالحقل.
- ١٣- عدم السماح للأطفال باللعب أو استخدام معدات تطبيق المبيدات.
- ١٤- فصل المعدات الخاصة برش مبيدات الأعشاب عن المعدات اللازمة للمبيدات الحشرية والفطرية حتى لا يتم حرق النباتات المرشوشة بواسطة مبيد الأعشاب أو حتى متبقياته.

## • تطبيقات رش المبيدات

### ١- أنواع الرش

يقسم الرش على أساس شدة الرش أو حجم المحلول (أو حجم الرش) المستخدم لتغطية مساحة معينة، وبمعنى آخر الحجم الكلي للمبيد والمادة الحاملة الواقع علي وحدة المساحة المرشوشة إلي ثلاثة أنواع هي الرش بالحجم الكبير (الرش الكامل)، الرش بالحجم الصغير (التغطية غير الكاملة)، الرش

بالحجم الدقيق أو المتناهي الدقة. ومن ناحية أخرى فإن الرش يمكن أن يتم بالتغطية الكاملة للأسطح النباتية أو عن طريق الرش الهدفي أو الإنجرافي. ويقصد بالرش الهدفي التطبيق بأسلوب لا يعتمد أو يركز على الرياح لتطوير عرض مجر الرش الفعال والذي يتحدد باستخدام قطرات كبيرة نسبياً وحجوم رش كبيرة أيضاً (أكبر من ١٠ لتر/ف)، ويتم فيه توجيه الرش إلى أماكن معينة للسطح المستهدف، أو رش صفوف وخطوط من الحقل مثلاً وترك صفوف وخطوط أخرى من الحقل أو رش بقع ومناطق معينة من الحقل وترك باقي الحقل وذلك لرش مناطق حقلية موبوءة بالإصابة بالآفة كالحشائش مثلاً أو رش مستوى من أشجار الفاكهة دون المستويات الأخرى وذلك عند استعمال المركبات الجهازية. أما الرش الإنجرافي فيقصد به الرش الذي تنبعث منه قطيرات صغيرة من ارتفاع معين يسمح للرياح أن تنشر تلك القطيرات خلال المحصول ذو المجموع الخضري أو خلال خط سير الآفة المتواجدة بكثافة عالية كالجراد مثلاً، وهذا النظام من الرش لا يمكن إجراؤه بدون رياح بحيث يكون سير العامل عمودياً على اتجاه الرياح، ويتم الرش الإنجرافي باستخدام طريقة الرش بالحجم المتناهي في الدقة باستخدام الرشاشة ميكرون أولفا أو باستخدام حامل الرش الرمحي كوحدة رش.

## ٢- التجهيز للرش

### ١-٢- تحميل وخلط المبيد

من المهم جداً عند تجهيز محلول الرش استخدام الكمية الصحيحة من المبيد المركز للمساحة المحددة، وتحدد التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الصادرة عن وزارة الزراعة معدل استخدام أو كمية المبيد بالنسبة للزدان، ومن المعروف أن المبيدات المركزة لا يتم رشها على المزروعات إلا بعد تخفيفها بكمية من الماء تكفي لتوزيع المعدل الموصى به على النباتات المزروعة في الزدان. وبصفة عامة فإنه يتحكم في كمية المحلول اللازمة للزدان عدة عوامل أهمها السرعة التي يمشى بها العامل أثناء الرش، نوع البشپوري ومقدار تصرفه في الدقيقة، الضغط المستعمل أثناء عملية الرش وعدد البشپاير وطول حامل البشپاير. وبصفة عامة يجهز محلول الرش بملاً الوعاء (الخدان) حتى منتصفه بالماء النظيف ثم يضاف الكمية (الجرعة) الموصى بها من المبيد مستخدماً مكيالاً مع تحريك المحلول أثناء إضافة المبيد باستمرار، وتضاف بعد ذلك الكمية المتبقية من الماء مع استمرار التقليب. ويراعى أثناء تعبئة الموتور بالماء تركيب المصفاه عند فتحة السحب والطرء بالخدان والتأكد من سلامة الصمامات وعدم وجود تلف في خراطيم السحب، وهذا يساعد على منع تلوث المياه عند قفل المضخات (الظلمبة). ويتم ملاً تنك الرش بالماء إلى نصف حجمه ويبدأ التقليب، ثم يضاف المبيد مع الخلط الجيد ثم يكمل حجم الرش إلى ثلثي الحجم. عند استخدام المواد المحسنة للرش يتم إضافتها ثم يكمل الحجم إلى الحجم النهائي. ويراعى التقليب الجيد حيث أن التقليب غير الكافي يؤدي إلى التطبيق بشكل غير سليم للمبيد، وإذا ما زاد التقليب يمكن أن تتكون رغوة تسبب تحول المعلق إلى جيل سميك (غروي). وغالباً ما يتم التقليب بطريقة ميكانيكية أو هيدروليكية. ويتم التقليب الميكانيكي بالمجاديف المتصلة بعمود قرب قاع تنك الموتور. أما التقليب الهيدروليكي فيتم عن طريق تركيب خرطوم بطول التنك يتم من خلاله سحب وإعادة ضخ محلول الرش في التنك.

## ٢-٢- دور معايرة الرشاشة في ضمان الكميات والأحجام الصحيحة من المبيد المستخدم

يؤدي تطبيق المبيدات بالمعدلات المناسبة للحصول علي أعلى كفاءة وفعالية لعملية مكافحة، كما أن التطبيق الصحيح يساعد في المحافظة علي مستويات مقبولة من المتبقيات. وحيث أن التطبيق السليم في الوقت الصحيح وبالمعدل المناسب يعتبر أحد المتطلبات الأساسية والهامة لتحقيق الكفاءة وللمنع التلوث البيئي، فإنه يجب علي القائم بالتطبيق أن يحرص علي ضبط الآلة ومعايرتها وتشغيلها بالطريقة السليمة أو المناسبة بالإعتماد علي المعايرة الدقيقة للآلة، ويعني بالمعايرة هنا تقدير تصرف الآلة تحت الظروف المحكمة أو المدققة، وتستهدف المعايرة بصفة عامة تقدير كمية الرش التي يتم تصرفها (معدل التصرف) ومن ثم التغيرات التي يجب الأخذ بها للحصول علي المعدل الصحيح الذي يحقق أقصى كفاءة للآلة تحت ظروف التشغيل الطبيعية علي المحاصيل المراد مكافحة الآفة بها. وهناك عدد من العوامل التي تؤثر في عملية المعايرة من أهمها نوع آلة التطبيق، سرعة آلة التطبيق، ضغط الرشاشة، خصائص المبيد وخاصة كثافة ولزوجة المحلول.

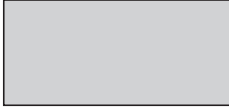
وبصفة عامة فإن عملية المعايرة يتم إجراؤها للآلات الجديدة أو القديمة التي يتم تغيير أجزاء بها أو إصلاحها. وتتم عملية المعايرة بتحديد مساحة من الحقل بالمحصول المطلوب معاملته ولتكن ١٠٠/١ من الفدان (٤٢م<sup>٢</sup>) ثم ملأ الرشاشة المستخدمة بالماء وإجراء رش وتغطية المحصول بنفس الأسلوب المتبع، ويانتهاء رش تلك المساحة تقاس كمية الماء المتبقية في الرشاشة أو موتور الرش وحساب كمية المياه المستخدمة لمعاملة هذه المساحة التي تم تحديدها بالنسبة لكمية الماء المستخدمة في التجهيز وبالتالي تحديد كمية المياه المطلوبة للرش. أما في حالة معايرة موتورات الرش الأرضية فيمكن معايرتها بحساب الوقت الذي يحتاجه رش المساحة المحددة ثم تعاد التجربة مرة أخرى بعد وضع البشوري داخل صفيحة فارغة تستقبل ما يخرج منه خلال نفس المدة. ويلزم التأكيد علي إجراء المعايرة الدائمة لجهاز الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، مع فحص وضبط كل الإجراءات والممارسات المطلوبة قبل الرش والتأكد منه بشكل سليم، واختيار فتحة البشوري القادرة علي إعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج المناسب لرداذ الرش لضمان إنتظام حجم القطرات، التغطية المستهدفة دون أي ثغرات أو زيادة للمساحة المستهدفة، التوزيع الأمثل علي الهدف لسطوح النباتات. ويمكن تحديد موقع الهدف للرداذ بإستخدام الورق الحساس للماء.

## ٣- حسابات الرش ( كمية المبيد اللازمة لمساحة محددة ومعدل إستخدام مزيج الرش)

من المهم أن يكون الأشخاص المسئولين عن الرش علي دراية بحساب النقاط التالية: كمية المبيد المستخدم في المساحة المطلوب رشها- حجم محلول الرش (مزيج الرش) المطلوب- كمية الماء والمبيد المطلوب من كل منهما لتكوين مخلوط- إنتاجية الآلة مقدرة بـ فدان/ساعة- حجم محلول الرش المنتج من آلة الرش مقدراً بـ لتر/دقيقة- أو سم مكعب/دقيقة.

### أ- تحديد المساحة التي سيتم رشها:

لإجراء التطبيق السليم والدقيق، نحتاج لمعرفة مساحة المنطقة التي ستعالج والتي تتم كالتالي:



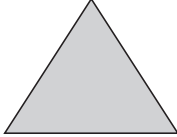
المساحة المستطيلة:

المساحة (م<sup>2</sup>) = الطول (متر) X العرض (متر)

عدد الأفدنة = المساحة بالمتر المربع

٤٢٠٠ (مساحة الفدان)

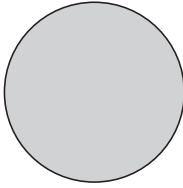
المساحة المثلثة:



المساحة (م<sup>2</sup>) = طول قاعدة المساحة (متر) X الارتفاع (متر)

٢

ج- المساحة الدائرية:



مساحة الدائرة (م<sup>2</sup>) = ط نق

حيث أن: ط = ٣,١٤

نق = نصف قطر الدائرة

### ب- تحديد الجرعة أو الكمية اللازمة للاستخدام

من المعروف أن كمية المادة الفعالة في المستحضر بالنسبة للمكونات الأخرى يتم تحديدها أو قياسها بطرق مختلفة تبعاً لطبيعة المادة، وعلي ذلك فإن المستحضرات الصلبة تقدر فيها نسبة المادة الفعالة بالوزن (وزن/وزن) ويعبر عنها بنسبة مئوية (مثلاً جرام/١٠٠ جرام)، أما المستحضرات السائلة فتقدر بالحجم (وزن/حجم) ويعبر عنها بنسبة مئوية (مثلاً جرام/١٠٠ سم<sup>3</sup> أو جرام/لتر) في السوائل التي لها كثافة نوعية عالية كالمستحضرات الزيتية (التي يعبر عنها وزن/وزن أو وزن/حجم بالرغم أن هذا غير طبيعي ولكن ضرورياً للتمييز بين المصطلحين). ولحساب كمية المبيد وكمية المحلول (مزيج الرش) المطلوبة تستخدم معادلات معينة توضحها علي سبيل المثال المسألة التالية:

### مسألة

ماهي كمية المبيد اللازمة لمعاملة ٠,٦ فدان بمبيد موصى به بمعدل ٦٠٠ سم<sup>3</sup>/فدان. واحسب حجم محلول الرش الذي يستخدم لمعاملة ١,٧ فدان بمعدل ٢٠ لتر محلول/فدان باستخدام حامل ذو ثلاث بشابير بعرض رقعة ٥ أمتار ومعدل تصريف كل بشبوري ٣٠٠ سم<sup>3</sup>/دقيقة واحسب سرعة سير عامل الرش؟

### الإجابة

- كمية المبيد اللازمة = عدد الأفدنة مضروباً في الكمية الموصى بها للفدان  

$$= ٠,٦ \times ٦٠٠ = ٣٦٠ \text{ سم}^3/\text{فدان}$$
- حجم الرش الذي يستخدم لمعاملة ١,٧ فدان =  $١,٧ \times ٢٠ = ٣٤ \text{ لتر}$  / ١,٧ فدان
- مسافة السير لتغطية ١,٧ فدان =  $١,٧ \times ٥/٤٢٠٠ = ٨٤٠ \text{ م}$
- الزمن اللازم لرش ٣٤ لتر = حجم الرش / تصريف الرشاشة  

$$= ٣٤ \times ٣٠٠ / ١٠٠٠ = ٣٧,٧ = ٩/٣٤٠ = ٣٧,٧ \text{ دقيقة.}$$
- سرعة سير عامل الرش = المسافة التي سيتم رشها / الزمن المستغرق =  $٨٤٠ / ٣٧,٧ = ٢٢,٣ \text{ م/دقيقة}$

#### ٤- التحكم في جودة الأداء

للحصول على أفضل النتائج يجب علي القائم بالتطبيق مراعاة إستعمال الرشاشة بالطريقة الصحيحة حيث تتوقف مخرجات كل رشاشة على حجم البشبوري (أو مجموعة البشابير) وضغط سائل الرش. وأيضاً، إجراء معايرة دائمة لجهاز الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، مع فحص وضبط كل الإجراءات والممارسات المطلوبة قبل الرش. ولضبط جودة الرش وقياس المعدلات والنسب المطلوبة للحصول على التوزيع النموذجي يمكن إستخدام الورق الحساس للماء (لونه عادة أصفر) والذي يتم توزيعه على السطح المستهدف قبل القيام بعملية الرش، وعند إجراء العملية فإن الأوراق تستقبل القطرات الساقطة عليها فتحول مكان التساقط إلي بقع لونها أزرق، ومن خلال هذه البقع يتم قياس حجم وعدد قطرات ونمط توزيع الرش الساقطة علي أوراق النبات، ويستفاد من هذه القياسات في تحسين أسلوب وطريقة الرش المتبعة. وبصفة عامة فإنه لضمان حسن أداء العمل يلزم مراعاة ما يلي:

١,٤ - إستخدام مرشحات لتجنب إنسداد فتحات البشابير جزئياً أو كلياً، وينبغي وضع مرشحات في مواقع رئيسية في فتحات الرشاشة، ويمكن إستخدام فلاتر لحماية الفوهات من الأوساخ والأتربة ويساعد ذلك في إعطاء الفتحات عمراً أطول.

٢,٤ - المعايرة الدائمة لأجهزة الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، وفحص كل شيء قبل الرش بشكل صحيح، مع إختيار نوع البشبوري القادر على إعطاء ضغط التشغيل المطلوب وإخراج الرذاذ الجيد.

١,٤ - الحرص بصفة دائمة على ضبط الضغط داخل الرشاشة ومراعاة إنتظامه، حيث أن زيادة أو خفض ضغط الرشاشة يكون له تأثير على الرزاز الناتج وكذلك حجم القطرات، وهناك أنواع معينة من الرشاشات يمكن تعديل الضغط لتلبية احتياجات الفوهة (تصاميم وأحجام مختلفة).

١,٤ - إتباع إحتياطات السلامة عند خلط وإعداد تحضيرات المبيدات للتطبيق الحقل.

٥,٤ - مراعاة أحوال الطقس والظروف الجوية والبيئية أثناء التطبيق الحقل، وعلي سبيل المثال يراعى عدم إجراء الرش إذا كان الهدف مثل الأوراق والسيقان رطبة أو عليها ندى أو إذا كان هناك إحتمال لسقوط المطر وذلك لأن العديد من المعاملات بالمبيدات تتطلب حوالي ٢ إلى ٣ ساعات من الطقس الجاف بعد التطبيق لتكون فعالة بشكل كامل. وعدم إجراء الرش في حالة الرياح العاتية حيث سيتم فقدان الرذاذ والانجراف. ومن ناحية أخرى فإن درجات الحرارة المنخفضة جداً قد تقلل من نشاط بعض المركبات المستخدمة أو تكون سبب في إنخفاض سمية ونشاط بعض المركبات، وعلي العكس فإن إرتفاع درجة الحرارة قد يؤدي إلى جفاف قطرات ورذاذ الرش مما يستوجب بشكل عام تجنب الرش خلال السخونة وإرتفاع حرارة جزء من اليوم.

٦,٤ - العمل علي التقليل من رذاذ الانجراف ومراعاة العوامل المؤثرة على معدل وكمية الانجراف ومنها نوع وحجم فوهة البشبوري، نوع الرشاشة والضغط بداخلها، إتباع مهارات الرش من المعايرة والضبط وعامل الدقة وإرتفاع الفوهة فوق الهدف، مراعاة الأحوال الجوية من الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

#### • دور مستخدم المبيدات في تجنب مشاكل التطبيق

هناك عدد من المشاكل المحتملة التي يلزم أن يكون القائم بالتطبيق علي دراية بها حتى يمكن تجنبها

أو وضع الحلول المناسبة لها، وذلك علاوة على المشاكل الناشئة عن خطورة نوعية المبيدات المستخدمة على البيئة وزيادة حالات التسمم للأشخاص والحيوانات وتلوث الأغذية بالمبيدات، تسمم النباتات المعاملة، تطور صفة مقاومة الآفات تجاه المبيدات المستخدمة. والبعض من هذه المشاكل ينشأ عن أسباب رئيسية (مركزية) والبعض الآخر ينشأ عن أسباب ثانوية. ومن المشاكل الرئيسية سوء التطبيق نتيجة الخطأ أو الإهمال: وترجع لعدم دقة تشخيص الإصابة بالآفة، استخدام بشبوري خطأ وغير مناسب للغرض، تطبيق جرعات مبيد خطأ ومستحضر خطأ في توقيت خطأ، خلط مبيدات حشائش مع مبيدات فطرية، تجاهل فترة ما قبل الحصاد، وغير ذلك من نواحي الإهمال- سوء التطبيق نتيجة عدم سلامة الإجراءات وحسابات الرش: وترجع لإستخدام مبيد غير مناسب للآفة، تطبيق حجم قطرات رش غير مناسبة لخطأ في إختيار البشبوري المناسب للعملية المطلوبة - ونقص وعدم توافر المبيدات المناسبة ونقص الآلات والمعدات اللازمة وسوء حالة المتوافر منها مثل حدوث التسرب من الرشاشة وعدم إجراء المعايرة اللازمة. أما المشاكل الثانوية فإن معظمها يرجع لضعف الإمكانيات المادية والفنية ومنها عدم الحصول على التدريب الكافي، سوء تخزين المبيدات وسوء صيانة الآلات وسوء ظروف تخزينها وعدم توفر قطع الغيار الضرورية، عدم وجود مشرف متخصص في المكافحة، عدم توفر وسائل الأمان والحماية للعمال، استخدام مبيدات مغشوشة أو فاسدة أو منتهية الصلاحية.

### • السجلات الخاصة بتطبيق المبيدات

تتطلب التطبيقات الجيدة الإحتفاظ بسجلات خاصة بعمليات التطبيق ويجب أن تحتوى تلك السجلات على ما يلي:

- ١ - عنوان أو موقع المكان الذي يطبق فيه أو يخزن به المبيد بدقة، وإذا كان يتم تطبيق المبيد في مساحة محددة يفضل أن يحدد ذلك على خريطة.
  - ٢ - يجب أن يتم تحديد السنة، والشهر، واليوم، ووقت تخزين أو تطبيق المبيد .
  - ٣ - اسم المنتج ورقم التسجيل المحلي والعلامة المسجلة.
  - ٤ - المحصول أو الموقع الذي تم تطبيق المبيد به.
  - ٥ - كمية المبيد التي استخدمت أو تم تخزينها.
  - ٦ - تركيز المبيد المستخدم أو المخزن.
  - ٧ - المساحة الكلية التي تم تطبيق المبيد فيها.
- القائم بالتطبيق: رقم ترخيص القائم بالتطبيق- أسم وعنوان ورقم تليفون القائم بالتطبيق- أسماء الأشخاص الذين اشتركوا فى التطبيق
- ٨ - اتجاه وسرعة الرياح في وقت تطبيق مبيد الحشرات؛ وفي حالة استخدام الطعوم السامة المعلومات عن سرعة واتجاه الرياح غير ذات أهمية.
  - ٩ - أية معلومات أخرى مطلوبة.

## الفصل الثالث الآلات المستخدمة في تطبيق المبيدات

- مقدمة
- الإعتبارات العامة في استخدام معدات تطبيق المبيدات
- أسس تقسيم معدات تطبيق المبيدات
- معايير اختيار آلة التطبيق
- إختبارات ومعايره آلات التطبيق
- تنظيف وصيانة آلات الرش

## الفصل الثالث الآلات المستخدمة في تطبيق المبيدات

### مقدمة

تقوم معدات تطبيق المبيد بإيصال جزيئات المبيد إلى الآفة على عائلها أو أماكن تواجدها، ويعتبر استخدام الآلة المناسبة أحد العوامل المهمة في نجاح التطبيق من حيث الفعالية والأمان. وتستهدف هذه الجلسة تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بأنواع الآلات المستخدمة في تطبيق المبيدات من حيث التركيب والتشغيل والمعايرة والصيانة. وأيضاً، إختيار الآلة المناسبة للقيام بالعمل المطلوب بأعلى درجة من الكفاءة والأمان.

### • الإعتبارات العامة في استخدام معدات تطبيق المبيدات

هناك عدد من القواعد العامة التي يلزم مراعاتها لتحقيق أقصى درجات الفعالية والأمان في استخدام معدات وآلات تطبيق المبيدات من أهمها:

- ١- التدريب الجيد للقائمين بالتطبيق على الآلات التي يستخدمونها في تادية عملهم لتحقيق الفعالية المطلوبة في مكافحة الآفات مع مراعاة السلامة العامة في استخدام المبيدات ومعدات التطبيق. وذلك علي أن يشمل التدريب الجوانب المختلفة المتعلقة بمعدات التطبيق مثل اختيار آلة التطبيق المناسبة وكيفية تشغيلها ومعايرتها وتنظيفها بعد الاستخدام والتعرف على قطع الغيار الموجودة واستخدامها بالوقت المناسب واكتشاف العطل الموجود في آلة التطبيق وكيفية تصليحه منفرداً أو بالتعاون مع الميكانيكي المسئول عن الصيانة.
- ٢- توفير قطع الغيار اللازمة لمعدات التطبيق المستخدمة وذلك عند طلبها.



- ٣- توفير معدات مناسبة وكافية مع قطع الغيار الخاصة بها قبل بداية الموسم في السوق المحلي، حتى يسهل التحضير للموسم الزراعي بالإضافة إلى نشرات متعلقة بهذه المعدات خاصة بكيفية تشغيلها وصيانتها وتصليحها.
- ٤- تنظيف وفحص معدات تطبيق المبيدات مع نهاية كل يوم عمل بعد الاستخدام، ومن الضروري تنظيفها وصيانتها بشكل جيد مع انتهاء الموسم لتخزينها للموسم القادم حيث أن ترسبات وبقايا المبيدات قد تسبب انسداد أو تآكل أو صدأ لهذه المعدات.
- ٥- تجنب استخدام معدات رديئة النوعية مما يؤدي لعدم كفاءتها بمكافحة الآفات، كما أنها قد تسبب ضرراً للنباتات بالإضافة إلى ضياع المال والوقت.
- ٦- عدم استخدام معدات تطبيق المبيدات التي بها ثقوب أو تسرب لمحلول المبيد، مما قد يسبب تلوثاً بجلد القائمين بالتطبيق وحرق للمزروعات.
- ٧- توفير بعض قطع الغيار في الحقل حتى يمكن القيام بتصليح معدات التطبيق في الحقل فوراً عند اللزوم بدلاً من إضاعة الوقت، ومنها البطاريات والبوجيهات والبشابير والخراطيم ومشدات الخراطيم والحلقات المانعة للتسرب (الجلدة) وغيرها، بالإضافة إلى الأدوات اللازمة في استبدال وتركيب القطع السابقة مثل المفك والزراذية ومفاتيح البراغي وغيرها.
- ٨- قد يكون من المناسب في بعض الحالات توفير آلة تطبيق كاملة في الحقل بصفة احتياطية، لاستخدامها كبديل عند تلف الآلة المستخدمة توفيراً للوقت والمال.
- ٩- تجنب النفخ بالضم في حالة انسداد فتحة الرش أو البشبوري لإزالة سبب الانسداد، ويستعمل الماء لتنظيفها أو سلك مرن.
- ١٠- مراقبة المعدات الملوثة حتى لا تسبب ضرراً للإنسان أو الحيوان وتنظيفها بالسرعة الممكنة.
- ١١- التخلص من متبقيات محاليل المبيدات الموجودة بداخل المعدات بطريقة سليمة بعد الانتهاء من العمل وتنظيفها من خلال وضع مياه بداخلها ورشها على المحصول أو الأرض لثلاث مرات على الأقل.
- ١٢- إرتداء الملابس الواقية الموصى بها لتجنب التعرض للمبيدات عند استخدام معدات الرش وذلك أثناء تحميل وخلط المبيد أو رشه بالحقل.
- ١٣- عدم السماح للأطفال باللعب أو استخدام معدات تطبيق المبيدات.
- ١٤- فصل المعدات الخاصة برش مبيدات الأعشاب عن المعدات اللازمة للمبيدات الحشرية والفطرية حتى لا يتم حرق النباتات المرشوشة بواسطة مبيد الأعشاب أو حتى متبقياته.

### • أسس تقسيم معدات تطبيق المبيدات

صاحب التزايد الكبير في أنواع ومستحضرات ومبيدات الآفات وتباين الآفات والعوائل النباتية والحيوانية والأماكن المستهدفة، تنوع كبير في الأجهزة والآلات المستخدمة في تطبيقها. وهناك جهود مستمرة لتطوير هذه الآلات بهدف زيادة كفاءتها والتقليل من التلوث الناتج عن استخدامها

في التطبيق، ومنها علي سبيل المثال تطوير تصميم أنواع مميزة من البشابير يقل معها إنجراف المبيدات عند التطبيق. ويتوافر في الوقت الراهن الكثير من أنواع معدات وأدوات تطبيق المبيدات في الأغراض المختلفة لمكافحة الآفات من خلال عمليات الرش، التعفير، التضبيب، الحقن، أو النثر، وغير ذلك من الطرق. وبصفة عامة فإنه يمكن تصنيف آلات التطبيق تبعاً لطريقة وحجم التطبيق ومصدر القدرة:

١- التقسيم تبعاً لطريقة التطبيق: آلات الرش- آلات التعفير- أجهزة التضبيب أو الرش الضبابي- معدات وأماكن التبخير- آلات حقن التربة والأشجار- عبوات الأيروسولات..إلخ.

٢- التقسيم تبعاً لمصدر القدرة التي تعمل بها الآلة: آلات يدوية تعمل بالقوة العضلية للعامل مثل الرشاشة الظهرية- آلات تستمد قدرتها من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفي للجرار وقد تقطر أو تعلق على الجرار- آلات تستمد قدرتها من موتورات خاصة بها (رشاشات آلية هيدروليكية ومروحية) مثل موتورات الرش- الطائرات وتستمد قدرتها من التيار الهوائي المتكون أثناء طيران الطائرة.

٣- التقسيم تبعاً لحجم عملية تطبيق المبيدات: الرشاشات اليدوية (الرشاشة ذات الضغط المتقطع أو ذات الضغط المستمر)- الرشاشات الظهرية المحمولة على الظهر ومنها رشاشات تعمل بضخ الهواء مثل (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة)- رشاشات تعمل بضخ السائل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر)- الرشاشة الظهرية ذات المحرك.

### • معايير اختيار آلة التطبيق

للحصول على مكافحة مميزة وجيدة للآفة يلزم توزيع المبيد توزيعاً متجانساً على المساحة أو في الحيز المراد توزيع المبيد عليه، ولكي تتم عملية التطبيق بنجاح يجب أن يحسن اختيار الوسيلة أو الآلة التي يطبق بها المبيد، إذ يلزم أن تكون مناسبة لهذه العملية. ويعتمد اختيار الآلة المناسبة لتطبيق المبيد بصفة أساسية على ظروف التطبيق نفسها، وعلى شكل مستحضر المبيد، وعلى المساحة أو الحيز المراد التطبيق عليه، وكذلك على الظروف العامة السائدة الموائمة لعملية التطبيق، حيث أنه أحياناً يفضل استعمال آلات ذات قوة كبيرة لأداء العملية في ظروف معينة، وقد تتغير هذه الظروف ليكون من الأفضل والمناسب لها استعمال آلات تطبيق صغيرة يدوية. وهناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر على اختيار واستخدام آلات مكافحة الآفات المختلفة منها:

١- توفر الأيدي العاملة ومستوى أجورها، حيث أن قلة عرض العمال وارتفاع الأجور يؤدي إلى الإقبال على استخدام الآلات الحديثة.

٢- مدى توفر رأس المال لشراء الآلات.

٣- سعر الآلة وجودتها وأدائها.

٤- المستوى الفني للعامل الفني من حيث تشغيل آلات مكافحة وعمل الصيانة اللازمة لها.

٥- مساحات الزراعة كلما تفرقت المساحة الصغيرة المنزرعة بمحصول واحد كان استعمال

- الآلات الأرضية الصغيرة، والمساحات الكبيرة أو المتجمعة يمكن رشها بالطائرات.
- ٦- الطبيعة الجغرافية وإمكانية الوصول إلى أماكن تواجد الآفة، حيث تستخدم الطائرات في رش المستنقعات أو المناطق الجبلية الوعرة أو الأماكن البعيدة.
- ٧- الكثافة النباتية وارتفاع الأشجار حيث يستعمل مسدس لرش الأشجار العالية وكذلك تستعمل آلات الرش بالهواء الحامل في رش أشجار البساتين.
- ٨- الظروف الجوية والمناخية والتي تؤثر على مدى إمكانية نقل المبيد مع الريح أو إنجرافه إلى حقول مجاورة.
- ٩- كيفية إجراء عملية المكافحة من حيث الرش الشامل لكامل الحقل أو الرش على النباتات فقط بقطرات صغيرة أو قطرات عادية.
- ١٠- معدل أداء آلة الرش فدان/ساعة.

## • آلات الرش الشائعة

تتكون آلة الرش بصفة أساسية من خزان للمحلول ووسيلة لدفع (ضغط) المحلول بقوة بواسطة المضخة لتخرج من خلال أجهزة التوزيع والتجزئة (البشوري ومجموعة الرش)، حيث يندفع محلول الرش خارجاً من الطلمبة إلى منظم الضغط ثم أجهزة التوزيع والتي توصله إلى البشابير ليتحول إلى قطيرات دقيقة ورذاذ (سحابة الرش). هذا وتوجد أنواع مختلفة من أجهزة التوزيع (مسدس الرش-حامل البشابير-البشوري).

أنواع الرشاشات وتحديد الغرض من اختيار البشوري المناسب لعملية الرش:

### ١- الرشاشات اليدوية

تعتبر الرشاشات اليدوية أبسط أنواع الرشاشات وتستعمل لمكافحة الآفات والأوبئة في الأغراض الزراعية والصحية حيث تستخدم في رش المحاليل الكيميائية في المنازل والحدائق المنزلية. ويوجد نوعان من الرشاشات اليدوية:

#### ١-١- الرشاشة ذات الضغط المتقطع

تتكون هذه الرشاشة من أسطوانة يتحرك بداخلها المكبس باليد عن طريق ذراع ينتهي بمقبض يدوي وتتصل الأسطوانة بخزان صغير يحتوي على محلول الرش وتصنع من الصاج المجلفن أو النحاس أو الصفيح. ويعتمد تشغيل الرشاشة اليدوية ذات المكبس على إندفاع الهواء المضغوط عند تشغيل المكبس خارجاً من ثقب صغير (بشوري) في نهاية الأسطوانة حيث يمر بطرف أنبوبة صغيرة ينتهي طرفها الآخر قريباً من قاع الخزان، ونتيجة للفرغ الذي يحدثه مرور الهواء بسرعة على نهاية هذه الأنبوبة ينساب المحلول من الخزان خلال الأنبوبة وعند التقاء الهواء بالمحلول يتجزأ المحلول على هيئة رذاذ دقيق وينتشر في الخارج. أي أن المحلول المجزأ يندفع خلال شوط كبس الهواء داخل الأسطوانة. ويحدث تقليب للمحلول داخل الخزان بواسطة اهتزاز الرشاشة في يد العامل أثناء تشغيل المكبس.

## ٢-١- الرشاشة اليدوية ذات الضغط المستمر

يكون اندفاع المحلول المجزأ مستمراً في هذه الرشاشة سواء كان المكبس في شوط السحب أو الكبس، ويتم ذلك بواسطة صمام مثبت بين المكبس والبشوري. ولا تستعمل هذه الرشاشة إذا كان المحلول به مواد معلقة خوفاً من انسداد ثقب البشوري الدقيق ومنها الرشاشات الظهرية Knapsack Sprayers ويوجد من هذا النوع رشاشات ظهرية يدوية تعمل بضخ الهواء أو السائل، والرشاشات التي تعمل بمحرك.

### ١-٢-١- الرشاشات الظهرية اليدوية

كانت هذه الرشاشات تصنع محلياً في المصانع الحربية خلال الستينات من النحاس الأصفر (الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة أو المتصلة) الذي يخترن ويتحمل ضغط سائل الرش. غير أن المتوفر منها في الأسواق حالياً مصنوعة من البلاستيك، وذلك لرخص سعره وخفة وزنه مع اختلاف في التصميم حيث لا يتعرض جسم الرشاشة للضغط بل يستمر العامل في ضخ السائل يدوياً أثناء التشغيل (الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر).

### أ- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المنفصلة

تعمل هذه الرشاشة بضغط عال من الهواء، وهي تحمل على الظهر وتجهز بطلمبة جانبية خارجية يمكن فصلها وتركيبها بسهولة. وتستخدم الطلمبة لضغط الهواء حتى يصل إلى الضغط المطلوب داخل الخزان كما تستعمل أيضاً في سحب المحلول لملء الخزان. ومن أهم مميزات هذه الرشاشة أنها لا تحتاج سوى لمجهود قليل حتى تكون صالحة لعملية الرش لإحتفاظها بكمية من الهواء المضغوط بداخلها وذلك لوجود الصمام العائم، يخرج فيها محلول الرش بصورة مستمرة ومنتظمة دون تكرار عملية ضغط الرشاشة مرة أخرى مما يعنى سرعة أداء عملية الرش، لا تحتاج الرشاشة لمجهود عضلي أثناء القيام بعملية الرش حيث أنها لا تحتاج إلى أن تضغط أثناء الرش مما يعنى عدم إجهاد العامل، والرشاشة بسيطة التركيب وتصنع محلياً ولا تحتاج صيانتها إلى مهارة فنية عالية. ويجرى تشغيل الرشاشة بإتباع الخطوات التالية:

- ١- تثبت الطلمبة الجانبية بالرشاشة بطريقة سليمة، وذلك بربط اللاكور الموجود أسفل الطلمبة جيداً وقفل الشنكل الموجود من أعلاها حتى لا يتسرب الهواء أثناء عملية الضغط.
- ٢- يضغط الهواء داخل الرشاشة وذلك بوضع خرطوم السحب مرتفعاً في الهواء بعيداً عن التراب ويستمر في الضغط حتى وصول مؤشر قياس الضغط إلى العلامة الزرقاء (٤ كجم/سم<sup>٢</sup>).
- ٣- عند ضغط الرشاشة لأول مرة بالهواء قد لا يعمل صمام الطلمبة في بعض الأحيان لذلك يجب جعل الطلمبة تسحب ما يعادل كوب ماء نظيف لتليين البلى أو الصمام حتى يتهيأ للعمل.
- ٤- بعد عملية ضغط الهواء حتى وصول مؤشر قياس الضغط (المانومتر) إلى العلامة الزرقاء بوضع خرطوم السحب داخل الوعاء المخصص للسائل المراد رشه، ويبدأ العامل

الضغط من جديد لملء الرشاشة بالمحلول، ويحسن في هذه الحالة استعمال رافعة تثبت من أعلى وأسفل الطلمبة لتسهيل عملية كبس الرشاشة بالسائل بدون أي عناء.  
 ٥- عند وصول مؤشر الضغط (المانومتر) إلى العلامة الحمراء (أى ضغط ١٠ كجم/سم<sup>٢</sup>) يتوقف العامل عن ضغط المحلول وينزع الطلمبة من جسم الرشاشة وعندئذ تكون الرشاشة معدة لعملية الرش.

٦- عند الانتهاء من عملية الرش تغسل الرشاشة جيداً بالماء النظيف حتى لا يتبقى بها من الكيماويات ما قد يتلف أجزائها.

وتتمثل الأعطال الشائعة الحدوث عند استخدام هذا النوع من الرشاشات في انخفاض الضغط بعد إنتهاء تصرف السائل من الرشاش بعد إحكام الصمام العائم وقد يرجع ذلك إلى تهتك قاعدته المطاطية أو لحدوث ثقب فيه فيمتلئ بمحلول الرش ويفقد قدرته على الطفو، عدم خروج المحلول من الفتحة المخصصة لذلك نتيجة لتلف الصمام العائم بسبب وجود ثقب فيه فيستبدل بصمام آخر أو بسبب إلتصاقه مع القاعدة، تسرب المحلول من التوصيلات لعدم إحكام حشوها جيداً أو عدم ربطها جيداً، وإنسداد بشبوري أو أكثر نتيجة وجود شوائب أو عوالق بالمحلول ويمكن تسليكه في الحال.

#### ب- الرشاشة الظهرية ذات الطلمبة المتصلة:

تتكون هذه الرشاشة من خزان أسطواني من النحاس أو المعدن غير القابل للصدأ وتعمل بواسطة ضغط الهواء في الخزان باستعمال طلمبة هوائية متصلة بها داخل الفتحة التي توجد في وسط المستودع من أعلى، وقد تستخدم هذه الفتحة في بعض التصميمات لملء الرشاشة بالمحلول أو توجد بجانبها فتحة أخرى ذات غطاء محكم لملء الرشاشة أيضاً. ويوجد في الجانب الآخر من الطلمبة مقياس الضغط (مانومتر) مثبت على الأسطوانة لبيان الضغط داخل الرشاشة ولتوضيح الحد الذي يبدأ عنده العمل (شكل ١،٣). ومن مميزات هذه الرشاشة أنها من الأنواع خفيفة الوزن مما يجعلها سهلة الحمل، يمكن تزويدها بحامل ذو ستة بشابير من النوع الذي يخرج منه المحلول في صورة رذاذ دقيق مما يزيد من معدل تشغيلها. ولكن يعاب عليها عدم انتظام تصرف المحلول لتتناقص الضغط تدريجياً أثناء الرش مما يترتب عليه عدم تساوي تغطية النباتات بالمحلول، ضرورة تكرار ضغط الهواء أثناء عملية الرش كلما وصل الضغط إلى ٤ كجم/سم<sup>٢</sup> مما يجهد العامل. وتصلح الرشاشة للمساحات الصغيرة والحدائق المنزلية وتطهير المنازل والمخازن، ويتم تشغيلها بإتباع الخطوات التالية:

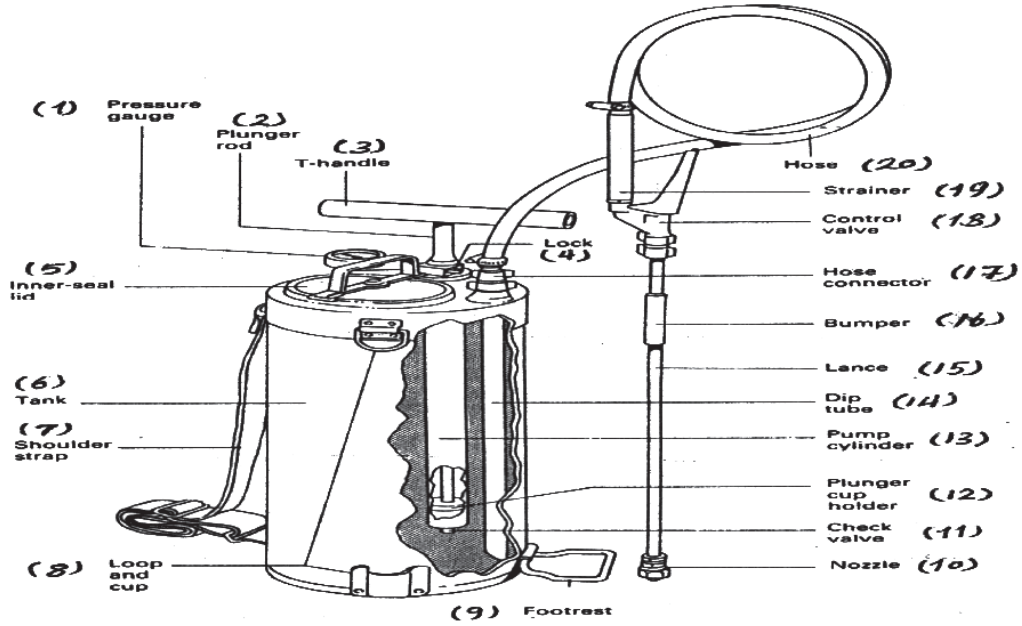
١- تملأ الرشاشة إلى حوالي  $\frac{3}{4}$  الخزان بالمحلول ويوجد في بعض الرشاشات مسمار جانبي عندما يفتح ويخرج السائل من جانب المستودع يدل ذلك على مستوى المحلول المطلوب داخل خزان الرشاشة.

٢- يضغط الهواء بواسطة الطلمبة حتى يمتلئ فراغ الخزان الموجود في أعلى السائل بالهواء المضغوط ويستمر ضغط الهواء حتى يصل مؤشر المانومتر إلى العلامة الحمراء، ويجب ألا يتعدى الضغط هذه العلامة وفي بعض الأنواع يوجد صمام أمان

وظيفته تسريب جزء من الهواء المضغوط إذا زاد عن الحد اللازم.

٣- لإجراء عملية الرش بعد ذلك يوجد أسفل الخزان قرب القاع أنبوبة نحاسية وهذه قد يركب عليها محبس للتحكم في السائل داخل الخزان أو قد تتصل بالخرطوم وذراع الرش مباشرة ويوجد أيضا صمام للقفل والفتح على ذراع الرش، وطول خرطوم الرش حوالي ١،٢٥م وقطره ٠،٩ مم.

٤- تحمل الرشاشة على الظهر بواسطة أحزمة من القماش أو الجلد ويمسك العامل ذراع الرش المركب عليه البشابير بإحدى اليدين ويفتح محبس التحكم ويبدأ في الرش، وعندما يقل الضغط داخل الرشاشة توضع على الأرض ويزاد الضغط إلى الحد المطلوب وهكذا يستمر في العمل حتى يفرغ ما بها من محلول فيعاد ملؤها مرة أخرى وهكذا.



شكل (١،٢): رسم تخطيطي لرشاشة ظهرية ذات ظلمبة متصلة

(١) مقياس الضغط،	(٢) ذراع المكبس،	(٣) مقبض حرف T،	(٤) محبس،
(٥) مانع تسرب داخلي،	(٦) خزان،	(٧) شريط الكتف،	(٨) خية،
(٩) دواسة قدم،	(١٠) بشبوري،	(١١) صمام ضبط،	(١٢) المكبس،
(١٣) أسطوانة الظلمبة،	(١٤) أسطوانة داخلية (١٥) ذراع البشبوري،	(١٦) ماسك،	(١٧) موصل الخرطوم،
(١٨) صمام تحكم،	(١٩) مصفاه،	(٢٠) خرطوم،	



### ج - الرشاشة الظهرية ذات الضغط المستمر

تعمل بضخ السائل وتتكون من طلمبة لها غرفة هواء مركبة إما خارج الخزان أو داخله والطللمبة من النوع الماصة الكابسة، قرص غشائي يتصل بالمرفق وعمود المرفق وتتصل هذه بيد التشغيل، الخزان ويصنع من البلاستيك مثل البولي اثيلين مقطعة كلوي الشكل وسعته ٦-١٢ لتر (شكل ٣، ٢). وتمتاز الرشاشة بخفة الوزن، الكبس العالي المنتظم مما يضمن تغطية منتظمة، ليس هناك وقت مفقود بين فترات التشغيل إذ تكبس الطلمبة أثناء عملية الرش في الحقل، المقدره علي الانتقال بها من مكان لآخر وفي حيز ضيق لرش الأشجار الصغيرة والمحاصيل في صفوف أو خطوط. ولكن يعاب عليها إجهاد العامل إذ يتطلب منه علاوة على حملها على ظهره تشغيل الطلمبة بيده أثناء عملية الرش، احتمال إهمال العامل وعدم تحريكه ذراع الطلمبة أثناء سيره بين خطوط النباتات، احتمال تناثر قطرات من المحلول على ظهر العامل أثناء تحريكه ذراع الطلمبة وخاصة في حالة عدم إحكام غطاء الخزان. ويتم تشغيل الرشاشة بإتباع الخطوات التالية:

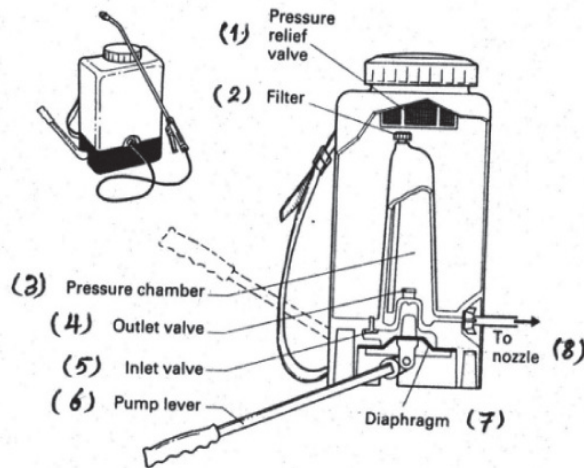
- ١- عند استعمال المبيدات السائلة يوضع الماء حتى منتصف الخزان ثم تضاف كمية المبيد اللازمة ويستكمل إضافة باقي كمية الماء اللازمة لملء الخزان، أما في حالة مساحيق المبيدات القابلة للبلل فيجب ملء الخزان إلى منتصفه ثم يقلب المبيد في وعاء خارجي مع بعض الماء حتى يتم امتزاجه جيداً، ثم يضاف المحلول إلى الخزان ويستكمل ملء الخزان بالماء.
- ٢- تحمل الرشاشة على الظهر حيث تمتد يد الطلمبة من أعلى الكتف أو من تحت الذراع إلى الأمام، وتشغل الطلمبة بيد وتتولى اليد الأخرى ذراع الرش، ويمكن استعمال ذراع الضغط من ناحية اليمين أو اليسار حسب رغبة المستعمل.
- ٣- تعمل الطلمبة على سحب المحلول من الخزان بواسطة صمام السحب وتكبس هذا المحلول إلى غرفة الهواء بواسطة صمام الطرد، ويقلب المحلول داخل الخزان آلياً بواسطة قطعة من النحاس ترتفع وتنخفض مع ذراع الطلمبة. يتم تنظيم الضغط (يتراوح الضغط فيما بين ٦٠-٨٠ باوند / بوصة المربعة) على المحلول لتنظيم الرش عن طريق هواء محبوس في غرفة الهواء داخل أو خارج الخزان.

#### ٢-٢-١- الرشاشة الظهرية ذات المحرك

تتركب هذه الرشاشة من خزان مصنوع من البلاستيك يسع حوالي ١٠-٢٠ لتر من المحلول وهو مزود بفتحة ملء وغطاء محكم القفل، مصفاة لتصفية سائل الرش من المواد الغريبة ويتصل بالمصفاة أنبوب يوصل جزء من هواء المروحة إلى داخل الخزان ليحدث ضغطاً بسيطاً على سطح السائل، محرك يعمل بالبنزين قدرته ٥ حصان صغير الوزن والحجم ثنائي الأشواط يبرد بالهواء وخزان للوقود يخلط فيه البنزين بالزيت، مروحة طاردة مركزية تعمل على دفع هواء شديد خلال خرطوم الهواء حيث يعمل على تجزئة سائل الرش النازل من الخزان إلى قطرات صغيرة ويتصل أنبوب السائل بمقدمة خرطوم الهواء (شكل ٣، ٣). يصل تصريف السائل في هذا النوع من الرشاشات إلى ٣ لتر/دقيقة ويمكن أن



تدفع سائل الرش رأسياً حتى ١٥ متر وأفقياً حتى ٢٥ متر. ويمكن استعمال هذه الرشاشة كعضارة بعد تخفيف الخزان وفصل أنبوبة السائل ووصل الخزان بخرطوم الهواء بوصلة خاصة بعد تركيب أنبوبة مثقبة داخل الخزان لتحريك المسحوق. وتمتاز هذه الرشاشة أيضاً بتجزئة السائل إلى قطرات صغيرة مما يترتب عليه تغطية الأشجار بمحالييل مركزة وبكمية أقل، توفير الوقت والجهد بتخفيض كمية الماء المطلوبة عادة في تخفيف المواد الكيماوية، يمكنها الرش أسرع من الرشاشات العادية ذات الضغط العالي، تحتاج لعدد أقل من العمال.



شكل (٢،٣): رسم تخطيطي لرشاشة ظهرية ذات ضغط مستمر

- (١) صمام تخفيف الضغط، (٢) مرشح، (٣) غرفة الضغط،  
(٤) صمام خروج، (٥) صمام دخول، (٦) ذراع المضخة



شكل (٣،٢): رشاشة ظهرية بمحرك

## ٢- الرشاشات الآلية

الرشاشات الآلية هي التي تعمل إما عن طريق محرك مستقل أو تستمد حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار، ويستخدم هذا النوع من الرشاشات في بساتين الفاكهة ومحاصيل الحقل والخضر ذات المساحات المتوسطة أو الكبيرة، كذلك تستخدم في مكافحة الآفات في مزارع الدواجن وحظائر المواشي وصوامع الغلال ومخازن الحبوب والحبوب والحدائق العامة والملاعب الرياضية، علاوة على مكافحة الذباب والناموس. والأجزاء الرئيسية للرشاشات الآلية تتكون مما يلي:

## ١,٢ الخزان أو التنك

ويصنع من معدن النحاس الأصفر أو من الصاج المجلفن غير القابل للتآكل بفعل المركبات الكيماوية ولا يتفاعل معها وغالباً ما يكون مقطعة من أسفل علي هيئة نصف دائرة ليسهل صرف المحلول حتى آخره. ويتراوح سعة الخزان من ٥٠ - ٣٠٠ لتر، ويزود الخزان بفتحة واسعة في أعلاه لها غطاء ومصفاة يمكن نزعها وتركيبها ثانية لسهولة الملى أو التنظيف، كما يوجد أسفل الخزان فتحة مقفولة بواسطة طبة لتصريف المحلول عند تنظيف الخزان، ويزود الخزان عادة بمقلب لتحريك محلول الرش أثناء القيام بعملية الرش.

## ٢,٢ الطلمبة (المضخات)

تكون عادة من ١-٤ سلندرات، وتتوقف قوة الآلة وسعتها ومعدل رشها علي عدد السلندرات الموجودة بها وقطر كل منها، وهناك أنواع عديدة من الطلمبات تشمل الطلمبات الدورانية والترددية ومضخة المتدحرجات أو الريش والمضخة الطاردة المركزية. وتلف أجزاء الطلمبة الدورانية حول محور دوران وهي صغيرة الحجم وخفيفة الوزن وأهم أنواعها الطلمبة الترسية، الطلمبة ذات الأقراص، الطلمبة ذات المروحة الكاوتش. أما الطلمبات الترددية فهي الأكثر شيوعاً وهي تسحب المحلول وتضغطه بسبب حركة المكابس الترددية داخل الأسطوانة، ومنها نوعان هما الطلمبات الترددية ذات البساتم، الطلمبات ذات الكباس.

## ٣,٢ - منظم الضغط ومقياس الضغط

الوظيفة الأساسية لمنظم الضغط هي تثبيت الضغط المطلوب لأي عملية رش وتنظيمه بدقة في حدود مجال ضغط الطلمبة. وهو يستخدم في الطلمبات الترددية كجهاز أمان حيث يرفع أي حمل زائد عن الطلمبة آلياً، ويسمح لها بالعمل علي ضغط منخفض عندما تقفل أجهزة توزيع وتجزئ المحلول. ويتكون منظم الضغط من مكبس يؤثر في حركته ضغط المحلول من أسفل ويقاوم هذه الحركة سوستة في أعلى المكبس تكون مضبوطة علي ضغط معين بحيث لا تبدأ في الحركة إلا عندما يصل ضغط المحلول إلي هذا الحد، وعندما يزداد ضغط المحلول ويصل إلي حد كاف لمقاومة السوستة فإن المكبس يرتفع وبذلك يتم فتح صمام التفويت ليسمح لجزء من المحلول في الاتجاه مرة ثانية إلي الخزان. كما يوجد صمام آخر يسمى صمام تخفيف الحمل يوجد بين المكبس والطلمبة ووظيفته منع تحميل الطلمبة عندما يتوقف الرش، حيث أنه عند قفل جميع البشابير أو مسدس الرش ينتج ضغط مرتفع مفاجئ ولتدارك ذلك يقفل صمام تخفيف الحمل

آلياً ويحتفظ بهذا الضغط بين منظم الضغط وأجهزه التوزيع مما يجعل صمام التفويت مفتوحاً أثناء توقف الرش، وعندما يستأنف الرش مرة ثانية فإن الضغط ينخفض فيفضل صمام التفويت ويفتح صمام تخفيف الحمل آلياً. أما فائدة مقياس الضغط (المانومتر) فهي قياس وتعيين الضغط داخل الطلمبة.

#### ٤,٢- الغرفة الهوائية

وهي تقوم بتنظيم عملية التصريف (خروج محلول الرش) حيث أنه في حالة الطلمبات الترددية يوجد عدم إنتظام في التصريف. وفي هذه الغرفة يتكون ضغط هوائي عالي حيث يدخل بعض المحلول إلى الغرفة الهوائية والباقي إلى البشابير في شوط الضغط، أما في مشوار السحب حيث ينقطع التصريف فإن الهواء الموجود بالغرفة الهوائية يضغط علي كمية المحلول الموجودة في الغرفة فيخرج جزء من المحلول إلى البشابير، وبالتالي فإن الغرفة الهوائية تعمل علي عدم حدوث تذبذب في خروج سائل الرش (الصرف).

#### ٥,٢ المصافي

تركب على فتحة الخزان وعلي مواسير سحب المحلول بين الخزان و الطلمبة مصافي ذات ثقب دقيقة تمنع مرور المواد الغريبة العالقة بالمحلول، والتي قد تسبب تلف لأجزاء الطلمبة، كما توجد مصافي في أجهزة التوزيع والتجزئة أو في كل بشبوري وذلك لتفادي إنسدادها بالمواد الغريبة.

#### ٦,٢- خرطوم الرش

وهو يصنع من الكاوتش الذي يتحمل الضغوط العالية ولا يتأثر بفعل الكيماويات ولا يتفاعل معها، ويختلف طول خرطوم الرش حسب الإستعمال.

#### ٧,٢- أجهزة التوزيع والتجزئة

يندفع المحلول خارجاً من الطلمبة إلى منظم الضغط ثم إلى أجهزة التوزيع والتي توصله إلى أجهزة التجزئة أو البشابير، حيث يتحول إلى ذرات صغيرة تنتشر في الخارج. هذا وتوجد أنواع متعددة من أجهزة التوزيع والتجزئة لتتناسب عملية الرش المختلفة، وأهمها البشبوري، مسدس الرش، حامل البشابير:

#### أ- البشبوري

البشبوري هو الجهاز الذي يقوم بعملية تجزئ محلول الرش إلى الأحجام المطلوبة من الرذاذ ويتكون البشبوري من الأجزاء التالية: غطاء قلاووظ- القرص أو وجه البشبور- الجلدة- شمعة الإلتفاف- المصفاة- الجسم أو القاعدة وبداخلها المصفاة. ويقوم الغطاء القلاووظ بحفظ بقية الأجزاء. وفائدة شمعة الإلتفاف هو إحداث حركة دورانية للسائل أثناء إندفاعه بقوة عالية إلى الفراغ الذي يليها والذي يسمى غرفة الدوامة، وهذه الحركة تساعد علي تجزئة السائل وتعمل أيضا علي خروجه علي شكل مخروط . وتؤثر غرفة الدوامة أيضاً علي ضيق أو إتساع مخروط الرش(ففي حالة قلة عمق هذه الغرفة يخرج

سائل الرش علي حالة مخروط متسع، والعكس صحيح فكلما زاد عمق هذه الغرفة كلما قل إتساع مخروط الرش إلي أن يخرج في النهاية علي هيئة خيط رفيع من الرذاذ). ويمكن التحكم في عمق غرفة الدوامة من خلال إستعمال جلدات ذات إرتفاعات مختلفة أو بتقريب أو إبعاد شمعة الإلتفاف عن قرص البشپورى.

#### ب- مسدس الرش

مسدس الرش هو جهاز لتوزيع وتجزئ محلول الرش. ويتكون مسدس الرش من ذراع طويل ينتهي ببشپورى أو مجموعة من البشابير ويمكن التحكم في فتح وغلق هذه البشابير عن طريق صمامات خاصة.

#### ج- حامل البشابير

عبارة عن إطار تثبت عليه البشابير وتوصيلاتها علي أبعاد متساوية. وتركب البشابير علي الحامل بطرق مختلفة تتناسب مع الغرض المطلوب من الرش. في حالة رش القطن مثلاً يستعمل حامل بشابير علي شكل حرف T ويتركب عليه ستة بشابير.

ويمكن تقسيم الرشاشات الآلية حسب الوسيلة المتبعة في ضغط المحلول وتحويله إلي جزئيات صغيرة إلي ثلاثة أنواع الرشاشات الهيدروليكية، الرشاشات المروحية، مجموعة الرش الجوي بإستخدام الطائرات.

### ٣- الرشاشات الهيدروليكية

تحتوي الرشاشات الهيدروليكية على طلمبة تقوم بسحب وضغط محلول الرش ودفعه من خلال فتحات البشابير الضيقة فيتجزأ إلى قطرات ملائمة تنتشر على هيئة مخروط تندفع بقوة الطرد حتى تلتصق على السطح المراد معالجته. وتمتاز الرشاشات الهيدروليكية بالاقتصاد في الوقت حيث يمكن رش مساحة كبيرة في زمن أقل، تعطي بصفة عامة نتائج ممتازة في مكافحة الآفات خصوصاً في رش بساتين الفاكهة. ولكن يعاب عليها الحاجة للاستعانة بعدد كبير من العمال لحمل خراطيم الرش، ومن ناحية أخرى فإن زيادة طول الخراطيم يؤدي إلي إنخفاض الضغط فيها مما يتطلب زيادة القدرة حتى يعادل الضغط المنخفض بالإضافة إلى سوء توزيع المبيد على الأجزاء المختلفة من النبات، وذلك علاوة علي صعوبة النقل في البساتين أثناء عملية الرش.

يعتمد هذا النوع من الرشاشات على وضع محلول الرش في مواجهة تيار من الهواء مندفع بسرعة عالية من مروحة فيساعد على تجزئة السائل إلى قطرات صغيرة مناسبة لتوزيعها على أسطح النبات، وفي هذا النوع تحمل قطرات الرش إلي مسافات كبيرة للوصول إلي أشجار الفاكهة وتغطيتها، ومعظم الرشاشات المروحية للبساتين من النوع الكبير تحتوي على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفي إتجاه قطري. وقد تستعمل مراوح طاردة مركزية وفي هذه الحالة يجب ضبط زاوية الرش الخارجية لتناسب الأطوال المختلفة للأشجار. ويعتمد

نزول السائل من الخزان إما بواسطة الجاذبية الأرضية أو بواسطة تحويل جزء من هواء المروحة إلى الخزان ليشكل ضغطاً خفيفاً على سطح السائل فيساعد على اندفاع السائل إلى ذراع الهواء. وقد تزود الرشاشة المروحية (رشاشات البساتين التي تعمل بالحامل الهوائي) بمضخة طاردة مركزية تضغط المحلول. وهذا النوع من الرشاشات يتطلب قدرة عالية، ومن أكثر الطرق شيوعاً لتغذية سائل الرش في تيار الهواء هو استخدام البشابير الهيدروليكية وتعتمد درجة تجزئة السائل على نوع البشبوري المستخدم وضغط السائل وسرعة الهواء الخارج من مروحة الرشاشة. وتمتاز الرشاشات المروحية بأنه لا يوجد وقت ضائع عند العمل بها خلال الانتقال والتموين، بعض الأنواع يستعمل فيها سائل مركز ولها القدرة على تفتيت المحلول إلى جزئيات دقيقة يصل حجمها ما بين ٧٥-١٠٠ ميكرون مما يترتب عليها استعمال المحاليل المركزة عما هو مستخدم في الطرق العادية، تعطي نتائج ممتازة في أعمال المكافحة حيث يتم تغطية مختلف أسطح النباتات والأشجار سواء كان سطح علوي أو سفلي وذلك لمفعول حمل الهواء للقطرات الصغيرة وتقليب أجزاء الشجرة من شدة التيار، تحتاج إلى عمالة أقل بالمقارنة بالرشاشات الآلية الأخرى، بعض أنواعها سهلة الحمل حيث تصنع من البلاستيك ماعدا المحرك مما يساعد في أداء المكافحة بصورة سهلة دون أي عبء على العامل، يمكن استعمالها في أكثر من غرض بعد تغيير بعض الأجزاء البسيطة حيث يتم تحويلها إلى عفارة. ولكن يعاب عليها أن بعض الأنواع غالية السعر مما يجعلها قاصرة على رش البساتين الكبيرة، وأيضاً فإن التغطية بالمحلول تكون غير كاملة على بعض أنواع الأشجار مثل الموالح والزيتون عندما تكون ذات نوات كثيفة. وأهم أنواع الرشاشات المروحية رشاشة الحامل الهوائي الظهرية أو الرشاشات الظهرية ذات المحرك السابق الإشارة إليها، ورشاشات الحامل الهوائي ذات الحجم المتوسط والكبير (شكل ٣-٢، ٣-٣)

### رشاشات الحامل الهوائي ذات الحجم المتوسط والكبير

وهذه إما أن تكون معلقة أو مقطورة خلف جرار وتستمد قدرتها إما من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو تكون مزودة بمحرك مستقل خاص بها. وهذا النوع صمم خصيصاً لرش الأشجار حيث تزود هذه الرشاشات بطلمبة طاردة مركزية أو ذات الغشاء الحاجز لتدفع السائل إلى مجموعة من البشابير المنتشرة على حامل بشابير دائري الشكل. وتعمل هذه البشابير على تجزئة السائل إلى جزئيات دقيقة يحملها الهواء المندفَع من مروحة كبيرة داخل الخط الدائري للبشابير وهذه المروحة تسحب الهواء من محورها وتدفعه على الجانبين في اتجاه البشابير وبذلك تحمل قطرات السائل إلى مسافات بعيدة وبكثافة رش مناسبة لرش الأشجار. والأجزاء الرئيسية لرشاشات الحامل الهوائي تتكون من الخزان ويصنع من البلاستيك سعته من ٢٠٠-٥٠٠ لتر به فتحة علوية ذات غطاء محكم وتوجد مصفاة لتصفية المحلول من الشوائب، الطلمبة وهي إما من نوع الطاردة المركزية أو ذات الغشاء الحاجز، المروحة وتعمل على سحب الهواء من الخارج وتدفعه بقوة حول البشابير التي توجد في خط دائري وعلى مسافات محددة كما يوجد حول البشبوري مسطح مستوى يعمل على توجيه الهواء حول البشابير وبالتالي توجيه قطرات السائل إلى الاتجاه المطلوب، صمام التحكم

ويعمل على فتح البشابير ناحية اليمين أو اليسار أو في جميع الاتجاهات وبالتالي يمكن رش صف واحد من الأشجار أو رش صفين متجاورين. ويتوقف أداء مثل هذه الرشاشات على سرعتها الأمامية ومعدل التصرف وتوزيع البشابير، ولضمان الأداء الجيد للرشاشة عند القيام بالعمل يراعى ضبط مايلي باستخدام بعض المعادلات الحسابية البسيطة:

١- تحديد السرعة الأمامية المناسبة وذلك باختبار الرشاشة عند سرعات مختلفة وفحص أجزاء الشجرة المعاملة للتأكد من وصول الرش إليها بالدرجة الكافية.

٢- حساب معدل الأداء بالفدان في الساعة.

٣- تصرف الرشاشة بمعلومية جرعة المبيد اللازمة للشجرة.

٤- تصرف الرشاشة بمعلومية غزارة الرش بالتر للفدان.

٥- توزيع البشابير لتعطي تغطية منتظمة للشجرة.

٤- مجموعة الرش المحمولة علي طائرات الرش الجوي

قد يستخدم الطيران الزراعي للرش الجوي في مصر فقط لتطبيق المبيدات لمكافحة أسراب الجراد في مناطق معينة علي الحدود الجنوبية أو الغربية للبلاد، حيث أنه بصفة عامة يمتاز الرش الجوي عن الرش الأرضي بسرعة الرش لمساحات كبيرة في وقت قصير (يمكن رش حوالي من ٦٠٠- ٧٠٠ فدان في اليوم ويمكن مضاعفة هذه المساحات إلى ٢٠٠٠ فدان في اليوم باستخدام الرش متناهي الدقة (ULV)، اختيار التوقيت المناسب للرش للقضاء على الآفة قبل انتشارها وتفاقم أضرارها، تجنب مشاكل تشغيل وحدات الرش الأرضية مثل رش المساحات المروية والتي يتعذر رشها بالوسائل الأرضية، تقليل تكلفة الرش وتقليل الحاجة إلى العمالة، التغلب على العقبات الطبيعية مثل الوصول إلى أماكن توالد الجراد و رش المناطق الجبلية وميول الجبال التي يصعب وصول الآلات الأرضية لها، جودة توزيع المبيد نتيجة لانتظام سرعة الطائرة أثناء الرش وثبات ارتفاعها يؤدي كذلك إلى جودة توزيع سائل الرش وبالتالي تعطي نتائج جيدة في أعمال مكافحة، تفادي حدوث ضرر ميكانيكي للنباتات. ولكنه يعاب علي الرش الجوي إنجراف قطرات المبيد بالتيارات الهوائية لذا يجب ألا تزيد سرعة الرياح عن ٨ كم/ساعة أثناء عملية الرش حتى لا يتطاير المبيد إلى أماكن بعيدة، الطيران أثناء مكافحة على ارتفاعات منخفضة من سطح الأرض يشكل عادة خطورة في حالة وجود عوائق مثل الأشجار العالية والأبراج وخطوط القوى الكهربائية، يتوقف الرش بالطائرة على حالة الجو ومن ثم فعندما تكون الظروف غير ملائمة يتم تأجيل عمليات مكافحة مما يزيد من نسبة الإصابة، يؤدي استخدام الطائرات في الرش إلى تغطية المبيد للأسطح العلوية للنباتات فقط أما المناطق السفلية فتكون بعيدة عن المعاملة بالمبيدات مما يؤدي ذلك إلى تكاثر الآفة في هذه المناطق السفلية وخاصة في حالة النباتات الطويلة، يتطلب استخدام الطائرات إنشاء ممرات للهبوط والصعود ومحطات التموين بالوقود والمبيد وهذه إما أن تكون على حساب المساحات المزروعة أو على حساب الوقت في حالة إنشاء مطارات بعيدة عن المنطقة المطلوب إجراء مكافحة



فيها وينطبق هذا على الطائرات ذات الجناح الثابت، حدوث فقد في المبيد بسبب التبخير بفعل الحرارة العالية خصوصاً في الأيام شديدة الحرارة لذا لابد من إجراء عملية المكافحة باستخدام الطائرات في الصباح الباكر أو عند الغروب،- زيادة تلوث البيئة خصوصاً في المناطق القريبة من أعمال المكافحة سواء كانت مناطق زراعية أو مناطق سكنية. وبصفة عامة يتحكم في نجاح الرش الجوي عدة عوامل أهمها الصورة المجهز عليها المبيد، نوع أجهزة التوزيع، مستوى ارتفاع الطائرة أثناء الرش، الظروف الجوية السائدة، طبيعة السطح المعامل، العوائق المنتشرة بمنطقة التطبيق.

#### ٥- آلات التعفير

العفارات هي معدات لتوزيع المبيد المجهز علي شكل مسحوق تكون جزيئاته ناعمة جداً (١٥- ٢٥ ميكرون). أما عملية التعفير فهي من أبسط طرق توزيع المبيد وأكثرها إنتاجية وأقل جهداً من عملية الرش ولكنها تحتاج إلى شروط جوية مناسبة من حيث هدوء الرياح ووجود الندى ليساعد على ثبات المساحيق على النباتات. وتمتاز عملية التعفير ببساطتها وقلة تكلفتها عن عملية الرش كما أنها أكثر إنتاجية منها، خفة وزن المبيد حيث لا يحتاج إلى الخلط بالماء مما يجعل عملية التعفير أكثر ملائمة في المناطق التي يقل بها الماء. ولكن يعاب عليها بالمقارنة بعملية الرش احتياجها لكمية من المبيد لوحدة المساحة أكبر بحوالي ٤-٦ مرات، يشترط إجرائها عندما تكون حالة الطقس هادئة لعدم حدوث تطاير أثناء التعفير، قوة التصاق مسحوق المبيد بسطح النبات تكون ضعيفة فقد أثبتت التجارب أن حوالي ١٠-٢٠٪ فقط من المسحوق تلتصق على سطح النبات والنسبة الباقية تفقد مابين تطايرها أو عدم التصاقها بالأجزاء النباتية المعالجة، تلوث الجو المحيط عند استخدام مساحيق المبيدات نتيجة لتعلقها بالهواء لفترة طويلة، انجراف حبيبات المبيد بواسطة التيارات الهوائية لصغر حجم الحبيبات (١-١٥ ميكرون) مما يشكل خطورة على الحقول المجاورة حيث أن حبيبة بقطره ١٥ ميكرون تحتاج لأكثر من ١٠٠ ثانية لتهبط ٩٠ سم لكن حبيبة بقطر ١ ميكرون تحتاج لأكثر من ٣ ساعات لتهبط نفس المسافة. وتشتمل أنواع العفارات علي العفارات اليدوية (ومنها العفارة ذات المكبس، العفارة الصدرية ذات المروحة، العفارة الظهرية ذات المروحة، العفارة الظهرية ذات المنفاخ)، العفارات الآلية، العفارات الطائرة (التعفير بالطائرات).

#### ٥-١- العفارات اليدوية ذات المكبس

تتكون هذه العفارة من أسطوانة من المعدن يتحرك بداخلها مكبس يصنع عادة من الكاوتش الصناعي الذي لا يتأثر بالكيماويات وينتهي المكبس بمقبض في نهاية ذراع المكبس، غرفة المسحوق وتصنع من المعدن، جهاز التوزيع يتكون من أنبوبة تخرج من مقدمة أو جانب غرفة المسحوق وتنتهي على شكل ذيل سمكة مما يساعد على توزيع المسحوق توزيعاً منتظماً. تعتمد فكرة العمل بها علي وجود شوطين شوط السحب الذي يتم فيه دخول كمية من الهواء عن طريق سحب ذراع المكبس للخلف، وشوط الضغط والذي يتم فيه خروج المسحوق مع الهواء عن طريق أداة التوزيع وذلك عند ضغط المكبس لوضعه الأصلي. وتستخدم هذه العفارة لتعفير كميات صغيرة



من المسحوق بدقة وبدون تبذير وتصلح هذه العفارة في الأغراض المنزلية لمكافحة الحشرات الزاحفة وأيضاً تستعمل للأغراض الصحية في مكافحة الأوبئة وفي تعفير الحدائق المنزلية.

### ٢-٥- العفارة الصدرية أو الظهرية ذات المروحة

تتراوح سعتها من ٢- ١٢ كجم، وهي تحمل على الصدر وتثبت بالأحزمة الجلدية. وعند التعفير يجب على العامل أن يراعي أن تكون أنبوبة التعفير على إرتفاع ٣٠سم فوق النباتات ويسير بخطوات عادية بين كل خطين ليتم تعفيرهما في وقت واحد. أما العفارة الظهرية ذات المروحة فيتم ملئ الخزان لنحو  $\frac{3}{4}$  سعته وتغلق فتحة التعبئة بإحكام ثم تحمل على الظهر وتثبت بالأحزمة ثم تفتح فتحة خروج المبيد بالقدر الكافي ويقوم العامل بتشغيل مقبض العفارة بيده اليمني في حين يستخدم يده اليسرى في توجيه أنبوبة التعفير باتجاه السطح المراد تعفيره. وتعتمد فكرة العمل عن طريق ذراع التشغيل حيث يتم تحريك المروحة التي تعمل علي خلخلة الهواء الموجود بالعفارة فتقوم بسحب كمية من الهواء ودفعها مع كمية من المسحوق إلي الخارج. تستخدم هذه العفارة في توزيع مسحوق المبيد على العنب والأشجار المثمرة في مراحل النمو الأولى، وكذا علي المحاصيل الحقلية والخضروات في المساحات الصغيرة.

### ٣-٥- العفارة الظهرية ذات المنفاخ

يتم ملئ الخزان لنحو ثلثي سعته وتحمل على الظهر وتثبت بالأحزمة، ويتم تحديد كمية المسحوق المسموح لها بالمرور عن طريق إدارة القرص الخاص بذلك. يتم التشغيل عن طريق تحريك ذراع التشغيل لأعلى وأسفل حيث يخرج المسحوق عبر كف التعفير. ويعيها أن عملية دفع الهواء تكون بطريقة غير منتظمة وبالتالي يخرج مسحوق التعفير منها بطريقة غير منتظمة في التصرف، وعليه فهي تلائم المناطق المنزوعة بالنباتات المتباعدة التي تتطلب تعفيراً متقطعاً. أما فكرة العمل في العفارة الظهرية ذات المنفاخين فتتمثل في شوط الضغط علي ذراع المنفاخ يؤدي إلي سحب كمية من الهواء ويمتأل المنفاخ رقم (١) بالهواء وفي نفس الوقت يكون المنفاخ رقم (٢) فارغ ويكون ضابط التوزيع في وضع يسمح بمرور جزء من المسحوق إلي داخل غرفة الهواء وعند إرجاع ذراع المنفاخ إلي وضعه الأصلي فإن جزء من الهواء الموجود في المنفاخ رقم ١ ينتقل إلي المنفاخ رقم ٢ خلال ماسورة الهواء والجزء الآخر يدخل من الغرفة الهوائية ويضغط علي المسحوق الموجود في غرفة الهواء ليخرج عن طريق كفة التوزيع.

### ٤-٥- العفارات الآلية (موتور التعفير)

هذه العفارات تستمد فيها المروحة حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو من محرك مستقل تتراوح قدرته بين ١،٥-٢،٥ حصان، وهو يستخدم أيضاً في تشغيل المقلب وذلك عن طريق سيور. يتم تثبيت الأجزاء الرئيسية للعفارة على إطار متين من الحديد معلقاً مباشرة بالجرار أو قد يقطر به، وعند التشغيل تدور مروحة العفارة بسرعة حوالي ٣٠٠٠ لفة/دقيقة وتعطي تصرف ٢٠م<sup>٣</sup>/دقيقة من الهواء وعلى سرعة حوالي ١٠٠كم/ساعة حيث يقوم هذا التيار الهوائي

بحمل كمية المسحوق المحددة إلى خارج العفارة عبر أنبوبة التعفير. وتمتاز هذه العفارات بأنها اقتصادية وفعالة في مكافحة العديد من الآفات والأمراض بسرعة في المساحات الكبيرة للعديد من المحاصيل الحقلية والبستانية، تستخدم في مكافحة الطفيليات الخارجية على الماشية، وهي قد تستخدم أيضا بطريقة سهلة وفعالة في مكافحة الحشائش إذا كانت الظروف الجوية مناسبة.

#### 5-5- العفارات الطائرة

وهي طائرات مزودة بخزان المسحوق داخل هيكلها في المكان المخصص للمقعد الأمامي المجاور للقائد. ويقب المسحوق عند خروجه من قاع الخزان بواسطة قلاب أو خلاط بذراعين عن طريق مروحة صغيرة مركبة في جناح الطائرة. وهي تستخدم بنجاح في مكافحة السرعية للأمراض البوائية كالمalaria وأيضا تستخدم في تعفير المساحات الشاسعة من الحقول والبساتين.

#### 6- آليات تطهير البذور

الهدف من تطهير البذور هو القضاء على الآفات سواء كانت على سطحها الخارجي أو في داخلها وأيضا لتلافي تعرض البذور للإصابة عند الزراعة في الحقل. وإذا ما كانت الإصابة سطحية تعامل البذور بالمواد الكيماوية، أما إذا كانت الإصابة عميقة فقد تعامل البذور حرارياً عن طريق الماء الساخن أو الهواء الساخن. ولا بد أن تتوفر في آلات تطهير البذور عدد من الاعتبارات أهمها ضمان خلط المبيد وتغطية سطح البذور بشكل جيد، التحكم في كمية المبيد بالنسبة لوحدة الوزن المعامل وعدم تغييرها، ضمان الحيوية للبذور المعاملة أثناء وبعد المعاملة وأيضا عدم تكسيرها، توفر عامل الأمان في هذه الآلات سواء للعمال أو للبيئة المحيطة.

#### 6-1- آلات التطهير الحراري

تستعمل هذه الآلات في تطهير بذور (القمح والشعير... الخ) من التفحم السائب وأيضا من يرقات الحشرات الموجودة مع البذور، حيث تعامل البذور بالماء على درجة حرارة (٤٥-٤٧°م) في خزانات مغلقة ولمدة ٢-٤ ساعات ثم تجفف على حرارة ٤٠°م لمدة من ٢-٢,٥ ساعة ثم على درجة ٤٧°م حتى الوصول للرطوبة المسموح بها للتخزين، بعد ذلك يتم تعبئة الحبوب المعاملة في عبوات أو في مقطورات لئتم تخزينها أو زراعتها. الماء المفقود من خزان المعاملة عند خروج البذور يتم تعويضه من الخزان الرئيسي حيث يضخ الماء إلى الخزان البيني لرفع درجة حرارة الماء فيه إلى الدرجة المطلوبة للمعاملة. ويفقد الماء صلاحيته للتطهير بعد ٦-٩ ساعات أي بعد ٣-٤ معاملات بسبب إتساخه وحمله الكائنات والشوائب وهذه المدة تتوقف على درجة نظافة الحبوب من الشوائب والأتربة ومسببات الأمراض. ويعاب على آلة تطهير البذور بالماء الساخن أنها مكلفة بسبب حاجتها إلى كميات كبيرة من الماء النقي (٣٠٠ لتر لكل طن من الحبوب)، إنتاجيتها منخفضة حيث لا تتجاوز ٠,٥ طن/ساعة، تحتاج إلى قدرة حرارية كبيرة لتشغيل الوحدة ابتداء من رفع الحبوب حتى عملية التجفيف، معداتها معقدة ومكلفة إقتصادياً وثابتة في مكانها.

## ٦-٢- آليات التطهير الكيماوي

تعتمد هذه الطريقة على معاملة البذور بالمواد الكيماوية الجافة أو السائلة حيث يخلط المبيد مع البذور على صورة تعفير أو رش بهدف الحصول على بذور خالية من الإصابة بالآفات وصالحة للزراعة. وتشمل طرق التطهير الكيماوي طريقة التطهير الجافة، طريقة التطهير النصف رطبة، طريقة التطهير الرطبة. وبالرغم من تنوع الطرق المتبعة في تطهير البذور فإن طريقة عمل آلتها واحدة حيث ترد البذور المراد معاملتها بواسطة ناقل حلزوني من جهة ويسكب المبيد فوق الحبوب من جهة ثانية سواء كان المبيد جافاً أو مرطباً بسائل، أو يرش المبيد بشكل سائل في خزان الخلط حيث تخلط بشكل جيد مع البذور وتخرج البذور المعاملة من الخزان للتعبئة في عبوات وتنقل إلى أماكن التخزين.

## الطريقة الجافة

تعتمد على خلط مسحوق المبيد مع البذور وتغطيتها بطبقة رقيقة من المبيد. وتمتاز هذه الطريقة بإمكانية استخدامها قبل البذر بفترة طويلة (حوالي ٦ شهور)، لا تفقد البذور حيويتها نتيجة المعاملة بها، لا ترفع نسبة الرطوبة في البذور. ولكن يعاب عليها عدم انتظام توزيع المبيد على سطح البذور، الأخطار الصحية الناجمة عن تطاير مسحوق المبيد وتأثيرها على العمال.

## الطريقة النصف رطبة

تعتمد هذه الطريقة على رش البذور بمعلق مركز للمبيد ثم تخلط جيداً وتترك على شكل أكوام لمدة ٢-٤ ساعة تعباً بعدها في العبوات المخصصة لذلك. وتمتاز هذه الطريقة بأنها تحقق توزيع المبيد بشكل جيد على سطوح البذور، لا يوجد فقد للمبيد الموزع على السطوح بسبب التصاق المبيد عليها، غير خطيرة على العمال لأن المبيد في هذه الطريقة غير قابل للتطاير، قد لا تحتاج لعملية التجفيف بعد انتهاء المعاملة. ولكن يعاب عليها أنها قد ترفع نسبة رطوبة البذور حوالي ١٪ لذلك قد يتطلب الأمر الزراعة مباشرة.

## الطريقة الرطبة

وتعتمد هذه الطريقة على رش البذور بالمبيد السائل والتكويم تحت غطاء لمنع التبادل الغازي لمدة ٢-٣ ساعات ثم تجفف بعد ذلك. وتمتاز بفاعليتها القوية وإن كان يعيبها أن البذور تحتاج إلى التجفيف بعد المعاملة إذا لم تزرع مباشرة.

## ٧- ناثرات المحبيبات

آلة توزيع المحبيبات أو ناثرتها مصممة لتطبيق الحبيبات الخشنة والجافة والمتماثلة في الحجم، يتم النثر على التربة وفي المسطحات المائية، وفي بعض الحالات الخاصة على النمو الخضري لبعض النباتات. وتعمل ناثرات المحبيبات بطريقة مختلفة، فقد تعتمد في نثر المحبيبات على قرص أفقي دوار، أو على تأثير الجاذبية الأرضية في إسقاط الحبيبات من فتحات الناثرة.

وتتمثل نواتج المحببات مع العفارات في أنها خفيفة الوزن وبسيطة التركيب نسبياً، كما لا يتطلب إستعمالها وجود الماء ونظراً لأن محببات المبيدات ثقيلة نسبياً ومتماثلة الحجم والوزن تقريباً وتنساب بسهولة من الفتحات، فإنه يمكن إستعمال موزعات السماد، وآلات البذر في تطبيقها دون أدنى تعديل في تركيبها أو في تشغيلها، إلا أن نواتج المحببات لا تستعمل لتطبيق المبيدات على النباتات لأن الحبيبات لا تلتصق بأسطحها وقد تستخدم فقط لتطبيقها على التربة فحسب.

#### ٨- محاقن التربة

تستعمل محاقن التربة في تطبيق المبخرات لمكافحة مسببات الأمراض النباتية وغيرها من الآفات المستوطنة في التربة، ويتوفر منها محاقن يدوية التشغيل، إلا أن أكثرها انتشاراً هو تركيب خزان غاز التبخير على المحارث الحفارة. ويتصل بهذا الخزان أنبوبة لتوصيل الغاز أو السائل أو المحببات من خلال المحرث تحت سطح التربة إلى العمق الذي يصل إليه المحرث والذي يصل عادة إلى عمق قدم أو أكثر.

#### ٩- المضيبات والنافخات والمدخنات

تعمل المضيبات والنافخات والمدخنات الرشاشة على تجزئة السوائل إلى قطيرات صغيرة جداً تبدو على شكل ضباب، خاصة عند بداية إطلاقها، ويغلب استخدام هذه المضيبات والنافخات والمدخنات الرشاشة داخل الأماكن المغلقة مثل البيوت الزجاجية أو الأبنية والمخازن وصوامع الغلال، وقد تستخدم في الأجواء المفتوحة كما في شوارع المدن والحقول وحول حظائر الحيوانات وغيرها.

#### ٩-١- المضيبات والمدخنات الرشاشة (مولدات الأدخنة)

هناك أنواع متباينة من المضيبات والمدخنات الرشاشة، يعتمد معظمها على تجزئ سائل المبيد إلى قطيرات غاية في الدقة (أقل من ٥٠ ميكرون) بواسطة الحرارة أو بدفع تيار قوي من الهواء (كما في المضيبات) أو بواسطة غاز مسال تحت ضغط عال مندفع خلال فوهة ضيقة، ليتجزأ المبيد السائل إلى قطيرات غاية في الدقة لحظة خروجه من تلك الفوهة الضيقة، ليتبخر الغاز المسال الدافع للمبيد تاركاً قطيرات المبيد سابحة في الجو (كما في مولدات المدخنات الرشاشة). وتباين المضيبات في الأشكال والأحجام، ويعتمد بعضها على إستخدام الطاقة الحرارية في تكوين الضباب، لذا تعرف بالمضيبات الحرارية، وذلك بتعريض سائل المبيد لسطح ساخن مثبت أمامه مروحة لدفع بخار المبيد (مع المذيب) في الهواء ليتكثف إلى قطيرات ضبابية لحظة ملامسته للهواء الأبرد منه. وبعضها الآخر يتم فيه دفع سائل المبيد داخل أنبوبة عادم آلة احتراق داخلي مثل أنبوبة عادم السيارة، كما في مكافحة أسراب الجراد في مواقع تجمعها وتهيئتها للهجرة. أما المدخنات فتتكون بفعل غاز دفع مناسب، حيث تتكون من أسطوانة تحتوي الغاز المسال مخلوطاً مع المبيد، وبها فتحة علوية متصلة بصمام يفتح بالضغط على قمته فيندفع الغاز من خلال فوهته الضيقة حاملاً معه المبيد على هيئة دخان. تتميز المضيبات والمدخنات بأن قطيراتها تبلغ في دقتها وخفتها

لدرجة أنها تكاد لا تلتصق مع كل الأسطح الموجودة في الحيز، لذا تستعمل في المناطق المأهولة بالسكان لمكافحة الحشرات الناقلة للأمراض مثل البعوض والذباب دون الخوف من متبقياتها العالقة على الأسطح المختلفة. حيث تظل قطيراتها سابحة في الحيز المرشوش لفترة طويلة نسبياً مما يمكنها من التغلغل في الشقوق والحجور والزوايا الضيقة أو خلال النمو الخضري الكثيف لتصل إلى الآفات في مكامن يصعب الوصول إليها بالطرق التقليدية. إلا أن أهم عيوب طريقة التطبيق هذه أن عوالقها المتبقية على الأسطح المرشوشة ضئيلة جداً مما يعني انعدام فعالية المبيد بعد التطبيق بفترة وجيزة، وبالتالي يمكن للآفات أن تعاود غزو الحيز المعامل بأطوار جديدة تستعصي على المبيد المستخدم بمجرد انتهاء التضييب. علاوة على سهولة انجراف قطيرات المبيدات نظراً لضآلة وزنها النوعي حيث يتطلب استعمالها استقرار الظروف الجوية خاصة عندما تستخدم في الجو المفتوح.

#### ٢-٩- النافخات المروحية

يعتمد تصميم النافخات المروحية على استعمال تيار قوي من الهواء تولده مروحة قوية يقوم بحمل سائل المبيد المخفف بالماء (والذي ينساب من فتحة ضيقة أو الخارج من مجموعة أنابيب تحت ضغط عال، أو من أقراص مسننة دوارة) وتوجيه هذا التيار الهوائي بما يحمل من رذاذ المبيد، للمرور خلال شبكة تعمل على زياد تفتيت قطيراته. حيث يتم ضخ سائل المبيد في تيار الهواء عبر أنابيب تحت ضغط منخفض أو متوسط أو عالي في صورة قطيرات صغيرة. وتساعد السرعة العالية لتيار الهواء على زيادة تكسير قطيرات المبيد السائل. وتوجد أشكال مختلفة للنافخات المروحية بعضها يمكن أن يحملها شخص، وآخر يحمل على جرار، كما يمكن تحويل بعضها ليناسب تطبيق المحببات والمساحيق. وتتميز النافخات المروحية والمضخبات بتغطية مساحات كبيرة باستخدام كمية قليلة من المبيد السائل في زمن قليل، مع سهولة تشغيلها واستخدامها في المساحات الكبيرة. وتنحصر أهم عيوب هذه الطريقة من تطبيق المبيدات في وجوب استقرار الأحوال الجوية لكي لا تنجرف سوائل الرش بعيداً عن الهدف المنشود، وفي صعوبة تحريك النافخات كبيرة الحجم بين صفوف الأشجار إذا ما كانت المسافات البينية صغيرة، كما يستلزم تحري منتهي الدقة في ضبط تركيز وأحجام السوائل المستخدمة فيها لأن استخدامها لأحجام قليلة من السوائل في تغطية مساحات كبيرة من الأشجار يجعل من ارتفاع تركيز سائل الرش شديدة الضرر بالأشجار المرشوشة.

#### • إختبارات ومعايرة الآت التطبيق

عادة ما يتم التأكد من أداء معدة التطبيق بالنسبة للحجم والمساحة المطلوب معاملتها، وفي حالات كثيرة قد يكون هناك حاجة لإجراء عدة إختبارات علي الرشاشات قبل استعمالها للتأكد و الحكم علي صلاحيتها للقيام بالعمل المطلوب منها بكفاءة عالية، وهناك عدة طرق لإجراء هذه الإختبارات تتوقف علي الغرض المصممة من أجله ونوع المادة المستخدمة لإجراء الإختبار وأهمها:

١- الطريقة الوصفية (النوعية أو الكيفية) ويتم فيها تتبع توزيع آثار الرش علي الأسطح المعاملة به وذلك برش مادة لها خاصية علي الأسطح المراد إختبار توزيع قطرات الرش عليها ثم تفحص العينات المختبرة عن طريق هذه الخاصية دون قياس كمية المادة، وتعتبر طريقة قياس حجم القطرات بحمام زيتي أحدى هذه الوسائل.

٢- الطريقة الكمية وهي كيفية لتتبع كمية آثار أو رواسب الرش علي السطح المعاملة، وذلك برش مادة لها صفة الثبات بمرور الوقت والتعرض لأشعة الشمس وذلك بتركيز معين ومنها أنواع الصبغات.

وغالبا ما تجرى عملية معايرة الآلة في بداية موسم الرش وتزداد عدد مراتها بزيادة التشغيل أو المساحة التي تستخدم في تغطيتها حيث أنه من الممكن أن تقل مقدرة البشبوري نتيجة للتلف أو التآكل، وبصفة عامة فإن إختبارات المعايرة يتم إجراؤها للآلات الجديدة أو القديمة التي يتم تغيير أجزاء بها أو إصلاحها. وتعتبر المعايرة السليمة لمعدات التطبيق من العوامل الهامة التي تحدد كفاءة المبيد في مكافحة الآفة، ويمكن أن تسبب المعايرة الخاطئة أضرارا للنبات (سمية نباتية) أو زيادة للمتبقيات عند الحصاد أو تلوثا بيئيا بالإضافة إلى إهدار المبيدات المستخدمة. وقبل المعايرة يجب فحص الأجزاء الميكانيكية لآلة الرش والبشابير مع مراعاة عدم انسداد الفلاتر (المصفيات) والتسرب والضغط الخاطى ومعدلات خروج سائل الرش. وتتم عملية المعايرة بتحديد مساحة من الحقل بالمحصول المطلوب معاملته وتكن ١٠٠/١ من الفدان (٤٢ م<sup>٢</sup>) ثم ملأ الرشاشة المستخدمة بالماء وإجراء رش وتغطية المحصول بنفس الأسلوب المتبع، وبإنهاء رش تلك المساحة تقاس كمية الماء المتبقية فى الرشاشة أو موتور الرش وحساب كمية المياه المستخدمة لمعاملة هذه المساحة التي تم تحديدها بالنسبة لكمية الماء المستخدمة في التجهيز وبالتالي تحديد كمية المياه المطلوبة للرش. أما فى حالة معايرة موتورات الرش الأرضية فيمكن معايرتها بحساب الوقت الذى يحتاجه رش المساحة المحددة ثم تعاد التجربة مرة أخرى بعد وضع البشبوري داخل صفيحة فارغة تستقبل ما يخرج منه خلال نفس المدة. وإذا ما كان بالرشاشة عدد من البشابير، فإنه للحصول على توزيع متساو يجب أن يكون معدل سريان سائل الرش متساويا ويمكن اختبار ذلك بملء نصف الرشاشة بالماء وتشغيل المضخة وضطربها على ضغط مناسب وقياس حجم الماء الخارج من كل بشبوري فى وعاء مناسب لفترة زمنية محددة، وإذا اختلف حجم الماء الخارج من كل بشبوري بأكثر من ١٪ عن متوسط باقى البشابير فإنه يلزم إصلاحه. ويلزم التأكيد علي إجراء المعايرة الدائمة لجهاز الرش بمياه نظيفة ومعدات صالحة وجيدة، مع فحص وضبط كل الإجراءات والممارسات المطلوبة قبل الرش والتأكد منه بشكل سليم، وإختيار فتحة البشبوري القادرة على إعطاء ضغط التشغيل المطلوب والإخراج المناسب لرذاذ الرش لضمان إنتظام حجم القطرات، التغطية المستهدفة دون أى ثغرات أو زيادة للمساحة المستهدفة، التوزيع الأمثل على الهدف لسطوح النباتات. ويمكن تحديد موقع الهدف للرذاذ بإستخدام الورق الحساس للماء. وبالنسبة لمعدات التعفير فإن الإختلاف فى كثافة مساحيق التعفير قد يؤثر على معدل المعاملة وذلك تحت ظروف نفس الآلة، ولذا فإنه ينصح قبل البدء فى عملية التعفير باختبار معدل



انسياب المسحوق من آلة التعفير. ويمكن الوصول إلى خفض أو زيادة كمية مسحوق التعفير للفدان عن طريق تغيير سرعة آلة الجر أو مراعاة ضبط منظم التغذية بآلة التعفير وتكرر هذه العملية حتى يمكن ضبط الكمية المقررة للفدان.

#### • تنظيف وصيانة آلات الرش

يلزم إجراء عملية التنظيف أو الصيانة اليومية، والصيانة الموسمية عند التخزين للمحافظة على أداء الرشاشة وحمايتها من التلف. وغالبا ما تجرى عملية الصيانة اليومية بتنظيف المصافي الخاصة بالمرذاذات أو البشابير وبمحبس خروج المحلول، وأيضا بملاء الرشاشة جزئيا بالماء والرج والتفريغ عدة مرات. وبصفة عامة هناك ثلاث طرق لشطف وتنظيف آلات رش المبيدات بعد التطبيق (الصيانة اليومية) منها الشطف اليدوي بواسطة خرطوم مياه ويستخدم في شطف الرشاشات اليدوية والظهرية، والشطف تحت الضغط لمواتير الرش المركبة على جرارات حيث يتم ضغط المياه النظيفة لمستوى ٢٠-٣٠٪ من سعة الموتور والتقليب لمدة ٣٠ ثانية ثم تفريغها في حوض خلط المبيد أو أحواض مجهزة لهذا الغرض ويتم إجراء تلك العملية مرتين على الأقل حتى يصبح ماء الشطف رائق. أما الشطف الآلي وهو طريقة سريعة وأمنة يقل فيها طرطشة المبيد ويتم الشطف ميكانيكيا بضخ وسحب الماء من تنك الرش، وهي أكثر أمانا حيث يتم ضخ المياه النظيفة لتماماً من ٢٠-٣٠٪ مع التقليب والسحب مرة ثانية، ويتم إجراء العملية ثلاث مرات. وبالنسبة للصيانة الموسمية عند تخزين الرشاشة بعد إنتهاء موسم العمل فيتم إجراؤها بإتباع الخطوات التالية:

- ١- تكرار الصيانة اليومية.
- ٢- فحص كافة الأجزاء لتغيير التالف منها، خصوصا أقراص البشابير عند إتساعها.
- ٣- تغسل الأجزاء الدقيقة بزيت تنظيف أو كيروسين.
- ٤- طلاء أو دهن جسم الرشاشة بطبقة من الشحم أو الزيت الثقيل للوقاية من الصدأ، إذا ما كان مصنوعا من المعدن القابل للصدأ.



## الفصل الرابع الرش الجوي

- أولاً: مقدمة  
ثانياً: اقتصاديات ومتطلبات الرش الجوي  
ثالثاً: طبيعة الرش  
رابعاً: الخواص الطبيعية لمخلفات الرش بالـ ULV على الأهداف الحيوية

## الفصل الرابع الرش الجوي

### أولاً: مقدمة

تستخدم الطائرات في أنشطة كثيرة تتعلق بالإنتاج الزراعي، مثل: البدار، والتسميد، والتصوير الجوي للحاصلات، وتصنيف التربة، ومكافحة الآفات بالرش الجوي Aerial spraying، وفيه تستخدم الطائرات ذات الأجنحة الثابتة أو المتحركة في الهليكوبتر المزودة بأجهزة التوزيع الدقيقة التي تعطي قطرات ذات حجوم ٣٠ ميكرونًا في المتوسط، لأنها لو قلت عن ذلك، لُفقد المبيد بالتبخير والتطاير، أو انتثر بالرياح بعيداً عن السطح المستهدف تغطيته. وهناك العديد من العوامل التي تتحكم في نجاح الرش الجوي، مثل: الصورة المجهز عليها المبيد، ونوع أجهزة التوزيع، وارتفاع الطائرة أثناء الرش، والظروف الجوية السائدة، وطبيعة السطح المعامل، والعوائق وغير ذلك من العوامل. والرش الجوي الشائع هو المعروف بالرش التقليدي "Conventional Aerial Spraying"، حيث يذاب المبيد في قليل من الماء (٥-١٠ لترًا). وقد يستخدم مستحضر مجهز بطريقة خاصة للاستخدام بدون تخفيف بالماء، يطلق عليه الرش المتناهي في الدقة بدون ماء "Waterless Ultra low Volume"، تمييزاً له عن النوع السابق الذي قد يطلق عليه كذلك الرش المتناهي في الدقة "ULV". وفي جميع الحالات تكون كمية المبيد ثابتة لا تتغير، وإنما الاختلاف ينحصر في حجم محلول الرش. وللرش الجوي العديد من المميزات، مثل سرعة التطبيق، وسهولته واقتصاديته وتحقيق التغطية والتوزيع الملائمين بما يحقق مكافحة ناجحة ضد الآفات، ومن المؤسف القول إن هذه الطريقة تواجه بصعوبات كثيرة تحت الظروف المصرية، حيث الملكيات الصغيرة المتناثرة والمتباعدة، ووجود العوائق المتعددة من أشجار وأعمدة الكهرباء والتليفونات وأسلاك الكهرباء ذات الضغط العالي، والتي كانت سبباً في فشل عمليات المكافحة في أغلب الأحوال. لا بد من تطوير نظام الزراعة بما يتيح زراعة المحصول الواحد في مساحات واسعة متجمعة، علاوة على ضرورة تعميم أساليب الميكنة الزراعية الحديثة بالإضافة إلى اختيار أنسب نماذج الطائرات وبشابير التوزيع ونظم المعايرة الدقيقة للطائرات واستخدام أنسب الطرق لتقييم كفاءة الرش الجوي عن طريق تقدير مدى تجانس توزيع القطرات على الأسطح المعاملة.

في السنوات الأخيرة زاد اهتمام المشتغلين بمكافحة الآفات بطريقة الرش المتناهي في الدقة في الأغراض الزراعية خاصة في حالات استخدام المبيدات من الجو في المساحات الشاسعة. والاصطلاح "ULV" مقصود به استخدام حجوم أقل من عشرة لتر من محلول الرش للهكتار (٢٠٤٧ فدان) أي أقل من ٥ لتر/ فدان. ولو أنه من المستحسن إطلاق الاصطلاح بالرش فقط بدون ماء Waterless أو الرش المركز Concentrate بدلاً من الـ ULV والاهتمام بهذه الطريقة يتمثل فقط في الناحية الاقتصادية نتيجة استخدام جرعة قليلة ولكن لسرعة إتمام عملية الرش. وعلى سبيل المثال يمكن رش مبيد مجهز بمعدل ٣ لتر للهكتار في ٥٠ متر عرض مجر الرش بكفاءة ٣٠٠-٥٠٠ هكتار في الساعة مما يؤدي لاستخدام نصف عدد الطائرات اللازمة في الرش التقليدي الذي يستخدم فيه ٢٥ لتر أو أكثر للهكتار فيما يعرف بالرش بالحجم القليل الجوي Low Volume Aerial Spraying. وهذه المميزات خلقت اهتماماً تجارياً كبيراً بطريقة الـ ULV ويعتقد أنها ستكون طريقة المستقبل خاصة عند انتشار التجمعات الزراعية الكبيرة.

### تاريخ تطور استخدام هذه الطريقة History of Development

لقد بدأ استخدام الـ "ULV" في مكافحة الجراد الرحال التي تمثل مشكلة في غاية التعقيد لانتشاره في المساحات الشاسعة وصعوبة وسائل الاتصال، مما استدعى تغيير طريقة الرش التقليدي لأن تجمعات الجراد تتحرك بسرعة كبيرة ولا تستقر طويلاً في مكان واحد مما يستدعي استخدام الكمية المناسبة من المادة السامة وفي التوقيت المناسب وخلال فترة قصيرة محددة. وبعد أن حلت الصورة السائلة للمبيدات محل الصورة الصلبة الأقل سمية كان من الضروري أن يتجه الفكر نحو زيادة تركيز وكمية المادة النقية في محلول الرش. وإزاء هذه الحاجة وجد علماء تجهيز المبيدات أنه من الضروري تجهيز صور قليلة التطاير جداً أو عديمة التطاير للحصول على استقرار مناسب للقطرات. وأظهرت الدراسات الحقلية والنظرية أن القطرات ذات الحجم الصغير تزيد من فعالية المبيد. وللتغلب على نقص الفعالية مع كبر القطرات استحدثت البشابير الدائرية Rotary atomizers التي أعطت قطرات صغيرة جداً دون أي متاعب من سد أجهزة الرش والتوزيع، كما لا تحتاج المادة بإعطاء حجم قطرات صغيرة جداً دون أي متاعب من سد أجهزة الرش والكميات الصغيرة جداً من لضغط شديد كما في حالة الرش التقليدي. وفي سنة ١٩٥٧ جهزت لأول مرة الطائرات بالبشابير الدائرية لرش الديازينون ٨٦% مادة فعالة بمعدل أقل من ١ لتر للهكتار ضد الجراد الرحال الطائر أو المستقر. ولقد تطور استخدام أجهزة الرش الأرضي لمكافحة الجراد الصحراوي بمعدل ٣٥٠ مللي لتر من محلول الرش لكل هكتار. وفي نهاية ١٩٥٧ تم تطوير أجهزة رش أرضي بالـ ULV ذات فعالية شديدة واستخدمت في شرق أفريقيا على نطاق واسع. ولعدة سنوات استمر استخدام الـ ULV أساساً للجراد الصحراوي وبعد ذلك تطورت الطائرات وجهزت للحصول على توزيع قطرات مناسبة متقاربة الجزئيات وكذا التحكم في معدل السريان. وابتداء من عام ١٩٦٤/١٩٦٥ بدأت معرفة الإمكانيات الهائلة لاستخدام الـ ULV بدون ماء أو مع الماء. والآن توجد تجهيزات خاصة للـ ULV من أهم مميزاتها قلة التطاير والتركيز العالي وقلة الأثر الضار والقدرة الكبيرة على الخلط.

## ثانياً: اقتصاديات ومتطلبات الرش الجوي

### اقتصاديات عملية الرش الجوي

- ١- توفير آلات الرش الأرضية والقوى البشرية اللازمة للتشغيل.
  - ٢- سرعة القضاء على الآفة قبل انتشارها وتفاقم أضرارها.
  - ٣- إحكام الرقابة على عملية خلط المبيدات بالطريقة السليمة وبالنسب المقررة.
  - ٤- ضمان وصول الجرعات الموصى بها إلى المساحات الزراعية.
  - ٥- توزيع المبيد بانتظام على الأسطح المعاملة.
  - ٦- إمكان رش المساحات المروية والتي يتعذر رشها بالوسائل الأرضية.
  - ٧- تلافي تكسير النباتات أثناء الرش.
  - ٨- توفير كثير من العملات الصعبة.
- ويتضح من جدول (٣،٣) مدى كفاءة استخدام الطائرات مقارنة بالوسائل الأرضية (النجاس ١٩٧٥).

### جدول (٣،٣): مدى كفاءة استخدام الطائرات مقارنة بالوسائل الأرضية

الوفرة في عدد العمال (ق)	الآلات الأرضية		الطائرات		المساحة المعالجة بالقطن/يوم
	عدد العمال	عدد الموتورات	عدد العمال	عدد طائرات	
٩٩,٥	٩٥٠	٨٠	(٥)	طائرة صغيرة	٦٥٠
٩٩,٨	٢٢٥٠	١٨٥		طائرة كبيرة	١٥٠٠

## جدول (٤،٣): مقارنه بين كفاءة عمل آلات الرش الأرضي المختلفة مقارنة بطائرات الرش الجوي

نوع الآلة	معدل التشغيل	عدد العمال	عرض الرش (متر)	كمية المحلول اللازمة للشدان (لتر)	عدد مرات تعبئة خزان محلول المبيد لرش الشدان	مدة تجهيز المحلول اللازم للشدان	المدة اللازمة لتعبئة خزان المبيد	المدة اللازمة لرش الشدان	كفاءة الرش
رشاشة ذات ٦ بشابير	١,٥ فدان	٢,٢	٢,٣	٢٠٠	١٦	٦ دقائق	٤ دقائق	١٠ دقائق	محلول الرش لا يصل للأوراق الوسطى والسفلية
موتور ظهر	٥,٠- فدان	٣,٣٠	٣,٣٠	٢٠٠	١٦	٦ دقائق	٢ دقائق	٤٢ دقيقة	محلول الرش على هيئة ضباب
موتور أرضي	٨,٠- فدان	١٢	٤,٤٠	٦٠٠	١	٣-٤ دقيقة	٧ دقيقة	٥٢ دقيقة	حجم محلول الرش كبير
طائرة صغيرة	٦٠٠- فدان	٥	٣٠-٢٥	١٠	$\frac{1}{50}$	خزان الطائرة يسع ٥٠٠ لتر تكفى ٥٠ فدان تحضر وتعبأ فى ٣-٤ دقائق	٢٨ ثانية		محلول الرش منتظم ويصل إلى جميع أجزاء النبات
طائرة كبيرة	١٥٠٠- فدان	٥	٤٠	١٠	$\frac{1}{135}$	خزان الطائرة يسع ١٣٥٠ لتر تكفى لرش ١٣٥ فدان تحضر وتعبأ فى ٦-٧ دقائق	١٤ ثانية		محلول الرش منتظم ويصل إلى جميع أجزاء النبات

النحاس (١٩٧٥)

### إختيار الطائرات للرش الجوي

يجب مراعاة الآتي عند إختيار الطائرات التي تستخدم في أعمال الرش الجوي:

- ١- دراسة الطبيعة الطبوغرافية للمناطق التي ستعمل فيها الطائرات وكذا توزيع ونوعية المحاصيل الزراعية المراد رشها وقد وجد أن أنسب الطائرات للظروف المصرية هي تلك التي تتمتع بقدرة كبيرة على المناورة مثل الأنواع الصغيرة والمتوسطة الحجم نظراً لكثرة وجود العوائق .
- ٢- دراسة الطبيعة المناخية حيث تفيد هذه الدراسة في اختيار محركات الطائرات التي تناسب طبيعة المناخ خاصة في المناطق الحارة.
- ٣- السرعة المطلوبة أثناء الرش تتراوح عادة بين ٩٠-١٦٠ كيلو متر/ساعة وتفضل السرعات المتوسطة والمنخفضة لضمان انتشار المبيد بالاتساع المطلوب لعرض مجر الرش، سهولة الإقلاع والهبوط في مسافات قصيرة بحيث لا تحتاج إلى مهبط كبير إضافة إلى ضمان رش المبيد بالكفاءة والجرعة المطلوبة.

٤- أن تكون أجهزة القيادة والمحرك وتصميم الطائرة ذات كفاءة عالية حتى تعطي أداءً عاليًا مع سهولة المناورة.

٥- أن يكون تصميم الجناح من النوع المنخفض حتى لا يضطر الطيار إلى الطيران على ارتفاع أكثر انخفاضاً.

٦- أن يكون تصميم المحرك من النوع الذي يسهل صيانته كما يجب أن يكون تصميم هيكل الطائرة من نوع يوفر الحماية للطيار.

٧- أن يكون خزان المبيد ذا سعة كبيرة لا تقل عن ٥٠٠ لتر من محلول المبيد حتى تكون الطائرة ذات كفاءة عالية لرش مساحات كبيرة في طلعة واحدة.

### أهم العناصر المطلوبة للرش الجوي

إضافة إلى طائرات الرش الجوي يلزم أن تتوفر بعض المتطلبات الأساسية ضماناً لنجاح الرش الجوي منها:-

١- توفير الممرات الصالحة لصعود وهبوط الطائرات ويتوقف ذلك على نوع الطائرة المستخدمة ومنطقة العمل. وقد أظهرت الدراسات أن الطائرات الصغيرة مثل الجافرون تحتاج إلى مهابط لا تبعد عن بعضها بأكثر من ٢٠ كيلو متر وتكون أبعاد كل مهبط حوالي ٥٠٠ متر طول  $٥٠ \times$  متر عرض خالية من العوائق. أما بالنسبة للطائرات الكبيرة مثل البلاتوس والأنتينوف فيجب أن لا تبعد المهابط عن بعضها بأكثر من ٥٠ كيلو متر.

٢- توفير الفرق الأرضية المدربة والمخصصة لتموين الطائرات بالوقود والمبيدات وكذا عمال تثبيت الأعلام.

٣- تزويد المهابط بالصهاريج ووحدات الضخ لتموين الطائرات وكذا توفر قطع الغيار اللازمة للطائرات، مع وجود إمدادات لازمة من الوقود والزيوت والمبيدات وآلات إطفاء حريق ومواد إسعاف أولية وملابس خاصة للعاملين وأقنعة للوقاية من أخطار التسمم بالمبيدات.

### علاقة مساحة الأرض المعاملة بطراز الطائرة

يرتبط طراز الطائرة المستخدمة ارتباطاً وثيقاً بتكلفة واقتصاديات العمل، فقد وجد قديماً أن أنسب الطائرات التي تستخدم في رش حقول القطن في مصر هي الطائرات الصغيرة والمتوسطة الحجم نظراً لأن التجمعات القطنية تتراوح ما بين ١٥-٢٥ فدان بالوجه البحري، ٢٥-٥٠ فدان بالوجه القبلي. وهذه تحتاج إلى طائرات صغيرة خفيفة الحركة ذات قدرة على المناورة خاصة في وجود العوائق المنتشرة في الريف المصري. ومن أمثلة هذه الطائرات التي تصلح لتحقيق هذا الغرض الجافرون والشميلاك وهي الأنواع الخفيفة الثابتة الجناح. أما بالنسبة للمساحات الأكثر اتساعاً فقد وجد أن أنسب الطائرات وأقلها تكلفة هي الطائرات الأكبر في الحجم مثل الجرومان والبلاتوس والأنتينوف حيث إن إنتاجها اليومي حوالي ٣٥٠٠ فدان في السودان، بينما وصل متوسط تشغيلها اليومي تحت ظروفنا المحلية حوالي ١٠٠٠-١٩٠٠ فدان. ولم يصل أعلى تشغيل لهذا النوع في مصر لأكثر من ٣٠٠٠ فدان في الوجه القبلي خاصة في التجمعات القطنية الكبيرة (حوالي ٥٠٠ فدان).

وعموماً.. يتوقف نوع الطائرة المستخدمة على طبيعة المنطقة ومدى إتساع التجميعات ومدى إنتشار العوائق إضافة إلى مستوى الإصابة بالآفة على المحصول.

### مميزات الرش المتناهي الدقة بدون ماء

أمكن استنباط جهاز يقوم برش المبيدات المركزة السائلة الخالية من الماء مع تعديل في منهج الرش نفسه حيث ابتكر جهاز الميكرونير Micronair Spinning cage والذي يقوم بتجزئة المبيدات المركزة إلى قطيرات ذات أحجام دقيقة للغاية (٥٠-١٥٠ ميكرون) من خلال تجزئتها بفعل القوة المركزية الطاردة والتي تتولد مع دوران الجهاز بسرعة هائلة. ويهيئ هذا النظام السيطرة على حجم قطيرات الرش عنها في البشابير. وفيما يلي أهم الأسباب التي دعت للتفكير في تطوير الرش إلى استعمال المبيدات المركزة دون تخفيف بالماء:

١- لا يعتبر الماء حاملاً جيداً للمبيدات وذلك لأن كثير من المبيدات لا تذوب في الماء، كما أن سطح الهدف المرشوش سواء كان طبقة جليد الحشرة أو النبات غير منفذة في العادة للماء، مما يصعب من وصول المادة الفعالة إلى الهدف المطلوب. كما أن القطيرات الصغيرة الحجم تتبخر بسرعة وهي في طريقها من جهاز الرش إلى الهدف مما يجعلها أصغر حجماً وأخف وزناً فتحملها الرياح بعيداً عن هدفها حيث أثبتت التجارب أن ٨٠٪ من حجم القطيرات يمكن أن يفقد بالتبخر قبل أن تصل القطيرات إلى الهدف.

٢- هناك كثير من الفوائد التي يمكن الحصول عليها نتيجة التخلص من الماء بسهولة نقل المبيدات فقط دون الكميات الهائلة من الماء اللازم للتخفيف- إضافة إلى توفير الوقت اللازم للرش إلى أكبر حد ممكن، إمكانية استعمال مواد أخرى حاملة غير قابلة للتطاير بدلاً من الماء، والتي تمكن من إنتاج قطيرات صغيرة ذات أحجام ثابتة. علاوة على ذلك فإن استعمال المستحضرات الزيتية تمكن المبيد من اختراق الطبقة السطحية للحشرة أو النبات.

٣- يحقق الرش بجهاز الميكرونير دقة فائقة في توزيع المبيد. بحيث يمكن التحكم في حجم قطيرات المبيد وسرعة دفعها أثناء الطيران. كما أن كمية المبيد التي تسقط على السطح المستهدف تفوق عدة مرات الكمية التي تقع على السطح بطريقة الرش العادي.

٤- يتم الرش بسهولة في حالة المساحات الكبيرة المجمعة حيث قد يمتد الشوط الواحد إلى ١٠ كيلو مترات.

٥- نسبة التبخر النسبة للمبيدات المركزة معدومة تقريباً لخلوها من المياه ولأن مذيبياتها ذات درجة غليان مرتفعة.

٦- انخفاض تكاليف رش الضدان وذلك لانخفاض عدد الطائرات العاملة وما يترتب على ذلك من خفض التكاليف- إضافة إلى الاقتصاد في عدد المهابط حيث أن الطائرة المجهزة للرش بالحجم المتناهي في الصغر تعمل في دائرة نصف قطرها ٢٥-٥٠ كيلو متراً في حين أنها عند قيامها بالرش بطريقة البشابير تعمل في دائرة نصف قطرها لا يزيد عن ١٠ كيلو متر.

## ثالثاً: طبيعة الرش The physics spraying

في جميع أنواع الرش نجد أن مادة الرش يجب أن تمر من منطقة الانطلاق Emission خلال الهواء وبعد ذلك تستقر على الهدف ومن المعروف أنه خلال مرور قطرات الرش في الهواء تحدث متاعب من التبخر Evaporation والدوامات الانتشارية Drift turbulence وكذا تأثير الحرارة على مادة الرش. وهذا كله يؤدي إلى فقد المادة. ولو كان في الإمكان أن تصل لكل حشرة في مساحة ١٠ هكتار جرعة واحدة مميتة فقط لأمكن قتل جميع الحشرات بـ ٥٠ ملليمتر من المبيد. ولأن ذلك غير ممكناً اتجه التفكير وجهه أخرى. ففي الرش التقليدي نجد أن الوقت الذي تظل فيه القطرات في الهواء يمكن تقليله بتعديل وضع نقطة الخروج. وعلى سبيل المثال تكون البشابير قريبة ما أمكن من سطح النبات المراد رشه، ونفس الحال في حالة الطائرات حيث تثبت حوامل البشابير بحيث يكون الانسياب والطيران قريباً جداً من النباتات بقدر الإمكان. ومن ثم تستخدم قطرات كبيرة الحجم حتى تسقط بسرعة وتتجه في الاتجاه الرأسي خلال الهواء. ولا بد أن يتم الرش في الظروف الجوية المناسبة. ويحدد عرض الرش عن طريق طول boom وطول الجناح Wing – span .

ومن المعروف أن القطرات التي تنتج من البشابير التقليدية تختلف بدرجة كبيرة من حيث حجم القطرات التي تتراوح من ١٠-٢٠٠٠ ميكرون لذلك فإن الاصطلاح متوسط حجم القطرات Average droplet size ليس له معنى كما في حالة القول متوسط وزن الحيوان في الدراسات التوكسيولوجية. فإذا أريد تغطية كل ١ سم<sup>٢</sup> من السطح بـ ١٠٠ جزءاً أو قطرة فإن الكمية المطلوبة من السائل لتغطية واحد هكتار تتباين لحجم القطرات كما في جدول (٥،٣).

جدول (٥،٣): العلاقة بين حجم القطرات وكمية المحلول اللازمة لتغطية الهكتار.

كمية المحلول المطلوبة لتغطية هكتار على أساس ١٠٠ قطرة / سم <sup>٢</sup>	حجم القطرات (ميكرون)
١. ١٣١	٦٠
٢. ٦٨١	٨٠
٥. ٢٣٦	١٠٠
١٧. ٦٧٠	١٥٠
٤١. ٨٨٠	٢٠٠
٨١. ٨١٠	٢٥٠
١٤١. ٣٧٠	٣٠٠
٣٣٥. ١٠٠	٤٠٠
٦٥٤. ٤٩٠	٥٠٠



ويتضح من هذا الجدول أن أحسن حجم قطرات هو ٦٠ ميكرون إذا أخذ في الاعتبار التكلفة مع التغطية أو الحمل Load/Cost ولكن الـ ٦٠ ميكرون خفيفة جداً، ولذلك تستقر على السطح ببطء شديد وتتطاير بعيداً مع الرياح الخفيفة ولمسافة بعيدة. حيث إن سرعتها في السقوط الرأسي ١٠٠٢٠/ثانية. وإذا كانت قطرة ماء فإن حياتها ستكون ٥ ثوان، ومن ثم يجب أن تصل إلى الهدف بحيث تسقط فقط لمسافة ٥١ سم وإلا ستبخر تماماً وتفقد. ولهذه الصعوبات يفضل استخدام قطرات ذات حجوم أخرى حوالي ٥٠٠ ميكرون، أي يجب رش ٥٦٤ لتر لكل هكتار لتحقيق ١٠٠ قطرة سم وهذا في غاية التكلفة والمضيعة للوقت. والتقليل مطلوب وضروري والآن يستخدم في الرش التقليدي العادي من ٢٠-٣٠ لتر/هكتار بقطرات ذات متوسط حجم ٢٥٠ ميكرون، وهذا يعني متوسط تغطية ٢٥ قطرة/سم من السطح المرشوش (الهدف).

ومن الجدول يمكن أن نلاحظ كذلك أنه لو كانت كل القطرات ذات حجم واحد مثل ١٥٠ ميكرون فإنه يمكن تغطية الهدف باستخدام ١٧٠٦٧ لتر/هكتار. ولو كانت هناك قطرة واحدة من ضمن الـ ١٠٠ قطرة التي سقطت على السطح حجمها ٦٠٠ ميكرون فإنه يجب زيادة معدل الرش إلى ٢٩ لتر/هكتار لتحقيق تغطية مقدارها ١٠٠ قطرة/سم<sup>٢</sup>. وقد يعتقد البعض أن القطرة ١٠٠ ميكرون لا تحتوي على ضعف أو مرتين ٥٠ ميكرون ولكن الحقيقة أنها تحتوي على ٨ مرات الحجم وهذا يرجع إلى حجم الفراغ الذي يساوي (3/4 PIR<sup>3</sup>) ويلاحظ أن أي قطرة كبيرة لا تقلل التغطية فقط، ولكنها تنقص سحابة الرش نفسها Spray cloud، لذلك فإن فرصة ضرب القطرة للسطح تتأثر بعامل (٨). وهناك نقطة أخرى تؤخذ في الاعتبار وهي لو فرض أن القطرة الكبيرة تحتوي على عشرة جرعات قاتلة إذا وقعت على الحشرة فإن واحدة فقط تقتل الحشرة والتسعة الباقية تعتبر ضائعة.

لذلك.. وفي أي طريقة رش فإن التحكم الدقيق في حجم قطرات الرش يعتبر من الأمور الأساسية المهمة. ولذلك فإن أي سائل يتبخر حتى الماء يعتبر غير مرغوب. فلو أن محلولاً أعطى قطرات ذات حجم متجانس عند نقطة التوزيع وبمرور الوقت وبعد وصول القطرة أو السائل للهدف يحدث له تبخر، أو تتجمع قطرتان مع بعض أو تلتصق على الورقة بأي مادة عسلية على الورقة، أو تغسل بعيداً بالمطر أو تسقط على الأرض. وكل هذه العوامل تجعل حجم القطرات النهائي غير معروف.

وفي الرش التقليدي Conventional water borne spraying يستخدم حوالي ٢٠ لتر للهكتار-٩٥٪ منها على الأقل ماء، ثم ترش بعرض معين يحدده نوع الطائرة وطول الجناح. والمسافة بين الشبوري والهدف قد تؤدي إلى تقليل القطرات إلى أقل حد ممكن، وأي قطرات تقع بعيداً عن عرض الرش لأي سبب من الأسباب كالرياح أو الحرارة.. الخ تستبعد ولقد أمكن تحسين هذه الطريقة عن طريق:

- ١- تجهيز غير متطاير.
- ٢- تحديد جيد لحجم القطرات.
- ٣- تحديد دقيق للهدف.
- ٤- تغطية قياسية للهدف باستخدام ٢ لتر للهكتار مع شبابير تجزئة مناسبة وهذا ما يعرف بالـ ULV

## The physics of ULV Spraying

## ١- طبيعة الرش المتناهي في الدقة

### (أ) حجم القطرات Droplet Size

أهم البديهيّات في ULV هو التحكم الدقيق في حجم القطرات. ومن أحسن السبل لذلك هو استخدام البشابير الدائرية. وتوجد فعلاً بشابير كهربائية مناسبة لأجهزة الرش الأرضي أو الجوي. وهناك بشابير تدار بالرياح في الطائرات ولكنها قليلة الاستخدام. ومن المعروف أنه يمكن إنتاج حجم قطرات متساوي في المعمل بواسطة البشابير الدائرية وهذه تسمى ULV ، ويتم التحكم في حجم القطرة بواسطة سرعة الدوران. وهنا يتبادر سؤال كيف نختار حجم القطرة أو مدى الحجم المناسب؟ فمن الثابت أن طبيعة الهدف هي التي ستحدد حجم القطرة المناسب للاستقرار عليه. وعلى سبيل المثال قد يكون الهدف ورقة قطن أو حشرة أو يرقة أو فراشة أو بعوضة... الخ. ولذا تتبين أهمية التعريف الدقيق للهدف بواسطة الحشرة معتمداً على دورة حياة الآفة ونوع المحصول وطبيعة المادة الكيميائية. ففي حالة مكافحة الحشرات الطائرة، مثل: البعوض أو الجراد أو الذباب المنزلي فإن الهدف هو الحشرة نفسها. وفي حالة الحشرات الزراعية فمن الضروري معرفة الطور الذي يكافح فيه ويوجه إليه الرش و أي نوع من الكيميائيات يستخدم فمبيدات البيض يجب أن تقع على البيض والسم المعدي الذي يستخدم على اليرقات، والملاص يجب أن يسقط على الحشرة، والمبيد الجهازى يجب أن يسقط على الورقة... الخ. والقطرات التي لها حجم خارج نطاق الحجم المناسب للإلتصاق على الهدف ستسقط على السطوح الأخرى غير المستهدفة وتعتبر ضائعة. وأوضحت الدراسات التي أجريت في السودان ما يلي:

١- إن القطرات الناتجة من البشابير من نوع "Micronair AU 3000" أعطت أحسن نتائج على القطن.

٢ ٨٨٪ من القطرات التي وجدت على يرقات دودة اللوز الأمريكية الصغيرة ذات حجم من ٣٠-٤٠ ميكرون.

وهناك دراسات أخرى أفترض أن الهدف على نبات القطن هي الشعيرات الدقيقة المنتشرة على الساق أو أشواك الورقة لذلك توجه المكافحة للأطوار التي ستمشي على هذه الأهداف.

من كل هذا... يتضح أن قطرات ذات حجم معين هي التي ستنجح في ضرب الهدف وهي غالباً تكون صغيرة والعييب في ذلك أن أثرها الباقي الفعال قليل. وإذا كان الأثر الباقي الطويل مطلوباً يجب استخدام قطرات كبيرة الحجم. وهناك حالات كثيرة الهدف فيها غير معروف. ففي القطن توجد آفات عديدة تتطلب مكافحتها حجوماً قطرات مختلفة. لذلك فإن الأثر الباقي لعدة أيام أو لعدة أسابيع قد يغطي هذه الفجوات.

وتقدير حجم القطرات وتوزيعها على الهدف هو محور دراسات مستفيضة منذ فترة طويلة عن طريق استخلاص اليرقات باستخدام صبغات الفلورسنت، وكل هذه الدراسات أوضحت أن حجم القطرة الفعال أي اللازم لقتل الآفة غالباً لا يمسك على الأسطح الصناعية. وفي الماضي كان يعتقد

أن القطرات الصغيرة عديمة الفائدة ومن الصعب الحصول عليها، ولا تقتل الآفة ولكن تلوث الجو. ومن ثم تهمل في مجال مكافحة الآفات ولكن الدراسات الحديثة أوضحت العكس تماماً حيث تؤكد أن القطرات الصغيرة هي المسؤولة عن قتل الآفة، أما الكبيرة فهي التي تلوث البيئة. لذلك فإنه في حقول القطن يتراوح حجم القطرات ٧٥-١١٠ ميكرون وهذا يمكن تحقيقه بواسطة البشابير التي تدار بالكهرباء في الطائرات إذا ضبطت سرعتها بحيث تكون ٧٠٠٠-٩٠٠٠ لفة والميكرون AU - ٣٠ عند سرعة طيران ٩٥ كيلو متر/ساعة، وزاوية blade ٣٥٪ تعطي سرعة دوران مقدارها من ٧٠٠٠-٨٠٠٠ لفة وهذه تحقق حجم ٨٠-١١٠ ميكرون.

وقطرات بهذا الحجم غالباً ما تكون جسيمات ذات كتلة صغيرة وهي تفقد وبسرعة أي عزم تكون قد اكتسبته من دوران البشوري، كما أن التيارات الدوامية التي تنتج من مرور الطائرة في الهواء لا تستمر طويلاً، كما أن لزوجة الهواء الموجود حولها تقل في الحال وتلطف من الدوامات. وبعد ذلك تصبح القطرة حرة وتسقط متأثرة بعاملين اثنين فقط هما سرعة الرياح السائدة والجاذبية الأرضية. وهذه القوى تحدد نقطة الاستقرار كما تسبب إنتشار الجسيمات مساحة الرش.

وهناك كثير من التساؤلات التي مازالت في حاحه إلى إيضاح. وعلى سبيل المثال لا الحصر لو تمكنا من إنتاج جسيمات ذات حجم مناسب فكيف ستصل هذه الجسيمات إلى محطة الوصول النهائية (الهدف)؟ وهذا يستدعي في البداية معرفة ما يحدث للقطرة بعد خروجها من أجهزة التوزيع (البشابير) ففي الـ ULV الجيد تكون القطرات غير متطايرة. ومن ثم لن يتغير قطرها كثيراً خلال طيرانها وحتى وصولها للهدف. ومثل هذه الجسيمات ستكون ذات كتلة صغيرة، ومن ثم تفقد وبسرعة العزم الذي اكتسبته من دوران البشوري. كما أن الدوامات التي تنتج من مرور الطائرة خلال الهواء لن تستمر طويلاً. وتنطلق قطرات الرش تحت نظام الضغط الحادث من مرور الطائرة في الهواء وتستقر على السطح تبعاً لسرعتها وعلاقتها بالضغط. ومن ثم فإن تأثير الضغط الهوائي على سقوط القطرات من على الهدف سيؤثر فقط على القطرات الكبيرة الحجم (٥٠٠ ميكرون أو أكثر). أما القطرات الصغيرة التي تخرج من أي مكان في الطائرة تظل في الهواء وتنتشر بواسطته، ثم تسقط بسرعة تتوقف على كتلتها. وهذه الجسيمات الدقيقة تكون سحابة الرش ولا تتأثر بالعوامل الأخرى. وهذه السحابة تنتشر على عرض الرش بواسطة حركة الهواء. ولا يتأثر مكان الوصول النهائي للقطرات بما إذا ما كانت السحابة ناتجة من بشوري مفرد أو من عدة بشابير. وهنا يجب أن نعرف أن البشابير هي أجهزة إنتاج القطرات فقط، لذلك فإن عددها أو أماكن وجودها على الطائرة لن تؤثر على تغطية الهدف وبعد ذلك ستوزع السحابة على الرياح ولمسافة تتوقف على الارتفاع الذي خرجت عليه القطرات.

وبزيادة كمية المادة الكيميائية تعطي الطائرة الصغيرة إمكانات أكبر في معاملة المساحات الكبيرة. وعلى سبيل المثال فإنه بالطرق التقليدية إذا أريد معاملة ٤٠٠ هكتار بمعدل ٣٠ لتر/هكتار، فإن الكمية اللازمة لتغطية هذه المساحة هي ١٢٠٠٠ لتر من السائل، بينما في طريقة الـ ULV يمكن معاملة نفس المساحة بنفس الكمية ٢٠٥ لتر/هكتار تحتاج إلى ١٠٠٠ لتر من السائل وهذا يوفر ١١٠٠٠ لتر. كما يمكن القول بأن الرش التقليدي يحتاج لـ ٢٤ مره ملاً، أو طلعة بينما الـ ULV تحتاج فقط لمرتين مما يوفر الوقت والوقود والجهد.

- وطبقاً لكل هذه الاعتبارات فإن حجم القطرات الأمثل لأنواع المعاملات المختلفة يكون كما يلي:
- ١- لمكافحة الحشرات البالغة من البعوض وذباب Tsetse يتراوح الحجم من ١٠-٣٠ ميكرون.
  - ٢- لمكافحة يرقات البعوض فإن حجم القطرات الأمثل يجب أن يتراوح من ٥٠-٦٠ ميكرون.
  - ٣- لمكافحة الجراد والنطاطات يكون الحجم من ٣٠-٦٠ ميكرون.
  - ٤- لمكافحة حشرات الغابات يكون الحجم من ٢٠-٦٠ ميكرون.
  - ٥- لمكافحة آفات المحاصيل الحقلية يتراوح من ٨٠-١٢٠ ميكرون.
  - ٦- في الرش بالـ ULV الأرضي يتراوح الحجم من ٦٠-٩٠ ميكرون.
  - ٧- بالنسبة للمبيدات الجهازية يجب أن يزداد حجم القطرات قليلاً نظراً لحدوث انتقال للمادة الكيميائية في النبات.

لو استخدمت الحجم السابق في الرش بالـ ULV فإن أخطار الإنتثار تبدو متساوية أو أكبر قليلاً عن الرش التقليدي، مما يتطلب إجراء عمليات مكافحة تحت الظروف المناسبة من العوامل الجوية مثل الرياح التي يجب أن تقل عن ٤-٥ أمتار/ثانية. وفي الحالات التي تكون فيها مسافة القطرة غير كافية للحصول على مكافحة جيدة كما في حالة المبيدات الفطرية حيث نجد أن حجم القطرات يجب ألا ينقص عن القيم الموضحة أعلاه، ولكن يجب زيادة حجم الرش، مما يؤدي إلى زيادة القطرات في وحدة المساحة.

#### ( ب ) : انتشار أو توزيع والتصاق القطرات Dispersal and Deposition

والآن وبعد العرض السابق فإن الصورة الموجودة في مكان المعاملة تتمثل في وجود سحابة من الجزيئات الصغيرة تتحرك بعيداً تحت الرياح Raining out لمسافة تتوقف على السرعة النهائية. لو تصورنا قطرة كبيرة ٢٥٠ ميكرون انفردت مباشرة على نبات قطن صغير أو أرز أو محصول رأسي، ثم توجهت رأسياً ولأسفل، فإن القطرة تجد أن ٦٠٪ من الأرض تحت الرش مجرد أرض، لذلك فإن فرصة سقوط هذه القطرة على الأرض أكبر كثيراً من سقوطها على سطح النبات. ومن جهة أخرى لو كانت القطرة متناهية في الدقة ٧٠ ميكرون مثلاً فإنها تحمل بالرياح وتقترب من النبات بزاوية ضيقة جداً، وهنا تواجه القطرة كل المجموع الخضري، لذلك فإن فرصة سقوطها على النبات أكبر من الأرض. وحيث إن القطرات الكبيرة كلها تسقط رأسياً فإنها تتجمع على السطوح الأفقية والعكس صحيح. ومن المعروف أن معظم المحاصيل تعتبر أهدافاً رأسية أكثر منها أفقية. والآن فإن القوتين اللتين تؤثران على القطرات الموجودة في الجو معروفة، ويمكن قياسها وهما سرعة الرياح العرضية Cross Wind Velocity والسرعة النهائية. وهذه النقطة نظرية بحتة لأن القطرة يمكن أن تتجمع على أي عوائق رأسية عند مرورها في اتجاه الهدف، أو تحيد عن طريقها بواسطة الدوامات الهوائية وتسقط بعيداً عن الهدف. والمعادلة التالية مناسبة جداً للقطرات ذات القطر حتى ١٠٠ ميكرون:

$$H \times U$$

$$D = \text{-----}$$

$$V$$

حيث D هي نقطة الالتصاق بالمتري تحت الرياح ورأسياً في اتجاه الهدف وتحت نقطة الإنطلاق. الـ H فهي تمثل الارتفاع الذي حدث عنده الانطلاق بالمتري، أما الـ U فهي تمثل سرعة الرياح بالمتري/ ثانية، والـ V تمثل السرعة النهائية للقطرة الموجودة معبراً عنها متر/ ثانية.

ومن هنا وضع الجدول والعلاقة الموضحة كما في جدول (٦،٣).

ويكون معلوماً أن ناتج ضرب الـ  $H \times U$  يكون ثابتاً Constant ، ومن ثم فإن المشتغل بالرش يمكنه أن يضبط ارتفاع الطيران بسرعة الرياح لكي يجعل الـ D ثابتة لحد ما عند ٤٠ متر.

وجداول (٧،٣) قد يساعد في تقدير قيمة الـ V

وفي السودان عام ١٩٧٥ أوضح فريق شركة "سيبا- جايجي" أن حجم القطرات الأقل من ٦٠ ميكرون التي تسقط فعلاً على الهدف وهو يرقات دودة اللوز الأمريكية في حقول القطن لا تخضع لهذه المعادلة:

H

Xm =-----

Zbi

لذلك اقترح هذا النموذج

جدول (٦،٣): العلاقة بين سرعة الرياح وارتفاع الطيران.

ارتفاع الطيران بالمتري	سرعة الرياح (متر / ثانية)
١١٠٠	١
٥٠٥	٢
٣٠٦٦	٣
٢٠٧٥	٤
٢٠٢٠	٥
١٠٨٣	٦
١٠٥٧	٧
١٠٣٧	٨
١٠٢٢	٩
١٠١٠	١٠

جدول (٧,٣): العلاقة بين حجم القطرات والسرعة النهائية.

السرعة النهائية (سم / ثانية)	حجم القطرات بالميكرون
١٠٢٠	٢٠
٤٠٧٥	٤٠
١٠٠٢٠	٦٠
١٧٠٥٠	٨٠
٢٧٠٠٠	١٠٠
٣٥٠٥٠	١٢٠
٤٤٠٥٠	١٤٠
٥٣٠٦٠	١٦٠
٦٢٠٥٠	١٨٠
٧٠٠٠٠	٢٠٠
٩٤٠٠٠	٢٥٠
١١٥٠٠٠	٣٠٠٠
١٢٩٠٠٠	٣٥٠
١٦٣٠٠٠	٤٠٠

حيث H = ارتفاع انفراد القطرات.

b = ثابت ٧٧,٠

i = كثافة الدوامات والتي تتأثر بالرياح وثبات الظروف الجوية.

Xm = أقصى مكان للاستقرار عند زاوية رياح مقدارها ٩٠°.

والرقم الدقيق لـ (i) في الجو القريب من الأرض حوالي ١, + وهذا النموذج يصلح في حالة القطرات الصغيرة (الأقل من ٥٠ ميكرون)، والتي تتأثر سرعتها النهائية كثيراً بواسطة الدوامات. ولقد وجد أنه للحصول على الالتصاق والاستقرار المطلوب، فإن (H) عندما تقل يجب أن تقل (i) كذلك والعكس صحيح.

(ج) المذيبات الخاصة بتجهيزات الـ ULV

مما سبق اتضح أن عمليات رش الـ ULV تتطلب رشاً دقيقاً جداً (أي قطرات دقيقة جداً).

ومن المعروف أن مساحة سطح القطرات الصغيرة تكون كبيرة بالنسبة للحجم ويمكن تحديد مساحة السطح بالعلاقة الآتية:  $S = 4 \pi r^2$  وحجم القطرة تحدد بالـ  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$  ومن هنا فإن النسبة

$$\frac{S}{V} = \frac{3}{r}$$

وهذه المعادلة توضح أنه كلما نقص قطر القطرة إزدادت النسبة  $(\frac{S}{V})$  وهذا يوضح أن معدل تبخير قطرات الرش يزداد كلما صغرت القطرات.

ومن ثم فإن المذيبي المستخدم في تجهيزات ULV يجب أن يكون معدل بخره بطيئاً أو قليلاً لأنه لو استخدم مذيبي شديد التطاير في سواثل ULV لكان معدل بخره من القطرات الصغيرة عالياً جداً. ومن ثم فإن القطرات الناتجة ستكون في حجم قطرات الأيروسول حيث تظل معلقة في الجو كما لو كانت مسحوق تعفير دقيق جداً لا يسقط. ولهذا يجب أن يستبعد الماء تماماً من تجهيزات الـ ULV، وكذلك فإن المذيبي ذا البخار البطيء عامل مهم جداً في عملية التجزئ Atomization. والبخار يسبب نقصاً في درجة الحرارة، وهذه مع بخار المذيبي تسبب تكوين بللورات على البشبوري خاصة في حالة البشابير الدائرية.

ويبدو أن المشاكل المتعلقة بالمذيبي غير موجودة في المبيدات السائلة لأن المادة الفعالة يحتمل أن تستخدم بدون تخفيف، ولو أن استخدام المواد غير المخففة محدود جداً لأن التغطية المتجانسة الكافية تتطلب كمية معينة من السائل. وفي معظم الأحيان تكون أكبر من كمية المادة النقية لأن متطلبات التغطية تتأثر بالعديد من العوامل، مثل: طبيعة وحركة الآفة المراد مكافحتها، وكثافة المجموع، وكيفية عمل المبيد. وعلاوة على ذلك.. فإن العديد من المبيدات السائلة تكون لزجة وهي تعتبر ميزة غير مرغوب فيها، خاصة عندما تتطلب العملية تجزئة السائل إلى قطرات صغيرة جداً. أما في المبيدات الصلبة فإن استخدام المذيبيات يكون ضرورياً والمذيبي المناسب يتوفر فيه ما يلي:

- ١- أن تكون له درجة تطاير بسيطة.
  - ٢- أن تكون له المقدرة على إذابة المبيد.
  - ٣- أن يكون ذا لزوجة بسيطة.
  - ٤- ألا يضر بالنبات المرشوش.
  - ٥- يجب أن يقبل الخلط مع المبيدات.
- وجداول (٨،٣) يوضح مدى صعوبة الحصول على مذيبي مناسب للرش بالـ (ULV).



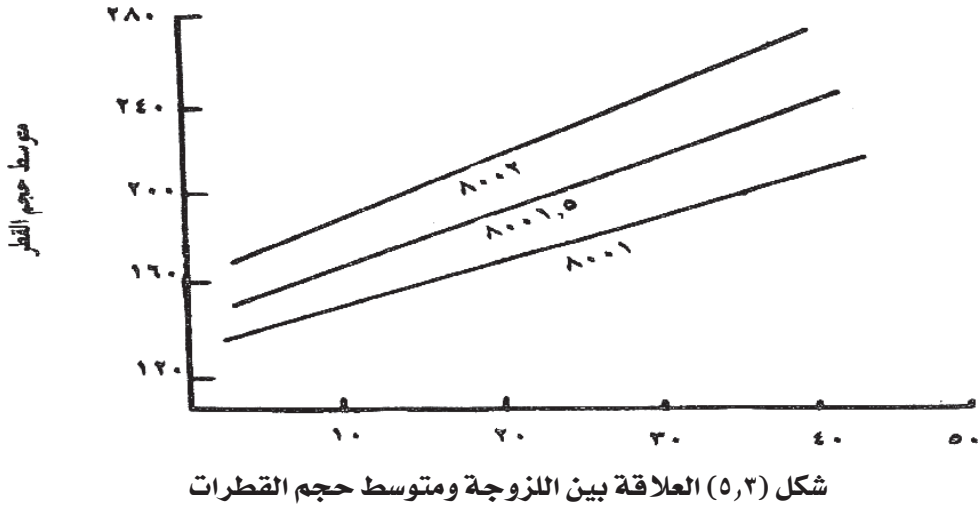
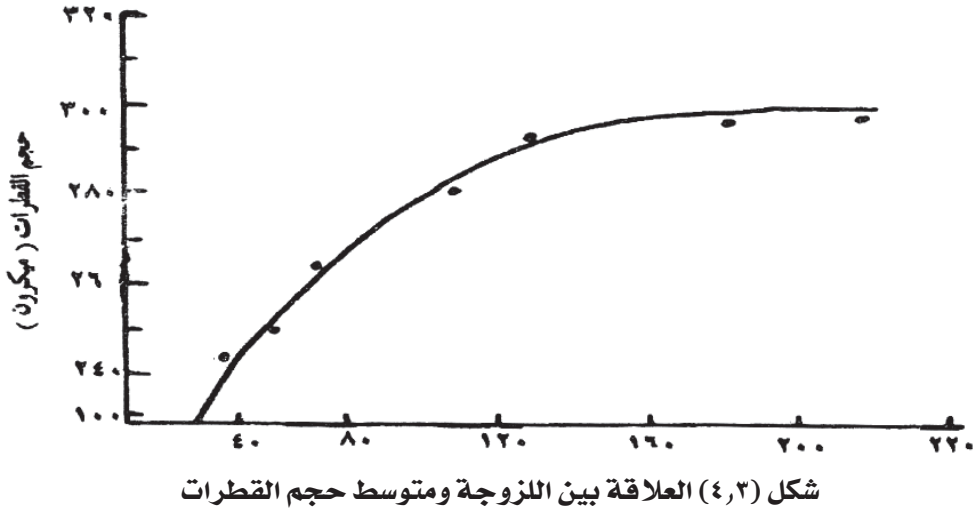
جدول (٨,٣): العوامل المحددة لصلاحية المذيب في مستحضرات الرش المتناهي في الصغر (ULV).

المذيب	قوة الإذابة	التطاير	اللزوجة	التأثير الضار على النبات
١- الأيدرو كربونات العطرية ذات الغليان المنخفض مثل الزيولين والنافثا	جيد	مرتفع	منخفض	منخفض
٢- الأيدرو كربونات العطرية ذات الغليان العالي مثل Iranolin KEB	جيد	منخفض	منخفض	مرتفع
٣- الأيدرو كربونات الأليفاتية مثل الكيروسين	غير جيد	متوسط	منخفض	منخفض
٤- الكحوليات ذات الغليان المرتفع ( نونانول)	متوسط	منخفض	منخفض	مرتفع
٥- الكيتونات مثل السيكلوهكسان	جيد	مرتفع	منخفض	متوسط
٦- مذيبات خاصة مثل زيت الصنوبر والتترالين	جيد	منخفض	منخفض	مرتفع
٧- زيت الخضروات مثل زيت القطن والخروع	غير جيد	منخفض	مرتفع	منخفض
٨- الجليكواثيرات والجليكول	متوسط	منخفض	منخفض	منخفض
٩- المذيب النموذجي للـ ULV	جيد	منخفض	منخفض	منخفض

وفي تجربة مكافحة الجراد أتضح أن الديلدين عندما أستخدم مع المذيبات Dutrex-3 وفي تجربة مكافحة الجراد أتضح أن الـ Dutrex- 130، Dutrex- 55، و Iranolin، كانت هذه المذيبات جميعها قليلة التطاير وأعطت تغطية جيدة. وفي التجارب العملية أتضح أن الـ Dutrex-3 وحده سبب ضرراً بسيطاً لأوراق نباتات القطن، ولكن عندما خلط مع مذيب منخفض له نفس درجة الضرر أحدث ضرراً ملحوظاً. وعند خلطة بمبيد الـ دييمكرون ذي المقدرة على إحداث ضرر بسيط حرق الأوراق تماماً، وهذا يدل على أن بعض المذيبات عند خلطها تسبب أضراراً جسيمة عما لو أستخدمت بمفردها. ومن المعروف أن التطاير واللزوجة من أهم العوامل المؤثرة على تجهيز مستحضرات الـ ULV وشكل (٤,٣) يوضح أهمية اللزوجة على حجم القطرات. وشكل (٥,٣) يوضح العلاقة بين اللزوجة والـ Vmd متوسط حجم القطرات (Volume mean diameter).

ويجب تحاشي حدوث تبلور للمبيد بعد تطاير المذيب على البشابير لذلك يجب مراعاة التطاير الخاص بالمذيب ودوره الهام والمحدد لكفاءة تجهيزات الـ ULV.

ولقد اختبرت مجموعة من المذيبات من حيث مدى صلاحيتها للرش بالـ ULV حيث أخذ في الاعتبار معدل الفقد بعد ٧ ساعات والوقت الذي عنده يفقد أو يتبخر ٣٠٪ من المذيب.



ومن جدول (٩,٣) يتضح أن المذيبيات المستخدمة في الرش التقليدي، مثل: الزيولين والسيكلوهكسانون لا تقابل إحتياجات مذيبيات الـ ULV وكذلك الكيروسين لارتفاع درجة تطايره. ولكن البولي بيوتين والايرانولين هي التي تفي بأهداف الـ ULV نظراً لمعدل تبخرهم البسيط والبطئ.

جدول (٩,٣): العلاقة بين نوع المذيّب ومعدل فقد مستحضرات الرش المتناهي في الصغر (ULV).

معدل الفقد بعد ٧ ساعات	الوقت الذي يفقد عنده ٣٠ قف من المذيّب	
١٠٠	١٠ دقيقة	الأيروبوربانول
١٠٠	٣٠ دقيقة	الزيلين
١٠٠	١ ساعة	السيكلوهكسانون
١٠٠	١ ساعة	المذيّبات النافثينية
١٠٠	١ ساعة	السليسولف
١٠	١,٥ ساعة	White Spirit
٤٤	٢ ساعة	الكيروسين
٥٥	٣ ساعة	الدايمثيل فورماميد
١٠	٩٤ ساعة	البولي بيوتين
٢	—	ايرانولين KEB

## ٢- الرش المضطرد في الزيادة Incremental spraying

يعتبر هذا الاصطلاح أكثر ملائمة من ULV المنجرف حيث أن الجرعات السامة تتراكم على الهدف مع كل طلعة رش. وعلى سبيل المثال فإن الطائرة عندما تطير بحيث تغطي إتساع رش ٣٠ متر، فذلك يعني أن المسافة في الهواء بين مرور الطائرة ليست هي المسافة التي تغطي على الأرض. ونظرًا لخلط القطرات بالدوامات الهوائية، ولوجود القطرات الصغيرة ذات المدى الذي يسمح بالانجراف على الهدف D فإن المسافة التي تغطي تكون ثلاثة أمثال المسافة بين الطلعات أي تكون ٩٠ متر. لذلك فإن عرض الرش ٣٠ متر يستقبل فقط ثلث الجرعة بمرور الطائرة مرة واحدة. وبعبارة أخرى يتداخل عرض الرش

مع عرضين آخرين بعد كل طلعة، لذلك فإنه في ULV يكون إتساع الرش غير محدد كما في الرش التقليدي. وعليه.. فإن حاملي العلامات (الأعلام) وظيفتهم فقط هي إرشاد الطيار حيث أن إتساع الرش يكون ٣ أمثال المسافة بين الأعلام. لذلك فإن أي سطح يكون عنده ٣ فرص لاستقبال المادة الكيميائية، مما يؤدي إلى حدوث تجانس في التوزيع وحسن التساقط. أما في الرش التقليدي فإذا لم يضرب السطح نتيجة لمرور الطائرة مرة واحدة فلن تكون هناك فرصة لإستقبال السطح لأي كمية أخرى من المبيد في الطلعة الأخرى لأنه في هذه الطريقة لا يكون هناك إنجراف أو تحرك جانبي للقطرات بدرجة كبيرة. لذلك فإنه عند تقييم طريقة الرش ULV أو الطريقة التقليدية يجب ألا ترفع الأوراق الحساسة أو الشرائح الزجاجية بعد مشوار واحد فقط من الطائرة. ولكن للتأكد من أن جميع القطرات قد تم إستقبالها على الأوراق الحساسة يجب أن تجمع بعدء طلعات على الأقل.

وفي العادة فإن أي ورقة أو سطح يوضع على الأرض يجمع فقط القطرات التي لم تصادف الهدف فيما عدا مبيدات الحشائش التي تستخدم قبل الإنبات.

إن أحسن طريقة لملاحظة رواسب الرش تتم بإضافة صبغة الفلورسنت لمادة الرش، وتحدد مكانها في الظلام أثناء الليل أو في حجرة مظلمة. أما تغطية الرش يمكن تحديدها بواسطة الكشف بلمبة الأشعة فوق البنفسجية. ويجب أن يكون الورق الحساس الذي يوضع على الهدف مساوياً في مساحة السطح للهدف.

ومن أحسن الأمثلة على سلوك واستقرار القطرات هو لعبة الأطفال المكونة من زجاجة بها صابون سائل وخيطن إذ تسلك الفقائيع نفس سلوك القطرة ذات ١٠٠ ميكرون. وليكن معلوماً أن العبرة هي الكفاءة البيولوجية الناتجة (التأثير على الحشرات) وليس عدد القطرات التي جمعت على الأسطح الصناعية. حيث أن كثافة توزيع القطرات يجب ألا تقل عن ١٠ قطرات لكل سنتيمتر مربع، وهذا يتوقف على الطبيعة الكيميائية للقطرة وطريقة تأثيرها ونوع الآفة. وتختلف كثافة القطرات من قمة النبات إلى القاع وكذا في الاتجاه، أو الجانب المواجه للرياح (أعلاه)، أو تحت الرياح ومن السطح العلوي عن السطح السفلي. وفي الرش التقليدي فإن الفرق بين التساقط على السطح العلوي بالمقارنة بالسطح السفلي يكون مساوياً للنسبة ١٠:١ بينما هذا الفرق لا يكون بهذه الضخامة في الـ ULV.

#### رابعاً: الخواص الطبيعية لمخلفات الرش بالـ ULV على الأهداف الحيوية

في الرش التقليدي فإن سائل الرش يحتوي على كمية كبيرة من الماء، حيث تنتشر وتذوب فيها المادة المستحلبة والمواد الناشرة والمبللة. وفي النهاية فإن المبيد يكون موجوداً كوسط منتشر دقيق، أي وسط صلب في حالة المساحيق القابلة للبلل أو في صورة وسط سائل في حالة المستحلبات أو المحاليل. أما في حالة الـ ULV فإن سوائل الرش يوجد بها المبيد في صورة محلول حقيقي محملاً في زيت أو يرش المبيد في بعض الأحيان كما هو. ومما لا شك فيه أن هذه الاختلافات في صورة المبيد تؤدي بالتالي إلى تأثيرات على سلوك قطرات الرش على الهدف البيولوجي. ومن ثم فإن الخواص الطبيعية للمبيد في مخلفات الرش تتأثر بشدة. وبعد تساقط قطرة الرش على الورقة يفترض أن تأخذ القطرة شكل معين عند إنتشارها على سطح الورقة. ففي الرش التقليدي. فإن سائل الرش من حيث انتشاره يتوقف على صفات وطبيعة الورقة نفسها. ففي حالة الأوراق المائية تنتشر القطرة على صورة فيلم رقيق، بينما تأخذ القطرة شكلاً كروياً (Spherical) على الأوراق الزيتية. وبالطبع يحدد درجة إنتشار القطرة على الورقة بواسطة زاوية التماس Contact angle وهي الزاوية التي تقع بين السطح الصلب ومماس القطرة كما في الشكل (٦،٣)



شكل (٦،٣) العلاقة بين زاوية التماس وانتشار المبيد على السطح

وبالتبع فإن إنتشار الزيوت على أسطح الأوراق الناعمة يكون أحسن من إنتشار المحاليل المائية. جدول (١٠,٣) يؤكد هذه الحقيقة:

وهذا الجدول يوضح أهمية مستحضر المبيد على زاوية التماس وبالتالي إنتشار المركب على سطح الأوراق المعاملة فأملح الأمين Y تحتوي محاليلها على مواد سطحية، وبالتالي فإن زاوية تماسها مرتفعة. أما المستحلب فيحتوي على مواد ذات نشاط سطحي تقلل من زاوية التماس لحد ما بينما مستحضرات الـ ULV الخاصة كوندت فيلماً رقيقاً مع الانتشار بزاوية تماس صفر

ولقد درس تأثير صورة المركب على ثباته على الأوراق المعاملة بالملاثيون. ويتضح من جدول (١١,٣) أن الـ ULV أكثر ثباتاً من المحاليل الزيتية والمستحلبات المائية.

جدول (١٠,٣) أهمية مستحضر المبيد وتأثيره على زاوية التماس.

زاوية التماس		المركب والتحضير
2,4,5-T	2,4-D	
١٠٩	١٠٤	مستحلب البيوتيل إستر محلول أملاح الأمين مستحضر Special ULV للبيوتيل إستر
١٤٥	١٤٨	
صفر	صفر	

جدول (١١,٣): تأثير فترة ما بعد المعاملة على مخلفات مستحضرات الملاثيون على نباتات اللوبيا.

مخلفات الملاثيون ( ميكرو جرام /سم <sup>٢</sup> ) على نباتات اللوبيا			الوقت بعد المعاملة
مستحلب مائي	محلول زيتي	ULV	
٤٠٥	٥٠٢	٦٠٢	٢-١ ساعة
٢٠١	٢٠٩	٤٠٠	يومان
٠٠٥	٠٠٦	٢٠٦	٤ أيام
٠٠٠	٠٠٠٨	١٠٢	٨ أيام
	٠٠٠	٠٠٦	١٢ يوماً
		٠٠٣	١٦ يوماً



## الفصل الخامس عوامل الأمان الصحي والبيئي

- الآثار الصحية للمبيدات ودور أدوات الحماية في الحد من التعرض
- الآثار البيئية للمبيدات
- دور التداول الصحيح للمبيدات
- التخلص الآمن من البقايا وعبوات المبيدات الفارغة
- تعزيز المسؤولية العامة في الحد من الأضرار الصحية والبيئية

## الفصل الخامس عوامل الأمان الصحي والبيئي

- الآثار الصحية الضارة للمبيدات ودور أدوات الحماية في الحد من التعرض
- 1- الآثار الصحية الضارة للمبيدات

تدخل المبيدات إلى جسم الإنسان من خلال الفم وملامسة الجلد واستنشاق المبيد من الأنف، ويمكن أن يؤدي ذلك إلى ثلاثة أنواع من الآثار الضارة منها الآثار الحادة، والمؤجلة والحساسية. الآثار الحادة - وهي تلك التي تحدث فور التعرض خلال دقائق أو ساعات. وبالإضافة إلى الآثار السامة قد تحدث آثار جسمانية مثل حرقان الفم والحلق والمعدة مما يجعل الأكل والشرب صعباً. ومن الممكن أن يحدث هذا الحرقان في الرئتين مما يجعل التنفس صعباً أيضاً. ومن الممكن أن تتسبب المبيدات في حساسية الجلد وتشققة أو ظهور بثور عليه. وإذا تعرضت العينان للمبيد فإنهما قد تصابا بالعمى المؤقت أو الدائم.

الآثار المؤجلة - أمراض أو أضرار لا تظهر فوراً وقد تحتاج إلى مرور عدة سنوات لكي تظهر. وتنتج تلك الأمراض أو الأضرار بالتعرض المتكرر لمبيد أو مجموعة مبيدات أو توليفة من عدة مبيدات لفترة طويلة أو التعرض لمرة واحدة لمبيد له أثر ضار لا يظهر إلا متأخراً. ومن الآثار المؤجلة تكون الأورام والعقم والتشوهات الخلقية وأضرار لأجهزة الجسم (الدم، الكبد، الكلى، المخ، الرئتين). في حالة مبيدات معينة يتسبب التعرض لجرعة واحدة كبيرة إلى أثر حاد بينما يؤدي التعرض المتكرر لجرعات أصغر إلى أثر مؤجل. على سبيل المثال يؤدي التعرض للمبيدات من نوع الفوسفات العضوي والكاربامات لتثبيط مركب كيميائي (إنزيم) هو كولين استيريز بالجهاز العصبي للإنسان. ويؤدي التعرض لجرعة كبيرة وحيدة إلى مرض حاد مفاجئ. ومن ناحية أخرى يؤدي الرش المتكرر إلى تكرار التعرض مما قد ينتج عنه نقص كمية كولين



استيريز بالجسم رغم عدم ظهور الأعراض. هذه الحالة قابلة لمعالجتها بواسطة الجسم الذي يستطيع تعويض ما يفقده عند توقف التعرض للمبيد. ولكن إذا وصل الإنزيم إلى مستوى منخفض جداً في الجسم فإن أي تعرض إضافي ولو لكمية ضئيلة من المبيد يؤدي إلى مرض شديد مفاجئ. الحساسية- تفاعلات تظهر على أجسام بعض- وليس كل- الناس بعد التعرض للمبيد. وعادة ما يتطلب ظهور الحساسية التعرض للمبيد لأكثر من مرة. ومن الآثار النمطية صعوبة التنفس والطفح الجلدي وحساسية الأنف والعينين.

## ٢- دور ملابس وأدوات الحماية في الحد من التعرض للمبيدات

تعمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية على حماية العاملين من التعرض للمبيدات من خلال المسالك الثلاثة السابق الإشارة إليها. وعند استخدام المبيدات رشاً فإن الجلد يعتبر أكثر الطرق أو المسالك المحتملة لدخول المبيدات إلى داخل الجسم سواء كان وصول الرذاذ إلى الجلد أو السكب أو تناثر سائل الرش. وقد يحدث استنشاق للمبيد من خلال قدرته على التبخر العالي أو دخول جزيئات المبيد من خلال الرذاذ والرش إلى داخل الأنف أو الفم. وتعمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية من دخول المبيدات، ولذا فإنه يجب أن تكون مريحة وتناسب الظروف المناخية الحارة وأحياناً ذات الرطوبة العالية، حيث أن ارتداء الملابس الواقية قد يسبب أحياناً ضيقاً وضغط نفسي عالي وعدم قدرة على تحملها والارتياح لها. وتشمل ملابس وأدوات الحماية الشخصية كل من غطاء الرأس، النظارات الواقية للعينين، الأقنعة البلاستيكية وكمامات الاستخدام لمرة واحدة أو الدائمة، القفازات، الحذاء الطويل (البوت) المصنوع من مواد مانعة لدخول الماء خاصة المطاط، الأفرول أو بدله الشغل المكونة من قطعة واحدة. وغالباً فإن وسائل الحماية الشخصية للعاملين المعرضين للمبيدات تتكون الملابس الواقية وأدوات الحماية التي يتم ارتداؤها للحد من التعرض للمبيد وإبعاد المبيدات عن الجسم (يظهر على البطاقة الاستدلالية لكل مبيد الحد الأدنى من الملابس الواقية التي يجب ارتداؤها). وتؤدي ملابس وأدوات الوقاية وظيفتها في وقاية الجسم واليدين والقدمين والوجه والعينين والحماية من الاستنشاق إذا ظل المبيد خارجها ولا يلامس الجسم، أما إذا وصل المبيد إلى داخل الملابس الواقية فإنها تجعل المبيد أقرب ما يكون إلى الجسم ولهذا يجب خلع الملابس الملوثة بالمبيد، وتنظيفها في نهاية كل استعمال.

### أ- وقاية الجسم

- ١- يعتبر ارتداء ملابس العمل (الأوفرولات) هو الحد الأدنى عند تداول واستخدام المبيدات في أي وقت، ويجب ربط الياقة لحماية الجزء السفلي من الرقبة.
  - ٢- البديل لملابس العمل قميص طويل الأكمام وبنطلون طويل الأرجل.
  - ٣- أثناء الرش يجب ارتداء قبعة من القطن أو القش لحماية الرأس.
  - ٤- يجب غسل كل ملابس العمل بما في ذلك غطاء الرأس بعد نهاية كل يوم عمل.
- ب- وقاية اليدين والقدمين
- ١- يجب ارتداء قفازات مطاطية وأحذية مطاطية طويلة عند التعامل مع مركبات المبيدات، ولا

- يجب أن تكون مبطنة لأن مادة التبططين قد تحتجز المبيد مما يصعب التخلص منه.
- ٢- يجب إرتداء البنطلون خارج الحذاء الطويل وعدم وضعه داخله.
- ٣- يجب غسل القفازات بالصابون والماء قبل خلعها وقلبها للداخل وغسل الجزء الداخلي منها، ويجب غسل الأحذية الطويلة من الداخل والخارج بعد كل استخدام.
- ٤- لا تستخدم قفازات مثقبة أو ممزقة لأن هذا يعني دخول المبيد وملامسته مباشرة للجلد.
- ٥- البديل للقفازات المطاطية هو استخدام أكياس بلاستيكية.
- ٦- أثناء عملية الرش يمكن إستعمال حذاء خفيف عند عدم توفر حذاء طويل، ويجب غسلها بعناية بالماء والصابون بعد كل استخدام.

### ج- وقاية العينين والوجه

- ١- يجب إرتداء نظارات أمان للعينين حينما تكون هناك إمكانية لتطاير رذاذ أو غبار المبيد أثناء الرش أو التجهيز.
- ٢- يجب إرتداء غطاء واقى للوجه حينما يكون هناك احتمال للتعرض للمبيد مثل تحضير المبيدات السائلة، والبديل لذلك هو إستخدام النظارة العادية أو النظارة الشمسية ومع ذلك فإن هذه النظارات العادية لا توفر إلا حماية محدودة للعينين.

### د- الوقاية من الاستنشاق

- ١- الأقنعة الواقية من رذاذ أو غبار المبيد من مرشحات تغطي الأنف والضم لفصل الرذاذ والغبار والجزيئات، ويجب تنظيف الأقنعة بعد كل استخدام.
- ٢- أثناء الرش وفي حالة عدم توفر القناع يمكن ربط قطعة قماش حول الأنف والضم وهذه يجب تنظيفها بعد كل عملية رش.
- ٣- أقنعة التنفس تزيل الملوثات من الهواء بترشيح/ فصل رذاذ أو غبار المبيد أو الأبخرة والغازات.
- ٤- تظهر الحاجة إلى أقنعة التنفس في عمليات تطبيق معينة أو عند خلط أو رش مبيد شديد السمية.
- ٥- لأقنعة التنفس جزء وجهي وبها وحدة واحدة أو أكثر تحتوي إما على مادة مرشحة للرذاذ/ الغبار أو للأبخرة والغازات، ويجب تركيب الوحدة الملائمة لطبيعة عملية الرش.
- ٦- يجب تركيب مرشح للرذاذ Filter أو الغبار مع وحدات التخلص من الأبخرة، وهذا المرشح يجب تغييره باستمرار أكثر من تغيير الوحدة ذاتها.
- ٧- يجب تغيير الوحدات حينما يصبح التنفس من خلالها متعذراً، وأقصى فترة زمنية لاستخدام وحدة التنفس هي ثمانية ساعات. وأثناء الاستخدام المستمر قد يتطلب الأمر تغيير الأقنعة ووحدات التنفس مرتين يومياً إذا كثر الرذاذ أو الغبار في الهواء.

## • الآثار البيئية للمبيدات

### ١- متبقيات المبيدات في الأغذية

توجد متبقيات المبيدات بالمنتجات الزراعية الغذائية والحيوانية عند معاملة المحاصيل بالكيميائيات أو نتيجة لتعرضها بطريقة غير مقصودة من خلال الإنجراف، أو مياه الري، أو الأعلاف، وغيرها من الطرق. ويتوقف مستوى المتبقي على مستوى التعرض ( معدل التطبيق أو المعاملة)، معدل الإختفاء أو التشتت، العوامل البيئية، والخواص الكيميائية والفيزيائية للمبيدات. وعلى سبيل المثال، فإن المبيد الحشري الذي يتم رشه على التفاح قد يتطاير في الجو، ويتأثر ذلك بقابلية المبيد على التطاير وضغطه البخاري والحرارة، وحركة الرياح في البساتين، كما أن غسيله أو إزالته بالأمطار أو عبر مياه الري يحكمه درجة الذوبان في الماء، وكثافة أو كمية المطر أو مياه الري. وقد يهدم المبيد أيضاً (نتيجة للتأثر بالتركيب الجزيئي للمبيد وبعض العوامل مثل أشعة الشمس، الرطوبة، والحرارة)، أو أنه قد يختفي بفعل التخفيف بالنمو (نتيجة لكبر حجم الثمار، كما أن تركيز المتبقي سوف يتناقص حتى في غياب الإختفاء الفيزيقي أو الكيميائي). ونتيجة لذلك فإن الأغذية المتداولة بالأسواق يمكن تقسيمها تبعاً لمستويات متبقيات المبيدات بها إلى ثلاث مراتب: الأولى- تحتوى على متبقيات أعلى من حد التحمل المسموح به، الثانية- تحتوى على متبقيات في نطاق التحمل المسموح به، الثالثة- لا تحتوى على متبقيات يمكن الكشف عنها بطرق التحليل المتاحة. ويمكن لأي فرد توقع أن يتعرض المستهلكين لكميات قليلة من المتبقيات في أغذيتهم التي عوملت أو تعرضت للمبيدات أثناء الإنتاج، التصنيع أو الإعداد، ولكننا لا نعرف دائماً كمية هذه المتبقيات حيث أنها قد تكون أقل من المستوى الذي يمكن الكشف عنه، أو أنه لا يوجد بيانات متاحة للرصد، ولهذا الأسباب فإنه من الصعب تقدير التعرض الفعلي للمبيدات من خلال الأغذية، أو أي درجة ضرر مصاحبة بدرجة عالية من الدقة أو الثقة

بدون القيام بعمليات الرصد أو التقصي الروتيني للمتبقيات بالإعتماد على معامل عالية الكفاءة، وربط مستوى المتبقيات المكتشف بنمط الاستهلاك الغذائي السائد في المجتمع.

### ٢- التلوث البيئي وحركة المبيدات في البيئة وتركزها عبر السلاسل الغذائية

تصل المبيدات إلى كافة الكائنات الحية الموجودة بأي مجتمع أو نظام بيئي من خلال حركتها بين المكونات المختلفة للبيئة وقد ثبت وجود متبقيات المبيدات في الهواء ومياه الأمطار والأتربة والأنهار والبحار وأجسام اللافقاريات المائية والأرضية والأسماك والطيور والثدييات والإنسان، وقد وجد أن أكبر كمية من متبقيات المبيدات تكون في أنسجة الحيوانات التي تسود قمة السلسلة الغذائية خاصة المفترسات وأكلات اللحوم بما فيها الإنسان نتيجة لزيادة التركيز في الماء أو التربة على طول السلسلة الغذائية وذلك فيما يعرف بالتضخم البيولوجي.

### ٣- التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية

تشمل التأثيرات المحتملة على الآفات نفسها وأعدائها الحيوية ظهور سلالات من الآفات مقاومة لتأثير المبيدات، ظهور إصابات وبائية بالآفات نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية، زيادة تعداد آفة معينة بتأثير المعاملة ببعض المبيدات وتحول الآفات الثانوية إلى آفات رئيسية.

## • دور التداول الصحيح للمبيدات

يؤدي التداول الصحيح للمبيدات والإستعمال بطريقة سليمة إلى منع أضرار كثيرة والحد من التلوث البيئي، ومع ذلك فإنه لا بد أن يأخذ أي مستخدم للمبيدات سواء في الأجواء المفتوحة أو الأماكن المغلقة أو المباني في الإعتبار التأثيرات التي يمكن أن تحدثها هذه المبيدات على البيئة، ولا بد أن يسأل نفسه سؤالين هاميين:

**الأول -** ما هو التأثير المباشر أو الفوري تجاه البيئة الذي تحدثه المبيدات المستخدمة بموقع أو مكان التطبيق.

**الثاني -** ما هي المخاطر الناجمة عن تحرك المبيدات من موقع أو مكان التطبيق تجاه مكونات البيئة الأخرى وحيث أن المبيدات يمكن أن تضر بكل المكونات البيئية إذا ما استخدمت بطريقة غير سليمة فإنه يجب على مستخدم المبيدات أن يعمل على حماية المناطق والكائنات الحساسة وعناصر البيئة التي يمكن أن تتعرض للضرر. وبصفة عامة فإنه يمكن تحديد المناطق والكائنات الحساسة بالأجواء المفتوحة أو التي يمكن أن تتأثر بسهولة بالمبيدات فيما يلي:

- ١- المناطق القريبة من مصادر المياه السطحية أو الجوفية.
- ٢- المناطق القريبة من المدارس والمعاهد، حدائق الأطفال، المستشفيات، وغيرها.
- ٣- المناطق القريبة من المحميات أو مساكن الأنواع المهددة بالإنقراض.
- ٤- المناطق القريبة من المناحل والحدائق.
- ٥- المناطق القريبة من حدائق الزينة، المحاصيل الغذائية أو محاصيل العلف، وغيرها من النباتات الحساسة.

ونظراً لأهمية المشكلة وأنعكاستها البيئية الخطيرة، فإنه يلزم أخذ التدابير والاحتياطات اللازمة أثناء تداول واستخدام المبيدات لتجنب أو تقليل التلوث تجاه عناصر البيئة الأساسية وهي: الهواء، الماء، التربة، النبات والغذاء، الحياة الفطرية والأنواع المعرضة للخطر، نحل العسل والحشرات الملقحة، الأعداء الحيوية الطبيعية للآفات من متطفلات ومفترسات.

### ١- دور القائم بالتطبيق في تجنب أو الحد من الإنجراف

التحكم في الإنجراف أمر مهم جداً للقائم بالتطبيق سواء على المستوى التجاري أو المستوى الخاص، ولكي يكون التحكم في الإنجراف فعالاً فإنه يلزم التطبيق بكل دقة على الهدف باستخدام المعدل (الجرعة)، الحجم، الضغط الصحيح، وقد يؤدي الإنجراف من المناطق المستهدفة إلى الإضرار بالناس، الحيوانات المستأنسة، الحياة الفطرية، والنباتات الحساسة، ويمكن أن يضر إنجراف مبيدات الحشائش بالمحاصيل المجاورة، الغابات، نباتات الزينة والمسطحات الخضراء كما أن التوقيت غير السليم للتطبيق يمكن أن يؤدي لقتل نحل العسل وغيره من الحشرات الملقحة الموجودة في المنطقة، وأيضاً فإن الأعداء الطبيعية من المتطفلات والمفترسات النافعة التي تساعد في مكافحة الآفات قد تموت أيضاً، ومن ناحية أخرى فإن الإنجراف قد يكون مشكلة داخل المباني، ولذا فإنه يلزم على المشتغلين بمكافحة الآفات الحيطة والحذر من أن أنظمة التدفئة أو

وحدات التكيف يمكن أن تحرك المبيدات المطبقة. ويمكن للقائم بالتطبيق تجنب أو الحد من الإنجراف من خلال:

- ١- التطبيق بقطرات ذات الحجم الكبير الفعال.
- ٢- استعمال أقل ضغط عملي ممكن.
- ٣- إختيار البشابير المنتجة لأكبر عدد من القطرات (الجزئيات) الكبيرة.
- ٤- العمل على وضع البشابير في اتجاه حركة الهواء.
- ٥- إجراء التطبيق بأقرب ما يمكن من الهدف.
- ٦- استخدام المواد المضافة للتحكم في الإنجراف.
- ٧- الإمتناع عن التطبيق عندما تكون الرياح، الحرارة، أو الرطوبة غير مناسبة.
- ٨- إختيار مستحضرات المبيدات غير المتطايرة (التي لا تتطاير بسهولة).
- ٩- زيادة معدلات التصريف عند التطبيق (حجم أكبر للمساحة).
- ١٠- تأسيس مناطق للصد.
- ١١- استخدام التقنيات الحديثة ومنها البشابير المختزلة للإنجراف، سواتر الرش، الرشاشات الإليكتروستاتيكية، وغيرها.

والإستخدام السليم للمبيدات بصفه عامه يمثل طليعة إهتمام كل أفراد المجتمع اليوم، و هناك العديد من العوامل التي تتداخل للتأثير على المسافة التي سوف تنجرف منها المادة من المنطقة المستهدفة، وحتى في حال إتباع تقنيات التطبيق الجيدة مع الشعور العام بالمشكلة، فإن الإنجراف يمكن أن يبقى مشكلة القائم بالتطبيق، وأن هناك أهمية لإتباع تعليمات ملصق البيانات أو البطاقة الاستدلالية المصاحبة وأخذ الحذر بكل دقة للتحكم في إنجراف المبيدات.

## ٢- حماية الماء من التلوث بالمبيدات

تؤدي معظم أنشطة الإنسان لتغيير جودة مصادر المياه، ويدخل الماء الملوث إلي أحد الطبقات الصخرية المائية من خلال المياه غير النقية التي يكون مصدرها مياه سطحية، كما أن التلوث يمكن أن يتم مباشرة بالحقن في الطبقة الصخرية المائية، وعلي سبيل المثال من خلال "السيفون" المرتجع المباشر إلي الآبار، ويمكن تقليل رشح المبيدات لمصادر المياه من خلال الإعتبارات التالية:

- ١- قراءة ملصق البيانات المصاحب لعبوة المبيد للإلمام بأي تحذيرات أو احتياطات تتعلق بحماية المياه وإتباع هذه التعليمات.
- ٢- تقييم استخدام المبيدات من حيث الضرورة أو الحاجة، الطريقة، تكرار التطبيق.
- ٣- استخدام الطرق المعتادة الأخرى في مكافحة الآفات طالما كان ذلك ممكنا.
- ٤- الإلمام والمعرفة بقابلية التربة للتدهور، ومقدرة الرشح للمبيدات المستخدمة.
- ٥- مراعاة موضع تطبيق المبيد بالنسبة للمياه الجوفية أو السطحية، وذلك بمعرفة عمق مستوى المياه الجوفية، ونفاذية الطبقات من الناحية الجيولوجية فيما بين المياه السطحية

والمياه الجوفية، أخذ الحذر عند الحفر والمناطق المنهارة، بالأغوار أو الآبار القديمة حيث أن الماء السطحي يسهل وصوله إلي المياه الجوفية في مثل هذه الحالات.

٦- التقليل من استخدام المبيدات وتداولها بالقرب من آبار المياه (تترك مسافة ١٠٠ قدم علي الأقل بعيداً عن موقع البئر)، حيث أنه يمكن تلويث المياه الجوفية بالمبيدات وغيرها من الكيماويات بالدخول مباشرة من السطح من خلال الثقوب أو الفتحات في الجزء القاعدي من المضخة، أو من خلال التربة المتاخمة للبئر، وبصفة عامة فإنه يجب إنشاء البئر بعيداً عن مصادر التلوث، وتجنب تناثر المبيدات دائماً، والحذر بصفة خاصة بالقرب من الآبار.

٧- إختيار المبيدات التي لها أقل مقدرة علي الرشح للمياه الجوفية، ويجب النظر للمواصفات التي تحد من ذلك مثل قلة أو إنعدام ذوبان المبيد، وقلة أو إنعدام الثبات النسبي، وسرعة الإدمصاص بالتربة.

٨- تطبيق المبيدات في التوقيت المناسب، قياس وضبط الكميات المستخدمة بعناية مع المعايير الدقيقة باستمرار، ومعايرة الآلة المستخدمة والتأكد من صلاحيتها وعدم تسريبها للمبيد.

٩- تجنب التناثر، وإرتجاع سائل الرش، ومراعاة أن تكون نهاية خرطوم الرش فوق مستوى سطح الماء بخزان الرشاشة وذلك لمنع الضخ المرتجع علي مصدر المياه، واستخدام أقراص أو صمام منع إرتجاع المحلول عند الضخ المباشر للمياه من الآبار، البرك، المجارى المائية.

١٠- التوجيه الدقيق المباشر للمكان المستهدف للتطبيق.

١١- التخلص بطريقة سليمة من المبيدات، ومراعاة أن يتم ذلك بما يتفق مع القواعد التنظيمية، وخاصة فيما يتعلق بالغسيل الثلاثي للعبوات، مع إعادة استخدام ماء غسيل خزان الرشاشة في معاملة المحاصيل، أو معالجة المواقع المعلمة.

١٢- تخزين المبيدات بطريقة سليمة بما يتفق مع التوجيهات المدونة بملصق البيانات، ويجب أن تكون منشآت تخزين المبيدات بعيدة عن الآبار، الصهاريج أو الأحواض، الينابيع، وغيرها من مصادر المياه.

١٣- التأكيد علي أهمية تسجيل المبيدات وذلك بالرجوع إلي الضوابط التنظيمية المتعلقة بمتطلبات التسجيل أو ترخيص المبيدات.

### ٣- منع أو إزالة سمية متبقيات المبيدات في التربة

يمكن تجنب مشكلة متبقيات المبيدات في التربة من خلال:

١- تبنى تطبيقات الإدارة المتكاملة للآفات.

٢- استخدام أقل قدر من الجرعات (الجرعة الدنيا) في التطبيق.

٣- التطبيقات السليمة أو الجيدة (إختيار المستحضر المناسب- المعدل المستخدم- التوزيع- تجنب حركة المبيدات من المنطقة المستهدفة)

٤- إختيار المبيدات التي لها تأثير متبقي قصير.

٥- التناوب في استخدام المبيدات.



وفي الحالات التي تتطلب التعامل مع متبقيات المبيدات في التربة فإنها غالباً ما تشمل طرق أو وسائل الهدم أو الإزالة (إزالة سمية المبيدات- التغيير في إتاحة المبيدات)، أما الخطوات العملية لتجنب أضرار متبقيات المبيدات في التربة فتشمل زراعة المحاصيل المقاومة وتجنب المحاصيل الحساسة- استخدام النباتات الواقية- إراحة وحرث الأرض- تقليب التربة- الري- المواد المدمصة- المضافات الميكروبية- المضافات الكيميائية- التوجهات والتقنيات الحديثة.

**٤- سلامة المحاصيل وإجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات**

تستخدم المبيدات أساساً لحماية النبات من أضرار الآفات وبمساعدة المبيدات فإنه يمكن إنتاج مزيد من الغذاء حيث أنها تقلل كثيراً من الفاقد الناجم عن الآفات الزراعية المختلفة، إلا أن بعض التطبيقات الخاطئة قد تضر بالنبات نفسه حيث أنها تسبب تأثيرات ضارة مباشرة أو أن متبقياتها تتراكم به مؤدية لأضرار بيئية وصحية أخرى فيما بعد، وتختلف حدود الأضرار المباشرة تجاه النبات من الحرق الخفيف أو التلف الأوراق إلى موت كل النبات، ويعرف هذا الضرر بتسمم النبات Phytotoxicity، ويحدث نتيجة لعدم الحذر أو استعمال مبيدات شديدة الضرر تجاه النبات والأشجار، ولذا فإنه يجب العمل على تجنب الضرر غير المقصود الناجم عن الإنجراف وخاصة عند تطبيق مبيدات الحشائش حيث أنها مجهزه أساساً لقتل ومكافحه أنواع نباتية معينة، وذلك بالإضافة إلى أن بعض المبيدات وتجهيزاتها تميل إلى التحرك بسهولة والبعض الآخر يتحرك مع جزيئات التربة إلى المناطق المحيطة، وهناك ما يحمل مع ماء المطر ويتساقط مع قطراته محدثاً ضرراً بالنبات، وإذا ما كان الضرر متوقفاً كمشكلة نتيجة لخطأ في إجراء عملية الرش فإنه يجب استعمال المبيدات ومستحضراتها التي يسهل توجيهها إلى المساحات المستهدفة، كما أنه يلزم تجنب الجرعات الزائدة من المبيدات عالية الثبات التي تبقى لمدة طويلة من الزمن بالتربة مما قد يتسبب في تدهورها، وفي بعض الحالات فإن هناك بعض المبيدات التي قد تقتل كل أو غالبية الحياة النباتية وتؤدي إلى أن تجعل الأرض غير صالحة للزراعة أو أن يعاد استخدامها، ونتيجة لإمتصاص المحاصيل للمبيدات من التربة، أو نتيجة للتطبيق المفرط على النبات فإن فرص تواجد متبقيات بالمحاصيل والغذاء تتزايد، وقد تتعدى المستويات الآمنة أو غير الشرعية. وتشمل إجراءات الحد من تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات ما يلي:

- ١- الحرص على إختيار المبيد المناسب للتطبيق، والإمتناع عن إستخدام المبيدات عالية الخطورة، والإعتماد على المبيدات التي يمكن إستخدامها بأمان تحت الظروف المحلية السائدة وخاصة التي تتميز بإنخفاض الثبات، وعدم التراكم.
- ٢- تحديد الوقت المناسب للتطبيق بما يتلاءم مع فترات الأمان أو التحريم، حيث أنه يجب الأخذ في الإعتبار أنه إذا ما تم التطبيق دون التأكد من أن موعد التطبيق غير مناسب لمتطلبات فترة الأمان أو التحريم اللازمة قبل جمع المحصول، فإن ذلك قد يؤدي للإقلال من جودة المحصول لإحتمال تلوث مستويات عالية من المتبقيات غير المسموح بها.
- ٣- الإلتزام بفترات ما قبل الحصاد (PHI)- الأمان أو التحريم- وعدم السماح بطرح المحاصيل للإستهلاك أو التسويق قبل إنقضائها، وتختلف فترة ما قبل الحصاد من مبيد إلى آخر



ومن محصول إلى آخر، ويعتمد ذلك على ثبات المبيد وهدمه تبعاً لطبيعة المبيد، نوع المستحضر، نوع المحصول، معدلات التطبيق أو الجرعة وتكرار الرش، موسم الزراعة، والظروف الجوية السائدة.

٤- التحقق من مستويات متبقيات المبيدات في المحاصيل الزراعية والأغذية، والإعتماد على تحليل المتبقيات في مرحلة ما بعد التطبيق لتدعيم نظام مكافحة الآفات، أو كأساس لتعديل طريقة الإستعمال، أو تحديد أو إلغاء الإستعمالات المرخص بها.

#### ٥- إجراءات الحد من أضرار المبيدات تجاه الحياة الفطرية والأنواع المعرضة للخطر

الحياة الفطرية البرية- الأسماك، الطيور، والثدييات النافعة للإنسان - وهي جزء أساسي بالنظام البيئي، وبصفه عامة فإن خلجان المحيطات، شواطئ البحيرات، المروج الخضراء، الأراضي الزراعية والمنتزهات والحدائق العامة، وغيرها توفر المسكن للحياة الفطرية مثلها في ذلك القنوت المائية والمناطق المحاطة بالأشجار الخشبية، ولذا فإنه يلزم الحذر لحماية هذه المناطق عند تطبيق المبيدات حيث أن المبيدات قد تكون مضره بالحياة الفطرية وذلك عند تعرضها المباشر لها، أو نتيجة للتعرض غير المباشر عند التغذية على كائنات ملوثة أقل منها في السلسلة الغذائية (ظاهرة التضخم البيولوجي)، وبالإضافة لحدوث التسمم فإن هناك بعض التأثيرات الأخرى التي تحدث لهذا التعرض أو تأثيرات المبيدات المتراكمة بأنسجتها الدهنية ومنها التغير في سلوك الطيور والثدييات وإخفاق الفقس ونقص التناسل في الثدييات، وتؤدي هذه التأثيرات لنقص واضح في تعداد الطيور وخاصة الأنواع الجارحة التي تتغذى على طيور أخرى، مثل أنواع الصقور، وأكلات الأسماك مثل النسور والبجع. حيث أن هناك ارتباط بين أضرار المبيدات وظروف المعيشة في مكان ووقت التطبيق، وأيضاً بين الضرر المتوقع ومصير المبيدات بالبيئة فإنه ينصح للحد من هذه الخسائر مراعاة ما يلي:

١- الإمتناع عن إستخدام المبيدات بصفة عامة في المناطق المحمية التي يكون فيها الإهتمام بالحيوانات البرية في المقام الأول.

٢- يجب إختيار المبيدات بعناية والإعتماد على المبيدات عالية الأمان وقليلة الإستدامة في البيئة بالنسبة للحيوانات البرية والثدييات وذلك إذا ما كانت هناك حاجة ماسة لإستخدام المبيدات.

٣- إتباع التعليمات الواردة بملصق البيانات المصاحب للعبوة التجارية.

٤- منع إستخدام المبيدات وخاصة الحشرية أثناء هجرة الطيور أو فترة التفريخ، وبقدر المستطاع فإنه يجب تجنب إجراء تطبيقها أثناء موسم تفريخ السمان والدجاج، وغيرها من الطيور التي تكون عشوشها على حواف الحقول أو في الحقول نفسها (حقول البرسيم، أو التي بها مخلفات نباتية أو أثناء فترة الراحة).

#### ٦- الإجراءات اللازمة لحماية نحل العسل والحشرات الملقحة من التسمم بالمبيدات

بالرغم من أن إمكانية منع أو تجنب الضرر أو الفقد الكلي للنحل وغيره من الحشرات الملقحة عند تطبيق المبيدات أمر بعيد الإحتمال، إلا أنه يمكن لمستخدمي المبيدات الإقلال من ذلك

بإختيار المبيدات والمستحضرات المناسبة من حيث الأمان تجاه النحل حيث أن المبيدات تختلف في درجة سميتها وضررها تجاه النحل، كما أن مستحضرات المبيدات تختلف في درجة خطورتها فتكون مساحيق التعفير أكثر سمية بصفة عامة للنحل عنها من سوائل الرش، كما أن المساحيق القابلة للبلل تكون أكثر خطورة من كل من المركبات القابلة للإستحلاب أو المستحضرات القابلة للذوبان في الماء، وأيضا فإن المبيدات الحشرية المستحضرة في صورة كبسولات دقيقة يمكن أن يحملها النحل إلى الخلايا عن طريق سلة جمع حبوب اللقاح مثلها في ذلك مثل حبوب اللقاح نفسها، ويتم توزيع الكبسولات السامة هذه في الخلية مسببة تأثيراً كبيراً على الخلية، وتعتبر المحبيبات أكثر المستحضرات أماناً في التطبيق بصفه عامه للنحل، كما أن تطبيقات الرش بالحجم المتناهي الدقة لبعض المبيدات تكون أكثر سمية في بعض الأحيان عنها من طرق الرش المعتاد، وغالبا فإن الخسائر التي تحدث للنحل والحشرات الملقحة ترجع لعدم الحذر عند التطبيق، وإختيار توقيت غير مناسب للعمل، وأيضا لتأثير النفايات والمواد غير المستعملة.

يمكن بصفة عامة حماية النحل وغيره من الحشرات الملقحة إذا ما كان إستخدام المبيدات ضروريا بمراعاة الإعتبارات التالية عند التطبيق:

- ١- إستخدام أكثر المبيدات أمانا لنحل العسل في أغراض المكافحة مع إستعمال الجرعة المناسبة.
- ٢- إعطاء فكرة للنحالين عن المبيدات التي سيتم تطبيقها وموعد الإستعمال.
- ٣- الإهتمام بقراءة البيانات الموجودة بالملصق المصاحب لعبوة المبيد للإلمام بأي مخاطر متعلقة على النحل وإتباع التوصيات الخاصة بحمايته.
- ٤- إختيار التوقيت المناسب لتطبيق المبيدات وخاصة أثناء فترة الإزهار التي تكون فيها المحاصيل جذابة للنحل يؤدي للحد من الضرر حيث أنه يجب معاملة الحقول في الوقت الذي تكون فيه المحاصيل على أقل قدر من الجاذبية للنحل، ويفضل عدم إجراء تطبيقات الرش أو التعفير للنباتات المزهرة، ويراعى إستخدام المبيدات الآمنة عند توقف الرياح، والعمل على منع إنجراف المبيدات إلى النباتات التي تزورها شغالات النحل بالمنطقة.
- ٥- تجنب معاملة المحاصيل غير المزهرة الموجودة بالقرب منها حشائش أو نباتات برية مزهرة، ويفضل حش الأعشاب لإزالة الأزهار قبل الرش، كما أنه يجب منع رش أشجار الظل والأعشاب عند إزهارها إذا ما كان متوقعا أن تسرح الشغالات إليها.
- ٦- يفضل إجراء التطبيق متأخراً أو في المساء أو من خلال ساعات الصباح الباكر قبل خروج النحل لجمع الرحيق.
- ٧- عدم إجراء الرش أو التعفير بالمبيدات فوق المستعمرات أو الخلايا أو بالقرب منها وخاصة في حالات تجمع (تعنقد) النحل خارج الخلايا في الجو الحار، وقد يتطلب الأمر نقل النحل أو تغطية الخلايا قبل تطبيق المبيدات.
- ٨- تجنب تسرب قطرات محللول الرش وتكون أي تجمعات سطحية للسائل (في برك صغيرة).
- ٩- الإقلال من عدد مرات تطبيق المبيدات بقدر الإمكان.

١٠- تجنب التطبيق علي نطاق واسع حيث أنه يكون ضارا وذلك لصعوبة منع النحل من التلامس مع قطرات الرش علي الأزهار أو في الماء مما يتوقع معه أن يكون الفقد للنحل البرى ضخما، وبصفة عامة فإنه يجب عدم معاملة كل الحقول والزراعات إذا ما كانت معاملة البقع كافية لمكافحة الآفة المستهدفة.

#### ٧- حماية الأعداء الحيوية الطبيعية ( المتطفلات والمفترسات )

من المعروف أن الطفيليات والمفترسات الحشرية أكثر حساسية للمبيدات من عوائلها من الآفات الحشرية المختلفة، إذ لا تعمل هذه المبيدات داخل النظام البيئي ضد الآفات فقط، بل يتزامن موت هذه الكائنات وموت أعدائها. يعتبر التأثير غير المباشر للمبيدات الكيماوية أشد تعقيدا وأصعب تتبعا من تأثيرها المباشر، حتى وأن لم يكن المبيد ضارا بالعدو الطبيعي الهام مباشرة، فإن فعاليته العالية ضد الآفة سيستبعها إقصاء لكليهما، إذ لن يفي التعداد الصغير للآفة، المتبقي من أثر المعاملة بالمبيد، بالاحتياجات الغذائية لعدوها الطبيعي مما يتسبب في إهلاكه جوعا، أو إقصائه بعيدا فيصبح الوسط البيئي دون حماية، وتحت هذه الظروف تستطيع الآفة لاحقا أن تعيد نشاطها وتكاثرها فيعود الضرر للمحصول، وقد تقضى المبيدات في نفس الوقت على العوائل البديلة والفرائس الضرورية اللازمة لبقاء الطفيليات والمفترسات أثناء ندرة الآفة. وعلى سبيل المثال، فإن كمية ما كان يستخدم في حقول القطن وحدها في مصر قبل تطبيق برامج مكافحة المتكاملة التي تنتهجها وزارة الزراعة حاليا، حوالي ٧٠٪ من كم المبيدات المستخدمة لمكافحة الآفات في جميع المحاصيل الأخرى مجتمعة، وذلك في البرنامج السنوي للرش الدوري ضد ديدان اللوز. وقد ظهر الأثر السلبي لذلك في الانخفاض الحاد في أعداد المفترسات في حقول القطن والذي قدر بحوالي ٧٠-٨٠٪ من تعدادها قبل الرش وكذلك في حقول القمح. ومن ناحية أخرى فقد تقضى المبيدات على جانب كبير من العوائل البديلة والفرائس الضرورية اللازمة لبقاء الطفيليات والمفترسات أثناء ندرة الآفة. كما تهلك جانبا مماثلا من الحشرات المخرجة للندوة العسلية، كالمن والحشرات القشرية، وأنواع أخرى ليست آفات مما يتسبب في القضاء على عديد من الحشرات النافعة كالأطوار الكاملة لمفترس أسد المن والطفيليات الغشائية الأجنحة التي تعتمد في بقائها وتكاثرها على تناول هذه الندوة غذائياً، كما تقتل الندوة العسلية الملوثة بالمبيدات هذه الأنواع مباشرة. ومع ذلك فإنه يمكن القول أن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمبيدات، وخاصة تلك التي تدفع بظاهرة مقاومة الآفات للمبيدات، ولها تبعات تنحصر أساساً في اتجاهين هما، معاودة حالة الآفة، وظهور الآفات الثانوية.

وبصفة عامة فإن هناك عدة عوامل تلعب دورا هاما في التأثير علي حساسية ومقاومة الأعداء الطبيعية للمبيدات أهمها اختلاف التأثير باختلاف خصائص المبيد، التأثير الانتقائي للمبيدات تجاه الآفات وأعدائها والتوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات الكيماوية.

#### • التخلص الآمن من البقايا وعبوات المبيدات الفارغة

لا يجوز بأى حال من الأحوال رمى عبوات المبيدات الفارغة بعد الاستخدام حيث أنها يمكن أن تؤدي لأخطار صحية تجاه الإنسان والماشية بالإضافة إلى أنها تسبب التلوث البيئي، وتضمن

عملية التخلص السليم من عبوات المبيدات الفارغة خطوتين أساسيتين وذلك بالتأكد من أن العبوة نظيفة من خلال شطفها ثلاث مرات بالماء النظيف، ثم التخلص منها بطريقة تتماشى مع القوانين المحلية وإتباع التعليمات الخاصة بذلك. ويلزم حفظ العبوات في شكل آمن إذا كان القائم بالعملية مشغول وهناك وقت بين الغسيل والتخلص من العبوات تفادياً لأي ممارسات خاطئة، كما يجب الاهتمام بوسائل الحماية الشخصية أثناء تداول وتنظيف العبوات الفارغة.

### ١- تنظيف وشطف العبوات

يجب أن تتم عملية التنظيف عقب عملية الخلط مباشرة حيث يتم شطف العبوة ثلاث مرات على الأقل ويتم الشطف على النحو التالي:

- ١- سحب كمية المبيد الباقية في العبوة وإضافتها لتتك الرش.
- ٢- يضاف ماء نظيف إلى العبوة الفارغة حتى ربع العبوة.
- ٣- تغلق العبوة بإحكام، ثم ترج لمدة ٣٠ ثانية تقريباً لضمان أن كل السطح الداخلي للعبوة تم شطفه جيداً، مع ملاحظة أن يتم الرج في جميع الاتجاهات (أعلى- أسفل- حركة دائرية)، وقد يكون من الضروري أن تدار العبوات الكبيرة بواسطة آلة مناسبة.
- ٤- ويمكن التعامل مع ناتج غسيل أو شطف العبوات بالرش أو بالتجميع في براميل معدنية خاصة مع وضع ملصق بيانات عليها ثم التخلص منها كما في حالة المخلفات السامة.

### ٢- طرق وخيارات التخلص من العبوات

يتم التخلص من العبوات حسب أنواعها كما يلي:

- ١- الغلاف الخارجي المصنوع من الكرتون أو البلاستيك أو غيرها من العبوات قليلة التلوث، يتم تقطيعها والتخلص منها بأحد الطرق التالية:
  - أ- الحرق في محرقة صغيرة أو حفرة بعيدة عن المناطق السكنية.
  - ب- الدفن في مدفن مرخص.
- ٢- العبوات الصغيرة المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك، بحجم عشرة لترات أو أقل، يجب تصفيتها من المبيد ثم إجراء ما يلي:
  - أ- الغسيل ثلاث مرات بالماء أو مذيّب حسب الحالة مثل الديزل.
  - ب- التقطيع، أو التحطيم أو الضغط.
  - ج- دفن العبوات المعدنية أو البلاستيكية بالطرق السليمة.
- ٣- العبوات المعدنية أو البلاستيكية ذات السعة من ٢٥-٢٠ لتر، بعد تصفية المبيد منها يتم الآتي:
  - أ- الغسيل ثلاث مرات.
  - ب- إعادة العبوات إلى الشركة الصانعة إن أمكن إذا كانت صالحة.
  - ج- تحطيم البراميل.

د- الاستعمال في مصنع الحديد إن توفر.

هـ- الدفن بالطرق السليمة.

وتؤكد الخطوط الإرشادية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO على أهمية أن تتضمن التشريعات المتعلقة بتسجيل وتداول المبيدات الإجراءات اللازمة للتعامل مع بقايا المبيدات والعبوات الفارغة على النحو التالي:

أولاً- بقايا المبيدات

يجب على المزارع ألا يشتري أكثر من الكمية اللازمة لمكافحة الآفات على المحصول، ألا يخلط في أي وقت أكثر من القدر اللازم للمبيد للاستخدام الفوري، أن يتخلص من بقايا المبيدات المخففة بالرش المضاعف لجزء صغير من المحصول المصاب، وأن يحاول إيجاد مزارع آخر يستطيع استخدام تلك المادة المخففة للأغراض التي تستخدم من أجلها قبل التفكير في التخلص منها. وفيما يتعلق بإجراءات التخلص من المبيدات المخففة أو مركزاتها فإن الاشتراطات الواجب مراعاتها عند اختيار موقع وبناء واستخدام حفرة التخلص تشمل ما يلي:

أ- اختيار موقع التخلص من بقايا المبيدات:

١- أن يكون الموقع المختار لحفرة دفن بقايا المبيدات في أرض مرتفعة ومستوية على بعد لا يقل عن ٣٠-٦٠ متراً من مصادر المياه مثل الأنهار والخزانات والآبار.

٢- تحديد موضع الحفرة بحيث لا يكون هناك خطراً من حدوث انسياب للسوائل وأن يكون بعيداً عن احتمالات التعرية.

٣- أن تكون الحفرة بعيدة عن المنازل وكافة المباني والمحاصيل والمواشي وأن يتخللها الماء وأن تكون بعمق ٢-٣ أمتار.

٤- أن تسور الحفرة جيداً لمنع وصول الأطفال والمواشي والحيوانات البرية مع وضع لافتة تشير إلى وجود مواد سامة ومبيدات بالموقع، كما يجب عدم استعمال هذا الموقع لأي غرض آخر.

ب- بناء واستخدام حفرة التخلص من المبيدات:

١- أن يكون سطح الحفرة أفقياً وأن تكون عميقة بدرجة كافية لاستيعاب السوائل التي تصب في أي وقت.

٢- أن لا ينجم عن ضغط الاستعمال تجميع كميات من سوائل المبيدات الراكدة لمدة طويلة وأن لا تصبح مصدراً لروائح وأبخرة المبيدات المؤكسدة.

٣- يجب التخلص من الكميات الكبيرة المراد التخلص منها بالتتابع عن طريق تخزينها في براميل سعة ٢٠٠ لتر مؤقتاً بالقرب من الحفرة مما يسهل التخلص دورياً وفي دفعات صغيرة من مجمل الكمية.

٤- يجب تخفيف المبيدات المركزة قبل التخلص منها.

٥- يجب التقليب الدوري مع الأسمدة النيتروجينية أو السماد الحيواني أو مخلفات النباتات من

الطبقات السطحية للحفرة وذلك لزيادة نشاط التحلل الميكروبيولوجي مع إضافة الجير في التربة الحمضية لزيادة هذا النشاط.

### ثانياً- العبوات الفارغة

التأكيد على إزالة التلوث من كل العبوات المستعملة بالشطف أو التنظيف قبل التخلص منها وذلك تبعاً للخطوات السابق الإشارة إليها، ومن ثم التخلص منها.

#### أ- العبوات صغيرة الحجم:

العبوات القابلة للاحتراق (مثل عبوات مبيدات الحشائش) بالحرق في محارق خاصة تمنع اندفاع الدخان الملوث مع غبار الهواء إلى المنازل المجاورة أو الناس أو الماشية أو المحاصيل أو من يقومون بعملية الحرق، وذلك مع مراعاة إحداث ثقب في العبوات مع نزع السدادة قبل الحرق حتى لا تنفجر، وأخطار السلطات المحلية قبل إجراء أي عملية حرق. وبالنسبة للعبوات غير القابلة للاحتراق صغيرة الحجم حتى ٢٠ لتراً، فإنه يمكن التخلص بدفنها على عمق نصف متر على الأقل في موقع خاص للتخلص من نفايات المبيدات بعيدة عن مصدر المياه الجوفية، مع إزالة السدادة وإحداث ثقب بها أو كسر الزجاجات لضمان عدم استخدامها في أغراض أخرى خاصة تخزين الغذاء والماء والأعلاف.

#### ب- العبوات كبيرة الحجم:

الأحجام الكبيرة مثل البراميل سعة ٥٠-٢٠٠ لتر يمكن التخلص منها بإعادتها إلى مصدرها، بالبيع للشركات التي يمكن أن تستخدم مثل هذه العبوات والتي لديها وسائل تبطل مفعول المبيد السام الملتصق بتلك البراميل من الداخل، إزالة السدادات وإحداث ثقب كبيرة لمنع استخدامها لأغراض أخرى، ثم تلقى في المكان المخصص لمثل هذه المخلفات مع إخطار المسئول عن موقع دفن المخلفات أن البراميل تحتوي فضلات مواد سامة مع تحذيره من الأبخرة السامة التي تتصاعد في حالة حرقتها. ويجب أن يكون الاختيار للموقع مقنناً وبطريقة صحيحة وذلك في حالة تعذر التخلص من العبوات وبعد الاتفاق مع السلطات المختصة.

#### ج- عبوات مبيدات الأعشاب:

يجمع ماء الغسيل في خزان الرش الذي يستخدم لهذا النوع من المبيدات أو يصب في حفرة للتخلص منه وتكون بعيدة عن مصدر المياه الجوفية، ومن ثم التخلص من العبوات بالحرق فيما عدا تلك التي توصي الديباجة الملصقة عليها بعكس ذلك ويكون الحرق في محارق خاصة، وذلك مع الحذر من أن أبخرة مبيدات الحشائش أو مسقطات الأوراق فقد تكون سامة للإنسان أو قد تتلف المحاصيل أو الشجيرات المجاورة. ومراعاة كسر عبوات مبيدات الحشائش المصنوعة من الزجاج وثقب قمة وقاع وجوانب العبوات وجمعها ودفنها بطريقة سليمة، وتحطيم البراميل والعبوات المصنوعة من الألياف الصناعية أو الكرتون أو من الورق ثم الدفن على عمق نصف متر أو أكثر من موقع آمن مخصص للتخلص من تلك النفايات.



## • تعزيز المسؤولية العامة في الحد من الأضرار الصحية والبيئية

تؤكد التوصيات التالية على الإعتبارات اللازم مراعاتها بصفة عامة لتحقيق أكبر قدر من الأمان الصحي والبيئي:

١- الإمتناع عن استخدام المبيدات شديدة السمية للإنسان والحيوان أو ذات التأثير الحاد، والإعتماد على المبيدات متوسطة الخطورة (لا تقل الجرعة النصفية القاتلة عن طرق الفم عن ٥٠ مجم/كجم).

٢- الإستعانة بأفراد مدربين على استخدام المبيدات، والإلتزام باستخدام ملابس وأدوات الحماية المخصصة لعمليات مكافحة، وطبقا للمواصفات الصحية.

٣- الكشف الدوري الصحي على العمال والقائمين بالتطبيق وتحليل العينات اللازمة لتقدير مستويات التلوث بالجسم ومقارنتها بالنسب المسموح بها، وذلك ضمن إطار نظام للمراقبة أو التحذير أو الإرشاد البيولوجي.

٤- حظر أو تجنب استخدام المبيدات التي ثبت أنها قد تؤدي لأضرار صحية خطيرة أو إحداث طفرات وراثية أو تشوهات.

٥- التحقق من مستويات متبقيات المبيدات في الأغذية والمحاصيل الزراعية، وغيرها من عناصر البيئة الأساسية والإعتماد على تحليل المتبقيات في مرحلة ما بعد التطبيق لتدعيم نظام الإدارة المتكاملة للآفات، أو كأساس لتعديل طريقة الإستعمال، وتحديد أو إلغاء الإستعمالات المرخص بها، أو إتخاذ إجراءات ضد من يسيء استخدام المبيدات.

٦- إتباع الطرق السليمة للتخلص من بقايا المبيدات والعبوات الفارغة والعناية التامة بتخزين المبيدات والإلتزام بالشروط اللازمة لذلك.

٧- إتخاذ التدابير والإحتياطات اللازمة لحماية البيئة من التلوث وتجنب التأثيرات الضارة تجاه الأعداء الطبيعية للآفات، ونحل العسل، والحياة البرية.

٨- الإعتماد على التطبيقات والأساليب الفعالة والتي تساعد في نفس الوقت على تجنب تطور مقاومة الآفات لفعل المبيدات.

٩- توفير المواد والإمكانات اللازمة لإزالة التلوث بالمبيدات.





## الفصل السادس الإسعافات الأولية

- الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات
- الإسعافات الأولية
- إجراءات العلاج الطبي الأولى
- صندوق أدوات العلاج الأولى بمواقع العمل
- معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات

## الفصل السادس الإسعافات الأولية

### • الأعراض العامة للتسمم الحاد بالمبيدات

يحدث التسمم بالمبيدات عندما يصل المبيد للمستقبل الحيوي بجسم الإنسان بتركيزات كافية لتسبب ضرراً لأجهزته وعملياته الحيوية. ويتشابه الكثير من أعراض التسمم الحاد بالمبيدات مع أعراض أمراض أخرى مثل الأنفلونزا. وينبغي على كل من يتداول أو يستخدم المبيدات وتظهر عليه أعراض مشكوك بها أن يراجع الطبيب- مصطحباً معه بطاقة المبيد أو عبوته. يعتمد ظهور الأعراض على نوع المبيد ودرجة (زمن) التعرض له. وقد تظهر أعراض مفردة في أوقات مختلفة بعد التعرض. ومن الممكن أن يبدأ ظهور الأعراض ما بين نصف ساعة إلى ٢٤ ساعة من التعرض. وفيما يلي بيان بالأعراض النمطية للتسمم بالمبيدات:

في البداية (دوار، قئ، صداع، دوخة، شعور بالضعف والتعب العام، ضيق التنفس).

في مرحلة لاحقة (عرق زائد وزيادة في كمية اللعاب، قئ وإسهال، تقلصات بالمعدة، شد عضلي مصحوب بشعور بالألم، اضطراب الرؤية، تشوش أو دوار ودوخة، نوبات أو غياب عن الوعي) وقد تظهر بعض هذه الأعراض على المصاب بالصدمة الناجمة عن التسمم بالمبيدات.

### • الإسعافات الأولية

تعتبر إجراءات الإسعاف الأولى بداية الجهود اللازمة لمساعدة الحالة المصابة بالتسمم خلال وحتى وصول المساندة الطبية المتخصصة، وعلى ذلك فإن الخطوة الأولى للتعامل مع أية حالة تسمم هي الإتصال بالإسعاف أو الطبيب. وفي الحالة التي تكون فيها بمفردك فقط فإنه يلزم أولاً التأكد من أن المصاب يتنفس وأنه لا يتعرض لمزيد من المبيد. ومن المعروف أنه يوجد بعض المعلومات المتعلقة بالإسعافات الأولية ومعالجة التسمم على ملصقة المبيد والتي يجب الاطلاع عليها والإحفاظ بها وبالعبوة المتسببة في التسمم لتقديمها للطبيب. ومع التأكيد على أن معالجة

التسمم تكون من اختصاص الطبيب، إلا أنه يمكن القيام ببعض الإسعافات الأولية التي تساعد على إنقاذ المريض حتى وصول الطبيب وخاصة في الحالات التالية

أ- ملامسة العين - إذا وصل المبيد لأي سبب من الأسباب إلى العين أثناء فتح العبوة أو وضع كمية منها لحلها بالماء أو تحريك المحلول أو أثناء تطبيق المبيد فيجب غسل العين والوجه بأسرع ما يمكن وذلك بالماء بوفرة. ولا يجوز استخدام مواد كيميائية أخرى إلى جانب الماء حتى لا تتفاقم المشكلة والضرر. ويجب إحضار الطبيب المختص بالعيون إلى المريض أو إرسال المريض إلى أقرب مستشفى بالحال.

ب- استنشاق المبيد- يحصل هذا التسمم في حالة استنشاق المبيدات المدخنة Fumigants التي تتحول إلى الغاز عند تعرضها للظروف الجوية، ويمكن اتخاذ الإجراءات التالية:

- ١- تهوية المكان بفتح الأبواب والشبابيك.
- ٢- ينقل المريض إلى مكان بعيد عن الرش ووجود هواء نقي.
- ٣- يتم فك أزرار القميص أو البنطلون وحزام المريض.
- ٤- وضع بطانية على المريض لتدفئته في حالة شعوره بالبرد أو غطاء خفيف في حالة ارتفاع حرارة المريض.

٥- يعمل تنفس اصطناعي في حالة صعوبة التنفس

٦- ينقل المريض إلى أقرب مستشفى أو يتم إحضار الطبيب للمريض ويعطى الطبيب ملصقة المبيد لتوفير الوقت ومساعدته في علاج المريض.

ج- ملامسة الجلد- في حالة انسكاب المبيد على الجلد يجب غسل الجسم بالسرعة الممكنة بالماء. يوضع الجسم في حوض ماء أو يغسل الجسد بكميات جيدة من الماء ولمدة ١٠-١٥ دقيقة على الأقل. وإذا لم تتوفر المياه يجفف الجلد بقطعة قطنية أو ورقية برفق مع تجنب الحك الشديد للجلد. يتم السابق ذكره بعد نزع ثياب المريض وحتى حدائه.

د- ابتلاع المبيد - في حالة تناول المريض مادة سامة سواء كان بالخطأ أو عن قصد فيجب قراءة التعليمات الموجودة على ملصقة المبيد لمعرفة إذا كان من المفيد عمل تقيؤ أم لا. ولا ينصح عمل تقيؤ إلا في حالتين:

١- إذا كان المبيد عالي السمية ويعرف ذلك من الإشارة على الملصقة وهي الجمجمة والعظمتان.

٢- إذا كان من الصعب توفير مساعدة طبية سريعة.

ويغطى المريض ببطانية لتدفئته حتى يستعيد حرارة جسمه العادية، ولا يعطى حليب فالحليب يسرع من عملية امتصاص الأمعاء لبعض المبيدات، ولا يعطى كحول، ولا يسمح له بالتدخين. وهناك حالات يمنع عندها عمل تقيؤ للمريض وهي:

- ١- لا يمكن إحداث تقيؤ للمريض بالإكراه.
- ٢- إذا كان المريض في حالة فقدان للوعي.
- ٣- إذا تناول المريض مشتقات البترول كالكيروسين والسولار وغيرها.
- ٤- إذا ابتلع الشخص مواد سامة خادشة (Corrosive Poisons) ومن أعراضها حرقة في البلعوم والفم مع ألم شديد. ويمكن تقسيم المواد الخادشة إلى مجموعتين هما:
  - أ- القواعد: مثل كربونات الصوديوم والأمونيا. وفي هذه الحالات يستدعى الطبيب فوراً ويمكن إعطاء المريض الماء أو الحليب أو عصير الفواكه أو الخل بمعدل لتر لمن عمره أكثر من خمس سنوات، ونصف لتر لمن هو أقل من ذلك حتى حضور الطبيب المعالج.
  - ب- الحوامض: مثل حامض الهيدروكلوريك وحامض النيتريك وحامض الكبريتيك وغيرها من الأحماض وبعض المواد مثل اليود ونيترات الفضة ومواد تنظيف المغاسل والمرافق الصحية حيث يعطى المريض الحليب أو الماء بمعدل لتر لمن عمره أكثر من ٥ سنوات ونصف لتر لمن عمره أقل من ٥ سنوات.

#### • إجراءات العلاج الطبي الأولي

- تستدعى حالات التسمم الطارئة القيام ببعض الإجراءات لحين تلقي الرعاية الطبية المتخصصة كما ذكر سابقاً، وتتطلب بعض هذه الإجراءات توفير الماء اللازم للتخفيف من تركيز المبيد المتسبب في التسمم أينما كان موضعه. وفيما يلي أهم الإجراءات اللازم مراعاتها حتى تلقي العلاج الطبي الأولي:
- أ- التقيؤ- إذا تطلب الموقف تقيؤ فيتم على النحو التالي: حاول أن يكون المريض واقفاً أو جالساً ومائلاً إلى الأمام. ساعد المريض على التقيؤ عن طريق الإصبع أو ملعقة من خلال دغدغه مؤخرة الحنجرة. ويمكن الاستعانة بإصبعين من اليد الأخرى بالضغط على خدي المريض للداخل حتى لا يعض المريض الإصبع الذي تدخله في فمه لدغدغة الحنجرة. ويمكن المساعدة بالتقيؤ باستخدام محلول ملحي بإذابة ملعقتين كبيرتين في كأس صغير من الماء. ولتفادي رجوع المبيد أو دخوله إلى الرئتين عند التقيؤ اجعل رأس المريض في مستوى أكثر انخفاضاً من الفخذين. بعد حصول التقيؤ المطلوب أو في حالة عدم القدرة على إنجازه، يمكن إعطاء المريض ثلاث ملاعق كبيرة من الفحم موضوعة ومحركة في نصف كأس ماء. وتكرر هذه العملية عدة مرات حتى وصول الطبيب.
  - ب- وضعية المريض- في حالة كون المريض المتسمم فاقد الوعي يوضع المريض على إحدى جانبيه وانحاء رأسه للخلف وفمه باتجاه الأرض ليتمكن من التنفس بحرية، ولا يعطى المريض في هذه الحالة أي شيء عن طريق الفم، ويبقى ذقنه مشدوداً إلى الأمام ورأسه إلى الوراء حتى وصول الطبيب.
  - ج- التنفس- يجب مراقبة تنفس المريض مراقبة مستمرة حتى لا يتعرض لتوقف مفاجئ في تنفسه، وإذا ضعف تنفس المريض قد يزرق وجهه ولسانه. وفي حالة توقف

تنفسه يشد ذقنه للأمام حتى لا يتراجع لسانه إلى مؤخرة الحنجرة. قد يضطر لعمل تنفس اصطناعي في حالة عدم استعادة المريض لتنفسه بعد فتح مجاري الهواء ويبقى ذقنه مشدوداً إلى الأمام. ويتم إزالة أي أثر للتقيؤ أو المبيد عن فم المريض بقطعة قماش نظيفة أو أحياناً من داخل الفم بواسطة إدخال الإصبع وقطعة القماش، ومن ثم يضغط على أنف المريض وينفخ الهواء في فمه ويمكن سد الفم والنفخ في الأنف حتى يستعيد تنفسه الطبيعي.

د- التشنج-ج- في حالة تشنج المريض لا تحاول وقف هذا التشنج بالقوة وكن حذراً حتى لا يؤذيك أو يؤذي نفسه. ويمكن وضع ضمادة بين أسنانه حتى لا يؤذي نفسه.

## مراكز السموم

أنشأت مراكز السموم كجهات متخصصة لتوفير المعلومات المتعلقة بكل أنواع التسمم بما فيها التسمم بالمبيدات، وتقديم العون والرعاية الطبية لحالات التسمم. وبالطبع فإنه يلزم علي القائم بالتطبيق الاحتفاظ برقم تليفون أقرب مركز طبي له لتسهيل الإتصال من أجل الحصول علي العون الطبي في الحالات الطارئة.

## • صندوق أدوات العلاج الأولي بمواقع العمل

للصندوق المحتوى علي طقم ملائم من العدة والأدوات اللازمة للاستخدام السريع للعلاج الأولي أهمية كبيرة في الحالات الطارئة. ويجب توفير مثل هذا الطقم في مكان قريب معروف للعاملين والأشخاص القريبين منهم (مديري المحال والمخازن، مشرفي الورديات بالمصانع، وحتى أفراد العائلة إذا ما كان المبيد مخزناً أو مستعملاً بالمزرعة) مع مراعاة أن يكون محكم الغلق لمنع تسرب المبيد بداخله، كما يجب وضع ملصقة مميزة له بصورة واضحة غير قابلة للإزالة. ويقترح أن يحتوى الصندوق علي:

- ١- زجاجة بلاستيكية صغيرة لسائل أو مادة منظفة للاستخدام في غسل المبيد بسرعة من علي الجلد.
- ٢- عبوة صغيرة أو كيس لفحم نباتي (شاركول) منشط، تستخدم بالخلط مع الماء وابتلاعها أو شربها حيث يعمل الشاركول كمادة ممتصة ملائمة لكل المبيدات.
- ٣- مجرى هوائي صناعي للإنعاش من الفم للفم.
- ٤- زجاجة بلاستيكية كبيرة (أو ترمس) تحتوى علي ماء نقى، وفي الحالة الطارئة إذا لم يتوفر الماء النقي يمكن استخدام المياه الجارية المتاحة.
- ٥- رباط ضاغط، دعامة تثبيت، شاش، بلاستر لتغطية كل الجروح والسحجات لمنع الدخول والامتصاص السهل للمبيد من خلالها لداخل الجسم.
- ٦- برطمان أو إناء بلاستيكي صغير بغطاء محكم يمكن استخدامه كوعاء للشرب لحث المصاب علي التقيؤ أو لخلط الشاركول، كما أنه يمكن استخدامه لتجميع القيئ من أجل تسليمه للطبيب.
- ٧- قفازات غير منفذة للماء لتجنب حدوث تلويث إضافي للمسعف أو للمصاب.
- ٨- قناع لحماية الوجه (العينين والأنف) عند الحاجة.

وبالإضافة لذلك فإن وجود بطانية يكون مفيداً جداً مع مراعاة حفظها في مكان غير ملوث بالمبيد. وأيضاً فإن توفير تليفون محمول يفيد جداً كوسيلة إتصال سريعة للحصول على العون الطبي.

### • معالجة التسمم بالمجاميع المختلفة للمبيدات

بعد طلب المعونة الطبية ووصول الطبيب، يعطى الطبيب عبوة المبيد وعليها الملصق لمعرفة اسم المبيد التجاري والاسم العام والتريق (Antidote) المناسب ومعرفة مجموعة المبيد مهم جداً في نجاح المعالجة. ويمكن للطبيب الرجوع إلى دليل المبيدات أو المراجع الخاصة بالمبيدات لمعالجة التسمم والتأكد من الطريقة المناسبة لنجاح المعالجة. ومع التأكيد على أن مواد الترياق يلزم إعطائها أو وصفها فقط من قبل طبيب مؤهل حيث أن إستخدامها بطريقة غير سليمة قد يكون في منتهى الخطورة. ويوضح فيما يلي إرشادات عامة تفيد في معالجة التسمم بالمبيدات.

#### ١- مجموعة المركبات الكربونية المكورة

ومن هذه المركبات د.د.ت ودايلدرين واندريين والدرين ولنديين وهي ممنوعة من الاستخدام في مصر وفي معظم الدول. وتؤثر هذه المركبات على توازن أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم حول غلاف محور الخلية العصبية سواء الداخل أو الخارج منه. وتعمل هذه المركبات على الجهاز العصبي وبالتالي أعضاء الحركة المرتبطة به. ومن أعراض الإصابة: ارتعاش وخلل في تنسيق الحركات وتشنج. ويعطى المريض التسمم بهذه المواد Phenobarbitol أو Calcium gluconate وفي حالة التسمم الحاد يعالج المريض كالتالي:

أ. توقف الارتعاشات بحقن المريض بـ ١٠٠ مجم من فينوباربيتول أو ١٠ مجم من ديازيبام في العضل أو ببطء في الوريد. وقد تتطلب المعالجة لمدة أسبوعين بعد تاريخ التسمم.

ب. يعطى المريض مشروب Ipecac للسيطرة على حالات التشنج، وبعد السيطرة على التشنج يعمل غسيل معدة لتنظيفها وللتخلص مما تبقى من المبيدات في الجهاز الهضمي. ويمكن أيضاً استعمال مسهل ملحي.

#### ٢- مجموعة المركبات الفسفورية العضوية

معظمها مبيدات حشرية مثل ملاثيون وكلوربيريفوس ودايمثويت وقليل منها مبيدات فطرية ومبيدات أعشاب. وهي تثبط إنزيم كولين استريز في الجهاز العصبي مما يؤثر على الحركات المرتبطة به. ومن أعراض التسمم: ضعف عام، إتهاك، تقيؤ، آلام بالبطن شبيهة للمغص، عرق بارد، سيلان اللعاب، ضيق بالصدر، انتفاض عضلات جفن العين واللسان، ضعف عضلي عام، إسهال، بطء دقات القلب، تقلص الحدقة. وفي حالات التسمم الشديد تظهر تشنجات وازرقاق في الوجه والجسم وعرق غزير وضيق بالتنفس ودقات القلب. ويعالج التسمم بهذه المركبات كالتالي:

أ - العمل على المحافظة على التنفس والقلب والجوع إلى الأكسجين إذا لزم الأمر.

ب- يحقن الطبيب المريض فوراً بسلفات الاتروبين (Atropin sulphate) بمقدار ٢-٤ مجم في حالة البالغ ويكرر الحقن لكل ٥-١٠ دقائق حتى إختفاء زرقة البشرة وبداية ظهور أعراض

الأتروبيين وهي جفاف الضم وتوسع الحدقتين. يجب المحافظة على مفعول الأتروبيين لمدة ٢٤-٤٨ ساعة ومراقبة المريض بعناية. ويرافق ذلك أيضاً الغسيل المعدي بمسهل ملحي.

ج- في حالة ظهور أعراض التسمم بالفوسفور العضوي في خلال ١٢ ساعة، يحقن المريض المتسمم ببطء في الوريد بمسحوق (Pralidoxime chloride) وهو أوكسيم. ويجب أن لا يعطى هذه الترياق كبديل عن الأتروبيين.

د- يجب مراقبة تطور حالة المريض. وقد يتطلب الأمر علاجاً بالأدوية لمدة عشرة أيام في حالات التسمم الخطيرة.

هـ- يمكن تخفيف القلق والخوف الناجم عن التسمم الشديد بحقن المريض بالعضل بكمية مقدارها ٥-١٠ مغ من ديازيبام.

### ٣- مجموعة المركبات الكرباماتية

يكون التسمم بالمركبات الكرباماتية مشابه للتسمم بالمركبات الفسفورية العضوية لأن كلاهما يشبط إنزيم كولين استريز ولكن التثبيط عكسي في حالة الكارباميت إلا أن التسمم بالكارباميت، يظهر بسرعة أكبر وتستمر لمدة أقصر. وتعالج حالات التسمم بالكارباميت بالطريقة نفسها التي ذكرت في حالة المركبات الفسفورية العضوية إلا أنه يمنع استخدام الأوكسيم حتى لا يزيد التسمم.

### ٤- مجموعة البيروثرويدات

تستخدم هذه المركبات كمبيدات حشرية وتؤثر على توازن أيونات الصوديوم والبوتاسيوم حول غلاف محور الخلية العصبية مما يجعلها تؤثر على الحركات المرتبطة بالجهاز العصبي. وتعتبر هذه المركبات أكثر أماناً في حالة الاستخدام لكونها أقل سمية من المركبات السابقة الذكر. ومن أعراض التسمم نذكر تهيج الغشاء المخاطي الأنفي والظهي ونزول اللعاب وتشنجات. وقد تظهر أعراض عرضية على الوجه خاصة التهيجات والاحمرار تزول مع الوقت ولا تحتاج إلى معالجة. وتعالج حالات التسمم بهذه المركبات بالتنقيط وإفراغ المعدة وغسل الأمعاء حيث أنه لا يوجد ترياق محدد للمعالجة. وقد يعطى المريض الفحم النباتي المنشط لإدمصاص المادة السامة في الجهاز الهضمي واستعمال مادة ديازيبام حقناً أو بريبتوريت للسيطرة على التشنجات. ويحظر استعمال منبهات الجهاز العصبي المركزي.

### ٥- مجموعة المركبات ثنائية النيتروفيينول

وهي مبيدات حشرية أو مبيدات أكاروسية أو مبيدات فطرية أو مبيدات أعشاب، ومن أعراض التسمم ارتعاش، زيادة في حركات التنفس، عرق كثير، نعاس وأرق، غثيان، عطش، ارتفاع في حرارة الجسم وتعب. وقد يظهر على الجلد بقع صفراء. لا يوجد ترياق محدد للمعالجة لغاية الآن، وعند التسمم بهذه المركبات يعطى المريض الأوكسجين للمساعدة بالتنفس ولتخفيف حرارته يتم إجراء حمام له بالماء البارد أو الثلج. ويعطى المريض سوائل باستمرار أو محاليل ملحية لتقليل الفقد من الماء نتيجة العرق الشديد المصاحب للتسمم، ولا بد من إفراغ المعدة بشكل دائم وإعطاء المريض الفحم النباتي المنشط. ويمنع المريض من شرب الكحول.



## ٦- مجموعة دايثيوكارباميت

وهي مبيدات فطرية غير مثبطة لإنزيم الكولين استريز ومن أمثلتها مانكوزيب وثيرام، وسمية هذه المركبات منخفضة وعادة تكون نسبة التسمم بها قليل ولكن التعرض لها ومن ثم تناول الكحول يسبب صداعاً وخفقاناً وغثياناً وتقيؤاً واحمراراً في الوجه. لا يوجد ترياق محدد للمعالجة لغاية الآن. وتعالج الأعراض حسب نوعية ظهورها بالعلاجات المناسبة الممكنة.

## ٧- مجموعة مركبات بيبيريديل

وهي مبيدات أعشاب مثل باراكوات ودايكوات. وتظهر الأعراض بعد ساعات قليلة من التسمم مثل التهيج بالضم والحنجرة وغثيان وتقيؤ وألم في البطن وإسهال مخلوط بالدم. وبعد ثلاثة أيام من التسمم تظهر الإصابة على الكلى والكبد. في حالة التسمم بالباراكوات يظهر ضيق في التنفس بعد ٥-١٥ يوماً من التسمم قد يؤدي إلى اختناق وشم موت المريض. وفي حالة التسمم بالدايكوات يظهر إسهال مائي حاد قد يؤدي إلى إصابة المريض بالصدمة. والتسمم الشديد بهاتين المادتين قد تؤدي إلى صدمة يتبعها وفاة المريض بعد ساعات قليلة من التسمم. وتعالج حالات التسمم كالتالي:

أ. إذا ظهرت حروق في فم أو حنجرة المريض فيعطى المريض سوائل بالضم.

ب. تجنب العلاج بالأكسجين خلال اليومين الأوليين من التسمم بالمبيد.

ج. يجب غسل معدة المريض حيث يعطى المريض من خلال أنبوب إلى المعدة لتراً من معلق تراب القصاره ١٥% Fullers Earth بالإضافة إلى مسهل مناسب كالمانيتول. وتكرر العملية حتى يظهر التراب في براز المريض. ويمكن استعمال مسحوق البننتونيت والفحم النباتي المنشط كبديل عن تراب القصار.

## ٨- مجموعة مانعات التخثر

وهي مبيدات قوارض مانعة لتخثر الدم مثل بروماديولون. وتظهر على المريض غثيان وتقيؤ وإسهال ونزيف في اللثة ومن الأنف وظهور دم في البراز ونزيف داخل الجسم يؤدي إلى صدمة وإلى سبات. وتعالج حالات التسمم كالتالي:

١- إبقاء المريض مستلقياً وفي حالة راحة تامة.

٢- إخراج المبيد من المعدة بالتقيؤ وغسل المعدة.

٣- يعطى المريض فيتامين  $K_1$  وبجرعة مقدارها ١٠-٢٠ مجم بواسطة الفم أو الحقن في العضل أو الوريد حتى يحل محل فيتامين  $K_1$  الذي تم تثبيطه في إنزيم الثرمبوكينيز ويصبح الدم قادراً على التخثر.

٤- قد يكون العلاج ضرورياً لعدة أسابيع. وفي حالات التسمم العالي ينقل للمريض دم.

٥- في حالة التسمم المنخفض قد لا تظهر أعراض الإصابة، إلا أن العلاج ضروري حتى لا يستمر النزيف.



## الفصل السابع التداول الآمن للمبيدات

- مقدمة
- أهمية التداول السليم للمبيدات
- شروط التداول الآمن أثناء التصنيع
- شروط التداول الآمن أثناء التعبئة والتغليف
- شروط التداول الآمن أثناء النقل
- شروط التداول الآمن أثناء التخزين
- شروط التداول الآمن أثناء التجهيز للتطبيق
- شروط التداول الآمن أثناء التطبيق
- شروط التداول الآمن أثناء التخلص من الرواكد والنفايات

## الفصل السابع التداول الآمن للمبيدات

### • مقدمة

يؤدي التداول الآمن والفعال للمبيدات إلى الحصول على أعلى منفعة منها مع تجنب أو الحد من الأضرار بصحة الإنسان والحيوان وعناصر البيئة، وذلك في جميع مراحل التعامل مع المبيدات بداية من مرحلة الإنتاج وما بعدها من التعبئة والشراء والنقل والتوزيع والتخزين والتطبيق. وحيث أنه يمكن للمتعاملين مع المبيدات تحقيق قدر كاف من الأمان ولمدة طويلة دون تعرضهم لأي تأثيرات صحية ضارة أو أية مخاطر بيئية في كل هذه المراحل من خلال إتباع الشروط والإجراءات السليمة في تأدية عملهم، فإن هذه الجلسة تهدف إلى تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بالممارسات الجيدة لتأدية العمل المنوط بهم على خير وجه.

### • أهمية التداول السليم للمبيدات

المبيد هو أي مادة كيميائية سوء كانت طبيعية أو مصنعة تستخدم للحد من أعداد الآفة في ظل تقنيات تراعى للمحافظة على صحة الإنسان والحيوان والمكونات البيئية. وتعتبر المبيدات سلاحا ذا حدين، فهي تلعب دورا هاما في رفاهية البشرية حيث أنها تساعد على زيادة الإنتاج الزراعي وتقي الإنسان من شر الأمراض الخطيرة إذا أحسن أستماليها، بينما تصبح شديدة الخطورة للإنسان إذا ما أساء استخدامها. ويرجع ذلك إلى أن جزيئات المبيد قد صممت لإلحاق الأذى بكائنات حية مثل

الآفات الحشرية أو الفطرية أو الحشائش أو القوارض أو العناكب أو غيرها، وعلى ذلك يتم النظر إلى المبيدات كلها بدون استثناء على أنها سُموم للحياة. وقد يترتب على الإفراط وسوء استخدام المبيدات أضرار وحوادث مؤسفة، ولكن التعامل معها بالطريقة السليمة والصحيحة يجعلها أكثر أماناً تجاه الإنسان والحيوان وجميع عناصر البيئة.

### • شروط التداول الآمن أثناء التصنيع

هناك عدد من الإجراءات والشروط الواجب إتباعها عند إنشاء وتشغيل مصانع أو وحدات إنتاج المبيدات، ومن أهمها:

١- أن يكون المصنع بعيداً عن المناطق السكنية والمدارس والمستشفيات ومتاجر الأغذية والأعلاف والمصادر المائية.

٢- توفر وسائل تهوية جيدة في المباني التي يتم فيها إنتاج المبيدات.

٣- تزويد العاملين في المصنع بالمستلزمات والملابس المناسبة لحمايتهم من التعرض لمخاطر الكيماويات المستعملة والنتيجة.

٤- أن يكون العاملين بالمبيدات على دراية كافية بالمخاطر المحتملة لاستخدام الكيماويات، والإسعافات الأولية في حالة وقوع حادث.

٥- أن يتم تدريب العاملين بالإنتاج على كيفية استخدام وتشغيل وتنظيف المعدات المستعملة في المصنع.

٦- تزويد المصنع بالمعدات السليمة، وضرورة إجراء صيانة دورية لها.

٧- الالتزام بتعليمات السلامة والصحة المهنية المحددة من قبل السلطات المحلية.

٨- الالتزام باستخدام المواد الكيميائية الأقل خطورة، إذا كان يوجد عدة مواد كيميائية يمكن استخدامها.

٩- إجراء الكشف الدوري على العاملين في المصنع.

١٠- وجود صيدلية خاصة في المصنع لإجراء الإسعافات الأولية إذا لزم الأمر.

١١- توافر شروط الأمن الصناعي والتي تشمل وجود طفايات حريق، ومصادر مياه لإطفاء الحريق، وجرادل معبئة بالرمال لاستخدامها في حالة حدوث حريق، وهاتف لأقرب نقطة إطفاء في المنطقة.

١٢- استخدام ملصقات وإشارات السلامة والأمان.

١٣- عدم الأكل أو الشرب أو التدخين في مناطق تواجد الكيماويات أو التعامل معها.

١٤- التزام العاملين بإتباع العادات الصحية السليمة من الاغتسال الجيد بعد العمل وإرتداء ملابس نظيفة، وغسل الملابس المستعملة جيداً يومياً.

١٥- يجب عدم غسل الملابس المستعملة الملوثة مع الملابس الأخرى. وعدم إرتداء ملابس العمل في المنزل وكذلك عدم ترك الملابس الملوثة بالمنزل، وعدم أخذ بقايا المبيدات إلى المنزل.

## • شروط التداول الآمن للمبيدات أثناء التعبئة والتغليف

بعد الانتهاء من إنتاج المادة الفعالة من المبيد، يتم تحضير المبيدات وتجهيزها في صورة مستحضرات قابلة للاستعمال للوصول بكل مبيد إلى أعلى حد من الأمان والفعالية. ومن المعروف أن هناك تجهيزات مختلفة للمبيدات منها السائلة والصلبة والبعض منها جاهز للاستعمال الفوري والبعض الآخر يجب أن يخفف بالماء. يختلف ويتنوع تغليف وتعبئة المبيد باختلاف المستحضر وتجهيزاته والتركيبة الكيماوي للمكونات، والكميات الواجب بيعها، والظروف التي يتعرض لها المبيد في العبوات في أثناء رحلته بين المصنع والمستخدم. ويجب إتباع الشروط التالية فيما يتعلق بالعبوات وتغليفها بالملصقات الإرشادية.

### ١- إشتراطات العبوات

أن تكون عبوة المبيد محكمة الإغلاق وأن يتم ختمها وقفلها بشكل آمن من قبل المصنع ومن أمثلة الأختام المستخدمة الحلقات البلاستيكية أو غيرها حول الغطاء المختوم، الأقفال رقيقة المعدن تحت غطاء العبوة.

١- يجب أن لا تتفاعل المادة المصنوع منها جسم العبوة مع محتويات المبيد.

٢- يجب أن تكون عبوة المبيد غير منفذة للضوء أو أشعة الشمس.

٣- يجب أن يسهل إتلاف عبوة المبيد بعد استخدام ما بها من مبيد حتى لا يتم استخدامها في أغراض أخرى.

٤- يجب أن يتم طرح عبوات متنوعة ذات أحجام وأنواع مختلفة بحيث تلبى احتياجات صغار المزارعين، تجنباً للأخطار الناجمة عن التعامل السيئ مع المبيدات، ولتلافي ما ينشأ من مخاطر عندما يقوم بعض التجار بإعادة تعبئة المبيدات في عبوات غير ملائمة أو غير مصحوبة بالبيانات والإرشادات الضرورية.

٥- يجب وضع البطاقة الأستدلالية الأصلية الواضحة على العبوة.

### ٢- إشتراطات تغليف العبوات بالملصقات

ملصقات البيانات المصاحبة لعبوات المبيدات تعتبر مستندات قانونية، ويجب ألا تستعمل عبوة بدون ملصق أو عبوة غير مسجلة أو عبوة بملصق مكتوب بلغة غير واضحة أو غير مفهومة لأهمية قراءة الملصق جيداً، ومن المعروف أن البيانات والمعلومات اللازم تواجدها بالملصق تشتمل على:

١- الاسم التجاري أو اسم المبيد المعتمد من الشركة.

٢- اسم المادة الفعالة وتركيزها.

٣- نوع التركيبة: سائلة، حبيبات،..... الخ

٤- طريقة عمل المبيد: جهازى، بالملازمة،... الخ

٥- مكونات المستحضر في العبوة، وعادة يكتب نوع المكون الفعال والمكونات الخاملة.

٦- الاستعمالات التي تم تسجيل المبيد فيها وتسمى الاستعمالات القانونية، ولا يجب استعمال

- المستحضر إلا فيما ذكر في الملصق فقط ، ولذا عند شراء مبيد يجب أن يتماشى استعماله تماماً مع ما هو مكتوب بخصوص ذلك على الملصق الخاص به.
- ٧- إرشادات استعمال المستحضر بكفاءة وأمان مثل تحديد توقيت الاستعمال، وكيفية وأين يتم هذا الاستعمال، الجرعة اللازمة أو الكمية المطلوبة منه للاستعمال في كل حالة من الحالات التي يستعمل فيها هذا المستحضر، عدد مرات الاستعمال التي يمكن أن تتم بالمستحضر والزمن اللازم لهذا الاستعمال، وكذلك الزمن المطلوب بين كل استعمالين متتاليين لنفس الموقع وذلك بالإضافة إلى الزمن الذي يجب أن يمر بعد آخر استعمال له حتى يتم جمع المحصول.
- ٨- عبارات التحذير التي تحدد درجة خطورة المبيد ومعلومات عن السمية، مشار إليها عبر الألوان المعتمدة في أسفل العبوة لتحديد الخطورة: الأحمر: سام جداً، الأصفر: ضار، الأزرق: تحذير، الأخضر: تحذير.
- ٩- معلومات حول الشركة المنتجة، المصدرة والموزعة.
- ١٠- تاريخ إنتاج وتاريخ انتهاء صلاحية المبيد.
- ١١- رقم التسجيل ورقم التشغيل أو اللوط.
- ١٢- الوزن أو الحجم الصافي.
- ١٣- المسؤولية القانونية (المصنع المسئول عن نوعية المبيد).
- ١٤- المواد التي لا يجب مزجها مع المبيد.
- ١٥- إرشادات أولية في حال حدوث تسمم.
- ١٦- معلومات هامة للأطباء.
- ١٧- إرشادات التخلص من العبوات الفارغة.

## • شروط التداول الآمن للمبيدات أثناء النقل

### ١- التحميل والشحن

قد تتكون الحمولة من عدد كبير من عبوات المبيد المراد نقلها من مكان إلى آخر داخل البلد أو من بلد إلى بلد آخر. وقبل البدء بتحميل وسيلة النقل بالعبوات لابد من الكشف عليها من حيث وجود الملصقات ومتانة العبوة وتاريخ صلاحية المبيد ومدى تأثير التخزين عليها خاصة التي كانت مخزنة منذ فترة طويلة. ويمكن تلخيص النقاط المهمة التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند فحص العبوات قبل عملية التحميل والشحن بما يلي:

- ١- أن تكون الملصقات موجودة على العبوات أو القيام بوضعها قبل التحميل أو خلاله، على أن تكون واضحة، ومن السهل رؤيتها أثناء التحميل والتنزيل، وأن تكون بلغتين على الأقل إحداها اللغة الإنجليزية والثانية اللغة العربية حتى يسهل التعامل معها من قبل عمال الدول المصدرة والمستوردة.

٢- رفض تحميل أي عبوات مثقوبة أو غير محكمة الإغلاق أو عليها آثار الصدأ والتآكل أو التسريب.

٣- استبدال أي عبوة بدا عليها التلف أو الإصابة بعطب خلال التحميل أو التنزيل أو الشحن السابق.

٤- يسمح بتحميل العبوات فقط التي عليها العلامات التجارية والملصقات الضرورية ورفض أي عبوة عليها ملصقات غير قابلة للقراءة أو من الصعب قراءه التعليمات الخاصة بالمبيد والموجودة على الملصقة.

٥- يجب أن تكون العبارات التحذيرية الخاصة بالمبيد واضحة على العبوات لحسن التعامل معها خلال التحميل والتنزيل وفقاً لسميتها.

٦- أن تحتوي وسيلة النقل على أماكن خاصة مجهزة لتحميل المبيدات، مثل ابتعادها عن الشمس والرطوبة، وأن يكون أسفلها هياكل معدنية أو بلاستيكية أو خشبية غير مكسورة، وخالية من الأدوات الحادة مثل المسامير، وغيرها حتى لا تصاب العبوات خلال الشحن أو أثناء التحميل والتنزيل بأي عطب.

## ٢- صلاحية وسائل النقل لشحن العبوات

قبل البدء بالتحميل لابد من الفحص والكشف على وسيلة النقل سواء أكانت شاحنة أو باخرة أو طائرة أو قطار للتأكد من صلاحيتها لشحن عبوات المبيدات لمسافات قصيرة أو طويلة. ومن الضروري في حالة عدم صلاحيتها استبدالها بوسيلة بها الصفات المطلوبة. ويمكن تلخيص النقاط المهمة الواجب إتخاذها بعين الاعتبار عند الموافقة على وسيلة النقل للشحن حتى لا تشكل أي خطورة على سلامة العمال والناس والشوارع التي تسلكها.

١- أن تكون أبواب وسيلة النقل سليمة تعمل بدون صعوبة بطريقة مرضية أثناء التحميل والتنزيل، وأن يكون إغلاقها بصورة تامة للاطمئنان على العبوات خلال الشحن.

٢- أن يكون الهيكل العام لوسيلة النقل خاصة الشاحنات قوياً وخالياً من أي عطب أو فتحات والإطارات جيدة والأضواء سليمة وكهرباء السيارة مأمونة للتأكد من عدم تعرضها إلى أي خطر.

٣- أن تكون أرضية وسيلة النقل المخصصة لوضع العبوات خالية من أي ثقب أو فتحات كبيرة ومجهزة بقواعد خاصة لتحميل المبيدات ومقاومة لدخول الماء ونظيفة وخالية من أي مسامير أو أشياء حادة ممكن أن تثقب عبوات المبيدات.

٤- أن تكون الأغطية الخارجية (الشوادر) خالية من الثقوب مقاومة للرياح ولا تدخل أشعة الشمس ولا مياه الأمطار إلى داخل وسيلة النقل لحماية العبوات خاصة عند شحنها لمسافات طويلة.

٥- إزالة أي إشارات قديمة خاصة موجودة على وسيلة النقل سواء أكانت مبيدات أو غيرها قد سبق شحنها لمنع أي سوء فهم في الكشف والتسجيل والتنزيل.



- ٦- إستبدال وسيلة النقل في حالة اكتشاف أنها مخصصة لتحميل الفواكه والخضراوات والأطعمة والمواد الغذائية والإصرار على استخدام وسيلة النقل المخصصة للمبيدات.
- ٧- تحميل الحمولة ذات الوزن المسموح به في وسيلة النقل ورفض تحميل أي زيادة للحد الأقصى المسموح به.

### ٣- توزيع وحماية العبوات في وسائل النقل

من الضروري عدم تعريض العبوات في وسيلة النقل لأي ضغط سواء أكان ناتجاً عن وضع العبوات فوق بعض أو حركة وتوقف وسيلة النقل. ولتجنب ذلك من الضروري مراعاة التالي:

- ١- توضع العبوات في الأماكن المخصصة بشكل متوازن موزعة بالتساوي على المساحة المخصصة.
- ٢- توضع العبوات الثقيلة في الأسفل وفوقها العبوات الأخف وزناً حتى لا يتولد ضغط كبير يعمل على ثقب أو إتلاف العبوات الأقل وزناً وبالتالي انسكاب المبيد.
- ٣- في حالة وجود مبيدات متنوعة معبأة في عبوات متساوية الوزن يراد شحنها معاً فتوضع العبوات الأقل سمية وخطورة فوق عبوات المبيدات الأكثر سمية وخطورة.
- ٤- في حالة وجود مبيدات جافة وأخرى سائلة معبأة في عبوات متساوية الوزن يراد شحنها معاً فتوضع العبوات الجافة فوق العبوات السائلة على أن تكون العبوات قوية ومتينة وتحمل رص العبوات فوقها.

٥- في حالة وجود عبوات ورقية أو بلاستيكية فمن الضروري حمايتها من أي نتوءات أو مسامير بوضع مواد عازلة وساندة بينها وبين الزوايا الحادة والنتوءات المتواجدة في الأماكن المخصصة في وسيلة النقل.

٦- في حالة أن تكون العبوات غير ثابتة وغير مستقرة في مكانها فمن الضروري تثبيتها بوضع أخشاب أو كراتين أو بولي إيثيلين بينها حتى تستقر ولا تتحرك خلال الشحن والنقل.

٧- في حالة العبوات المحتوية على مبيدات سائلة فمن الضروري أن تكون فتحاتها إلى أعلى ومغلقة بأحكام حتى لا ينسكب المبيد خلال الشحن.

٨- من الضروري عدم تحميل مبيدات قد تسبب أضراراً لمبيدات أخرى من حيث التلويث والرائحة حيث أن بعض المبيدات رائحتها قوية جداً.

٩- من الضروري التقيد بالتعليمات التي على العبوة من حيث طريقة وضعها مع العبوات الأخرى أو الحد الأقصى لعدد العبوات التي أعلاها.

### ٤. تثبيت وعزل العبوات في وسائل النقل

#### ١,٤. تثبيت العبوات

بعد توزيع العبوات من الضروري تثبيتها بشكل متين يمنع تحركها خلال السفر والنقل خاصة لمسافات طويلة. إضافة إلى ذلك يفضل وضع المبيدات الأكثر سمية وخطورة عندما تكون مع مجموعة أخرى من المبيدات إلى جانب أبواب وسيلة النقل حتى يسهل الوصول إليها والتعامل معها

في حالة أي خطورة ممكنة. وفي هذه الحالة أو بشكل عام من الضروري تثبيت العبوات القريبة من الأبواب حتى يسهل فتح الأبواب والفحص والكشف على هذه البضائع في أي وقت يتطلب الأمر ذلك وحتى لا تقع العبوات على الأرض حين فتح الأبواب.

#### ٢,٤. عزل العبوات

كما ذكرنا سابقاً فإنه من الناحية المثالية يجب عدم وضع بضائع أخرى مع المبيدات، إلا أنه في الحالات القصوى التي عندها يكون حالات اضطرارية لوضع المبيد مع البضائع الأخرى فيجب مراعاة التالي:

- ١- يجب عزل المبيدات عن البضائع الأخرى في وسيلة النقل لتقليل احتمالية تلوث البضائع بالمبيدات.
- ٢- يمكن إستعمال صندوق محكم إغلاقه لوضع المبيدات فيه في حالة الكميات الصغيرة وصعوبة تجنب وضع بضائع أخرى
- ٣- يجب عدم وضع المبيدات في نفس مكان تحميل المواد الغذائية أو علف الحيوانات أو أي مواد للاستهلاك أو الاستعمال البشري أو الحيواني.
- ٤- يجب عدم تحميل أي ركاب أو حيوانات مع المبيدات. وإذا كان ذلك غير ممكن فإنه من الضروري أن يكون هناك تهوية فعالة وعزل جيد بين الركاب والمبيدات.
- ٥- يجب عدم تحميل مواد مؤكسدة أو مواد قابلة للإشعال مع المبيدات في وسيلة النقل. وإذا كان ذلك غير ممكن فيجب عزلهما عن بعض، ولا يكون هناك تلامس حتى نتجنب أي احتمال للإشعال أو الأكسدة.

#### ٥. تدقيق قائمة المبيدات بعد التنزيل

عند وصول وسيلة النقل لحمولة المبيدات إلى المستودع أو المكان المخصص لها، يقوم عمال مهرة مجهزين بالألبسة الواقية بتنزيل الحمولة بهدوء ودون خشونة أو عنف حتى لا تتضرر أي عبوة. ويقوم الموظف المسئول بالكشف وفحص العبوات ووسيلة النقل أيضاً وعليه مراعاة النقاط التالية:

- ١,٥- فحص العبوات إلى أن يتم تنزيلها من حيث كميتها ونوعيتها لتكون متطابقة مع قائمة كشف الاستلام.

- ٢,٥- فحص العبوات التي تم تنزيلها والبحث عن أي عبوة بها تسرب أو ثقب أو غير محكمة الإغلاق، وفي حالة اكتشاف أي خلل فيجب معالجة الوضع بسكبها في عبوات جديدة عليها ملصقات مخصصة للمبيد.

- ٣,٥- فحص وسيلة النقل والأغطية الخارجية والتأكد من عدم وجود آثار أو سكب لأي مبيد، وإذا اكتشفت مثل هذه الآثار يجب إزالتها عن الأغطية وعن وسيلة النقل ولا يسمح بمغادرتها قبل إنجاز ذلك.

- ٤,٥- العمل على إستبدال أي ملصقات غير واضحة أو ممزقة قبل التخزين.

- ٥,٥- ينبغي على المشرف على تحميل وتنزيل المبيدات بالإضافة إلى أمين المستودع بتعبئة

القائمة المخصصة لفحص المبيدات المشحونة، وذلك بالإجابة بنعم أو لا على النحو التالي:

لا	نعم	
		١- هل المبيدات المحملة مطابقة في نوعها وكميتها لقوائم أو كشوف الشحن؟
		٢- هل المبيدات المحملة خالية من أي تسرب؟
		٣- هل المصقات في حالة جيدة؟
		٤- هل العبوات المحملة جافة وخالية من الرطوبة والأمطار؟
		٥- هل وسيلة النقل صالحة للشحن؟
		٦- هل المكان المخصص لوضع العبوات جيد؟
		٧- هل يوجد شراب أو طعام يراد شحنه مع المبيدات؟
		٨- هل وسيلة النقل مزودة بالسلامة العامة مثل إطفاء الحرائق والملابس الواقية من المبيدات؟
		٩- هل العبوات المحملة معزولة ومثبتة جيداً؟
		١٠- هل إشارات الخطر القديمة قد أزيلت ووضعت إشارات جديدة؟
		١١- هل زود السائق بإجراءات الطوارئ؟

### • شروط التداول الآمن للمبيدات أثناء التخزين

تشير كلمة مستودع إلى مكان واسع تخزن فيه المبيدات بكميات كبيرة نسبياً ويتم ذلك عادة من قبل المستوردين والمصنعين وصانعي المستحضرات ومؤسسات التعبئة وبيع الجملة. ويقصد بكلمتي متجر ومخزن مكان بيع المبيدات بصورة مباشرة إلى المزارعين، ومن المألوف أن يكون لبائعي التجزئة مخزن صغير داخل متاجرهم أو قريباً منها لتخزين المبيدات. ويجب على تاجر المبيدات أن يعي أن الفعالية البيولوجية للمبيدات تنخفض بالتدرج بمرور الوقت. ويعرف العمر التخزيني للمبيدات بالزمن الذي يحتفظ فيه المستحضر بفاعليته الكاملة في مكافحة الآفة تحت ظروف التخزين المثلى (توجد عدة قواعد عامة للتخزين الآمن للمبيدات حتى يمكن الاحتفاظ بالمبيدات في حالة جيدة)، وعادة ما تحدد المصانع العمر التخزيني للمبيدات على العبوات. ويجب أن تكون المستودعات المخصصة كمحال أو مخازن للمبيدات بعيدة عن المدارس والمستشفيات والأسواق ومتاجر الأغذية والأعلاف ومصادر المياه والمياه الجارية أو الأماكن المعروفة عنها ارتفاع مستوى الماء الأرضي أو القابلة للتعرض للفيضان. ويلزم تحويط المستودع من جميع الجهات بسور وإنشاء مزراب تصريف لمياه غسيل المبيدات المنسكبة إلى موضع آمن وليس له اتصال بالمصارف العامة. وتشير المبادئ الأساسية في تخزين المبيدات إلى أنه يجب تخزين المبيدات في مكان منفصل أي لا تكون مختلطة مع أغذية أو مشروبات أو أدوية للاستهلاك الآدمي والحيواني. ولا يجب تخزينها أيضاً مع أية مواد يحتمل تلوثها مثل البنود والأسمدة أو الأقمشة والملبوسات. وعلاوة على ذلك فإنه يجب مراعاة الإعتبارات العامة للتداول السليم فيما يتعلق بالتخزين، شروط التداول بمحال أو مخازن بيع المبيدات.

## ١- الإعتبارات العامة

- ١- تخزين المبيدات بعيداً عن ضوء وحرارة الشمس المباشرة والمياه والرطوبة.
  - ٢- عند تخزين المبيدات الجافة على الأرفف فإنه يجب وضعها أعلى المبيدات السائلة، كما يجب وضع مبيدات الحشائش على أكثر الأرفف انخفاضاً.
  - ٣- فحص الأوعية الحاوية للمبيدات بانتظام للتأكد من عدم وجود تسرب.
  - ٤- توفير مواد تنظيف للتعامل مع احتمال انسكاب المبيدات، ومن أمثلة ذلك نشارة الخشب، دلو، مكنسة يدوية، جاروف، براميل لجمع المخلفات/أقنعة واقية، ملابس العمل، أوفروات، قفازات، أحذية برقبة طويلة وغطاء للوجه.
  - ٥- تأمين أدوات إطفاء الحريق: طفاية حريق- جردل- رمل.
  - ٦- توفير متطلبات الغسيل: ماء وصابون وفوط.
  - ٧- عدم التدخين أو الأكل أو الشرب في منطقة وجود المبيدات.
  - ٨- عدم السماح لأشخاص غير مرخص لهم بالدخول إلى مخازن المبيدات.
  - ٩- عرض اللوحات التحذيرية في أماكن واضحة (ممنوع التدخين-خطر- مبيدات).
- ### ٢- شروط التداول بمحال أو مخازن بيع المبيدات

- بالنسبة لمتاجر محال أو مخازن بيع المبيدات فإنه يجب أن يتوفر بها الشروط التالية:
- ١- بعيدة عن محال بيع الأغذية والملابس والصيدليات أو محلات بيع المواد الأخرى.
  - ٢- أن تكون الحوائط والأرضيات من مادة غير منفذة (خرسانة- قرميد... إلخ) وأن تكون ناعمة وغير مشققة.
  - ٣- أن تكون الأرفف من مادة غير منفذة (معدن- بلاستيك) ودون شقوق.
  - ٤- أن تكون الإضاءة الطبيعية أو الصناعية كافية لقراءة كل أجزاء بطاقة بيانات المبيد.
  - ٥- أن يكون المكان جيد التهوية، وفي حالة المحال الكبيرة يجب أن تكون هناك فتحات تهوية علوية وسفلية بالإضافة إلى الأبواب المتقابلة للسماح بمرور تيارات هواء.

### ٣- إلتزامات مستخدمي المبيدات وأمناء المخازن

- يلزم علي مستخدمي المبيدات وخاصة من المزارعين أو أمناء المخازن مراعاة عدم حفظ المبيد في عبوة استعملت سابقاً لحفظ المأكولات أو أن يبقوا الملابس الواقية في مكان التخزين. وبصفة عامة فإنه يجب على مستخدم المبيد أن:
- ١- يحفظ المبيد دائماً في عبوته الأصلية المزودة بالملصق ويغلقه بإحكام.
  - ٢- يحفظ المبيد في غرفة خاصة بعيدة عن السكن، أماكن العمل وعن الماشية ومتناول الأطفال.
  - ٣- يبقى على طفاية حريق، مكنسة، وملابس وقائية قريبة في حال حدوث أي تلوث طارئ.
  - ٤- يؤمن علبة إسعافات أولية في مستودع التخزين.

- ٥- يستعمل المبيدات الأقدم أولاً.
  - ٦- يعيد المبيدات إلى مستودع التخزين عند الانتهاء منها.
  - ٧- يبقي في أماكن مختلفة على لائحة تفصيلية للمبيدات المخزنة.
  - ٨- يتلف عبوات المبيدات غير المستعملة، غير المرغوب فيها وتلك المنتهية صلاحيتها أو المتضررة.
  - ٩- يضع علامات تحذيرية على مداخل مستودع التخزين لمنع دخول العامة.
  - ١٠- يخزن عبوات المبيدات فوق الأرض (مثلاً على الأرفف) ليحفظها من الرطوبة.
  - ١١- حماية فتحات تصريف المياه بالمخزن من تسرب المبيدات المنسكبة إليها.
  - ١٢- يخزن كل نوع من المبيدات الزراعية في مكان منفصل لتفادي التلوث.
  - ١٣- يخزن المبيدات الجافة فوق تلك السائلة لحمايتها من التلف في حال حدوث تسرب.
  - ١٤- يتفقد العبوات بانتظام لاكتشاف حدوث أضرار أو تسرب وللتأكد من تاريخ نهاية الصلاحية.
  - ١٥- ينقل محتوى عبوة المبيد المتضررة إلى أخرى تحمل نفس مواصفات الملصق.
  - ١٦- يستعمل سيارات البيك أب للتخزين المتنقل لعبوات المبيدات.
  - ١٧- ينتقي مستودع التخزين بعيداً عن الأماكن العامة، مع الأخذ بعين الاعتبار سهولة الوصول إليه وتأمين حمايته، العزل، التهوية والإنارة.
- ٤- شروط الإستجابة للحالات الطارئة
- حتى يمكن للقائمين على العمل في المخزن من إتخاذ الإجراءات الملائمة بالسرعة المناسبة في حالات الطوارئ، فإنه يجب الإلتزام بالشروط التالية:
- ١- يجب أن يكون المخزن بعيداً عن المناطق السكنية والمدارس ومتاجر الأغذية والأعلاف والمصادر المائية.
  - ٢- يجب أن يكون المتجر جيد الإنارة، نظيف مرتب ترتيباً جيداً وبداخله بعض الصور الإيضاحية لاستخدام المبيد ومحتوياته معروضة بأسلوب جذاب.
  - ٣- يجب أن يكون المكان جيد التهوية.
  - ٤- يجب عدم الأكل أو الشرب أو التدخين في منطقة وجود المبيدات.
  - ٥- يجب عدم السماح للأطفال بالدخول إلى مخازن المبيدات.
  - ٦- يجب وجود صيدلية خاصة في المحل/المخزن لإجراء الإسعافات الأولية بها وتوضع في مكان ظاهر.
  - ٧- يجب توافر شروط الأمن الصناعي والتي تشمل وجود طفايات حريق ومصادر مياه لإطفاء الحريق وجرادل معبئة بالرمال لاستخدامها في حالة حدوث حريق وهاتف لأقرب نقطة إطفاء في المنطقة.
  - ٨- يجب تخزين المبيدات بعيداً عن ضوء وحرارة الشمس المباشرة والرطوبة.

- ٩- يجب التخلص من المبيدات غير المرغوبة، ولهذا السبب ينبغي على تاجر المبيدات عدم العرض في متجره للبيع أكثر من الكميات التي يتوقع بيعها في عام واحد وذلك حتى لا يتبقى شيء منها في نهاية العمر التخزيني للمنتج.
- ١٠- يجب أن تخزن مبيدات المجموعة I (شديد السمية- سام) أو II (ضار) في مكان مغلق، ويعلق ما يفيد تخزين هذه المبيدات بالمكان.
- ١١- لا تخزن المبيدات الخاصة بالاستعمال في المزرعة أو في أماكن السكن.
- ١٢- يجب الاحتفاظ بالمبيدات دوماً في عبواتها الأصلية. ويحظر إعادة تعبئة المبيدات وتوزيعها في عبوات مأكولات أو مشروبات مع فرض عقوبة رادعة.
- ١٣- يجب على تاجر المبيدات أن يحتفظ بسجلات يدون فيها الكميات المباعة والمتبقية من المبيدات وأن يتابع ذلك بشكل يومي.

#### ٥- انسكاب المبيد

قد يحدث الانسكاب أثناء النقل والتخزين والخلط والتحميل (التجهيز). وتشير الخطوط الإرشادية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO إلى أن هناك ثلاث مراحل للتعامل مع حالات انسكاب المبيد تشمل السيطرة على الموقف، احتواء الموقف، التنظيف، وأنه خلال هذه المراحل يشترط إتباع ما يلي:

#### ١-٥ السيطرة على الموقف

أ- ارتداء الملابس الواقية اللازمة.

ب- إيقاف مصادر الانسكاب إذا كان ذلك ممكناً، وإذا كانت إحدى العبوات قد سقطت فيجب إعادتها إلى وضعها الصحيح. أما إذا كان هناك تسرب من أحد الأوعية فتفرغ محتوياته في وعاء فارغ أكبر حجماً منه. وذلك مع الأخذ في الاعتبار أنه قد يكون هناك حالات يصعب فيها إيقاف مصدر الانسكاب بالسرعة الكافية إذا كانت العبوة التي سقطت أو حدث منها تسرب كبيرة الحجم.

ج- عدم اقتراب أية أشخاص آخرين من موضع انسكاب المبيد، وتعين أحد الأشخاص على رأس الموقع لتنبيه المارة إلى ضرورة عدم الاقتراب.

#### ٢-٥ احتواء الموقف

أ- منع انتشار المبيد المنسكب بتحويل موضع الانسكاب بالتربة أو الرمل أو إقامة حاجز لمنع انتشار المبيد.

ب- امتصاص السوائل بتغطيتها بالرمل أو التربة أو نشارة الخشب أو ورق الصحف.

ج- منع المبيدات الجافة من الهبوب مع الريح بتغطيتها بغطاء بلاستيك أو رش تيار خفيف من الرذاذ المائي، مع مراعاة عدم رش كمية كبيرة من المياه لأن هذا قد يجعل التنظيف صعباً.

### ٣-٥- التنظيف

- أ- عند انسكاب مبيدات سائلة تجمع المواد الماصة للمبيد وتوضع في كيس من مادة قوية أو في أحد البراميل.
- ب- عند انسكاب مبيدات جافة يتم كنسها بعناية وتوضع في كيس كبير من مادة قوية أو في أحد البراميل المانعة للتسرب.
- ج- غسل المساحة المتأثرة بالماء والصابون أو أحد المنظفات الصناعية إذا كانت منطقة الانسكاب غير مسامية مثل الخرسانة أو القرميد. وذلك مع مراعاة عدم استخدام كمية كبيرة من المياه لأن هذا يزيد من انتشار التلوث، وتستخدم مادة ماصة (قماش أو ورق صحف) في تجميع تلك المياه ووضعها في كيس مصنوع من مادة قوية أو برميل سليم مانع للتسرب.
- ح- تغسل كل الأدوات والملابس المستعملة أثناء مرحلة الاحتواء والتنظيف.
- هـ- عند الإنتهاء من التنظيف يلزم أن يغتسل القائم بالعمل غسلًا جيداً.

### • شروط التداول الآمن أثناء التجهيز للتطبيق

- يلزم توخي أقصى درجات الحيطة والحذر في التعامل مع المبيدات، حيث أن أكثر العمليات خطورة في التعامل مع المبيدات هو تجهيزها للتطبيق الذي يتضمن عمليات المعايرة والخلط والتعبئة في الآلة المستخدمة، نظراً لما قد يترتب عنها من تطاير للرداذ أو الغبار أو الانسكاب العفوي أو غير ذلك من حوادث التعرض لمخاطرها. ويلزم دائماً مراعاة تعليمات السلامة عند العمل في معايرة المبيدات وخلطها وتعبئتها، ومنها:
  - ١- اختيار معدات التطبيق المناسبة لأداء العمليات المطلوبة منها.
  - ٢- فحص الأجزاء الميكانيكية لآلة الرش والبشابير مع مراعاة عدم انسداد الفلاتر والتسرب والضغط الخاطئ ومعدلات خروج سائل الرش. وأن يتم فحص الآلة قبل المعايرة بصورة منتظمة ويفضل إجراء الفحص في اليوم السابق للرش باستخدام المياه النظيفة وتحت الظروف الحقلية.
  - ٣- إجراء المعايرة السليمة لمعدات التطبيق، حيث تعتبر المعايرة من العوامل الهامة التي تحدد كفاءة المبيد في مكافحة الآفة، ويمكن أن تسبب المعايرة الخاطئة أضراراً للنبات (سمية نباتية) أو زيادة للمتبقيات عند الحصاد أو تلوثاً بيئياً بالإضافة إلى إهدار المبيدات المستخدمة.
  - ٤- قراءة ملصق العبوة قراءة متأنية وباستيعاب جيد قبل البدء في استخدام المبيد.
  - ٥- تقدير المساحة المعاملة قبل البدء في عملية الرش لتقدير كمية المبيد اللازمة بدقة حتى لا يكون هناك زيادة أو فائض يسبب مشاكل في كيفية التخلص منها.
  - ٦- ارتداء ألبسة الحماية الشخصية وأدواتها، وتجهيز الإسعافات الأولية ضد الإصابة الطارئة بالمبيد في موقع العمل.
  - ٧- عدم قيام شخص بالعمل منفرداً في معايرة وخلط وتجهيز سوائل المبيدات وخاصة الشديدة الخطورة على الصحة العامة.



٨- خلط المبيدات إما في الخلاء أو في مكان جيد التهوية، بداية من فتح العبوة، لأن الضغط داخلها غالباً ما يكون أعلى من الضغط الجوي، وقد يتسبب فتحها اندفاع قطرات من السائل المركز للمبيد خارجها، ويلزم فتح الأكياس بسكين أو مقص، لأن تمزيقها المباشر باليد قد يؤدي إلى اندفاع الغبار منهم في كل الاتجاهات، مما يعرض القائم بالعملية للخطر، مع غلق أي مروحة أو هوية موجودة، حتى لا يتسبب تشغيلها في توسيع دائرة انتشار رذاذها أو غبارها في كل الأرجاء.

٩- يلزم عند خلط المبيدات أن يكون معروفاً الكمية اللازمة من المادة الفعالة، ومعايرتها بدقة بالغة، مع الحرص على تنظيف أدوات المعايرة بعد كل استعمال.

١٠- عدم نقل المبيدات المستخدمة بعد تخفيفها في أجهزة الرش المستخدمة إذا كانت بعيدة عن الحقل بل يجب تخفيفها في الحقل المراد تطبيق المبيدات فيه.

١١- عند نفاذ محتويات إحدى العبوات بالكامل، يلزم شطفها جيداً (ثلاث مرات) بالماء أو المذيب المستعمل في تخفيف المبيد، وإضافة نواتج الشطف إلى خزان الرش قبل إتمام ملئه إلى العلامة المحددة أو المطلوبة.

١٢- حفظ أي كمية متبقية من المبيد في عبواتها الأصلية مع وضع ملصق بالكمية المتبقية داخل العبوة الأصلية.

١٣- غلق عبوات المبيدات بإحكام ووضعها في المخزن فور الانتهاء منها.

١٤- تنظيف أي تلوث بالمبيدات بمجرد حدوثه، فإذا تلوث الجلد يجب غسله مباشرة وبأقصى سرعة بالماء والصابون، ويلزم تغيير الملابس بأقصى سرعة ممكنة، وتنظيفها تماماً قبل إعادة استعمالها، ويراعى تجنب غسل الملابس الملوثة بالمبيدات مع الملابس الأخرى، لكي لا تتسبب في تلوثها.

١٥- غسل القفازات وهي في اليد قبل خلعها، والحرص على استعمال قفازات جديدة كلما أمكن ذلك.

١٦- منع الأكل أو الشرب أو التدخين مطلقاً أثناء العمل في معايرة أو خلط أو تطبيق المبيدات. ويجب بعد الانتهاء من التعامل مع المبيدات الاغتسال الجيد بالماء والصابون.

١٧- عدم استعمال الفم في سحب سائل المبيد بخراطوم حتى ولو كان مخفضاً، أو استعمال هذه الطريقة في تفريغ مياه غسل خزان الرش.

### • شروط التداول الآمن أثناء تطبيق المبيدات

هناك العديد من التقنيات الخاصة باستعمال المبيد في الحقل وهي تعتمد على نوع المحصول ونوع الآفة ونوع المعدات التي ستستخدم في عملية الرش، ويجب تدريب القائمين بالتطبيق على هذه التقنيات في برامج تدريب محلية لتمكينهم من الحصول على نتائج فعالة مع الحفاظ على حماية أنفسهم وغيرهم من الناس العاديين والبيئة، ومنها:

- ١- يجب أن يتم التدريب لمن سيقومون بعملية الرش.
- ٢- لا يسمح أبداً للأطفال برش المبيدات أو التعرض لها، ويجب أبعادهم دائماً عن المناطق التي يجرى رش المبيدات فيها.
- ٣- يجب قراءة التعليمات المكتوبة على ملصق المبيد جيداً قبل الشروع في تطبيقه، للإلمام بجميع التفاصيل.
- ٤- يجب الإلمام بتنبؤات الطقس وخصوصاً حركة الرياح لأنها تسبب حمل المبيد إلى أماكن أخرى مما يسبب عدم فعالية المبيد.
- ٥- يجب تحديد اتجاه الرياح وسرعته ويتم الرش في اتجاه الرياح وليس ضدها لتجنب التعرض للمبيد.
- ٦- يجب ارتداء ملابس الوقاية الشخصية وأدواتها.
- ٧- لا يجوز استعمال جرعات أو معدلات من المبيدات أعلى من المنصوص به والمسجلة في الملصق.
- ٨- يجب الرش في التوقيت المناسب والذي يسبب أقل الأضرار للنحل والملقحات والحشرات النافعة.
- ٩- يجب تنظيف المعدات جيداً في نهاية كل يوم عمل ولا يسمح إطلاقاً بترك بقايا المبيدات في الآلة لليوم التالي.
- ١٠- يتم التخلص من الماء الذي يستخدم في غسيل المعدات في نفس الحقل المعامل بحيث لا يسبب تلوثاً لمياه الشرب أو المجاري المائية.
- ١١- يجب توفير الإسعافات الأولية أثناء التطبيق.
- ١٢- يجب توعية جميع القائمين بالتطبيق بالأضرار التي يمكن التعرض لها مع توفير وسائل الحماية الكافية لهم.
- ١٣- يجب أبعاد الناس والحيوانات عن المزرعات المعاملة حديثاً بالمبيدات.
- ١٤- يجب وضع الإرشادات والتحذيرات في الأماكن المرشوشة بالمبيدات مثل:

#### فترات الحظر:

وهي الفترات الزمنية التي يحظر دخول الأفراد أثناءها إلى حقول أو مناطق تعرضت لتطبيق المبيدات، وذلك لحمايتهم من الإصابة بالتسمم.

#### فترات ما قبل الحصاد:

وهي الأزمنة اللازم مرورها بين آخر تطبيق للمبيد وحصاد المحصول، وذلك حتى تصبح كمية المبيد الباقية في المحصول في الحدود المقبولة وإلا تعرضت صحة المستهلك للضرر.

## • شروط التداول الآمن للمبيدات أثناء التخلص من الرواكد والنفايات

تشكل رواكد المبيدات وهي المبيدات المنتهية الصلاحية مشكلة كبيرة في أماكن التخزين، حيث قد ينجم عن وجودها مخاطر عديدة أهمها حدوث تلوث أو تسمم نتيجة للاستعمال الخاطئ لهذه الرواكد أو نتيجة للتسرب من أواني التعبئة، واشتعال حريق نتيجة للتخزين الخاطئ، وحدث تلوث بيئي نتيجة لإتباع طريقة خاطئة للتخلص من هذه الرواكد مثل الدفن أو الحرق في الفضاء. ولذا يجب التخلص الآمن من بقايا المواد الكيميائية والمبيدات والعبوات الفارغة بطريقة سليمة آمنة، وتحديد الطريقة الأنسب للتخلص منها، ويجب اتباع الاحتياطات الكافية ومنها:

١- يراعى تخير مكان مناسب لحرق أو دفن المواد الكيميائية الخطرة والتأكد من قلة خطورتها على الناس القريبين منها أو البيئة المحيطة.

٢- يجب عدم إلقاء العبوات ومتبقيات المواد الكيميائية في أو بالقرب من الأنهار أو الترع أو أي مجاري مائية. لأن المادة قد تصل إلى المياه وتسمم الأسماك والحيوانات والإنسان الذي قد يشرب من هذه المياه أو يستحم بها.

٣- يجب ألا تستعمل عبوات المبيدات لتخزين الأطعمة أو المشروبات للإنسان أو الحيوان لأنه من الصعب جداً التخلص من آثار المبيدات فيها .

٤- يجب الاستفسار من المشرف الزراعي ومسئول البيئة عن أكثر وسيلة آمنة للتخلص من بقايا المبيدات والعبوات الفارغة.

٥- يجب عدم التخلص من المبيدات أو المخلفات الملوثة بالمبيدات في أماكن تجميع القمامة المنزلية.

٦- يجب عدم غسل عبوات المبيدات الفارغة في القنوات المائية أو الأنهار أو البرك .

٧- يتم التخلص من عبوات المبيدات بالطرق السليمة وذلك حسب نوعية العبوات كما يلي:

### الصفائح المعدنية:

تثقب وتهشم وتضغط حتى لا تصلح لأي استخدام ومن ثم تدفن مع ملاحظة عدم ثقب علب الايروسولات.

### العبوات البلاستيكية:

تثقب وتضغط ثم تحرق وتدفن في أماكن خاصة.

### العبوات الكرتونية:

- تحرق بعيداً عن المنازل والمحاصيل.

٨- استخدام وسائل التخلص الآمن من رواكد المبيدات والتي تشمل الطرق التالية:

- المعاملات الكيماوية.
- الحرق الكامل في محارق خاصة عند درجات حرارة تصل إلى ١١٠٠ درجة مئوية.
- التحطم الحيوي.
- الدفن في مقبرة محددة بمنطقة معزولة. ويراعى أن تكون هناك مقبرة وحيدة على مستوى البلد، وتستقبل النفايات من كل الأرجاء المحيطة، ويجب الاحتفاظ بسجل كامل للمواد التي تم دفنها وكميتها وتاريخ الدفن، مع تحديد موقع الدفن بالضبط.

#### ملحوظة:

يجرى الآن في مصر تنفيذ مشروع التخلص الآمن من الملوثات العضوية الثابتة والرواكذ بمساعدة البنك الدولي وتقدر كمية الملوثات العضوية الثابتة والرواكذ المراد التخلص منها في حدود ١٢٠٠ طن. وتم التخلص من ٧٣٨ طن من هذه الكمية بمحارق خاصة في فرنسا والسويد منها ٢٣٨ ملوثات عضوية ثابتة (PoP<sub>s</sub>) حتى تاريخ إصدار هذا الكتاب.

## الفصل الثامن الرقابة على للمبيدات

- أهمية الدور الرقابي في إدارة المبيدات
- الرقابة والتشريعات القانونية الخاصة بتنظيم تداول وتخزين المبيدات الزراعية
- مسؤوليات العاملين في تجارة المبيدات والنواحي الرقابية للأنشطة مراقبة جودة الإنتاج

## الفصل الثامن الرقابة على للمبيدات

### • أهمية الدور الرقابي في إدارة المبيدات

يمثل الدور الرقابي أحد أهم الأدوار التي تبنى عليها السياسة المتبعة لإدارة المبيدات. وغالباً فإن التنفيذ الواعي المنظم للأنشطة الرقابية يكون خير ضمان للتنفيذ السليم للقوانين والتشريعات والقواعد المعمول بها لتسجيل المبيدات والأنشطة الأخرى الخاصة بها في مرحلة ما بعد التسجيل، وأيضاً تقصى ورصد وتقييم المخاطر والأضرار الصحية والبيئية المصاحبة للاستخدام غير الملائم لإتخاذ القرارات السليمة المتعلقة بها. وتتعدد النواحي الرقابية الحكومية أو من خلال اللجان المشتركة مع الهيئات أو الجهات المهمة بما فيها المجتمع المدني حيث أن بعضها يتعلق بنواحي فنية وتنفيذية مثل الرقابة على محال ومخازن المبيدات والمنشآت العاملة بها، ونوعية مستحضرات المبيدات المطروحة في الأسواق، والتأكد من استعمال المبيدات طبقاً للتعليمات الموصى بها أو الواردة بملصق البيانات، والبعض الآخر يمثل إهتماماً لقطاع عريض من المستهلكين والمواطنين العاديين مثل مراقبة آثار المتبقيات في الأغذية والمحاصيل الزراعية، ورصد التأثيرات البيئية، والتسممات العرضية والتأثيرات الصحية الناجمة عن التعرض للمبيدات. ولاشك في أن طبيعة هذه الأنشطة تتطلب غطاءً أو سقف من القوانين والتشريعات الصادرة عن الجهات المختصة وتطويرها مع ما يستجد من المتغيرات، حيث يكون القانون أو التشريع هو المرجع العادل لضمان التنفيذ المحايد والموضوعي فيما يتعلق بالإجراءات والأحكام الخاصة بحالات عدم الإلتزام بالشروط والضوابط الخاصة بالتداول. أما القرارات المتعلقة بالمخاطر الصحية والبيئية فإنه يلزم إتخاذها بالاعتماد على نظام مناسب لتقييم المخاطر تحت الظروف المحلية. وبصفة عامة فإن أنشطة الرقابة تشمل علي ما يلي:

- ١- التأكد من إحترام صانعي وموزعي وتجار المبيدات للقواعد والقرارات التنظيمية، وذلك بالتفتيش علي مصانع ومحال ومخازن المبيدات للتحقق من مطابقتها للشروط والمواصفات التي تحد من الأضرار الصحية والبيئية.

- ٢- مراقبة أنشطة المنشآت العاملة بالمبيدات (التصنيع،التجهيز،التعبئة) وخاصة فيما يتعلق بالأساليب المتبعة في التخلص من النفايات ومدى الإلتزام بالشروط أو المقاييس المنظمة لها.
- ٣- مراقبة المبيدات رديئة النوعية أو المقلدة غير المطابقة للمواصفات المحتوية علي مواد وشوائب محظورة والتي يمكن أن تتسرب كميات منها للأسواق.
- ٤- مراقبة مواصفات الجودة لمستحضرات المبيدات وخاصة التي إنتهت فترة صلاحيتها (المدونة علي الملصق أو بطاقة البيانات المصاحبة للعبوات) سواء المطروحة للأسواق أو الراكدة بالمخازن.
- ٥- مراقبة المخزونات الراكدة أو المبيدات غير المرغوبة بالمخازن العامة والخاصة.
- ٦- التحقق من مستويات متبقيات المبيدات في الأغذية.
- ٧- رصد حالات التسمم والتأثيرات والأضرار الصحية والبيئية واتخاذ القرارات المناسبة المتعلقة بها.

### • الرقابة والتشريعات القانونية الخاصة بتنظيم تداول وتخزين المبيدات الزراعية

تضمن القوانين والقرارات التنظيمية الصادرة عن الجهات المسؤولة التخزين الملائم للمبيدات وتداولها

بشكل سليم بيئياً أثناء تصنيعها ونقلها وتخزينها واستخدامها. وتتولى الجهة المختصة مباشرة أعمال وإجراءات الرقابة والتفتيش على أي عملية لتداول المبيدات بصورة دورية أو مفاجئة. ويحظر على أي شخص مزاوله أي عملية من عمليات تداول المبيدات ما لم يكن حاصلًا على ترخيص مسبق من الجهة المختصة. وفي نفس الوقت فإن مثل هذه القرارات تعمل علي دعم وتنمية معارف تجار المبيدات بقواعد ونظم تسجيل المبيدات والأسلوب الأمثل لتداول وتخزين المبيدات. وتشتمل المنظومة التشريعية والقانونية المعمول بها حالياً في هذا المجال كافة المواد المتعلقة بأنشطة التسجيل والتداول (القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧) والتي تعتبر كسند قانوني أو رسمي لتنظيم التداول والاستخدام، كما أنها تؤكد ضرورة الرقابة والتفتيش (المواد ٤٠٣٩)، وإصدار العقوبات والأحكام العامة في حالات المخالفة في هذا الشأن (المادة ٤٨).

#### ١- الصلاحيات المخولة للجان ورجال الرقابة والأطر التشريعية المتعلقة بها

إن الغش والتهرب بالنسبة للمنتجات ظاهرة عالمية لها أسبابها وآثارها، ولكن هذه الآثار تأخذ بعداً صحياً وبيئياً يفوق الأبعاد الاقتصادية في حالة مبيدات الآفات الزراعية، وقد أشارت الخطوط الإرشادية لمنظمة الأغذية والزراعة FAO إلي أنه يجب أن تشمل الرقابة على المبيدات كل الممارسات الخاصة بها في مرحلة ما بعد التسجيل (واردات، مبيعات، توزيع، استعمال، تسويق، تدريب، ترخيص). وأن تفوض السلطة المختصة جهة محلية لتقوم بمسئولية الرقابة على المبيدات، علي أن يتوفر لديها مستنداً بالصورة المقررة موقعا ومختوماً بواسطة الجهة المختصة ويحدد فيها مدة السريان (وهو مستند قانوني يجب إبرازه عند الطلب، كما يجوز سحبه بواسطة الجهة المختصة إذا ما دعت الضرورة لذلك). وعلي ذلك فإن الجهة الرقابية تتولي مسئولية تقصى وتطبيق التشريعات من خلال عمليات التفتيش المنتظمة والدورية وأخذ عينات للتحليل، ويمكن تلخيص الصلاحيات المخولة للجان ورجال الرقابة فيما يلي:

- ١- الدخول لأي مكان يعتقد بأسباب أو دلائل معقولة بأنه يوجد به مخالفات للتشريع (عدا محل السكن).
  - ٢- فتح ومعاينة أي عبوة يعتقد أنها تخالف التشريع.
  - ٣- وقف أو تفتيش أو حجز أي مركبة يعتقد لأسباب معقولة أنها تحمل أصناف تخالف التشريع وأن تؤخذ أي عينات منها للتحليل.
  - ٤- الإطلاع على مراجعة أي سجلات أو بيانات أو مستندات توجد في المحل أو المخزن ويعتقد أنها تحتوي على معلومات مخالفة للتشريع، ويجوز تدوين أي بيانات منها أو أخذ صور منها أو أن يتحفظ عليها.
  - ٥- ضبط أو حجز أي صنف لأي فترة ضرورية بالتشاور مع الجهات القضائية المختصة، تحاشياً للضرر الذي يترتب عن ذلك لصاحب الصنف المحجوز عليه، كما يجب الإفراج عن الصنف المضبوط فوراً متى زال أي تعارض مع التشريع.
- ويجب علي لجنة أرجال الرقابة رفع المخالفات إلى السلطة القضائية ويجب أن يحدد التشريع الجنح والعقوبات عند ثبوت المخالفة:

#### أ- الجنح، وتشمل:

- ١- بيع أو توزيع مبيد غير مسجل أو غير مصرح بتداوله من قبل السلطات المختصة.
- ٢- بيع أو توزيع مبيد غير مزود ببطاقة العبوة المعتمدة.
- ٣- بيع أو توزيع مبيد لا يتطابق مع المواصفات المعتمدة أثناء تسجيل المنتج.
- ٤- إزالة بطاقة العبوة الموجودة على عبوة المبيد أو تعديلها أو إتلافها أو جعلها غير مقروءة.
- ٥- إعادة تعبئة مبيد أو نقل محتواه إلى عبوة جديدة، إلا إذا كان هذه الأخيرة تحمل بطاقة عبوة معتمدة وأن تتم في مواقع مرخص لها بذلك.
- ٦- القيام بدعاية لمبيد غير مسجل أو غير مرخص باستخدامه أو الترويج له بدعاية مغلوطة أو غير دقيقة.
- ٧- توريد مبيد ضمن عبوة لا تتطابق مع المواصفات الخاصة بجودة العبوات.

#### ب- العقوبات، وتشمل:

تطبيق الغرامات والعقوبات الخاصة بالمخالفات كما هو منصوص عليها في التشريع. ويمكن أن تشمل العقوبات، عقوبات أخرى من سحب أو إلغاء الترخيص أو إلغاء التسجيل أو الإجراءات القضائية.

#### ٢- أهم القوانين والقرارات التنظيمية بشأن استيراد وإنتاج وتداول المبيدات

- قانون الزراعة رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦ في شأن مبيدات الآفات الزراعية.
- قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ مادة (٢٩)، المادة (٣٨).
- قانون رقم ٢٨١ لسنة ١٩٩٤ بتعديل بعض أحكام القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١ بقمع الغش والتدليس.



- قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٢٩٢٤ لسنة ١٩٩٨ فى شأن تيسير الحصول على بعض خدمات الزراعة واستصلاح الأراضي.
- القرار الوزاري رقم ١٨٣٥ لسنة ٢٠١١ بشأن تسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية فى مصر.
- القرار الوزاري رقم ١٠١٨ لسنة ٢٠١٣ فى شأن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية فى مصر.
- القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ بشأن تسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية فى مصر.

### ٣- الإجراءات التنظيمية لتداول المبيدات

#### ٣-١- إجراءات منح التراخيص

- أ. يحق لأي شخص التقدم بطلب كتابي إلى مديرية الزراعة الواقع فى نطاقها المتجر أو المخزن للحصول على ترخيص تداول المبيدات.
- ب. تقوم مديرية الزراعة المختصة قبل إصدار الترخيص بإجراء المعاينات اللازمة للمحلات المعدة لتخزين وبيع المبيدات للتأكد من استيفائها للاشتراطات الصحية والفنية التي تنظمها اللائحة.
- ج. تصدر مديرية الزراعة وفقاً للمهام والاختصاصات الموكلة إليها التراخيص بعد موافقتها وتكون مدة الترخيص ثلاث سنوات قابلة للتجديد نظير رسوم معينة.
- د. يجوز لأي شخص الحصول على أكثر من ترخيص لمزاولة أكثر من عملية من عمليات تداول المبيدات شريطة أن تتوافر فيه الشروط اللازمة التي تحددها اللائحة لكل عملية وفي جميع الأحوال يجب أن تكون تحت إشراف جهة مختصة.
- هـ. يحظر على أي شخص استيراد أو تصدير مبيدات الآفات ما لم يكن حاصلًا على تصريح مسبق من الجهة المختصة.

#### ٣-٢- إجراءات الحصول على تصاريح الموافقة على استيراد المبيدات

- أ. يحق لأي شخص التقدم إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية بطلب كتابي للحصول على تصريح لاستيراد المبيدات المسجلة ما لم يكن لها وكيل محلي وفي حالة وجود وكيل محلي يجب الحصول على موافقة كتابية منه بالاستيراد.
- ب. تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية وفقاً للمهام والاختصاصات الموكلة إليها تصاريح الاستيراد نظير نسبة من إجمالي قيمة الاستيراد.
- ج. لأغراض البحث العلمي أو التسجيل أو التجريب فقط يصرح لأي شخص إعتباري باستيراد مبيدات كعينات شريطة توفير المواد القياسية للتحليل.
- د. يحظر استيراد أي نوع من أنواع المبيدات إلا عن طريق الاستيراد مباشرة من الشركات المنتجة أو المصنعة.

و يجب على المصريح له باستيراد المبيد الإلتزام بما يلي:

- أ. الحصول على موافقة إستيرادية من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- ب. تقديم كافة الوثائق الخاصة بالمبيد المستورد لأمانة لجنة مبيدات الآفات الزراعية.
- ج. إرسال عينات من المبيدات المستوردة تحت إشراف الموظف الفني المختص في المنفذ الجمركي إلى الجهة المختصة قبل الشروع في إجراءات التخليص الجمركي للتأكد من مدى مطابقتها للشروط والمواصفات الفنية خلال مدة لا تزيد عن أسبوع.
- د. إعادة التصدير على نفقة المستورد الخاصة لأي كمية من المبيدات إذا ما ثبت عدم مطابقتها للشروط والمواصفات الفنية.

#### ٤-٢- شروط التخزين السليم للمبيدات

- أ. وجوبه التعامل بحذر شديد أثناء الشحن والتفريغ والتشوين، خاصة فيما يتعلق بوضع المبيدات سريعة الاشتعال والسائلة في أماكن خاصة بالمخزن وفصل المبيدات السائلة عن الصلبة والمبيدات القابلة للتفاعل عن بعضها.
- ب. رص عبوات المبيدات بشكل صحيح بحسب الإرشادات الموجودة على ملصقاتها.
- ج. منع تخزين أي مواد تستخدم للإستهلاك الآدمي أو الحيواني بجانب المبيدات في المخزن.
- د. ترتيب المبيدات داخل المخزن بطريقة تسمح بتصريف المبيدات خلال فترة الصلاحية.
- هـ. عند رص المبيدات على الأرض يجب وضعها على طبليات خشبية، ويعتمد عدد العبوات الموضوعه على ألواح التحميل على حجم ونوعية العبوة، كما يجب أن لا يزيد إرتفاعها بما في ذلك الطبليية عن ١,٣متر. وأوجب القانون عند وضع العبوات فوق بعضها البعض ألا يزيد عددها عن اثنين ولا يزيد إرتفاع الرصة الواحدة عن ١,٣متر. كما يجب أن لا تقل المسافة بين صفين من الطبالي الخشبية عن متر واحداً وأن توضع الإشارة التحذيرية العالمية المنصوص عليها على أبواب ومداخل المخازن.

ويجب أن تحمل عبوة كل مبيد يتم استيراده البيانات والإرشادات التالية باللغة العربية:

#### (بيانات البطاقة الإستدلالية المصاحبة)

- أ. الأسم العلمي للمبيد والاسم التجاري والتركييب الكيمياءئي (عربي /إنجليزي).
- ب. النسب المئوية للمادة الفعالة والمواد المضافة وصورة تجهيزه.
- ج. اسم وعنوان كل من الشركة المنتجة والمستورد المحلي
- د. الكمية الصافية بالوعاء.
- هـ. مدة صلاحية المبيد مكتوبة حفراً في ذات الغلاف الخارجي للعبوة بحيث لا تقل فترة الصلاحية عن سنتين للمبيدات الحيوية وثلاثون شهراً للمبيدات السائلة و٣٦ شهر للمبيدات الجافة.
- و. بيان بالآفات التي صنع المبيد لمكافحتها وطرق ونسب الاستعمال وفترة ما قبل الحصاد التي يتعين انقضاؤها بين آخر رشة وجمع المحصول.

- ز. بيان بالاحتياطات الواجب إتباعها عند استعمال المبيد وتحديد طرق وأساليب الإسعافات الأولية في حالة التسمم ونوع العلاج المستعمل في هذه الحالة.
- ح. توضح آثار المبيد الضارة على الكائنات الحية والبيئية.
- ط. بيان بمعدلات قابلية المبيد للخلط والمزج بالمبيدات الأخرى.
- ك. وضع علامة التحذير على كل عبوة للمبيد وسائر العبارات الدالة على خطورته وطبيعته السامة وبيان شروط وأوضاع تخزين المبيد وسبل التخلص من العبوات بعد إفراغه.

## • مسؤوليات العاملين في تجارة المبيدات والنواحي الرقابية للأنشطة

### ١- التزامات تجار المبيدات

- على المرخص لهم بمزاولة مهنة الاتجار بالمبيدات الالتزام بها عند ممارستهم لمهنتهم وتمثل تلك الالتزامات في الآتي :
- ١- أن تكون محلات البيع والمخازن مطابقة للشروط الفنية.
  - ٢- ضرورة توفير مادة ماصة كالرمل أو التراب أو نشارة الخشب لأغراض معالجة أو إزالة أي تلوث بسيط وفقاً للتعليمات الخاصة بذلك، أما إذا كانت درجة التلوث كبيرة يجب إبلاغ الجهة المختصة والجهات ذات العلاقة للتعاون والمساعدة لإزالة ذلك بالطرق العلمية المناسبة والمأمونة.
  - ٣- عدم بيع المبيدات إلا في عبواتها الأصلية السليمة والمحتفظة بملصق البيانات عليها.
  - ٤- أن يقدم للجهة المختصة كسفاً بما لديه من المبيدات في المحل والمخزن قبل انتهاء فترة صلاحيتها وأن يكون القائم على البيع في المحل أو المخزن شخص تجاوز سن الثامنة عشرة على الأقل وأن يكون لديه معرفة وخبرة في التعامل مع المبيدات، وأن يمتنع عن البيع لغير الراشدين والطاعنين في السن.
  - ٥- أن يحتفظ بسجل رسمي مرقم ومختوم صادر من مديرية الزراعة التابع لها لقيد حركة المعاملات التجارية ويحتفظ به لمدة أربع سنوات من آخر قيد فيه.
  - ٦- أن يعطي المشتري فاتورة بيع رسمية تحمل اسم المحل ، ويوضع فيها اسم المبيد المباع وتركيزه واسم الآفة المستهدفة والمحصول بالإضافة إلى اسم المشتري ومنطقته - كما يجب أن يحتفظ بصور من الفواتير لتقديمها عند الطلب.
  - ٧- أن يوفر وسائل السلامة والصحة المهنية في المحل والمخزن مثل أنابيب إطفاء الحرائق وملابس وقائية للعاملين والاحتفاظ بشهادة كشف طبي دوري للعاملين كل ثلاثة أشهر على الأقل، ويجب على الوكلاء والموزعين وتجار الجملة والتجزئة تحديد كميات المبيدات المنتهية الصلاحية والتوقف عن عرضها وبيعها ، كما يجب على الوكلاء تجميعها تمهيداً لإعادتها إلى بلد المنشأ والتخلص منها على نفقتهم الخاصة بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة وبإشراف الجهة المختصة وفقاً للقانون.
  - ٨- عدم تداول أو استخدام المبيدات المنتهية الصلاحية والمغشوشة، وغير المسجلة في مصر، والمستوردة بطرق غير رسمية.

٩- عدم بيع أو استخدام المبيدات ذات السمية العالية أو الأثر الباقي الطويل إلا للأشخاص من ذوي الإختصاص والمرخص لهم بعمليات مكافحة.

١٠- أن يعرض عينات قليلة من المبيدات في المحل وبصورة مأمونة، على أن يحتفظ بالكميات التجارية الكبيرة في المخزن المعد لذلك والمرخص به من قبل الجهة المختصة.

١١- أن يكون متواجداً في محل البيع بصفة مستمرة ويشرف على عمليات البيع والشراء والتخزين والنقل... الخ، ولا يجوز له أن يوكل أي شخص آخر للقيام بذلك بالإنباء عنه ما لم يكن ذلك الشخص مشرف فني معترف به من الجهة المختصة.

١٢- أن يتحمل الخسائر والأضرار التي قد تنجم عن بيع مبيدات لم تتوفر فيها الشروط المنصوص عليها قانوناً.

١٣- أن يعلق لوحات تحذيرية تحمل عبارات مثل مبيدات خطيرة، ممنوع التدخين أو الأكل والشرب.. الخ في مكان بارز من المحل والمخزن والمواقع المخصصة لتداول واستخدام المبيدات يسهل رؤيتها مكتوبة باللون الأحمر على خلفية بيضاء، كما يجب رسم يظهر على ذلك اللوحات لجمجمة وعظمتين باللون الأسود.

١٤- جودة العبوات حيث تعتبر عبوة المبيد جزء أساسياً من نجاح المبيد، ومدى مطابقته للمواصفات المسجل عليها والمعايير الدولية اللازمة للسماح بتداول واستخدام المبيد، مما يؤكد أن جودة العبوة المحتوية على المبيد لا يقل أهمية عن المستحضر نفسه. إن استخدام عبوات مصنعة من مواد رديئة يؤدي إلى تدهور المستحضر أثناء التخزين مما يجعلها غير صالحة للاستخدام أثناء التطبيق الحقلية. كما أن العبوات رديئة الصنع قد ينتج عنها حدوث تسرب للمبيد مما قد يؤدي إلى حدوث تلوث ومشاكل صحية للقائمين بعملية نقل وتخزين وتداول المبيد. ويتم تدارك ذلك من خلال مجموعة من الاختبارات القياسية التي قام بوضعها نخبة من العلماء بهيئة المواصفات القياسية المصرية ويقوم قسم بحوث مستحضرات المبيدات بالتأكد من جودة العبوات وصلاحياتها لغرض حفظ ونقل وتخزين المبيد تحت الظروف القياسية.

١٥- إن توافر قاعدة علمية جيدة لديها الخبرة الكافية لمواجهة المشاكل الطارئة على أساس علمي هو واحد الوظائف الأساسية لأي مؤسسة.

## ٢- المتطلبات الأساسية الواجب توافرها لدى محلات الاتجار في المبيدات

تشتمل الإشتراطات الأساسية الواجب العمل بها على ما يلي:

١- وجود رخصه الاتجار في مبيدات الآفات الزراعية.

٢- وجود المدير المسئول (المؤهل تبعاً للقواعد المعمول بها).

٣- وجود شهادة اجتياز الدورة التدريبية للمدير المسئول.

٤- وجود دفتر حركة للمبيدات الواردة والمنصرفة للمحل.

٥- جودة نظام وضع المبيدات على الأرفف.

- ٦- عدم حدوث إنسكاب لأي عبوة مبيد من العبوات الموجودة على الأرفف بالمحل.
  - ٧- عدم تواجد أكياس مبيدات ممزقة أو مفتوحة بالمحل.
  - ٨- وجود إنارة وتهويه كافيته بالمحل.
  - ٩- مطابقة البيانات الملصقة على العبوة.
  - ١٠- عدم وجود أي مبيدات معروضة منتهية الصلاحية.
  - ١١- وجود دليل علي أن جميع المبيدات المعروضة بالمحل من مصدر موثوق به
  - ١٢- وجود فواتير شراء للمبيدات المعروضة بالمحل.
  - ١٣- وجود صور شهادات تحليل المبيدات المعروضة.
  - ١٤- توفر معدات الإطفاء وعلبة الإسعافات الأولية داخل المحل.
  - ١٥- وجود دفتر زيارات مندوبي الرقابة بالمحل.
- و يجب على تجار المبيدات المرخص لهم عند تداولهم للمبيدات الالتزام بما يلي:
- أ. أن يخصص محل الاتجار للمبيدات فقط وما يتعلق بها من الأدوات الخاصة بالمكافحة.
  - ب. أن يحتفظ بسجل مرقم ومختوم بختم الجهة المختصة لقيود المعاملات التجارية.
  - ج. أن تخزن وتباع جميع أنواع المبيدات داخل عبواتها الأصلية، ولا يجوز للمستوردين أو البائعين فتح العبوات الأصلية وتجزئة محتوياته.
  - د. لا يجوز البيع مع الأشخاص غير الراشدين .
  - هـ. يحظر إصدار نشرات فنية محلية أو نشرات إعلانات تجارية لغرض الدعاية للمبيدات عن طريق وسائل الإعلام وغيرها إلا بعد اخذ موافقة الجهة المختصة.

### مراقبة جودة الإنتاج

- حددت لجنة مبيدات الآفات الزراعية، التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، وهي الجهة المسئولة عن إدارة المبيدات في البلاد الخصائص الأساسية لمنتجات وقاية النبات من المبيدات فيما يلي:
- أن تكون آمنة للإنسان (المستهلك، المستخدم، والمتعرضون الآخرون) بالرغم من أنه يجب أن لا يذكر في أي إعلان أن هذا المبيد آمن نظراً لأن درجة أمان المركب هو تقدير نسبي وليس تقديراً مطلقاً.
  - أن تكون آمنة بيئياً (تربة، مياه، هواء) وأن تكون آمنة ضد الكائنات الحية الحيوانية والنباتية غير المستهدفة.
  - أن تكون فاعلة بكفاءة لمكافحة الآفات الحشرية، الحشائش، مسببات الأمراض، وغيرها من الآفات بما لا يترك أثراً سلبية على المحصول نفسه.
- وتشير اللجنة أن تحقيق الأهداف السابقة يتطلب تقويم صناعة المبيدات ومراقبة جودة الإنتاج بمعاونة المعامل والمعاهد المتخصصة والتابعة لمركز البحوث الزراعية، وأن اللجنة تقوم

بمتابعة المتطلبات المتعلقة بصناعة المبيدات الموضحة في الكتيب الذي أصدرته عن صناعة المبيدات (APC/5/2005) وكذلك المعمل المركزي للمبيدات التابع لمركز البحوث الزراعية والذي يقوم بسحب عينات المبيدات من الصناعة أو الرسائل الواردة، وذلك للتحقق وتأكيد معلومات البطاقة المصاحبة وذلك لدعم الأمان وحماية المستهلك. وتؤكد اللجنة أنه نظراً لتعدد صور تجهيزات المبيدات وتصنيع المواد النقية، والمواد الخام بالدرجة النقية وصور الاستخدام النهائي للتجهيزات المتداولة تجارياً، فإنه من الضروري على الصناعة أن تتعاون مع الهيئات المعنية لنظم أخذ العينات، سواء تلك المصنعة محلياً أو تلك الواردة وذلك لتأكيد مدى مطابقتها للمواصفات وحيث أنه تتعدد صور التجهيزات والمنتجات الخام الأخرى، والمصادر المختلفة للمبيدات سواء الجاهزة أو تلك المواد الخام اللازمة للتجهيز تحت الظروف المحلية الواردة من جنوب شرق آسيا وأوروبا والأمريكتين فإن صناعة المبيدات تواجه خليطاً متعدد المصادر، مما يستوجب تبني النظم القياسية للتحليل والمحكومة بالممارسات المعملية الجيدة من خلال نظم قياسية دولية تتضمن استمرارية التحديث والتناغم مع ما أنتهت إليه المنظمات الدولية في هذا الشأن. وتمثل هذه المصادر أهمية مطلقة لصناعة المبيدات، لذلك يجب على كل صناعة أن توفر هذه المصادر وأن يتم التدريب الفعلي على القائمين بالتحليل في كل وحدة صناعية، وتلخص اللجنة أهمية هذا الموضوع بأنه يقاس مدى جدية وتوافق المؤسسة الصناعية مع المتطلبات الدولية للتحليل وإمكان إمتلاكها لوحدات التقدير المميكنة بالنظم التكنولوجية المتقدمة، ومهارة ومعرفة القائمين على التحليل مع تقديم عينات التحليل للجهة المعنية، وقدرة التحديث، وتدريب القائمين المستمر، وتحديد جهة التعاون التقني والتجاوب مع نظم الرقابة.

#### ١- القرارات والإشتراطات المنظمة لمنتجات المبيدات

تشير القواعد والقرارات المعمول بها من قبل لجنة المبيدات إلى أن جميع أنشطة صناعة وتجهيز وتعبئة المبيدات في البلاد يلزم تسجيلها وأن تتعرض دورياً لفحص ومراجعة اللجنة، وحيث أن عملية التسجيل تتطلب إمداد اللجنة بالثوابت العلمية للمنتج تحت الظروف الموصى بها، فإن المنتج أو المصنع يلزم أن يزود اللجنة بهذه المعلومات وخاصة فيما يتعلق بفاعلية المركب لمكافحة الآفة أو الآفات المشار إليها في البطاقة، وأمانه تجاه الإنسان والمحاصيل وحيوانات المزرعة والحياة البرية والبيئة، وعدم تخلف متبقيات غير مسموح بها بالأغذية أو الأعلاف، وهناك عدد من المطبوعات والكتيبات الإرشادية التي أصدرتها اللجنة عن الضوابط المعمول بها في مجال التسجيل وذلك لإعلام الصناع والمنتجين والمجهزين، ومسجلي منتجات المبيدات، وتحتوي هذه الإصدارات على قوائم بالمستندات المطلوبة للتسجيل والبيانات اللازمة للتسجيل. وبصفة عامة فإن عملية تسجيل وتجديد (إعادة) تسجيل المبيدات يحكمها عدة اعتبارات تؤكد عليها اللجنة وهي:

- معرفة خواص المنتج.
- البيانات اللازمة لخواص المنتج لتسجيل أو تجديد تسجيل المبيدات الكيماوية.
- الإختلافات بين المواد الفعالة الخام والمواد الفعالة النقية، والمنتجات المصنعة للاستخدام، ومنتجات الاستخدام النهائي.



- مرجعيات الأنظمة.
- إحتياجات المراجع (المقيم).
- تقييمات خواص المنتج.
- بيانات خواص المنتج - المعلومات التجارية المؤتمنة (CBI) أو غير المؤتمنة (Non-CBI).
- دراسات خواص المنتج التي تتوافق أو لا تتوافق مع الممارسات المعملية الجيدة القياسية (GLP).
- كيفية التعبير عن التركيزات المعتمدة
- متطلبات البطاقة الإستدلالية.
- نتائج التقييم الحقلية للمركب والتأثيرات الجانبية إن وجدت.

## ٢- صناعة المبيدات والتحكم في أو منع التلوث

تختلف الأنشطة والعمليات المتعلقة بتصنيع عنها بالتجهيز، وعلى المنشآت العاملة بأى منها إتباع الإشتراطات اللازمة لصناعة منتج ذو كفاءة وجودة عالية مع الحد من الإنبعاثات الهوائية والتدفقات السائلة والمخلفات الصلبة المصاحبة لها، وإتباع الوسائل المساعدة لترسيخ نظام التعامل مع هذه الأنواع من حيث مقاييس التحكم ومنع التلوث، وبالإضافة لذلك فإنه يلزم مصانع تجهيز المبيدات إعداد وتطبيق نظام الطوارئ وخطة الاستجابة، التي تأخذ في إعتبارها استخدامات الأراضي المجاورة للمصنع، وكذلك التوابع الناجمة عن الطوارئ والانسحاب العارض للمواد الضارة والتي يجب أن تؤخذ في الإعتبار عند مراحل التصميم والتشغيل والصيانة. وفيما يتعلق بتقنيات المعالجة والتحكم في الإنبعاث فإنه يجب إتباع الأنظمة المناسبة لها، وتحديد عملية تقييم الأثر البيئي طبقاً للنظام المعمول به في الدولة إلى جانب المستحدثات العالمية التي يمكن تطويعها لتساير المتطلبات البيئية الوطنية، بالإضافة إلى توافقها مع متطلبات مجموعة البنك الدولي لضمان قبولها دولياً. هذا ويلزم أن تتمسك المؤسسة الصناعية بالنظم القياسية لأخذ العينات اللازمة من بداية ونهاية وخلال مراحل التشغيل لتحقيق الرصد المستمر للإنبعاثات الغازية، وتحليل التدفقات المتولدة من العملية الصناعية وذلك قبل التخلص منها. ومن ناحية أخرى فإنه يلزم على الصناعة أن تلتزم بإتباع مستحدثات القوانين الدولية فيما يتعلق بالمواد المقيدة الاستخدام كذلك فإن نظم إنتاج عديد من المبيدات لا بد وأن تدخل تحت الرقابة الصارمة كل فيما يتعلق بالقوانين المحددة لكل دولة. وعلى مستوى الصناعة بصفة عامة فإنه تتحدد وتتضافر الجهود لاستبدال المواد عالية السمية أو الثبات بالمواد الأقل سمية سريعة الهدم أو التحلل.

## ٣- الإعلان عن المبيدات

تنص القرارات المنظمة للترويج عن مبيدات الآفات الزراعية إلى أن الإعلان أو نشر بيانات عنها يجب أن تكون مطابقاً لمواصفاتها وشروط تسجيلها وتداولها وتوصيات وزارة الزراعة بشأن استعمالها، وذلك بعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية على صيغة الإعلان، وينظر إلى ذلك بإعتباره هدف أساسي تتبناه صناعة المبيدات، وأيضاً التداول التجاري للمبيدات سابقة التجهيز، وذلك توافقاً مع مسئولية التسجيل، والأنشطة الصناعية، وتشمل أساليب ترويج منتجات المبيدات المراسلات الإلكترونية، والمطبوعات الورقية، المطويات، الشعارات، الأشكال المرسومة، أو المقالات الصحفية، أو العروض والإعلانات المرئية أو بالراديو أو البرامج بأشكالها المختلفة، وإذا



ثبت للجنة عدم توافق صور الإعلان بأي من الأساليب السابقة مع القوانين والقرارات المحددة لتنظيم تداول المبيدات فإنها قد تلجأ لإتخاذ الإجراءات القانونية للتحكم في نظم الإعلان بدون إعلام مسبق.

#### ٤- الإشتراطات الخاصة بأنشطة تصنيع وتعبئة وخط وبيع المبيدات

يصاحب خطوات تصنيع المبيدات أنواع مختلفة من المخلفات والانبعاثات تتمثل في المركبات العضوية المتطايرة والجسيمات العالقة، مياه الصرف الصناعي ومياه التبريد، وأيضاً المخلفات الصلبة من المواد المستهلكة في العمليات الصناعية وبقايا المبيدات، وتنص إرشادات جهاز شئون البيئة - الإدارة المركزية لتقييم الأثر البيئي بمصر للتقليل من التلوث بهذه المخلفات على عدة نقاط أهمها:

- التحكم في كميات المواد الداخلة في التفاعلات حتى يمكن تقليل الفاقد بأكبر قدر ممكن.
- استخدام نظام التغذية المغلق للمفاعلات، والإعتماد على نظام تعبئة آلي منعاً لحدوث الإنسكاب.
- استخدام الطرق والأساليب المؤدية لتخفيف آثار انبعاثات المواد العضوية السامة، واستخدام المذيبات غير الهالوجينية وغير الأروماتية كلما أمكن.
- استخدام الوسائل المناسبة للتنظيف وشفط الأتربة وتطبيق نظام صيانة حازم.
- إعادة استخدام المواد الثانوية كمواد خام أولية في عمليات صناعية أخرى، وتدوير المياه الصناعية.
- عمل نظام استعادة متكامل.
- إتباع قواعد التخزين السليمة، والتخلص من المواد السامة بطريقة آمنة بيئياً.
- كما تشير الشروط إلى وسائل معالجة الانبعاثات، الصرف الصناعي، والمخلفات الصلبة. وتنقسم الإشتراطات المتعلقة بصناعة المبيدات بكافة أنواعها من مستحضرات سائلة أو جافة أو مستحضرات الأيروسولات، وأيضاً عمليات خلط وتعبئة المبيدات بكافة أنواعها إلى إشتراطات متعلقة بالموقع وأخرى متعلقة بالتشغيل.

#### ٤-١- إشتراطات الموقع

- أن يكون موقع المصنع ضمن تخطيط منطقة الصناعات الكيماوية، وألا يجاور أنشطة تصنيع مواد غذائية أو دوائية.
- يراعى اتجاه الرياح عند اختيار الموقع بحيث لا تتجه الرياح من المصنع إلى المصانع الغذائية أو الدوائية.
- يلزم توفر أبعاد كافية لإقامة أبنية المصنع بحيث تتوفر مساحات لوصول الخدمات وبما يسمح بالتطورات والتوسعات المستقبلية.
- فصل المنشأة عن الأبنية المجاورة بسور أو إرتفاع مناسب (٢ متر) على الأقل.
- توفر الأجهزة اللازمة للسيطرة على الحوادث والحالات الطارئة خاصة حالات التلوث الكيماوي والحرائق.
- توفر بوابات مناسبة لتسهيل الحركة أثناء الحالات الطارئة.

#### ٤-٢- اشتراطات التشغيل

- مراعاة الحدود القصوى لمستويات الضوضاء.
- الحد من الانبعاثات الغازية والجسيمات العالقة.
- استخدام الحافظة النيتروجينية خصوصاً على أماكن المضخات وتنكات التخزين.
- استخدام نظام التغذية المغلق للمفاعلات.
- معالجة الصرف الصناعي (لا يقل عن معالجة ثلاثية) على أن تتوافق مواصفات المياه بعد المعالجة مع المعايير المسموح بها.
- تجميع المخلفات الصلبة والتخلص منها باتباع طرق الحرق المغلق، مع الإشتراطات والضوابط الخاصة بالانبعاثات الناتجة عن المحارق.
- مراعاة التخزين السليم والآمن، وصحة بيئة العمل وعوامل الأمان للعاملين.
- الحصول على موافقة الدفاع المدني والحريق، وتوفير مهمات الأمان الصناعي والسلامة المهنية.
- إعداد سجل بيئي على أن يكون متاحاً للتفتيش.

#### ٤-٣- اشتراطات البيع ومخازن المبيدات

- يقتصر النشاط على التخزين والبيع فقط دون القيام بأى تفريغ أو خلط أو تعبئة أو تخزين.
- تكون حوائط وأرضيات المخزن مبطنه بالسيراميك، مع وجود مجرى تصريف بالأرضية يؤدي لخزان خرساني مصمت معزول بطريقة جيدة لتجمع به السوائل المنسكبة.
- تراعى اشتراطات التخزين السليم والآمن، خاصة فيما يتعلق بالمدة الزمنية للتخزين حتى لا تتعرض المبيدات للتحلل أو التغيير في الخواص.
- تجمع عبوات المبيدات المنتهية الصلاحية في مكان خاص بها، وتخزينها لحين التخلص منها بطريقة آمنة.
- مراعاة صحة بيئة العمل وعوامل الأمان للعاملين بما يتفق مع بنود اللائحة التنفيذية للقانون ٤ لسنة ١٩٩٤ بشأن البيئة.
- مراعاة التهوية الجيدة بتركيب الشفاطات والمراوح اللازمة.
- الحصول على موافقة الدفاع المدني والحريق.
- إعداد سجل بيئي متاح للتفتيش.

## الباب الرابع إدارة صناعة المبيدات

---

الفصل الأول: صناعة المبيدات.

الفصل الثاني: الممارسات العملية الجيدة

الفصل الثالث: السلامة والصحة المهنية

الفصل الرابع: تخزين وتعبئة المبيدات

الفصل الخامس: إدارة نفايات ورواكد المبيدات



## الفصل الأول صناعة المبيدات

- مقدمة
- صناعة وتجهيز المبيدات
- تحديث صناعة مستحضرات المبيدات
- المواصفات القياسية لمستحضرات المبيدات
- إرشادات مواصفات مستحضرات المبيدات
- مسؤولية صناع المبيدات
- القوانين والقرارات المنظمة لإنتاج وتصنيع المبيدات

### مقدمة

هناك حاجة لتشجيع صناعة المبيدات على المستوى المحلي لتصبح عنصراً فعالاً في توفير مواد مكافحة الجيدة اللازمة للإدارة المتكاملة للآفات، وذلك على أساس الإنتاج المتميز المطابق للمواصفات القياسية العالمية، بما يحقق قيمة مضافة للاقتصاد على المستوى القومي وأيضاً من خلال التصدير وخاصة لدول المنطقة وغيرها من البلاد الأجنبية. ونهدف في هذا الفصل تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بالنواحي التصنيعية للمستحضرات المختلفة للمبيدات ومنشآت ووحدات إنتاجها، المواصفات القياسية الدولية لمنتجات المبيدات والإرشادات المتعلقة بها، القوانين والتنظيمات الرامية لحماية الإنسان والبيئة وضمان الجودة، ومسؤولية صناع المبيدات في تحقيق هذه الأهداف.

## • صناعة وتجهيز المبيدات

صناعة وتجهيز المبيدات واحدة من الأنشطة الصناعية الهامة في مجال المبيدات والتي تشمل تخليق المواد الفعالة- التجهيز- والتعبئة. وتعتبر صناعة التجهيز والتعبئة الأكثر انتشاراً في البلاد النامية ومن بينها مصر. ومن المعروف أن عمليات التجهيز تستهدف تحسين خواص المركبات أو المواد الخام (Technical) السامة والتي لا تصلح عملياً للتطبيق في مكافحة الآفات بالصورة التي توجد عليها وذلك من ناحية الأمان والتخزين، والتداول، وسهولة الاستخدام، والفعالية، ولتحقيق هذه المواصفات فإن عملية التجهيز تشمل خطوات معينة من بينها إضافة بعض المواد أو المذيبات للمواد الخام بنسب معينة للحصول على المستحضر المطلوب. وتختلف نسبة المادة السامة أو المادة الفعالة (Active Ingredient (AI) في المستحضرات التجارية، وبالنسبة للمواد المضافة الأخرى فيطلق عليها Adjuvant وهي تعزز أو تحسن من الخواص الطبيعية للمادة الفعالة دون أن يكون لها تأثير قاتل (ومنها على سبيل المثال الزيولين، بودرة التلك، الدقيق والنخالة). كما أن بعض التجهيزات تتطلب إضافة بعض المواد المساعدة (Accessory Agents) مثل المواد المخففة أو الحاملة، والمذيبات، المواد المستحلبة، المفرقة، المبللة، اللاصقة، المزيطة للرائحة، وغيرها، وتكون المادة الحاملة سائلة أو صلبة تبعاً للصورة التي يتواجد عليها المستحضر. وعادة ما تكون الشركة المصنعة للمادة الخام هي أيضاً المنتجة لتجهيزاتها، وفي بعض الأحيان فإن بعض الشركات تباع المادة الخام لشركات أخرى تقوم فقط بالتجهيز، وغالباً ما تكون الشركات الأخيرة خارج الدولة المنتجة أو المصنعة للمبيد (ومنها معظم شركات المبيدات بالبلدان العربية) وتقوم هذه الشركات بتجهيز المبيد في صورة مستحضر واحد أو أكثر، وعلى سبيل المثال فإن الديازينون يتواجد منه مستحضرات زيتية مركزة ٤٨،٢٥٪ ومساحيق قابلة للبلل ٥٠،٢٥٪ ومسحوق تعفير ٤٪ وأيضاً محبيبات ١٤،١٠٪، وغالباً فإن معظم المبيدات لا يتوفر منها هذا النوع من المستحضرات، لذا تكون هناك مفاضلة لإختيار أحسن المستحضرات التي تفي بالإحتياجات المطلوبة للقيام بالعمل في حالة توفر أكثر من مستحضر للمبيد الواحد، وذلك مع الأخذ في الإعتبار الفعالية تجاه الآفة المستهدفة، عادات الآفة، النبات والحيوان أو السطح المراد حمايته، الآلة المستخدمة في التطبيق، درجة الخطورة الناجمة عن الإنجراف أو التساقط، والأضرار الأخرى المحتملة على السطح المراد حمايته. وتتجه السياسات الحالية لتشجيع التصنيع المحلي لمستحضرات المبيدات بشرط المطابقة للمواصفات القياسية العالمية للمستحضر وتطبيق نظم التخلص الآمن ونظم إدارة المخلفات، ومن أهم فوائد ومميزات التصنيع المحلي لمستحضرات المبيدات: إنتاج عديد من صور المستحضرات من مادة فعالة واحدة، والحصول على المواد الفعالة من مصادر مختلفة بأفضلية في الأسعار مع الإلتزام بالمواصفات القياسية لهذه المواد وتلافي تراكم المنتج حيث أنه من الممكن التصنيع بناء على الإحتياجات سواء كانت موسمية أو إحتياجات طارئة للسوق وتقليل الفترة من الإنتاج إلى الاستعمال التطبيقي وإتاحة الفرصة لإدخال بدائل محلية من المواد الخام والإستغناء عن المستورد.

### ١- التجهيزات الشائعة من مستحضرات المبيدات

تشتمل التجهيزات الشائعة من مستحضرات المبيدات على الصور التالية:

١- المركبات القابلة للإستحلاب (Emulsifiable Concentrate) - مستحضرات سائلة يذاب

- فيها المادة الفعالة بمذيب أو أكثر، ويضاف إليها أحد المواد المستحلبة لمزجها مع الماء أو الزيت، وتتواجد في مستويين رئيسيين من التركيزات، يكون فيها المستوى الأول بتركيزات منخفضة (١-١٠٪ من المادة الفعالة) وتعرف بسوائل التركيزات المنخفضة والثاني بتركيزات عالية (١٠-٨٠٪ من المادة الفعالة) وتعرف بسوائل التركيزات العالية، وتتميز بأنها مجهزة للإستخدام المباشر بالصورة المشتراه عليها، كما أن السائل الحامل عادة ما يتبخر بسرعة دون ترك أي آثار على السطح المعامل، إلا أنها عادة ما تكون مرتفعة السعر بالنسبة لكمية المبيد الموجود بالعبوة، ولذا فإن إستخدامها يكون في أغراض خاصة محدودة، أما المركبات عالية التركيز فتستخدم أساسا بعد تخفيفها غالباً بالماء، ويمكن إستعمالها في أغراض عديدة.
- ٢- المركبات القابلة للذوبان أو الممزج في الماء (Soluble Liquid Concentrates) - تكون المادة الخام فيها أساسا قابلة للذوبان في الماء، أو أنها مذابة في أحد الكحولات التي تعمل على مزجها بالماء وهي تشبه المركبات المستحلبة في اللزوجة واللون إلا أنها تكون راتقة عند تخفيفها بالماء.
- ٣- المركبات الزيتية القابلة للمزج مع الزيت والمذيبات العضوية (Oil Miscible Liquids) - تشبه المركبات القابلة للإستحلاب فيما عدا أنها لا تمزج مع الماء ولكن يتم تخفيفها بالزيت أو الكيروسين.
- ٤- المساحيق القابلة للبلل (Wettable Powder) - مستحضرات جافة تحتوي على كميات عالية من المبيد، وتخلط قبل التطبيق مع ماء فيتحصل على معلقات نتيجة لفعل المواد المبللة والمفرقة المساعدة الموجودة بالمستحضر، وتختلف كمية المادة الفعالة بها حيث تتراوح بين ٥٠-٧٥٪ وأحيانا تزيد عن ذلك.
- ٥- المساحيق القابلة للذوبان في الماء (Soluble Powder) - من المستحضرات الجافة التي يتم مزجها مع الماء قبل التطبيق وينتج عن ذلك محاليل حقيقية.
- ٦- المركبات القابلة للتعلق (Suspension concentrates) - هناك بعض المواد التقنية التي لا تذوب في الماء أو الزيت، ولكنها تذوب فقط في بعض المذيبات عالية الثمن، وللتغلب على هذه المشكلة فإنها تجهز في صورة معلقات سميكة القوام بخلط المادة الخام بأحد المساحيق المخفضة الناعمة القابلة للبلل مع إضافة كمية قليلة من الماء أو أحد السوائل الأخرى، وعند خلطها بالماء في خزان الرش فإنها تمزج معه بصورة إنسيابية.
- ٧- مساحيق التعفير (Dustable Powders) - مساحيق ناعمة جافة يخلط فيها تركيزات منخفضة من المبيد مع مادة خاملة مثل بودرة التلك أو الكلاي أو الرماد البركاني، وبالرغم من أن حجم الجزيئات بها يكون محددًا بدرجة معينة من النعومة إلا أنه عادة ما يختلف حجم الجزيئات في المستحضر الواحد.
- ٨- المحببات (Granules) - أحد الصور الجافة الجاهزة المباشرة، ويوجد بها المادة الفعالة بتركيزات منخفضة (٢-٢٥٪) محملة على مواد خاملة محببة عادة ما تكون من الكلاي ويتراوح حجمها بين ٢٠-٨٠ مش، والأنواع الناعمة منها تشبه ملح الطعام أما الأكبر في الحجم فهي تشبه الأسمدة النيتروجينية.



٩- الكبسولات (Capsules) - تحتوي المادة الفعالة داخل كبسولات من مادة خاملة (بلاستيك رقيق من البولي فينيل) تسمح بانفراد بطيء أو متأخر وثابت للمبيد مما يساعد في الحد من بعض الأضرار.

١٠- الأيروسولات (موزع الأيروسول Aerosol Dispenser) - عبوات الأيروسول عبارة عن علب تعمل تحت ضغط، وهي تحتوي على كميات صغيرة من المبيد أو مخلوط من عدة مبيدات يمكن دفعها خارج العبوة خلال فتحة دقيقة عند الضغط على البشوري أو الصمام المتصل بأنبوب شعري ضيق جداً وذلك بمساعدة غاز حامل كيميائياً يوجد تحت الضغط بالعبوة.

١١- مواد التدخين (المواد المولدة للغاز) (Generators Gas or Smoke) - تشمل المستحضرات التي تحدث تأثيرها السام وهي في الصورة الغازية عند امتصاصها أو إستنشاقها.

## ٢- المواد المضافة بتجهيزات المبيدات

تعمل المواد المضافة على تحسين خواص صورة مستحضر المبيد، وهي تستخدم مع المبيد أو مع مبيد آخر لتعزيز الأداء، وتضاف للمنتج عند التجهيز أو بواسطة القائم بالتطبيق عند تحضير محلول الرش قبل الاستخدام مباشرة، وتشمل المواد المضافة كل من المواد الناشرة سطحياً، المواد المبللة، المواد المضادة للرغوي، المواد الملونة أو الصبغات، وأيضاً مواد التحكم في الإنجراف، ومن أهم أنواع المواد المضافة الشائعة الاستخدام في تطبيقات المبيدات:

أ- المواد الناشرة (الخافضة للتوتر السطحي) - تعرف أيضاً بالمواد المنشطة سطحياً وهي تحسن من الإستحلاب، التغلغل، الإنتشار، الإبتلال، وغيرها من خصائص النشاط السطحي للسوائل، وتزيد المادة الناشرة من تغطية محلول الرش للمجموع الخضري، ويساعد ذلك في توصيل جزيئات المبيد إلى المسطحات النباتية المستهدفة، ومن أهم المواد المستخدمة لأجل هذا الغرض المواد المستحلبة، المواد المبللة، المركبات الزيتية النباتية، والمواد اللاصقة.

١- المواد المستحلبة (Emulsifying agents) - من المعروف أن أي مستحلب عبارة عن مخلوط غير كامل لسائليين أحدهما ينتشر أو يتوزع في الآخر، ويطلق على السائل المحيط بالوسط المستمر (Continuous Phase)، بينما يطلق على السائل المتوزع بالوسط غير المستمر (Discontinuous Phase)، وعلى ذلك فإن المواد المستحلبة تعزز تعلق أحد السوائل في الآخر، وهناك نوعين من المستحلبات المستخدمة في تطبيقات المبيدات، والنوع الأكثر شيوعاً في الاستخدام هو مستحلب الزيت في الماء OW حيث يكون الماء هو الوسط المستمر، وعند استخدامه فإن قوام محلول الرش يكون مشابهاً للماء، والنوع الثاني هو مستحلب الماء في الزيت WO حيث يكون الزيت هو الوسط المستمر، ويعرف هذا النوع أيضاً باسم المستحلبات العكسية. وبالطبع فإن خصائص المادة المستحلبة تلعب دوراً هاماً في نوع المستحلب المتكون، وغالباً فإن مستحلبات الزيت في الماء هي الأكثر إنتشاراً في تجهيزات مبيدات الأعشاب مما يعني أنه يتم تطبيقها بالرش وذلك بتحميلها في الماء. أما المستحلبات العكسية فهي غالباً ما تستخدم للتحكم في الإنجراف وذلك

لتحسين مقاومة عمليات المعالجة بالمبيد لتأثيرات الطقس، مما يحسن من دقة توصيل  
جزئيات المبيد للسطح المستهدف ويزيد من فعاليته.

٢- المواد المبللة (Wetting Agents) - تضاف المواد المبللة لمخاليط الرش بغرض التقليل  
من التوتر السطحي للمخلوط، مما يساعد على تلامس مسطح أكبر من قطرة الرش مع  
المسطح النباتي المعامل، ويستهدف من وراء ذلك زيادة التغطية ومن ثم الفعالية، وفي  
بعض الحالات فإن ذلك قد يؤدي لتغيير في إنتقائية المبيد، وهناك أنواع من المواد المبللة  
المتاحة وهي: الأنيونية، الكاتيونية، وغير الأيونية، والأمفوتيرية Amphoteric، ويكون للمواد  
الأنيونية والكاتيونية شحنة كهربائية عند مزجها في الماء، أما المواد غير الأيونية فإنه  
ليس لها مثل هذه الشحنة. وبالنسبة للمواد الأمفوتيرية فإنه قد يكون لها شحنة موجبة  
أو سالبة ويتوقف ذلك على درجة حموضة المحلول (pH). ويلزم التأكد من أن النوع الذي  
يتم اختياره أو استخدامه هو الموصى به في ملصق البيانات إذا ما كان هناك نص على ذلك.  
وغالباً فإن معظم المواد الموصى باستخدامها مع مبيدات الأعشاب من النوع غير المتأين.

٣- المركبات الزيتية النباتية (Crop Oil Concentrates) - المنتجات الزيتية المستخلصة من  
محاصيل وتحتوي على ٨٠-٨٥٪ زيت خضروات، بالإضافة لحوالي ١٥-٢٠٪ مواد ناشرة  
ومستحلبة. وعموماً، فإن الزيت القابل للإستحلاب يكون من منتجات تحتوي على ٩٨٪  
زيت، ١-٢٪ مادة مستحلبة، وهذه المجموعة غالباً ما يطلق عليها الزيوت غير السامة للنبات.

٤- السيليكونات الناشرة (Silicon Surfactants) - عبارة عن قواعد من السيليكونات، وهي  
تؤدي إلي تقليل هائل في التوتر السطحي للماء عند تركيزات منخفضة جداً (١,٠-٢٥,٠٪  
حجم/حجم).

٥- المواد اللاصقة (Stickers) - تعمل على إلتصاق جزئيات المبيد بالمجموع الخضري  
للنبات، وهي تمنع تساقط مخلوط الرش من على السطح النباتي المستهدف، ويزيادة  
كمية محلول الرش التي تبقى ملامسة للمسطح الأخضر فإن ذلك يزيد من مدة  
لامسة المبيد، والنتيجة المطلوبة من وراء ذلك هي زيادة الفعالية للمبيد المستخدم  
في التطبيق.

ب- مواد التوافق الخلطي (Compatibility agents) - المواد المضافة بغرض المساعدة في تعلق  
المبيد عند خلطه مع مبيد آخر أو مع سماد، وهي تستخدم بصفة أساسية عندما تكون المادة  
الحاملة السائلة سماد سائل.

ج- المواد المعدلة للحموضة (Acidifiers) - غالباً عبارة عن أحماض تضاف لمخلوط الرش إذا ما كان  
هناك حاجة لمعادلة المحاليل القلوية وخفض مستوى درجة الحموضة، وليس للمواد المعدلة  
للحموضة تأثير كمادة منظمة Buffer، حيث أن الخبرة تغير من درجة الحموضة للسوائل المائية  
لمستويات معينة، والتي يمكن الحصول عليها حتى إذا ما تغير درجة حموضة السائل.

د- المواد المضادة للرغاوي والملونة لمحلول الرش & Agents - Spray Colorants  
Antifoaming المواد المضادة للرغاوي يمكن أن تمنع تكوين الرغاوي التي تنتج عند عملية

خلط أو تحميل بعض المبيدات أو تقلبيها في خزان "تنك" آلة الرش، أما المواد الملونة فهي عبارة عن صبغات تضاف لخزان آلة الرش لتسهيل رؤية القائم بالتطبيق للمساحات التي تم رشها. هـ- مواد التحكم في الانجراف (Drift Control Agents) - تقوم بعمل جزئي بتقليل انجراف أعداد قطرات الرش الدقيقة، كما أن المواد المثخنة Thickeners يمكن أن تستخدم أيضاً كمواد للتحكم في الانجراف.

### • تحديث صناعة مستحضرات المبيدات

التوجه المستقبلي الرئيسي لمستحضرات المبيدات على المستوى العالمي هو إنتاج مستحضرات أكثر أماناً، ويعنى بذلك إختزال ضرر تعرض المستخدم، أثر أقل على البيئة، ومعدلات جرعات أقل، ويمكن تحقيق ذلك بعدة أساليب بما فيها تقديم مواد فعالة جديدة وتجهيزها في صورة حديثة مثل المحببات القابلة للذوبان. أما المستحضرات الأقدم مثل المساحيق القابلة للبلل (WPs)، المركبات القابلة للإستحلاب (ECs)، ومساحيق التعفير (DPs) فإنه سوف تستمر مبيعاتها لسنوات عديدة قادمة، وقد شكلت هذه المستحضرات في الماضي حوالي ٩٠٪ من مبيعات مستحضرات المبيدات. والمستحضرات الأكثر حداثة وخاصة الخالية من المذيبات سوف يتزايد دورها في المستقبل، وبالرغم من ذلك فإن الشركات الكبرى العالمية مازالت تعتمد المستحضرات الأقدم وهي تمثل ٥٠٪ من مبيعاتها. وقد يرجع ذلك لأن المستحضرات الأحدث قد تأخذ وقتاً أطول للتطوير والتسجيل، وأيضاً فإن الأنواع القديمة أرخص نسبياً وأسهل في الإنتاج. وعلى أية حال فإنه فيما يبدو أن التكلفة عامل محدد في تبنى المستحضرات الحديثة الأكثر تعقيداً، ولاشك أن التكاليف الأعلى للمستحضرات سوف تنعكس على المزارعين، وحيث أن النجاح المطلق للمستحضر يحكمه في النهاية ما إذا كان المزارع على إستعداد لأن يدفع أكثر من أجل المنتجات الأكثر أماناً. وتشير التقارير للإختلاف فيما بين الدول وبعضها البعض في تفضيل نوع معين من المستحضرات عن غيره حيث أن بعضها قد يفضل الصور السائلة على سبيل المثال، ومع تواجد بعض المشاكل فإن الفرص مع الضغوط قد تؤدي لتبنيها المستحضرات الجافة، وهكذا. وعلى أية حال فإن تزايد مثل هذه الضغوط قد يؤدي لتنامي إختيار المستحضرات الأكثر أماناً بغض النظر عن تكلفتها الأعلى. وتتمثل أهم توجهات التطوير فيما يلي:

- ١- إختزال في المذيبات- وذلك من خلال إستبدال المذيبات العطرية (الحلقية مثل الزيلين والتولوين بمذيبات أخرى، وإستبدال الكحولات منخفضة الوميض مثل الميثانول وغيرها ذات نقطة وميض عال، إستخدام المستحلبات الدقيقة (Micro-emulsions) والكبسولات الدقيقة (Micro capsules) (للمواد الفعالة التي تذوب في المذيبات العضوية القطبية)، إستخدام المحببات القابلة للذوبان (للمواد الفعالة البلورية الصلبة)، تجهيز المحببات بإمتصاص المواد الفعالة السائلة على المواد الحاملة، وإستخدام الأفلام القابلة للذوبان في الماء للمواد الفعالة القابلة للذوبان في المذيبات العضوية.
- ٢- إستخدام نماذج الحاسوب- يساعد إستخدام النماذج الكمبيوترية لتصميم مستحضرات جديدة ليس فقط في مجال البحوث ولكن أيضاً تساعد المشتغلين والقائمين بالتجهيز على إنتاج مستحضرات أكثر دقة وذات مواصفات محددة مرغوبة.

- ٣- إعادة التجهيز في صور جديدة- وخاصة للمواد الفعالة القديمة التي لم تعطى تجهيزاتها الجارية المزايا المرغوبة عند التطبيق كبديل لمحاولات إنتاج مبيدات جديدة عالية التكلفة.
- ٤- إختزال الضرر تجاه المستخدم والآثار البيئية- حيث أن بعض المستحضرات يزداد إنتشارها بسبب إنحسار المخاطر خلال مرحلة التطبيق، وعلى سبيل المثال فإن المحبيبات القابلة للذوبان تختزل من التلوث الواقع على الكمادات المستخدمة لحماية القائم بالتطبيق وبالتالي التسمم أو التعرض الجلدي والضمي.
- ٥- سهولة التغليف من أجل التخلص- مثلت عملية التخلص من العبوات الملوثة للمبيدات مشكلة لعدة عقود، ويمكن التغلب عليها من خلال جعل المبيد أسهل في الغسيل من العبوة. وأيضاً من خلال إختزال الكمية المتخلفة بالعبوة.
- ٦- توجهات الفعالية- تمثل الفعالية عاملاً هاماً لكنه يرتبط بغيره من الإعتبارات أو العوامل مثل أمان القائم بالتطبيق وسهولة التخلص من العبوة. وعلى سبيل المثال، فإن المركبات القابلة للإستحلاب ECs إنتشرت بسبب سهولة إعداد محاليلها وفعاليتها، وقد تكون التجهيزات الجافة مثل المحبيبات القابلة للذوبان في الماء WGs أكثر أماناً للمستخدم من حيث إحتوائها على كميات قليلة جداً من المذيبات.

### • المواصفات القياسية لمستحضرات المبيدات

تحديد مواصفات المنتج ومطابقته بالمواصفات العالمية أحد أهم المتطلبات اللازمة في صناعة المبيدات، وبالطبع فإن مواصفات المنتج التي ينبغي تحديدها من قبل الصناع تتوقف أساساً على طبيعة المستحضر، وغالباً فإن التوصيف القياسي لمستحضرات المبيدات يتبع إرشادات الإجماع المشترك لمنظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية (JMPS 2006) يتضمن ما يلي:

#### ١- المادة الفعالة

- ١- تحكم خصائص أو مواصفات المستحضر على أساس مادة فعالة واحدة فقط ، وإذا ما كان المستحضر يحتوي على اثنين أو أكثر من المواد الفعالة فإن مواصفات كل مادة يجب تطبيقها على حدة، ولهذا فإنه ينبغي على مصنعي المبيدات التأكد من أن حدود المواصفات المقترحة مطبقة تماماً. وفي بعض الحالات الإستثنائية على سبيل المثال، إذا كان مطلوب مكافحة معينة تتطلب إحتواء المستحضر على أكثر من مادة فعالة فإن المواصفات قد تقبل للمنتج المحتوى على أكثر من مادة فعالة، ولكنه يجب على المصنع توضيح أسس المتطلب المرغوب مع الأخذ في الإعتبار أن مواصفات FAO/WHO لا تطبق على المخاليط المجهزة في تنك الرشاشة.
- ٢- المواصفات الجيدة للمنتج تهدف إعطاء توصيف واضح مختصر لخصائص المادة الخام للمادة الفعالة أو المستحضر، الذي يمكن إختباره أو مراجعته باختبار بسيط.
- ٣- إذا كانت المادة الفعالة مخلوط من مشابهاً، وأن الاسم العام أو الشائع تبعاً لـ ISO يعرف هذا المخلوط، فإن المواصفات ليس من الضروري أن تتطلب فقرة خاصة بتعريف الخليط. أما إذا كان المخلوط ليس معرفاً بأي من أسماء الـ ISO الشائعة فإن مواصفات المنتجات الخام

والمجهزة تحتوي عادة علي فقرة خاصة بنسبة المشابه، وفي الحالة الأخيرة فإن ال JMPS تأخذ في إعتبارها مقترحات المصنعين التي تراعى الإجراءات التنظيمية الجارية المعمول بها في البلاد التي سيتم فيها تسجيل المبيد، وفي كلتا الحالتين فإن طريقة التحليل لتعريف نسبة المشابه يلزم تثبيتها.

٤- الحدود المسموح بتجاوزها في محتوى المادة الفعالة المعلنة بالمستحضرات المخلوطة الصلبة، والهدف من هذه الحدود التأكيد على حقيقة أن المواد الصلبة لا يمكن خلطها لإعطاء درجة من التجانس المماثلة أو التي تحققها المخاليط السائلة، وبالطبع فإن المعنى هنا المخاليط الصلبة التي يتم تحضيرها بعد التجهيز.

## ٢- الشوائب ذات الصلة

تنص المواصفات المتعلقة بالشوائب علي:

- ١- النواتج الثانوية للتصنيع أو التخزين
- ٢- تحديد محتوى المياه حيث أنها قد تؤثر على ثبات المخزونات
- ٣- تحديد نسبة المواد غير الذائبة في مذيبات معينة

## ٣- الخصائص الفيزيائية

وتشمل الكثافة، السطح أو المظهر الخارجي، التطاير، الخصائص المتعلقة بالجسيمات والمجزئات والإلتصاق، التشتت، التدفق والإنتشار، الذوبان والإحلال، وغيرها تبعا لنوع المستحضر:

- ١- الكثافة- كثافة المستحضر.
- ٢- السطح أو المظهر الخارجي.
- ٣- الإبتلال للتأكد من أن المساحيق الذوابة والمحبيبات والمساحيق القابلة للتلصق يتم إبتلالها بسرعة عند خلطها بالماء في تنك الرش.
- ٤- الرغاوى الثابتة.
- ٥- التطاير- للتأكد من أن تطبيق مستحضرات الحجم المتناهي الدقة لن تؤدي إلي إنجراف غير مقبول نتيجة للتبخر السريع لقطرات الرش.
- ٦- الخصائص المتعلقة بالجسيمات والمجزئات والإلتصاق، وتجرى بإختبار الغريلة الرطبة وذلك لحصر الأحجام من الجزيئات غير القابلة للذوبان التي يمكن أن تسبب إسداد البشابير أو مصافي الرشاشة، وأيضا بإختبار الغريلة الجاف لحصر المحتوى من الجزيئات بالأحجام غير المرغوبة.
- ٧- مدى الحجم الأسمى- للتأكد من أن المنتج من المستحضر المحبب في نطاق الحجم الملائم و ذلك لتقليل الحد الأدنى من الانفصال أثناء النقل والتداول، ويساعد ذلك في التأكيد من معدلات الإنسياب المتجانسة عند التطبيق باستخدام الآلة الخاصة بذلك.
- ٨- الغبار- لحصر الغبار بالمستحضرات المحببة والتي يمكن أن تتطاير في الهواء عند التداول أو التطبيق، ولذا تسبب الضرر للمستخدم.

- ٩- مقاومة الإنهاك - للتأكد من أن المحببات أو الأقراص تبقى سليمة حتى الاستخدام وذلك للتقليل من الضرر عند التداول أو الاستخدام من الغبار المتولد من الإنهاك عند التداول أو النقل، وأيضاً تجنب الغبار أو الجزيئات الدقيقة جداً التي تؤثر على التطبيق والفعالية في الحقل.
- ١٠- سلامة وصلادة الأقراص- للتأكد من أن الأقراص تبقى سليمة أثناء التداول والتطبيق، وأيضاً للتأكد من أن الجرعة المطلوبة هي التي يتم تطبيقها.
- ١١- الإلتصاق بالبذور- للتأكد من أن الجرعة المطلوبة تبقى ملتصقة على البذور وأنه ليس من السهل إزالتها، مما قد يزيد من الضرر أثناء التداول ويؤدي إلى نقص خطير في الكفاءة والفعالية.
- ١٢- مدى حجم الجزيء- وذلك لقيد أحجام الجسيمات العالقة في نطاق ضيق كافي للتأكد من فعالية مثلى من سلامة المنتج.

#### ٤- مواصفات التشتت

- ١- القابلية للتشتت - للتأكد من أن المستحضر سهل وسريع الانتشار عند التخفيف بالماء.
- ٢- وقت الإنحلال ودرجة التشتت - للتأكد من أن الأقراص الذوابة أو القابلة للتشتت تتحلل بسرعة عند إضافتها للماء، وأن المستحضر سريع التشتت أو الذوبان.
- ٣- القابلية للتعلق- للتأكد من أن كمية كافية من المادة الفعالة تتشتت بانتظام في معلق سائل لإعطاء خليط مرضى فعال أثناء عملية الرش.
- ٤- ثبات التشتت- للتأكد من أن كمية كافية من المادة الفعالة تتشتت بانتظام في المعلق أو مستحلب سائل الرش لتحقيق الكفاءة والفعالية أثناء الرش.
- ٥- ثبات المستحلب وانعكاس الإستحلاب- للتأكد من أن كمية كافية من المادة الفعالة تتشتت بانتظام في المستحلب لتحقيق الكفاءة والفعالية أثناء التطبيق.

#### ٥- مواصفات التدفق والانتشار

- ١- القابلية للتدفق والانتشار- للتأكد من أن المساحيق والمحببات المجهزة للاستخدام المباشر سوف تتدفق وتنساب بحرية من آلة التطبيق، وأن المساحيق المحببة المجهزة للانتشار أو الذوبان في الماء سوف تنتشر بحرية، علاوة على أنها لن تتناقل بعد التخزين.
- ٢- القابلية للصب- للتأكد من أن المستحضرات لها صفات تجعلها قادرة على الصب بسرعة من الحاويات.
- ٣- اللزوجة- للتأكد من أن المستحضرات المؤلفة من ٢-٣ طبقات لها خصائص تدفق وتعلق.

#### ٦- مواصفات الذوبان والإنحلال

- ١- مدى الحموضة أو القلوية - للتقليل من مقدرة تحطم المادة الفعالة، تدهور الخصائص الفيزيائية للمستحضر، أو مقدرة التآكل للحاوية.
- ٢- الخلط مع الزيوت الهيدروكربونية- للتأكد من أنها عند تخفيف المستحضر بالزيت فإنه ينتج عن ذلك مخلوط متجانس.



- ٣- إنحلال الأكياس القابلة للذوبان في الماء- للتأكد من أنه عند إذابة المستحضرات المحتواه في أكياس قابلة للذوبان في الماء لن تتسبب في سد البشابير أو مصافي آلة الرش.
- ٤- درجة الإنحلال أو ثبات الذوبان- للتأكد من أن المستحضرات المجهزة للذوبان في الماء تذوب بسرعة عند تخفيفها، وينتج عنها سوائل ثابتة عند التخفيف بالماء.
- ٧- ثبات التخزين

- ١- الثبات علي درجة صفرم- للتأكد من أن مواصفات المستحضرات لن تتأثر بشدة أثناء التخزين في فترات الجو البارد.
- ٢- الثبات عند درجات الحرارة المرتفعة (٥٤م)- للتأكد من أن مواصفات المستحضرات لن تتأثر بشدة عند التخزين على درجات حرارة أعلى من المتوسطة، وذلك مع مراعاة محتوى المادة الفعالة (وإحتمال زيادة الشوائب المرتبطة) وبعض الخصائص الفيزيائية.

## • إرشادات مواصفات مستحضرات المبيدات

### ١- المواد والمركبات الخام

المصطلح العام المعبر عن كل من المواد الخام والمركبات الخام هو Technical material & Technical concentrate ، وتشمل الإرشادات المتعلقة بهما:

١. وصف المادة من حيث التكوين وشوائب التصنيع المرتبطة.

٢. المادة الفعالة

- إختبارات التعريف

- الاسم الشائع أو العام تبعاً لـ ISO

- أي فقرات أخرى مرتبطة مثل نسبة المشابهات

٣. الشوائب المرتبطة

- نواتج التصنيع الثانوية أو التخزين، ويعرف الحد الأقصى بالجـم/كجم

- محتوى الماء، ويحدد بالجـم/كجم

- المواد غير الذائبة، وتحدد بالجـم/كجم

٤. الخصائص الفيزيائية

- الحموضة أو القلوية

تحدد الحموضة القصى بالجـم/كجم ويتم حسابها كحامض كبريتيك  $H_2SO_4$

تحدد القلوية القصى بالجـم/كجم ويتم حسابها كهيدروكسيد صوديوم NaOH

- أي فقرات أخرى مرتبطة مثل إختبار النخل، الكثافة النوعية.

### ٢- المستحضرات الصلبة

أ- إرشادات مساحيق التعفير (DP) و المستحضرات الصلبة للاستخدام المباشر الأخرى وهي مساحيق المعالجة الجافة للبذور (DS)، المحببات (GR)، أقراص للتطبيق المباشر (DT):



١. وصف المادة من حيث التكوين المتجانس لمخلوط تقنى (يذكر الاسم العام تبعاً لـ ISO) في صورة يتم ذكرها، وذلك مع مواد حاملة وأي تركيبات ضرورية، والمادة في صورة مسحوق ناعم، والمستحضر حر التدفق، خالي من أي مادة غريبة مرئية أو أي كتل صلبة.

## ٢. المادة الفعالة

- إختبار التعريف

- الاسم العام أو الشائع تبعاً لـ ISO

## ٣. الشوائب المرتبطة

- نواتج التصنيع الثانوية أو التخزين وتحديد النسبة (القصوى % من المحتوى ويذكر الاسم تبعاً لـ ISO)

- محتوى الماء ويحدد بالجـم/كجم

## ٤. الخصائص الفيزيائية

- الحموضة أو القلوية

تحدد الحموضة القصوى بالجـم/كجم ويتم حسابها كحامض كبريتيك  $H_2SO_4$

تحدد القلوية القصوى بالجـم/كجم ويتم حسابها كهيدروكسيد صوديوم NaOH

ويحدد مدى الحموضة pH (من ... إلي ...)

- إختبار الغريلة على الجاف

كحد أقصى فإن ٥% يحتفظ بها على إختبار غربال ٧٥ ميكرومتر (um)

## ٥. ثبات التخزين على درجات حرارة مختلفة

- الثبات على درجات الحرارة المرتفعة بعد التخزين على درجة حرارة  $٥٤ \pm ٢$  م لمدة ١٤ يوماً، فإن متوسط محتوى المادة الفعالة المقدر يجب ألا يقل عن نسبة ( يتم تحديدها % ) بالنسبة للمتوسط المقدر قبل التخزين، وأن المستحضر سيكون مستمراً في تحقيق المواصفات الخاصة بكل من:

- نواتج التصنيع الثانوية أو التخزين

- الحموضة/القلوية /مدى الحموضة pH

- إختبار الغريلة على الجاف

يضاف لما سبق المواصفات الخاصة بالنسبة للمستحضرات التالية:

١- مساحيق المعالجة الجافة للبذور - مواصفة الإلتصاق بالبذور

٢- المحببات- مواصفات الصب (في حدود من... إلي ... بالجـم/كجم)، مدى

الحجم الأسمى، الغبارة وينص على عدم وجودها، مقاومة الإنهاك، معدل

إنفراد المادة الفعالة

- ٣- أقراص التطبيق المباشر - سلامة الأقراص (ينص على عدم وجود أقراص مكسورة)،  
صلادة الأقراص (ينص على مدى الصلادة)، درجة الإنهاك.
- ب- إرشادات المساحيق القابلة للبلل (WP) ومستحضرات التشتت الصلبة الأخرى وهي  
المساحيق القابلة للتشتت المائي لمعالجة البذور بالعجائن (WS)، المحببات القابلة للتشتت  
المائي (WG)، الأقراص القابلة للتشتت المائي (WT)، المحببات القابلة للإستحلاب (EG)،  
المساحيق القابلة للإستحلاب (EP):
- نفس المواصفات السابقة الخاصة بمساحيق التعفير المتعلقة بوصف المادة، المادة  
الفعالة، الشوائب المرتبطة، ثبات التخزين على درجات حرارة مختلفة، وذلك بالإضافة  
للخصائص التالية:
- الخصائص الفيزيائية
  - الحموضة أو القلوية أو مدى الـ pH
  - اختبار الغريلة للمستحضر الرطب أو المبتل
  - كحد أقصى فإن نسبة (تحدد %) تحتفظ باختبار غربال ٧٥ ميكرومتر (um)
  - القابلية للتعلق - كحد أدنى فإن نسبة (تحدد %) من المحتوى (يتم تحديد الأسم تبعاً لـ ISO)  
سوف تكون معلقة بعد ٣٠ دقيقة في الماء القياسي لـ CIPAC على درجة حرارة  $30 \pm 2$  م°
  - القابلية للبلل
  - المستحضر سوف يتم إبتلاله كاملاً خلال فترة (تحدد بالدقيقة) بدون تقليب
  - المواد المعبأة في أكياس مختومة قابلة للذوبان في الماء، وذلك فيما يتعلق بكل من  
إنحلال الأكياس، القابلية للتعلق، الرغاوى الثابتة
- يضاف لما سبق المواصفات الخاصة بالنسبة للمستحضرات التالية:
- ١- مساحيق قابلة للتشتت المائي لمعالجة البذور بالعجائن - الرغاوى الثابتة وتحدد  
بالدقيقة كحد أقصى بعد فترة معينة
  - ٢- المحببات القابلة للتشتت المائي - درجة التشتت وتحدد كنسبة (%) قصوى بعد اق من  
التقليب، الغبارة وينص على عدم وجودها أساساً، القابلية للتدفق وتحدد كنسبة (%) من  
المستحضر سوف يمرورها على الأقل من غربال إختبار ٥٠um وذلك بعد ٢٠ دفعة  
منخل، مقاومة الإنهاك وتحدد كنسبة (%) تقاوم الإنهاك كحد أدنى
  - ٣- الأقراص القابلة للتشتت المائي- وقت الإنحلال يحدد كحد أقصى فترة (بالدقيقة)  
للتحلل الكلى، سلامة الأقراص وينص على عدم وجود أقراص مكسورة
  - ٤- المحببات القابلة للإستحلاب والمساحيق القابلة للإستحلاب - ثبات التشتت وينص  
على أنه عند مزج أو تخفيف المستحضر بالماء على درجة حرارة  $30 \pm 2$  م° مع ماء تبعاً  
لمواصفات CIPAC فإنه سوف يمثل لما يلي:

التقدير الأولي	
..... مل	حجم الراسب
..... مل	القمة الكريمة (أو الزيت)
إعادة القابلية للتشتت	
..... مل	حجم الراسب
..... مل	القمة الكريمة (أو الزيت)

ج- إرشادات المساحيق القابلة للذوبان في الماء (SP) و المستحضرات الصلبة الأخرى القابلة للإنحلال وهي المساحيق القابلة للذوبان في الماء لمعالجة البذور (SS)، المحببات القابلة للذوبان في الماء (SG)، الأقراص القابلة للذوبان في الماء (ST):  
نفس المواصفات السابقة مع مراعاة المواصفات الخاصة بطبيعة المستحضر.

### ٣- المستحضرات السائلة

نفس المواصفات الخاصة بالتوصيف، المادة الفعالة، الشوائب المرتبطة، الخصائص الفيزيائية، الرغاوى الثابتة السابقة وذلك لكل من:

أ- المركبات القابلة للذوبان (SL)، وغيرها من السوائل البسيطة وهي سوائل معالجة البذور (LS)، الزيوت السائلة القابلة للإمتزاج (OL)، سوائل الحجم المتناهي الدقة (UL).

ب- المركبات القابلة للإستحلاب (EC) والمركبات القابلة للإنتشار أو التشتت (DC).

ج- مستحلبات الزيت في الماء (EW)، وغيرها من المستحلبات وهي مستحلبات معالجة البذور (ES)، المستحلبات الدقيقة (ME).

د- مركبات المعلقات المائية (SC)، وغيرها من المعلقات وهي المركبات القابلة للتدفق لمعالجة البذور (FS)، المعلقات الكبسولية (CS)، المركبات المعلقة على أساس زيتي (OD).

ويضاف إليها المواصفات الخاصة المتعلقة بكل من:

١- ثبات السائل - يعطى المستحضر بعد اختبار الثبات عند درجة حرارة ٥٤ م° وبتابع التخفيف باستخدام مياه تبعا لمواصفات CIPAC والإنتظار لفترة ١٨ ساعة على درجة حرارة ٣٠ ± ٢ م° سوف يعطى محلول براق خال من الرواسب أو الجزيئات الصلبة المرئية.

٢- ثبات التخزين - على درجة حرارة صفر ٢ ± م° لمدة ٧ أيام فإن الحجم الصلب أو السائل الذي سينفصل لن يزيد عن ٠,٣ مل، وبالنسبة للدرجات العالية فتطبق المواصفات السابقة.

ويراعى أيضاً إضافة المواصفات الموضحة بالنسبة للمستحضرات التالية:

- ١- المركبات القابلة للإستحلاب - ثبات المستحلب وإعادة الإستحلاب، وينص إلي أنه عند تخفيف المستحضر على درجة حرارة  $30 \pm 2$  م بمياه تبعا لمواصفات CIPAC فإنه يمتثل لما يلي:

الوقت بعد التخفيف	حدود الثبات
صفر ساعة	يكتمل الإستحلاب المبدئي
نصف ساعة	تكون طبقة كريمة بحد أقصى (تحدد بالمل)
2 ساعة	تكون طبقة كريمة بحد أقصى (تحدد بالمل) تكون زيت حر بحد أقصى (يحدد بالمل)
24 ساعة	إستعادة إستحلاب كاملة
24 ساعة ونصف	تكون طبقة كريمة بحد أقصى (تحدد بالمل) تكون زيت حر بحد أقصى (يحدد بالمل)

- ٢- المركبات القابلة للإنتشار أو التشتت - ثبات التشتت، وينص إلي أنه عند تخفيف المستحضر على درجة حرارة  $30 \pm 2$  م بمياه تبعا لمواصفات CIPAC فإنه بعد السماح بالتشتت والإنتظار لمدة ساعة فإن الطبقة الكريمة كحد أقصى (تحدد بالمل) وأيضاً فإن الرواسب تبلغ كحد أقصى (تحدد بالمل).

#### ٤- المبيدات المستحضرة كأجهزة

هناك مواصفات إرشادية للمبيدات المستحضرة كأجهزة، وينبغي إطلاع مصنعي المبيدات على الأجهزة الشائعة منها وأهمها:

أ- أنظمة التبخير الحراري، ومنها لفائف البعوض، حصادر التبخير، مبخرات السوائل

ب- أجهزة رش المحاليل والسوائل الأخرى مثل موزعات الأيروسول.

#### ٥- المبيدات الميكروبية

- ١- توصيف المستحضر، ينص على أن المادة تتكون من (يذكر اسم الجنس، النوع، النوع، السلالة البكتيرية) مع المنتجات الثانوية المرتبطة خلال خطوات التصنيع والتي تكون في صورة (يتم وصفها)، وأن المستحضر خال من المواد الغريبة المرئية، المواد المعدلة الإضافية فيما عدا المثبتات.

٢- المادة الفعالة من حيث التعريف ومحتوى المادة الفعالة، وذلك بالنص على اسم الجنس، النوع، النويج، السلالة البكتيرية وتحدد كميتها باستخدام وحدات السمية الدولية بالمليجرام للمنتج (ITU)، وإذا ما تم تقديرها فإن متوسط القدرة الحيوية يجب ألا يقل عن ٩٠٪ من المحتوى المعلن.

٣- الشوائب المرتبطة والملوثات من حيث الملوثات الميكروبية والشوائب، الملوثات الكيميائية وينص على أن المادة ستكون خالية من توكسين بيتا الخارجي عند اختبارها حيويًا باستخدام يرقات الذباب أو بطريقة الكروماتوجرافي السائل عالي الأداء HPLC، الماء تحدد الكمية كحد أقصى (يحدد بالجسم/كجم).

٤- الخصائص الفيزيائية من حيث مدى الـ pH

٥- الثبات التخزيني علي درجات الحرارة المرتفعة.

## • مسؤولية صناع المبيدات

### ١- المسؤولية المرتبطة بالحماية الصحية والبيئية

نظراً للطبيعة الخطرة التي تتسم بها هذه الصناعة، فإن هناك العديد من الشروط الضرورية اللازم إتباعها فيما يتعلق بإختيار موقع المصنع وتصميمه بالإضافة لشروط السلامة للبيئة و للعاملين وغيرهم من الأفراد المحتمل تعرضهم لمنتجاتها أو النفايات الصادرة عنها، ولذا فإنه يجب على رجال صناعة المبيدات الإلتزام بالشروط العامة لإنشاء مصانع ووحدات إنتاج المبيدات، ونوعية العاملين بها، وإجراءات السلامة البيئية، واحترام التشريعات والضوابط التنظيمية التي تضعها الجهات المسؤولة لضمان الإمتثال لهذه الشروط.

#### ١-١- إختيار الموقع وتصميم المصنع

بصفة عامة فإنه يحكم إختيار موقع وتصميم مصنع المبيدات عدد من الشروط الهامة هي:

١- يجب أن يكون بعيداً عن التجمعات السكنية مثل المنازل والمدارس والمستشفيات.

٢- أن يكون بعيداً عن مصانع المواد الغذائية وعن الأماكن التي من المحتمل أن يحدث فيها فيضانات.

٣- أن يكون الموقع ضمن إحدى المنشآت الصناعية.

٤- أن يكون من السهل الوصول إليه حيث تتوافر الطرق المناسبة التي تيسر دخول وخروج الشاحنات المحملة بالمواد الخام والمنتج النهائي.

٥- يفضل في بناءه إستخدام هياكل من الأسمنت المسلح مع هياكل فولاذية تقاوم الحرارة عن طريق استخدام المواد العازلة.

٦- عدم استخدام المواد القابلة للاشتعال أو التي تساهم في إنتشار النيران.

٧- يجب أن تكون أرضية المصنع مجهزة بمواد مقاومة للسوائل وتكون بعيدة عن مصادر الرطوبة.

٨- وجود خطوط صرف خاصة بالعوادم والمخلفات.

٩- يجب توافر مصادر وأماكن للتهوية في جميع وحدات المصنع.

١٠- يجب توافر مخارج للطوارئ بعيدة عن الأبواب الرئيسية.

#### ٢-١- اختيار العمالة

يجب اختيار نوعيات من العمالة المناسبة القادرة على استيعاب التأهيل والتدريب وفهم خطورة المواد المتعامل معها وكذلك فهم خطورة المكان الذي يعملون فيه - كما يجب أن تجيد القراءة والكتابة حتى يستطيعون تمييز العلامات التحذيرية الخاصة بمواقع الإنتاج والتخزين. ولذا يجب إتباع الإجراءات التالية فيما يتعلق بالعاملين بمصانع المبيدات حتى يكونوا على قدر كافي من التأهيل للتعامل السليم مع المواد الخطرة في كافة مراحل الإنتاج:

١- التدريب المنتظم من خلال دورات تدريبية على أحدث الوسائل المتبعة للإنتاج.

٢- التدريب والتثقيف عن مخاطر المبيدات وسبل الوقاية منها وذلك أثناء التصنيع والتعبئة والنقل والتخزين وكذلك التداول.

٣- تعريف العاملين بإجراءات الأمان في حالة الطوارئ والكوارث.

٤- توفير الملابس الواقية مثل القفازات والأقنعة الواقية والأحذية مع وضع قوانين صارمة تعاقب من يخالف هذه التعليمات.

٥- إتباع إجراءات الكشف الطبي بصفة دورية لمعرفة حالات التسمم الناجمة عن التعرض المهني للمبيدات وكذلك توفير وسائل العلاج السريع والدائم لجميع العاملين.

#### ٣- شروط الأمان البيئي والسلامة في عمليات التصنيع

١- يجب أن تتوافر المعلومات الدقيقة عن مخاطر وأضرار المنتج الذي يقوم المصنع بإنتاجه، كذلك يجب أن تتوافر الشفافية عن مخاطر سوء استخدام المنتج أو الإفراط في استخدامه.

٢- يجب أن تتوافر برامج تدريبية للقائمين بتجارة وتوزيع المنتجات الخاصة بوحدات التصنيع

٣- يجب أن تقوم مصانع المبيدات بدور فعال في توعية المزارعين وتدريب مستخدمي المبيدات وخاصة في نظم الأمان وسلامة البيئة وكفاءة التطبيق.

٤- يجب أن تقوم وحدات تصنيع المبيدات بتسجيل حالات الحوادث للعاملين خلال عملية التصنيع وأساليب الوقاية منها.

٥- يجب توافر بعض النقاط الهامة للأمان البيئي داخل وحدة التصنيع ومنها:

أ- ضمان عدم انبعاث روائح غير مرغوبة من عبوات المواد الخام أو نواتج التصنيع.

ب- ضمان إزالة التلوث من الإنسكاب والتسرب.

ج- ضمان إزالة السمية من المواد المنسكبة أو الأبخرة المنبعثة.

د- ضمان السلامة من الحرائق والأمان للبيئة.

## ٢- المسؤولية المرتبطة بتسجيل المبيدات

تهدف التنظيمات الخاصة بتسجيل المبيدات حماية المجتمع بأقصى ما يمكن من التأثيرات المعاكسة أو السلبية للمبيدات مع عدم إنكار منافعتها، والتأكيد على أن أنشطة إنتاج وتسويق واستخدام المبيدات لا بد أن تكون من خلال المتطلبات اللازمة للتسجيل. وبصفة عامة فإن التسجيل والإجراءات التنظيمية الأخرى تساعد الهيئات المسؤولة في السيطرة على جودة المنتج، حدود استخدامه، كفاية ملصق البيانات أو البطاقة الاستدلالية المصاحبة، نظم التعبئة والدعاية، والتأكد من أن المستخدم وغيره من المعرضين قد تم تقليل المخاطر الناتجة عن التعرض له بقدر الإمكان. ومن المعروف أن هناك أربع مستويات رئيسية للمسؤوليات المرتبطة بتسجيل المبيدات لكل من الصناع، الحكومات، البائعين، المستخدمين. وتقع على الصناع المسؤولية الأولى، حيث أنه يجب أولاً أن تكون جهة التصنيع على قناعة تامة بأن المنتج يحقق المتطلبات التي يحتاجها المستخدم النهائي للمبيد. ويلزم أن يتوفر لدى الصانع معلومات علمية كافية للإجابة عن الأسئلة الآتية:

هل المركب فعال؟ هل المركب ثابت بدرجة كافية؟ هل المركب آمن على المستخدمين؟ هل المركب آمن على المحصول؟ هل المركب آمن على الحيوانات الأليفة؟ هل المركب آمن على الحياة البرية؟ هل المركب آمن على الكائنات النافعة؟ هل المركب مقبول بيئياً؟ هل المركب يمكن أن يظهر مشاكل عند التسويق؟ ما هي نوعية المشاكل المرتبطة بمخلفات وبقايا المركب؟ ما هي الخطوط الإرشادية للتعامل مع العبوات الفارغة بعد الاستخدام؟ والغرض من هذه المتطلبات بوجه عام أنها تعتبر كجزء من عقد بيع يوفر للمشتري قدراً من ضمان جودة المبيد، كما أنها أداة للسلطات المختصة للتحقق من أن نوعية المستحضر المعروض بالأسواق تتطابق مع تلك التي تم تسجيلها. بحيث تدعم هذه المواصفات للمبيدات الثقة في عمليات شرائها واستخدامها، وتسهم بذلك في حماية الإنسان والبيئة وفي زيادة الإنتاج المستدام وفي رفع مستوى الصحة العامة.

## • القوانين والقرارات المنظمة لإنتاج وتصنيع المبيدات

### ١- الاتفاقيات الدولية لإدارة المواد الكيميائية الخطرة

لعبت الجهود التي بذلتها منظمتي الصحة العالمية WHO، ومنظمة الأغذية والزراعة FAO دور هاماً للحد من المشاكل الصحية والبيئية المصاحبة للاستخدام المكثف وغير السليم للمبيدات وتفاقمها في مناطق ودول عديدة، وذلك من خلال تحديد المعايير القياسية الواجب توافرها في المبيدات ومطالبة الدول المنتجة والمستهلكة لها بأن تقوم بوضع التشريعات المناسبة وإخضاع عمليات إنتاج وتداول واستخدام المبيدات للرقابة من قبل الحكومات. وقد وقع العديد من دول العالم ومن بينها مصر الاتفاقيات الدولية الخاصة بتنظيم تداول المبيدات ويأتي على رأسها مدونة السلوك الدولية بشأن توزيع واستخدام المبيدات والتي تشكل عنصراً من عناصر السياسات الدولية لإدارة المبيدات الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٢٠٠٣)، وذلك بالإضافة للعديد من الاتفاقيات منها إتفاقية روتردام الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية (٢٠٠٤) بشأن تطبيق إجراءات الموافقة المسبقة عن علم لبعض



المواد الكيميائية والمبيدات الخطرة المتداولة في التجارة الدولية، إتفاقية أستوكهولم الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠١) بشأن الملوثات العضوية الثابتة، إتفاقية بازل الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (١٩٨٩) بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

## ٢- القوانين والقرارات المحلية

تتولى وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي في مصر من خلال لجنة مبيدات الآفات الزراعية مسئولية إدارة المبيدات الزراعية، ومنذ إنشاء هذه اللجنة (تبعاً للمادة ٧٩ من قانون الزراعة رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦) فإنها تعمل باستمرار على تطوير التشريعات والقوانين المنظمة لتسجيل المبيدات وإحكام الرقابة عليها بحيث تتوافق هذه التشريعات مع ما جاء بمدونة السلوك الدولية عن توزيع وتداول المبيدات المعتمدة من منظمة الأغذية والزراعة، وفي نفس الوقت لتكون متوافقة مع المعايير الدولية ومع قواعد المنظمات الدولية الأخرى. وينظم القانون المشار إليه عملية تسجيل وتداول المبيدات الزراعية في مصر، وذلك بالإضافة لبعض القرارات الوزارية الصادرة عن وزير الزراعة في شأن مبيدات الآفات الزراعية، والتي يتم تحديثها كل فترة لتواكب التحديث في المعايير الدولية والقواعد والخطوط الإرشادية للمنظمات الدولية المعنية. هذا وقد تم إصدار العديد من القرارات الوزارية في هذا المجال خلال السنوات السابقة، وصدر أخيراً قرار موحد يشمل كافة الإجراءات المنظمةة للتعامل مع المبيدات.

- القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ في شأن تسجيل وتداول واستخدام مبيدات الآفات الزراعية في مصر. وهو أحدث القرارات الوزارية في هذا الشأن، ويشتمل القرار على (٥٣) مادة ضابطة لما يتعلق بالأنشطة المختلفة لتسجيل وتداول المبيدات، وتتناول هذه المواد الموضوعات المتعلقة بكل من مسئولية لجنة مبيدات الآفات الزراعية والمواد الإدارية الحاكمة لأعمالها، عملية التسجيل، العبوات والبطاقة الإستدلالية، التداول والاستخدام، إستيراد المبيدات، متبقيات المبيدات في المحاصيل والمنتجات الزراعية، تصنيع وتجهيز المبيدات، الإتجار ومحال ومخازن المبيدات، الرقابة على المبيدات، شهادات التحليل، النقل، الإعلان، عقوبات المخالفة أو الإخلال بالضوابط المتعلقة بتصنيع وتجهيز المبيدات على ما يلي:

### مادة (٢٨):

توافق لجنة مبيدات الآفات الزراعية على استيراد المنتج الخام والمذيبات والمواد الإضافية اللازمة لتخليق أو تجهيز أي مبيد زراعي- محلياً- بالكميات التي تحددها وفقاً للطاقة الإنتاجية المحددة بالسجل الصناعي للمصنع، وبما يتناسب مع كمية المنتج النهائي من المبيد المخلوق أو المجهز، وبشرط إضافة أسماء ومصادر هذه المواد ضمن البيانات التي يتضمنها ملف تسجيل المبيد، على أن تتم عمليات التخليق والتجهيز وإعادة التعبئة في المصانع المرخص لها حسب الشروط الواردة في مواد هذا القرار، وتعتمد الموافقات الاستيرادية للمواد المذكورة عاليه من رئيس اللجنة، ويصدر الترخيص بالإفراج الجمركي عنها بتوقيع أمين اللجنة أو من ينوب عنه.

#### مادة (٣٠):

عند ترخيص أو تجديد ترخيص مصنع بغرض تخليق أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة في مصر يقدم صاحب الشأن طلباً إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية مصحوباً بكافة الموافقات والمستندات والنماذج المطلوبة، وتكلف اللجنة المعمل المركزي للمبيدات بإعداد تقرير مشمولاً بتوصية حول إمكانية منح الترخيص. وفي حالة استيفاء الشروط تصدر اللجنة ترخيص المصنع المختص لمدة أربع سنوات قابلة للتجديد، ويشترط في المدير المسئول عن المصنع حصوله على درجة البكالوريوس في العلوم الزراعية أو ما يعادلها وشهادة معتمدة من اللجنة (بعد اجتياز البرامج التدريبية المقررة)، على أن يتم تجديد هذه الشهادة كل أربع سنوات.

#### مادة (٣١):

يكون تجديد الترخيص المشار إليه في المادة السابقة بذات الشروط والإجراءات، على أن يُقدم طلب التجديد قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل، ويُوقف الترخيص بقرار من لجنة مبيدات الآفات الزراعية لمدة تحددها في حالة مخالفة أحد شروط الترخيص الواردة بمواد هذا القرار، وإذا مضت مدة الوقف دون إزالة أسباب المخالفة أعتبر الترخيص لاغياً ولا يجوز إعادته إلا بإجراءات ترخيص جديدة.

### ٣- المواد والأحكام الدولية المتعلقة بصناعة المبيدات

يمكن تلخيص المواد المتعلقة بأحكام صناعة المبيدات تبعاً لما هو منشور بمدونة السلوك الدولية عن توزيع المبيدات واستعمالها لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٢٠٠٣) فيما يلي:

#### ٣-١- المواد المتعلقة بإدارة المبيدات

١- يجب علي صناعة المبيدات أن تتقيد بأحكام المدونة في صنع المبيدات وتوزيعها والإعلان عنها.

٢- على المصانع والتجار أن يراعوا الأساليب التالية في إدارة المبيدات:

أ- ألا يقدموا إلا المبيدات من النوعية الملائمة معبأة في أكياس مدون عليها بيانات العبوات وفقاً لما يلاءم كل سوق من الأسواق.

ب- أن يولوا اهتماماً خاصاً باختيار تركيبات المبيدات وطريقة عرضها وتعبئتها وكتابة البيانات عليها من أجل تقليل المخاطر التي قد يتعرض لها مستعملوا المبيدات، وتقليل التأثيرات المعاكسة علي البيئة.

٣- أن يقدموا مع كل عبوة من عبوات المبيدات معلومات وتعليمات بصيغة مناسبة ولغة تكفل استعمال هذه المبيدات بطريقة مأمونة وفعالة.

٤- أن يكونوا قادرين علي تقديم دعم فني فعال بدعم من إدارة المنتجات للمستوى الميداني، بما في ذلك التخلص من المبيدات وعبواتها المستعملة عند الضرورة.

٥- الإهتمام المستمر بمتابعة منتجاتهم حتى المستهلك النهائي، واقتفاء أثر استعمالاتها الرئيسية وأي مشكلات تنشأ نتيجة الإستعمال الفعلي لهذه المنتجات.

٦- المساهمة في دعم وضع سياسات نظم مكافحة المتكاملة للآفات المحلية بما يطيل من فترة استخدام المبيدات القيمة، ويقلل من الآثار الضارة الجانبية وخاصة المتعلقة بظهور صفة مقاومة الآفات للمبيدات.

### ٢-٣- المواد المتعلقة باختبار المبيدات

يتعين علي مصانع المبيدات:

١- إختبار كل مبيد ومشتقاته اختباراً كافياً وفعالاً بإتباع إجراءات وأساليب الإختبار المعتمدة بهدف وضع تقييم كامل لفعالته وسلوكه ومصيره وأخطاره ومخاطره بالنسبة للظروف المتوقعة في الأقاليم أو البلدان التي تستخدمه.

٢- إجراء الإختبارات وفقاً للإجراءات العلمية السليمة ووفقاً للأسلوب المختبري السليم.

٣- توفير نسخ أو ملخصات من التقارير الأصلية عن الإختبارات للسلطات الحكومية المسؤولة في جميع البلاد المقرر عرض المبيد للبيع فيها، ويجري تقييم البيانات من خبراء مؤهلين، وثائق مترجمة ينبغي التأكيد من دقتها.

٤- ضمان أن ينعكس نمط الإستعمال المقترح ودعاوي البيانات والتوجيهات والعبوات والبيانات الفنية والإعلانات بصورة فعلية، طبقاً لنتائج عمليات الإختبارات والتقييم العلمية.

٥- تقديم بناء علي طلب أي بلد طرق تحليل أي مادة فعالة وما يصاحبها من شوائب أو أي تركيبة تصنعها مع توفير المعايير التحليلية اللازمة.

٦- تقديم المشورة والمساعدة لتدريب الموظفين الفنيين على أعمال التحليل اللازم.

٧- إجراء تجارب على المتبقيات قبل التسويق وفقاً للخطوط التوجيهية بشأن أساليب التحليل السليمة حتي يمكن وضع أساس لتقرير الحد الأقصى المسموح به من المتبقيات.

٨- التعاون مع الحكومات في إجراء دراسات المراقبة والمتابعة بعد التسجيل لتحديد مصير المبيدات وآثارها على الصحة والبيئة تحت الظروف الحقلية.

### ٣-٣- المواد المتعلقة بتقليل المخاطر علي الصحة والبيئة

على صناعة المبيدات حتى في حالة وجود خطة للمراقبة

١- التعاون في إجراء تقييم دوري للمبيدات المطروحة في الأسواق.

٢- تزويد مراكز مكافحة التسمم والأطباء الممارسين بالمعلومات عن مخاطر المبيدات وعن طرق العلاج الملائم من التسمم بالمبيدات.

٣- بذل الجهد لتقليل المخاطر التي تسببها المبيدات من خلال إنتاج مستحضرات ذاتسمية أقل - تقديم المنتجات في عبوات جاهزة للإستعمال - تطوير أساليب ومعدات استعمال تقلل من التعرض للمبيدات.

- ٤- استخدام عبوات مناسبة غير جذابة للأطفال أو إعادة الإستخدام.
- ٥- إيقاف بيع المنتجات وسحبها من السوق إذا ما تبين أن مناوئتها أو إستعمالها يطرح خطراً غير مقبول.
- ٦- المشاركة في الجهود الرامية لتقليل المخاطر عن طريق الترويج لإستعمال معدات الوقاية الشخصية ووضع ترتيبات التخزين السليم وإقامة خدمات جمع العبوات المستعملة وبقايا المبيدات والتخلص منها بطريقة آمنة.
- ٧- تطبيق المعايير الهندسية والأساليب التشغيلية الأقل خطورة والملائمة لطبيعة العمليات التصنيعية والمخاطر الناجمة عنها وضمان توافر معدات الوقاية الملائمة.
- ٨- إتخاذ جميع الإحتياطات اللازمة لحماية العمال والقريبين منهم والمجمعات المحيطة والبيئات.
- ٩- ضمان المكان المناسب لمعامل الإنتاج والتركيب ومراقبة المخلفات والنفايات بطريقة ملائمة.
- ١٠- المحافظة على إجراءات ضمان الجودة للتأكد من مطابقة المنتجات لمعايير النقاوة والأداء وثبات التركيب والأمان.

### ٤-٣- المواد المتعلقة بالمتطلبات التنظيمية والفنية

ينبغي لمصانع المبيدات:

- ١- تقديم تقييم موضوعي لبيانات كل مبيد مقترنا ببيانات مساندة لكل منتج بما في ذلك بيانات كافية لدعم عملية تقييم المخاطر وإتاحة المجال لإتخاذ قرار بشأن إدارة المخاطر.
- ٢- تزويد السلطات الحكومية بأية معلومات يمكن أن تغير من الوضع التنظيمي للمبيد بمجرد توافرها.
- ٣- ضمان أن تكون المواد الفعالة وغيرها من مكونات المبيدات التجارية مطابقة من حيث الماهية والنوعية والنقاوة والتركيب للمواد التي خضعت للفحص، وأعتبرت مقبولة من ناحية تأثيرها السام والبيئي.
- ٤- ضمان أن تكون المواد الفعالة وتركيبات المبيدات التي وضعت بشأنها مواصفات دولية، مطابقة للمواصفات ذات الصلة التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة للمبيدات الزراعية، ولمواصفات المبيدات في منظمة الصحة العالمية بشأن الصحة العامة.
- ٥- التحقق من نوعية المبيدات المعروضة للبيع ونقاوتها.
- ٦- المبادرة عند نشوء أي مشكلة إلى إتخاذ التدابير التصحيحية بصورة طوعية، والمساهمة في حل المشكلات إذا ما طلبت منها الحكومات ذلك.
- ٧- تزويد الحكومة ببيانات واضحة ومختصرة عن الواردات من المبيدات ومصانع إنتاجها وتركيبها ونوعيتها وكمياتها.

### ٥-٣- المواد المتعلقة بالتوزيع والتجارة

على مصانع المبيدات أن:

١- تتخذ جميع الخطوات الضرورية لضمان مطابقة المبيدات المطروحة في التجارة الدولية للمعايير التالية علي أقل تقدير للمواصفات المعتمدة في منظمة الأغذية والزراعة، منظمة الصحة العالمية، وللمبادئ المدرجة في الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن التصنيف والتعبئة والتسويق، لقواعد الأمم المتحدة بنقل الشحنات الخطرة والمنظمات الدولية المعنية بوسائل النقل.

٢- تسعى لضمان إخضاع المبيدات المنتجة للتصدير لنفس الشروط والمعايير المدققة للجودة السارية على المنتجات المحلية المماثلة.

٣- تتعاون من أجل تحقيق الممارسات السليمة وأساليب التسويق والتوزيع المأمونة، وأيضاً التعاون مع السلطات للقضاء علي الممارسات السيئة داخل الصناعة.

٤- تتعاون من أجل سحب أي مبيد يثبت أنه يشكل خطراً غير مقبول على صحة الإنسان أو الحيوانات البيئية.

٥- تسعى لضمان تولي تجار معروفين وذات تدريب كافي لعملية الإتجار بالمبيدات وبيعها حتى يمكنهم تزويد المشتريين بالمشورة اللازمة بشأن الإستخدام السليم وتقليل المخاطر.

٦- تطرح مجموعة من العبوات ذات الأحجام والأنواع المختلفة التي تتلاءم مع احتياجات صغار المزارعين وغيرهم من مستخدمي المبيدات.

### ٦-٣- المواد المتعلقة بوضع بطاقة البيانات على عبوات المبيدات وتعبئتها وتخزينها

١- يجب على مصانع المبيدات أن تضع على الملصق المصاحب للعبوات البيانات التي تمثل لشروط التسجيل والوظيفة المتعلقة بالبطاقة الاستدلالية (ملصق البيانات)، وأن تمتثل للشروط الوطنية والدولية الخاصة بوضع بطاقة البيانات على العبوات بشأن السلع الخطرة المتداولة في التجارة الدولية وتبين بصورة واضحة تصنيف منظمة الصحة العالمية للخطورة.

٢- يجب أن تضمن صناعة المبيدات بالتعاون مع الجهات الحكومية تطابق عملية تعبئة المبيدات وتخزينها والتخلص منها من حيث المبدأ مع الخطوط التوجيهية ذات الصلة التي وضعتها منظمة الأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية.

٣- اقتصار عمليات التعبئة أو إعادة التعبئة على الأماكن المرخص لها بذلك.

٤- التعاون مع الجهات الحكومية في حصر المخزونات منتهية الصلاحية أو غير المستعملة من المبيدات والعبوات الفارغة، ووضع وتنفيذ خطة عمل للتخلص منها أو العلاج في حالة المواقع الملوثة وتسجيل هذه الأنشطة.

٥. المشاركة في تنفيذ سياسات وممارسات تلافى تراكم المبيدات منتهية الصلاحية والعبوات الفارغة.

### ٣-٧- المواد المتعلقة بالإعلان

على مصانع المبيدات أن تضمن:

- ١- أن يتوافر المبرر التقني على كل ما يتضمنه الإعلان.
- ٢- عدم احتواء الإعلان على أى بيان أو عرض مرئي يمكن أن يؤدي إلى تضليل المشتري وخاصة فيما يتعلق بسلامة المنتجات أو بالأعتراف الرسمي بها أو بالموافقة عليها.
- ٣- عدم الإعلان عن المبيدات التي يقتصر استعمالها قانوناً على العاملين المدربين أو المسجلين ما لم تكن الإشارة إلى ذلك موضحة بشكل بارز.
- ٤- عدم استخدام أسم تجاري واحد في تسويق أنواع مختلفة من مكونات المبيدات الفعالة في وقت واحد.
- ٥- ألا يشجع الإعلان على استعمال المبيدات في أغراض أخرى بخلاف ما يرد من المصدر.
- ٦- عدم استغلال نتائج البحوث أو الألفاظ العلمية بما يفضي على المنتج أساساً علمياً متغير.
- ٧- عدم وصف المنتجات بأنها مأمونة أو غير سامة أو غير ضارة أو ما شابه ذلك، إلا إذا تضمن الإعلان تحفظاً مثل "بشرط إتباع الإرشادات المذكورة".
- ٨- ألا يشمل الإعلان مقارنة بين مخاطر أو سلامة مختلف المبيدات أو المواد الأخرى.
- ٩- ألا تستخدم العبارات المضللة فيما يتعلق بفعالية المنتجات.
- ١٠- ألا يتضمن الإعلان أية إشارة إلى ضمانات حركية أو ضمنية، ما لم يتوفر دليل قاطع لإثبات صحة هذا الادعاء.
- ١١- تشجيع المشتريين والمستعملين على أن يقرأوا بعناية البيانات الموضحة على البطاقة الاستدلالية المصاحبة، أو أن يطلبوا من غيرهم أن يقرأوها لهم في حالة عدم قدرتهم على القراءة.
- ١٢- عدم تضمن الإعلان لحوافز أو هدايا غير ملائمة للتشجيع على شراء المبيد.





## الفصل الثاني

### الممارسات المعملية الجيدة

#### • مقدمة

- أسس التطبيق الجيدة للتحليل بمختبرات المبيدات
- اختبار كفاءة عبوات المبيدات
- المواصفات القياسية لتقدير المادة الفعالة في مستحضرات ومتبقيات المبيدات

## الفصل الثاني

### الممارسات المعملية الجيدة

#### مقدمة

تعظيم المنافع والحد من المخاطر والمشاكل الجانبية للمبيدات يتطلب تطوير إجراءات التقييم والتحليل للمنتجات المصنعة لضبط الجودة وتتبع درجة التلوث وتقديره في المواد المختلفة تبعاً للإجراءات القياسية المعمول بها. وحيث أن ضبط جودة المبيدات تكون من خلال إجراءات موحدة لا يقتصر تنفيذها على إجراء تحليلات محددة، وإنما يمتد إلى مجموعة الأنشطة المتعلقة بالإدارة الكاملة لتشغيل المعامل بما في ذلك تنظيم الإجراءات والمرافق المعنية. وعلى ذلك فإن هذه الجلسة تهدف إلى تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدربين المتعلقة بأخذ العينات الممثلة والتعامل معها لتجهيزها واختبارها وتحليلها لتقدير المحتوى الكيماوي لها، وأيضاً تطوير كفاءة الفنيين بالمعامل في قياس جودة المنتج وتقييم مدى مطابقته للمواصفات القياسية.

#### • أسس التطبيقات الجيدة للتحليل بمختبرات المبيدات

تتوقف التطبيقات الناجحة لتحليل المبيدات على توافر طريقة التحليل المناسبة الموثوق في نتائجها وأيضاً على خبرة القائم بالتحليل. وغالباً فإن العمل بمختبرات المبيدات يشمل اختبارات مراقبة الجودة للمنتجات للعبوات والمستحضرات والخصائص الفيزيو- كيميائية، الاختبارات التجريبية لتقييم الفاعلية والتأثير تجاه الكائنات غير المستهدفة والسلوك البيئي وبيانات المتبقيات، وأيضاً الاختبارات التجريبية لتخليق مركبات جديدة، وعموماً فإن عمليات التحليل الجيد يحكمها ثلاث اتجاهات مترابطة تشمل المحلل، المصادر الأساسية، التحليل.

## ١- التحليل

تتكون عملية التحليل من سلسلة من الخطوات أغلبها معروف أو مفهوم فعلا وذلك عن طريق التدريب الكيميائي. ولكن لأن هامش الخطأ في مختبرات المبيدات يكون بأقل قدر عنه من أغلب أنواع التحاليل الأخرى وأي خطأ في أي خطوة ممكن أن يؤدي لإلغاء كل التحليل، وعليه فإن الإنتباه لتفاصيل هذه الخطوات يكون ضروريا ويجب أن يكون لدى المحلل المسئول مؤهلات متخصصة مناسبة وأن يكون ذو كفاءة وخبرة في تحليل المبيدات. وعموما يحتاج أغلبية الأفراد المشتغلين بالتحليل للتدريب على الإستخدام الصحيح للأجهزة وقواعد المعامل وكذلك القواعد الأساسية لتحليل مستحضرات ومتبقيات المبيدات وذلك من وقت لآخر. وأيضا، فإنه يجب عليهم فهم الغرض من كل خطوة في الطريقة المستخدمة والاهتمام بمتابعة وملاحظة الطريقة بحسم كما وصفت تماما. وأخيراً فإنه من الضروري الإلمام بالتعريفات والمصطلحات المستخدمة في هذا المجال. ومن ناحية أخرى فإنه يفضل عند إنشاء معمل جديد لتحليل المبيدات أن يقضى المشتغلين فيه فترة تدريب في أحد المعامل الجيدة التأسيس حيث تتوافر الخبرة والنصح وإمكانات التدريب وإذا كان العمل بهذا المعمل الجديد سيشمل تحليل واسع للمستحضرات والمتبقيات فإنه ربما يكون من الضروري على المشتغلين به الحصول على الخبرة من أكثر من معمل متخصص في هذا المجال.

## ٢- المصادر الأساسية

## ١-٢- المعمل

١- يراعى عند تصميم المعمل أن يكون في موقع مناسب لضمان أقصى أمان لتجنب تلوث العينات، ويجب أن تكون المواد المستخدمة في إعداد تجهيزات المعمل مقاومة للتفاعلات بالكيماويات التي تستخدم في المعمل. وعليه فإن الحالة المثلى هي إعداد حجرات منفصلة لإستلام العينات، تخزينها، إعداد العينات، الإستخلاص والتنقية، والأجهزة المستخدمة في التقدير.

٢- يجب مراعاة إجراءات الأمان Safety بالمعمل حيث يمنع التدخين والأكل والشرب ولا يسمح بالمعاملة بالكيماويات إلا في الأماكن المخصصة لذلك، وبالنسبة للمذيبات فإنه يوضع منها كميات قليلة فقط في مكان العمل وتخزين الكميات الباقية الكبيرة من المذيبات في مكان منعزل كما يجب تجنب إستعمال المذيبات عالية السمية إذا كان ذلك ممكنا، كما يراعى أن تخزن مخلفات المبيدات والمذيبات بأمان حتى يتم التخلص منها.

٣- يجب أن تكون توصيلات الأجهزة الكهربائية بمكان المعمل الرئيسي حرة وأن تجرى خطوات الإستخلاص والتنقية والتركيز في أماكن جيدة التهوية أو داخل خزانات الغازات.

٤- يجب استخدام ستائر للأمان عند استعمال أواني زجاجية تحت ضغط تفرغ كما يجب توفر الأواني والأدوات الزجاجية الآمنة وغيرها من أدوات الأمان مثل القفازات والملابس الواقية ومواد مواجهة الطوارئ وطفائيات الحريق، ويجب على كل العاملين التدريب على استعمالها بسهولة. كما يجب أن يعلم كل العاملين أن كثير من مبيدات الآفات لها تأثير سام حاد أو مزمن وأنه بالرغم من أن المخاطر الناجمة عن تداول معظم العينات تكون قليلة فإنه من الضروري العناية الفائقة عند تداول المركبات القياسية.

٥- يجب إجراء كشف طبي دوري للمشتغلين في هذا المجال.

#### ٢-٢- المعدات والإمدادات

١- يتطلب العمل تواجد مصادر للكهرباء والماء والغازات المختلفة سواء كغاز طبيعي في مواسير أو في إسطوانات ومصدر ملائم للجواهر الكشافة والمذيبيات والأواني الزجاجية والأوساط الثابتة وكافة الإحتياجات الأخرى.

٢- يلزم توافر تسهيلات أجهزة الكروماتوجرافى الغازي وقياس الألوان والموازين وكافة الأجهزة الأخرى ويجب الإحتفاظ ببعض قطع الغيار لهذه الأجهزة بالإضافة إلى الإكسسوارات اللازمة.

٣- يجب تطوير المعدات والأجهزة المستخدمة وذلك لتوفير إمكانية القيام بالعمل المطلوب لتقدير الحدود القصوى للمتبقيات (MRLS) بالمنتجات المختلفة وأيضاً عند الحاجة لها في أبحاث البيئة.

٤- يجب أن يتوفر مدى واسع وكاف من المبيدات القياسية النقية ونواتج تمثيلها.

#### ٣- التحليل

##### ٣-١- تجنب التلوث

١- تعتبر مشكلة التلوث واحدة من أهم الظواهر الرئيسية التي تؤدي إلى اختلاف عملية تحليل متبقيات المبيدات تختلف كلية عن عمليات التحليل الأخرى، ويمكن أن تتسبب الكميات النادرة أو الصغيرة جداً من الملوثات في العينة النهائية المستعملة في مرحلة التقدير في رفع نسبة الخطأ كما تؤدي لفقد الحساسية التي قد تمنع محلل متبقيات المبيدات من إحراز الحدود الضرورية للتقدير، ويمكن أن يزيد التلوث من تركيب المادة نفسها أو من البيئة المحيطة أو من خلال خطوات العمل.

٢- يزيد كل من ورنيش التلميع والصابون ومبيدات الطحالب ومبيدات الذباب والمعطرات وأدوات التجميل من تلويث المعمل، ويزداد ذلك معنويًا بصفة خاصة في حالة استعمال كشاف الإلتقاط الإلكتروني (E.C.D)) ولا يوجد هناك حل حقيقي لهذه المشكلة إلا بتجنب استعمال هذه المواد.

٣- يجب تخزين المبيدات القياسية فى حجرة منفصلة عن المعمل الرئيسي، وأيضا فإن العينات الحقلية وإعداد العينات وتحليل المستحضرات يجب أن تكون فى أماكن منفصلة عن المعمل الرئيسي.

٤- يمكن أن يزداد تلوث الأواني الزجاجية والحقن وأعمدة جهاز الكروماتوجرافى من العينات السابقة ويجب تنظيف الأواني الزجاجية بغسلها بإستعمال مساحيق الغسيل ثم بالمذيب المستعمل ويجب توفر مخزون إضافي من الأواني للعمل به عند الحاجة.

٥- قد تحتوى الجواهر الكشافة والمواد المدمصة والمذيبات المعملية العامة على بعض المواد المتداخلة وعليه فمن الضروري تنقية الجواهر الكشافة والمواد المدمصة بالتسخين وبصفة عامة فإنه من الضروري إستعمال مذيبات معاد تقطيرها وفى الغالب فإن الماء المعاد تقطيره وماء الحنفيات يكون كافيا للإستعمال فى أحوال كثيرة.

٦- هناك شك فى أن الأجهزة المحتوية على بولى فينيل كلوريد تكون مصدر للتلوث وإذا لوحظ ذلك فإنه يجب ألا يسمح بتواجدها فى معامل تحليل المبيدات، وبالمثل فهناك شك فى بعض المواد الأخرى التي تحتوى على البلاستيك ولكن PTFE والسليكون المطاطي عادة تكون مقبولة كما يقبل غيرها فى ظروف معينة، ويمكن أن تسبب عبوات تخزين العينات التلوث وعليه فإنه يجب إستعمال الأوعية الزجاجية دائما.

٧- تختلف طبيعة وحجم التلوث تبعا لطريقة التقدير المستعملة ومستوى الحساسية وحدود التقدير (لمتبقيات المبيدات) المطلوب الكشف عنها، وتزداد أهمية مشاكل التلوث عند إستخدام طرق الكروماتوجرافى مثل GC، HPLC وتقل أهميتها عند إستخدام الطرق الأسبكتروفوتومترية والعكس صحيح، وفى حالة الزيادة النسبية لمستويات المتبقيات فإن المواد الدخيلة من المذيبات ربما تكون غير مهمة بالمقارنة بكمية المتبقيات الموجودة. وأيضا فإنه يمكن حل عديد من المشاكل بإستعمال الكشافات المتخصصة وعلاوة على ذلك فإنه إذا كان الملوث لن يتداخل مع المتبقيات فإن تواجده ربما يكون متوقعا.

٢-٣- تجنب الفقد

يكون الوضع المثالي لتخزين العينات فى مكان بارد على درجات حرارة منخفضة بعيداً عن ضوء الشمس المباشر ويجب أن تحلل سريعا خلال فترة وجيزة وذلك بالرغم من أن هناك بعض العينات التي يمكن أن تخزن لمدة ٦-٩ شهور قبل تحليلها ويراعى الإحتياطات التالية عند تخزينها:

أ- يجب أن تكون درجة حرارة التخزين -٢٠° م تقريبا حيث أن تدهور متبقيات المبيدات بفعل الإنزيمات يكون أقل ما يمكن عند هذه الدرجة وإذا وجد أي شك فى ذلك يجب أن تقارن العينات بأخرى مقواه Fortified مخزنة تحت نفس الظروف.

ب- يجب إعادة تجانس العينة بعد التجميد لأنه يكون هناك ميل للماء لتكوين قطرات والتجمع على هيئة بلورات ثلجية وتساقطها يؤثر على نتائج التحليل.

ج- يجب ألا تسمح عبوات العينات المخزونة أو أغطيتها بنزوح الكيماويات الموجودة بها كما يجب ألا يوجد بها ثقب قابل للرشح كما يجب وضع باراكود أو (تيكت) Label بالبيانات على كل العينات وترقيمها بأرقام واضحة واحدة وتسجيل هذه الأرقام في كراسة خاصة بالعينات.

د- يجب ألا تعرض المستخلصات أو المحاليل النهائية لضوء الشمس.

### ٣-٣- خطوات التشغيل القياسية

١- يجب توفر الكفاءة وقدرة استخدام خطوات التشغيل القياسية لدى القائمين بالتحليل.

٢- يجب تسجيل أى تحسين أو تعديل فى الخطوات بواسطة المشتغلين بالتحليل.

### ٣-٤- تثبيت الطرق

١- تختلف الجهود المبذولة فى تحديد صلاحية الطرق المستعملة فى معامل تقدير متبقيات المبيدات ويتطلب الإلتزام بإرشادات دستور الحدود القصوى للمتبقيات Codex MRLs أو حدود التحمل الدولية إستعمال الطرق القياسية على الأقل لتثبيت الطرق (Validation of Methods) ويجب أن تكون صلاحيتها دورية.

٢- يجب إجراء كشف دوري بانتظام فى كل المعامل على تأثير الإختلاف فى مصادر الكيماويات والمذيبات.

٣- يجب إختبار أداء الطريقة، وعلى سبيل المثال إسترجاع المركبات القياسية المضافة بمستويات مناسبة سواء بمفردها أو فى حالة وجود مواد أخرى جديدة. وبصفة عامة فإن إجراء أى يجب إختبار أداء الطريقة، وعلى سبيل المثال إسترجاع المركبات القياسية المضافة بمستويات مناسبة سواء بمفردها أو فى حالة وجود مواد أخرى جديدة. وبصفة عامة فإن إجراء أى تحسين أو تطوير فى الطرق يجب أن يستتبعه دراسة تأثير الإختلافات فى حجم العينة، ومعدلات التجزئ، وكفاءة ثبات أعمدة الكروماتوجرافى الغازى والسائل والإختلافات فى نشاط الأعمدة المختلفة لنظام التنقية، ويجب دراسة تأثير الضوء والحرارة والتخزين خلال المراحل الوسطية لخطوات التحليل على ثبات الجواهر الكشافة والعينات وأيضا من المهم تقويم طرق التقدير بكل من الكروماتوجرافى الغازى والسائل من حيث دراسة تأثير معدل السريان والحرارة وغيرها من العوامل.

### ٣-٥- المحافظة على أداء التحليل

١- هناك حاجة لدى المعامل المهمة بتحليل متبقيات المبيدات فى التقويم المنظم للطرق المستعملة فى تقدير الحدود الدنيا أو مستويات التحمل.

٢- يستخدم معدل الإسترجاع من العينات المقواه Spiked كطريقة شائعة لقياس كفاءة الإستخلاص ولكنه يجب ملاحظة أن هذه الدراسات لها قيمة محدودة ويجب الإلتزام

الشديد عند إختبار الإسترجاع عندما تكون المتبقيات فى حالتها الأصلية (العينات الحقلية المعاملة)، وأيضا فإن الطرق التى تعطى معدلات إسترجاع ملائمة للمركبات الأصلية من العينات المقواه ربما لا تكون مناسبة للإستخلاص المرضى لهذه المركبات ونواتجها الأيضية من العينات الحقلية ويجب مقارنة الإسترجاع بطريقة معروفة الكفاءة أو معلومة الفعالية، ويجب أن تحلل العينات المقواه بالمركبات الأصلية أو نواتجها الأيضية المعروفة لتقدير مدى الفقد فى المركبات أثناء التحليل ويجب أن يكون معدل الإسترجاع بين ٧٠-١١٠٪ وذلك بمتوسط أعلى من ٨٠٪.

٣- من الضروري إجراء التحليل الدوري لمواد معروف خلوها من متبقيات مبيدات الآفات وذلك للتأكد من عدم حدوث التلوث .

٤- يجب العناية بالمحاليل القياسية للمبيدات وعمل الإحتياطات اللازمة حتى لا تتحلل بتأثير الضوء أو الحرارة أثناء التخزين أو يزداد تركيزها بسبب تبخر المذيب وعلى قدم المساواة يجب العناية والتأكد من ثبات المركبات القياسية.

٥- لضمان أفضل أداء للطريقة أو الشخص القائم بالتحليل تقدم عينات للمقارنة على فترات منتظمة وأدورية ويجب أن تقدم هذه العينات مثل العينات الروتينية بدون إعطاء أى علامة تدل على طبيعتها.

## • إختبارات كفاءة عبوات المبيدات

### ١- المواصفات القياسية للعبوة

هناك عدد من الإختبارات التى يجب أن تجتازها العبوة وهي:

#### أ- إختبار الإسقاط (طريقة شاربي)

تملاً العبوات تحت الإختبار بالماء وتغلق جيدا ثم يتم إسقاطها من إرتفاع ٧٥سم ثلاث مرات متتالية

على جسم صلد على مواقع إسقاط مختلفة تكون فيها الفوهة لأسفل، القاعدة لأسفل، وعلى جانب العبوة. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أى قطع أو كسر فى الجدار.

#### ب- إختبار التسرب

تملاً العبوة بماء ملون ثم يحكم إغلاق الغطاء وتجفف جيداً، تثبت العبوة بحيث تكون فوهتها لأسفل لمدة ساعة. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أى تسرب للماء من خلال الغطاء.

#### ج- إختبار نفاذية الرطوبة

توضع بالعبوة كمية من السيليكا الهلامية الملونة المجففة وتغلق جيداً، وتترك العبوة لمدة ٢٤ ساعة مع ملاحظة أى تغير فى لون السيليكا الهلامية نتيجة لتسرب الرطوبة. والعبوة الناجحة هي التى لا يحدث بها أى تغير فى لون السيليكا الهلامية.

#### د- اختبار التحمل للحرارة والرطوبة

توضع العبوة الفارغة في درجة الحرارة المرتفعة ( $50 \pm 20^\circ\text{C}$ ) لمدة ساعة واحدة داخل فرن، كما توضع عبوة أخرى تحت درجة الحرارة المنخفضة (الصفرا المئوي) لمدة ٢٤ ساعة. والعبوة الناجحة

يجب ألا يحدث بها أي تشققات أو انتواءات أو إنبعاجات.

#### ٢- كفاءة وتحمل العبوة لفعل الكيماويات

##### أ- المقاومة للأحماض المختلفة

يجوز عدد من الشرائح المتماثلة من جدار العبوة يغمر أربعة منها في حمض الخليك ٥٪، ومثلهم في كل من حمض الهيدروكلوريك ٥٪ والماء المقطر وتترك لمدة ساعات في الجو العادي، تخرج بعدها الشرائح وتغسل جيداً بالماء وتفحص لملاحظة حدوث تجاعيد أو فجوات أو تغير في اللون أو تآكل في الشرائح، وتقارن الشرائح المغمورة في المحاليل بشرائح أخرى غير مغمورة لنفس الفترة في الهواء العادي. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي تغير في اللون أو تآكل أو تشقق أو إنبعاج أو أية تجاعيد.

##### ب- المقاومة للقلويات المخففة

يجرى هذا الاختبار بنفس الخطوات في الاختبار السابق، ولكن باستخدام محلول ٢٪ كربونات الصوديوم لمدة ساعة واحدة- والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي تجاعيد أو تغير في اللون أو تآكل بعد فترة الاختبار.

##### ج- اختبار القابلية للصدأ

تجهز شريحة من العبوة معلومة الوزن والأبعاد وتوضع في ورق مخروطي به كمية كافية من المبيدات تحت الدراسة ويركب عليه مكثف عاكس، ثم يسخن الدورق في حمام مائي لمدة ٢٠ دقيقة وبعدها يتم فحص الشريحة ويلاحظ تكون صدأ أو تغير في اللون. والعبوة الناجحة لا يحدث بها صدأ أو تغير في اللون.

##### د- اختبار التآكل والتشرب

توضع شريحة من العبوة معلومة الوزن والأبعاد في كمية كافية من المبيدات تحت الدراسة في ورق محكم الغلق لمدة ٢٤ ساعة على درجة حرارة المعمل، ثم يعاد وزنها ويسجل أي تغير في الوزن يكون دال على حدوث تآكل أو تشرب للعبوة. والعبوة الناجحة يجب ألا يحدث بها أي نسبة من التآكل أو التشرب.

#### ٣- تقييم العبوة وظروف التخزين على المبيد

يتم تخزين المبيد داخل العبوة المراد اختبارها تحت ظروف تخزين على درجات حرارة مختلفة هي  $5 \pm 2^\circ\text{C}$  لمدة ١٤ يوم (وهي تعادل التخزين العادي لمدة عامين)، التخزين على الرف لمدة ٢٤ أسبوع، ويحسن إضافة معاملتي التخزين العادي على السطح المكشوف لمدة أسبوعين صيفاً وأربعة



أسابيع شتاء. يتم فحص العبوة بعد كل ظروف التخزين الموضحة وملاحظة حدوث تآكل أو تشقق بالعبوة، وتجرى إختبارات ثبات الإستحلاب، نسبة الرغاوى، قياس قيم الـ pH، الحموضة والقلوية، نسبة المادة الفعالة في المستحضر قبل وبعد كل فترة تخزين وتقارن النتائج فيما بينهما.

### • المواصفات القياسية لتقدير المادة الفعالة في مستحضرات ومتبقيات المبيدات

تشمل عمليات تحليل المستحضرات تقدير نسبة المادة الفعالة في مستحضر المبيد، أما تحليل المتبقيات فيشمل خطوات تقدير متبقيات المبيدات بعد التطبيق في أو علي الأسطح أو المنتجات المعاملة وتعريفها وتقدير مكوناتها من مركبات أصلية أو نواتجها التحويلية أو الأيضية. ويتطلب القيام بهذا العمل إتباع خطوات قياسية مثبتة للحصول على نتائج يعتد بها، ولذا فإن الإرشادات الصادرة عن الجهات الدولية المعنية (مثل منظمتي WHO و FAO) تهدف لتدعيم المختبرات بنظام فعال موحد لتوكيد الجودة بأقل تكلفة من خلال ضمان جودة النتائج المعملية وقابليتها للمقارنة، ضمان الحصول علي مستوى عال من دقة النتائج المعملية، ضمان عدم احتواء التقارير المعملية الخاصة بالنتائج علي أي نوع من البيانات أو المعلومات لإيجابيات أو سلبيات كاذبة وتدعيم امتثال المعمل لشروط ومتطلبات الأيزو 17025، وتمثل هذه المتطلبات فيما يلي:

#### أولاً: سحب العينات والنقل وخطوات إعداد وتخزين العينة

١- ينبغي أن تسحب العينات الأولية بطريقة عشوائية من اللوط، مع ضرورة توثيق الطريقة التي تم بها السحب.

٢- يجب أن تنقل العينات للمختبر تحت الظروف القياسية المناسبة وفي حاويات نظيفة محكمة الغلق هواء بقدر الإمكان، مع ضرورة استخدام أكياس ذات نفاذية قليلة كحاويات للعينات ومنها أكياس البولي إيثيلين (مثل النايلون) لمعظم العينات المعملية، وبالنسبة للعينات التي يتم سحبها من محال التجزئة، فلا ينبغي إزالتها من عبواتها الأصلية قبل نقلها للمختبر. ويعتبر النقل السريع للعينات إلي المختبر أمراً ضرورياً، كما ينبغي أن تكون حالة العينات التي تسلم للمختبر هي نفس الحالة التي يتم شرائها بها بواسطة المستهلكين، وإلا تعتبر غير صالحة للتحليل المعملية. ومن ناحية أخرى فإنه يجب كتابة البيانات على العينات بشكل واضح وبطريقة يصعب محوها أو إزالتها أو خلطها مع بيانات أخرى.

٣- يجب توكيد العينة بمجرد استلام المعمل لها، وتحضيرها وتجهيزها وأخذ العينات الفرعية منها للحصول على السحبة المعملية أو الجزء الذي يتم تحليله قبل حدوث أي تدهور أو تلف مرئي للعينة.

٤- عند القيام بخطوات تحضير وتخزين العينة، فإنه يجب مراعاة بعض الإجراءات الخاصة التي تضمن عدم التأثير عليها، وعلي سبيل المثال فإنه إذا كانت هناك أدلة على أن سحقت العينة (سواء بالتقطيع والتجنيس) عند درجة حرارة الغرفة سوف يكون له تأثيراً معنوياً على تدهور العينة فإنه من المستحسن أن تجنس على درجة حرارة منخفضة مثل التجميد و/أو في وجود الجليد الجاف.

٥- يجب أن تبدأ التحليلات المعملية باختبارات المبيدات المتطايرة وغير الثابتة (في حالة المتبقيات)، وفي حالة ما إذا كان الجزء المأخوذ من العينة الجاري اختبارها غير ممثل للعينة فمن الضروري عمل المكررات لتوفير أفضل تقدير للقيمة الحقيقية.

### ثانياً: مرجعيات المبيدات القياسية ومحايل المعايرة

١- ينبغي على المشتغلين بالمعمل استخدام مواد مرجعية موثقة، معلوم درجة نقاوتها. كما يجب تكويد كل مادة مرجعية أو قياسية بطريقة لا تحتمل اللبس، علي أن يسجل تاريخ استلامها بالمعمل في سجل خاص.

٢- يلزم أن تخزن المواد المرجعية في درجة حرارة منخفضة، ويفضل في مجمد عميق معزولاً عن الضوء والرطوبة أو أي ظروف أخرى تضمن اختزال أو تقليل معدل تدهورها.

٣- يشترط على المعمل أن يجرى كافة الاختبارات على المواد القياسية للتأكد من ثبات نقاوتها وضمان عدم تغيرها، وخاصة عند الاقتراب من ميعاد انتهاء الصلاحية وكذا عند استلامها بالمعمل لأول مرة.

٤- يجب على المعمل تسجيل أسم ووزن/حجم المادة القياسية وحجم /وزن ونوع المذيب المستخدم في التخفيف عند تحضير المرجع الأساسي والداخلي (محايل، تخفيفات غازية،... الخ) سواء من المرجع النقي للمادة المطلوب الكشف عنها أو المرجع الداخلي، ويشترط أن يكون المذيب المستخدم في التخفيف مناسباً لنوع المرجع نفسه (معدل الذوبان، عدم التفاعل) وطريقة الاختبار. يجب أن تستبعد الرطوبة التي قد تنشأ خلال فترة أو عملية الإيزان على درجة حرارة الغرفة للمادة المرجعية النقية، وذلك قبل الاستخدام.

٥- يجب عمل التصحيح لدرجة نقاوة المادة المرجعية عند حساب التركيزات المطلوبة. بالنسبة للمواد المرجعية النقية التي يقل وزنها عن ١٠ مليجرام، يلزم استخدام ميزان حتى خمسة أرقام عشرية، وذلك مع مراعاة أن تكون درجة الحرارة المحيطة بالمعمل هي نفس درجة الحرارة التي تم عليها معايرة الأدوات الزجاجية.

٦- يجب أن يوضع على محلول الأساس القياسي بيان لتحديد أسم المادة وفترة صلاحيته، ويخزن في مكان بارد مظلم وفي حاويات محكمة الغلق غير منفضة للرطوبة أو المذيب.

٧- بصفة عامة فإنه طبقاً للبيانات المتاحة حالياً، فإن محايل الأساس لمعظم المبيدات المحضرة في التلوين والأسيتون تظل ثابتة حتى خمس سنوات على الأقل إذا تم حفظها في عبوات زجاجية مغلقة بإحكام تحت ظروف التجميد، وبالنسبة للمعلقات (مثل داي ثيوكاربمات) ومحايل (أوالتخفيفات الغازية) للمواد المبخرة عالية التطاير، فإنه يجب تحضيرها أولاً بأول، وللتأكد من دقة المحلول فإنه ينبغي مقارنته مع محلول آخر يتم تحضيره مستقلاً في نفس الوقت.

٨- عند تحضير محلول التشغيل القياسي يجب على المعمل الاحتفاظ بسجل لتعريف المادة المرجعية وكميتها والمحايل والمذيبات المستخدمة. كما يجب أن تكون المذيبات

المستخدمة مناسبة للمادة المطلوب تحليلها (سواء من ناحية الذوبان وعدم التفاعل) وكذلك طريقة الاختبار. وعند تطوير طريقة الاختبار أو التثبيت من صحتها أو ما إذا كان المادة المراد تحليلها جديدة على المختبر، فإن الاستجابة المقاسة ينبغي أن تظهر ما إذا كانت راجعة إلى المادة المراد قياسها نفسها أو لعدم نقاوتها.

٩- إذا ما استخدمت المواد المرجعية قرب أو بعد تاريخ انتهاء الصلاحية فيلزم على المعمل التحقق من ثبات صحتها. كما يلزم اختبار محاليل الأساس والتشغيل المجهزة فعليا بالمعمل ضد محاليل حديثة التحضير بالاعتماد على المقارنة بين استجابة الكاشف لكل منهما مع مراعاة استخدام التخفيف المناسب من المحاليل سواء المنفردة أو المخلوطة.

١٠- يمكن التحقق من نقاوة المستحضر القديم بتحضير محلول أساس جديد ومقارنة مدى الاستجابة فيما بينهما، وفي حالة وجود اختلافات غير متوقعة في التركيز فإنه يجب التحقق لمعرفة سبب ذلك. ويجب ألا يزيد الاختلاف لمتوسط نتائج ثلاث مكررات للمحاليل القديمة والجديدة عن  $\pm 10\%$ ، على إعتبار أن متوسط نتائج المحلول الجديد هي  $100\%$ . وإذا ما زاد الاختلاف عن  $10\%$  فمن الضروري التحقق من ضبط ظروف التخزين والظروف البيئية المحيطة حسب الضرورة على أساس أن النتائج يجب اختبارها ضد محاليل أخرى محضرة من المحلول الأول.

### ثالثاً: الاستخلاص والتركيز

يجب أن تجهز العينة بطريقة تسمح بتعظيم كفاءة عملية الاستخلاص، كما يجب التحكم في درجة الحرارة والأس الهيدروجيني pH.... إلخ باعتبارهما من العوامل التي تؤثر على كفاءة الاستخلاص وذلك بجانب ثبات العنصر/المركب المراد استخلاصه أو حجم المذيب.

١- يجب الحذر الشديد عند تبخير المستخلص للجفاف، حيث من الممكن أن تتأثر الكميات الضئيلة جداً من المواد أو المركبات المطلوب تقديرها. ويمكن استخدام كمية صغيرة من مذيب ذو درجة غليان عالية كحافظ على أن تكون درجة حرارة التبخر أقل ما يمكن عملياً.

٢- يجب تجنب الفوران والغليان الشديد وما يتبعه من تنائر القطرات، ويمكن استخدام تيار من النيتروجين الجاف لهذا الغرض أو التبخير بالطرد المركزي تحت التفريغ حيث أنه أفضل من التبخير تحت تيار من الهواء (حيث يعمل الهواء على الأكسدة أو دخول ماء وملوثات أخرى).

٣- عند تخفيف المستخلصات لحجم محدد، فإنه يجب استخدام أدوات زجاجية معايرة لا تقل عن واحد مللي تجنباً لمزيد من التبخير.

### رابعاً: التلوث والتداخل

١- يجب فصل العينات عن بعضها البعض وعن أي مصادر محتملة للتلوث، وذلك خلال عملية النقل والتخزين بالمعمل.

٢- يجب حظر عملية مكافحة الآفات باستخدام المبيدات في أو بالقرب من المعمل.

٣- يلزم التنظيف الشديد لكافة الأدوات الزجاجية الحجمية مثل الدوارق والمصاصات والسرناجات، وخاصة التي يعاد استخدامها. وبقدر الإمكان تفصل كافة الأدوات المستخدمة سواء للمرجعيات أو مستخلصات العينات لتجنب التلوث العارض، كما يجب تجنب استخدام أدوات زجاجية مخدوشة.

٤- المذيبات المستخدمة في تحليل متبقيات المواد المبخرة يجب اختبارها للتأكد من أنها لا تحتوى على المركب المراد الكشف عنه. ويجب تجنب أي تلوث غير مقصود للمستخلصات أو المحاليل المحضرة من المواد المراد الكشف عنها عند استخدامها كمرجع داخلي والعكس صحيح.

٥- يجب أن تتم عملية مراجعة على الأجهزة والحاويات والمذيبات (خاصة التي تحتوى على نسبة من الماء) والكواشف ومساعدات الترشيح... الخ باعتبارها مصادر محتملة لدخول الملوثات بالعينه، كما أن الأدوات المطاطية والبلاستيك (مثل القفازات وزجاجات الغسيل البلاستيكية) والورنيش والشحوم المعدنية تعتبر من المصادر المحتملة لتداخل الملوثات.

٦- يجب أن تكون الحاويات الخاصة بالاختبار والمزودة بالأغطية لإحكام الغلق والمستخدمه في الأجهزة مصنوعة من البولي تترافلوروايثيلين، كما يجب مراعاة إبعاد مستخلصات العينات من ملامسة أغطية الحاويات الخاصة بالأجهزة وخاصة بعد ثقبها وذلك بوضع الحاويات غير مقلوبة، كما يمكن تغيير غطاء الحاوية بسرعة بعد ثقبها.

٧- اختبار الكواشف والضابط يعتبر أمراً ضرورياً. ويراعى أن التداخل من المكونات الطبيعية للعينات يظهر بأشكال مختلفة، فقد يكون نتيجة لاستخدام طريقة اختبار ونظام تقدير غير ملائم.

### خامساً: المعايرة التحليلية- المتبقيات أو مواد التحليل الممثلة- تأثيرات مادة العينة التكامل الكروماتوجرافي

١- تعتمد المعايرة الصحيحة على معرفة تركيز المركب المطلوب قياسه، كما يجب عمل معايرة قوسية قبل وبعد العينة (Bracketing calibration) عدا ما إذا كان نظام التقدير المستخدم قد أظهر أنه خالي من أي إستجابة لانحراف معنوي (يتم ضبطه باستخدام مرجعي خارجي (External standardisation) أو نسبي يتم ضبطه باستخدام مرجعي داخلي (Internal standardisation))

٢- يجب ضبط أحجام التشغيل المطلوب تقديرها لتكون استجابة الكاشف للحقنة الواحدة عند المعايرة باستخدام مرجعي قبل وبعد العينة أو ما يعرف بالمعايرة القوسية (Bracketing calibration standard) بما لا يزيد انجرافها عن ٢٠٪ عند مستوى يساوى أو أقل من  $LCL \times 2 \geq$  (حيث أن LCL هو أقل مستوى معايرة) أو لا يتعدى الانجراف لها عن أكثر من ٣٠٪ عند مستوى  $LCL \times 2-1$  (إذا كان أقل مستوى معايرة قريب من الحد الكمي LOQ). أما إذا تعدى الانجراف هذه القيم فلا داعي لإعادة التقدير مرة أخرى حيث أن العينات لا تحتوى فعلا على مادة لتحليلها، ومما يؤكد ذلك أن الاستجابة عند مستوى المعايرة المتناظر مع حد التسجيل يظل قابلاً للقياس خلال كل التشغيل.

٣- بالنسبة للمعايرة فإنه من المقبول أن تتم فيما بين مستويين بشرط أن الفرق بينهما لا يزيد عن المعامل ٤، وأن متوسط عوامل الاستجابة الناتجة من تكرار التقديرات أكثر من مرة عند كل مستوى من مستويات المعايرة يشير لخطية الاستجابة بشرط ألا يزيد الحد الأعلى لمعامل الاستجابة عن ١٢٠٪ وذلك عن أقل عامل استجابة (١١٠٪ في حالات الوصول إلى الحد الأقصى المسموح به أو التي تتعدها). في حالة استخدام ثلاثة مستويات أو أكثر في المعايرة، فيمكن حساب دالة للمعايرة لاستخدامها بين مستويات المعايرة الدنيا والعليا. وبصفة عامة يجب ألا يمتد المنحنى القياسي (الذي قد يظهر أو لا يظهر في صورة استجابة خطية) إلى نقطة الأصل.

٤- سلامة وصحة أو موائمة المنحنى القياسي تتم من خلال توقيع نقاط أو مستويات المعايرة والتأكد منها بصريا و/أو من خلال حساب مجموع الانحرافات عن المنحنى القياسي للاستجابة وتجنب الاعتماد على معام التلازم كدليل على الاستجابة الخطية الحقيقية للمنحنى القياسي. ويجب استخدام طريقة بديلة لحساب الخطية إذا ما كانت الانحرافات الفردية تنحرف بأكثر من  $\pm 20\%$  عن المنحنى القياسي في الجزء المستغل منه (تعتبر الانحرافات الفردية عن المنحنى القياسي بمقدار  $\pm 10\%$  في حالة ما إذا وصلت للحدود القصوى للمتبقيات أو تعدتها). ويوصى عموماً باستخدام خط الانحدار الموزون ( $1/X$ ) والمقارنة مع خط الانحدار.

٥- يجب أن يعاير كل نظام تقدير كلما أمكن ذلك عمليا باستخدام المواد المستهدفة المراد تحليلها لكل تشغيله لهذه المواد. وإذا ما كان الأمر يتطلب استخدام عدد كبير من المرجعيات للمعايرة، فإن نظام التقدير يجب أن يتم معايرته بأقل عدد ممكن من مواد التحليل الممثلة للمواد المطلوب تقديرها. عموماً يتم الاعتماد على مواد التحليل الممثلة لتقييم الاستجابة المعملية المحتملة في ضوء باقي المواد الأخرى، حيث يتم تقديرها عندما تتزايد مخاطرة ظهور نتائج غير صحيحة وخاصة النتائج السلبية الزائفة. لذا يجب اختيار مواد التحليل الممثلة بعناية شديدة لإعطاء دليل كاف لقبول نتائج المسح لكافة مواد التحليل الأخرى المطلوب تقديرها.

٦- يجب أن يتم الاختبار طبقاً لاحتمالية تواجد المتبقيات بالعينة، وخواصها الطبيعية والكيميائية. وعلى سبيل المثال فإن، هناك بعض مواد التحليل التي تعطى استجابة ضعيفة بينما يعطى البعض الآخر أقصى استجابة متباينة. ولذا فإن مواد التحليل الممثلة المستخدمة في التقييم يجب معايرتها في كل تشغيله بما لا يقل عن ١٥ مادة تحليل بالإضافة إلى ٢٥٪ من إجمالي المواد المطلوب قياسها شاملة المجال المطلوب تقديره لكل نظام تقدير. وعلى سبيل المثال، فإذا ما كان المجال لطريقة اختبار محددة بجهاز ما يغطي ٤٠ مادة، فإن نظام التقدير المستخدم يجب أن يغطي ٢٥ مادة تحليل على الأقل. وإذا ما كان مجال التحليل في نظام التقدير يغطي ٢٠ مادة أو أقل، فإن كل المواد المستخدمة يجب معايرتها. ويوضح جدول (١،٤) الحد الأدنى لعدد مرات معايرة مواد التحليل الممثلة وكافة المواد الأخرى.

جدول رقم (١,٤) - الحد الأدنى لعدد مرات المعايرة

كل المواد الأخرى	مواد التحليل الممثلة	أقل تعاقب للمعايرة
كل ثلاثة شهور على الأقل داخل البرنامج الدوري×	كل تشغيله من الاختبارات	
المعايرة على الأقل بنقطة واحدة مطابقة لحد التسجيل	المعايرة على الأقل بنقطة واحدة مطابقة لحد التسجيل	

× الحد الأدنى من الاشتراطات في بداية ونهاية كل برنامج حصر، عند حدوث تغييرات معنوية على طريقة الاختبار

٨- يجب تقييم التأثيرات الناتجة عن طبيعة مادة المنتج عند التثبيت من صحة طريقة الاختبار. وعادة ما تكون هذه التأثيرات متغيرة في حدوثها وشدتها، إلا أن هناك بعض التقنيات المتخصصة لذلك. فإذا كانت التقنيات المستخدمة غير مظهرة لطبيعة هذه التأثيرات، فمن الضروري إجراء معايرة روتينية باستخدام مواد تتشابه مع طبيعة المنتج، وذلك إذا لم يكن هناك طريقة أو أسلوباً بديلاً يظهر هذه الدقة أو يفوقها. المستخلصات (أو عينات اختبارات الاستخلاص الدقيق بالطور الصلب) لمكونات الضابط أو مادة المنتج يفضل أن يكون نوعيته من نفس نوعية العينة للاستخدام لأغراض المعايرة. وكبديل عملي لتقليل تأثير طبيعة مادة العينة (مثل استخدام السوربتول، دلتا جلوكولاكتون، والايثايل جليسيرول الذي يضاف على كل من مستخلص العينة ومحلول المعايرة سواء إذا كان مذيب نقي أو مادة العينة نفسها) وذلك لإنتاج تأثيرات مادة منتج مكافئة. ومن أفضل السبل لإبطال تأثير مادة العينة هي المعايرة بطريقة إضافة المرجعي.

٩- من المحتمل ظهور تأثيرات مختلفة نتيجة طبيعة المنتجات وبصور متغيرة طبقاً لاختلاف نوع مكونات العينة وطرق الاستخلاص وتعدد السلع والتركيزات المختلفة لمكونات العينة. وحيث أن هناك مخاطرة طفيفة لقبول أخطاء عند المعايرة فإن استخدام مادة مشابهة لطبيعة العينة عند المعايرة يعد أمراً مقبولاً لمعايرة مدى واسع من العينات. ومن الضروري عند إجراء التحليل باستخدام الكروماتوجرافى الغازي، عمل مجموعة معايرات قبل البدء في أول سلسلة معايرات في تشغيله للاختبارات إذا ما كان ذلك مطلوباً.

١٠- يمكن استخدام طريقة إضافة المرجعي كطريقة أو أسلوب بديل للمعايرة باستخدام مواد ذات طبيعة مشابهة للعينة لموضع الاختبار. ومن المستحسن عموماً وعلى وجه الخصوص أن يتم استخدام طريقة إضافة المرجعيات في التقديرات الكمية للاختبارات التأكيدية و/أو عندما لا توجد إمكانية لعمل مادة ضابطة مشابهة لطبيعة مادة العينة المختبرة. وتتم طريقة إضافة المرجعيات بتقسيم عينة الاختبار إلى ثلاثة أجزاء أو أكثر، حيث يتم تحليل الجزء الأول كما هو، والجزء الثاني يضاف إليه المادة المرجعية مباشرة قبل عملية الاستخلاص. وذلك مع مراعاة أنه يجب أن تكون كمية المادة المرجعية المضافة ما بين واحد إلى خمس أضعاف قدر قيمة المتبقي المطلوب تقديره



في العينة. ولا تغطي طريقة إضافة المرجعيات التداخلات الكروماتوجرافية الناتجة بسبب التداخلات الناشئة عن المركبات غير الواضحة التي تصاحب عملية الاستخلاص. ١١- استخدام نهج إضافة المرجعيات يسمح بمعرفة التركيز غير المعلوم للمادة (للمتبقية) في العينة من خلال إضافة نقاط إلى منحنى المعايرة، وبالتالي فإن الاستجابة الخطية لمدى من التركيزات المناسبة يكون أساساً للحصول على نتائج دقيقة. هناك صورة أخرى من صور طريقة إضافة المرجعيات، عن طريق إضافة كمية معلومة من المركب (المتبقية) المرجعي لجزء من مستخلص العينة قبل عملية الحقن، إلا إنه في هذه الحالة تتم عملية الضبط للمعايرة فقط شاملة للتأثير الناتج من طبيعة العينة.

١٢- يجب التأكد من المعايرة باستخدام محاليل من خليط من مواد التحليل المتداولة في مذيبات نقية عند إجراء التثبيت من صحة طريقة الاختبار، وذلك للتعرف على مدى تشابه إستجابة الكاشف للإستجابة المتحصل عليها من مادة التحليل بصورة منفصلة، فإذا كان هناك اختلافات معنوية بين هذه الاستجابات، أو كان هناك حالات شك، فإن المتبقيات يجب تقديرها كميًا باستخدام مرجعيات معايرة منفردة في مادة العينة أو الأفضل باستخدام طريقة إضافة المرجعيات.

١٣- إذا كان محلول المعايرة مكون من خليط من المشابهات... الخ لمادة التحليل، فإنه بصفة عامة تكون استجابة الكشاف متشابهة لكل منهما على الأساس الجزيئي (المولر) لكل مكون على حدة. وذلك بالرغم من أن التقديرات الإنزيمية وتقديرات المناعة وغيرها من التقديرات التي تتم على الأسس البيولوجية يمكن أن تعطى أخطاء في المعايرة إذا كانت نسبة المكون المرجعي تختلف معنويًا عن تلك المقاسة.

١٤- في الحالات التي تكون فيها إستجابة الكشاف من النوع الاختياري، فمن الضروري استخدام طريقة بديلة لنظام التقدير لمثل هذه المواد والتي تختلف باختلاف مشابهاها (مثل كفاءة كشاف الالتقاط الإلكتروني لمشابها هكساكلوروسيكلووهكسان HCH)، ويلزم أن تستخدم مرجعيات لمعايرة بصورة منفصلة. وإذا ما كانت المرجعيات المنفصلة غير متاحة، فلا بد من استخدام نظام تقديري بديل لإجراء التقديرات الكمية.

١٥- يجب على القائم بالتحليل فحص الكروماتوجرامات للتأكد من ضبط خط الأساس كما هو مطلوب. وعند ظهور تداخل أو تداخل المنحنيات فإنه يلزم تطوير موضع خط الأساس، كما أنه يمكن استخدام إرتفاع أو مساحة المنحنى للحصول على نتائج دقيقة يمكن تكرارها فيما عدا الكشف باستخدام الإستشعار الحيوي، ففي حالة المعايرة باستخدام خليط من المشابهات أو المواد المرجعية، يمكن استخدام مجموع مساحة المنحنيات، مجموع ارتفاعات المنحنيات، أو قياس مكون واحد بإعتباره الأكثر دقة.

#### سادساً: التثبيت / التحقق من صحة طريقة التحليل ومعايير الأداء

١- يمكن استخدام طرق المسح الوصفية للكشف عن مبيدات محتمل وجودها بنسب ضعيفة في العينة (استخدام التقديرات الحيوية، الاختبارات الكيميائية التي تعتمد على الكشف بمطياف الكتلة التلقائي).



- ٢- يجب تحديد أو تأسيس الثقة في الطرق الوصفية للكشف أو للتعرف على مادة تحليل بتركيز ما. وبالنسبة للثبوت من صحة الطريقة الوصفية، فإنه يجب التركيز على قابلية الكشف عن وجود مادة ما (متبقيات) بالعينه، ويقصد بالكشف بأنه أقل مستوى من المادة المرجعية المضافة بتركيز معين يمكن به الكشف عن المادة (ليس بالضرورة التعرف عليه) في ٩٥% من العينات على الأقل (مع قبول نسبة رفض ٥%) عند التركيز المطلوب (مثال عند حد التسجيل للطريقة المستخدمة بغرض التأكيد).
- ٣- يجب أن يشمل الثبوت من صحة الطريقة الوصفية على عينات ممثلة للمجال المطلوب التحقق منه، ومن ناحية أخرى فإنه لا توجد أي اشتراطات خاصة بالخطية و النسبة المئوية للاسترجاع عندما يتم استخدام طريقة مسح كمية. أما فيما يتعلق بالانتقائية فإنه يتم استبعاد أي نتائج إيجابية كاذبة عند استخدام عينات غير مقواه بمادة مرجعية معروفة التركيز (ويفضل استخدام العينات الضابطة). على أي الأحوال، طالما أن مادة التحليل التي ظهر وجودها خلال المسح الوصفي معروفة ومؤكدة بتحليل عينة ثانية وباستخدام طريقة تأكيدية مناسبة فإنه ليست هناك حاجة لعمل ضوابط رقابة الجودة للنتائج الايجابية الزائفة.
- ٤- التقوية للعينات (بالنسبة للمتبقيات) يعجل الحصول على مستوى التسجيل المسحي (SRL) وفي التحاليل الروتينية فإنه ينبغي عمل تقييم دوري على عمليات مراقبة الجودة والثبوت من صحة طريقة الاختبار.
- ٥- بالنسبة لمواد التحليل التي لم تشملها عمليات مراقبة الجودة والثبوت من صحة الطريقة، فإن مستوى الثقة في الكشف عن تركيزات معينة لمادة (مواد) التحليل غير معلومة، وبالتالي طالما أن مواد التحليل خارج مجال عملية الثبوت من صحة الطريقة والتي يمكن كشفها باستخدام طريقة الاختبار فإنه لا يمكن تحديد أو تقرير مستوى التسجيل.
- ٦- الثبوت من صحة الطريقة داخل المعمل يجب إجراؤها لإثبات أن طريقة الاختبار المستخدمة تفي بالغرض الذي تستخدم من أجله، وهي أحد شروط جهات الاعتماد، كما يجب أن تدعم وتمتد بإجراء التحقق لأداء الطريقة خلال التحاليل الروتينية (رقابة الجودة التحليلية واستمرارية طريقة التحقق من صحة طريقة الاختبار).
- ٧- كافة خطوات الطريقة يجب أن يثبت صحتها، إذا ما كان ذلك عملياً. ويجب استخدام مواد مشابهة لطبيعة مادة العينة المختبرة عند استخدام طرق الاختبار أو التحليل المتعدد أو الانتقائي، وكحد أدنى فلا بد أن يتم التحقق عند تحليل المتبقيات من صحة طريقة الاختبار باستخدام سلعة أو منتج ممثل لكل مجموعة سلعية اعتماداً على المجال المقصود به طريقة الاختبار. عندما تستخدم الطريقة بصورة روتينية لمجال واسع من سلع أو مواد مختلفة، فإنه يستمر في عملية الثبوت من صحة نتائج رقابة الجودة التحليلية.
- ٨- يجب أن تقدر حساسية الطريقة من خلال حساب متوسط نسبة الاسترجاع (كمقياس للصححة وعدم الانحياز)، والدقة، وحد القياس الكمي. وهذا يعنى عملياً أنه يجب أن يؤخذ

في الاعتبار التأكيد من معيار الدقة بتقدير النسبة المئوية للاسترجاع من خلال عمل التقوية للعينات موضع الاختبار.

٩- يجب كإجراء احترازي لتقدير الدقة عمل خمسة مكررات على الأقل لكل من حد التسجيل (المستخدم لاختبار حساسية الطريقة) وتركيز آخر أعلى على الأقل، ربما يكون مستوى عمل فعلى مثل قيمة الحد الأقصى المسموح به لمتبقي المبيد على سبيل المثال. وإذا ما كانت طريقة الاختبار لا تسمح بتقدير النسبة المئوية للاسترجاع (مثل التحليل المباشر للعينات السائلة، الاستخلاص الدقيق بالطور الصلب)، فإنه يتم تقدير الدقة من خلال تكرار الاختبارات لمرجعيات المعايرة، وذلك مع افتراض أن عدم التحيز يكون صفراً طالما أنه غير ضروري.

١٠- بالنسبة لطرق الاستخلاص الدقيق بالطور الصلب والتحليل بالرأس الفراغية فإن صحة ودقة المعايرة قد تتوقف على إمتداد مادة التحليل حتى يصل إلى الإتزان وخاصة لنوع طبيعة مادة عينة الاختبار. وعموماً إذا ما كانت طريقة الإختبار تعتمد على الاتزان، فلا بد من إظهار ذلك عند تطوير هذه الطرق.

١١- يجب أن تظهر طريقة الاختبار الكمية سواء عند التثبيت من صحتها أو إمتدادها، الأدلة على أن متوسط قيم الإسترجاع يتراوح ما بين ٧٠-١٢٠٪ عند كل مستوى من مستويات التقوية ولسعة واحدة ممثلة على الأقل للمجموعة السلعية ذات الصلة والتي تتبعها، كما أن الإنحراف القياسي النسبي تحت الظروف المتكررة ( $RSD_r$ ) والتكرارية داخل المعمل تحت ظروف متباينة ( $RSD_{rw}$ ) تساوى أو أقل من ٢٠٪ لكل المركبات باستخدام نفس طريقة الإختبار وفي حالات معينة ومبررة.

١٢- كما هو متبع مع طرق التحليل المتعدد لمتبقيات المبيدات (multi-residues)، فإن نسبة الاسترجاع خارج المدى يمكن قبولها، وعندما لا تسمح الطريقة بذلك ومع عدم وجود بدائل كافية، فإن معدلات الإسترجاع الضعيفة نسبياً يجب إعتبارها قبل إتخاذ أي إجراء عملي.

١٣- إذا ما كانت نسبة الاسترجاع منخفضة ولكن ثابتة (من خلال دقة جيدة)، فإنه يمكن قبول معدل استرجاع أقل من ٧٠٪. على أي الأحوال، فلا بد من استخدام طريقة أكثر دقة، وعملياً فإن التكرارية داخل المعمل تحت ظروف متباينة ( $RSD_{rw}$ ) يجب أن تساوى أو لا تقل عن ٢٠٪، باستبعاد أي تداخل يرجع إلى عدم تجانس العينة.

### سابعاً: اختبارات معدل الاسترجاع الروتينية

١- يجب تقدير النسب المئوية للإسترجاع مع كل تشغيله من الإختبارات كلما كان ذلك عملياً. فإذا أظهرت النتائج أن عدداً كبيراً من تقديرات نسب الإسترجاع غير متجانسة، فإن الحد الأدنى لنسب الاسترجاع المقبولة هو الموضح في الجدول رقم (٢/٤). مع ملاحظة أن الإختيار المقبول لنسب الإسترجاع يجب أن يشمل ١٠٪ على الأقل من مواد التحليل الممثلة لكل نظام تقدير. ولكن، فإن عدد مواد التحليل الممثلة في كل تشغيله

يجب ألا تقل عن ٥ لكل نظام تقدير.

٢- يفضل كإختيار جيد استخدام المواد المرجعية في التحليل حيث أنه عملياً نادراً ما تستخدم المواد المرجعية المزودة بشهادات التحليل بشرط أن المواد المرجعية المستخدمة تحتوي على مواد التحليل المطلوب تقديرها وكذا على التركيزات المرغوبة.

٣- إذا كان البرنامج الدوري (جدول رقم ١,٤ و جدول رقم ٢,٤) لطرق المعايرة أو الإسترجاع لنتائج مواد التحليل الممثلة المستخدمة في التقييم غير مقبولة، يجب أن تؤخذ في الإعتبار كافة النتائج التي تم الحصول عليها مسبقاً للمعايرة أو الاسترجاع لمواد التحليل المطلوب قياسها.

٤- يجب تقدير نسبة الاسترجاع لمادة التحليل من خلال الإضافة المعلومة لمدى يقابل ما بين من ١-١٠ أضعاف حد التسجيل RL أو الحد الأقصى للمتبقي المسموح به MRL، أو عند تركيز محدد مشابه لما هو متوقع وجوده بالعينات المطلوب تحليلها. وذلك مع مراعاة تغيير مستوى الإضافة مشابه لما هو متوقع وجوده بالعينات المطلوب تحليلها. وذلك مع مراعاة تغيير مستوى الإضافة بصورة متقطعة أو منتظمة لتوفير معلومات عن الأداء العملي لمدى واسع من التركيزات.

٥- نسب الاسترجاع المقابلة لكل من تركيز حد التسجيل والحد الأقصى المسموح به ذو أهمية خاصة، وفي حالات عدم توافر مواد ضابطة (مثل تقدير البروميد غير العضوي يتم تقديره عند مستويات منخفضة) أو إذا ما كانت المواد الضابطة المتوفرة تحتوي علي مركب متداخل. وعلي ذلك فإن تركيز الإضافة المعلومة عند حساب نسبة الاسترجاع يجب أن يكون مساوياً أو أكثر من ثلاثة أضعاف التركيز الموجود في المادة الضابطة.

٦- يجب تقدير المادة المراد تحليلها بالصورة الموجودة عليها أو في صورة المركب الأصلي بمادة الضابط من خلال الاختبار المتعدد للجزء المطلوب تقديره.

٧- قد يكون من الضروري تصحيح نسب الاسترجاع باستخدام القيم المتحصل عليها من مادة الضابط، علي أن يدون في التقرير القيم المتحصل عليها من مادة الضابط ونسب الاسترجاع غير المصححة. هذه القيم يجب تقديرها في مادة العينة باستخدام تجارب الإضافة المعلومة أو العينات المزودة بتركيز معلوم، ويجب ألا تزيد قيم المادة الضابطة عن ٣٠٪ من مستوى المتبقي المقابل لحد التسجيل.

٨- يجب أن يتم تقدير النسب المئوية للاسترجاع للمكونات المعرفة بناء علي الحدود القصوى المسموح بها من المتبقيات بصفة روتينية كلما كان ذلك عملياً. وفي حالة ما إذا كان تقدير المتبقي بصفة عامة كمادة دخيلة، فإنه من الممكن أن يتم عمل النسبة المئوية للاسترجاع بصفة روتينية باستخدام المكون السائد عادة في المتبقيات أو الذي يعطي نسبة استرجاع منخفضة.

جدول (٢،٤): تعاقب نسب الاسترجاع الروتينية (التحقق من الأداء)

كل مواد التحليل الأخرى	مواد التحليل الممثلة	أقل تعاقب للاسترجاع
برنامج دوري داخلي يشمل كافة مواد التحليل الأخرى مرة على الأقل كل ١٢ شهر، ويفضل كل ٦ أشهر	١٠٪ من المتبقيات المستخدم في التقييم (خمسة متبقيات لكل نظام تقدير على الأقل) لكل تشغيله اختبارات	
المستوى المطابق لحد التسجيل على الأقل	برنامج دوري داخلي يشمل كافة مواد التحليل الممثلة، ومختلف السلع وذلك بمستوى واحد على الأقل يتطابق مع حد التسجيل	

### ثامناً: اختبارات المهنية أو جدارة الأداء وتحليل المواد المرجعية

- ١- يجب على المختبرات أن تشارك بانتظام في دورات اختبارات جدارة الأداء ذات الصلة. عندما يتم تحليل عدد قليل من المركبات (أقل من ٩٠٪) من المبيدات الموجودة بعينة الاختبار وأظهرت نتائج كاذبة سواء كانت إيجابية أو سلبية أو كان هناك تشكك في دقتها، فيجب بحث الأمر ودراسته وخاصة للنتائج الزائفة سواء الإيجابية أو السلبية أو غير مقبولة الأداء لتحديد طبيعة تأثير نوعية المنتج مع المتبقي المحضر في المختبر.
- ٢- يجب أن تختبر المواد المرجعية التي يتم تصنيعها بالمعمل بصورة منتظمة للمساعدة على بيان سلامة أداء الاختبارات المعملية. كلما كان ذلك ممكناً، كما أن تبادل بعض المواد بين المعامل يعمل على تأكيد مدى دقة المختبر.

### تاسعاً: تأكيد النتائج

- ١- النتائج السلبية (للمتبقيات ذات التركيز الأقل من حد التسجيل) يمكن إعتبارها نتائج مؤكدة إذا ما كانت النسبة المئوية للاسترجاع والحد الأدنى لمستوى المعايرة للتشغيلية مقبولة. وتدعم النتائج السلبية لمواد التحليل الممثلة فقط بواسطة قيم الاسترجاع والحد الأدنى لمستوى المعايرة لمواد التحليل الممثلة المستخدمة لتقييم الاستجابة المعملية المحتملة مع الحرص الشديد عند تفسير النتائج.
- ٢- النتائج الإيجابية (للمتبقيات ذات التركيز الأعلى من حد التسجيل) تحتاج عادة إلى تأكيد إضافي، ويتم تأكيد النتائج الإيجابية لمواد التحليل الممثلة المستخدمة في تقييم الاستجابة المعملية المحتملة في ضوء باقي المتبقيات الأخرى (مثل غير المتطابقة مع قيم المعايرة والاسترجاع).
- ٣- تأكيد النتائج يكون بواسطة معمل مستقل حيثما كان ذلك عملياً، حيث أن تأكيد النتائج من قبل مختبر مستقل يوفر أدلة داعمة وقوية عن كمية مادة التحليل أو المتبقي. وإذا ما استخدمت تقنيات مختلفة للتقدير فإنها تعطى أيضاً الأدلة اللازمة لتدعيم التعريف.

## تعريف المتبقيات

١- يجب أن تعرف المتبقيات غير المعتاد ظهورها أو التي يشك في أنها قد تجاوزت الحدود القصوى المسموح بها. ويوصى باستخدام نظام تقدير عالي الحساسية مثل مطياف الكتلة حيث أن الكواشف الانتقائية التي تزود بها أجهزة الكروماتوجرافى الغازي والسائل مثل كشاف الالتقاط الإلكتروني (ECD) وكشاف الالهب الضوئي (FPD) وكشاف النيتروجين والفسفور (NPD) والكشاف ثنائي الصمام (DAD) والكشاف المفلور أو كشاف الفلورسينس لها تخصصية محدودة، وحتى لو تم استخدامها بالتوافق مع أعمدة مختلفة القطبية فإنهما يقدمان تعريف أو تحديد جيد للمتبقيات وهذه المحدودية من الممكن قبولها للمتبقيات التي يتكرر تواجدها، وبصفة خاصة إذا ما تم تأكيد بعض النتائج أيضا باستخدام أنظمة كشف أكثر تخصصية.

٢- ربط مطياف الكتلة بأجهزة الفصل الكروماتوجرافى يعتبر أداة جيدة للتعرف على متبقي في مستخلص عينة، حيث يعطى مباشرة: زمن الاحتجاز، نسبة كتلة الأيون إلى الشحنة، بيانات أو نتائج الوفرة.

٣- يجب أن يتم الفصل الكروماتوجرافى باستخدام الأعمدة الشعرية عند استخدام طرق الكروماتوجرافى الغازي المقترن بمطياف كتلة. أما بالنسبة لاستخدام طرق الكروماتوجرافى السائل المقترن بمطياف الكتلة فإن الفصل يتم باستخدام أي نوع مناسب من أعمدة الكروماتوجرافى السائل. وعلى أية حال، فإن الحد الأدنى لقبول زمن الاحتجاز لأي مادة (مواد) تحليل تحت الاختبار يجب أن يكون ضعف قدر زمن الاحتجاز لحجم الفراغ بالعمود على الأقل. أما زمن الاحتجاز (أو زمن الاحتجاز النسبي) لمادة التحليل بمستخلص العينة فيجب أن يتطابق مع المادة المرجعية المستخدمة في المعايرة. وزمن الاحتجاز لمادة التحليل بالنسبة للمرجعي الداخلي المناسب يجب أن تتطابق مع محلول المعايرة بنسبة سماح مقدارها  $\pm 0,5\%$  للكروماتوجرافى الغازي و  $\pm 2,5\%$  للكروماتوجرافى السائل المزود.

٤- يجب أن يتولد الطيف المرجعي لمادة التحليل باستخدام الأجهزة (مطياف الكتلة) والتقنيات المستخدمة لتحليل العينات. فإذا كانت الاختلافات كبيرة وواضحة بين الطيف المتولد بالمعمل والطيف المرجعي، فيجب أن يظهر الأخير أنه قد تم الإتفاق عليه. ولتجنب أي تشويه للمعدل الأيوني، فإن الإستجابة لأيونات مادة التحليل يجب ألا تتداخل مع الكاشف. ومن الممكن أن يكون أصل الطيف المرجعي الإلكتروني (ببرنامج الجهاز) ناتج من حقن عينات سابقة بدون وجود مادة مشابهة لمصفوفة العينة، ولكن يفضل أن تكون من نفس التشغيل.

٥- تعتمد عملية التعرف على الاختيار السليم لأيون التشخيص المتخصص (diagnostic ion)، ويجب أن تحتوى الكروماتوجرامات الخاصة بأيون التشخيص علي منحنيات لها نفس وقت الاحتجاز تتعدى فيها نسبة إشارة / ضوضاء ٣: ١، وأن يكون شكل المنحنى ونسبة الاستجابة مماثلة لتلك المتحصل عليها من معايرة المرجعي الذي تم تحليله عند التركيز المماثل لنفس الشغيلة.

٦- يجب أن تكون قمم منحنيات الكروماتوجرافى الناتجة من أيونات التشخيص المختلفة لنفس مادة التحليل متداخلة مع بعضها البعض، وعندما يظهر أيون الكروماتوجرام دليلاً على تداخلات كروماتوجرافية معنوية فيجب ألا يعتمد عليها للتعرف أو التقدير الكمي للمتبقيات. أما الأيون الذي يظهر أفضل نسبة إشارة/ ضوضاء ولا يظهر أي تداخل معنوي هو الذي يستخدم للتقدير الكمي.

### عاشراً: تسجيل وحساب النتائج

١- ينبغي أن تعبر نتائج مادة التحليل الفردية كأسم كيميائي معرف بواسطة الحدود القصوى المسموح بها للمتبقيات ومميزة بالملجم/كجم. وحيث أن الحدود القصوى للمتبقيات هي مجموع النواتج الأيضية، ونواتج الهدم أو نواتج التحول، فإنه ينبغي التعبير عن تركيزها وفقاً لتعريف المتبقيات على أن تضاف إلى التركيز الكلى لمجموع المتبقيات، المتبقيات الأقل من حد التسجيل ينبغي تسجيلها بالملجم/كجم.

٢- عند حساب النتائج فإنه يراعى أن بيانات المتبقيات لا تحتاج بصفة عامة للضبط بمعدل الاسترجاع إذا ما كان متوسط نسبة الاسترجاع يتراوح ما بين ٧٠-١٢٠%. أما في حالة ما إذا ما تم ضبط نسبة الاسترجاع فيجب تدوين ذلك.

٣- حيثما كانت البيانات المؤكدة مشتقة من جزء من اختبار محدد (وذلك مثل أن المتبقيات لم تتعدى الحدود القصوى المسموح بها)، فإن تدوين النتيجة التي تم الحصول عليها من تقنية الكشف المستخدمة تعتبر الأكثر دقة. أما إذا تم الحصول على النتائج من خلال تقنيتين أو أكثر متساويتا الدقة فإن متوسط قيم النتائج هي التي يتم تسجيلها.

٤- يلزم بصفة أساسية عند تسجيل النتائج لذكر التجانس بصفة عامة تقريب النتائج المساوية أو الأقل من ٠,٠٠١ والأكبر من ٠,٠١ إلى رقم معنوي واحد، والنتائج المساوية أو الأكبر من ٠,٠١ والأقل من ١٠ ملجم/كجم ينبغي تقريبها لرقمين معنويين، والنتائج المساوية أو الأكبر من ١٠ ملجم/كجم يمكن تقريبها إلى ثلاث أرقام معنوية أو إلى عدد كامل. وينبغي عند تقرير الحدود أن تقرب إلى رقم معنوي واحد عند أقل من ١٠ ملجم/كجم، وأثنين من الأرقام المعنوية عندما يساوى ١٠ ملجم/كجم أو أكثر. وعلى أي حال، فإن تقريب النتائج لا ينبغي أبداً أن يؤدي إلى اتخاذ قرار مختلف فيما يتعلق بالتجاوزات أو الحد الأقصى المسموح به الشرعي. وبالتالي، يجب أن يتم التقريب إلى الأرقام المعنوية بعد الحساب النهائي للنتيجة.

٥- من شروط الأيزو ١٧٠٢٥ أن تقوم المختبرات بتقدير اللايقين وإتاحته بمصاحبة النتائج التحليلية. ولذا فإنه ينبغي أن تكون المختبرات لديها بيانات كافية مستمدة من طرق مختلفة، كالتثبت من صحة طرق الاختبار، المقارنات البينية (اختبارات جدارة الأداء)، ومعايير مراقبة الجودة المستخدمة بالمعمل، والتي يتم تطبيقها لتقدير قيمة اللايقين. وتعتبر قيمة اللايقين مؤشر كمي لبيان مدى الثقة في النتائج المعملية، كما يصف المدى الذي تتأرجح فيه نتيجة القياس الحقيقية بمستوى ثقة محدد الاحتمال، ويجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تقدير مدى اللايقين جميع مصادر الخطأ.



## الفصل الثالث

### السلامة والصحة المهنية

- مقدمة
- تعريف وأهمية السلامة المهنية في حماية العاملين والمنشآت
- إصابات العمل والأمراض المهنية
- مخاطر بيئة العمل
- الأمان البيئي وشروط السلامة
- التأثيرات الصحية للمبيدات على الإنسان
- الكشف الطبي عند التعرض للمبيدات
- الحماية والأمان الشخصي

## الفصل الثالث

### السلامة والصحة المهنية

#### • مقدمة

توفر إجراءات السلامة والصحة المهنية بيئة عمل آمنة من المخاطر المحتملة التي يمكن أن يتعرض لها العاملين في المجالات المختلفة لصناعة وتداول واستخدام المبيدات. وحيث أن رفع مستوى كفاءة ووسائل السلامة يؤدي بلا شك إلى الحد من الإصابات والأمراض المهنية وحماية العاملين والمنشآت من الحوادث، فإن هذه الجلسة تهدف إلى تنمية وتطوير معارف المتدربين لأساسيات ومفاهيم السلامة والصحة المهنية، والدور الذي يمكن أن تلعبه في حماية المشتغلين بالمبيدات على مدار حياتهم أو طوال إمتھانهم للعمل بمثل هذه المواد ذات الطبيعة الخطرة.

#### • تعريف وأهمية السلامة المهنية في حماية العاملين والمنشآت

تعرف السلامة المهنية بأنها مجموعة الأنظمة والإجراءات والتدابير التي تؤدي لتوفير الحماية المهنية للعاملين والحد من خطر المعدات والآلات على العمال والمنشأة ومحاولة منع وقوع الحوادث أو التقليل من حدوثها، وتوفير الجو المهني السليم الذي يساعد العمال على العمل. وبمعنى آخر فإن السلامة والصحة المهنية تهدف إلى حماية العاملين من مختلف المخاطر المرتبطة بالعمل



أو شروطه من خلال معالجة العوامل التقنية أو الشخصية المؤدية إلى هذه المخاطر وتحسين بيئة العمل وشروطه بشكل يوفر تمتع العمال بصفة دائمة بصحة بدنية وعقلية واجتماعية مناسبة. ومن ناحية أخرى حددت منظمة الصحة العالمية ومكتب العمل الدولي عام ١٩٥٠ أهداف الصحة المهنية في:

١- العمل على تحقيق أعلى درجات اللياقة البدنية والنفسية والاجتماعية للعاملين في كل قطاعات العمل والمحافظة عليها .

٢- ضمان عدم حرمان العمال من أسباب الصحة بسبب ظروف عملهم.

٣- حماية العمال في عملهم من الأخطار الناتجة عن وجود عوامل تضر بصحتهم.

٤- إلحاق العامل بالعمل الذي يتلاءم مع استعداده البدني والنفسي لتحقيق الانسجام بين العامل وعملة.

ويكمن الهدف الأساسي من تطبيق إجراءات السلامة المهنية في الوصول إلى إنتاج جيد من دون حوادث وإصابات، عن طريق حماية الأفراد والمنشآت.

#### ١- حماية الأفراد

##### أ- الحماية من المخاطر

١- إزالة الخطر من منطقة العمل نهائياً.

٢- تقليل الخطر إلى الحدود الدنيا إذا لم تتم إزالته.

٣- توفير معدات الوقاية الشخصية للعمال عند استحالة تقليل الخطر.

##### ب - توفير الجو المهني السليم

من حيث الإضاءة والرطوبة ودرجة الحرارة المريحة للعمل حتى ولو أن هذه الأمور لا تتجاوز الحد الذي يمكن اعتباره خطراً على العامل والمنشأة (فمثلاً درجة الحرارة التي ينصح بوجودها في مكان العمل هي ٢٦ درجة).

##### ج - تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين

تحد إجراءات السلامة من نوبات القلق والفرع الذي ينتاب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم، وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي قد يتهدد حياتهم وخاصة تحت الظروف غير المأمونة التي تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة.

#### ٢- حماية المنشأة

توفر إجراءات السلامة الحماية لمكونات وبنية المنشأة أو وحدة الإنتاج بما في ذلك الآلات ومواد العمل من المخاطر الممكن حدوثها كالصدم والحريق ... وغيرها. وتنعكس نتائج العمل بنظام الصحة والسلامة المهني بصورة مباشرة علي المنشأة والعاملين بها من خلال تعرف العامل على الخطر الكامن في العمل ومعرفة سبل تلافيه مما يؤدي إلى تقليل إصابات العمل والأمراض المهنية للعمال، تجنب الحوادث والكوارث الناتجة عن العمل الضارة بالمنشأة وآلاتها موادها. أو بصورة غير

مباشرة مما يؤدي لتلافي حوادث العمل من خلال المحافظة على الأيدي العاملة الماهرة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وبالتالي منشأة فعالة واقتصاد راجح، توفير المصروفات على السلامة المهنية في المنشأة، تقليل مصروفات إصلاح الآلات المتضررة أو شراء آلات جديدة وبالتالي تطوير المعمل.

## • إصابات العمل والأمراض المهنية

يتعرض العاملون للعديد من الإصابات بالإضافة إلي تعرضهم أيضاً لإصابات بأمراض مهنية تتعلق بطبيعة الأعمال التي ينفذونها .

### ١- تعريف إصابة العمل والأمراض المهنية

يعرف الضرر الذي يصيب العامل بسبب وقوع حادث معين بأنه "إصابة" أي أن الإصابة هي النتيجة المباشرة للحادث الذي يتعرض له العامل، وتعرف إصابة العمل بأنها الإصابة التي تحدث للعامل في مكان العمل أو بسببه، وكذلك تعتبر الإصابات التي تقع للعمال في طريق ذهابهم إلى العمل أو طريق الرجوع من العمل إصابات عمل بشرط أن يكون الطريق الذي سلكه العامل هو الطريق المباشر دون توقف أو انحراف، ولا يمكن أن تحدث حوادث العمل بشكل تلقائي ولكنها تحدث لأسباب سلوكية أو لأسباب في بيئة العمل ومنها:

أ- الأسباب السلوكية (المتعلقة بالعامل)

١- إهمال العامل وشروود ذهنه

٢- نقص المهارة أو الخبرة

٣- الثقة الزائدة في النفس

٤- وجود عاهة أو نقص بدني

٥- التعامل الخاطئ مع الآلة

ب- الأسباب التي ترجع لبيئة العمل

١- عدم توفير حواجز واقية بالآلات

٢- استعمال أدوات ومعدات معيبة

٣- عدم توفر النظام والترتيب في بيئة العمل

٤- الإضاءة غير السليمة

٥- التهوية غير المناسبة

٦- الضوضاء أثناء العمل

٧- عدم استخدام أو توافر أدوات وملابس الوقاية الشخصية .

### ٢- تعريف الأمراض المهنية

الأمراض التي تنشأ بسبب المهنة والتي تظهر أثناء فترة العمل فمثلا قد يصاب العاملون بالمستشفيات بالأمراض الصدرية والتدرن الرئوي نتيجة لاحتكاكهم بالمرضى ويعتبر في هذه

الحالة مرضاً مهنيًا. كما يُعرف المرض المهني بأنه المرض الذي ينشأ بسبب التعرض لعوامل البيئة المصاحبة للعمل مثل العوامل الفيزيائية أو الكيميائية أو الفيزيولوجية الخطرة أو المضرة بالصحة وبمستويات ولفترات تعرض تزيد عن الحدود المسموح بها مما قد يؤدي إلى الوفاة أو الإصابة بمرض مزمن. وينشأ المرض المهني نتيجة التعرض في العمل لمخاطر مثل التسمم أو التعرض لغبار أو رذاذ أو أبخرة بعض المواد الضارة كالاسبستوس والزنبق والرصاص أو التعرض للضوضاء التي تصيب العامل بالصمم المهني، واختلاف الضغط أو التعرض للوهج المباشر أو ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة كما يحدث بالقرب من الأفران وداخل الثلجات، كذلك تعرض بعض العاملين لمخاطر التعامل الطويل مع الحاسوب والنتائج عنه عدد من الأمراض المهنية أكثرها شيوعاً تصلب الظهر وآلام الرقبة والكتف وخدر الأيدي والإصابة بإجهاد العينين.

### ٣- الآثار الناتجة عن الإصابة أو المرض المهني

عادة ما تكون الحوادث أو الأمراض المرتبطة بالعمل باهظة التكاليف جداً، وقد يكون لها الكثير من التأثيرات المباشرة وغير المباشرة سواء على حياة العمال وعائلاتهم أو على مستوى أصحاب العمل، ومن أهم هذه التأثيرات:

#### ١-٣- التأثيرات على العاملين وعائلاتهم

وتشمل على تأثيرات مباشرة وأخرى غير مباشرة، وتتمثل التأثيرات المباشرة على الأتم والمعاناة من الإصابة أو المرض، فقدان الدخل، فقدان المحتمل للعمل، نفقات الرعاية الصحية. أما التأثيرات غير المباشرة فيكون من الصعب قياسها. ومن بين التأثيرات غير المباشرة الأكثر وضوحاً هي معاناة عائلة العمال التي لا يمكن أن تعوّض بالمال.

#### ٢-٣- التأثيرات على أصحاب العمل

##### أ- التأثيرات المباشرة:

١- تكلفة مدفوعات العمل الذي لم يُنجَز.

٢- تكلفة المدفوعات الطبية ومدفوعات التعويض.

٣- إصلاح واستبدال الآلات والمعدات التي أصابها العطب.

٤- التناقص أو التوقف المؤقت للإنتاج.

٥- ازدياد نفقات التدريب والنفقات الإدارية.

٦- التناقص المحتمل في جودة العمل.

٧- التأثير السلبي على معنويات العمال الآخرين.

##### ب- التأثيرات غير المباشرة:

١- استبدال العامل المصاب أو المريض.

٢- تدريب العمال الحديثين واستهلاك زمن لتكليفهم.

٣- عادة ما تمر فترة من الزمن قبل أن يبلغ العامل الحديث معدلات إنتاج العامل السابق المصاب أو المريض.

٤- قد تؤدي الظروف السيئة للسلامة والصحة في مكان العمل إلى علاقات عامة سيئة.

## • مخاطر بيئة العمل

### ١- المخاطر البيولوجية (الحيوية)

تنشأ المخاطر البيولوجية نتيجة التعرض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وإفرازاتها السامة والطفيليات، وتنتقل الفيروسات والجراثيم عن طريق العدوى من المرضى أو الطعام أو من المكان الملوث. ويعتبر العاملين في المجال الطبي والخدمات الصحية من أكثر المعرضين لهذه المخاطر، وقد يتعرض بعض العاملين بمهن زراعية معينة لمثل هذه المخاطر.

### ٢- مخاطر العنصر البشري

هناك العديد من العوامل التي تلعب دورا هاما في التعرض لمثل هذه المخاطر، ومن أهمها:

١- الخبرة- تعتبر من أساسيات الحماية من المخاطر، ويمكن أن تكتسب الخبرة من خلال

ندوات توعية وحلقات تدريب على العمل تجرى للعمال قبل تسليمهم العمل.

٢- الإهمال- إهمال العامل في عمله قد لا يعرضه للخطر لوحده إنما يعرض زملائه معه،

ويمكن أن يكون بشكل أكبر من العامل نفسه حيث أن العامل المهمل قد يقوم بعمل يعتمد عليه زميله بعمله.

٣- الحالة الصحية والنفسية- تؤثر الحالة الصحية أو النفسية المتعبة للعامل على أدائه وكفاءته في تنفيذ العمل مما قد يعرضه للمخاطر.

٤- التعب - قد يؤثر إرغام العامل على العمل المضني والشاق لفترات طويلة دون راحة على أدائه ويعرضه للمخاطر.

٥- السن- يعتبر عامل السن من العوامل الأساسية الأخرى، حيث أن العمل الخطر يجب أن يعتمد على عمال بأعمار متوسطة، وعلي العكس فإن العامل صغير السن (الحدث) لا يدرك طبيعة المخاطر وقد يلهو بتجربة شيء مما يؤدي لحدوث كارثة، أما العامل المسن فتصبح ردات فعله بطيئة لتجنب الخطر.

### ٣- المخاطر الكيميائية

تنتج معظم المخاطر الصحية من استنشاق مواد كيميائية على شكل أبخرة، غازات، أتربة، أدخنة، أو من ملامسة الجلد لهذه المواد. وتعتمد درجة الخطورة للتعرض للمواد الكيميائية على درجة تركيز المادة ومدة التعرض لها. ومن المعروف أن المواد الكيميائية تدخل لجسم الإنسان عن طريق أربعة طرق هي:

١- الاستنشاق وهو أسرع طريق لدخول المواد الكيميائية الضارة إلى جسم الإنسان.

٢- الامتصاص من خلال الجلد والعينين.

٣- البلع .

٤- الحقن الخاطئ .

### ٣-١ - الملوثات الكيميائية الصلبة بالهواء

١- أتربة- مواد صلبة تنتج من عمليات تفتيت وطحن المواد العضوية وغير العضوية، وهي ضارة جداً بالصحة حيث من الممكن أن تترسب في الحويصلات الهوائية داخل الرئتين.  
٢- أدخنة - تتكون نتيجة تعرض المواد الناتجة من تبخر المواد الصلبة للتكثيف، تنتج من عمليات اللحام نتيجة لإنصهار المعادن، لا تعتبر الأبخرة والغازات من هذا النوع من الأدخنة.

٣- رزاز - عبارة عن قطرات من السوائل العالقة بالجو وتنتج من تكثيف الأبخرة الناتجة من السوائل ومن أمثلتها رزاز الأحماض في عمليات الطلاء الكهربائي وعمليات رش الدهان.  
٤- ألياف - مواد صلبة طولها يبلغ عدة مرات أكثر من قطرها ومن أمثلتها ألياف الأسبستوس والفايبر جلاس.

### ٣-٢- الغازات والأبخرة:

من المعروف أنه يصاحب تقدم الصناعات وخاصة الصناعات الكيميائية تعرض العاملين للعديد من الغازات والأبخرة التي تؤثر على صحة العامل ما لم تتخذ إجراءات وقائية سليمة .

### مصادر الغازات والأبخرة في الصناعة :

١- استخدام الغازات أو المواد المنتجة للأبخرة كمواد أولية في العملية الصناعية مثل استخدام الكلور ورابع كلوريد الكربون في صناعة المبيدات .  
٢- استخدام الغازات أو المواد المنتجة للأبخرة في العملية الصناعية مثل استخدام المذيبات العضوية في التنظيف .  
٣- تصاعد الغازات والأبخرة مع المنتج النهائي أو أثناء العملية الصناعية مثل تصاعد أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين في تكرير البترول.  
٤- تفاعل بعض الغازات والأبخرة غير الخطرة في الهواء مما يؤدي لتكون غازات وأبخرة أكثر خطورة مثل أكسدة الهيدروكربونات المكونة لغاز الفوسيجين شديد السمية .  
وتنقسم الغازات والأبخرة من حيث تأثيرها الفسيولوجي إلى :

١- غازات وأبخرة خانقة: ومنها غازات وأبخرة خانقة بسيطة مثل ثاني أكسيد الكربون وضررها فقط الحد من تركيز الأكسجين، ومنها الغازات المسببة للالتهابات والتي تسبب التهاب العين والجهاز التنفسي، مثل الكلور والنشادر والأوزون .  
٢- الغازات والأبخرة السامة: وهي ذات تأثير ضار بأجهزة الجسم المختلفة ومنها أبخرة الرصاص والخاصين والفسفور، وغازات وأبخرة خانقة كيميائياً مثل أول أكسيد الكربون الذي يتحد مع هيموجلوبين الدم ويمنع الأكسجين من أداء وظيفته. وكذلك غاز السيانور الذي يثبط أنزيمات نقل الأكسجين من الدم إلى أنسجة الجسم .  
٣- الغازات والأبخرة المخدرة: ولها تأثير مخدر ويمكن أن تؤثر على الجهاز الهضمي مثل الكلوروفورم وكبريتيد الهيدروجين .  
٤- الغازات والأبخرة المسببة للسرطان: مثل أبخرة الانيلين والهيدرازين والبنزيدين.

## ٤- المخاطر الطبيعية

### ٤-١- الحرارة

هي إحدى أشكال الطاقة ويمكن أن تنتج الحرارة في بيئة العمل من مصادر طبيعية مثل أشعة الشمس أو صناعية مثل الأفران وغيرها. حيث يتم تبادل الحرارة بين هذه المصادر والأجسام الموجودة في حيز العمل بطرق تبادل الحرارة المعروفة (إشعاع - تماس - حمل)، وهناك عدد من العوامل المؤثرة على التوازن الحراري أهمها مستويات الحرارة، حركة الهواء، التأقلم، الملابس، زمن التعرض. وتتسبب الحرارة الشديدة في تأثيرات فيزيولوجية ونفسية: مثل نقص الفعالية، التهيج، الغضب، وذلك بالإضافة لتأثيرات مرضية تشمل الصدمة الحرارية حيث أن ارتفاع الرطوبة النسبية أو ارتفاع درجة الحرارة بشكل مفاجئ يؤدي إلى فشل التنظيم الحراري في الجسم مما يسبب نقص التبادل الحراري عن طريق التبخر (بالتعرق) ويحدث اضطرابات في الدورة الدموية، الإجهاد الحراري حيث أنه عند العمل في أجواء ذات درجات حرارة مرتفعة لفترات طويلة تحدث حالة انهيار للجسم نتيجة زيادة توسع الأوعية الدموية ونقص فعالية الدوران ونقص ضغط الدم ونقص فعالية القلب ونقص الدم الوارد إلى الكلية وزيادة نسبة الأملاح في الدم، وأيضا التقلص الحراري حيث أنه عند العمل في أجواء ذات درجات حرارة مرتفعة ورطوبة نسبية منخفضة فإن التعرق يزداد مما يؤدي إلى فقدان الجسم لكميات كبيرة من الأملاح وخاصة (NaCl) وهذا ما يسبب تقلصات غير إرادية في العضلات. ويمكن السيطرة على الحرارة من خلال مشاركة العمل بين الأفراد، زيادة فترات الراحة، وفي حالة انتقال الحرارة بالإشعاع فإنه يتم التخفيف من الحرارة من خلال عزل مصدر الحرارة، ارتداء الملابس الواقية من الحرارة (تغطية الجسم)، وفي حالة انتقال الحرارة بالحمل إذا كانت درجة الحرارة فوق ٣٦° فإنه يتم التخفيف من الحرارة من خلال إنقاص درجة الحرارة، زيادة سرعة الهواء، تخفيف الملابس، أما في حالة انتقال الحرارة بالتبخر فإنه يتم التخفيف من الحرارة من خلال زيادة التعرق بزيادة سرعة الهواء وإنقاص الرطوبة .

### ٤-٢- البرودة (تأثيرات الحرارة المنخفضة)

تسبب البرودة اضطرابات عصبية ووعائية في الأطراف، الصدمة الباردة عند الدخول لمكان بارد جداً والتي قد تؤدي لتقلصات عضلية، وهناك الأمراض المزمنة مثل نزلات البرد وغيرها. وحيث أن مناطق العمل الباردة هي مناطق عمل إجبارية لا يمكن زيادة درجات الحرارة فيها كالبرادات فإنه يلجأ إلى تأمين الألبسة الواقية المناسبة لأماكن العمل، تأمين غرف وسيطة بين الغرف المنخفضة درجة الحرارة والجو الخارجي، أن تكون الغرف الباردة ذات أقفال سهلة الفتح من الداخل، تأمين فتحات مراقبة لمراقبة العمال داخل الغرف الباردة.

### ٤-٣- الضوء

عبارة عن الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي الذي تتحسس له العين لترى الأشياء من حولها. ومن أهم تأثيرات الإنارة الضعيفة على العين إرهاق العين ولكن عند العمل لفترات طويلة فإن ذلك قد يسبب تأثيرات حادة مثل الصداع، ألم العين الدائم، احتقان حول القرنية.

أما الإنارة القوية فيؤدي تعرض العين لها في صورة ضوء مبهر(مثل عمال لحام المعادن) إلى أمراض عينية خطيرة مثل التهاب العين الضوئي ، ويوضح جدول (٤-٣) مستوى الإضاءة المطلوب لتنفيذ الأعمال المختلفة.

جدول (٤-٣): مستوى الإضاءة المطلوب لتنفيذ الأعمال المختلفة

أمثلة	مستوى الإضاءة Lx	مهمة العمل
غرف التخزين والمستودعات	١٧٠ - ٨٠	عامة
تحريم - ورشات نجارة - خراطة	٣٠٠ - ٢٠٠	متوسطة الدقة
قراءة وكتابة - تركيب التجهيزات الدقيقة - المخابر	٧٠٠ - ٥٠٠	أعمال دقيقة
الرسم الفني والهندسي - صيانة الساعات	٢٠٠٠ - ١٠٠٠	أعمال دقيقة جداً

#### ٤-٤- الضجيج

يعنى به الصوت المرتفع غير المرغوب فيه، ويمكن تصنيف الضجيج المهني إلى عدة أنواع أساسية وذلك بحسب الزمن الذي يستغرقه الضجيج:

١- الضجيج المستمر: ويكون مستوى الضجيج ثابت أو أن التغيرات فيه خلال فترة المراقبة شبه معدومة، مثل محرك المولد الكهربائي.

٢- الضجيج النبضي: ويكون مستوى الضجيج على شكل دفعات متكررة الحدوث، كما في المطرقة الهيدروليكية.

٣- الضجيج المتقطع أو النادر حدوثه: ويرتفع هنا مستوى الضجيج فجأة ثم ما يلبث أن يعود للوضع الطبيعي دون تكرار، مثل صوت تفجير الصخور في محجر.

وتتمثل التأثيرات الصحية للضجيج في فقدان السمع المؤقت أو الدائم، التأثير على نفسية العامل وسلوكه، اضطرابات النوم، كما دلت بعض الدراسات على وجود تأثير للضجيج على ارتفاع ضغط الدم وإمكانية تأثر القلب. ويوضح جدول (٤-٤) الحدود الحرجة للضجة المستمرة والمتقطعة.

جدول (٤-٤): الحدود العتبية) الحد الحرج) للضجة المستمرة

مستوى الضجيج (db)*	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	١٠٠	١٠٥	١١٠	١١٥
فترة التعرض (ساعة)	١٦	٨	٤	٢	١	٠,٥	٠,٢٥	٠,١٢٥



### جدول (٤-٥): الحدود العتبية (الحد الحرج) للضجة المتقطعة

مستوى الضجيج (db) ×	١٥٠	١٤٥	١٤٠	١٣٥	١٣٠	١٢٥	١٢٠	١١٠
التكرار المسموح (يوم)	١٠	٣٠	١٠٠	٣٠٠	١٠٠٠	٣٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠

\* db ديسبل

ويمكن السيطرة على الضجيج من خلال:

- ١- اختيار التصميم الصحيح- اختيار موقع المنشأة بحيث لا يكون هناك ضجيج خارجي مرتفع ووضع مولدات الكهرباء في غرفة خاصة بعيدة عن المنشأة- شراء آلات ذات ضجيج منخفض.
- ٢- السيطرة من المصدر- يتم تحديد مصدر الضجيج وإصلاح العطل في حال وجوده أو تعديل الآلة بحيث يتم تخفيض الضجيج كتزيت أماكن الاحتكاك - استبدال أطراف جهاز الحدف في آلات النسيج بمواد مطاطية بدلا من البيكاليت.
- ٣- العزل والاحتواء- عزل الآلة التي تصدر ضجيج في غرفة خاصة بعيدة عن صالة العمل وعند عدم إمكانية عزلها يتم احتواء الآلة أو جزء الآلة الذي يصدر الضجيج بواسطة حاجز.
- ٤- المواد الماصة للضجيج- إن تغطية الجدران بمواد ماصة للضجيج مثل المطاط يمكن أن يخفف الضجيج .
- ٥- واقيات السمع- وتعتبر خط الدفاع الأخير الواجب استخدامه عند استحالة السيطرة على الضجيج ومنها سدادات الأذن، كاتمات الضجيج القوسية، الخوذة الواقية للضجيج.

### ٤-٥- الاهتزازات

هي عبارة عن الارتجاجات (التذبذبات) التي تولدها الآلة ويشعر بها الإنسان، وتقع هذه الاهتزازات عن طريق يد العامل فقط وتعتبر عن الاهتزاز الذي يدخل الجسم عن طريق الأيدي (المخارط - الفارزات...)، أي عندما تهتز القطعة المشغولة أو الآلة فقط بيد العامل. أما الاهتزازات الواقعة على كامل جسم العامل فتحدث عندما يستند العامل على أرض مهتزة) كمقعد على آلة تصدر اهتزاز مثل الآليات بكافة أنواعها - العمل جانب بعض الآلات كالمطارق الهيدروليكية)، وتشير معظم المنظمات الدولية إلى تأثير الاهتزاز الضار على جسم الإنسان وتشمل:

- ١- تأثير الروابط الفقرية حيث أنه للاهتزاز على كامل الجسم الأثر الشديد على العمود الفقري والجملة العصبية لدى تعرض العامل لاهتزاز يتراوح بين ٤-٥ هرتز.
- ٢- تأثر الأحشاء الداخلية بالاهتزاز على كامل الجسم الذي يتراوح بين ٤-٥ هرتز وتتأثر الجمجمة عند الوصول إلى اهتزاز يتراوح بين ٢٠-٣٠ هرتز مما قد يسبب عدم القدرة على التركيز والرؤية الجيدة.

٣- اضطرابات الأوعية الدموية ويحدث هذا الأمر بشكل واسع للعمال الذين يمسون بأداة مهتزة وخاصة إذا ما تجاوزت فترة مسك القطعة لأكثر من ١٥ دقيقة دون راحة.

٤- تأثر العظام حيث يؤثر الاهتزاز على العظام والمفاصل ويضعفها وخاصة عظام المفصل لدى التعرض لاهتزاز الأيدي.

٥- اضطرابات عضلية نتيجة الجهد الذي تبذله العضلات للسيطرة على القطع المهتزة وتأذي الأنسجة الرقيقة.

ويمكن السيطرة على الاهتزازات من خلال:

١- الاعتماد على مخمدات الحركة الجيدة النوعية لتخميد الاهتزاز على كامل الجسم:

٢- استعمال مخمدات أصلية لكل نوع من الآليات.

٣- استعمال مخمدات هوائية للمطارق الهيدروليكية.

٤- الصيانة المستمرة للآلات لضمان عملها بشكل جيد مما يخفف الإهتزازات.

٥- استعمال قفازات واقية ذات نوعية جيدة يخفف من تأثير الاهتزاز على الأيدي.

وفي حالة عدم إمكانية تخفيف الإهتزاز فإنه يمكن توفير درجات حرارة ورطوبة مثالية لتساعد على بقاء الجسم بالحالة المثلى، أعطاء فترات راحة كافية، إجراء بعض الحركات الرياضية الخفيفة للجزء المعرض للإهتزاز.

#### ٤-٦ المخاطر الهندسية

٤-٦-١- مخاطر العدة والأدوات أو الآلات

ترجع حوادث العدة غالباً إلى:

١- استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل.

٢- إساءة استخدام العدة.

٣- استخدام عدة مصنوعة بمواصفات سيئة.

٤- سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة.

٥- عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة.

ويمكن تجنب الحوادث الناجمة عن استخدام العدة وأدوات العمل من خلال:

١- اختيار العدة المناسبة للعمل من حيث الشكل والوظيفة

٢- اختيار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة.

٣- حفظ العدة في أماكن مناسبة يسهل الوصول إليها وتمنع سقوطها.

٤- منع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلكخ واللحام جانب المواد القابلة للاشتعال.

وتعتمد الحماية من حوادث الآلات على :

- ١- الصيانة الدائمة والمستمرة للآلات وبقائها في وضع جاهز دوماً.
  - ٢- مراعاة تعليمات وارشادات التشغيل الخاصة بكل آلة.
  - ٣- تأهيل العمال بشكل جيد فنياً وعلى الطريقة الصحيحة للتشغيل.
  - ٤- عدم تعطيل وسائل التحكم والأمان الموجودة على الآلة.
  - ٥- ارتداء أدوات الوقاية المناسبة.
  - ٦- عدم تبديل المشغولات إلا بعد توقف الآلة عن الدوران وفصل الحركة.
  - ٧- التنسيق بين العمال للآلات التي تعمل بالتتابع.
- ٤-٦-٢- مخاطر المواد المضغوطة
- قد تؤدي أنابيب المواد المضغوطة مثل أنابيب الغاز أو ضواغط الهواء إلى خطر كبير من جراء انفجارها، وعليه فإنه يلزم :
- ١- حفظها في أماكن بعيدة عن تواجد العمال وفي حال استخدامها في العمل يلزم مد أنابيب توصيل تتحمل هذا الضغط.
  - ٢- حفظها بعيداً عن مصادر الحرارة مثل الشمس والأفران.
  - ٣- إجراء كشف دوري لها للتأكد من عدم تصدعها.
- وبالنسبة للضواغط فإنه يلزم :
- ١- وضعها في غرفة مستقلة خارج المنشأة.
  - ٢- تمديد أنابيب تتحمل الضغط لموقع العمل .
  - ٣- إجراء صيانة دورية لساعات الضغط.
- ٤-٦-٣- المخاطر الكهربائية
- تكمن الأخطار الكهربائية في التمديدات والتجهيزات الكهربائية والكهرباء الساكنة. ونتيجة أخطار الكهرباء فإنه يجب أخذ الاحتياطات اللازمة في التمديدات الكهربائية والمفاتيح والمنصهرات والتركيبات الكهربائية وأجهزة التحكم الكهربائي وكذلك بالنسبة لخطر التسرب الكهربائي والعمل على تصريف شحنات الكهرباء الساكنة (الإستاتيكية).

## • الأمان البيئي وشروط السلامة

- تساهم تجهيزات السلامة الملائمة في تقليل الأضرار الناتجة عن التعرض للمادة الكيميائية وتجنب حدوث تأثيرات سلبية للعاملين في وحدة التصنيع نظراً لأنهم يقضون فترات طويلة تحت ظروف التصنيع، وتمثل شروط وتجهيزات السلامة الهامة الواجب مراعاتها فيما يلي:
- ١- حالة الموقع (جودة التهوية - الإضاءة - نظافة وسلامة الأرضيات).

- ٢- ضمان السلامة من الحرائق (طفائيات- بطانيات الحريق ومنظم الإنذار).
- ٣- ضمان عدم إنبعاث روائح غير مرغوبة.
- ٤- مخارج الطوارئ، وذلك من حيث توفر المخارج الكافية لجميع العاملين وأن يتم التأكد من إضاءتها وعدم إغلاقها وإطالها على منطقة مفتوحة خارج المبنى.
- ٥- معدات السلامة (حقيبة الإسعافات الأولية - نافورات غسيل العيون)
- ٦- التأكد من وجود الدواليب المخصصة لحفظ الكيماويات وخزانات شطف الغازات.
- ٧- التأكد من سلامة وعزل مفاتيح وأسلاك الكهرباء.

### • التأثيرات الصحية للمبيدات على الإنسان

#### ١- أعراض التسمم بالمبيدات

تختلف أعراض التسمم والتأثير على النظام الحيوي بالجسم تبعاً للمجموعة التابع لها المبيد والجرعة التي يتم التعرض لها، ويوضح جدول (٤-٦) تأثيرات المبيدات الكيميائية على جسم الإنسان.

### جدول (٤-٦): تأثيرات المبيدات الكيميائية على جسم الإنسان

المبيد/المجموعة/ الاستخدام	التأثير على النظام الحيوي بالجسم	أعراض التعرض الخارجي	أعراض التعرض الداخلي	أعراض التعرض المزمن
المبيدات الفوسفورية/ حشرية، أكاروسية	تثبيط إنزيم أسيتايل كولين إستريز	صداع، غثيان، ضعف، رعشة، غثيان، تقلصات معوية، إسهال، عرق زائد	طفح جلدي، ولكنه يمنتص لحظيا	فقدان الشهية، ضعف، نقص الوزن، شعور بالإرهاق والضعف العام
المبيدات الكارباماتية/ حشرية، أكاروسية	تأثيرات عكسية في إنزيم أسيتايل كولين إستريز	صداع، غثيان، ضعف، رعشة، غثيان، تقلصات معوية، إسهال، عرق زائد	طفح جلدي، ولكنه يمنتص لحظيا	فقدان الشهية، ضعف، نقص الوزن، شعور بالإرهاق والضعف العام
المبيدات الكلورينية العضوية / حشرية، أكاروسية	خلل وظيفي للجهاز العصبي وبصفة أساسية المخ	صداع، غثيان، ضعف، رعشة، غثيان، تقلصات معوية، إسهال، عرق زائد	طفح جلدي، ولكنه يمنتص لحظيا	يتم بناء أو تراكم بعضها في الأنسجة الدهنية، قد تسبب عصبية زائدة، ضعف، إرتعاشات
بنتاكلوروفينول/ عشبية، فطرية، قواقع، جراثيم	سامة للكبد، الكلى، الجهاز العصبي	صداع، غثيان، عرق زائد	هياج شديد بالجلد، الأعين، الأنف، الحلق	نقص الوزن، ضعف، أنيميا
كلورو فينول/عشبية	حساسية أو هياج الرئة، المعدة، الأمعاء، أضرار بالكبد، الكلى، الجهاز العصبي	قيء لحظي، إحساس بالحرقان، حساسية في المعدة، إسهال، إختلاجات عصبية	هياج متوسط بالأعين، الجلد، الرئتين	لا تبقى بالجسم ويتم إخراجها خلال ساعات أو أيام
باراكوات، ديكاوات/ عشبية	جروح بالجلد، الأظافر، القرنية، الكبد، الكلى، إضطرابات المعدة، الأمعاء، الجهاز التنفسي	إحساس بالحرقان، غثيان، قيء، إسهال	تهيج وجرح الجلد والأظافر	
ثيوكاربامات، داي ثيوكاربامات / فطرية	منخفض السمية للإنسان	غثيان، قيء، إسهال، ضعف، زكام	تهيج الجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
بيرثرين، بيرثرويدات/ حشرية	منخفض السمية جداً للإنسان	تفاعل سمي خفيف		
المبيدات الزرنيخية/ قوارض	سام للكبد، الكلى، المخ، نخاع العظم، الجهاز العصبي	صداع، ألم حرقان المعدة، قيء، إسهال، دوخة، رائحة ثوم بالنفس أو البراز	تورم الفم، الحلق، تهيج الأنف، الحلق والأعين	تراكم في الجسم، صداع مزمن، دوخة، مغص، إفراز زائد لللعاب، إرتفاع درجة الحرارة، رائحة ثوم بالنفس
الكيمومارين ومانعات التجلط الأخرى / قوارض	يمنع الدم من التجلط نتيجة لجرعة عرضية	عادة لا يوجد تفاعل في حالة التعرض الخفيف	أعراض خفيفة	
فوسفيد الزنك/ قوارض	تسمم شديد، تهيج معوي عنيف، جرح شديد للكبد، الكلى، الجهاز العصبي، القلب	غثيان عنيف، ألم المعدة، عصبية زائدة، رعشة، كحة	أعراض خفيفة	
أنتو، نوربروميد/ قوارض	سم متخبر للجرذان، سام للإنسان فقط مع جرعات إنتحارية عالية	زرقان الجلد، صعوبة التنفس	أعراض خفيفة	

ثاني أكسيد الكبريت / مدخن	مهيج قوى للرتتين والحلق	صداع، دوخة، غثيان، كحة مصحوبة بصوت (سعال)	تهيج شديد بالأعين، الأنف، الحلق، تحبب الجلد
بروميدي الميثيل / مدخن	ضرر عنيف جدا للرتتين، ضرر الجهاز العصبي	كحة مصحوبة ببلغم معتم، ضيق شديد في التنفس، دوخة، رعشة، ضعف	تهيج الأعين، الأنف، الحلق
الكربونات الهالوجينية / مدخنات	ضرر بعضلات القلب، الرتتين، المخ، الكلى	صدمة، دوخة، إرتعاشات، ضعف	تهيج الأعين، الأنف، الحلق، تحبب واحمرار الجلد
ثاني كبريتيد الكريون / مدخن	ضرر بالجهاز العصبي	صداع، دوخة، غثيان، إنفصال عن الواقع	تهيج الأعين، الأنف، الحلق، تحبب واحمرار الجلد
الفوسفين / مدخن	ضرر الرتتين، الكبد، الكلى، الجهاز العصبي	ضعف، رعشة، قيئ، كحة، صعوبة التنفس، عطش شديد	تهيج الأعين، الأنف، الحلق
سيانيد الهيدروجين، سيانيد الصوديوم / مدخن، قوارض	ضرر المخ وأنسجة القلب	صداع، غثيان، ضيق بالحلق، دوخة، عصبية، فقدان مفاجئ للوعي	تهيج
كلورديميفورم / حشري، أكاروسى	ضرر المثانة	ألم بطني وبالظهر، ألم عند التبول، دم في البول	طفح جلدي، مذاق حلو بالفم
أملاح النحاس ومركباته العضوية / فطرية	ضرر بطانة المعدة، المخ، الكبد، الكلى، الدم	قيئ فوري، ألم حرقان الصدر، إسهال، صداع، عرق	تهيج الجلد والأعين، ضرر بالأغشية المخاطية
سيكلوهكساميد / فطرية	تهيج المعدة والأمعاء، ضرر الكلى، المخ، الجهاز العصبي	عصبية، إختلاجات، إفراز لعاب، إسهال	أعراض خفيفة
إندوثال / عشبية	أضرار القلب، الأوعية الدموية، الجهاز العصبي، الأمعاء	صرع، صدمة، فقدان الإتزان	تهيج الأعين، الجلد، الأغشية المخاطية
سلفات النيكوتين / حشرية	ضرر الجهاز العصبي	غثيان، صداع، إسهال، دوخة، رعشة، ألم البطن، فقدان الإتزان، إفراز عرق، لعاب	أعراض خفيفة، لكنها تمتص عبر الجلد
كلورات الصوديوم / عشبية	ضرر الأمعاء، الجهاز العصبي، الكلى	تورم الفم والحلق، ألم المرئ، المعدة، الأمعاء، شعور بعدم الراحة	تهيج

## تابع جدول (٤-٦): تأثيرات المبيدات الكيميائية على جسم الإنسان

المبيد/المجموعة/ الاستخدام	التأثير على النظام الحيوي بالجسم	أعراض التعرض الخارجي	أعراض التعرض الداخلي	أعراض التعرض المزمن
الأسيتاميدات/ عشبية	تهيج		تهيج متوسط للجلد والأعين	
الأسيتانيليدات/ عشبية	تهيج		تهيج خفيف	
البنزويدات ومشتقات البنزين/ حشرية، عشبية	تهيج		تهيج الجلد والقنوات التنفسية	
البنزونيتريلات/ فطرية، عشبية	تهيج	تهيج متوسط للرئتين	تهيج متوسط للجلد	
داي ثيوكاربامات/ عشبية، فطرية	تهيج خفيف		تهيج خفيف للجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
الكاربانيلات/ عشبية	تهيج		تهيج، وتهيج الجلد	
الأميدات ثنائية الكربوكسيل/ فطرية	تهيج		تهيج الجلد	
مركبات داي نيتروأنيلين/ عشبية	تهيج		تهيج خفيف إلى متوسط للجلد، الأنف، الحلق	
الأوكسا ديازولات/ عشبية	تهيج		تهيج الجلد والأعين	
حمض البيكونيليك/ عشبية	تهيج	تهيج الرئتين	تهيج الجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
جليسينات الفوسفينو الميثيلية/ عشبية	تهيج	تهيج الرئتين	تهيج الأعين	
الثياديازينات/ عشبية، فطرية	تهيج	قيء، إسهال، رعشة، ضعف	تهيج متوسط للجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
التريازينات/ عشبية	تهيج		تهيج خفيف للجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
اليوراسيلات/ عشبية	تهيج	تهيج الرئتين	تهيج للجلد، الأعين، الأنف، الحلق	
مشتقات اليوريا/ عشبية	تهيج		تهيج متوسط للجلد، الأعين، الأنف، الحلق	

## ٢- التأثيرات المسرطنة

- ١- لم تصنف الهيئات المهمة (EPA، DHHS، IARC) المبيدات ضمن المواد المتسرطنة للإنسان، ولا توجد دراسات متاحة تشير إلى أنها مسرطنة للبشر، ولم تعطي الدراسات على الحيوانات حكماً نهائياً.
- ٢- من غير المعروف إذا ما كانت المبيدات يمكن أن تسبب السرطان للإنسان، والدراسات



علي الحيوانات تظهر إن المبيدات من الممكن أو المحتمل أن تسبب السرطان (في بعض الأحيان لا تظهر الدراسات مثل هذا التأثير)، وقد صنفت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بعض المبيدات علي أنها مسرطن محتمل للإنسان.

٣- يشير تقدير وزارة الصحة الأمريكية إلي أن هناك شواهد معقولة تدل علي أن بعض المبيدات يمكن أن تعمل علي إحداث (تنشيط) السرطان، والدراسات علي الحيوانات أظهرت إمكانية حدوث سرطان أو زيادة في الأورام، ومن غير المعروف إذا ما كانت نفس هذه السرطانات تحدث تجاه الإنسان ولكن لا يوجد حكم نهائي أو دقيق علي ذلك، أو لا توجد تقارير عن السرطان بالعمال أو غيرهم من الأشخاص الذين تعرضوا لمبيد ما لعدة أعوام، أو أن عمال المصانع الذين استنشقوا لعدة سنوات الهواء الذي يحتوي علي كيمواويات عديدة تستخدم في صناعة المبيدات.

### • الكشف الطبي عند التعرض للمبيدات

١- هناك اختبار عام يمكن استخدامه في تقدير إذا ما كان قد حدث تعرض لمجموعة من المبيدات الحشرية وهي مجموعة المبيدات الفوسفورية، وهذا الاختبار يقيس نشاط أحد الأنزيمات وهو أسيتايل كولين إسترز في الدم، والاختبار يتطلب فقط كميات صغيرة من الدم، ويمكن إجرائه بالعيادات الطبية، وهو غير متخصص لإظهار ما إذا كان قد حدث تعرض للمبيد، إلا أنه توجد اختبارات متخصصة متاحة لتعريف المبيد أو نواتج هدمه بالدم، وأنسجة الجسم، البول، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية، ولكن يمكن إجرائها في معامل متخصصة يتوفر لديها الأجهزة اللازمة.

٢- هناك اختبارات متاحة للكشف عن التعرض لمبيد بروميد الميثيل، ويمكنها قياسه بالدم أو بهواء الزفير، وهذه الاختبارات ليست مفيدة بدرجة كبيرة حيث أن غالبية المادة لا تبقى بالجسم لمدة طويلة، وهناك اختبارات أخرى لقياس النواتج الرئيسية للهدم في الدم أو البول، ويتواجد البروميد عاديا بالدم، ولكن مستوياته تكون عالية جداً إذا ما حدث تعرض لبروميد الميثيل، وهذا الاختبار يكون مفيد فقط إذا ما تم إجراؤه خلال اليوم الأول أو الثاني التالي للتعرض، كما أنه لا يمكن من خلاله التنبؤ بحدوث تأثيرات صحية، وهذه الاختبارات لا تجرى عادة بالعيادات العادية ولكنه يمكن للطبيب أخذ عينات الدم أو البول وإرسالها للمعمل المتخصص.

٣- هناك اختبارات متاحة لقياس كمية بعض المبيدات في هواء الزفير، الدم، البول وعينات الأنسجة المأخوذة من الجسم، وقد تحتاج هذه الاختبارات لأجهزة خاصة قد لا تكون متوفرة في العيادات العادية، وحيث أن التعرض لأنواع معينة من المبيدات مثل مبيد داي برومو-كلوروبروبان قد يؤدي للإقلال من عدد الحيوانات المنوية، فإنه يمكن عد مستويات الحيوانات المنوية، وقياس بعض الهرمونات بالرجال المعرضين لتقدير ما إذا كانت قد حدثت تأثيرات ضارة، وذلك بالرغم من أن هذه التغيرات لا يمكن بها الاستدلال علي مستوى أو طول فترة التعرض للمبيد.

٤- يمكن اختبار الدم، الدهن، أو البول والسائل المنوي، وعينات الأنسجة لمعرفة إذا ما كان قد سبق التعرض للمبيدات الكلورينية، ولكنه لا يمكن من خلال هذه الاختبارات معرفة وقت حدوث التعرض أو كميته أو ما إذا كان سيؤدي لتأثيرات صحية، وهذه الاختبارات ليست متاحة بمعظم العيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن إجراءها بمعامل خاصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة.

## • الحماية والأمان الشخصي

تستلزم إجراءات الحماية والأمان الشخصي التأكيد على ما يلي:

- ١- السلامة المهنية تستلزم تجنب التعرض للمبيدات بإتخاذ التدابير والإحتياطات اللازمة مثل استخدام الملابس والأدوات الواقية، غسيل الأجزاء المعرضة للمبيد جيداً بعد الرش وقبل تناول الغذاء أو التدخين أو دخول الحمام
- ٢- معدات الوقاية الشخصية قد تمنع أو تقلل من الضرر الناتج عن التعرض للمبيدات.
- ٣- أدوات الوقاية الصحية والأمان مرتبطة بصورة مستحضر المبيد وطريقة التعرض له.
- ٤- أشكال مستلزمات الوقاية الشخصية تتمثل في:

### معدات وقاية الوجه والعينين

وهي عبارة عن أقنعة بلاستيكية أو معدنية أو نظارات واقية (Goggles) تستخدم لحماية الوجه والعينين من الأجزاء المتطايرة والأشعة، ومن تناثر المواد الساخنة والحارقة وكذلك حماية العينين والوجه من الغازات والأبخرة والأدخنة والأتربة المنطلقة من العمليات الصناعية والبحثية المختلفة. والجدير بالذكر أن ارتداء العدسات اللاصقة لا يغني عن هذه النظارات الواقية.

### معدات وقاية الأيدي

تستخدم في هذه الحالة القفازات (Gloves) المتنوعة، وتختلف أنواع القفازات حسب نوعية التعرض للملوثات الضارة وغيرها من المخاطر المختلفة التي تتعرض لها الأيدي لكونهما الوسيلة المباشرة التي يتم العمل بواسطتها.

### معدات حماية الجهاز التنفسي

هذه المعدات تكون على هيئة كمادات وأقنعة (Masks) توضع على الوجه بحيث يغطي الفم والأنف أو الوجه بأكمله ومنها ما يغطي الرأس بالكامل. وقد تحتوي على مرشحات من القطن والشاش أو الإسفنج (قناع الوجه ذو المرشحات)، وقد تحتوي على مصدر هواء، مما يعني سهولة التنفس عبر الجهاز مقارنة بالجهاز السابق.

### الملابس الواقية

تستخدم الملابس الواقية مثل بالطو المختبر والأفرول والمراييل في حماية الجسم من الأضرار المختلفة في بيئة العمل التي لا توفرها الملابس العادية والتي قد تكون هي ذاتها سبباً لوقوع الإصابات.

## واقيات الأذن والسمع

تستخدم معدات حماية السمع (سدادات أو أغطية للأذن) للوقاية من التأثيرات السلبية الضارة للضجيج على الجهاز السمعي وعلى الجسم بشكل عام، حيث تعمل هذه المعدات على خفض مستوى الضجيج إلى الحد الذي يعتبر فيه آمناً. إلا أن بعض المواد الكيميائية تمتص مباشرة داخل الجسم عبر القناة السمعية مما يستوجب سد فتحة الأذن للوقاية من أذى المواد الكيميائية والمبيدات خاصة.

## وقاية الأقدام

تستخدم الأحذية الخاصة لحماية القدمين من تأثير الأحماض والمحاليل والسوائل والزيوت والشحوم، كما تقي الأقدام من مخاطر تساقط الأشياء الثقيلة أو الوخز أو السقوط أو الجرح.

## الفصل الرابع

### تخزين وتعبئة المبيدات

#### • مقدمة

- الشروط العامة لإنشاء وإدارة مخازن المبيدات
- مواصفات وترتيبات العمل بمستودعات ومخازن المبيدات
- النظم القياسية لتخزين المبيدات
- التعبئة والتغليف
- نظم حفظ السجلات بمستودعات ومخازن المبيدات
- التسرب أو الرشح والإنسكاب وعمليات إزالة التلوث
- الأمان الشخصي والملابس الواقية

## الفصل الرابع

### تخزين وتعبئة المبيدات

#### مقدمة

نظرا للطبيعة الخاصة للمنتجات التي يتم التعامل بها بمخازن المبيدات من حيث السمية والتأثير بظروف التخزين، فإنه يلزم أن تخزن المنتجات تحت ظروف التخزين المثلى ليحتفظ المستحضر بفاعليته الكاملة في مكافحة الآفة، وأن يتم تصميم وإنشاء المخازن وإدارتها بشروط معينة لتجنب التأثيرات الصحية والبيئية الضارة. ولذا فإن هذه الجلسة تستهدف تنمية وتطوير معارف ومهارات المتدرب المتعلقة بمواصفات المستودعات والمخازن وإدارة العمل بها، وأيضا الإجراءات والشروط القياسية اللازم توفرها في العبوات لتحقيق متطلبات التداول والاستخدام السليم.

#### • الشروط العامة لإنشاء وإدارة مخازن المبيدات

يجب أن تكون المستودعات المخصصة كمحال أو مخازن للمبيدات بعيدة عن المدارس والمستشفيات والأسواق ومتاجر الأغذية والأعلاف ومصادر المياه والمياه الجارية أو الأماكن المعروف عنها ارتفاع مستوى الماء الأرضي أو القابلية للتعرض للفيضان. ويلزم إحاطة المستودع من جميع الجهات بسور وإنشاء مزراب تصريف لمياه غسيل المبيدات المنسكبة إلى موضع آمن وليس له اتصال بالمصارف العامة. وتشير المبادئ الأساسية في تخزين المبيدات إلى أنه يجب تخزين المبيدات في مكان منفصل أي لا تكون مختلطة مع أغذية أو مشروبات أو أدوية للاستهلاك

- الآدمي والحيواني. ولا يجب تخزينها أيضا مع أية مواد يحتمل تلوثها مثل البذور والأسمدة أو الأقمشة والملبوسات. وعلاوة على ذلك فإنه يجب مراعاة ما يلي:
- ١- تخزين المبيدات بعيداً عن ضوء وحرارة الشمس المباشرة والمياه والرطوبة.
  - ٢- عند تخزين المبيدات الجافة على الأرفف فإنه يجب وضعها أعلى المبيدات السائلة، كما يجب وضع مبيدات الحشائش على أكثر الأرفف انخفاضاً.
  - ٣- فحص الأوعية الحاوية للمبيدات بانتظام للتأكد من عدم وجود تسرب.
  - ٤- توفير مواد تنظيف للتعامل مع احتمال انسكاب المبيدات، ومن أمثلة ذلك نشارة الخشب، دلو، مكنسة يدوية، جاروف، براميل لجمع المخلفات/أقنعة واقية، ملابس العمل، أوفروات، قفازات، أحذية برقبة طويلة وغطاء للوجه.
  - ٥- تأمين أدوات إطفاء الحريق: طفاية حريق- جردل- رمل.
  - ٦- توفير متطلبات الغسيل: ماء وصابون وفوط.
  - ٧- عدم التدخين أو الأكل أو الشرب في منطقة وجود المبيدات.
  - ٨- عدم السماح للأطفال ولأشخاص غير مرخص لهم بالدخول إلي مخازن المبيدات.
  - ٩- عرض اللوحات التحذيرية في أماكن واضحة (ممنوع التدخين- خطر- مبيدات).
  - ١٠- يجب أن يكون المخزن جيد الإنارة، نظيف مرتب ترتيباً جيداً وبداخله بعض الصور الإيضاحية لاستخدام المبيد ومحتوياته معروضة بأسلوب جذاب.
  - ١١- يجب أن يكون المكان جيد التهوية.
  - ١٢- يجب وجود صيدلية خاصة في المخزن لإجراء الإسعافات الأولية بها وتوضع في مكان ظاهر.
  - ١٣- يجب توافر شروط الأمن الصناعي والتي تشمل وجود طفايات حريق ومصادر مياه لإطفاء الحريق وجرادل معبئة بالرمال لاستخدامها في حالة حدوث حريق وهاتف لأقرب نقطة إطفاء في المنطقة.
  - ١٤- يجب التخلص من المبيدات غير المرغوبة، ولهذا السبب ينبغي على تاجر المبيدات عدم العرض في متجره للبيع أكثر من الكميات التي يتوقع بيعها في عام واحد وذلك حتى لا يتبقى شيء منها في نهاية العمر التخزيني للمنتج.
  - ١٥- يجب أن تخزن مبيدات المجموعة I (شديد السمية - سام) أو II (ضار) في مكان مغلق، ويعلق ما يفيد تخزين هذه المبيدات بالمكان.
  - ١٦- لا تخزن المبيدات الخاصة بالاستعمال في المزرعة أو في أماكن السكن.
  - ١٧- يجب الاحتفاظ بالمبيدات دوماً في عبواتها الأصلية، ويحظر إعادة تعبئة المبيدات وتوزيعها في عبوات مأكولات أو مشروبات مع فرض عقوبة رادعة.
  - ١٨- يجب على تاجر المبيدات أن يحتفظ بسجلات يدون فيها الكميات المباعة والمتبقية من المبيدات وأن يتابع ذلك بشكل يومي.

- وبالنسبة لمتاجر (محال أو مخازن بيع المبيدات) فإنه يجب أن يتوفر بها الشروط التالية:
- ١- بعيدة عن محال بيع الأغذية والملابس والصيدليات أو محلات بيع المواد الأخرى.
  - ٢- أن تكون الحوائط والأرضيات من مادة غير منفذة (خرسانة - قرميد... إلخ) وأن تكون ناعمة وغير مشققة.
  - ٣- أن تكون الأرفف من مادة غير منفذة (معدن - بلاستيك) ودون شقوق.
  - ٤- أن تكون الإضاءة الطبيعية أو الصناعية كافية لقراءة كل أجزاء بطاقة بيانات المبيد.
  - ٥- أن يكون المكان جيد التهوية، وفي حالة المحال الكبيرة يجب أن تكون هناك فتحات تهوية علوية وسفلية بالإضافة إلى الأبواب المتقابلة للسماح بمرور تيارات هواء.
- وبالنسبة لمستخدمي المبيدات وخاصة المزارعين أو القائمين على المخازن فإنه يلزم مراعاتهم عدم حفظ المبيد في عبوة استعملت سابقاً لحفظ المأكولات أو أن يبقوا الملابس الواقية في مكان التخزين. وبصفة عامة فإنه يجب على مستخدم المبيد أن:
- ١- يحفظ المبيد دائماً في عبوته الأصلية المزودة بالملصق ويغلقه بإحكام.
  - ٢- يحفظ المبيد في غرفة خاصة بعيدة عن السكن، أماكن العمل وعن الماشية ومتناول الأطفال.
  - ٣- يبقى على مطفأة حرائق، مكنسة، وملابس وقائية قريبة في حال حدوث أي تلوث طارئ.
  - ٤- يؤمن عبوة إسعافات أولية في مستودع التخزين.
  - ٥- يستعمل المبيدات الأقدم أولاً.
  - ٦- يعيد المبيدات إلى مستودع التخزين عند الانتهاء منها.
  - ٧- يبقى في أماكن مختلفة على لائحة تفصيلية للمبيدات المخزنة.
  - ٨- يتلف عبوات المبيدات غير المستعملة، غير المرغوب فيها وتلك المنتهية صلاحيتها أو المتضررة.
  - ٩- يضع علامات تحذيرية على مداخل مستودع التخزين لمنع دخول العامة.
  - ١٠- يخزن عبوات المبيدات فوق الأرض (مثلاً على الأرفف) ليحفظها من الرطوبة.
  - ١١- حماية فتحات تصريف المياه بالمخزن من تسرب المبيدات المنسكبة إليها.
  - ١٢- يخزن كل نوع من المبيدات الزراعية في مكان منفصل لتفادي التلوث.
  - ١٣- يخزن المبيدات الجافة فوق تلك السائلة لحمايتها من التلف في حال حصل تسرب.
  - ١٤- يتفقد العبوات بانتظام لاكتشاف حدوث أضرار أو تسرب وللتأكد من تاريخ نهاية الصلاحية.
  - ١٥- ينقل محتوى عبوة المبيد المتضررة إلى أخرى تحمل نفس مواصفات الملصق.
  - ١٦- يستعمل سيارات البيك أب للتخزين المتنقل لعبوات المبيدات.
  - ١٧- ينتقي مستودع التخزين بعيداً عن الأماكن العامة، مع الأخذ بعين الاعتبار سهولة الوصول إليه وتأمين حمايته، العزل، التهوية والإنارة.

## • مواصفات وترتيبات العمل بمستودعات ومخازن المبيدات

### ١- مواصفات المستودعات والمخازن

يتم تخزين المبيدات في مستودعات أو مخازن صغيرة يتوقف حجمها على طبيعة النشاط المنشأة من أجله، ويعنى بكلمة مستودع المكان المخصص لتخزين المبيدات، وعادة ما يتم تصميمه وإنشائه ليستوعب كميات كبيرة نسبياً ويتم ذلك عادة من قبل المستوردين والمصنعين وصناع المستحضرات ومؤسسات التعبئة وباعة الجملة. ومن ناحية أخرى فإنه من المألوف أن يكون لبائعي التجزئة مخزن صغير داخل متاجرهم أو قريباً منها لتخزين المبيدات، كما أن هناك الكثير من المزارع التي تعد أماكن خاصة بها لتخزين المبيدات وغيرها من المستلزمات الزراعية. ونظراً للطبيعة الخاصة للمنتجات التي يتم التعامل فيها في مثل هذه الأماكن من حيث السمية والتأثر بظروف التخزين، فإنه يجب على المسؤولين عن مثل هذه الأماكن أن يعوا أن الفعالية البيولوجية للمبيدات تنخفض بالتدرج بمرور الوقت، وأن العمر التخزيني للمبيدات يعرف بالزمن الذي يحتفظ فيه المستحضر بفاعليته الكاملة في مكافحة الآفة تحت ظروف التخزين المثلى. ومن المعروف أن المصانع تحدد العمر التخزيني للمبيدات ويشترط تواجد تاريخ إنتهاء الصلاحية ضمن بيانات الملصق أو البطاقة الإستدلالية المصاحبة للعبوات. وتستوجب الطبيعة السامة للمبيدات أن يتم تصميم وإنشاء المخازن وإدارتها بشروط معينة لتجنب التأثيرات الصحية والبيئية الضارة (شكل ٤-١).

#### ١-١- اختيار الموقع

يجب عند اختيار موقع مستودع المبيدات مراعاة ما يلي:

- ١- أن يكون المستودع بعيداً عن المساكن والمستشفيات والمدارس وأسواق الأغذية ومستودعات الأعلاف والمتاجر العامة.
- ٢- أن يكون المستودع بعيداً عن مصادر المياه والآبار.
- ٣- أن لا يكون موقع المستودع في منطقة يرتفع فيها مستوى المياه الجوفية أو تتعرض لفيضانات موسمية.
- ٤- أن يسهل وصول عربات النقل إليه وسيارات الإطفاء في حالة حدوث أي طارئ.

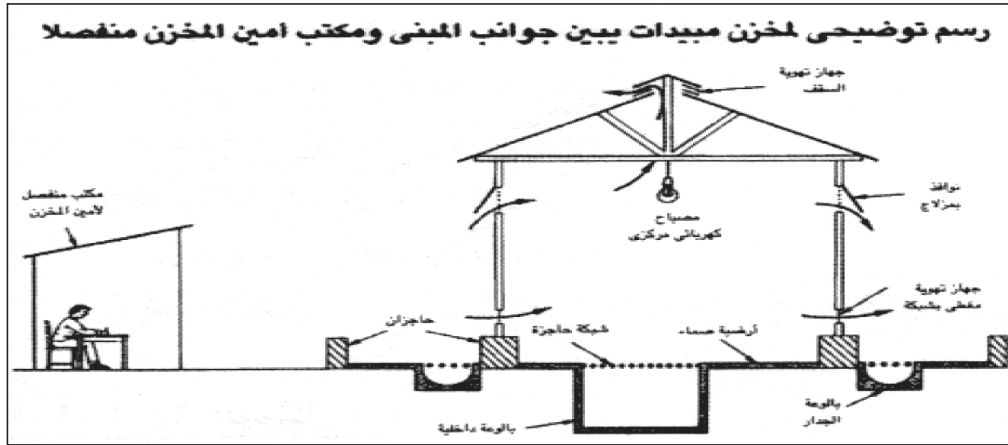
#### ١-٢- التصميم والتنفيذ

لتطبيق المعايير الهندسية والأساليب التشغيلية عند إنشاء مستودع أو مخزن المبيدات يجب مراعاة أن يكون:

- ١- واسعاً ليحتوي المبيدات المقرر تخزينها مع تركه في المائة من السعة للسماح بحركة المخزون، مع حساب مساحة لتخزين العبوات الفارغة إلى أن يتم التخلص منها.
- ٢- حسن الإضاءة والتهوية (مزود بمراوح طاردة في المخازن الكبيرة مع توفير وسائل تهوية على مستوى السقف والأرضية).



- ٣- ذو أرضية من الخرسانة الملساء المانعة للتسرب على أن توضع فوق بالوعة مكمية بالأسمت لتتجمع فيها المبيدات المنسكبة.
- ٤- له مخرج مباشر دون المرور بمبنى آخر.
- ٥- به مكتب لأمين المستودع، على أن يكون منفصلاً عن مساحة تخزين المبيدات.
- ٦- متوفر به مرافق للغسيل.
- ٧- جدرانه مقامة على منصات مكمية بمادة صماء حتى إرتفاع ١٤م، وأن يكون لها مجرى خارجي يوجه الكيماويات المتسربة نحو إحدى البالوعات المكمية بالخرسانة لتنب دخول المياه الملوثة إلى شبكة الصرف الرئيسية أو المجاري المائية.
- ٨- مزود بممرات خرسانية منحدره.
- ٩- خالي من النوافذ إذا توفرت وسائل أخرى للتهوية و الإضاءة، وفي حال عدم توفر هذه الوسائل ينبغي تظليل هذه النوافذ للحيلولة دون تحلل بعض أنواع المبيدات بتأثير الضوء، وينبغي أن تكون التركيبات الكهربائية معزولة عن الأملاح لمنع حدوث حريق.
- ١٠- محاط بجدار حول المنطقة بأكملها لإحتواء محتويات المستودع للحد من مخاطر التلوث البيئي واسع النطاق في حال حدوث تسرب في الحالات الطارئة.



شكل (٤-١): رسم تخطيطي لتصميم مخزن المبيدات

### ٣-١- ال تجهيز

- ١- يحدد موقع تخزين المبيدات بحيث يكون مؤمن بطرق علمية، نظراً لكون حفظ المبيدات وتخزينها ومناولتها يكمل عملية توريدها.
- ٢- يجهز المستودع بنظام أرفف وروافع يدوية.
- ٣- توفر درجة حرارة مناسبة بناء على مواصفات التخزين المعتمدة من الشركات المصنعة للمبيدات.

- ٤- يزود المستودع بنظام مراقبة آلياً بواسطة كاميرات تقوم بتسجيل التحركات داخل المستودع والمنطقة المحيطة به لمدة أسبوع على الأقل.
- ٥- تجهز المستودع بأنظمة السلامة اللازمة.
- ٦- يجب توفير الجهاز الإداري اللازم لتشغيل المستودع مع إتباع آلية تسليم واستلام المبيدات حسب النظام الحكومي.
- ٧- تجهز حجرة خاصة بخلط وتعبئة المبيدات تسمح بالمتابعة الكاملة على العمليات لضمان جودة خلط المبيد.

## ٢- ترتيبات العمل بالمخزن أو المستودع

### ١-٢- ترتيب ووضع العبوات

- ١- ترتب المخزونات بحيث يتم استخدام أقدمها أولاً لتجنب أية أضرار ميكانيكية قد تتسبب في حدوث تسرب وبشكل يتيح التفتيش بسهولة على المبيدات.
- ٢- وضع العبوات على قواعد (مصنوعة من الخشب والطوب).
- ٣- ينبغي الاحتفاظ بالمستحضرات التي بشكل حبيبات أو مساحيق قابلة للذوبان في علب من الورق المقوى حتى لا تتعرض للكسر.
- ٤- ينبغي ألا يزيد ارتفاع رصات التخزين عن مترين لتجنب استخدام السلالم، وألا يزيد ارتفاع العبوات عن ١٠٧ سم على كل منصة رص.

### ٢-٢- وضع لوحات وعلامات التنبيه

- ١- ينبغي وضع علامات تنبيه داخل المستودع و خارجه في أماكن إستراتيجية واضحة للعين باللغة العربية و يكتب عليها العبارات التنبيهية اللازمة مثل:
  - مبيدات خطيرة.
  - ممنوع دخول غير المرخص لهم.
  - ممنوع التدخين.
  - علامة الجمجمة والعظمتين المتعارضتين.

- ٢- ينبغي وجود بطاقة إستدلالية مصاحبة على كل عبوة مدون عليها باللغة العربية (الاسم العام والتجاري للمادة الفعالة وأسم المستحضر وعلامات الخطورة وطريقة الاستخدام والتخزين وتاريخ الإنتاج وانتهاء الفعالية والمضاد النوعي).
  - ٣- توفر بطاقات السلامة الكيميائية باللغة العربية لكل من المبيدات المخزنة.
  - ٤- ينبغي وجود قائمة برموز المواد الخطرة الملونة معلقة في المستودع وعلى العبوات.
- ٣-٢- التفتيش على المخزونات و التعامل مع المبيدات القديمة  
تعرف الفترة التي يمكن أن تبقى فيها المبيدات بالمخزن دون أن تتحلل بالعمر التخزيني

للمبيد، وعادة ما تقوم الشركات المصنعة بتحديد العمر التخزيني على العبوة من الاختبارات الخاصة بذلك وفق شروط تخزين معينة، وغالباً ما تكون هذه الفترة أكثر من سنتين في حال الالتزام بالتخزين وفق الشروط المناسبة، وعلى العكس من ذلك فإن التخزين تحت الظروف القياسية يستلزم القيام بإجراء تحاليل مخبرية لتحديد الفعالية والتأكد من سلامة المستحضرات، وعلى سبيل المثال تميل المستحضرات المجهزة في صورة بودرة أو المساحيق القابلة للبلل إلى التحلل والتبيس نتيجة لارتفاع درجة الحرارة والرطوبة والتعرض للشمس أو الضغط أكثر من السوائل المحفوظة. ولذا فإنه ينبغي مراعاة العمر التخزيني، وإتباع الإجراءات الإدارية اللازمة لضمان كفاءة المنتج وحسن سير العمل بالمخزن أو المستودع بما في ذلك القيام بعمليات التفتيش والتعامل مع المخزونات القديمة حيث ينبغي التفتيش على المخزونات المودعة في مخزن المبيدات بصورة منتظمة، واستخدام محتويات العبوات في أسرع وقت ممكن بعد فتحها وعدم الاحتفاظ بالعبوات غير المغلقة لاسيما التي تحتوي على المساحيق القابلة للبلل لأكثر من عام. ومن المعروف أن العبوات تتعرض للتلف نتيجة عوامل خارجية، ويمكن أن تتعرض للتآكل من الداخل نتيجة لتفاعل المبيدات المحفوظة داخلها (مثل المستحضرات المركزة القابلة للإستحلاب) مما يؤثر في الأماكن الضعيفة من العبوة ولاسيما على طول أماكن اللحام. كما تزداد حموضة بعض المبيدات أثناء التخزين مما يزيد من احتمالات تآكل العبوات من الداخل ويعتبر تغير لون المبيدات دليل على هذا التآكل. ومن ناحية أخرى، قد تظل المبيدات القديمة صالحة للاستعمال إذا لم يتحلل المستحضر والطريقة الوحيدة التي يمكن التحقق بها من ذلك هو أخذ عينة من المنتج وتحليلها لدى الجهة المصنعة أو في مختبر معتمد وقياس الجرعة على هذا الأساس. ولا ينصح باستخدام طريقة التجربة في الحقل في تقدير كفاءة المبيدات من خلال استخدام جرعات أكثر تركيزاً أو زيادة معدلات الاستعمال. وفي حال التأكد من وجود بعض المبيدات غير الصالحة للإستخدام يجب إبلاغ السلطة المركزية المعنية ليتم نقلها إلى المستودعات الخاصة بالمبيدات غير المرغوبة أو التالفة ليتم الرقابة عليها إلى حين التخلص الآمن منها.

## • النظم القياسية لتخزين المبيدات

بجانب المواصفات القياسية لنظم التخزين الصادرة عن الجهات المعنية الدولية والمحلية، فإنه ينبغي لجميع أصحاب الشأن، بمن فيهم المزارعون وروابط المزارعين، وباحثو نظم مكافحة المتكاملة للآفات، والمرشدون والخبراء الاستشاريون في مجال المحاصيل، والصناعات الغذائية وصناعات المبيدات البيولوجية والكيمائية ومعدات الاستعمال وخبراء البيئة وممثلو مجموعات المستهلكين الاضطلاع بدور نشط في وضع نظم وأساليب تخزين المبيدات، والتي يجب أن تتضمن ما يلي:

- 1- أن يكون لدى أو في متناول المخزن مرافق تتيح له التحقق من جودة المبيدات المعروضة للبيع أو التصدير، والرقابة عليها، وتحديد كمية المادة الفعالة فيها وصلاحيه تركيبها وفقاً للمواصفات القياسية.
- 2- أن تعكس نمط الاستعمال المقترح، ودعاوى البيانات والتوجيهات، والعبوات، والبيانات الفنية والإعلانات بصورة فعلية، نتائج عمليات الاختبارات والتقييم العلمية.

- ٣- أن يتوفر بكل مخزن طرق تحليل أي مادة فعالة أو أي تركيبة تصنعها، مع توفير المعايير التحليلية اللازمة.
- ٤- أن تخزن المبيدات بحسب الطلب أو بقدر الإمكان لتلبية أغراضا محددة، وأن لا تشكل مخاطر كبيرة على الإنسان أو البيئة عند التحلل أو التحول بعد استخدامها.
- ٥- وضع استراتيجيات بما يطيل من صلاحية المبيدات المخزنة، ويقلل من الآثار الضارة الناجمة للمبيدات.

## • التعبئة والتغليف

تختلف وتتعدد عمليات تغليف وتعبئة المبيد باختلاف المستحضر وتجهيزه والتركيب الكيماوي للمكونات، والكميات الواجب بيعها، والظروف التي يتعرض لها المبيد في العبوات في أثناء رحلته بين المصنع والمستخدم. ولذلك فإنه يلزم توفر مواصفات معينة في العبوات، ويجب على المصنع الحرص على اختبار العبوات المستخدمة في تعبئة منتجاته للتأكد من صلاحيتها.

### ١- مواصفات عبوات المبيدات

- ١- يجب أن تخضع عبوات المبيدات للمواصفات الدولية كذلك لمتطلبات الأمان أثناء النقل.
- ٢- يراعى أن تكون فترة صلاحية كل من العبوة والمبيد مدة ثلاثون شهراً وفي حالة قصر مدة صلاحية المبيد عن ذلك يكتب تاريخ انتهاء الصلاحية علي العبوة في مكان واضح.
- ٣- تعبأ المبيدات في أوعية نظيفة جافة مصممة لحماية المنتج من الأضرار التي يتعرض لها أثناء النقل والتحميل والتفريغ، وأن تتحمل الظروف الجوية غير الملائمة مثل الضغط ودرجات الحرارة والرطوبة.
- ٤- تغطي الأسطح الداخلية بمادة مقاومة للتآكل ولا تتفاعل مع المبيد حتى لا تتكون مركبات ثانوية أخرى قد تضعف من فاعلية المبيد.
- ٥- تصنع الأسطح الخارجية من مادة مقاومة للتآكل وأي عوامل تدهور أخرى، كذلك تسمح بطباعة البيانات المطلوبة عليها أو يمكن لصق بطاقة مطبوعة عليها وأن تظل هذه البطاقة واضحة طوال مدة التداول.
- ٦- استخدام أحبار جديدة ذات ألوان ثابتة تقاوم العوامل الجوية.
- ٧- عند تعبئة المواد السائلة يجب عدم ملئ العبوة تماماً بل يترك فراغ لا يقل عن ٥% من الحجم الكلي.
- ٨- أن تكون مواصفات العبوة المستعملة عند إعادة التعبئة هي نفس مواصفات العبوات الأصلية.
- ٩- يجب أن تكون عبوة المبيد محكمة الإغلاق وتختتم وتقفل بشكل آمن من قبل المصنع (ومن أمثلة الأختام المستخدمة الحلقات البلاستيكية أو غيرها حول الغطاء المختوم، أقفال من معدن رقيق تحت غطاء العلبة).
- ١٠- يجب أن تكون عبوة المبيد غير منفذة للضوء أو أشعة الشمس.

١١- يجب أن يسهل إتلاف عبوة المبيد بعد استخدام ما بها من مبيد حتى لا يتم استخدامها في أغراض أخرى.

١٢- يجب أن يتم طرح عبوات متنوعة ذات أحجام وأنواع مختلفة بحيث تلبى احتياجات صغار المزارعين، تجنباً للأخطار الناجمة عن التعامل السيئ مع المبيدات، ولتلافي ما ينشأ من مخاطر عندما يقوم بعض التجار بإعادة تعبئة المبيدات في عبوات غير ملائمة أو غير مصحوبة بالبيانات والإرشادات الضرورية.

١٣- يجب وضع البطاقة الاستدلالية الأصلية الواضحة على العبوة.

وتشمل الخطوط الرئيسية التي ينبغي مراعاتها في مجال تشريعات تعبئة المبيدات تبعاً لمنظمة الأغذية والزراعة FAO المعايير التالية:

#### أ- العبوات الداخلية:

وهي العبوات التي تحتاج إلى تغليف خارجي لضمان حمايتها أثناء الشحن والتداول والتخزين:

١- الأكياس التي تحتوي على ما لا يزيد عن ١٠ كجم:

- يجب أن تصنع مثل هذه الأكياس من طبقة أو أكثر من صفائح الورق أو رقائق الألمونيوم.

٢- الزجاجات التي تحتوي على ما لا يزيد عن ١ كجم أو لتر واحد:

- يجب أن تزود الزجاجات بأغطية وقائية لا يزيد قطرها في حالة السوائل عن ٦٣ مم.

- يجب أن تصنع زجاجات البولي إيثيلين أو زجاجات البلاستيك الأخرى من راتنجاتها لها مستوى عالٍ من المقاومة للعوامل البيئية.

٣- العبوات المعدنية التي تحتوي على ما لا يزيد عن ٢٠ لتر:

- يجب أن تصنع العبوات المعدنية من الصلب على أن تبطن بالقصدير أو المعادن الأخرى لضمان التوافق مع بقية محتويات العبوة ولتوفير الحماية الخارجية.

- يجب أن تصنع العبوات المعدنية للسوائل من تركيب خاص يمنع ضغط الأبخرة وتطايرها ويجب إحكام إغلاق العبوة على أن يتم ذلك بدون لحام.

#### ب- التغليف الخارجي:

١- يجب أن يكون التغليف الخارجي للعبوات مثل الصناديق والكرتونات، بقدر كافٍ من الصلابة التي تمنع انضغاط العبوات الداخلية أو تلفها.

٢- يجب أن لا تقل درجة تحمل نوع الألواح أو المواد المقواة المستخدمة في عمل التغليف الخارجي عن ١٩٠ جم/متر مربع.

٣- يلزم إجراء اختبار التغليف الخارجي لمعرفة درجة تحمله بطريقة الإسقاط أثناء احتوائه للعبوات الداخلية المملوءة بالمبيد.

### ج- العبوات الكبيرة:

- ١- يجب أن تصنع العبوات الكبيرة من مواد مقواة كالمعدن أو البولي إيثيلين أو الألياف الصناعية أو صناديق الورق المقوى.
  - ٢- يجب أن تصنع العبوات التي تحتوي على ما لا يزيد من ٢٥٠ كجم أو ٢٠٠ لتر من الصلب الذي يبطن داخلياً بمادة مانعة للصدأ أو التآكل.
  - ٣- يجب صنع أوعية البولي إيثيلين أو البلاستيك من راتنجات ذات مستوى عال لمقاومة عوامل البيئة.
  - ٤- يجب تبطين الأوعية المصنوعة من الألياف أو الصناديق المصنوعة من الورق بالداخل بأكياس البولي إيثيلين الملحومة على أن لا يقل سمك جدرانها عن ٠,٥ مم.
  - ٥- ينبغي أن لا يزيد قطر الأغطية الواقية لعبوات السوائل عن ٦٣ مم.
- وتبعاً لطبيعة المستحضر فإنه يتم اختيار العبوات المناسبة للمبيدات تبعاً لما يلي:
- أ- المنتجات الصلبة - المساحيق - مساحيق التعفير - المحبيبات:
- ١- يمكن اختيار العبوات الجاهزة الصنع مثل الأكياس، الجوالات، الصفيح، العلب، الأواني الزجاجية أو البلاستيكية بالنسبة للكميات الصغيرة حتى ٣ كجم.
  - ٢- يجب أن تصنع الأكياس والجوالات بطريقة تجعلها مقاومة للتسرب من القاع أو الجوانب على أن يكون الجزء الأعلى مفتوحاً لاستخدامه في التعبئة والذي يجب لحامه بطريقة الحرارة والضغط لمنع التسرب.
  - ٣- يجب أن تصنع الأكياس والجوالات من عدة طبقات، ويجب أن تكون الطبقة الداخلية من البولي إيثيلين لسهولة إحكام غلقها باللحام ولمنعها من تأثير الرطوبة والمواد الكيماوية الأخرى والتي يجب أن لا يقل سمكها عن ٠,٠٢ مم.
  - ٤- يجب أن تصنع العلب والصفيح على شكل اسطواني أو مستطيل بحيث تكون مقاومة للتسرب من القاع أو الجانب.
  - ٥- يجب صناعة العلب من طبقات الورق الذي يجب أن يبطن بالبولي إيثيلين أو برقائق الألومنيوم لعزل محتويات العلب، أما الصفيح فيجب أن تصنع من ألواح القصدير أو الصلب الرقيق المطلي بالقصدير من الجانبين.
  - ٦- يجب أن تصنع الأواني الزجاجية أو البلاستيكية من قطعة واحدة وتملاً من أعلى.
  - ٧- يجب أن تكون الأغطية الواقية بالنسبة لعبوات الزجاج أو البلاستيك من النوع اللولبي.
  - ٨- يجب اختيار العبوات الكبيرة التي يتفاوت حجمها من ١٠-٣٠ كجم من الأجولة أو البراميل أو البلاستيك أو من الورق المضلع المضغوط أو الكرتون.
  - ٩- يجب أن تصنع الأكياس أو الجوالات من رقائق البولي إيثيلين أو طبقات من الورق المبطن بالبولي إيثيلين أو أي مادة عازلة أخرى ويجب أن تغلق الفتحة العلوية بالخيط أو اللحام

- الحراري، ويفضل الأخير لمقاومة الرطوبة إلا إذا غطيت الخياطة بمواد أخرى.
- ١٠- يجب أن تصنع الأكياس المزودة بصمامات من البولي إيثيلين الذي يقاوم التسرب مقاومة كاملة.
- ١١- يجب عمل ثقب في الطبقات الداخلية للأكياس والجوانات المصنوعة من عدة طبقات لتسريب الهواء المخزون عند إغلاقها، أو يجب عمل نظام تهوية خاص في أكياس البولي إيثيلين.
- ١٢- يجب أن تصنع براميل من الألياف أو البلاستيك أو الألمونيوم المقوى على أن تبطن داخليا بطبقة من البولي إيثيلين أو الألمونيوم، أما براميل البلاستيك فيجب تصنيعها من البولي إيثيلين ويجب استعمال طلاء داخلي بالمواد المضادة للتآكل أو بأكياس البولي إيثيلين في حالة البراميل المعدنية.
- ١٣- يجب أن تزود البراميل المختلفة الصنع بأغطية بالحجم الكامل بحيث يمكن قلعها.

#### ب- المنتجات السائلة:

- ١- يمكن اختيار العبوات الصغيرة حتى سعة ٥ لتر من أنواع العبوات المتاحة كالعبء أو الزجاجات ذات العنق المصنوعة من الزجاج أو البولي إيثيلين.
- ٢- يجب أن تصنع العبء بحافتين مانعتين للتسرب يركب عليهما غطاء مانع لتسرب الغازات ويجب أن يلحم جانبا العبء بالأكسجين أو القصدير.
- ٣- يجب تجنب وجود ماء ورطوبة في العبء لتفادي الصدأ الذي يؤدي إلى تلفها.
- ٤- يجب أن تكون الأغطية الواقية للعبوات الصغيرة للسوائل من النوع اللولبي ويحدد حجمها حسب سمك قوام السائل وتفضل الأحجام ٣٦، ٦٣ مم.
- ٥- يجب أن تتوافق المادة المبطن للغطاء الواقى مع المنتج المعبأ.
- ٦- يجب تبطين عبوات البراميل الكبيرة (١٠-٢٠٠ لتر) المصنوعة من الصلب، من الداخل بطلاء يتم اختياره بحيث يوافق المنتج المعبأ لمقاومة التآكل.
- ٧- يجب مراعاة تجنب وجود ماء ورطوبة أثناء التعبئة.
- ٨- يجب تزويد العبوات الكبيرة المصنوعة من البلاستيك لتغليف خارجي على صورة برميل من الصلب أو صندوق من الورق المقوى.

#### ج- العبوات تحت الضغط:

- ١- يجب أن تصمم العبوات لمثل هذا النوع بحيث تقاوم الضغط.
- ٢- يجب أن يتم اختيار صلاحية هذه العبوات بواسطة الفنيون المدربون مع استخدام مواد معايرتها المعدة لذلك بعناية.
- ٣- يجب أن لا تزيد مدة تخزين عبوات الضغط لأكثر من عامين.



## ٢- الملصقات الإرشادية على عبوات المبيدات

تستلزم التنظيمات المعمول بها بأن يوضع ملصقة للبيانات أو بطاقة إستدلالية مصاحبة لعبوة المبيد، وهي تعتبر بمثابة مستند قانوني، وعليه لا يسمح بتداول عبوة بدون ملصق أو عبوة غير مسجلة أو عبوة بملصق مكتوب بلغة غير واضحة أو غير مفهومة. ومن المعروف أن البيانات التي تشملها هذه الملصقات يجب أن تتضمن ما يلي:

- ١- الاسم التجاري أو اسم المبيد المعتمد من الشركة.
- ٢- اسم المادة الفعالة وتركيزها.
- ٣- نوع التركيبة: سائلة، حبيبات، .....
- ٤- طريقة عمل المبيد: جهازية، بالملامسة، ...
- ٥- مكونات المستحضر في العبوة، وعادة يكتب نوع المكون الفعال والمكونات الخاملة.
- ٦- الاستعمالات التي تم تسجيل المبيد فيها وتسمى الاستعمالات القانونية، ولا يجب استعمال المستحضر إلا فيما ذكر في الملصق فقط،، ولذا عند شراء مبيد يجب أن يتمشى استعماله تماماً مع ما هو مكتوب بخصوص ذلك على الملصق الخاص به.
- ٧- إرشادات استعمال المستحضر بكفاءة وأمان مثل تحديد توقيت الاستعمال، وكيفية وأين يتم هذا الاستعمال، الجرعة اللازمة أو الكمية المطلوبة منه للاستعمال في كل حالة من الحالات التي يستعمل فيها هذا المستحضر، عدد مرات الاستعمال التي يمكن أن تتم بالمستحضر والزمن اللازم لهذا الاستعمال، وكذلك الزمن المطلوب بين كل استعمالين متتاليين لنفس الموقع وذلك بالإضافة إلى الزمن الذي يجب أن يمر بعد آخر استعمال له حتى يتم جمع المحصول.
- ٨- عبارات التحذير التي تحدد درجة خطورة المبيد ومعلومات عن السمية، مشار إليها عبر الألوان المعتمدة في أسفل العبوة لتحديد الخطورة: الأحمر: شديد السمية أو سام جداً، الأصفر: ضار، الأزرق: قليل السمية، الأخضر: تحذير.
- ٩- معلومات حول الشركة المنتجة، المصدرة والموزعة.
- ١٠- تاريخ إنتاج وتاريخ انتهاء صلاحية المبيد.
- ١١- رقم التسجيل ورقم الشحنة.
- ١٢- الوزن أو الحجم الصافي.
- ١٣- المسؤولية القانونية (المصنع المسئول عن نوعية المبيد).
- ١٤- المواد التي لا يجب مزجها مع المبيد.
- ١٥- إرشادات أولية في حال حدوث تسمم.
- ١٦- معلومات هامة للأطباء.
- ١٧- إرشادات التخلص من العبوات الفارغة.

## • نظم حفظ السجلات بمستودعات ومخازن المبيدات

ينبغي أن يتوافر لدى أمين المستودع أو المخزن نظام سليم و دقيق للتسجيل (سجلات للمنتجات الواردة والمخزونة والتي يتم صرفها)، وأن يتم صرف المخزونات على أساس تاريخ الإنتاج وإنهاء الصلاحية. ويتوقف نظام التسجيل المستخدم على حجم ومهمة المستودع وعلى المتطلبات المحاسبية الخاصة بصاحب المستودع. ويلزم التأكيد على أنه ينبغي الاحتفاظ بالسجلات في غرفة الإدارة المنفصلة عن مستودع المبيدات. وينبغي أن يضمن النظام المعمول به لحفظ السجلات بالمخازن أو المستودعات الصغيرة والمستودعات المركزية الكبيرة ما يلي:

**المستودع الصغير**

- 1- تدوين تاريخ الشراء أو الوصول على كل عبوة لدى إيداعها للمستودع.
- 2- التأكد من وجود الملصق أو البطاقات الإستدلالية المصاحبة على جميع العبوات بشكل ثابت ومقروء.
- 3- الاحتفاظ ببيانات السلامة الكيميائية للمبيدات المتواجدة في المستودع (يجب أن يوفرها له المورد أو الجهة المصنعة).

## المستودع المركزي الكبير

- 1- تدريب أمين المستودع على استخدام الوسائل المعمول بها في نظم التسجيل التقليدي والإلكتروني، وأساليب إعداد وترتيب السجلات والمحافظة عليها.
- 2- الاحتفاظ بسجلات دقيقة و مفصلة للمخزونات.
- 3- وضع سجل مفصل لكل شحنة من مختلف المبيدات لدى وصولها إلى المخزن.
- 4- احتفاظ السلطة الوطنية المسؤولة عن شراء المبيدات بانتظام ببيانات مستكملة عن المبيدات المخزنة بهذه المستودعات في مختلف المواقع في البلد، وأن يتوافر للمستودعات القدرة على تقديم وإتاحة هذه المعلومات عند طلبها.

## • التسرب أو الرش والانسكاب وعمليات ازالة التلوث

هناك ثلاث مراحل للتعامل مع حالات التسرب أو الرش و انسكاب المبيد هي: السيطرة على الموقف، احتواء الموقف، التنظيف.

- 1- السيطرة على الموقف - بارتداء الملابس الواقية اللازمة ووقف مصادر الانسكاب إذا كان ذلك ممكناً، وعدم السماح باقتراب أشخاص آخرين من موضع انسكاب المبيد.
- 2- احتواء الموقف - بمنع انتشار المبيد المنسكب بتحويل موضع الانسكاب بالتربة أو الرمل وكذلك تقييم حاجز لمنع انتشار المبيد، والعمل على امتصاص السوائل بتغطيتها بالرمل أو التربة أو نشارة الخشب أو ورق الصحف. وأيضاً العمل على منع المبيدات الجافة من الانتشار مع الريح بتغطيتها بغطاء بلاستيك أو رش تيار خفيف من الرذاذ المائي.
- 3- التنظيف - بجمع المواد الماصة للمبيد وضعها في كيس من مادة قوية أو في أحد البراميل بالنسبة لانسكاب المبيدات السائلة، وبالنسبة لانسكاب مبيدات جافة يتم كنسها بعناية

ووضعها في كيس كبير من مادة قوية أو في أحد البراميل المانعة للتسرب. وإذا كانت منطقة الانسكاب غير مسامية مثل الخرسانة أو القرميد يجب غسل المساحة المتأثرة بالماء والصابون أو أحد المنظفات الصناعية، ويраعى عدم استخدام كمية كبيرة من المياه لأن هذا يزيد من إنتشار التلوث، وتستخدم مادة ماصة (قماش أو ورق صحف) في تجميع تلك المياه ووضعه في كيس قوى سليم أو برميل مانع للتسرب. وبعد الإنتهاء فإنه يجب غسل كل الأدوات والملابس المستعملة أثناء مرحلة الاحتواء والتنظيف، ثم الإغتسال جيداً.

ويتم تنفيذ العمل بإتباع الخطوات التالية:

- ١- تغطية المساحيق ومواد التعفير والمواد السائلة والمتسربة بضعف حجمها من مادة ماصة كالرمل أو التراب أو نشارة الخشب ثم تكنس مع المبيد وتوضع في إناء وتدفن على عمق لا يقل عن نصف متر.
- ٢- نثر كمية من الجير المطفأ أو رماد الصودا (١٠ حفنات لكل متر مربع) على المكان ثم تبلل المنطقة بالماء وتحوط بشريط واضح أو حبل وتترك طوال الليل.
- ٣- تكرر هذه العملية إذا استدعي الأمر، حيث يجب امتصاص السائل المستخدم (الجير المخلوط بالماء) بواسطة مادة طينية أو ما شابه ثم توضع في إناء وتدفن على عمق لا يقل عن نصف متر.
- ٤- يراعى إبلاغ السلطات المسؤولة عند انسكاب المبيد أو تسربه بكميات كبيرة في المستودع أو صالات العرض أو أرصفة الموانئ أو داخل السفن.

### • الأمان الشخصي والملابس الواقية

يجب أن يتوافر لدى القائمين بالعمل بمستودعات ومخازن المبيدات كافة الأدوات والملابس الضرورية للأمان الشخصي والإسعافات الأولية. ويجب أن يحرص العاملين على استخدام ملابس وأدوات الحماية هذه عند الدخول لأماكن التخزين، وبصفة خاصة لجرد المخزونات والتعامل مع حالات التسرب والانسكاب. وأيضا فإنه يجب مراعاة أن تكون كافة أدوات وملابس الحماية جاهزة للاستعمال، وأن تحدد أماكن معروفة لحفظها يسهل الوصول إليها، وفيما يلي أهم أدوات وملابس الحماية التي يلزم توفرها بالمستودعات والمخازن:

- ١- أقنعة واقية من الغازات.
- ٢- كمامات تنفس.
- ٣- نظارات واقية.
- ٤- أقنعة لحماية الوجه والعيون.
- ٥- ملابس خارجية عازلة لتغطية الجسم.
- ٦- غطاء للرأس.
- ٧- قفازات.
- ٨- أحذية برقبة.
- ٩- كمية وافرة من الماء.
- ١٠- معدات غسل العيون.
- ١١- معدات إسعافات أولية.

## الفصل الخامس

### إدارة نفايات ورواكد المبيدات

#### • مقدمة

- تعريف وتوصيات النفايات وأضرارها
- المستويات المقبولة من النفايات
- تقنيات المعالجة
- تجنب ومكافحة التلوث بالنفايات
- المبيدات الراكدة أو غير المرغوبة

## الفصل الخامس

### إدارة نفايات ورواكد المبيدات

#### • مقدمة

شهدت التطورات المتعلقة بصناعة المبيدات ومعدلات نموها علي المستوى العالمي تغيراً كبيراً في الصورة خلال السنوات الأخيرة عما كانت عليه في العقود الماضية التي ازدهرت فيها صناعة واستخدام المبيدات. وبصفة عامة، فإن توجهات صناعة الكيماويات الزراعية تتسم حالياً بما يلي:

- ١- هدوء أو سكون إستراتيجي مع إنحدار أو ركود في معدل النمو.
- ٢- اندماج ما بين الشركات، وانحسار عدد العاملين في هذا المجال ليصبح عدد محدود جداً على المستوى الدولي.

٣- تركيز معظم المنتجين والمستهلكين في الدول المتقدمة.

٤- تغير في حجم السوق بالمناطق المختلفة بالعالم.

٥- تزايد المنتجات الحيوية أو المركبات الخضراء.

وحيث أن هذه الصناعة تتأثر بصورة مباشرة كغيرها بمبدأ العرض والطلب، فإنه يمكن تلخيص العوامل المؤثرة على التسويق أو سيناريو سوق المبيدات على المستوى الدولي على النحو التالي:

- ١- ظهور أدلة علمية على التأثيرات السلبية للكيماويات الزراعية بصفة عامة والمبيدات بصفة خاصة.

٢- الضغط العام المناوئ لسلبات المبيدات، وتزايد حذر وانتباه المستهلكين وتفضيلهم للأغذية الأكثر أماناً أو الخالية من متبقيات المبيدات.

٣- الإتفاقات أو المعاهدات الدولية المتعلقة بالبيئة والمركبات عالية الثبات (POPs).

٤- تغير أو تطوير في القواعد التنظيمية للوفاء بالمتطلبات الوطنية والإتفاقات الدولية.

٥- ظهور مركبات جديدة أكثر أماناً، وتنامي التوجه نحو المركبات الحيوية والخضراء.

وليس هناك حاجة للتأكيد على الدور الهام للمبيدات في المجتمعات بصفة عامة، ووقاية النبات بصفة خاصة، مما يستدعى تشجيع أنشطتها الصناعية على المستوى المحلي والإقليمي وتطويرها لتصبح عنصراً فعالاً في توفير مواد مكافحة الجودة اللازمة للإدارة المتكاملة للآفات، وذلك على أساس الإنتاج المتميز المطابق للمواصفات القياسية العالمية، بما يحقق قيمة مضافة للاقتصاد على المستوى القومي وأيضاً من خلال التصدير وخاصة لدول المنطقة وغيرها من البلاد الأجنبية. ولا يعنى بصناعة المبيدات الإقتصار على إنتاج المبيدات الكيميائية التقليدية ولكن يمتد النشاط ليشمل مواد مكافحة الأخرى غير الكيميائية من المبيدات الحيوية.

وبالنسبة لصناعة المبيدات على المستوى المحلي فإن تقرير التسويق لمجلس تصدير الكيماويات والأسمدة (وزارة الصناعة والتجارة) عام ٢٠٠٨ يشير إلى أن صناعة الكيماويات المصرية قد سجلت صادرات بلغ تقديرها ما قيمته ١٠ مليون دولار أمريكي، وأن معدل النمو الذي حققته هذه الصناعة يبلغ بناء على هذا التقدير ٤٧,٥٪. ويتعدى معدل النمو هذا النسبة المنشورة من قبل وزارة الصناعة والتجارة عام ٢٠٠٧ والمقدرة بنسبة ٢٥٪، وقد تصدرت المبيدات المنتجات الأخرى في معدل الزيادة حيث وصلت إلى ٧٧٪ تلاها في ذلك المنتجات البلاستيكية والمطاطية بمعدل ٥٨٪، ويدل ذلك على السياسة المشجعة للحكومة في الإستثمار والتصدير في هذا المجال. وبالطبع فإن نجاح هذا التوجه يتطلب من رجال الصناعة العمل على ملاحقة التطورات التقنية في هذا المجال وإتباع مقاييس التحكم في الجودة لإنتاج مواد ذات مواصفات قياسية عالية، وإدارة النفايات والرواكد في نفس الوقت حماية لصحة الإنسان والبيئة.

## ٢- تعريف وتوصيف النفايات وأضرارها

تعرف النفاية بأنها المواد غير المرغوبة الناشئة أو المتخلفة عن العمليات الصناعية المختلفة. ومن المعروف أنه يتولد بصفة عامة عن كل طن مادة فعالة يتم تصنيعها من المبيد نفايات تبلغ في المتوسط حوالي ٢٠٠ كجم. ويلزم التقليل أو التخلص من هذه النفايات بطريقة سليمة وملائمة حيث أن تركها أو عدم الإهتمام بها قد يؤدي لأضرار صحية خطيرة تجاه المعرضين من المهنيين والناس العاديين، وأيضاً لحيوانات المزرعة. ومن ناحية أخرى فإن السماح بوجود مثل هذه النفايات قد يؤدي لمخاطر الحريق والانفجار، كما أنه قد يتسبب في تراكم الكيماويات بالتربة مما يسهل معه أن تجد طريقها للمياه السطحية والأرضية. وبالنسبة لمخاطر انفجار المواد المخزونة بمنتجات المبيدات فإن هناك العديد من الحوادث الخطيرة المسجلة في العديد من الدول ومن بينها الولايات المتحدة الأمريكية. ومنها على سبيل المثال، انفجار عام ٢٠٠٨ بموقع تصنيع المبيدات لشركة باير- بغرب فيرجينيا، وقد خلصت اللجنة المشكلة لدراسة أسباب الانفجار إلى أن هناك

ضرورة لأن تعمل الشركة علي التقليل أو منع استخدام وتخزين مادة ميثيل أيزوسينات (MIC) عالية السمية بموقع الإنتاج. وقد تعهدت الشركة بأنها سوف تنهى تخزين كميات كبيرة من ميثيل أيزوسينات في تنكات فوق الأرض، ومن بينها التنكات الموجودة بموقع الإنضجار. وتجدر الإشارة هنا أيضا، للدراسة التحليلية لحوادث الكيماويات التي قامت بها هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) علي أثر كارثة بوبال (بالهند عام ١٩٨٤). ومن بين ٢٩ حادثة شملتها الدراسة فقد أشارت النتائج إلي أن هناك ١٧ حالة كان فيها حجم الكيماويات المنفردة عالياً بدرجة كافية لحدوث توابع خطيرة تتوقف حدتها علي موقع المنشأة وحالة الطقس. وبناء علي هذه الدراسة فإن القواعد المنظمة والتشريعات المتعلقة بأى منشأة للمبيدات بالولايات المتحدة قد تم تشديدها مع إلزام مثل هذه المنشآت بتنفيذ برنامج لإدارة المخاطر، علي أن يشتمل علي آلية لتوصيل المعلومات لأفراد المجتمع والإستعداد والإستجابة لحوادث الكيماويات في الحالات الطارئة للسيناريوهات السيئة. وبالرغم من أن القانون الأمريكي (تبعاً لمجموعة Public Interest Research Group) لا يلزم شركات الكيماويات بإتخاذ مقاييس أمان خاصة لحماية العامة من حوادث إنفراد السموم. إلا أن بعض الولايات قد نجحت في تنفيذ قوى لحق العامة لمعرفة القوانين وبرامج إختزال الضرر. وتركز معظم التنظيمات الولائية علي تقدير أو قياس المخاطر Risk assessment والإستعداد والإستجابة لما يجب فعله بعد إنفراد السموم، وليس ماذا يجب فعله لتعزيز الأمان وتجنب إنفراد السموم. وبصفة عامة، فإن الحكومة تتيح لشركات الكيماويات أو المستخدمة لها أن تضع لنفسها القواعد الخاصة الرامية لتزويد المجتمعات المجاورة بكافة المعلومات المتعلقة بالمخاطر والأمان. وبصفة عامة فإن النفايات المحتملة بمنشأة أو وحدة إنتاج المبيدات تضم:

- ١- ملوثات الهواء الرئيسية التي تشتمل علي المركبات العضوية المتطايرة (VOCs) والجزيئات الدقيقة (PM)، والتي تصل إلي الهواء من خلال فتحات التهوية والمدخن.
- ٢- السوائل المنصرفة والمياه الناتجة عن تنظيف الأجهزة والمعدات بعد كل تشغيل، والتي قد تحتوى علي سموم عضوية ومنتجات مبيدات ومياه التبريد. وتحتوى مياه النفايات غالباً علي الأكسجين الكيماوي المطلوب (COD) بتركيز ١،٣٠٠ مجم/ لتر (بمعدل ٤،٠-١٣،٠٠٠ مجم/لتر)، زيت وشحم بتركيز ٨٠٠ مجم/لتر (بمعدل ١-١٣،٠٠٠ مجم/لتر)، مواد صلبة معلقة بتركيز ٢،٨٠٠ مجم/لتر (بمعدل ٤-٤٣،٠٠٠ مجم/لتر). ويحذر الصرف الأرضي في العراء خارج المنشأة لهذه السوائل أو في المجارى المائية أو شبكة الصرف الصحي المدنية، وغالباً ما يتم تجميعها في وحدات أو أحواض خاصة حتى يتم معالجتها بطريقة مناسبة.
- ٣- المخلفات الصلبة الرئيسية محل الإهتمام وتشمل الوحل Sludge الناشئ عن المعالجة والتصنيع، المواد المساعدة المستعملة أو المنتهية المفعول، بقايا الحاويات والعبوات. وعادة ما يتم تجميع مثل هذه المخلفات في مواقع للمخزونات بخلفية المنشأة، وذلك في الجو المكشوف أو تحت مظلات أو جمالونات خاصة، كما أنه قد يتم التجميع في مخازن مغلقة معدة لهذا الغرض.

## • المستويات المقبولة من النفايات

من المعروف أن مستويات الانبعاث لتصميم وتشغيل أي مشروع ما يجب أن يتم تأسيسها من خلال خطوات تقييم بيئي Environmental Assessment (EA)، وذلك بناءً على القوانين والتشريعات المحلية والمقاييس المنشورة عن تجنب التلوث وإلغائه وتطبيقها تحت الظروف المحلية.

ومستويات الانبعاث المختارة يلزم أن تكون مبررة بدراسة تقييم بيئي ومقبولة لدى الجهة المعنية. وعادة فإن المستويات الإرشادية المقترحة الأقل من مستويات الانبعاث الراهنة أو الموجودة فعلاً تكون مقبولة عادة. وأي إنحراف عن هذه المستويات يلزم وصفه وتوثيقه. ومستويات الانبعاث التالية يمكن تأسيسها من خلال التصميم الجيد، التشغيل الجيد، والمحافظة الجيدة على أنظمة التحكم بالتلوث. ويعبر عادة عن المستويات الإرشادية كتركيزات وذلك لتسهيل الرصد والتقصي. ومن غير المقبول تخفيف الانبعاث الهوائي أو دفق السوائل لتحقيق هذه المستويات. وكل المستويات القصوى يجب أن تتحقق على الأقل خلال ٩٥٪ من وقت عمل أو تشغيل المنشأة أو الوحدة، وذلك بالحساب بما يتناسب مع ساعات التشغيل الموسمية.

### ١- الانبعاث الهوائي

يجب تحقيق مستويات الانبعاث الموضحة بجدول (٤-٧).

جدول (٤-٧): الانبعاثات الإرشادية الصادرة عن تصنيع المبيدات (مجم / م<sup>٣</sup>)

القيمة القصوى	المعيار
20,5	الجزئيات الدقيقة
عند وجود مركبات عالية السمية	
20	المركبات العضوية المتطايرة
5	كلورين (أو كلوريد)

### ٢- دفق / صرف السوائل

يوضح جدول (٤-٨) مستويات الدفق القصوى الإرشادية للمواد المختلفة الناشئة من تصنيع المبيدات. ويجب أن يتم تحقيق مستويات الدفق الموضحة، كما أنه يجب إجراء اختبار التقويم الحيوي للتأكد من أن سمية الدفق المنصرف مقبولة تجاه الكائنات البحرية على النحو التالي:

السمية تجاه الأسماك = ٢، تجاه الدفنيا = ٨، تجاه الطحالب = ١٦، تجاه البكتيريا = ٨.



جدول (٤-٨): مستويات الدفق القصوى الإرشادية للمواد المختلفة الناشئة من تصنيع المبيدات (مجم / لتر ، ماعدا الرقم الهيدروجيني pH)

القيمة القصوى	المعيار
٩-٦	الرقم الهيدروجيني pH
٣٠	الأكسجين البيوكيميائي المطلوب BOD <sup>*</sup>
١٥٠	الأكسجين الكيميائي المطلوب COD
١٠	المواد الصلبة الكلية
١٠	الزيوت والشحوم
٠,٥	الفينول
٠,١	الزرنينخ
٠,١	الكروميوم
٠,٥	النحاس
٠,٠١	الزئبق
٠,٠٥	المادة الفعالة لكل مركب

ملاحظة: متطلبات لازمة إذا ما كان يتم الصرف مباشرة للمياه السطحية  
\* إختبار يتم إجراءه فقط في الحالات التي لا يحتوى فيها الدفق على أي مواد سامة للكائنات الدقيقة المستخدمة في الإختبار

### ٣- النفايات الصلبة

النفايات الصلبة الملوثة يجب معاملتها لكي تحقق مستويات سمية حيوية لا تتعدى ٠,٠٥ مجم/كجم.

### ٤- الضوضاء المحيطة

مقاييس الضوضاء المحيطة يجب تحقيقها لكل من المستويات الموضحة فيما يلي (جدول ٤-٩) أو مستويات قصوى لا تزيد عن ٣ ديسبيل (db) تبعا لقياس المستوى أو الدرجة db (A). والمقاييس التي يتم أخذها تكون عند مستقبلات الضوضاء المثبتة خارج المنشأة بالحدود المتاخمة.

جدول (٩-٤): مقاييس الضوضاء\* المسموح بها بالمباني المحيطة بمنشأة إنتاج المبيدات

المستوى الأقصى المسموح تبعا لقياس db(A)		المستقبل
ساعات الليل (٠٧:٠٠-٢٢:٠٠)	ساعات اليوم (٢٢:٠٠-٠٧:٠٠)	
٤٥	٥٥	المساكن والمعاهد والمدارس
٧٠	٧٠	المنشآت الصناعية والتجارية

\* عن World Bank Group, 2007

#### ٤- الرصد وإعداد التقارير

قد يتطلب الأمر القيام بأخذ عينات عدة مرات بداية من القيام بالعمل وحتى توصيف الظروف، وبمجرد تسجيل إستتباب ثبات الأداء فإن عملية أخذ العينات للمقاييس الموضحة بهذه الوثيقة يجب أن يكون تبعا للوصف التالي:

١- تقصى الإنبعاث الهوائي يجب إجرائه علي أسس مستمرة عندما تتعدى كتلة الدفق للمواد السامة ٥،٥ كجم/ساعة. وفيما عدا ذلك فإنه يمكن القيام به بصفة موسمية. وبالنسبة لدفق السوائل فإنه يجب رصده من أجل تقصى المواد الفعالة مرة واحدة علي الأقل كل مناوبة أو تغيير. والمقاييس المتبقية يجب رصدها علي الأقل يوميا.

٢- يجب تحليل بيانات التقصي وتلخيصها وإعادة النظر فيها ونقدها علي فترات منتظمة ومقارنتها بمعايير التشغيل القياسية مما يتيح إتخاذ أى أفعال أو إجراءات تصحيحية ضرورية. كما أن سجلات نتائج التقصي يجب أن تحفظ في صورة مقبولة، كما أنه يجب تصديرها للجهات المسؤولة وذات العلاقة إذا ما تطلب الأمر.

#### • تقنيات المعالجة

##### ١- الإنبعاث الهوائي

من المعروف أن مداخن التنظيف الغازية وإدمصاص الكربون للسموم العضوية ووحدات الشفط لتجميع المواد الصلبة الدقيقة والمساحيق العالقة، تكون قابلة للتطبيق بصورة مرضية فعالة لتقليل إنفراد الملوثات المؤثرة للهواء لأقل حد ممكن. ويستخدم الحرق أيضا لتحطيم السموم العضوية، وفي هذه الحالة يجب تشغيل وحدات أو أفران الحرق علي درجات حرارة أعلي من ١١٠٠ م، علي ألا تقل مدة اللهب عن ٥،٥ ثانية لتحقيق هدم فعال للسموم. وذلك بالرغم من أن درجة الحرارة حول ٩٠٠ م مقبولة لتحقيق نسبة ٩٩،٩٪ من الهدم أو التخلص الفعال للسموم. وغالبا فإن الشروط البيئية المحلية التي تضعها الدول لتجنب مخاطر الإنبعاث الهوائي من مصانع الكيماويات تتطلب توفر وحدات وإمكانات التحكم في الإنبعاثات الصادرة وتنظيفها أو تنقيتها من المواد السامة الضارة. وذلك في نفس الوقت الذي تحرص فيه الشركات الكبرى لإتخاذ التدابير لحماية المجتمع من أضرار الإنبعاثات، وعلي سبيل المثال فإنه بالرغم من أن شركة داو للكيماويات (أحد الشركات الكبرى في هذا المجال ولها ٧٥ منشأة تنتج ٤٠ بليون رطل من الكيماويات كل عام) التي توفر العمل للآلاف من السكان بولاية تكساس، لكنها أيضا كانت تتسبب في تلوث المجتمع الساحلي الصغير علي خليج المكسيك، وتجنبنا لهذه المشكلة فقد قامت الشركة عام ٢٠٠١ بتركيب وحدات تنقية الإنبعاث الهوائي بتكلفة تتعدى ٤ مليون دولار.

##### ٢- دفق السوائل والنفايات الصلبة

تستخدم وحدات الترشيح الأسموزي العكسي Reverse Osmosis أو الترشيح عالي الأداء Ultrafiltration لإسترجاع وتركيز المواد الفعالة، ومعالجة المبيدات بالدفق عادة ما تكون من خلال الطرق الحيوية أو عن طريق الأكسدة (باستخدام أنظمة الأشعة فوق البنفسجية أو

المحاليل فوق المؤكسدة (Peroxide solutions) من خلال عمليات:  
التبذ Flocculation، التجلط Coagulation، المص Settling، إدمصاص الكربون Car  
bon adsorption، هدم سمية المبيدات Detoxification.

وبالنسبة للكربون المستنفذ أو المعالج من خلال عملية الإمتصاص فإنه ربما يتم إرساله لإعادة التوليد أو الحرق، وقد يكون حرق مياه النفايات السامة مجددا إذا ما كان حجم مياه النفايات صغير ومناسب لاستخدام محرقة موضعية. أما النفايات الصلبة الملوثة فإنه يتم بصفة عامة حرقها، مع التأكيد علي تنظيف مدخنة الغازات.

### • تجنب ومكافحة التلوث بالنفايات

يلزم بصفة عامة بذل الجهود الممكنة لإستبدال أو إحلال المواد عالية الثبات والسمية بمواد أقل سمية قابلة للهدم والتحلل، وإجراءات تجنب أو منع التلوث يمكن تنفيذها من خلال التوصيات أو المقاييس التالية:

- 1- دقة ضبط وقياس كميات المواد الفعالة لتقليل الفاقد منها في صورة نفايات لأقل حد ممكن.
- 2- إعادة استخدام المنتجات الثانوية الناشئة عن عملية أو خطوات التصنيع كمواد خام، أو كمواد خام بديلة في عملية تصنيع أخرى.
- 3- إستخدام وسائل التعبئة الأوتوماتيكية لتقليل الإنتثار لأقل قدر ممكن.
- 4- إستخدام أنظمة تغذية مغلقة لمواد التفاعل اللازمة لكل تشغيل.
- 5- استخدام غطاء أو طبقة رقيقة من النيتروجين علي المضخات وتناكات التخزين وغيرها من الأجهزة للتقليل من إنفراط السموم العضوية لأقل قدر ممكن، كلما كان ذلك ممكنا.
- 6- إعطاء الأولوية للمذيبات غير الهالوجينية وغير الأروماتية طالما كان ذلك مجددا.
- 7- استخدام الخراطيم عالية الضغط لتنظيف الأجهزة والتناكات للتقليل من نفايات المياه.
- 8- استخدام المياه الناتجة عن غسيل الأجهزة والناشئة عن عمليات التصنيع الأخرى كتركيبة محلول للتشغيلة التالية.
- 9- استخدام مجتمعات خاصة لشفط المسحوق أو المواد الموجودة في صورة بودرة عالقة في الهواء، وإعادة تدوير المواد المسترجعة.
- 10- تهوية الأجهزة خلال نظام للإسترجاع.
- 11- العمل علي أن لا يتعدى الفاقد الناشئ عن مضخات الدفع المستويات المنخفضة.
- 12- إعادة عبوات المواد السامة إلي جهة التوريد لغرض استخدامها مرة أخرى أو حرقها أو تحطيمها بطرق وأساليب مقبولة بيئيا.
- 13- تقليل فترة التخزين للمنتجات المخصص لها فترة إنتهاء صلاحية وذلك من خلال خطوات التصنيع المنتظمة.

١٤- إيجاد استخدامات ذات طبيعة إنتاجية للمواد التي لها فترة إنتهاء صلاحية، وذلك لتجنب مشاكل التخلص.

١٥- التقليل بقدر الإمكان من المواد الخام والمجروودات لتجنب هدمها أو تحويلها لنفايات مما قد يؤدي إلي تكون نواتج ثانوية أو مشابهاة غير فعالة ولكنها سامة.

١٦- التأكيد علي وضع الملصقات المصاحبة وتخزين المواد السامة والخطرة بطريقة آمنة في مناطق محظورة.

هذا ويجب علي منشأة تصنيع المبيدات أن تعد دراسة لتقييم الخطورة، وأيضا إعداد وتنفيذ خطة للطوارئ والإستجابة تأخذ في الإعتبار استخدامات الأراضي المجاورة، وفعالية الإجراءات اللازم إتباعها عند حدوث أي طارئ. ويجب أن تشمل خطة الطوارئ المقاييس أو الأساليب اللازمة لتجنب إنفراد المواد الضارة، وأن تتواءم هذه المقاييس مع خطة وتنفيذ وصيانة وإدارة المنشأة.

## • المبيدات الراكدة أو غير المرغوبة

### ١- أسباب التراكم وأنواع المخزونات الراكدة

يمتد مصطلح المبيدات الراكدة ليشمل:

١- المبيدات أو المستحضرات منتهية الصلاحية.

٢- المبيدات الملغاة بالحدز أو القيود الصارمة.

٣- المنتجات التالفة وخاصة الناشئة عن التخزين تحت ظروف سيئة ( نتيجة حدوث تغيرات فيزيقية أو كيميائية تؤدي لتأثيرات سامة تجاه المحاصيل المستهدفة، أو مخاطر غير مقبولة علي صحة الإنسان والبيئة - نتيجة لتحول أو تغير يؤدي لنقص غير مقبول في فعاليتها الحيوية - نتيجة تغير في الخصائص الفيزيقيه للدرجة التي يصعب معها تطبيقها باستخدام الآلات القياسية).

٤- المبيدات غير المرغوبة، حتى التي مازالت قيد الاستخدام.

٥- المنتجات غير المعرفة.

٦- المنتجات الملوثة بمواد أخرى.

٧- مخلفات المبيدات المتولدة عن حوادث أثناء النقل أو الحرائق أو التسرب في أماكن التخزين.

٨- المواد الملوثة بشدة بالمبيدات.

٩- مخلفات التصنيع أو تجهيز مستحضرات المبيدات.

وغالبا ما تكون أنواع مخزونات المبيدات الراكدة في صورة:

١- كميات صغيرة ناشئة عن الأنشطة التجارية، الاستخدام، المنتجين، محطات التجارب والمعاهد البحثية.

٢- رواكذ بالجهات العامة/الحكومية أو لدى القطاع الخاص بما فيها المصانع، وهي غالباً ما تكون ناشئة عن تراكم المبيدات من فترات سابقة بسبب سياسات الشراء غير السليمة، التخزين غير الملائم أو انعدام الإدارة السليمة للمخزون، وأيضاً المصادرة (وتتراوح بين عدد من الكيلوجرامات إلي عدة أطنان)، وغالباً ما تكون خليط غير متجانس من منتجات متنوعة وبكميات وعبوات مختلفة.

٣- مدافن تخلص قديمة أو أماكن ملوثة محتوية على تربة عالية التلوث.

وقد قامت منظمة الأغذية والزراعة FAO بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة لبرامج البيئة (UNEP) وكذلك منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) بدراسة لمعرفة أسباب تجمع وتراكم هذه المبيدات. وفيما يلي مجمل لهذه الأسباب:

١- حظر استعمال بعض المبيدات أثناء فترة التخزين.

٢- تخزين المبيدات لفترات أطول من عمرها التخزيني.

٣- صعوبة التنبؤ بظوران الآفات وحساب كمية المبيدات اللازمة لمكافحتها.

٤- استيراد المبيدات في صور التجهيزات غير المناسبة للغرض من الاستعمال.

٥- تعبئة المبيدات في عبوات غير مناسبة لا تتوفر فيها الشروط الدولية.

٦- شراء وتخزين المبيدات بكميات تفوق الحاجة لمكافحة آفة ينتظر انتشارها، كما في حالة مكافحة الجراد.

٧- وصول المبيدات المستوردة في وقت متأخر عن الموعد اللازم لاستعمالها في مكافحة.

٨- عدم توفر أماكن تخزين مناسبة للمبيدات.

٩- عدم توفر الكوادر المدربة والمسئولة عن مستودعات تخزين المبيدات وحفظ البيانات اللازمة عنها.

١٠- عدم بيع بعض المبيدات خلال فترة صلاحيتها.

١١- عدم المعرفة الكافية بمخاطر المبيدات.

ويمكن تلخيص الأسباب العامة للمشكلة في البلاد العربية لواحد أو أكثر مما يلي:

١- سحب المنتج لأسباب متعلقة بالصحة أو البيئة أو تحريم استخدام و تداول المنتجات.

٢- تدهور للمنتج نتيجة تخزينه بطريقة غير سليمة أو لمدة طويلة.

٣- عدم صلاحية المنتج للاستخدام في الغرض الأصلي الذي أنتج من أجله أو أي غرض آخر نتيجة: تغيرات كيميائية أو طبيعية مما يؤثر علي نتائج السمية للنباتات- تغيرات كيميائية أو طبيعية تؤدي إلي أضرار غير مقبولة لصحة الإنسان والبيئة - فقد في الكفاءة البيولوجية للمبيد بدرجة غير مقبولة بسبب تحلل مادته الفعالة - حدوث تغير في الخواص الطبيعية بدرجة لا تسمح باستخدامه بالأدوات القياسية للاستخدام.

٤- مشتريات زائدة عن الحاجة (خاصة في حالة المنح والمعونات).

## ٢- مخاطر المبيدات الراكدة أو المهجورة

بجانب المخاطر الصحية والبيئية للمبيدات المهجورة، فإن هناك بعض المخاطر الأخرى منها خطر الحريق واستخدام المبيدات بدون ترخيص، والتخلص الارتجالي من المبيدات. وهناك عدد من العوامل المحددة لمستوي الخطر أهمها:

- ١- كمية المبيدات وحالة الحاويات والعبوات ودرجة التسرب.
- ٢- مكان التخزين (داخل وخارج المخزن) ونوعية الأرضية ودرجة نفاذيتها.
- ٣- سمية المنتجات.
- ٤- سلوك المنتجات في البيئة (الثبات، الحركة في التربة، الذوبان في الماء، التطاير). وعند دفنها في التربة فإنها تتسرب في بعض الحالات إلى المياه السطحية والجوفية.
- ٥- مكان وجود المخازن (مدي بعدها عن المناطق السكنية).
- ٦- مدي قرب أماكن التخزين من مصادر المياه (حيث توجد بعض المخازن علي قنوات الري أو بالقرب من الأنهار أو في الموانئ).

## ٣- تشخيص الرواكد

### ١-٢- التشخيص الأولي

يبدأ بتجميع المعلومات الموثقة وتأسيس أسلوب للتواصل مع المستفيدين المحليين للحصول علي الخلفية المتعلقة بالمخزن، والخطوة التالية تتمثل في التقييم المرئي أو الظاهري للموقع، وذلك مع إتخاذ احتياطات أو مقاييس الأمان التالية:

- ١- عدم التعرض لأي مخاطرة غير ضرورية
  - ٢- إجراء عملية تهوية كافية قبل دخول أي مواقع مغلقة
  - ٣- استخدام أدوات وملابس الحماية الشخصية التي يجب ألا تقل عن لفاع العنق، نظارات حماية الأعين، قفازات، وأفرول (سروال) إذا ما كان ذلك ممكنا.
- وبصفة عامة فإن المسئول عن المراقبة وفحص المخزونات يجب أن يكون مؤهلا للقيام بهذا العمل، وأن يتم تزويده بأدوات الحماية الشخصية المناسبة، ويجب أن يوفر التقييم المرئي أو الظاهري للمخزون المعلومات التالية:
- ١- وصف الإمكانيات أو التسهيلات الموجودة بمكان تواجد المخزون علي أن يشمل ذلك حالة هذه التسهيلات.
  - ٢- وصف الجوار المحيط أو القريب بالمخزون علي أن يشمل هذا الوصف المنازل، الأجسام المائية، مأخذ الحصول علي المياه الجوفية، وغيرها من العناصر المرتبطة.
  - ٣- أماكن العبوات والفوارغ والنفايات.
  - ٤- المعلومات المستخلصة من الملصقات المصاحبة أو الموجودة علي العبوات وخاصة المتعلقة بالمصنع، المادة الفعالة، المستحضر، التركيز، تاريخ الإنتاج أو العمر، المستورد.

٥- حالة العبوات والنفايات المخزونة.

٦- تقدير مبدئي للكميات (الأحجام، كمية وأنواع الحاويات).

٧- المعلومات المتعلقة بالتسرب أو التلوث الظاهري.

٨- تسجيل تصويري للموقع أو المكان.

ويجب أن تخضع نتائج هذه الخطوة للتقييم الأولي الذي يوضع علي أساسه المخاطر المحتملة، كما يساعد في التعرف علي الإجراءات الضرورية التي يلزم إتخاذها للتوسع في تشخيص أكثر تفصيلاً إذا ما تطلبت الضرورة. وقد يتطلب التشخيص النهائي إجراءات تكميلية مثل التوصيف والتقدير الكمي للمخزون، وقد يكون من الضروري أيضاً إتخاذ إجراءات فورية لإحتواء التلوث إذا ما كانت الحالة تتطلب ذلك.

٢-٣- الإجراءات المكتملة

تبعاً لنوع المخزون وحالة المخزون ومحتواه وأيضاً التوصيف المكاني للموقع أو محيطه، فإنه قد يكون من الضروري إتخاذ الإجراءات التالية:

- أخذ العينات اللازمة لتحليل مواصفات ومكونات المنتجات غير المعرفة أو درجة تلف المنتجات أو النفايات.

- القيام بأى مهمة تساعد في تقدير كمى أفضل وأكثر دقة لحجم المخزون والمواد الموجودة.

- أخذ عينات تربة أو مياه وتحليلها لتقدير درجة تلوثها.

وتحتاج هذه الخطوة لوضع مخطط دقيق بالطريقة التي يضمن فيها أن تكون المعلومات اللازمة المتحصل عليها قد تم الوصول إليها بطريقة مثلى، ولذا فإن هذه الخطوة يجب القيام بها من قبل مجموعة من الأشخاص المدربين، ويوصى بالإستفادة بالطاقت المحلية المتوفرة من أجل التقدير الكمي أو النوعي للكيميائيات والنفايات الموجودة بالمخزون محل الإهتمام. ويمكن تحقيق ذلك بالإستعانة بالخبرات أو الإمكانيات المتاحة بمختبرات تحليل المبيدات التابعة للوزارات أو الجامعات، ومن أجل ذلك فإنه قد يكون من الضروري:

- تحديد واحد أو أكثر من مختبرات تحليل المبيدات المؤهلة للقيام بهذا العمل.

- تقدير تكلفة أخذ العينات والتحليل

- الإتفاق علي عدد العينات اللازمة أو المطلوبة

- تحديد المهمات المطلوبة للتقدير الكمي.

- التمويل المالي اللازم

- إيجاد المصادر

- تنفيذ العمل

- عرض وتحليل النتائج

وتجدر الإشارة مع ذلك إلي أن إنجاز هذا العمل قد يحتاج للتعاون فيما بين خبرات أو فنيين



متخصصين بالمبيدات وإدارة النفايات والصحة المهنية لدى الوزارات والمؤسسات المعنية (وزارة الزراعة، البيئة، الصحة، الصناعة).

### ٣-٣- التشخيص النهائي والإعداد الجيد لمخطط التلوث

بمجرد إنتهاء الخطوات السابقة، فإن المعلومات التالية يجب توفيرها:

- سمات المخزون

- توصيف وتقدير كمي للمنتجات والنفايات

- المواقع الملوثة المعرفة

- التوجهات الاجتماعية والبيئية المرتبطة أو ذات العلاقة بالموقع أو جواره

وقياس أو تقدير هذه المعلومات سوف يسمح باستخلاص حكم نهائي فيما يتعلق بالمخزون وحالته والمخاطر المحتملة الناشئة عنه. وبناء على ذلك فإنه يجب عمل مخطط للإجراءات التنفيذية، ويجب أن يشمل هذا المخطط علي الخطوات الضرورية اللازمة لإزالة أو التخلص النهائي من المخزون، ويجب أن يشمل أيضا التقييم البيئي للموقع وتعريف مقاييس أو إجراءات المعالجة إذا ما كان ذلك مطلوبا. وبصفة عامة فإن وضع هذا المخطط يتطلب عمل فريق فني لتغطية النواحي المختلفة المرتبطة بالموضوع والتي تشمل النواحي الفنية، الاقتصادية، التشريعية، الاجتماعية.

### ٤- خيارات التخلص الآمن من المبيدات الراكدة

تصنف طرق التخلص وإزالة التأثيرات السامة للمبيدات الراكدة إلى طرق كيميائية وفيزيائية وبيولوجية. ولا يوجد نظام منفرد للمعالجة يمكن تطبيقه عمليا بدون استثناءات، حيث أن بعض الطرق تكون ممتازة للسيطرة على المخلفات المفززة من مصادر انطلاقها من مصانع المبيدات ومستحضراتها (كالحرق والاستخلاص بالمذيبات والمعاملة باستخدام رواسب منشطة وغيرها)، بينما تكون الطرق الأخرى مصممة على نطاق صغير جداً وفي مواقع متفرقة لغرض التخلص منها كالدفن مثلاً، والنظام المفضل هو الذي يتضمن ربط لهذه الطرق مجتمعة. وبعض من هذه الطرق موضع التطبيق العملي وصدرت توصية باستعمالها منذ سنين عديدة، بينما هناك بعض الطرق الأخرى التي لا زالت في حاجة إلى دراسات مكثفة وخبرات فنية علمية لتطويرها. وتشمل الطرق الكيميائية التحلل المائي والأكسدة والاختزال، وغيرها، ويجب أن يؤخذ في الاعتبار أن هذه الطرق لا يجوز القيام بها إلا من قبل الأشخاص ذوي الخبرة الطويلة في هذا المجال مع التأكيد على أن إجراء العملية يمكن أن يتم فقط إذا ما كانت فعلا تؤدي إلى التقليل من سمية المركبات إلى درجة تصبح فيها المخلفات صالحة لطريقة تخلص تكون آمنة وسليمة. وفي حال إصدار توصية بحرق المبيدات فعندئذ تنتفي الحاجة لإجراء المعالجة الكيميائية. ومن الضروري أن يكون هناك إلمام ومعرفة تامة بالإجراء الواجب عمله عند تقرير استخدام المعالجة الكيميائية لمركبات معينة وعلى أساس كل حالة على حدة. ويتطلب الأمر الحصول على الاستشارة الفنية من الخبراء المعنيين للوصول إلى قرار قاطع

بهذا الخصوص. ويمكن الحصول على كافة المعلومات المتعلقة بإمكانية المعالجة الكيميائية لمركبات معينة في صحائف بيانات سلامة المواد وفي طرق معالجة النفايات والتخلص منها. كما يتطلب أيضا إجراء المعالجة الكيميائية للمنتجات الثانوية والتخلص منها بطريقة مأمونة وقد يشمل ذلك المعالجة البيولوجية للمركبات السائلة ذات التركيز المنخفض. ومن الممكن تحويل المنتجات الثانوية المترسبة ذات السمية المنخفضة إلى مواد صلبة والتخلص منها عن طريق دفنها في أماكن طمر نفايات مبطن. تتطلب المعالجة الكيميائية للكميات الضخمة من المبيدات المهجورة صهاريج تفاعل خاصة، أجهزة لضبط عمليات غسل الغاز، مرافق تحليلية لاختبار المواد الكيميائية والمخلفات، مرافق تخلص من المخلفات مع الإشراف والمتابعة المستمرة من جانب الخبراء. ويمكن أن توفر المعالجة الكيميائية حلا للكميات الصغيرة نسبيا من المبيدات، شريطة أن تخضع العملية لتوصية من خبير كيميائي وتحت ظروف معينة. يمكن استخدام الجير أو السائل القلوي لإزالة سمية التربة الملوثة بالمبيدات الحشرية الفسفورية العضوية. وبصفة عامة، تندرج الأساليب الفنية المستخدمة للتخلص من المبيدات الراكدة في ثلاث فئات حسب الأسس التالية:

- أ- السلامة البيئية للتقنية أو الأسلوب المقترح.
- ب- السلامة المهنية للعاملين.
- ج- الإمكانيات الفنية المتوفرة للعملية.
- د- المواءمة للظروف العامة في كل بلد.
- هـ- التكلفة المالية.

أ- الفئة الأولى- الطرق المقبولة التي تعتمد على نوع المبيد وعلى الظروف المحلية، مثل:

١- الحرق في درجات حرارة عالية (High temperature incineration)

٢- المعاملة الكيميائية (Chemical treatment)

٣- المدافن المبطنة أو المكبات المصممة هندسياً لأغراض خاصة مثل المواد غير المتحركة، رماد المحرقة، وخبث المعادن.

٤- التخزين الآمن لفترة طويلة (Long-term controlled storage)

ب- الفئة الثانية- الأساليب الحديثة الواعدة

تشمل التكنولوجيا المبتكرة التي يمكن استخدامها للتخلص من مخزون المبيدات الراكدة الطرق التي تعمل على هدم المركبات (مثل المواد الكيميائية التي تزيل الكلور، الأكسدة الضوئية والمعالجة البيولوجية)، الطرق التي تعمل على استخلاص التلوث من الأوساط البيئية (مثل الاهتزاز الحراري)، الطرق الرامية للاحتواء وتجميد التلوث أو المبيدات في أماكنها (بما في ذلك التثبيت، وتكنولوجيا الانصهار).

١- التحلل الحراري البلازمي (Plasma energy pyrolysis)

٢- الاختزال الكيماوي في الوسط الغازي (Gas-phase chemical reduction)

٣- الأكسدة في وسط الأملاح المنصهرة (Molten salt oxidation process)

٤- تقنية المعدن المنصهر (Molten metal method)

٥- الأكسدة الكهروكيميائية

ج- الفئة الثالثة- الطرق غير المقبولة للتخلص من كميات كبيرة من المبيدات وهي:

١- الحرق المفتوح (Open-burning)

٢- الدفن أو المكب (Burying or landfill disposal)

٣- التبخير الشمسي (Solar evaporation)

٤- الرش الإضافي (Land farming/ superficial application)

٥- الحقن في الآبار العميقة (Deep well injection)

وفي ظل الظروف السائدة في الدول النامية فإنه يصعب الجزم بوجود طرق آمنة وسليمة ورخيصة وقابلة للتطبيق، وبالرغم من أن بعض الطرق قد أثبتت كفاءة عالية كطريقة الحرق في درجات حرارية عالية، إلا أنه كثيرا ما يتعذر استعمالها لارتفاع التكلفة. كما أن طرق المعالجة الكيميائية أو الدفن تحت الأرض بعد تحويلها إلى مواد صلبة، ربما لا تصلح سوى للكميات الصغيرة نسبياً ولأنواع معينة من المبيدات. وفي الوقت نفسه توجد طرقاً أخرى لا يجوز الاعتماد عليها إطلاقاً مثل الحرق المكشوف والدفن بسبب ما ينجم عنها من أضرار فادحة بالصحة العامة والبيئة. وتعد الخيارات الخاصة بالكميات الكبيرة أو الضخمة محدودة لأن متطلبات السلامة والأمان تكون أكبر. وتتضمن تقنيات التخلص من الكميات الضخمة من المبيدات المهجورة المعالجة الكيميائية، الحرق، مدافن النفايات المصممة بصورة خاصة، التخزين طويل الأمد، وأيضا بعض التقنيات الجديدة الواعدة مثل الهدم أو المعالجة الحيوية، الانحلال الحراري لطاقة البلازما، الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية، عملية تأكسد الأملاح المنصهرة والأكسدة الكهربائية.

٤-١- طرق الحرق

٤-١-١-١-٤- المحارق الثابتة الكبيرة

وهي محارق مصممة للنفايات الخطرة وتعتبر الطريقة المفضلة للتخلص من أغلب المبيدات الراكدة. وتتكون من أفران دوارة ومزودة بموقد إضافي ومرشحات مختلفة لمكافحة تلوث الهواء. وتتراوح درجة الحرارة فيها بين ١١٠٠-١٣٠٠ درجة مئوية وفترة معاملة لا تقل عن ٢ ثانية. وتصل كفاءة التحطيم والإزالة إلى نسبة عالية جداً. وتباين طاقة العمل حيث تتراوح بين ٥،٠-٧ طن/ساعة وعلى مدى ٢٤ ساعة. وبإمكان هذه المحارق معالجة المخلفات الصلبة والسائلة، وكذلك الأتربة والمواد والعبوات الملوثة إضافة إلى المبيدات الكلورينية العضوية. وبالنظر إلى تكلفتها العالية من حيث الإنشاء وارتفاع تكاليف التشغيل ونقل النفايات والتخلص من الرماد و مواد الاحتراق الأخرى، وأيضا الصيانة المنتظمة لها وتجديدها، والحاجة للفنيين المدربين وإجراءات

الرقابة وغيرها يجعل من إنشاء مثل هذه المحارق الكبيرة ليست بالحل الواقعي لمشكلة المبيدات التالفة في الدول النامية.

#### ٤-١-٢- المحارق الثابتة الصغيرة

يوجد نوعان من هذه المحارق البسيطة المحتوية على حجرة منفردة بدون موقد لاحق أو جهاز غسل الغاز، وهي لا تصلح لتحطيم أي كمية من النفايات المحتوية على الكلور أو الفسفور أو الكبريت أو النيتروجين مما يتسبب عنه مخاطر شديدة إضافة إلى أن العديد منها لا يصل إلى الحرارة اللازمة البالغة ١١٠٠ درجة مئوية مما يزيد من مستوى الخطر. وتتراوح طاقة العمل بين ١٠-١٠٠ كجم في الساعة. أما النوع الثاني فهي المتقدمة وتحتوي حجرة رئيسية وموقد إضافي وجهاز لغسل الغاز، وتعتبر طاقتها صغيرة نسبياً وتتراوح بين ١-٢ طن/يوم. ولا تستخدم هذه المحارق الصغيرة للكميات الضخمة من المبيدات المهجورة ويجب استخدامها فقط لكميات صغيرة نسبياً من المبيدات السائلة.

#### ٤-١-٣- المحارق النقالة/ المتحركة

محرق بموقد دوار وأجهزة لمكافحة تلوث الهواء. وتستخدم هذه المحارق أساساً لإجراء عمليات التطهير الموضعية للنفايات الخطرة وبإمكانها معالجة كميات ضخمة من النفايات الصلبة والسائلة والتربة الملوثة. وهي تماثل في ذلك المحارق الثابتة الكبيرة. تتراوح أسعارها بين ١٠٥-١٥ مليون دولار أمريكي تبعاً للسعة والإمكانات، وتنقل هذه المحارق على مقطورتين أو ثلاث مقطورات عادية ويصل وزنها ما بين ٥٠-٨٠ طناً. ويعتبر الحرق النقال مكلفاً نسبياً إذ يتطلب شحن المحرقة إلى الموقع وتجميعها واختبارها وتفكيك أجزائها ثم شحنها لإعادةتها.

#### ٤-١-٤- الحرق بالأفران الأسمنتية

الفرن الأسمنتي عبارة عن موقد ذو حركة دوران بطيئة لتعريض خليط من الجير والرمل والطين لدرجات حرارة عالية. ويمكن تعديل بعض الأفران لتناسب حرق المبيدات التي يمكن خلطها مع الوقود أو قذفها في اللهب. تتراوح درجة الحرارة اللازمة لتدمير المبيدات بين ١٤٠٠-٢٠٠٠ درجة مئوية مع فترة مكوث في المرحلة الغازية بين ٦-١٠ ثوان. ويتم معالجة الغازات الحمضية الناجمة عن المبيدات الكلورية عن طريق معادلتها بالأسمنت القلوي، وعليه لا تكون هناك حاجة إلى جهاز غسل الغاز. ويوجد عدد من هذه الأفران في الدول النامية إلا أنها بحاجة إلى إدخال تعديلات لحرق المبيدات السائلة والصلبة. وبصفة عامة فإنها ليست مناسبة للتخلص من المواد الخطرة على المدى الطويل، وتستخدم فقط لمرات محدودة ولأنواع معينة من المبيدات.

#### ٤-٢- مدافن النفايات (المدافن المبطنة) / المكبات المصممة هندسياً

طريقة هندسية للتخلص من المخلفات في الأرض بطريقة لا تسمح بتلوث البيئة، حيث أن مدافن النفايات بصفة عامة لا تعتبر اختياراً مقبولاً للتخلص من النفايات التي بها مواد خطيرة يمكن أن تتحرك وتلوث المياه الجوفية والسطحية، وبالإضافة لذلك فإن

هناك خطراً من استخلاصها بالحفر واستخدامها بدون ترخيص. أم المدافن المبطنة علي النحو المناسب فقد تكون ملائمة للتخلص النهائي من رماد المرممات وخبثها، والمواد أو الجزيئات الملوثة بالمواد الخطرة، أو التركيبات المسحوقة ذات المحتوى المنخفض من المواد الفعالة، وينبغي إعطاء اهتمام خاص لانتقاء مواقع مدافن النفايات حيث أنه من غير الملائم إقامة هذه المدافن في المواقع ذات المنسوب العالي من المياه الجوفية أو المعدلات الوفيرة لهطول الأمطار، كما ينبغي تصميم وإقامة هذه المدافن في ظل سلطة حكومية، ووضع التنظيمات اللازمة لاستخدامها والحصول علي ترخيص قبل دفن مخلفات معينة. وإستراتيجية تصميم وبناء المدافن المبطنة تعتمد علي منع هجرة المواد السامة منها علي المدى الطويل (حوالي ٣٠ - ٥٠ عاماً)، وذلك بتقليل الراشح أثناء فترة أو عمليات التشغيل وفي مرحلة تصميم أو بناء الغطاء النهائي). والتخلص منه من خلال نظام تبطين مزدوج ونظام لتجميع الراشح والتخلص منه (LCRS) وببساطة فإن الموقع من الناحية الهندسية يكون له جوانب منحدره بدرجة معينة، مزدوج التبطين من الجوانب والقاع، ويجد به نظامين لتجميع الراشح والتخلص منه، ويكون موضع النظام الأول فوق البطانة العليا، أما النظام الثاني فيكون بين البطانتين، والبطانة العليا من النوع الغشائي المرن (FML)، أما بطانة القاع فإنها تتكون من تربة مندمجة منخفضة النفاذية (أو طينية مندمجة) مكسوة بالغطاء المرن. وهناك أنواع مختلفة من البوليمرات أو المواد البلاستيكية التي يمكن استخدامها للبطانة العليا منها البلاستيك المصنوع من البولي فينيل كلوريد (PVC)، أو البولي إيثيلين. وتتلخص الاعتبارات العامة التي تحكم اختيار مواقع الدفن فيما يلي:

- ١- يجب اختيار موقع الدفن في أرض مرتفعة ومستوية بعيدة عن مصادر المياه مثل الأنهار والخزانات والآبار.
- ٢- يحدد مكان الحفرة بعيداً عن احتمالات التعرية أو الانسياب أو الفيضان وأيضاً بعيداً عن المنازل والمباني والمحاصيل وحظائر الماشية.
- ٣- يجب ألا يختار الموقع في أماكن يحدث بها تآكل بالمياه أو بالمستنقعات أو مجارى الأنهار أو قنوات المياه الجافة أو المحاجر، أو بجوار المياه الجوفية.
- ٤- يجب اختيار الموقع في تربة جيدة الصرف وتخللها المياه بسهولة.
- ٥- يختار الموقع الذي يسمح بالوصول إلي الأعماق المطلوبة، ويفضل أن يكون في طبقات من التربة الطميية أو الطينية قبل الوصول إلي الطبقة الصخرية.
- ٦- يختار الموقع في مكان يمتاز بدفء الشمس، مع مراعاة عدم تركه جافاً أو مبرداً أو متجمداً لعدة شهور.
- ٧- يجب أن يختار الموقع في مكان لا يستعمل لأي غرض آخر.
- ٨- يفضل أن يسور الموقع لمنع اقتراب الأطفال والمواشي والحيوانات البرية، كما ينصح بوضع لافتات تشير إلي وجود مخلفات خطيرة أو مواد سامة في الموقع.

#### ٤-٣- التخزين طويل الأمد

عندما تكون كل الخيارات المتاحة مصحوبة بالمخاطر التي تهدد البيئة والصحة العامة، فإن الأسلوب الأمثل لذلك هو إتباع التخزين طويل الأجل على أمل تصدير المخلفات أو إيجاد طريقة مناسبة للتخلص منها مستقبلاً. ومن الضروري في هذا الحالة مراقبة المخزونات بصورة دورية ومنتظمة، ومعالجة حالات النضح والتسرب عند حدوثه وكذلك الاهتمام بالتوصيات الخاصة بالخبز السليم. ولا يحبذ اللجوء إلى التخزين طويل الأمد في المناجم أو المخازن الواقعة تحت الأرض وغيرها بالنظر لعدم إمكانية مراقبة المخزونات وإجراء عمليات الصيانة المطلوبة.

#### ٥- الإجراءات التنظيمية والتشريعات المصاحبة لعمليات التخلص من المبيدات

حيث أن المبيدات الراكدة تُصنّف كمواد خطيرة فإنها تخضع للتشريعات الخاصة بالشحن والتخلص من البضائع الخطرة Dangerous goods و/أو المخلفات الخطرة Hazardous wastes، وأهمها:

- التشريعات الوطنية National regulations الخاصة بنقل البضائع الخطرة في البلدان المصدرة، النقل المؤقت (العبور)، والبلدان المستوردة.
- التعليمات الدولية و/أو القطرية International and/or regional regulations الخاصة بنقل المخلفات الخطرة.

- توصيات الأمم المتحدة لعام ١٩٩٥ الخاصة بنقل البضائع الخطرة

#### UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods

وتشمل البنود الأساسية للتشريعات الدولية الخاصة بنقل هذه المواد.

وغالباً فإن هذه التشريعات تتضمن الضوابط التنظيمية المختلفة، التي يتم تحديثها باستمرار وذلك فيما يتعلق بما يلي:

أ- تصنيف المواد الخطرة وتعريف أقسامها

ب- قائمة بالمواد الرئيسية الخطرة

ج- متطلبات التعبئة

د- طرق الاختبار

هـ- وضع العلامات

و- الملصقة أو البطاقة

ز- وثائق الشحن

ومن ناحية أخرى فإنه يحكم الشحن الدولي للمواد الخطرة قرارات مختلفة، من أهمها: مؤتمر بازل عام ١٩٩٢، مؤتمر باماكو، التشريعات الدولية الخاصة بالنقل البحري، التشريعات الدولية الخاصة بالنقل الجوي، التشريعات الدولية الخاصة بالنقل بالقطارات. وقد أقر مؤتمر بازل المعايير اللازمة للتخفيف من المخلفات الخطرة والتحكم في نقلها والإقلال من إنتاجها

وطرق التخلص منها لحماية صحة الإنسان وللمحافظة على البيئة. ومن قرارات مؤتمر بازل التي يجب الالتزام بتطبيقها:

١- وجوب حصول الشركة التي ستنفذ عملية حرق المبيدات على موافقة الجهات المعنية للسماح بشحن ودخول هذه المبيدات.

٢- تطبيق القرارات الدولية الخاصة بالشحن البحري والجوي والبرى، والتي تشمل تعليمات صارمة خاصة بالعبوات والملصقات على المواد المشحونة. وعليه يمكن للدول النامية إستيراد مثل هذه العبوات المقررة من قبل الأمم المتحدة.

٦- نماذج التجارب الدولية في التخلص الآمن من المبيدات الراكدة وإمكانية التطبيق في الدول العربية

تتلخص طرق التخلص من المبيدات الفاسدة التي تم استخدامها في الآتي:

١. الشحن إلى دولة صناعية مثل: إنجلترا، هولندا، فنلندا، وذلك ليتم التخلص منها بطريقة الحرق في المحارق الثابتة كما في تجربة: النيجر، سنغال، اليمن، زامبيا، زنجبار، نيكاراغوا، موريتانيا.

٢. الحرق في أتون إسمنتى كما في تجارب: نيبال، باكستان، تنزانيا.

٣. إعادة تجهيز المبيد كما في تجربة سنغال.

٤. الدفن في مكبات كما في تجربة باكستان.

٥. إعادة التعبئة في عبوات سليمة كما في تجربة موريتانيا، وتخزينها بطرق سليمة لحين توفر الدعم للتخلص منها.



## الباب الخامس

### قائمة المراجع

#### أولاً : المراجع العربية

- ١- محمد السيد أيوب (١٩٦٠) - الآفات الزراعية وطرق مقاومتها- ٤٥٠ صفحة- دار الفكر بالرياض
- ٢- محمود زيد (١٩٦٣) مقاومة الآفات- ٧٥٢ صفحة - دار المعارف- مصر
- ٣- أحمد سيد النواوى (١٩٦٥)- مبيدات الحشائش- الجزء الأول- ٣٣٢ صفحة- دار المعارف - مصر
- ٤- شاکر محمد حماد، حسين العمروسى، محمود عبدالحليم عاصم (١٩٦٥) آفات وأمراض الخضر ومقاومتها- ٧٦٦ صفحة- الدار القومية للطباعة والنشر.
- ٥- (١٩٦٦)- مقاومة الحشرات والقراد والحلم لمبيدات الآفات- ٥٦٦ صفحة- دار المعارف - مصر.
- ٦- (١٩٦٦)- كيمياء وسمية مبيدات الآفات وأختباراتها معملياً وحقلياً- ١٩٠ صفحة - دار المعارف- مصر
- ٧- (١٩٧٢) - أسس مكافحة الآفات- ٤٥٨ صفحة- الطبعة الاولى- دار المعارف مصر
- ٨- أحمد سيد النواوى (١٩٧٢)- اسس وقاية المزروعات- ٣٤٦ صفحة- دار المعارف- مصر
- ٩- عبد الخالق السباعى، وجمال الدين طنطاوى، ونبيلة بكرى (١٩٧٤)- أسس مكافحة الآفات ٣٧٣ صفحة - دار المطبوعات الجديدة
- ١٠- على تاج الدين (١٩٨١)- مبيدات الأعشاب والأدغال (الحشائش) - ٣٠٩ صفحة- دار المعارف - مصر
- ١١- على إبراهيم دبور وشاکر محمد حماد (١٩٨٢)- الآفات الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها وطرق مكافحتها فى المملكة العربية السعودية- عمادة شئون المكتبات- جامعة الملك سعود - الرياض
- ١٢- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٨٥) ندوة استخدام المبيدات الزراعية وأخطارها على الإنسان والحيوان فى الوطن العربى.
- ١٣- زيدان عبد الحميد- محمد عبدالمجيد (١٩٨٨) الإتجاهات الحديثة فى المبيدات ومكافحة الحشرات (جزء أول) الاقصاديات والسلوك- الدار العربية للنشر والتوزيع- ٥٨٨ صفحة.
- ١٤- زيدان عبد الحميد- محمد عبدالمجيد (١٩٨٨) الإتجاهات الحديثة فى المبيدات ومكافحة الحشرات (جزء ثان) ٦٠٥ صفحة- الدار العربية للنشر والتوزيع- مصر

- ١٥- زيدان عبدالحميد- أحمد اسماعيل- أحمد لطفى - أحمد جمعة- جميل السعدنى- محمد عبدالمجيد (١٩٩٠) مقدمة فى السيطرة على الآفات الحشرية - ٦٣٩ صفحة- مترجم- مصر
- ١٦- التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠٠١) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢٤٧ صفحة- مصر
- ١٧- محمد عبدالمجيد - زيدان عبدالحميد- جميل السعدنى (٢٠٠٤) الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر- ٤٨٣ صفحة- مصر.
- ١٨- استراتيجية مكافحة الآفات فى مصر (٢٠٠٦) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ١٨٠ صفحة- مصر
- ١٩- صناعة المبيدات فى مصر (٢٠٠٦) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ١٧٣ صفحة- مصر
- ٢٠- التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠٠٦) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢١٢ صفحة- مصر
- ٢١- عرفات كامل (٢٠٠٦) الإدارة المتكاملة لمقاومة الآفات- ٤٢٣ صفحة- مطبعة جامعة أسيوط- مصر.
- ٢٢- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (٢٠٠٦) مدونة السلوك الدولية عن توزيع المبيدات واستعمالها- الخطوط التوجيهية الخاصة بتقييم الفعالية لتسجيل المنتجات المستخدمة فى وقاية النبات.
- ٢٣- لجنة مبيدات الآفات الزراعية (٢٠٠٦) الخطوط الإرشادية لتسجيل المبيدات الحيوية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي- مصر- ٩٧ صفحة
- ٢٤- محمد إبراهيم عبد المجيد (٢٠٠٨) تكنولوجيا مكافحة الآفات- كلية الزراعة - جامعة عين شمس- ٢٧٧ صفحة- مصر.
- ٢٥- زيدان عبد الحميد (٢٠١١) المبيدات الراكدة والمهجورة بين إعادة التجهيز والاستخدام والتخلص الآمن- ٦٣٤ صفحة- مصر
- ٢٦- التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١١) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - مصر- ٣١٩ صفحة- مصر
- ٢٧- محمد السعيد الزميتى- باسم عاشور (٢٠١١) التطبيقات الآمنة للمبيدات- دار وائل للنشر- ٦٢٣ صفحة
- ٢٨- محمد إبراهيم عبد المجيد- جمال حجازى- محمد سالم (٢٠١٣) الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء- ٥٥١ صفحة- ديبك للنشر والتوزيع- مصر.
- ٢٩- بروتوكولات تقييم فعالية مبيدات الآفات الزراعية (٢٠١٣) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ١٨٩ صفحة- مصر.

- ٣٠- دليل البرنامج التدريبي للعاملين في مصانع المبيدات (٢٠١٣) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي- ١٩٨ صفحة- مصر
- ٣١- التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١٤) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢٩٦ صفحة- مصر
- ٣٢- دليل البرنامج التدريبي للمشتغلين بالإتجار فى المبيدات (٢٠١٤) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢٠٧ صفحة- مصر
- ٣٣- دليل البرنامج التدريبي للمرشدين الزراعيين ومطبقي المبيدات (٢٠١٤) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢١٤ صفحة- مصر
- ٣٤- التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١٥) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي- ٣١٢ صفحة- مصر
- ٣٥- قواعد تسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية في مصر (٢٠١٥) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢١٠ صفحة- مصر
- ٣٦- التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١٦) لجنة مبيدات الآفات الزراعية - وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٣٣٥ صفحة - مصر
- ٣٧- حمدي السعيد- ولاء عبد الغنى (٢٠١٦) الآفات الحشرية في بساتين الفاكهة- ٤٠٩ صفحة- مطابع الإيمان أبو رواش- مصر.
- ٣٨- موسوعة التدريب لمطبقي المبيدات (٢٠١٧) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٢٧٠ صفحة- مصر
- ٣٩- التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١٨) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي - ٣٥٥ صفحة - مصر
- ٤٠- التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية (٢٠١٧) لجنة مبيدات الآفات الزراعية- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ٣٥٢ صفحة- مصر
- ٤١- محمد إبراهيم عبدالمجيد- محمد السعيد الزميتى- أمل عبدالله (٢٠١٧) الخيارات التقليدية والحديثة لتكتيكات الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية - ٣٦٦ صفحة.
- ٤٢- لجنة مبيدات الآفات الزراعية (٢٠١٧) القرار الوزاري رقم ٩٧٤ لسنة ٢٠١٧ بشأن تسجيل وتداول مبيدات الآفات الزراعية في مصر- وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي- مصر- مطابع الأهرام- ٥٦ صفحة

## ثانياً : المراجع الإنجليزية :

- Apple, J.L. and Smith R.F.** (1976). Progress, problems and prospects for integrated pest management, p. 179-196. In J.L. Apple and R.F. Smith (Eds.), Integrated pest management. Plenum. New York.
- Asplein, A.L. Grube, AH, Torla, R.** (1992). Pesticide Industry Sales and Usage. U.S. EPA Report Washington, D.C., 37 pp.
- Bottrell, D.G.** (1979). Integrated pest management. Counc. Environ. Quality, Washington, 120 pp.
- Dhaliwal, G.S, and Arora, R.**(1993) Changing status of insect pests and their management strategies. Commonwealth Publishers, New Delhi, India, pp. 98-145
- Dent, D.**(2000): Insect pest management, 2<sup>nd</sup> edition. CABI Publishing, USA
- Dent, D.R.**(1995): Integrated Pest Management .Chapman and Hall, London.
- Dhaliwal, G.S, and Heinrichs, E.A.** (1998). Critical issues in insect pest management. Commonwealth Publishers, New Delhi, India, 287 pp.
- Ely, S.** (1993).The engineering of plants to express *Bacillus thuringiensis* delta-endotoxins. In: *Bacillus thuringiensis*, An Experimental Biopesticide: Theory and Practice, Entwistle, P. f., Cory, J.S., Bailey, M.J., and Higgs, S., Eds., John Wiley & Sons, Chichester, UK, 105-124.
- E.mden, van F.H. and Peakall, D.B.** (1996). Beyond Silent Spring. Champman & Hall. London, 322 pp.
- Frutos, R., Rang, C., and Royer, M. (1999). Managing insect resistance to plants producing *Bacillus thuringiensis* toxins.Critical Reviews in Biotechnology 19:227-276.
- Geier, P.W. and Clarke, L.R.** (1961) An ecological approach to pest control. In: Proc. Eighth Technical Meeting. International Union for conservation of Nature and Natural Resources, 1960, Warsaw, Poland, pp. 10-18.
- Harverskort, B., Kamp, Johan van der and Waters. Bayer, A. (eds).** (1991) Joining Farmers' Experiments – Experiences in participatory

- Technology Development. Intermediate Technology Publications, London, UK.
- Heinrich, E.A.** (1988) Plant tree – Insect Interactions. John Wiley & Sons, New York, USA.
- Holling worth, R.M.** (1976) The biochemical and Physiological 13 as of Selective Toxicity. In Insecticide Biochemistry and Physiology, pp 431-506. Plenum Press, New York
- Liu, Y.B. and Tabashnik, B.E.** (1997). Experimental evidence that refuges delay insect adaptation to *Bacillus thuringiensis* . Proc. R. Soc. Lond B264:605-10.
- Norton, G.A. (1976):** Analysis of decision making in crop protection. Agroecosystems 3,27-44.
- McCaughey, W.H., Gould, F., and Gelernter, W.** (1998). Bt resistance management. Nat. Biotech . 16:144-6
- Metcalf, R.L.** (1980) Changing role of insecticides in crop protection. A. Rev. Ent. 25:219-256.
- Mousanto.** (2000). The whole plant. The Whole season . Available at: [http:// www.monsanto. Com/monanto/agriculture/current products/yieldgard\\_ipcorn/whole\\_plant\\_sea](http://www.monsanto.com/monanto/agriculture/current_products/yieldgard_ipcorn/whole_plant_sea)
- Pedigo, L.P.** (1991) Entomology and pest management. MacMillan Publishing C., New Yourk, USA.
- Pedigo, L.P.** (1996): Entomology and pest management. Second Edition. 1996. Prentice-Hall Pub., Englewood Cliffs, NJ 679 pp.
- Smith, R.F., Apple, J.L. and Bottrell, D.G.** (1976) The origin of integrated pest management for agricultural crops. In : J.L. Apple R.F. and Smith ( eds ). integrated pest management. Plenum Press, New York, USA, pp. 1-16.
- Sutherst, R.W., and Comins, H.N.** (1979). The management of acaricide resistance in the cattle tick, *Boophiulus microplus* (Ca nestrini) (Acari: Ixodiadae), in Australia. Bull. Entomol. Res., 69:519
- Sthern, V.M., R.F. Smith, R. van den Bosch and K.S. Hagen** (1959): The

integrated control concept. *Hilgardia* 29:81-101.

**Tarlock, A.D.** (1980) Legal aspects of integrated pest management. In : D. Pimentel and J.H. Perkins [eds]. *Pest Control: Cultural and Environmental Aspects*. AAAS symp. 43, Westview press, Colorade, VSA, pp. 217-236.

**United States Environmental Protection Agency.** (1999). Meeting summary: EPA-USD ABT crop insect resistance management workshop . Available at:

[http:// www.epa. gov/oppbppdl/biopesticides/summary826.htm](http://www.epa.gov/oppbppdl/biopesticides/summary826.htm).

**Van Frankenhuyzen, K.** (1993). The challenge of *Bacillus thuringiensis*. In: *Bacillus thuringiensis, An Environmental Biopesticide: Theory and Practice*, Entwistle, P.E., Cory, J.S., Bailey, M.j., and Higgs, S., Eds., John Wiley & Sons, Chichester, Uk, 1-35