المحاضرة الثالثة: الإدارة المتكاملة للأدغال في الحنطة والشعير وإجراءات السلامة

المدة المقترحة: ساعتان

1. الإدارة المتكاملة للأدغال (Integrated Weed Management - IWM)

تُعد الإدارة المتكاملة للأدغال (IWM) نهجًا حديثًا وشاملًا لمكافحة الأدغال، يهدف إلى تحقيق أقصى قدر من الفعالية بأقل تأثير سلبي على البيئة وصحة الإنسان. تعني الإدارة المتكاملة للأدغال التوفيق بين عدة أساليب من المكافحة واستخدامها ضمن خطة مدروسة لتحقيق الهدف المطلوب من المكافحة بتقليل أعداد الآفات الزراعية إلى أقل ما يمكن وبأقل التكاليف، كما تهدف أيضًا إلى تقليل استخدام المبيدات الكيميائية إلى أقل ما يمكن المضرة بالبيئة والإنسان [1].

1.1 مفهوم وأهداف الإدارة المتكاملة للأدغال

تعتمد الإدارة المتكاملة على فهم عميق لدورة حياة الأدغال، بيئتها، وتفاعلاتها مع المحصول والبيئة المحيطة. تهدف إلى:

- **الحد من الخسائر الاقتصادية:** تقليل الأضرار التي تُسببها الأدغال للمحاصيل إلى مستوى لا يُؤثر سلبًا على الجدوى الاقتصادية للإنتاج.
- **الاستدامة البيئية:** تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية والحد من تلوث التربة والمياه والهواء.
- **الحفاظ على التنوع البيولوجي:** حماية الكائنات الحية النافعة وتقليل التأثيرات السلبية على النظام البيئي.
- **تحسين جودة المحصول:** إنتاج محاصيل خالية من متبقيات المبيدات وبذور الأدغال.
- **الاستخدام الأمثل للموارد:** تحقيق أقصى استفادة من المياه والأسمدة والعمالة.

1.2 مكونات الإدارة المتكاملة للأدغال

تعتمد الإدارة المتكاملة على دمج وتنسيق الطرق المختلفة للمكافحة، بما في ذلك:

- **المنع (Prevention):** منع دخول بذور الأدغال إلى الحقل من خلال استخدام بذور وتقاوي نظيفة، تنظيف الآلات الزراعية، والحذر عند استخدام الأسمدة العضوية [1].
- **المكافحة الزراعية (Cultural Control):** وتشمل الدورة الزراعية، مواعيد الزراعة المناسبة، كثافة البذار المثلى، التسميد والري المتوازن، وزراعة الأصناف المقاومة أو المنافسة للأدغال [1].
- **المكافحة الميكانيكية (Mechanical Control):** مثل الحراثة، العزق اليدوي، والقلع اليدوي، خاصة في المراحل المبكرة من نمو الأدغال [1].

- **المكافحة البيولوجية (Biological Control):** استخدام الأعداء الطبيعية للأدغال مثل الحشرات، الفطريات، أو الحيوانات الرعوية [1].
- **المكافحة الكيميائية (Chemical Control):** استخدام المبيدات الكيميائية بشكل رشيد، انتقائي، وفي التوقيت المناسب، مع التركيز على المبيدات الأقل ضررًا بالبيئة والكائنات غير المستهدفة [1].

يُعد التخطيط المسبق، المراقبة الدورية للحقل، واتخاذ القرارات بناءً على العتبة الاقتصادية للضرر، من الركائز الأساسية لنجاح برنامج الإدارة المتكاملة للأدغال.

2. معدات رش المبيدات

تُعد معدات رش المبيدات جزءًا حيويًا من عملية المكافحة الكيميائية، ويجب اختيارها ومعايرتها بعناية لضمان الفعالية وتقليل الهدر والتلوث [1].

2.1 أنواع المرشات

تختلف معدات رش المبيدات باختلاف المساحات المطلوب مكافحة الأدغال فيها ونظام الزراعة المتبع [1]:

- **المرشات الظهرية (Knapsack Sprayers):** مرشات صغيرة تُحمل على الظهر أو الكتف، سعتها غالبًا 15 لترًا. تُستخدم لرش المساحات الصغيرة أو للرش الموجه على نباتات الأدغال المتواجدة بين نباتات المحصول الاقتصادي [1].
- **الهولدرات (Holders):** تعمل عن طريق المحرك الكهربائي وخزان بسعة 50 لترًا أو أكثر [1].
- **المرشات المقطورة (المسحوبة) والمحمولة بواسطة الساحبات (Tractor-mounted and Trailed Sprayers):** تُستخدم في المساحات الواسعة، وتعمل بنظام هيدروليكي أو هوائي (ضغط هوائي) [1].
- **آلات الرش بالطائرات (Aerial Sprayers):** تُستخدم لتغطية مساحات واسعة جدًا بكفاءة وسرعة [1].

2.2 معايرة المرشات (Sprayer Calibration)

قبل البدء بعملية المكافحة، يجب معايرة المرشة لتحديد كمية سائل الرش بالنسبة لوحدة المساحة [1].

- **معايرة المرشة الظهرية:** تُملأ المرشة بالماء فقط (مثلاً 15 لترًا)، وتُجرى عملية الرش بسرعة ثابتة وضغط ثابت قدر الإمكان. بعد الانتهاء، تُحسب المساحة المرشوشة، وعلى أساسها تُحدد كمية المبيد التي يجب إضافتها للمرشة لرش المساحة المذكورة، اعتمادًا على الكمية الموصى بها من المبيد لوحدة المساحة [1].
- **معايرة معدات الرش المحمولة والمقطورة:** تعتمد معايرة هذه المرشات على عرض الرش، ضغط التشغيل، والسرعة الأمامية للساحبة. هذه البيانات غالبًا ما تكون مثبتة في جداول من قبل الشركة المنتجة للمرشات [1].

2.3 حساب الكمية المطلوبة من المبيد

يُعد حساب الكمية الصحيحة من المبيد أمرًا بالغ الأهمية لضمان الفعالية وتجنب الإفراط أو التفريط في الاستخدام [1].

2.3.1 حساب الكمية المطلوبة من مبيد الأدغال السائل

المبيد السائل هو المبيد المصنع تجاريًا على شكل مستحلبات أو محاليل مائية، ويُقاس على أساس الوزن/الحجم [1].

مثال: احسب كمية المبيد فيوزليد (Fusilade) مستحلب مركز يحتوي على 250 غم مادة فعالة/لتر، المطلوبة لرش خمسة ألواح من فول الصويا قياس 8×1.5 م، إذا كان معدل استخدام المبيد 0.35 كغم مادة فعالة/هكتار؟

الحل:

1. **تحويل معدل الاستخدام إلى غم/م2:** 0.35 كغم مادة فعالة/هكتار = 350 غم مادة فعالة/10000 م2 = 0.035 غم مادة فعالة/م2
2. **حساب مساحة الألواح:** مساحة اللوح الواحد = 8 م × 1.5 م = 12 م2 إجمالي المساحة المطلوب رشها = 5 ألواح × 12 م2/لوح = 60 م2
3. **حساب كمية المادة الفعالة المطلوبة:** كمية المادة الفعالة = 60 م2 × 0.035 غم مادة فعالة/م2 = 2.1 غم مادة فعالة
4. **حساب كمية المبيد التجاري (بالمليلتر):** المبيد يحتوي على 250 غم مادة فعالة/لتر، أي 250 غم مادة فعالة/ 1000 مل. كمية المبيد التجاري = (2.1 غم مادة فعالة / 250 غم مادة فعالة/1000 مل) = 8.4 مل من المبيد التجاري [1].

2.3.2 حساب الكمية المطلوبة من مبيد الأدغال الجاف

المبيدات الجافة هي المبيدات التي تُصنع تجاريًا بهيئة مساحيق أو حبيبات قابلة للبلل، وتُقاس على أساس الوزن/الوزن [1].

مثال: كم نحتاج من المبيد أترازين 80% مسحوق قابل للبلل لرش مساحة 250 م2 من حقل الذرة الصفراء إذا كان معدل استخدام المبيد 3 كغم مادة فعالة/هكتار؟

الحل:

1. **تحويل معدل الاستخدام إلى غم/م2:** 3 كغم مادة فعالة/هكتار = 3000 غم مادة فعالة/10000 م2 = 0.3 غم مادة فعالة/م2
2. **حساب كمية المادة الفعالة المطلوبة:** كمية المادة الفعالة = 250 م2 × 0.3 غم مادة فعالة/م2 = 75 غم مادة فعالة
3. **حساب كمية المبيد التجاري (بالغرام):** المبيد يحتوي على 80% مادة فعالة، أي 80 غم مادة فعالة/100 غم مبيد تجاري. كمية المبيد التجاري = (75 غم مادة فعالة / 80 غم مادة فعالة/100 غم مبيد تجاري) = 93.75 غم من المبيد التجاري [1].

3. قياس فعالية المبيدات وإجراءات السلامة

لضمان كفاءة عملية المكافحة الكيميائية وسلامة العاملين والبيئة، يجب قياس فعالية المبيدات واتباع إجراءات السلامة الصارمة [1].

3.1 قياس فعالية المبيد

تُقاس فعالية المبيد في مكافحة الأدغال بطريقتين رئيسيتين [1]:

- **نسبة المكافحة (Control Percentage):** تُحسب بناءً على عدد نباتات الأدغال قبل وبعد المعاملة.
  - نسبة المكافحة = [(عدد الأدغال في معاملة المقارنة - عدد الأدغال في معاملة المبيد) / عدد الأدغال في معاملة المقارنة] × 100
  - **مثال:** إذا كان عدد الأدغال في معاملة المقارنة 156 نبات/م2، وفي المعاملة المرشوشة بالمبيد 18 نبات/م2، فإن نسبة المكافحة = [(156 - 18) / 156] × 100 = 88.46% [1].
- **نسبة التثبيط (Inhibition Percentage):** تُحسب بناءً على الوزن الجاف للأدغال بدلاً من عددها.
  - نسبة التثبيط = [(الوزن الجاف للأدغال في معاملة المقارنة - الوزن الجاف في معاملة المبيد) / الوزن الجاف للأدغال في معاملة المقارنة] × 100
  - **مثال:** إذا كان الوزن الجاف للأدغال في معاملة المقارنة 108 غم/م2، وفي معاملة المبيد 9 غم/م2، فإن نسبة التثبيط = [(108 - 9) / 108] × 100 = 91.67% [1].

3.2 تخزين المبيدات

يجب تخزين المبيدات في غرفة مخصصة لهذا الغرض أو أي مكان يكون محكم الدخول والخروج منه. يجب أن يكون مكان التخزين بعيدًا عن الحرارة الشديدة، جيد التهوية، وأرضيته مصممة بطريقة يسهل غسلها. يُمنع الضوء عن المبيدات المخزنة في عبوات زجاجية لمنع تحللها. يجب ترتيب المبيدات بنظام يُكتب عليه تاريخ الاستلام، والتخلص منها بعد انتهاء صلاحيتها [1].

3.3 التخلص من عبوات المبيدات

عبوات المبيدات الفارغة، بالرغم من أنها فارغة، إلا أنها تحتفظ بآثار المبيد. لذلك، يجب غسل العبوات بالماء على الأقل ثلاث مرات أو أكثر. يجب التخلص من هذه العبوات وعدم استخدامها مرة ثانية، وتُدفن في أماكن بعيدة لا تُسبب التلوث للمياه الجوفية أو بحيث لا تسمح بالوصول إلى مصادر المياه المستعملة من قبل الإنسان أو الحيوان [1].

3.4 إجراءات السلامة قبل وبعد استخدام المبيدات

تُعد المبيدات مواد كيميائية يجب تداولها بحرص شديد نظرًا لسميتها. يجب اتباع الإجراءات والاحتياطات الضرورية التالية [1]:

- **قبل الاستخدام:**
  - التقيد بالتوصيات المثبتة من قبل الجهة المنتجة للمبيد على عبوات المبيد.
  - ارتداء الملابس الواقية للوجه واليدين (كمامات، قفازات، نظارات واقية، ملابس طويلة).
  - التأكد من الإغلاق المحكم للعبوات قبل الخزن.
  - عدم الأكل أو الشرب أو التدخين أثناء عملية الرش.
  - ملاحظة الحقول المجاورة للحقل المراد مكافحته ومعرفة المحاصيل الحساسة للمبيد.
  - إبلاغ النحالين قبل مدة مناسبة من إجراء عملية المكافحة لاتخاذ التدابير اللازمة لتقليل الضرر وإغلاق خلايا النحل أثناء عملية الرش.
  - عدم إجراء المكافحة في الأيام الممطرة أو في حالة هبوب رياح شديدة.
  - يفضل رش المبيدات في الصباح الباكر أو قبل الغروب.
- **أثناء الاستخدام:**
  - تجنب وصول المبيد إلى العين واليدين والوجه.
  - تجنب استنشاق أبخرة أو رذاذ المبيد.
  - يجب أن تكون عملية المكافحة باتجاه الريح وليس عكسها.
- **بعد الاستخدام:**
  - غسل الوجه واليدين جيدًا في حالة وصول رذاذ المبيد إليهما.
  - تنظيف أدوات الرش وغسلها جيدًا بعد الانتهاء من عملية الرش.
  - عدم غسل أدوات المكافحة أو سكب بقايا المبيدات في قنوات الري والأنهار.
  - الامتناع عن رعي الحيوانات في المناطق المرشوشة بالمبيدات.
  - التخلص من مصادر التلوث وإتلاف العبوات الفارغة وعدم استخدامها لأغراض أخرى.
  - من الضروري وجود بعض مستلزمات الإسعافات الأولية، وفي حالة التسمم بالمبيد يُعطى المصاب كمية من ملح الطعام لإرغامه على التقيؤ ثم يُنقل إلى أقرب مركز صحي [1].

المراجع

[1] أ.م.د. ياس أمين محمد. (تاريخ غير محدد). محاضرات: الأدغال وطرق مكافحتها. كلية الزراعة، جامعة الأنبار. (تم الوصول إليه عبر ملف PDF محلي: `home/ubuntu/Downloads/weeds_control.txt/`)