# دليـــل
# التجـــارب الحقليـــة
## في وقـــايـــة المحاصيـــل

تأليـــف
**د. اس . ليـــكوك**
سنجنتـا
بازل ، سويسرا


ترجمـة
**أ. د. وليـــد عبد الغني كعكـــه**
استشاري بيئي - علوم الحشرات وسموم المبيدات
إيكوس إنترناشيونال ليميتد - سكوتلاندا، المملكة المتحدة


الطبعة العربية – 2008م
الترقيم الدولي 6-786-03-8499-879


syngenta

# دليل
# التجارب الحقلية
# في وقاية المحاصيل


**تأليف**

**د. اس. ليكوك**

**بازل، سويسرا**

**ترجمة**

**أ.د. وليد عبد الغني كعكه**

**استشاري بيئي - علوم الحشرات وسموم المبيدات**

**إيكوس إنترناشيونال ليميتد- سكوتلاندا، المملكة المتحدة**

شركة سنجنتا الزراعية العالمية

الطبعة العربية – 2008م

الترقيم الدولي 6-786-03-8499-879

حقوق الطبع محفوظة © Copyright
لشركة سنجنتا الزراعية العالمية Syngenta International AG
Schwarzwaldallee 215
CH-4058 Basel- Switzerland

**لا يجوز طبع هذا المعجم أو جزء منه أو حفظه بأية وسيلة الكترونية أو غير الكترونية، أو نقله على الأشرطة والأقراص الممغنطة أو تصويره أو نسخه أو تسجيله أو مسحه ضوئياً إلا بإذن مكتوب من شركة سنجنتا الزراعية العالمية**

**الطبعة الأولى 2008م**

الترقيم الدولي: ISBN 978-9948-03-687-6

# البسملة

# الإهداء

# المحتويات


**تمهيد عام** 13
**تمهيد للطبعة العربية** 17
**تمهيد للطبعة الإنكليزية الرابعة** 19

**تخطيط وتنفيذ وتقييم التجارب الحقلية** 21

1. **المقدمة**

2. **معلومات عامة**

- **المبادئ الأساسية لتخطيط التجربة**
  - تخطيط المشاريع والتجارب
  - تحديد أهداف التجربة
  - عدد التجارب في السلسلة الواحدة
  - نماذج تجارب الفعالية
  - التفاصيل المطلوبة من أجل التمكن من تخطيط تجارب حقلية جيدة
- **إنتاج خطة محتويات البحث**
- **تخطيط وتصميم التجربة**
  - التصميم التجريبي
  - اختيار الموقع
  - تخطيط وتصميم قطعة الأرض
- **تجارب اللافعالية**
  - التجارب البيئية
  - تجارب المواد المتبقية
- **الخطوط الإرشادية للتعامل مع الكائنات المعدلة وراثياً**
- **منهجية أخذ العينات والتقييم**
  - أهداف أخذ العينات
  - طرق أخذ العينات
  - معايير التقييم
  - تقييمات الحصاد وما بعد الحصاد

- **تحليل وتفسير البيانات**
  - تحليل التجربة المفردة
  - التعامل مع تقييمات متعددة
  - تحليل التجارب المتصالبة
- **التقارير عن التجارب**
- **حساسية المحصول لنقص العناصر الغذائية**

## 3. تقنيات التطبيق

- **معلومات عامة**
  - أنواع معدات التطبيق
  - البخاخات "البشابير"
- **الرش المتكيف مع المحصول**
  - المقدمة
  - التفاحيات واللوزيات
  - العنب
  - خضراوات البيوت الزجاجية
  - المحاصيل الحقلية
- **التطبيق في التربة**
  - المقدمة
  - العلاقة بين التربة والماء واستمرارية التربة والنبات والمناخ
  - توقيت التطبيق
- **معايرة وصيانة معدات التطبيق**
  - المقدمة
  - معايرة المعدات
  - الصيانة
- **قياس حجم مواد الاختبار للتطبيق في التجارب الحقلية**
- **الظروف البيئية**
  - بيانات الطقس
  - التربة
- **الأمان**
  - المقدمة
  - لصق البطاقات على العينات الكيميائية
  - تخزين المواد الكيميائية الزراعية
  - نقل المواد الكيميائية
  - المعدات الوقائية واستخدامها
  - التخلص من المنتجات المتروكة "المتبقية"، وخلائط وأوعية مواد الرش
  - أعراض التسمم
  - إجراءات الطوارئ

## 4. التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية

- **معلومات عامة**
  - المقدمة
  - معلومات عامة مطلوبة من التجارب الحقلية
- **تقييم التجربة**
  - المقدمة
- **تحليل وعرض البيانات**
- **معاملات البذور بالمبيدات الفطرية**
- **المحاصيل حسب الترتيب الأبجدي**
  - الأرز
  - أعشاب "نجيليات" المروج
  - البطاطا "البطاطس"
  - التبغ
  - الجزر
  - الحبوب
  - الحمضيات
  - الخضراوات: البصل والثوم والكراث
  - الخضراوات: البندورة "الطماطم"
  - الخضراوات: الخس
  - الخضراوات: الصليبيات
  - الخضراوات: القرعيات
  - الذرة الصفراء "الشامية"
  - الشوندر السكري "البنجر"
  - العنب
  - الفاصولياء الحقلية
  - الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: التفاحيات
  - الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: اللوزيات
  - الفول السوداني
  - فول الصويا
  - القطن
  - القهوة "البن"
  - اللفت زيتي البذور / كانولا
  - المانجو
- **أمراض ما بعد القطف "الحصاد"**
  - التفاحيات
  - الحمضيات
  - اللوزيات

- **مسببات الأمراض في التربة**

## 5. التجارب الحقلية للمبيدات العشبية

- **مفاهيم عامة**
- **تجارب المبيدات العشبية في المحاصيل الحقلية**
  - تصميم ومخطط التجارب
  - التطبيق
  - تقييم التجارب
- **تجارب لتقييم التأثيرات من موسم لآخر**
- **تجارب المبيدات العشبية على الأراضي غير الزراعية**
- **تجارب المبيدات العشبية في حقول الأرز**
- **تجارب المبيدات العشبية في النباتات الشجيرية**

## 6. التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية والأكاروسية (الحلم)

- **معلومات عامة**
  - المقدمة
  - التصميم
  - أخذ العينات
  - التطبيق
- **معاملات البذور بالمبيدات الحشرية**
- **المحاصيل حسب الترتيب الأبجدي**
  - الأرز
  - البرسيم الحجازي "الفصة"
  - البطاطا "البطاطس"
  - التبغ
  - الحبوب
  - الحمضيات
  - الخضراوات
  - الذرة الصفراء "الشامية"
  - الزيتون
  - الشوندر السكري "البنجر"
  - العنب
  - الفواكه ذات الأوراق المتساقطة
  - الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: أشجار التفاحيات
  - الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: أشجار اللوزيات
  - القطن

- القهوة "البن"
- الكاكاو
- اللفت زيتي البذور / كانولا
- المانجو

**7. التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية**

- **معلومات عامة**
  - المقدمة
  - اختيار الموقع وتصميم التجربة
  - التطبيق
- **تجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور**
- **تجارب ضد نيماتودا المكونة للحويصلات**
- **تجارب ضد نيماتودا التقرح**
- **تجارب ضد نيماتودا الموز**

**مسرد بالكلمات العسيرة مع شرح لها**

**الملحقات**

**فهرســـت المبيـــدات الفطريـــة والعـــشبية والحـــشرية والنيماتوديـــة والأكاروسية والنيماتودية**

- فهرس الأسماء اللاتينية
- فرس الأسماء الشائعة
- فهرس الأسماء النباتية

# تمهيد عام

عزيزي القارئ:

وصل تعداد سكان الأرض إلى 6 مليارات نسمة في شهر أكتوبر 1999م، ويقدر عدد سكان الأرض اليوم بأكثر من 6.5 مليار نسمة، وتتوقع الأمم المتحدة والبنك الدولي أن يصل هذا الرقم إلى أكثر من 8 مليارات في خلال ال 20 سنة القادمة، مما يعني أنه سيضاف شخص رابع لكل ثلاث أفراد متواجدين على الأرض اليوم له احتياجاته من الغذاء والكساء. لهذا فإن من الضروري للإنتاج الزراعي أن يواكب هذه الزيادة في عدد سكان الأرض. نحن في سنجنتا "Syngenta" نؤمن أن تأمين الغذاء للبشرية لا يمكن الحصول عليه إلا من خلال حلول زراعية متميزة.

تعمل سنجنتا "Syngenta" على تقديم حلول للمزارعين لإنتاج المحاصيل الزراعية بطريقة مستدامة لسد الحاجات الغذائية لسكان الأرض، وتلبي هذه الحلول شروط الأمان والجودة والفائدة الاقتصادية. نحن ملتزمون بالاستمرار في عملية البحث والتطوير لنستطيع المضي في تقديم هذه الحلول للمزارعين. كل هذا ممكن بمساعدة 4000 باحث يعملون في أنحاء مختلفة من الأرض تتوفر لهم إمكانيات و فرص كبيرة للإبداع و البحث.

حتى لو أن الاعتقاد السائد بأن مصلحة الشركات التجارية والمنظمات التي تعنى بالبيئة والمنظمات الاجتماعية لا تلتقي، لكننا في سنجنتا "Syngenta" نقف جنباً إلى جنب مع شركائنا المعنيين بالبيئة والمجتمع الزراعي لأننا نؤمن بأن التحديات التي تواجه المجتمع الزراعي أعظم من أن يتولاها قطاع واحد. نحن نحرص دائماً أن نبني جسور التعاون مع من يشاركوننا في قضيتنا: تنمية المجتمع الزراعي.

قد تبدو سنجنتا "Syngenta" كشجرة حديثة الزرع، حيث أعلن عن تأسيسها في نهاية 2000م، لكن جذورها تمتد في عمق الأرض، حيث تكونت من اندماج القطاع الزراعي لشركتين عريقتين ألا وهما شركة نوفارتس لحماية المحاصيل " Novartis Crop Protection" وشركة زينكا للكيماويات الزراعية "Zeneca Agrochemicals" لتكون أولى الشركات التي تعمل لخدمة القطاع الزراعي فقط.

تنتشر مكاتب سنجنتا "Syngenta" في مختلف بقاع الأرض بما فيها العالم العربي، حيث تعتبر شريكاً في تطوير القطاع الزراعي في هذه الدول من خلال إدخال حلول متطورة لخدمة القطاع بعد التأكد من أنها تناسب الظروف والاحتياجات المحلية، كما تقوم الشركة بدعم البرامج الحكومية وغير الحكومية التي تهتم بدعم وتدريب المزارعين.

يعتبر هذا الدليل مرشداً مرجعياً ذو أهمية كبيرة للعاملين في مجال التجارب الحقلية الخاصة بوقاية المحاصيل. وقد تم ترجمة هذا الدليل إلى اللغة العربية آملين أن يساعد الباحثين العرب في مواكبة التطورات العالمية في البحث الزراعي.

هدفنا هو أن نبقى في طليعة الشركات في تقديم المواد والحلول المبتكرة والتي يعتمد عليها المزارعين وباقي السلسلة الغذائية.

و الله ولي التوفيق.

**شركة سنجنتا الزراعية العالمية**

## ملتزمون بالزراعة المستدامة "المستمرة"

شركة سنجنتا شركة رائدة على مستوى العالم في العمل الزراعي وملتزمة بالزراعة المستدامة من خلال البحث والتقنية الإبداعية. نؤمن في تقديم غذاء أفضل لعالم أفضل من خلال تقديم الحلول لإنتاج المحاصيل الممتازة ولنا الفخر في الوفاء بالتزاماتنا تجاه مساهمينا. إن هدفنا هو أن نكون المزود الرائد على مستوى العالم بالحلول والماركات الإبداعية للمزارعين وسلسلة الغذاء والأعلاف.

تدرك سنجنتا بأن المزارع في أمريكا الشمالية، على سبيل المثال، بحاجة لمتطلبات مختلفة متعلقة بوقاية المحاصيل والبذور عن المزارع في أوروبا. ولهذا السبب فإن لدى الشركة تقريباً 20,000 موظف على مستوى العالم في أكثر من 90 بلداً للمساهمة في خدمة المتطلبات الفردية للمزارعين.

تهدف برامج الاختبار المحلية ومراكز البحوث الدولية المتواجدة لدينا في سويسرا، المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية إلى التأكد من أن يتم ضبط البرامج والحلول المستخدمة من قبلنا حسب احتياجات المزارعين وسلسلة الغذاء عبر العالم.

لمزيد من المعلومات حول شركة سنجنتا، يرجى زيارة موقعنا على شبكة الإنترنت: ww.syngenta.com

# تمهيد للطبعة العربية

نشهد في عصرنا الحالي نشر كم هائل من المعلومات يوماً بعد آخر باللغة الإنكليزية في التخصصات العلمية الزراعية والبيولوجية المختلفة، ومنها علوم وقاية النبات. ويجب على الطلاب والباحثين والمزارعين والمرشدين الزراعيين والراغبين في التعلم مواكبة ذلك التطور الهائل في التخصصات المختلفة. ولا تتأتى هذه المواكبة إلا بتمكن الطلاب والباحثين من لغة النشر، أو حصولهم على المعلومات مترجمة إلى لغتهم الأم.

لقد قمت بترجمة هذا الدليل لأنه يوفر كماً من المعلومات المناسبة للمهتمين في مجال البحث والتطوير الزراعي. وقد كان الهدف من تصميم هذا الدليل هو توفير مرجع للقارئ بشأن مبادئ العلم الحقلي الجيد، من التخطيط للتجربة وحتى تفسير البيانات الناتجة عنها وتنظيم تقرير خاص بها.

لقد قمت بترجمة المصطلحات العلمية التخصصية في علوم وقاية النبات الثمانية (الحشرات، الحلم، الفطريات، البكتيريا، الفيروسات، النيماتودا، الأعشاب، والمبيدات)، والواردة في هذا الدليل، مستنداً بالمصطلحات الواردة في المعاجم التخصصية التي نشرتها أو أقوم بتحضيرها (اقرأ نبذة عن المترجم في نهاية هذا الدليل).

بدأ المؤلف، في الباب الأول (المقدمة)، بذكر أهمية القيام بالعمل الحقلي من أجل تقييم وتطوير المنتجات الكيميائية ضمن التجارب الحقلية بطريقة مهنية تضمن تكامل البيانات الناتجة عنها. وقد بين المؤلف الدور ضرورة تحديد الأهداف المدروسة من التجارب الحقلية وضرورة العمل على تنفيذ التجارب لتحقيق هذه الأهداف.

يشتمل الفصل الباب (معلومات عامة) على عدة فصول تحتوي على معلومات تتعلق بالأسس والمفاهيم البحثية الحقلية، ومنها: المبادئ الأساسية لتخطيط التجربة، إنتاج خطة محتويات البحث، تخطيط وتصميم التجربة، تجارب اللافعالية، الخطوط الإرشادية للتعامل مع الكائنات المعدلة وراثياً، ومنهجية أخذ العينات والتقييم، تحليل وتفسير البيانات، ومدى حساسية المحصول لنقص العناصر الغذائية.

يختص الباب الثالث (تقنيات التطبيق) بتقديم شرحاً مفصلاً حول أنواع معدات التطبيق، الرش المتكيف مع المحصول، التطبيق في التربة، معايرة وصيانة معدات التطبيق، قياس حجم مواد الاختبار للتطبيق في التجارب الحقلية، الظروف البيئية الخاصة بالتجارب الحقلية، والأمان أو السلامة.

يشتمل الباب الرابع (التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية) على فصول تتضمن معلومات حول المعلومات العامة المطلوبة من التجارب الحقلية، تقييم التجربة، تحليل وعرض البيانات، معاملات البذور بالمبيدات الفطرية، المحاصيل والأمراض التي تصيبها مرتبة حسب الترتيب الأبجدي العربي، أمراض ما بعد القطف "الحصاد"، ومسببات الأمراض في التربة.

ويشتمل الباب الخامس (التجارب الحقلية للمبيدات العشبية) على فصول تتعلق بتجارب المبيدات العشبية في المحاصيل الحقلية المختلفة (تصميم وتخطيط التجارب)، تجارب لتقييم التأثيرات من موسم للآخر، التجارب على الأراضي غير الزراعية، التجارب في حقول الأرز، والتجارب في النباتات الشجيرية.

أما الباب السادس (التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية) فيحتوي على عدة فصول تتعلق بتصميم التجارب وأخذ العينات والتطبيق، معاملات البذور بالمبيدات الحشرية، المحاصيل والحشرات التي تصيبها مرتبة حسب الترتيب الأبجدي العربي، أمراض ما بعد القطف "الحصاد"، ومسببات الأمراض في التربة.

ويشتمل الباب السابع والأخير (التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية) على عدة فصول تتعلق باختيار الموقع وتصميم التجارب والتطبيق، التجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور، التجارب ضد النيماتودا المكونة للحويصلات، التجارب ضد نيماتودا التقرح، والتجارب ضد نيماتودا الموز.

يشتمل الدليل أيضاً على مسرد بالكلمات العسيرة مع شرح لها والعديد من الملحقات، بالإضافة إلى فهرس بالأسماء اللاتينية والأسماء الشائعة والأسماء النباتية.

أملي أن أكون بترجمة هذا الدليل الشامل قد خدمت قضية نقل العلم والمعرفة إلى لغتنا الضَّاديّة من خلال سد ثغرة أو نقص في المكتبة العلمية بصفة عامة، وعلوم وقاية النبات بصفة خاصة، والتي تتطور بشكل سريع طبقاً لتطور التقنية الدولية. وإني على يقين أن الكثير من الطلاب والباحثين والمزارعين والمشرفين الزراعيين والإداريين وصناع القرار سوف يجدون في هذا الدليل ضالتهم المنشودة في معرفة طرق البحث العلمي وتقييمها. وأرجو من القارئ الكريم تقديم أي نقد أو اقتراح حول ترجمة أي مصطلح في هذا الدليل ليتم الأخذ به في الطبعة القادمة إن شاء الله.

المترجم
**أ.د. وليد عبد الغني كعكه**
مايو / أيار 2008م

# تمهيد للطبعة الإنكليزية الرابعة

تم إنتاج الدليل الأصلي للتجارب الحقلية من قبل شركة Ciba Geigy في منتصف السبعينيات من القرن الماضي، بالإضافة إلى إنتاج الطبعة الأخيرة (الثالثة) والتي تم نشرها في عام 1992. وخلال السنوات التي مضت أصبح الدليل مرجعاً معترفا بشأن منهجية التجارب الحقلية الخاصة بوقاية المحاصيل.

تبقى الطبعة الرابعة أساسية فيما يتعلق بالمفهوم والتصميم الأصليين لكنها خضعت لمراجعة شاملة مع إدخال فصول تغطي نواحي وآراء جديدة في عملية تقييم وتطوير المنتجات الخاصة بوقاية المحاصيل. تم إضافة فصول جديدة وذلك لتغطية تكنولوجيا التطبيقات وتصميم التجارب، بالإضافة إلى معلومات إضافية بشأن محاصيل وأهداف مختلفة. تم إنتاج هذا المرجع كدليل ومرشد مرجعي لكافة هؤلاء المساهمين في إنتاج بيانات الفعالية لشركة سنجنتا، سواء كانت لموظفينا أو لهؤلاء المتعاقدين من قبل سنجنتا. لقد بذل فريق التحرير كل جهد من أجل إنتاج دليل سهل الاستخدام وشامل ودقيق من الناحية العلمية. ويثبت هذا الدليل بأنه مفيد لكل هؤلاء الذين يعملون في مجال التجارب الحقلية الخاصة بوقاية النباتات، تم تصميم الدليل للمساعدة في إنتاج بيانات فعالة ذات نوعية كافية تستخدم مستويات مصادر مثالية.

تم استبدال العديد من الرسومات التي استخدمت في الطبعات السابقة بصور ملونة، وذلك من أجل إحداث تحسين في التأثير البصري.

أود أن أشكر جميع زملائي الذين وهبو وقتهم للمساهمة بهذا المشروع، وتوجيه الشكر للمساهمين الرئيسيين المذكورة أسمائهم خلف هذه الصفحة.

**د. اس. ليكوك**
بازل، سويسرا
يناير/كانون الثاني 2004.

## شكر

G. Sanderson, P. Seymour, J.J. Schott, C. Vock, N. Gillham, M. Angst, R. Chollet, N. Saavedra, J. Huang, E. Mas, P. Aramaki, F. Giuseppe, D. Hofer, F. Buholzer, C. Kolb, B. Forster, K. Hehmann, E. Tedford, E. Guicherit, F. Huggenberger, D. McKenzie, E. Muller, R. Zeun, A. Leuenberger, K. Meitz, S. Knight, J. Veiga, K. Ledgerwood, M. Bax, J. Brassel, J. Cole, J. Elliott, H. Wetzel, P. Tenning, A. Potts, N. Hardwick (CSL), A. Tally, D. Pullins, J. Stein, J. Reynolds, A. Zoschke, D. Cornes, U. Hofer, S. Howard, R. Kotzian, R. Wohlhauser, A. Andreau, P. Weiss, K. Ward, J. Jochum, I Collins, G. Kadota, and A. Morocos.

## الصور والرسوم البيانية

ADAS, Boxworth
Carrot Growers Association
Holt Studios
Syngenta Slide Library
A Laycock, illustrations

## المراجع

1. Bennett, W. F. (1993), Nutrient Deficincies & Toxicities in Crop Plants, APS press.
2. Parry. D. W. (1990), Plant Pathology in Agriculture, Cambridge University Press.
3. Schering (1990), Field Crops Nutrient Disorders Guide, Schering Agriculture.
4. Scopes N. & L. Stables. (19890, Pest and disease Control Handbook, BCPC.

شفرات باير هي ملك شركة باير الزراعية

تظهر العلامات التجارية بأن "karate" هي من ممتلكات مجموعة سنجنتا.

تصميم شركة Morgan, Crighton Thomas Creative Limited
طباعة شركة Geerings of Ashford Ltd
استكمال التحرير في يناير 2004.
شركة سنجنتا الزراعية 2004.

# 1. المقدمة

للحفاظ على طول فترة دورة حياة الجزيء واستمرارية مزايا مستحضرات المواد الكيميائية والنبات لا بد من القيام بالعمل الحقلي من أجل تقييم وتطوير ومقارنة النشاط البيولوجي للرقي بالمادة التجريبية من خلال عملية التطوير ولضمان ملائمة سوق نهائية لها. يجب أن يتم القيام بكافة التجارب الحقلية بطريقة مهنية تضمن تكامل البيانات وأن تكون هذه البيانات وثيقة الصلة من الناحية التجارية. ولضمان تحقيق هذا الأمر، يجب القيام بتخطيط تفصيلي (أو مفصّل) وذلك للمساعدة في أن تكون التجارب مبنية على موارد كافية. يلعب استخدام الإحصائيات وتصميم مشاريع التجارب دوراً هاماً في هذه العملية، ويضمن بأن تضمن التجارب التي تم تخطيطها أمام أكبر فرصة للإجابة على المشروع وأهداف التجارب بنجاح من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المتوفرة. غالباً ما يتأثر حجم وشكل تجارب المرحلة بكمية الإنتاج أو المحصول المتوفر للاختبار.

يجب الإقرار بأن الكثير من نشاطات التجارب الحقلية يتركز باتجاه الحل العملي للمشاكل الزراعية. ففي الزراعة العضوية، تعني مفاهيم إدارة المحاصيل المتكاملة الأخذ بعين الاعتبار أو دراسة خيارات عديدة عند اتخاذ قرار بمكافحة حشرة معينة. يمكن أن تستخدم إجراءات المكافحة الكيميائية والبيولوجية والميكانيكية بشكل فردي أو كحل كلي للمحصول. ويجب اختبار هذه الحلول على نوعية واسعة من الظروف المناخية والطبوغرافية لإثبات قوة الحل. يجب أن تكون كافة الحلول متناسبة مع تطبيقات الأنظمة الزراعية المحددة لكي تكون حلاً فعالاً للمشكلة. لهذا قد لا تكون الحلول الجيدة في مجموعة ظروف واحدة وجيدة في ظروف مختلفة. عند قيامنا بتقييم حل لمشكلة، لا يمكننا النظر فقط إلى كفاية آلية المكافحة، فآلية المكافحة تحتاج أيضاً لأن تكون ذات طابع بيئي سليم وأن تكون مقبولة اجتماعياً ومالياً ومنسجمة بشكل جيد مع فكرة الزراعة المستدامة. يجب أن تلبي التجارب الحقلية أيضاً سلسلة المواد الغذائية ومصنعي الأغذية وبائعي المفرق الذين لا يكونون مهتمين غالباً في كيفية مكافحة مرض معين، ولكن على العكس يكونون مهتمين في تأثير آلية المكافحة على نوعية غلة المحصول وإمكانية تصنيع الأغذية. يجب أن تستخدم الحلول الكيميائية أيضاً بطريقة تحد من خطر الآثار الكيميائية التي تدخل في سلسلة الأغذية. في العديد من البلدان، تكون البيانات الخاصة بمتبقيات التربة والمحصول مطلوبة للإثبات على أن المتبقيات قد تكون موجودة بعد التطبيق الذي يلي التوصية الشفهية. وتختلف تجارب المتبقيات عن تجارب الكفاية ويتم الإشراف عليها بشكل صارم من قبل السلطات المحلية.

كما هو الحال في كافة التجارب الجيدة، يجب أن تبدأ أي تجربة حقلية جيدة بمجموعة جيدة من الأهداف المدروسة بشكل واضح وإجراءات تجارب غير غامضة تعطي العلماء كافة التفاصيل التي يحتاجونها ليكونوا قادرين على القيام بالعمل وفقاً لما طلب مبدئياً. ويضمن هذا بأن البيانات المنتجة هي نفس البيانات المتوقعة، وبأن مشاريع التجارب التي يتم القيام بها في مجموعة من الأماكن المختلفة ستنفذ بطرية مماثلة تسمح بتجهيز ملخصات التجارب. يجب أن يتبع الباحث الحقلي

الخطوات الرسمية لكن يجب أن لا يغمض عينيه بشكل كامل. لقد تم تنفيذ العديد من الملاحظات الهامة خارج نطاق ما كان مطلوباً في الخطوات الرسمية.

بالمتوسط، ينقضي 75% من الوقت في القيام بالتقييمات، ولكي تتم إدارة الموارد بالشكل الأمثل يجب إعارة الاهتمام في اختيار عدد ونوع التقييم. يجب أن تفصّل التقييمات لتعطي بيانات كافية تمكن أهداف التجربة من أن تلبى. عندما يتم تنفيذ تجربة للوفاء بالاحتياجات النظامية المحلية، يتوجب على الباحث لأن يبقى على الأغلب، وفقاً لتعليمات السلطات المحلية. يجب إنتاج البيانات عادة عندما تطبق المحاصيل في ظروف تحاكي الممارسة أو التطبيق التجاري. وبينما قد يكون من المفيد إنتاج بيانات في ظروف نموذجية لإثبات النظريات، يجب أن تكون البيانات المنتجة من أجل التسجيل ودعم السوق واقعية من الناحية التجارية.

إن سرعة إعادة البيانات أكثر أهمية عندما نحاول جاهدين لاتخاذ قرارات سريعة لنضمن فقدان أدنى مقدار من الوقت من الاكتشاف إلى التسجيل. ولهذا الغرض، فإننا نعزز دورة استرجاع تغذية البيانات الراجعة السريع لصانعي القرار مع تعليق أو ملاحظة كافية للمساعدة تضمن بأن صانعي القرار يستطيعون الاستفادة من استخدام البيانات بشكل كامل في عملية صنع القرار.

تم تصميم هذا الدليل بهدف توفير مرجع للقارئ بشأن مبادئ العلم الحقلي الجيد، من التخطيط أو الإنتاج المنظم وحتى تفسير البيانات وتنظيم تقرير عنها. كما تم إدخال معلومات عن التجارب التي يتم القيام بها في المحاصيل الرئيسية ومقابل الأهداف الأكثر أهمية مع بعض الإرشادات بشأن التجارب البيئية وتجارب على المتبقيات والكائنات الحية المعدلة وراثياً. توجد معلومات أكثر تفصيلاً عن معظم هذه المواضيع وذلك بالرجوع إلى إجراءات العمل النظامية والقواعد الإرشادية المحلية والإقليمية. في ظروف معينة، يجب أن يتم إنتاج البيانات بعد اتباع قواعد إرشادية نظامية محددة كما وضعتها منظمة EPPO ، وإذا كان الحال كذلك، يجب عندئذ اتباع هذه القواعد الإرشادية على نحو صارم حتى إذا كان يعني هذا عدم اتباع التوصيات في هذا الدليل.

# 2. معلومات عامة

## معلومات عامة
# المبادىء العامة في تخطيط التجارب

يعتبر التخطيط في الوقت المناسب عنصراً هاماً في عملية إنتاج بيانات التجارب الحقلية، والمشاريع المخططة بشكل جيد هي المرجحة لأن تعطي الإجابات "الردود" المتوقعة بصيغة مفهومة، بل ستعطي ردوداً كهذه لو تم اتباع طريقة تستغل الموارد المتوفرة فيها بالصورة المثلى. يجب أن تمكن عملية التخطيط الأهداف الأولية للمشروع من أن تتطور ضمن خطوات تجارب حقلية نظامية مفصلة بحيث تساعد في تحديد متطلبات الموارد اللازمة للقيام بالعمل. يجب القيام بهذه العملية بصيغة حوار بين مدراء المشروع وخبراء الحقول، وبهذا نضمن بأن النتيجة النهائية رد وثيق الصلة تم إنجازه على أهداف المشروع الأساسية. يجب أن يتم القيام بالتخطيط قبل موعد بدء القيام بالتجربة لتوفير الوقت الكافي من أجل إيجاد الموقع وطلب شراء مواد كيميائية. كما يجب أن تتمتع عملية التخطيط المدارة بشكل جيد بالمرونة لكي تكون قادرة على إدخال طلبات الخطة الأخيرة. يجب، عند البدء بصياغة الخطط، أن يكون مخطط التجربة واضحاً بشأن السبب وراء تخطيط هذا للعمل. ويجب القيام بكافة الإجراءات اللاحقة للمساعدة في الإجابة على السؤال أو الهدف الأساسي.

## تخطيط المشاريع والتجارب

### مشروع التجربة

قد يتطلب المشروع تجربة حقلية واحدة فقط لكنه من المرجح أن يتطلب أو يحتاج لعدة تجارب، كما أن مشروع التجربة يتكون أيضاً من سلسلة متنوعة من التجارب. غالباً ما يبدأ مشروع التجربة بهدف واسع جداً، على سبيل المثال: قيّم مبيد الأعشاب الضارة A12345 ضد أنواع الأعشاب الرئيسية. هدف كهذا واسع جداً لأن تتم الاستجابة عليه من خلال تجربة واحدة، ويجب تشعيبه إلى أهداف ممكن إدارتها وأن تكون أكثر وضوحاً.

### سلسلة التجارب

من المثال الخاص بهدف المشروع، بإمكانك أن تتخيل "تتصور" سلاسل عديدة من التجارب، كل منها تستهدف مجموعة محددة من الأعشاب أو محاصيل محددة أو مجموعة محاصيل. من المحتمل أن تكون هناك سلاسل عديدة من التجارب وسيكون لكل سلسلة من التجارب أهداف محددة، فعلى سبيل المثال:

- قارن مبيد أعشاب ضارة جديد A12345 مع مبيد آخر يعتبر كمعيار "مقياس" ضد الأعشاب الضارة في حقول الذرة.
- قارن مبيد أعشاب ضارة جديد A12345 مع مبيد آخر يعتبر كمعيار "مقياس" لمكافحة الأعشاب الضارة بعد انبثاق البادرات في حقول الحبوب.

- قارن مبيد أعشاب ضارة جديد A12345 مع مبيد آخر يعتبر كمعيار "مقياس" لمكافحة الأعشاب الضارة قبل انبثاق البادرات في حقول الحبوب.

يجب أن نأخذ بعين الاعتبار عاملين منفصلين عند قيامنا بتخطيط سلسلة التجارب:
- الحاجة لإجراء مقارنة محددة بين المعاملات ضمن التجربة.
- الحاجة لدراسة إجراء معاملات في مجموعة من الظروف البيئية التي يمكن أن تكون واسعة أو ضيقة حسب الهدف من أجل الحصول على صورة عامة عن أداء المعاملة.

يختلف عدد التجارب لكل سلسلة حسب تعقيد وحجم المشكلة. ومن أجل الحصول على حلّ قوي للمشكلة، يجب أن تكون البيانات صالحة للتطبيق في مجموعة واسعة من الظروف بما فيها الطقس، أنواع الأهداف، محاصيل متنوعة، تربة متنوعة، مواسم، ...إلخ. في الواقع، يهدف عمل التطوير بشكل عام إلى النظر إلى فوائد ومساوئ أداء المنتج بينما يتم التركيز على الأهداف الرئيسية. وغالباً ما يحمل الاعتماد على النتائج من تجارب قليلة جداً في طياته على خطورة رسم استنتاجات مضللة، بشكل خاص هذا الأمر صحيح عند استخدام النتائج للتنبؤ بما قد يحدث خارج الظروف الخاصة بتلك المجموعة من بيانات التجربة. ومن أجل التعامل مع أو إدارة هذه الظروف الصعبة عندما يكون للظروف البيئية تأثير على أداء الإنتاج، ولذلك يجب تخطيط تجارب كاملة تحتوي على المعاملات النواة (أي الرئيسية) نفسها والتي عند إكمالها ستعطي مجموعة بيانات تستطيع أن تستنبط منها استنتاجات واضحة. ويجب أن تخطط سلسلة التجارب هذه بحيث يتم إجراءها في مناطق جغرافية صحيحة. إن رسم الاستنتاجات من البيانات هو أمر في غاية الأهمية ويمكن أن يحدث تقدماً في المشروع. فقط من الاستقصاء الكامل أو المفصل يتم الحصول على إجابة تعطي فهماً شاملاً لنقاط قوة ونقاط ضعف المحصول.

## التجارب الحقلية

لكي تلبي التجربة الحقلية أهدافها بشكل فعال، يجب أن تكون كافة العوامل ليس فقط المشمولة لكن المتعلقة منها بالتجربة كزيّ موحد قدر الإمكان. يجب إعارة انتباه خاص للنقاط التالية:

- وحدة كافة العوامل الخلفية (الموقع، التربة، الحراثة، السماد، ضغط الأهداف، الري، المحصول).
- حيثما يكون ممكناً، يجب القيام بالمعاملات تحت ظروف متشابهة (على سبيل المثال: لا تطبق المعاملة "أ" في الصباح الباكر عندما تكون درجة الحرارة منخفضة، والمعاملة "ب" عندما تكون درجات الحرارة أعلى بكثير).
- استخدم، حيثما يكون ممكناً، نفس العامل للقيام بكافة المعاملات.
- وحدة التقييمات هامة (مرة ثانية، استخدم نفس الشخص لتقييم التجربة في أي مناسبة). وفي حال قيام شخصين مختلفين بتقييم التجربة نفسها، تأكد من أن كل منهما يقيّم شيئين مكررين كاملين أو قيمتين منفصلتين معينتين في قطعة الأرض.

يجب أن تكون كل تجربة دقيقة بما فيه الكفاية لتكون قابلة للاستخدام على أساس فردي ولكي تؤدي مساهمة قصوى في الهدف الإجمالي لسلسلة التجارب التي تنتمي إليها. لا تصمَّم تجربة واحدة أبداً من أجل إعطاء صورة كاملة عن أداء مركب ما، ولكن يجب أن تهدف دائماً للإجابة على أسئلة محددة جداً تحت ظروف محددة. وينتج الأداء العام للمركب من جمع نتائج العديد من التجارب.

يجب أن يكون واضحاً بأن نتيجة تجربة حقلية هي صالحة فقط للظروف التي تم إجرائها فيها. فإذا كانت النتيجة ستطبق بشأن سوق ثانوي محدد ومعرَّف جيداً، عندئذ قد تكون نتيجة كهذه كافية. من جهة أخرى، إذا كانت النتيجة ستستخدم في أسواق فرعية أخرى (مثال: أنواع أخرى من التربة) أو في ظروف أخرى، عندئذ، يجب إجراء التجارب في هذه الأسواق الفرعية وفي ظروف مختلفة ما لم يثبت الفرد مسبقاً بأنه لا يوجد تفاعل مع هذه الظروف الأخرى.

يجب أن تجرى كافة التجارب بشكل صارم وفقاً لأهدافها الأولية ووفقاً للخطوات النظامية لخطة التجربة (التصميم التجريبي، لائحة المعاملات، التقييمات، ...). يجب أن تضمن المناقشات بين مدير المشروع والخبراء الحقليين خلال عملية التخطيط بأن الأشخاص الذين سيقومون بالعمل يفهمون بوضوح أهداف المشروع والدور الذي يلعبونه في المشروع. وبينما قد تكون أهداف المشروع واسعة وعامة أغلب الأحيان، فإنه عملياً لا بد من الإجابة على العديد من الأسئلة الدقيقة وتترجم هذه إلى أهداف التجربة التي يجب أن تكون دائماً محددة جداً حتى لو كانت متنوعة، قد يرى الباحث الحقلي بمفرده جزء صغير من الصورة الإجمالية فقط. يجب أن يفهم كل الأشخاص دورهم ويقيّموا أهمية القيام بعملهم حسب الخطوات النظامية الموضوعة.

## تحديد أهداف التجربة

يعتبر تحديد أهداف التجربة جزءاً هاماً من أية تجربة أو سلسلة من التجارب، وذلك لعدة أسباب. وإذا لم يكن الهدف المحدد موجود وبوضوح، فإنه لن يكون هناك أساس واضح من أجل اختيار المعاملات ومخطط التجربة أومن أجل تصميم طرق التقييم. فالميكانيكي، على سبيل المثال، يختار أدواته أو معداته فقط عندما يعرف ما عليه أن يقوم به. وإن لم يعرف الشخص ما يريد أن يقوم به، فمن الصعب أن يتقدم. ومن غير المنطقي أن نتوقع إجابات لأسئلة لم يتم طرحها. يجب أن تتم صياغة الأهداف بشكل دقيق وبطريقة يستطيع الباحث الحقلي من خلال تفسير ما هو مطلوب، وعندما تنتهي التجربة يكون قادراً على رسم استنتاجات واضحة.

تسمح الصياغة المفهومة غير الغامضة والمفهومة والتي يمكن تحقيقها لأهداف التجربة بالتخطيط الأمثل للمهام، وتضمن بأن تصمد التجربة أمام الفرصة القصوى للنجاح من خلال الاستخدام الأفضل للموارد. لا يمكن تقييم أهمية تحديد واضح لأهداف التجربة بشكل مغالى فيه، لذلك عند التخطيط للأهداف، يجب أن يعرف المؤلف بشكل دقيق ماذا تعني حرفياً. يجب أن لا تترك الأهداف مكاناً للتأويلات البديلة، ويجب إعارة الانتباه إلى الاستخدام الجيد للغة لأن اللغة المستخدمة في كتابة خطة التجربة قد لا تكون اللغة الأولى للعالم الحقلي. لذا فمن المهم تزويد الباحث بأكبر قدر من المعلومات الأساسية قدر الإمكان لكي تبنى عليه الافتراضات. أخيراً، يجبر التحديد المناسب للهدف

من التجربة وذلك من قبل الباحث الحقلي لكي يفكر بالمسألة بانتباه ويحلل بشكل جوهري معنى وهدف التجربة.

يجب أن توفر صياغة الأهداف معلومات دقيقة ومفصلة قدر الإمكان عن:

- الأسئلة التي تهدف التجربة الإجابة عليها.
- الظروف التي يتم فيها تحقيق الإجابات (ظروف التجربة).
- دقة واعتمادية الإجابات المرغوبة (خطر الخطأ الممكن تحمّله).
- مدى الصلاحية الذي تغطيه الإجابات المرغوبة (هل ستكون النتائج صالحة فقط لموقع تجربة محدد وفي ظروف محددة بدقة، أو هل ستكون هذه النتائج صالحة لمناطق مختلفة وفي ظروف متنوعة.
- الأولويات حول الأسئلة العديدة التي سيتم الإجابة عنها (يمكن أن تكون الأولويات هامة عندما لا يمكن القيام بالتجربة حتى النطاق المتخيل لأسباب غير معروفة).

بما أن الطريقة التي يتم بها وضع الأسئلة (الأهداف) تحدد الطريقة التي توجّه بها الأسئلة، يجب أن تكون صيغة الأهداف موضوع اهتمام خاص بشكل عام، توجد ثلاثة أنواع نموذجية من الأسئلة:

1- أسئلة نوعية (نعم/لا أو إما/أو):
مثال: هل المحصول "أ" أكثر فعالية من المحصول "ب" بشأن حشرة محددة "ب".
2- أسئلة كمية:
مثال: ما هي نسبة المركب C الذي يعطي 80% مكافحة الآفة المستهدفة "ب".
3- أسئلة مفتوحة:
ما هي فوائد ومساوئ أي مستحضر جديد "صيغة جديدة" للمركب.

هذا النوع الأخير من الأسئلة مناسب كهدف إجمالي للمشروع وهو غامض جداً لأن يستخدم كهدف لتجربة أخرى. يجب تشعيب أهداف التجربة إلى أسئلة محددة أكثر (نوع أسئلة رقم 1 أو 2).

وجد عملياً أنه من المفيد الإجابة على السؤالين الرئيسيين التاليين عند رسم الهدف:

- ماذا أريد أن أعرف؟
- ما هي الدقة التي أريد أن أعرف بها الشئ؟

قد يكون السؤال الأول على سبيل المثال: هل يزيد المبيد الفطري الذي تم تطبيقه بنسبة 200 غ/هكتار في مرحلة النمو BBCH31 من كمية المحصول في مناطق إنتاج القمح الرئيسية في المملكة المتحد.ة؟. يمكن الإجابة على هذا السؤال فقط بنعم أو بلا (مع مستوى ثقة معين). ووفقاً لذلك، قد تكون التجربة الموازية فقط تجربة ذات معاملتين (غير معاملة ومعاملة).

ليست الأهداف دائماً بسيطة، كما هو الحال في هذا المثال. غالباً ما نكون بحاجة لمعرفة مقدار المعاملة العملية المطلوبة لإعطاء مكافحة كافية لمرض معين. في هذه الحالة، يجب إدخال مجموعة مختلفة من الجرعات في التجربة.

إن مستوى الدقة التي يتم إعطاء الإجابة بها هام في تحديد عدد التجارب المطلوبة في سلسلة التجارب، أي عدد التجارب وعدد المكررات وحجم العينات. يزيد عدد المكررات في التجربة من دقة اكتشاف الاختلافات في مجموعة محددة من الظروف التي ترتبط بتجربة معينة. إن زيادة عدد التجارب في السلاسل يزيد الثقة في بقاء هذه الاختلافات نفسها ضمن مجموعة ظروف مختلفة. ومن الأمثلة على المتطلبات المختلفة: تجربة محددة لتقصي الاختلافات الضئيلة بين المستحضرات التي تتطلب تكرار عال وتجارب قليلة، ومقارنتها مع تقصي مبيد العشب الضار الخاص بالأبحاث والذي يمكن أن تكون تجارب فردية تقام في مجموعة واسعة أو كبيرة من الظروف البيئية المختلفة.

يمكن أن تستخدم الخطوات التالية كإرشاد أو توجيه للمساعدة في إحراز وصف دقيق وكامل لمشكلة ما، وذلك ليتسنى وضع أهداف تجربة واضحة ومحددة وواقعية وقابلة للتحقيق:

1- لتحديد ووصف الهدف، بإمكانك الإجابة على الأسئلة التالية:
- ما هي البيانات والإفتراضيات التي تم بناء الهدف عليها؟
- ما هي العوامل الأكثر أهمية؟
- أين يصبح الهدف وثيق الصلة؟
- متى يصبح الهدف وثيق الصلة؟
- في أي صيغة "شكل" يحدث الهدف؟

2- تبسيط الهدف وتقليصه حيثما يكون ممكناً.

3- حلل المشكلة، يعني حللها إلى أهداف أصغر وأبسط.

4- رتب الأهداف بترتيب منطقي بحيث يكون الهدف رقم 1 الأكثر أهمية. يمكن ترتيبها أيضاً حسب صعوبتها.

5- حاول أن ترتب الأهداف في إطار مألوف مسبقاً، ويمكن لهذا الأمر أن يبسط المهمة حيث يمكن استخدام التحقيقات الروتينية.

6- ضاعف فحص قائمة الأهداف النهائية للتأكد من أنها ذات معنى وبأنها ستؤدي إلى حلول للأسئلة الأصلية. يجب أن تكون الأهداف واقعية وقابلة للتحقيق "للإنجاز". فإذا كان الهدف عملياً غير واقعي فيجب إعادة التفكير في الأسئلة أو يجب تبسيطها.

7- وضّح الأسئلة التالية:
- لماذا يتم البحث عن حل للمشكلة؟
- هل تستحق المشكلة إيجاد حلّ لها (تستغرق التجارب زمناً وجهداً وأموالاً)؟
- هل حل المشكلة لم يتم مسبقاً بشكل مرضي (تأكد من الوثائق والبيانات الداخلية)؟
- هل يمكن حلّ المشكلة بالوسائل المتاحة (الموظفين، المواد، المعدات، الأجهزة، الوقت، المال، .... إلخ)؟
- هل أنا الشخص المناسب لمعالجة المشكلة؟

فقط عندما يتم تحديد الأهداف بالتفصيل، يمكن الحكم عليها فيما إذا كان يمكن تحقيقها على أرض الواقع بالموارد المتاحة. إن أحد الأهداف الرئيسية لعملية التخطيط هو إيجاد تسوية مثلى بين الموارد المتاحة والمواد المطلوبة للإجابة على الأسئلة بثقة كافية.

يوفر الوصف الدقيق للمشكلة ولهدف التجربة أساساً شاملاً لتخطيط والقيام بالتجارب وتقييمها وفقاً للمشكلة. يمن أن تؤثر الأخطاء والنواقص في هذه المرحلة بشكل عكسي على حلّ التجربة أو تجعل الحلّ مستحيلاً من البداية.

## عدد التجارب في السلسلة الواحدة

يتوقف عدد التجارب التي سيكون ضرورياً تنفيذها في السلسلة للوفاء بهدف معين على العديد من العوامل المختلفة. تشتمل أهم هذه العوامل على:

- الهدف من سلسلة التجارب.
- درجة الثقة في النتائج.
- المدى الذي تريد أن تعمم النتائج إليه؟
- التغير الطبيعي في التجارب الفردية (الاختلافات من قطعة أرض إلى قطعة أرض) بسبب عوامل التربة المحلية أو الظروف البيئية والمحصول والمشكلة.
- المدى التي تتفاعل عنده المعاملات عند اختبارها في بيئات مختلفة.
- الطاقة المطلوبة لاكتشاف مستوى معين من الثقة.
- عدد المكررات في التجارب الفردية.
- الموارد الفنية والمالية المتوفرة.

من أجل أهداف تخطيط التجارب، نحن بحاجة لفهم طبيعة وحجم كل من هذه العوامل. يجب أن نضع في ذهننا أيضاً أن التجارب ليست كلها ناجحة (مثلاً، بسبب ظروف الطقس غير المفضلة، عدم وجود حشرات،... إلخ). ووفقاً لذلك، يجب أن يأخذ العدد المخطط للتجارب في الحسبان معدل النجاح المحتمل لذلك النوع من التجربة. ولكي يتم نشر الخطر، من المستحسن ترتيب التجارب في مجموعة من المواقع بالرغم من أنه يجب وضع كل تجربة في مناطق نموذجية للسوق الذي نقوم بإنتاج البيانات من أجله. إن إدارة مشاريع قليلة أكثر فائدة من القيام بعدد ضخم من المشاريع ذات موارد غير كافية. تعني قيود الموارد غالباً بأنه من الضروري وضع أولويات مشروعة. ومن المحتمل لأن يؤدي انخفاض عدد التجارب في المشروع إلى الحصول على (أو إنتاج) إجابات غير واضحة تجبرنا على تكرار العمل في السنة القادمة.

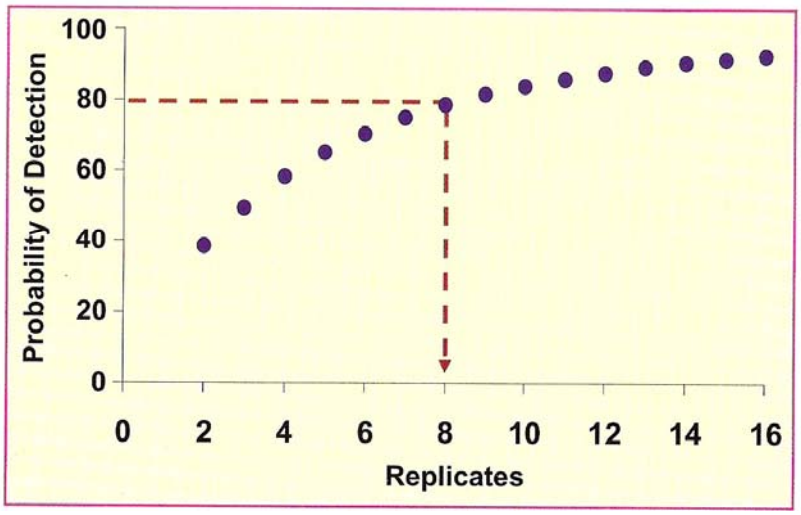
يجب أن يقّرر عدد التجارب الضرورية في السلسلة كل حالة على حدة، أي حالة بحالة. وتختلف الجهود التجريبية اللازمة لتحقيق الأهداف بشكل كبير وفقاً لكل حالة معينة بذاتها. من المستحيل بشكل مطلق التعميم بشأن عدد التجارب المطلوبة للإجابة على سؤال معين.

لأجل تحديد عدد التجارب اللازمة لسلسلة التجارب، نحن بحاجة لأن نعرف درجة التفاعل بين العامل الذي تتم دراسته ومجموعة الظروف البيئية ذات الصلة. قد تكفي تجربة واحدة إن لم يكن هناك تفاعل. ولكن تبين تجارب وقاية المحاصيل، بشكل عام، بعض التفاعل بين أثر أو نتيجة المعاملة والظروف البيئية، ولهذا السبب سنكون بحاجة لإيجاد التسوية الأفضل بين عدد المواقع وعدد المكررات في كل موقع. يمكن المساعدة في عملية التخطيط من خلال الرجوع إلى النتائج

السابقة من سلسلة تجارب مشابهة. يمكن استخدام المعلومات كأساس لتقدير عدد التجارب المطلوبة وكذلك أيضاً عدد المكررات في كل تجربة.

يمكن توفير الحسابات من قبل إحصائي باستخدام منحنى قوة بيانات تاريخي من أجل أن نقدر العدد المطلوب من المكررات في التجربة التي بحاجة للتحمل أو الصمود بشكل مناسب أمام فرصة عالية في اكتشاف التأثيرات المرغوبة. القوة هي إمكانية اكتشاف اختلاف معين بين المعاملات إذا كان هذا الاختلاف موجود على أرض الواقع. تتوقف هذه القوة على عدد من العوامل الهامة والتي من بينها مستوى اختلاف قطعة أرض عن قطعة أرض أخرى ضمن التجربة (انحراف معياري) وعدد المكررات. تتوقف أيضاً القوة التي نريد تحقيقها في التجارب على عدد التجارب في السلسلة. من الهام أن تصمد التجارب كافة أمام فرصة عالية من النجاح. على سبيل المثال، إذا كنا نعتقد أنه من المحتمل أن تتفاعل المعاملات مع المواقع، فمن المهم عندئذ لكل تجربة أن تكون قوية أو فعالة تماماً.

يوضح الرسم التالي بشأن قطع أرض متفرقة نوع العلاقة التي يمكن إقامتها من التجارب السابقة لتحديد العدد المطلوب من المكررات التي نحتاجها لاكتشاف اختلاف معين بمستوى معين من الاحتمالية. في هذا المثال، نحاول أن نكتشف اختلاف 10% في المكافحة بين المعاملات. نحن بحاجة لتصميم تجربة بحوالي 8 مكررات فيها فرصة الإجابة على الفرق بنسبة 80% (انظر الشكل 2.1). هذا النوع من المنحنيات هو خاص بالمحصول والحشرات وقد يتنوع أيضاً وفقاً للظروف المحلية. لا يعتمد عدد المكررات المطلوبة في تجربة على عدد المعاملات بل على حجم الاختلاف الذي تريد أن تكتشفه. تزداد دقة تقديرات آثار المعاملة عندما يزداد عدد المكررات لكل معاملة.




شكل 2.1: منحنى القوة لمرض التلطخ السبتوري على القمح *Septoria tritici*
(تعتمد على بيانات من 101 تجربة).

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساهم الاستخدام المناسب لتركيبات قوائم المعاملة في قوة التجربة والمساعدة في جعل التصميم أقرب ما يكون إلى الكمال أو الفعالية. إذا تجاوز العدد النظري لقطع الأرض الضرورية في تجربة حجم الحقل المتوفر أو اعتبر بأنه كبير جداً لتكون تجربة صالحة فإنه يجب إيجاد تسوية ما. قد تتطلب محاولة إيجاد اختلاف صغير جداً بين المعاملات مستوى عال من التكرار لكي تكون غير عملية.

## نماذج تجارب الفعالية

في وقاية النباتات، يكون القرار بشأن تسويق مادة مبنيّ على اعتبارات بيولوجية وتكنولوجية وبيئية واقتصادية، ويجب القيام بتجارب حقلية لقياس كافة هذه العوامل. وقبل اتخاذ قرار نهائي بشأن قابلية تسويق منتج ما، لا بد أن يمر القرار عبر عدد من مراحل التطوير، وتوفر كل مرحلة تطوير معلومات أكثر للقرارات الوسطى والنهائية بشأن الترويج للمنتج. يمكن تصنيف التجارب ضمن الفئات التالية:

### أ- البحث:

إن هدف هذه التجارب هو تقصي أو غربلة مواد فعالة جديدة أو مستحضرات جديدة منتجة في المختبر للحصول على صورة تقريبية عامة عن فعاليتها ونشاطها البيولوجي.

**الغربلة في البيوت البلاستيكية:**

الأهداف: حدّد النشاط البيولوجي تحت ظروف ممكن التحكم بها بشأن مجموعة من محاصيل وحشرات ممثلة.

التجهيزات: قطع أرض صغيرة جداً.

**الغربلة في الحقل:**

الأهداف: النشاط البيولوجي في ظروف حقلية، تحمل المحاصيل، والإشارة الأولى لمعدلات التطبيق.

التجهيزات: تجارب حقلية ذات مستوى صغير.

مقارنة المنتجات والمستحضرات الجديدة مع المعايير وثيقة الصلة تحت ظروف طبيعية في مشاريع بحثية موجهة نحو السوق، ومحددة بعناية ومحصورة بأنواع مستهدفة على محاصيل ذات أهمية اقتصادية.

الأنواع المستهدفة ومعدلات التطبيق هي مختارة على أساس الخبرة في المختبر والبيت البلاستيكي.

غالباً ما تكون أحجام قطع الأرض محدودة بسبب الكميات المحدودة لمادة الاختبار.

## ب- التطوير:

يتم القيام بتجارب الفعالية الحقلية الخاصة بتطوير الإنتاج من أجل تحديد الصورة البيولوجية للمرشحين المختارين من الفحص الحقلي، وذلك لإقرار ملائمة المحصول للسوق الذي ينظر إلى فوائد استخدامه بالمقارنة مع المركبات المشهورة المتوفرة حالياً في السوق المحلي. إن الهدف النهائي لهذا النوع من التجارب هو تكوين صورة جانبية فنية للتمكن من تسجيل المحصول واستخدامه.
أهداف المشروع:

- تحديد نطاق النشاط وسعة واستمرارية هذا النشاط.
- تحديد معدلات التطبيق تحت ظروف تربة ومحصول وإصابة متنوعة.
- تحديد الأداء وفقاً للمعايير القياسية.
- النظر إلى استخدام المركب "المنتج" الكيميائي ومدى احتمالية اختلاطه من منتج آخر.
- إيجاد مستحضر أمثل وتقنية فنية عالية أسلوب للمعاملة.
- التأكد من تحمل المحصول بشأن كافة استجابات غلة الأصناف ودودة الغلة.
- وضع أو تأسيس مستويات متبقيات وتقصي أو تمحيص أية تأثيرات مؤجلة.
- معرفة فيما إذا كان يمكن استخدام المنتج الكيميائي في أنظمة محاصيل عادية، وتحديد أية تعديلات ضرورية.
- تجميع بيانات حقلية كافية لملف التسجيل.
- توفير كل البيانات الضرورية حول تحليل التكلفة/الأداء لكل المركبات الكيميائية بالمقارنة مع المركبات المشابهة المتواجدة حالياً.
- وضع مناقشات مقنعة بشأن بيع المبيدات.

## ج- تجارب دعم وعرض السوق

إن الغرض من هذه التجارب هو توفير الدعم لقوى المبيعات المحلية، ويمكن أن يرى هذا الدعم مم جهة تجارب العرض غير المكررة وذلك لإعطاء مقارنات نظرية عن أداء المركب "المنتج". يمكن استخدام هذا النوع من التجارب لنماذج مختلفة من الزيارات الحقلية للعملاء، وتصمم هذه التجارب لكي توضح آثار وفوائد المحصول بالمقارنة مع المعيار القياسي. وتستخدم هذه الأنواع من التجارب أيضاً لتوضيح زمن الاستخدام والتطبيق ولتوضيح الميزات البيولوجية للمنتج أو لسلسلة منتجات.

تتكون هذه التجارب، بشكل عام، من قطع أرض كبيرة مخططة بتصميم إفرادي مكرر غير عشوائي. يمكن إجراء التطبيقات بمعدات المزرعة في الأسواق المستهدفة القائمة على الخبرة التي يتم تحصيلها في عمل تم تطويره سابقاً. لا يمكن القيام بتحليل إحصائي غير ذي مغزى لنتائج التجارب الفردية. يمكن أن تكون البيانات من السلسلة الكلية لهذه التجارب متلائمة بشكل جيد مع التحليل الإحصائي بشرط أن تكون التجارب الفردية منسجمة فيما يتعلق بالمعاملات والتقييمات، وغيرها.

يمكن أن تشكل تجارب القطع الصغيرة المكررة أيضاً جزء من دعم السوق، حيث تميل هذه التجارب لأن تكون خاصة بمكان محدد وتصمم لإعطاء إثبات علمي للمزارعين (أو المنتجين) والتجارة بشكل عام.

### د- إمكانية التوافق

إن الهدف من هذه التجارب هو البحث عن إمكانية التوافق "الانسجام" بين المركبات المختلفة والتي يمكن أن تستخدم في المنتج الخليط. يتم عادة فحص نموذجين من قابلية أو إمكانية التوافق:

- إمكانية التوافق الفيزيائي: تمزج المركبات في محاليل وبعدها يتم فحص المحلول للتأكد من أن المركبات قد امتزجت بشكل جيد. يمكن فحص المنتجات المخلوطة للتأكد من أنها يمكن تطبيقها بواسطة معدات التطبيق النظامية.
- تحمل المحصول: يمكن اختيار مجموعة من نماذج المخالط الموضوعة في الخزانات في تجارب قطع صغيرة لتحديد فيما إذا كانت أية معاملات تسبب ضرراً على المحصول. وعند تصميم قائمة المعاملات، من الهام أن تكون العناصر "المكونات" الفردية لأي مزيج مدخلة في معدلات المزيج، وسيمكن هذا الأمر من اكتشاف أي تضادّ بين مكونات المزيج.

## التفاصيل المطلوبة من أجل التمكن من تخطيط تجارب حقلية جيدة

- **تحديد سلسلة التجارب**
  - أهداف المشروع البحثي الحقلي.
  - أهداف سلسلة التجارب.
  - رقم السلسلة أو السلاسل.
  - عدد التجارب المطلوبة.
  - الموقع/المكان والبلد.
  - مجموعة المحاصيل (الحبوب، بعض الحبوب البقولية مثل الفاصوليا والبازلاء و العدس، إلخ).
  - تاريخ أو موعد طلب البيانات.
  - سنة إجراء التجربة.
- **تحديد التجارب الفردية**
  - المحصول.
  - عدد المعاملات.
  - عدد المكررات.
  - مساحات القطع الزراعية.
  - عدد التقييمات.
  - هل تحتاج التجربة إلى بيانات الإنتاجية "الغلة، المحصول"؟.
  - الظروف البيئية الخاصة (نوع التربة، نظام الزراعة، إلخ).

## معلومات عامة
# إنتاج خطة محتويات البحث

### المقدمة

إن القواعد الإرشادية التالية مصممة في هذا الفصل وفقاً لمبادئ العلم الحقلي الجيد. وقد قصد من هذه القواعد توفير مرونة مثلى في بناء وإنتاج خطط نظامية لمحتويات الأبحاث "البروتوكولات"، وذلك لتوحيد عملية إنتاج هذه الخطط وتوفير الاستيعاب الواضح للمستخدم النهائي، والذي سيساعد بدوره في تقديم تجارب ذات نوعية ممتازة. ستكون هذه التجارب مناسبة جداً، بعد ذلك، لتلخيص التجارب العابرة وستشكل أساساً لقرارات عملية ومهنية صحيحة.

- يجب أن تدار كافة الخطط النظامية لمحتويات الأبحاث بالأهداف المرغوب دراستها.

إن الإجراءات والمعلومات الأساسية المطلوبة للخطة البحثية الجيدة مفصلة كما يلي:

**معلومات أساسية:** (تتضمن رقم التعريف، العنوان، الأهداف، تصميم التجارب، المحصول، الكائن المستهدف).

**الرقم:** يجب أن يكون رقم البروتوكول خاصاً بالمشروع أو التجربة.

**العنوان:** يجب أن يتضمن العنوان المركبات التي يتم تقييمها مقرونة بوصف دقيق للتجربة.

مثال:
ميزوتروين: مقارنة المستحضر فيما يتعلق بمكافحة العشب الضار في الذرة الصفراء.
أو
"فيوبول" الذهبي: مقارنة المتنافس فيما يتعلق بمكافحة اللفحة المتأخرة على في البطاطا "البطاطس" *Phytophthora infestans*.

**الأهداف:** يجب أن تكون الأهداف محددة وقابلة لأن تحقق وتوفر شرحاً كافياً للغرض من التجربة، حيث تساعد الأهداف المفصلة في مراجعة البروتوكول واختيار تصميم تجربة صحيح واختيار الموقع واعتبارات التجربة.

تتأثر أهداف التجربة بنوع التجربة المرغوبة، مثال، مختبر/بيت محمي، تقييم، تطوير، بحث، دعم فني للمبيعات. يجب أن تقتصر أهداف التجربة إلى أدنى حدّ لتزيد من فرصة النجاح حيثما يكون ممكناً. اكتب الأهداف على شكل أسئلة. وعند رسم النتائج في نهاية التجربة، غالباً ما يكون من السهل أن تجيب على تلك الأسئلة.

أمثلة عن الأهداف الجيدة:

1- بلغة مكافحة الأعشاب الضارة، كيف يقارن عمل "نشاط" المبيد العشبي "Touchdwn" و "WET1112B" معاً وعمل المبيد "Touchdown" و "WET1112C" معاً مقارنة مع عمل المبيد "Touchdown" لوحده؟
2- قم بقياس مستوى السمية على النبات المنتج بواسطة Touchdown والي تم تطبيقه في معدلات كاملة ومتداخلة، وعندما يطبق على تربة قواعد الكرمة أو الأشجار.
3- هل كان هناك أي اختلاف في النشاط من Touchdown عندما يتم تطبيقه بكميات مختلفة من مواد الرش (ناعمة، متوسطة، خشنة)؟

أو

1- قدّر معدل المبيد "Karate" الذي يعطي مكافحة للآفة متساوية مع المعيار القياسي المبيد "Imidacloprid" وذلك عند معدل استخدامه التجاري النموذجي.
2- ما هو التأثير على مكافحة الآفة عندما يطبق المبيد "Karate" على مدى واسع أو مجموعة من أحجام مادة الرش (100، 200، و400 لتر/هكتار)؟

أمثلة عن الأهداف الضعيفة:

1- قيّم المبيد "Touchdown".

أو

2- حدّد نشاط المبيد "Karate".

**تصميم التجارب:** اذكر تصميم التجربة المناسب لتزيد من فرصة النجاح. في حالة الشك، راجع الإحصائي لأخذ مشورته.

**المحصول/الكائن المستهدف:** اذكر متطلبات المحصول/الهدف المرغوب مستخدماً رموز شركة باير الشفرية، واذكر أية متطلبات محددة للأصناف.

**المعاملات:**

بعد اتخاذنا قراراً بشأن الأهداف، سنكون بحاجة لأن نأتي بهيكل معاملة مناسب ومستوى من التكرار يعطينا احتمال عال للوفاء بالأهداف بينما نستخدم الحد الأدنى من المصادر. عملياً، غالباً ما يكون هناك عدم توازن بين ما يحب مخطط التجربة أن يحققه وبين المصادر المتاحة. في هذه الحالات، يجب الوصول إلى تسوية مناسبة مثل خفض عدد الأهداف. بشكل عام، يجب أن لا يتم الاستمرار في التجارب ما لم تصمد أمام فرصة جيدة لتلبية أهدافها الموضوعة.

تعتبر معاملة الفحص متغير يمكن التحكم فيه أو محموعة من المتغيرات التي يمكن التحكم بها والموجودة تحت التقصي. قد تشير المعاملة عملياً إلى:

- ❑ عامل نشط بيولوجياً:
  - المنتج.
  - الصيغة/التجهيزة.
  - معدل التطبيق.
  - الضرب أو الصنف.
  - الكائن الحي.
  - الصنف.
  - تدبير أو إجراء مكافحة طبيعي.
  - مجموعة مؤتلفة للعوامل.
- ❑ خطوات العمل:
  - طريقة التطبيق.
  - توقيت التطبيق.
  - تكرُّر أو تواتر التطبيق.
- ❑ أي متغير آخر يمكن أن يستخدم بطريقة متحكم بها:
  - حجم مادة الرش.
  - حجم نقاط الرش.
  - مدة وتوقيت المنافسة (أعشاب ضارة).
  - غير معامل = معاملة الشاهد

**المعاملات القياسية "الموحدة":** المعاملات القياسية هي المعاملات التي يكون آثارها معروفة، والتي تتم مقارنة معاملة الاختبار بها. يمكن أن تكون هذه المعاملة محلية وأكثر استخداماً في منطقة محددة أو معيار أو مقياس مشروع، والتي قد توفر معلومات عن الشروط العامة في كل تجربة، وتكون عمليةً نافعة عند القيام بتحليل التجارب التي يتم القيام بها في منطقة واسعة. في المثال الأخير، يساعد معيار المشروع على تحديد فيما إذا كانت الشروط مستحسنة أو غير مستحسنة لقياس الأثر المرغوب. عندما تفشل معاملة مثبتة أو تتم بشكل غير عادي فإن هذا يوحي بأن نتائج هذه التجربة قد لا تكون ممثلة للأداء العام المتوقع من معاملة معينة. في مثال كهذا، قد يكون من الضروري تكرار التجربة. وقد توفر المعاملة أيضاً معلومات توضح مرونة معاملات الاختبار إذا كانت النتيجة أفضل من معاملات المعيار. على أية حال، يجب بذل اهتمام كبير في تفسير البيانات الناتجة عن التجارب التي تم تطبيق المعايير من خلالها بطريقة غير متوقعة. في بعض الحالات، قد يكون معيار المشروع متشابهة تماماً مع المعيار المحلي.

**معاملة الشاهد** (عادة يشار إليها بغير المعاملة، الشاهد): معاملة حيث لا تستخدم فيها مادة فعالة، وقد تتضمن هذه:

- ❑ غير معاملة بشكل كامل.
- ❑ معاملة جزئياً، مثال: إزالة العشب الضار منه باليد، مرشوش بالماء، بذور على شكل أقراص بدون مادة فعالة، أو بذور معاملة بمبيدات الحشرات خاصة بمقارنات فطريات البذور.

- ملقح بمرض فطري أو حشرة.

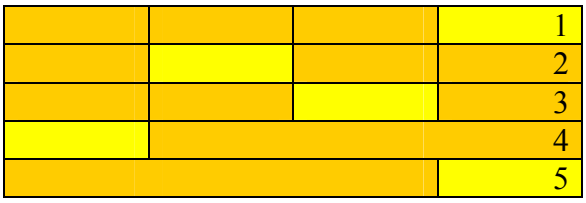
إن الهدف من المكافحة هو التأكد من التواجد الكيفي والكمي لإصابات الآفات، ويمكن أن يلبي هذا أدوار متعددة:

- المساعدة عند القيام بالتقييم خصوصاً عند الملاحظة المقارنة مع احتياجات المكافحة التي سيتم تحقيقها.
- إشارة أو علامة عن قابلية التغير المكانية للآفة عندما تستخدم كمكافحة مساعدة.
- رصد تطور "نمو" الآفات من أجل إدارة التجربة (مواعيد التطبيق، التقييم).
- المساعدة بشأن تفسير البيانات (بشكل نسبي تلك المتعلقة بشدة الإصابة بين التجارب).
- يسمح بالتعبير عن النتائج في مقياس ممكن الوصول إليه (مثال: تحويل إحصاءات تعداد الحشرات إلى معدلات فعالية).
- تسمح بتقييمات إضافية (مثال: معايير أو عوامل الجودة).
- تكون بمثابة معاملة قياسية نظامية إن لم تكن أية معاملات أخرى متوفرة (حالة استثنائية جداً).

هناك احتمالات مختلفة لترتيبات معاملات الشواهد (غير المعاملة) في مخطط التجربة:

- مدخلة "مشمولة" وعشوائية مثل أية معاملة أخرى.
- قريبة من كل قطعة أرض معاملة ومقيّمة في نفس الطريقة مثل أية معاملة.
- متراكبة في التصميم باستخدام ترتيب نظامي إما في أو ما بين المباني السكنية.
- مستبعدة تماماً من منطقة التجربة لكن ما تزال في منطقة ممثلة.

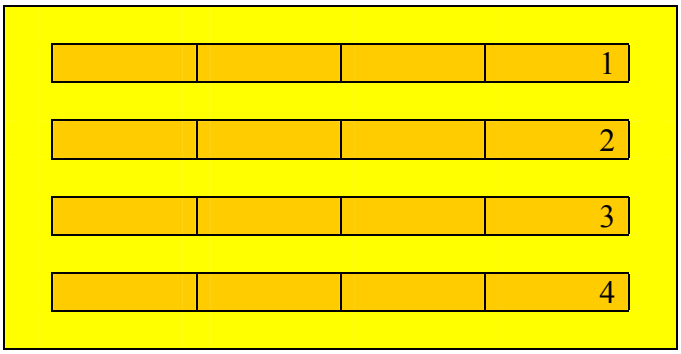
إذا كان من الواجب أن تستخدم معاملة الشاهد في التحليل الإحصائي، عندئذ من الضروري بأن تشكل جزءاً من قائمة المعاملة وأن تكون مشمولة في التصميم وعشوائية بشكل مناسب. عندما لا تكن هناك حاجة لإدخال معاملة الشاهد في التحليل الإحصائي، فإنه يمكن دراسة ترتيبات أخرى مناسبة أكثر للتغلب على عدم تجانس "تغاير، اختلاف" الكائن المستهدف. وإذا كان هناك عدم تجانس فمن المحتمل أن تكون عالية. يمكن استخدام قطعة أرض مجاورة للمكافحة كمرجع على أساس قطعة بقطعة. خلال التحليل الإحصائي، يمكن أن تستخدم بيانات الشاهد المجاورة كتباين مرافق لتقدير تأثيرات المعاملة بدقة أكثر. إذا كان هناك حاجة لأن يكون لدينا خط قاعدي مرجعي عند التقييم (مثل النسبة المئوية لمكافحة العشب الضار في تجارب مبيدات الأعشاب الضارة) يمكن حينها أن تكون مساحة الشاهد مفيدة. إن منطقة الشاهد المتراكبة ليست جزءاً من قائمة المعاملة، ولكن تقع بشكل موحد ضمن التجربة. عند استخدام مناطق الشاهد المصابة، يجب استخدامها ضمن طريقة بحيث لا يتم تداخلها مع القطع المعاملة. في حالة بعض الكائنات المستهدفة المحددة والتي تنتشر بسرعة، يمكن أن يكون إدخال قطعة شاهد غير مناسب (مثال: اللفحة المتأخرة على البطاطا "البطاطس")، وفي هذا الحالة، يمكن شمل منطقة غير منفصلة خارج التجربة، وهذا سيساعد الباحث الحقلي للإشراف على تطوير المشروع. لا يمكن أن تستخدم معاملات الشواهد المستبعدة (أو المستثناة) والمتراكبة في أي جزء من التحليل الإحصائي.




**المفتاح**
المعاملة
الشاهد

**عشوائية**، عندما تكون المقارنة مع غير المعاملة. مثال: النسبة المئوية لمكافحة المرض أو العشب أو الآفة.

**مجاورة**، عند الحكم على تحمل المحصول أو في حالات حيث يكون الهدف غير متجانس "متباين أو متغير".




**متراكبة**، عندما تستخدم غير المعاملة كمصدر للتلوث الذي يستخدم أحياناً في تجارب مبيدات الحشرات والفطريات.

**معاملات تجريبية:** يتوقف نجاح تجربة لحد كبير على الاختيار الحذر للمعاملات وعلى أنه تم اختيارها فقط للمساعدة في الإجابة على الأهداف، ويجب إدخال هذه التجارب التي تتوفر فيها فرصة حقيقية للإجابة على أهداف التجربة. فضلاً عن هذا، تجنب إدخال معاملات أكثر من اللازم في نفس التجربة.

في حالة الهدف الخاص باستجابة الجرعة، فإنه يجب أن تشتمل على مدى واسع من المعدلات والتي ستعطي جميعها استجابات جوهرية وذات مغزى، على شرط أن يتم نشر متساو للمكافحة بين 0-100%. إذا كانت الفوارق بين معدلات الاختبارات ضئيلة جداً، يصبح تداخل النتائج وعلاقة استجابة الجرعة غامض. إن اختبار المركبات عند معدلات عالية جداً عادة ما يكون مستحسناً وجيداً إذا كان الغرض هو توضيح نتائج معروفة، ولكن سيكون ذات قيمة ضئيلة إذا أردت الإجابة على أسئلة معينة (مثال: إن مقارنة مستحضرين عند معدلات من المحتمل أن تعطي مكافحة 100% ولهذا السبب لن تكون هناك معلومات عن نشاطها النسبي).

يجب أن يكون عدد المعاملات التي يتم إدخالها في تجربة محدودة على ما هو عملي ومطلوب تبعاً للأهداف. كلما كانت التجربة أكبر كلما كان التغيير من قطعة إلى قطعة أكبر. بالإضافة إلى ذلك، فإن تقييم التجارب الكبيرة سوف تستغرق وقتاً طويلاً، وهذا من المحتمل أن يؤثر على نوعية البيانات. وغالباً ما يكون من الأفضل تشعيب التجارب الكبيرة ذات أهداف مرتبطة مع بعضها بشكل وثيق إلى تجربتين يتم إجرائهما جنباً إلى جنب.

إذا كانت قوائم المعاملات تتضمن هياكل أو نماذج معينة خاصة، فيجب رصد هذه النماذج والهياكل وملاحظتها قبل القيام بالتجارب. في حالات عديدة، قد يكون ممكناً تحديد مجموعة محددة من المقارنات أو سلسلة أسئلة مسبقاً والتي تساعد لحد كبير في تحليل البيانات. نموذجياً، يمكن أن يؤدي هذا على الأغلب إلى طرق إحصائية متطورة أو تصميمات تجارب بديلة. على سبيل المثال، إذا كان الهدف هو دراسة تركيبات مختلفة للمركب عند معدلات مختلفة في نفس التجربة، فإن البنية أو الهيكل العاملي للمعاملات سيمكننا من إجراء تحليل عاملي إحصائي فعال يسمح بتقييم التأثيرات الرئيسية والتفاعل بين هذين العاملين. أما إذا كنا مهتمون في مقارنة أكثر دقة مع معاملة محددة (مثال: مقياس أو معيار سوق) فإنه يمكن أن نضاعف عدد المكررات الخاصة بتلك المعاملة المحددة في التجارب.

أمثلة:

- الهيكل العاملي.

الهدف: هل المستحضر "ب" أكثر نشاطاً من المستحضر "أ"؟

1 غير معاملة
2 المستحضر أ 5غ مادة فعالة / هكتار.
3 المستحضر أ 10غ مادة فعالة / هكتار.
4 المستحضر أ 15غ مادة فعالة / هكتار.
5 المستحضر ب 5غ مادة فعالة / هكتار.
6 المستحضر ب 10غ مادة فعالة / هكتار.
7 المستحضر ب 15غ مادة فعالة / هكتار.

يجب أن يكون عمل ومحتوى الهيكل العاملي مستقلاً إحصائياً، وبكلمات أخرى، يجب أن تكون المجموعات المؤتلفة أو التركيبات ضمن هذا الهيكل متواجدة.

- ضاعف مقارنة المعاملة بخصوص تجربة استجابة الجرعة.

الهدف: ما هي جرعة المنتج "أ" التي تعطي مكافحة يمكن مقارنتها مع المنتج المعيار؟

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | غير معاملة | | |
| 2 | المنتج أ | | 12.5غ مادة فعالة / هكتار. |
| 3 | المنتج أ | | 25غ مادة فعالة / هكتار. |
| 4 | المنتج أ | | 50غ مادة فعالة / هكتار. |
| 5 | المنتج أ | | 100غ مادة فعالة / هكتار. |
| 6 | المعيار | < | يطبق بنفس المعدل |
| 7 | المعيار | < | |

أخيراً، عندما تشكل التجارب جزءاً من برنامج أوسع ممتد عبر عدة أماكن أو أنظمة بيولوجية، يجب أن تكون قوائم المعاملات منسقة بحيث تسمح بجمع نتائج ذات مغزى أو بتحليل تجارب عابرة عندما يتم تقييم البرنامج الذي تم إنهائه. بشكل عام، سيتم اختيار المعاملات الجوهرية لأسباب جيدة ولا يمكن إجراء تعديلات على تلك القائمة بدون الرجوع إلى القائم بتطبيق سلسلة التجارب. إن إضافة تجارب أخرى (مثال: معايير أو مقاييس محلية) هو أمر مقبول بشرط ألا تتساوى مع الهدف الرئيسي للتجربة، وبشرط ألا تجعل التجربة كبيرة جداً لأن تكون قابلة للتطبيق.

الممارسة الجيدة "التطبيق الجيد" لقوائم المعاملات:

- قم بإدخال معاملات المكافحة ومعاملات الشاهد والمعايير التي تساعد في الإجابة على أهداف التجربة (في بعض التجارب، معاملة الشاهد غير ضرورية).
- استخدم التصاميم العاملية لزيادة قوة التجربة.
- ضاعف المعاملات الرئيسية لزيادة قوة التجربة.
- قد يكون من الأفضل في بعض الحالات، إدخال مركب معيار مشابه للمركب الذي يتم اختباره ضمن مجموعة من المعاملات، خصوصاً إذا رغبنا أن نرى مرونة تحاكي تطبيق المزارعين.
- إذا كانت النشاطات الزراعية و/أو أعمال الصيانة (مثل الرش الزائد) مطلوبة أو موصى بها للوفاء بأهداف خطة البحث فإنه يجب إدخالها في قائمة المعاملات (مثال: قد تتطلب بعض المعاملات في تجربة جفاف البطاطا إزالة القش أو التبن بشكل آلي قبل المعالجة الكيميائية، بينما يمكن أن تتضمن بعض المعاملات تطبيق كيميائي فقط). يجب توثيق كافة الأعمال أو النشاطات الزراعية وأعمال الصيانة، والتي لا تؤثر على أهداف المعاملة، في قسم وصف موقع التجربة (مثال: الرش الزائد بمبيد الأعشاب لإزالة الأعشاب الضارة من تجربة الفطريات).
- يجب إدخال مواد إضافة أو جمع، مواد مطهرة للأسطح، ومواد مساعدة في قائمة المعاملات.
- رتب المعاملات بشكل منطقي (مثال: من أدنى إلى أعلى معدل).
- يجب أن تكون معدلات تطبيق المنتج على المحصول مترية (أي استخدام النظام المتري).

- في معاملة خليط في خزان، يجب أن يكون العنصر الأول هو ذلك الذي يجسد الاهتمام الرئيسي لخطة البحث.
- يجب تقديم تفصيل وشرح لأي تسلسل في خلط المركبات ضمن أي معاملة محددة وذلك ضمن ملاحظات أو تعليقات المعاملات.

التطبيق: من الهام بيان معايير تطبيق محددة. مثال: حجم التطبيق ونوع بخاخ "فتحة، بشبوري" الرش / جودة الرش.

- ❑ قم بتطبيق المعاملات في حجم رش 200 إلى400 لتر/هكتار وكجودة رش متوسطة.

التقييمات: يجب تفصيل عملية التطبيق في خطة البحث مع الإشارة إلى أنواع تقييم محددة (حيثما كانت هناك وثيقة الصلة بالموضوع). اذكر المحصول/الكائن المستهدف (باستخدام رموز شركة باير المشفرة)، وأي جدول مطلوب من أجل التقييم بعد المعاملة. قدّم تفصيل عند الحاجة لعدد من الملاحظات (مثال: تجارب التسجيل)، حيث يساعد هذا الأمر على الاستمرارية عبر سلسلة من التجارب.

من الهام أن نقوم بشمل فقط تلك التقييمات التي تساعد على الإجابة على أهداف التجارب. في حالة كانت هناك حاجة لعدد معين من التقييمات أو الملاحظات. من الهام أيضاً أن تقوم بتفصيلها.

مثال: تجربة معاملة بذور الحبوب بالمبيدات الحشرية.

| الوصف | الفاصل الزمني | ملاحظات |
|---|---|---|
| عدد/تعداد النبات | عند البزوغ وفواصل زمنية (كل 14 يوماً) | الخطوط 6 X 1 م |
| طول/ارتفاع النبات | عند البزوغ وفواصل زمنية (كل 14 يوماً) | 10 نباتات |
| عدد/تعداد النباتات المتضررة | بداية العلامات الأولى للضرر وفواصل زمنية (كل 14 يوم) | |
| الغلة القابلة للتسويق | وقت الحصاد / القطف | طن / الهكتار عند محتوى رطوبي يقدر بحوالي 15% |

معلومات عامة

# تخطيط وتصميم التجربة

## التصميم التجريبي

يتم إقرار التصميم التجريبي خلال مرحلة التخطيط المذكورة في خطة البحث، ويتم القيام بأي تحليل بشكل عام وفقاً لذلك الخيار.

من أجل القيام باستنتاجات صحيحة من التجربة، يمكن أن تكون نتيجة مبنية على قطعة أرض وحيدة غير كافية. يمكن فقط بتكرار هذه النتيجة وبشكل متواصل وتحت ظروف قابلة للمقارنة أن يثبت اعتمادها. بشكل عام، فإن كافة المعاملات في تجربة معينة لها نفس عدد المكررات. وفي بعض الحالات التي تكون فيها مقارنات أو أسئلة محددة ذات أهمية، يمكن أن يتغير عدد قطع الأرض بين المعاملات. راجع المعاملات التجريبية في الفصل السابق.

إن الهدف من عمل القطاعات (مجموعة مقسمة إلى وحدات مستقلة) هو التحكم بمصادر تغيير معروفة والحصول على تماثل أو اتساق أي منحدر تدرج (مثل منحدر، التعرض، الرطوبة، الخصوبة، ... إلخ) ضمن القطاعات. لذا فإنه يقلل تأثير أي منحدر تدرج في التحاليل اللاحقة. يجب أن يأخذ تقسيم موقع التجربة شكل القطاعات عبر منحدر التدرج أو أي مصدر تغيير معلوم. ويمكن باستخدام الحسابات الإحصائية تحليل تأثيرات القطاع، وبالتالي يمكن إزالتها لتوفير تفسير أكثر دقة واعتمادية لنتائج أو تأثيرات المعاملة. وفي حالة عدم وجود اتجاه واضح أو منحدر تدرج واضح للتحكم، يمكن استخدام التصاميم بدون أي عمل لقطاعات خاصة (بالرغم من أنه لا يوصى بعمل ذلك).

بما أن الهدف من معظم التجارب هو مقارنة وتقييم تأثيرات المعاملة، فإنه يجب التأكد من أن المكررات من معاملة واحدة غير متأثرة بعامل خارجي ما غير متواجد أو ظاهر في قطع أراضي للمعاملات الأخرى. إن أسهل طريقة للتأكد من أن هذا لن يحصل هي استخدام العشوائية في المعاملات ضمن القطاعات، ويقلل هذا الأمر الانحياز في التأثيرات المقدرة بسبب موارد عدم التجانس ويسمح باستنتاجات أكثر.

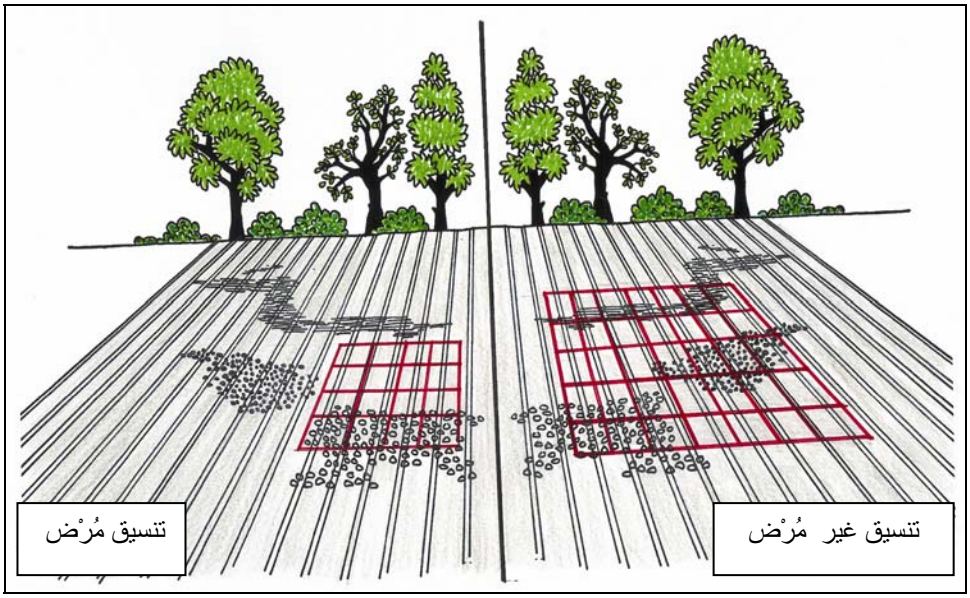
على أية حال، حتى عند استخدام العشوائية، يمكن أن يؤدي المخطط إلى عدد معين من مواقع نظامية (التخصيص المتكرر لمعاملتين للقطع المتجاورة وتحديد كافة المكررات للمعاملة عند نهاية أو في زاوية التجربة). يجب فحص العشوائية قبل الاستخدام، وعند الضرورة يجب إعادة العشوائية. لتخصيص المعاملات لقطع الأرض بشكل عشوائي، يمكن استخدام مجموعات برامج نظامية. من الهام أن يتم اختيار كافة المكررات التي ستستخدم في تحليل لاحق بشكل عشوائي حتى المكررات الأولى. يجب تسجيل كافة تفاصيل العشوائية المستخدمة وتصميم القطعة الطبيعية في الحقل

(إحداثيات إكس، واي). يمكن أن تكون هذه المعلومات ذات فائدة إذا حصلت مشاكل أو مناسبات خاصة. وعندما تكون التجارب جزء من سلسلة تجارب، يجب أن تتم المعاملة بشكل عشوائي باستخدام عشوائية مختلفة في كل تجربة.

حسب نوع وشروط التجربة التي سيتم القيام بها، ربما يكون التنسيق الخاص لقطعة أرض (التصميم، المخطط) مستحسناً أو حتى ضرورياً لتقليل الخطأ أثناء التقصي والتحقيق. غالباً ما يكون اختيار المخطط محكوماً بالإصابة (العدوى) أو المنحدرات الطبيعيةِ في الموقع الذي يتم اختياره. وكلما أخذت هذه المنحدرات أو الميول بعين الاعتبار أكثر، كلما كان التفسير النهائي لنتائج التجربة أفضل. على سبيل المثالِ إذا بيّن الإحصاء المسبق للآفات (الحشرات، النيماتودا) بأن العدوى تزداد من جانب في الحقل إلى جانب آخر، يجب بذل العناية اللازمة لوضع قطع أرض في قطاع واحد على طول خط العدوى أو الإصابة. على أية حال، إذا كانت الإصابة مركزة في إحدى زوايا الحقل، يجب أن يتم بناء قطاع ما بكامله ضمن هذا المستوى من الإصابة. كما أنه لا توجد حاجة لأن تكون قطع الأرض الموجودة في نفس القطاع متجاورة إذا توفرت معرفة جيدة بشكل واسع بعدم تجانس ما معقد والذي يعتقد بالتأكيد بأن يبقى نفسه خلال التجربةِ.

يجب عدم وضع القطاعات جنباً إلى جنب. ويمكن بعثرتها عبر الحقل من أجل التحكم بـعد التجانس الذي تتم ملاحظته من قبل، انظر الشكل 2.2. يمكن أن تستحث المنحدرات أو الميول الأخرى بالظروف البيئية مثل الطرقات، الممرات، الأشجار، خطوط التصريف الصحي، وحركة الحشرات عليها.....الخ

سيؤثر حجم وشكل قطعة الأرض أيضاً على مخطط القطاع.




**الشكل 2.2**

تختلف التصميمات التجريبية بشكل رئيسي بوجود أو عدم وجود هياكل قطاعات معينة وحسب تكرر المعاملات. وفيما يلي وصف للتصميمات الشائعة الاستخدام .

## تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

**مثال**:
مرة ثانية، هناك ستة (6) معاملات وأربعة (4) مكررات، ولكن تجزأ في هذه الحالة الأربع وعشرون (24) قطعة أرض إلى أربعة (4) مجموعات، وكل مجموعة مكونة من ست (6) قطع بطريقة تكون فيها المجموعات مرتبة على طول منحدر التغيير من أجل أن تشكل قطاعاً.وبعد ذلك تخصص الستة (6) معاملات بشكل عشوائي إلى قطع الأرض ضمن كل قطاع. أي ستحدث كل معاملة مرة واحدة، ومرة واحدة فقط في كل قطاع. يتكون كل قطاع من مكرر كامل لكافة المعاملات.

ومن أجل الأخذ بالحسبان الانحدار البيئي في الحقل، يمكن تنسيق القطاعات بعد المنحدر أو وضعها جنباً إلى جنب (أ). يمكن تنسيق القطاعات في مستطيل 3×2 أو أوضعها في شبكة 2X2 جنباً إلى جنب (ب) على المواقع بمنحدرين باتجاه واحد، أو عندما يظهر عدم التجانس بسبب المسافة الكبيرة بين قطع الأرض في نفس القطاع.

أ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | 5 |
| 4 | 5 | 1 | 6 | 2 | 3 |
| 6 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 |
| 5 | 1 | 6 | 3 | 4 | 2 |

التحدر/المنحدر

ب

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 6 |
| 5 | 2 | 6 | 3 | 1 | 4 |
| 3 | 1 | 4 | 1 | 6 | 4 |
| 2 | 6 | 5 | 3 | 5 | 2 |

التحدر/المنحدر

الميل

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5 | 4 | 1 | 3 | 2 | 6 | 5 | 3 | 1 | 6 | 4 | 2 |

**الميزات/الفوائد:**

- هذا التصميم هو تصميم معّير وهو الأوسع استخداماً في تجارب وقاية المحاصيل.
- يمكن أن يستغل هذا التصميم المنحدرات أو الميول المعلومة لتقليل الخطأ الإجمالي.
- يمكن إجراء كافة النشاطات المتعلقة بالتجارب (الصيانة، التقييم) على قطاع من قبل أساس القطاع.

**المساوئ/العيوب:**

- إذا كان هناك أي منحدر ولم تكن القطاعات موضوعة عبر المنحدر، فإن الخطأ الإجمالي سيزداد بالمقارنة مع تصميم القطاع العشوائي الكامل الذي تم إعاقته في الاتجاه الصحيح .

## التصميم العشوائي الكامل

**مثال**:
توجد ستة (6) معاملات في التجربة وعلى أن تكرر كل معاملة أربع (4) مرات. يتم تعليم أربع وعشرون (24) قطعة أرض. وستطبق كل معاملة بعد ذلك على أربع (4) قطع أرض بشكل عشوائي في التجربة.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 6 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| 5 | 3 | 1 | 6 | 4 | 6 |

**الفوائد/ الميزات:**

- عندما تكون ميول التباين في الموقع المختار غير جوهرية أو مجهولة، فإن هذا التصميم نظرياً هو الأكثر قوة وتأثيراً رغم أن الاختلاف أو التباين عملياً، بالمقارنة مع تصميم القطاعات العشوائي بشكل كامل، هو ضئيل جداً لأن نموذج التحليل المبسط للتباين أو الاختلاف قادر على تقدير الخطأ التجريبي بدقة أكثر.

**المساوئ/ العيوب:**

- يزيد الزمن اللازم لتحديد قطع الأرض لكل معاملة عند التطبيق.

**ملاحظة:**

- إذا كان هناك أي ميل أو منحدر، فسيزداد الخطأ الإجمالي بالمقارنة مع تصميم القطاعات العشوائي بشكل كامل الذي تم إعاقته في الاتجاه الصحيح .

## تصميم القطع المجزأة" المنقسمة":

مثال:

هناك أربع (4) معاملات سيتم اختبارها في ثلاث (3) كثافات زراعية ومكررين. يتم تقسيم الأربع والعشرون (24) قطعة أرض إلى ستة (6) قطع رئيسية (ثلاث "3" كثافات ومكررين) بشكل عشوائي في كثافة معينة. ويتم إجراء الأربع (4) معاملات بشكل عشوائي ضمن قطع الأرض الستة الرئيسية.

نسخة 1

| | | |
|---|---|---|
| **2** | **3** | **1** |
| **3** | **1** | **2** |
| **4** | **2** | **4** |
| **1** | **4** | **3** |
| D2 | D1 | D3 |

نسخة 2

| | | |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **4** |
| **4** | **3** | **1** |
| **3** | **1** | **2** |
| **2** | **4** | **3** |
| D1 | D2 | D3 |

**الفوائد/الميزات:**

- الاستخدام العملي لبعض التطبيقات العواملية: يسمح التصميم بتقصي متزامن للعوامل التي يجب جمعها في نفس التجربة وتتطلب حجم مساحة أرض مختلف للتطبيق الأمثل. مثلاً، يمكن تطبيق مواعيد الحفر، أنواع الحراثة، أشياء متنوعة، أنظمة ري على نحو أفضل في قطع الأرض الرئيسية الكبيرة، بينما يمكن استخدام المواد الكيميائية بسهولة في قطع الأرض المجزأة الصغيرة.
- بالمقارنة مع تصميم القطاعات العشوائي بشكل كامل، يزيد هذا التصميم دقة التأثيرات أو النتائج بشأن قطع الأرض المجزأة.

**المساوئ/العيوب:**

- تحليل البيانات وتفسيرها هو أمر معقد تماماً ويجب أن يتم القيام به على نحو اعتيادي بواسطة إحصائي أو عالم حقلي تحت إشراف إحصائي مباشر. إن قطعة أرض مجزأة هي تصميم عواملي ذات عشوائية خاصة (تسلسل هرمي بين العوامل) . هناك حاجة لمساعدة خاصة بشكل عام.
- ربما يجب إدخال بعض المعاملات الإضافية غير المطلوبة وذلك من أجل إكمال المخطط (هذا الأمر غير محدد ومقتصر على تصميمات قطع الأرض المجزأة لكنه يتعلق بكافة التصميمات العواملية).
- يمكن أن تسبب البيانات المفقودة بعض المشاكل.

ملاحظة: يجب أن يناقش الأفراد غير الملمين بهذا المخطط الإجراء بالكامل مع إحصائي قبل البدء بإجراء التجربة.

## تصميم المربع اللاتيني

مثال:

توجد ست (6) معاملات وست (6) مكررات . تقسم الست والثلاثون (36) قطعة أرض إلى ستة (6) أعمدة و ستة (6) صفوف، ويتم القيام بالعمل العشوائي بحيث تتم كل معاملة فقط مرة في كل عمود ومرة في كل صف . يكوّن كل عمود وكل صف نسخة كاملة لكافة المعاملات.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 4 | 2 | 6 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 6 | 4 | 5 |
| 4 | 6 | 5 | 3 | 1 | 2 |
| 6 | 2 | 1 | 5 | 3 | 4 |
| 5 | 1 | 6 | 4 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 3 | 1 | 5 | 6 |

التحدر/المنحدر

الميل

**الفوائد/الميزات:**

- عندما يمكن من خلال معرفة مكان التجربة التنبؤ بالإختلافات" التباينات" في اتجاهين، يمكن أن يساعد هذه المخطط في تقليل التباين في الخطأ وبهذا يزيد من الدقة في مقارنة المعاملة. عملياً، هذه الحالة نادرة جداً.

**المساوئ/العيوب:**

- القيد الوحيد هو عدم وجود المرونة لأن عدد المكررات يجب أن يكون متساوياً مع عدد المعاملات. نادراً ما يستخدم هذا النوع من التصاميم بشكل عملي في تجارب وقاية المحاصيل .

## تصاميم القطاعات الناقصة (تصميم المربع الشبكي"لايتس"، ألفا)

يمكن استخدام هذه التصاميم لاستيعاب عدد ضخم جداً من المعاملات من خلال استخدام هياكل قطاعات ومكررات متسلسلة. إن التحليل والمخطط هما معقدين تماماً وتتطلبان مساعدة. عملياً، يستخدم هذا النوع من التصميم بالكاد في تجارب وقاية المحاصيل ويجب أن لا يستخدم ما لم يتم التوجيه باستخدامه من قبل إحصائي.

## تجارب عرض قطع الأرض الكبيرة

قطع الأرض بشكل عام كبيرة جداً والمعاملات عادة ما تكون غير مكررة. يمكن وضع المعاملات في ترتيب يتناسب مع أهداف العرض.

| معاملة جديدة | معاملة قياسية | غير معاملة |
|---|---|---|

**الفوائد/الميزات:**

- يتم قياس النتائج تحت ظروف عملية على مناطق كبيرة.
- ينخفض أي تداخل محتمل بين قطع الأرض إلى أدنى حد.
- قطع الأرض هي كبيرة بما فيه الكفاية للمساعدة على القيام بالرش الآلي وجني المحصول بمعدات المزرعة.

**المساوئ/العيوب:**

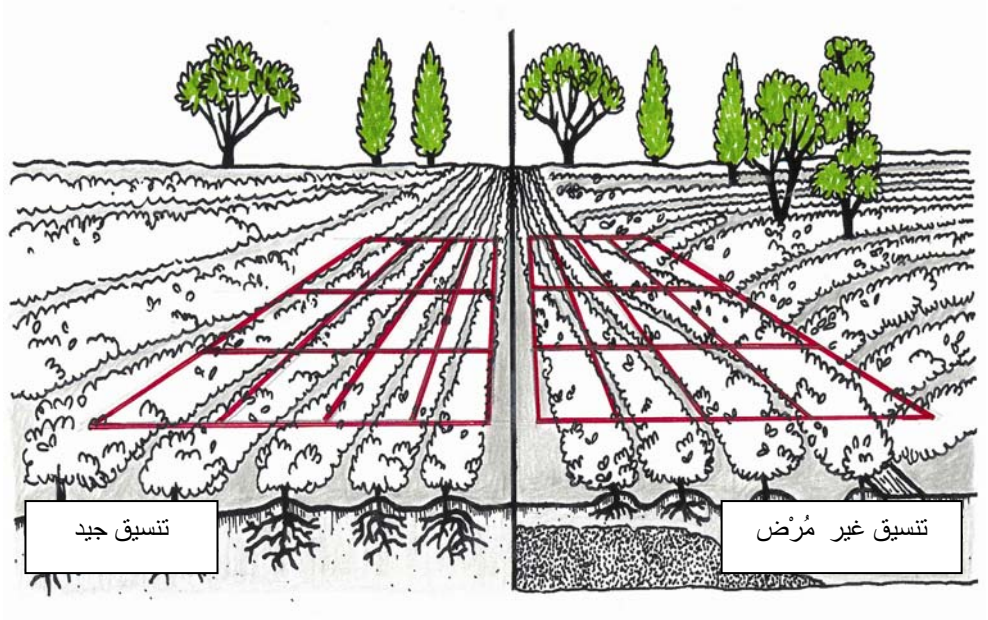
- تكون المعاملات غير مكررة عادة لذا فإن احتمال التحيز يزداد.
- تزداد إمكانية التباين"الاختلاف" بسبب العوامل التي لا يمكن التحكم بها من خلال حجم حقل التجارب.
- التفسير الإحصائي للنتائج محدود .
- قد يكون ترك منطقة كبيرة غير معالجة صعب القبول للمزارع ( بالرغم من أن استخدام حجم قطعة أرض أصغر من أجل قطعة أرض غير معاملة هو صحيح بشكل كامل)!

## اختيار الموقع:

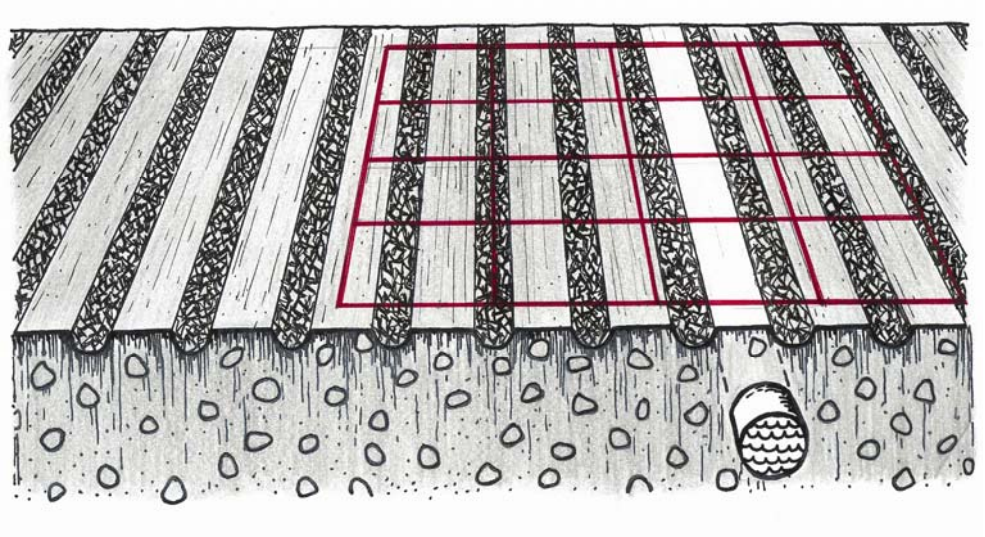
يجب اختيار المواقع بناءاً على انتظام"اتساق" المحصول وظروف الآفات والحقول لتلبية أهداف التجربة. من مسؤولية الباحث الحقلي اختيار كل موقع لزيادة فرص النجاح في الوفاء بالأهداف . من الضروري أيضاً فحص الحقل (ربما عدة مرات) مسبقاً للتأكد من وجود الانتظام والتناسق التي تتطابق مع الأهداف الموضوعة ( انظر الشكل 2.3 و 2.4).

في تجارب عديدة، لابد لنوع وشروط التربة من أن تشكل عنصراً هاماً في اختيار المواقع. هذا الأمر هام بشكل خاص في تجارب المبيدات العشبية، فهناك تأثير لأنواع مختلفة من التربة وشروط التربة على نشاط المركبات المتبقية وتطبيقات المبيدات في مرحلة ما قبل البزوغ. تفضل الظروف المختلفة للتربة أيضاً أنواع مختلفة من الأعشاب. يجب اختيار المواقع التي تتمتع بشروط تربة موحدة عبر موقع التجارب. تأكد من أن نوع التربة يوازي ما هو مطلوب في خطة التجربة أو ما هو نموذجي من أجل المنطقة الزراعية وما هو مناسب لأصناف الأعشاب المقصودة. من أجل وصف كامل لتصنيف التربة، يرجى مراجعة فصل تقنيات التطبيق (الظروف البيئية) لاحقاً.

يجب أن يكون الموقع الذي يتم اختياره كبيراً بما فيه الكفاية ليكون متناسباً مع العدد المطلوب من مكررات كل تجربة (الشكل 2.2).




**الشكل 2.3**



**الشكل 2.4**

في تجارب المبيدات العشبية في مرحلة ما قبل البزوغ على المحاصيل التي تستمر لموسمين أو تستمر بشكل دائم، من الجدير اختيار مواقع التجارب من خلال الملاحظة الحذرة في الموسم قبل أن تبدأ التجربة. يجب تحديد التجارب في مواقع سهلة الوصول بشكل معقول، خصوصاً تحت ظروف مناخية غير مواتية. يجب تحديد التجارب في مناطق تقلل من خطر التلوث وذلك من خلال انجراف الرش من معدات المزرعة. وعند تحديد مواقع التجارب على طول جوانب الطرقات أو على أطراف الحقول، يفضل تأمين حافة من بضع صفوف من الطرف. في الحالات اللاتي تكون فيها خطوط الترام موجودة، هناك حاجة لتحديد مكان التجربة بحيث تتناسب مع هيكل خطوط الترام. تأكد من أن الحقل ليس في متناول قطعان الماشية أو من أنه مسوّر لتفادي دخول الماشية أو اللعب فيه. يجب أن تكون درجة الإصابة كافية للإجابة على أغراض التجربة. بالنسبة للتجارب ضد الأهداف المعروفة بأنها قابلة للإختلاف أو التباين، يجدر بنا أن نأخذ بعين الاعتبار وضع تجارب أكثر مما هو مطلوب واختيار أفضل المواقع للتطبيق والتقييم.

اختر المزارع/ المتعاون الذي لديه دراية وتعاون كاف، وبشكل إضافي يجب أن يكون هذا على علم بشكل كامل ببرامج التطبيقات الزراعية وبرامج المحافظة على مبيدات الآفات التي قد تستخدم أو لا تستخدم. يجب تنوير المزارع/ المتعاون مسبقاً بهذه التفصيلات التي تتطلب توثيق لإدخالها فيما بعد في التقرير النهائي.

يجب القيام بمسح موقع التجربة الإجمالي فيما يتعلق بالعلامات المميزة الدائمة والتي ستسمح بإعادة تأسيس موقع التجربة في حالة إزالة أو ضياع علامات تحديد قطع الأرض، أو من المستحسن زيارة الموقع مرة ثانية بعد الانتهاء من التجربة . من الضروري بأن تكون كافة التجارب معلمّة بشكل جيد بهدف المراجعة والتمييز السهل.

بشكل مثالي، يجب أن يتمتع موقع التجربة بشروط موحدة في النواحي التالية:

- ❒ مواد الزراعة.
- ❒ مرحلة نمو المحاصيل/ مرحلة التطوير.
- ❒ مسافة الزراعة ضمن وبين الصفوف "الخطوط".
- ❒ الإصابة بالآفات .
- ❒ نوع/ بنية التربة.
- ❒ الطرق الزراعية ( الري، التسميد، تحضير التربة ..... الخ) .
- ❒ المواد المتبقية من المحصول والمعاملات السابقة.

يجب تأمين شروط مثلى للتطبيق الذي يتم اختياره. على سبيل المثال:

**التطبيق الأرضي**

- ❒ يجب أن يكون الوصول إلى الحقل سهلاً في كل الأوقات حتى خلال الظروف غير المفضلة.
- ❒ يجب استبعاد احتمال التدخل من التطبيق التجاري (خصوصاً الجوّي).
- ❒ يجب أن يكون هناك مكان كاف للتحضير اللازم.

**التطبيق الجوي**

- ❒ يجب أن يكون حقل التجربة وممر الطيران خال من المعوقات.
- ❒ يجب أن يكون حقل التجربة مسطحاً (ماعدا الحالات التي تستخدم فيها الطائرات العمودية).
- ❒ يجب أن تكون هناك منطقة حماية بين حقل التجربة والمحاصيل المجاورة لمنع تأثير الانجراف.
- ❒ يجب أن لا تتجاوز المسافة بين حقل التجربة و المهبط (مسافة الانتقال) 10 كيلومتر.
- ❒ يجب أن تكون المياه متوفرة في المهبط.
- ❒ يجب أن تكون الأرض غير المحروثة متوفرة للمعايرة.

**العوامل البيئية غير المفضلة التي يجب تفاديها**

- ❒ مجاورة المباني والأشجار الضخمة والطرق الرئيسية ومجاري المياه.
- ❒ خطر التآكل.
- ❒ وجود نقص في العناصر الغذائية الصغيرة للتربة.
- ❒ وجود مواد مقاومة لأمراض الجذور في التربة ( ما لم تكون مطلوبة بالذات).

**يجب أن نتذكر بأن اختيار مواقع التجارب وتوزيعها بعناية هو أمر حيوي لتحقيق النجاح.**

## تخطيط وتصميم قطعة الأرض

قطعة الأرض هي الوحدة التجريبية التي تطبق المعالجة عليها، ويمكن تعريفها بطرق مختلفة . يمكن تعريف قطعة الأرض على أنها نبتة مفردة، عدد من الأشجار، صف من النباتات أو الغرسات، مساحة محددة ، ... الخ. إن حجم قطعة الأرض تمليه أهداف التجربة (مثال: الفعالية مقابل الغلة)، الآفة/ الهدف، نوع المحصول وتوحده، التطبيق، كمية المواد المتوفرة، معدات الحراثة/الصيانة والمحصول. بشكل عام، يجب أن تكون قطع الأرض مستطيلة أو من نفس الحجم في تجربة واحدة وإذا كان ممكناً أن تكون خاصة بسلاسل تجارب مفردة. ليس من الضروري تأسيس قطع أرض بحيث تكون متاخمة لبعضها البعض أو ليس من الضروري وجود حدود بين القطع. يمكن أن توفر حدود قطعة الأرض (مناطق الحماية) قدرة إضافية لتقييم الفروقات بين القطع المعاملة وغير المعاملة، بالإضافة لتقييم توحد الآفة في موقع التجربة. قد تكون حدود قطعة الأرض مساعدة على وجه التحديد في التقييمات الخاصة بمبيدات الأعشاب. يمكن أن تكون الحدود بين القطع غير ضرورية أحياناً أو غير مرغوبة بسبب إضافة مساحة إضافية لموقع التجربة أو منطقة غير معاملة كبيرة جداً. يجب أن لا تتم تقييمات و قطع الأرض على مناطق الحدود بسبب التدرج العادي للتطبيق و/ أو تداخل المعاملات على الحواف.

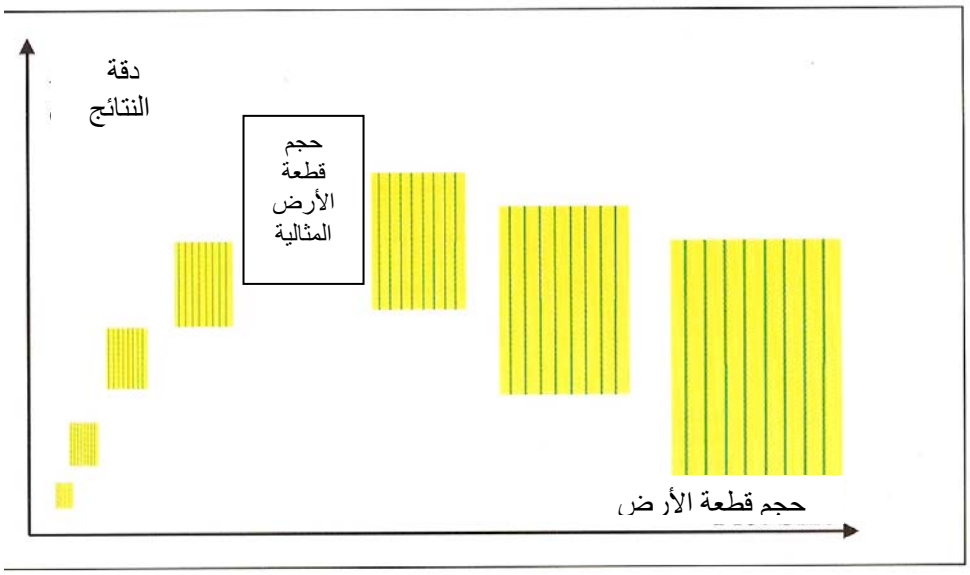
يجب أن تطبق كافة أعمال الحراثة و/ أو الصيانة التي يتم تطبيقها على موقع التجربة والتي لا تتعلق بالمعاملات الفردية بشكل موحد على الموقع بأكمله لكي لا تخلق أي اختلاف آخر بين قطعة وقطعة أخرى .

لكي تكون هناك استقلالية بين القطع، يجب أن يكون حجم القطع مختاراً بحيث:

- لا يؤثر انجراف الرش على القطع المجاورة.
- أن تحتوي القطعة على مواد نباتات وآفات كافية لتساعد على أخذ عينات وعلى القيام بالتقييمات وفقاً للأهداف. هذا الأمر هام بشكل خاص في حالة وجود آفات ذات كثافة منخفضة .
- أعداد الآفات الموجودة غير قادرة على التحرك إلى قطع الأرض المجاورة في الفترة بين التطبيق والتقييم، وإذا كان هذا في بعض الأحيان صعب جداً، فإن التأكد من الاستقلالية بين القطع هو جزء أساسي من العلم الحقلي الجيد.
- لا يؤثر أي مركب نشط بخاري على القطع المجاورة.

عندما يكون التداخل بين قطع مختلفة متوقع (وسببه طريقة التطبيق، وخصائص المحصول أو سلوك الآفات)، يجب استخدام المنطقة المركزية لقطعة الأرض فقط من أجل التقييم. يجب أخذ هذه النواحي بعين الاعتبار عند تحديد حجم القطعة. كما تساهم العوامل الفنية في تحديد حجم القطعة (التطبيق / التقييم و معدات الصيانة، المواد البيولوجية المتوفرة، والكمية المتوفرة من محصول التطبيق والقوة العاملة .....الخ).

عندما يكون حجم القطعة أصغر من الحجم الأمثل، سيكون الاختلاف بين القطع كبيراً لأن القطعة لا تعطي صورة ممثلة عن الوضع الإجمالي. وعندما يكون حجم القطعة أكبر من الحجم الأمثل / ستعمم التجربة على منطقة ضخمة جداً بنتيجة وهي أن الفرق بين القطع سيكون مرة ثانية مبالغاً فيه. هناك حجم قطعة مثالي لكن ذلك يتوقف على الأغلب على المحصول، الآفة أو المادة المتوفرة والى درجة أقل على الموقع. يمكن أن يوصف الحجم المثالي للقطعة بأنه ذلك الذي يقلل من الفرق بين القطع بسبب المتغيرات التي لا يمكن التحكم بها إلى أدنى معدل. لذا فهو يزيد الدقة إلى المعدل المثالي. يمكن التأكد من هذا من خلال فحص النتائج من التجارب السابقة التي تمت في أحجام قطع أرض مختلفة من مواسم متعددة ومن نفس المحصول/ الآفة / المكان.



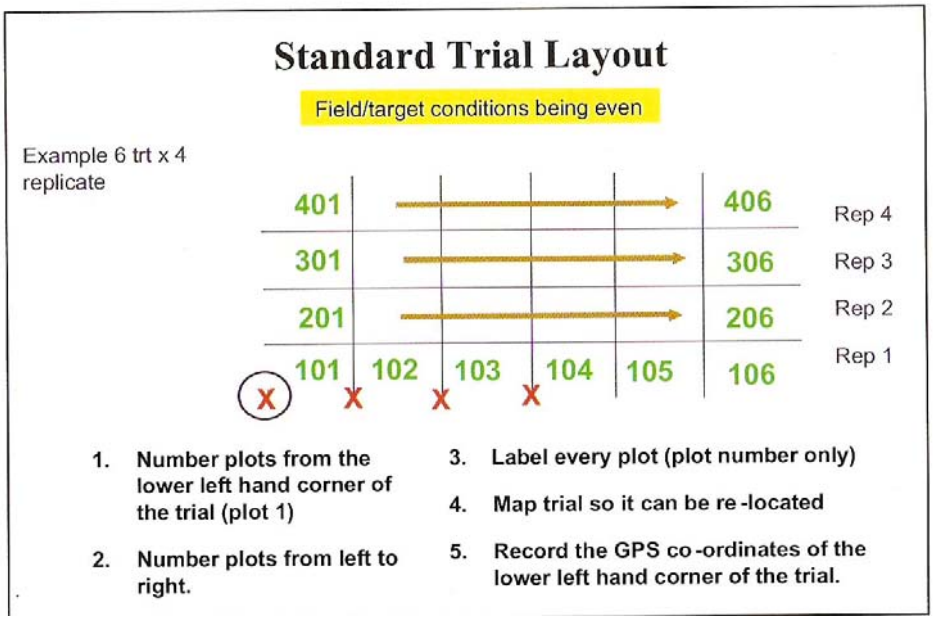

**الشكل 2.5**: حجم قطعة الأرض وتأثره على دقة التجربة.

يمكن تحديد حجم قطعة الأرض المثالي لكل مجموعة محاصيل / آفات ( راجع القواعد الإرشادية EPPO إي بي أو)، لكن إذا كانت الأرض (المحصول و/أو الهدف) المتوفرة غير كافية لتسمح بقطع أرض ذات حجم مثالي، ويجب اتخاذ إجراء ما مثل تخفيض عدد المعاملات وتبني تصميم تجريبي خاص وتخفيض حجم القطعة وزيادة المخاطر إذا كان هذا مقبولاً والبحث عن موقع تجارب آخر. توحي القواعد الإرشادية بشكل عام **بحجم القطعة الصافي** تاركة القرار إلى الباحث لتحديد **الحجم الإجمالي للقطعة**. عندما تزداد منطقة الحماية، من المتوقع أن يزداد الخطأ التجريبي. يوضح الشكل 2.5 كيف أن حجم القطعة يؤثر على دقة التجربة بشكل عام.

إن حجم القطع هو اعتبار هام أيضاً: إن قطع الأرض الطويلة والقليلة العرض والمستطيلة مناسبة لجني المحصول الآلي بينما تميل القطع المربعة تقريباً إلى تقليل خطر التداخل بين القطع المتجاورة (امتداد المحصول، امتداد الآفة). تحيّد التأثيرات من القطع المتجاورة التقديرات الخاصة بتأثيرات المعالجة عند حدوثها وعندما تلغي التحليل الإحصائي. يجب إيجاد توازن مناسب بين النسب الصافية / الإجمالية ونسب الطول والعرض لتلبية كلاً من القيود العملية في الحقل واعتبارات التحليل.

## التوحيد القياسي لمخطط التجربة

المقترح هو تصنيف كافة التجارب الحقلية من الزاوية اليسرى الدنيا للتجربة. هذا المقترح هو القطعة رقم 1.




**الشكل 2.6**

يجب أن تصنف كافة القطع بشكل واضح بأرقام قطع فقط (وليس بأرقام معاملات)، كما يجب وضع رقم التجربة على قطعة الأرض.

إن المثال المعطى أعلاه مبني على ظروف الحقل والمحصول والهدف كونها موجودة عبر منطقة التجربة.

## صيانة قطعة الأرض

يجب أن تطبق كافة النشاطات الزراعية و/أو الصيانة المطبقة على موقع تجربة والتي لا ترتبط بالمعاملات الفردية بشكل موحد على الموقع بكامله ويجب توثيقها في تقرير التجربة.

من المناسب، على الأغلب، تأسيس ممرات إلى موقع التجربة على طول أطراف موقع التجربة و/أو بين القطاعات. ويمكن إنشاء ممرات حسبما ما يراه الباحث الحقلي مناسباً، بالقص أو الحراثة أو استخدام مبيد عشبي.

غالباً ما تكون الصور أو الشرائح مساعدة كوثائق تجربة بالإضافة إلى المناقشة اللاحقة وتقديم نتائج التجربة.

يجب أن نتذكر بأن اختيار موقع التجربة وتوزيعها هما أمرين هامين للنجاح.

## معلومات عامة
# تجارب اللا فعالية

كجزء من عملية فهم وتسجيل منتج كيميائي لوقاية محصول ما، لابد من توفر البيانات لإثبات عدم وجود تأثير على الكائنات المفيدة والبيئة ككل. من المتوقع أيضاً توفير البيانات التي تثبت بأن هناك مستويات بقايا منتج قابلة للتحمل ومتروكة في التربة وأجزاء النباتات المحصودة "المقطوفة" عندما يستخدم المنتج وفقاً لبطاقة تطبيق المنتج.

يمكن تقديم بيانات كهذه عادة عندما تكون ناتجة عن دراسات تم القيام بها في منشأة تعمل وفقاً لاستخدام مخبري جيد (GLP). ويتم الإشراف على منشآت كهذه بشكل نظامي من قبل كل هيئة وطنية نظامية. فعلى سبيل المثال، في المملكة المتحدة، هيئة الإشراف على التطبيق الجيد في المختبر (GLPMA).

تتبع الدراسات عادة القواعد الإرشادية الخاصة التي وضعها OECD، منظمة الفاو، اللجنة الأوروبية، هيئة حماية البيئة الأمريكية .... إلخ. بالإضافة لهذا، تتبع الأعمال النظامية في الدراسات منهجية العمل المعتمدة من قبل المنشأة والأنظمة الموضوعة والمسجلة في إجراءات العمل النظامية المكتوبة (SOP)، والتي تشكل جزءاً من متطلبات الاستخدام المخبري الجيد. وتشمل المتطلبات الأخرى الحفاظ على سجلات كاملة ودقيقة من إنتاج الخطة وحتى الانتهاء من الدراسة عندما تتم أرشفتها بعد إكمال تقرير الدراسة. دراسات كهذه هي مقبولة فقط عندما يقوم بها هيئة أفراد "مساعدين" أكفاء.

## التجارب البيئية

يمكن القيام بالدراسات البيئية لأسباب متنوعة، ولكن عادة ما يتم القيام بها للتأكد من نتائج معاملة أو سلسلة معاملات على البيئة المحيطة، ومن أجل الضمان بأنه لا توجد تأثيرات سلبية من التعرض القصير أو التعرض ذات الأمد الطويل لمنتج وقاية محصول معين. غالباً ما تبرز الحاجة للقيام بهذا العمل بسبب متطلبات الاختبارات التي يتم تحديدها في القاعدة وطلبات محددة من الجهات المنظمة. يتبع إنتاج بيانات حول دراسة المواد الضارة للبيئة اتجاه التسلسل الهرمي والذي تستخدم فيه أساليب الصياغة وتقييمات المخاطر لإقرار السلامة البيئية. وعند تحديد السلامة البيئية، من الأهمية بمكان أن نكون قادرين على أن نميز بين الخطر الحقيقي والمخاطرة الحقيقية. يتم القيام بمعظم دراسات المواد الضارة للبيئة في المختبرات مع القيام بالتجارب الحقلية فقط عندما توجد مشاكل مرتبطة بالقيام بالدراسة تحت ظروف مختبرية. ويتم القيام بهذه التجارب دائماً من قبل استشاريين بيئيين وتتبع تطبيقات (إجراءات)عمل مفصلة ودقيقة، والتي تشرح كافة الطرق المرتبطة بالقيام بالتجارب التي تشتمل على التقييمات والإشراف. وغالباً ما تكون التجارب البيئية عبارة عن دراسات لعدة سنوات لذا فإن اختيار الموقع حساس من أجل ضمان التزام صاحب الأرض، ومن أجل فهم خطط

محتويات المشروع بحيث تتم تلبية أهداف الدراسة. ولكي نضمن بأن أية نتائج تتم رؤيتها قد نتجت عن معاملة تحت الفحص وليس من أحداث غير معاملة وعشوائية كالاختلافات في نوع التربة، يتم القيام بهذه التجارب عادة على مناطق كبيرة ومتكررة في أماكن مختلفة. ويتم القيام بتحليل النتائج من هذه التجارب دائماً من قبل أخصائي بيئي و/ أو إحصائي.

## تجارب المواد المتبقية

يتم إجراء هذه التجارب لتحديد مستوى المواد الكيميائية المتبقية وبهذا يتم تقييم النتائج بالنسبة لصحة الإنسان والحيوان والبيئة. وتستخدم البيانات التي يتم الحصول عليها لتحديد مستويات المواد المتبقية العظمى (MRLs) والتأكد من حماية المستهلك.

يجب القيام بالتجارب على المواد المتبقية لمحاكاة التطبيق التجاري العادي، أي في المنطقة البيئية وتحت ظروف تمثل نموذجاً لاستخدام المنتج المقصود وفي مجموعة من المحاصيل الوثيقة الصلة تجارياً. يتم إجراء التجارب عادة في موسمين زراعيين على الأقل. يجب أن تضمن أبعاد قطعة الأرض التي ستجرى فيها التجربة بأنه يمكن أخذ العينات الممثلة وأن هناك انفصال كاف لمنع انجراف الرش على القطعة من أي معاملة للمنطقة المحيطة. تستخدم قطعة المكافحة غير المعاملة للتأكد من أنه لا يوجد هناك أي تلوث، ولتقديم مادة غير معاملة قابلة للمقارنة من أجل الأغراض التحليلية.

توجد ثلاثة نماذج رئيسية لتجربة المتبقيات:

**الحصاد "الجني"**: تطبق المعاملة أو تطبق جرعات مكررة للمعاملة حسب بطاقة استخدام المنتج المتعمد، ويتم أخذ العينات في موعد الحصاد التجاري. الهدف هو تحديد كمية المادة المتبقية العظمى التي يحتمل أن تبقى.

**الانخفاض**: تطبق المعاملة أو تطبق جرعات مكررة للمعاملة على فترات فاصلة محددة ويتم جني المحصول على عدة فواصل زمنية، عادة خمسة فواصل بعد المعاملة. الهدف هو لقياس معدل انخفاض رواسب "بقايا" المنتج الكيميائي في أو على النبات. ويمكن استخدام البيانات لتحديد الفاصل الزمني الموصى به بين التطبيق الأخير للمنتج وحصاد المحصول (فترة ما قبل الحصاد أو الجني).

**هدر التربة**: تتم تطبيقات المعاملة على التربة أو على محصول تغطية، وبعد ذلك تؤخذ الأجزاء المركزية من التربة على فواصل زمنية محددة لتساعد على استمرار المنتج الكيميائي في التربة، والذي يجب تحديده عن طريق التحليل للتأكد من تواجد مركب الاختبار و/أو المواد الناشئة عن عملية الأيض (الأيض هو مجموع العمليات المتصلة ببناء البروتوبلازما ودثورها).

## معلومات عامة
# الخطوط الإرشادية للتعامل مع الكائنات المعدلة وراثياً

### الهدف
الغرض من هذه الخطط الإرشادية هو للتأكد من أنه يتم التعامل مع الكائنات المعدلة وراثياً (مثال: النباتات والكائنات الدقيقة) وفقاً للأنظمة الوطنية والدولية.

- الشؤون التنظيمية.
- المختبر.
- البيوت المحمية.
- التجارب الحقلية.
- إنتاج البذور.
- الأطراف الثالثة.
- التدقيق
- إجراءات العمل النظامية.
- المسؤولية.

### الشؤون التنظيمية

- يجب إتباع القوانين الوطنية والدولية فيما يخص التعامل مع النباتات المعدلة وراثياً.
- يجب إبلاغ الشؤون التنظيمية المسؤولة فوراً بعدم التقيد بأي من الأنظمة الوطنية والدولية.
- لا يمكن القيام بأي عمل يتعلق بالمواد المعدلة وراثياً بدون التشاور أولاً مع الشؤون التنظيمية للتأكد من أن كافة التصاريح اللازمة متوفرة قبل البدء بالمشروع.
- في حالة عدم وجود قانون وطني، يجب الحصول على موافقة كتابية قبل البدء بالعمل وذلك من وزارة الزراعة و/أو وزارة البيئة في البلد التي يتم تخطيط النشاط أو العمل فيها.
- يجب التقيد بالشروط المذكورة في التصاريح التنظيمية.
- قد تكون هناك حاجة للتصاريح بموجب بروتوكول الأمان الحيوي"الأحيائي أو البيولوجي" لتصدير المواد المعدلة وراثياً. ويجب استشارة الشؤون التنظيمية قبل القيام بأية عملية شحن تحتوي على المواد المعدلة وراثياً.
- فيما يتعلق بالتجارب التي تشتمل على المعلومات الكيميائية التي يمكن أن نتزود بها (مثال: اختبار سمات تحمل المبيد العشبي) يجب استشارة هيئات حماية النبات بشأن الحاجة لتصريح من أجل تطبيق المادة الفعالة على النباتات المعدلة وراثياً.
- قبل القيام بأي تقديمات، يجب التصريح بنشر الوثائق (مثل: الطلب، تقرير عن الدراسة) بموجب إجراء انتهاء داخلي.
- يجب إبلاغ إدارة الخط وضابط السلامة البيولوجية قبل تقديم الطلب، ومرة ثانية بعد الحصول على التصريح مباشرة.

## حفظ السجلات

- يجب تطوير نظام حفظ سجلات يسمح بإمكانية المتابعة الكاملة لكافة المواد المعدلة وراثياً ابتداءاً من مختبر التحويل وحتى الأصناف التجارية للمواد المعدلة وراثياً.
- يجب مسح (أخذ صور عن) وأرشفة التصاريح والمراسلات الهامة مع السلطات في قاعدة بيانات مناسبة.
- يجب حفظ سجلات الاختبارات بشأن الوجود غير العادي لمدة خمسة (5) سنوات على الأقل.
- يجب حفظ السجلات على الأقل لمدة عشرة (10) سنوات بعد الانتهاء من الاستخدام التجاري للحدث أو الواقعة.
- يجب حفظ البيانات الأولية وتقارير عن الدراسة والتقديم والمراسلات مع السلطات في خزانات صامدة أمام الحريق أو غرف صامدة للنيران.
- يجب حفظ مواد الأرشيف في البلد الذي يتم فيه القيام بالنشاط إذا كان هذا الأمر ممكناً.
- قد تكون هناك حاجة لتخزين مواد المراجع (مثال: شرائح خاصة بأجزاء الأنسجة) من دراسات الاستخدام المختبري الجيد.
- يجب حفظ الأرشيف لمدة عشرة (10) سنوات على الأقل بعد الاستخدام التجاري للمنتج.
- يجب تحويل البيانات الأولية المنتجة من قبل طرف خارجي إلى الشركة.
- يجب مسح كافة المراسلات التي تتضمن الموافقة النهائية على الطلب التجاري في قاعدة بيانات إلكترونية.
- يجب مسح وتخزين الموافقة النهائية لتجارب البحوث في قاعدة بيانات إلكترونية، كما يوصى أيضاً بمسح وأرشفة المراسلات.

## منع الانتشار العرضي

- يجب إنتاج واستخدام بذور المواد المعدلة وراثياً بغرض التقليل من وجود البذور المعدلة وراثياً الواردة من الخارج ضمن البذور التقليدية أو/ و البذور المعدلة وراثياً.
- يجب أن تبنى الخطط بشأن إنتاج البذور على بيولوجية النبات وراثياً وخصائص "ميزات" البيئة المحيطة.
- احتواء غبار الطلع. يعتبر الباحث الحقلي مسؤولاً عن تحديد طرق (أو مجموعة طرق) مناسبة لمحصول وبيئة معينة.

### أمثلة على منع انتشار غبار الطلع

- يجب فصل القطن عن القطن التقليدي خارج منطقة تحويل المورثات على الأقل 660 قدم (200م). وإذا لم يتم توفر مسافة العزل هذه، يجب أن يحيط صف على الحدود المتخمة طوله 40 قدم (12 متر) من القطن ذات المورثات غير المحولة بالنباتات محوّلة المورثات ليكون بمثابة حوض غبار طلع للملحقات الحشرية.

- يجب فصل الذرة عن القطن التقليدي خارج منطقة تحويل المورثات على الأقل 660 قدم (200) متر. وإذا لم تتوفر مسافة عزل كهذه، يجب أن يحيط صف على الحدود الخارجية بطول 40 قدم (12 متر) من القطن ذات المورثات غير المحوّلة بالنباتات محولّة المورثات ليكون بمثابة حوض غبار طلع للملقحات الحشرية.
- يحتاج القمح 25 متر لمنطقة عزل عن قمح مزهر آخر وصف "خط" حدودي عرضه خمسة أمتار.
- يجب فصل الشوندر السكري "البنجر" عن الشوندر السكري المزهر الآخر بمسافة 1000 متر. يجب إزالة النباتات التي تزهر وتنتج بذور قبل الأوان في حقل الشوندر السكري المعدل وراثياً وذلك قبل بداية الإزهار.
- قد تختلف مسافات العزل هذه من دولة إلى دولة أخرى ويمكن تعديلها أيضاً.

## كتابة البطاقة "وضع اللصاقة":

- يجب وضع اللصاقة على أكياس البذور والأصص وحاويات الفضلات وغيرها، وبشكل خاص من أجل التعرف السهل على وضع التعديل الوراثي.
- يجب تحديد ووصف طبيعة مواد التعديل الوراثي على بطاقة التصنيف / على سبيل المثال من خلال ذكر اسم الحدث. ويمكن استخدام أرقام داخلية وشيفرة ألوان لتحديد ووصف طبيعة مادة التعديل الوراثي.
- يجب أن توضع اللصاقة على البذور المعدلة وراثياً بشكل مثالي بلون يميزها عن البذور غير المعدلة وراثياً.

## التخزين:

- يجب تخزين المواد المعدلة وراثياً في آنية محكمة.
- يجب إبقاء المواد المعدلة وراثياً منفصلة عن المواد غير المعدلة وراثياً أثناء التخزين كأن يتم تخزينها في غرف منفصلة أو حاويات منفصلة في نفس الغرفة.
- يجب أن يتم لصق البطاقة على أكياس البذور بشكل واضح ويجب أن لا تتغير الكتابة على البطاقة عند الاستخدام المتكرر.
- يجب أن يكون الوصول إلى أكياس البذور مقتصراً على العلماء المسؤولين ويتم التحكم بالوصول إليها في كل الأوقات.
- يجب تخزين المواد النظامية بشكل آمن والتعامل معها بطريقة تمنع التسرب العرضي للبيئة.
- لمنع اختلاط المواد المنظمة وغير المنظمة، يجب استخدام خطة تمييز موحدة مثل بطاقة تعريف ونظام ألوان وفرز دقيق للمواد.

## التخلص من الفضلات:

- يجب جعل كافة المركبات المنتجة غير فعالة من خلال إجراء قانوني وصحيح قبل التخلص منها. وتشمل الطرق النظامية التعقيم والتخريب والتقطيع والمعالجة بمبيض و /أو الحرث في التربة بالرغم من أن هناك طرق أخرى يمكن أن تكون مناسبة أيضاً.
- بعد فترة الخمول أو عدم النشاط، يمكن أن تتفسخ المادة كمادة نباتية غير معدلة وراثياً.
- يجب أن يتم جمع كافة المواد القابلة للحياة (مثل البذور) وتخزينها للاستخدام المستقبلي أو لمنعها من الانتشار.
- في حالة الفضلات التي يتم إبطال فعاليتها أو حيويتها من قبل طرف ثالث، تأكد من أن الطرف الثالث مدرك لوضع التعديل الوراثي للفضلات وبأنه يمكن إبطال فعالية المادة وتحويلها مادة نباتية غير معدلة وراثياً.

## النقل:

- يجب الاتصال دائماً بمندوب أو ممثل الشؤون التنظيمية قبل أن يتم الشحن.
- يجب أن تكون المواد المراد شحنها معلبة لمنع التناثر العرضي.
- يجب استخدام طبقات مزدوجة في العلبة إذا كان ذلك ممكناً. بعد ذلك يمكن وضع اللصاقة على الطبقة الداخلية لتشير إلى أن المادة هي معدلة وراثياً.
- يجب أن يرسل المستلم تأكيد بالاستلام.
- يجب أن تكون الشحنة مصحوبة بوثيقة تبين أسم ورقم هاتف الشخص المسؤول عن الشحنة. كما يجب أن توضح الوثيقة تعليمات بشأن ما يجب على الشاحن عمله في حالة كان الكيس أو الإناء مكسور والمادة تتسرب.
- بطريقة مثالية يجب نقل الشحنة باليد من قبل موظف. وإلا يجب استخدام خدمة شركة بريد. يجب أن لا تستخدم خدمة البريد الرسمي.
- يجب نقل مادة نبات منظمة (قطن محوّل المورثات "معدل وراثياً") في وعاء "إناء" قادر على المحافظة على المادة من الفقدان، بحيث تكون محاطة بإناء خارجي قادر أيضاً على منع فقدان البذور.

## البيوت المحمية

- يجب فصل النباتات المزهرة في وقائع أو أحداث مختلفة عن طريق وضعها بعيدة عن بعضها البعض، بشكل مثالي في غرف مختلفة.
- يمكن تطبيق التغيير الإجباري للمعاطف قبل الدخول على مقصورة البيت المحمي كوسيلة لمنع انتشار غبار الطلع.
- يجب تجهيز منافذ أو فتحات المياه بشكل مناسب (مثال: شبكات، فتحات طينية) لضمان عدم تسرب البذور إلى البيئة.

- قد تتطلب البذور التي تنتشر بواسطة الرياح استخدام شرائط منخلية "غرابيل" للبيت المحمي المناسب .
- يجب أن يكون الدخول إلى البيت المحمي الذي يحتوي على نباتات معدلة وراثياً محدوداً.
- في حالة نمو نباتات غير معدلة وراثياً مع نباتات معدلة وراثياً مزهرة من نفس الأصناف في نفس المقصورة، يجب التعامل مع النباتات غير المعدلة وراثياً كأنها نباتات معدلة وراثياً.

## التجارب الحقلية بنباتات معدلة وراثياً ومنظمة

- يجب إبلاغ مدير البلد قبل بداية التجربة.
- من أجل تحديد مكان التجربة الحقلية للمواد المعدلة وراثياً بدقة، ويمكن استخدام وحدة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS).
- يمكن تغليف البذرة بطريقة بحيث لا يكون مطلوباً من الموظفين الذين يزرعون التجربة أن يقوموا بإعادة تغليف البذرة كتحضير للتجربة .
- يجب مراقبة موقع التجربة للتأكد من تواجد النباتات النابتة تلقائياً في السنة التي تلي التجربة. وخلال هذه السنة، يجب زراعة الحقل بأصناف مختلفة عن النبات المعدل وراثياً.
- يجب مراقبة المنطقة التي تتم فيها زراعة النبات المعدل وراثياً خلال فترة المراقبة بأكملها. وتختلف طول فترة المراقبة وتتوقف على بيولوجية النبات (مثال: سنتين للقمح).
- يمكن زراعة محصول غير محصول التجربة في منطقة التجربة خلال فترة المراقبة.
- يجب إتلاف أية نباتات تلقائية خلال فترة المراقبة باستخدام طريقة مناسبة. ويجب إزالة هذه النباتات التلقائية قبل أن تصل النباتات مرحلتها الإنتاجية.
- يجب تفادي الزيارات إلى الحقول التي تحتوي على نباتات معدلة وراثياً ومزهرة قدر الإمكان.
- إذا كان ولابد من زيارة الحقول المزهرة التي تشتمل على نباتات معدلة وراثياً، يجب أن تتم هذه بعد الزيارات إلى الحقول المزهرة التي تتضمن نباتات غير معدلة وراثياً.
- يجب على الزوار في حالة الدخول إلى الحقول ذات أنواع نباتات تقليدية أو تلك التي تتضمن محصول معدل وراثياً آخر عدم القيام بزيارات الحقول المزروعة بنباتات معدلة وراثياً ومنظمة ذات أصناف مهجنة و متناسقة.
- يجب أن يتم منح الزيارات من قبل المفتشين الحكوميين ويجب القيام بالزيارات إن أمكن مع مسؤولي الشركة.
- عند الانتهاء من التجربة الحقلية ، يجب إبطال فعالية أية مادة نباتية منتجة (مثل: البذور أو الحبوب) لن يتم الاحتفاظ بها لأغراض البحث.
- يجب العمل على تطوير طريقة كشف محددة (Southern Plot Profile , Taqmqn PCR) من أجل اختباره قبل البدء بالتجربة.

- يجب الاحتفاظ بعينة من البذور الممثلة والمستخدمة في التجربة (مثال 3000 بذرة)، وفي حالة الجدل بشأن وجود كميات ضئيلة جداً من مواد أخرى معدلة جينياً (مثال: وجود عرضي أوAP).
- يجب إعادة أي مادة متروكة لم يتم استخدامها للتجربة الحقلية إلى العلماء المسؤولين أو إبطال صلاحيتها.
- يجب تنظيف أية آلات استخدمت في التجارب الحقلية من أية مادة منتجة ومعدلة وراثياً. يفضل أن يتم القيام بأعمال التنظيف في منطقة التجربة.

## إنتاج البذور

- في حالة نمو كل من البذور المعدلة وراثياً والأنواع التقليدية في نفس المنشأة، ويجب إحداث نظام الاحتفاظ بالهوية لتجنب أي وجود عرضي للبذور المعدلة وراثياً في البذور التقليدية.
- يجب تنظيف أية آلات تم استخدامها من أجل إنتاج البذور المعدلة وراثياً بعناية بعد كل استخدام. يمكن القيام بعمل التنظيف هذا في الحقل الذي توجد فيه مادة معدلة وراثياً.
- في حالة الفضلات التي يتم إبطال فعاليتها أو حيويتها من قبل طرف ثالث، تأكد أن هذا الطرف الثالث على علم بوضع التعديل الوراثي للفضلات وبأنه لم يتم وضع البطاقة على الأكياس.

## التعامل مع البذور في مصانع معالجة البذور

- تأكد من لصق البطاقة المناسبة لتقليل خطر الخلط (الاختلاط) العرضي.
- تأكد من أن آلات معالجة البذور تنظف بشكل مناسب بين حصص البذور المعدلة وراثياً وحصص البذور التقليدية. يمكن معالجة حصة من البذور المهملة بعد كل حصة بذور معدلة وراثياً كوسيلة لتنظيف آلات المعالجة.

## الزراعة التجارية للمحاصيل المعدلة وراثياً

- تتطلب أية خطة إدارة ما بعد السوق يتم الاتفاق عليها مع السلطة المختصة تنفيذاً من قبل إدارة مخازن البذور.
- لا يمكن خلط البذور غير المباعة مع البذور الأخرى.

## إجراء الاختبارات بشأن الوجود العرضي

- عند تحديد المستويات "الحدود الحرجة" التي يجب الالتزام بها فيما يتعلق بالوجود العرضي، يجب الأخذ بعين الاعتبار الأنظمة الوطنية و/ أو الدولية.
- يجب اختبار البذور التي تستخدم في تجارب التحويل من جهة الوجود العرضي.

- يجب اختبار البذور التي تستخدم في التجارب الحقلية بشأن الوجود العرضي. يجب اختبار البذور قبل بداية التجربة.
- يجب اختبار البذور الخاصة بتجارب التسجيل التهجينية بشأن الوجود العرضي قبل التسليم.
- يجب اختبار البذور التي يتم تسليمها إلى أطراف ثالثة بشأن الوجود العرضي قبل التسليم.
- يجب تطوير طرق الكشف (مثال: PCR) قبل حدوث أي تزاوج رجعي في البروتوبلازما "البلازما" الجرثومية. يجب اختبار البذور ما قبل الأساسية والأساسية والتجارية بشأن الوجود العرضي.

## تعاون طرف ثالث

- يمكن أن يكون المتعاونون من طرف ثالث مزارعين تم الاتصال بهم لزراعة البذور أو باحثين في الجامعات أو معاهد بحث أو شركات بذور.
- يجب توقيع اتفاقيات مع متعاون الطرف الثالث قبل أن يتم تسليم البذور إلى المتعاونين، ويجب أن تنص الاتفاقية بوضوح على أن الشركة تحتفظ بحقها للتدقيق على الطرف الثالث بشأن إجراءات الالتزام، وكذلك من أجل أن يقوموا بتفتيش فوري على إجراءات الالتزام التي يتم تطبيقها.
- يجبر الطرف الثالث على إرسال تقرير سنوي يتم تحديد إجراءات الالتزام المطبقة فيه للشركة.
- ولكي يتمكن الطرف الثالث من تطبيق برنامج ضمان الجودة أو النوعية ، يجب تزويده بطريقة الكشف الخاصة بالواقعة.
- يجب الاحتفاظ بعينة ممثلة عن البذور التي تم تسليمها للطرف الثالث (مثال: 3000 بذرة)، في حالة الجدل حول وجود كميات ضئيلة جداً من أحداث أو وقائع المواد الأخرى المعدلة وراثياً (مثال: الوجود العرضي).

## تحليل المخاطر

- قبل البدء بمشروع خاص بالنباتات المعدلة وراثياً ، يجب القيام بتحليل للمخاطر الناجمة عنها.
- يجب أن يتضمن تحليل المخاطر من بين عدة بنود إمكانية انتشار وإجراءات التعديل الوراثي لضمان الالتزام النظامي بالقوانين.
- يمكن أن يكون تحليل المخاطر جزءاً من إجراءات الإخطار أو الموافقة من قبل السلطات المختصة حيثما يكون مناسباً.
- بناءاً على نتائج التحليل، يجب تطبيق إجراءات تصحيحية مناسبة كإدارة المخاطر. ويمكن أن تكون هذه الإجراءات إجراءات منع انتشار طبيعية مؤقتة و/ أو بيولوجية بهدف التداول الآمن للنباتات المعدلة وراثياً قبل الإفراج عنها.
- يجب تطبيق إجراءات إدارة المخاطر المحددة في تحليل المخاطر بدون أي تأخير.

- يجب أن تقوم إدارة مخزون المواد بإناطة هذه المسؤولية للشخص المناسب.
- يوصى بالقيام بتحليل المخاطر (مثال: تحليل مخاطر زوريخ) مع التركيز على الالتزام النظامي قبل بداية أي نشاط أو عمل بالمواد المعدلة وراثياً.

## التدقيقات

- يتم القيام بالتدقيقات الداخلية على إجراءات الالتزام المطبقة بشكل نظامي.
- يجب القيام بالتحضير للقيام بالتدقيق في الموقع من قبل ضابط السلامة البيولوجية المحلي بالتعاون مع إدارة مخازن المواد.
- يتضمن التدقيق مناقشات مع العلماء المسؤولين وإدارة مخازن المواد بالإضافة لزيارات المختبرات والبيوت المحمية ومواقع التجارب.
- يجب التدقيق على متعاون الطرف الثالث قبل بدء أي تعاون.
- يجب التعامل مع المدققين الخارجيين بطريقة ودية. تكون مسؤولية متابعة الثغرات أو الفجوات التي تم تحديدها أثناء التدقيق مع إدارة مخازن المواد.

## توصيات بشأن التدقيق الخارجي

1- يجب تدوين كافة الطلبات الخاصة بتدقيق خارجي من قبل هيئة أو جهة ما كتابياً قبل أن تقوم بأي رد جوهري.
2- حدد دائماً أي هيئة أو جهة تريد القيام بالتدقيق وأسماء المدققين المشتركين.
3- قم بالرد على كافة المكالمات والطلبات بدبلوماسية وباحترام .
4- يجب أن يكون ردك بشأن التدقيق الخارجي كتابياً إما بشكل أصلي أو بعد الحقيقة (نقيد بموجب هذا...").
5- اطلب توضيحاً بشأن نطاق وطبيعة وغرض التدقيق.
6- غالباً ما يكون المدققون الخارجيون غير علماء. لا تفترض بأن لديهم حتى إدراكاً أساسياً بالتطبيقات والإجراءات الزراعية والبيولوجيا والمجالات التخصصية الأخرى.
7- قم بالرد بطريقة دبلوماسية لكن بثبات على الطلبات غير المنطقية إما بسبب ما يتم طلبه أو بسبب الوقت المتوفر للرد أو لأي سبب آخر. لا تتردد في إشراك الاستشارة القانونية في هذه المناقشات أو لتأجيل الرد إلى أن تتوفر الفرصة لاستشارة مستشار قانوني.
8- عند تحديد موعد زيارة / تفتيش، حاول أن تحدد ماذا سيكون الغرض والنطاق والمدة، وكم عدد المندوبين أو الممثلين المشتركين والتحديد فيما إذا كانوا سيأخذون صوراً.... الخ.
9- تأكد من أن ممثلي الشركة المعنيين موجودين من أجل القيام بالزيارة/ التفتيش (مثال: ضابط السلامة البيولوجية المحلي).
10- عند بداية كل زيارة/ تفتيش لمنشأتك، اطلب من المدقق أن يقدم مستنداته الرسمية وأن يقوم بتقديم بطاقات العمل والتوقيع على السجل الموجود لديك..... الخ.
11- عندما يوقع المدققين، تأكد من أن المدققين هم أشخاص يمكن الإفصاح لهم عن معلومات سرية أثناء القيام بالتدقيق و يجب تذكيرهم بأنه يجب التعامل مع هذه المعلومات بطريقة سرية.

12- ابدأ كل زيارة/ تفتيش باجتماع عند الدخول لتغطية المقدمات، الغرض، النطاق، المدة، ...الخ، ولمناقشة مواضيع تهمك، فيما إذا كان هناك تصريح بأخذ الصور، وفيما إذا كان بالإمكان أخذ عينات (أو إذا كانت عينات مجزأة مطلوبة)، وكذلك التصريح بمقابلات عشوائية لموظفي الشركة وإحداثيات نظام تحديد المواقع البحثية التي يتم توفيرها.....الخ.
13- توقع من المدقق أن يطلب رؤية أية وثيقة أو مستند موجود لديك في المنشأة بشكل فضولي. لا تفترض بأنه كان من الواجب عليهم أن يروا الوثائق المقدم للهيئات أو الجهات أو بأنهم لن يطلبوا نسخ من هذه الوثائق.
14- أخطر المدققين عند وجود سر تجاري أو معلومات تجارية سرية شفهياً وكتابياً. يجب التأشير على نسخ المستندات السرية التي يتم تزويد المدققين بها بوضوح على أنها كذلك على كل صفحة منها. احتفظ بسجل لكافة الوثائق والمواد الأخرى التي يتم توفيرها إما من أجل التفتيش على الموقع أو كنسخة أصلية.
15- قم بإنهاء كل زيارة / تفتيش باجتماع عند الخروج من أجل جمع الانطباعات واستفسر عن الإطارات الزمنية وصحح حالات سوء الفهم.....إلخ.
16- في حالة ظهور مشاكل لا يمكن حلّها مع المدقق المعني، انظر في إمكانية الاتصال بمشرف من المستوى التالي في الهيئة أو السلطة المناسبة. اتبّع التسلسل القيادي في كل الأوقات عند إجراء هذه الاتصالات.
17- قم بتوثيق كافة العقود بعناية مع المدقق بما فيها سجلات الهاتف والمذكرات وحتى الملف مبيناً نواحي الاتفاق ونواحي عدم الإنفاق.

## ضباط السلامة البيولوجية

- يجب تعيين ضابط سلامة بيولوجية لكل موقع يتعامل مع النباتات المعدلة وراثياً، ويجب أن يكون له نائب. كما يجب على ضابط السلامة بالتعاون مع إدارة مخازن البذور التأكد من أنه يتم التقيد بهذه القواعد الإرشادية.

## إدارة القضية أو المسألة

- يمكن تجهيز وثائق المعلومات مثل صفحات الحقائق والأسئلة والأجوبة قبل بداية عمل أو نشاط ما بالمحصول أو قبل اختبار الميزات الموروثة.
- عند حدوث حالة طوارئ، اتصل دائماً بإدارة مخازن المواد ، وبالشخص المسؤول عن الشؤون التنظيمية وبالشخص المسؤول عن الاتصال وبضابط الصحة والسلامة والبيئة وبضابط السلامة البيولوجية المحلي.
- يجب تفصيل الإجراءات الخاصة بالتعامل مع حالات الطوارئ بالموقع عند التعامل مع المواد المعدلة وراثياً، وذلك بالتعاون مع وحدات الطوارئ الداخلية والخارجية.
- يجب تعيين متحدث بشأن نشاطات التعديل الوراثي بصورة مثالية، ويجب أن يعطى هذا الشخص تدريباً على وسائل الإعلام.
- في حالة تخريب موقع تجربة ، يجب إخطار الشرطة المحلية .

## إجراءات العمل النظامية

- يجب تطوير إجراءات العمل النظامية بشأن التطبيق الفعال لهذا الخط الإرشادي.
- يجب توصيل إجراءات العمل النظامية هذه إلى الموظفين الذين يتعاملون مع الكائنات المعدلة وراثياً قبل البدء بنشاط متعلق بكائن معدل وراثياً.
- يجب العمل على تحديث إجراءات العمل النظامية على أساس نظامي.
- يجب تخزين إجراءات العمل النظامية بطريقة بحيث تكون متاحة للأفراد المعنيين (مثال: الإنترنت).

## المسؤوليات

- تقع مسؤولية تطبيق والالتزام بالدليل "الموجز" الإرشادي على عاتق إدارة مخازن المواد.

معلومات عامة

# منهجية أخذ العينات والتقييم

**يجب القيام بالتقييمات التي يمكن أن تساعد بالرد على الأهداف الموضوعة.**

## أهداف أخذ العينات

البيانات الصحيحة هي تلك التي تمثل الوضع الصحيح قي كل قطعة أرض. غالباً ما تكون هذه ضرورية لتحديد المكان الذي سيتم قياس معايير الرد فيه (مثال: الجزء الأعلى من النباتات، على الجانب السفلي من الأوراق). يتم تجميع البيانات عادة من العينات.

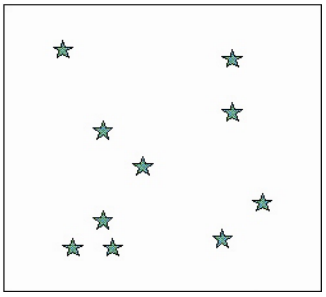
" الغرض من أخذ العينات هو تقدير استجابة القطعة بأكملها بدون
الحاجة لتقييم أي بند موجود بمفرده في تلك القطعة."

يختلف حجم العينة التي ستؤخذ من كل قطعة بشكل كبير تبعاً لنوع التجربة والمحصول والآفة ودقة طريقة التقييم. ويجب التعامل مع هذا الموضوع بتفصيل أكثر في الفصول المحددة من هذا الدليل. هناك بعض العلاقات المعروفة بين الكثافة النباتية والتجانس في التوزيع وحجم العينة. بشكل عام، يمكن أن يخفض حجم العينة عندما تكون الكثافة النباتية والتجانس في التوزيع عال. يتوقف التجانس في التوزيع على الأصناف حيث تشير تفصيلات أكثر إلى مقاطع الآفات والأمراض المحددة ضمن فصول هذا الدليل.

## طرق أخذ العينات

الغرض من أية منهجية في أخذ العينات هو تحديد المواد التي سيتم تقييمها بشأن كل وحدة تجريبية لكي توفر النتائج التي هي ممثلة قدر الإمكان للنتائج التي يمكن الحصول عليها من خلال تقييم الوحدة التجريبية بأكملها. تسمح فقط الطرق الخالية من الانحياز بنتائج قابلة بالتطبيق على القطعة بأكملها. وبما أن العين البشرية أداة فقيرة جداً لاختيار عينات ممثلة، فإن الالتزام بطريقة عينات مميزة أمر لا يمكن الاستغناء عنه. الطرق الثلاثة لجمع العينات الأوسع استخداماً قي التجارب الحقلية هي مبينة أدناه. إن المعرفة الشديدة المسبقة بالعملية البيولوجية المساهمة في تطوير الآفات هي دائماً أساسية من أجل اختيار الطريقة الملائمة. يمكن تحليل البيانات البيولوجية الخالية من الانحياز والتي يتم الحصول عليها بواسطة أي طريقة من هذه الطرق إحصائياً إذا كانت وثيقة الصلة من أجل رسم استنتاجات صحيحة.

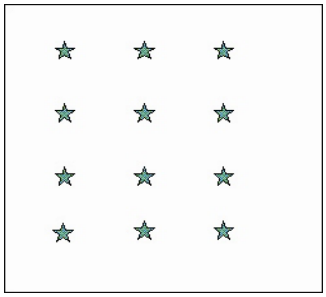
## أخذ عينات بشكل عشوائي كامل



**الوصف**: يتم اختيار العينات بشكل عشوائي. وتعتبر هذه الطريقة هي الأفضل نظرياً، لكن عملياً من الصعب على الأغلب أن تأتي بعينة عشوائية صحيحة.

- يجب على الباحث الحقلي أن يتأكد بأن إجراءات جمع العينات التي يستخدمها هي عشوائية بشكل فعلي وأنه لم يتم سحبها من أجل اختيار ألوان معينة أو أشكال نباتات...الخ.

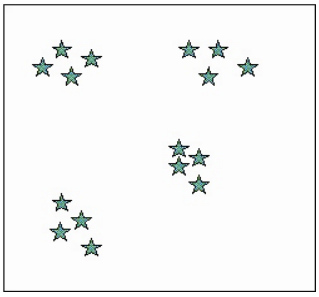
## أخذ العينات النظامية



**الوصف**: يتم وضع وحدات العينات بشكل نظامي عبر القطعة (مثال: كل نبتة خامسة في كل صف ثالث). يمكن استخدام هذه الطريقة عندما يكون مطلوب تغطية أكبر سطح من القطعة. تتغلب هذه الطريقة على الموضوعية لكن يمكن أن تصبح مؤلمة عند استخدامها بشكل عملي.

- إن تجميع وحدات العينة بسيط ولا يمكن تفسيره بشكل مختلف من شخص إلى شخص.
- يمكن أن تستخدم الطريقة فقط إذا كان الاختيار خال من التحيز.
- يمكن تعليق بطاقات للنباتات أو أجزاء النباتات لتساعد في استخدام نفس العينة عند كل تقييم.

## أخذ العينات كمجموعات (عشوائية أو منتظمة)



الوصف: يتم وضع وحدات العينات في مجموعات حول نقاط العينات المركزية. ويمكن اختيار هذه النقاط بشكل عشوائي أو نظامي.

- تقلل العمل عندما يكون الوصول إلى النباتات أو عندما يكون ترقيم النباتات صعباً، كما يقل التجول في القطعة.
- عدد الوحدات التي يتم أخذها كعينات قي وقت معين أعلى منه عند استخدام طريقة أخذ العينات العشوائية بشكل كامل.
- لا يمكن ضمان التمثيل للمادة المتجانسة خصوصاً عندما يكون عدد المجموعات صغير.

ملاحظة: في المادة التثقيفية حول العينات، طريقة أخذ العينات المرتبة مذكورة في بعض الأوقات على أنها تستخدم عند إمكانية تجزئة النباتات المراد أخذ عينات منها إلى أجزاء أصغر (مثال: مستويات مختلفة ضمن الجزء العلوي من المحصول). على أية حال، في حالة تجارب وقاية المحصول، عادة ما تتم دراسة كل طبقة على حده وتقيّم من خلال استخدام الطريقة الأكثر ملائمة لتلك الطبقة.

## أ- التوقيت:

من الهام أن تتم التقييمات لما تتم ملاحظته في وقت التقييم وليس للشيء الذي من المحتمل أن لا يحدث في المستقبل. يجب أن تقدم خطة التجربة تعليمات مفصلة بشأن نوعية ومدة التقييمات ويجب إتباع هذه التعليمات بانتباه. وإذا بدا وكأن مستوى مكافحة الآفات ينخفض ولا يتم تحديد موعد للتقييم، يجب استشارة منظم الخطة لإعطاء توجيهاته. غالباً ما يتوقف توقيت التقييم على قياس تأثير أولي أو متبقي من عدمه (مثال 5 أيام بعد التطبيق، 50 يوم بعد الحصاد، ... الخ).

## ب- حجم التقييم:

من أجل التقييمات البصرية، غالباً ما تكون الملاحظات الفردية لكل قطعة كافية (مثال الشاشات المبكرة المصممة لإعطاء أجوبة نعم / لا وتجارب التطوير في مراحل متأخرة والمصممة لإنتاج بيانات لدعم قرار تم اتخاذه مسبقاً). على أية حال، توجد هناك نماذج أخرى من التجارب والتي يتم استدعاء حساسية أكثر من أجلها (مثال التجارب المستخدمة لمقارنة النظائر القريبة من بعضها البعض والتجارب المصممة لتحديد فوائد إضافة المواد المساعدة للمواد الفعالة)، حيث أن تجارب كهذه والتي تزيد عدد الملاحظات المستقلة في القطعة هي غالباً ما تكون حل معقول وذات تكلفة قليلة. في الحالات التي تتطلب فيها الخطة ملاحظتين منفصلتين، يمكن أن يتم هذا على الوجه الأكمل بواسطة مقيمين مرة في ترتيب القطعة ومرة في ترتيب معاكس للقطعة ( بشرط عدم الرجوع إلى المجموعة الأولى من الدرجات عند إصدار قرار بشأن المجموعة الثانية).

فيما يتعلق بالمجموعات (الأعشاب الضارة أو أ جزاء النبات بما فيه العينات الجزئية أو تحت العينات) في التجارب ذات الأغراض السهلة، غالباً ما يكون حجم عينة صغير كاف بينما لبعض الأنواع الأخرى من التجارب يلزم توفر حجم عينة أضخم.

هناك مسألة عدد الآفات (الأعشاب الضارة أو الحشرات) الموجودة في القطع المعاملة عند موعد التقييم. هذا هو نفسه وظيفة الضغط الأولي للآفات والمستويات العادية للمكافحة التي يتم تحقيقها بمشاركة الظروف البيئية. ولكي نفرق بشكل كاف بين المعاملات في التجربة التي يوجد فيها عدد آفات موجودة في القطع المعاملة بشكل عام منخفض، يتطلب الأمر حجم عينة أكبر منه في تجربة يوجد فيها عدد آفات عال بشكل عام. تقريباً في معظم الحالات، يجب أن يكون حجم العينة نفسه بالنسبة لكافة القطع ضمن كل تقييم. يمكن أن تتطلب تقييمات من نفس الخاصية يتم إجرائها في أوقات مختلفة أحجام عينات مختلفة.

يمكن أن تكون هناك ظروف عرضية جداً بحيث يمكن أن يختلف حجم العينة لأسباب الاستفادة على النحو الأمثل من مصادر زمن التقييم بين القطع غير المعاملة والمعاملة تحت الدراسة. أطلب المشورة من إحصائي عند مواجهتك لهذا النوع من الصعوبة (مثال: هناك نباتات طفيلية عديدة جداً أو حشرات كثيرة يجب الاعتماد عليها في القطع غير معاملة).

## معايير التقييم

المعلومات التالية معطاة كقاعدة إرشادية عامة للتقييمات المختلفة. من أجل تفاصيل أكثر، يرجى استشارة التفصيلات المحددة عن المحاصيل في الفصول التالية.

### تقييم تحمل المحصول

قيم وسجل معدل تسمم النباتات الإجمالي والذي يضم كافة الأعراض (مثال انخفاض كتلة الكائنات الحية، النحافة، التقزم، زوال اللون، التشوه) على مقياس % (0% = غير معامل/ الشاهد، 100% = محصول ميّت بشكل كامل). يجب القيام بمعدلات تسمم النباتات دائماً بالمقارنة مع القطع غير المعاملة والتي تم فحصها والتي يجب أن تعطى درجة صفر. يجب القيام بتسجيل تسمم النباتات 0% في كافة التقييمات حتى إن لم يكن تسمم النباتات موجوداً ( مثال: 0%).

إن معدل الأعراض الفردية (مثال: النخر أو الموت الموضعي والنسبة المئوية للشحوب الكلوروفيلي والنسبة المئوية للخف أو قلع النباتات الزائدة) مطلوب عندما تتجاوز معاملة أو أكثر في التجربة 10% أو عندما تكون غير مقبولة بموجب شروط التجربة (فوق مستوى القبول). تعطى المعاملات (بما فيها الشاهد) بدون أي ضرر درجة الصفر.

بيّن مستوى الإصابة بالنسبة المئوية ( = مستوى القبول) عند كل تقييم والذي سيكون أقصى مستوى لإصابة المحصول (مثال: 2%، 10% أو حتى 50%) والذي سيكون مقبولاً للمزارع (حسب خبرة الباحث الحقلي والرجوع للمعايير المحلية) تحت شروط اختبار وفي زمن ذلك التقييم.

### مكافحة الأعشاب الضارة

لكل عشبة ضارة، قيّم وسجّل معدل الفعالية الإجمالي (النسبة المئوية للمكافحة) والذي يضم كافة الأعراض (انخفاض كتلة الكائنات الحية، الخف، التقزم، زوال اللون، التشوه) على مقياس النسبة المئوية (0% = شاهد غير معامل و 100% = ميت بشكل كامل) بالمقارنة مع القطعة غير المعاملة والتي تم فحصها حيثما يكون مناسباً. عند الاعتقاد بأنه من الأجدر تسجيل الأعراض الفردية، يجب القيام بهذا بالإضافة إلى النسبة المئوية لمعدل المكافحة. قيّم فقط الأعشاب الضارة الموجودة عبر المكررات بكاملها.

إذا تم القيام بالإحصاءات لتحديد مكافحة الآفات، يجب تسجيل المنطقة التي تم إحصائها وعدد العينات في كل قطعة في وصف المعدلات (مثال: عدد الأعشاب الضارة في ربع متر مربع، ثلاثة في كل قطعة).

## مكافحة الأمراض

يمكن القيام بتقييم المرض بطرق عديدة لكن تقع معظمها تحت العنوان العام للشدة (مثال: النسبة المئوية لمساحة السطح المصاب) أو الحادثة ( جزء من العينة بأي إصابة مثال: الأوراق، مجموعة الأزهار الموجودة على الساق والفواكه.....الخ).

### I- الشدة

قيم وسجل حدة المرض على مقياس النسبة المئوية لكل مرض (0% = خال من المرض، 100% = غطاء مرض كامل). يمكن استخدام المنطقة المصابة لكافة القطع وللنباتات بأكملها وأجزاء النباتات الفردية (مثال: مستويات أوراق محددة ل1، ل2، ل3 ، فواكه، سيقان، الخ).

### II- الحادثة

بالنسب للحادثة، يجب تقييم عدد العينات المصابة والعدد الإجمال للعينات في كل قطعة وتسجيلها في وصف المعدلات، مثال: عدد الأوراق المصابة في كل 30 ورقة يتم تقييمها أو العدد الإجمالي للسنابل/ المنطقة المصابة (في هذه الحالة عليك تسجيل العدد الإجمالي للسنابل في كل منطقة).

## مكافحة الآفات

يمكن القيام بتقييم مكافحة الآفات بطرق عديدة لكن معظم هذه الطرق تقع ضمن العناوين الثلاثة العامة وهي الإحصاءات، ضرر الآفات (مثال: النسبة المئوية لمساحة السطح المصاب) والحادثة (نسبة من العينة التي فيها آفات أو ضرر آفات).

### I- تعداد الآفات" إحصاءات"

قم بإحصاء عدد الحشرات (الآفات) الموجودة على المحصول. يمكن القيام بهذا على القطع بأكملها، النباتات بأكملها، أو أجزاء النباتات الفردية (مثال: مستويات أوراق محددة ل1،ل2، ل3، فواكه ، سيقان ...الخ). ينصح، عند تقييم الآفات المتحركة، بالقيام بالتقييمات في نفس الوقت من اليوم (يفضل في وقت مبكر من صباح اليوم عندما تكون الآفات أقل تحركاً).

**II- ضرر الآفة**

قيّم وسجل الإصابة بالآفات على مقياس مئوي (0% = لا يوجد ضرر آفات، 100% = ضرر آفات كامل). يمكن استخدام منطقة السطح المصابة المئوية لكافة القطع، النباتات بأكملها أو أجزاء النباتات الفردية.

تتضمن أنواع التقييم الرئيسية المستخدمة لتقييم الإصابة بالآفات درجات قطع عالمية، علامات قطع في محطات متنوعة (نقاط تقييم مختلفة ضمن القطعة) وعلامات نباتات/ أجزاء نباتات فردية). يتوقف نوع التقييم على أهداف التجربة ويجب أن تحدد بوضوح في خطة محتويات التجربة.

**III- الحادثة**

تشير الحادثة إلى عدد العينات التي توجد فيها آفات أو إصابة بالآفات. يجب تسجيل حجم العينة في وصف المعدلات مثال: عدد حبات الفواكه المصابة في كل 50 حبة فواكه مصابة يتم تقييمها.

## معلومات عامة:

فيما يتعلق بكافة تجارب الفعالية، بين مستوى الفعالية المئوي (= مستوى القبول) الذي يمثل الأداء الأدنى الذي يؤمن به عالم البيولوجيا الحقلي ويتوقعه المزارع (مثال 80%، 90%، 98%) تحت شروط الاختبار وعند زمن التقييم (أي ما هو مستوى المكافحة الذي سيكون مقبولاً تجارياً). حيثما يكون ملائماً، يجب الرجوع إلى المعيار أو المقياس المحلي.

## تقييمات الحصاد وما بعد الحصاد

**I- تقييم الغلة " المحصول"**

بما أن التقييمات النظرية في معظم الحالات تقييمات لنواحي معينة، يبدو أن درجة دنيا من الموضوعية متأصلة في أرقام كهذه. توفر بيانات الغلة معلومات أكثر في حالة قطع الأرض الكبيرة، أما في حالة التجارب على قطع الأرض الصغيرة، فيكون قياس الغلة ذات قيمة محدودة. وبسبب الأهمية المنسوبة لبيانات الغلة، سيتعامل الفصل التالي مع بعض المشاكل الأساسية فيما يتعلق بتطبيق تقييمات المحصول. يمكن القيام بتقييمات الغلة كماً و/أو كيفاً. تقاس الغلة كمياً (الحبوب، العرانيس أو الأكواز أو السنابل، الجذور، الدرنات النباتية) في معظم التجارب ويعبر عنها بالوزن في كل سطح الوحدة (كغ/هكتار، البوشل/ الفدان). ولكي تحصل على معلومات بشأن تأثير المعاملة على نوعية المحصول يجب تقييم عوامل الغلة الكيفية أيضاً (مثال: محتوى البروتينات في القمح أو محتوى السكر في الشوندر السكري أو البنجر).

## تجارب المحاصيل في القطع الصغيرة

حيثما يكون ممكناً، يجب أن تكون الطرق المستخدمة لتجارب حقول المحاصيل مشابهة للتطبيقات أو الإجراءات المحلية. هناك ثلاث طرق ممكنة التطبيق:

- الحاصدات المتوفرات تجارياً أو طرق الحصاد.
- معدات الحصاد المصممة والمنشأة خصيصاً للاستخدام على القطع الصغيرة.
- الحصادة شبه الآلية / القوة العاملة باستخدام اليد.

يتوقف اختيار طريقة الحصاد على المحصول وتوفر المعدات التجارية أو التجريبية. على أية حال، يجب أن تؤمن الطريقة المختارة عينات صحيحة. يتوقف حجم العينة على المحصول وحجم القطعة الصافي وعلى طريقة الحصاد، انظر الجدول 2.1. وقد تتأثر أيضاً بمعدات الرش أو معدات الصيانة المتوفرة.

في المحاصيل المبذورة، يبرز التنبؤ أو يبرز السؤال في الصفوف ذات المسافات الضيقة (مثل الحبوب) فيما إذا كان يجب أن يتم حصاد القطعة بأكملها أو فيما إذا كان من الأفضل ترك شريط من الأرض على طول حواف القطعة. قد تحصل أحياناً تأثيرات للتداخل والمنافسة بين القطع المجاورة بسبب هجرة الحشرات وانجراف المنتج الكيميائي والفرق في طول أو ارتفاع النباتات أو نشاطها أو أي عامل آخر يمكن أن يؤثر على سلوك النباتات في قطعة أرض وغير المرتبط بشكل مباشر بتأثير المعاملة. في هذه الظروف، من الضروري دائماً ترك شريط من الأرض على طول حواف القطعة التي لن يتم حصادها أو تقييمها.

تتوقف دقة تقييمات المحصول بشكل كبير على التحضيرات للحصاد أو جني المحصول. يجب اتخاذ الحيطة لضمان أن كافة القطع التي سيتم حصادها في تجربة هي من نفس الحجم بالضبط . بشكل خاص، يجب الانتباه إلى إدخال نفس العدد والطول للصفوف. وللمساعدة على الحصاد الموحد للقطع، يجب أن تحرق كافة خطوط المعلمة بأوتاد أو تحصد مبكراً عند وجود كتلة كائنات حيوية أقل لإزالتها.

بشكل مثالي في المحاصيل المزروعة في صفوف متباعدة أكثر(مثل الذرة الصفراء، القطن، البطاطا أو البطاطس، الخضروات)، يجب أن تتكون القطع من أربع صفوف والتي يجب حصاد اثنين منها قي الوسط.

عند التخطيط للحصاد الآلي، يجب تكييف طول وعرض القطعة وفقاً لمتطلبات الآلة. يجب أن تكون القطعة كبيرة بما فيه الكفاية لضمان الأداء الموحد للآلة. بعد حصاد القطعة، يجب الانتباه لضمان تفريغ الآلة بشكل كامل قبل التحرك إلى القطعة التالية، ويضمن هذا استقلالية العينات.

**الجدول 2.1 - أمثلة حول حجم العينات الموصى بها وطرق الحصاد الخاصة بتجارب الغلة في تجارب قطع الأرض الصغيرة.**

| المحصول | حجم العينات | طريقة الحصاد/القطف | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| الفول (فول الصويا) | 10-20 م$^2$ (صفين في الوسط لقطعة مكونة من 4 صفوف | - ضم قطع الأرض.<br>- استخدام الحصّادة الدرّاسة<br>- قطاعة – جمّاعة + حصّادة ثابتة | تفادى الخسارات الناتجة عن تكسر النباتات من خلال التوقيت الصحيح للحصاد |
| الحبوب | 10-20 م$^2$ | - ضم قطع الأرض.<br>- استخدام الحصّادة الدرّاسة<br>- قطّاعة – جمّاعة + حصّادة ثابتة | التجفيف والتنظيف إذا كانت المنشآت والمعدات متوفرة. |
| القطن | 10-20م2$^2$ (صف مركزي أو صفين في الوسط لقطعة مكونة من 3-4 صفوف) | - القطف باليد | معدات حلج القطن المختبرية للمعالجة الدقيقة والسريعة لعينات القطن. |
| محاصيل العلف | 10-20م2 | - حصّادة قطع الأعلاف<br>- قطّاعة<br>- باليد | |
| الكرمة | 10-20 غرسة 4-6 مكررات | باليد | |
| الذرة الصفراء | 15-25 م$^2$ ، <100 نبات (صفين في الوسط في قطعة أرض مكونة من أربعة صفوف) | - العرانيس : باليد<br>- الحبوب: كعرانيس + حصّادة ثابتة<br>- نباتات مقطّعة: بحصّادة قطع العلف<br>- ضم قطع الأرض، استخدام الحصّادة الدرّاسة | |

| المحصول | حجم العينات | طريقة الحصاد/القطف | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| اللفت زيتي البذور | 10-20م$^2$ | - ضم قطع الأرض.<br>- استخدام الحصّادة الدرّاسة<br>- قطّاعة- جمّاعة (حصاد عند مرحلة ما قبل النضج) + حصّادة ثابتة | تفادى الخسارات الناتجة عن تكسر النباتات من خلال تقسيم القطع في مرحلة ما قبل النضج وبواسطة التوقيت الدقيق للحصاد |
| البطاطا | 15-25م2، >100 نبات (صفين في الوسط) | - حصّادة صف واحد تجارية<br>- آلة درس مركبة على جرار<br>- باليد | يجب تجهيز الحصّادة بجهاز أكياس الخيش (نسيج قنبي لصنع الأكياس). |
| الأرز | 10-20م$^2$ | - باليد<br>- آلة درس ثابتة<br>- ضم قطع الأرض، أو استخدام الحصّادة الدّراسة | |
| الذرة البيضاء | 15-25م$^2$ | - باليد<br>- آلة درس ثابتة<br>- ضم قطع الأرض أو استخدام الحصّادة الدّراسة | |
| الشوندر السكري/البنجر | 10-25م$^2$، > 100 نبات (صفين في الوسط) | - باليد<br>- رفع الجذر | |
| الخضروات | 10-20م$^2$، و >100 نبات (صفين في الوسط) | - باليد<br>- استخدام الحاصدات التجارية | |
| قصب السكر | 10-20م$^2$ | - باليد | |
| المحاصيل الشجيرية | 4-6 أشجار<br>4-6 مكررات | - باليد | |

## تجارب القطع الكبيرة

تطبق معظم التوصيات المعطاة بشأن التجارب على القطع الصغيرة وبشكل متساو مع تجارب القطع الكبيرة. يجب ملاحظة نقطتين أخريين:

- يجب أخذ كمية الحصاد وفقاً للطرق العادية المستخدمة عملياً. وليس عملياً استخدام آلات حصاد القطع الصغيرة.
- إذا كان مقدار"قيمة، سعر" الغلة سيستخدم كأساس لقرارات محددة، إما يجب أن تحتوي التجارب على عدد مناسب من المكررات أو يجب القيام بتجارب مشابهة على نحو شديد في المنطقة ويجب تلخيص النتائج.

إذا كانت هناك حاجة لتحديد مقدار أو قيمة الغلة من أجل أغراض العرض فقط أو لتأكيد الحقائق المعروفة مسبقاً، فيمكن القيام بتجارب غير متكررة. يجب أن نبقي في الذاكرة بأن نتيجة تم الحصول عليها بهذه الطريقة تمثل فقط قيمة تقييم للمعاملة الموجودة تحت الفحص ولا تقدم معلومات حول دقتها.

## II- معالجة عينات الحصاد"القطف"

يتطلب حصاد قطع الأرض الصغيرة دقة قصوى في العمل، خصوصاً إذا كانت الآلات مستخدمة. لا تحصد التجارب التي عانت تحت ظروف بيئية (لا علاقة لها بالمعاملة) مثل الحبوب المنحنية بشدة على الأرض، الذرة التي أتلفتها العصافير، الشوندر السكري التالف بشكل واضح بواسطة الصقيع، ...إلخ). ولن تكافئ قط الجهود لحصد هذه التجارب ببيانات موثقة.

عندما تستخدم الحصّادات الدرّاسات، يجب استبعاد خطر الاختلاط أو خطر العينات الناقصة بطريقة بسيطة من خلال التأكد بأن كافة العينات قد تم وضع اللصاقة عليها بوضوح وبشكل فريد. من الضروري بأن تؤخذ كافة العينات المأخوذة من تجربة بنفس الطريقة وبأن تكون ظروف جمعها موحدة قبل وزنها بشكل.

يجب أن تكون لعينات التجربة نفس الدرجة من النقاء. وغالباً ما تكون عينات المحصول لقطع الحبوب غير المعاملة أو للقطع ذات مكافحة أعشاب ضارة ضعيفة مع أجزاء النباتات غير المرغوبة أو مع بذور النباتات الضارة. للحصول على نتائج الغلة الصحيحة، يجب تنظيف عينات كهذه أولاً.

في محاصيل الحبوب، يجب أن يكون محتوى الرطوبة للعينات موحداً، أنظر الجدول 2.2 حيثما يكون التجفيف مستحيلاً. يجب أن يقاس محتوى الرطوبة في الحبوب (عينات نظيفة)، في الحالات الحرجة عينة بعد عينة بحيث يكون تصحيح نتائج التقييم (الوزن) ممكناً حسابياً، وبدون

هذه القياسات، فإن المعاملات كهذه التي تستثير تخلفاً ضئيلاً في النضج ( = محتوى رطوبة أعلى في الحبوب عند وقت الحصاد) لن تكون ممكنة الاكتشاف ومفضلة بشكل غير مناسب.

يجب أن تؤخذ الغلة من تجارب مبيدات الأعشاب بشأن الفواكه، الشاي، والمطاط لفترة طويلة، مثال على الأقل 3 محاصيل للفواكه لأن الغلة قد لا تستجيب مباشرة لمستحضر الاختبار ولأن التأثير الكامل لبرنامج مكافحة مدته من 2 إلى 3 سنوات لن يصبح واضحاً لغاية اكتمال فترة الحصاد.

## اختبار تدني النوعية

في بعض الحالات، قد يكون لازماً بأن تمر عينات المحصول سواء كانت خام أو في شكل معالج عبر اختبار تدني النوعية أو الجودة. إذا كان هذا هو الحال ، يجب القيام بالاختبارات من قبل مقاولين متخصصين بعد اتباع التوصيات المحلية للقيام باختبارات كهذه.

## تسجيل وتثبيت التفصيلات

من المساعد جداً بأن يتم تدوين ملخص موجز بأية عوامل من المحتمل أن تكون قد أثرت على النتائج في التجربة عند التقييم النهائي. يمكن أن يكون هذا الملخص الموجز ظروف الطقس أثناء التجربة و أية ملاحظات محددة بشأن النتائج المتعلقة من أجل المساعدة في إدراك الفروق أو عدم وجود فروق بين المعاملات. يمكن أن تخص هذه التفصيلات على المستوى العالمي التجربة بأكملها أو فقط جزء منها (بعض المكررات، قطع الأرض أو المعاملات).

**الجدول 2.2- أمثلة حول تقييمات الغلة الكمية والنوعية.**

| المحصول | حجم العينات | طريقة الحصاد/القطف | متطلبات خاصة |
|---|---|---|---|
| (فول الصويا / الفول الحقلي) | • غلة الفول (بغلاف) | • محتوى البروتين<br>• محتوى الزيت<br>• وزن 1000 بذرة<br>• النسبة المئوية للإنبات (لمحاصيل البذور) | سجّل محتوى الرطوبة (مثالي:13%) |
| الحبوب | • غلة الحبوب | • وزن الحجم<br>• وزن 1000 بذرة قمح<br>• الرقم الهابط<br>• محتو ى البروتين<br>• النسبة المئوية للإنبات (لمحاصيل البذور) | سجّل محتوى الرطوبة ( مثالي: 13-15%) |

| المحصول | حجم العينات | طريقة الحصاد/القطف | متطلبات خاصة |
|---|---|---|---|
| القطن | • غلة الأنسجة والبذور | • نوعية النسيج<br>• النسبة المئوية للإنبات (لمحاصيل البذور) | |
| محاصيل العلف (عشب، البرسيم الحجازي أو الفصة...الخ) | • نبات أخضر مفروم أو مقطوع<br>• مادة مجففة | • محتوى المادة الغذائية | |
| الكرمة | • غلة الكرمة | • محتوى السكر<br>• لون العنقود<br>• الطعم | |
| الذرة الصفراء | • غلة الكوز<br>• غلة الحبوب<br>• نباتات مقطعة (للعلف) | • عدد وحجم العرانيس في وحدة السطح<br>• وزن 1000 حبة<br>• محتوى النشاء | سجّل محتوى الرطوبة. |
| اللفت زيتي البذور | • احصد غلة البذور | • محتوى الزيت<br>• محتوى الجلوكوساينوليت<br>• النسبة المئوية للإنبات (لمحاصيل البذور) | الرطوبة المثالية 8% |
| البطاطا | • غلة الدرنات | • الأصناف بالحجم<br>• محتوى النشاء<br>• محتوى السكر<br>• القشرة الموجودة | |
| الأرز | • الغلة من الحبوب<br>• | • محتوى البروتين | الرطوبة المثالية 11% |
| الشوندر السكري/البنجر | • غلة الجذور | • محتوى السكر<br>• محتوى النتروجين | تنظيف موحد للشوندر |

| المحصول | حجم العينات | طريقة الحصاد/القطف | متطلبات خاصة |
|---|---|---|---|
| قصب السكر | • غلة السكر | • محتوى السكر<br>• محتوى النتروجين<br>• النظافة | يجب تسجيل إرتفاع القصب وعدد البراعم بعد 100 ، 200، 300 يوم |
| الخضروات | • محصول طازج | • الأصناف حسب الحجم<br>• اللون<br>• شكل القشرة | |
| محاصيل الأشجار | • الفواكه | • صفوف الحجم<br>• شكل الثمرة<br>• اللون<br>• خشونة القشرة | |
| ذرة بيضاء | • غلة الحبوب<br>• نباتات مقطعة (للعلف) | | في حالة الغرسات الشابة، يجب قياس طول (ارتفاع) الأشجار بالإضافة إلى قطر الجذع عند مستوى معين |

## جودة التقييم

يمكن تمييز الأنواع المختلفة للتقييم بعدة عوامل أو معايير جودة من المهم أن نبقيها في ذاكرتنا عندما نقوم بتفسير بيانات عند مستوى من التجارب الفردية أو سلسلة تجارب.

- ❑ الصحة — عدم وجود تحيز في القيمة التي تتم ملاحظتها.
- ❑ الدقة — اختلاف منخفض بين الردود التي تتم ملاحظتها.
- ❑ الحساسية — القدرة على نسْب قيمة مشابهة من قبل الملاحظ لنفس الوحدة التجريبية.
- ❑ قابلية التكرر — القدرة على نسْب قيمة مشابهة من قبل الملاحظ نفسه على وحدات تجريبية مماثلة.
- ❑ امكانية التكاثر — القدرة على نسْب قيمة مشابهة من قبل ملاحظين مختلفين لوحدة تجريبية مماثلة.

## معلومات عامة
# تحليل وتفسير البيانات

### مقدمة

تعتبر عملية جمع البيانات فقط في أعمال التجارب الحقلية غير كافية، حيث أنه بالإضافة لذلك يجب تفسير هذه البيانات. يتضمن التقييم الشامل عدة متتاليات أو نتائج متعاقبة:

- **تحليل البيانات**: المقصود بهذا هو أن تعطي العينات الفردية أرقام بسيطة يمكن إدراكها لكل قطعة ولكل معاملة. ويشمل هذا حساب القيم المتوسطة والانحرافات والفعالية وما شابه ذلك من أجل المعيار الوثيق الصلة بالموضوع والذي يتم تحديده ضمن الأهداف. حيثما يكون ضرورياً، يجب تحليل البيانات بشكل إحصائي بحيث تمكن من التحقق من وتمييز مخاطر مستويات الخطأ والمستويات الجوهرية عند اتخاذ قرار (هدف مقارني أو تنبؤي)، قد يتطلب هذا أيضاً تحويل البيانات.

- **تفسير النتائج**: يجب البحث عن مغزى النتيجة الجوهري والمخفي هنا. يمكن إيجاد تفسيرات لحدوث ظواهر معينة. ويجب فصل السبب والنتيجة عن بعضهما البعض والتي بسببها يمكن أن نحمل بدائل محتمله أو أسباب متعددة في ذاكرتنا. فضلاً عن هذا، يمكن أن يكون تقصي الخيارات البديلة أو الاعتمادات والارتباطات من الأمور المهمة. عند القيام بالتفسير، يجب التمييز بوضوح بين الزيادة والاستنباط . الزيادة هي وسيلة مسموحة فقط عندما يكون طيف واسع من البيانات متوفر مع وجود ثغرات قليلة بين البيانات. عادة ما يكون الاستنباط (= التنبؤ بالاتجاه من المقياس الذي تتم ملاحظته) محفوفاً بالمخاطرة.

- **التوصل إلى النتائج**: بشكل عام، أن الأساس الأكثر ملائمة للتوصل إلى النتائج هو الإجابة على أهداف التجربة الموضوعة. بعد هذا الأمر، إذا أصبحت نتائج أخرى خارج نطاق الأهداف المذكورة واضحة، عندئذ يجب كتابتها ضمن تقرير لكن عندما تكون وثيقة الصلة فقط. عند القيام بتجربة بنجاح، يجب أن تكون لدينا البيانات التي تسمح بأن تكون الإجابات على الأهداف بمثابة نتائج. يجب أن تكون النتائج واضحة ودقيقة. لا يمكن اعتبار البيانات غير الدقيقة أو الغامضة كنتيجة. ويجب التأكد من أن النتائج هي واقعية ومرسومة على أساس البيانات الممثلة. عند التوصل للنتائج، يجب أن يتفادى المرء التعميم، حيث لا يمكن إثبات التعميمات. إن الإحصائيات فقط هي وحدها التي تساعد على تأكيد مصداقية النتائج. لا يمكن عادة أن تستنبط الاستنتاجات من حالة إلى حالة يمكن أن ترسم الاقتراحات والتوصيات بشأن الإجراءات المستقبلية بشكل أفضل من النتائج التي يتم وضعها عند التلخيص عبر سلسلة التجربة بأكملها أو المشروع بأكمله. وعادة ما تكون البيانات الموضوعة من تجربة واحدة ممثلة بشكل غير كاف للمساعدة في وضع التوصيات.

قبل تفسير النتائج من تجربة مفردة، تأكد دائماً فيما إذا كانت التجربة واقعية (مثال: إصابة كافية في منطقة الشاهد غير المعاملة) وأن النتائج مترابطة مع ما هو متوقع (مثال: سلوك المنتج المرجع). وإذا تمت تلبية هذه الشروط، من المنطقي أن نحاول القيام بتحليل إحصائي رسمي.

إن المقصود من التوصيات التالية هو تحديد بعض التطبيقات الإحصائية الجيدة لكنها لا يمكن أن تكون وصفة لكافة التحاليل والحالات، ويجب أن لا تعتبر بالتأكيد كوصفات يجب إتباعها بشكل ملزم. حيثما يكون ضرورياً، يجب استشارة إحصائي لإسداء النصح وذلك من أجل إدراك النتائج وتفسيرها على نحو أفضل.

## تحليل التجربة المفردة

### حيثما يكون الهدف مقارناً

غالباً ما نكون مهتمين في معرفة فيما إذا كان يمكن تمييز المعاملات والمستحضرات المختلفة...الخ من بعضها البعض من جهة فعاليتها وسلامتها بالنسبة للمحصول، إلخ أو فيما إذا كان يمكن نسب الفروق التي تتم ملاحظتها بشكل معقول للصدفة. يمكن الإجابة على هذا السؤال بشكل نموذجي باستخدام تحليل التباين أو الفرق (أنوفا). يمكن تقسيم إمكانية التباين إلى أسباب مختلفة. البعض منها يمكن التحكم به كالمعاملات والقطاعات والبعض الآخر متحكم به مثل الخطأ التجريبي. يتم تحديد إمكانية التباين بين وضمن المعاملات، ولذا يكون الاعتبار الرئيسي هو التالي: إن لم تكن هناك أية فروق أو اختلافات بين المعاملات، يجب أن يتفق التباين بين المعاملات مع التباين ضمن المعاملات.

يجب أن يلبي القيام بتحليل منطقي لبيانات التباين الشروط الضرورية التي يمكن إيجازها كما يلي:

- يفترض أن تكون تأثيرات المعاملات والقطاعات إضافية.
- من المفروض أن تكون الأخطاء الخاصة بالمواد المتبقية مستقلة عن بعضها البعض.
- اختلاف مستمر بين المعاملات.
- تتبع الأخطاء توزيعاً عادياً.

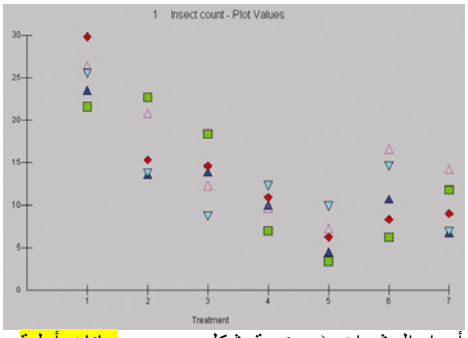
من المحتمل أن يؤثر الانحراف الخطير عن هذه الافتراضات على صحة أي تحليل، وتحتاج إلى اتخاذ إجراءات تصحيحية لتفادي الاستنتاجات المضللة. عملياً، لا تبطل الانحرافات الصغيرة من هذه الإفتراضات تحليل التباين. بشكل عام، قابلية الإضافة ليست مشكلة جدية بشرط أن تكون الاختلافات بين القطاعات صغيرة. أيضاً، تتم تلبية الاستقلالية في الأخطاء شرط اتخاذ الإجراءات المناسبة لتفادي تأثيرات المجاورة بين القطع (تفادى الانجراف وصفوف الحماية وقيّم فقط من الجزء الأوسط للقطعة) وبشرط أن يتم القيام بالمعاملات بشكل عشوائي على نحو ملائم في كافة القطاعات.

إحدى المشاكل الأكثر شيوعاً في التجارب البيولوجية هي الفروق في مستوى التباين أو الاختلاف من معاملة إلى أخرى. يمكن أن تكتشف هذه المشكلة بسهولة عن طريق الرسم البياني ويمكن التغلب عليها عادة بتحويل البيانات قبل التحليل. الشذوذ هو مشكلة شائعة نوعاً ما لكنها تسير عادة

يد بيد مع مسألة التباين غير المتعادل بين المعاملات. توضح القطع المبعثرة التالية (انظر الشكل 2.7)

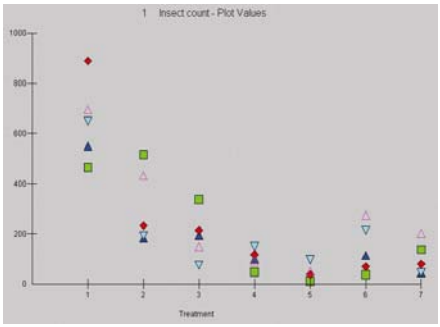
بعض الحالات النموذجية لتوزيعات قيم القطع الفردية التي تتطلب تحويلاً وتأثير التحويل في تحقيق إختلاف متجانس أكثر عبر كافة المعاملات.

**الشكل 2.7**

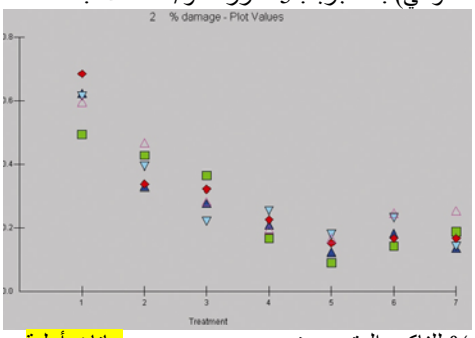



أعداد الحشرات ( موزعة بشكل عشوائي) . التجربة: 5 مكررات و7 معاملات.

بيانات أولية

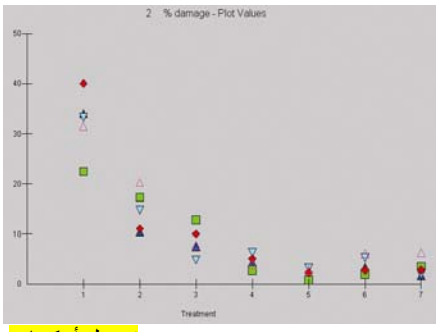



تحويل الجذور المربعة

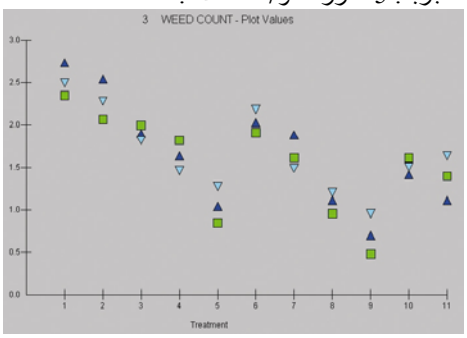



% للفاكهه المتضررة
التجربة: 5 مكررات و7 معاملات.

بيانات أولية

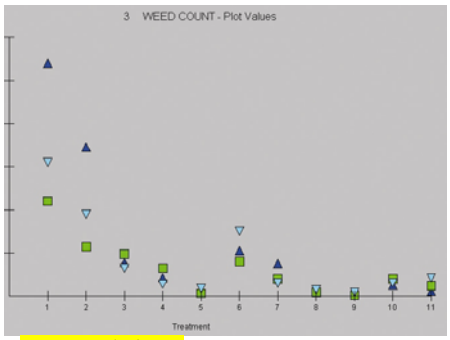



تحويل أركساين




أعداد الأعشاب الضارة
( موزعة في مجموعات)
التجربة: 3 مكررات و11 معاملة.

بيانات أولية




تحويل لوغاريتمي

عادةً ما يملى تحويل البيانات الأكثر ملائمة من خلال طبيعة التقييم (على الأغلب مزيج من مقياس المعدلات و نوع محدد من الآفات/ المحاصيل). التحويلات الأكثر استخداماً هي:

- غير محوّل: الغلة، الطول، الرطوبة، المحتوى، قياسات النوعية ما بعد الحصاد (جني المحصول).
- arcsine: نسبة مئوية مناسبة (توزيع ذو حدين).
- السجل: أعداد الأشياء التي يحتمل أن تظهر في المستعمرات أو المجموعات (التوزيع الطبيعي اللوغاريثمي).
- الجذر المربع: أعداد الأشياء التي يمكن أن تظهر بشكل عشوائي (توزيع بويسون).

لاحظ أنه حتى بعد التحويل يمكن أن تظهر بعض المعاملات إمكانية اختلاف أو تباين أكثر من معاملات أخرى. في حالة كهذه، قد يكون مفيداً أن نستبعد تلك المعاملات من التحليل لكي نحصل على تقييم أكثر مصداقية للانحراف المعياري أو القياسي. هذه هي الحالة بشكل نموذجي عندما تقيد القطع غير معاملة بأن تكون لديها علامة صفر في تقييم نشاط مبيدات الأعشاب الضارة على سبيل المثال.

## مثال على تحليل البيانات وتفسيرها

على سبيل مثال، يمكن توضيح كيف سيتم إدراك نتائج تحليل تباين أو اختلاف، وكيف يمكن التوصل إلى النتائج.

قي تجربة مبيدات أعشاب ضارة في الذرة الصفراء ذات 5 معاملات و 4 مكررات عن كل منها، يتم قياس غلة المحصول. يتم إجراء التجربة في قطاعات كاملة والبيانات المجمعة هي موضحة في الجدول التالي:

**الجدول 2.3**

| المعاملة | القطاع | | | | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | |
| 1 | 56.43 | 59.91 | 49.41 | 53.90 | 54.91 |
| 2 | 50.41 | 46.41 | 41.63 | 44.63 | 45.77 |
| 3 | 42.55 | 42.90 | 44.63 | 45.79 | 43.97 |
| 4 | 49.98 | 48.45 | 54.61 | 51.29 | 51.08 |
| 5 | 60.75 | 53.86 | 49.26 | 56.28 | 55.04 |
| المعدل | 52.02 | 50.31 | 47.91 | 50.38 | 50.15 |

**الجدول 2.4 النتيجة من تحليل حساب التباين.**

| مصدر التباين | عدد المربعات | درجات الحرية | المربعات المتوسطة | نسبة الحرية | النسبة المئوية للإحتمال |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| بين القطاعات | 43.07 | 3 | 14.36 | 1.13 | 37.57 |
| بين المعاملات | 419.38 | 4 | 104.85 | 8.26 | 0.19 |
| الخطأ الخاص بالمتبقيات | 152.37 | 12 | 12.70 | | |
| المجموع | 614.82 | 19 | | | |
| معامل التباين/الاختلاف<br>التباين/ الاختلاف المعياري | | | | | |

## تفسير النتائج

- يقيس كلاً من الانحراف القياسي ومعامل الانحراف التباين "الاختلاف" الذي يحدث خلال التجربة من قطعة أرض لقطعة أرض أخرى. ويقيس الانحراف المعياري إمكانية التباين هذه في أحكام مطلقة بينما يقيس معامل التباين إمكانية التباين بأحكام نسبية (CV= الانحراف المعياري / المتوسط الإجمالي × 100). يتميز الانحراف القياسي بأنه مستقل عن المتوسط الإجمالي بينما يمكن أن يكون استخدام معامل الانحراف معقولاً أكثر لأن يستخدم في ظروف معينة عندما تبين التجارب مجموعة واسعة من المتوسطات الإجمالية. إن حجم كلاً من هذين العاملين متوقف بشكل رئيسي على المحصول، الآفة، المكان، نوع التقييم، وطريقة التقييم. يمكن التحكم بحجم الانحراف القياسي أو معامل الانحراف لحد ما من خلال الاختيار الحذر للموقع ومخطط التجربة والتنوع في حجم العينة (كلما كانت العينة أكبر كلما كانت إمكانية الاختلاف من قطعة لقطعة أقل في حالة معينة). على سبيل المثال، يتوقع أن يكون لدى تجارب القطع الصغيرة في الحبوب معامل انحراف تحت 10% للمحصول لكن لا يتوقع وجود معامل الانحراف فوق 100% عندما تقاس شدة الإصابة على مقياس نظري. ومع ذلك، من أجل التفسير المناسب للنتائج، يجب على المرء أن يركز دائماً على الدقة في تقديرات نتائج وآثار المعاملة (والتي تضم الاختلاف بين قطعة وقطعة وعدد المكررات) أكثر من الاختلاف بين قطعة وقطعة لوحده (معامل الانحراف أو الانحراف المعياري).
- لاحظ أنه لا توجد قيمة لمعامل الانحراف عندما تحّول البيانات بينما توجد قيمة للانحراف المعياري.
- يمثل مقدار المربعات المقدار الإجمالي للتغير أو الاختلاف في البيانات الذي يمكن نسبه إلى كل مصدر اختلاف.
- يحدد درجات الحرية كيف أنه يمكن القيام بالمقارنات المستقلة بين القطاعات أو المعاملات.

- يتم الحصول على متوسط المربعات بتقسيم مقدار المربعات على درجات حريتها. وتبين نسبة الحرية (متوسط المربعات للمعاملة / متوسط المربعات لخطأ المواد المتبقية) مستوى الاختلاف أو التباين بين المعاملات بالمقارنة مع التباين العشوائي. كلما كانت هذه النسبة أكبر كلما كان من المرجح أكثر بأن تكون هناك فروق حقيقية بين المعاملات أو القطاعات والتي لن تكون نتيجة الصدفة. يتم إجراء اختبار لهذه النسبة والذي يؤدي إلى أو ينتج عنه مستوى الاحتمال (قيم الاحتمال). إن مستوى الاحتمال هذا هو تقدير للاحتمال والذي به يمكن أن تظهر الفروق التي تتم ملاحظتها بين متوسطات المعاملات بالصدفة في حالة عدم وجود أي فرق أو اختلاف حقيقي بين المعاملات (أو القطاعات أنفسها). ويشير الاحتمال المنخفض أو المتدني (قيمة الاحتمال > 5% عادة) إلى أن الاختلافات أو الفروق التي تتم ملاحظتها بين المتوسطات هي كبيرة جداً لأن تكون ناتجة عن التباين أو الاختلاف العشوائي، لذا سنكون واثقين جداً بأنه توجد فروق حقيقية بين المعاملات. ويبين الاحتمال العالي (قيمة الاحتمال > 5% عادة) بأن لا يوجد دليل على وجود فرق أو اختلاف حقيقي بين النتائج. يمكن أن يكون هذا الأمر ناتجاً إما عن عدم وجود فرق على أرض الواقع أو أن الفروق هي ضئيلة جداً لأن تكتشف. يمكن أن يكون اختبار الحرية الإجمالي لكافة المعاملات بما فيها القطع غير المعاملة مضلل أحياناً لأنه يمكن أن يزيد خطر التصريح بشكل غير دقيق بأن المعاملتين مختلفتين بينما على أرض الواقع هما متشابهتين. ولتفادي هذا، يستحسن أحياناً استبعاد القطع غير المعاملة من التحليل الإحصائي .

في هذا المثال (الجدول 2.4)، قيمة الاحتمال بالنسبة للمعاملات هي 0.19 % والتي تقدم دليلاً قوياً على الإيحاء بأن الإختلافات هي ليست نتيجة الصدفة فقط وبأننا يمكن أن نكون واثقين بأن هناك فروق حقيقية بين المعاملات. كما أن التقصي الإضافي ضروري لتحديد فيما إذا كانت المعاملات مختلفة بشكل جوهري عن بعضها البعض. وهناك اختبارات مقارنات عديدة ومختلفة في مجموع ما كتب عن هذا الموضوع، فعلى سبيل المثال، اختبار أقل فرق معنوي LSD، اختبار دنكان DUNCAN، اختبار دنكان للمدى المتعدد، اختبار الطالب لنيومن وتيوكي Student Newman &Tukey . وجهات النظر التي تؤيد أو تعارض هذه الطرق المختلفة هي أبعد من نطاق هذا الكتاب وينصح المستخدمين المهتمين بهذا الموضوع لاستشارة إحصائي أو مراجع إحصائية.

على أية حال، من المقبول عادة بأننا إذا أردنا أ نقوم بمقارنات محددة ومخططة مسبقاً فإن الاختبار الأكثر ملائمة هو اختبار أقل فرق معنوي. في التجربة المصممة على نحو جيد، يجب أن يتم إما بيان أو الإيحاء ضمنياً بأن كافة المقارنات الرئيسية لها الأولوية ولذا يجب أن تعتبر كمقارنات محددة.

في المثال التالي، النتائج من إختبار LSD عند مستوى احتمال 5% هي:

| رقم المعاملة | متوسط المعاملة / اختبار الحروف |
|---|---|
| 1 | 54.91 A |
| 2 | 45.77 BC |
| 3 | 43.97 C |
| 4 | 51.08 AB |
| 5 | 55.04 A |

LSD (%5): 5.49

عندما لا تختلف المعاملات من خلال قيمة اختبار LSD على الأقل، لايمكن إعتبارها مختلفة بشكل جوهري أو هام وتكون الفروق الملاحظة صغيرة بما فيه الكفاية لأن تنسب إلى تباين عشوائي . ولتسليط الضوء على الفروق أو الاختلافات بين المعاملات، غالباً ما تقدم الحروف مع المتوسطات في طريقة بحيث تكون متوسطات المعاملة بدون حرف بشكل مشترك فيما بينها مختلفة بشكل جوهري وفقاً للاختبار.

افترض أن الهدف من هذه التجربة هو مقارنة المعاملات 1 مع 5، 3 مع 5 و 2 مع 4. من النتائج أعلاه، بإمكاننا أن نستنتج بأنه لا يوجد بوضوح دليل على الاختلاف أو الفرق بين المعاملات 2 و 4 بينما هناك دليل قوي جداً بشأن المعاملة 3 لأن تكون مختلفة من المعاملة 5.

على نحو مماثل، وفقاً لاختبار الأحرف، يمكن أن نستنتج بأنه لا يوجد دليل على وجود فرق أو اختلاف بين المعاملات 2 و 4 نظراً لوجود الحرف B بشكل مشترك بينهما. ومع ذلك، فإننا نلاحظ أيضاً بأن الفرق أو الإختلاف بين متوسطات المعاملات 4 و 2 هو معادل أو متساو مع 5.31 والذي هو قريب جداً لقيمة LSD عند مستوى احتمال 5%. لهذا، سيكون الاستنتاج الأكثر ملائمة في هذه الحالة بأن هناك على الأقل دليلاً ما على وجود اختلاف حقيقي بين المعاملات 2 و 4. وبسبب بعض التأثيرات المحتملة لخط الحدود، يمكن أن يؤدي إختبار الأحرف هذا إلى نتائج مضللة. على نحو أفضل، يمكن اعتبار الأحرف كمساعد للتفسير.

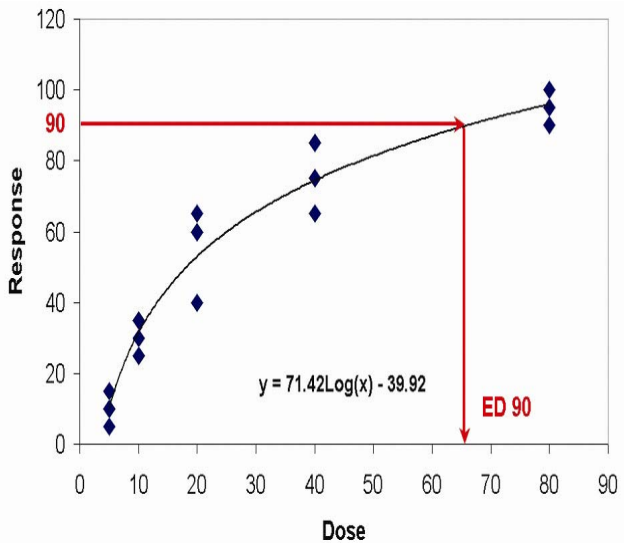
يمكن أن يستخدم أيضاً هذا النوع من التحليل مع تراكيب المعاملات العواملية. في هذه الحالة، تنقسم إمكانية التباين بين المعاملات إلى مصادر جديدة من إمكانية التباين التي يمكن نسبها إلى كل عامل مساهم في تصميم المعاملة (مثال: المستحضر وعوامل المعدل). يمكن اختبار التفاعل بين هذه العوامل بشكل رسمي وتقييم التأثيرات الرئيسية لكل عامل بشكل حقيقي بطريقة أكثر قوة بسبب الزيادة في عدد المكررات. اطلب من إحصائي أن يقدم المساعدة من أجل القيام بالتحليل العواملي وتفسيره.

## حيث يكون الهدف تنبؤياً

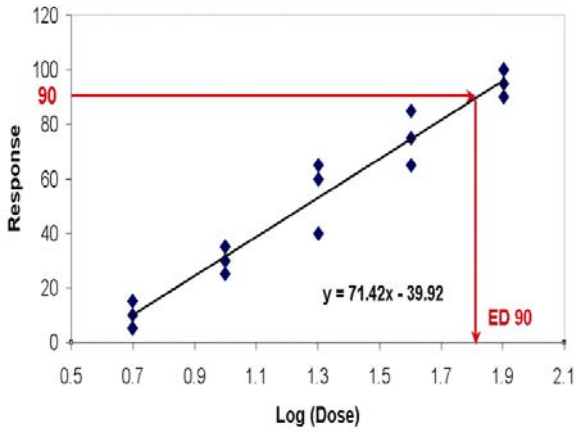
عند اختبار مركب أو عدة مركبات بجرعات مختلفة في تجربة مكررة، يمكن أن يكون الهدف معرفة كيف تختلف الاستجابة فيما يتعلق بجرعة المركب. الهدف هو نمذجة أو صياغة العلاقة بين الجرعة والاستجابة لإعطاء صورة واضحة ومبسطة عن فعالية المركب فيما يتعلق بالجرعة (تحليل الاستجابة بشأن الجرعة). لكل مركب، يمكن استخدام نموذج خاص إما للتنبؤ بالجرعة اللازمة لإعطاء مستوى تأثير خاص نوعاً ما (مثال: الجرعة التي تعطي استجابة مكافحة 90% ="ED90" من أعداد الآفة)، لتقدير مستوى الاستجابة الذي يمكن تحقيقه عند جرعة معينة من المركب (مثال: مستوى الانخفاض في المرض نتيجة تطبيق المركب عند معدل معين مقارنة مع أعداد الآفة غير المعاملة). في هذه الحالة، يمكن استخدامه للتنبؤ بالتأثيرات من الجرعات التي قد تكون مشمولة في التجربة. يمكن أن يستخدم النموذج أيضاً لتقدير الفعالية النسبية بين عدة مركبات والتي هي نسبة الجرعات اللازمة لكل مركب لإعطاء نفس المستوى من التأثير.

يمكن حساب "عامل الاختيارية" الخاص بالمركب الكيميائي تحت التجربة من هذه النماذج وذلك بتقسيم أكبر جرعة يتحملها المحصول على أدنى جرعة لازمة لمكافحة الكائن المستهدف بشكل فعال.

يمكن الحصول على "عامل السلامة " الخاص بالمركب الكيميائي وذلك بتقسيم أكبر جرعة يتحملها المحصول على الجرعة العادية الموصى بها.




لكي نتعامل مع هذه الأهداف، من الضروري أن نوجد علاقة بين الاستجابات الملاحظة (البيانات الأولية) والجرعات التي يتم اختبارها. يمكن أن تأخذ هذه العلاقة شكل رسم بياني بسيط والذي يمكن أن يكون في بعض الحالات كل ما هو مطلوب للإجابة على الأهداف بشكل كاف. ويمكن بدلاً عن ذلك استخدام بعض طرق الانحدار الرسمية لتحديد معايير العلاقة والتي قد تأخذ، على سبيل المثال الشكل الخطي: الاستجابة = A+Bx(log Dose)




يمكن تمثيل البيانات بالجرعة التي يمكن تخطيطها على مقياس أصلي (أي على محور X) بدلاً من اللوغاريثم (الجرعة)، وبالتالي تظهر بعض الانحناء اللوغاريثمي، ولكن ثوابت المعادلة (A و B) ما تزال نفسها (انظر الشكل 2.8). في هذه الحالة، تكون قيمة ED90 = 65.93 (= 1.8 على المقياس اللوغاريثمي).

**الشكل 2.8**

سنقصر، في الجزء التالي، مناقشة تحليل علاقة الاستجابة بالجرعة إلى المعادلة الخطية باستخدام الانحدار الخطي البسيط بالرغم من أن هذه النماذج يمكن أن تستخدم عملياً (لوغاريثمي، ملتوي). يمكن أن يستشير القارئ أيضاً إحصائي عندما تكون هناك حاجة لتفسيرات إضافية. يجب أن تلبي البيانات بخصوص علاقة الاستجابة بالجرعة افتراضات مختلفة يمكن إيجازها كما يلي:

- يفترض أن تكون الجرعات دقيقة وغير خاضعة لتأثيرات التباين العشوائي.
- يفترض أن تكون العلاقة بين المتغير العشوائي للاستجابات واللوغاريتم (للجرعة) خطية وتشير ضمنياً إلى أن العلاقة الحقيقية بين الجرعة والاستجابة يجب أن تكون صاعدة أو هابطة (الزيادة في الجرعة تؤدي إلى زيادة في التأثير)، وأن لا ترتفع عند جرعة متوسطة نوعاً ما وتنخفض دونها.
- يفترض أن تكون الأخطاء المتبقية غير معتمدة على بعضها البعض.
  - أن تتبع توزيع عادي،
  - وأن تكون مختلفة بشكل مستمر بين المعاملات.

من المحتمل أن يوثر الانحراف الجدي عن هذه الافتراضات بصحة التحليل، ولابد من أن تتخذ إجراءات تصحيحية لتفادي الاستنتاجات المضللة. عملياً، يمكن أن يبذل المستخدم عناية خاصة بالخطية والتباين الثابت. عند دراسة البيانات في حالتها غير المحولة الأولية، يكون عدم وجود الخطية والتباين غير الثابت شائع تماماً. وبما أن كلتا المشكلتين تميلان للارتباط بشكل وثيق، بمكن التغلب عليهما بنجاح باستخدام تحويل مناسب. هناك أنواع مختلفة من المخططات البيانية التي تساعد على اكتشاف هذين الافتراضين الرئيسين (انظر القطع في الجزء الأول، يستبدل المحور X بقيم اللوغاريتم (للجرعة). كما هو الحال في أنوفا، يملى عادة التحويل الأكثر ملائمة من خلال طبيعة التقييم.

ومن أجل توفير بيانات مناسبة لتحليل الانحدار، يجب اختبار كل مركب في مجموعة جرعات على الأقل ثلاثة (3) منها يجب أن تعطي استجابة ممكن استخدامها (ليس تأثير 0 أو 100%) وتغطي مجموعة واسعة من الاستجابات. يعني هذا احتواء معدلات تعطي مستويات متدنية من المكافحة بشكل غير مقبول أحياناً أو يمكن أن تكون باهظة الثمن لأن تكون فعالة تجارياً. يجب أن تختلف معدلات الاختبار بشكل عام بالنسبة الثابتة أكثر منها بالكمية الثابتة (مثال: 5، 10، 20، 40، 80 غ/هكتار وليس 5، 10، 15، 20، 25 غ/هكتار). يجب أن تحذف الجرعات التي تعطي استجابات ثابتة مشابهة من التحليل الذي يؤثر على منحنى الاستجابة.

## مثال حول تحليل وتفسير البيانات

على أساس المثال، يمكن التحقق من كيفية فهم نتائج تحليل الانحدار الخطي وكيف يمكن استنتاج النتائج.

في تجربة المبيد العشبي على الذرة الصفراء، يتم تطبيق مركب في ثلاث (3) جرعات مختلفات وثلاث (3) مكررات. ويتم تقدير النسبة المئوية لمكافحة الأعشاب الضارة بصرياً (الاستجابة). ويتم إجراء التجربة في قطاعات كاملة عشوائية والبيانات المجمعة موضحة في الجدول 2.5. الهدف هو تقييم جرعة المركب الذي يعطي مكافحة أعشاب ضارة بنسبة 90% ("ED90").

يبين التفتيش البصري على الرسم البياني للاستجابة والمبين في الشكل 2.8 بأن النموذج الخطي يتناسب تماماً مع البيانات. وللمساعدة على تقييم نموذج ملائم لعلاقة الاستجابة بالجرعة، يتم عمل اختبار رسمي لعدم وجود تناسب: تشير قيمة الاحتمالية 71.68% إلى أنه لا يوجد دليل يوحي بأن نموذج الاستجابة بالجرعة المناسبة هو غير ملائم. تقديرات العوامل المساعدة للانحدار (أ و ب) مبينة مع فواصل الثقة (الأدنى 95% والأعلى 95%) التي تعطي قياساً لدرجة عدم الثقة المرفقة مع التقديرات. ولهذا تحدد العلاقة بين الجرعة والاستجابة بشكل كامل. أفضل تقدير للجرعة من أجل إعطاء استجابة مكافحة 90% هو 65.93غ. وتبين حدود الثقة بأن الجرعة الحقيقية لإعطاء استجابة مكافحة 90% تحت ظروف هذه التجربة تقريباً تقع بين 58.77 و 75.08 غ.

**الجدول 2.5**

| الجرعة | لوغاريتم (الجرعة) | قطاع الاستجابة | | | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | |
| 5 غ | 0.7 | 10 | 5 | 15 | 10 |
| 10 غ | 1.0 | 30 | 25 | 35 | 30 |
| 20 غ | 1.3 | 60 | 40 | 65 | 55 |
| 40 غ | 1.6 | 75 | 65 | 85 | 75 |
| 80 غ | 1.9 | 95 | 90 | 100 | 95 |

نتيجة تحليل التباين حسب نموذج الانحراف هي كما يلي:

| مصدر التباين | مجموع مربعات التباين | درجات الحرية | متوسط مربعات التباين | نسبة F | النسبة المئوية للاحتمال (قيمة الاحتمال) |
|---|---|---|---|---|---|
| المجموع | 14590.00 | 14 | | | |
| القطاعات | 570.00 | 2 | 285.00 | 17.54 | 0.12 |
| المعاملات | 13890.00 | 4 | 3472.50 | 213.69 | |
| | 13867.50 | 1 | 13867.50 | 853.38 | <0.01 |
| | 22.00 | 3 | 7.50 | 0.46 | 71.68 |
| خطأ القطعة ( = خطأ "خالص") | 130.00 | 8 | 16.25 | | |

تقديرات الثوابت

| | المعاملات | الخطأ القياسي "المعياري" | 95% الأدنى | 95% الأعلى |
|---|---|---|---|---|
| التقاطع (أ) | 39.92 - | 3.35 | 47.64 - | 32.20 - |
| الانحدار "ميل" | 71.42 | 2.44 | 65.78 | 77.06 |

تقديرات الجرعة

| الاستجابة (%) | لوغاريثم (الجرعة) | الجرعة (غ) | حد الثقة الأدنى (95%) | حد الثقة الأعلى (95%) |
|---|---|---|---|---|
| 90 | 1.82 | 65.93 | 58.77 | 75.08 |

## التعامل مع تقييمات متعددة

غالباً ما يتم القيام بالتقييمات في نفس التجربة. هناك طرق مختلفة ممكنة من أجل التعامل مع مجموعات البيانات المتعددة، كل منها لها فوائدها ومساوئها لكنها جميعاً مقبولة إذا كان بالإمكان تبريرها بشكل منطقي. الخيارات المختلفة مبينة في الجدول التالي:

**الجدول 2.6**

| قدّم وفسّر جميع المعلومات | قدّم الجميع لكن ركّز على مجموعة فرعية | خذ بعين الإعتبار مجموعة فرعية وتجاهل المجوعات الأخرى | ادمج التقييمات (عبر التواريخ، الأصناف) |
|---|---|---|---|
| الفوائد/المزايا | | | |
| - لا معلومات مفقودة<br>- لا وقت مهدور بالتأمل<br>- يوفر ملخص كامل | - مركز أكثر.<br>- لا معلومات مفقودة<br>- يوفر ملخص كامل | - رسائل رئيسية ومركزة جداً<br>- سهل الإنتاج<br>- تقديم مركز<br>- أكثر متعة للحضور | - معلومات مركزة<br>- يمكن أن يسهل التباين العشوائي<br>- صورة أوضح، تقديم مركز<br>- أكثر متعة للحضور |
| المساوئ/العيوب | | | |
| قد يخفي الكم العالي من المعلومات والرسائل الرئيسية | هل بالإمكان أن يحتوي على حجم عال من المعلومات؟ | - لا يوجد ملخص كامل<br>- هناك حاجة للفهم بوضوح أي التقييمات هي تقييمات رئيسية يمكن أن يصاب الحضور بالإحباط<br>- البيانات لأن ذلك غير مناسب | - كارثي بشكل محتمل إن لم يتم القيام به بشكل مناسب (نتائج القناع)<br>يستغرق وقتاً<br>- يجب القيام بالحسابات غير المستقيمة من قبل إحصائي |

وتبعاً لنوع التقييم وتأثيرات المعاملة عبر الزمن والأهمية النهائية للعالم البيولوجي، يجب إيجاد الحل الأكثر ملائمة لكل حالة فردية. يجب أيضاً أن تحفظ في ذهنك مواصلة الاختيار بشأن الهدف من تحليل أية تجارب عابرة أخرى.

## تحليل التجارب المتصالبة

قبل القيام بتقييم موجز لمشروع تجربة، يجب تحليل نتائج كافة التجارب الفردية الصحيحة والآمنة الاستخدام ضمن المشروع. على هذا الأساس فقط، بإمكاننا أن نقرر فيما إذا وإلى أي حد وصيغة يمكن إيجاز النتائج. إن التقييم الصحيح لسلاسل التجربة هو ممكن فقط عندما يتم تخطيط المشروع ككل ويتم القيام به بطريقة صحيحة. تحت هذه الظروف فقط، من الممكن إيجاز كافة النتائج التي يتم الحصول عليها أو حتى مقارنتها بالنتائج التي تم الحصول عليها في المشاريع الأخرى. يمكن أن تتم مراجعة التقييم الموجز لسلاسل التجارب بتحليل نظامي بنفس الطريقة المتبعة في التجربة الفردية

العواملية. يجب القيام بهذا التحليل دائماً من قبل إحصائي. إن الوظيفة الرئيسية لهذا التحليل هي اختبار التفاعلات بين المركبات والمواقع والتي يقصد منها التأكد من استمرارية التباين بين المعاملات عبر التجارب.

## التصديق على تحليل التجربة الفردية

تتبع التجارب التي تحترم خطة البحث الخطوط الإرشادية، والنتائج الواقعية يمكن أن تندمج مع ملخصات التجارب المتصالبة. بشكل عام، يجب أن يتم تمثيل كل تجربة موجودة في السلسلة بطريقة ما. هناك بعض الأسباب المقبولة للحذف: ضغط الكائن المستهدف الغير كاف، مشاكل تتعلق بتطبيق المعاملة، الضرر من مصادر خارجية (مثل العاصفة)، عدم الانتظام في الجزء العلوي للمحصول. يجب أن لا تحذف التجارب ببساطة على أساس النتائج التي تعطيها. تأكد فيما إذا كان التحليل الأصلي صحيح: طرق تحليل مناسبة فيما يتعلق بالأهداف، تحويل مناسب للبيانات، الحاجة لاستبعاد أو دمج بعض المعاملات...إلخ. يجب إعادة تحليل التجارب الفردية تحت ظروف معينة فيما يتعلق بالاستمرارية عبر التجارب: نوع تحويل البيانات، ادخال/ استبعاد غير المعامل، شكل نموذج علاقة الاستجابة بالجرعة المناسبة، الخ.

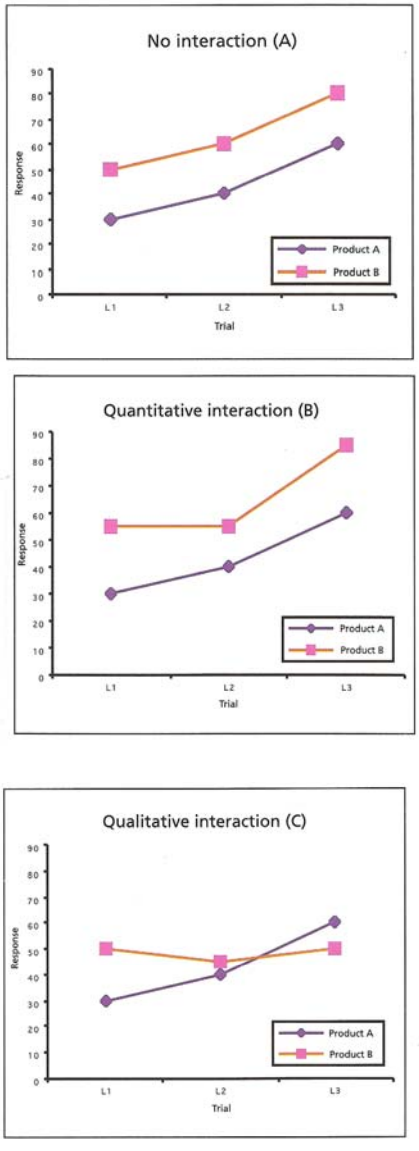
## مفهوم التفاعل

كما هو متوقع، فإن تفسير سلسلة تجارب هو معقد بشكل فعلي أكثر منه في تجربة فردية لأن بعض التفاعل بين المعاملات ومواقع التجارب من المحتمل أن يظهر دائماً في التجارب الحقلية التي تشتمل على مادة بيولوجية.

يمكن استخدام الأشكال أدناه (الشكل 2.9)، والمعروفة باسم الرسوم البيانية للتفاعلات، لعرض مدى تفاعل أو استقلالية الاستجابة بين كل عامل من العاملين (في هذا المثال التجارب والمحصول) بالرسم البياني. إذا كانت العوامل مستقلة (لا يوجد تفاعل)، يجب أن تكون الخطوط بشكل تقريبي متوازية (الحالة أ) وحيثما تكون الخطوط متصالبة (الحالة ج)، عندئذ يتغير ترتيب درجة أو رتبة المستحضرات بشكل فعلي حسب التجربة ويكون هناك تفاعل نوعي. عندما لا تكون الخطوط متوازية ولكنها لا تتصالب "تتقاطع" مع بعضها البعض (الحالة ب)، عندئذ سيكون ترتيب المركبات متشابهة عبر التجارب لكن يختلف مقياس الفروق بين المركبات وبين التجارب، حيث يكون هناك تفاعل كمي.

إذا كان التفاعل موجوداً تحت ظروف معينة، عندئذ تتم تسوية تفسير القيم المتوسطة ويجب عدم استخدام اختبارات إحصائية على مجموعة البيانات الإجمالية لمقارنة قيمها. يجب أن تتم مقارنة متوسطات المستويات لعامل واحد (مثال: المنتج) ضمن كل مستوى للعامل الآخر (مثال: التجربة). على أية حال هناك ظروف أخرى والتي يمكن أن تتقدم فيها حتى عندما يكون التفاعل موجوداً. لهذا، فإن إجراء وتفسير تجارب متصالبة هو أمر غير واضح المعالم ويجب طلب المساعدة من إحصائي ذات خبرة مناسبة. ولكي نبسط النتائج، من الممكن أحياناً توحيد مستويات عامل واحد (مثال: التجربة) والتي تبين نفس الاتجاه بالنسبة للعامل الآخر (مثال: المنتج) وتفسير النتائج الوسطية لكل

مجموعة موحدة على حدة. وللحصول على معظم المعلومات من هذه النتائج، يمكن القيام بتحليل إضافي ما بطريقة مفصلة أكثر لكي يميز بدقة أكثر كل مجموعة (البيانات الأرضية والمناخية، مستوى ضغط الآفة،.....). يمكن التأكد من نوع التفاعل بالإضافة إلى كثافته إما بصرياً بالرسومات أو بتحاليل رسمية أكثر والتي ستتطلب بعض المساعدة من إحصائي.




**الشكل 2.9**

## ملخصات حول التجارب المتصالبة ذات هدف مقارن

عند التوصل إلى استنتاجات من سلاسل تجارب، يجب ألا نتأثر جداً بنتائج تحليل تباين التجارب الفردية. يجب أن نسمح لتفسيرنا بشأن ما حدث في تجربة لأن يتأثر لحد ما أو لدرجة ما بما تمت ملاحظته في التجارب الأخرى. يجب دائماً أن يتم تقديم النتائج لكل تجربة على حده، وتفسيرها كما هو موضح في المثال التالي. غالباً ما يكون "الثبات" أو التناسق عبر التجارب دليل أفضل على وجود تأثير حقيقي أكثر من الإختبارات ذات معنى منعزل، وخاصة إذا كانت قوة الاختبار في التجربة الفردية منخفضة.

**المثال الأول:** تبدو الفروق متناسقة "ثابتة" في كل التجارب، فقط بعض الفروق أو لا فروق هي هامة إحصائياً.

| | الاستجابة | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| غير معاملة | 67 أ | 81 أ | 85 أ | 54 أ |
| المنتج أ | 25 ب | 16 ب | 19 ب | 11 ب |
| المنتج ب | 13 ب | 7 ج | 11 ب | 6 ب ج |
| LSD %5 | 14 | 9 | 12 | 7 |

استنتاج: يمكن أن نكون واثقين من أن نتائج المنتج "ب" في مستوى الاستجابة أقل من المنتج "أ".

**المثال الثاني:** تبدو الفروق غير متناسقة "ثابتة" من تجربة إلى تجربة أخرى، بعض التجارب فقط هي هامة من الناحية الإحصائية.

| | الاستجابة | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| المنتج ج | 29 أ | 32 ب | 12 | 24 |
| المنتج د | 21 ب | 56 أ | 14 | 17 |
| LSD %5 | 6 | 16 | قيمة غير معنوية | قيمة غير معنوية |

NS: غير جوهري

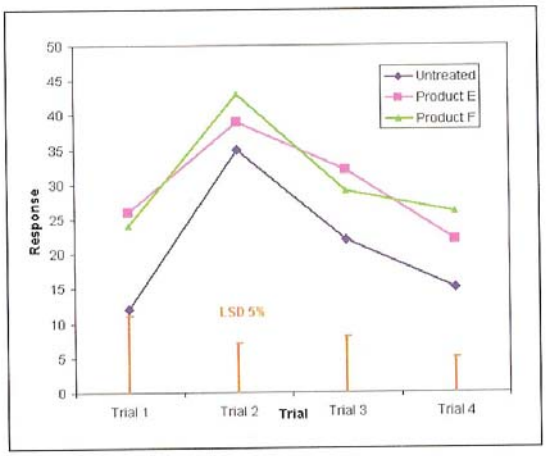
استنتاج: بإمكاننا أن نكون واثقين تماماً بأن هناك فروق بين مستوى الاستجابة المعطى من قبل المركبين "ج" و "د" لكن يعتمد ترتيبهم على الموقع.

**المثال الثالث:** تبدو الفروق غير متناسقة "ثابتة" من تجربة إلى تجربة، ولا تجربة من التجارب هي هامة من الناحية الإحصائية.

| | الاستجابة | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| غير معاملة | 12 ب | 35 ب | 22 ب | 15 ب |
| المنتج (و) | 26 أ | 39 أ ب | 32 أ | 22 أ |
| المنتج (ز) | 24 أ | 43 أ | 29 أ ب | 26 أ |
| LSD %5 | 11 | 7 | 8 | 5 |

استنتاج : لا يوجد دليل مقنع على وجود فرق في مستوى الإستجابة بين المركبين "هـ" و "و".

يوضح الشكل 2.10 أدناه طريقة قيّمة لعرض النتائج من سلسلة تجارب (مثال 3). عندما مقارنة عدد قليل من المعاملات، يوفر الرسم الخطي للاستجابة (المحور Y) مقابل موقع التجربة (محور X) التقديم الأكثر وضوحاً. من الهام عرض قيمة اختبار LSD لكي نكون قادرين على أن نميز الفروق الجوهرية بين المعاملات من هذه التي لا يوجد دليل حقيقي عليها. وللمساعدة على التفسير، يمكن أن يكون الأمر ذات فائدة لو قمنا بفرز التجارب على المحور وفقاً للمعايير التي من المحتمل أن تفسر الاتجاهات في الفروق أو التباينات بين المعاملات (الموقع الجغرافي، الظروف المناخية، تركيب التربة، مستوى الاستجابة الوسطي، الدقة.....) أو أي ظاهرة بيولوجية أخرى وثيقة الصلة.




**الشكل: 2.10**

عندما يصبح عدد المعاملات أو التجارب أكبر( أو آفات مختلفة)، يمكن أن تصبح الرسوم البيانية مربكة أكثر وتحتاج إما لتجزيء مع التركيز على مقارنات بين معاملات محددة أو أن تقدم كجداول ملخصات تعرض النتائج بشكل نوعي أكثر.

يقترح الجدول2.7 طريقة تقديم البيانات من سلسلة مكونة من 8 تجارب حيث تتم مقارنة بين المعاملتين "أ" و "ب" على 7 أعشاب ضارة مستهدفة ومختلفة. ويتم تحليل التجربة الفردية وتصنيف كلتا المعاملتين وفقاً للمقياس التالي:

| | |
|---|---|
| + | إذا كان الدليل الواضح بأن المعاملة أ هي أفضل من المعاملة ب |
| (+) | إذا كان هناك دليل ضئيل على أن المعاملة أ هي أفضل من المعاملة ب |
| 0 | إذا لم يكن أي دليل هناك على أن المعاملة أ هي أفضل من المعاملة ب |
| (-) | إذا كان هناك دليل ضئيل على أن المعاملة ب هي أفضل من المعاملة أ |
| - | إذا كان هناك دليل واضح على أن المعاملة ب هي أفضل من المعاملة أ |

الوسطية بين التجارب لها معنى فقط إذا كانت العلاقة بين المعاملات ثابتة من تجربة إلى تجربة (عدم وجود تفاعل)، وإلا يمكن أن تكون النتائج الوسطية مضللة. بشكل عام، من الأفضل عادة أن لا تكون لدينا متوسطات وبدلاً من ذلك الأفضل هوأن نقارن ونغاير بين النتائج التي تم الحصول عليها (المغايرة هي المقابلة بين شيئين بغية إظهار الفروق ). إذا كانت هناك حاجة للمعدل الوسطي، عندئذ يجب القيام بتحليل تباين نظامي عبر التجارب من قبل إحصائي.

**الجدول 2.7**

| | العشب 1 | العشب 2 | العشب 3 | العشب 4 | العشب 5 | العشب 6 | العشب 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجربة 1 | | (+) | 0 | | + | (-) | |
| التجربة 2 | + | 0 | + | (+) | 0 | 0 | 0 |
| التجربة 3 | 0 | (+) | - | 0 | + | - | (+) |
| التجربة 4 | (+) | 1ذ(-) | (+) | - | + | (-) | (-) |
| التجربة 5 | - | + | - | (-) | | - | |
| التجربة 6 | (+) | - | 0 | + | - | (+) | + |
| التجربة 7 | 0 | + | 0 | | 0 | (-) | 0 |
| التجربة 8 | + | + | 0 | 0 | + | - | |

هناك سؤال هام فيما إذا كانت القيم الحقيقية ستستخدم أو فيما إذا كان يجب تحويلها إلى قيمة عامة تتعلق بقيمة الشاهد (مثال: النسبة المئوية للفعالية، النسبة المئوية لمعاملة المكافحة) لأغراض التقديم. يمكن أن تكون هذه الطريقة مفيدة عند البحث عن الإتجاهات عبر التجارب إذا كان مستوى قيمها الحقيقية مختلف تماماً. عند القيام بأخذ متوسط القيم، سيكون المتوسط الإجمالي دائماً أكثر تمثيلاً لهذه التجارب التي تقدم أعلى قيم. السؤال الرئيسي من أجل اختيار القيم الحقيقية أو المحولة هو فيما إذا كان يريد شخص أو لايريد أن يعطي نفس الأهمية أو الوزن إلى كل تجربة في العلامة المتوسطة.

## ملخصات تجارب متصالبة بهدف تنبؤي

ادرس حالة بـأربع تجارب والتي يكون فيها الهدف هو المقارنة بين فعالية مركبين. يقاس النشاط النسبي باستخدام تحليل علاقة الاستجابة بالجرعة الذي يؤدي إلى تقديرات النشاط النسبية مع فاصل ثقة 95%. في المثال رقم 1 أدناه تبين التجربة نشاط نسبي 2.1 وفاصل ثقة من 1.2 إلى 3.7، وهذا يعني بأن أفضل تقدير للنشاط النسبي هو 2.1 و بأن القيمة الحقيقية لها فرصة تقدر بـ 95% لأن تكون بين 1.2 و 3.7 .

بشكل أساسي وفي في حالة الهدف التنبؤي، إن فلسفة تقديم البيانات و إيجازها هي نفسها كما هو الحال في الهدف المقارن. في هذا المثال، بدلاً من اختبارات الحروف وقيم LSD، يتم تمثيل درجة إمكانية التباين بشأن التقديرات بفواصل الثقة. ويتم تقديم النتائج دائماً بخصوص كل تجربة على حدة، وتفسر كما هو مبين في المثال التالي.

**المثال الأول:** تقدير النشاط النسبي عندما تكون كافة التقديرات > 1 ولا تتضمن معظم فواصل الثقة على 1، وأي تقدير من هذه التقديرات يحقق الهدف هو خط حدودي.

| التقدير النسبي للنشاط (فاصل ثقة 95% confidence interval) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| المنتج أ / المنتج ب | 2.1 | 2.7 | 1.4 | 1.8 |
| | (3.7 – 1.2 ) | (4.9 -1.5) | (2.2 – 0.9) | (2.9 – 1.1) |

استنتاج: يمكن أن نكون واثقين بأن المنتج "أ" هو نشط أو فعال أكثر من المنتج "ب".

**المثال الثاني:** تقدير النشاط النسبي حيث تكون كافة التقديرات >1 ومعظم أو كافة فواصل الثقة تتضمن 1:

| التقدير النسبي للنشاط ( فاصل ثقة 95% confidence interval) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| المنتج ج / المنتج د | 1.5 | 1.8 | 1.4 | 1.3 |
| | (3.0 – 0.7) | (2.9 – 1.1) | (2.8 – 0.7) | (2.9 – 0.6) |

استنتاج : توفر النتائج دليلاً قوياً بشكل مقبول على أن المنتج "ج" هو نشط أكثر من المنتج "د" ولا يوجد دليل مقنع يوحي بأن النشاط النسبي يختلف من تجربة إلى تجربة.

**المثال الثالث:** تقدير النشاط النسبي عندما تكون بعض التقديرات >1 والبعض<1 و كافة فواصل الثقة متداخلة وجميعها تتضمن 1.

| التقدير النسبي للنشاط (فاصل ثقة 95% confidence interval) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4 |
| المنتج و/ المنتج ز | 1.2 | 0.4 | 0.8 | 1.8 |
| | (2.9 –0.5) | (1.6 – 0.1) | (2.1 – 0.3) | (4.6 – 0.7) |

استنتاج: لا يوجد دليل مقنع على وجود تباين في النشاط بين المنتج والمنتج، ولا يوجد دليل يوحي بأن النشاط النسبي يختلف من تجربة إلى تجربة.

هناك تقديمات مماثلة وثيقة الصلة في حالة تقديرات الجرعة (مثال: "ED50 " أو "ED90"). إذا كان سيتم حساب متوسط تقديرات الجرعة، يجب أن يتم هذا على مقياس لوغاريتمي لكن بشكل عام من الأفضل عدم حساب المتوسطات. وبدلاً من ذلك، يجب التركيز على توزيع النتائج التي تم الحصول عليها. بالإضافة لهذا، يجب أن يأخذ تفسير التقديرات بالحسبان الدقة المتعلقة بكل تقدير (فواصل الثقة).

## تحليل التجارب المتصالبة (المتقاطعة) الرسمية

يمكن دمج البيانات من تجارب مختلفة في قاعدة بيانات واحدة ومن ثم تحليلها بواحدة من مجموعة الطرق الإحصائية. بالنسبة لسلاسل التجارب التي تكون فيها الأهداف مقارنة، يكون هدف تحليل كهذا تقييم تناسق أو ثبات أداء المعاملة النسبية من تجربة إلى تجربة (تقدير التفاعل) وحيثما تكون التأثيرات متناسقة أو ثابتة فإنها توفر اختباراً أكثر قوة لتلك التأثيرات. بشكل عام، يمكن دمج النتائج فقط إذا كانت تتضمن قائمة المعاملة نفسها ونفس الهدف وأنواع تقييم متشابهة ومواعيد تقييم متشابهة ومستويات متشابهة من التباين من قطعة لقطعة (الانحراف القياسي).

هناك طريقة مشابهة يمكن أن تكون مفيدة لتقدير النشاط النسبي رغم أن التحليل يمكن أن يصبح معقداً. لأغراض تقديرات الجرعة، فإن تحليل التجارب المتصالبة عادة غير وثيق الصلة وبدلاً من ذلك من الأفضل التركيز على توزيع التقديرات من تجربة إلى تجربة.

## معلومات عامة
# التقارير عن التجارب

كتابة التقارير هي جزء أساسي من القيام بتجربة حقلية. يجب أن يكون التقرير الجيد مفهوماً ومنظماً بشكل جيد وموضوعيً وكاملاً. ويجب أن يتم تنظيم تقرير ببيانات عن التجربة الحقلية متضمناً معلومات كافية حتى يمكن فهم هذه البيانات بوضوح من قبل كافة مستخدمي البيانات والذين قد يكون البعض منهم بعيدين عن مصدر البيانات أو استخدموا البيانات بعد فترة طويلة من تاريخ إجراء التجربة. يمكن تصنيف التقارير حول التجارب الحقلية في ثلاث(3) فئات رئيسية، تقارير مساندة للبيانات المؤقتة وتقارير التجربة الفردية التي يتم تنظيمها عند إكمال العمل الحقلي وتقارير سلسلة التجربة التي تتم كتابتها لدمج المعلومات والنتائج من مجموعة تجارب متشابهة.

عند كتابة تقارير التجارب الحقلية للتقديمات النظامية أو الرسمية، يجب أن تكتب هذه التقارير باتباع القواعد الإرشادية النظامية المحلية.

### النقاط التي يجب أخذها بعين الإعتبار عند كتابة التقارير

- لغة مبسطة وواضحة مع استخدام الجمل القصيرة.
- تجنب التعابير العامية حيثما يتوفر تعبير مماثل في اللغة المستخدمه في حياتنا اليومية.
- عند استخدام برامج التقاط بيانات "سينجيتا"، تأكد من أنك استخدمت الرموز الصحيحة لوصف الإجراءات والأحداث.
- رتب المعلومات بشكل واضح.
- يجب تقديم النتائج والمعلومات بدون إجراء تعديلات عليها ويجب أن تقدم كاملة أيضاً.
- تفادى استخدام صيغ التفضيل.
- تجنب الإشارة إلى الأمور الثانوية والتي لا تتعلق بموضوع التقرير.
- اعمل وفقاً للمواعيد النهائية المتفق عليها بحيث يمكن استخدام كافة البيانات في عملية صنع القرار.
- لا تقم بعمل التوصيات التي لا يمكن تأييدها. غالباً ما يتم استنتاج التوصيات من سلاسل التجربة وليس من التجارب الفردية.

### 1- تقارير البيانات المؤقتة

عند قيامك بإرسال البيانات إلى المركز قبل إكمال التجربة، تأكد من أن البيانات مكتوبة مع تعليق مساند حتى يمكن تفسير البيانات بشكل صحيح ودقيق. لا توجد صيغة موضوعة لهذا النوع من المعلومات لكن يجب على الباحث الحقلي أن يتأكد بأنه تم إدخال كافة تفاصيل التطبيق والتقييم وثيقة

الصلة مع أية تعليقات ضرورية في البيانات. إن تقديم البيانات المؤقتة ذو أهمية خاصة عندما يكون المشروع في مرحلة مبكرة من التطوير وعندما يكون اتخاذ القرارات وشيكاً.

## 2- صيغة تقارير التجربة الفردية

قد تتطلب متطلبات نظامية محلية أن تتم كتابة التقارير متضمنة تفصيلاً أكثر مما هو محدد أدناه. يجب اعتبار هذا المخطط المقترح أقل مطلب من أجل كتابة تقرير بشأن تجربة حقلية فردية مكملة. يجب إكمال كافة التجارب الحقلية بتقرير ما لم يطلب بالتحديد عدم القيام بذلك. وقد تم تصميم بعض التجارب الحقلية بحيث يمكن الحصول فقط على النتائج والتوصيات بالنظر إلى البيانات عبر سلسة تجارب.

**الأهداف**

- يجب أن تكون الأهداف محددة ومفصلة وواقعية. توضح هذه الأهداف على الشكل الأفضل في صيغة أسئلة.
- يجب أن تكون الأهداف نفسها كما هو مبين في خطة البحث الأصلية.

**الاستنتاجات:**

- يجب أن تجيب هذه النتائج على الأهداف.
- يجب دعم الاستنتاجات بالحقائق وأن لا تتضمن أية تعليقات موضوعية.

**المناقشة:**

- قد لا تكون المناقشة ضرورية إذا كانت البيانات واضحة بحد ذاتها.
- يجب أن تؤكد المناقشة على الحيثيات الرئيسية في التجربة. من فضلك، أدخل أية عوامل تؤثر على النتائج التي يمكن أن لا تكون واضحة من البيانات، على سبيل المثال، الإجهاد المناخي، ديناميكية الآفات المستهدفة.
- خطّط منهجية التجربة بالرجوع إلى أي إجراءات أو قواعد إرشادية نظامية وثيقة الصلة مثل EPPO ....إلخ.
- عند القيام بالتجارب ذات منهجية، من فضلك، اشمل كافة التفاصيل.

## 3- تقارير التجارب الموجزة "الملخصة":

نادراً ما توجد التجارب الفردية بعزلة لكن بشكل عام تشكل جزءاً من سلسلة تجارب. ولكي نفهم بشكل كامل تأثيرات المركب في الحقل، يجب أن نأخذ بعين الإعتبار كافة التجارب في السلسلة. بعد أن تتم دراسة كل تجربة ومقارنتها، يمكننا فقط القيام بإطلاق أحكام دقيقة بشأن أداء كل تجربة.

الأحكام المذكورة أعلاه، يجب تقديم فهم واضح لأي عامل يمكن أن يكون قد ساهم في النتائج. ومن مسؤولية الجماعات العاملة في الحقول تقديم هذا الفهم من خلال تجربة دقيقة ومكتملة وتقارير موجزة.

- تتم عادة كتابة التقارير الموجزة باللغة الإنجليزية ما لم يكتب التقرير بالتحديد لاحتياجات محلية، وفي هذه الحالة قد تتم كتابة التجربة في اللغة المحلية مصحوبة بخلاصة باللغة الإنجليزية.
- يمكن الإفادة عن الحاجة لتقرير موجز خلال مرحلة تخطيط التجربة.
- يتم تخصيص مسؤولية تنظيم هذا التقرير لمنسق تجارب حقلية مناسب.
- يتم حفظ التقارير الموجزة في سجل إلكتروني مركزي.
- يجب الموافقة على محتوى التقرير الموجز من قبل مالك المشروع قبل نشره وتداوله.
- يجب إكمال تقارير الخلاصة وفقاً للمواعيد النهائية لمشروع محدد. في حالة عدم وجود مواعيد نهائية، يجب إكمال التقارير خلال ثلاثة (3) أشهر من اكتمال التجارب الفردية.
- من الأهمية بمكان أن ندخل في هامش التقرير بيان أو تصريح السرية المناسب.

## محتويات تقارير الخلاصة

### 1. العنوان

يجب أن يكون عنوان التقرير هو نفس العنوان المستخدم في الخطة الرئيسية للمشروع. ويتم إدخال التاريخ ووضع التقرير (مؤقت أو نهائي)، المؤلف وأسماء مدراء المشروع وأرقام الخطة الرئيسية للمشروع على صفحة العنوان. ويجب أن يوضع بيان أو تصريح السرية المناسبة في الهامش على كل صفحة.

### 2. المقدمة

يجب أن تغطي المقدمة تفاصيل بشأن خلفية المشروع ولماذا وأين ولمن يتم القيام بالعمل. يجب أن يكون هذا التفصيل متوفر في مرحلة تخطيط التجربة.

### 3. الأهداف

استخدم أهداف المشروع الرئيسية كما هو مبين في الخطة الرئيسية للمشروع. على نحو مثالي، يجب كتابة الأهداف كأسئلة.

### 4. الاستنتاجات:

- يجب أن تكون الإستنتاجات إجابات للأهداف الموضوعة. إذا كانت هناك ثلاثة أهداف موضوعة، فيجب أن تقابلها ثلاثة استنتاجات.
- ستتضمن النتائج بياناً حول فيما إذا تمت تلبية الأهداف.
- يمكن التوصل إلى النتائج أو الاستنتاجات فقط من البيانات المتوفرة ويجب أن لا تكون مجرد استنتاجات لا تقوم على حقائق.

- عند استنباط الاستنتاجات من مجموعات البيانات المعقدة، ينصح بطلب التوجيه والإرشاد من إحصائي لنضمن بأن الاستنتاجات صحيحة.

### 5. التعليقات ومنهجية العمل:

- اشمل كافة المعلومات المطلوبة من أجل فهم البيانات، مثال، نوع التطبيق، الحجم، التوقيت.
- حدد منهجية العمل بالرجوع إلى إجراءات العمل والقواعد الإرشادية بشأنه، مثال EPPO إلخ.

### 6. المناقشة

يجب أن توفر المناقشة تفصيلاً أكثر بشأن النتائج التي يتم استخدامها وذلك من أجل تحديد الاستنتاجات.

### 7. التوصيات:

يجب استنباط التوصيات فقط من البيانات المتوفرة. تجب الموافقة على أية توصيات من قبل مالك المشروع.

### 8. الكلمات الرئيسية:

يتم إدخال الكلمات الرئيسية لتسهيل البحث في سجل البيانات الإلكتروني. ستتضمن الكلمات الرئيسية كافة العوامل المشتركة في البحث: المحصول، الكائن المستهدف (نبات أو حيوان)، المواد الفعالة، أسماء المنتجات الكيميائية، أرقام المستحضرات، الموقع، السنة، والمنطقة.

### 9. المرفقات

| | |
|---|---|
| **المرفق I** | قائمة بمصادر البيانات. |
| **المرفق II** | كافة تفصيلات المفكرة الوثيقة الصلة والضرورية لفهم البيانات (مثال: أنواع التربة، أصناف المحاصيل، تفاصيل بشأن الطقس الخ). |
| **المرفق III** | ملخصات عن بيانات التجارب مقدمة في جداول ورسوم بيانية (استخدام برنامج أكسل) بما فيها الإحصائيات. |
| **المرفق IV** | أية صور رقمية مخزنة كملفات JPEG منخفضة الدقة والوضوح. |
| **المرفق V** | نماذج تقارير |

.

## معلومات عامة
# حساسية المحصول لنقص العناصر الغذائية

### الاضطرابات في العناصر الغذائية

تتطلب النباتات إمداداً كاف بالعناصر الغذائية بالإضافة إلى الطاقة الشمسية للنمو. هناك إثنا عشر عنصراً غذائياً للنباتات (بالإضافة إلى الكربون والهيدروجين والأوكسجين)، وتقسم هذه العناصر إلى صنفين: صنف رئيسي وآخر ثانوي. إنه لأمر هام بأن نتأكد بأن التجارب محددة قي مواقع فيها مستوى متجانس من الخصوبة عبر الموقع.

العناصر الرئيسية المطلوب توفرها في كميات كبيرة نسبياً في المحاصيل كافة هي: النيتروجين (N)، الفوسفور (P)، البوتاسيوم (K)، المغنيزيوم (Mg)، الكبريت (S)، والكالسيوم (Ca). يتم الإمداد بهذه العناصر بشكل رئيسي بالأسمدة والكلس.

**النيتروجين (N)** هذا العنصر هام جداً للنباتات لإنتاج الكلوروفيل وتكوين البروتين. فالنباتات التي ينقصها النيتروجين تكون خضراء وصفراء شاحبة اللون، وتصبح مبقعة بسبب النقص في إنتاج الكلوروفيل ونمو النبات.

**الفوسفور (P)** هذا العنصر الغذائي هو جزء حيوي في نظام إمداد النباتات بالطاقة . تظهر الإشارة إلى النقص الشديد في الفوسفور احمرار أو اسمرار على الأوراق السفلى وقاعدة الساق الذي يبدأ بالامتداد إلى أعلى النبات. تكون الأعراض ظاهرة أكثر على النباتات الصغيرة.

**البوتاسيوم (K)** ينظم البوتاسيوم محتوى الماء في الخلايا وبالتالي معدل تمدد الخلايا. ترى الأعراض في معظم النباتات على شكل اصفرار (عدم وجود اخضرار) على الأطراف أو زوال اللون والذي ينتشر باتجاه الداخل إلى عرق الورقة الرئيسية عندما تزداد شدة الإصابة.

**المغنيزيوم (Mg)** هذا العنصر الغذائي هو جزء من الكلوروفيل وعدد كبير من الأنزيمات ضروري لنمو الباتات. تتمثل أعراض نقص المغنيزيوم في الاصفرار بين العروق وترى أول ما ترى في الأوراق الأكثر عمراً.

**الكبريت (S)** هذا العنصر هو جزء هام لأحماض النباتات الأمينية العديدة. يمكن رؤية الأعراض في البداية على النباتات الصغيرة، والتي تكون خضراء شاحبة وصفراء اللون وتصبح قزمة (متوقفة عن النمو أو التطور).

**الكالسيوم (Ca)** الكالسيوم ضروري لانقسام خلايا النباتات و طول الخلايا. تتجسد أعراض النقص في نمو النباتات الصغيرة كتشوه ومرض يؤدي إلى إعاقة نمو الأوراق.

العناصر الغذائية الصغيرة التي تتطلبها المحاصيل بكميات صغيرة هي : البورون (B)، النحاس (Cu)، الحديد (Fe)، المنغنيز (Mn)، الموليبدنوم (Mo)، والزنك. عادة ما تكون هذه العناصر الغذائية متوفرة ضمن المواد المخزونة الاحتياطية في التربة.

**البورون (B)** هذا العنصر الغذائي هام لنمو الجذر والنهايات النامية للأغصان. ترى أعراض النقص كاضطراب في هذه النهايات النامية.

**النحاس (Cu)** وهو عنصر هام في العديد من أنظمة أنزيمات النباتات. أعراض النقص مشابهة للأعراض الناتجة عن الجفاف والصقيع.

**المنغنيز (Mn)** هو عنصر هام في عملية التمثيل الضوئي وفي أنظمة أنزيمات النباتات. تتضمن الأعراض عادة اصفرار أولي للأوراق، لكن يمكن أن تختلف الأعراض تبعاً للمحصول.

**ميلبيدنوم (Mb)** - مساهم في أنظمة أنزيمات النبات التي تتحكم بعملية الأيض النيروجيني.
- يؤدي النقص إلى تراكم النترات في أنسجة الأوراق.

**الزنك (Zn)** الزنك مرتبط بتشكيل بعض هرمونات النمو النباتية وفي عملية تكاثر نباتات معينة. يعتبر اصفرار الأوراق بين العروق نتيجة لنقص عنصر الزنك.

هناك تأثير لحموضة وقلوية التربة على توفر العناصر الغذائية الصغيرة. تحد الحموضة من نمو المحصول بسبب امتصاص مقادير من الألمنيوم والمنغنيز والحديد. الموليبدنوم هو أقل توفراً في الترب الحمضية ويؤثر نقص الكالسيوم في محاصيل قليلة. تؤدي الترب القلوية إلى مشاكل أقل من الترب الحمضية في معظم المحاصيل بالرغم من أن حالات الحموضة والقلوية العالية يمكن أن تسبب مشاكل نقص المنغنيز والحديد في حالات معينة.

يحدد الجدول 2.8 (على الصفحة التالية) احتمال إصابة مجموعة من المحاصيل في نقص العناصر الغذائية و / أو زيادة العناصر الغذائية و حموضة التربة. يجب استخدام هذا الجدول كمرشد. عند توقع وجود نقص في العناصر الغذائية، قم بتحليل عينات من التربة والمحصول لتحديد المشكلة.

| Crop | Soil acidity | مواد غذائية أساسية | | | | | | مواد غذائية صغيرة | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | P | K | Mg | S | Ca | B | Cu | Fe | Mn | Mo | Zn |
| Wheat | T | + | + | + | + | | | - | + | + | + | | + - |
| Barley | S | + | + | + | + | | | - | + | | + | | + - |
| Oats | T - VT | + | + | + | + | | | - | + | + | + | | + - |
| Rye | VT | + | + | + | + | | | - | + | + | + | | + - |
| Corn | T | + | + | + | + | + | | | + - | + | + | | + |
| Turf | T - VT | + | + | | + | + | | | | | | | |
| Potatoes | VT | + | + | + | + | + | | + - | + - | | + - | | + |
| Sugar beet, fodder beet | S | + | + | + | + | + | | + | + - | | + | + | - |
| Oil seed rape | S - T | + | + | + | + | + | | + | | | + - | + | |
| Peas | S | | + | + | + | + | | + - | + | | + | | + |
| Field beans | S | | + | + | + | | + | + - | - | + | + - | + | + |
| Carrots, parsnips | S - T | + | + | + | + | + | | + | + | | + | | |
| Lettuce | S | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | |
| Onions | S | + | + | + | + | | | + | + | | + | + | + |
| French beans | S | + | + | + | + | + | | + - | | | + - | | |
| Brassica vegetables | S - T | + | + | + | + | + | | + | | | + - | + | |
| Apple | T - VT | + | | + | + | | + | + | + | + | + | | + |
| Pear | T | + | | + | + | | | + | + | + | + | | + |
| Plum | T | + | | + | + | | | + | + | + | + | | + |
| Strawberry | T - VT | + | | + | + | | + | + | | + | + | | |
| Soya | S | | + | + | + - | + | + | - | | + | + - | + | + - |
| Rice | T - VT | + | + | + | | + | | | | + - | | | + |
| Sorghum | T | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Vines | T | + - | | + | + | + | + | + - | | + | + | | + |
| Tobacco | T | + | + | + | + | | | + | + | + | + | | + |
| Tomato | S | + - | + | + - | + - | | + | + - | | + | + - | + | + - |
| Citrus | T | + - | | + - | + | | | + - | - | + | + | | + |
| Banana | S - T | + | + | + | + | + | + - | + - | + - | + - | + - | | + |
| Cucurbits | T | + - | + | + - | + | + - | + | + - | + - | | + | + | + |
| Cotton | S - T | + | + | + | + | + | + | | | + | + | | + |

| نقص في التغذية | | زيادة في التغذية | | حموضة التربة |
|---|---|---|---|---|
| + | حساس | - | حساس | VT = المحصول غير متحمل، حافظ على pH فوق 5. |
| | | | | T = المحصول متحمل، حافظ على pH فوق 5.5. |
| | | | | S = المحصول حساس، حافظ على pH فوق 6. |

**الجدول 2.8**

# 3. تقنيات التطبيق

# تقنيات التطبيق
# معلومات عامة

تعتمد الفعالية البيولوجية لعامل وقاية المحصول على التوقيت المناسب، وتوزيع وترسيب المنتج "المبيد" على الهدف. ولذلك يجب اختبار معايير التطبيق بطريقة تشير إلى أن الكمية المطلوبة من المبيد تبلغ الهدف المرغوب معاملته، وأن تغطي رواسب المبيد الهدف بشكل منتظم ومتساوي.

تعتبر التوصيات التالية ولائحة الفحص إرشادات عامة للتطبيق المناسب للمبيدات السائلة.

توجد أنواع متعددة من معدات التطبيق وتزداد هذه الأنواع بسبب التطور والاكتشاف المستمر من الضروري اختيار معدات التطبيق المناسبة للعمل المرغوب إنجازه وأن يتم انجازه بشكل ملائم لزيادة فعالية التطبيق والقليل من أخطار المبيدات المستخدمة.

تصنف معدات الرش إلى عدة مجموعات حسب الهدف منها مثل مرشات البستان أو الحقل، نوع وتركيب "تصنيع" المعدات (مثل المرش الآلي الهوائي أو المرش اليدوي) وأحجامها (مثل المحمول أو المركب على تراكتور) أو طريقة التطبيق (مثل تطبيق يدوي أو هوائي). وهناك معدات متخصصة مصممة لأغراض التجارب الحقلية.

في الأجزاء الخاصة بمحصول معين ضمن هذا الدليل، فإن التوصيات الخاصة بالمعدات أو أحجام الرش المعطاة قد تنحرف عن التوصيات المذكورة في هذا الفصل. وقد يتطلب هذا للعديد من التجارب المتخصصة وضمن الظروف المختلفة للآفات الحشرية أو العشبية أو الممرضة. ولتفادي مثل هذا التكرار فإن بعض التوصيات المتخصصة بمكافحة آفة معينة قد حذفت من هذا الفصل، ولكن، وبشكل واضح وجلي، لهذه التوصيات أولوية على الإرشادات العامة المعطاة في الأسفل.

## أنواع معدات التطبيق

تشتمل الفقرات التالية على شرح قصير حول اختيار المرشات واستخداماتها. وتصنف هذه المرشات كمرشات محمولة، مرشات ذات حوامل البخاخات المركبة على التراكتور، مرشات الضباب الرذاذي والمرشات الجوية. أما من ناحية أهداف التجارب الحقلية فإنه من الممكن استخدام مرشات ذو تركيب خاص، ويعتمد اختيار نوع المرش على طبيعة التجربة المرغوب تنفيذها.

- تستخدم المرشات التجارية عندما يكون من المهم استخدامها في العمليات التجارية.
- مرشات الفحص، مثال: تعتبر مرشات قطع الأرض الاختيار لمعالجة قطع الأرض الصغيرة.

- لا يوصى باستخدام مرشات القرص أو أسطوانة الغزل لمعاملة الهدف في قطع الأرض الصغيرة.
- يمكن استخدام المرشات الظهرية الآلية ضمن تجارب المبيدات الحشرية والفطرية في المحاصيل عالية النمو.

## المرشات المحمولة:

تمثل المرشات المحمولة أكبر مجموعة معدات التطبيق. واستناداً إلى الهدف المرجو من هذه المرشات فإنه يتواجد مدى واسع من أنواع خاصة للمرشات المحمولة وذلك لمعاملة محاصيل الحقول أو الشجيرات أو البساتين. سعة العمل لكل ساعة منخفضة نسبياً (عندما تقارن مع أنظمة أكبر وأكثر تعقيداً). وفي معظم الحالات، تعتبر المرشات المحمولة بسيطة التركيب وسهلة الاستخدام والصيانة. الاستثمار المالي (الإنفاق على استخدام وصيانة المرشات) منخفض نسبياً. وتعتبر المرشات المحمولة فعالة جداً لمعاملة الحقول والبساتين الصغيرة.

## مرش تطبيق القطيرات المحكمة اليدوي

تم تصميم هذه المرشات لحملها من قبل العمال واستخدامها على محاصيل الحقول، مثل القطن واللوبيا والفول السوداني والتبغ والخضراوات، إلخ. للمرش قرص أو أسطوانة الغزل والتي تدور دوراناً سريعاً، وتستخدم لتطبيق كميات منخفضة جداً من المبيدات الحشرية والفطرية أ رش هذه المبيدات بالحجم المتناهي في الدقة. في حال رش الأحجام المنخفضة جداً، يتم تطبيق خليط مركز ذو أساس مائي بأحجام رش بين 10-20 لتر/هكتار، بينما تستخدم المستحضرات ذو الأحجام المتناهية في الدقة وذو الأساس الزيتي عند معدلات تتراوح بين 1-3 لتر/هكتار فقط. يمكن أن يعامل هكتار واحد من المحصول في فترة زمنية قد تصل إلى ساعة واحدة، مع مساعدة الريح والجاذبية حيث يساعد في انتشار المبيد وترسيب مادة الرش.

### الوظائف:

- قرص أو أسطوانة الغزل "تدور دوراناً سريعاً" تعمل بالبطارية ويتم تغذيتها بسائل الرش من الخزان (الحجم الاعتيادي: 0.5 – 10 لتر) وموضوع أعلى من القرص.
- إنتاج قطيرات بأحجام مختلفة وتحديد المواد التي تركب القرص وسرعة الدوران حجم القطيرة (مثال: أقل من 100 ميكرومتر للمبيدات الحشرية.
- تنظيم الجريان أو التدفق بواسطة المواد المقيدة.

**المزايا:**

- خفيف الحمل أو النقل وسهل الاستعمال.
- متعددة الاستعمالات – يمكن تطبيق الرش للمبيدات ذات الأساس الزيتي أو المائي.
- للاستخدام مع المبيدات الحشرية والفطرية.
- يمر محلول ضمن مدى واسع من الرش بالحجم المتناهي في الدقة (من 2-10 ميكرون، وفي أحجام منخفضة جداً (حتى 3 ميكرون).
- تستخدم قوة البطارية بدون الحاجة إلى ضخ يدويّ.
- لا إضافة للماء – يوصى به للمحاصيل الحقلية عندما يكون الماء نادراً.

## المرش الظهري ذو الرافعة "العتلة"

يستعمل هذا النوع من المرشات خزان مائي أو بلاستيكي ضد التسرب والذي يمكن أن يحوي ما بين 10-20 لتراً، ويحمل على ظهر القائم بتطبيق المبيدات. يتألف هذا المرش من مضخة تعمل يدوياً، وعاء الضغط، وحامل الرمح المزود ببخاخ واحد أو أكثر. الخزان بحد ذاته ليس مضغوطاً ولكنه محكم السدّ. قد تصنع هذه المرشات للاستخدام من قبل العاملين يميني أو يساري الذراع وقابل للتعديل والضبط لكليهما. المرشات مزودة برافعة فوق الذراع ورافعة تحت الذراع. تعتبر الرافعة فوق الذراع أسهل للتعامل معها عندما نمشي بها بين النباتات العالية، ولكنها أكثر إرهاقاً من أنواع الرافعات تحت الذراع. يخدم وعاء الضغط في الحفاظ على ضغط متماثل "متساوي" بين أشواط الضغط. ويعتبر هذا ضروري من أجل تحرير تدفق متواصل للسائل من البخاخ مع سرعة كافية ليسبب في كسر جزيئات السائل إلى قطيرات، ويمكن أن يحافظ عليه بصورة أفضل باستخدام صمّامات التدفق الثابتة.

**الوظائف:**

- يتم الرش عن طريق ضخ سائل الرش يدوياً من خزان المرش الظهري (10-20 لتراً) من خلال بخاخ هيدروليكي.
- سيوثر اختيار البخاخ أثناء عملية الرش على حجم القطيرة (مثال: البخاخ XR 11004 بضغط قدره 3 بار = 300 ميكرومتر حجم القطيرة).
- يمكن الوصول إلى حجم التطبيق بواسطة الضغط واختيار البخاخ المناسب.

**المزايا:**

- حامل الرمح متكيف لأطوال مختلفة ومتعدد البخاخات.
- متوفرة بكبّاس (حتى 6 بار) أو مضخات غشائية.
- اختيارات كبيرة لأنواع وأحجام البخاخات (المخروطي المجوّف، المروحة المنبسطة، المحرّف "مسبب الانحراف").
- سعة الخزان: 10-20 لتراً.
- تستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية.
- حجم الرش: 100-500 لتر/هكتار حسب المحصول وحجم النبات.
- يوصى به للمناطق الصغيرة المزروعة بالمحاصيل الحقلية أو المحاصيل الشجيرية.

## المرش الظهري الآلي

تتشارك المزايا الفنية الأساسية مع تلك التي ذكرت للمرش الظهري ذو الرافعة "العتلة"، ولكن المحرّك ثنائي الشوط ذو الهواء البارد أو المحرك الكهربائي الذي يشغّل المضخة ويحل محل أو يستبدل وظيفة الرافعة "عتلة.

**المزايا:**

(بالإضافة إلى المزايا التي ذكرت في المرش الظهري اليدوي).

- ليس هناك ضرورة للضخ اليدوي.
- تقدم المرشات ذات المحركات ثنائية الشوط اختيار واسع من ضغط الرش أو معدلات التدفق.
- احتمالية تركيب مسدس الرش أو رمح طويل إضافي (لمعاملة الأشجار).
- احتمالية تركيب رمح طويل متعدد البخاخات (مثال: حقول الأرز).
- حجم الرش: 100-500 لتر/هكتار حسب المحصول وحجم النبات.
- يوصى به للمناطق الصغيرة في الحقل والمحاصيل ذو النباتات الشجيرية.
- يمكن تحقيق الضغوط.

**الوظائف:**

- يمكن تحقيق الرش بواسطة مضخة آلية (كبّاس، حجاب أو غشاء أو رقّ.
- يؤثر اختيار البخاخ وضغط التشغيل على حجم القطيرة (مثال: 11004 XR عند 3 بار = 300 VMD ميكرومتر).
- يتم إنجاز حجم التطبيق المرغوب باختيار الضغط والبخاخ المناسبين.

العيب "العائق" الأساسي: أكثر تعقيداً، يعتمد على الوقود، غالية وثقيلة.

عندما يستخدم هذا المرش لأغراض التجربة:
قم بتزويد المقبض بمقياس ضغط السائل، وارمح بصمام مانع التقطر أو صمّام منظم الضغط بين البخاخ والرمح.

## المرش المضغوط مقدماً "مسبقاً"

يتضمن هذا النوع من المرشات خزان أسطواني يتم ضغط هواء فيه بمساعدة مضخة بكبّاس والذي يمر من خلال قمة المرش، وعادة ما تكون المضخة مثبتة داخل فوهة التعبئة كجزء من الغطاء. كامل خزان الرش محكم السدّ ويعمل كوعاء ضغط. عادة ما يكون المرش مزوداً ببخاخ واحد أو بخاخين على حامل الرمح، ولكن يمكن أن يتضمن أيضاً على ذراع يحتوي على بخاخات إضافية. يجب أن يكون المرش مزوداً بسائل لحوالي 75% من مجموع كمية الخزان، مع ترك فراغ فوق السائل لضغط الهواء. ويتم ضغط المرش قبل البدء بالرش وليس هناك حاجة للضخ خلال عملية الرش. ويحافظ تزويد مخرج الخزان بصمام الضغط على ضغط ثابت.

**الوظائف:**

- ❑ قبل البدء بعملية الرش، يجب أن يكون خزان رش السوائل المحكم السدّ مضغوطاً بواسطة ضغط الهواء بداخله بشكل يدوي.
- ❑ يتم إنجاز عملية الرش بواسطة دفع سائل الرش من خلال البخاخ الهيدروليكي.
- ❑ سيؤثر اختيار البخاخ والضغط العملي على حجم القطيرة (مثال: R11004 عند 3 بار = 300 ميكرومتر).
- ❑ يتم إنجاز حجم التطبيق المرغوب بواسطة اختيار البخاخ والضغط المناسبين.

**المزايا:**

- مرش ذو حجم منخفض متعدد الأغراض (للحق والشجيرات والأشجار).
- اختيارات واسعة للنماذج والمواد المصنوعة منها.
- اختيارات كبيرة لأنواع وأحجام البخاخات (المخروطي المجوّف، المروحة المنبسطة، المحرّف "مسبب الانحراف").
- سعة الخزان: 3-7 لتر.
- لا يتم الضخ خلال عملية الرش.
- تستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية.
- حجم الرش: 100-500 لتر/هكتار حسب المحصول وحجم النبات.
- يوصى به للمناطق الصغيرة المزروعة بالمحاصيل الحقلية أو المحاصيل الشجيرية.

العيب "العائق" الأساسي: خزان صغير- إعادة التعبئة لمرات عديدة، انخفاض الضغط خلال عملية الرش إذا لم يكن هناك تنظيم للضغط.

عندما تستخدم هذا المرش لأغراض التجربة:
قم بتزويد المقبض بمقياس ضغط السائل، والرمح بصمّام مانع التقطر أو صمّام منظم الضغط بين البخاخ والرمح.

انتباه: لا تفتح أبداً المرش المنضغط أثناء ضغطه. استخدم أزلاً صمّام إزالة الانضغاط. ويعتبر هذا هاماً إذا كان كل من صمّام مانع التقطر أو صمّام منظم الضغط مركباً.

## مرش الضباب الرذاذي الظهري

يتضمن هذا المرش خزان، يسع لعشرة لترات أو أكثر، متواجد فوق وحدة المحرك أو المروحة. تنتج المروحة دفع هوائي بسرعة عالية موجهة بواسطة خرطوم مرن إلى البخاخ المركب في نهايته. أغلب البخاخات الشائعة المركبة في هذه المرشات هي بخاخات قطع الهواء حيث يتغذى السائل من خلال خرطوم مغذي خارجي ومن ثم من خلال فتحة داخل مجرى أو تيار الهواء. بشكل طبيعي، يتم ضغط خزان الرش بشكل خفيف وذلك عن طريق إدخال بعض الدفع الهوائي إلى قمة الخزان. يحسّن ضغط الخزان من تدفق المادة الكيميائية إلى البخاخ ويسمح للقائم بتطبيق المبيدات أن يرفع البخاخ فوق مستوى السائل في الخزان، وذلك لرش الأشجار والمحاصيل العالية. يجب أن يكون الخزان محكم السدّ وأن يسد الغطاء بشكل محكم بواسطة التسرب المطاطي. الخرطوم الخارجي مزود بصمّام القطع والمحدّد "المقيّد" لتنظيم معدل تدفق مبيد الآفة إلى البخاخ.

### الوظائف:

- يتم إنجاز عملية الرش باستخدام محرك ثنائي الشوط لإنتاج دفع هوائي، ويتم تغذية سائل الرش داخله بواسطة بخاخ قطع الهواء.
- بناء يشبه المرش الظهري، بسعة خزان من 10 – 15 لتر.
- انتقال سائل الرش من خلال ضغط زائد في خزان رش محكم السدّ (0,2 بار أو 30 باوند لكل إنج مربع) أو مضخة نابذة "تعمل بالطرد المركزي.
- يتم تنظيم التدفق عن طريق المحددات "المقيدات" (مثال: القرص).

### المزايا:

- مرش الأحجام الصغيرة.
- سعة الخزان: 10-15 لتر.
- لا يحتاج مزيج الرش إلى ضخ يدوي.
- تستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية.

- حجم الرش: 50-100 لتر/هكتار حسب المحصول وحجم النبات.
- اختيارات كبيرة لأنواع وأحجام البخاخات (المخروطي المجوّف، المروحة المنبسطة، المحرّف "مسبب الانحراف").
- يوصى به للمناطق متوسطة الحجم على المحاصيل الأشجار الشجيرية.

العيب "العائق" الأساسي: ضاجّ "محدث ضجة شديدة"، غير دقيق، زيادة خطر الانجراف أو الانسياق "الانتشار بالرياح".

## المرشات المحمولة

تم تطوير العديد من المرشات المتخصصة لاستخدامها في التجارب الحقلية، حيث يسمح استخدام حامل بخاخات الرش بإنتاجية عالية وتطبيق أكثر دقة. ويناسب الحامل بخاخات المروحة المنبسطة بمسافة قدرها 50سم بين البخاخ والآخر. أما طول الحامل فيختلف حسب عرض قطعة الأرض المرغوب معاملتها.

**المعدات المناسبة هي:**

- المرشات الظهرية الآلية.
- مرشات آلية "ذاتية الطاقة" والخرطوم (مثال: حامل بخاخات يحمله رجلين).
- هواء مضغوط أو غازات أخرى مثل CO2 وN2 للترذيذ "التحويل إلى رذاذ" بدلاً من الضغط الهيدروليكي.
- تكمن الفائدة فعلياً في عدم بقاء سائل الرش في المرش.
- تحديد الجرعة الدقيقة أسهل باستخدام معدات التطبيق التقليدية المجهزة بالمضخات الهيدروليكية.

يوصى بتجهيز حوامل البخاخات للمرشات المحمولة بصمامات تنظيم الضغط أو صمامات ضد التسرب وزناد مجهز بمضغاط "آلة لقياس الضغط"

## مرش حامل البخاخات المتوازن

تصنع حوامل البخاخات الحديثة من ألياف كربونية وتعتبر خفيفة الوزن وقوية. يمن أن يكون طول الذراع حتى 3 متر مع بخاخات تفصل بينها مسافة بحدود 50 سم. ويمكن أن تنخفض نسبة تلوث العامل بالتطبيق بالمشي ضمن قطعة الأرض على جانب الذراع.

يمكن أن تتغذى البخاخات بسائل الرش باستخدام أنظمة مختلفة. مثال: قارورة PET مضغوطة بغاز ($CO_2$ أو $N_2$ أو هواء)، أو مضخة كهربائية أو مرش ظهري آلي.

### الوظائف:

- المرشات الظهرية الآلية.
- مرشات آلية "ذاتية الطاقة" والخرطوم (مثال: حامل بخاخات يحمله رجلين).
- هواء مضغوط أو غازات أخرى مثل $CO_2$ و $N_2$ للترذيذ "التحويل إلى رذاذ" بدلاً من الضغط الهيدروليكي.
- تكمن الفائدة فعلياً في عدم بقاء سائل الرش في المرش.
- تحديد الجرعة الدقيقة أسهل باستخدام معدات التطبيق التقليدية المجهزة بالمضخات الهيدروليكية.

### المزايا:

- تركيب مصنوع من ألياف كربونية وخفيف الوزن.
- خطر التلوث للعامل القائم بتطبيق المبيدات منخفض.
- ملائم للعديد من الظروف والحالات (مثال: يمكن استخدام العديد من البخاخات).
- معدات توافقية متنوعة من خزان ومضخة لتلائم معدل التدفق وحجم قطعة الأرض.

## مرش بحامل بخاخات على شكل حرف T

يتم تصنيع هذا المرش مع ذراع حامل للبخاخات بطول 3 م كحد أقصى. ويمكن أن يتغير أبعاد الذراع ليتجنب العامل الذي يمشي من خلال منتصف قطعة الأرض. ويمكن أن يتم تغذية البخاخات

بسائل الرش باستخدام أنظمة متعددة، مثال: أنظمة مضغوطة بواسطة الغاز (ثاني أكسيد الكربون، نيتروجين، أو هواء)، مضخة كهربائية أو مرش ظهري آلي.

**الوظائف:**

- المرشات الظهرية الآلية.
- مرشات آلية "ذاتية الطاقة" والخرطوم (مثال: حامل بخاخات يحمله رجلين).
- هواء مضغوط أو غازات أخرى مثل $CO_2$ و$N_2$ للترذيذ "التحويل إلى رذاذ" بدلاً من الضغط الهيدروليكي.
- تكمن الفائدة فعلياً في عدم بقاء سائل الرش في المرش.
- تحديد الجرعة الدقيقة أسهل باستخدام معدات التطبيق التقليدية المجهزة بالمضخات الهيدروليكية.

**المزايا:**

- تركيب متوازن من الألياف الكربونية.
- ملائم للعديد من الظروف والحالات.
- معدات توافقية متنوعة من خزان ومضخة لتلائم معدل التدفق وحجم قطعة الأرض.

## مرش بحامل يحمله رجلين

الذراع مزود حتى 9 بخاخات من نوع المروحي المنبسط وبمسافة بين البخاخات تقدر بحوالي 50سم. يمكن أن تزود هذه البخاخات بسائل الرش باستخدام أنظمة متعددة، مثال: أنظمة مضغوطة بواسطة الغاز (ثاني أكسيد الكربون، نيتروجين، أو هواء)، مضخة كهربائية أو مرش ظهري آلي.

يجب أن تكون سعة المضخة والخزان كبيرة بشكل كاف لإنجاز حجم أو ضغط التطبيق المطلوب من عدد أكبر من البخاخات المستخدمة على هذا المرش.

**الوظائف:**

- المرشات الظهرية الآلية.
- مرشات آلية "ذاتية الطاقة" والخرطوم (مثال: حامل بخاخات يحمله رجلين).
- هواء مضغوط أو غازات أخرى مثل $CO_2$ و$N_2$ للترذيذ "التحويل إلى رذاذ" بدلاً من الضغط الهيدروليكي.
- تكمن الفائدة فعلياً في عدم بقاء سائل الرش في المرش.
- تحديد الجرعة الدقيقة أسهل باستخدام معدات التطبيق التقليدية المجهزة بالمضخات الهيدروليكية.

**المزايا:**

- تركيب متوازن من الألياف الكربونية.
- معدل تلوث منخفض للقائم بأعمال تطبيق المبيدات.
- ملائم للعديد من الظروف والحالات.
- مفيد لقطع الأرض الكبيرة.

## المرشات الآلية

يتألف المرش من خزان رش متحد مع المرش أو خزان رش خارجي، محرك بترولي موصول بمضخة عالية الضغط، صمام منظم الضغط، وخرطوم طويل (10-50م) والذي ينتهي بمسدس الرش. معدلات التدفق والضغط أعلى (20-40 بار). وقد تم تطوير مسدس الرش الآلي لمعاملة الشجيرات والأشجار إلى نقطة تساقط قطيرات المبيد بالجريان. لا يوصى به للتطبيق على المحاصيل الحقلية.

**الوظائف:**

- يمكن أن يكتمل الرش عن طريق ضغط سائل الرش من الخزان5-200= لتر) من خلال البخاخات الهيدروليكية.
- تختلف ميزات القطيرات الناتجة حسب نوع وحجم البخاخ والضغط (مثال: XR 11004 عند 3 بار = VMD 300 ميكرومتر).
- تنظيم التدفق من خلال الضغط وحجم البخاخ.
- الطاقة: محرك ديزل للحركة الأمامية وتشغيل المضخة. توزيع وانتقال قطيرات المبيد عن طريق الضغط وحركة المسدس والجاذبية.

**المزايا:**

- مرش للأحجام الكبيرة والضغوط العالية.
- مجهز بمسدس رش للاستخدام للمحاصيل الشجيرية والأشجار.
- يوصى به للمبيدات الحشرية والفطرية.
- حجم الرش: 1000-4000 لتر/هكتار حسب المحصول وحجم النبات.
- مصنوع من مواد بسيطة.
- خزان متحرك مع مضخة الكبّاس "بستون".

## المرشات المرتبطة بالمركبات

عندما تمح الظروف، يمكن التوصل إلى إنتاجية عالية وذلك في استعمال المرشات المرتبطة بالمركبات. واعتماداً على المحصول المرغوب معاملته، هناك تركيبين:

- مرشات حقلية تتميز بوجود ذراع الرش.
- مرشات البساتين والتي عادة ما تكون مزودة بمروحة خاصة.

علاوة على ذلك، فإن الآليات منتجة بأحجام مختلفة (صغيرة إلى كبيرة):

- مرشات محمولة.
- مرشات مقطورة.
- مرشات ذات الدفع الذاتي.

## المرشات ذات الحوامل المنقولة بالمركبات

تم تصميم هذه المرشات لمعاملة المساحات الكبيرة. المرشات مزودة عادة ببخاخات الضغط الهيدروليكي. ويعتمد نوع المرش، الأفضل ملائمة لمزرعة معينة، على عوامل عديدة تشتمل على مساحة المزرعة وحجم الحقل والتركيب البنيوي للموقع والقوة البشرية وكمية المحصول وطريقة توزيعه.

المرشات المركبة على التراكتور مقيدة في الحجم، وذلك بسبب قدرة الرفع عند التراكتور، حيث أنها آلات خفيفة الوزن. كلما كان الخزان والذراع أضخم كلما كان تراص التربة أكبر.

تتضمن المرشات المقطورة على مكونات مشابهة لتلك المتواجدة في المرشات المركبة، ولكن قد تتضمن على خزان بسعة كبيرة وهي 40 ألف لتر وحوامل البخاخات بطول قد يصل إلى 36 متراً. يمكن أن تحمل هذه المرشات حمل ثقيل بالنسبة لحجم التراكتور المستخدم.

عادة ما يمتلك المقاولون وبعض المزارعين الكبار مرشات ذات الدفع الذاتي.

يمن أن يساعد الهواء أيضاً المرشات ذات الحوامل المنقولة بالمركبات وذلك عن طريق توجيه الهواء بواسطة غطاء الذراع إلى علوّ أعلى من قمة "غطاء" المرش وذلك لإجبار القطيرات للنزول والترسب على المحصول.

**الوظائف:**

- يمكن أن يكتمل الرش عن طريق ضغط سائل الرش من الخزان من خلال البخاخات الهيدروليكية المخروطية المجوفة أو بخاخات المروحة المنبسط.
- تختلف ميزات القطيرات حسب نوع البخاخ والضغط.
- تنظيم التدفق من خلال الضغط وحجم البخاخ.
- الطاقة: محرك ديزل للحركة الأمامية وتشغيل المضخة. توزيع قطيرات المبيد عن طريق وضعية البخاخات على حامل البخاخات (مع مساعدة الهواء في بعض النماذج)

**المزايا:**

- مرش الأحجام الصغيرة.
- أحجام كبيرة لحوامل البخاخات (مثال: 12-42 م)
- سعة الخزان 600-6000 لتر.
- يستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية.
- حجم الرش 50-500 لتر/ هكتار حسب المحصول وحجم النباتات.
- يوصى به للمناطق الكبيرة المزروعة بمحاصيل الحقول.

## مرشات الضباب الرذاذي المنقولة بالماكينات للبساتين والكروم

النوع الأساسي يحرف تيار الهواء من المروحة المحورية إلى 90°م، وتكون البخاخات "البشابير" مركبة قرب المخرج. يحمل تيار الهواء القطيرات إلى المحصول. وتكون المعدات الحديثة مزودة بعوارض "ألواح" اعتراضية لتغيير أو توجيه تيار الهواء. تقلل تيارات الهواء المباشرة الخسارة على الأرض وفي الهواء. يمكن استخدام البخاخات المخروطية المجوفة، بالإضافة إلى بخاخات المروحة المنبسطة. واستناداً إلى نوع البخاخ المستخدم، يمكن ضبط الضغط بين 1-20 بار. ويجب أن تكون سرعة تيار الهواء (10,000 – 60,000م$^3$ / الساعة) والسرعة الأمامية مع حجم المحصول. يجب التأكد أن كل الأوراق تتحرك ولكن لا تتضرر. عادة ما يتم تطبيق أحجام الرش بمعدلات تطبيق منخفضة وأقل من التساقط بالجريان.

**الوظائف:**

- يمكن أن يكتمل الرش عن طريق ضغط سائل الرش من الخزان من خلال البخاخات الهيدروليكية المخروطية المجوفة أو بخاخات المروحة المنبسط.
- تختلف ميزات القطيرات حسب نوع البخاخ والضغط.
- تنظيم التدفق من خلال الضغط وحجم البخاخ.
- توزيع القطيرات عن طريق وضعية البخاخات على حامل البخاخات مع الحركة الأمامية للآلة، وعن طريق مجرى الهواء وإلى نطاق اقل عن طريق الثقل النوعي أو الجاذبية الأرضية.

**المزايا:**

- مرش الأحجام العالية.
- سعة الخزان 600-2000 لتر.
- يستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية.
- حجم الرش 150-2000 لتر/ هكتار حسب المحصول وحجم النباتات.
- يوصى به للمناطق الكبيرة المزروعة بالأشجار والشجيرات.

## التطبيق الجوي

تستخدم الطائرات الهوائية بشكل سائد في الدول التي تمتلك مناطق ومساحات كبيرة لمعاملتها. يستخدم نوعان أساسيان من هذه الطائرات: الطائرات المروحية (هليوكوبتر) ثابتة الأجنحة "ذات الأجنحة الثابتة" والطائرات ذات الأجنحة الدورانية. غالباً ما تعمل المذرات الدورانية على الطائرات ثابتة الأجنحة بواسطة الرياح (صفائح تشغل الدفاعة المروحية. المذرات المروحية على الطائرة الدوارة إما أن تدار بشكل الكتروني أو هيدروليكي. قد تتباين أحجام الرش من 1-5 لتر/هكتار لتطبيق الأحجام المتناهية الدقة باستخدام المبيدات الحشرية و 10 – 100 لتر / هكتار لتطبيق الأحجام المتناهية في الدقة باستخدام المبيدات الحشرية والفطرية والعشبية. يبلغ علو "ارتفاع" الطيران من 3-5 م فوق المحصول. تقدر خسارة المنتج الكيميائي خلال عملية التطبيق من 10-30%، وهذا يعتمد بشكل أساسي على حجم القطيرة، علو الطيران، والظروف الجوية.

لكي يتم إنجاز توزيع منتظم للمبيدات السائلة على قطعة الأرض المرشوشة، من الضروري توفير إرشادات "توجيهات" حول خط الطيران. ويتم إنجاز هذا إما بواسطة المشوِّر "مرسل الإشارات بالراية" أو بواسطة نظام تحديد الموضع العالمي الرقمي. ويكون الاتجاه المفضل للريح متعامداً مع خط الطيران. ولكي نقلل من تلوث الطائرات أو المشورات يتم تطبيق الرش ضد الريح.

**الوظائف:**

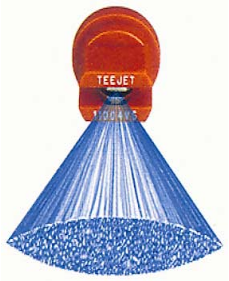
- يمكن أن يتم الرش بواسطة ضخ السائل من الخزان من خلال البخاخات الهيدروليكية (المخروطية المجوّفة أو الحارفة "المسببة للانحراف") أو البخاخات الدورانية.
- تختلف ميزات أحجام القطيرات حسب نوع المرذاذ وسرعة الدوران أو نوع البخاخ والضغط والسرعة الأمامية.
- تنظيم التدفق من خلال المعدات المقيدة أو حجم البخاخ والضغط.

**المزايا:**

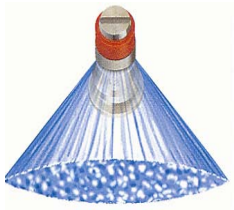
- تطبيق الرش بالحجم المتناهي في الدقة أو الحجم المنخفض.
- قدرة حمل 200-800 لتر حسب الطائرة المروحية.
- إنتاج عال: حتى 150 هكتار / الساعة.
- لا يسبب ضرر للمحصول ولا يسبب ضغط "كبس" التربة.
- يوصى به للمناطق الكبيرة المزروعة بالمحاصيل.
- يستخدم في مناطق من الصعب الوصول إليها من سطح الأرض.

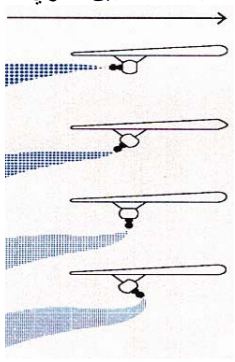
## البخاخات "البشابير"

من المهم أن نختار نوع البخاخات "البشابير" التي تلائم العمل المرغوب بإنجازه.

| نوع البخاخ | المزايا | المرش |
|---|---|---|
| بخاخ المروحة المنبسط النموذجي<br>  | ❑ يستخدم لمرشات حاملة أذرع الرش لرش المبيدات الحشرية والفطرية والعشبية.<br>❑ يستخدم لمرشات الضباب الرذاذي لرش المبيدات الحشرية أو الفطرية.<br>❑ اختيارات كبيرة لأنواع البخاخات والمواد المستعملة في تصنيعها.<br>❑ أنواع بخاخات ذات زوايا رش واسعة ملائمة للرش بالنثر (تغطية كاملة للمساحة) (80°، 90°، 110°، 120°)<br>❑ أنواع بخاخات ذات زوايا رش ضيقة ومحدودة (مثال: 25°، 40°50°، 65°، 80°)، أو تركيب بخاخ رش منبسط متوازي للرش الحزامي أو الشريطي "معاملة الخط" (توصية: للمبيدات العشبية 40° أو 80°).<br>❑ مدى القطيرات من دقيقة إلى خشنة حسب الضغط وحجم البخاخ. | • مرش حامل البخاخات الآلي<br>• مرش الضباب الرذاذي الآلي<br>• مرش الهواء المضغوط<br>• المرش الظهري ذو الرافعة "العتلة" والمرش الظهري الآلي<br>• حوامل بخاخات رش أخرى<br>• مرشات قطع الأرض<br>• تطبيق جوي |
| بخاخ الرش المنبسط المتوازن (مثال: مبيد عشبي)<br> | | |
| تضمين الهواء<br> | ❑ بخاخات الرش بطيئة الانجراف مع تقنية تضمين الهواء أو ما قبل الفوهة<br>❑ مدى الضغط: 1-5 بار. | |

| نوع البخاخ | المزايا | المرش |
|---|---|---|
| البخاخ المخروطي المجوّف<br> <br>البخاخ أحادي الرأس "ذو الرأس الفردي"<br> <br>القرص والمخروط | ❑ يستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية.<br>❑ اختيارات كبير لأنواع البخاخات والمواد المستعملة في تصنيعها (مثال: القرص والمخروط وبخاخات أحادية الرأس).<br>❑ زاوية الرش من أجل البخاخات ذات القرص والمخروط: 17°-110°.<br>❑ زاوية الرش من أجل البخاخات أحادية الرأس: 65°-80°.<br>❑ تختلف قطيرات الرش من دقيقة جداً إلى متوسطة للبخاخات المخروطية، وهذا يعتمد على الضغط وحجم البخاخ.<br>❑ تصنيع جديد للبخاخات تسمح بانجراف خفيف لسائل الرش باستخدام تقنية تضمين الهواء.<br>❑ مدى الضغط: 5.6 إلى 20 بار.<br>❑ معاملة افرادية للنبات (لمحاصيل الخطوط والنباتات الشجيرية).<br>❑ نفاذية جيدة.<br>❑ تغطية جيدة. | • مرش الهواء المضغوط.<br>• المرش الظهري ذو الرافعة "العتلة" والمرش الظهري الآلي.<br>• مرش الضباب الرذاذي المحمول بالتراكتور.<br>• تطبيق جويّ. |
| البخاخ المخروطي الأصمّ "غير المجوّف"<br> | ❑ يستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية.<br>❑ زاوية الرش: 16° إلى 65°.<br>❑ ذو قطيرات خشنة.<br>❑ مدى الضغط: 5.6 إلى 25 بار.<br>❑ معاملة النبات.<br>❑ محاصيل الخطوط والشجيرات. | • مرش الهواء المضغوط.<br>• المرش الظهري ذو الرافعة "العتلة" والمرش الظهري الآلي.<br>• تطبيق جويّ. |

| نوع البخاخ | المزايا | المرش |
|---|---|---|
| البخاخ الحارف "مسبب للانحراف"<br>  | ❑ يستخدم لمبيدات الأعشاب.<br>❑ يستخدم في محاصيل الحقول.<br>❑ يستخدم في البساتين تحت الأشجار.<br>❑ رش بالنثر (تغطية كاملة للمساحة).<br>❑ معاملة السطح السفلي للأوراق.<br>❑ قطيرات خشنة.<br>❑ انسداد محدود لمجرى البخاخ. | • مرش الهواء المضغوط.<br>• المرشات الظهرية<br>• أنواع المرشات الآلية حاملة البخاخات |
| البخاخ سي بي<br> <br>(مع حارفة قابل للتغيير) | ❑ للطائرة ثابتة الجناح عالية السرعة (أقل من 120 ميل/الساعة).<br>❑ حجم القطيرة متحكم بها بزاوية المحرّف (مسبب الانحراف) والسرعة الأمامية.<br>❑ المادة: بلاستيك أو فولاذ.<br>❑ 54-36 بخاخ على ذراع البخاخات.<br>❑ للمبيدات الحشرية والفطرية. | • تطبيق جوّي |
| بخاخ "مرذاذ" دوراني<br> | ❑ للطائرة ثابتة الجناح.<br>❑ 14-8 وحدة على حامل ذراع الرش.<br>❑ الشفرات "ريشة المروحة" الدافعة محرّكة بواسطة الهواء.<br>❑ حجم القطيرة متحكّم به بواسطة وضعية الشفرة.<br>❑ للمبيدات الحشرية والفطرية. | • تطبيق جوّي |
| | ميكرونير Micronair AU-7000<br>❑ للمروحيات الرأسية.<br>❑ مدفوعة للأمام كهربائياً أو هيدروليكياً "محرَّك بواسطة الماء".<br>❑ للمبيدات الحشرية والفطرية، لا يوصى به للمبيدات العشبية. | • تطبيق جوّي |

| نوع البخاخ | المزايا | المرش |
|---|---|---|
| بخاخات الرش المخروطي المجوّفة وبخاخات المروحة المنبسطة للتطبيق الجوي<br>  | ❑ يستخدم للطائرات ثابتة الأجنحة والطائرات المروحية.<br>❑ بخاخات ضد تساقط محلول الرش.<br>❑ بخاخ مخروطي مجوّف يستخدم للمبيدات الحشرية والفطرية، سلسلة 45، الضغط من 30-50 psi. (باوند لكل إنج مربع – انظر الملحق 9)<br>❑ بخاخات المروحة المنبسطة لمبيدات الأعشاب: سلسلة من 15-30 psi.<br>❑ زاوية الجناح وسرعة التحكم في حجم القطيرة:<br><br>180° قطيرات كبيرة<br>135° قطيرات متوسطة - كبيرة<br>75° قطيرات صغيرة<br>45° قطيرات صغيرة جداً. | • تطبيق جوّي |

تقنيات التطبيق

# الرش المتكيف حسب المحصول

## تحديد معايير النمو في محاصيل الخطوط والمحاصيل الحقلية

## المقدمة

يوجد تغيير كبير في مجموع مساحة الأوراق (لكل هكتار من الأرض) بين أشجار ونباتات مختلفة الأحجام وبأطوار نمو مختلفة. ويتم تنفيذ الدراسات المتعلقة بفعالية ومتبقيات المبيدات في العديد من البساتين والكروم وقطع أراضي الحقول، والتي تتباين في حجم المجموع الخضري وأيضاً مجموع مساحة الأوراق. ويعتبر تفسير النتائج من هذه التجارب صعباً، ولكن يمكن أن يزيد من فهمنا إذا تم الحصول على المعلومات المتعلقة بتحديد معايير نمو المحصول.

بغض النظر عن نوع المحصول، لا بد من تحديد المعايير التالية المقيدة للنمو:

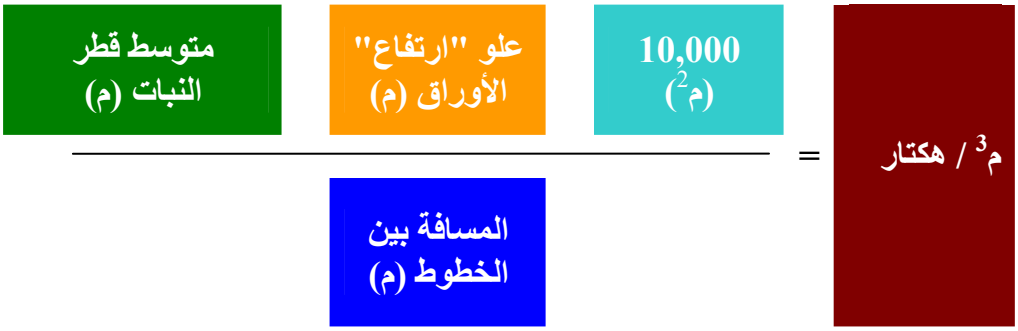
- المسافة بين الخطوط.
- المسافة بين الأشجار / النباتات في نفس الخط (= مسافة الزراعة).
- علو أو ارتفاع المجموع الخضري (= مجموع ارتفاع المحصول – المسافة بين التربة وأول ورقة أو فرع).
- معدل قطر أو عرض المحصول (عمودي أو قائم الانحدار، أو 90°م) بالنسبة إلى اتجاه الخط).

بشكل عام، يجب أن تجرى القياسات على 5 أشجار أو نباتات على الأقل، أو في 5 بقع مختلفة من قطعة الأرض.

## التفاحيات واللوزيات

يعتبر تحديد معدل قطر المحصول أو عرضه من أصعب المعايير للقياس وذلك بسبب الأنظمة المتعددة المتعلقة بالنمو والتقليم والمتبعة حالياً (انظر الرسوم – الشكل 3.1 و 3.2).

من المهم أن نقيس وبشكل دقيق وواضح إذا كان بالإمكان، ومع استخدام الفطرة السليمة، حيث أن عدة سنتيمترات لن تؤثر بشكل كبير في النتيجة النهائية.




## خضراوات البيوت البلاستيكية

تمتلك خضراوات البيوت البلاستيكية مثل البندورة "الطماطم" والفليفلة الحلوة والخيار والباذنجان نظام نمو قياسي جداً، حيث يتم نمو هذه الخضراوات في خطوط مزدوجة "ثنائية".

المعايير الواجب تحديدها:

- الارتفاع "العلو" الكلي (م).
- متوسط قطر أو عرض الخط المزدوج "المضاعف" (م).
- المسافة بين الخطوط (م).
- كثافة المحصول (عدد النباتات لكل م$^2$)

## المحاصيل الحقلية

المعايير الواجب تحديدها:

- ارتفاع "علو" المحصول (م).
- كثافة المحصول (عدد النباتات لكل م$^2$)

تعليقات عامة:

- يجب أن تقاس معايير المحصول كل فترة زمنية يتم فيه تطبيق المبيدات في قطعة الأرض المستخدمة، ويجب تسجيلها في تفاصيل تطبيق التجربة أو في مذكرات التجربة.

- قم أولاً بقياس مجموع ارتفاع "علو" المحصول (م)، ثم المسافة بين التربة والفرع الأول (م). مجموع ارتفاع المحصول ناقص المسافة بين التربة والفرع للأول، حيث سينتج عن ذلك ارتفاع "علو" المجموع الخضري (م).

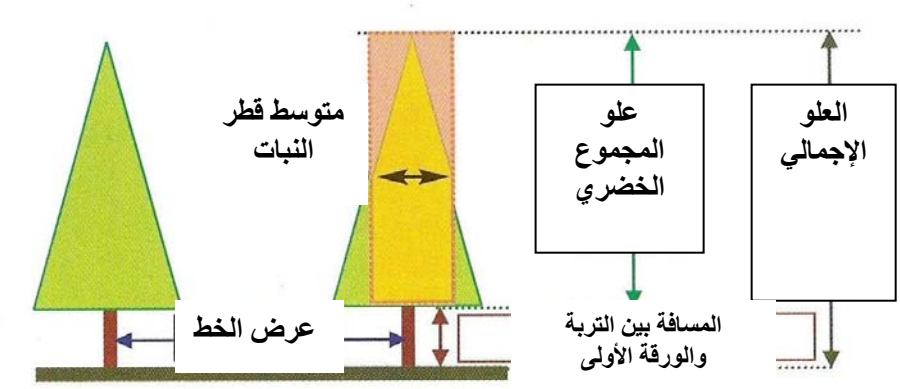
- عمق الشجرة (عمودي أو 90°م بالنسبة إلى اتجاه الخط) مغزلي الشكل: قم بقياس نصف علو "ارتفاع" الأوراق وهو ما يسمى بعمق الشجرة.

- عمق الشجرة والتاج المجوّف: قم بقياس نصف علو "ارتفاع" الأوراق، وهذا ما يسمى بعمق الشجرة كما هو واضح في الشكل 3.1. لا تأخذ بعين الاعتبار الأفرع التي غالباً ما تكون خارج نطاق التاج المجوّف.

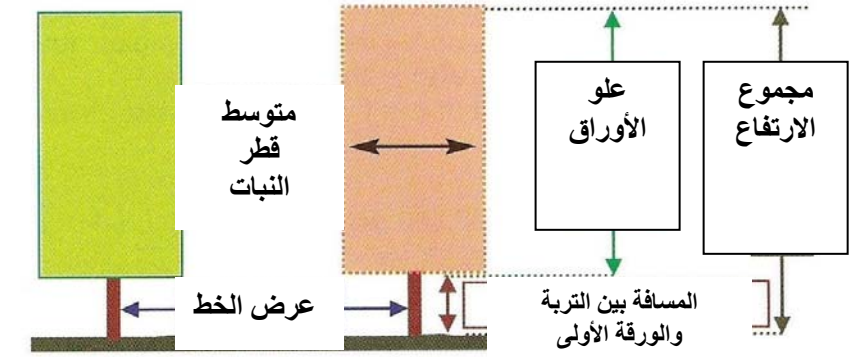
- قم بقياس مسافة الخطوط (بالمتر): المسافة بين الخطوط.

- قم بقياس مسافة الزراعة (بالمتر): المسافة ضمن الخطوط.

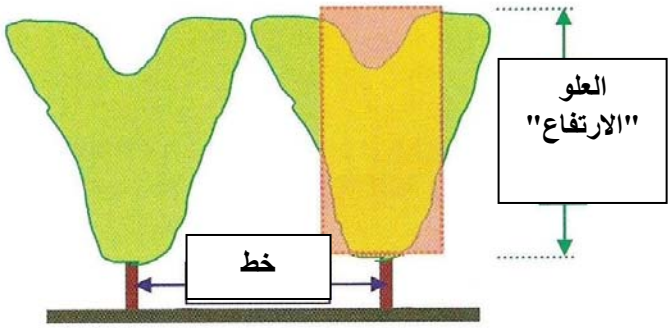
- احسب القيم المتوسطة لمجموع علو "ارتفاع" الشجرة، المسافة بين التربة والفرع الأول، وعلة المجموع الخضري "الأوراق".




Spindle مستطيل مستدق "مغزلي الشكل"



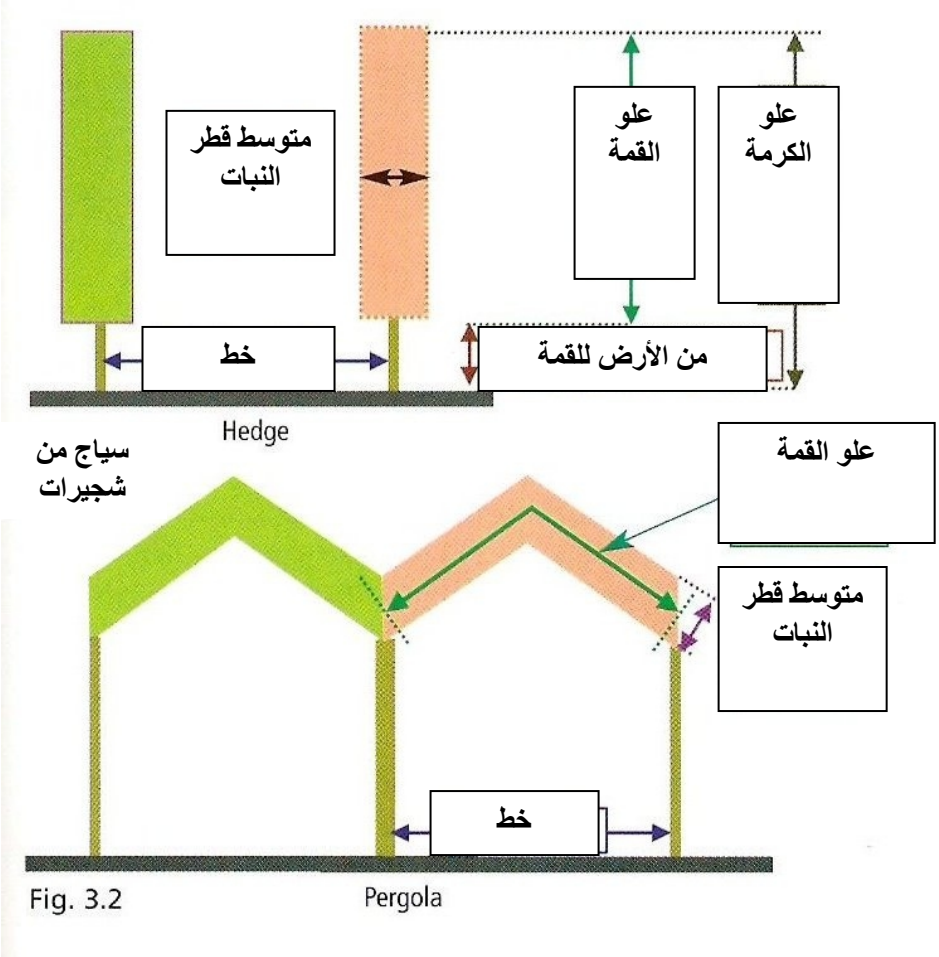

Hedge سياج من شجيرات




Hollow crown تاج مجوف

**الشكل 3.1**

## الكرمة / العنب




**الشكل 3.2**

تقنيات التطبيق

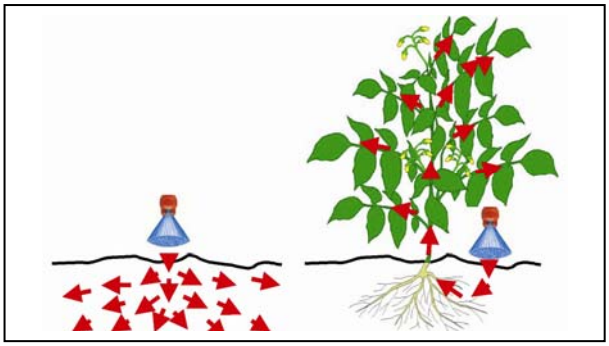
# التطبيق في التربة

## المقدمة

هناك عدة فوائد من تطبيق المنتجات أو المركبات الكيميائية في التربة، على سبيل المثال، الاستمرارية المتزايدة، الوقاية فوق البنفسجية، تطبيقات سريعة واقتصادية من ناحية اليد العاملة، خلفية جيدة عن البيئة، القدرة على توجيه التطبيق لمنطقة بذاتها. على أية حال، يتطلب التطبيق على التربة بأن تتميز المنتجات الكيميائية بخصائص فيزيوكيميائية – فقط بضع منتجات مناسبة للتطبيق على التربة- وبطريقة ومواعيد تطبيق خاصة والتي تتأثر بالعلاقة بين التربة والماء، واستمرارية بين التربة والنبات والجو، وتأثيرها الضمني على حركة الماء في التربة. يتوقف الطلب أيضاً على الهدف من التطبيق (الشكل 3.3).

أ) معاملة التربة وذلك لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات والأمراض المنقولة بواسطة التربة
أو
ب) معاملة المحصول، لكي يتم امتصاصها بواسطة جذور النباتات ولتكون فعالة بشكل نظامي. وبهذا فهي تقي النباتات من الآفات والأمراض على الجزء العلوي للنبتة.

توجد بعض النواحي المشتركة لهاتين الطريقتين المختلفتين، على سبيل المثال، معدات التطبيق. وهناك أيضاً بعض الاختلافات، على سبيل المثال، التوقيتات. غالباً ما يكون التطبيق على التربة معاملة واقية تقي المحصول من تهديد محتمل. في هذه الحالة، يمكن أن تتدخل الظروف المناخية ونمو الآفة والمرض أو الأعشاب التي ستتم مكافحتها مع فعالية مركب الاختبار. لكن، يساعد إدراك العوامل التي تؤثر على التطبيق في التربة على اتخاذ القرار الصحيح في إعداد التجربة والقيام بها.



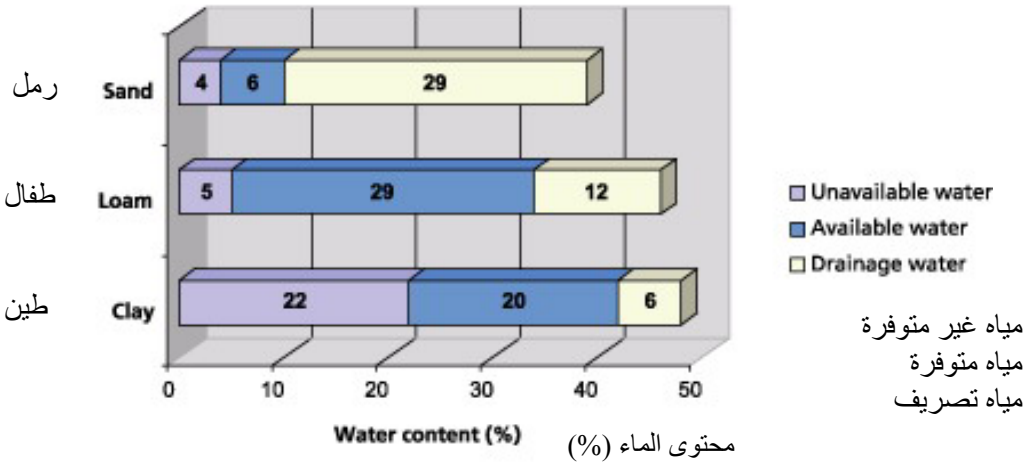
**الشكل 3.3:** يمكن تطبيق منتجات وقاية المحاصيل في التربة (أ) لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات والأمراض المنقولة بواسطة التربة أو (ب) ليتم امتصاصها بواسطة جذور النباتات ولتكون فعالة بشكل نظامي وبهذا تقي النباتات من الآفات والأمراض على الأغصان.

## العلاقة بين التربة والماء واستمرارية التربة والنبات والمناخ

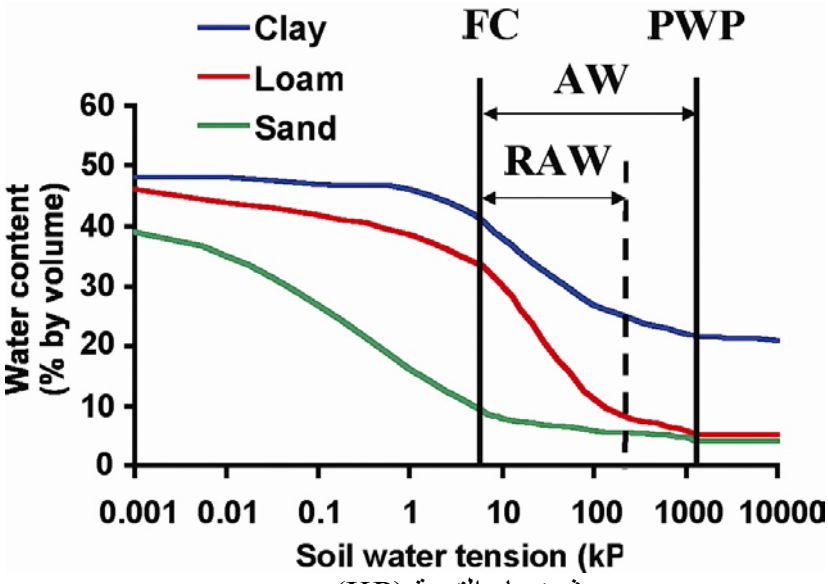
تتكون الجزيئات الصلبة لتركيب تربة من حصى صغيرة، شظايا معدنية ومواد عضوية. وتحدد نسبة الجزيئات ذات الأحجام المختلفة تركيب التربة. يسمى الفراغ المفتوح بين الجزيئات الصلبة فراغ "في" تربة ويتكون بشكل رئيسي من فتحات. إن معرفة حجم الثقوب والفتحات من الأمور الهامة لتفسير علاقة التربة والماء. وعندما تصل التربة نقطة الإشباع، تملئ كل الثقوب أو الفتحات بالماء. ويحث هذا الأمر بعد مطر كثيف أو بعد فترات مطر طويلة، أو في الحقول التي تم ريها بإفراط. وعندما يتوقف المطر أو يتوقف الري، يجف الماء الموجود في الفتحات الكبيرة ( قطر< 60 ميكرومتر) خلال يوم إلى يومين. عندما يصرف كامل الماء من الفتحات، عندها نصل إلى طاقة الحقل. عند هذه النقطة أو المرحلة، تملئ كافة الفتحات التي يبلغ قطرها أقل من 60 ميكرومتر. ويتم الاحتفاظ بهذا الماء في الفتحات من جذب الجاذبية الناتج عن القوى الشعرية "الدقيقة". يمكن امتصاص الماء الموجود في هذه الفتحات بواسطة النباتات. تحدث ظاهرة الامتصاص التي تؤدي إلى هذا الامتصاص الطبيعي بسبب نقص الماء الجوي والذي يؤدي إلى تبخر الماء الموجود على سطح الأوراق. وعلى إثر ذلك، يتحرك عمود الماء في نسيج النباتات باتجاه الأعلى مشكلاً ضغط سلبي حول قمم الجذور الأمر الذي يسبب بدوره تدفق الماء من التربة إلى جذور النباتات (الاستمرارية بين التربة والنبات والمناخ). بهذه الطريقة، يمكن أن تستنزف النباتات الفتحات الصغيرة التي يبلغ حجم قطرها بين 0.2 و 60 ميكرومتر. ووفقاً لذلك، يسمى الماء الموجود في هذه الفتحات " الماء المتوفر". وعندما تفرغ جميع هذه الفتحات، نصل إلى "نقطة الذبول الدائمة " لأن القوى الدقيقة "الشعرية" في الفتحات الصغيرة (القطر<0.2 ميكرومتر) عالية جداً من أجل أن تتمكن جذور النبات من امتصاص الماء.

يتوقف محتوى الماء المتوفر في التربة بشكل رئيسي على قوام التربة. تشكل الترب الرملية ذات نسبة عالية من الجزيئات الخشنة بشكل رئيسي فتحات كبيرة و تشكل الترب الطينية بنسبة عالية من الذرات الصغيرة جدا فتحات صغيرة ودقيقة. ونتيجة لذلك، تفقد الترب الرملية المشبعة الكثير من الماء عن طريق الجفاف – حيث يتكون ما يعادل 29% من حجم التربة الإجماليً من فتحات كبيرة (الشكل 3.4). ويتكون في الترب الطينية ما نسبته 6% من الحجم الإجمالي للتربة من فتحات كبيرة لكن نسبة 22% تتكون من فتحات دقيقة. تتوفر أفضل ظروف لنمو النباتات في الترب الكلسية "الجبسية" التي تحتوى على 29% منها من الفتحات الصغيرة.

على أية حال، في التربة القابلة للجفاف، لا يمكن استنزاف الماء المتوفر للنباتات من التربة دون معاناة النباتات من ضغط الجفاف. قد يؤدي هذا إلى موت النبات عند الوصول إلى نقطة الذبول الدائمة. تسمى نسبة الماء المتوفر الذي يمكن امتصاصه بواسطة النباتات بدون وجود أي ضغط جفاف بـ "الماء المتوفر بسهولة والجاهز" (فتحات بقطر 60- 1.5 ميكرومتر) ( الشكل 3.5).




**الشكل 3.4 :** فراغ التربة في ثلاث ترب مختلفة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء.




**الشكل 3.5:** ميزات تصريف الماء في ثلاث ترب مختلفة. PWP = نقطة الذبول الدائمة، RAW = ماء جاهز ومتوفر بسهولة، FC = السعة الحقلية، AW = الماء المتوفر.

يمكن أن نصف علاقة التربة والماء بمحتوى الماء في التربة (كسر حجمي، كسر كتلي) أو شدة ماء التربة (شدة تواجد الماء في التربة). يعطى ضم هاتين الميزتين مع بعضهما البعض ميزة تصريف الماء (الشكل 3.5) ويسمح بتقدير محتوى الماء ضمن المدى المتوفر. إن ميزة تحرير أو تحرر الماء هي خاصة بكل تربة بسبب التباين في تركيب وكيمياء التربة. يمكن قياس محتوى الماء مباشرة من خلال مقارنة عينة طرية مع عينة مجففة بفرن أو بشكل غير مباشر بواسطة المسابر (مسبار النيتروجين، كتل الجبس (الناقلية الكهربائية) بالمقارنة مع منحنى معايرة محدد لقياس الجاذبية . يمكن تحديد شدة الماء باستخدام مقاييس الشدة، لكن فقط لغاية 100 KPa (1 بار)، وفوق ذلك، يجب استخدام طرق أخرى مثل الكتل "القطاعات" الجبسية (ستكون هناك حاجة لمنحنى المعايرة).

## توقيت التطبيق

وفقاً للعلاقة بين التربة والنبات والماء، يجب القيام بالتطبيق في التربة عندما تكون رطوبة التربة ضمن المدى أو النطاق المتوفر. في الترب المشبعة بالماء، يمكن أن يفقد المركب الكيميائي بالانحلال "الترشيح أو التسرب" أو في الترب الجافة، يمكن أن لا يكون المنتج موجوداً بالمحلول أبداً. يتوقف توقيت التطبيق ضمن محتوى الماء المتوفر على قابلية انحلال المنتج في الماء وعلى الهدف.

- يمكن أن تعمل المنتجات ذات قابلية عالية للانحلال في الماء بشكل أفضل في مدى رطوبة دنيا، كما تعمل المنتجات ذات قابلية منخفضة للانحلال في الماء في مدى أعلى. يمكن أن يكون للمنتجات القابلة للانحلال لدرجة عالية فعالية جيدة على مدى أو نطاق واسع.

- لا يوجد تأثير للتوقيت خلال النهار إذا تم القيام بالتطبيق في مرحلة ما قبل الزراعة أو عند البذر أو عند الزراعة.

- يجب القيام بالتطبيق للوقاية من الآفات أو الأمراض على أغصان النباتات في الصباح. ويضمن هذا امتصاص فعال من قبل النباتات بسبب المعدل العالي للتمثيل الضوئي في وقت متأخر من الفترة الصباحية أو بداية فترة ما بعد الظهر الأمر والذي يؤدي إلى تعرق عال للنبات وجريان الماء عبر النبات بسبب الثغور المفتوحة.

- يجب القيام بالتطبيق للوقاية من الآفات أو الأمراض أو الأعشاب الضارة في الحقل الذي يحتوي على نباتات مزروعة في المساء. قد يسمح التطبيق المسائي بحدوث بعض التبعثر غير الموجه في غطاء التربة خلال الليل قبل البدء بالتدفق الموجه باتجاه الجذور.

## تطبيق التجربة:

يمكن القيام بالتطبيق في التربة بعدة طرق:

- ❑ قبل الزراعة:
  - معاملة تربة مبعثرة ونطاقية.
- ❑ مرحلة ما قبل نقل البادرات إلى الحقل.
  - تغطيس البادرات في الصينية.
  - معاملة رش البادرات.
- ❑ عند نقل البادرات أو بعد الزراعة:
  - في داخل أخاديد البذور: معاملة نطاقية.
  - معاملة النباتات الفردية: بالنقع "الغمر"، الحبيبات.
  - الري الكيميائي (داخل أو مع مياه الري).

## معاملة التربة قبل الزراعة

توجه المعاملات في مرحلة ما قبل الزراعة من أجل الوقاية من الأمراض والآفات المنقولة بواسطة التربة بما فيها النيموتودا (الديدان السلكية) والأعشاب الضارة. ما زالت تستخدم المعاملة بالدخان لكن لن تتم مناقشتها هنا لأنه لا توجد لمواد المعاملة بالدخان خصائص مركبات وقاية المحاصيل الحديثة ومن غير المرجح تطوير مركبات طيارة جديدة في المستقبل. يمكن تحضير المركبات غير الطيارة والتي قد تكون هامة في المعاملات المستقبلية للتربة إما كسائل أو كحبيبات تبعاً للهدف والخصائص الفيزيوكيميائية.

## المعاملة المبعثرة "بالنثر على كافة المساحة" والمعاملة الشريطية "النطاقية"

تكون المعاملات إما مبعثرة "بالنثر" والتي تغطي سطح قطعة الأرض بالكامل، أو تكون شريطية "نطاقية" والتي تغطي منطقة النباتات أو منطقة جذور المحصول المستقبلي. يتم رش المستحضرات السائلة بشكل مبعثر ويمكن رشها على نطاق من الأرض كما تم الشرح أعلاه. يمكن تطبيق الحبيبات في قطع الأرض الكبيرة بواسطة معدات نشر "نثر" الحبيبات وفي قطع الأرض الصغيرة بالنشر يدوياً. ومن أجل توزيع منتظم، يجب تطبيق 3-5 غ/م$^2$. وإذا كانت الجرعة التي يتم تطبيقها تتطلب كمية أقل من الحبيبات، عندئذ، يجب خلط الحبيبات مع مادة غير متفاعلة أو نشطة مثل مادة طرية مثلى وبنفس الكثافة المحددة للمنتج المحضر. عادة ما يتم إدخال الحبيبات في عمق منطقة جذور المحصول، والذي يختلف من 10-15 سنتيمتر. ويمكن إدخال الحبيبات عن طرق الحراثة الدوّارة، المعدات الزراعية بشفرات فولاذية دائرية "قرصية" أو بالمعزقة التي يتم تشغيلها باليد.

على أية حال، سواء في حالة المستحضرات السائلة أو الحبيبية، يجب أن تكون التربة متقاربة من طاقة الحقل فيما يتعلق بالنشاط الأمثل للمنتج "للمركب الكيميائي"، ولن يكون التطبيق في التربة الجافة فعالاً بسبب وجود كميات أو مقادير عالية من المنتجات غير القابلة للانحلال، وبسبب النشاط البيولوجي المنخفض. يمكن أن يؤدي التطبيق في الترب المشبعة بالماء إلى نقل المنتج خارج منطقة الجذور وقد يؤدي بشكل محتمل إلى تسرب أو ترشيح هذا المنتج. يمكن أن نترك الترب الرطبة من أجل أن تجف لمدة تتراوح من يومين إلى ثلاثة أيام قبل التطبيق ويمكن ري الترب الجافة بعد التطبيق.

عند يتم إجراء التجارب على قطع الأرض الصغيرة، من الهام أن نتذكر بأن الاستخدام الآلي أو الميكانيكي يمكن أن يؤدي إلى تحرك المادة الفعالة "النشطة" بسبب عمل آلة الحراثة، وهذا ملاحظ بشكل خاص في حالة معدات الحراثة الدوّارة. يجب أن تكون قطع الأرض كبيرة بشكل كاف من أجل الاحتفاظ بمنطقة حماية متر واحد على كل طرف من أطراف قطعة الأرض. وفي حالة كانت حراثة قطعة أرض مقصورة على معدات حراثة فقط، سيبرز هنا خطر انتقال المنتجات بين قطع الأرض. يجب أن يتم تطبيق المعاملات بالحبيبات بشكل متساو على منطقة قطعة الأرض بأكملها وذلك بعبور قطعة الأرض عدة مرات ذهاباً وإياباً بشكل حرف w ابتداءاً من نقاط مختلفة عند كل عبور.

في الماضي، كانت تعقم الترب المعقدة بمبيدات الآفات تقريباً مسببة ضرراً حقيقياً في المحصول. لتفادي التسمم، يجب تطبيق هذه المنتجات في وقت محدد بعد الزراعة. وهناك منتجات جديدة لا تقتصر على هدف معين وتطبيقها غير مقيد بالتسمم باستثناء بعض مبيدات الأعشاب. وعليه، يمكن تطبيقها تماماً قبل الزراعة، أو عند الزراعة أو حتى في موعد لاحق (انظر المعلومات في الأسفل).

## التطبيق على البادرات قبل نقلها للأرض المستديمة

### تغطيس البادرات في الصينية "الوعاء"

يتم تغطيس البادرات في الصينيات "الأوعية" قبل يوم إلى يومين من نقلها للأرض المستديمة. ومن أجل التأكد من امتصاص محلول التطبيق على النحو الأمثل، يجب أن تكون التربة جافة ويجب أن يتم تغطيس الصينية لمدة 10-20 ثانية على الأقل. يمكن استخدام هذه الطريقة لمنتجات وقاية المحصول النظامية، ولكن يمكن أيضاً استخدامها لوقاية الجذور من الآفات المنقولة بواسطة التربة (الديدان السلكية أو الشريطية).

مثال: تطبيق تجربة البطيخ الأصفر. حجم التجربة: 5 صينيات (162 بادرة/ الصينية).
كثافة المحصول: 22,000 نبات/هكتار أو 136 وعاء/هكتار.

- ضع طبقة بلاستيكية في وعاء أو إطار، وعلى أن تكون أكبر قليلاً من الصينية.
- قم بمعايرة الامتصاص: اسكب 1000 مل من الماء على الطبقة البلاستيكية.

- قم بتغطيس صينية البادرات لمدة 10 إلى 20 ثانية. قم بقياس حجم الماء المتبقي (مثال: 400 مل) وقم بحساب حجم الماء الذي تم امتصاصه (1000مل – 400 مل = 600 مل).
- قم بتحديد معدل التطبيق: مثال 400غ/هكتار.
- قم بحساب المنتج المطلوب لعدد 5 صينيات: 400غ/هكتار = 136/400غ صينية = 15غ/5 صينيات
- قم بتحضير محلول التطبيق: 600 مل/الصينية أو 3000 مل/5 صينيات أو 15 غ/3000 مل.
- قم بتغطيس كل صينية لمدة 10- 20 ثانية قبل نقل البادرات.

## معاملة رش البادرات

يتم حل المنتج في كمية مياه كافية لضمان تساقطها بالجريان على التربة. يتم القيام برش محلول المنتج على البادرات الموجودة في التربة أو بالصينيات قبل يوم أو يومين من نقلها للأرض المستديمة (انظر الشكل 3.7).

مثال: التطبيق على تجربة الخس: حجم التجربة 10 صينيات (96 بادرة/صينية).
كثافة المحصول: 16,000 نبات/هكتار أو 167صينية/هكتار.

- قم بحساب الجرعة: مثال- 800 غ من المنتج/هكتار= 800غ من المنتج/167 صينية = 48 غ/ 10 صينيات.
- قم بحل مقدار 48 غ من المنتج في 5 ل ماء في وعاء ري.
- قم بوضع صينيات في صف أو صفين قريبين من بعضهما البعض.
- امش جيئة وذهاباً وأنت تقوم برش محلول المنتج بحيث يوزع بالتساوي فوق الصينيات.

ملاحظات: يمكن تحقيق أفضل النتائج من تربة البادرات الجافة بالأحرى أو الخاضعة لري لاحق بعد النقل. على أية حال، تكون رطوبة التربة بعد نقل البادرات هي أقل أهمية منها في حالة طرق التطبيق الأخرى في التربة لأن المنتج موجود مسبقاً في التربة حول جذور النباتات.

**الشكل 3.7:** معاملة رش البادرات.

## التطبيق عند البذر

يمكن تطبيق المنتجات كمعاملة شريطية "نطاقية" في أخدود البذور. عملياً، تستخدم غالباً الآلات المتخصصة. بالنسبة لتجارب قطع الأرض الصغيرة، يمكن تطبيق المركبات على شكل مستحضرات سائلة بواسطة أجهزة مرشات ظهرية ومستحضرات صلبة بواسطة النثر باليد للتطبيق النطاقي. وعادة ما تكون رطوبة التربة أثناء الزراعة مثالية سواء كان للإنبات أو لتطبيق المبيدات في التربة.

### في أخدود البذور: المعاملة النطاقية

يرش شريط بكمية قليلة من الماء (مثال: 200-400 ل/هكتار) أو يتم نشر الحبيبات باليد (انظر للأعلى: معاملة التربة في مرحلة ما قبل الزراعة) في أخدود البذور بالضبط قبل أو عند البذار (على البذور، قبل طمر الأخدود). في حال عدم توفر آلة محددة للرش، يمكن استخدام مرش الغاز المضغوط مزود بمسدس رش (بخاخات رش ذات مروحة مسطحة، كما تم اقتراحه للتطبيق النطاقي. انظر فصل تقنيات التطبيق، قسم البخاخات "البشابير" وفصل معايرة أو ضبط معدات التطبيق).

**الشكل 3.8:** المعاملة الشريطية "النطاقي" في أخدود البذور.

يجب أن يحمي التطبيق في الأخدود البذور أثناء الإنبات ومراحل نموها. والشروط التي يحتاجها الإنبات هي رطوبة تربة معينة للنقع والتشبع، والتي تضمن بيئة مثالية للمنتجات التي يتم تطبيقها عند التطبيق على أحجام ذات محلول قليل. يبقى المنتج، أثناء الإنبات، في التربة الموجودة حول الجذور وإذا كان المنتج نظامياً، قد يتم امتصاص مقداراً من المنتج. في حالة إجراء التطبيق بماء كثير جداً أو إذا كانت التربة رطبة جداً، يمكن أن ينزل المنتج للأسفل إلى طبقات موجودة تحت البذور.

## التطبيق عند نقل البادرات للزراعة أو في مرحلة ما بعد الزراعة

### معاملة النباتات الفردية

#### النقع "التشبع"

يمكن القيام بالتطبيق عن طريق النقع "التشبع" إما عند نقل البادرات إلى حفرة الزراعة، أو مباشرة بعد نقل البادرات بالسكب أو بالرش على البادرات، أو بعد أيام أو أسابيع قليلة من نقل البادرات. يتوقف حجم التطبيق على تركيب التربة والرطوبة الحقيقية للتربة. يمكن أن يكون التطبيق لغاية 150 - 200 مل لكل نبات في الترب الطينية الجافة، ولكن في الترب الرملية أو في حالة كانت رطوبة تربة عالية، قد يكون التطبيق منخفضاً بمعدل 40 - 50 مل. يمكن القيام بتطبيقات النقع "التشبع" في المحاصيل المروية حتى بأحجام أقل (20-40 مل).

- في حالة ري المحصول بشكل زائد عن الحد المطلوب: طبق بعد يوم أو يومين من دورة الري الأخيرة (التربة عند طاقة الحقل) وحيثما يكون ممكناً، احترم الفاصل الزمني الطويل حتى موعد دورة الري التالية، أو
- في حالة كان الري ذات نوعية عالية: طبق على التربة الجافة وقم بالري بعد التطبيق. احترم الفترة الزمنية الفاصلة الطويلة لغاية قدوم دورة الري التالية.

يمكن القيام بالتطبيقات بواسطة النقع بالآلات، خصوصاً عند نقل البادرات، بواسطة أجهزة الرش الظهرية أو اليدوية باستخدام كأس. في حالة أجهزة الرش الظهرية، تكون أنظمة ضبط الجرعات متوفرة إما على شكل جهاز ضبط نبضي على قبضة الظهر أو جهاز قياس جرعات على مسدس الرش. في حالة عدم توفر نظام ضبط الجرعات، يتم ضبط الجرعة بالمحافظة على الضغط والرش لفترة محددة. مثال، ثانيتين. يمكن استخدام البخاخات وصمامات التحكم بالضغط لكنها غير مطلوبة. ولكن بالنسبة لجهاز الرش الظهري المزود أو غير المزود بنظام ضبط أو تحديد الجرعات، يجب القيام بالمعايرة قبل كل تجربة:

- قم بملء المرش الظهري بالماء وضعه تحت الضغط.
- قم بنفس التطبيق على 20 نبات بتصريف كمية التطبيق في الكأس الحجمي. (انظر الشكل 3.9)
- تعطي الكمية المقاسة مقسمة على 20 كمية النقع الوسطي لكل نبات.
- بعد معرفة عدد النباتات في الهكتار الواحد ومعدل تطبيق المنتج الكيميائي، يمكن تحديد درجة تركيز التطبيق.
- احسب كمية المنتج التي يجب وضعها في المرش الظهري.

**مثال:** ضبط "معايرة" المرش الظهري بدون نظام تحديد الجرعات:

- قم بملء المرش الظهري بالماء وضعه تحت الضغط.
- قم بسحب الزناد 20 مرة لمدة ثانيتين
(790مل المجموع أو 39.5 مل كل إطلاق = 40 مل كل إطلاق).
- عند زراعة 16000 نبات في الهكتار 0.41 x 16,000 = 640 ل من محلول الرش نحتاجها في الهكتار.
- إذا كان معدل المنتج 400غ/هكتار، يكون التركيز 400 غ/640 ل.
- إذا كان حجم المرش الظهري 16 لتر، سيكون مقدار 10 غ من المنتج مطلوب لكل مرة يتم استخدام الجهاز الظهري فيها.

## التطبيق بالحبيبات

يمكن القيام أيضاً بالتطبيق على كل تربة نبات باستخدام المستحضرات الحبيبية. يمكن مقارنة متطلب رطوبة التربة مع التطبيق بالنقع عند أحجام منخفضة. ويمكن حساب جرعة التطبيق لكل نبات بتقسيم معدل أو نسبة المنتج على الهكتار على عدد النباتات الموجودة فيه. ويمكن تقدير الحجم من خلال وزن الجرعة لكل 1000 نبتة في الأسطوانة الحجمية وبتقسيم الحجم الذي تم قياسه على 1000. إذا كان حجم التطبيق لكل نبات صغير جداً، يجب خلط الحبيبات مع مادة غير نشطة أو متفاعلة ذات كثافة محددة كمنتج محضر إلى أن نحصل على الحجم الذي يمكن التعامل معه.

**مثال:** تجربة البندورة "الطماطم"، 1 كيلو من الحبيبات/هكتار، 16000 نبات /هكتار، على أن تتم معاملة 100 نبات:

- جرعة التطبيق: 1000غ/16000 نبات = 0.625 غ/ نبات.
- حجم التطبيق الذي تم قياسه في الاسطوانة الحجمية: 62.5 غ/1000 نبات أو 120 مل/1000 نبات = 0.12 مل/نبات.
- الحجم الذي يمكن إدارته: 1 مل (على سبيل المثال : غطاء أنبوبة صغيرة).
- قم بإضافة مادة ناقلة غير نشطة أو فعالة وبنفس كثافة للمنتج: وزن 6.25 غ من المنتج لعدد 100 نبات في وعاء وأضف مادة ناقلة لغاية 100مل.
- قم بالخلط جيداً لتحقيق تفريق الحبيبات بشكل متجانس في الرمل.
- طبق 1 مل لكل نبات باستخدام الغطاء.

## الري الكيميائي

من أجل نمو أمثل للمحصول، يجب أن يكون دائماً محتوى الماء في التربة ضمن المدى المتوفر. في حالة الظروف الجافة، يمكن إدارة محتوى الماء باستخدام أنظمة الري وتزويد المحصول بالماء الذي يحتاجه. تعتمد نوعية الري على نظام الري والطريقة التي يدار بها هذا النظام. هناك ثلاثة عوامل هامة:

- انتظامية التوزيع: هل يحصل كل نبات أو تحصل كل منطقة على نفس كمية المياه ضمن المنطقة المروية أو أن هناك اختلافات؟
- الفعالية: كم هو مقدار "كمية" المياه المروية التي يتم استهلاكها أو امتصاصها بواسطة المحصول؟
- جدول المواعيد: توقيت الري، الفترات الزمنية الفاصلة وما هو مقدار كمية الماء التي تم تطبيقها في الدورة.

كتعريف، الري الكيميائي هو تطبيق مواد كيميائية زراعية (أسمدة، مبيدات فطرية، مبيدات أعشاب، مبيدات آفات، مبيدات الديدان السلكية أو الشريطية، مواد تكييف التربة، العناصر البيولوجية، الخ) في الماء الذي يتدفق عبر نظام ري. يتطلب الري الكيميائي نظام ري من نوعية عالية بالإضافة لإدارة جيدة لهذا النظام. ويضمن هذا النظام توزيعاً منتظماً للمنتج على الحقل أو المحصول ونقل فعال إلى التربة الموجودة حول الجذور، حيث يمكن امتصاص المنتج أو يمكن أن يقي المنتج النبات من آفات وأمراض التربة. إذا كانت نوعية النظام وإدارته ضعيفة، يجب تفادي الري الكيميائي ويجب القيام بأنواع أخرى من التطبيق كما تم الشرح سابقاً.

### ري السطح: الأخدود، الأحواض، التسرب الخ.

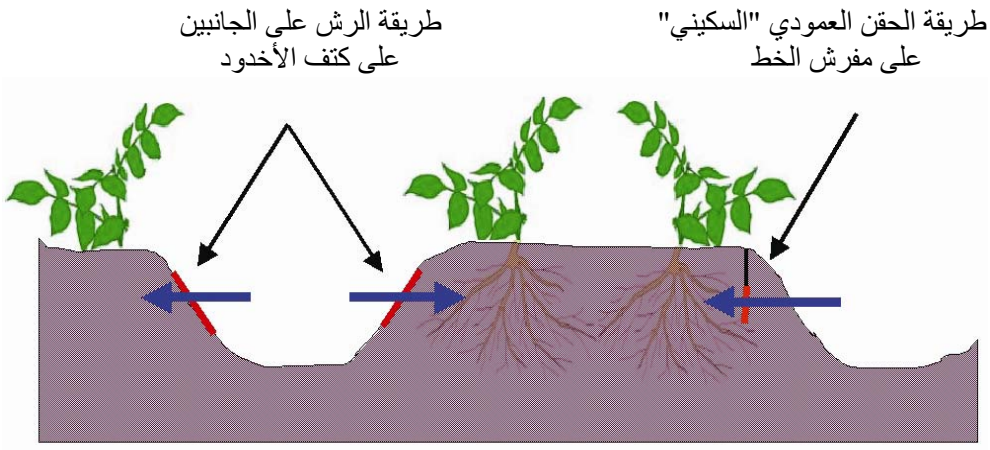
من الصعب إدارة الأحواض والتسرب بشكل عال. يجب تفادي الري الكيميائي بهذين النظامين. بالمقارنة، يمكن أن يكون الري بواسطة الأخاديد ذات نوعية عالية ومناسب للري الكيميائي، عندما تكون دراسات المياه صحيحة من جهة الانتظامية على طول المسار (منحدر من 0-5%)، وعندما تكون حركة ماء التربة أفقية بشكل سائد والتربة ليست من النوع القابل لنفاذ الماء من خلالها على نحو كبير.

## الري الكيميائي من خلال ري الأخاديد

- هناك طريقتان مستخدمتان: طريقة الحقن العمودي "طريقة السكين" أو طريقة الرش على الجانبين:

- طريقة الحقن العمودي: يتم حقن المنتج على شكل خط في التربة، موازي لـصف المحصول أو، عند تطبيقه أثناء نقل البادرات للأرض المستديمة، يتم حقنه في صف المحصول. يتم القيام بالتطبيقات عند الزراعة أو فيما بعد في مرحلة لاحقة. التوقيت ليس هام جداً لأن المنتج في التربة محمي بواسطة الأشعة فوق البنفسجية UV، وعادة لا يتحرك هذا المنتج كثيراً عندما يكون محتوى الماء منخفض. عندما تكون الأخاديد ممتلئة بالماء والماء ينفذ من خلال التربة، ينتقل المنتج إلى جذور النباتات. يتطلب التطبيق بطريقة السكين توفر بعض الآلات، وهو غير ملائم للتجارب على قطع الأرض الصغيرة.
- طريقة الرش على الجانبين هي تطبيق الرش على كتف الأخدود في نطاق أو شريط من الأرض (انظر تطبيق الرش النطاقي أعلاه). يجرى التطبيق تماماً قبل الري، الأمر الذي يجنبنا انخفاض أداء المنتج الموجود على سطح التربة. يتم نقل المنتج الموجود في ماء الري إلى التربة الموجودة حول جذور النبات. إن الرش على الجوانب هو سهل التطبيق حتى بواسطة المرشات الظهرية، ويمكن القيام به في أية مرحلة من مراحل الزراعة.

والشيء الأصعب فيما يتعلق بالطريقتين هو وضع المنتج، حيث يجب تطبيق المنتج في مجرى ماء الري بين الأخدود وجذور النباتات. وتؤدي كلتا الطريقتان عملها بشكل جيد كما أن خطر التطبيق غير المتساوي ضئيل، لأن المركبات تسري ضمن الماء باتجاه الجذور. لكن هذا صحيح فقط عندما يكون الري ذو نوعية عالية. إن لم يكن الري كذلك، فإن الري بالنقع يعطي كما تم ذكره أعلاه نتيجة أفضل.




**الشكل 3.10:** الري الكيميائي بواسطة الأخاديد.

**الري العلوي**: قم بضبط الأنظمة (أجهزة الرش الدوّارة) ونظام الحركة المستمرة (مدار مركزي، صف عجلات، مسدس مطر).

تزداد شهرة الري بواسطة مسدس مطر مركب على خرطوم وعجلات. مع ذلك، فهو لا يناسب الري الكيميائي بسبب خطر الانجراف العالي. بالمقارنة، هناك خطر انجراف أقل لأجهزة الرش الدوّارة و المدار المركزي. فضلاً عن هذا، تتميز هذه الأجهزة بانتظامية توزيع عالية، الأمر الذي يجعلها مناسبة للري الكيميائي.

**الرش الكيميائي في النظام العلوي:**

يتم حقن المواد الكيميائية بعد وحدة الضخ بواسطة مقياس تحديد الجرعات أو بواسطة مضخة مزودة بمقياس أو أنبوب ضغط في الخط الرئيسي (الشكل 3.11). وحيثما يتم حقن المواد الكيميائية في نظام ري، يجب القيام ببعض الاحتياطات الخاصة. فضلاً عن ذلك، يجب تفادي الحالات التالية: (أ) تلويث المواد الكيميائية لمصدر مياه الري وذلك من خلال التدفق الخلفي بسبب عطل المضخة (الشكل 3.11)، (ب) تدفق السائل للخلف باتجاه الوعاء الذي يحتوي على العناصر الكيميائية (الشكل 3.11) و (ت) التطبيق عندما تفضل سرعة الريح الانجراف خلف المنطقة المقصودة.

**تعليمات التشغيل** (الشكل 3.11)

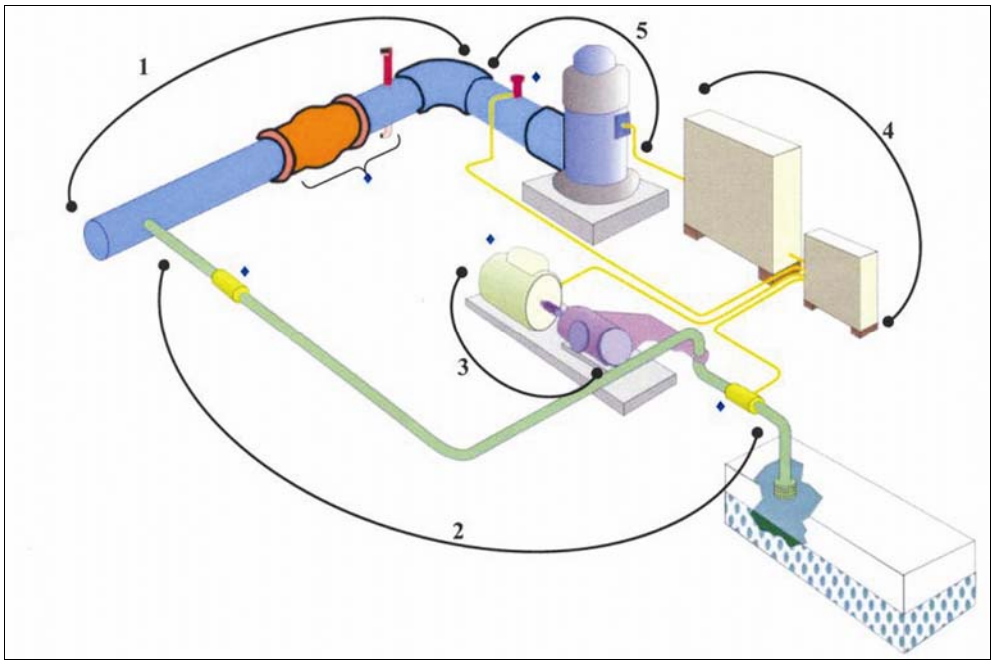
1. يجب أن يحتوي النظام على صمام فحص وظيفي، صمام تصريف الهواء، وتصريف الضغط المنخفض بحيث تكون موضوعة بشكل مناسب على خط أنابيب الري لمنع تلوث مصادر المياه من التدفق الخلفي.

2. يجب أن يحتوي خط أنابيب حقن مبيد الآفات على صمام فحص سريع الانغلاق وذلك لمنع تدفق السائل للخلف باتجاه مضخة الحقن. كما يجب أن يحتوي خط أنابيب حقن مبيد الآفات على صمام وظيفي مغلق عادة ويعمل بملف لولبي يوضع على جانب فتحة مضخة الحقن ويتم وصله بوصلة الجهاز لمنع سحب السائل من خزان التزويد عند إغلاق نظام الري إما آلياً أو يدوياً.

3. يجب أن تستخدم الأنظمة مضخة مزودة بمقياس كمضخة حقن إزاحة إيجابية (مثال: مضخة ذات رق) مصممة بشكل فعال ومصنوعة من مواد متوافقة مع مبيدات الآفات ويمكن تركيبها مع وصلة النظام.

4. يجب أن يحتوي النظام على أجهزة ضبط (ضوابط) موصلة وظيفية من أجل إغلاق مضخة حقن مبيدات الآفات أوتوماتيكياً عند توقف محرك مضخة الماء عن العمل.

5. يجب أن يحتوي خط أنابيب الري أو مضخة الماء على مفتاح ضغط وظيفي لإيقاف محرك مضخة الماء عندما ينخفض ضغط الماء إلى نقطة يتأثر فيها توزيع مبيد الآفات بشكل عكسي.




**الشكل 3.11:** نظام ASAE، أجهزة السلامة للري الكيميائي، الجمعية الأمريكية للمهندسين الزراعيين ( ASAE EP 409.1 DEC99).

**المرش "المنضحة":** ابدأ الري بالماء فقط لملء شبكة الأنبوب وترطيب التربة. يجب أن يستمر الحقن المتتالي على الأقل لمدة 15 دقيقة من أجل التوزيع المنتظم. وعند الانتهاء من الحقن، قم بالشطف مرة أو مرتين طوال مدة الحقن من أجل تنظيف نظام الري. وسيساعد هذا الأمر على امتصاص مركب الري الكيميائي في التربة. يتوقف توقيت الري على إمكانية انحلال المنتج وقوام التربة في الماء: مع إمكانية انحلال متزايدة ومحتوى رمل زائد، يحدث الحقن أكثر باتجاه نهاية دورة الري. يجب أن تغطي التجارب التي يتم القيام بها عن طريق استخدام رشاشات علوية سطح معين مغطى بالعديد من أجهزة الرش. يجب عدم أخذ العينات لغرض التقييم من حواف أو أطراف قطعة الأرض لكن بدلاً من ذلك يجب أخذها من داخل السطح المروي. إن الري الكيميائي لقطع الأرض الصغيرة غير مناسب باستخدام الرشاشات.

**جهاز دوار مركزي:** نظام الحقن هو هام جداً للري الكيميائي باستخدام أنظمة الري ذات جهاز دوّار مركزي. ويجب أن يعمل النظام بشكل دقيق لضمان تدفق ثابت من المواد الكيميائية ضمن ماء الري. وبما أن النظام يتحرك بشكل مستمر، لا يمكن أن يتلاءم الري الكيميائي ضمن الدورة لكنه أيضاً يعمل بسرعة فوق الدورة بكاملها. العامل الوحيد الذي يمكن أن يتغير هو مقدار أو كمية الماء

الموضوعة على الحقل من خلال تعديل سرعة النظام الدوّار. إن الدورات القصيرة أكثر دقة نظراً لتطبيق كمية مياه أقل، الأمر الذي يقلل خطر الري الزائد. كما أن التجارب على قطع الأرض الصغيرة غير ممكنة التنفيذ باستخدام الري بواسطة النظام الدوّار المركزي. على أية حال، هناك إمكانية لتجزيء قوس أو منحنى النظام الدوّار إلى مقاسم / قطع ولتطبيق أكثر من معاملة في القوس "المنحنى"، وهذا الأمر يسمح بإجراء مقارنة بين معدلين أو منتجين على الأقل بما فيها الشاهد.

**مثال**: حساب معدل الجرعة:

- قم بتحديد معدل الجرعة والتركيز: مثال، 400غ/ هكتار، 1كغ/ 200ل أو 80 ل/هكتار.
- السطح المروي وحجم الري الكيميائي: مثال، 60 هكتار، 60 هكتار× 80 ل/هكتار = 4,800 لتر
- وقت الري ومعدل الحقن: مثال، 14ساعة، 4,800 ل/14 ساعة = 342 ل/ساعة.
- قم بضبط "معايرة" جهاز الحقن إلى 342 ل/ساعة.

يمكن تحقيق أفضل النتائج بالري الكيميائي باستخدام الأنظمة العلوية عند استخدام نظام الري خصيصاً من أجل الري الكيميائي. بهذه الطريقة، يمكن إدارة الدورات القصيرة مما يقلل خطر الري الزائد.

على أية حال، من أجل ضمان توزيع منتظم، هناك حد بشأن تكون الدورات القصيرة. عادة يجب تطبيق على الأقل من 1-3 مل من الماء وهو ما يعادل من 10,000 إلى 30,000 ل /هكتار. لابد من أن يكون هذا الحجم كافياً لتحريك المعاملة في التربة، تاركاً فقط كمية ضئيلة جداً على الأوراق. لذا، فإن أي ري كيميائي يتم باستخدام أنظمة الري العلوية هو تطبيق في التربة وليس تطبيق على الأوراق، لذا، يجب استخدام معدلات التطبيق في التربة.

كما هي أساسية لجميع التطبيقات في التربة، الرطوبة الصحيحة للتربة هامة جداً للري الكيميائي الأمثل. يجب عدم ري التربة بشكل زائد وبعد الري الكيميائي، ويجب احترام الفترات الزمنية الفاصلة الطويلة قبل دورة الري التالية.

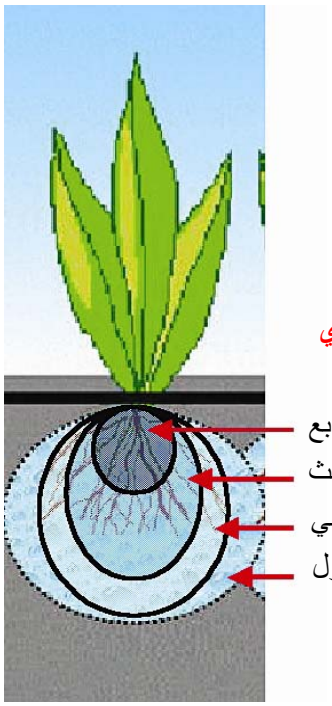
يتطلب استخدام أنظمة الري العلوية إجراءات أمنية معينة. فضلاً عن هذا، يجب أن يتواجد شخص ما أثناء دورة الري الكيميائي بكاملها لمراقبة التطبيق وللتأكد أيضاً من أنه لا أحد يتدخل بانجراف ماء الري. ولنفس السبب، يجب وضع علامات خارج الحقل من أجل إخطار الناس بالابتعاد.

### الري بجداول المياه البطيئة والضعيفة والري بالتنقيط

في أنظمة الري بالجداول البطيئة والضعيفة، يتم ضخ الماء من شبكة أنابيب وتحريره أو تصريفه من خلال أجهزة ابتعاث "إطلاق". يمكن وضع هذه الأجهزة النفث أو الإطلاق على التربة أو شبه التربة. يتخلل ماء الري التربة بشكل عمودي (قوى جاذبية) وبشكل أفقي (قوى شعرية) (الشكل 3.12).

في الترب الرملية، بشكل رئيسي يجري الماء بشكل عمودي بسبب القوى الشعرية الضعيفة. وعلى العكس من ذلك، يمكن ملاحظة الحركة الأفقية في الترب الطينية (3.14).

تضعف أجهزة الابتعاث أو الإطلاق الضغط في شبكة التوزيع الأنبوبية بينما يتم تصريف الماء من الخراطيم الأخيرة. والبعض منها لا يخفف فقط بل يعوض الضغط. يتوقف الإطلاق أو الابتعاث من الأجهزة غير المعوضة على الضغط بينما يتم صنع أو إنشاء أجهزة الابتعاث المعوضة لتعطي تصريف مستمر تقريباً خلال مجموعة واسعة من مستويات الضغط (الشكل 3.13). وحتى التصريف أو الابتعاث من الأجهزة غير المعوضة يمكن أن يكون نفسه أو منتظماً طالما لا تحدث فروق أو اختلافات في الضغط بسبب المنحدرات في الحقل.

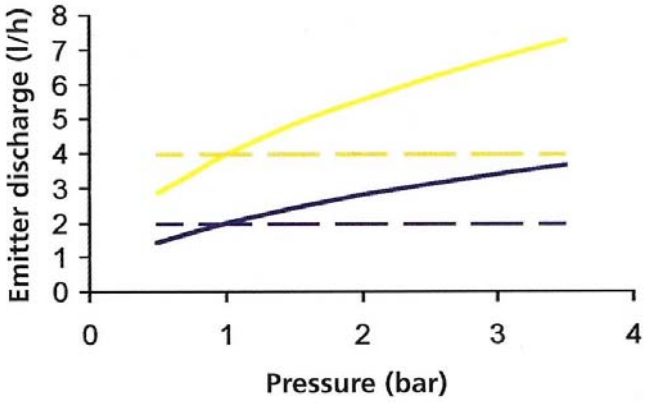



**الشكل 3.12:** الماء عندما يتم إطلاقه من جهاز قذف أو ابتعاث وهو يدخل في التربة.

### الري الكيميائي باستخدام أنظمة الري بالتنقيط

يمكن أن تبلغ أجهزة الابتعاث المعوضة بالضغط نوعية عالية من الري. بغض النظر عن الطبوغرافيا أو التضاريس، يجب استخدام أجهزة الابتعاث على أرض لا توجد فيها منحدرات. لهذا السبب، يمكن استخدام الري بالتنقيط بواسطة أجهزة الابتعاث المعوضة للري الكيميائي بغض النظر عن الوضع الطبوغرافي "الوضع التضاريسي".

يجب استخدام أجهزة الابتعاث "الإطلاق" غير المعوضة فقط للري الكيميائي بعد اختبار انتظامية التوزيع. إن إجراءات السلامة للري الكيميائي هي نفسها المتبعة في الأنظمة العلوية (الشكل 3.11).




| أجهزة الابتعاث "الإطلاق" | معدل التدفق الاسمي |
|---|---|
| - غير معوضة، مخفضة الضغط | 2 ل/ساعة 4 ل/ساعة |
| - معوضة الضغط | 2 ل/ ساعة 4 ل/ساعة |

**الشكل 3.13:** أجهزة ابتعاث "إطلاق" الري بالتنقيط: الضغط مقابل التصريف أو الإطلاق.

**التعليمات العامة للمعايرة**

- تجب معايرة النظام عند كل تشغيل على حدة لتحديد الزمن الذي يستغرقه الماء في التحرك عبر النظام للتأكد أن كافة أجهزة الابتعاث في النظام تخرج نفس كمية المياه.
- قم بقياس كمية الماء الخارجة لكل جهاز من أجهزة الابتعاث إلى أنابيب التنقيط القريبة من والبعيدة من نقطة الحقن.
- بغرض المعايرة، قم بتبديل سائل التنظيف المركز الخاص بمحلول المنتج في خزان (محلول) جهاز الحقن. من الهام أن تستخدم نفس الكمية من محلول الصابون ككمية مخططة من محلول المنتج عند معايرة النظام. سيصدر المنظف فقاعات بعد خروجه من جهاز الابتعاث. إن لم تكن هذه التوقيتات ضمن دقيقتين من بعضهما البعض، قم بضبط نسبة التحليل و/أو معدل أو نسبة الحقن.

**تعليمات المعايرة والتطبيق خطوة بخطوة**

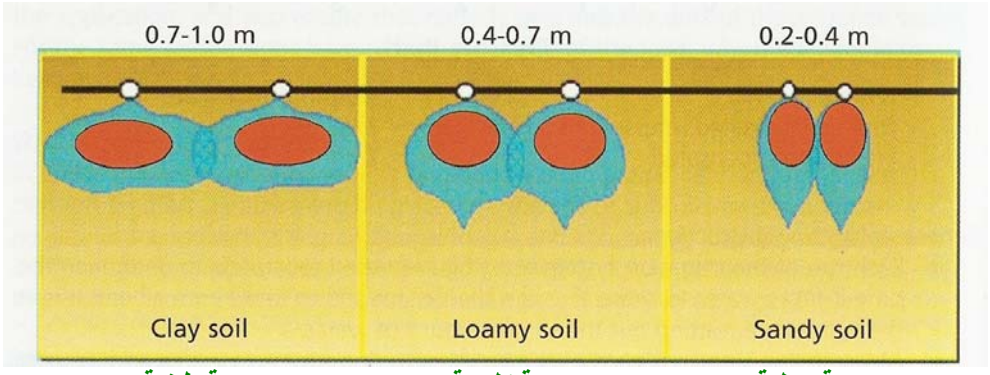
- قبل البدء بالمعايرة، قم بتشغيل النظام إلى أن تخرج أجهزة الابتعاث كافة معدلات تدفق متساوية أو إلى أن يعمل النظام بضغط كامل.

- جهز المحلول المؤشر باستخدام نفس معدل المؤشر ككمية مخططة من محلول المنتج الذي سيتم استخدامه.
- اضبط الحاقن وذلك لتطبيق محلول المؤشر بنسبة أو معدل الحقن التي سيتم استخدامها في تطبيق محلول المنتج الفعلي.
- قم بربط أنبوب مرن طوله 30 سم على جهاز الابتعاث الأقرب إلى نقطة الحقن وآخر بنفس الطول على جهاز الابتعاث الأبعد عن نقطة الحقن. يجب مراقبة كلا الجهازين لتحديد الفواصل الزمنية التي تتم فيها ملاحظة محاليل المؤشر
- ابدأ بحقن محلول المؤشر ووجه تدفق المحلول من الأنابيب المرنة إلى وعاء صغير. ابدأ بضبط التوقيت عند بداية اكتشاف محلول المؤشر. أوقف ضبط التوقيت عندما لا تكتشف محاليل المؤشر في الوعاء.
- إذا كانت فترة اكتشاف محلول المؤشر بين جهاز الابتعاث القريب وجهاز الابتعاث البعيد في حدود ثانيتين، يجب الحصول على تغطية مقارنة. إن لم تكن فترة الاكتشاف كذلك، قم بإجراء الضبط عن طريق زيادة نسبة الانحلال من خلال استخدام ماء أكثر لكل جزء من محلول المنتج أو قم بضبط الحاقن على معدل أو نسبة تدفق أبطئ.

## دورة الري الكيميائي

ابدأ الري بالماء فقط لملء شبكة الأنابيب ولكي ترطب التربة. يجب أن يستمر الحقن المتتالي على الأقل لمدة 15 دقيقة من أجل التوزيع المنتظم. عند الانتهاء من الحقن، اشطف أو اغسل بالماء مرة إلى مرتين طوال مدة الحقن لتنظيف نظام الري ولنقل المركب المستخدم في الري الكيميائي إلى التربة. يتوقف توقيت الحقن على إمكانية انحلال المنتج وقوام التربة في الماء. يتحقق الحقن بشكل أكبر في حالة إمكانية الانحلال المتزايدة ومحتوى زائد من الرمل حتى نهاية دورة الري (الشكل 3.14).

في الحالات التي يتم فيها القيام بدورات قصيرة متعددة في اليوم، يمكن حقن المادة الكيميائية أثناء الدورة الأولى أو الثانية في الصباح. طوّل الفترة الفاصلة إلى دورة الري التالية للتأكد من إمكانية امتصاص المادة الكيميائية بواسطة المحصول.




**الشكل 3.14:** الري بالتنقيط والري الكيميائي: الرش المرسل أو المبتعث، حركة المياه وتوقيت الحقن يتوقف على قوام التربة. وتوضع المادة الكيميائية في بيئة التربة المحيطة بمنطقة الجذور. في التربة الطينية، يجب أن تحقن المادة في منتصف دورة الري، أما في التربة الرملية، فيجب أن يتم حقن المادة الكيميائية في نهاية دورة الري. يعتبر مسافة الابتعاث أو الإرسال في الترب الطينية أعرض من الترب الرملية.

## تجربة القطعة:

الري بالتنقيط مناسب لري لقطع الأرض (الصغيرة). أصغر وحدة هي صف ممتد على طول جانب واحد من نظام الري والذي هو الأنبوب الحامل لأجهزة الابتعاث. يمكن محاكاة دورة الرش الكيميائي باستخدام مرش ظهري (الشكل 3.15). زناد مسدس الرشاش مرتبط بجانب مفصول. بعد دورة الري الكيميائي، يتم أولاً ملء كمية الماء الأولى في الخزان الظهري ويتم دفعه عبر الجنب، وثانياً، المحلول الكيميائي وأخيراً يشطف ثانية بالماء.

**الشكل 3.15:** مسدس رشاش تم تجهيزه للقيام بتجربة الري الكيميائي في قطعة أرض صغيرة بنظام الري بالتنقيط. تم وصل المكيف "الوصيلة" الموجود عند نهاية جزء الزناد بجزء مفصول عن الأنبوب الفرعي أو الأنبوب الرئيسي بعدة منافذ.

# تقنيات التطبيق
# معايرة وصيانة معدات التطبيق

## المقدمة

إن المعايرة الدقيقة للمعدات هي جزء ضروري وهام من تطبيق منتجات "مركبات" وقاية المحصول. فهي تضمن تطبيق المنتج المختار بالمعدل المحدد على لصاقة المنتج. والهدف من معايرة معدات التطبيق هو قياس وضبط كمية السوائل الخارجة من معدة الرش والمنطقة التي تتم تغطيتها بالرش بهدف تنفيذ الوصايا المذكورة على بطاقة "لصاقة" بيانات المنتج.

طرق معايرة معدات التطبيق وقوائم المراجعة التالية هي تعليمات إرشادية عامة لتحقيق هذا الهدف.

## معايرة المعدات

تشتمل المعدات المناسبة والمستخدمة لرش قطع الأرض على:

- معدات الرش التي تستخدم الهواء المضغوط أو الغازات الأخرى مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، غاز النتروجين، الخ للعمل بشكل آلي بدلاً من الضغط الهيدروليكي. وتكمن الميزة في حقيقة أن لا سائل رش يبقى في معدات الرش. لذا، فان تحديد الجرعات بشكل دقيق أسهل منه في المعدات التقليدية ذات المضخات الهيدروليكية.
- كما أن المرشات الظهرية أو المرش التي تعمل بالضغط ذات بخاخ واحد وذراع خاص بقبضة اليد هي أيضاً الأخرى معدات مناسبة.

لا يوصى باستخدام مرش مثل أولفا، ميكرو أولفا، هاندي الخ لتجارب قطع الأرض الصغيرة. يجب فقط استخدام معدات الرش ذات خزان ظهري بمحرك لتجارب مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات في المحاصيل الزراعية طويلة النمو.

من أجل الحفاظ على توزيع متساو وجرعة متساوية، فإن المعايرة الصحيحة لمعدل التدفق هي أمر أساسي. عند قيامك بمعايرة معدات الرش، استخدم دائماً الماء النظيف. إن إجراءات المعايرة بشأن العديد من معدات الرش هي محددة أدناه. والمثال بشأن طريقة المعايرة مبين في الملحق 6، صفحة المعايرة.

مرحلة ما قبل المعايرة:

1. قم باختيار البخاخات "البشابير" من أجل كمية السوائل الخارجة المطلوبة.
2. تأكد أن البخاخات والمرشحات (المرشحات، المصفيات) نظيفة.
3. قم بملء الخزان بماء نظيف بشكل جزئي.
4. شغل المضخة (حيثما يكون ملائماً) واضبط الضغط حسب القيمة المطلوبة تقريباً.
5. تأكد من عدم وجود تسربات في المرش.
6. تأكد من كمية السائل الخارجة من البخاخ (مع وجود الخزان، مرة واحدة لكل بخاخ) بعد مدة 60 ثانية بحيث تخرج كافة البخاخات نفس الكمية من سائل الرش. ويجب استبدال البخاخات التي تختلف بنسبة 5% زيادة أو نقصاناً عن معدل كمية الخروج من كافة البخاخات.

## التطبيق على كامل المساحة

**معايرة معدل التدفق "ت":** يعبر عنها باللتر/ الدقيقة (معدات الرش المزودة بمضخة ذات محرك أو معدات الرش التي تعمل بالغاز المضغوط).

1. **حدد السرعة المتقدمة "د":** يعبر عنها بالمتر/دقيقة إما بقياس الزمن اللازم لتغطية مسافة مثلاً 100م بواسطة المرش، أو من خلال تحديد المسافة التي تمت تغطيتها خلال 60 ثانية. كرر الإجراء ثلاث مرات، وسجل قيمة "د". (مثال: 65 متر/ الدقيقة). إذا كنت تستخدم مرش مركب على آلية، قم بتسجيل الترس الغيار" المختار وسرعة دوران محرك السيارة بالدقيقة.

2. قم بحساب **عرض بقعة الأرض "ب"** بالمتر: عدد البخاخات × المسافة بين بخاخين (مثال: 3 متر(6 بخاخات على مسافة 0.5 متر بين كل بخاخ). عند استخدامك مرشات مزودة ببخاخ واحد، قم بضبط ارتفاع الفوهة من الهدف بحيث يتطابق عرض منطقة الرش مع المسافة بين صفين بشأن عمليات الرش بمبيدات الأعشاب أو مع عرض الغطاء أو الجزء العلوي في الصف الذي تتم معالجته بسوائل رش المبيدات الفطرية ومبيدات الآفات.

3. قم باختيار **حجم سائل الرش "س"** ويعبر عنه باللتر/هكتار. (مثال: 200 لتر/هكتار).

4. قم بحساب معدل التدفق "ت" (لتر/ الدقيقة). مثال:
ت (ل/ الدقيقة) = [ ب (م) × د (م/ الدقيقة) × س (ل/هكتار)] ÷ 10,000(م$^2$/ هكتار) =
3,91 = 10,000 [÷200×65×3]

5. قم بحساب معدل التدفق للبخاخ = [ت (لتر/ دقيقة)] ÷ عدد البخاخات = 3.9 ÷ 6 = 0.65 لتر/دقيقة.

6 . قم بقياس كمية السائل الخارجة بعد 60 ثانية (يجب أن تكون سرعة دوران المحرك/ دقيقة هي نفسها كتلك المستخدمة لتحديد المسافة المغطاة في 60 ثانية).

7. إن لم تتطابق الكمية الخارجة مع القيمة التي تم حسابها، قم بإجراء التعديلات وذلك بزيادة الضغط إذا كانت كمية السائل المتدفقة ضئيلة أو قليلة جداً وخفّض الضغط إذا كانت كمية السائل الخارجة أكبر من المطلوب. إذا لم يتم تحقيق معدل التدفق المطلوب من خلال ضبط الضغط ضمن معدل معقول (ارجع إلى الشركة المصنعة للبخاخ لاتباع التعليمات الإرشادية بهذا الخصوص)، يجب تعديل السرعة أو يجب استخدام بخاخات مختلفة.

مثال: توفر البخاخات 0,60 لتر/ دقيقة في ضغط 2.1 بار. ما هو الضغط المطلوب لرفع الكمية الخارجة إلى 0.65 لتر/ الدقيقة

الضغط الجديد = $(0.65 \div 0.60)^2 \times 2.1 = 2.46$ بار.

8. قم بتسجيل الضغط الذي يعطي معدل التدفق الدقيق.

9. قم بحساب **كمية المنتج "ن"** كغ أو لتر، (مثال: 5.5 لتر/هكتار) لكل حجم خزان مطلوب:

المنتج (كغ، لتر/خزان) = [محتوى الخزان (لتر)× معدل المنتج (كغ، لتر/هكتار)] ÷ حجم التطبيق (لتر/هكتار) = [10×5.5] ÷ 200 = 0.275 لتر.

قم بتحديد حجم سائل الرش (معدات الرش التي تشغل يدوياً، معدات الرش بالضخ، أي، لكافة الحالات التي لا يمكن ضبط الضغط فيها). لهذا النوع من المرشات، يستحسن دراسة استخدام صمام تدفق مستمر أو متواصل.

1. قم بتحديد **السرعة المتقدمة "د"**، ويعبر عنها بالمتر/الدقيقة، إما بقياس الزمن اللازم لتغطية مسافة، مثلاً 100 م بواسطة المرش، أو بتحديد المسافة المغطاة في 60 ثانية.

قم بتكرار الإجراء 3 مرات وسجّل قيمة " د " مثال: 65 متر/ الدقيقة.

2. قم بحساب **عرض منطقة الرش "ب"**: عدد البخاخات× المسافة بين بخاخين، عرض قطعة الرش/ بالمتر مثال: فوهة مفردة 0.5 متر. عند استخدامك فوهة مفردة أو واحدة، قم بضبط ارتفاع الفوهة من الهدف، بحيث يتطابق عرض قطعة الرش مع المسافة بين صفين بالنسبة لمرشات مبيدات الأعشاب مع عرض الجزء العلوي في الصف فيما يتعلق بسوائل رش المبيدات الفطرية ومبيدات الآفات.

3. قم بتسجيل **معدل التدفق عبر البخاخ "ت"** بعد 60 ثانية. يجب أن يكون صوت (ضغط) الضخ هو نفسه أثناء القيام بالرش. مثال: 1.3 لتر من فوهة مفردة.

4. قم بحساب **حجم كمية التطبيق "س"** (لتر/هكتار) **وكمية المنتج "ن"** المطلوبين للخزان (مثال: 2.0 لتر/هكتار):

ن (لتر/هكتار) = [ 10,000 × ت (لتر/ دقيقة) ] ÷ [ ب (متر)× د (متر/دقيقة)] = [ 10.000 ×1.3]÷[ 0.5 × 65 ] = 400 (لتر/هكتار)

ن (كغ، لتر/خزان = [محتوى خزان (لتر)× معدل المنتج (كغ، لتر/هكتار)] ÷ حجم التطبيق (لتر/ هكتار) = [ 2× 15 ]÷ 400 = 0.0751.

## الرش الشريطي أو النطاقي:

1. حدد **السرعة المتقدمة "د"** (متر/دقيقة) إما بواسطة قياس الزمن اللازم لتغطية مسافة، مثلاً 100م بواسطة المرش، أو بتحديد المسافة المغطاة في فترة 60 ثانية.

   قم بتكرر الإجراء 3 مرات، قم بتسجيل قيمة "د" مثال: 65 متر/دقيقة.

2. قم بحساب **عرض خط الرش "ب"**: عدد البخاخات× المسافة بين بخاخين، عرض منطقة أو خط الرش مثال: بخاخ مفرد 0.5 متر. عند استخدامك مرش ذات بخاخ واحد، قم بضبط ارتفاع البخاخ من الهدف، بحيث يتطابق عرض منطقة أو خط الرش مع المسافة بين الصفين في حالة استخدام سوائل رش المبيدات العشبية أو مع عرض الغطاء أو الجزء العلوي في صف سوائل رش المبيدات الفطرية ومبيدات الآفات.

3. قم بتسجيل **معدل التدفق من البخاخ (ت)** بعد 60 ثانية. يجب أن تكون نغمة (أو إيقاع) ضغط الضخ مشابهة لتلك في حالة القيام برش المبيدات. مثال: 1.3 لتر من بخاخ مفرد.

4. قم بحساب **حجم كمية التطبيق "س"** (لتر/هكتار) **وكمية المنتج "ن"** اللازمين للوضع في الخزان (مثال: 0.2 لتر/هكتار):

س (لتر/هكتار) = [ 10,000× ت (لتر/د) ] ÷ [ ب (متر) × د (متر/دقيقة)] = [10,000 ن × 1.3 ] ÷ [ 0.5 × 65 ] = 400 (لتر/هكتار)

ن (كغ، لتر/خزان) = محتوى الخزان حجم التطبيق (لتر/ هكتار) × معدل المنتج (كغ، لتر/هكتار) = (2 × 15) ÷ 400 = 0.0751

قم بتحديد كمية المنتج اللازمة لرش نطاقات الأرض واتبع التوصية بشأن الجرعة في حالة الرش المتفرق العادي.

تحسب كمية المنتج كما يلي:

للنطاق ن (كغ، لتر/خزان) = [عرض النطاق (متر) ÷ المسافة بين الخطوط (متر)] × الجرعة الموصى بها من المنتج للتطبيق على كامل المساحة.

مثال: نطاق بمساحة 0.7، ومسافة 1.2 متر بين الصفوف.

للنطاق (لتر/خزان)= (0.7 ÷ 1.2) × 0.075 = 0.0437 لتر.

## رش المحاصيل النامية الطويلة والمحاصيل الشجرية

إن اتباع طريقة نظامية من الأجزاء العلوية للمحصول إلى الأجزاء الأقل انخفاضاً هو أمر ضروري للتأكد من التوزيع المتساوي للمنتج. قم بعناية خاصة لتغطية الأجزاء العلوية من المحصول بشكل مناسب، بالإضافة إلى النفاذ إلى الأجزاء الداخلية للغطاء العلوي. استخدم ورق ماء حساس لمراقبة توزيع الرش. قم دائماً برش المحاصيل النامية الطويلة على الجانبين. قم باستشارة قسم رش المحصول المكيف للحصول على معلومات إضافية.

المعدات المناسبة: مرشات ظهرية آلية ومرشات تعمل بالضغط.

**معايرة المعدات:**

1. قم بملء خزان المرش بكمية معلومة من الماء (مثال: 10 لتر).
2. حدد عدد النباتات التي يمكن رشها من الجانبين (مثال: 4 أشجار).
3. حدد العدد الإجمالي للنباتات في الهكتار (مثال: 600 شجرة).
4. قم بحساب حجم مادة الرش اللازمة لكل هكتار:

حجم مادة الرش (لتر/هكتار) = (عدد النباتات/ هكتار) ÷ (عدد نباتات المعاملة) = مقدار حجم مادة الرش التي يتم تطبيقها

مثال: (600 ÷ 4)×10= 1,500 لتر/هكتار.

## الصيانة

من الهام خدمة وصيانة كافة أنواع معدات التطبيق بشكل منتظم، ولذلك يمكن تحديد التفصيلات المتعلقة بأنظمة الصيانة اليومية والسنوية بما يلي:

### الفحوص اليومية:

- قبل الاستخدام، يجب ملء المرش بالماء النظيف واختباره.
- افحص المرش للتأكد من عدم وجود تسريبات ومن أدائه بشكل دقيق.
- تأكد أن كافة صمامات تصريف الضغط (إذا كانت مركبة) تعمل بشكل دقيق.
- بالنسبة للمرشات الظهرية الآلية، تأكد من مستويات الزيت والوقود وتأكد أن المصفى نظيف.
- تأكد أنه يتم تنظيف خزان وذراع الرش بشكل كامل بعد الاستخدام.
- تأكد أن قراءة مقياس الضغط دقيقة.
- تأكد أن البخاخات والمصافي نظيفة ( استخدم فرشاة إذا كان هذا الأمر ضرورياً).
- قم بشطف الجزء الخارجي من المرش والأشرطة.
- قم بتخزين المعدات في منطقة محكمة بشكل جيد ومهّواة.

### الفحص السنوي:

- افحص كافة الأجزاء للتأكد من عدم وجود تآكل وقم بتبديلها عند الحاجة.
  - خزانات الرش بشأن علامات القدم والتشقق.
  - الأشرطة للتأكد من عدم وجود تآكل.
  - الأنابيب والوصلات للتأكد كمن عدم وجود تآكل.
- قم بفك أجزاء المضخة وبدل الحلقات على شكل "O"، الصمامات والمؤشرات البيانية الخ.
- قم بفحص ضغط خزانات رش كورنيليوس.
- قم بتبديل البخاخات إذا كانت متآكلة.
- بالنسبة للمرشات الظهرية الآلية، قم بصيانة المحرك.
- تأكد أن زجاجات أو عبوات الغاز والمنظمات هي ضمن المواصفات.

## اعتبارات عامة

- اتبع التعليمات الإرشادية المناسبة بشأن السلامة وارتدي دائماً معدات الوقاية الشخصية.
- قم بقياس التركيز المرغوب أو مقدار المستحضر في خزان الرش.

- تأكد من كمية الخروج لكل بخاخ في الاستخدام الأول وبشكل منتظم بعد ذلك.
- قم بالرش فقط عندما تكون الظروف مناسبة (انظر الملحق 5).
- ابدأ برش قطعة الأرض عندما تعمل كافة البخاخات بشكل متساو.

- احتفظ بالسرعة والضغط ثابتين أثناء فترة التطبيق.
- تجنب المشي في المناطق التي تم رشها لتقليل احتمال التلوث.
- لا تغادر قطع الأرض المرشوشة ما لم تتوقف كافة البخاخات عن الرش أو التنقيط.
- قم بتنظيف المعدات بشكل كامل بعد كل معاملة وفي نهاية التجربة لتفادي أي تلوث عابر.
- قم بالتخلص من مواد التنظيف الكيميائية (انظر فص الأمان، قسم التخلص من المنتجات المتروكة "المتبقية"، وخلائط وأوعية مواد الرش).

توجد طريقتان لقياس حجم مواد الاختبار "الفحص": (1) القياس الإجمالي أو الكلي و (2) القياس الحجمي. ويجب أن تحسب وتسجل كمية مواد الاختبار المطلوبة في كل معاملة على صفحة حساب الجرعة.

يوجز هذا الفصل إجراءات قياس المواد الكيميائية بالكتلة والحجم. ويعطي أيضاً التفاصيل حول طرق التخفيف المسلسل. تذكر أن تتبع إجراءات الأمان المحلية عند التعامل مع المواد الكيميائية.

## تعاريف

**مواد الاختبار** – مادة أو مستحضر تحت البحث في التجربة الحقلية.
**تركيب الحجم** (= الحجم المخلوط) – حجم المياه ومواد الاختبار التي ستخلط في الرش النهائي لقطعة الأرض المختارة.
**الثقل النوعي** – نسبة كثافة المادة عند درجة حرارة معينة إلى كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة المحددة.
**صفحة حساب الجرعة** – صفحة يحدد من خلالها كميات مواد الاختبار "الفحص" الواجب تطبيقها لكل معاملة.

### حساب الجرعة لتطبيق مواد الرش

يجب أن تسجل صفحة حساب الجرعة المعلومات التالية:
(* = معلومات يجب أن تؤخذ من خطة البحث أو التجربة)

- رقم التجربة*
- رقم المعاملة*
- المادة الفعالة*
- رقم المستحضر / اسم المنتج*
- معدل التطبيق (للمادة الفعالة والمنتج أو المستحضر)*
- حجم أو مقدار التطبيق*
- حجم قطعة الأرض
- تركيب الحجم
- رقم الكمية المنتجة أو الآلة (من بطاقة القارورة)
- الثقل النوعي (من الأوراق المزودة مع المنتج)
- تركيز المادة الفعالة في المستحضر (حيثما كان مناسباً)
- كمية مواد الاختبار المطلوبة.
- تعريف الميزان (بعد الوزن)
- تسوية العمل (لتجارب السلامة البيئية)

ملاحظة: عندما تكون الكمية المطلوبة من مادة الاختبار محسوبة من معدل تطبيق المادة الفعالة فإن التركيز الاسمي الضئيل للمادة النشيطة في المستحضر يجب أن يتم تسجيله واستخدامه في عملية حساب الجرعة.

يجب على الباحث المسؤول عن حساب الجرعة أن يوقع ويؤرخ الوقت في صفحة حساب الجرعة. ويوصى بأن يفحص ويتأكد شخص آخر من عملية الحساب (مع الرجوع إلى خطة البحث إذا كان مناسباً) ومن ثم يوقع ويؤرخ الوقت في صفحة حساب الجرعة.

يجب وضع لصاقة على عينات مواد الاختبار تحتوي على معلومات مذكورة في صفحة حساب الجرعة.

عندما يتم قياس مواد الاختبار فإنه يجب توقيع صفحة حساب الجرعة من قبل الشخص الذي أجرى عملية القياس وتسجيل رقم تعريف الميزان الذي تم استخدامه في عملية الحسابات.

يمكن أن تحدث عملية حساب الجرعة بإحدى الطرق التالية:

- حسابات تجرى بشكل آلي بواسطة برنامج التجارب الحقلية - مثال: ARM.
- استخدام برنامج أو بيانات حسابات الجرعة.
- بواسطة اليد (انظر الأمثلة في الأسفل).

المثال 1: مستحضر صلب.

ركّب مقدار أو حجم (لتر/خزان أو صهريج) = حجم التطبيق (لتر/هكتار) × [حجم القطعة (م2) ÷ 10,000]

كمية المنتج (غرام/ خزان أو صهريج) = نسبة المنتج (لتر أو كغ/هكتار) × [المقدار المطلوب تركيبه (لتر) × 1000] ÷ حجم التطبيق (لتر/هكتار)

المثال 2: مستحضر سائل.

كمية المنتج (غرام/ خزان أو صهريج) = نسبة المنتج (لتر أو كغ/هكتار) × [المقدار المطلوب تركيبه (لتر) × 1000 × الثقل النوعي] ÷ حجم التطبيق (لتر/هكتار)

## الثقل النوعي

المستحضرات السائلة التي ينصح باستعمالها بالأحجام أو المقادير الموصى بها (مل أو لتر) لكل منطقة (هكتار):

SC = مركز معلق "مركز انسيابي أو مائعي" أو مائع مركز،
SE = مستحلب معلق (مستحلب الماء في الزيت المعلق)،
EC = مركز قابل للاستحلاب،
DC = مركز قابل للانتشار والتفرق،
SL = مركز قابل للذوبان في الماء).

في التجارب البحثية الصغيرة التي تستخدم المستحضرات السائلة فإن العديد من السوائل، على سبيل المثال SC أو SE صعبة الانتشار والتوزيع بشكل دقيق في الماصّات أو المحاقن (بسبب الطبيعة اللزجة أو الدبقة أو احتجاز "شرك" فقاعات الهواء.

يفضل في بعض الحالات تحويل الحجم المطلوب ووزنه إلى الثقل النوعي باستخدام العلاقة التالية:
الثقل النوعي (غرام/مل) = [الوزن (غرام) ÷ الحجم (مل)]

ملاحظة: يجب أن تتوفر المعلومات الخاصة بالكثافة (غرام/مل) أو الثقل النوعي من قبل موزعي المركبات أو المنتجات أو المستحضرات، ويجب أن تتوفر معلومات دقيقة على صفحة معلومات أمان المادة للسوائل المستخدمة.

يوصى بالاتصال بالموزع إذا لم تتوفر معلومات عن الكثافة على عينة المستحضر أو في صفحة معلومات أمان المادة. ويفضل معرفة الكثافة لحساب الحجم في القارورة "الدورق" أو الأسطوانة المدرجة.

عندما يكون المنتج "مستحضر" خليط من مواد فعالة متعددة، عندئذ يجب حساب الثقل النوعي من المواد الفعالة الرئيسية للتقليل من الأخطاء. يجب إعطاء معلومات دقيقة عن الثقل النوعي لرقم بحد أقصى مكانين عشريين إلا إذا تم تحديده بطريقة أخرى.

## لصق البطاقة على العبوة

يجب أن يتم لصق البطاقة على كل العبوات وخاصة عندما تحتوي العبوات على مواد الاختبار "الفحص"، وأن تكون مقاسة وجاهزة للاستعمال. تشتمل البطاقة على:

- رقم التجربة
- رقم المعاملة
- اسم المنتج / رقم المستحضر
- معلومات الخطر وثيقة الصلة
- حجم مواد الاختبار
- الحجم الكلي لمواد الرش
- رقم التطبيق (للتطبيقات المتعاقبة "المتتابعة")

## القياس الإجمالي أو الكلي

- اختر ميزان معاير ومناسب ليتم وزن مادة الاختبار "الفحص".
- تأكد أن الميزان ثابت ومستوي على الأرض قبل الاستخدامز
- قم بإجراء فحص تأكيدي للميزان.
- اطرح وزن الوعاء أو تأكد من كون الرقم صفر على الميزان قبل إضافة مادة الاختبار.
- يجب أن تقاس مواد الاختبار لدقة تصل إلى +/- 1%. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يستخدم الميزان برقم مع مكانين عشريين عند وزن عينة بمقدار 10 غرام أو اقل، ويجب عدم استخدام المبزان الذي يظهر فيه الرقم مع مكان عشري واحد.
- يمكن تحسين الدقة في بعض الحالات بواسطة استخدام المحاليل الأصلية والتخفيفات (انظر أدناه).

## القياس الحجمي

يمكن أن تستخدم معدات مختلفة لقياس الحجم، مثل المعدات المزودة بمقياس مدرج كالأباريق أو الأسطوانات أو المحاقن أو الماصّات. ويجب أن يتم صنع وعاء أ إناء التدريج والقياس تبعاً للمقاييس الدولية، ويجب أن تكون المعدات المستخدمة بالحجم المناسب لتفادي أو القليل من الخطأ.

- استخدم المحاقن البلاستيكية القابلة للتخلص منها وذلك في الأحجام الصغيرة من السوائل. استخدم أصغر محقنة لقياس الحجم المطلوب لتفادي الخطر أو التقليل منه.
- استخدم الاسطوانة المدرجة للأحجام الكبيرة من السوائل.

يجب أن يتم تخزين مواد الاختبار المقاسة أو الموزونة في مخزن المواد الكيميائية حتى يحين وقت استخدامها. يجب أن يتم حفظ كل الأوعية الملصق عليها المعلومات الخاصة بتجربة معينة مع بعضها البعض، ويجب أن ترقم برقم التجربة لتفادي الخطأ.

يمكن تحسين الدقة في بعض الحالات بواسطة استخدام المحاليل الأصلية والتخفيفات (انظر أدناه).

## المحاليل المسلسلة

في بعض الأحيان، تكون الكميات المطلوبة من مواد الفحص الخاصة بالتطبيق ضمن قطع الأرض التجريبية صغيرة جداً (أقل من 1 غرام للمعاملة الواحدة. مثال: المبيدات العشبية سالفونيل يوريا) أو أي كميات مواد الاختبار قد تكون محدودة. وفي هذه الحالات فإن الدقة في قياس مواد الاختبار يمكن أن يوافق عليه وذلك باستخدام طرق التخفيف المسلسل.

### 1- الطريقة الأولى – التزويد الكيميائي المحدود:

في مثل هذه الحالة، يجب أن تشتمل المواد الكيميائية المزودة على كمية صغيرة من مادة أخرى إضافية لكي تسمح ببعض المرونة. يجب ذكر كمية المادة في الوعاء الذي يحتويها.

**المثال الأول:**

إذا كانت كمية مادة اختبار التي تم تزويدها (أو محولة من إناء إلى آخر من عينة ضخمة ذو وزن) هي بالضبط الكمية المطلوبة لكل معاملة، عندئذ فإن كمية المحلول الأصلي "الخام" = 100%. يعتمد تحضير حجم المحلول الأصلي على الباحث الحقلي، حيث أن الأحجام المنخفضة هي أكثر دقة، مثال، 100 مل.

مثال: المحلول الأصلي "الخام" المركب حتى 100 مل = 100%.

| المنتج X | المعدل (غرام مادة فعالة / هكتار) |
|---|---|
| المعاملة رقم 1 | 20 |
| المعاملة رقم 2 | 40 |
| المعاملة رقم 3 | 50 |
| المجموع للمنتج X | 110 غرام مادة فعالة = 100% محلول خام |

يمكن حساب النسبة المئوية من المحلول الأصلي "الخام" والمطلوب توفرها لكل معاملة باستخدام المعادلة التالية:

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي = [المعاملة (غرام مادة فعالة/هكتار) ÷ المجموع (غرام مادة فعالة/هكتار)] × 100%

باستخدام المعادلة المذكورة أعلاه وباستخدام المنتج X:

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الأولى = [20 ÷ 110) × 100 = 18.2%
= 18.2 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 100 مل).

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الثانية = [40 ÷ 110) × 100 = 36.3%
= 36.3 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 100 مل).

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الثالثة = [50 ÷ 110) × 100 = 45.5%
= 45.5 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 100 مل).

يجب ألا يكون هناك أي محلول أصلي متبقي.

**المثال الثاني:**

إذا كانت كمية مادة الاختبار المزودة هي 110% بدلاً من 100% والمطلوبة لتحضير المنتج، فإن كمية المحلول الأصلي مرة أخرى = 100%، ولكن 90% فقط هي النسبة المطلوبة.

مثال: تحضير محلول لأصلي حتى 200 مل = 110%.

| المنتج Y | المعدل (غرام مادة فعالة / هكتار) |
|---|---|
| المعاملة رقم 1 | 50 |
| المعاملة رقم 2 | 100 |
| المعاملة رقم 3 | 200 |
| المجموع للمنتج X | 350 غرام مادة فعالة = 100% محلول خام |

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي = [المعاملة (غرام مادة فعالة/هكتار) ÷ المجموع (غرام مادة فعالة/هكتار)] × 90%

باستخدام المعادلة المذكورة أعلاه وباستخدام المنتج X:

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الأولى = [50 ÷ 350) × 90 = 12.9%
= 25.8 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 180 مل).

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الثانية = [100 ÷ 350) × 90 = 25.7%
= 51.4 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 180 مل).

النسبة المئوية المطلوبة من المحلول الأصلي للمعاملة الثالثة = [200 ÷ 350) × 90 = 51.4%
= 102.8 مل (الكمية المطلوبة ... من المجموع الكلي 180 مل).

يجب أن يبقى 10% من المحلول الأصلي "الخام". مثال: 20 مل.

1. قم بوضع لصاقة وعلم على الأوعية الزجاجية للمحاليل الأصلية "الخام" ومحاليل الرش. ويعتمد اختيار حجم المحلول الأصلي على الباحث الحقلي، مثال: 100 مل.

2. أضف 67% rds من المياه المطلوبة إلى وعاء المحلول الأصلي.

3. أضف بعض الماء إلى الوعاء المحتوي على عينة الاختبار. قم بخضّ العينة بشكل جيد، وأضفها إلى وعاء المحلول الأصلي. كرّر هذه العملية مرتين للتأكد أن كل مواد الاختبار قد تم إزالتها من العبوة الأصلية.

4. أضف الماء إلى المحلول الأصلي حتى تبلغ الكمية المطلوبة من المحلول الأصلي. مثال: 100 مل.

5. قم بخضّ المحلول الأصلي بشكل جيد للتحقق من توزع مادة الاختبار.

6. استخدم المحاقن والماصّات المدرجة وأسطوانات القياس لاستخراج ومعرفة الكمية المطلوبة من المحلول الأصلي الخاص بالمعاملة، وأضف إلى وعاء الرش المجهزة لأجل المعاملة.

7. أضف الماء إلى وعاء محلول الرش إلى أن يتم المطلوب إلى الحجم المطلوب.

8. كرر الخطوات 6 و 7 لكل النسب المطلوبة لتلك المعاملة.

9. أغلق عبوات الرش وقم بخضّها بشكل جدي وفوري، وذلك قبل تطبيق المعاملة إلى قطع الأرض الحقلية التجريبية.

## 2- الطريقة الثانية – الكميات الصغيرة من المواد الكيميائية المطلوبة للمعاملة

يمكن أن تستخدم هذه الطريقة بحيث أن حجم الرش المطلوب ارش كل معاملة هو 5 لتر، ونسب المعاملة هي N، N 1/2، N 1/4، N 1/8. الكمية المطلوبة من المنتج الكيميائي للنيتروجين هي 10 غرام/هكتار أو 0.25 غرام في 5 لتر. ولتحسين دقة النسب المنخفضة، يمكن تطبيق طريقة التخفيف هذه.

1. قم بوضع لصاقة وعلم على الأوعية الزجاجية للمحاليل الأصلية "الخام" ومحاليل الرش.

2. أضف 67% rds من المياه المطلوبة إلى وعاء المحلول الأصلي.

3. أضف بعض الماء إلى الوعاء المحتوي على عينة الاختبار. قم بخضّ العينة بشكل جيد، وأضفها إلى وعاء المحلول الأصلي. كرّر هذه العملية مرتين للتأكد أن كل مواد الاختبار قد تم إزالتها من العبوة الأصلية.

4. أضف الماء إلى المحلول الأصلي حتى تبلغ التركيز/الحجم المطلوب (عادة 2 x النسبة القصوى للمعاملة (N)، وإذا كانت المعاملات N، 1/2 N، 1/4 N، 1/8N)، مثال 0.5 غرام من المنتج في 10 لتر، حيث يتطلب وجود 5 لتر لمعدل النيتروجين المطلوب، أما باقي 5 لتر فهي ستخفف لتأمين الكميات 1/2 N، 1/4 N، 1/8 N، إلخ.

5. قم بخضّ المحلول الأصلي بشكل جيد للتحقق من توزع مادة الاختبار.

6. قم بإزالة الكمية المطلوبة من المحلول الأصلي لمعاملة معدل النيتروجين، مثال 5 لتر.

7. خفف 5 لتر من المحلول الأصلي إلى 10 لتر.

8. كرر الخطوات 4، 5، 6، و 7 لكل النسب المطلوبة لتلك المعاملة.

9. أغلق عبوات الرش وقم بخضّها بشكل جدي وفوري، وذلك قبل تطبيق المعاملة إلى قطع الأرض الحقلية التجريبية.

10. تخلص من المحلول الأصلي المتبقي (5 لتر) حسب الإجراءات المحلية.

### سجلات المواد الأصلية "الخام"

يجب أن يتم الحفاظ على سجلات المواد الأصلية "الخام" حتى الوقت الحاضر (انظر الملحق 7). على سبيل المثال، بعد وزن أو قياس مواد الاختبار، يجب أن تتوفر المعلومات التالية في سجل المواد الخام:

- تاريخ التصفيق (تحويل السائل من إناء على آخر ليصفو).
- تعريف برقم الميزان.
- الكمية المتبقية (الوزن الإجمالي أو الكلي).
- الغاية أو المكان الذي تنتهي به المواد أو السوائل المصفقة (مثال: رقم التجربة، رقم تسليم البضاعة، إلخ).
- التوقيع.

## السجلات / الوثائق الموصى بها "المعتمدة"

- صفحة حسابات الجرعة – للتجارب البيئية، يجب إظهار كل الأعمال المتعلقة بهذه التجارب.
- سجل التحكم بالمواد الخام.
- صفحة فحص وزن الميزان (عندما يكون ملائماً).

## تطبيق المواد الحبيبية

يتم تطبيق المواد الحبيبية في التجارب الحقلية بشكل طبيعي إما بواسطة اليد مستخدمين أوعية صغيرة أو بواسطة معدات ميكانيكية مع أداة قياس مترية مركبة على آلة نثر البذور (أداة تشق الأثلام وتبذر الحب وتغطيها بالتراب) أو آلة الفلاحة أو أداة عزق التربة واقتلاع الأعشاب النامية. وتسمح آلة التطبيق الميكانيكية بتطبيق مواد حبيبية بكثافات مختلفة على مدى واسع من معدلات ونسب التطبيق. يتألف النظام المتري عادة بدوارين من البولي أميد بطيئي التحرك ويحتوي كل منهما على مجموعة من الخلايا المائلة (وعاء مشتمل على مواد لتوليد الكهرباء بالفعل الكيميائي).

يتم تركيب أداة تطبيق المواد الحبيبية بشكل سريع على أداة الزراعة وذلك لاستخدامها معدلات تطبيق متعددة. وهناك نوعان من الأنابيب أو المزاريب، الأول يضع المواد الحبيبية مباشرة أمام البذرة في الأخدود والآخر يوزع المواد الحبيبية من خلال تأرجح الذي ليتم خلطه مع التربة.

## معايرة آلة التطبيق الميكانيكية

يجب أن يتم تنفيذ الإجراءات التالية في كل وقت يتم فيه استخدام آلة التطبيق الميكانيكية مع المواد الحبيبية ذات الأحجام والكثافات المختلفة. يجب أن يتم حفظ كل سجل خاص بكل معايرة.

1. تأكد أن الصفائح المصرّفة فارغة (الصفيحة المصرّفة هي صفيحة للمواد ذو أداة يمكنها من تفريغ محتوياتها عبر أنبوب).
2. تأكد أن مقود "ناقل حركة" العجلات الأرضية متواجد في الوضع الصحيح.
3. قم بتطبيق وتجهيز الدواليب المسننة في المعدات الكيميائية المستخدمة للمواد الحبيبية حسب الجدول البياني الخاص بأوضاع المقود، وحسب ضبط عملية المعايرة.
4. افصل الأنابيب المتداخلة "المتراكبة" من وحدتي نثر الحبوب. قم بوضع وعاء تحت الأنابيب لجمع المواد الحبيبية خلال فترة الاختبار.
5. حمّل الصفيحة المصرّفة بالمواد الحبيبية. حوّل أسطوانة عمود إدارة الدوار باليد 4-5 دورات إلى الدوارات الأساسية. اجمع الكمية الخارجة وأعدها إلى الصفيحة الدوارة.
6. قم بقياس 100 متر من مسافة الأرض التي سيتم فيها نثر الحبوب.
7. قم بحفر الأخاديد ونثر الحبوب عند سرعة الحفر المطلوبة. قم بحساب عدد دورات العجلات الأرضية ضمن مسافة قدرها 100 متر في الحقل، ثم قم بتحريك العجلة بشكل يدوي لمعرفة الكمية المطلوبة التي يجب استخدامها.
8. قم بوزن (بالغرامات) المواد الحبيبية التي تم جمعها في الوعاء.
9. احسب معدل "نسبة" التطبيق كما هو مذكور أدناه:

معدل التطبيق (غرام/متر) = الوزن الذي تم جمعه (غرام) ÷ 200

معدل التطبيق (كغ/هكتار) = [5 × الوزن الذي تم جمعه (غرام)] ÷ عرض الخط (سم)

10. كرر الإجراء المذكور أعلاه 3 مرات، وإذا كانت الكمية الخارجة تختلف بأكثر من 5%، قم بتغيير الدوّارات البولي أميد.

## اعتبارات عامة

- اتبع إرشادات الأمان المناسبة والبس معدات الوقاية الشخصية الموصى بها.
- حافظ على السرعة الأمامية للتراكتور بشكل ثابت خلال عملية تطبيق المبيدات.
- تأكد أن نظافة المعدات بكامل أجزائها بعد الاستعمال.
- تخلص من المواد الحبيبية الزائدة بشكل حذر.

## بيانات الطقس

لكي نستطيع تقديم تفسير واضح لنتائج التجارب الحقلية في نهاية الموسم، وعند البحث عن البيانات التاريخية لمواقع التجارب، يعتبر جمع وتسجيل المعلمات الأساسية عن الطقس أثناء وقت التطبيق من الأمور الهامة. واستناداً إلى نوع التربة تحت السؤال، يتطلب الحصول على معلومات الطقس خلال مرحلة إجراء التجربة.

من الهام جداً تسجيل الظروف البيئية وبشكل دقيق حيث تجرى التجربة.

المعايير الجوية قابلة للتطبيق في التجارب الحقلية

| المعايير / المؤشرات | أمثلة عن القياسات |
|---|---|
| حرارة الهواء والتربة | درجة مئوية (م°) |
| رطوبة الهواء | النسبة المئوية للرطوبة النسبية |
| ظروف المناخ (مشمس، غائم، إلخ) | النسبة المئوية للظروف الغائمة |
| سرعة اتجاه الريح | متر/ثانية |
| المطر في فترة ما بعد التطبيق | كمية المطر 24 ساعة قبل وبعد التطبيق |
| رطوبة "نداوة" الأوراق | رطب، جاف |
| رطوبة التربة | جاف، مشبع بالمياه "مثقل بالمياه" |

يعتبر تسجيل الظروف الجوية أثناء وبعد التطبيق هام جداً، ويجب تسجيل الظروف بعد التطبيق الخاص بالتقييم الأول.

في التجارب الحقلية الخاصة بالأرز، يجب شرح إدارة المياه عند وقت التطبيق وأثناء التقييمين الأوليين.

## التربة

قد يتغير فعل المبيدات العشبية المتبقية بشكل أساسي بدرجة الادمصاصية، محتوى المواد العضوية، درجة حموضة التربة، ولذلك فمن الهام جداً أن يتوفر شرح دقيق لميزات "خصائص" التربة. غالباً ما يتم شرح التربة بأنها خفيفة، متوسطة، وثقيلة. ويعتبر هذا الشرح ليس كافياً، حيث يفيد في تمييز وصف القذارة بدلاً من ادمصاصيته. يجب أن يحتوي الشرح الكامل لخصائص التربة، والتي تعتبر وثيقة الصلة بتجارب للمبيدات العشبية، على بعض أو كل المعلومات التالية:

### البنية أو التركيب

يجب أن تعرف قوام الترب المختلفة وذلك حسب حجم أجزاء الجسيمات المختلفة، مثال: رملي، غرين "طين" وحل"، الطفال الرمادي "مزيج من طين ورمل ومادة عضوية (الشكل 3.16).

### نوع التربة

يجب ذكر نوع التربة إذا كان معروفاً، مثال: تربة بنية، تربة سوداء، تربة طينية أو غرينية، تربة حقل الأرز، تربة النطاق المائي، الراسب الطفالي، المستنقع "السبخة"، مستنقع ضئيل، إلخ.

### محتوى المواد العضوية

يعتبر محتوى المواد العضوية عاملاً هاماً في تحديد السعة الامتزازية للتربة، ويجب أن يعبر عنه كنسبة مئوية.

### درجة حموضة التربة

قد يختلف سلوك المبيدات العشبية في الترب الحمضية والقلوية، وبذلك يجب دائماً بيان قيمة درجة حموضة التربة، ويجب أيضاً معرفة طرق قياس درجة الحموضة، مثال: تحديد درجة الحموضة في المياه النقية ومحلول البوتاسيوم كلورايد أو محلول كلور البوتاسيوم .

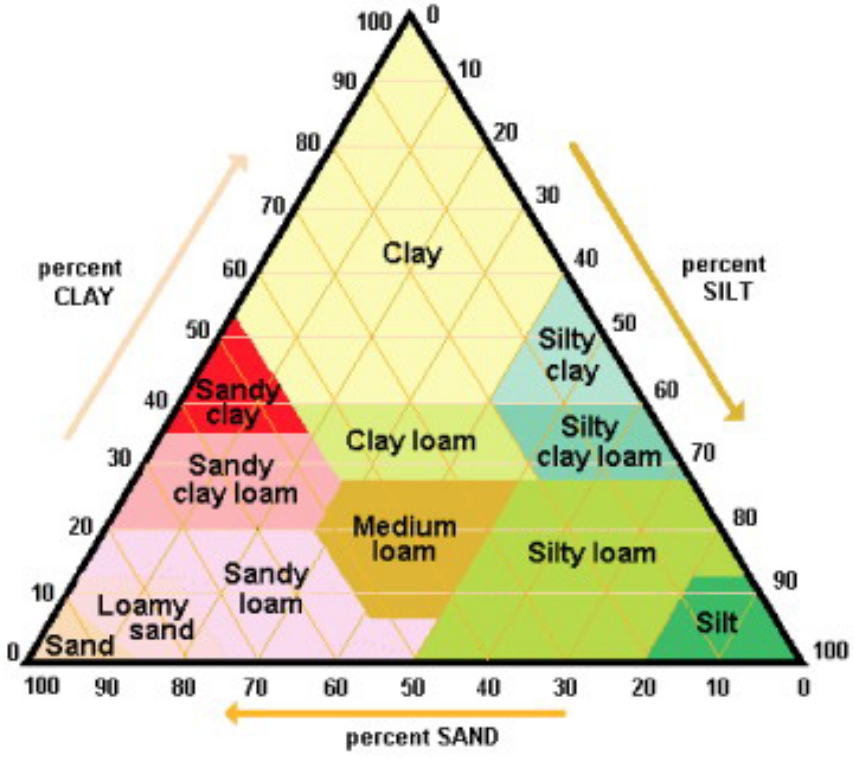
### الصفات الفيزيائية المميزة لسطح التربة

يمكن تحفيز مفرش البذور وتصنيفه كما يلي: دقيق، سهل الانسحاق أو التفتيت. يضعف التحضير الضعيف من تأثير المبيدات العشبية والتي تعمل من خلال التربة.

## مزايا خاصة للطبقة العليا من التربة

يجب ملاحظة بعض المزايا الخاصة مثل: بقايا الجذور والقش "التبن" في المنطقة العلوية من التربة، اندماج التربة (معدات الحراثة أو المحراج)، المحتوى العالي من الحجر، قلة عمق الطبقة العلوية من التربة، إلخ.

يوجد ثلاث مكونات رئيسية في التربة وهي: الرمل، الغرين "الطمي" و الطين "الوحل"، وتشرح هذه المكونات قوام التربة. ويؤثر نوع المادة التي تكوّن التربة على حركة المياه والهواء من خلال التربة ونفاذية الجذور إلى داخل التربة، ومدى إمكانية عمل التربة على الشكل المطلوب. يجب أن تحتوي كل طبقة تربة على ترب ذو قوام مختلف.




**شكل 3.16.** رسم بياني لتحديد قوام التربة تبعاً لحجم جزيئات التربة المختلفة.
(clay = طين "وحل"، loam = طفال، sand = رمل، silt = غرين "طمي").

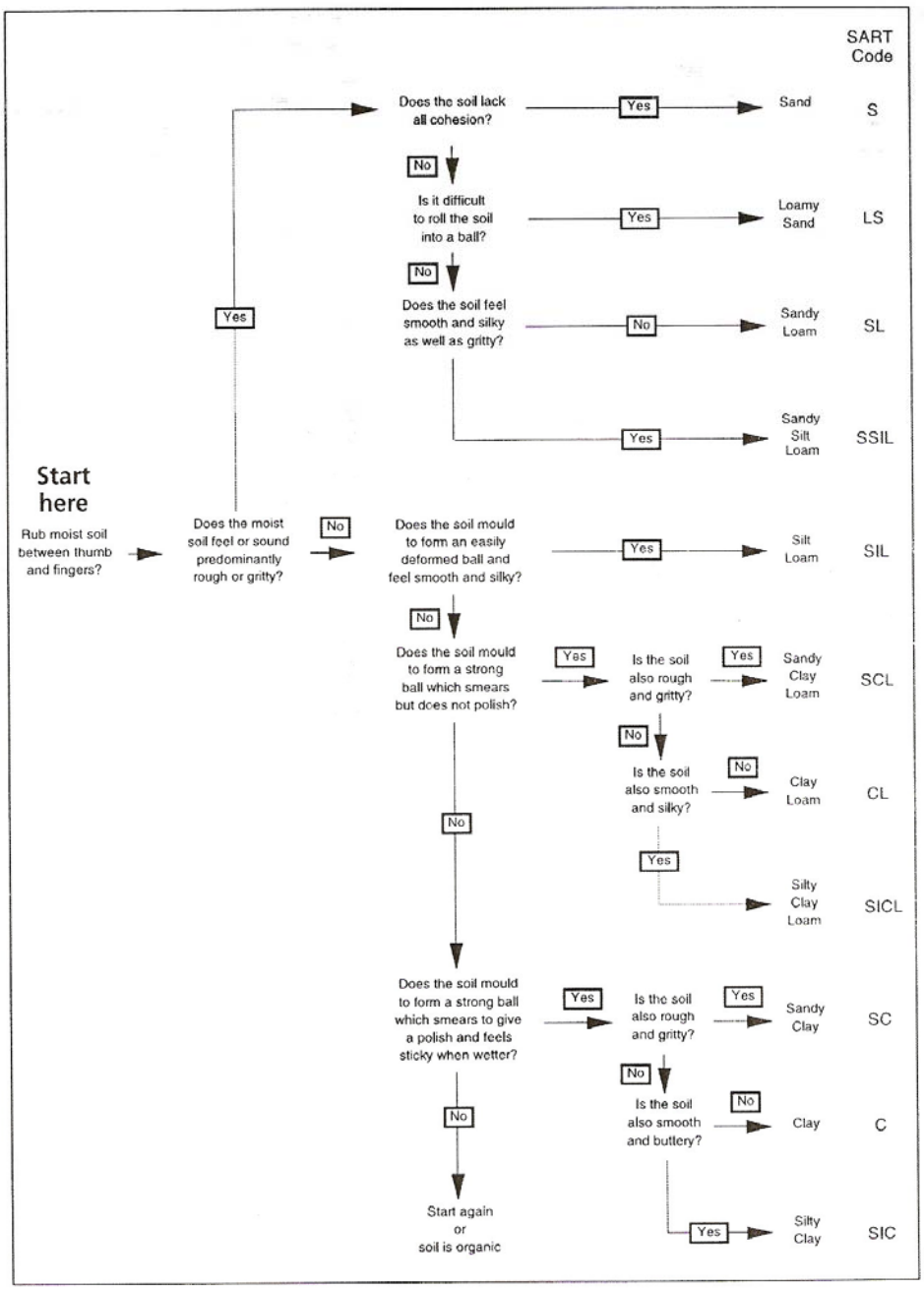
## تصنيف التربة

يمكن استخدام طريقة واحدة تدعى "طريقة اللمس" وذلك لتحديد قوام التربة. اضغط كرة من التربة الرطبة الطينية في يدك، ثم افرك التربة بين أصابعك. الصق على عينة صغيرة من التربة الجافة إذا لم يتوفر الماء. تبدو التربة الرملية عند اللمس رملية وسائبة "مفككة"، ولا تتشكل كرة وتقع إلى أجزاء عندما يتم فركها بين أصابعك. التربة الطفالية الرملية فهي ناعمة ملساء، رملية بشكل جزئي ودبقة وتشكل كرة سهلة التفتت، وتعتبر مزيج من جزيئات الرمل والطين "الوحل" والمواد العضوية. أما التربة الطينية فهي ناعمة دبقة تبدو بلاستيكية الملمس إلى حد ما، وتشكل أشرطة عندما يضغط عليها بين الأصابع. تتطلب التربة الطينية ضغطاً أكثر من الضغط الذي تتطلبه التربة الطفالية الرملية لتشكيل كرة. يوضح الجدول التالي شرح للتصنيف الأساسي كما تم تحديدها عن طريق اللمس.

يجب تسجيل نوع التربة عن طريق التقدير (شكل 3.17) إلا إذا تطلبت خطة البحث تحليلاً ميكانيكياً للتربة.

ترجمة لبعض المصطلحات العلمية الواردة في الجدول التالي:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ball | كرة | Rough | خشن |
| Clay | طين "وحل" | Rub | يفرك، يحكّ |
| Cohesion | التحام | Sand | رمل |
| Deform | يشوّه | Sandy | رملي |
| Finger | أصبع | Silky | حريري |
| Gritty | رمليّ | Silt | غرين "طمي" |
| Loam | طفال | Smear | مادة دبقة |
| Moist | رطب | Smooth | ناعم |
| Mould | عفن | Sticky | لاصق |
| Organic | عضوي | Thumb | ابهام |
| Polish | يلمع، يصقل | Wet | رطب |
| Roll | قرص، لفّة | | |




**شكل 3.17. مفتاح تصنيفي لتركيب التربة.**

# تقنيات التطبيق
# الأمان

## المقدمة

تهدف شركة سنجنتا للتأكيد على الإدارة المسؤولة والأخلاقية لكافة نشاطاتها والإلتزام بشكل تام بالأنظمة المحلية. إن الشركة ملتزمة بتوفير بيئة عمل آمنة وسيساعدكم التوجيه المبين في هذا الدليل والتعليمات الإرشادية المحلية على تحقيق هذا الأمر.

## لصق البطاقات على العينات الكيميائية

ترسل عادة العينات الكيميائية الخاصة بالتجارب الحقلية في زجاجات "قارورات" أو أكياس صغيرة وفي بعض الأحيان لا يوجد حيز لوضع بطاقات تشير لرموز الخطر ولمعظم مواصفات المنتج. تشير التسمية "مركب تجريبي" بوضوح وجوب الإلتزام بكافة تدابير السلامة النظامية المذكورة في الدليل. لهذا، هذه التدابيرموضحة في دليل السلامة وأحياناً غير موجودة على البطاقات كما هو الحال في المنتجات التجارية.

## رموز الخطر

| الرمز | الخطر |
|---|---|
| | **مهيج:** اتبع تدابير السلامة النظامية "القياسية" |
| | **ضار:** اتبع تدابير السلامة النظامية "القياسية" |

| | |
|---|---|
| | **سام:** اتبع تدابير السلامة النظامية "القياسية" |
| | **عامل تآكل:** قم بتغطية كافة الأجزاء المكشوفة من الجسم بما فيها الوجه، الأيدي، السيقان، مع لباس معدات الأمان الشخصية الواقية الصحيحة. |
| | **قابل للإشتعال بشكل شديد:** أبقيه بعيداً عن التعرض للشمس، الحرارة، ألسنة النيران المكشوفة ومصادر الاشتعال الأخرى. |
| | **خطر على البيئة:** اتبع تدابير السلامة النظامية "القياسية". |

عادة ما تكون العينات الكيميائية مصحوبة بصحيفة بيانات سلامة المادة . يمكن أن توضح هذه الصحيفة المعلومات بشأن سمية المادة فقط، لكن يجب على الباحثين الحقليين أن يلاحظوا قسم "تحديد المخاطر" بشكل خاص والذي يتضمن المخاطر الفيزيائية والصحية والبيئية. تتضمن المنتجات الكيميائية هذه المعلومات على بطاقة المنتج.

كما يجب تحويل المنتجات إلى حاويات أو أوعية جديدة عندما تحمل نفس بيانات البطاقة المذكورة في البطاقة الأصلية.

## تخزين المواد الكيميائية الزراعية

يجب أن تلتزم مستودعات المواد الكيميائية بالتعليمات الإرشادية المحلية.

تجب مراقبة قائمة التدقيق التالية بشكل منتظم:

- ❑ يجب حجب المواد الكيميائية عن أشعة الشمس من خلال ستائر خارجية.

- ❑ يجب إبقاء الغرفة أو على الأقل الخزانة التي يتم حفظ المنتج بها مقفولة.
  - مقياس درجة الحرارة أقصى وأدنى.
  - رمل أو مادة ماصة.
  - المنطقة المحددة أو الوعاء المحدد خصيصاً للتخزين والتخلص اللاحق من المادة المتبقية.
- ❑ طفاية الحريق التي يفضل تركيبها قرب أو خارج غرفة التخزين ويجب لصق بطاقات عليها توضح تواريخ التأكد من صلاحيتها.
- ❑ قم بترتيب المنتجات وفقاً لتصنيفها (مبيدات عشبية، مبيدات فطرية، الخ.) وكذلك قم بتخزين المساحيق فوق السوائل.
- ❑ يجب عدم إبقاء معدات التطبيق، الملابس الواقية، الأقنعة، الأحذية، الخ على الإطلاق في غرفة تخزين المنتجات.
- ❑ قم بحفظ ملابس الشوارع ، الطعام، المشروبات، التبغ، أواني تناول الطعام والطبخ، الأعلاف بشكل منفصل في مكان آخر.
- ❑ يجب حفظ زجاجات أو عبوات غسيل العيون في مستودع المواد الكيميائية ووضع لصاقات عليها تبين تواريخ إنتهاء الصلاحية.
- ❑ يجب تحديد مكان لحفظ أدوات الإسعاف الأولي بالقرب من مستودع المواد الكيميائية.
- ❑ يجب حفظ قائمة بالمنتجات الموجودة بالقرب من المستودع.

## اسطوانات الغاز المضغوط (N2, Co2)

- ❑ يجب تخزين اسطوانات الغاز منتصبة وبعيدة عن أشعة الشمس المباشرة.

## نقل المواد الكيميائية

اتبع التعليمات الإرشادية المحلية والتزم بالقواعد التالية عند نقل المواد الكيميائية الخاصة بوقاية المحصول:

- ❑ قم بنقل المواد الكيميائية الخاصة بوقاية المحاصيل في أوعية تخزين محكمة وقوية ضد الكسر ومحمية من السرقة.
- ❑ قم بفحص الأوعية بشكل منتظم وبشكل كامل للتأكد من عدم وجود أية تسريبات.
- ❑ يجب نقل المواد الكيميائية لوقاية المحاصيل بشكل منفصل عن مواد الغذاء والأعلاف.
- ❑ في حالة كان فصل عبوات المنتجات التجريبية عن الأشخاص المرافقين مستحيلاً، يجب نقلها في أوعية ممكنة القفل لايمكن تسرب الهواء لداخلها وعازلة للحرارة.
- ❑ قم بتثبيت عنوان ورقم هاتف الشركة على الوعاء أو في داخل المركبة في حالة وقوع حادث. جهز قائمة بالمواد الكيميائية التي سيتم نقلها.
- ❑ قم بنقل المادة الماصة في المركبات بالإضافة إلى مكنسة وجاروف "رفش" وقطعة اسفنج ماصة وقفازات ووعاء مناسب لإزالة السوائل المسكوبة.
- ❑ يجب أن يكون موجوداً في المركبات طفايات حريق وطقم أدوات إسعاف أولي.
- ❑ قم بتنظيف المركبة بشكل كاف بعد العودة من العمل وتفريغ الحمولة.

- لا تلوث أغطية المقاعد والفرش من خلال القيام بالقياس أو المزج بشكل مباشر على أسطح كهذه واستخدم مواد تغطية ممكن التخلص منها وذلك من أجل وقاية الجزء الداخلي للمركبة.
- قم بتنظيف معدات وأوعية التطبيق بشكل كامل قبل النقل وبعد الإستخدام.
- قم بتثبيت المعدات بإحكام وغطها أو ضعها في وعاء قابل للإغلاق لأسباب تتعلق بالسلامة وللتقليل من الروائح غير المقبولة. يستحسن استخدام مركبة فيها مكان مفصول عن السائق والركاب، حثيما يكون ملائماً (مثال: مقطورة، بيك أب، شاحنة الخ).
- التزم بالأنظمة المحلية والدولية عند نقل المواد الكيميائية بناقل عام أو تجاري.

التزم بالقواعد التالية عند نقل اسطوانات الغاز المضغوط:

- لا تضع اسطوانات الغاز في نفس المقصورة التي يتواجد فيها ركاب.
- قم بالتخزين بعيداً عن أشعة الشمس وتجنب الحرارة الزائدة.
- قم بنقل اسطوانات الغاز في أوعية مناسبة وهي منتصبة.

## المعدات الواقية واستخدامها

ليست الملابس الواقية بديلاً قط للتطبيقات الجيدة الأخرى، بل إنها خط الدفاع الأخير.

يتطلب التعامل مع المحلول المركز وقاية أكثر من رش المنتج السائل.

فيما يخص المواد الكيميائية النظامية، دائماً قم بقراءة بطاقة المنتج للتأكد من الأمور الموصى بها بشأن المنتج أثناء القيام بالمزج وعند الرش.

إن استخدام المعدات المذكورة في هذا الفصل هو أمر إلزامي كمقياس أدنى من أجل تطبيق المواد الكيميائية في تجربة ما.

### تدابير السلامة النظامية "القياسية"

- كقاعدة، قم بارتداء الأفرولات (المعاطف) المخصصة ، قفازات النتريل، وأحذية مطاطية مزودة بواقيات في مقدمتها عند التعامل مع المنتجات الكيميائية. كما يجب أن تكون الأفرولات مصنوعة من القطن القوي المنسوج بشكل وثيق.
- قم بخلع كافة ملابس العمل بعد رش أو مزج المواد الكيميائية وأبقها منفصلة لوحدها.

استخدم الجدول أدناه لاختيار المعدات الواقية الشخصية الصحيحة (PPE) بالإضافة إلى المعدات الواقية الشخصية الإضافية – الأفرولات القطنية، واقية الوجه، قفازات نيتريل والأحذية المطاطية.

## المعدات الواقية الشخصية الإضافية حسب التطبيق

| منطقة التطبيق المستهدفة | ارتفاع الرأس | | | ارتفاع الخصر | | | مستوى التربة/الأرض | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نوع المادة الكيميائية | حبيبات | بودرة | رش مبلل | حبيبات | بودرة | رش مبلل | حبيبات | بودرة | رش مبلل |
| الرأس والوجه | غير متوفر | غير متوفر | جهاز تنفس يعمل بالطاقة | غير متوفر | غير متوفر | واقية الوجه | نظارات | نظارات | نظارات |
| الجسم | غير متوفر | غير متوفر | أفرولات صامدة للماء | غير متوفر | غير متوفر | أغطية واقية للساقين | نظارات | نظارات | |
| تنفسي | غير متوفر | غير متوفر | جهاز تنفس يعمل بالطاقة | غير متوفر | غير متوفر | جهاز تنفس للتجارب | جهاز تنفس للتجارب | جهاز تنفس للتجارب | جهاز تنفس للتجارب |

**ملاحظات:**
أغطية سيقان صامدة للماء- بدلات دريتكس أو ما يماثلها - قم بغسل الغطاء الصامد للماء الخاص بالجسم مباشرة بعد العمل من أجل النظافة الأولية.
جهاز النفس الذي يعمل بالطاقة – تشفط المروحة التي تعمل بالكهرباء الهواء من خلال فلتر مناسب.
جهاز التنفس الخاص بالتجارب – فمي أنفي مزود بفلترفحم يمكن التخلص منه.
قفازات مصنوعة من النتريل – قم بتبديلها يومياً.
عند العمل داخل مبنى، تأكد أن التهوية كافية.
NA: غير قابل للتطبيق.

عند القيام بقياس المواد الكيميائية، يجب ارتداء الملابس الواقية الشخصية الإضافية. وحيثما يكون ممكناً، قم بقياس المواد الكيميائية في خزانة تبخير الدخان أو في منطقة مهواة جيداً.

## تدابير احترزاية عامة:

### العمل بشكل منفرد (بدون رفقة شخص)

- ❑ تجب العمل منفرداً عند:
  - استخدامك للآلات.
  - قرب مجاري المياه.
  - في الغابات.
- ❑ إذا كنت ستعمل لوحدك، قم بإبلاغ شخص ما عن المكان الذي ستذهب إليه والموعد المتوقع للعودة.

تقيد بشكل صارم بالإجراءات الإحتياطية العامة التالية عند التعامل مع المواد الكيميائية.

### الإجراءات الصحية وإجراءات الوقاية الشخصية:

#### قبل القيام بالرش:

- ❑ إذا كنت ستقوم بالعمل لوحدك، قم بإبلاغ شخص ما عن مكان عملك والوقت المتوقع لعودتك.
- ❑ في ظروف الطقس الدافىء الحار، اشرب الكثير من السوائل.
- ❑ كن مدركاً لأي خطر محتمل (مثال:أسلاك الكهرباءعند استخدام معدات الرش المصنوعة من النسيج الكربوني، وأوتدة قطعة الأرض التي تعبي رؤيتها نظراً لملامستها المحصول).
- ❑ عند إحساسك بالمرض، لا تتعامل بالمنتجات التجريبية على الإطلاق.
- ❑ تأكد فيما إذا كانت ظروف الطقس مناسبة للقيام بالرش.
- ❑ عند قياسك للمنتجات بالحجم، استخدم اسطوانة قياس أو محقنة.

#### أثناء القيام بالرش:

- ❑ لا تتناول الطعام او الشراب أو لا تدخن أثناء العمل.
- ❑ لا تحمل الطعام أو التبغ في ملابس العمل.
- ❑ تفادى بشدة ملامسة الوجه (الفم، البشرة، العيون، الأنف) أو أي بشرة مكشوفة أخرى بالقفازات والأكمام الخ.
- ❑ ابق الصابون والمناشف وكمية مياه كافية قريبة من مواقع العمل من أجل غسل الجسم.
- ❑ عند قيامك بالرش أو التقييم تحت ظروف رطوبة في محصول كثيف وطويل ذات حجم متوسط وارتدي بنطلون أفرول صامد للماء.
- ❑ لا تقم بعمل الرش إذا كانت الريح قوية جداً. (انظر المرفق 5، قياسات سرعة).
- ❑ قلل خطرالإرهاق بسبب الحرارة وذلك بالقيام بعمل الرش مبكراً في الصباح أو وقت متأخر في المساء.

**بعد الرش:**

- اغسل يديك قبل تناول الطعام أو المشروبات أو التدخين (وتحت أظافر الأصابع)، والوجه بشكل كامل بالصابون والماء.
- قبل مغادرتك لموقع العمل، قم بغسل الأيدي بالصابون والماء.
- قم بتنظيف بخاخات "بشابير" الرش المسدودة بأنبوبة نفخ، المنفاخ، أو فرشاة نايلون ولا تقم بالنفخ عن طريق الفم أو الخدش بأظافر الأصابع.
- عند القيام بتبديل ملابس العمل بعد الرش، اغسل بشكل كامل الأجزاء الأكثر تعرضاً من جسمك قبل ارتداء ملابسك العادية.
- استخدم وعاء مميز لجمع ملابس العمل لغسله بالكامل في مغسلة الملابس. قم بفرز الملابس والقفازات الممزقة. إذا كان ضرورياً، ارمها لكن فقط بعد غسلها في مغسلة الملابس.

**تدابير وقاية الجمهور والبيئة**

- التزم بقوة واتجاه الريح قبل التطبيق. لاتقم بالرش أذا كان الجو عاصفاً أو فيه ريح قوية.
- لا تترك المنتجات الخاصة بالتجربة أو معدات التطبيق غير مؤمنة أو بدون وجود شخص قربها.
- أبق الأولاد وكافة الأشخاص غير المشتركين بشكل مباشر في التجربة بعيداً.
- ضع إشارات تحذيرية إذا كان العمل قرب الطرقات العامة.
- قم بتجميع مواد المهملات مثل الزجاجات، العبوات، الأكياس البلاستيكية، حاملات الأوراق، أدوات التحريك الخ. من موقع التجربة قبل المغادرة وبعد الأنتهاء من العمل.
- تأكد أن الماشية غير قادرة على دخول المنطقة أثناء التطبيق.

**إعادة الدخول مرة ثانية بعد المعاملة**

- قم بارتداء كافة معدات الوقاية في كل مراحل المحصول ولمدة 24 ساعة بعد التطبيق تماماً مثلما هو الحال أثناء التطبيق. خلال هذه الفترة، يمكن تجاهل وقاية الراس طالما يتم غسل الوجه بالماء النظيف بشكل دائم.

بعد 24 ساعة

- قم بارتداء ملابس وقاية الجلد (البشرة). اغسل الأيدي (وتحت أظافر الأصابع) بشكل متكررعند استخدامها غير محمية من أجل التقييم.
- ملابس وقاية الأرجل مطلوبة في المحاصيل المنخفضة.
- لا تطبق أية قيود بشأن غالبية المواد الكيميائية من أجل الدخول مرة ثانية بعد المعاملة أو بعد سقوط الأمطار القوي الأول.

# التخلص من المنتجات المتروكة "المتبقية" وخلائط وأوعية مواد الرش

## المنتجات

اتبع التعليمات المحلية للتخلص من المحاليل المركزة الزائدة.

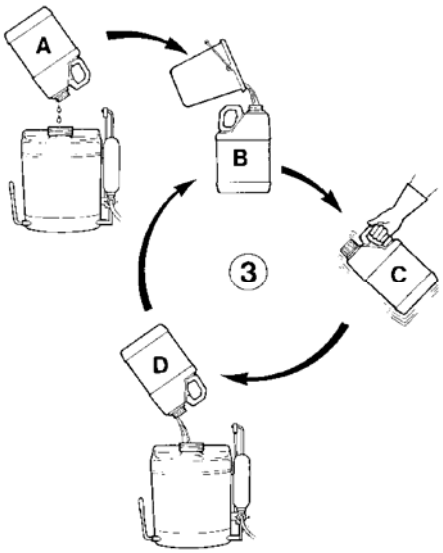
## خلائط مواد الرش

من الضروري أن نقوم بحساب الأحجام المطلوبة لخلائط مواد الرش بشكل دقيق من أجل إبقاء كمية قليلة من مزيج الرش على الإطلاق.

وتتم إعادة محلول الرش التجريبي الزائد للتخلص منه فيما بعد بواسطة مقاول مسجل أو من خلال مصنع المعاملات الخاصة بالنفايات الكيميائية مثال: سينتينل.

أما فيما يتعلق بالمنتجات النظامية "القياسية"، قم وضع محلول الرش الزائد مع محاليل الشطف في قطعة أرض مهملة مخصصة لهذا الغرض ضمن منطقة التجربة (لا تتجاوز المعدل الأقصى المذكور على بطاقة المنتج)، أو قم بالجمع في وعاء خاص من أجل الإتلاف (مثال: في محرقة معتمدة رسمياً).

## الأوعية




قم بشطف العبوات، العلب، الأكياس البلاستيكية أو العبوات الأخرى بحذر ثلاث مرات بالماء قبل أن تصبح غير قابلة للإستخدام وذلك بتحطيمها (في أكياس) أو ثقبها. وعقب ذلك، قم بالتخلص من الأوعية بواسطة مقاول مسجلاً ومن خلال اتباع الإجراءات المحلية.

## التخلص من المحصول المعامل

تتم معاملة العديد من التجارب الحقلية بمنتجات غير مسجلة أو بمعدلات معايير تجارية تتجاوز المعدل الأقصى المسموح والمبين في بطاقة المنتج. في ظروف كهذه، يجب التخلص من المحصول ولا يسمح بإدخالة سلسلة المواد الغذائية ما لم يتم إصدار تصاريح بالتخلص منه.

## أعراض التسمم

في حالة شعور العامل بأنه ليس بوضع صحي جيد عند تطبيق المركبات التجريبية أو مبيدات الآفات التجارية ، من المحتمل أنه أصبح ملوثاً بالمركب. يمكن أن يحصل التلوث من خلال البشرة (الجلد) من خلال الملامسة المباشرة، ومن خلال الممر المعوي الهضمي عن طريق الإبتلاع أو بواسطة الرئتين من خلال استنشاق البخار، مادة الرش أو الغبار.

قد تشمل الأعراض: صداع في الراس، وهن، غثيان، تقيؤ، دوخة، إسهال، تهيج في الجلد، العيون، الأنف والحنجرة.

في حالة حوادث التلوث/التسمم المحتملة بالمستحضرات

، قم بالآتي:

1. ابعد المريض من المنطقة الملوثة.
2. ابق المريض في وضع مريح.
3. قم بإزالة كافة الملابس الواقية والملابس الرطبة أو الملوثة الأخرى. قم بغسل أية أجزاء مصابة من الجسم بشكل كامل بالصابون والماء.
4. قم بمراقبة المريض بشأن تطور الأعراض والمعالجة ضرورية.
5. إذا تردت حالة المريض، قم بنقله إلى المستشفى مع الوعاء/MSDs.

في حالة حوادث التسمم المؤكدة والتسمم المحتمل بالمستحضرات

:

1. ابعد المريض من المنطقة الملوثة.
2. ابق المريض بوضع مريح.
3. قم بإبعاد كافة الملابس الواقية والملابس الرطبة أو الملوثة الأخرى . قم بغسل أية أجزاء مصابة من الجسم بشكل كامل بالصابون والماء.
4. راقب تنفس المريض وكن جاهزاً لاعطائه التنفس الإصطناعي. تجنب الملامسة المباشرة لفم المريض (مثال: استخدم قناع لاردال الجبيبي).
5. لا تحاول اعطاء اي شيء للمريض المغمى عليه بالفم.
6. إذا كان المريض يعاني من تشنجات، تأكد أن الملابس التي يرتديها حول العنق واسعة والمجاري التنفسية حرة.
7. قم بإزالة أي أشياء ضارة بشكل حقيقي من حول المريض.
8. يجب الحصول على المساعدة الطبية بأسرع وقت ممكن. انقل المريض لوحدة الطوارىء في مستشفى محلي مع الوعاء / صفحة بيانات سلامة المادة).

يجب تقديم التقارير حول كل الحوادث التي حصلت أو الحوادث التي تم تجنبها.

## إجراءات الطوارئ

- يجب أن يعلن عن أي حادث ضرر أو حادث غير ضرر لإدارة الصحة المهنية المحلية.
- يجب على أي أي شخص مساهم في التجارب الحقلية أن تكون لديه معرفة بـ ومدرب على الإسعافات الأولية.
- يجب على الباحثين الحقليين أن يأخذوا حقن الكزاز (مرض تشنج عضلات العنق والفك).
- يجب أن تحتوي كل مركبة ما يلي:
  1. قارورة غسل العيون.
  2. صندوق الإسعافات الأولية.
  3. قفازات جراحية.
  4. مماسح مبللة.
- يجب على أي شخص يعاني من التأثيرات الجانبية مثل الصفير (عند التنفس) والسعال والعطاس أن يخبر المشرف والمستشار الطبي عنها مباشرة.

# 4 . التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية

# التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية
# معلومات عامة

## المقدمة

- في دليل التجارب الحقلية هذا تم إعطاء الإرشادات العملية الخاصة بالتجارب المتعلقة برش المبيدات الفطرية الورقية وبعد القطف أو الحصاد ومعاملة البذور والمبيدات الفطرية في التربة.

- تعتبر البيانات المستخلصة من هذه التجارب بمثابة "دم الحياة" لتطور المنتج الكيميائي، فإذا كانت التجارب غير كافية أو غير دقيقة فإن كل محاولات التطور ستكون غير فعالة ومتأخرة وغير منتجة.

- إن الهدف دليل التجارب الحقلية هو أن يساعد قادة المشروع في توفير بيانات عالية الجودة والتي تجاوب بشكل فعال على كل الأسئلة الرئيسية الخاصة باختيار وتطوير المنتج الكيميائي. ويساعد الدليل، بشكل أساسي، على زيادة الدقة والعناية والإنتاجية ضمن برنامج التجارب الحقلية.

- من العوامل الأساسية لنجاح التجارب الحقلية هي تخطيط التجربة، وتشتمل على تعريف الهدف واختيار موقع التجربة وإدارة المرض وتطبيق المعدات وتقييم الأداء. ولجعل هذه التجارب جديرة بالاهتمام، يجب أن تصل كل هذه العوامل إلى مرحلة الكمال أو الفعالية.

- من المكن أن تحدث الإصابة "العدوى" الفطرية عن طريق تلامس السطح، الفتحات الطبيعية أو التقرحات، وبخلاف الفيروسات والبكتيريا، لبعض الفطريات القدرة على الدخول للنبات من خلال تلامس سطح الورقة. يحدث انتقال الفطر من نبات إلى نبات بواسطة النمو النشط (خاصة في حال فطريات الجذور)، من خلال البذور، أو بواسطة النقل عن طريق المياه (المطر أو الري). ويعتبر انتقال الفطريات بالريح الطريق الأساسي لانتقال الأبواغ الفطرية. ويحدث سكون الفطريات بواسطة تكوّن غزل فطري "ميسيليوم، هيفا، غصينات" خاص أو أبواغ ساكنة ثخينة الجدار.

- يمكن تصنيف المبيدات الفطرية الأكثر استخداماً حسب معايير متعددة:

- حسب التركيب الكيميائي:
  - مبيدات فطرية غير عضوية.
  - مبيدات فطرية عضوية.
  - مضادات حيوية.

- حسب موقع/مكان تطبيق المبيد:
  - مبيدات فطرية للمجموع الخضري "الأوراق".
  - مبيدات فطرية للتربة.
  - أدوات أو وسائل معاملة البذور.
  - أدوات أو وسائل حماية المواد المخزونة، وتشتمل على مكافحة أمراض ما بعد الحصاد/القطف.

- حسب توقيت الاستعمال وطريقة الأثر/الفعل:
  - وقائية: يمكن منع الإصابة من البداية، حيث يمكن أن يتم تطبيق المبيد الفطري قبل بداية الإصابة.
  - علاجية: التركيبات الفطرية على أو خارج النبات ميتة بينما لا تبدو واضحة للعيان. ويتم تطبيق المبيد الفطري بعد بداية الإصابة، أي خلال فترة التحضين.
  - لإيقاف الإصابات التي تبدو واضحة للعيان ولمنع تبوّغ إضافي بعد انتشار المرض.

- حسب سلوك المنتج (المبيد الفطري):
  - مبيدات فطرية متبقية "ذو أثر باق": لا تؤخذ المادة الفعالة من قبل النبات ولا تنتقل بداخله، ولذلك فإنه من الضروري تكرار عملية الرش لاستكمال تغطية المبيد الفطري على النبات وحماية النمو الحديث. ويجب أن تتم عملية الرش بهدف الحماية.
  - مبيدات فطرية جهازية (جهازية بشكل جزئي أو كامل): تؤخذ المادة الفعالة للأعلى بواسطة النبات وتنتقل بداخله.

## تعريف هدف التجربة

- من الضروري أن نعرّف بوضوح أهداف كل مشروع أو تجربة. وهذا يعني:
  - ما هي الأسئلة التي بإمكان المشروع أن يعطي إجابات عليها؟
  - ما هو هدفنا من الوصول إليه عند القيام بذلك المشروع أو تلك التجربة؟

- إذا كانت الأهداف واضحة المعالم ومكتوبة فإنه من السهل أكثر تعريف معالم أو ثوابت التجربة، وفي نهاية الموسم الزراعي يمكن الحصول على بيانات تلاءم احتياجات العمل.

- من المهم عدم وجود العديد من الأهداف في تجربة واحدة. ومن الأفضل تواجد تجربتين صغيرتين لكل منهما أهداف قليلة وواضحة مما لو كان هناك تجربة كبيرة واحدة وبأهداف عديدة.

- يجب أن يتم فحص وتحديد الأولويات في تنفيذ المشاريع أو التجارب، حيث تعتبر بعض الأسئلة أهم من الأسئلة الأخرى، ولذلك يجب أن تعطى الأولوية بحيث يمكن التركيز على المصادر المتوفرة والتأكد من الإجابة عن تلك الأسئلة الهامة.

- الهدف من معظم التجارب الحقلية الخاصة بفعالية المبيدات الفطرية هو تحديد:
  - الجرعة التي بحاجة إليها.
  - تحمل المحصول (التأثير على القدرة على الإنبات، القوة، النمو، وغيرها).
  - مدى النشاط (كميّ أو نوعي).
  - مدى الفعل أو الأثر.
  - التأثيرات الجانبية (التأثير على الأمراض الأخرى أو العوامل المسبة للضرر، الكائنات الحية غير المستهدفة، ضعف التذوق أو الجودة).
  - خصائص المستحضرات المختلفة.
  - خصائص المنتج الكيميائي تحت ظروف زراعية ومناخية مختلفة.

## اختيار موقع التجربة

- كلما كان بالإمكان، يجب أن تجرى التجارب في مناطق:
  - حيث يتطور المرض بشكل طبيعي وثابت عند مستويات متوسطة إلى عالية.
  - ممثلة للظروف والحالات التي يجب على المزارعين من خلالها مكافحة المرض.

- يجب أن تكون مواقع التجارب الحقلية المختارة منتظمة فيما يتعلق بالتربة والمياه والظل.

## إدارة المرض

- من المهم إدارة المرض بشكل صحيح، حيث أن الأهداف من هذه التجربة أو المشروع يمكن إنجازها. وعندما يكون مستوى المرض المطلوب يمكن أن ينتج في الوقت المناسب.

- إذا تم اختيار المواقع المناسبة ونوع المحصول، فإنه من الضروري عموماً عمل لقاحات اصطناعية ضرورية.

- ❑ يمكن تحسين الظروف البيئية للتأثير على شدة الإصابة، وذلك بواسطة:
  - استخدام نظام الرذاذ الدقيق جداً "الضباب الرقيق" والنظام التلقائي.
  - إدارة مناسبة "كافية" للمحصول (تعداد النبات، الساد).

- ❑ إذا لم يكن هناك ضمان لمستوى المرض فإنه يمكن أن تخدم الخطوط المصابة بالمرض كمؤشر لمكونات المرض في الحقل، ويمكن أن يساعد في تقييم أداء المعاملات.

## ظروف/شروط التجربة

إن المعرفة الدقيقة لوقت وشدة ظهور الأمراض المختلفة في المنطقة مهم جداً لاختيار موقع التجربة، حيث يجب الأخذ بعين الاعتبار عند التخطيط لتجربة ما الظروف المناخية المحلية وتأثيرها على المحصول. ويجب فحص تأثيرات طرق التسميد والزراعة على المحصول وعلى وقت ظهور المرض. وفي كثير من الدول المختلفة والمناطق تتواجد خدمات البنية الرسمية التي تتنبأ بحدوث فوران سريع لأمراض معينة وانتشارها تحت ظروف طقس معينة. الطرق التنبؤية لهذا النوع من الطقس مدروسة للأمراض التالية:

| | |
|---|---|
| Blight اللفحة | على البطاطا والبندورة / *Phytophthora infestans* |
| Downy mildew البياض الزغبي | على العنب / *Plasmopara viticola* |
| Blue mould العفن الأزرق | على التبغ / *Peronospora tabacina* |
| Scab الجرب | على التفاح / *Venturia inaequalis* |

ينصح باستخدام الأصناف الحساسة لأغراض التجارب، بالإضافة إلى ذلك فإنه بإمكان درجة الإصابة "العدوى" أن تؤثر بشكل اصطناعي بواسطة:

- ❑ لقاح "حقن" اصطناعي (بواسطة تجمع نباتي، خط من النباتات، أو كل المنطقة).
- ❑ مساعدة الإصابة "العدوى" بواسطة النثر الاصطناعي.
- ❑ ترك خطوط أو مناطق غير معاملة بين قطع الأرض المعاملة.
- ❑ اختيار تواريخ زراعة محددة.
- ❑ تسميد نيتروجين مكثف.
- ❑ معالجة تعداد النبات (معالجة باليد أو بوسائل ميكانيكية).

يجب أن تؤثر المعاملات الروتينية وعمليات رش المبيدات الحشرية (مثال:لصيانة المحصول) التي تجرى في موقع التجربة على سير وتقدم التجربة بحد ذاتها.

## تصميم التجربة:

باستثناء التوصيات الأخرى المعطاة في الأجزاء المتعلقة بمحاصيل أو أمراض محددة:

- يجب أن تجرى تجارب قطع الأرض الصغيرة ضمن تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 3-4 مكررات على الأقل.
- كما ذكر سابقاً، يجب أن تكرر تجارب قطع الأرض الكبيرة. إذا لم تكن قابلة للتكرار فإنه يجب توفير 4-8 عينات عشوائية أو مناطق تقييم عن كل قطعة أرض.

## التطبيق:

- هناك منطقتان حرجتان لعمليات التطبيق هما الدقة والأمان (للعامل والبيئة).
- يمكن أن تؤدي الأخطاء في التطبيق إلى غلطات خطيرة في تقييم المنتج الكيميائي.
- يجب أن تكون كمية المنتج الكيميائي والمياه دقيقة، حيث يجب تفادي التلوث بين قطع الأرض. في جمع الحالات، يجب أن نذكر حجم الرش في التقرير لكل وحدة منطقة (مثال: لتر/هكتار) ليسمح بمقارنة التجارب. مثال: لتر/الشجرة غير كافية بدون معرفة عدد الأشجار/هكتار.
- يجب اعتبار المركبات الكيميائية سامة جداً في المراحل الأولى لتصنيعها وتقييمها، ويجب التعامل معها من قبل الباحث الحقلي بحذر وذلك حسب إرشادات الأمان والسلامة.

## معدات التطبيق:

- تستخدم نفس المعدات لرش المبيدات الفطرية والعشبية والحشرية بعد تنظيف خزان الرش بصورة ملائمة. وتطبق هذه عملياً لتجارب قطع الأرض الصغيرة والكبيرة. وقد تم ذكر الاستثناءات لهذه القاعدة في أجزاء وثيقة الصلة بمحصول معين. ويجب أن يتم اختبار أفضل البخاخات بهدف الحصول على الدرجة المثلى لتوزيع القطيرات، أي بخاخات الرش المنبسطة ذات المراوح للمحاصيل الحقلية والبخاخات المخروطية المجوفة.
- يتم رش مبيدات التربة الفطرية إما مباشرة على التربة أو يتم تطبيقها بناشرات المواد الحبيبية (وحيث هناك حاجة، يمكن دمج المبيدات مع التربة لعمق 5-10 سم)، أو تطبيقها مع البذور مع أدوات ملحقة خاصة بآلة الثقب).
- تستخدم معدات لإكساء البذور. وفي حال إكساء كميات صغيرة (1-2كغ) من البذور فإن الكيس البلاستيكي أو القارورة البلاستيكية تكفي بالغرض.

# معلومات عامة مطلوبة من التجارب الحقلية

## نوع وتركيب التربة:

يعتبر نوع التربة في تجارب تطبيق المبيدات الفطرية على الأوراق من الأمور غير الهامة، ولكن المعلومات الخاصة بنوع التربة وتركيب ودرجة امتصاص التربة للمبيد مهمة جداً في تجارب تطبيق المبيدات الفطرية على البذور أو التربة وذلك للحصول على فهم صحيح لنتائج التجربة.

الشرح الدقيق لنوع التربة ضرورة حتمية، وغالباً ما يتم شرح التربة بأنها إما خفيفة أو متوسطة أو ثقيلة. ويعتبر هذا الشرح غير كافياً، حيث أنه يعبر عن قابلية التربة للحراثة الميكانيكية بدلاً من امتصاصها للمبيدات الفطرية. يجب أن يحتوي الشرح الكامل لأنواع التربة على المعلومات التالية:

- يجب أن يعطى نوع التربة حسب أجزاء التربة المختلفة. مثال: رمل، طفال، طفال رملي، غرين رملي، إلخ (انظر الرسم البياني في الأسفل).
- يجب أن يعطى محتوى المادة العضوية كنسبة مئوية. ويعتبر هذا العامل مهم جداً لتحديد القدرة "السعة" الامتزازية في الحقل.
- يجب أن تعطى قيمة pH (درجة الحموضة، الرقم أو الأس الهيدروجيني)، حيث أن سلوكية المركبات الكيميائية تختلف في الترب القلوية أو الحمضية.
- يمكن أن تصنف تربة مفرش البذور ونوع التحضير بأنها تربة ناعمة أو سهلة الانسحاق "التفتيت" أو كتلة تراب أو طين، حيث يضعف التحضير السيء لمفرش البذور من تأثير المركبات الكيميائية التي تعمل من خلال التربة.
- يجب أن يعبر عن رطوبة التربة بأنها مبللة، رطب، ذو سطح جاف حسب العمق (سم).

## بيانات الأرصاد الجوية

هناك حاجة ماسة لمدى واسع من بيانات الأرصاد الجوية لتفسير نتائج التجربة بشكل ملائم سواء تلك المتعلقة بتأثير تطبيق المبيدات الفطرية على الأوراق أو البذور أو التربة.

يجب الحصول على معلومات من موقع التجربة أو من محطة التجارب القريبة من موقع التجربة. ومن هذه المعلومات: توزع وكمية المطر، درجة حرارة الهواء والرطوبة، سرعة واتجاه الريح، بالإضافة إلى ظروف الجو المحيط بموقع التجربة.

هناك حاجة لمعرفة ثوابت أو معالم إضافية مثل درجة حرارة التربة، رطوبة التربة، فترة أشعة الشمس أو فترات رطوبة "نداوة" الأوراق. وتختلف هذه المعالم حسب أهداف التجربة.

## فترات الإصابة "العدوى"

من الممكن للعديد من الأمراض أن نراقب فترات الإصابة الممكنة (مثال: جرب التفاح، البياض الزغبي على العنب) باستخدام معدات ملائمة. وتستند منبئات المرض عادة على درجة الحرارة وفترات رطوبة "نداوة" الأوراق والوقت المطلوب للسماح للفطر بأن ينبت وينفذ داخل نسيج النبات.

يجب أن تعطى المعلومات المتعلقة بفترات إصابة "عدوى" المرض سواء كان من معدات الباحث أومن أنظمة التنبؤ بالأمراض في تقرير التجربة.

التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية

# تقييم التجربة

## المقدمة

- مع الأخذ بعين الاعتبار الزمن والجهد الذي يتم استهلاكه لتأسيس التجربة (يشمل تخطيط التجربة تحديد الهدف، اختيار موقع التجربة، شحن المنتج، التعامل مع الأمراض، التطبيق الدقيق)، من الهام جداً أن نمضي وقتاً كافياً لتقييم أداء المنتج من أجل الحصول على بيانات تجربة دقيقة. وفي حالة كانت البيانات غير كافية أو غير دقيقة، سيكون الجهد المبذول في التطوير غير كاف ومتأخر وغير منتج.

- تتوضح استجابات المعاملة في الحقل، لذا فمن الهام تسجيل وبيان كافة الاستجابات.

- البنود الرئيسية في تقييم المحصول هي:
  - قم بالتقييم لفترة كافية من الوقت من أجل الحصول على صورة واضحة لتقدم المرض مع القيام بتقييم عند كل تطبيق للمبيد، بحيث نعرف ما هي مستويات المرض التي كانت عند هذه النقاط الزمنية الهامة. يكمن خطر عمل تقييمات قليلة جداً في أنها لا صورة ممثلة، ولذلك هناك حاجة لإجراء عدة تقييمات من أجل التقاط البيانات الضرورية.
  - استخدم مقاييس النسب المناسبة من أجل أن تمثل بشكل حقيقي الفروق الواضحة في الحقل.
  - تأكد بشكل نظامي بعد كل تقييم، وقم بالتدقيق اللازم بشأن وجود أخطاء محتملة. في حالة ملاحظة أي أمور شاذة، ارجع إلى قطع الأرض هذه وقم بالتدقيق مرة ثانية.

## مقاييس المعدلات "النسب"

### معدلات الأمراض

- فيما يتعلق بالأمراض التي تتطور بشكل تدريجي على كامل سطح أجزاء النباتات المشكوك بها، فإن مقياس المعدلات الأكثر ملائمة هو منطقة ذات سطح مريض بنسبة من صفر إلى 100%. حيثما يكون ممكناً، قم بإعطاء معدل عالمي واحد لقطعة الأرض بكاملها ويجب أن يعوض حجم العينة عن أي إمكانية تباين في العدد التمثيلي لكل عامل مقيد.

- يمثل معدل منطقة ذات سطح مصاب من صفر إلى 100% بشكل واضح وحقيقي الوضع في الحقل وكذلك يمكن تمييز التباينات الضئيلة في مستويات الأمراض بهذا النظام.

- الاستثناءات الوحيدة لعدم استخدام معدل منطقة ذات سطح مصاب من صفر إلى 100% هي:
  - عندما تكون مستويات المرض منخفضة جداً وعندما يكون إحصاء عدد أجزاء النباتات المصابة بمرض مقابل أجزاء النباتات غير المصابة أكثر ملائمة من معدل منطقة ذات سطح مصاب في إيجاد التباينات بين المعاملات. يمكن تقديم الرد بشأن الطريقة الأكثر ملائمة من قبل الباحث الحقلي الموجود في الحقل فقط ومن خلال التأكد من النظام الذي يقدم قيم بيانات تمثل بشكل واضح وحقيقي التباينات التي يمكن ملاحظتها بين المعاملات.
  - عندما تكون أعداد أجزاء النباتات المصابة كصفر من المجموع هي نظام المعدلات الأكثر ملائمة (مثال: التفحم السائب في الحبوب، ضربة التفحم المغطى "النتن" في القمح، الأشرطة أو تخطيط أوراق الشعير).

- لا يوصى بالمعدلات حسب الفئة (مثال: صفر إلى 5 ، صفر = عدم وجود مرض، 1 = 0-2%، 2= 2-5%، 3= 6-20%، 4 = 21-50%، 5 = 51-100% لأن القيم المسجلة لهذا النظام لا تمثل بشكل حقيقي حجم التباينات التي نستطيع ملاحظتها. بالإضافة لهذا، فإن تحليل البيانات على أساس الفئات غير صحيح أو (غير منطقي).

- هناك حاجة للعديد من المعدلات أو التقديرات من أجل التقاط البيانات الضرورية بشكل كاف. يجب أن توفر تقديرات أو معدلات الأمراض بيانات بشأن سرعة النشاط الأولي، درجة الإجراء الوقائي والعلاجي وبشأن التأثير المستمر الخاص بالمستويات القياسية.

- البيانات الخاصة بتقييم درجة الإصابة على الفواكه موضحة في الجزء الخاص بالمحاصيل. يجب القيام بتقييم درجة الإصابة المئوية على السيقان والأوراق وفقاً للتوضيحات "للصور" في المرفق 4، النواحي الرئيسية للمرض أو المخططات الرئيسية الأخرى أو مخططات المنطقة النظامية.

## تقدير التأثيرات الفيزيولوجية

- يمكن أن تكون هناك تأثيرات إيجابية أو سلبية لتطبيق منتج معين بسبب هجوم "إصابة" المرض ومكافحته، بالإضافة إلى التفاعل مع فيزيولوجية النبات.

- تسبب بعض الأمراض عندما تصل إلى مستوى معين على الأوراق أو الثمار تلفاً كبيراً بحيث يفقد جزء النبات المصاب الأوراق. لهذا، ممن الممكن أن يفقد النبات عدداً كبيراً من

- الأوراق أو الثمار المصابة أينما تكون المكافحة ضعيفة، ولهذا أيضاً فإن التقييم البسيط الذي يقوم فقط على الأوراق المتبقية سيقلل من مستوى المرض في قطعة الأرض.

- من الواضح أن أحد عوامل التقييم المقيدة والضرورية في حالة كهذه يجب أن يكون كثافة الجزء النباتي العلوي أو قوة المحصول وذلك باستخدام مقياس 0-100 (100 أفضل قطعة ضمن المكرر).

- معدلات كثافة الغطاء العلوي للنبات أو قوة المحصول هي مؤشرات لمستوى وسلسلة نشاطات مركبات الاختبار.

- فضلاً عن هذا، قد تكون هناك تأثيرات إيجابية أو سلبية على توقيت أو درجة الإزهار، ارتفاع النبات، تأثيرات على الاخضرار، لذ ليس هناك بديل عن مراقبة قطع الأرض من أجل تأثيرات كهذه. عند ملاحظة التباينات، يجب استخدام طرق تقييم مناسبة تمثل بشكل حقيقي هذه التباينات على مقياس نوعي.

## الإنتاجية "المحصول، الغلة" كمؤشر قوي لمكافحة المرض

- عادة ما تستجيب النباتات لمكافحة المرض بتحسين مستوى النمو والإنتاجية.

- تدمج النباتات العديد من العوامل التي تؤثر على النمو والإنتاجية في المحصول ونوعية المحصول.

- خصوصاً في حالة المنتجات ذات السلسلة الواسعة، والتي يمكن أن تكافح أمراض عديدة، يمكن الاعتقاد بأن كل منها غير هام، فإن قياس الغلة يمكن أن يكون إجراءاً مؤثراً في فعالية مكافحة المرض. لذا، في تجارب مكافحة الأمراض، يمكن أن يكون الإجراء الكمي للتباينات في الإنتاجية مؤشراً على الفعالية وهو بالطبع العامل المقيد الأكثر أهمية للمزارعين.

- يتطلب جني أو حصاد المحصول دقة قصوى في العمل. لا تقم بحصد التجارب، التي تتميز بالنمو غير المتناسق عبر منطقة أرض التجربة بكاملها. وبهذه الحالة لن تحقق جهودك بيانات يمكن الاعتماد عليها.

- يعتبر الحصول على بيانات الغلة إجراء فعال فقط عند تطبيق التحليل الإحصائي.

- من المتوقع أن تجرى تجارب الغلة من تجارب النمو فصاعداً.

## تسمم النبات / تحمل النبات

- يتم القيام بالتقييمات بما فيها التأثيرات الجانبية وفقاً لمقياس 0-100 كنسبة مئوية لمساحة النبات (أو ورقة أو ثمرة). قم بوصف أجزاء النبات المتضررة بسبب المعاملة ونوع تسمم النبات

مثال: زوال اللون، موت أنسجة النبات، موت الأنسجة عند أطراف الأوراق، انثناء الأوراق، تأخر نمو البراعم، خشونة قشرة الفاكهة الخ.

- يعبر عن التأخر في النمو بتقدير نشاط من 0- 100% (أفضل قطعة أرض ضمن المكرر هي 100%). فيما يخص زوال اللون وموت الأنسجة، تعطى التقييمات كنسبة مئوية من مساحة منطقة الأوراق المصابة.

- يتم القيام بالتقييمات حالما ترى علامات أو مؤشرات التسمم ثم تتلوها تقييمات إضافية إذا كانت هناك ضرورة.

# التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية
# تحليل وعرض البيانات

## الأسئلة الأساسية التي يجب أن تسأل حول البيانات:

- ❑ هل البيانات تجسد بشكل فعلي الردود أو الإجابات التي حدثت كما هو موضح من خلال الفروق الواضحة في الحقل؟
- ❑ هل تشير البيانات إلى أية أخطاء أو عقبات محتملة بشأن التفسير بسبب تنوع الأمراض / المقادير أو المكونات؟
- ❑ هل تشير البيانات إلى اختلافات جوهرية في الاستجابة على المعاملات بحيث يمكن استنباط الإستنتاجات بشأن تفوق المنتج أو المعاملة؟

في الأجزاء التالية، نوضح التعليمات الإرشادية بشأن كيفية فحص وتحليل وتمثيل وتفسير البيانات وذلك للإجابة على كل الأسئلة الأساسية التي قد تطرح أو تثار.

## الأعمال الواجب أدائها بعد التقييم مباشرة

### قاعدة إعادة التوزيع العشوائي الفوري

- ❑ مباشرة بعد الانتهاء من التقييم وبالتأكيد قبل الانتقال إلى التجربة التالية أو مغادرة موقع التجربة.
  - يجب إزالة العشوائية للبيانات وفحصها التأكد من عدم تضاربها.
- ❑ إذا لم يتم إزالة العشوائية فوراً، سيكون من الصعب جداً القيام:
  - بتصحيح الأخطاء.
  - بإدراك ما حصل على أرض الواقع في التجربة وإدراك معنى البيانات غير المنطقية بشكل جلي.

## تحليل وعرض بيانات تجربة مفردة

### التحليل الإحصائي

- هناك مبادئ أساسية معينة يجب إتباعها وكوارث يجب تفاديها من أجل أن تكون النتائج مبنية على أساس علمي صحيح.

- من أجل قياس والأخذ بالحسبان التباين الطبيعي فيما بين التجارب، يتم تنظيم البيانات عادة مع المعاملات الموزعة عشوائياً ضمن القطاعات ومع قطاعات المكررات بحيث يمكن أن " تلتقط" المكونات المحتملة في تجربة. إن التحليل الإحصائي الأكثر شيوعاً هو تحليل تباين القطاعات الكاملة العشوائية.

- يجب التأكيد على أن استخدام الإحصائيات ليس بديلاً للتفسير الحذق والذكي للبيانات والذي هو عملية يمكن تحقيقها من خلال الطريقة التي يتم تقديم البيانات بها.

## عرض البيانات

### تقدم المرض والمستويات النهائية لمرض

- يتطور المرض عادة مع مرور الوقت، لهذا فإن البيانات التي يتم تجميعها في أوقات زمنية متعاقبة خلال مرحلة نمو المحصول توضح معدلات المرض الحالي.

- يمكن أن تكافح المعاملات المرض على فترات مختلفة، ويمكن أن تكون بعض المعاملات شافية أو حتى تقضي بالكامل على المرض. لذا، فإن التباينات فيما بين المعاملات في مرحلة زمنية قد لا تكون ممثلة للتباينات في مراحل زمنية أخرى.

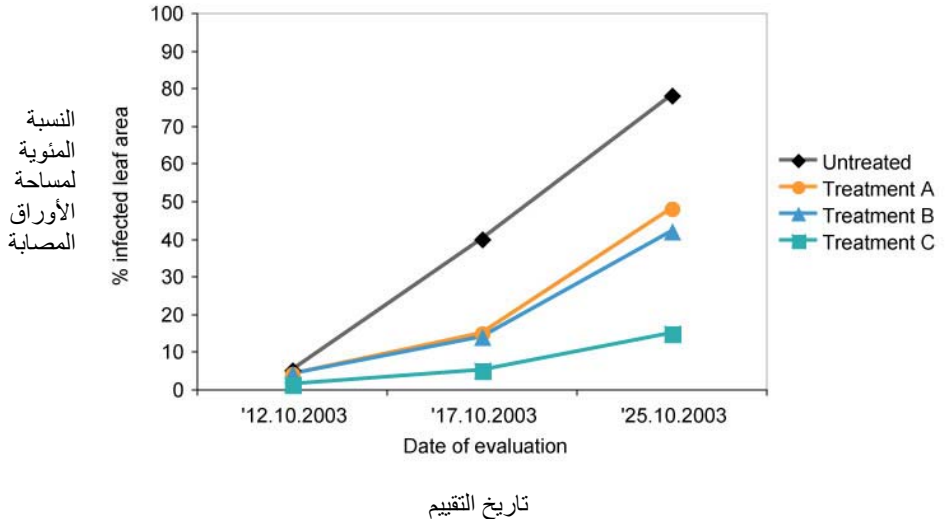
- في ضوء ما سبق، فإن أفضل طريقة لتقديم أو عرض بيانات عن مرض في محصول هي بيان تقدم المرض بمرور الوقت مع القيام بمقارنات مباشرة بين المعاملات.

- تتضمن الطرق التي يمكن تمثيل تقدم المرض بواسطتها:
  - الجداول.
  - المخططات البيانية بالخطوط.
  - الرسومات البيانية خطية أو الرسومات البيانية المؤلفة من سلسلة من المستطيلات.

- يجب أن يكون العامل المحدد للمرض هو عدد النقاط الحقيقية للمرض. على أية حال، إذا كان معدل الفعالية المحول بالنسبة المئوية هو المفضل، عندئذ يجب أن يعطى المعدل الفعلي للمرض بشأن قطعة الشاهد غير المعاملة.

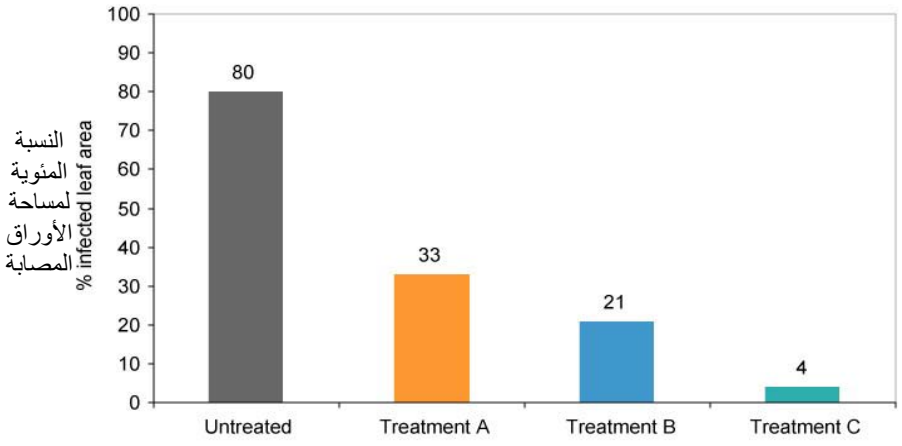
- فيما يخص التجربة التي تشتمل على عدد كبير من المعاملات، فإن الجدول هو الوسيلة الأكثر قيمة لتقديم البيانات مع المعاملات المبينة أدناه على الجانب الأيسر للجدول وتواريخ التقييم على الجانب الأيمن من الجدول (مثال: الجدول 4.1 في نهاية هذا الفصل).

- في الحالات التي يجب أن تتم المقارنة فيها بين عدد صغير من المعاملات (عادة لغاية 6 معاملات)، فإن المخططات البيانية الخطية بمعدلات المرض (المحور واي) ضد (المحور إكس) تقدم أوضح عرض. (مثال: الشكل 4.1).




**الشكل 4.1 :** مكافحة لفحة الأوراق على الأرز بواسطة التطبيق على الأوراق
رقم التجربة MAL.ES. 17-03 ( تطبيق فردي بتاريخ 30 سبتمبر، 2003)

- حيثما يكون منطقياً أو صحيحاً لأن نستخدم بيانات من مرحلة زمنية مفردة من أجل تمثيل أو تجسيد صورة حقيقية صادقة عن المستويات الوثيقة الصلة بمكافحة مرض، فان استخدام مجموعة مخططات بيانية بالمستويات الفعلية للمرض مرتبة من اليسار إلى اليمين بحيث توضح المستويات وبعد ذلك المعاملات مرتبة حسب الدرجة من الأسوأ إلى الأفضل هي طريقة مفيدة لتقديم موجز أو ملخص بالنتائج. (الشكل 4.2).




**الشكل 4.2.** مكافحة مرض البياض الدقيقي على القمح باستخدام معاملة المجموع الخضري.

## الإنتاجية "الغلة"

- فيما يتعلق بتجربة تشتمل على عدة معاملات، فإن الجداول هي أفضل طريقة لعرض أو تقديم نتائج بشأن الإنتاجية على الإنتاجيات المرتبة من الأعلى إلى الأدنى بحيث يعطي مؤشر مستوى ذات أهمية مناسب.

- استخدم الانتاحيات التي يتم قياسها بشكل مباشر مثال كغ/ هكتار لأن هناك حاجة واضحة لرؤية أو التأكد من المستوى الحقيقي للمحصول في التجربة.

- زيادات الإنتاجية على الإنتاجية غير المعاملة هي أيضاً طريقة مفيدة في بيان فائدة المعاملة التجريبية نتيجة لمكافحة المرض و / أو التأثيرات الفيزيولوجية.

- من أجل القيام بمقارنة موجزة بين المعاملات الأكثر أهمية، استخدم المخططات البيانية للقطاعات الصغيرة مع بيان مستوى ذات أهمية إحصائية (مثال: الشكل 4.3).

## تحليل وعرض بيانات تجارب عديدة

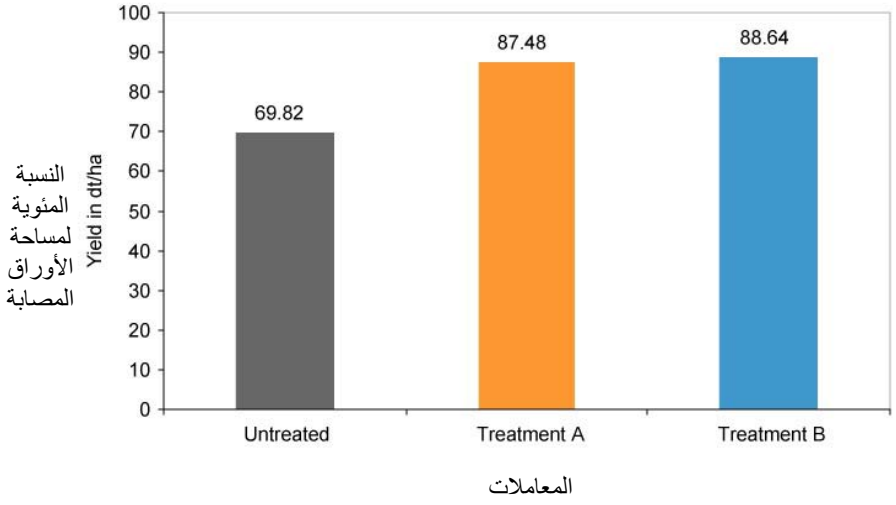
### الأمور التي يجب النظر إليها بعين الاعتبار

- إن تحليل وعرض بيانات التجربة هو موضوع ويحتاج إلى فحص وتفسير ذكي لكي لا تكون الصورة ضبابية من خلال وضع معدلات غير ملائمة عبر التجارب المختلفة (كن حذراً من الطرق أو الوسائل التي لا معنى لها). قم باستشارة إحصائي للحصول على مشورته بهذا الشأن.

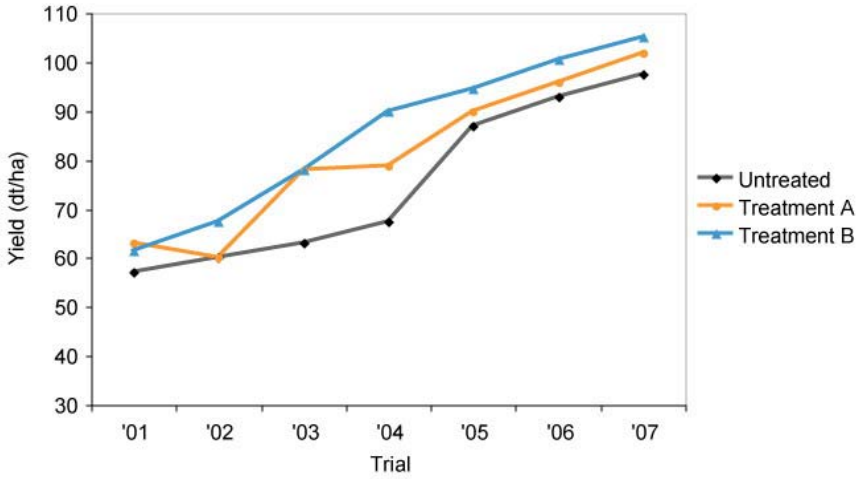
- فيما يخص المرض وبيانات الإنتاجية "الغلة"، السؤال الأول الذي يطرح نفسه هو هل ستستخدم القيم الحقيقية أو سيتم تحويلها إلى قيمة مشتركة مرتبطة بالإنتاجية غير المعاملة مثل النسبة المئوية للفعالية أو الزيادة المئوية للإنتاجية. أما إذا كان سيتم حساب معدل البيانات في قيمة مفردة أو واحدة، عندئذ يمكن أن تكون نسبة الفعالية المئوية وزيادة الغلة المئوية مفيدة بشرط أن تمتلك التجارب تقريباً نفس ضغط المرض ومستوى الغلة. إذا لم تكن الحال كذلك، عندئذ، إن القيام بهذا سيكون خطيراً.

## الجداول والمخططات البيانية الخطية

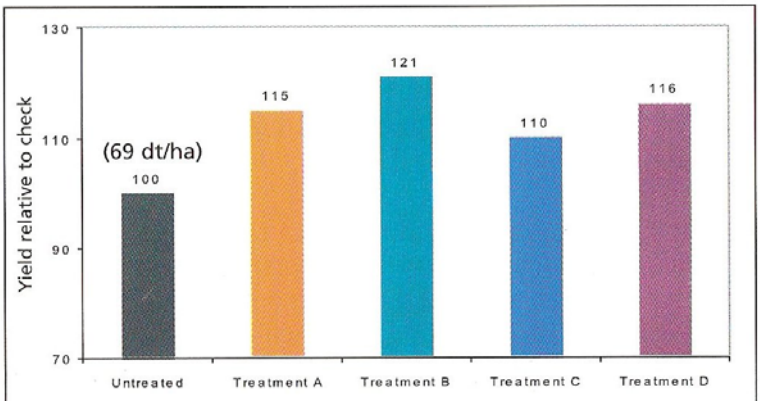
- كما هو الحال في بيانات تجربة مفردة، فإن الجداول هي طريقة مفيدة جداً في تقديم بيانات عن تجارب ومعاملات عديدة. يمكن تمثيل كافة البيانات ويمكن توضيح القيم الفعلية للمرض والغلة.




**الشكل 4.3.** نتائج الإنتاجية " الغلة" من تجربة مفردة باستخدام عدة معاملات هامة. مكافحة البياض الدقيقي على القمح والتأثر على الغلة.




**الشكل 4.4.** بيانات الإنتاجية "الغلة" Yield من 7 تجارب تظهر نتائج فردية لـ 3 معاملات في هكتار dt/ تحليل بيانات الإنتاجية من التجارب على الشعير الربيعي في المملكة المتحدة – 2002م)




**الشكل 4.5.** نتائج الغلة "Yield" من 7 تجارب تظهر معدل زيادة الغلة على نتائج الشاهد "check" (مكافحة أمراض الشعير والتأثير على الغلة – المملكة المتحدة 2003م).

- عادة يتم استخدام بعض المخططات البيانية (عادة المخططات البيانية الخطية الصغيرة عبر كافة التجارب)، بشأن العروض (التقديمات) الموجزة، لكن الصيغة أو الشكل الأكثر فائدة للرسوم أو المخططات البيانية التي تسمح للمشاهد بالحصول على صورة واضحة بشأن التباينات فيما بين التجارب هي المخطط البياني الخطي مع بيان القيم الفعلية التي يتم قياسها وهي مخططة على طول المحور Y مقابل عدد التجارب الذي يتم تخطيطه مقابل المحور X .

إذا كانت التجارب مرتبة بحيث تتسلسل من الغلة الأقل (أو المرض الأعلى) في الغلة غير المعاملة على اليسار إلى الغلة الأعلى (أو المرض الأقل أو الأدنى) في قطعة الشاهد على اليمين، عندئذ، يمكن أن تقرأ البيانات وتفسر بسهولة (انظر الشكل 4.4 و 4.5). فيما يتعلق بالغلة، يمكن بيان المستويات ذات الأهمية لكل تجربة، وهو الأمر الذي لا يمكن القيام به بقيمة معدل واحدة عبر جميع التجارب (الشكل 4.4 و 4.5).

**جدول 4.1.** عرض نموذجي لبيانات تجربة.

| رقم الفحص ... | | | | | | *Phoma* spp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تاريخ الزراعة: 11 أبريل 1986. | | | | | | تقدير، معايرة | |
| المحصول/النبات: الفول السوداني % | | | | | | مساحة الأوراق المصابة | |
| | | | | | | تاريخ التقييم | |
| | | | | | | 03/3/5 | 03/3/16 | 03/3/25 | 03/4/1 |
| رقم المعاملة | المنتج | المعدل (كغ مادة فعالة/هكتار) | المستحضر | | | | |
| 001 | الشاهد | | | 10.75 | 15.25 | 60.00 | 72.50 |
| 002 | Chlorothalo-nil | 1.125 | SC 500 | 10.25 | 12.25 | 16.75 | 23.75 |
| 003 | Bitertanol<br>Surfactant | 0.192<br>0.625 | EC 300 | 5.50 | 6.75 | 13.00 | 20.00 |
| 004 | SYN 123456 | 0.175 | EC 250 | 9.00 | 10.00 | 21.25 | 30.00 |
| 005 | SYN 234561 | 0.05 | EC 250 | 4.75 | 7.50 | 16.00 | 21.75 |
| 006 | SYN 234561 | 0.075 | EC 250 | 6.00 | 6.00 | 8.25 | 11.25 |
| 007 | SYN 234561 | 0.125 | EC 250 | 3.75 | 4.75 | 6.75 | 10.75 |
| 008 | SYN 234561 | 0.25 | EC 250 | 3.25 | 4.50 | 7.00 | 7.75 |
| 009 | SYN 234561<br>Surfactant | 0.05<br>0.625 | EC 250 | 3.25 | 5.75 | 9.25 | 10.50 |
| 010 | SYN 234561 | 0.075 | EC 250 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.75 | 5.00 | 3.50 | 2.75 | | 0.625 | Surfactant | |
| 4.00 | 3.50 | 2.75 | 1.75 | EC 250 | 0.125<br>0.625 | SYN 234561<br>Surfactant | 011 |

مركز قابل للذوبان أو المزج في الماء = SC = Soluble Concentrate
مركز قابل للاستحلاب = EC Emulsifiable Concentrate
مادة ناشرة = Surfactant

التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية

# معاملات البذور بالمبيدات الفطرية

## معلومات عامة

معاملة البذور هي طريقة مفضلة لوقاية النباتات من الأمراض المختلفة وذلك من الناحية البيولوجية والاقتصادية والبيئية، فهي الطريقة الأكثر فعالية لمكافحة الأمراض التي تنقل بواسطة البذور ويمكن استخدامها أيضاً وبشكل فعال لمكافحة لأمراض معينة تنقل عن طريق الهواء وغالباً عن طريق التربة. وتبعاً للمحصول وسبب المرض، يمكن أن يكون هذا الشكل من الوقاية كافياً بحد ذاته أو يجب إتمامه بمعاملة تلك الأجزاء من النباتات النامية فوق سطح الأرض.

يصف هذا الفصل المتطلبات الخاصة لتجارب معاملة البذور.

يرجى الرجوع إلى فصول المحاصيل المختلفة كما هو مبين في الجدول 4.2 من أجل الإطلاع على أوصاف الأمراض التي يمكن أن تكافح بواسطة معاملات البذور.

## أصول "مصادر" البذور المصابة

لكي يتسنى القيام بنجاح بتجارب ضد الأمراض المنقولة بواسطة البذور (مثال: *Ustilago nuda*, *Ascochyta* complex, *Helminthossporium gramineum*)، من الضروري أن نستخدم بذور مصابة بدرجة شديدة. وتختلف مستوى الإصابة المستهدفة تبعاً للسبب، لكن يجب أن لا يكون أكثر من 5% من البذور المصابة بالنسبة للأمراض المتأصلة بعمق (مثال: *Ustilago nuda*) وعلى الأقل 30% من البذور المصابة بالنسبة لمعظم الأمراض الأخرى. يمكن تحديد البذرة المصابة بمساعدة من شركات البذور المحلية ومن جهات اختبار البذور والشركات المختصة بتكاثر البذور. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام "مشاتل" المحاصيل التي يتم بذرها ببذور مصابة بدرجة شديدة لضمان التزود ببذور من أجل الاستخدام في الموسم التالي.

فيما يخص حصص البذور المصابة بشكل طبيعي، من المفضل تعريف المسبب المرضي المتواجد ومستوى الإصابة. يتم القيام بهذا إما وفقاً للطرق المتعارف عليها باستخدام اختبار صفيحة الآجار (مثال: *Septoria* spp., *Fusarium* spp.) أو، في حالات أخرى، يمكن تحليل الجنين في مراحل نموه الأولى (مثال: *Ustilago nuda*).

في حالة بعض المسببات المرضية (مثال: *Tilletia caries, Ustilago avenae*)، من الممكن تطعيم البذور السليمة ببكتيريا مقاومة للمرض قبل المعاملة الكيميائية. في حالة *Tilletia*، وجد أن معدل اللقاح 300 ملغم/100 غرام بذور يعتبر مثالياً. وتنص التعليمات الإرشادية على وجوب استخدام البذور الملقحة اصطناعياً من أجل مرض يسببه *Ustilago avenae*، *Tilletia tritici* و *Ustilago occulta*. ويجب استخدام البذور المصابة بشكل طبيعي فيما يتعلق بأسباب الأمراض الأخرى.

## الجدول 4.2

| المحصول | المسبب المرضي | علامة باير Bayer code |
|---|---|---|
| الشعير | *Pyrenophora teres* | **PYRNTE** |
| القمح | *Phaeosphaeria nodorum, Septoria nodorum* | **LEPTNO** |
| القمح | *Fusarium culmorum* | **FUSACU** |
| القمح | *Fusarium graminearum* | **GIBBZE** |
| القمح | *Gaeumannomyces graminis* | **GAEUGR** |
| القمح، الجاودار | *Monographella nivalis* syn. *Microdochium nivale* | **MONGNI** |
| القمح، الشعير | *Cochliobolus sativus* | **COCHSA** |
| الشعير | *Helminthosporium gramineum* | **PYRNGR** |
| القمح | *Tilletia caries, Tilletia foetida* | **TILLCA, TILLFO** |
| القمح | *Tilletia controversa* | **TILLCO** |
| الشعير | *Ustilago nuda* | **USTINH** |
| الشعير | *Ustilago hordei* | **USTIHO** |
| القمح | *Ustilago tritici* | **USTINT** |
| | | |
| القطن | *Rhizoctonia solani* | **RHIZSO** |
| القطن | *Pythium ultimum, Pythium* spp. | **PYTHUL, PYTHSP** |
| القطن | *Thielaviopsis basicola* | **THIEBA** |
| القطن | *Fusarium* spp. | **FUSASP** |

| | | |
|---|---|---|
| **GIBBZE** | *Fusarium graminearum* | الذرة الصفراء/الشامية |
| **GIBBFS** | *Fusarium moniliforme* | الذرة الصفراء/الشامية |

| | | |
|---|---|---|
| **PYTHUL** | *Pythium ultimum* | الذرة الصفراء/الشامية |
| **SPHTRE** | *Sphacelotheca reiliana* | الذرة الصفراء/الشامية |
| **PRSCMA** | *Peronosclerospora maydis* | الذرة الصفراء/الشامية |

| | | |
|---|---|---|
| **RHIZSO** | *Rhizoctonia solani* | فول الصويا |
| **PYTHSP** | *Pythium* spp., *Phytophthora sojae* | فول الصويا |

للحصول على معلومات بشأن المحاصيل والأمراض الإضافية، يرجى الاتصال بمنتجات سنجنتا التخصصية للحصول على قرص بعنوان "معاملة البذور فيما يخص الأمراض الفطرية، علم الأحياء – مكافحة – صور"

إن تحديد معدل الإنبات للبذور ومستوى الإصابة باستخدام طريقة مناسبة هو عمل جيد (مثال: طريقة ISTA: متوفرة في كتيب اختبار صحة البذور، جمعية اختبار البذور الدولية، ص ب: 412، 8046 زيوريخ، سي أتش).

## الأمراض المنقولة بواسطة التربة

يجب استخدام أصول البذور غير المصابة ويفضل اختيار مواقع التجربة بحيث تكون تحت خطر عال من قبل مسبب المرض المناسب وذلك من أجل تقييم معاملات البذور الخاصة بالأمراض التي تحملها التربة. كما هو الحال في كافة تجارب معاملات البذور، يجب أن تكون المواقع متساوية من جهة نوع التربة والتصريف. يمكن القيام بتلقيح التربة من أجل بعض الأمراض (مثال: *Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*) ولكن يجب اتخاذ الحيطة في التصرف بشكل مسؤول في أمور كهذه. يجب أن يكون عدد التجارب التي تتضمن تلقيح اصطناعي ضئيل بالمقارنة مع تلك المتضمنة ضغط مرض طبيعي في مشروع نمو واحد وذلك ليتسنى عمل استنتاجات واضحة بشأن أداء المنتج في السوق.

فيما يتعلق بالإصابة الطبيعية في التربة، قد يكون مستحسناً تعريف المسبب المرضي المتواجد بشكل كامل ومستوى الإصابة بمساعدة من معهد تخصصي.

## تجارب تحمل النبات

غالباً ما تكون البذور المصابة منخفضة النشاط. لهذا السبب، في حالة كانت بيانات محددة بشأن تحمل محصول مطلوبة من أجل تقييم البذور، يجب إجراء تجارب منفصلة باستخدام بذور غير مصابة. يجب القيام ببذر التجارب في الحقول بدون أية مشاكل ناتجة عن الأمراض التي تحملها التربة. ويجب القيام بتقييمات الغلة في هذه التجارب.

ملاحظة: ليست "البذور المعتمدة" غير مصابة بالضرورة ! من الحكمة أن نقوم بتحليل البذور للتأكد من خلوها من المرض قبل البدء بالتجارب.

## تحليل حمل البذور للمبيد

يمثل تحليل حمل البذور جزءاً هاماً من قاعدة البيانات الخاصة بتجارب معاملة البذور وذلك من أجل تقييم دقة طريقة المعاملة وخصائص المستحضرات. المبدأ الأساسي هو مقارنة مقدار المنتج الحقيقي المطبق على البذور مع ذلك المقدار المستهدف. في حالة عدم القيام بالتحليل على نحو نظامي، من المفيد تخزين عينة البذور المعاملة على الأقل لحين الانتهاء من التجربة. ويجب تخزين العينات في أكياس ورقية في شروط تخزين عادية من أجل المحصول. لا ينصح بتجميد البذور خاصة عينات البطاطا "البطاطس".

## معاملة البذور

من الهام أن نملأ البذور المهملة والتي يمكن التخلص منها قبل معاملة البذور لأغراض التجربة.

يمكن معاملة البذور من أجل أغراض التجربة (كحد أقصى 2 كغم) باستخدام المعدات التالية:

### العبوات الزجاجية (القوارير)

طريقة العبوة الزجاجية (أو القارورة) مفيدة لكميات البذور الصغيرة جداً (أقل من 200 غ) أو عند عدم وجود معدات تخصصية. تتم المعاملة بهذه الأداة كما يلي:

- من أجل "الإكساء الجاف للبذور" – ضع البذور في القارورة. أضف كمية محسوبة من البودرة. قم بإغلاق القارورة ورجّها بقوة وبشكل أفقي وعمودي لمدة دقيقة إلى أن تتوزع البودرة بشكل متناسق على البذور.

- من أجل "الاكساء السائل للبذور" – قم بسكب كمية محسوبة (بالحجم أو يفضل بالوزن) بعد ذلك تابع من أجل تطبيق مخلوط المادة الصلبة مع السائل.

- من أجل تطبيق المزيج "الملاط" المائي – قم بمزج كمية من المزيج المائي أكبر من تلك المطلوبة لإجراء المعاملة في إناء زجاجي بحيث تمزج المنتج بشكل كامل بمساعدة قضيب تحريك. أضف الكمية المطلوبة من المزيج للقارورة باستخدام ماصة مدرجة أو محقنة، وقم بالتوزيع بشكل متساو على جدران القارورة بتدويرها بعناية. قم بإضافة البذور. قم بإغلاق القارورة ودور بقوة حتى يتم انتقال المحلول من جدران القارورة إلى البذور. بعد ذلك قم برجّ القارورة بشكل أفقي وعمودي لمدة دقيقة واحدة تقريباً إلى أن تغطى كافة البذور بشكل متساو. في كافة المعاملات التي تتم بواسطة القوارير الزجاجية، يمكن إما رجّ القوارير باليد أو يستحسن باستخدام آلة مثل " التربولا". يجب إجراء كافة المعاملات بنفس الطريقة.

### ■ المعاملة بالأكياس البلاستيكية من أجل التطبيق بالمزيج المائي أو التطبيق بالرش

يمكن معاملة كميات بذور من 0.5 إلى 1 كغ في كيس بلاستيكي حجمه من 2-5 لتر. توضع كمية المزيج المائي المطلوبة في الكيس وتنتشر في الجزء السفلي. يضاف مقدار معين من البذور ثم بعد ذلك يغلق الكيس مشكلاً بالوناً. ثم بعد إغلاقه، يتم رج الكيس بسرعة وبقوة في كافة الاتجاهات لمدة دقيقة، ثم تنقل البذور المعاملة وتوضع داخل كيس ورقي من أجل تخزينها.

### ■ جهاز معاملة البذور أتش إي جي إي 11(HEGE 11) – معدّة تخصصية.

تشتمل هذه الآلة على قرص دوّار لتوزيع المستحضرات السائلة ومن الأفضل أن تقوم بحل هذه المستحضرات مع الماء على طبقة بذور دوارة. لذا يمكن مقارنة طريقة التطبيق هذه مع تلك المستخدمة في أجهزة معاملة البذور الاصطناعية. وقد أظهرت التجربة بأن كمية البذور المعاملة في كل دفعة وحجم السائل المستخدم ومدة المعاملة هي جميعها عوامل هامة جداً لتحقيق معاملة من نوعية جيدة. بشكل عام، وفيما يخص الحبوب، يجب استخدام وعاء متوسط الحجم (سعة 7 لتر) لكمية 200- 600 بذرة. بالنسبة إلى المعاملات التي تشتمل على مزيج أو سائل فان زمن المعاملة 20 ثانية وزمن إعادة التوزيع 10 ثوان هو مثالي. إن حجم المعاملة المثالية الذي يجب تطبيقها على الحبوب هو 800 مل لكل 100 كغ من الحبوب. ويمكن تحقيق هذا الأمر بسهولة مع المستحضرات السائلة التي تقوم على الماء ببساطة من خلال إضافة الماء إلى كمية المستحضر المعيرة.

يجب تطبيق البذور الخاصة بتجارب قطع الأرض الكبيرة بمعدات تجارية معيّرة.

## معدات البذر

فيما يخص الحبوب والبذور الأخرى المماثلة في الحجم، يفضل استخدام معدات بذر تخصصية، مثل تلك التي تصنع بواسطة أويجورد، وينترستيجر، وهغ. هذه الآلات مصممة لبذر كميات دقيقة من البذور في قطع أرض صغيرة (الأبعاد النظامية هي 1.5 متر عرض × صف بطول 5- 20 متر). يمكن عادة ضبط طول قطعة الأرض بسهولة.

من أجل البذور الأخرى (مثل: الذرة الصفراء، الجزر، قصب السكر)، يمكن صنع معدات مصممة خصيصاً لها (مثل: معدات ستانهي الدقيقة والمصممة للنثر).

## تصميم التجربة

يتوقف حجم قطعة الأرض وحجم التجربة إلى حد بعيد على كمية البذور المصابة والموجودة. كقاعدة عامة، يجب أن تكون قطع الأرض بحجم 3-10 أمتار مربعة مع 3-4 مكررات. فيما يخص الأمراض التي تحملها أو تنقلها التربة من الضروري زيادة المكررات.

يجب أن تكون التجارب ذات تصميم قطاع كامل عشوائي ويجب تحديد مكانها في حقول ذات نوعية تربة وتصريف متماثل. من الضروري أن تكون حراثة الأرض جيدة بحيث توفر طبقة ناعمة وقوية للبذور التي سيتم بذرها فيها. وقد تكون الوقاية من الطيور والري أمران ضروريان في المراحل الأولى من التجارب.

يجب القيام بالتجارب ضد *Gaeumannomyces graminis* من السنة الثانية إلى السنة الرابعة من دورة زراعة الحبوب. ويفضل أن يتم القيام بالزراعة بعد وقت قصير من حصاد أو جني المحصول السابق قدر الإمكان، مثل: آخر أغسطس/آب وبداية شهر سبتمبر (أيلول).

## زمن البذر

يعتبر زمن البذر عامل هام لزيادة مستوى هجوم المرض الناشئ عن أي مقدار مصاب من البذور. تم استنتاج التفصيلات التالية بشأن البذر واختيار المواقع الخاصة بأمراض الحبوب الرئيسية من الخبرة الناتجة عن التجارب الحقلية الأوربية.

## وقت البذر

| المحصول | المسبب المرضي | تاريخ الزراعة* | متطلبات الموقع |
|---|---|---|---|
| الشعير | *Ustilago nuda*<br><br>*Helminthosporium gramineum* | - مبكر (منتصف سبتمبر /أيلول)<br>- متأخر (نهاية أكتوبر /تشرين الأول) | - تربة رملية أو عالية المحتوى العضوي<br>- تربة باردة، ظهور المحصول ببطء |
| القمح | *Monographella nivalis* | - متأخر (من نهاية أكتوبر/تشرين الأول إلى بداية نوفمبر/تشرين الثاني) | تربة باردة، بزوغ بطيء، ارتفاع عال، غطاء ثلجي طويل |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *Fusarium culmorum*<br>*Phaeosphaeria nodorum*<br>*Tilletia caries*<br>*Ustilago tritici*<br>*Gaeumannomyces graminis* | - طبيعي (منتصف أكتوبر /تشرين الأول)<br>- متأخر (نهاية أكتوبر /تشرين الأول)<br>- متأخر (نهاية أكتوبر /تشرين الأول)<br>- مبكر (منتصف سبتمبر /أيلول)<br>من أغسطس/آب إلى سبتمبر/أيلول | تربة باردة، بزوغ بطيء تربة باردة<br>تربة عضوية رملية أو عالية تدفئ بسرعة.<br>الدورة الزراعية قمح / قمح، وليس الدورة الزراعية شوفان/ حبوب، سماد منخفض من النتروجين، بدون حراثة أو حراثة منخفضة، بشكل مستحسن ترب ناقصة الفوسفور |
| rye | *Microdochium nivale* | - مبكر (نهاية سبتمبر /أيلول) | ارتفاع عال (غطاء ثلجي طويل) |

القطن / الذرة الصفراء "الشامية" / فول الصويا --- *Pythium* spp. ---مبكر تحت الظروف الباردة.

* تعتبر التواريخ المذكورة أعلاه كمرشد فقط، وخاصة لغرب أوروبا، وبالرغم من ذلك فإن متطلبات المواقع تعتبر عامة.
لضمان حدوث إصابة جيدة، يوصى بموعدين أو ثلاث مواعيد للزراعة لكل مرض.

## التقييمات

كما هو الحال في كافة أنواع التجارب، من الهام أن نقوم بتدوين الملاحظات الدقيقة في المواعيد الصحيحة. فيما يتعلق بتجارب معاملات البذور، تشمل التقييمات مجموعة التعدادات الفردية (مثل: عدد النباتات التي تبزغ في كل وحدة منطقة "مساحة"، صفر بالمائة من السنابل والكيزان التي هوجمت في وحدة المنطقة) والملاحظات الخاصة بنشاط المحصول. الطرق المقبولة لإجراء هذه الملاحظات ملخصة في الجدول 4.3 .

- يجب ملاحظة فترة بزوغ المحصول ونموه ومظهره وتقييمه (لتقييم تحمل المحصول، والفعالية ضد أمراض الغراس الصغيرة في ظروف رطبة خلال مرحلة ما قبل وما بعد البزوغ) في كافة التجارب.

- فيما يخص الأمراض المنقولة بواسطة البذور، يجب القيام بتقييمات الفعالية فيما يتعلق بإصابة النبات بكامله أو إصابة معدات الحرث أو إصابة السنابل أو الكيزان مع التعريف الإيجابي لمسبب (مسببات) المرض.

- فيما يخص الأمراض المنقولة بواسطة التربة، يجب إجراء تقييمات بخصوص وضع النباتات (البزوغ، النمو، الظهور)، إصابة البادرات (النسبة المئوية للبادرات المصابة، النسبة المئوية لدرجة أو شدة الإصابة)، وتقييمات الفعالية (النباتات، الجذور، السنابل أو الكيزان كما ذكر أعلاه. من الهام جداً الحصول على تعريف ايجابي للمسبب المرضي.

- فيما يخص تجارب الفعالية، فإن تقييم الغلة هو أمر ذو أهمية قليلة (ماعدا الأمراض المنقولة بواسطة التربة).

**الجدول 4.3**

| العامل المقيد | طريقة التقييم | مقياس التقييم | البيانات النهائية |
|---|---|---|---|
| بزوغ المحصول (تحسن، تأخر، تسمم النبات) | قم بعدّ النباتات في وحدة المساحة | عدد | عدد/م2، الإنبات بالنسبة المئوية |
| البزوغ بشكل نهائي | قم بعدّ النباتات في وحدة المساحة | عدد | عدد/م2 |
| البقاء على قيد الحياة في الشتاء | قم بعدّ النباتات في وحدة المساحة | عدد | عدد/م2 |
| نمو المحصول وبزوغه، الكتلة البيولوجية | نظري، النمو بالمقارنة مع أفضل قطع الأرض | نسبة مئوية | نمو بالنسبة المئوية |
| إصابة البادرات | قم بعدّ النباتات في قطعة الأرض النظامية وقم بعدّ النباتات الشابة في وحدة المساحة | عدد | نسبة مئوية للنباتات التي تمت إصابتها |
| إصابة السنابل أو الكيزان | قم بإحصاء العدد الإجمالي للنباتات في قطع الأرض النظامية وقم بعدّ النباتات | عدد | الأوراق الشعرية التي تمت مهاجمتها بالنسبة المئوية |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | الشابة في وحدة المساحة | | |
| إصابة الجذور | - قم بإحصاء عدد الجذور التي تمت إصابتها، والمنطقة لكل عدد نظامي من النباتات.<br>- وزن الجذور أو حجمها | رقم/المنطقة<br>وزن | % للجذور المصابة<br>% المنطقة المصابة<br>وزن الجذر أو حجمه في كل عدد نظامي من النباتات |
| مرض المجموع الخضري | تقييم شامل | النسبة المئوية لإصابة الأوراق، النسبة المئوية لتساقط الأوراق | النسبة المئوية لإصابة المجموع الخضري<br>النسبة المئوية لتساقط الأوراق |

تفصيلات بشأن التقييمات الإضافية تبعاً لمرض حبوب محدد مبينة في التعليمات الإرشادية الخاصة ب EPPO بي بي 1/19/(3) بشأن التجارب الحقلية وتجارب البيوت المحمية.

# التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية
# المحاصيل حسب الترتيب الأبجدي العربي

## Rice - *Pryza sativa* (PRYSA) الأرز

| | | |
|---|---|---|
| *Oyrcularia oryzae* (PYRIOR) | Blast | البياس |
| *Corticium sasakii* (*Rhizoctonia solani*) (CORTSS) | Sheath blight | لفحة الغمد |
| *Drechslera oryzae* (*Heminthosporium oryzae*, *Cochliobolus miyabeanus*) (COCHMI) | Brown leaf spot | تبقع الأوراق البني |
| *Gaeumannomyces graminis* (*Ophiobolus oryzinus*) (GAEUGR) | Crown sheath rot | تعفن الغمد التاجي، تعفن التاج |
| *Rhynchosporium oryzae* (RHYNOR) | Leaf scald | سفعة الأوراق |
| *Sarocladium oryzae* (SARMOR) | Sheath rot | تعفن الغمد |
| Dirty panicle disease complex caused by: *Helminthosporium, Cercospora, Curvularia, Alternaria, Fusarium, Sarcocladium* spp. and others. | Dirty panicle | العنقود الزهري الوسخ |
| *Pythium* spp. and others (PYTHSP) | Feeder root necrosis | نخر "تلف" جذور التغذية |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 20م$^2$.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### البياس *Oyrcularia oryzae,* Blast

تظهر أعراض هذا المرض على الأوراق (بياس الأوراق) على شكل بثرات مغزلية الشكل وبيضاوية مع نهايات مدببة ومراكز رمادية وحواف داكنة خضراء إلى بنية، وغالباً مع تواجد هالة صفراء. في النباتات شديدة الإصابة، قد تموت الجلُوف (الغصينات الناجمة من الجذور). أما على العناقيد الزهرية، فقد تصاب كل من أجزاء الحوامل أو أعناق المحاور والعقد القاعدية بهذا الفطر وتسبب في بياس عنق الأوراق. ينمو الفطر الرمادي المزرق على المناطق المصابة، وينتج عن الإصابات المبكرة عدم امتلاء الحبوب ورؤوس بيضاء، وتسبب الإصابة المتأخرة كسر العنق. يتعزز تواجد هذا المرض بتواجد مفارش البذور الجافة، إجهاد الجفاف على النبات، التسميد النيتروجين العالي، فترات الندى الطويلة والطقس الغائم، وتنظيف غير كافٍ للحقول المصابة بعد الحصاد.

### لفحة الغمد *Corticium sasakii* (*Rhizoctonia solani*), Sheath blight

تُصاب النباتات بشكل أساسي خلال فترة تكون الجُلوف (الغصينات الناجمة من الجذور). تتشكل على غمد الورقة، والقريبة من سطح الماء، بقع مشبعة بالماء رمادية مخضرة وبيضاوية. تكبر هذه البقع وتصبح ذو لون أبيض مع حواف بنية، وأخيراً تجف. وفي بعض الأوقات، تتحول المواقع المصابة على النبات الأخضر إلى قشّية اللون "مصفرة" مع حواف بنية خفيفة. تتشكل الجسيمات الحجرية السوداء على أغماد الأوراق الميتة، والتي تنمو بقوة لفترات طويلة على القش أو في التربة. يفضل المرض الزراعة المكثفة والتسميد العالي للنتروجين ودرجات الحرارة الدافئة ليلاً، وعدم كفاية نظافة الحقول المصابة بعد الحصاد.

### تبقع الأوراق البني Brown leaf spot
***Drechslera oryzae* (*Heminthosporium oryzae*, *Cochliobolus miyabeanus*)**

تتميز الأعراض بوجود بقع بيضاوية على الأوراق، مشابهة بالحجم والشكل لبذور السمسم، ذو لون بني مع مركز رمادي وهالة صفراء. يمكن أن تسبب الإصابة الشديدة على الأوراق خسارة مباشرة للمحصول. وتسبب الحبوب المصابة أيضاً، في المناطق المدارية، خسارات كبيرة في المناخات الحرارية.

### تعفن الغمد التاجي Crown sheath rot
***Gaeumannomyces graminis* (*Ophiobolus oryzinus*)**

تتميز الأعراض بتلون أغماد الأوراق باللون الرمادي إلى الأسود من منطقة تاج النبات إلى المنطقة القريبة من سطح الماء. وتتكون بثرات متجمعة سوداء غير منتظمة على طول الأغماد. وتشاهد طبقة فطرية سوداء بين غمد الورقة وعلى سطح الساق. تتشكل أجسام ثمرية دورقية خشنة الملمس في أنسجة أغماد الأوراق. وتتحول الأوراق فوق البثرات إلى اللون البرتقالي البني وتموت. قد تنخفض كثافة الجلوف "الغصينات الناجمة من الجذور" ويضعف نمو العناقيد الزهرية، وقد تتأثر عملية امتلاء الحبة.

### *Rhynchosporium oryzae*, Leaf Scald سفعة الأوراق

من الممكن ملاحظة نوعان من البثرات. بثرات عند أو قرب قمم الأوراق وتتميز بوجود خطوط داكنة وعلامات بنية خفيفة تسمى جلد الثعبان "الحية". وتتواجد البثرات الأخرى غالباً قرب مركز الأوراق وهي غير منتظمة بالشكل وأقل تنمنطقاً (أي موزعة ضمن مناطق). تسبب الإصابات الشديدة خسارة معنوية لمساحة الأوراق والتي ينتج عنها خسارة في كمية المحصول.

### تعفن الغمد *Sarocladium oryzae,* Sheath rot

تظهر بقع أو لطخ مستطيلة ذو حواف غير منتظمة مع مراكز بنية ورمادية بشكل أساسي على أغماد الأوراق المروحية العلوية. تتحد البقع مع بعضها لتغطي كامل الغمد. من الممكن أيضاً أن تصاب الحوامل أو أعناق المحاور، بالإضافة إلى إصابة العناقيد الزهرية. يتغير لون القنبعات "القصافات أو قشر الثمار أو البذور" وتغطى بنمو فطري قطني. لا يسبب هذا المرض ضرر على الساق.

### مجموعة الأمراض المسببة لوسخ العناقيد الزهرية
### Dirty panicle disease complex, Dirty panicle

تبدو العناقيد الزهرية قذرة مع تلون الحبوب إلى اللون البني والأسود. يمكن أن ترى أيضاً البثرات الهالية النموذجية للفطر *Helminthosporium*، يمكن أن تكون خسارة المحصول معنوية جداً وقد تنخفض نوعية الحبوب بصورة شديدة. ويؤدي تقدم المرض إلى انكماش وتفريغ محتويات الحبوب.

### نخر "تلف" جذور التغذية *Pythium* spp., Feeder root necrosis

تتميز أعراض هذا المرض بوجود أو تلف في النظام الجذري التغذوي الدقيق والذي يعتبر أساسياً لامتصاص الماء والمواد الغذائية. وفي حالات شديدة قد تنتشر الإصابة " العدوى" إلى الجذور الأساسية مشكلة تقرحات في منطقة جذور التغذية. ومن الصعب تشخيص المرض في الحقل في حال إصابة كل النباتات وبشكل منتظم بهذا المرض، وحيث أنّه لا توجد نباتات سليمة من الممكن استخدامها لمقارنتها مع النباتات الأخرى المصابة. يضعف نمو النبات بشكل عام نتيجة تقدم هذا المرض.

## تقييم التجارب

- **الإصابة بالمرض:**
  - **الطريقة**
    - قدّر النسبة المئوية للإصابة على كامل قطعة الأرض.
    - من ناحية يباس الأعناق والعناقيد الزهرية، حدّد النسبة المئوية للسنابل المتأثرة بشكل منفصل.
    - قدّر الأمراض المختلفة بشكل منفصل إذا كان بالإمكان.
    - قدّر قوة النبات كنسبة مئوية عن طريق مقارنتها بأفضل قطعة أرض أو أفضل مكرر.
    - عرّف، عند كل تقييم، طور النمو على مختلف قطع الأرض في التجربة.
  - **حجم العينة** كومة أرز "هضبة" لكل قطعة أرض أو لكامل قطعة الأرض.
  - **التوقيت** بعد ظهور الأعراض الأولى، كرّر كل أسبوعين.

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
  - قم بتقييم أي مانع للنمو أو الحرق أو غيرها من الأعراض، شارحاً الأعراض مع إعطاء أرقاماً كنسب مئوية.

- **بيانات الإنتاجية "الغلة":**
  - قم بتقدير الإنتاجية الكلية "كمية المحصول" ومحتوى رطوبة الحبوب من كل قطعة أرض.
  - حدّد الوزن الكلي لألف حبة من الأرز.

## أعشاب/نجيليات المروج - أعشاب الموسم البارد
## Turf grasses - Cool-season Grasses

| | | |
|---|---|---|
| *Agrotis* spp. (AGSSS) | Bentgrass | عشب المرجية، النجيل |
| *Agrotis stolonifera* (AGSST) | Creeping bentgrass | عشب المرجية الزاحف |
| *Poa* spp. (POASS) | Bluegrass | العشب الأزرق |
| *Poa trivialis* (POATR) | Rough stalk bluegrass | العشب الأزرق ذو الساق الخشنة |
| *Poa annua* (POAAN) | Annual bluegrass/ wintergrass | الحلفا الحولية / العشب الشتوي |
| *Poa pratensis* (POAPR) | Kentucky bluegrass | عشب كنتاكي الأزرق |
| *Lolium perenne* (LOLPE) | Perennial ryegrass | عشب الشيلم المعمر |
| *Lolium multiflorum* (LOLMU) | Annual ryegrass | عشب الشيلم الحولي (حنيطة، ضامّة، زوان) |
| *Festuca arundinacea* (FESAR) | Tall fescue | القصب الكاذب |
| *Festuca rubra* ssp.*Ruba* (FESNI) | Creeping red fescue | القصب الكاذب الزاحف |

## أعشاب/نجيليات المروج - أعشاب الموسم الحار
## Turf grasses – Warm-season Grasses

| | | |
|---|---|---|
| *Zoysia japonica* (ZOYJA)<br>*Zoysia matrella* (ZOYMA) | Zoysiagrass | عشب زوسيا |
| *Cynodon dactylon (CYNDA)* | Bermudagrass / couch | حشيشة نجيل برمودة |
| *Buchloe dactyloides* (BUCDA) | Buffalograss | عشب الجاموس |
| *Eremochloa ophiuroides (ERLOP)* | Centipedegrass | عشب السنتيبيد |
| *Stenotaphrum secundatum* (STPSE) | St. Augustinegrass | عشب القديس أوجاستين |
| *Paspalum vaginatum* (PASVA) | Seashore paspalum | عشب شاطئ البحر |
| *Pennisetum clandestinum* (PESCL) | Kikuyu grass | عشب كايكيو |

| | | |
|---|---|---|
| تم تعريف 60 نوعاً مختلفاً، على الأقل، مصاباً بمرض خاتم الجنّ. الأنواع الأساسية هي: *Agaricus campestris, Marasmius coreades, Lycoperdon clitocybe* | Fairy ring | مرض خاتم الجنّ |
| *Pythium aphanidermatum* (PYTHAP), *Pythium ultimum* (PYTHUL), *Pythium* spp. (PYTHSP), | Pythium blight | اللفحة البيثيومية |
| *Pythium aphanidermatum* (PYTHAP), *Pythium aristosporum,* *Pythium graminicola* (PYTHGR), *Pythium vanterpoolii* (PYTHVT), *Pythium* spp. (PYTHSP) | Pythium root rot | عفن الجذور البيثيومية |
| *Rhizoctonia solani (Thanatephorus cucumeris)* (RHIZO), *Rhizoctonia zeae* (RHIZZE), *Rhizoctonia oryzae* (RHIZOR) | Brown patch | اللطخة البنية |
| *Rhizoctonia solani (Thanatephorus cucumeris*) (RHIZO) | Rhizoctonia large patch/ Zoysia patch | اللطخة الكبيرة / الرايزوكتونية / لفحة زوسيا |
| *Rhizoctonia cerealis* (RHIZCE) | Yellow patch / Cool season brown patch | اللطخة الصفراء / لطخة المواسم الباردة البنية |
| *Puccinia coronata* (PUCCCO) | Crown rust | الصدأ التاجي |
| *Uromyces dactylidi* (UROMDA) | Leaf rust | صدأ الأوراق |
| *Puccinia graminis* (PUCCGR) | Stem rust (Blak) | صدأ الساق (الأسود) |
| *Puccinia striiformis* (COLLGR) | Stripe rust (Yellow) | الصدأ المخطط (الأصفر) |
| *Colletotrichum graminicola* (COLLGR) | Anthracnose | مرض الأنثراكنوز |
| *Sclerotinia homoeocarpa* (SCLEHO) | Dollar spot | التبقع الدائري |
| *Drechslera poae* (DRECPO), *Bipolaris* spp. (BIPOSP), *Cochliobolus sativus* (COCHSA), *Exserohilum* spp. | Leaf spot/ Melting out | تبقع الأوراق |
| *Microdochium nivale* (MONGNI) (*Monographella nivalis*) | Pink snow mould / Fusarium patch | العفن الثلجي القرنفلي /اللفحة الفيوزاريومية |

| | | |
|---|---|---|
| *Pyricularia grisea* (PYRIOR) *(Magnaporthe grisea)* | Grey leaf spot | تبقع الأوراق الفضي |
| *Typhula incarnata* (TYPHIN), *Typhula* ishikariensis (TYPHIS) | Frey snow mould | العفن الثلجي الرمادي |
| *Laetisaria fuciformis* (CORTFU) (*Corticium fuciforme*) | Red thread | مرض الخيط الأحمر |
| *Liminomyces roseipellis* | Pink patch | اللطخة القرنفلية |
| *Ophiosphaerella herpotricha, Ophiosphaerella korrae, Ophiosphaerella narmari, Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* (GAEUGR) | Spring dead spot | التبقع الربيعي الميت |
| *Ophiosphaerella korrae* | Necrotic ring spot | التبقع الحلقي النخري |
| *Magnaporthe poae* (MAGNPO) | Summer patch | اللطخة الصيفية |
| *Gaeumannomyces graminis* var. *avenae* (GAEUGA) | Take-all | المرض الشامل |
| *Verrucalvus flavofaciens* | Kikuyu yellows | اصفرار كيوكيو |
| *Curvularia* spp. (CURVSP) | Curvularia leaf spot | تبقع الأوراق الكيورفولاري |
| *Leptosphaerulina trifolii* (LPHLTR) | Leptosphaerulina leaf blight | لفحة الأوراق الليبتوسفيروليني اللفحة |
| *Sclerotium rolfsii (*SCLORO) | Sclerotium blight – Rolf's Disease (southern blight) | السكليروتيومية – مرض رولف (اللفحة الجنوبية) |

**تصميم التجربة:**

- الحجم النموذجي لقطعة الأرض من 1 م$^2$ إلى 10م$^2$. عدد المكررات أربعة لكل مكافحة
- مرض ذات تصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

**التطبيق:**

- **الطريقة والمعدات:** مرشة ظهرية باستطاعة إخراج عالية، 800-1600 لتر/هكتار (2-4 جالون لكل 1000 قدم مربع). (تبعاً لمرحلة النمو والمرض المستهدف).
- **المواعيد وعدد التطبيقات:** 4 تطبيقات ضمن جدول زمني مدته 7-14 يوم للمركبات الكيميائية الوقائية بالملامسة أو جدول زمني مدته من 14-28 يوماً للمركب الكيميائي الجهازي.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### مرض خاتم الجن Fairy ring

يمكن لأكثر من 450 نوعاً من الفطريات البازيدية "الدعامية" أن تسبب أعراض مرض خاتم الجن. وتشمل العوامل المسببة للمرض:

| | | |
|---|---|---|
| *Agaricus campestris* | *Chorophyllum molybdites* | *Collybis* spp. |
| *Hygrocybe* spp. | *Lepiota sordida* | *Marasnius oreades* |
| *Psalliora* spp. | *Scleroderma* spp. | *Tricholoma* spp. |
| *Lycoperdon clitocybe* | | |

### أعشاب المروج الحساسة

كافة أعشاب مروج الموسم الحار والبارد

### الأعراض

تتباين أعراض مرض الجن حسب العوامل المسببة. فالفطريات النامية فوق الأرض والثمرات البازيدية "الدعامية" للفطريات النفاثة قد أو قد لا يحدث. بشكل نموذجي، يتميز هذا المرض بحلقات خارجية إما ذات لون أخضر غامق أو بني. ويختلف شكل وحجم الحلقات تبعاً للنوع. يتوقف النشاط في العشب عندما تكون الحلقات الفردية في وضع التلامس لبعضها البعض.

كما تشكل بعض العوامل المسببة للمرض أجسام ثمرية ولكنها لا تشكل حلقات. بشكل عكسي، تشكل بعض العوامل المسببة للمرض الأخرى حلقات لكن بدون أجسام ثمرية. إن حلقات (خواتم) مرض الجن هي مسؤولة أحياناً عن التسبب في مناطق نباتات محبة للمياه مشابهة لبقع الأرض الجافة الخاصة بأماكن محددة.

## اللفحة البيثيومية - Pythium blight

*Pythium aphanidermatum (PYTHAP), Pythium spp.(PYTHSP)*

**أعشاب المروج الحساسة**

كافة أعشاب المروج في الموسم البارد

**الأعراض**

تظهر اللفحة البيثيومية فجأة خلال الطقس الحار والرطب. وأول ما تلاحظ في المناطق المنخفضة أو الوديان الصغيرة حيث توجد رطوبة أكثر في التربة. يسبب هذا المرض تكون مجموعات صغيرة دائرية من الأوراق المتساقطة والمتشبعة بالماء والسيقان التي يبلغ قطرها مبدئياً من 1 إلى 5 سم، وبعد ذلك تكبر في الحجم بسرعة. كما يشكل المرض كتل بيضاء ملساء من ميسيليوم الفطر (اللفحة القطنية) على النباتات المصابة في حال ملاحظتها بوقت مبكر في الصباح. ويمكن أن تندمج هذه الكتل لتشكل مناطق كبيرة غير منتظمة من الأعشاب الميتة. ويمكن أن تظهر البقع المصابة بلون برتقالي مائل إلى اللون البرونزي.

## عفن الجذور البيثيومي Pythium root rot

*Pythium aphanidermatum, P. aristosporum, P. graminicola*, *Pythium vanterpoolii, Pythium* spp.

**أعشاب المروج الحساسة**

الأنواع التي تنمو في ملاعب الغولف الخضراء مثل الحلفا الحولية/العشب الشتوي، عشب النجيل "المرجية"، وعشب برمودا.

**الأعراض:**

ينتشر عفن الجذور البيثيومي بشكل كبير في عشب المروج مثل النباتات الخضراء في حقول الغولف الخضراء. ورغم أن أعراض عفن الجذور غير مميزة نموذجياً، فإنه (عفن الجذور) يمكن أن يظهر كبقع بيضاء إلى صفراء صغيرة غير منتظمة الشكل. يكون عشب المروج المصاب ضعيف النمو لا لون له وينمو ببطئ، بينما يكون نظام الجذور متقزم مع انخفاض في النشاط والحجم. لا تتكون ميسليوم الفطر على المجموع الخضري.

## اللطخة البنية - Brown patch

***Rhizoctonia solani, Rhizoctonia zeae, Rhizoctonia oryzae***

**أعشاب المروج الحساسة**

كافة أعشاب مروج الموسم البارد

**الأعراض**

يمكن أن تتباين أعراض البقعة البنية تبعاً لأنواع لصنف العشب والظروف المناخية والجوية والتربة وشدة مهارة التعامل مع أعشاب المروج. يؤدي حدوث البقع البنية بشكل نموذجي ظهور بقعة خضراء زيتونية دائرية يتراوح قطرها بين 10 سم و60 سم. وتتحول هذه البقع إلى بنية فاتحة بسرعة. تكون مجموعة الألوان من أبيض رمادي إلى بني واضحة على حواف أو أطراف البقع النشطة في أغلب الأحيان في الصباح الباكر، وتسمى" الخاتم أو الحلقة ذانت اللون الدخاني". وبعد أن تموت الأوراق في المنطقة الملفوحة، يمكن أن تظهر أوراق جديدة من التيجان (المناطق القمية) التي ما زالت على قيد الحياة. على الأنواع التي تتميز بأوراق ذات أطراف أو حوافة قاطعة أو حادة، تتطور تقرحات الأوراق ذات المراكز البنية السمراء الضاربة إلى الصفرة وحواف بنية داكنة إلى سوداء.

## اللطخة الرايزوكتونية الكبيرة / لطخة زوزيا
## Rhizoctonia large patch/Zoysia patch patch
***Rhizoctonia solani (Thanatephorus cucumeris)***

**أعشاب المروج الحساسة**

عشب زوزيا، عشب برمودا، عشب أم الأربع والأربعين، عشب القديس آغوستين.

**الأعراض**

يمكن أن ينمو فطر اللطخة الكبيرة ريزوكتونيا (لطخة زوزيا) إما على شكل لطخات جديدة أو من المناطق المصابة منذ سنوات سابقة. يمكن أن يتراوح قطر هذه اللطخات في الحجم من 15 سم إلى 5 أمتار. هذه اللطخات هي عبارة عن مناطق غائرة ذات لون بني فاتح، وقد تظهر حواف ذات لون برتقالي فاتح. تتحول هذه اللطخات فيما بعد إلى لون بني فاتح. وقد تظهر على حافة من حواف المنطقة بقع صغيرة على الأوراق ذات لون بني مائل للحمرة، والتي تحصل على أغماد الأوراق والسيقان والرواكيب "السيقان التكاثرية الزاحفة"ا. وبعد أن تموت الأوراق في المنطقة الملفوحة، يمكن تبرز أوراق جديدة من التيجان التي ما زالت على قيد الحياة.

## اللطخة الصفراء / اللطخة البنية في الموسم البارد
***Rhizoctonia cerealis,***
**Yellow patch/Cool season brown patch**

**أعشاب المروج الحساسة**

عشب النجيل "المرجية"، الحلفا الحولية، عشب الشيلم المعمر، العشب الأزرق ذو الساق الخشنة.

### الأعراض

يمكن أن تتباين أعراض اللطخة الصفراء / اللطخة البنية في الموسم البارد تبعاً لصنف العشب والظروف المناخية والجوية والتربة ومدى إدارة أعشاب المروج بنجاح. يبدأ ظهور هذا المرض من فصل الخريف وحتى فصل الربيع، وتكون اللطخات صفراء اللون مائلة للحمرة في المظهر مع قص الجزء العلوي من الأوراق. وقد يتأخر أو يعاق النمو "تقزم" في المناطق المصابة معطياً مظهر القشور أو الحراشف، وتصبح الأوراق والتيجان السفلى صفراء وقد تصبح ذات لون شاحب مائل للحمرة.

**الصدأ**

**Rust**

الصدأ التاجي — ***Puccinia coronata,* Crown rust**

صدأ الأوراق — ***Uromyces dactylidi,* Leaf rust**

صدأ الساق (الأسود) — ***Puccinia graminis,* Stem rust (black)**

الصدأ الشريطي (الأصفر) — ***Puccinia striiformis,* Stripe rust (yellow)**

### أعشاب المروج الحساسة

عشب كنتاكي والعشب الأزرق الحوليين، عشب الشيلم المعمر، عشب زوزيا، عشب برمودا، عشب فستوكة "نبات كلئي نجيلي".

### الأعراض

الأعراض المبكرة هي نقاط "رُقَعْ" صفراء فاتحة اللون على الأوراق والسيقان. تكبر هذه النقاط وتصبح طويلة بينما تنضج "تتفاقم" الإصابة. تنتفخ المناطق المصابة فوق طبقة بشرة النبات وبعد ذلك تتمزق مطلقة أبواغاً تتراوح في لونها ما بين البرتقالي والأحمر القرميدي، بالرغم من أنها يمكن أن تكون صفراء إلى بنية أو سوداء اللون في بعض أنواع الصدأ. يتحول نصل الورقة (جزء الورقة المتمدد العريض) إلى الأصفر، حيث يبدأ تغير اللون من القمة إلى منطقة الغمد القاعدي. يمكن أن تؤدي الإصابة الشديدة بالمرض إلى تحول لون الأغصان من لون مائل للأصفر إلى لون بني مائل للاحمرار، وتكون الأغصان بطيئة النمو. قد يبدو العشب ضعيف النمو بينما تصبح الأغصان الفردية ضعيفة وتموت.

## مرض الأنثراكنوز *Colletotrichum graminicola* - Anthracnose

**أعشاب المروج الحساسة**
عشب الحلفا الحولية والعشب النجيلي الزاحف.

**الأعراض**

يظهر المرض على الأوراق القديمة في الطقس الحار، ويسبب في تكوّن لطخات غير منتظمة الشكل لونها أصفر إلى بني. وتوجد في الأوراق لطخات بنية محمرة مستطيلة الشكل أو يمكن أن تتحول إلى صفراء اللون بشكل كامل. تنتج الأبواغ على الأوراق المصابة على شكل تراكيب متخصصة تسمى "كويمات كونيدية"، وتتضمن هذه التراكيب على أجزاء تسمى "شعيرات"، حيث تساعد في تشخيص المرض، وهذه الشعيرات ممكنة الرؤيا بواسطة العدسات اليدوية. ينمو العفن القاعدي خلال الفترات الباردة والرطبة إما كأوراق أو نباتات فردية أو كلطخات. هذه اللطخات هي ذات لون أخضر رمادي وتتحول إلى لون بني فاتح. يبدأ العفن القاعدي كبقعة أو كلطخة مبللة بالماء على الساق، وتصبح هذه اللطخات بيضاء. يتحول لون الأوراق من الأصفر إلى البني الفاتحة ثم تموت. ينمو العفن في أسفل النبات مسبباً في قلع الجزء العلوي من الجذور بسهولة.

## التبقع الدائري *Sclerotinia homoeocarpa* – Dollar spot

**أعشاب المروج الحساسة**
كافة أنواع أعشاب المروج في الموسم الحار والبارد

**الأعراض**

تظهر بقعة أو لطخة دائرية كبقعة غائرة مدورة لونها بني مائل إلى لون القش وقطرها يبلغ تقريباً 5 سم في مناطق المروج وملاعب الغولف الخضراء، ويزداد قطرها إلى بضعة سنتيمترات في العشب العالي غير المقصوص. وخلال المراحل المبكرة من المرض، يمكن أن تبدو النباتات المصابة مشبعة بالماء وتصاب بالذبول، ولكن يتحول لون البقع إلى لون القش المميز.

التقرحات المميزة على أنصال الأوراق بنية فاتحة مع حافة بنية محمرة، وربما يرسل أشعة من حواف نصل الورقة. قد تظهر تقرحات متعددة على نصل ورقة واحد.

### تبقع الأوراق/انحلال "تفكك" الأوراق Leaf spot/Melting Out
### *Drechslera poae, Cochiobolus sativus, Bipolaris* spp., *Exserohilium* spp.

**أعشاب المروج الحساسة**

عشب القصب الكاذب/الفستوكة الأحمر "نبات كلئي نجيلي"، عشب كنتاكي والحلفا الحولية، عشب الشيلم المعمر، عشب القصب الكاذب، وبعض أنوع العشب النجيلي وعشب برمودا.

**الأعراض**

يسبب تبقع الأوراق نمو بقع صغيرة إهليليجية أرجوانية اللون، ويصبح لون البقع بعد ذلك بني فاتح لكن يبقى محدداً بحواف أو أطراف يتراوح لونها من بني غامق إلى أرجواني. وقد تصبح الأوراق السفلية للنباتات المصابة منكمشة وملفوحة. وقد يقضي الفطر أيضاً على التاج، والريزومات "السيقان الأرضية الأفقية" والجذور. وقد يؤدي الانحلال "التفكك" الشديد إلى موت جميع الأوراق والبراعم منتجاً بالنهاية بقع ذات أشكال غير منتظمة في العشب الميت. يتبع الانحلال عادة شكل أو مظهر البقع على الأوراق في أعشاب الطقس البارد.

### العفن الثلجي القرنفلي واللطخة الفيوزاريومية
### *Microdochium nivale* – Pink snow mould and Fusarium patch

**أعشاب المروج الحساسة**

معظم أنواع أعشاب/نجيليات الموسم البارد

**الأعراض**

يسبب العامل المرضي نفسه كلا المرضين. إن العامل المرضي *M. nivale* هو سبب العفن الثلجي القرنفلي في المناطق التي تسقط فيها الثلوج. ويسبب بقع ميتة دائرية عنقودية (يبلغ قطرها لغاية بضعة سنتيمترات) ولونها مائل للون القرنفلي. تكون اللطخات التي يمكن

أن تندمج مع بعضها ذات لون قرنفلي شاحب حول الأطراف أو الحواف. تنتج الأبواغ في الوسادات البوغية ذات اللون الأبيض السالموني والتي تتواجد على النسيج الميت. إن أعراض اللطخة الفيوزاريومية هي لطخات صفراء اللون أو ذات لون بني مائل للحمرة، ويبلغ قطرها من 2 إلى 15 سم. تكون حواف اللطخات ذات لون بني مائل للحمرة أو لون قرنفلي. يمكن أن تظهر حلقات أو خواتم ذات لون دخاني- وهي حدود بنية رقيقة حول البقع المصابة والتي تظهر فقط في الصباح الباكر. يمكن أن تظهر اللفحة على شكل خطوط أو أشرطة من الأبواغ التي تتعقب عجلات المعدات.

## تبقع الأوراق الفضي *Pyricularia grisea*, Grey leaf spot

### أعشاب المروج الحساسة

عشب القديس أوغستين، عشب الشيلم المعمر، عشب القصب الكاذب.

### الأعراض

تتباين أعراض بقع الأوراق الفضية (أو البقع الفضية على الأوراق) تبعاً لأصناف العشب. تظهر الأعراض بشكل مبدئي كبقع صغيرة بنية اللون على الأوراق والسيقان وتكبر بسرعة وتصبح رمادية اللون مائلة إلى الزرقة وتكون دائرية أو طويلة الشكل. يكون لون التقرحات "البقع" الكبيرة بين البني الفاتح والفضي ولها مراكز مسطحة وحواف غير منتظمة الشكل ولونها أرجواني أو بني. وقد تظهر أيضاً هالة صفراء. يكون العفن الفضي المميز واضحاً خلال فترات الطقس الحار الرطب. وهذا مميز تماماً عن الميسيليوم الذي ينتج عن أمراض المجموع الخضري الأخرى. عندما تكون البقع الفضية على الأوراق شديدة، تظهر الأعراض كما لو أن العشب النجيلي يعاني من ضغط الجفاف. أما في الموسم البارد، فتكون الأعراض مشابهة لأعراض الانحلال "التفكك".

## العفن الثلجي الرمادي grey snow mould
***Typhula incarnate, Typhula ishikariensis***

**أعشاب المروج الحساسة**
كافة أنواع أعشاب الموسم البارد

**الأعراض**

الغطاء الثلجي ضروري لهذا المرض لكي يسبب التلف أو الضرر. يكون العفن الثلجي الفضي على أشده عندما يستمر الغطاء الثلجي لأكثر من 90 يوماً. كما تكون أعراضه واضحة بعد ذوبان الثلج. وتسبب الإصابة لطخ أو بقع دائرية تقريباً لونها بني فاتح أو فضي أو بلون القش ويبلغ قطرها أقل من 30 سم. يمكن أن تمتد اللطخات (البقع) لعدة أقدام و تندمج مع بعضها. يعيش المرض على شكل جسيمات حجرية، والتي غالباً ما توجد في نسيج الأوراق الميتة. تكون الأجسام الحجرية للفطر *T. ishikariensis* ذات لون بني غامق أو لون أسود. أما الأجسام الحجرية للفطر *T. incarnate* فتميل إلى اللون البني الأحمر أو البني الفاتح.

## مرض الخيط الأحمر واللطخة القرنفلية Red thread and Pink patch
***Laetisaria fuciformis***
***Limonomyces roseipellis***

**أعشاب المروج الحساسة**
عشب القصب الكاذب "فستوكة" الناعم، عشب برمودا، عشب الشيلم المعمر، عشب النجيل "المرجية"، العشب الأزرق، عشب القصب الكاذب.

**الأعراض**

تظهر اللطخات أو البقع الصغيرة في أنصال وأغماد الأوراق المصابة وهي مبللة بالماء بشكل جزئي أو كامل. ثم تنكمش وتموت بسرعة ويتحول لونها إلى البني الفاتح المبيض عندما تكون جافة. وإذا كانت الإصابة شديدة، يصبح العشب المصاب ذو لون بني فاتح مبيض أو أصفر أو محروق وذو لطخات أو بقع دائرية بأشكال غير منتظمة، ويبلغ قطرها من 2 سم إلى أكثر من 30 سم. يشكل هذا الفطر كتل النواة على

أنصال وأغماد الأوراق. ويعتبر هذا الفطر سبب مرض الخيط الأحمر، حيث ينتج أجسام حجرية ذات لون قرنفلي مرجاني أو أحمر دموي، وتنشأ هذه غالباً من قمم أنصال وأغماد الأوراق كتركيبات مدببة ومتفرعة كقرون الوعل.

تظهر اللطخة القرنفلية في كتل تبقى خضراء عادة وقد يكون للعشب المصاب مظهر اللون الأسمر الضارب إلى الصفرة. وتصبح المناطق ذات الأشكال غير المنتظمة في العشب مغطاة بطبقة رقيقة من ميسيليوم قرنفلي مائل إلى الحمرة، وتتشكل هذه الطبقة في البداية على طول حواف أو أطراف الأوراق. ويصبح عرض الورقة فيما بعد مغطى بكامله. وتصاب فقط الأوراق والأغماد الواقية وتموت الأوراق المصابة ابتداءً من الأطراف باتجاه الداخل. تتميز اللطخة أو البقعة القرنفلية من الخيط الأحمر في حالة عدم وجود "خيوط حمراء" أو الأجسام الحجرية.

## التبقع الربيعي الميت – Spring dead spot

***Ophiosphaerella herpotricha, Ophiosphaerella korrae, Ophiosphaerella narmari, Gaeumannomyces graminis* var. *graminis***

### أعشاب المروج الحساسة

عشب برمودا

### الأعراض

تظهر البقعة الميتة الربيعية على شكل لطخات أو بقع مبيضة بلون القش مدورة يبلغ قطرها حتى 1 م عندما يتابع العشب النمو في الربيع. ويمكن أن تندمج البقع لتشكل مناطق كبيرة. غالباً ما تكون الأجسام الحجرية الإهليليجية مرئية على الرواكيب "الأغصان الهوائية الزاحفة على الأرض" في النباتات المصابة. ويمكن رؤية تقرحات "بقع" داكنة غائرة على البراعم التاجية "القمي" والجذور والرواكيب المصابة. قد تصبح هذه المناطق سوداء ميتة الأنسجة وقابلة للتشقق في المراحل المتقدمة من الإصابة. تكون الأعراض أحياناً غير واضحة لغاية سنتين أو أكثر بعد نشوء المرض.

## التبقع الحلقي النخري *Ophiosphaerella korrae,* Necrotic ring spot

**أعشاب المروج الحساسة**

عشب حلفا الحولية، العشب الأزرق ذو الساق الخشنة، عشب المراعي "فستوكة" ذات الأوراق الناعمة، وعشب كنتاكي الأزرق.

**الأعراض**

تظهر البقع الحلقية النخرية في البداية على شكل لطخات رقيقة دائرية صفراء إلى بنية فضية اللون وقطرها يبلغ تقريباً من 15 إلى 20 سم. وعندما يتقدم المرض، يمكن أن يظهر أيضاً العرض المسمى "عين الضفدع" في بعض أصناف العشب الحساس والتي تحيا فيه داخل اللطخة المصابة. يمكن اقتلاع العشب ضمن قطر الحلقات بسهولة لأن الجذور والتيجان ميتة. تصبح الأوراق الخارجية الموجودة في عشبة فردية مصابة بالفطريات صفراء اللون وتبّيض وتصبح الأوراق الأصغر عمراً ذات لون أرجواني أحمر قبل أن تصبح بنية. يتطور نمو العامل المرضي في الطقس البارد الرطب في فصلي الربيع والخريف. وقد يزيد ضغط الحرارة في الصيف من أعراض المرض.

## اللطخة الصيفية *Magnaporthe poae,* Summer patch

**أعشاب المروج الحساسة**

عشب حلفا الحولية، العشب الأزرق ذو الساق الخشنة، عشب القصب الكاذب "فستوكة" ذات الأوراق الناعمة، وعشب كنتاكي الأزرق.

**الأعراض**

تظهر اللطخة الصيفية على شكل لطخات دائرية أو لطخات غير منتظمة الشكل ويبلغ عرضها من بضعة سنتيمترات إلى متر واحد.

اللطخات هي ذات لون أصفر برونزي أو لون برتقالي ويمكن أن تندمج مع بعضها بينما تزداد في الحجم. يتحول لون أوراق النبات من أصفر إلى بني ابتداءً من الأطراف إلى القاعدة. تصبح الجذور ذات لون بني معتدل إلى بني غامق. يمكن أن تسبب اللطخة الصيفية أيضاً "عين الضفدع" – وهو عرض تبقى فيه أعشاب قليلة مصابة على قيد الحياة داخل اللطخة المصابة.

## المرض الشامل *Gaeumannomyces graminis var. avenae,* Take-all

### أعشاب المروج الحساسة

أنواع من الأعشاب النجيلية. نادراً ما تصاب أنواع العشب الأزرق وعشب القصب الكاذب "فستوكة".

### الأعراض

يسبب المرض الشامل ذبول النباتات وتصبح أنصال الأوراق ذو لون أخضر رمادي أو فضي قبل أن تذبل وتموت ويتحول لونها إلى بني أو برونزي. تكون عادة هذه اللطخات دائرية الشكل وذات قطر لغاية 1 متر. يكون للنباتات المصابة جذور بنية غامقة. المرض الشامل مرض ينتشر على العشب النامي حديثاً.

## اصفرار كيكويو *Verrucalvus flavofaciens,* Kikuyu yellows

### أعشاب المروج الحساسة

كيكويو

### الأعراض

يسبب هذا المرض تحول لون الأوراق إلى لون أصفر موحد مع وجود بقع صغيرة. ويصيب هذا المرض الجذور والتي عادة ما تصبح ذات لون بني مائل للصفار ويؤدي إلى تعفنها. كما يؤدي إلى موت نباتات فردية ويمكن أن يقتل العشب النجيلي بشكل كامل. تتراوح المناطق المصابة من 10 سم إلى 1 م في الحجم.

## تبقع الأوراق الكورفيولاري *Curvularia* spp., Curvularia leaf spot

**أعشاب المروج الحساسة**
عشب الحلفا الحولية، عشب كنتاكي الأزرق، العشب النجيلي ، عشب القصب الكاذب "فستوكة"، عشب برمودا.

**الأعراض**

تظهر بقع أو لطخات بأشكال غير منتظمة على العشب الضعيف وغالباً ما تندمج لتصيب مناطق أكبر. تظهر على أوراق فردية في البداية نماذج صفراء وخضراء ببقع تمتد باتجاه الأسفل من نهاية الأوراق. تصبح الأوراق المصابة بنية اللون، ثم بعد ذلك تصبح فضية أو رمادية عندما تنكمش وتموت. وقد تتعفن أيضاً الرواكيب وأغماد الأوراق.

## لفحة الأوراق الليبتوسفيريولينية *Leptosphaerulina trifolii,* Leptosphaerulina leaf blight

**أعشاب المروج الحساسة**
عشب الحلفا الحولية، عشب كنتاكي الأزرق، العشب النجيلي ، عشب القصب الكاذب "فستوكة"، وعشب الشيلم المعمر.

**الأعراض**

تبدأ أوراق فردية بشكل عام بالانكماش ابتداءً من طرفها وقد تتواجد فيها تقرحات "بقع" منتظمة لونها أصفر إلى بني وتمتد إلى أغماد الأوراق. قد تظهر بقع مشبعة بالماء على طرف الورقة، وتتحول هذه البقع سريعاً إلى اللون الأبيض الباهت. قد تصبح مناطق كبيرة من الأعشاب ملفوحة بشكل غير منتظم أو تظهر مبقعة بسبب وجود جيوب محلية أو العشب المصاب بشكل كبير. تنمو الأجسام الثمرية البنية على النسيج الميت. يشبه التأثير الإجمالي لهذه التقرحات بشكل وثيق البياض الناتج عن درجات الحرارة العالية والصقيع وإصابات جهاز قطع الأعشاب.

## لفحة السكليروتيوم – مرض رولف (اللفحة الجنوبية) *Sclerotium rolfsii,* Sclerotium blight – Rolf's Disease (southern blight)

**أعشاب المروج الحساسة**
العشب النجيلي، العشب الأزرق ، عشب الشيلم المعمر، وعشب القصب الكاذب.

### الأعراض

مناطق ميتة دائرية أو هلالية الشكل صفراء اللون بقطر لغاية 30 سم. يتغير لون العشب إلى اللون البني المائل للحمرة قبل موته، وقد تكبر حلقات العشب الميت بسرعة أثناء الطقس الحار الرطب. يظهر عشب النجيليات بشكل حزمة صغيرة في المركز (عين الضفدع). وبينما يتقدم أو يزيد الفطر، يظهر الميسيليوم الأبيض عشب المروج. أما الأجسام الحجرية ذات اللون البني الداكن، والتي تنتج بأعداد كبيرة وتتطور عند قاعدة سيقان الأعشاب الميتة، فتصبح صفراء بنية مع تقدم العمر.

## تقييم التجارب

- **التعرض للمرض أو حدوث المرض**
  معظم التقييمات مرئية على مقياس مئوي أو مقياس معدلات (مثال 1-10).

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
  تقييم أي تأثيرات سامة على النبات (مثل الاصفرار ومنع النمو وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.

- **جودة أعشاب/نجيليات المروج** (مقياس من 1 إلى 9 أو من 0 إلى 10):
  يشمل التقييم لون عشب المروج وكثافته وتوحده أو انتظامه. يحدد الشخص الذي يقوم بالتقييم عادة المقياس ويحدد عادة المعدل أو النسبة الدنيا لأعشاب المروج المقبولة فيما يتعلق بظروف معينة يتم فيها المحافظة على نمو العشب.

# البطاطا "البطاطس" Potatoes - *Solanum tuberosum* (SOLTU)

| | | |
|---|---|---|
| *Phytophthora infestans* (PHYTIN) | Late blight | اللفحة المتأخرة |
| *Alternaria solani* (ALTESO) | Early blight | اللفحة المبكرة |

## تصميم التجربة:

- يفضل أن تجرى التجارب في مناطق الزراعة المكثفة للبطاطا، والتي عادة ما تكون تحت خطر الإصابة الطبيعية.
- عند تصميم التجربة، يجب الأخذ بعين الاعتبار نحو اتجاه الرياح السائدة والتي ستساعد في الانتشار السريع والشديد للمرض.
- يجب أن تستخدم الخطوط المباعدة " الناشرة" غير المعاملة حول أو ضمن التجارب لزيادة الإصابة وخاصة من أجل اللفحة المتأخرة.
- إذا تمّ استخدام التلقيح الاصطناعي ضمن التجربة، يجب أن تتلقى فقط الخطوط الناشرة غير المعاملة اللقاح. من ناحية اللفحة المتأخرة، يجب اختيار سلالة وحساسية اللقاح حسب الصنف والمنتجات الكيميائية المستخدمة.
- يجب أن يتم الري الاصطناعي في التجارب حيث يُساعد في تشجيع حدوث وتطور المرض.
- يجب أن تستخدم الأصناف الحساسة للإصابة. في حال اللفحة المتأخرة، يجب أن تستخدم الأصناف الحساسة للإصابة على كل من الأوراق والدرنات.
- من ناحية تجارب الغلة "المحصول" يجب أن تستخدم قطعة أرض بحجم أدنى قدره 25 م$^2$.
- لإظهار أداء المنتج الكيميائي في الحالات التجارية فإنّه يُوصى باستخدام قطع الأرض الكبيرة (1000 م$^2$ أو أكبر).

**التطبيق:**

- تطبيق الأحجام العالية (الحد الأقصى 500 لتر/هكتار) بالمرش الظهري. يجب أن تستخدم الأحجام المنخفضة للمياه في بداية الموسم (200 لتر/هكتار) لمنع تساقط المبيد بالجريان.

- .يجب أن تتم التطبيقات الأولى حسب التوصيات للمنتجات القياسية (أي بشكل مكافحة وقائية من بداية الموسم وقبل ظهور الإصابة) إلا إذا تمّ تحديد أهداف أخرى للتجربة (مثال: مكافحة علاجية). ويمكن أن تتم تطبيقات إضافية أخرى حسب الفترة الزمنية بين كل تطبيق (مثال: 7 أيام للمنتجات الوقائية، 14 يوماً للمنتجات الجهازية) حتى نهاية الموسم.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### اللفحة المتأخرة *Phytophthora infestans*, Late blight

يفضل مرض اللفحة المتأخرة الفترات الطويلة من الطقس الدافئ والرطب (90-100% رطوبة نسبية و10-24مْ). الأوراق الصغيرة هي الأكثر حساسية للمرض من الأجزاء النباتية الأخرى. ويمكن أن يكون المرض انفجاري ويبلغ نسب وبائية خلال فترة زمنية قصيرة. يبدأ المرض بتبقعات ضبابية غير واضحة وغير منتظمة على الأوراق والسيقان. تتشكل الميسيليوم البيضاء عند حواف الأسطح السفلية للأوراق.

الأوراق والسيقان

تظهر على سطح الدرنات تبقعات غير منتظمة زرقاء رمادية، بينما تكون المنطقة الداخلية للدرنات جافة وبنية (= العفن البني). ويشجع نمو عفن الدرنات الرطوبة العالية للتربة والمطر وجروح الدرنات. وإذا تركت الدرنات على الأرض لفترة زمنية طويلة في المرحلة الأخيرة من نموها فإنّ الدرنات المصابة ستتعفن ولا يمكن تقييمها وتقدير كمية المحصول.

الدرنة

### اللفحة المبكرة *Alternaria solani*, Early blight

تظهر أعراض اللفحة المبكرة كبقع صغيرة داكنة تنتهي قرب عروق الأوراق مع تواجد حلقات مركزية (بقع الهدف). تسقط غالباً الأنسجة المصابة تاركة ثقوباً. يشجع المطر والندى بعد فترات من الجفاف الدافئ (أقل من 24مْ) إصابة الأوراق والسيقان باللفحة المبكرة. وتعتبر الأوراق القديمة من أكثر أجزاء النبات حساسية لهذا المرض.

الأوراق والسيقان

تتميز أعراض هذا المرض على الدرنات بتواجد تبقعات داكنة غير منتظمة غائرة بشكل واضح ضمن السطح الخارجي، ولكن مع بعض الحواف المرتفعة تعطي الشكل المنتفخ المتورم. النسيج تحت السطحي أسود متفحم غير متماسك القوام.

## تقييم التجارب

### ❑ الإصابة بالمرض:

- **الطريقة**

**إصابة الأوراق والسيقان**

- قدرّ المنطقة المصابة من الساق والأوراق كنسبة مئوية. قيّم كل النباتات، مشتملاً في ذلك الأجزاء السفلية للنبات والأجزاء الميتة. قيّم كلا المُمْرضين (ألترناريا *Alternaria* وفيتوفثورا *Phytophthora*) بشكل منفصل.
- في الأطوار المتقدمة من الإصابة بواسطة كلا الممرضين، قدّر النسبة المئوية للمنطقة الخضراء المتبقية على الأوراق.

**إصابة الدرنات**

قيّم عدد الدرنات المصابة والمتعفنة والمتأثرة بالفطرين فيتوفثورا *Phytophthora* وألترناريا *Alternaria* (قد يتم تخزين الدرنات للتأكد من إصابتها بالفطر) وعبّر عن نسبة الغلة "المحصول" بالوزن كنسبة مئوية. انظر الملحق 4.

| | | |
|---|---|---|
| • **حجم العينة** | - قطع أرض صغيرة (مثال: 25م²).<br>- قطع أرض كبيرة (مثال: 1,000م²): قسّم القطعة إلى أجزاء بحجم 10-15م، قدّر كمية النباتات على 5م من كل خط من كل جزء من القطعة.<br>بشكل عام:<br>- افحص كل النباتات في 5 مناطق على الأقل من كل قطعة أرض أو جزء من قطعة الأرض. وعندما تظهر البؤر المعزولة للإصابة العالية، يجب أن يتم أخذ المعدل من كامل المنطقة.<br>- سجّل متوسط النسبة المئوية للإصابة لكل قطعة أرض، بالإضافة إلى تواجد وشدة أي بؤرة أساسية. | - قطع أرض صغيرة: قيّم كامل النبات باستثناء خطوط الحواف.<br>- قطع أرض كبيرة: قيّم كل الخطوط الفردية المتساوية الطول. |
| • **التوقيت** | التقدير الأول عند بداية الإصابة، ويكرر التقدير كل 2-3 يوم تحت الظروف المفضلة، وبالتأكيد عن كل تطبيق للمبيد الفطري، يتم التقدير النهائي قبل الحصاد. | عند الحصاد وبعد 1-6 شهر من التخزين تحت الظروف الطبيعية |

### ❑ تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:

- عند كل تقدير، قيّم حرق أو منع نمو النبات كنسبة مئوية. وفي هذا التقدير، يجب أن تؤخذ أفضل قطع الأرض أو أفضل مكرر في التجربة (شاهد غير معامل أو مركب كيميائي فعال غير سام للنبات) كمرجع (النسبة المئوية للضرر أو قوة بنسبة 100 %).

- قم بقياس تأثير الأمراض الأخرى باستخدام الطرق الموصى بها (أي: النسبة المئوية للإصابة).

### ❑ بيانات الإنتاجية "الغلة"

- حدّد الكمية الكلية للمحصول "الغلة": في حالة قطع الأرض الصغيرة، حدّد الكمية لكامل قطعة الأرض باستثناء خطوط الحواف. أما في حالة قطع الأرض الكبيرة فإما أن تحدّد الكمية لكامل الأرض مشتملة على مسالك المركبات، أو عدد الخطوط من المواقع الممثلة من كل قطعة أرض. ويعتمد طول وعدد الخطوط المعاينة على حجم قطعة الأرض، ولكن يجب أن تمثل على الأقل 25% من مجموع حجم قطعة الأرض.

في كل الحالات، يجب أن تؤخذ عينات من قطعة المحصول ويجب أن تكون متماثلة (أي يجب أن تكون أطوال الخطوط المحصودة متساوية قي كل قطعة أرض).

- حدّد الوزن الكلي للدرنات.
- حدّد وزن الدرنات حسب الحجم واستناداً إلى مقاييس النوعية القابلة للتطبيق (مثال: < 40 مم، من 40- 60 مم، 60- 80 مم، و > 80 مم.
- إذا كان مرغوباً، حدّد محتوى النشاء وغيرها من عوامل النوعية الكبيرة.

## التبغ Tobacco *Nicotiana tabacum* (NIOTA)

| | | |
|---|---|---|
| العفن الأزرق | Blue mould | *Peronospora tabacina* (PEROTA) |
| الساق السوداء | Black shank | *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (PHYTNN) |

**تصميم التجربة:**

- ❑ في بعض الدول، يجب الحصول على موافقة السلطات الرقابية الرسمية للقيام بمثل هذه التجارب.

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات:
  - تطبيقات المجموع الخضري (الأوراق): تطبيق كمية عالية، باستخدام المرش الظهري، على أن يغطي الرش كامل الأوراق.
  - تطبيق ضمن التربة: طبّق المبيد عن طريق الفم أو معاملة بالنثر (تغطية كاملة للساحة). وفي حالات خاصة، يمكن أن يتم تطبيق المبيد من خلال نظام الري.
- ❑ نوع وتوقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### العفن الأزرق *Peronospora tabacina*, Blue mould

يلاحظ المرض أولاً على النباتات الصغيرة ( قطر الأوراق أقل من 2 سم) عندما تبدأ البادرات بالموت بينما تكون الأوراق منتصبة " قائمة". أما على الأوراق الكبيرة (قطر الأوراق حتى 4 سم)، فيلاحظ أولاً مناطق دائرية صفراء على البادرات المريضة. وعلى أوراق أخرى (أكثر من 4 سم) تظهر بقع دائرية صفراء، تتحول لاحقاً إلى اللون البني وتسقط الأنسجة الميتة موضعياً. تتشكل الميسيليوم المزرقة على السطح السفلي للورقة، وبذلك تمّ تسمية هذا المرض بالعفن الأزرق. قد تموت النباتات الصغيرة. وبعيداً عن تقرحات الأوراق النموذجية، يسبب الفطر أيضاً تشوه الأوراق بواسطة العدوى الجهازية لهذه الأوراق. يفضل الفطر الطقس الرطب البارد (10مْ في الليل و21مْ خلال النهار). ويشجع التسميد النيتروجين العالي والري المكثف من تطور المرض.

**الساق السوداء** ***Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, Black shank**

تبدأ الإصابة على الجذور وقاعدة الساق. تعتمد الأعراض على عمر النبات والظروف الجوية. وتبدأ أعراض المرض على البادرات الصغيرة مشابهة للأعراض النموذجية لسقوط البادرات. أما على النباتات الكبيرة في الحقل، فتبدأ العلامات الأولى للمرض على شكل ذبول. وقد تمّ ملاحظة هذا على كامل النبات. ينتشر المرض على كامل الساق وفي المراحل الأخيرة هناك ما يسمى باسوداد السيقان حتى علو 30 سم. وعندما ينفلق ساق التبغ طولياً فإنّ منطقة الدماغ "المخ" تظهر جافة وعادة ما تنفصل إلى أقراص صفائحية ملساء.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

| | **العفن الأزراق** *Peronospora tabacina* | **الساق السوداء** *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* |
|---|---|---|
| • **الطريقة** | - صنف النباتات الصغيرة إلى نباتات مصابة أو غير مصابة وذلك بفحص منطقة القلب. احسب النسبة المئوية للإصابة.<br>- في النباتات القديمة، قدّر النسبة المئوية للأوراق المصابة وأسطح هذه الأوراق. | صنف النباتات إلى نباتات مصابة أوغير مصابة واحسب النسبة المئوية للإصابة "هجوم الفطر". |
| • **حجم العينة** | النباتات الصغيرة: كامل قطعة الأرض ولكن أقل من 100 نبات.<br><br>النباتات الكبيرة: كامل قطعة الأرض باستثناء خطوط الحواف أو أقل من 20 نبات. | كامل قطعة الأرض. |
| • **التوقيت** | قبل كل تطبيق للمبيد | 3-2 تقييمات بعد البدء في الإصابة "العدوى". |

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
  - قيّم أي ضرر على النبات حسب النسبة المئوية للمقياس المتبع لتقييم الأضرار. اشرح نوع الضرر.
  - فحص النمو الطبيعي: قم بعدّ عدد الأوراق على 20 نباتاً من كل قطعة أرض. وبعد البدء في عملية الإزهار، سجّل عدد النباتات المزهرة لكل قطعة أرض.

- **بيانات الإنتاجية "الغلة":**
  - احصد المحصول تبعاً للعمليات الطبيعية المعتمدة. يجب جمع البيانات الخاصة بالوزن الأخضر (الإجمالي) والوزن الجاف للأوراق. قيّم جودة المحصول حسب المتطلبات العامة لصناعة التبغ.

# Carrots – *Daucus carota sativus* (DAUCS) الجزر

| | | |
|---|---|---|
| التبقع التجويفي على الجزر | Cavity spot | *Pythium violae* (PYTHVI), *P. sulcatum* |
| البياض الدقيقي على الجزر | Powdery mildew | *Erysiphe heraclei* (ERYSHE) |
| لفحة أوراق الجزر | Leaf blight | *Alternaria dauci* (ALTEDA) |

**تصميم التجربة:**

- ❑ الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 10م$^2$

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات:
  - مرش ظهري ذو قدرة "سعة" عالية، 200-1000 لتر/هكتار (يعتمد على طور النمو ومرض الكائن المستهدف).
- ❑ توقيت التطبيق وعدد مرات التطبيق:
  - وفقاً لبرنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### التبقع التجويفي على الجزر *Pythium violae, P. sulcatum,* Cavity spot

تصيب هذه الفطريات الجذور. تظهر الأعراض الأولى على شكل انخفاض (هبوط) إهليلجي على جوانب الجذور. تبقى القشرة ولكن يسقط النسيج الموجد أسفلها. وبينما تنضج الجذور يتوسع التبقع التجويفي وينهدم النسيج الموجود في أطراف الجذور. وتكون التقرحات الظاهرة عاتمة ومغيرة اللون وفلينية القوام أو البنية.

### البياض الدقيقي على الجزر *Erysiphe heraclei,* Powdery mildew

يصيب هذا الفطر الأوراق. وقد تغطى الأوراق كبيرة العمر والسويقات "معالق، ذنيبات" الأوراق بالبيض الدقيقي والذي يتميز بنمو مسحوقي أبيض. وتنمو على الأوراق الفتية بقع صغيرة ومدورة وذات مسحوق أخضر. تكبر هذه البقع ببطء حتى تغطي الوريقات. قد يظهر يرقان أو اصفرار ضئيل على الأوراق المصابة بالفطر.

### لفحة أوراق الجزر *Alternaria dauci,* Leaf blight

يصيب الفطر الأوراق. تظهر أعراض لفحة أوراق الجزر كتقرحات بنية غامقة إلى سوداء غير منتظمة على الصفيحات ونصل الأوراق. تحاط البقع في البداية بحافة صفراء، وغالباً ما تبدأ على الأوراق الأكثر عمراً. ومن الممكن أن تقتل التقرحات التي تنمو على سيقان جميع الأوراق. وقد يسبب المسبب الممرض أيضاً سقوط بادرات الجزر.

## تقييم التجارب:

- **الإصابة بالمرض:**

| الطريقة | ضرر الأوراق | ضرر الجذور |
|---|---|---|
| | تقييم كل مرض بصورة مستقلة أو منفردة: تحديد النسبة المئوية للأسطح المصابة من الجذور (افحص الأسطح العلوية والسفلية للأوراق) | تحديد النسبة المئوية للأسطح المصابة من الجذور |
| **حجم العينة** | 50 ورقة لكل قطعة أرض أو تقييم عاملي لكل القطعة. لا تقيّم خطوط الحواف "الخطوط الحدّية" | 100 جذر لكل قطعة أرض |
| **التوقيت** | التقييم الأول عند بداية الإصابة "العدوى"، ثم هناك تقييمان أو ثلاثة حسب تطور المرض. | تقييم واحد عند وقت الحصاد أو القطف |

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- تقييم لأي تأثيرات خاصة بسمية النبات (مثال: الاصفرار، منع النمو، إلخ) حسب المقياس المئوي.

- **بيانات الغلة "المحصول":**

- قم بتحديد كمية المحصول "الغلة" في كل قطعة أرض والإنتاجية التجارية (طن لكل هكتار).

## Cereals الحبوب

| | | |
|---|---|---|
| *Erysiphe graminis* (ERYSGT) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Puccinia recondite* (PUCCRE) | Brown rust of wheat | الصدأ البني على القمح |
| *Puccinia hordei* (PUCCHD) | Brown rust of barley | الصدأ البني على الشعير |
| *Puccinia striiformis* (PUCCST) | Yellow rust | الصدأ الأصفر |
| *Rhynchosporium secalis* (RHYNSE) | Leaf blotch | تلطخ الأوراق |
| *Pyrenophora teres (Drechslera teres)* (PPYRNTE) | Barley net blotch | اللطخة الشبكية على الشعير |
| *Phaeosphaeria nodorum* (LEPTINO) | Septoria leaf and glume blotch | تلطخ الأوراق والقنبعة السبتوري |
| *Septoria tritici* (SEPTTR) | Septoria leaf blotch | تلطخ الأوراق السبتوري |
| *Fusarium* spp. (FUSACU, FUSARO) | Head blight | لفحة الرأس |
| *Fusarium* spp. (FUSACU, FUSARO) | Stem fusarium diseases | أمراض الساق الفيوزاريومي |
| *Pyrenophora tritici-repentis (Helminthosporium tritici-repentis, Drechslera tritici-repentis)* (PYRNTR) | Tan spot (barley, rye, and wheat) | التبقع الدباغي على الشعير والشّيلم والقمح |
| *Cladosporium* spp. (CLADSP) | Sooty mold | العفن الأسود، العفن الهبابي |
| *Tapesia yallundae* (PSDCHE) | True eyespot | التبقع العيني الحقيقي |
| *Rhizoctonia* spp. (RHIZCE) | Sharp eyespot | التبقع العيني الحادّ |
| *Gaeumannomyces graminis (Ophiobolus graminis)* (GAEUGR) | Take-all | المرض الشامل |
| *Typhula incarnate* (TYPHIN) | Typhula blight (snow blight) | العفن التاجي الرمادي (لفحة تيفيولا) |
| *Monographella nivalis* (MONGNI) | Pink snow mould | العفن الثلجي القرنفلي |

| | | |
|---|---|---|
| *Cochliobulus sativus (Helminthosporium sativum)* (COCHSA) | Common root rot, spot blotch, foot rot | عفن الجذور الشائع، التلطخ البقعي، عفن القدم |
| *Helminothosporium gramineum* (OYRNGR) | Barley leaf strip | تخطيط أوراق الشعير |
| *Tilletia spp*. (TILLCA, TILLFO, TILLCO) | Bunt | |
| *Ustilago spp*. (USTINH, USTIHO, USTINT) | Smut | التفحم المغطى، التعفن السائب |

## تصميم التجربة:

يجب أن تؤخذ النقاط التالية في الاعتبار عندما يتم اختيار موقع وتصميم التجربة:

- التأكد من توازن التسميد، حيث يمكن أن تشجع المحتويات العالية من النيتروجين إلى ظهور أمراض ورقية معينة، ولكن يمكن أن تؤدي إلى اسقاط أو انحناء الحبوب على الأرض.
- الحجم الأدنى لقطعة الأرض لكل التجارب ضد أمراض الأوراق، مع تحديد الإنتاجية، هو 25م$^2$.
- يمكن أن تجرى معاملات البذور النقية على قطع أرض بمساحة 5-10م$^2$ ، إذا لم يكن هناك حاجة لتحديد الإنتاجية.

## التطبيق:

- الطريقة والمعدات:
  - معاملة المجموع الخضري (الأوراق) بأحجام رش كبيرة أو تطبيق ضمن التربة، باستخدام المرش الظهري أو مرش متصل بالتركتور، لقطع الأرض الكبيرة تتراوح بيم 200-500 لتر في الهكتار.
  - معاملة البذور حسب التوصيات المقترحة في فصل معاملة البذور بالمبيدات الفطرية.

- توقيت التطبيق وعدد مرات التطبيق: وفقاً لبرنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

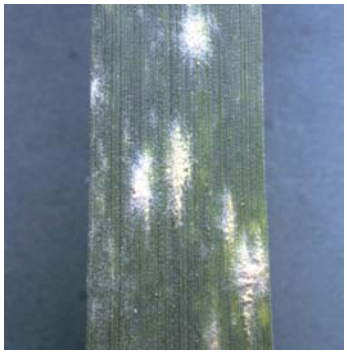
## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

| النبات | | | | المسبب المرضي | | الأجزاء المصابة | | | | | | الإصابة عن طريق | | | | موقع التطبيق | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القمح | الشعير | الشيلم | الشوفان | الاسم العربي | الاسم العلمي | الجذور | الكوز | الساق | الورقة | النبات الفتي | البذور | التربة | الهواء | البذور | الورقة/الكوز |
| * | * | * | * | البياض الدقيقي | *Eryphe graminis* | | * | * | * | * | | | * | * | * |
| * | * | * | * | أمراض الصدأ | *Puccinia* spp. | | * | * | * | * | | | * | * | * |
| | * | * | | تلطخ الأوراق | *Rhynchosporium secalis* | | * | * | * | | | | * | * | * |
| | | * | | اللطخة الشبكية على الشعير | *Pyrenophora teres* | | | | | | * | | * | * | * |
| * | | | | تلطخ الأوراق السبتوري | *Phaeosphaeria nodorum* | | * | * | * | * | * | | * | * | * |
| | | | | تلطخ الأوراق السبتوري | *Septoria tritici* | | | * | * | * | | | * | | * |
| * | * | * | | أمراض الساق الفيوزاريومية | *Fusarium culmorum, F. roseum (= F. gramineum)* | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| * | * | * | * | العفن الأسود | *Cladosporium* spp. | | * | | | | | | * | | * |
| * | * | * | | التبقع الفضي الحقيقي | *Tapesia yallundae* | | | * | * | | | * | | | * |
| * | * | * | | التبقع العيني الحاد | *Rhizoctonia* spp. | | | * | * | * | | * | | | |
| * | * | | | المرض الشامل | *Gaeumannomyces graminis* | * | | * | * | | | * | | * | * |
| * | * | | | التعفن التاجي (لفحة تيفولا) | *Typhula incarnate* | | | | | * | | * | * | * | * |
| * | * | * | | العفن الثلجي القرنفلي | *Monographella nivalis* | | * | * | * | * | | * | * | * | * |
| * | * | | | عفن الجذور الشائع، التلطخ البقعي) | *Cochliobulus sativus* | * | | * | * | * | | * | * | * | * |
| | * | | | تخطيط أقراق | *Helminothospor-ium gramineum* | | | | * | | * | | | * | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | الشعير | | | | |
| | * | | * | | | | | * | | *Tilletia caries, T. foetida* | التفحم المغطى | | | * |
| | * | | | * | | | | * | | *Tilletia controversa* | التفحم النتن | | | * |
| | * | | | * | | | | * | | *Ustilago* spp. | التفحم السائب | * | * | * |
| * | | * | | | * | * | | | | *Pyrenophora tritici-repentis* | التبقع الدباعي | | | * |

**المفتاح:** * = شائع و ** = نادر

### البياض الدقيقي (كل الحبوب) *Erysiphe graminis,* Powdery mildew



تظهر بثرات ذو زغب على الأوراق والساق والسنبلة، ويمكن إزالة البثرات بسهولة بالحك ثم ينكشف النسيج تحتها. تتحول البثرات إلى اللون البني ويمكن مشاهدة أكياس الأبواغ السوداء.

### الصدأ البني (القمح) *Puccinia recondite,* Brown rust
### الصدأ البني (الشعير) *Puccinia hordei,* Brown rust

يعتبر الصدأ البني عائل متخصص. تتمثل الأعراض المتناثرة "المبعثرة" بالبثرات البنية البرتقالية والتي تظهر على الأوراق وأحياناً على السيقان وأغماد الأوراق والسنابل. أما على الشعير، فإنّ البثرات غالباً ما تظهر وتتطور هالة صفراء. تتطور البثرات السوداء على السطح السفلي للأوراق وتسبب في حدوث الأبواغ المعدية "المسببة للمرض".

### الصدأ الأصفر (القمح والشعير) *Puccinia striiformis*, Yellow rust

ينتج عن البثرات الصفراء البرتقالية خطوط رقيقة بين الأحزمة الوعائية والأوراق، ويمكن أن تصاب أيضاً أو القنبعات (حيث توجد اثنتان منها في الناحيتين الأمامية والخلفية لكل سنبلة). تظهر أعراض الصدأ الأصفر عادةً بشكل مبكر في الموسم بسبب تطور الفطر عند درجات حرارة أقل من فطريات الصدأ الأخرى وتصبح لامعة أثناء تشكل الأبواغ التيليتية الجنسية. وعندما تنضج النباتات تتحول البثرات إلى اللون الداكن.

### تلطخ الأوراق (الشعير) *Rhynchosporium secalis*, Leaf blotch

يمكن تمييز تبقع الأوراق بسهولة في الربيع وذلك بتواجد التقرحات الفضية الباهتة أو الزرقاء مع حواف فضية مائلة للبني على الأوراق الفتية. تبدأ الإصابة عادةً عند قاعدة الأوراق. تتوسع التقرحات خلال أيام قليلة، ويجف مركز هذه التقرحات ويظهر اللون البني الباهت والحافة المبنية الداكنة حول التقرح، وعندما تندمج تتحدّ التقرحات بأنها تسبب في اصفرار أنسجة منطقة كبيرة.

يصيب تبقع الأوراق بشكل أساسي نصل الورقة، ولكن تحت الظروف المناخية المناسبة، قد تُصيب أيضاً القنابات الزهرية (أوراق متحورة إضافية تخرج الزهرة أو العنقود الزهري من إبطها) وحسكات السنابل أو السفاة (السفاة زائدة رفيعة كالشوكة أو الشعيرة توجد أطراف القنابع وغيرها من الأعضاء الزهرية في السنابل، وقد توجد في لحم الأوراق أحياناً).

وقد تصاب السنابل أيضاً في وقت الطور الحليبي ولكن الأعراض حينها لا تظهر أو تتأصل.

## اللطخة الشبكية (الشعير) Net blotch

***Pyrenophora teres, anamorph, Drechslera teres,* Syn. *Helminothosporium teres***

تظهر أعراض التلطخ الشبكي على شكل شبكة بنية داكنة مميزة على الأوراق وأغماد الأوراق والقنبعات. تزداد التبقعات وتتصل مع بعضها لتشكل أشرطة بنية داكنة. ويخلق هذا الشكل التبقعي بقع بنية داكنة محاطة بمنطقة صفراء. تختلف الأعراض باختلاف نوع الفطر والظروف الجوية. وتشبه أعراض *Pyrenophora teres* في النباتات الناضجة تلك الأعراض التي تنتج من *Cochliobolus satovus*. لا يؤثر هذا المرض على ظهور السنابل.

## تلطخ الأوراق والقنبعة السبتوري (القمح) Septoria leaf and glume blotch

***Phaeodphaeria nodorum, Septoria nodorum* Syn. *Stagonospora nodorum*, teleomorph *Leptosphaeria nodorum***

ينتج الفطر *Septoria nodorum* نقاط صفراء مشبعة بالمياه على غمد الريشة " الغمد الأولي" والأوراق وأغماد الأوراق والسيقان الرأسية. تتوسع التقرحات الصغيرة غير النظامية لتصبح تقرحات ذو لون بني كاشف وبيضاوية مع مراكز بنية داكنة. تبدأ التقرحات على رؤوس القمح إما بتبقعات فضية أو بنية على العصافة "قشر الحنطة المفصول عنها بالدّرس". وعندما تتوسع التقرحات فإنها تصبح بنية داكنة مع مركز أبيض. ويمكن ملاحظة نقاط صغيرة بنية سوداء والتي تعتبر الأجسام الثمرية اللاجنسية للفطر. وعلى خلاف *Septoria tritici* فإن *Septoria nodorum* تصيب السنابل وتنتشر الإصابة الشديدة إلى الحبّات.

### تلطخ الأوراق السبتوري (القمح) *Septoria tritici*, Septoria leaf blotch of wheat

تظهر التبقعات المتطاولة ذات اللون المصفر إلى البني في الربيع على الأوراق. ويشكل *Septoria tritici* كيس أبواغ داكن وبشكل موازن للعروق في الألياف. وتعتبر واضحة جداً للعين المجردة، ويتم توزيعها بشكل غير نظامي. وبعد ظهور السنابل تتشكل تبقعات صفراء بنفسجية تتحول بعدها إلى اللون البني. وتنتشر بعدها من قمم القنبعات للأسفل.

### لفحة الرأس (القمح) Fusarium root and stalk rot, Scab, Headlight *Fusarium culmorum* syn. *F. roseum*

تصاب أغماد الأوراق عند قاعدة الساق، حيث تظهر التبقعات النخرية البنية أولاً ثمّ تتحول لاحقاً إلى اللون الأسود. أما في حال الإصابة الشديدة، تُصاب أيضاً العقد في المنطقة السفلية. وقد تُصاب أيضاً السنابل في الحالات القصوى من الإصابة فقد تصبح السنابل فارغة. وتسبب الإصابة، إذا كانت مبكرة وشديدة، موت النبات.

### أمراض الرأس والجذور الفيزاريومي (القمح) *Fusarium graminearum* teleomorph *Gibberella zeae, Fusarium*, root and stalk rot, Scab, Headlight of wheat Syn. *Fusarium roseum*

من أغلب الأعراض الشائعة لمرض عفن القدم هي تواجد التقرحات البنية الداكنة حول عقد النباتات البالغة. وتصبح الزهيرات (زهرات صغيرة) المصابة داكنة بشكل طفيف. تنتج الأبواغ الكونيدية اللاجنسية من الوسادات البوغية والتي تعطي السنبلة لونها القرمزي الفاتح.

تحدث المرحلة المنتجة (الطور الكامل أو الجنسي *Gibberella zeae*) بشكل متكرر على النباتات المريضة، وتلعب دوراً في دوامية "استمرارية حياة" الفطر من سنة إلى أخرى. تتواجد الأجسام الثمرية (الأجسام الثمرية للفطر *G. zeae* الزرقاء والسوداء على قنبعات البذور.

## التبقع الدباغي (القمح) Pyrenophora *tritici-repentis*, Tan spot

تظهر الأعراض خلال فصل الخريف وبداية فصل الصيف، حيث تظهر بشكل أساسي على الأوراق والأغماد كتبقعات على شكل عدسات أو شكل معين مائلة إلى الصفرة أو اللون البني مع حواف مميزة صفراء. وعندما تنضج الأوراق تتوسع البقع وتندمج "تتحد" مع بعضها. وتبقى بقعة صغيرة بنية داكنة على مركز التقرحات ولكن بقية المنطقة المصابة ذو لون أسمر ضارب إلى الصفرة. والحافة الصفراء أقل وضوحاً. يظهر الحقل المصاب بشدة على شكل ظل أصفر يتميز عن غيره من الحقول غير المصابة.
يتبوغ الفطر بشكل غزير على التقرحات خلال الطقس الرطب، وتظهر الأبواغ الأسكية بشكل واضح كأجسام صغيرة وعديدة ذات لون أسود.

## العفن الأسود، العفن الهبابي (القمح، الشعير، الشيلم، الشوفان)
## *Cladosporium* spp., Sooty mould

يتغير لون السنابل في نهاية الموسم، خاصة في الطقس الرطب، بواسطة نمو العفن الأسود. وإذا كانت الإصابة خفيفة فإن الفطر يظهر فقط ضمن مساحات صغيرة جداً في عدة أماكن في الحقل.

## التبقع العيني الحفيقي (القمح والشعير)

## *Tapesia yallundae,* syn. *Pseudocercosporella herpotrichoides,* Eyespot

تظهر تبقعات عينية الشكل بيضاوية إلى متطاولة على قاعدة الساق، وتتميز بوجود مراكز خفيفة الألوان وحواف متطاولة. أما في المنطقة التي تتواجد فيها هذه التبقعات فإنّ تجويف الساق قد يحتوي على ميسيليوم يشبه القطن. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى انحناء على الأرض وسقوط وإلى خسارات كبيرة في الغلة "المحصول".

## التبقع العيني الحاد (القمح) *Rhizoctonia cerealis,* Sharp eyespot

تشبه أعراض مرض التبقع العيني الحاد تلك التي يسببها مرض التبقع العيني الحقيقي المذكور سابقاً ولكن تميل إلى كونها أكثر سطحية. تظهر التقرحات بشكلها العدسي قرب قاعدة الساق. مركز التبقع العيني ذو لون أسمر ضارب إلى الصفرة مع حافة بنية داكنة. تشبه تقرحات الساق تلك المتواجدة على أغماد الأوراق. وقد تتطور الأجسام الحجرية الصغيرة السوداء (كتلة من الهيفا "الخيوط الفطرية" الساكنة) ضمن فراغ بين السيقان (في النجليليات) وأغماد الأوراق.

### المرض الشامل (القمح، الشعير) *Gaeumannomyces graminis,* Take all

يسبب هذا الفطر تعفن الجذور والمنطقة السفلية للسيقان، وعندما تظهر الإصابة بوقت مبكر من دورة حياة المحصول فإنّ عدد الخُلُوف (غصينات ناجمة من الجذور) عادة ما تنخفض والسنابل عادة ما تكون عقيمة. تظهر على النباتات المصابة علامات وتصبح الأوراق مصفرة. الشحوب الكلوروفيلي الخفيف. أما الجذور فتصبح قليلة وسوداء وسريعة الانكسار "الهشة". أما أكثر أعراض الإصابة وضوحاً فهو تطور نمو الرؤوس البيضاء خلال فترة امتلاء الحب، وقد تنكسر النباتات في منطقة التاج عندما يتم اقتلاعها من التربة؛ وغالباً ما تموت الرؤوس بشكل مبكر"قبل الأوان".

### العفن الثلجي "التاجي" الرمادي (لفحة تيفيولا) (القمح، الشعير، الشوفان)
### Snow mould - *Typhula incarnate, Microdochium nivale*

يمكن مشاهدة الاصفرار بعد ذوبان الثلج على نبات إفرادي أو ضمن مجموعة من النباتات. يمكن أن تُشفى النباتات ولكن يبدو المحصول رقيق وينتج بعض الخلوف (غصينات ناجمة من الجذور). ينمو العفن القطني على أغماد الأوراق وتحتها. وهي صغيرة ذو لون بني خفيف ولكن تصبح بنية داكنة و3 مم قطراً

### العفن الثلجي القرنفلي (القمح والشعير والشوفان) Pink snow mould
***Monographella nivalis, Microdochium nivale***

من أكثر الأعراض الهامة لهذا المرض هو تواجد العفن الثلجي (لفحة البذور)، حيث يمكن أن تموت نباتات الحبوب الصغيرة تحت غطاء الثلج أو بعد ذوبانه. تمتلك النباتات المصابة غطاءاً من الميسيليوم والوسادات البوغية "سبورودوكيا" الكائن الدقيق الممرض وذات الألوان البيضاء إلى الزهري.

تتعفن الأوراق أو تظهر حواف منخورة بنية داكنة حول البقع النخرية. وقد تتشكل الأجسام الثمرية داكنة اللون في الربيع على النباتات بإصابات سطحية. وقد يسبب الفطر أيضاً عفن القدم ولكن الضرر المتواجد عند قاعدة الساق يسببه العفن الثلجي القرنفلي، *Monographella nivalis*، ويعتبر أقل تميزاً من أعراض التبقع العيني على القمح *Tapesia yallundae*. من ناحية أعراض مرض عفن القدم المذكور أعلاه فإنّ السلامية (جزء من الساق يقع ما بين عقدتين) أو قاعدة الساق تصاب بتقرحات بنية كاشفة إلى داكنة. من ناحية ثانية، يسبب هذا الفطر لفحة الكوز (جرب الكوز). ويسهل المطر والظروف الرطبة خلال مرحلة الإزهار إصابة السنيبلات بهذا الفطر. تظهر التبقعات البنية الصغيرة عند قاعدة "إلى منتصف" القنابع، ولكن بسبب الإصابة في خفض وزن آلاف الحبوب في بعض الحالات، فإن معدل الإنبات للبذور المصابة ينخفض.

### عفن الجذور الشائع، التلطخ البقعي، عفن القدم (القمح والشعير) Root rot or foot rot
***Cochliobolus sativus, Teleomorph, Ophiobolus sativus***

هناك عدة مراحل لهذا المرض المعقد "المركب": لفحة البادرات، عفن الجذور، ولاحقاً في نهاية الموسم احتمالية تواجد مرحلة تبقع الأوراق. تُظهر البادرات المصابة تقرحات نخرية بنية داكنة على الجذور ومنطقة التاج وأغماد الأوراق. الإصابات التي تظهر عادة على الجذور ومنطقة التاج خلال أو قبل وقت التلقيح أو التزهير تقتل النباتات قبل تشكل الحبوب. وتعتبر الأعراض على الأوراق من أكثر الأعراض وضوحاً على الأوراق السفلية بعد مرحلة تكون السنبلة. وتظهر الأعراض على شكل تقرحات بنية كاشفة. وعندما تنضج التقرحات فإنّ مراكز هذه التقرحات تتحول إلى اللون البني الكاشف أو إلى

اللون الأسمر الضارب إلى الحمرة ومحاطة بدائرة بنية داكنة غير منتظمة. في مرحلة متقدمة من الإصابة، قد تتعفن قاعدة الساق.

**تخطيط أوراق الشعير Barley leaf stripe ,**
***Helminthosporium gramineum, anamorph,* syn. *Drechslera graminea,* teleomorph, *Pyrenophora graminea***

تبدأ الأعراض الأولى بالتطور على الأوراق الثانية والثالثة، حيث تظهر الأشرطة الصفراء عند قواعد الأوراق وموازية للعرق الوسطي للأوراق، وبعدها تصبح بنية وقد تموت. تبدأ الأوراق المصابة بالتشقق في منطقة النهايات مسببة في حدوث ما يسمى بالمظهر المتشقق التالف. قد لا تظهر السنابل من الأغماد أو تظهر بشكل طفيف ملتفة أو مضغوطة وبنية اللون في وقتٍ لاحق من فصل النمو. قد لا تنمو بعض سنابل الحبوب، وقد ينخفض إنتاج الحبوب بشكل كبير.

**التفحم المغطى الشائع، التفحم النتن الشائع (القمح)**
***Tilletia caries, T. foetida* Common bunt**

تظهر الإصابة " العدوى" خلال نمو البادرات ولكن لا تظهر الأعراض حتى تصل إلى مرحلة تكوين السنابل. النباتات المصابة متقزمة بشكل خفيف إلى متوسط وتبقى السنابل خضراء لفترة أطول من النباتات السليمة. الكرات المتفحمة تستبدل البذور وهي مغلقة بأغشية رمادية والتي عادة ما تتكسر خلال فترة الحصاد، مطلقة أبواغاً سوداء. في فترة النضج، يمكن وبشكل واضح للحبوب الصفراء الذهبية أو المحمرة أن تتميز عن الحبوب السليمة. بشكل عام، تصاب كل حبوب السنبلة. تطلق كرات التفحم المسحوقة كتلة بودرة من الأبواغ، وتمتلك رائحة غريبة تسببها المادة ترايميثيل امين.

### التفحم القزم *Tilletia controversa,* Dwarf bunt

تشبه أعراض التفحم القزم تلك التي تظهر على التفحم المغطى "النتن" الشائع، مع صفات تقزم النباتات المصابة. وعادةً ما تكون سيقان النباتات المصابة أقصر من سيقان النباتات السليمة وزيادة في التفرعات. وبدلاً من الحبوب فإنّ السنابل (الرؤوس) تحتوي على بذور متفحمة داكنة ممتلئة بكتلة من بودرة الأبواغ التيليتية الجنسية السوداء.

### التفحم السائب *Ustilago nuda* , Loose smut

تبدأ أعراض التفحم السائب بالظهور عند ظهور السنابل. السنابل المريضة داكنة في المرحلة الأولى ومرئية بشكل واضح بين السنابل الخضراء والنباتات غير المصابة. تظهر السنابل المريضة بشكل طبيعي في وقت أبكر من السنابل السليمة. تتغطى السنيبلات أولاً بغشاء رقيق ينفجر لتظهر الأبواغ البنية الداكنة. تنتشر الأبواغ بواسطة الرياح خلال عدة أيام وتترك فقط المحور الورقي أو الزهري المسوّد المنتصب. تنبت البذور المصابة بشكل كامل ولا يكون هناك أي تعديل مرئي.

### التفحم المغطى *Ustilago hordei,* Covered smut

أعراض هذا المرض غير مرئية حتى ظهور السنبلة. وتبدو السنابل المصابة بنية داكنة إلى سوداء بسبب كتل الأبواغ التيلينية الجنسية. تغطى هذه الأبواغ بغشاء ينفجر خلال الحصاد، وبإمكان كل الأبواغ أن تنتشر على البذور السليمة أو داخل التربة. من الممكن أن تكون النباتات المصابة أقصر بشكل ضئيل من النباتات السليمة، وتبدأ السنابل المتفتحة بالظهور بعد السنابل السليمة.

### التفحم السائب *Ustilago tritici,* loose smut

تشبه أعراض هذا المرض الأعراض التي تمّ شرحها للتفحم المغطى المذكور أعلاه، حيث أنّ المرض الذي يسببه هذا الفطر يؤثر على القمح وليس على الشعير، وهناك شكل آخر تمّ تعريفه كفطر *U. nuda*، بحيث يؤثر على الشعير ولكن ليس على القمح. بطريقة أخرى، كلا الشكلين من التفحم المغطى متطابقين.

## تقييم التجارب

| | | |
|---|---|---|
| **إصابة السنابل:** | | |
| • **الطريقة** | *Gaeumannomyces graminis*<br>*Tillets* spp.<br>*Ustilago* spp.‘ | إصابة لا تشبه التفحم، مثال:<br>*Erysuphe graminis*<br>*Septoria* spp.,<br>*Fusagriuasness* spp |
| | حدّد كثافة النباتات (عدد السنابل في المتر المربع) في قطع الأرض القياسية. قم بعدّ عدد السنابل المريضة في كل قطع الأرض واحسب النسبة المئوية للإصابة. من المفيد أن تقطع السنابل المريضة بعد كل عملية عدّ.<br><br>ملاحظة: تغسل أبواغ *Ustilago* بواسطة الأمطار ومن ثم تشاهد بعد ذلك بصعوبة | قدّر النسبة المئوية للمنطقة المصابة من السنابل |
| • **حجم العينة** | كامل مساحة قطعة الأرض | كامل مساحة قطعة الأرض |
| • **التوقيت** | حالما يتم التعرف على الأعراض بشكل واضح، عادة ما بين تشكل الحبة و مرحلة النضج النشوي. يمكن تعريف كل من *Tilletia* و *Gaeumannomyces* بتقييم واحد، أما بالنسبة إلى *Ustilago* فمن الضروري القيام بعدة فحوص منفصلة خلال عدة أيام. | وقت تطبيق المبيدات ولاحقاً القيام بتقييمين أو ثلاثة كل 14 يوماً. |
| **إصابة البادرات** | | |
| • **الطريقة** | - بالنسبة إلى *Septoria* spp. و *Monographella nivalis*:<br>- حدّد أمراض البادرات.<br>- إصابة شديدة.<br>تقييم النمو 0-100، حيث 100 = حالة أفضل قطعة أرض ضمن القطاع (مكرر). | - إصابة معتدلة.<br>- تقدير النسبة المئوية للإصابة على الجذور والأغماد الأولية |

| | | |
|---|---|---|
| | | والأوراق. |
| • **حجم العينة** | كامل مساحة قطعة الأرض | 40X10 بادرة لكل قطعة أرض. |
| • **التوقيت** | من مرحلة غمد الريشة "الغمد الأولي" إلى مرحلة التفريع. يجب أن تجرى التقييمات أسبوعياً خلال هذه الفترة. | |
| **إصابة الأوراق:** | | |
| • **الطريقة** | *Helminthosporium gramineum* | أمراض الصدأ والبياض، *Septoria*، والتلطخ الشبكي، *Rhynchosporium*. |
| | حدّد الكثافة النباتية (عدد الغصينات الناجمة من الجذور لكل متر مربع) في قطع الأرض القياسية. | تقدير مساحة الأوراق والسيقان المصابة كنسبة مئوية (انظر الملحق 4). واعتماداً على انتشار المرض، يمكنك تقييم كل النباتات أو مستويات مختلفة من الأوراق، فعلى سبيل المثال، L1 و L2 (L1= الورقة الحقيقية). انظر الملحق 3. |
| | قم بعدّ عدد الغصينات الناجمة من الجذور والمريضة في من كل قطع الأرض واحسب النسبة المئوية للإصابة. | |
| • **حجم العينة** | كامل مساحة قطعة الأرض | كامل مساحة قطعة الأرض |
| • **التوقيت** | بعد ظهور الأعراض، أي خلال مرحلة إطلاع النبات براعم أو فروعاً جديدة. | وقت تطبيق المبيدات ولاحقاً القيام بتقييمين أو ثلاثة كل 14 يوماً. |
| **إصابة قواعد السيقان** | | |
| • **الطريقة** | *Tapesia yallundae*<br>تستخدم طريقتان:<br>• تقدير المنطقة السطحية من 0-3:<br>0 = ساق سليمة.<br>1 = تواجد الأعراض على أقل من ثلث محيط الساق.<br>2 = تواجد الأعراض على ثلث إلى نصف محيط الساق.<br>3 = تواجد الأعراض على أكثر من ثلث محيط الساق. | |

- النسبة المئوية لإصابة مقطع الساق:
يقطع الساق إلى مقاطع في ذروة الإصابة، ويتم تقدير المنطقة المصابة كنسبة مئوية (النسبة المئوية للمقاطع العرضية المصابة).

- **حجم العينة** 50 ساق لكل قطعة الأرض.

- **التوقيت** مباشرة بعد مرحلة النضج اللبني للحبوب.

## تحمل النبات والتأثيرات الجانبية

- تقييم منع النمو وغيرها من الأضرار حسب تقييم منع النمو وغيرها من الأضرار حسب مقياس النسبة المئوية.
- من ناحية تطبيق معاملة البذور، حدّد فترة التأخر في ظهور البادرة على أن تقارن هذه المعلومات مع تلك المتحصل عليها من أفضل قطعة أرض.
- تقييم منع الإنبات. قم بعدّ كل البادرات في خط بذور 4 X 5 متر، على سبيل المثال.

## بيانات الإنتاجية "الغلة"

- حدّد مجموع الغلّة "المحصول" لكل قطعة أرض (انظر فصل تخطيط وتنفيذ وتقييم التجارب الحقلية، تقييمات الحصاد وما بعد الحصاد).
- قم بقياس وزن 1000 حبّة.
- حدّد المعايير الهامة الأخرى كمعايير الإنتاجية والجودة،
- خذ قراءات الرطوبة المتعلقة بالمحاصيل "الغلّة".

## الحمضيات "الموالح" Citrus – *citrus* (CIDSS)

| | | |
|---|---|---|
| *Glomerella cingulata* (GLOMCI) | Anthracnose | مرض الأنثراكنوز "التبقع الفحمي" |
| *Guignardia citricarpa* (GUIGCI) | Black spot | التبقع الأسود |
| *Phytophthora citricola* (PHYTCI) | Brown spot | التبقع البني |
| *Mycosphaerella citri* (MYCOCI) | Greasy spot | التبقع أو التلطخ الزيتي |
| *Alternaria citri* (ALTECI) | Leaf spot | تبقع الأوراق |
| *Diaporthe citri* (DIAPCI) | Melanose | مرض الميلانوز أو تبقع الساق |
| *Elsinoe australis* (ELSIAU)<br>*Elsinoe fawcettii* (ELSIAU) | Scab | جرب الحمضيات |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 1-3 أشجار، و 4 مكررات على الأقل.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

**مرض الأنثراكنوز "التبقع الفحمي" *Glomerella cingulata*, Anthracnose**

تظهر تقرحات مشبعة بالماء على الأوراق وتكبر بشكل بطيء ويتغير لونها من اللون الداكن إلى اللون الأسمر الضارب إلى الصفرة. قد تصاب وتموت الأغصان الصغيرة. تتميز ظاهرة القمة الذابلة بموت البراعم والأجزاء القمية من الغصن التي عادةً ما تسقط الأوراق بشكل مبكر. تُصاب الفواكه الثانوية أحياناً بتقرحات دائرية بنية ضعيفة.

### التبقع الأسود *Guignardia citricarpa,* Black spot

- تتطور بقع دائرية داكنة اللون وضعيفة بشكل سريع على الثمرة الناضجة وقد تتحدّ التقرحات بقطر 2 مم أو أكبر لتشكل مناطق منخورة وضعيفة وغير منتظمة الحواف. تبهت ألوان مراكز التقرحات المنعزلة إلى اللون الأبيض الرمادي حيث عادةً ما تتطور البكنيدات " الأوعية القارورية".
- نادراً ما تتواجد التقرحات على الأوراق ولكنها تظهر بشكل شائع على الليمون أكثر من البرتقال. تتراوح أقطار هذه التقرحات من 1-3مم وهي ضعيفة أيضاً.

### التبقع البني *Phyophthora citricola,* Brown rot

- تظهر مناطق مشبعة بالماء داكنة اللون على النهايات القمية للأوراق أو على حوافها. تسقط الأوراق بينما تبقى أنصال الأوراق (أو الأجزاء العريضة المنبسطة منها) خضراء. يُعتبر التساقط الشديد للأوراق عرض مميز وواضح للإصابة والذي يحدث عادةً أكثر من إصابة الثمرة.
- تظهر الأعراض أولاً على الثمار كمنطقة بنية باهتة على سطح واحد فقط. تبقى الثمار دائرية إلى حدٍ ما وتصبح داكنة اللون. ينبعث من الثمار المصابة رائحة لاذعة "حادة" ومميزة.

### التبقع أو التلطخ الزيتي *Mycosphaerella citri,* Greasy spot

تقرحات الأوراق بنية خفيفة ذات حواف غير محددّة وجوانب صفراء خضراء متغيرة في العرض. تصبح المناطق المصابة، وبشكل خاص على الأسطح السفلية للأوراق، منتفخة قليلاً وتفرز مادة بنية دبقة يمنح الأوراق الشكل الزيتي. في آخر الأمر تنهار الأنسجة المريضة وتتحول إلى اللون الأسود. تسبب إصابات الثمار تبقعات قرنفلية "حمراء وردية" متبعثرة تتطور بين الغدد الزيتية. تتحدّ هذه التبقعات لتنتج أعراضاً أكثر خطورة تعرف باسم "النُقر القرنفلية". لا تتحدّ عادة التقرحات على الثمار ولكن تبقى منفصلة عن بعضها وتتحول إلى اللون الداكن بينما تنضج الثمار لتشكل أعراضاً تسمى " التلطخ الزيتي على قشرة الثمار". ويمنح التلون المتأخر حول المناطق المصابة على الثمار اللون الأخضر الذي يبقى حتى ولو بعد تعرض الثمار إلى ما يسمى "معاملة نقص اللون الأخضر".

### تبقع الأوراق *Akternaria citri,* Leaf spot

تتراوح البقع على الأوراق ما بين البني الكاشف إلى البني الداكن مع حواف مميزة غامقة وقد يصل قطرها حوالي 3سم. تصبح التقرحات غير منتظمة في الشكل نوعاً ما، وغالباً مع مناطق محددة وتتوسع بشكل سريع حول العروق. المنطقة الصفراء المميزة التي تتوسع بشكل بطيء عادةً ما تحيط بكل تقرح نخزي. وتصبح معلقة بينما تتحلل مراكز هذه البقع بشكل غير منتظم.

### مرض الميلانوز أو تبقع الساق *Diaporthe citri,* Melanose

ينتج عن إصابة الأوراق الصغيرة تقرحات ضعيفة صغيرة داكنة مع حواف صفراء تصبح لاحقاً بارزة "نافرة" بشكل مميز أو حواف غير منتظمة. يبهت لون الحواف عندما تنضج التقرحات وتصبح بنية. عادة ما تكون التقرحات عديدة على السطح العلوي للورقة ويمكن أن تسبب تغير في اللون الطبيعي للورقة وتشوه هذه الورقة. يمكن أن تظهر تقرحات مشابهة على الأغصان، وإصابة هذه الأغصان قد تقتلها. التقرحات المبكرة على الثمار داكنة وغائرة قليلاً بينما التقرحات المتأخرة وتتحول إلى اللون البني. التقرحات المنفردة ذو قطر 1مم أو أقل، ولكن قد تظهر التقرحات في أكثر من إصابة خطيرة ذو أشكال خطية مستقيمة أو دائرية.

### جرب الحمضيات *Elsinoe australis, E. fawcettii* , Scab

تظهر التقرحات كمناطق بارزة "نافرة" دقيقة جداً دائرية بشكل عام، وغالباً على الأسطح السفلية للأوراق، والتي تتحول لاحقاً إلى اللون الأصفر الفاتح إلى البرتقالي. تتوسع هذه التقرحات وتشكل الجرب المسطح وتطور الأوراق والأغصان والثمار نموات خارجية مشابهة ثالوثية أو فلينية الشكل من نسيج البشرة أو تحت البشرة. يمكن أن تتقزم بادرات الأشجار بشكل خطير. تعتبر الأوراق والثمار حساسة فقط عندما تكون صغيرة.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**
  - قدّر النسبة المئوية للمرض على الأوراق والأفرع. وإذا كان مستوى المرض لا يزال منخفضاً، قم بعدّ الأوراق أو الأفرع المريضة لكل شجرة.
  - قدرّ النسبة المئوية لتساقط الأوراق وعقد الثمار.
  - قم بعدّ الثمار المصابة وغير المصابة وقدرّ خطورة إصابة الثمار. صنّف كمية الثمار القابلة للتسويق حسب التصنيف أو التقدير النوعي المحلي. خذ عينات ممثلة لتصنيف الثمار.

- **التوقيت**
  يبدأ التقدير الأول عند التطبيق الأول للمبيدات يتبعه تقديرات على فترات منتظمة أو حسب الأطوار الأكثر أهمية من أطوار نمو الثمار أو حسب وبائية المرض.

❑ **تحمل النبات:**

- قيّم أي مانع للنمو أو الحرق شارحاً الأعراض، وقم بإعطاء "قيم" عن الأضرار (على شكل نسبة مئوية)

❑ **بيانات المحصول "الغلة"**

اجمع المحصول من جميع القطع الزراعية وذلك لتحديد جودة الأنواع المختلفة.

## Vegetables الخضراوات

### Onions – *Allium canadense* (ALLCE) البصل
### Garlic – *Allium sativum* (ALLSA) الثوم
### Leek – *Allium porrum* (ALLPO) الكُرّاث

| | | |
|---|---|---|
| *Peronospora destructor* (PERODE) | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Botrytis* spp. (BOTRSP) | Grey mould | العفن الرمادي |
| *Alternaria porri* (ALTEPO) | Blight, purple blotch | اللفحة "اللطعة، اللطخة" الأرجوانية |
| *Puccinia allii* (PUCCAL) | Rust | الصدأ |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 5-10م$^2$.

**التطبيق:**

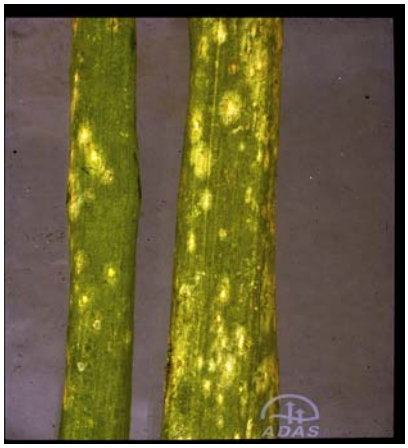
- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري.
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.
- إضافة عامل مبلل ضروري لبعض المنتجات.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- ***Peronospora destructor*, Downy mildew البياض الزغبي**

يهاجم الفطر والكُرّاث خلال أشهر الصيف ويمكن في أحيان معينة في حال النباتات المزروعة من البذور. وتصبح الأوراق ملساء مصفرة، وتغطى بطبقة من الزغب الأبيض المائل إلى البنفسجي، وقد تموت النباتات الفتية تحت ظروف الرطوبة العالية.

### ❑ العفن الرمادي *Botrytis* spp, Grey mould



يبدأ هجوم الفطر على النبات خلال أشهر الصيف، حيث تتحول النباتات إلى اللون الأصفر. يهاجم الكائن الممرض الأوراق والبصلات، والتي قد تسبب ضرراً شديداً خلال التخزين. تغطى المناطق المصابة من البصل بزغب رمادي وتتعفن "تفسد" عندما تكون الرطوبة عالية.

### ❑ اللفحة "اللطعة، اللطخة" الأرجوانية *Alternaria porri,* Blight, purple blotch

يهاجم الفطر بشكل أساسي البصل والثوم. من أهم الأعراض البقع الصغيرة الغائرة البيضاء على الأوراق مع تواجد حواف أرجوانية. قد تنشقّ "تتمزق" الأوراق المصابة "المهاجمة" غالباً ما يهاجم عنق الثمرة خلال فترة النضج بهذا الفطر مسببة في انحلال أو تعفن واضح رطب ذو لون أصفر إلى أحمر.

### ❑ الصدأ *Puccinia allii* (*P. porri*), Rust

يهاجم الفطر الكُرّاث ويمكن أن يكون متلف للثوم. تظهر الأعراض المبكرة كنقاط صغيرة صفراء إلى بيضاء، وتتشكل بقع على الأوراق، وعندما تتوسع هذه البقع فإن نسيج الورقة ينحل وتصبح الأبواغ البرتقالية واضحة كبثرات. من الممكن أن تتحول البثرات لاحقاً إلى اللون المسود. وتحت ظروف الإصابات العالية، تتحول الأوراق إلى اللون الأصفر، تذبل وتسقط مسببة في انخفاض لاحق في حجم ونوعية البصلات.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

| | إصابة الأوراق | إصابة البصلات |
|---|---|---|
| • **الطريقة:** | قدّر النسبة المئوية لإصابة سطح الأوراق على النباتات بشكل انفرادي.<br><br>حدّد الأمراض بشكل مستقل إذا كان بالإمكان.<br><br>بعد حدوث الضرر المتقدم للمرض، قدّر مساحة الأوراق الخضراء المتبقية (قيم كاملة أو مطلقة) | قم بتخزين البصل من كل قطعة أرض بشكل منفصل. قم بعدّ البصل السليم والمصاب وحدّد النسبة المئوية للإصابة. |
| • **حجم العينة:** | كامل قطعة الأرض | كامل قطعة الأرض أو 100 بصلة لكل قطعة أرض. |
| • **التوقيت:** | عند ظهور الأعراض الأولى ومن ثم 3-4 تقييمات كل أسبوع حتى وقت الحصاد. | |

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- قيّم أي ضرر على النبات (مثل منع النمو والحرق وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.
- سجّل أي اختلاف في النضج وقارنها مع المعاملات القياسية التجارية بالأيام.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد الغلة لكل قطعة أرض.
- افصل البصل تبعاً للحجم وأعطي شرحاً واضحاً حول الفئات المختلفة من الأحجام في تقرير التجربة.

## الخضراوات - البندورة "الطماطم" Vegetables/Tomatoes

## *Lycopersicon esculentum* (LYPES)

| | | |
|---|---|---|
| *Phytophthora infestans* (PHYTIN) | Late blight | اللفحة المتأخرة |
| *Septoria lycopersici* (SEPTLY) | Leaf spot | تبقع الأوراق |
| *Alternaria solani* (ALTECO) | Early blight | اللفحة المبكرة |
| *Botryotinia fuckeliana syn. Botrytis cinerea* (BOTRCI) | Grey mould | العفن الرمادي |

**تصميم التجربة:**

- ❑ حدّد فيما إذا كانت التجربة ستجرى خارج أو تحت غطاء (بيوت بلاستيكية).
- ❑ من الأفضل إجراء التجارب المتعلقة بفطر البوتريتس *Botrytis* في البيوت البلاستيكية.
- ❑ استخدم فقط البادرات السليمة.
- ❑ الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 5-10م$^2$.

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري ومعدل تطبيق 500-2000 لتر/هكتار (يعتمد على الكثافة وعلو المحصول).
- ❑ توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

❑ اللفحة المتأخرة ***Phytophthora infestans*, Late blight**

تصاب الأوراق والسيقان والجذور، حيث تشاهد بقع على الأوراق مائلة للبني مع حدود ضبابية غير واضحة على حواف خضراء باهتة. تصبح المواقع المتأثرة بالمرض سوداء وتتعفن وتجف. أما على الثمار، فالبقع بنية مع حدود ضبابية. تبقى الثمرة متينة حتى ولو كبرت وتوسعت البقع.

### ❑ تبقع الأوراق *Septoria lycopersici,* Leaf spot

تصاب الأوراق فقط ولا تصاب الثمار. قد تظهر الإصابة في مرحلة مبكرة، حيث تتشكل بقع محددة بشكل زاويّ مع حدود بنية ولون بني كاشف في المنتصف. تظهر البقع السوداء لاحقاً في منتصف البقع وعلى السطح السفلي للورقة. تلتف وتذبل ثم تسقط الأوراق المصابة. يضعف نمو النبات والأزهار إلى أبعد حدّ.

### ❑ اللفحة المبكرة *Alternaria solani,* Early Blight

تبدأ الإصابة على الأوراق ثم تنتقل إلى الثمار. تظهر التبقعات مع حلقات متراكزة "متحدة المركز" وتنتهي عند عروق الأوراق، وتلتف الأوراق المصابة. أما على الثمار فتظهر التبقعات الغضة السوداء وعادة ما تكون غائرة ومحددة بمنطقة متراكزة. يبدأ التعفن بشكل عام في منطقة العين.

### ❑ العفن الرمادي *Botryotinia fuckeliana* syn. *Botrytis cinerea,* Grey mould

يمكن أن تصاب جميع الأجزاء الخضراء من النبات ويشتمل هذا على الثمار، وعلى أي حال، تظهر الأعراض الأولى بشكل طبيعي على المواد النباتية الميتة (مثال: الأوراق القديمة، البتلات الساقطة). تتغطى الأوراق والسيقان بتقرحات رمادية خضراء بأحجام عديدة ومغطاة بطبقة زغبية خشنة من التبوغ الفطري. وقد يموت النبات إذا كانت الرقع على سيقان النبات. تسقط الثمار الصغيرة بعد إصابة ساق الثمار. تظهر بقع الهالة الدائرية البيضاء على الثمار (تبقعات الشبح)، ويمكن أن تغطى بواسطة التبوغ الفطري.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**

| إصابة الأوراق والسيقان | إصابة الثمار |
|---|---|
| - حدّد النسبة المئوية لأسطح الأوراق المصابة من كل نبات (افحص السطح العلوي والسفلي للأوراق).<br>- حدّد الأمراض بشكل مستقل إذا كان بالإمكان.<br>- قدّر النسبة المئوية لمساحة الأوراق الخضراء المتبقية (قيم كاملة أو مطلقة أو أفضل قطعة أخرى ضمن مكرر ينسب له القيمة 100%)<br>- قدّر النسبة المئوية لتساقط الأوراق المبكر. | - قدّر النسبة المئوية للثمار المصابة على النبات.<br>- سجّل نوع الإصابة (مثال: الإصابة على السيقان أو على الثمرة نفسها).<br>- حدّد النسبة المئوية للثمار المصابة. |

- **حجم العينة**: 5-10 نباتات حسب طور النمو، من منتصف قطعة الأرض أو تقدير شامل عالمي لكامل قطعة الأرض.
- **التوقيت**: التقدير الأول عند بداية الإصابة، بعد ذلك إجراء 2-4 تقديرات حسب تطور المرض.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- تقييم أي ضرر على النبات (مثل منع النمو والحرق وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.
- سجّل أي اختلاف في النضج (عدد أيام) مقارنة مع المعاملات التجارية النظامية "القياسية".

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد كمية الغلة "المحصول" لجميع الثمار السليمة (مجموع كل اللقاط "كل ما يلتقط ويجمع").
- صنّف الثمار المقطوفة بالحجم وحدّد النسبة (نسبة كل حجم) بالوزن.
- حدّد كمية المحصول القابل للتسويق باستخدام نظم التصنيف "الفرز" التجارية المعتمدة. قدّم شرح واضح حول الفئات المختلفة للأحجام في تقرير التجربة.

## Vegetables/Lettuce الخضراوات – الخس

## *Lactuca sativa* (LACSA)

| | | |
|---|---|---|
| *Bremia lactucae (BREMLA)* | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Sclerotinia sclerotiorum (SCLESC)* | Sclerotinia drop | عفن الساق السكليروتيني |
| *Botryotinia fuckeliana syn. Botrytis cinerea (BOTRCI)* | Grey mould | العفن الفضي |
| *Rhizoctonia solani* syn. *Thanatephorus cucumeris (RHIZSO)* | Bottom rot | التعفن السفلي |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 10-20م$^2$.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري.
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- ***Bremia lactucae*, Downy mildew البياض الزغبي**

يمكن تمييز المرض عن طريق نمو مناطق خضراء باهتة أو مصفرة على الأوراق القديمة، مع تطور غزير لأبواغ بيضاء أو رمادية أو أبواغ بيضاء على السطح السفلي ببرقع "المساحات الصغيرة المتميزة عما حولها". تتحول هذه المناطق لاحقاً إلى اللون البني. تشجع الظروف الباردة الرطبة تطور هذا المرض.

### ❑ عفن الساق السكليروتيني *Sclerotinia* spp., Sclerotinia drop

يظهر عفن الساق السكليروتيني بشكل طبيعي على النباتات الناضجة، ولكن يمكن أن يظهر عند أي مرحلة من مراحل نمو المحصول. تشتمل أعراض المرض كعفن طري عند قاعدة الساق ومتلازم مع انهيار "ضعف شديد" الأوراق. يتطور نمو فطري زغبي أبيض كثيف على الأنسجة المصابة، ويتبعها إنتاج جسيمات حجرية سوداء كبيرة بطول قد يصل إلى 1 سم والتي تبقى في التربة من أكثر المصادر الهامة للكائن الممرض.

### ❑ العفن الفضي *Botryotinia fuckeliana* syn. *Botrytis cinerea,* Grey Mould

غالباً ما يكون العرض الأول لهذا المرض هو انهيار كامل للنبات بسبب تعفن الساق، حيث تظهر طبقة من التبوغ الفطري الرمادية على الأنسجة المتحللة. وينتج الفطر أيضاً جسيمات حجرية داكنة تبقى في التربة وتخدم بتأثيرها على المزروعات الجديدة. يمكن أن يكون المرض مهلك "متلف" في الظروف الباردة الرطبة "المبللة" خلال الربيع أو خلال الفترات الرطبة في فصل الصيف.

### ❑ التعفن السفلي *Rhizoctonia solani* syn. *Thanatephorus cucumeris,* Bottom rot

يمكن أن يسبب الفطر الرايزوكتوني سقوط البادرات والتعفن القاعدي للخس الناضج. تتطور تقرحات بنية محمرة على النباتات الكبيرة وذاك عند قاعدة أعناق الأوراق الخارجية "الأبعد أو الأكثر بعداً". تظهر شبكة بنية من الميسيليوم الفطري بين أعناق الأوراق أو على سطح التربة. النباتات المتأثرة بالفطر الرايزوكتوني غالباً ما تستعمر من قبل الفطر من الجنس بوترايتس *Botrytis*. لا ينتج الفطر الرايزوكتزني أي أبواغ. وتنشأ الإصابة "العدوى" من الميسيليوم أو الأجسام الحجرية والتي عادة ما تبقى لفترة طويلة في التربة.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**
  - قدّر النسبة المئوية للنباتات المصابة.
  - حدّد النسبة المئوية لأسطح الأوراق المصابة لكل نبات (افحص السطح السفلي والعلوي للأوراق، وخصوصاً للإصابة بالبياض الزغبي)
  - قيّم الأمراض المختلفة بشكل منفصل إذا كان بالإمكان.

- **حجم العينة** كامل النبات أو أقل من 40 نباتاً.

- **التوقيت** التقدير الأول عند بداية الإصابة "العدوى"، بعد ذلك إجراء 2-4 تقديرات حسب تطور المرض (يشتمل على التقييم الأول عند الحصاد أو القطف).

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- تقييم أي ضرر على النبات (مثل منع النمو والحرق وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد كمية المحصول في كامل قطعة الأرض.
- حدّد كمية المحصول القابل للتسويق لكل قطعة أرض ووزن الرأس الصافي. استخدم أنظمة التصنيف التجارية لكي تعطي شرحاً واضحاً حول الفئات المختلفة للأحجام في تقرير التجربة.

## Vegetables - Brassica

## الخضراوات – الصليبيات

| | |
|---|---|
| **Broccoli (BRSOK),** | **البركولي (ضرب من القرنبيط أو القنبيط)** |
| **Brussels sprout (BRSOF)** | **الملفوف "الكرنب" المسوّق** |
| **Cabbage (BRSOL)** | **الملفوف "الكرنب"** |
| **Cauliflower (BRSOB)** | **القرنبيط "القنبيط، الزهرة"** |

| | | |
|---|---|---|
| *Erysiphe cruciferarum* (ERYSCR) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Leptosphaeria marculans* (= *Phoma lingam*) *(LEPTMA)* | Canker | التقرح |
| *Alternaria* spp. (ALTESP) | Dark leaf spot | تبقع الأوراق الأسمر |
| *Peronospora parasitica* (PEROPA) | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Mycosphaerella brassicola* (MYCOBR) | Ringspot | التبقع الحلقي |
| *Plasmodiophora brasicae (PLADBR)* | Clubroot | سرطان الجذر، مرض الجذر الصولجاني |
| *Albugo candida* (ALBUCA) | White blister | البثرة "الحويصلة" البيضاء |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 10م$^2$.

**التطبيق:**

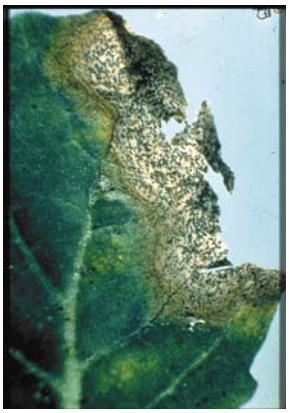
- الطريقة والمعدات: استخدم المرش الظهري بمخرج عال، 200-1000 لتر/هكتار (يعتمد على طور النمو والمرض المستهدف).
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.
- إضافة عامل مبلل ضروري لبعض المنتجات.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- ***Erysiphe cruciferarum, Powdery Mildew*** **البياض الدقيقي**
  **(الملفوف المسوّق، الملفوف، القرنبيط)**

لطع بيضاء فضية على الأسطح السفلية للأوراق، ويمكن أن ينتج عن الإصابة الشديدة تساقط هذه الأوراق.

- ***Leptosphaeria marculans (= Phoma lingam),*** **Canker التقرح**
  **(الملفوف، الملفوف المسوّق)**



تظهر معظم الأعراض الخطيرة على السيقان قرب سطح التربة، حيث تتشكل تقرحات متطاولة غائرة بنية، وقد تحيط بالساق أو تطوقه بحلقة أو حزام مسببة في ذلك تقزم وذبول ونمو ضعيف للنبات. البقع على الأوراق دائرية سمراء خفيفة ضاربة إلى الصفرة وتحتوي على الأجسام الثمرية الكروية للكائن الممرض.

- **تبقع الأوراق الأسمر *Alternaria* spp. Dark leaf spot**
  **(البركولي، الملفوف المسوّق، الملفوف، والقرنبيط)**

تتطور بشكل أولي بقع صغيرة داكنة على الأوراق، والتي تتوسع لاحقاً إلى بقع كبيرة سمراء ضاربة إلى الصفرة. تصبح بقع الأوراق الكبيرة ورقية القوام والتي عندما تجف تسقط مسببة في تثقب أوراق النبات.

- **البياض الزغبي *Peronospora parasitica*, Downy mildew**
  **(البركولي، الملفوف المسوّق، الملفوف، والقرنبيط)**

يظهر المرض بشكل أكثر تكراراً على البادرات التي تنمو في أنفاق محمية. تبدأ الإصابات كلطع صفراء غير منتظمة على الأوراق. تتحول التقرحات الشاحبة لاحقاً إلى اللون البني. إذا كانت الظروف مشجعة، يتطور النمو الفطري الزغبي الأبيض على الأسطح السفلي للأوراق.

- **التبقع الحلقي *Mycosphaerella brassicola*, Ring spot**
  **(الملفوف المسوّق، الملفوف، والقرنبيط)**

يمكن أن يصيب الفطر كل أجزاء النبات، ولكن المنطقة الرئيسية للإصابة "العدوى" هي الأوراق. تظهر البقع الصغيرة الأرجوانية، بشكل مبدئي، بين عروق الأوراق، وتتطور هذه البقع لتشكل حلقات متراكزة "متحدة المركز"

- **سرطان الجذر، مرض الجذر الصولجاني**

***Plasmodiophora brassicae, Clubroot***

**(البركولي، الملفوف المسوّق، الملفوف، والقرنبيط)**

قد تغيب الأعراض فوق سطح التربة وذلك خلال المراحل الأولى من تكوّن الجذر الصولجاني، وعندما تكون موجودة فإن الأعراض على الأوراق تتألف من تقزم واصفرار وذبول وغيرها من علامات الاختلال الوظيفي للنظام الجذري. ويعتبر التورم الشديد والانتفاخ وتشوه للجذر والسويقة تحت الفلقية من الأعراض الرئيسية لهذا المرض.

- **البثرة "الحويصلة" البيضاء *Albugo candida*, White blister**

**(البركولي، الملفوف المسوّق، الملفوف، والقرنبيط)**

يصيب "يُعْدي" الفطر الأوراق والأجزاء المزهرة مسببة في تشكل بثرات مرتفعة متميزة بيضاء على السطح السفلي لبشرة النبات. تسبب هذه البثرات التواء وتشوه نمو الساق والأوراق والأزهار.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

| | ضرر الأوراق | ضرر الجذور (الجذر الصولجاني) |
|---|---|---|
| • **الطريقة** | قيّم كل مرض بشكل مستقل. حدّد النسبة المئوية للأوراق المصابة وأسطح الأوراق (افحص السطح السفلي والعلوي للأوراق) | قيّم الجذور على مقياس من 0 إلى 3:<br>0 = لا يوجد انتفاخ ظاهر.<br>1 = انتفاخ خفيف جداً، عادة محدد للجذور الجانبية.<br>2 = انتفاخ متوسط على الجذور الجانبية أو الجذور الوتدية.<br>3 = تورم/انتفاخ على الجذور الجانبية أو الجذور الوتدية. |
| • **حجم العينة** | 20 ورقة/برعم لكل قطعة أرض كحد أدنى أو تقدير عالمي شامل لكامل قطعة الأرض.<br><br>لا تقيّم الخطوط الجانبية (خطوط الحواف) | 50 نبات لكل قطعة أرض |
| • **التوقيت** | التقييم الأول في بداية الإصابة، ثم من 2-3 تقييمات حسب نمو المرض. | تقييم واحد عند وقت الحصاد/القطف |

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- تقييم أي تأثيرات سامة على النبات (مثل الاصفرار ومنع النمو وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد مجموع الغلة في كل قطعة أرض والقيمة التسويقية للمحصول (طن/هكتار)

## Vegetables – Cucurbits الخضراوات – القرعيات

| | | |
|---|---|---|
| *Pseudoperonospora cubensis* (PSPECU) | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Erysiphe cichoracearum (ERYSCI)* *Sphaerotheca fuliginea (SPHRFU)* | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Botrytis cinerea (BOTRCI)* | Grey mould | العفن الرمادي |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 10-20م$^2$.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري.
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- ***Pseudoperonospora cubensis*, Downy mildew البياض الزغبي**

تظهر الأعراض الأولى الصفراء المتبرقشة على الأوراق، بينما تتطور رقع "لطخ" خضراء باهتة إلى صفراء بين عروق الأوراق. تتحول المناطق الصفراء على اللون البني ثم تتغضن الأوراق وتموت. يتغطى السطح السفلي للورقة، خلال الطقس الرطب، بنمو فطري ذو لون أبيض إلى أرجواني، وقد يتغير لون النمو الفطري من أبيض إلى أسود. نادراً ما يتم إصابة الثمار بهذا الفطر، ولكن يمكن أن يمنع نمو الفطر الثمار، ولكن تخلو هذه الثمار من الطعم أو النكهة.

❑ **البياض الدقيقي Powdery mildew**
***Erysiphe cichoracearum, Sphaerotheca fuliginea,***

ترى الأعراض الأولى للبياض الدقيقي على الأوراق القديمة وأعناق الأوراق والسيقان كبقع بيضاء. عندما يتطور المرض، ينمو البياض الدقيقي على جاني الأوراق، مع أن معظم البياض الدقيقي واضح على الأسطح العلوية. تتحول الأماكن المصابة لاحقاً إلى اللون البني وتجف. تموت الأوراق والسيقان في حالة الإصابة الشديدة. نادراً ما يرى الغطاء الأبيض على الثمار. يجب أن يتم تحديد فيما إذا كان الفطر *Erysiphe* أو *Sphaerotheca* هو الكائن الحي المسبب في موقع التجربة.

❑ **العفن الرمادي *Botrytis cinerea*, Grey Mould**

يفضل العفن الرمادي الظروف الرطبة، ويمكن أن يصيب جميع الأجزاء الخضراء من النباتات، ومع ذلك تظهر الإصابات بشكل خاص على الثمار. تبدأ الإصابة بشكل أساسي من خلال الجروح والأنسجة المتضررة. يتحول النسيج المصاب إلى نسيج مائي ويتغطى بعد فترة قصيرة جداً بالتبوغات الفطرية الكثيفة الرمادية. يمكن أن تتعفن كامل الثمرة وتسقط على الأرض.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

| | ضرر الأوراق والسيقان | ضرر الثمار |
|---|---|---|
| • **الطريقة** | - حدّد النسبة المئوية للسيقان وأسطح الأوراق المصابة (افحص السطح العلوي والسفلي للورقة) | - قدّر النسبة المئوية للثمار المصابة على النباتات. |
| | - قيّم الأمراض بصورة منفصلة بأسرع وقت ممكن. | - حدّد النسبة المئوية للثمار المصابة. |
| | - قدّر النسبة المئوية لسقوط الأوراق غير الناضجة. | |

- **حجم العينة**

اختر 5-10 نباتات، حسب طور نمو النبات، من منتصف قطعة الأرض، أو قم بتقدير شامل لكامل قطعة الأرض.

- **التوقيت**

التقدير الأول عند بدء الإصابة، ثم 3-4 تقديرات متتالية حسب نمو المرض.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- قيّم أي ضرر على النبات (مثل منع النمو والحرق وغيرها) حسب مقياس النسبة المئوية المعتمد.
- سجّل أي فرق في النضج عندما تقارن مع المعاملات القياسية التجارية.

❑ **بيانات الغلة "المحصول":**

- حدّد الغلة للثمار السليمة (النسبة المئوية للعائدات).
- صنّف الثمار المقطوفة بتحديد الأحجام المختلفة، وحدّد كمية هذه الأحجام بمعرفة الوزن.
- حدّد المحصول القابل للتسويق، استخدم أنظمة التصنيف التجارية، وقدّم شرحاً واضحاً للفئات المذكورة في تقرير التجربة.

## Maize/Corn - *Zea mays* (ZEAMX) الذرة الصفراء/الشامية

| | | |
|---|---|---|
| *Peronosclerospora heteropogoni* (PRSCHE)<br>*Sclerospora graminicola* (SCLPGR) = *Peronospora graminicola* (SCLPGR)<br>*Peronosclerospora maydis* (PRSCMA)<br>*Peronosclerospora philippinensis* (PRSCMA)<br>*Peronosclerospora sorghi* (PRSCSO) | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Ustilago maydis (= Ustilago zeae)* (USTIMA) | Blister smut | التفحم البثري |
| *Sphacelotheca reiliana* (SPHTRE) | Head smut | تفحم الرأس |
| *Fusarium* spp. (FUSASP) | Fusarium corn rot | عفن الذرة الفيوزاريومي |
| *Pythium* spp. (PYRTSP) | Pythium seedling blight | لفحة البادرات |
| *Cochliobolus heterostrophus* (COCHHE) | Southern corn leaf blight | لفحة أوراق الذرة الجنوبية |
| *Setosphaeria turcica (= helminthosporium turcicum)* (SETOTU) | Northern corn leaf blight | لفحة أوراق الذرة الشمالية |
| *Puccinia sorghi* (PUCCSO) | Common rust | الصدا الشائع "العادي" |
| *Cercospora zeae-maydis* (CERCZM) | Grey leaf spot | تبقع الأوراق الرمادي |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 2-30م$^2$.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية على البذور (كاسيات البذور) أو التربة أو المجموع الخضري (مرش ظهري لثاني أوكسيد الكربون)
- نوع وتوقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### البياض الزغبي Downy mildew *Sclerospora* spp., *Peronosclerospora* spp.,

تظهر ثمانية أنواع من البياض الزغبي على الذرة، وتابعين إلى جنسين (*Peromosclerospora maydis*، *P. philippinensis*، *P. sacchari*، *P. sorghi*، *P. spontanea*، *Sclerospora macrospora*، *S. rayssiae*، *S. graminicola*)، وبشكل أساسي في الدول الاستوائية " المدارية". تعيش جميع هذه الأنواع من موسم إلى آخر في نفايات المحصول أو في البذور إما كأبواغ بيضية جنسية أو ميسيليوم، وتؤدي إصابة البذور إلى نباتات جهازية مصابة حيث تسبب الإصابات الجهازية الضرر الأخطر والأشد على النبات. تصبح النباتات الصغيرة صفراء، وتظهر أعراض منع النمو وتموت لاحقاً. بالنسبة إلى النباتات قديمة العمر فتتكون خطوط طويلة خضراء وبيضاء على أوراقها. ومن الممكن أن تموت هذه الأوراق. تتشوه شرابات الذرة وقولحة الذرة (الجزء شبه الخشبي من كوز الذرة) وقد لا تنمو هذه الأعضاء بشكل طبيعي. تسبب الإصابات المحلية تبقعات الأوراق الصفراء.

### التفحم البثري Blister smut *Ustilago maydis*,

يهاجم هذا الفطر الأوراق والسيقان والجذور وقولحات الذرة (الأجزاء شبه الخشبية من كيزان الذرة) والحبوب والأزهار الذكرية. وفي مواقع الإصابة، تتشكل انتفاخات مغطاة بقشرة خشبية (غير مصقولة) مائلة إلى البياض والبني. تنفجر الانتفاخات لاحقاً وتطلق غبار دقيقي بني مسودّ.

### تفحم الرأس Head smut *Sphacelotheca reiliana*,

يتسبب تفحم الرأس عن طريق الفطر *Sphacelotheca reiliana*، وهو مرض الكيزان وشرابات الذرة، ومع ذلك تبدأ الإصابة في البادرات النابتة من لقاح على البندورة أو في التربة. وبالرغم من ظهور الأبواغ على غلاف بذرة الذرة إلا أنها لا تعتبر في بعض الأوقات منقولة بواسطة البذور لأنّ الفطر لا ينمو ضمن البذرة. تنبت الأبواغ لتصيب الجذور الفتية أو غمد الريشة "غمد أولي" ومن ثمّ تنتقل جهازياً لتصل إلى أجزاء نبات الذرة. وتعتبر المواد الكيميائية التي تمّ تطبيقها على البذور فعالة

ضد الأبواغ الملتصقة على غلاف البذرة، وضد اللقاح في المنطقة القريبة من البذرة النابتة. وبما أنّ الفطر جهازي فإنّ المعاملات الجهازية للبذور هي المناسبة لعمليات المكافحة.

## عفن الذرة الفيوزاريومي *Fusarium* spp., Fusarium corn rot

أنواع الفيوزاريوم عالمية الانتشار. يوجد عائلتان تتضمنان أنواع الفيوزاريوم عن الذرة:

1. عائلة ليسيولا Liseola، وتتضمن الأنواع التالية: *Fusarium proliferatum*، *F. subglutinans* و *F. moniliforme* (الطور الجنسي: *Giberella fujikuroi*).
2. عائلة ديسكولور (اضطراب أو اعتلال غير نظامي)، وتتضمن الأنواع: *Fusarium culmorum* و *F. gramineamum* (الطور الكامل الجنسي: *Giberella zeae*)

- تظهر العائلتان كأمراض منقولة بالبذور، أما العائلة ديسكولور فهي تظهر أيضاً في التربة.
- الميزات والخصائص التالية خاصة بالعائلة ليسيولا Liseola :

الأنواع كائنات رميّة، متطفلات ضعيفة، والبذور المصابة بأنواع هذه الفصيلة غير ميتة. تتواجد أنواع هذه العائلة دائماً في أعداد عالية على الحرير وعلى الأنسجة والبذور. لا يرتبط إنبات البذور بمستوى الإصابة، ولكن انخفاض الإنبات ممكن تحت الظروف الباردة.

- يسبب الكائن الممرض تغير في لون البذور من القرنفلي إلى اللون المحمر. ويهاجم فطريات هذه العائلة كيزان الذرة حول الجروح التي تحدثها الحشرات مثل حفار الذرة، ودودة كوز الذرة والحشرات البالغة لدودة جذور الذرة.
- تشتمل العائلة Discolor على الأنواع التي تظهر بشكل أقل، ومع ذلك تعتبر هذه الأنواع من الكائنات الممرضة الأكثر صرامة والأعلى سمية من العائلة Liseola. يرتبط إنبات البذور بالإصابة، أي أنّ البذور المصابة تعتبر ميتة.
- من الأعراض الأساسية لعفن الذرة الفيوزاريومي، *Fusarium graminearium*، العامل المسبب في إحداث المرض، هو تواجد الميسيليوم المميز ذو اللون القرنفلي المحمر على البذور وبين قشور البذور "القشور الخارجية" ولبّ البذور.

### لفحة البادرات *Pythium* spp. , Pythium seedling blight

يشتمل جنس البيثيوم Pythiumm spp. على الأنواع التالية: *Pythium ulthium*، *P. irregulare*، *splendens*، *P. graminicola*، *P. vexans*، *P. rostratum*، *P. debaryanum*. وتنتقل أنواع البيثيوم بواسطة التربة وتحدث معظم أضرارها في الظروف الباردة الرطبة. يسبب البيثيوم أعفان الجذور في بداية الموسم الزراعي، ولكن يمكن أن تتم مكافحتها بواسطة معاملات البذور بالمبيدات الفطرية.

### لفحة أوراق الذرة الجنوبية Southern corn leaf blight
### *Cochliobolus heterostrophu* syn. *Helminthosporium maydis*

- تسبب سلالة الفطر "O" تشكل تقرحات متطاولة بين عروق الأوراق، وتكون حواف الأوراق باللون الأسمر الضارب إلى الحمرة مع اللون الأصفر البرتقالي والبني. تهاجم سلالة القطر "O" بشكل عام الأوراق فقط.
- التقرحات التي تسببها سلالة القطر "T" مغزلية الشكل أو بيضاوية "اهليجية الشكل" مع تواجد هالات صفراء محاطة بحواف داكنة. تظهر الأعراض السابقة على الأوراق والسيقان وقولجات الذرة (الأجزاء شبه الخشبية من كوز الذرة).

### لفحة أوراق الذرة الشمالية Northern corn leaf blight
### *Setosphaeria turcica (= helminthosporium turcicum)*

تظهر التقرحات الطويلة البيضاوية "اهليجية الشكل" ذات اللون الأخضر الرمادي أو الأسمر الضارب إلى الحمرة، وبطول 5.2 -5 سم، وذلك على الأوراق السفلية من النبات. ينتج عن الهجوم الشديد للفطر إلى اتحاد أو دمج هذه التقرحات، ويشبه الشكل الرمادي للنباتات الأضرار التي تسببها ظاهرتي التجمد أو الجفاف.

### الصدأ الشائع "العادي" *Puccinia sorghi* , Common rust

تظهر البثرات على أي جزء علوي من النبات، وأغلب أماكن تواجدها هي الأوراق. البثرات دائرية إلى متطاولة بحجم 1-3 مم ذهبية بنية إلى قرفية بنية. تكون الأبواغ التيليتية في نهاية الموسم بنية داكنة إلى سوداء.

### تبقع الأوراق الرمادي *Cercospora zeae-maydis*, Grey leaf spot

تتطور الأعراض على الأوراق السفلية مباشرة بعد تكون شرابات الذرة. ويتميز المرض بتكون تقرحات مستطيلة ورفيعة الشكل سمراء ضاربة إلى الحمرة، طولها 2-7 سم. وتتشكل هذه التقرحات بصورة موازية لعروق الأوراق. تصبح التقرحات الناضجة فضية وتسبب مرض لفحة الأوراق أو قتل كامل الأوراق. يُعتبر تبقع الأوراق الرمادي من أكبر المشاكل عندما تتم زراعة الذرة في الحقول مع تواجد كمية كبيرة من بقايا الذرة في الموسم السابق (ضد أو حد أدنى من الحراثة). يعيش الفطر كخيوط أو جدائل فطرية (ميسيليوم) في بقايا الذرة. تنتج الأبواغ على البقايا وتنتشر بواسطة الرياح وتناثر المطر، ويساعد الطقس الدافئ والرطب في تطور الأبواغ والأمراض.

## تقييم التجارب

- ❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة** – قيّم البياض الدقيقي (الإصابة الجهازية) والتفحم العادي " الشائع" بشكل منفصل. افصل النبات إلى مجموعتين: مصابة وغير مصابة، واحسب النسبة المئوية لهجوم الفطر. في المراحل الأولى، علّم النباتات المصابة،

وبسبب اعتبارها ميتة لاحقاً فلا تدخل ضمن التقييمات اللاحقة للمرض. أما بالنسبة إلى أنواع الفطريات المسببة للبياض الزغبي فقيّم النباتات على أساس حساب النسبة المئوية لهجوم الفطر للنبات. من ناحية لفحة الأوراق وتبقع الأوراق الرمادي والصدأ، قيّم النسبة المئوية لمناطق الأوراق المهاجمة على كامل النباتات أو بصورة منفصلة لتحديد الإصابة على مستويات مختلفة من الأوراق، إذا كان الهجوم معتدلاً من قبل أنواع الفطريات *Cercospora* spp. و *Helminthospoium* spp. و *Puccinia* spp.

– في حال تجارب معاملة البذور ضد *Fusarium* و *Pythium*، حدّد عدد النباتات السليمة على طول 3 أمتار على خطين مركزيين. اترك المتر الأول والأخير كحواف.

- **حجم العينة** قطع الأرض الصغيرة: كل القطعة.
  قطع الأرض الكبيرة: 5 X 30 نبات.

- **التوقيت**
  – عند ظهور الأعراض الأولى في قطع الأرض المعاملة، ثمّ 2-3 تقييمات حتى الوصول إلى مرحلة النضج اللبني.
  – تطبيق المبيدات كل 2-3 أسابيع ضد أنواع الفطريات *Helminthospoium* spp. و *Cercospora* spp. و *Puccinia* spp.
  – في تجارب معاملة البذور ضد *Fusarium* و *Pythium*، قم بعدّ النباتات عند انبثاقها وفي مرحلة النمو النهائي للنبات.
  – في تجارب معاملة البذور ضد البياض الزغبي، قم بعدّ مجموع النباتات وعدد النباتات المصابة.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- قيّم أي ضرر على النبات حسب النسبة المئوية للمقياس المتبع لتقييم الأضرار.
- افحص البذور المعاملة بعد 12-18 شهراً من التخزين للتأكد من نسبة قابليتها للحياة أو النمو ونسبة الإنبات.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد الكمية الكلية للمحصول "الغلة".
- حدّد حجم حبة الذرة.
- افحص شكل قولحة الذرة (الجزء الخشبي من كوز الذرة)، مقسمة على شكل طبيعي أو شكل غير طبيعي، ثم احسب الصفات المميزة كنسب مئوية.

## Sugar beet – *Beta vulgaris* (BEAVA) الشوندر السكري/البنجر

| | | |
|---|---|---|
| *Cercospora beticola* (CERCBE) | Leaf spot | تبقع الأوراق السيركوسبوري |
| *Ramularia beticola* (RAMUBE) | Ramularia | تبقع الأوراق الراميولاري |
| *Erysiphe betae* (ERYSBE) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Uromyces betae* (UROMBE) | Rust | الصدأ |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 20-30م$^2$.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري.
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### *Cercospora beticola*, Leaf spot تبقع الأوراق السيركوسبوري

تظهر بقع دائرية بنية على الأوراق مع حواف حمراء أو سوداء، بالإضافة إلى شبه بقع رمادية الحواف محتوية على الأبواغ الفطرية. في حال الإصابة الشديدة، تتحدّ هذه البقع لتصبح بقعة كبيرة تتحول الأوراق على أثرها إلى اللون الأصفر وتجف. يبقى محتوى السكر منخفضاً بينما تتشكل أوراقاً جديدة بشكل مستمر.

#### *Ramularia beticola*, Ramularia تبقع الأوراق الراميولاري

تظهر بقع بنية خفيفة إلى رمادية على الأوراق، وهي أكبر بقعاً وأكثر زاوية من تلك التي يسببها الفطر من الجنس *Cercospora*، تتحول الأوراق إلى اللون الأصفر وغالباً ما تموت.

### البياض الدقيقي *Erysiphe betae,* Powdery mildew

ينتشر الميسيليوم الزغبي الأبيض على الأوراق ويتوسع وتغطي لاحقاً كامل الورقة. ينتج عن الإصابة الشديدة للفطر جفاف الورقة. وفي نهاية الموسم الزراعي، تظهر أجسام ثمرية صغيرة سوداء على البقع.

### الصدأ *Uromyces betae,* Rust

تتميز أعراض الصدأ على الأوراق الناضجة بظهور بثرات صغيرة (1مم) بنية مع غبار ذو لون برتقالي إلى أصفر. وفي بعض الأوقات جفاف كامل الورقة.

## تقييم التجارب

- **الإصابة بالمرض:**
  - **الطريقة** قدّر نسبة سطح الورقة المصاب بالأمراض السابقة كل مرض على حدة.
  - **حجم العينة** كامل قطعة الأرض باستثناء خطوط الحواف الحد الأدنى 20 شوندرة/ قطعة أرض).
  - **التوقيت** قبل كل تطبيق للمبيدات الفطرية وقبل وقت الحصاد بفترة قصيرة جداً.
- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
  - قدّر أي ضرر على النبات حسب النسبة المئوية للمقياس المتبع لتقييم الأضرار. اشرح نوع الضرر.
- **بيانات الإنتاجية "الغلة":**
  - قم بعدّ عدد الشوندر المحصود.
  - قم بقياس مجموع الإنتاج " الغلة" لكل قطعة أرض بعد الغسل.
  - حددّ محتوى السكر في 20 عينة عشوائية من كل قطعة أرض.

## Grapevines - *Vitis vinfera* (VITVI) العنب

| | | |
|---|---|---|
| *Plasmopara viticola* (PLASVI) | Downy mildew | البياض الزغبي |
| *Uncinula necator* (UNCINE) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Botrytis cinerea* (BOTRCI) | Grey mould | العفن الرمادي |
| *Pseudopeziza tracheiphila* (PSPZTR) | Dried inflorescene | جفاف الأزهار |
| *Guignardia bidwellii* (GUIGBI) | Black rot | العفن الأسود |
| *Vryptosporella viticola* (PHOPVI) | Black knot | العقد السوداء |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 5-15 نبتة كرمة، وهذا يعتمد على مدى نظام التدريب والرغبة في الحصول على بيانات الإنتاجية "المحصول"

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات:
استخدم المرش الظهري ذو الضغط العالي في قطع الأرض الصغيرة، أما القطع الكبيرة فيتم استخدام معدات الرش المعلقة بتراكتور آلي. واعتماداً على طور النمو، قم برش 500-2000 لتر للهكتار الواحد، أو قبل هطول الأمطار بفترة قصيرة.
- التوقيت وعدد مرات التطبيق:
حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### *Plasmopara viticola*, Downy mildew البياض الزغبي

يهاجم الفطر كل الأجزاء الخضراء من النبات: الأوراق والعناقيد الزهرية والأزهار وحبات العنب (قبل وصولها لحجم البازلاء). تتشكل بقع زيتية على السطح العلوي للأوراق، أما على السطح السفلي للأوراق فتتطور طبقة بيضاء من الثمرات الزغبية عبارة عن تبوغ فطري، ويمكن أن تتواجد على الثمرات اللبية الفتية. تتحول الثمار المصابة إلى اللون الأزرق وأخيراً إلى اللون البني وتصبح جلدية مجعدة أو منكمشة (وبالتالي يقل محتوى السكر بها). تسقط حبات العنب بسهولة تاركة ندب على الساق الجاف. ومن الممكن أيضاً أن تسقط أجزاء من الحوامل أو الأعناق أو كل العنقود.

### البياض الدقيقي *Uncinula necator,* Powdery mildew

يهاجم الفطر كل الأجزاء الخضراء من النبات. تظهر بقع أو كلطخات زيتية على الأوراق وتشبه تلك التي تظهر بسبب البياض الزغبي. وتتشكل طبقة بيضاء من التبوغ الفطري على السطح السفلي للأوراق، وتتحول حبات العنب المصابة إلى اللون الرمادي الأبيض. وأما إذا بدأت الإصابة مثل اكتمال نمو الثمار إلى الحجم الكامل فإنّ لكل الثمار تنغلق وتظهر البذور بوضوح.

### العفن الرمادي *Botryotinia fuckeliana* syn. *Botrytis cinerea,* Grey mould

يمكن أن تصاب جميع الأجزاء الخضراء من نبات الكرمة بالإضافة إلى الخشب. تظهر الأعراض الأولى في بداية مرحلة نمو المجموع الخضري وذلك على الأوراق كبقع كبيرة بنية حمراء تصل إلى عروق الأوراق، وتهاجم لاحقاً العناقيد الزهرية والأزهار والحبات الصغيرة. تظهر الأعراض الرئيسية في المناخ الرطب بعد بداية نضج الثمار وتستمر حتى القطف. الثمار المصابة ذو لون أرجواني فاتح تتحول لاحقاً إلى اللون البني الرمادي، وهي مغطاة بطبقة كثيفة من التبوغ الفطري. في حال إصابة الحوامل أو الأعناق، تسقط العناقيد الزهرية.

### جفاف الأزهار Dried inflorescence
### *Pseudopeziza tracheiphila* syn. *Pseudopezicula tracheiphila*

يسبب الفطر في إحداث تقرحات محددة الحجم قرب العروق الأساسية للأوراق. تبدأ التقرحات في أصناف العنب البيضاء باللون الأصفر، وفي أصناف العنب الزرقاء باللون المحمر. تسقط الأوراق غالباً مبكراً ولذلك تبدو الأغصان في الجزء السفلي من النبات عارية. يصيب الفطر أيضاً حوامل أو أعناق (أو ساقها في النورة) العناقيد الزهرية قبل وخلال فترة الإزهار مسببة في جفافها.

### العفن الأسود *Guignardia bidwellii,* Black rot

تكون جميع النموات الحديثة حساسة للإصابة بهذا الفطر خلال موسم النمو. تتمثل الأعراض النموذجية على الأوراق ببقع دائرية محددّة "مخططة" (خط بني) تتحول الثمار المصابة أولاً إلى اللون البني الشوكولاتي، وتجف وتتعفن حتى تصبح محنطة قاسية ذو لون أزرق مسود تظهر البثرات السوداء (بكنيدات) في بقع الأوراق النخرية وعلى الثمار.

### العقد السوداء *Plasmopara viticola,* Black knot

تتميز الأوراق المصابة بتواجد بقع شاحبة يخضورياً ذات مراكز داكنة والتي تتواجد على طول العروق. ويمكن أن تتواجد نفس البقع الشاحبة يخضورياً على الأغصان الفتية المصابة. وتشكل هذه البقع غالباً بقع أو لطخ نخرية وخاصة في السلاميات القاعدية (السلامية هي منطقة الساقيين عقدتين متتاليتين). ويمكن أن تتصدع هذه السلاميات وتصبح شقوق في نسيج القشرة (منطقة النسيج الأساسي في الساق يحيط بها من الخارج البشرة ومن الداخل النظام الوعائي).

## تقييم التجارب

- ❑ **الإصابة بالمرض:**
- **الطريقة** * **إصابة الأوراق:**

- قيّم كل مرض بشكل مستقل:
- حدّد النسبة المئوية للأوراق وأسطح الأوراق المصابة (افحص الأسطح العلوية والسفلية للأوراق).
- قدّر النسبة المئوية للأوراق الفتية "غير الناضجة" الساقطة على الأرض.
- حدّد النسبة المئوية لأسطح الساق المصاب وذلك في الجزء الواقع بين عقد الساق الأربعة الأولى (فقط في حالة إصابة *Phomopsis*).

*** إصابة العناقيد الزهرية والعناقيد الثمرية:**
- حدّد النسبة المئوية للأزهار والعناقيد المصابة.
- حدّد النسبة المئوية لأسطح الأزهار والعناقيد المصابة.

- **حجم العينة**
  - 100 ورقة من كل قطعة أرض أو تقدير شامل لقطعة الأرض بكاملها.
  - لا تقيّم الخطوط الهامشية أو الحواف.
  - 100 عنقود زهري أو عنقود ثمري لكل قطعة أرض.

- **التوقيت**
  التقييم الأول عند بداية الإصابة، ثم هناك تقييمان أو ثلاثة وهذا يعتمد على تطور المرض. وهناك تقييم واحد عند الحصاد أو القطف من أجل تقييم إصابة العناقيد الثمرية.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
- قيّم أي مانع للنمو أو الحرق أو غيرها، حسب النسبة المئوية للمقياس المتبع لتقييم الأضرار.
- قيّم تأثير الأمراض الأخرى والحلم العنكبوتي والكائنات الحية المفيدة والتذوق والتخمر وتخزين عناقيد العنب الاستهلاكية حسب الطرق المحلية الموصى بها من قبل المرشدين الزراعيين.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**
- قم بتحديد الكمية الكلية للمحصول "الغلة" لكل قطعة أرض، مع استخدام معالم أو مؤشرات مستقلة موافق عليها من أجل الحصول على عنب للاستهلاك الطازج أو لتصنيع الخمر، وبغض النظر عن جودة العنب المنتجة.
- قم بتحديد كمية السكر في العنب باستخدام درجة Oechsle أو درجة Brix.

## الفاصولياء الحقلية Beans, Field – *Vicia faba* (VICFM)

| | | |
|---|---|---|
| التبقع البني الداكن | Chocolate spot | *Botrytis fabae* (BOTRFA), *B. cinerea* (BOTRCI) |
| تبقع الأوراق والقرون | Leaf and pod spot | *Ascochyta fabae* (ASCOFA) |
| الصدأ | Rust | *Uromyces vici-fabae* (UROMVF) |

**تصميم التجربة:**

- ❑ الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 20م$^2$

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات:
  - مرش ظهري ذو قدرة "سعة" عالية.
- ❑ توقيت التطبيق وعدد مرات التطبيق:
  - وفقاً لبرنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### التبقع البني الداكن *Botrytis fabae* , *B. Cinerea,* Chocolate spot

تصيب هذه الفطريات أوراق وسيقان وقرون النبات. هناك مرحلتان لهذا المرض: مرحلة غير عدوانية ومرحلة عدوانية. تتميز المرحلة غير العدوانية (التي تسببها كلتا الممرضتين) بانتشار آفات سمراء مائلة للحمرة صغيرة على سطح الأوراق. آفات البقع السمراء التي تسببها بشكل رئيسي فطريات *Botrytis fabae* عاتمة أكثر في اللون وتتصل مع بعضها وتؤدي إلى تلف مساحات كبيرة من الأنسجة. وقد تؤدي السيقان المصابة في الاستلقاء والقرون المصابة إلى السقوط.

#### تبقع الأوراق والقرون *Ascochyta fabae,* Leaf and bud spot

يصيب هذا النوع من الفطريات أوراق وسيقان وقرون النبات. تحدث تقرحات (بقع إصابة ميتة) دائرية بنية صغيرة على الأوراق بشكل مبدئي (تشبه التبقع الأسمر). وبينما التقرحات تتطور، تصبح غائرة قليلاً وغير منتظمة وذات وسط رمادي مع أبواغ مغلقة سوداء. ترى أعراض مشابهة على السيقان والقرون. وإذا اخترق الفطر *Aschocyta* القرن، يمكن أن يرى نمو فطري أبيض في الداخل.

**صدأ الفاصولياء** ***Uromyces vici-fabae,*** **Rust**

يصيب هذا الفطر أوراق النبات. غالباً ما تتم رؤية الإصابة متأخرة في موسم النمو وتكون الفاصولياء الربيعية أكثر استهدافاً من قبل هذا الفطر. كما تظهر بثرات سمراء صغيرة مائلة للحمرة ومحاطة بهالات مصفرة على الأوراق.

## تقييم التجارب:

- **الإصابة بالمرض:**

**الطريقة** **إصابة "ضرر" الأوراق**
- قيّم كل مرض بصورة مستقلة أو منفردة: حدّد النسبة المئوية للأوراق المصابة (افحص أسطح الأوراق العلوية والسفلية) انظر الملحق 4.

**حجم العينة**
- 50 ورقة لكل قطعة أرض أو تقدير عالمي لكل القطعة.
- لا تقيم خطوط الحواف "الخطوط الحدّية"

**التوقيت** التقييم الأول عند بداية العدوى، ثم هناك تقييمين أو ثلاثة أخرى حسب تطور المرض.

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- تقييم أي تأثيرات سامة للنبات (مثال: الاصفرار، منع النمو، إلخ) حسب مقياس النسبة المئوية.

- **بيانات الغلة "المحصول":**

- قم بتحديد محتوى الرطوبة للمحصول بكامله ومحتوى البروتينات في كل قطعة أرض.

## الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: التفاحيات

# Deciduous fruit: Pome fruits

| | | |
|---|---|---|
| Apples | *Malus domestica* (MABSD) | **التفاح** |
| Pears | *Pyrus communis* (PYUCO) | **الأجاص "الكمثرى"** |

| | | |
|---|---|---|
| *Venturia inaequalis, V. pirina, Venturia spp.* | Scab | الجرب |
| *Podosphaera leucotricha* (PODOLE) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |

**تصميم التجربة:**

- يجب أخذ الحذر بأن تكون الأشجار المستخدمة في التجربة ذات عمر متساوي وبيئة متشابهة من ناحية الحجم والنمو والمساحة، بالإضافة إلى استخدام نفس الأصناف.
- الحجم الأدنى لقطعة الأرض لتجارب القطع الصغيرة: 3 أشجار لكل خط، وعلى أن يتم تقييم الخط الوسطي.
- 3 مكررات كحد أدنى.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيق الحجم العالي لدرجة الغسيل " التساقط بالجريان يشبه باستخدام مضخة آلية ومسدس الرش.
- التوقيت وعدد مرات التطبيق: حسب برنامج التجربة والتوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

***Venturia inaequalis, V. pirina*** **الجرب**

الأوراق

يحتاج الفطر لكي يتطور إلى مياه نقية لفترة زمنية معينة تعتمد على درجات الحرارة (جدول ميلز). تظهر الإصابة "العدوى" الأولى عادة عندما تكون نهايات الأوراق الخضراء بحوالي 5-10مم فوق قشرة البرعم. تعتبر الطبقات المنقطة الداكنة الخضراء على السطح العلوي للورقة العلامة الأولى للإصابة. تسقط الأوراق المصابة بشدة مبكراً، ومن الممكن أيضاً أن تصاب الأسطح السفلية للأوراق.

**الثمار**

تصاب جميع مراحل نمو الثمرة بهذا المرض، مع ظهور بقع سوداء ذات حواف بيضاء مائلة للفضي وبعرض عدة ملليمترات لاحقاً، تصبح البقع أكبر على مناطق متعددة من الثمرة وتؤدي إلى تشقق القشرة، خاصة على الأجاص. يظهر الجرب لاحقاً كبقع سطحية صغيرة رمادية سوداء، خاصةً في منطقة دخول عنق الورقة والعين.

يمكن أن تظهر الإصابات أيضاً على الأزهار: الكأسيات، المبايض والأعناق الزهرية.

يتأثر بدء الإزهار ونضج الثمار بمرض الجرب، كما يؤثر الجرب على نضج الخشب ونمو الأغصان وتشكل براعم الأزهار للسنة التالية.

**البياض الدقيقي *Podosphaera leucotricha***

يفصل هذا الفطر الأماكن الهادئة (بدون رياح) مع فترة طويلة من أشعة الشمس ورطوبة الهواء العالية باستثناء المياه النقية. تمر بفترة سكون في الأوراق وبراعم الأزهار. وهذه البراعم غير مغلقة بشكل كامل ولها شكل متجعد ورفيع. تعتبر البراعم المصابة على الأغصان "إصابات أساسية" وتشكل طبقات بودرة بيضاء على الأغصان وعلى كل من السطح السفلي والعلوي للأوراق. الأوراق المصابة رفيقة متجهة للأعلى. تلتف وتبدأ بالجفاف بدءاً من الحواف. تتأثر الثمرات الحديثة خلال فترة الصيف (إصابة ثانوية)، وتصبح هذه الأوراق بشكل متزايد متشوهة وعليها طبقة بودرة بيضاء. وفي الحالات القصوى الشديدة قد يحدث تساقط مبكر للأوراق.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**

*** البياض الدقيقي:**

- الإصابات الأساسية: قم بعدّ عدد الأغصان المعرضة لإصابات أساسية لكل شجرة (إصابة أو عدم إصابة النهايات الطرفية للأغصان). قم بتحديد النسبة المئوية للأغصان المصابة.
- الإصابات الثانوية للأوراق: قم بتحديد النسبة المئوية للأوراق الملوثة (مصابة أو غير مصابة) والنسبة المئوية لأسطح الأوراق المصابة.
- إصابة الثمار: النسبة المئوية لأسطح الثمار المصابة.
- إصابة البراعم: قم بعدّ عدد البراعم النهائية المصابة أو غير المصابة، وإعطاء النسبة المئوية للإصابة.

*** الجرب:**

- إصابة الأوراق: قم بعدّ الأوراق المصابة وغير المصابة، وقم بحساب النسبة المئوية للإصابة.
- الإصابات الثانوية للأوراق: قدّر النسبة المئوية للأسطح المصابة من الأوراق.
- إصابة الثمار: قم بعدّ الثمار المصابة وغير المصابة، واحسب النسبة المئوية للإصابة.

- **حجم العينة**
  - قطع الأرض الصغيرة: 20 غصن أو 100 ورقة لكل قطعة أرض- 200 ثمرة.
  - قطع الأرض الكبيرة: 20 غصن أو 100 ورقة من كل 6-8 أشجار لكل قطعة أرض.
  - الإصابات الأساسية وإصابة البراعم: قم بعدّ 200 نهاية من نهايات الأغصان من كل قطعة أرض.

- **التوقيت**

*** البياض الدقيقي:**
- الإصابات الأساسية: 1-3 أسابيع بعد الإزهار.
- الإصابات الثانوية للأوراق: عندما يتواجد على كل غصن 8 أوراق، 15 ورقة، أو قبل انتهاء نمو الأغصان.
- إصابة البراعم بعد سقوط الأوراق.

*** الجرب:**
- إصابة الأوراق: التقييم الأول يتعلق بتورد وتقزم الأوراق، ثم تحديد الإصابات على الأوراق الطرفية للأغصان.
- من فترة الازهار إلى عقد الثمار: تقييم من 2-3 مرة، والفترة بين كل تقييم 2-4 أسابيع.
- الثمار: قبل سقوط الثمار في شهر حزيران/يونيو (قطر الثمرة من 15-20 ملم)

❑ **معالم أخرى:**

- تقييم حدوث أي منع للنمو واحتراق على الأوراق والثمار: النسبة المئوية للمناطق المتأثرة أو النسبة المئوية للضرر.
- سقوط الثمار في شهر يونيو وسقوط الثمار قبل القطف كنسبة مئوية في قطع الأرض غير المعاملة أو القياسية.
- اذكر أي تأخير في النضج وقارنه مع الشاهد القياسي بالأيام.
- قيّم التأثير على الحلم والكائنات المفيدة وقم بعملية العدّ (التعداد).
- قيّم ظهور الأمراض الثانوية في الحقل. أعط شرحاً واضحاً وقيّم حسب ذلك (النسبة المئوية للأوراق المصابة أو الثمار أو النسبة المئوية لأسطح الأوراق والثمار).
- قيّم ظهور أمراض التخزين. عرّف الأمراض وقدّر النسبة المئوية للثمار المصابة.

❑ **عند الحصاد "القطف":**

- قم بقياس الغلة الإجمالية لكل قطعة أرض (استنتج الخلاصات فقط إذا تم معرفة الغلة لعدة سنوات).
- حدّد وزن كل حجم حسب مقاييس الجودة القابلة للتطبيق.
- افصل الغلة حسب عوامل جودة أخرى.
- حدّد مدى خشونة قشرة الثمار أو التغير في لونها حسب مقاييس الجودة القابلة للتطبيق. أعط شرحاً واضحاً لكل العوامل المستخدمة في التقييم.
- قيّم السلوك في غرفة التخزين. وقدّر أي انحراف في الطعم أو النكهة.

## الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: أشجار اللوزيات
## Deciduous fruit: stone fruit

| | | |
|---|---|---|
| Apricot | *Prunus Americana* (PRNAR) | **المشمش** |
| Peach | *Prunus persica* (PRNPS) | **الدراق "الخوخ"** |
| Nectarine | *Prunus persica* (PRNPN) | **النكتارين** |
| Cherry | *Prunus pumila* (PRNPU) | **الكرز** |
| Plum | *Prunus domestica* (PRNDO) | **الخوخ "البرقوق"** |
| Almond | *Prunus dulcis* (PRNDU) | **اللوز** |

| | | |
|---|---|---|
| *Monilinia* spp.*(MONISP)* | Brown rot | العفن البني |
| *Monilinia* spp.*(MONISP)* | Twig and flower blight | لفحة الأفرع والأزهار |
| *Taphrina deformans (TAPHDE)* | Leaf curl | التفاف الأوراق |
| *Podosphaera spp. (PODOSP)* | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Sphaerotheca pannosa (SPHRPP)* | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Tranzschelia discolor (TRANDI)* | Rust | الصدأ |
| *Wilsonomyces carpophilus (STIGCA)* | Shot hole | تثقب الأوراق، التثقب الخردقي |
| *Blumeriella jaapii (BLUMJA)* | Cherry leaf spot | تبقع أوراق الكرز |

تصاب أشجار اللوزيات المختلفة بمدى واسع من الأمراض المختلفة. ومن اجل تجارب النمو، لابد من اختيار محصول أو كائن ممرض معين أو مجموعة مؤلفة من كليهما وذلك لزيادة الفرصة لنجاح التجارب والحصول على نتائج ذو قيمة.

يوصى باللائحة التالية من أجل الفحوصات الحقلية:

| | | الأفضل للفحص | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **المُمْرض، الكائن الممرض** | **المرض** | **المشمش** | **الدراق/ النكتارين** | **الكرز** | **الخوخ** | **اللوز** |
| *Wilsonomyces carpophilus* | تثقب الأوراق، التثقب الخردقي | * | * | * | | * |
| *Blumeriella jaapii* | تبقع أوراق الكرز | | | * | | |
| *Monilinia* spp. | عفن الثمار البني | * | * | * | * | * |
| *Monilinia* spp. | لفحة الأغصان | | | * | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | والأزهار | | | | | |
| *Podosphaera* spp. | البياض الدقيقي | | | * | | |
| *Sphaerotheca pannosa* | البياض الدقيقي | * | * | | | |
| *Taphrina deformans* | التفاف الأوراق | | * | | | |
| *Tranzschelia discolor* | الصدأ | | | | * | |

## تصميم التجربة:

- **حجم قطعة الأرض وعدد المكررات:**

الحجم الأدنى 3 شجرات لكل قطعة أرض و3 مكررات.

- اختر مواقع التجربة المحتوية على أشجار متساوية العمر والمسكن والصنف. إذا كان بالإمكان، اختر موقع التجربة قبل سنة من بداية التجربة حتى يكون لديك معلومات عن تاريخ أي ضغط مرضي محتمل في ذلك الموقع.

- **التطبيقات:**

الطرق والمعدات: تطبيق الحجم العالي باستخدام مضخة آلية ومسدس رش أو مرش ظهري تحت ضغط عالٍ. من ناحية قطع الأرض الكبيرة، يمكن استخدام المرشات المروحية أو معدات المزارعين.

- **التوقيت:**

يجب أن يكون توقيت وعدد التطبيقات جزءاً من برنامج التجربة المقترح ويعتمد على المركبات الكيمائية والنظم المرضية المقرر فحصها. يجب الأخذ بعين الاعتبار الخبرات المحلية لإجراء تلك التجارب.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### العفن البني في الكرز والمشمش والدراق والخوخ *Monilinia* spp., Brown rot

يخترق الفطر النبات خلال فترة تفتح الأزهار وينمو داخل السويقة التي تحمل الزهرة. تتحول الأزهار والأوراق إلى اللون البني وتجف. ويمكن للفطر أن ينمو داخل الأغصان محدثاً حلقات حولهم، بالإضافة إلى عرض مرض اللفحة. تصبح الأفرع المصابة بنية اللون وتفرز مادة شبيهة بالمطاط. أما في العناقيد الميتة، والتي تلتصق مع بعضها، وفي الأفرع الميتة فتبدو مفرش البقع المؤلفة لهذا الفطر كوسادات رمادية. وقد تصاب الثما عندما تبدأ بالنضج. غالباً ما تغطى الثمار الناضجة بوسادات كونيدية رمادية. أما الأفرع والغصينات الذابلة والمحنطة فتقضي فترة الشتاء وتفضل ظهور المرض في السنة التالية.

### التفاف أوراق الدراق "الخوخ" *Taphrina deformans*, Leaf curl

يهاجم الفطر بشكل أساسي الأوراق ولكن أحياناً يصيب "يُعدي" أيضاً الأفرع والثمار. تبدو الأجزاء النباتية المصابة بشكل مبدئي ناعمة أو ملساء ويبهت لونها جزئياً، وتصبح أثخن وأكثر انتفاخاً ويصبح لونها أبيض مصفر، أما لاحقاً فتصبح محمّرة. تجف الأوراق المصابة بشدة وتسقط بشكل مبكر. يتقلص عدد الثمار على الأشجار شديدة الإصابة. يمكن أن تصاب الأغصان الخضراء وتصبح ثخينة ومشوهة. تختلف حساسية النبات للفطر حسب صنف النبات.

### البياض الدقيقي على المشمش والدراق "الخوخ" والنكتارين والكرز *Sphaerotheca pannosa, Podosphaera* spp., Powdery mildew

ينمو الفطر في فترة الشتاء كميسيليوم في البراعم المصابة. وعند بدء النمو الجديد للأشجار في الربيع، ينتشر المرض ليصيب الأوراق والأغصان والثمار طوال الموسم الزراعي. تؤدي إصابات الأوراق غالباً إلى تساقطها المبكر. تغطي الأجزاء النباتية المصابة بطبقة بيضاء من الميسيليوم. يسبب المرض أيضاً تشقق جلد الثمار.

### صدأ الدراق "الخوخ" والخوخ "البرقوق" *Tranzschelia discolor,* Rust

الفطر ثنائي العائل، حيث تتواجد مراحل تطور الأبواغ اليوريدية والأبواغ التيليتية الجنسية على أشجار اللوزيات (*Prunus* spp.) والطور الأسيدي على أنواع متعددة من نباتات الفصيلة الشقيقة أو الشقائقية. مع ذلك، تستطيع الأبواغ اليوريدية أن تعيش خلال الشتاء في الأوراق الميتة وتقرحات أغصان أشجار اللوزيات (النبات العائل)، مشيرةً إلى أنّ النبات العائلي الوسطي غير ضروري للحفاظ على واستمرارية المرض. تُعتبر البقع الصفراء على السطح السفلي للأوراق من الأعراض النموذجية التي تظهر بدءاً من منتصف الصيف. تتحول البثرات إلى اللون الأسمر وقد يتطور المرض بشكل سريع، وينتج عن ذلك تساقط الأوراق المبكر. تشجع الرطوبة العالية للهواء في المناخ المعتدل نمو وتطور هذا المرض.

### تثقب أوراق (التقب الخردقي على أوراق) على الكرز والمشمش والدراق "الخوخ" *Wilsonomyces carpophilus,* Shot hole

يمكن أن تُصاب الأوراق والأغصان والثمار. من الأعراض الأكثر وضوحاً لهذا المرض هي تقرحات الأوراق ومراكز رمادية وحواف أرجوانية. يتراوح قطر التقرحات من 3-5 مم. وتسقط هذه التقرحات معطية الأوراق مظهر التثقب الخردقي. يمكن أن تسبب الإصابة الشديدة سقوط مبكر للأوراق. ينتج عن تقرحات الأغصان نمو بثرات/ تقرحات تفرز سائل صمغي. أما على الأزهار، فتشاهد بقع بنية غائرة قطرها من 3-5 مم. يعيش الفطر فترة الشتاء كميسيليوم وأبواغ في تقرحات الأغصان والبراعم المصابة باللفحة. تشجع ظروف الطقس الرطبة درجات الحرارة فوق 19° م نمو المرض.

### تبقع أوراق الكرز *Blumeriella jaapii,* Cherry leaf spot

هذا المرض سائد في أشجار الكرز الحلو والحامض، ولكن يمكن أن يصيب أيضاً أشجار المشمش والخوخ "البرقوق". يمر الكائن الممرض فترة الشتاء كأبواغ أسكية وأبواغ كونيدية كبيرة في الأوراق المتساقطة. وتسبب ظروف الطقس الرطبة الدافئة بعد الإزهار إلى إصابات شديدة على الأوراق. تشتمل الأعراض النموذجية تبقعات صغيرة دائرية بنفسجية إلى بنية داكنة على السطح العلوي للأوراق وتبقعات صغيرة غير منتظمة بيضاء محمرة على السطح السفلي للأوراق. يمكن أن تتحول الأوراق المصابة إلى اللون الأصفر-الأخضر أو الأصفر، ويعتبر تساقط الأوراق المبكر شائع جداً. تعتبر التقرحات على بقع أوراق الكرز أصغر وأكثر انتظاماً من تلك الأوراق التي تظهر عليها كالتثقب الخردقي.

## تقييم التجارب

### ❑ الإصابة بالمرض:

**العفن البني *Monilinia* spp.**: حدّد الإصابة على الأزهار والأغصان والثمار.

- **لفحة الأغصان:** قم بعدّ عدد الأغصان المصابة والسليمة لحساب النسبة المئوية للأغصان المصابة. قدّر هذه النسبة مرة واحدة وذلك عندما يتم ترسيخ أو توطيد المرض. حوالي 2-3 أسابيع بعد الإزهار. قدّر نسبة الإصابة على 1-3 أشجار من كل قطعة أرض.
- **لفحة الأزهار:** افصل بين الأزهار والعناقيد إلى مصابة وسليمة وحدّد النسبة المئوية للإصابة. عندما تكون الإصابة شديدة، قدّر النسبة المئوية للفحة الأزهار بعد حوالي 2-3 أسابيع من الإزهار. تعتبر حجم العينة 20 غصناً لكل شجرة مع نفس العدد من الأزهار كافياً لتقدير نسبة الإصابة. يمكن زيادة عدد الأغصان المقدر نسبة إصابتها عندما يكون عدد الأزهار منخفضاً.
- **عفن الثمار البني:** قم بعدّ الثمار المصابة وغير المصابة عند وقت القطف لتحديد النسبة المئوية للإصابة. يجب تقدير الإصابة على 100-300 ثمرة لكل قطعة أرض وذلك للحصول على نتائج موثوقة.

**التفاف الأوراق *Taphrina deformans*:**

- حدّد النسبة المئوية للأوراق المصابة وذلك عن طريق عدّ الأوراق المصابة والسليمة على 10 أفرع معلمّة لكل قطعة أرض. يجب تقدير نسبة الإصابة على كل فرع وذلك بفحص 10 أغصان جديدة من الأعلى إلى الأسفل. يجب أن يتمّ تقدير واحد عندما تتواجد أعراض المرض بوضوح في قطع الأرض غير المعاملة (عادةً في نهاية الفترة الأولى لنمو النبات فجأة وبغزارة). يمكن أن تسقط الأوراق المصابة ولكن يجب اعتبارها مصابة.

- قيّم تساقط الأوراق باستخدام التقدير العالمي الشامل للنسبة المئوية للأوراق المتساقطة.

**البياض الدقيقي .*Sphaerotheca* sp., *Podosphaera* spp:**

- يمكن تقدير إصابة "عدوى" البياض الدقيقي على الأوراق والأغصان كنسبة مئوية لأسطح الأوراق المصابة على أغصان قمية حديثة النمو. من الممكن أن يتم التقدير الشامل على كامل الأشجار. تتساقط الأوراق بسبب هجوم المرض وتقدر نسبة الأوراق المصابة حينها ب100%.
- لإظهار مدى تطور المرض، يجب أن يتمّ تقديرين أو ثلاثة بفترات زمنية تقدر بحوالي 2-3 أسابيع.
- يجب القيام بتقدير شامل للنسبة المئوية لأسطح الأغصان المصابة وذلك عندما تكون الأغصان مصابة بشكل شديد.
- يجب فصل أو تصنيف الثمار حسب إصابات البياض الدقيقي إلى صفوف تجارية:
  أ- ثمار سليمة.
  ب- تقرحات صغيرة، إصابة خفيفة جداً (ولكن ما زالت موافق عليها).
  ج- غير موافق عليها لسوق الفواكه الطازجة.(100-200 ثمرة لكل قطعة أرض لتقييمها قبل تساقط الثمار وعند الحصاد "القطف".

**الصدأ *Tranzschelia discolor*:**

- يمكن تقدير كل مرض من هذه الأمراض باستخدام التقدير الشامل للنسبة المئوية لأسطح الأوراق المصابة. ويوصى بالحصول على معدلين أو ثلاثة معدلات بفترات يفصل بينها 2-3 أسابيع وذلك لإظهار تطور المرض.
- بما أنّ الأمراض الثلاثة كلها تسبب في السقوط المبكر للأوراق فإنّه يجب القيام بتقدير النسبة المئوية لتساقط الأوراق قبل بدء تساقط الأوراق النظامي.

### ❑ تحمل المحصول والتأثيرات الجانبية:

- تقدير أي نوع من أنواع سمية النباتات والتأثيرات الجانبية للمعاملات. مثال: منع النمو، الشحوب والاصفرار، النخر أو الموت الموضعي، الحرق، إلخ) على الأوراق والثمار حسب نسبة الأجزاء النباتية المتأثرة أو المتضررة.
- قدم معلومات عن أي انحراف في وقت النضج وقارنه في المعاملات القياسية بأيام.
- قم بقياس تأثير الأمراض الأخرى:
  - على الحلم والكائنات الحية المفيدة.
  - طعم نكهة الثمار.
  - سلوك التخزين.

### ❑ بيانات الإنتاجية "المحصول، الغلة":

للحصول على أرقام موثوقة عن الإنتاج، يجب أن يتواجد محصول متجانس "من طبيعة واحدة" وتصميم مؤلف من 3-5 أشجار لكل قطعة أرض مع 4-6 مكررات.

- قدّر مجموع كمية المحصول لكل شجرة ولكل قطعة أرض.
- لتقييم الجودة والحجم، صنف كامل المحصول لكل قطعة أرض وخذ عينة عشوائية تقدر بحوالي 30- 50 كغ حسب المعايير والمواصفات التجارية (قم بإعطاء شرح واضح حول هذه المعايير في التقرير).
- تعتبر تقديرات المحصول معلومات هامة جداً وذلك لتقديم أفضل معدلات الإنتاجية وأفضل توقيت لتطبيق توصيات خاصة بالمعاملات المختلفة.

# Peanuts – *Arachis hypogaea* (ARHHY) الفول السوداني

| | |
|---|---|
| *Cercospora arachidicola* teleomorph | Early leaf spot تبقع الأوراق المبكر |
| *Mycosphaerella arachidis* (MYCOAR) | |
| *Cercospora personatum* teleomorph | Late leaf spot تبقع الأوراق المتأخر |
| *Mycosphaerella berkeleyi* (MYCOBE) | |
| *Puccinia arachidis* (PUCCAR) | Leaf rust صدأ الأوراق |
| *Phoma arachidicola* (PHOMAR) | Web blotch التلطخ الشبكي |
| *Sphaceloma arachidis* (SPHAAR) | Scab الجرب |
| *Sclerotium rolfsii* (SCLORO) | Stem rot عفن الساق |

**تصميم التجربة:**

- ❑ عندما تتخذ الاستعدادات والترتيبات الضرورية لتصميم التجربة فإنّه يجب الأخذ بعين الانتباه اتجاه الرياح السائدة في المنطقة.
- ❑ من المهم عادة أن توضع خطوط النبات المصابة اصطناعياً على كلا النهايتين عند تصميم التجربة وهما في اتجاه الريح.

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية باستخدام المرش الظهري.
- ❑ توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### تبقع الأوراق المبكر *Cercospora arachidicola*, Early leaf spot

- من الأعراض الأولى لهذا المرض هو تواجد بقع باهتة على الأوراق القديمة. في مرحلة متأخرة، تتواجد تقرحات دائرية غير منتظمة مع مركز بني داكن وهالة صفراء تحاط بها. يتراوح قطر هذه البقع من 1 إلى 10 مم وتتواجد على الأوراق والسويقات وغلاف الثمار.
- ينتج عن الإصابات الشديدة خسارة المحصول.

### تبقع الأوراق المتأخر *Cercospora personatum*, Late leaf spot

الأعراض الأولى لهذا المرض عبارة عن تبقعات باهتة تتحول لاحقاً من بني داكن إلى أسود. البقع دائرية بقطر 1 إلى 6 مم، وليس لها أي هالة، وتتواجد بأعداد كبيرة على الأوراق والسيقان وتؤدي الإصابة إلى تساقط الأوراق بشكل عام.

### صدأ الأوراق *Puccinia arachidis*, Leaf rust

- تظهر الأعراض الأولى كبثرات يوريدية برتقالية اللون على النهايات البعيدة من سطح الأوراق، والتي تنفجر لتظهر كتل من الأبواغ البنية المحمرة. البثرات اليوريدية عادةً ما تكون دائرية ويتراوح قطرها من 0,3 إلى 1 مم.
- من الممكن أن تؤدي الإصابات الشديدة إلى تقليل حجم البذور والذي ينتج عنه خسارة كبيرة في الغلة " المحصول".

### التلطخ الشبكي *Phoma arachidicola*, Web blotch

هناك عرضان مميزان لهذا المرض في الحقل وذلك على السطح العلوي للأوراق: (1) الشكل النسيجي "المنسوج" أو (2) الشكل الشبكي ذو اللون الأسمر الضارب إلى الصفرة أو اللون البرونزي. ومن الممكن أن تظهر لطخ كبيرة دائرية تختلف ألوانها من اللون الأسمر المصفر إلى البني الداكن. وقد تتحدّ هذه اللطخ لتشمل كامل الورقة. تصبح التقرحات القديمة جافة وتتشقق. تعتبر التقرحات على السطح السفلي للأوراق أقل وضوحاً من تلك المتواجدة على السطح العلوي وهي ذو لون بني داكن. وقد تتساقط الأوراق في حال الإصابات الشديدة.

### الجرب *Sphaceloma arachidis*, Scab

تظهر الأعراض الأولى الأساسية على الأوراق وسويقات الجزء العلوي من النبات وذلك كبقع صغيرة شاحبة اللون، غالباً ما تكون عديدة على كل من وجهي الورقة وتتوزع بانتظام أو تتجمع هذه البقع قرب العرق الوسطي للأوراق. وعندما يتقدم المرض تصبح البقع على السطح العلوي للأوراق سمراء خفيفة مع حافة بارزة للأعلى مرتفعة ومركز غائر. أما البثرات أو التقرحات على السطح السفلي للأوراق فهي داكنة ولكن ليست بارزة للأعلى. تكبر البقع وتتحد بشكل أساسي في منطقة العرق الرئيسي للورقة، يصبح النسيج منخوراً (موت موصفي يحل بالنسيج الحيّ) ويتمزق. البقع على السويقات والسيقان أكبر حجماً وأكثر انتظاماً في مظهرها الخارجي من تلك البقع المتواجدة على الأوراق. وفي مرحلة الأطوار المتأخرة من تطور المرض، تتحدّ التقرحات وينمو النبات بشكل متعرج ويصبح متفرقاً.

### عفن الساق *Sclerotium rolfsii*, Stem rot

يمكن أن ترى في بعض الأوقات شبكة من الخيوط الفطرية على الأجزاء المصابة البنية على الأغصان، مباشرة فوق أو تحت سطح التربة. تصبح هذه المواقع قاتمة "داكنة" وتشكل الجسيمات " الخلايا الحية" الصغيرة على النسيج أو على التربة. وقد تتحلق (تشكل حلقة) النبات الصغير بشكل كامل ويموت. عندما تكون الرطوبة عالية، تنمو الخيوط الفطرية على كامل النبات وتنتشر إلى كافة أجزائها عن طريق سطح التربة. يتحول لون الأوراق من اللون الأصفر ثمّ البني وتجف. تبقى النباتات الميتة منتصبة "واقفة" في الصف "خط الزراعة".

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

| | أمراض الأوراق | الأمراض المنقولة بالتربة |
|---|---|---|
| • **الطريقة** | - قيّم كل مرض بشكل منفصل.<br>- حدّد النسبة المئوية للإصابة على سطح الأوراق.<br>- قيّم التساقط المبكر للأوراق.<br>- قيّم الأمراض بشكل منفصل، إذا كان بالإمكان. | حدّد عدد الأماكن المصابة (النباتات الميتة) في المواقع المصابة وحجمها (بالقطر) قطعة. |
| • **حجم العينة** | قيّم كل النبات وكامل قطعة الأرض. | |
| • **التوقيت** | وقت ظهور الأعراض الأولى، كرر كل 14-21 يوماً، وهذا يعتمد على تقدم المرض. | |

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- قم بتقييم أي مانع للنمو أو الحرق أو غيرها من الأعراض، شارحاً الأعراض مع إعطاء أرقاماً كنسب مئوية.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد الكمية الكلية للمحصول "الغلة"، وتأكد من أن القرون نظيفة قبل الوزن.
- افحص المحصول المقطوف للتأكد من عدم تأخره في النضج وقم بتقدير وزنه، وقم بقياس نسبة المحصول بحساب وزنه.

## Soybean – *Glycine max* (GLXMA) فول الصويا

| | | |
|---|---|---|
| *Microsphaera diffusa* (ERYSBE) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |
| *Phakopsora pachyrhizi* (PHAKPA) | Rust | الصدأ |
| *Cercospora kikuchii* (CERCKI) | Purple seed stain/leaf blight | صبغة البذور الأرجوانية، لفحة الأوراق السيركوسبورية |
| *Cercospora sojina* (CERCSO) | Frogeye leaf spot | تبقع عين الضفدع |
| *Fusarium solani f.* spp. *glycines* (FUSARE) | Sudden death syndrome | الموت المفاجئ |
| *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris cucumeris*) (CORTSS) | Root rot | عفن الجذور |
| *Septoria glycines* (SEPTGL) | Brown spot | التبقع البني |
| *Pythium* spp./ *Phytophthora sojae* (PYTHSP) | Damping off | سقوط البادرات |

**تصميم التجربة:**

- ❑ حجم قطعة الأرض: 15-20 م$^2$. على الأقل 4 خطوط كعرض للقطعة.

**التطبيق:**

- ❑ الطريقة والمعدات: مرش $CO_2$ الظهري. 100- 200 لتر/ هكتار.
- ❑ توقيت وعدد التطبيقات: حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### البياض الدقيقي *Microsphaera diffusa*, Powdery mildew

يظهر المرض في السنوات الباردة بصورة أكثر من السنوات العادية، حيث تظهر رُقَع اللطخ الفطرية، والتي تشبه المسحوق الأبيض، على كل الأجزاء النامية العلوية من النبات، ولكن يتواجد أغلبها على الأوراق. وحسب نوع النبات ومقدار ضغط المرض على النبات فإنه من الممكن أن يحث تساقط شديد للأوراق مسببة في خسارات كبيرة في كميات المحاصيل المنتجة.

### الصدأ *Phakopsora pachyrhizi,* Rust

تظهر التقرحات أولاً كبقع صفراء غير منتظمة، يتحول لونها إلى البني المحمر وذلك بتقدم المرض. التقرحات أكثر عدداً على السطح السفلي للأوراق. يسبب صدأ فول الصويا تساقط مبكر للأوراق والذي يؤدي بدوره إلى خسارة في كمية المحصول. تمتلك النباتات المصابة بشدة قروناً أقل وبذوراً أخف والتي تؤدي بدورها إلى إنتاج محصول أقل قيمة من الناحية التسويقية.

### صبغة البندورة الأرجوانية، لفحة الأوراق السيركوسبورية
### *Cercospora kikuchii* , Purple seed stain / leaf blight

يمكن أن يصيب الفطر البذور والقرون والأوراق. وتتواجد أغلب الأعراض الجديرة بالاهتمام على البذور التي تُظهر تغير في اللون من القرمزي إلى الأرجواني "الأحمر الوردي" الباهت أو الداكن. تتعفن الفلقات البذرية وتتحول إلى اللون الأرجواني الداكن وتسقط بشكل مبكر.

### تبقع عين الضفدع *Cercospora sojina,* Frogeye spot

تصبح التقرحات مرئية على الجزء العلوي من الأوراق على شكل بقع يتراوح قطرها من 1 إلى 5 مم، وحسب الضغط الذي يسببه المرض على النبات تتحد التقرحات الصغيرة وتشكل بقع كبيرة غير منتظمة. وهذه البقع ذو لون رمادي أو أسود خفيف ضارب إلى الصفرة مع حواف رفيعة بنية محمّرة. وعندما تكون إصابة النبات شديدة فإنّ الأوراق قد تموت وتسقط مبكراً، وهذا يؤدي إلى تساقط مبكر لأوراق نبات فول الصويا.

### الموت المفاجئ *Fusarium solani f.* spp. *Glycines,* Sudden death

تبدأ الأعراض كبقع صغيرة خضراء شاحبة إلى صفراء على الأوراق. وعند تقدم المرض، تصبح الأجزاء المجاورة لعروق الأوراق ذو لون بني إلى أسمر ضارب إلى الصفرة وتُحَاطُ بنسيج شاحب مصفر. يظهر مرض الموت المفاجئ ويتقدم بتواجد النيماتودا الحويصلية على فول الصويا، بالإضافة إلى الري والبرودة والطقس الرطب. تتراوح خسارة كمية المحصول من خفيفة حوالي 100%، وتعتمد هذه على طور نمو النبات وشدة المرض، وتسبب النباتات المصابة أو المعدية زيادة في سقوط الأزهار والقرون وتنخفض حجم البذور.

### عفن الجذور
### *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris cucumeris*), Root rot

- يسبب عفن الجذور وتحلل أسفل الساق موت البادرات، قبل أو بعد انبثاقها، وفي خسارة كبيرة للنباتات النامية في بداية الموسم الزراعي وإلى اصفرار الأوراق بشكل مبكر.
- اللفحة الشبكية: تتواجد مناطق كبيرة بنية غير منتظمة على البتلات والأوراق، وغالباً ما تتميز بوجود حافة بنية أو حمراء داكنة. وقد تبدو التقرحات النامية النشيطة على الأوراق مشبعة بالماء وزيتية المظهر أو الملمس، وعادةً ما تظهر الأعراض خلال الظروف الرطبة كثيرة الأمطار وفي مناطق بطيئة الصرف في الحقول. تعتبر القرون والأوراق حساسة لهذا المرض، وعند اشتداد المرض، يبدو كل تاج شجرة مغطى بالأوراق بمظهر الحرق السطحي أو الانسفاع (اسمرار أنسجة النبات من مرض أو حرارة).

### التبقع البني *Septoria glycines,* Brown spot

يظهر التبقع البني عادةً على الأوراق في الجزء السفلي من تاج النبات. وتعتبر الأوراق التي تصل إلى مرحلة الشيخوخة " الهرم" من أكثر أجزاء النبات حساسية للمرض. يتميز المرض بوجود بُقع بنية داكنة على السطح العلوي السفلي للأوراق، ولهذه البقع أشكال غير منتظمة مع حواف غير محددّة، ومدى حجمها من صغيرة جداً إلى كبيرة ( تعطى عدة ملليمترات).

تتحدّ البُقع غالباً ولكن عكس اللفحة البكتيرية، حيث لا تسبب سقوط الأنسجة الورقية. بدلاً من ذلك، تتحول كل الأوراق المصابة إلى اللون الأصفر وتسقط من النبات. يمكن أن تُشاهد البكنيدات "الأوعية القارورية"، من خلال الميكروسكوب أو عدسة يدوية قوية، كبقعة سوداء في المركز الداكن للتقرح المتواجد على الورقة.

### سقوط البادرات *Pythium* spp./ *Phytophthora sojae*, Damping off

ينمو مرض سقوط البادرات في الظروف الرطبة في التربة، حيث يمكن أن يسبب ضرراً كبيراً وحقيقياً. لا يمكن التمييز بين الكائنات الممرضة حيث أنّ الأضرار التي تسببها للبادرات متشابهة. تظهر الإصابة والعدوى على النبات كعفن البذور، سقوط البادرات قبل وبعد الانبثاق، وغالباً ما يتكون لون أنسجة الساق إلى اللون البني أو الأسمر الضارب إلى الصفرة، وتكون الأنسجة عفنة ومتعفنة.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**
  - **أمراض الأوراق:** قدّر بصرياً شدة الإصابة على كامل قطعة الأرض (باستثناء خطوط الحواف). سجّل الأمراض بشكل مستقل إذا كان بالإمكان.
  - **الأمراض المنقولة بواسطة التربة:** حدّد عدد النباتات السليمة على 3 أمتار متتالية من خطين في مركز قطعة الأرض. اترك المتر الأول والأخير كحافة.
  - **تساقط الأوراق:** قدّر بصرياً كامل قطعة الأرض عندما يبلغ تساقط الأوراق في قطعة الأرض غير المعاملة إلى 80 %.
- **حجم العينة** قدّر حجم النبات الكلي وحجم كامل قطعة الأرض.
- **التوقيت** أمراض الأوراق: قدّر شدة المرض قبل تطبيق المبيدات وعند ظهور الأعراض الأولى. كرّر عملية التقدير كل 14-21 يوماً حسب تقدم المرض.

- **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
  - قيّم أي مانع للنمو أو الحرق أو غيرها من الأعراض، شارحاً الأعراض مع إعطاء أرقاماً كنسب مئوية.

- **بيانات الإنتاجية "الغلة":**
  - قم بتقدير الإنتاجية الكلية "كمية المحصول" في خطين مركزيين على الأقل. تخلص من المتر الأول من النباتات عند بداية ونهاية قطعة الأرض.
  - خذ قراءات الرطوبة لتوحيد عملية قياس أو تقدير الإنتاجية.

## Cotton – *Gossypium hirsutum* (GOSHI) القطن

| | | |
|---|---|---|
| *Pythium ultimum, Pythium spp.* (PYTHUL) | Root rot | عفن الجذور |
| *Rhizoctonia solani* (RHIZSO) | Damping off | سقوط البادرات |
| *Fusarium spp.* (FUSASP) | | |
| *Fusarium oxysporum f.* spp. *vasinfectum* FOV (FUSAAE) | Fusarium wilt | الذبول الفيوزاروميي |
| *Thielaviopsis basicola* (THIEBA) | Black root rot | عفن الجذور الأسود |

**تصميم التجربة:**

- يفضل أن يكون الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض 10م$^2$ مع 3-4 مكررات.
- يفض لأن تجرى تجارب معاملات البذور في مناطق تظهر فيها الإصابات الطبيعية للمرض.

### *Pythium ultimum, Pythium* spp., Root rot عفن الجذور

يعتبر هذا الفطر من أخطر أنواع الفطريات التي تهدد النباتات تحت ظروف النمو الباردة والرطبة، حيث يصيب "يعدي" الفطر كلاً من البذور والجذور، مسببة عفن البذور وسقوط البادرات قبل انبثاقها. يمكن أن تتأثر السويقة تحت الفلقية (الساق) عند سطح التربة، مسببة سقوط البادرات بعد الانبثاق. تضعف وتذبل النباتات المصابة بالبيثيوم ثمّ تموت خلال عدة أسابيع من انبثاقها من التربة. ويؤخر تقليم الجزء الرئيسي الوتدي والجذور الثانوية من نمو وتطور البادرات بشكل مبكر. أما في المراحل المتأخرة من نمو النبات فقد يسبب الفطر التقزم والاصفرار.

### *Rhizoctonia solani,* Damping off سقوط البادرات

يتواجد هذا الفطر في جميع الترب الزراعية في العالم ويهاجم مدى واسع من المحاصيل. لهذا الفطر عدد من الطرز الأحيائية (الطراز الأحيائي: مجموعة من المتعضيات لها نفس الخصائص الوراثية) تسمى مجموعة التشابك أو الالتحام، والتي تختلف عن استجابتها للعوامل الفيزيولوجية العديدة، وخصوصاً نوع العائل ودرجة الحرارة.

تتبع أغلب الطرز الأحيائية للمسبب المرضي على القطن إلى مجموعة التشابك رقم 4 وتنمو بقوة في التربة الدافئة الرطبة. يغزو هذا الفطر النبات عند سطح التربة ويمكن أن يسبب إصابات "عدوى" طوال دورة حياة نبات القطن. تسبب الإصابات المبكرة سقوط البادرات قبل انبثاقها أو قتل البادرات قبل الانبثاق أو بفترة قصيرة بعدها. ينتج الرايزكتونيا بعد 4-6 أسابيع من البذر. ينتج الرايزوكتونيا أيضاً تقرحات غائرة تحيط بالسويقة تحت الفلقية مسببة تدهوراً في البادرات الصغيرة. تسمى التقرحات الغائرة الكبيرة البنية التي يسببها هذا الفطر بظاهرة " "مقدمة الساق المتقرحة".

### سقوط البادرات Damping off

***Fusarium* spp. (*F. semitectum, F. equisetum, F. solani, F. moniliforme*)**

- يتبع الفطر فيوزاريوم لنفس المجموعة من فطريات التربة التي يتبعها الفطر رايزوكتونيا والبيثيوم، والتي تسبب مرض البادرات والتي من الممكن أن تظهر بشكل منفصل أو كمجموعة مؤتلفة.
- تشتمل الأعراض تحلل البذور قبل الإنبات، تحلل البادرات قبل انبثاقها من التربة، تطويق البادرات المنبثقة عند أو قرب سطح التربة، وتعفن قمم الجذور بأنواعها المختلفة.

### الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt

***Fusarium oxysporum f.* spp. *vasinfectum* FOV**

يحيا هذا الفطر في المواد العضوية للتربة لفترة غير محددّة، ويمكن أن ينتقل عن طريق البذور. ينتج هذا الفطر أعراضاً تشبه أعراض مرض سقوط البادرات ويمكن أن يسبب في موتها. من الممكن أن تذبل أوراق نباتات القطن الصغيرة وقد تسقط هذه الأوراق تاركة سيقاناً عارية. أما الأعراض في النباتات الكبيرة فتشتمل على تلون الخشب باللون البني إلى الأسود، ذبول شديد، أوراق مصفرة ونارية "ذو بريق أو لمّاعة"، تساقط الأوراق، وموت النبات). من الصعب مكافحة هذا الفطر كيميائياً.

## عفن الجذور الأسود *Thielaviopsis basicola*, Black root rot

يسود هذا الفطر في الولايات تكساس والمسيسيبي، نيومكسيكو ووادي سانا جاكوين في ولاية كاليفورنيا. يصيب "يُعدي" هذا الفطر السويقة تحت الفلقية "السويقة الجينية السفلية" تحت سطح التربة، والنسيج البشري " ذو علاقة بالبشرة" واللحائي "القشري" للنظام الجذري للبادرات. تتحول الأنسجة المتأثرة أو المصابة إلى اللون الأسود، ومن السهل اقتلاع النبات من التربة. تضعف النباتات المصابة وتعتبر أقل قابلية للإنتاج وتعتبر أكثر حساسية للهجوم من غيرها من مسببات الأمراض.

## تقييم التجارب

- يجب أن يتم تعداد النباتات السليمة غير المصابة عند ظهورها وعند مرحلة تكون الفلقة " الورقة الجينية التي ترافق بذور الزهريات" وعند مرحلة تكون 2-3 ورقة في النبات.
- قم بتنفيذ تحليل للتربة في جامعة محلية أو معهد محلي أو مختبر لتحديد أي من الأمراض المتواجدة. اجمع عينات التربة ضمن الخطوط وبين نباتين بعد ظهورهما.
- قم بتنفيذ تحليل المرض في جامعة محلية أو مختبر أو معهد محلي. سيعتمد عدد النباتات/ العينات التي تمّ جمعها على المكان الذي نفذ فيه هذا التحليل وذلك للتأكد من كفاية النباتات المصابة عند مرحلة تكون 2-3 ورقة في النبات.

# القهوة "البُنّ" Coffee – *Coffee arabica*

| | | |
|---|---|---|
| مرض الأنثراكنوز "التبقع الفحمي" | Anthracnose | *Collectotrichum gloesporioides* (GLOMCI) |
| اللفحة البنية | Brown blight | *Collectotrichum coffeanum* (COLLCO) |
| صدأ الأوراق | Leaf rust | *Hemileia vastatrix* (HEMIVA) |
| تبقع الأوراق العيني | Brown eye spot | *Cercospora coffeicola* (CERCCO) |
| تبقع الأوراق الفومي | Phoma | *Phoma* spp. (PHOMSP) |
| لفحة الأوراق | Leaf blight | *Ascochyta coffeae* (ASCOCF) |
| تبقع الأوراق الجنوب أمريكي | South American leaf spot | *Mycena citricolor* (MYCECI) |

**تصميم التجربة:**

- ❑ الحجم الأدنى لقطعة الأرض:
  - تجارب الفعالية: تعتمد على المسافة بين الأشجار ضمن الخطوط (10 أشجار في الخط الواحد) أو خط بطول 10 أمتار في البساتين ذات الكثافة الزراعية العالية).
  - تجارب الإنتاجية "الغلة": 10-15 شجرة (تعتمد على حجم الأشجار والمسافة بينها)
  - المكررات: 4 مكررات ضمن قطع عشوائية.

**التطبيق:**

- ❑ الطرق والمعدات:
  تطبيق كميات عالية باستخدام المرش الظهري. حجم كمية الرش: 200-400 لتر لكل هكتار.
- ❑ التوقيت وعدد مرات التطبيق:
  حسب برنامج التجربة أو التوصيات المحلية.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### اللفحة البنية *Collectotrichum coffeanum*, Brown blight

يسمى هذا المرض أيضاً بمرض حبات القهوة الإصابة الأساسية على الحبّات "البزر اليابس"، حيث تتشكل بقع غائرة على كل أطوار النمو. تتحول الثمرة إلى اللون البني ثمّ لاحقاً إلى اللون الأسود ثمّ تجف. تتساقط الثمار أو تبقى معلقة على الأشجار كثمار محنطة "موميات".

### صدأ الأوراق *Hemileia vastatrix*, Leaf rust

تتشكل بقع صغيرة صفراء شفافة على الأوراق، وتتوسع لاحقاً وقد تتحدّ لتكون بقعة كبيرة. يصبح نسيج الورقة منخوراً (موت موضعي) في مركز كل بقعة. يُغطى السطح السفلي بغبار برتقالي مصفر. تسقط الأوراق المريضة بسبب تحلل الكلوروفيل وتشكل الإثيلين. وقد تؤدي الإصابة الشديدة إلى تساقط الأوراق بشكل كامل وبالتالي خسائر كبيرة في كمية المحصول في الموسم التالي. تذبل الأغصان الطرفية "الأخيرة" في حالات الإصابة الشديدة وقد تموت الشجرة.

### تبقع الأوراق العيني *Cercospora coffeicola*, Brown eye spot

يصيب هذا المرض الثمار والأوراق في أطوار نموها المختلفة. يظهر الضرر الأكبر على البادرات والنباتات المزروعة حديثاً وخاصة تحت ظروف الجفاف. تتألف الأعراض على الأوراق من بقع صغيرة دائرية داكنة بنية، مع حواف صفراء تشبه الهالة ومركز ذو لون رمادي. تظهر البقع على الثمار في مراحلها الأولى وتؤدي إلى تحلل وتدني نوعية البذور.

### تبقع الأوراق الفومي *Phoma* spp., Phoma

يصيب هذا المرض الأوراق والأزهار والثمار، بالإضافة على الأغصان، ويمكن أن يسبب ضرراً بالغاً على شكل تساقط الأوراق والأزهار وتدهور الأغصان. تتشكل بثرات داكنة بنية ذات شكل غير منتظم على حواف الزوج الأول والثاني من الأوراق. تمنع هذه البثرات النمو والذي يؤدي إلى التواء الأوراق. أما على الأزهار والحبات الصغيرة فإنّ المرض يسبب بقع داكنة قد تؤدي إلى تساقطها. قد تدخل الأمراض الأخرى، وذلك عن طريق البكتريا، إلى النسيج المصاب.

### لفحة الأوراق *Ascochyta coffeae*, Leaf blight

يرتبط المرض بشكل طبيعي مع الأمراض الأخرى، وخاصة تبقع الأوراق الفومي. ترى الأعراض على الأغلب على الأوراق القديمة وتتميز بوجود بثرات داكنة بنية مع حلقات مركزية. يسبب المرض تساقط مبكر للثمار والأوراق، بالإضافة إلى تدهور الأغصان أو الموت الراجع للأغصان.

### تبقع الأوراق الجنوب أمريكي *Mycena citricolor*, South American leaf spot

يشكل هذا المرض بقع على الأوراق وحبات القهوة والتي تبدأ باللون الأبيض ثمّ تتحول لاحقاً إلى اللون الأصفر أو البني. تتطور أجسام ثمرية صفراء من هذه البقع. ولهذه الأجسام شكل مسامير ذات رؤوس مستوية وارتفاع من 1-3مم . تتحول الأوراق المصابة إلى اللون الداكن ومن الممكن أن يحدث تساقط شديد للأوراق. ويُعتبر المرض أشد خطراً على النبات في المناطق المظللة.

## تقييم التجارب

- **الإصابة بالمرض:**
  - **الطريقة** **الحبّات أو البزر اليابس:**

التوقيت عند الحصاد:

*Cercospora coffeicola* تبقع الأوراق العيني: حدّد النسبة المئوية للحبّات المصابة، وذلك بجمع 250 حبة عشوائياً لكل قطعة أرض.

**الأوراق:**

*Cercospora coffeicola*:

اجمع الأوراق من العجرات (منبت الأوراق من الفرع) الثالثة إلى الخامسة الخارجية من الأفرع في الجزء الوسطي من الأشجار، إما على جانبي الخطوط أو على طرف واحد، حيث تكون الإصابة أكثر وضوحاً: صدأ أو موقع مظلل.

*Cercospora*:
موقع مشمس. تخطى الشجرة الأولى والأخيرة من كل قطعة أرض. خذ 50 ورقة على الأقل لكل قطعة أرض واحسب النسبة المئوية للإصابة (تكرار الإصابة).

*Hemileia vastatrix* صدأ الأوراق:
قم بعدّ عدد الأوراق ذات البثرات المنتجة للأبواغ (لا تؤخذ بعين الاعتبار الثلاث غير منتجة للأبواغ وذلك لتحديد الإصابة "العدوى").

*Phoma* spp. تبقع الأوراق الفومي:
- حددّ مدى تكرار الإصابة على الأقل من 25 فرعاً لكل قطعة أرض.
- قدّر النسبة المئوية لتساقط الأوراق وذلك عن طريق تقدير بصري أو عن طريق عدّ عدد الأوراق على آخر 5 عقد متواجدة في 25 غصناً، على سبيل المثال.

- **التوقيت** تقييم الأوراق كل 4-8 أسابيع.
تساقط الأوراق: بعد القطف أو 30-60 يوماً بعد آخر عملية رش للمبيدات.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**
- قيّم أي مانع للنمو أو الحرق شارحاً الأعراض، وقم بإعطاء أرقام عن الأضرار (على شكل نسبة مئوية)

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة"**
- حدّد إنتاجية "محصول" الحبّات الناضجة السليمة من 8-13 شجرة متواجدة في وسط الخط.

# Oil Seed Rape/Canola اللفت زيتي البذور/كانولا
## *Brassica napu* subsp. *napus* (BRSNN)

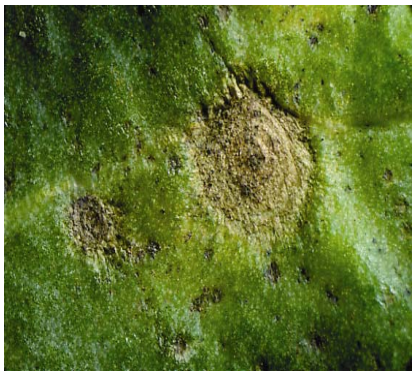
| | | |
|---|---|---|
| *Alternaria* spp. (ALTESP) | Dark leaf and pod spot | تبقـــــــــع الأوراق والقرون الأسمر |
| *Sclerotinia sclerotiorum* (SCLESC) | Cottony rot | العفن القطني |
| *Leptosphaeria maculans* (= *Phoma lingam)* (LEPTMA) | Black leg | الـــساق الـــسوداء، اسوداد الساق |
| *Pseudocercosporella capsellae* (PSDCCA) | Leaf spot | تبقع الأوراق |
| *Pyrenopeziza brassicae* (PYRPBR) (= *Cylindrosporium concentricum*) | Light leaf spot | تبقع الأوراق الخفيف |

**تصميم التجربة:**
- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 20م$^2$، وهذا يعتمد على معدات الرش والحصاد المستعملة.
- المسافة بين قطع الأرض 0.5 متر.

**التطبيق:**
- الطريقة والمعدات: تطبيق كمية عالية (200-500 لتر / هكتار) باستخدام المرش الظهري أو المرش المركب على التراكتور.
- توقيت وعدد التطبيقات: حسب المرض المستهدف مكافحته.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

#### *Alternaria* spp., Dark leaf and pod spot تبقع الأوراق والقرون الأسمر



تظهر البقع السوداء على السيقان والأوراق والقرون. تبدأ الإصابة كنقاط سوداء صغيرة ويتوسع قطر كل نقطة من 1 إلى 5 مم. تحاط التقرحات غالباً بهالة شاحبة يخضورياً يمكن فصلها بشكل حاد عن الأنسجة السليمة.

### العفن القطني *Sclerotinia sclerotiorum*, Cottony rot

من الأعراض النموذجية تواجد المناطق المبيضّة بشكل أساسي على الجزء الوسطي والسفلي للساق. تجف المنطقة المصابة وتصبح بيضاء بشكل واضح. تبقى النباتات المصابة بدرجة كبيرة متصلبة وتصبح غير ناضجة. تتشكل أجسام حجرية صلبة سوداء ضمن السيقان المصابة، وتحيا هذه الأجسام كلقاح في التربة.

### الساق السوداء، اسوداد الساق *Leptosphaeria maculans*, Black leg

تظهر الأعراض على الأوراق كبقع دائرية إلى غير منتظمة ذو لون أخضر خفيف، وقطرها من 3 -10 مم. تحمل البقع العديد من الأبواغ الكونيدية السوداء. ينتج عن إصابة الساق بهذا المرض تشكل تقرح على الجزء القاعدي من الساق ذو حافة بنية غامقة أو سوداء وبشكل واضح وبارز، مع تواجد مركز بني باهت محتوياً على البكنيدات أو الأوعية القارورية. وعندما يتقدم الموسم الزراعي تتوسع التقرحات وقد يطوّق قاعدة الساق. وقد ينتج عن الإصابة الشديدة النضج المبكر للثمار.

### تبقع الأوراق *Pseudocercosporella capsellae*, Leaf spot

بقع مائلة للبياض على الأوراق، تتحول إلى اللون الرمادي الأرجواني في وقت متأخر ولاحقاً في الموسم. تظهر رقعة من البقيعات والسيقان و القرون.

### تبقع الأوراق الخفيف Light leaf spot
### *Pyrenopeziza brassicae* syn. *Cylindrosporium concentricum*

تظهر بقع دائرية إلى بيضوية على الأوراق، وهي ذو لون مائل للأبيض إلى الرمادي، وتسبه الأضرار التي يسببها تطبيق النيتروجين السائل. تتوسع هذه الأعراض ويمكن أن تتواجد أيضاً على السيقان كبقع نخرية بنية.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة** – قدّر النسبة المئوية لحدوث المرض على السيقان والأوراق والقرون، وقيّم شدة الإصابة بالفطر مستخدماً مقياس النسبة المئوية.
  – من ناحية مرض الساق السوداء "اسوداد الساق"، قيّم إصابة الفطر على قاعدة الساق مستخدماً مقياس من 1 إلى 4:
  1. لا توجد إصابة.
  2. نقاط على أدمة الخلايا فوق بشرة الساق، أو حدوث سَبْرَنَة خفيفة في منطقة الياقة ( السَبْرَنَة: إشباع جدران الخلايا بالسَّبيرين وتحويلها إلى فلّين).
  3. سبرنة واضحة أو بارزة حول الياقة، ولكن غير عميقة أو عميقة فقط على جزء من قاعدة الساق.
  4. شقوق عميقة على الياقة المُسَبْرنة بدرجة عالية بدون تقرحات عميقة في قاعدة الساق.

- **حجم العينة** كامل قطعة الأرض. من ناحية إصابة الساق المتسبب عن مرض الساق السوداء "اسوداد الساق"، اختر 25 نبات لكل قطعة أرض ولاحظ النسبة المئوية للنباتات المصابة " المهاجمة" وشدة الإصابة حسب المقياس من 1 إلى 4.

- **التوقيت** 2-3 أسابيع بعد التطبيق وقبل الحصاد بفترة زمنية قصيرة.

❑ **تحمل النبات والتأثيرات الجانبية:**

- قيّم أي ضرر على النبات حسب النسبة المئوية للمقياس المتبع لتقييم الأضرار. اشرح نوع الضرر.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد الكمية الكلية للمحصول "الغلة" لكل قطعة أرض.

# Mango - *Mangifera indica* (MAGIN) المانجو

| | | |
|---|---|---|
| *Colletotrichum gloesporioides (Glomerella cingulata)* (GLOMCA) | Anthracnose | مرض الأنثراكنوز |
| *Erysiphe cichoracearum* (ERYSCI) | Powdery mildew | البياض الدقيقي |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 1-3 شجرة، 4 مكررات على الأقل.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

### *Colletotrichum gloesporioides*, Anthracnose مرض الأنثراكنوز

– تظهر بقع دائرية صدئية بنية على الأوراق وتنتشر بسرعة مسببة في الغالب سقوط الأوراق، وينتج عن إصابة الأغصان والأفرع الصغيرة جفاف قممها وموتها مع اسوداد المناطق المصابة. وتشتمل أعراض الإصابة على النورات العنقودية المركبة للأزهار على بقع سوداء تتوسع بسرعة وتؤدي إلى جفاف العناقيد الزهرية.

– تظهر بقع دائرية سوداء على الثمار. عادةً ما يكون مركز كل بقعة غائر قليلاً، وفي الظروف الرطبة تظهر كتل صغيرة من الأبواغ وردية اللون. تتشكل البقع الكبيرة وتنغلق. أما بالنسبة للثمار الناضجة في المخزن فإنّ البقع الكبيرة البنية المسودة تتطور على البشرة وتتحد مع بعضها. يكون العفن على الثمار سطحياً في البداية ويصل إلى لبّ الثمرة لاحقاً لتصبح ثماراً لينة ذو لون بني.

**البياض الدقيقي *Erysiphe cichoracearum*, Powdery mildew**

- تكون البراعم والأزهار والثمار الصغيرة وأعناق الثمار حساسة للإصابة بهذا المرض، وغالباً ما تكون الإصابات خارجية أو سطحية كخيوط أو جدائل فطرية هشة.
- تتكون الأزهار والثمار الصغيرة المصابة باللون البني ثمّ تسقط. وتظهر في بعض الأوقات نموات فطرية دقيقة بيضاء على الأوراق والثمار القديمة. غالباً ما تكون الثمار المصابة مشوهة بينما يصبح لون سطح الثمار المصابة بالمرض أرجوانياً بنياً وتقرحات دائرية غير منتظمة.
- يزيد المطر المتكرر من شدة المرض خلال فترة الإزهار، أي عندما تنتج الأبواغ الكونيدية (الكونيدات غير المتحركة) بعد 5 أيام من الإصابة.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**
  - قدّر النسبة المئوية للمرض على الألياف والعناقيد الزهرية والأفرع. إذا كان ضغط المرض منخفض جداً لتحديد تقييم شامل، يمكن تصنيف الإصابة بتحديد عدد الأوراق والعناقيد الزهرية والأفرع المصابة وغير المصابة، ثمّ احسب النسبة المئوية للإصابة.
  - قدّر النسبة المئوية لتساقط الأوراق والنسبة المئوية لعقد الثمار.
  - قم بعدّ عدد الثمار المصابة وغير المصابة وقدّر شدة إصابة الثمار. صنف إنتاج الثمار كمحصول قابل للتسويق أو غير قابل للتسويق أو حسب درجات "نسبة" الجودة المحلية. خذ عينة ممثلة كافية لعمل تصنيف شامل للثمار.

- **التوقيت**

تبدأ التقييمات بعد التطبيق الأول للمبيدات الفطرية، ومن ثمّ كل فترة زمنية منتظمة أو حسب الأطوار المختلفة الهامة من نمو الثمار أو دراسة وبائية المرض.

❑ **تحمل النبات:**

- قيّم أي مانع للنمو أو الحرق أو غيرها من الأعراض، شارحاً الأعراض مع إعطاء أرقاماً عن الأضرار كنسب مئوية.

❑ **بيانات الإنتاجية "الغلة":**

- حدّد الإنتاجية أو مجموع الغلة " المحصول" ضمن درجات نوعية مختلفة.
- قيّم أمراض ما بعد القطف (تحت ظروف التخزين) بعد 1 و2 أسبوع من القطف. من ناحية تجارب مرض الأنثراكنوز، تعتبر الأرقام الخاصة بالغلة " المحصول" (كغ/ الشجرة وعدد الثمار لكل شجرة) وجودة الثمار (ثمار مصابة أو ثمار غير مصابة) من المعايير الهامة جداً في تقييم أداء تنفيذ التجارب.

# التجارب الحقلية للمبيدات الفطرية
# مكافحة أمراض ما بعد الحصاد

إن تجارب تقييم المبيدات الفطرية بشأن مكافحة أمراض ما بعد جني المحصول هي مختلفة جداً عن التجارب الحقلية التي تركز على الفعالية ضد أمراض المجموع الخضري. لذا، تم إدخال بعض التفصيلات الإضافية في هذا الفصل للمساعدة على توجيه الباحثين الحقليين في خطط الأبحاث والتي ستزيد من احتمال النجاح الأبحاث. في بعض النواحي يمكن أن تكون تجارب بعد جني المحصول أسهل بكثير من التجارب الحقلية لأنها تتطلب فقط تطبيق مبيد فطريات واحد وغالباً ما تشتمل على اللقاح بمسبب المرض المستهدف ويتم القيام بها تحت ظروف بيئية متحكم بها والتي تفضل نمو المرض أو تطوره. لذلك هناك خطر أقل بشأن تطور المرض الذي يثير القلق ضمن التجربة. على أية حال، يمكن أن تكون هذه التجارب مخادعة لأن الطريقة التجريبية المطلوبة يمكن أن تؤثر بشكل كبير على نتائج التجربة. لذا، يجب الانتباه بشكل كبير للتأكد من أنه تم وضع التجارب بشكل مناسب لكي تنتج بيانات جوهرية ذات مغزى. فيما يلي مناقشة لبعض المواضيع الأكثر أهمية.

### تجريح الثمار، اللقاح و توقيت تطبيق المبيدات الفطرية

تتطلب بعض التجارب التي تجرى في فترة ما بعد جني المحصول تجريح كبير للثمار نوعاً ما وذلك للتأكد بأن نقطة إصابة أو عدوى كافية موجودة لنمو المرض أو تطوره. وغالباً ما يتم استخدام المسامير أو ثاقبات لحاء النبات أو الأدوات الأخرى التي يمكن أن تصنع جروح ثمار متناسقة أو منتظمة. ويتم تقديم اللقاح الفطري إما بواسطة تغطيس أداة الجرح في معلق من الأبواغ الفطرية قبل التجريح مباشرة أو تقدم بعد التجريح بواسطة ماصّة مدرجة أو بعد تغطيس الثمرة المجروحة في معلق الأبواغ الفطرية. ويتم تطبيق المبيدات الفطرية إما قبل اللقاح ( لغرض الوقاية) أو بعد القيام باللقاح بفترة قصيرة (لغرض معالجة المرض). ويمكن أن تتباين نتائج التجارب بشكل كبير أو جوهري تبعاً لمعاملة الثمار بشكل وقائي أو علاجي. فعلى سبيل المثال، يوضح تقييم الفلوديوكسونيل كمعاملة علاجية خلال فترة ما بعد جني المحصول بشأن العفن البني الذي يصيب الكرز مكافحة أفضل بكثير من تقييمه كمعاملة وقائية. ويعود هذا إلى أن الفلودوكسونيل كمعاملة وقائية يطبق على سطح الثمرة بينما يبقى داخل الجروح التي لا يمكن حمايتها بالمبيدات الفطرية عند تقديم اللقاح. ومن أجل الحصول على أفضل النتائج، لذلك فإنه من الضروري الأخذ بعين الاعتبار توافق كل من مسبب المرض والمحصول والنواحي الفنية والتقنية لتطبيق المبيدات الفطريات المتوفرة.

### المعاملة بواسطة الشمع والتغطية

تطبق عادة المبيدات الفطرية مجتمعة مع الشموع ومواد التغطية الأخرى على الثمار والتي تقلل فقان المياه و/ أو تحسن النوعية البصرية للثمرة. على أية حال، يمكن أن يكون لمواد التغطية نتائج عكسية على أداء المبيدات الفطرية. إذا لم تكن متأكداً من التأثيرات التي يمكن أن تكون لأغطية ثمار معينة، يجب عليك إما تفادي استخدامها أو إدخال (تضمين) معاملات المبيدات الفطرية لوحدها ومجتمعة مع مواد التغطية.

### اختيار الثمار

يتحسن نمو الأمراض خلال مرحلة ما بعد جني المحصول بواسطة التأثيرات الفيزيولوجية في الثمار التي تتم بينما تنضج هذه الثمار. اختر بعناية الثمار التي لها حجم وعمر وفترة نضج واحدة إن أمكن. تفادى استخدام الثمار التي تمت معاملتها في الحقل بالمبيدات الفطرية والتي سوف تقوم بتقييمها في تجربة ما بعد جني المحصول. قم بتعقيم سطح الثمار ونظفها واتركها فترة لتجف قبل البدء بتجربتك.

# أمراض ما بعد الحصاد "القطف"

## التفاحيات

| | |
|---|---|
| التفاح | *Malus domestica* (MABSD) |
| الأجاص "الكمثرى" | *Pyrus communis* (PYUCO) |

| | | |
|---|---|---|
| العفن الأزرق | Blue mould | *Penicillium* spp. (PENISP) |
| العفن الفضي | Grey mould | *Botryotinia fuckeliana* syn. *Botrytis cinereae* (BOTRCI) |
| مرض اللب العفن | Mouldy core | *Alternaria alternata* (ALTEAL) |
| عفن عين الثور | Bull's-eye rot | *Pezicula malicorticis* (PEZIMA) |
| العفن ميوكور | Mucor rot | *Mucor primiformis* (MUCOPI) |

تعتبر الأمراض المذكورة أعلاه من الأمراض الأساسية لما بعد الحصاد "القطف". ويوجد أمراض إضافية لما بعد الحصاد ولكنها أقل أهمية، ولكن لن يتم شرحها في هذا الفصل.

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 50 تفاحة للمعاملة الواحدة ، وعلى الأقل 4 مكررات.

## الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- العفن الأزرق ***Penicillium* spp., Blue mould**

يُعتبر العفن الأزرق من أهم أمراض ما بعد حصاد "قطف" التفاح، وهو مهم أيضاً على الأجاص. ينشأ العفن الأزرق من الجروح وغزو نهاية الساق ومن أعفان اللب. يمكن أن تظهر الإصابة أيضاً من خلال المسامّات العدسية في الساق. يوجد على الأقل 11 نوعاً من العفن الأزرق التي تهاجم الفواكه اللوزية " اللوزيات"، ويعتبر النوع *Penicillium expansum* من أهم أنواع الفطريات السائدة. يتم عزل أنواع الفطر *Penicillium* spp.من ترب البساتين. العفن الأزرق نادر في الحقل باستثناء عندما تسقط الثمار على الأرض.

تحدث معظم إصابات الثمار عندما تدخل الأبواغ الكونيدية غير المتحركة، المنقولة بواسطة الهواء، المياه، الجروح التي تحدث خلال عملية القطف، والتعامل مع الثمار خلال مرحلة التعبئة. يمكن أن يزداد تعداد الأبواغ الكونيدية بشكل عالٍ من تبوغة الثمار في صناديق التخزين والتعبئة. يشتمل التشخيص الجيد على تواجد رائحة ترابية فطة وعفنة مرتبطة مع تحلل الأنسجة. تكون لحم "لب" الثمرة المصابة ليّن مائي رطب وينفصل بسهولة من النسيج السليم. يتضمن التشخيص الجيد نمو الأبواغ الزرقاء الخضراء إما حول أو ضمن جروح الثمار.

### ❑ العفن الفضي *Botryotinia fuckeliana* syn. *Botrytis cinereae,* Grey mould

يعتبر العفن الفضي من أهم أمراض ما بعد القطف على الأجاص، أما المرض الثاني من ناحية أهميته فهو مرض ما بعد القطف على التفاح. تبدو تقرحات العفن الفضي كمناطق سمراء ضاربة إلى الصفرة وبدون حواف حادّة. قد تنتج الإصابة " العدوى" من الجذور وثقوب البذور أو على السيقان أو نهاية كأس الثمرة. عندما تتوسع المنطقة المتحللة، فإنّ الأجزاء القديمة التي تتحلل قد يتحول لونها إلى البني الداكن، ولكن غالباً ما تبقى الحواف بلون باهت. تنمو الأبواغ الكونيدية الملونة باللون الفضي على الثمرة المصابة.

### ❑ مرض اللب العفن *Alternaria alternate,* Mouldy core

يتميز عفن الألترناريا بتقرحات دائرية سطحية متينة وجافة ذو لون بني إلى أسود، وذلك حول جروح بشرة الثمرة أو ضعف الساق. تصبح الأعفان المتقدمة اسفنجية ويتخطط لب الثمرة المصابة باللون الأسود. تحت الظروف الرطبة، قد ينمو ميسيليوم داكن اللون على سطح التقرحات.

❑ عفن عين الثور *Pezicula malicorticis,* Bull's-eye rot

التقرحات دائرية غائرة قليلاً وغالباً ما تكون بنية مع مركز بني كاشف أو أسمر ضارب إلى الصفرة. لا تلاحظ العلامات الفطرية في التقرحات الصغيرة ولكن غالباً ما تتواجد الكويمات الكونيدية في التقرحات الكبيرة القديمة. النسيج المتعفن متين ولا يمكن فصله بسهولة عن النسيج السليم. تتطور أغلب التقرحات بشكل متكرر عند العديسات ولكن يمكن أن تظهر أيضاً عند الجروح أو حول الساق أو الكأس "مجموع الكأسيات أو السبلات أو السوار الزهري الخارجي"

❑ عفن ميوكور *Mucor piriformis,* Mucor rot

يتطور عفن الميوكور على الساق أو نهاية كأس الثمرة أو عند الجرح في البشرة أو الجلد. النسيج المصاب لين مائي رطب ذو لون بني خفيف. تحمل الحوامل الاسبورانجية الأكياس " الحافظات" الاسبورانجية والتي تنشأ من تشققات في الجلد والثمرة. في آخر الأمر، تتفسخ الثمار المصابة في التخزين البارد مطلقة كميات وفيرة من العصير المحتوي على الأكياس " الحافظات" الاسبورانجية والتي يمكن أن تصيب أو تعدي ثمار أخرى.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**

- قم بتحديد كمية وشدة الثمار المريضة. من أجل تقييمات الإصابات المرضية، قم بعدّ عدد الثمار المصابة. حسب النسبة المئوية للثمار المصابة من الرقم الكلي للثمار المعاينة. قدّر شدة المرض على الثمار المصابة. صنّف الثمار إلى ثمار قابلة للتسويق وثمار غير قابلة للتسويق أو حسب معدلات الجودة المحلية.
- سجّل أي ملاحظات عن سمية النبات أو صبغ الثمار بسبب المعاملة بالمبيدات الفطرية. حيثما كان بالإمكان. خذ صور فوتوغرافية للأعراض الأساسية.

- **التوقيت** ابدأ بالتقييمات عندما تبدأ الأعراض بالظهور وتكون ملاحظة بشكل جيد على الثمار غير المعاملة. كرر هذه التقييمات عند الحاجة كل 3-5 أيام ( يعتمد على معدل تطور المرض والذي قد يتغير بتغير الظروف البيئية والقدرة على إحداث المرض للمسبب المرضي، و طريقة الفحص المستخدمة)

**لاحظ أيضاً قضايا التوافق "المواءمة" الفيزيولوجية والتي تظهر إذا كان كنت قد خلطت المبيد الفطري بمبيد آخر أو غطاء لما بعد القطف " الحصاد".**

## Citrus – *Citrus* spp. (CIDSS) الحمضيات

| | | |
|---|---|---|
| *Penicillium digitatum* (PEDINI) | Green mould | العفن الأخضر |
| *Penicillium* spp. (PENISP) | Blue mould | العفن الأزرق |
| *Colletotrichum gloesporioides* (GEOTCA) | Anthracnose | مرض الأنثراكنوز |
| *Geotrichum candidum* (GEOTCA) | Sour rot | العفن الحامض |
| *Diplodia natalensis* (PHYORH) | Fruit rot | عفن الثمار |

تعتبر الأمراض المذكورة أعلاه من الأمراض الأساسية لما بعد الحصاد. وتوجد أمراض إضافية لما بعد الحصاد ولكنها أقل أهمية، ولكن لن يتم شرحها في هذا الفصل.

**تصميم التجربة:**

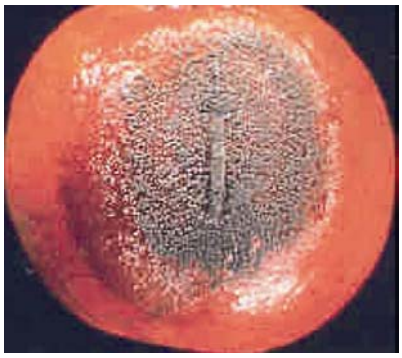
- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 50 ثمرة للمعاملة الواحدة، وعلى الأقل 4 مكررات.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- ***Penicillium digitatum*, Green mould العفن الأخضر**

يعيش الفطر من موسم إلى آخر وبشكل أساسي كأبواغ كونيدية غير متحركة في البستان. وتبدأ الإصابة "العدوى" بواسطة الأبواغ المنقولة بالهواء والتي تدخل القشرة من خلال الجروح. تظهر تبقعات مشبعة بالماء ومتغيرة اللون بعد حدوث الإصابة، حيث تظهر ميسيليوم بيضاء على سطح القشرة وبعدها تبلغ حوالي 2,5 سم في قطرها وتنتج أبواغاً خضراء زيتونية. ويمكن أن يظهر التبوغ وتعود الإصابة في الحقل أو في مصنع التعليب، ويمكن أن يصبح تعداد الأبواغ عالياً جداً إذا لم يتم الاستفادة من الجهود أو المحاولات الصحية في مصنع التعليب.

### ❑ العفن الأزرق *Penicillium* spp., Blue mould



تشبه أعراض الإصابات المبكرة لمرض العفن الأزرق أعراض العفن الأخضر أو الحامض. وتصبح الأنسجة المريضة طرية مشبعة بالماء ومتغيرة اللون قليلاً. يتطور نمو أبيض دقيق من الميسيليوم على سطح التقرح ويتشكل بعد ذلك كتلة من الأبواغ الزرقاء والتي تترك بعد ذلك حلقة بيضاء ضيقة من الميسيليوم الذي يحيط بالتقرح.

### ❑ مرض الأنثراكنوز *Colletotrichum gloesporioides,* Anthracnose

الأعراض المرتبطة بالقشرة المنخدشة والمتضررة هي تبقعات بنية إلى سوداء، بقطر 1,5 سم أو أكثر. وقد يبدو التفسخ أو التعفن صلب أو جاف أو قد يسبب في طراوة الثمار. تحت ظروف الرطوبة العالية، تتطور كتل من الأبواغ القرنفلية "الأحمر الوردي"أو القرنفلي السلموني على أسطح التقرحات. تبدو الأبواغ بنية إلى سوداء تحت الظروف الجافة.

### ❑ العفن الحامض *Geotrichum candidum,* Sour rot

تشبه الأعراض الأولية تلك الأعراض التي تظهر بسبب العفن الأخضر والعفن الأزرق. تظهر التقرحات كبقع مشبعة بالماء صفراء خفيفة إلى داكنة. ينتج الفطر أنزيمات خلوية بنسبة عالية تؤدي بدورها إلى تدهور القشرة، جدران العقل وأوعية النسغ، مسببة في تحلل " تفسخ" الثمار داخل كتلة لزجة ومائية. تحت ظروف الرطوبة العالية، قد يتغطى التقرح بطبقة خميرية وفي بعض الأوقات متجعدة من الميسيليوم الأبيض أو الكريمي.

❑ عفن الثمار ***Diplodia natalensis,* Fruit rot**

تظهر الإصابات أغلب الأحيان وبشكل متكرر على نهاية عنق الثمرة، وقد يظهر في بعض الأحيان من خلال الضرر على الطرف أو النهاية القلمية أو الإبرية من الثمار. ينمو الفطر بسرعة وبشكل غير متساوٍ عبر القشرة والتي تنتج بروزات مثل الأصابع لنسيج بني على الثمار المصابة.

## تقييم التجارب

❑ **الإصابة بالمرض:**

- **الطريقة**
  - قدّر كمية الثمار المريضة ومدى حدوث وشدة المرض. من أجل تقييمات الحدوث العرضية للمرض، قم بعدّ عدد الثمار المصابة. احسب النسبة المئوية للثمار المصابة من المجموع الكلي.
  - قدّر شدة المرض على الثمار المصابة. صنف محصول الفاكهة إلى محصول قابل للتسويق أو محصول غير قابل للتسويق أو حسب نسبة الجودة المحلية.
  - سجّل أي ملاحظات حول سمية النبات أو تصبغ الثمار بسبب المعاملة بالمبيد الفطري.

- **التوقيت**

ابدأ بالتقييمات عندما تبدأ الأعراض بالظهور على الثمار غير المعاملة. كررّ التقييمات حسب الحاجة كل 3-5 أيام ( يعتمد على نسبة تطور المرض والذي سيختلف باختلاف الظروف البيئية، القدرة على أحداث المرض، المسبب المرضي، وطريقة الفحص المستخدمة. إذا كان بالإمكان، خذ صورة فوتوغرافية للأعراض الأساسية.

## الفواكه اللوزية/اللوزيات Stone fruits (NNNOS)

| | | |
|---|---|---|
| *Monilinia* spp. (MONISP) | Brown rot | العفن البني |
| *Rhizopus* spp. (RIZPSP) | Rhizopus rot | العفن الرايزوبي |
| *Penicillium italicum* (PENIIT) | Blue mould | العفن الأزرق |
| *Penicillium digitatum* (PENIDI) | Green mould | العفن الأخضر |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 50 ثمرة للمعاملة الواحدة، وعلى الأقل 4 مكررات.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

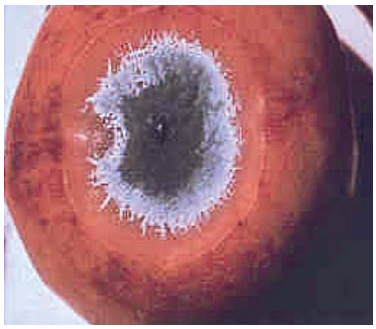
- **العفن البني *Monilinia* spp., Brown rot**

من الأعراض النموذجية في الحقل لفحة الأغصان أو العفن البني على الثمار، وقد تظهر إصابات الثمار في الحقل أو قد تظهر في مخزن التعليب. قد تحدث الإصابات الساكنة في الحقل وتتطور بشكل سريع عندما تنضج الثمار فقط. تظهر تقرحات متشبعة بالمياه على الثمار المصابة ويمكن أن تتوسع هذه التقرحات بشكل سريع. نتج عن الإصابة تكون الجدائل البنية من الأبواغ الكونيدية (الكونيدات غير المتحركة) على تقرحات الثمار المصابة.

- **العفن الرايزوبي *Rhizopus* spp., Rhizopus rot**

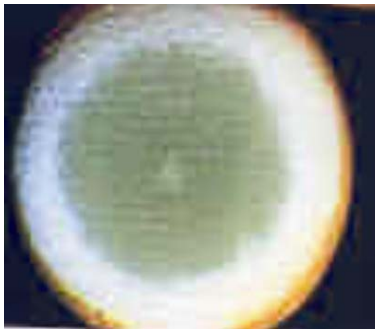
يتميز مرض ما بعد القطف هذا بإنتاج كتلة من الميسيليوم الأبيض مع رواكيب مشيجية فطرية طويلة (ركوب هو ساق تكاثرية زاحفة) تمتد لتصيب الثمار المجاورة. وينتج عن الإصابة بشكل عام تواجد أكياس "حافظات" اسبورانجية. تسبب الأنزيمات الفطرية في عصير الثمرة المتسرب من الأنسجة المتعفنة تخطيط على بشرة الثمار السليمة المجاورة، وتصبح الثمار المصابة طرية ومائية.

### ❑ العفن الأزرق *Penicillium italicum*, Blue rot



تصبح الثمار المصابة طرية مائية ومتغيرة اللون قليلاً ومن السهل تنقيرها (عمل نقرة أو حفرة دقيقة). يتطور النمو الدقيق من الميسيليوم الأبيض على سطح التقرح وقريباً تتشكل كتلة من الأبواغ الزرقاء، تاركة فقط أهداب بيضاء ضيقة على الحافة الخارجية من التقرح.

### ❑ العفن الأخضر *Penicillium digitatum*, Green rot



تبدو أعراض العفن الأخضر مشابهة تماماً لأعراض العفن الأزرق في بدايتها. ومع ذلك فإنّ كتلة الأبواغ التي تتطور هي خضراء اللون ولا تمتد للحافة الخارجية للتقرح كما هو الحال في العفن الأزرق. يتطور كلاً من العفن الأخضر والأزرق وبشكل سريع على درجة حرارة 24°م. ويمكن أن ينمو العفن الأزرق أيضاً عند درجات حرارة أقل من 10°م، بينما لا ينمو العفن الأخضر عند هذه الدرجات.

## تقييم التجارب

### ❑ الإصابة بالمرض:

- **الطريقة**
  - حدد عدد مرات حدوث وشدة الثمار المريضة. ومن أجل تقييمات حدوث المرض، قم بعدّ عدد الثمار المصابة. احسب النسبة المئوية للثمار المصابة من المجموع الكلي للثمار.
  - قدّر شدة المرض على الثمار المصابة. صنف الثمار على أساس كونها قابلة للتسويق أو غير قابلة للتسويق أو حسب المقياس المحلي لجودة الثمار.
  - سجّل أي ملاحظات حول سمية النبات أو تصبّغ الثمار بسبب معاملتها بالمبيدات الفطرية، وإذا كان بالإمكان، خذ بعض الصور للأعراض الهامة الرئيسية.

- **التوقيت**

ابدأ التقييمات عندما تبدأ الأعراض بالظهور على الثمار غير المعاملة. كرّر عملية التقييم حسب الحاجة كل 3-5 أيام (حسب معدل تطور المرض والذي عادةً ما يتغير بتغير الظروف البيئية، قدرة المسبب المرضي على إحداث المرض وطرق الاختبار "الفحص" المستخدمة).

**ملاحظة إضافية:**

حسب الهدف من تجربتك، يمكنك أن تأخذ عينات لتحديد متبقيات المبيدات المستخدمة وذلك لفهم قضايا الخطر والمستويات المحتملة للتحمل.

## مسببات الأمراض في التربة

تظهر أمراض البادرات بشكل متكرر تحت الظروف الباردة الرطبة، وتؤثر العوامل البيئية بشكل رئيسي على تطور هذه الأمراض. تشتمل العوامل الأخرى التي تؤثر أيضاً على أمراض البادرات على: الزراعة العميقة، فقر ظروف مفرش البذور والتربة المتراصة " المدمجة". ويعتبر الضرر بشكل عام أكثر حدة في المحاصيل المزروعة في حالات الحراثة الخفيفة، وفي الحالات التي تصاب بها بالحشرات مثل حشرات التربس.

### ❑ العفن الرايزوكتوني *Rhizoctonia solani*

يهاجم هذا المرض بشكل أساسي أجزاء النبات الأرضية مثل البذور والسويقات تحت فلقية والجذور، ولكن بإمكانه أيضاً إصابة أجزاء النبات الهوائية (مثل البراعم والثمار والأوراق والسيقان). ويسمى العرض الرئيسي للفطر رايزوكتونيا بعرض "سقوط البادرات أو السقوط المفاجئ" والذي يتميز بعدم إنبات البذور شديدة الإصابة، بينما يمكن أن تموت البادرات المصابة إما قبل أو بعد انبثاقها من التربة. أما البادرات المصابة غير الميتة بسبب إصابتها بهذا الفطر فغالباً ما تتكون عليها تقرحات بنية محمرة على السيقان والجذور. بالإضافة إلى إصابة أجزاء النبات الأرضية فإنّ الفطر يُصيب أحياناً الثمار وأنسجة الأوراق قرب أو على سطح التربة. يظهر هذا النوع من المرض غالباً بسبب تواجد الميسيليوم و/ أو الأجسام الحجرية للفطر قريباً من أو متناثر على نسيج النبات.

### ❑ عفن الجذور الفيوزاريومي *Fusarium solani*, Fusarium root rot

يسبب هذا المرض الفطر *Fusarium solani*، حيث يمكن أن يعيش الفطر في التربة لعدة سنوات في غياب المحصول العائل. تظهر الإصابة بشكل عادي عندما تنبت البذور وينفذ الفطر من خلال السويقة الجينية غير الفلقية. ويبدأ تغير لون الجذر الوتدي إلى اللون الأحمر الخفيف. بعد أسبوع واحد من انبثاق النبات من التربة تزداد شدة تغير اللون تدريجياً، وقد يتغير اللون الأحمر إلى اللون البني الداكن وتتشقق التقرحات بشكل طولي. الجذور الجانبية الصغيرة عادةً تموت وتنمو مجموعة من الجذور فوق التقرحات ومباشرة تحت سطح التربة. وتعتبر الخسائر الناتجة عن هذا المرض أكثر من الخسائر الناتجة عن أعفان الجذور الأخرى.

### ❑ عفن الجذور البيثيومي Pythium root rot
### *Pythium aphanidermatum, P. debaryanum, P. myriotylum, P. ultimum,*

يبقى الفطر، الذي ينتج هذا المرض، في التربة لعدة سنوات ويمكن أن يهاجم عدد من المحاصيل المختلفة.

يسبب هذا المرض عدة أنواع من الفطر التابع للجنس بيثييوم *Pythium* (انظر الأنواع المذكورة أعلاه). يسبب الفطر *Pythium* العفن الرطب في النباتات الصغيرة جداً، حيث يقتل النبات بعد فترة قصيرة. قد يغزو ساق النبات عند أو أعلى التربة. من الممكن أن يهاجم الفطر ساق النبات على أو

فوق سطح التربة، منتجاً العفن الطري الذي يتراوح لونه من عديم اللون إلى البني الداكن. يمكن أيضاً أن تذبل أو تموت النباتات الكبيرة. يمكن أن ترى نمو قطني أبيض على السيقان المصابة خلال فترات الرطوبة العالية.

- ❑ **الذبول السكليروتيني *Sclerotinia sclerotiorum*, Sclerotinia wilt**
  **عفن الساق *Sclerotium rolfsii*, Stem rot**

الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* الذي يسبب الذبول السكليروتيني أو العفن الأبيض يمكن أيضاً أن يسبب عفن الساق تحت ظروف معينة. غالباً ما يتكرر ظهور هذا المرض بعد فترة حرارة وطقس رطب. ويمكن تمييز المرض بتواجد نمو فطري أبيض وأجسام حجرية سكليروتينية سوداء كبيرة (2-5 مم) في نخاع الساق. يسبب الفطر *Sclerotium rolfsii* عفن الساق والجذور الجنوبي. ويعتبر مرض الطقس الحار. يسبب هذا الفطر العفن عند قواعد النباتات، ويمكن تمييزه بنمو فطر أبيض والعديد من الأجسام السكليروتينية شبيهة البذور والتي تتشكل حول قاعدة النبات.

## توقيت التطبيق:

يمكن أن تستخدم عدة طرق لتطبيق المبيدات الفطرية على التربة، وتعتمد طريقة التطبيق على المحصول والعمليات الزراعية وطرق إنتاج المحاصيل، إلخ. تشتمل هذه الطرق على طريقة الدمج بالنثر لكامل المساحة، رش الأسطح، النقع أو الغمر، معاملات الأخاديد وبواسطة أنظمة الري المختلفة، إلخ (انظر تقنيات التطبيق، فصل تطبيق المبيدات على التربة).

## معلومات عن التجربة:

- اختيار الموقع ضروري لنجاح التجربة، ويُعتبر حجم التجربة وقطعة الأرض من الأمور الهامة، وبسبب الطبيعة المعقدة للتربة، من المفيد في كثير من الحالات أن تستخدم اللقاحات الاصطناعية، وهذا يسمح بالمعاملة أن تؤثر على مسببات أمراض معينة.
- إذا لم يتم استخدام اللقاحات الاصطناعية في حال المحاصيل الحولية "السنوية" فإنّه من الأفضل أن تختار مواقع معروفة ذات مشاكل بالأمراض المنقولة بواسطة التربة. وبسبب طبيعة تعداد المسبب المرضي فإنّه يوصى بشكل عام بتواجد قطع أرض كبيرة وعدد كبير من المكررات ضمن المعاملة.
- من ناحية المحاصيل المعمرة (مثال: الحمضيات) فيجب الأخذ بعين الاعتبار الاحتياج الخاص والوقت المحدد من ناحية زراعة المحاصيل المعمرة الجديدة، اختر المواقع/ المناطق المعروفة بمشاكلها بالمرض. من ناحية الأشجار النامية (تستجيب الأشجار الصغيرة بشكل أسرع عموماً)، اختر الأشجار في القطاع الخاص يظهر فيه درجات ومستويات ضرر أو أعراض متشابهة. قيّم الأشجار قبل البدء بالتجربة ثمّ قارن التقييمات اللاحقة بتلك التقييمات التي تمت عند البدء في التجربة.

يجب أن يتم اختيار طرق التقييم حسب الظروف الخاصة أو المحصول أو غيرها من العوامل.

**المرض:**

(1) من ناحية مسببات الأمراض التي تهاجم البذور أو البادرات قبل انبثاقها من التربة، ستوفر مقارنات تعداد المسببات معلومات/ بيانات حول فعالية المعاملة.

(2) من ناحية مسببات الأمراض التي تهاجم البذور أو العادات قبل انبثاقها من التربة، من الممكن التعرف على الأعراض النموذجية (مثال: إصابة الساق) حيث يجب أن نقوم بعدّ عدد النباتات المصابة أو إذا كان بالإمكان معرفة درجة أو مستوى الإصابة "العدوى". أما من ناحية أمراض سقوط البادرات فإنه يجب معرفة عدد النباتات خلال فترة معينة.

(3) سينتج عن الجذور المتضررة وخاصة الجذور المغذية إلى التخفيف الشديد لنقص استهلاك المواد المغذية، ويمكن أن تجرى التقييمات في مثل هذه الحالات على صحة النبات العامة، مسجلة كنباتات سليمة (مثال: النسبة المئوية للضرر، 0- 100 حيث أفضل القطع تساوي 100). تعتبر هذه التقييمات قيمة بشكل خاص وذلك في حالة المحاصيل المعمرة مثل الحمضيات والأفوكادو.

(4) في بعض المحاصيل أو طرق الزراعة (مثال: نباتات الأصص في المشاتل، إلخ) يمكن أن يتم تقييم ضرر الجذور بواسطة إزالة النباتات من التربة أو وسط النمو وفحص وتصنيف الجذور ومقارنة أوزان الجذور.

(5) عندما تسمح المنشآت والطرق الزراعية، يمكن أن تؤخذ عينات من الجذور والتربة ويتم عزلها لتحديد تواجد مسببات الأمراض. ويمكن أن يتم إنجاز هذا بسهولة لنباتات الأصص، ولكن يمكن أيضاً أن تكون قيمة في حال المحاصيل المعمرة (مثال: الحمضيات) حيث يتم عزلها ضمن فترات زمنية متساوية وعلى فترات زمنية ممتدة.

# 5 . التجارب الحقلية للمبيدات العشبية

# التجارب الحقلية للمبيدات العشبية
## مفاهيم عامة

الأعشاب الضارة هي نباتات تنمو في أماكن غير مرغوبة، ويمكن أن يحصل هذا في منطقة مزروعة بمحاصيل الناطق الجافة والبساتين أو منطقة غير صالحة للزراعة. هناك نوعان رئيسيان من مكافحة الأعشاب الضارة – المكافحة الاختيارية والمكافحة غير الاختيارية.

- **المكافحة الاختيارية للأعشاب:** تكون مكافحة الأعشاب الضارة الاختيارية حيثما يتم القيام بمكافحة الأعشاب الضارة وحيثما يكون المحصول غير مصاب. تتميز التجارب الحقلية بالمبيدات العشبية بهذين المعيارين- عمل مكافحة الأعشاب الضارة وتحمل المحصول – وهذين الأمرين يحددان اختيار مستحضر المبيدات العشبية. مع تطور تقنية المحاصيل التي تتحمل المبيدات العشبية، يمكن الآن استخدام مبيدات أعشاب محددة أيضا لم يتم اختيارها مسبقاً في تطبيقات معروفة بشكل واسع.

- **المكافحة غير الاختيارية للأعشاب:** تكون مكافحة الأعشاب الضارة غير الاختيارية حيثما تتم مكافحة كافة النباتات . يمكن أن يتضمن هذا معاملات الحرق قبل الحراثة أو قبل نثر المحصول. وقد تكون الاستخدامات الأخرى للمكافحات غير الاختيارية كمعاملات ممتدة في صف أو محاصيل أشجار حيث يتم تفادي لمس المحصول.

- **المجففات:** تستخدم المجففات لـ:
  - الإسراع في عملية جني المحصول بالمساعدة على النضج.
  - المساعدة على الجني السهل للمحصول – مثال: لإزالة أجزاء النباتات الموجودة فوق الأرض في البطاطا قبل جني الدرنات.
  - المحافظة على نوعية المحصول – على سبيل المثال، في البطاطا "البطاطس"، تتيح لك هذه المادة التحكم بحجم درنات البطاطا المطلوبة في المحصول.
  - إزالة التباين في النضج ضمن المحصول.

## التجارب الحقلية للمبيدات العشبية

# تجارب المبيدات العشبية في المحاصيل الحقلية

### المشاكل والأهداف

الأعشاب الضارة هي نباتات تنمو في المكان الخطأ ولهذا فهي تسبب ضرراً أكثر من الفائدة. فهي تلعب دوراً مهيمناً كعوامل إصابة في الزراعة على مستوى العالم. ونجد في العديد من المناطق أن إجراءات المكافحة هي إلزامية ولها الأولوية.

الشوندر السكري "البنجر"/المعاملة وغير المعاملة *Elytrigia repens* (AGRRE)

الأهداف الرئيسية لمكافحة الأعشاب الضارة هي:

- تحرير المحصول من المنافسة غير المرغوبة بشأن العناصر الغذائية والضوء والماء والحيز المكاني بحيث نتمكن في النهاية من الحصول على محاصيل مثالية قدر الإمكان.
- إزالة العقبات عند جني المحصول وهذا يحسن من نوعية المحصول.
- تقليل الانتشار الطويل الأمد للأعشاب الضارة في مناطق المحاصيل.

الهدف الرئيسي من التجارب الحقلية باستخدام مبيدات الأعشاب هو تحديد تأثير هذه المبيدات ضد الأعشاب وتأثيرها على تحمل المحصول لها. وللوصول إلى هذا الهدف يجب أن يتم تعريف وتحديد ما يلي:

- الجرعة اللازمة.
- تحمل المحصول.

- مكافحة الأعشاب.
- مواعيد التطبيق ومرونتها.
- مدة العمل.
- أداء المحصول في ظروف تربة وظروف مناخية مختلفة.
- المقارنة مع المعايير أو المقاييس النظامية
- اكتشاف التأثيرات الجانبية المحتملة.
- ملائمة مفاهيم المحاصيل المختلفة للأنظمة الزراعية.
- دراسة التأثيرات المنتقلة المحتملة على المحاصيل التالية.

# تصميم ومخطط التجارب

## اختيار مواقع التجارب

- يعتبر اختيار الموقع عنصر هام في نجاح تجربة المبيدات العشبية ، حيث يجب إعطاء اهتمام خاص بنوع التربة وشروطها. يجب أن تكون التربة ذات طبيعة واحدة وتتميز بخصائص مناسبة لنوع التجربة المخططة. يجب التأكيد على هذا الأمر قبل عرض التجربة. يتم بيان وصف كامل لخصائص التربة التي لها ارتباط بتجارب مبيدات الأعشاب بتكنولوجيا التطبيقات أو الاستخدامات، قسم الظروف البيئية .

- يجب اختيار المواقع وفقاً لانتظامية أو تماثل المحصول وشروط الأعشاب الضارة والحقل لتلبية أغراض التجربة. من مسؤولية الباحث الحقلي اختيار كل موقع لزيادة فرص النجاح في تلبية الأغراض. من الضروري معاينة الحقل (ربما عدة مرات) مسبقاً للتأكد من أنه يتمتع بالانتظامية التي تتطابق مع الأهداف التي تم وضعها.

- يجب أن يكون الموقع الذي سيتم اختياره كبيراً بما فيه الكفاية ليكون متناسباً مع العدد المطلوب من المكررات لكل معاملة، بالرغم من أنه يجب أن لا يكون كبيراً جداً لأن إمكانية التباين أو الاختلاف في التربة الطبيعية تميل للزيادة مع الزيادة في حجم التجربة.

- إذا كان ممكناً، حدد مكان كافة مواقع التجارب من خلال إحداثيات نظام تحديد المواقع العالمي (درجات عشرية). يحدد طول وارتفاع الزاوية اليسرى المنخفضة للتجربة مع الاتجاه نحو الشرق بشكل دقيق مكان التجربة بطريقة قابلة للاسترجاع. إن استخدام المراجع الجيولوجية هو أداة مفيدة من أجل الحصول على خرائط الأعشاب الضارة. ويمكن أن يساعد هذا الأمر على تحديد كثافات الأعشاب الضارة في المحصول التالي (مفيد على وجه الخصوص في تجارب ما قبل البزوغ).

- في تجارب مبيدات الأعشاب الضارة خلال مرحلة ما قبل البزوغ، من الضروري أن نلاحظ بانتباه المواقع في الموسم قبل البدء بتنفيذ التجربة.

صورة لمحطة حقلية برازيلية

## فلورا المحاصيل والأعشاب الضارة

يجب أن تمثل قطع الأرض في اختبارات الفعالية تجمعاً واحداً ونموذجياً للأعشاب الضارة، والتي يجب أن تكون مطابقة لمجموعة مكافحة الأعشاب الضارة في المحاصيل الخاضعة للتقصي. على أية حال، يجب تفادي ضغط الأعشاب الضارة الزائد.

يجب أن تكون القطع خالية من الأعشاب الضارة قدر المستطاع وذلك في اختبارات تحمل المحصول، وبهذا نزيل أية تأثيرات على المحصول بسبب منافسة الأعشاب الضارة.

يجب أن يتميز موقع التجربة بشروط واحدة في النواحي التالية:

- مواد الزراعة.
- مرحلة نمو المحصول.
- مسافة الزراعة ضمن وبين الصفوف.
- الإصابة بالأعشاب الضارة (والتي يجب أن تكون فوق مستوى الإصابة الاقتصادي).
- نوع وبنية ورطوبة التربة والطبوغرافيا (انظر تقنيات التطبيق – الظروف البيئية).
- طرق الحراثة (الري، تحضير التربة، إلخ).
- المواد المتبقية من المحاصيل أو المعاملات السابقة.

## ملاحظات

- يجب أن يتم تحديد التجارب في مواقع تسمح بالوصول إليها بشكل مناسب خصوصاً تحت ظروف طقس غير مواتية ليتسنى التطبيق والتقييم (وإذا كان مخططاً) جني المحصول.
- يجب تحديد أماكن التجارب في مناطق تقلل من خطر التلوث عن طريق انجراف مواد الرش إلى معدات المزرعة.
- يجب تصميم التجارب بحيث تتبع القطع اتجاه نثر الحب، ويجعل هذا الأمر تقدير كثافات الأعشاب الضارة أسهل.

- عند تحديد أماكن التجارب على جوانب الطرقات أو على جانب الحقل، يستحسن توفير حدود من بضع صفوف على الأطراف أو الحواف. تأكد من أنه لا يمكن الوصول إلى الحقل من قبل المواشي أو قم بتسويره لمنع الماشية من الوصول إليه أو لتفادي اللعب فيه. يجب أن لا تكون مواقع التجارب قريبة جداً من المباني والأشجار الكبيرة والطرقات الرئيسية.
- يجب تفادي مناطق تجمع المياه.
- يجب تفادي الانحدار البالغ.
- تفادي كثافات الأعشاب الضارة المقاومة ما لم يحدد ذلك في خطة البحث.
- اختيار حقل التجربة للاستخدام الجوي (انظر فصل تخطيط وتنفيذ وتقييم التجارب الحقلية، تخطيط وتصميم التجربة).
- اختيار نوع التجربة وعدد التجارب والمعاملات والمكررات وحجم القطعة.
- عند تخطيط تجربة بمبيدات الأعشاب، يجب الانتباه إلى تحديد مناطق الفحص غير المعاملة. إذا كانت مناطق الفحص ستستخدم لتحديد كثافة الأعشاب الضارة عبر موقع التجربة، عندئذ يجب تحديد أماكنها بفواصل زمنية منتظمة عبر التجربة.
- يحدد اختيار تصميم التجربة بشكل عام بمرحلة تطوير المستحضر. في مرحلة البحث والتطوير المبكرة لمستحضر، يجب اختبار مبيدات الأعشاب في تجارب قطع صغيرة بينما في مرحلة متقدمة أكثر خصوصاً من أجل أهداف العرض يتم القيام عادة بتجارب المناطق الكبيرة (انظر الجدول 5.1).

**يمكن تصنيف التجارب ضمن الفئات الرئيسية التالية:**

**جدول 5.1: العدد التقريبي للمعاملات والمكررات وأحجام قطع الأرض.**

| نوع التجربة | الهدف | مرحلة تطوير المستحضر | عدد مقادير الجرعة لكل مستحضر | عدد المعاملات | عدد المكررات | حجم القطعة/م$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التجارب الحقلية<br>- غير مكررة | الفعالية/ التحمل | فحص أو تطوير | 8-4 | 50-20 | 2-1 | 10-4 |
| - مكررة | الفعالية/ التحمل/ المحصول | تطوير<br>تسجيل | 5-2<br>3-2 | 20-10<br>12-6 | 4-3<br>5-4 | 30-7.5<br>30-10 |
| تجارب العرض ودعم السوق | الفعالية/ التحمل/ المحصول | قبل أوبعد البدء | 2-1 | 6-2 | 2-1 | 100< |

* عندما تكون بيانات الغلة مطلوبة، يمكن أن تكون أحجام قطع الأرض أكبر.

## التجارب الحقلية في قطع الأرض الصغيرة

- فحص عدد واسع من المواد الفعالة الجديدة للحصول على فكرة عن فعاليتها تحت ظروف حقلية.
- أصناف المحصول المستهدف ومعدلات التطبيق المختارة على أساس الخبرة في المختبر و البيوت الزجاجية.
- يمكن أن تتكون من محاصيل وأعشاب ضارة تم حفرها (مقارنة بكثافات طبيعية) أو مناطق أعشاب ضارة سنوية أو دائمة محروثة.
- المعدات: معدات تجارب خاصة تم تبنيها في المناطق الصغيرة مثال نثارة بذور ستانهي، أو معدات رش مكيفة خصيصاً للعمل في المناطق الصغيرة.

## التجارب الحقلية في قطع الأرض الكبيرة

- إن القصد من تجارب من أجل تطوير المنتجات هو مقارنة مركبات أو مستحضرات مختارة من الفحص الحقلي بالمستويات الرئيسية للسوق المركزي المعني في تجارب قطع صغيرة مكررة وصحيحة في بلدان مختارة و/ أو أماكن مختارة.
- عادة ما تتم هذه التجارب على المحاصيل في حقول أو بساتين المزارعين أو في أماكن وجود أعشاب ضارة طبيعية.
- يمكن أن تكون الأهداف ذات نطاق واسع وتتضمن ما يلي:
  - تحديد سلسلة أو نطاق النشاط وسرعة واستمرارية هذا النشاط.
  - تحديد معدلات التطبيق في ظروف تربة وظروف مناخية ومحصول وإصابة متنوعة.
  - تحديد الأداء فيما يخص المنتجات المرجعية.
  - إيجاد المستحضر المثالي وطريقة معاملة مثلى.
  - التأكيد على تحمل المحصول لكل الأصناف الهامة.
  - تحديد مستويات المواد المتبقية وإجراء التقصي عن أي تأثيرات مؤجلة محتملة.
  - التحقق فيما إذا كان يمكن استخدام المحصول في أنظمة زراعة وحصاد محاصيل عادية وتحديد أية تعديلات ضرورية.
  - جمع بيانات حقلية كافية لأغراض التسجيل.
  - توفير كافة البيانات اللازمة لتحليل تكلفة / أداء المنتج الجديد بالمقارنة مع منتجات مماثلة موجودة.

## أنواع أخرى من التجارب الحقلية بالمبيدات العشبية

- **تجارب دعم السوق والعرض**

إن الهدف من هذه التجارب هو تقديم دعم نظري لقوى المبيعات بشأن أيام الحقول الناجحة لزيارات العملاء إلى الحقول. وقد صممت هذه التجارب لكي تعرض تأثيرات وفوائد المحصول بالمقارنة مع المحصول النظامي. ويمكن أن تستخدم هذه التجارب من أجل توضيح التعامل والتوقيت الصحيحين وأيضاً الخصائص البيولوجية لمشكلة عشب ضار.

فول الصويا- معاملة

حقل الذرة/ محصول صغير

تتكون هذه التجارب عادة من قطع أرض كبيرة تم تخطيطها كتصميم مكرر مفرد لا عشوائي. وتتم التطبيقات بمعدات المزرعة في الأسواق المقصودة وتكون هذه التطبيقات مبنية على الخبرة التي تم الحصول عليها من عمل تطويري سابق.

- **تجارب التقنية البيولوجية**

- هذه التجارب مشابهة لتجارب مبيدات الأعشاب الاختيارية باستثناء أنه يتم تعديل المحصول جينياً، عادة ليصبح متحمل لمبيد الأعشاب والذي سيتلفه في حال عدم التعديل. ونظراً لمحدودية توفر البذور في المراحل الأولى من النمو، يمكن القيام ببعض التجارب ببضع نباتات فقط في مكان واحد، بينما في المراحل الأخيرة من التطوير، قد تظهر الحاجة لاستخدام مساحات أكبر بكثير. يجب التعامل مع مواضيع وقيود حساسة عديدة في هذا النوع من التجارب فيما يتعلق بالقيود بشأن الزراعة والمكان (مسافات العزل)، الحجز، الأمن، مكافحة تفرق غبار الطلع، إزالة التحرر والاستمرارية في البيئة (الأكياس، إجراءات التلف، المتطوعين المشرفين) والالتزام بالأنظمة المحلية بشأن القيام بالتجارب المعدلة وراثياً (انظر فصل تخطيط وتنفيذ وتقييم التجارب الحقلية، تخطيط وتصميم التجربة، القواعد الإرشادية بشأن التعامل مع الكائنات الحية المعدلة وراثياً، وذلك للحصول على تفاصيل أكثر).

- **تجارب المواد المتبقية (الفضلات، البقايا)**

الهدف من هذه التجارب هو تقديم معلومات عن كمية المواد المتبقية في المحاصيل والتربة والماء والنباتات والحيوانات العديدة غير المقصودة. تحدد هذه التجارب الخطر الذي يقدمه منتج وقاية المحصول وتصمم لإعطاء سيناريو عن "أسوأ الحالات". ويمكن تحقيق هذا باستخدام معدل التطبيق المقترح الأقصى في الحقل وعدد التطبيقات المقترحة العظمى والفاصل الزمني لمرحلة ما قبل الحصاد ( أنظر فصل تجارب اللافعالية).

- **تجارب التناسق "التوافق"**

الهدف من هذه التجارب هو البحث عن إمكانية التناسق بين محاصيل مختلفة لوحدها أو مختلطة. يتم القيام بالتجارب هذه على وجه التحديد لتقييم التأثيرات السامة للنبات. وعندما لا تكون الأعشاب الضارة المقصودة والتي تم إيجادها في حقل غير ضرورية، فإن الأمر الأكثر أهمية في هذا الحالة هو البحث عن محصول واحد خال من الأعشاب الضارة.

- **تجارب المواد المجففة "الماصّة للرطوبة"**

تستخدم المواد المجففة للإسراع في حصاد محصول ما بالمساعدة على النضج بشكل رئيسي من خلال رفع مستوى فقدان الرطوبة من أنسجة النباتات. يمكن أن يساعد هذا على حصاد أسهل – مثال: عن طريق إزالة أجزاء النباتات فوق سطح الأرض في البطاطا قبل رفع الدرنات. يمكن أن تسلط التقييمات في تجارب المواد المجففة الضوء على أعراض نوعية أو جودة المحصول مثل: مجموعة الأعراض الخاصة بالغلة أو القشرة. تستخدم المواد المجففة أيضاً لإزالة التباين في النضج ضمن المحصول وتخفيض تكاليف تجفيف ما بعد الحصاد في القطن والبذور الزيتية والمحاصيل البقولية والحبوب.

- **تجارب الثبات " السرعة" في الأمطار**

يمكن أن تنخفض فعالية مبيدات الأعشاب إذا هطل المطر بعد فترة قصيرة من التطبيق. تسمى الفترة التي لا يخفض بعدها سقوط الأمطار الفعالية بثبات المبيد العشبي خلال المطر، وتوفر معرفة هذا الأمر معلومات نافعة خاصة ببطاقة المبيد. في تجارب الثبات في الأمطار، تتم المعالجة الكيميائية و يتم استخدام "المطر" من خلال معدات ري اصطناعية على فترات زمنية مختلفة - مثال: بعد المعاملة مباشرةً، بعد ساعة من المعاملة، بعد ثلاث ساعات من المعاملة وبعد 24 ساعة من المعاملة. يمكن أيضاً أن تختلف غزارة ومدة المطر بهدف محاكاة أو تقليد المعدات الثقيلة أو الرذاذ الخفيف. تتم التقييمات للمقارنة بشأن مكافحة الأعشاب الضارة بين قطع الأرض التي تلقت المطر وتلك التي بقيت جافة.

**المتطلبات العامة للتجارب**

- يتوقف عدد التجارب الضرورية في السلسلة لتلبية أهداف معينة على عدة عوامل مختلفة. تشمل العوامل الأكثر أهمية: (لمعلومات أكثر، راجع الصفحات الأولى من فصل المبادئ العامة لتخطيط التجارب)
  - الغرض من سلسلة التجارب.
  - حالة المعرفة.
  - هدف "غرض، مدى" المشروع.
  - الحد الذي تريد أن تعمم النتائج إليه.
  - إمكانية التباين الطبيعي في التجارب الفردية (التباين من قطعة لقطعة) بسبب التربة المحلية والظروف البيئية والمحصول وعوامل المشاكل.
  - المدى الذي يمكن أن تتفاعل المعاملات فيه مع بيئات مختلفة.
  - الطاقة المفضلة لاكتشاف مستوى محدد من التباين بين المعاملات.
  - عدد المكررات في التجارب الفردية.
  - الموارد الفنية والمالية المتوفرة.
- يجب أن تكون أشرطة الأرض/ قطع الأرض المكافحة وغير المعاملة داخلة في كل تجربة لأن تقييم عمل مبيد الأعشاب يقوم على المقارنة بين مناطق الأرض التي تمت معاملتها وقطع الأرض / أشرطة الأرض المكافحة والتي لم تتم معاملتها.
- يجب أن تكون المركبات النظامية مشمولة في المعدل الموصى به محلياً.
- لتحديد حد تحمل المحصول أو التأكد من تحمل المحصول، يجب اختبار ضعف معدل الاستخدام (يعطي هذا معلومات بشأن سلامة المركب أو المستحضر بشأن المحصول عندما يكون هناك تداخل بين التطبيقات).
- قد لا تجرى كافة التجارب بنجاح أو ربما لا تقدم جميعها بيانات مفيدة (مثال: بسبب ظروف الطقس غير المواتية). ووفقاً لذلك، يجب أن يأخذ العدد المخطط من التجارب في الحسبان معدل النجاح العادي لذلك النوع من التجارب في الظروف التي يتم التنبؤ بها. بشكل مثالي، يجب استشارة إحصائي.

## التطبيق

- ❑ راجع الجزء الخاص بتقنية التطبيق من أجل الإطلاع على مبادئ تطبيق مواد الرش.
- ❑ مواعيد التطبيق.

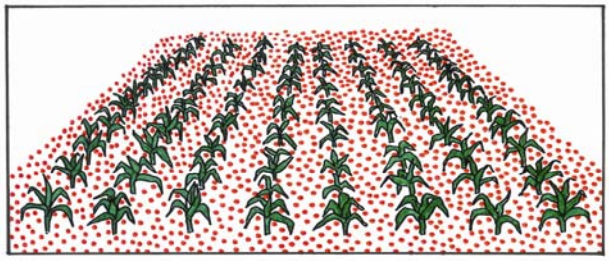
يشير تحديد موعد التطبيق إلى مرحلة المحصول ما لم يحدد خلاف ذلك.

**جدول 5.2: توقيت التطبيق.**

| متعلق بالمحصول | الموعد | اختصار SART |
|---|---|---|
| **قبل البذر** | مرحلة ما قبل الزراعة (مندمجة/ نثر في جميع الاتجاهات (م: يمكن تحديد الأيام قبل الزراعة مثال (45DBP<br>قبل الزراعة ( مندمجة/ متفرقة"مبعثرة) | EARPRE<br>PREPLA |
| **قبل الظهور "البزوغ، الإنبات"،** | قبل الظهور | PREPRE |
| **عند الظهور** | عند الظهور | ATEMER |
| **بعد الظهور** | في مرحلة مبكرة بعد الظهور / في مرحلة متأخرة بعد الظهور | POSPOS |

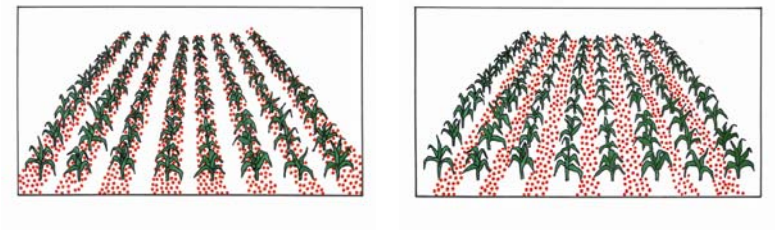
## طرق تطبيق مبيدات الأعشاب

**تطبيق سطحي** نثر في جميع الاتجاهات "تغطية كاملة للمساحة". تتم معاملة القطعة بأكملها.



**التطبيق في شرائط وأحزمة:**

يتم تطبيق المبيد العشبي فقط في شريط أو حزام يغطي صف المحصول ("على القمة") أو كأشرطة من الأرض على كل جانب من صف المحصول ("صف داخلي").

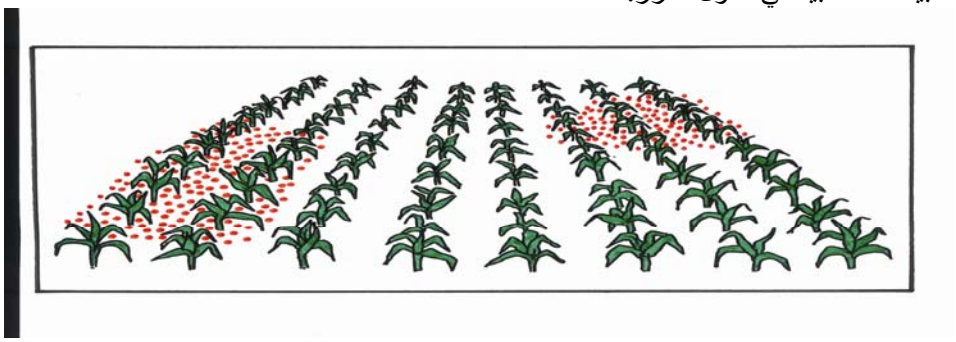


**تطبيق موجه**: يتم تطبيق المبيد العشبي بين صفوف المحصول بدون لمس أوراق المحصول.

**تطبيق شبه موجه:** يكون تطبيق المبيد العشبي كما ذكر أعلاه ولكن مع بخاخات عادية. ويتم وضع حامل البخاخات على مستوى ارتفاع قمة المحصول.

**التطبيق الموضعي**

يتم تطبيق المبيد العشبي على بعض أجزاء من الحقل فقط من أجل مكافحة أصناف محددة من الأعشاب الضارة. ملاحظة: للتطبيق على التجارب الحقلية في الأرز، انظر لاحقاً فصل تجارب المبيدات العشبية في حقول الأرز.



## خصائص المعايير "العوامل المقيدة" الهامة عند تطبيق مبيدات الأعشاب

لكي يتم تفسير نتائج التجارب الحقلية بشكل مناسب عند نهاية الموسم، من الهام أن يتم تجميع المعلومات الأساسية وتنظيمها ضمن تقرير في موعد التطبيق.

## المعايير "العوامل المقيدة" المتعلقة بالمحصول والأعشاب الضارة

- **المحاصيل:** قم بتقدير وتسجيل غطاء التربة من خلال المحصول بالنسبة المئوية من مرحلة (ما بعد البزوغ) مباشرة. يجب أن يعطى المدى. بيّن مرحلة النمو(BBCH، بالنسبة للمحاصيل غير المغطاة، استخدم الوصف مثال: عدد الأوراق). قم بقياس الارتفاع "الطول" (ارتفاع الغطاء العلوي- وليس طول النبات الممتد) بالسنتيمتر (بعد البزوغ). دوّن ملاحظاتك بشأن قوة أو صحة النبات.

القمح / تقييم المحصول الفتي

- **الأعشاب الضارة:** قم بتقدير وتسجيل جميع النباتات الضارة المشتركة مع بعضها كغطاء تربة بالنسبة المئوية. من الهام بشكل خاص أن نقوم بتسجيل التفصيلات الخاصة بكافة أنواع الأعشاب الضارة الموجودة عند التطبيق وحتى هذه الموجودة بأعداد قليلة، حيث أنه يمكن القيام بتقييمها في مرحلة لاحقة وبدون مرحلة نمو عند التطبيق، سيكون تفسير أية نتائج أمراً صعباً. قم بتقدير وتسجيل غطاء النباتات الضارة الفردية الموجودة على التربة (بقيم مئوية مطلقة)، مبيناً النطاق إن أمكن. بين مرحلة النمو. بالنسبة للأعشاب الضارة، يجب استخدام مقياس BBCH بالكامل. بالنسبة للأعشاب ذوات الفلقتين التي تتقدم في النمو من مراحل الأوراق مباشرة إلى مراحل الإزهار (مثال: Capsela، Papaver) يجب استخدام المقياس لغاية GS19 (أكثر من 9 أوراق) وبعد ذلك يجب استخدام GS51 عندما يمكن رؤية براعم الأزهار. فم بقياس الارتفاع (بالنسبة للنباتات الضارة المنتصبة) أو قم بقياس القطر/ أكبر بعد (بالنسبة للنباتات الضارة الممدودة) بالسنتيمتر أو بالبوصة. قم بإحصاء النباتات الضارة لكل منطقة تربة واحدة إذا كانت هناك للقيام بذلك من أجل تجارب التسجيل أو عندما يكون ذلك محدد في الخطة.

- إذا كانت هناك كثافات مختلفة على نحو مميز لأنواع النباتات الضارة نفسها موجودة (مثال: إنبات خريفي، أو إنبات ربيعي)، يجب تسجيلها على انفراد حيثما يكون ذلك ممكناً.

### المعايير المتعلقة بظروف الطقس

- درجة حرارة الهواء والتربة.
- رطوبة الجو و التربة.
- سرعة الريح واتجاهها.
- سقوط الأمطار بعد التطبيق (مباشرة، بعد ساعة، بعد 24 ساعة).

### المعايير المتعلقة بخصائص التربة

يمكن أن يختلف عمل متبقيات المبيدات العشبية بشكل رئيسي حسب درجة الامتصاص ومحتوى المادة العضوية وحموضة أو قلوية التربة. لذا، فإن الوصف الدقيق لخصائص التربة هو أمر ذو أهمية. توصف التربة غالباً بأنها خفيفة أو متوسطة أو ثقيلة. لكن هذا الوصف غير كاف لأنه يميز وضع الأرض المحروثة وليس لقابليتها على الامتصاص.

## تقييم التجارب

### تقييم أثر المبيدات العشبية على الأعشاب الضارة

من أجل الحصول على تفصيلات كاملة، شاهد قسم الإحصاء البيولوجي ومنهجية أخذ العينات والتقييم.

#### ملاحظات

- اتبّع دائماً التعليمات الإرشادية للخطة بشأن مواعيد التقييم – على الأقل وعلى نحو مثالي يجب القيام بثلاث تقييمات أثناء مدة التجربة.

- قم بتقييم وتسجيل المعدل المئوي الإجمالي لإصابة المحصول (النسبة المئوية لتسمم النبات)، والذي يضم كافة الأعراض (مثال: انخفاض الكتلة البيولوجية، الحرق، الخف، التقزم، زوال اللون والتشوه) على مقياس مئوي (صفر بالمائة = غير معامل/ شاهد، 100% محصول ميت بالكامل). يجب أن تتم تقييمات تسمم النباتات بالمقارنة مع قطع الأرض الشاهد/ غير المعاملة دائماً، والتي يجب إعطائها معدل صفر. يجب القيام بتسجيل النسبة المئوية لتسمم النباتات عند القيام بالتقييمات كافة حتى ولو لم يكن هناك تسمم في النبات (يعني صفر بالمائة).

- إن تقييم الأعراض الفردية (مثال: النسبة المئوية لموت خلايا الأنسجة، النسبة المئوية لزوال اللون، النسبة المئوية للخف) مطلوب عندما تبين معاملة أو أكثر في الاختبار ضرراً يتجاوز 10% أو ضرراً غير مقبول تحت ظروف الاختبار (فوق مستوى القبول). تعطى المعاملات بما فيها الفحص بدون أي ضرر معدل صفر.

- فيما يتعلق بكل نبات ضار، قم بتقييم وتسجيل تقييم الفعالية الإجمالي (المكافحة بالنسبة المئوية) والذي يضم كافة الأعراض (مثال: انخفاض الكتلة البيولوجية، الحرق، الخفً، التقزم، زوال اللون والتشوه) على مقياس مئوي (صفر بالمائة = شاهد غير معامل و 100% = ميت تماماً) بالمقارنة مع قطعة الأرض الشاهد/غير معاملة تم فحصها حيثما يكون ذلك مناسباً. إذا كنت تعتقد بأنه من الجدير أن نقوم بتسجيل الأعراض الفردية، عندئذ يجب القيام بهذا بالإضافة إلى معدل المعاملة بالنسبة المئوية. قم فقط بتقييم الأعشاب الضارة والتي تكون موجودة عبر المكررات بكاملها.

- إذا تم القيام بالإحصاءات لتحديد مكافحة الأعشاب الضارة، يجب تسجيل المنطقة التي تم إحصائها وعدد العينات في قطعة الأرض في وصف التقييم (مثال: عدد الأعشاب الضارة في ربع متر مربع، ثلاث مكررات قي كل قطعة).

- في التجارب على الأعشاب الضارة التي تستمر لموسمين أو بشكل دائم، أو حيثما يجب تقييم النمو مرة ثانية، قد تبرز الحاجة للقيام بتقييمات أكثر.

- إذا بدا أن مستوى مكافحة الأعشاب الضارة يتقلص ولم يتم تحديد موعد للتقييم، يجب استشارة الشخص الذي وضع الخطة ليقوم بتقديم التوجيه بهذا الشأن.

- أن أساس التقييم هو دائماً المقارنة المباشرة بين القطعة المعاملة وقطعة المكافحة/ شريط الأرض غير المعاملة.

- عند كل تقييم، بيّن مستوى الإصابة بالنسبة المئوية الذي يمكن أن يكون مستوى إصابة المحصول الأقصى (مثال: 2%، 10%) ومستوى الفعالية الأدنى بالنسبة المئوية (مثال: 80%، 90% أو 98%) والذي، بناءاً على خبرة الباحث الحقلي، يقبله أو يتوقعه المزارع المحلي تحت شروط اختبار أثناء فترة القيام بالتقييم. قم بالتقييم استناداً إلى المقياس المحلي حيثما يكون ذلك مناسباً.

- لا تدخل أية تقديرات مفترضة بشأن التطور المستقبلي لأية مستويات مكافحة أعشاب ضارة أو تسمم محصول ملاحظ سواء كانت منخفضة أو عالية. فقط قم بتقييم ما هو مرئي خلال اليوم. في حالة المكافحة أو الإعاقة الجزئية، يجب القيام بتقييمات محددة. هذا أمر هام في التقييمات المبكرة عندما لا يكن بالإمكان التحقق من عمل المبيد العشبي بالكامل.

- صف المحصول (الوضع، النمو) ونباتات الأعشاب الضارة (التركيب، درجة الإصابة) في منطقة تجربة ممثلة غير معاملة وذلك عند كل تقييم.

- يجب أن يتم تسجيل ظروف الطقس أثناء فترة القيام بالتجربة (بيانات محطة الأرصاد الجوية المحلية).

- ملاحظات: إن إدخال ملخص موجز بأية عوامل قد تكون قد أثرت على النتائج في ملازم أو نوتات أمر مساعد بشكل كبير عند القيام بالتقييم النهائي. يمكن أن تتضمن هذه الملاحظات ظروف الطقس السائدة خلال التجربة أو تعليقات محددة على النتائج.

- قم بتوثيق أية أعمال زراعية أو أعمال تتعلق بالصيانة - على سبيل المثال الري، تطبيقات المبيدات الفطرية أو معاملات المبيدات العشبية من أجل إزالة الأعشاب الضارة من تجربة مخصصة لتقييم أعشاب ضارة ذات أوراق عريضة فقط.

- دقة البيانات هي العامل الأكثر أهمية. إذا كان ممكناً أملىء الحقل بالبيانات الصحيحة، أشّر كـ" قيمة مفقودة" وأدخل في جزء التعليقات.

- تثبت الصور غالباً على أنها مفيدة في المساعدة على وصف التأثيرات الظاهرة التي تتم رؤيتها في التجربة.

نباتات اللفت الزيتي/ المبيد العشبي على اللفت

**أمثلة على تقييمات نموذجية تم استخدامها في تجارب مبيدات أعشاب موضحة كما يلي:**

| | |
|---|---|
| المكافحة | مكافحة أعشاب ضارة بالنسبة المئوية – تتضمن كافة الأعراض (مثال: انخفاض الكتلة البيولوجية، الحرق، تقزم، زوال اللون، تشوه) |
| تسمم النبات | التسمم العام للنبات بالنسبة المئوية – يتضمن كافة الأعراض (مثال: خف، حرق، زوال اللون، تقزم، إلخ) |
| الحرق | المتوسط المئوي لمساحة النباتات ذات أنسجة ميتة. |
| زوال اللون "الشحوب الكلوروفيلي" | تغير اللون بالنسبة المئوية (الاصفرار، البياض، تلون باللون الأرجواني، زوال اللون) |
| الخف | النسبة المئوية للنباتات المفقودة بما فيها الخلوف (لا الأوراق) – الخلف هو الساق العشبية التي تخرج من البرعم الجانبي للعقدة القاعدية للساق الأصلية للنبات.. |
| ذبول أوراق النبات | يستخدم من أجل تقييم عرض "القمح النائم" النموذجي لمبيدات الأعشاب ذات النوع الهرموني مثل dicamba (صفر= منتصب، 100= ممتد بشكل أفقي على الأرض). |
| النمو | يستخدم لتقييم التخلف في مرحلة النمو (ليس الارتفاع) كنسبة مئوية لقطعة الأرض غير المعاملة (قد تكون فوق 100 إذا كان النمو متقدماً بالمقارنة مع غير المعاملة) |
| التقزم | التقزم بالنسبة المئوية/انخفاض الطول أو الارتفاع (ليس مرحلة النمو). |
| التشوه | تأثيرات غير عادية على النمو (ماعدا ذبول النبات). يجب أن يتم تسجيل جزء النبات الذي يتم تقييمه (مثال: عضو السنابل، الأوراق، الجذور) |
| تساقط الأوراق | النسبة المئوية لتساقط الأوراق مقارنة بقطعة الشاهد. |
| الغطاء الأرضي | غطاء المحصول أو العشب الضار بالنسبة المئوية عند رؤيته من الأعلى مباشرة. |
| التعداد "العد" | يستخدم عند تعداد الأعشاب الضارة (يمكن أن يتضمن أشباه عينات). |
| | |

| | |
|---|---|
| | |
| الظهور"البزوغ، الانبثاق" | النسبة المئوية للنباتات التي ظهرت "انبثقت" مقارنة بقطعة الشاهد (تقدير من خلال الرؤية) |
| الارتفاع | قياس الارتفاع. |
| تشكل السنابل | نشوء سنابل المحصول بالنسبة المئوية بالمقارنة مع قطعة الشاهد (أعداد الأجزاء العلوية في حجم الوحدة). |
| الإزهار | الإزهار بالنسبة المئوية (كامل القطعة) بالمقارنة مع القطعة الشاهد (يمكن أن يكون فوق ألـ 100 إذا كان الإزهار متقدماً بالمقارنة مع قطعة الشاهد). |
| وزن القطعة | الوزن المسجل لمحصول "الحبوب" المحصود من قطعة أرض. |
| الوزن الطازج | الكتلة البيولوجية غير المجففة المحصودة من قطعة أرض. |
| الوزن الجاف | الكتلة البيولوجية المجففة المحصودة من قطعة أرض. |
| الرطوبة | محتوى رطوبة القمح الذي تم قياسه بالنسبة المئوية بالقطعة. |
| وزن 1000 حبة | قم بوزن 1000 حبة أو بذرة (في العينات الصغيرة، قم بوزن 100 واحسب من خلالها وزن 1000 حبة). |

*لهؤلاء الذي يلتقطون البيانات في نظام سنجنتا لالتقاط البيانات، يرجى الرجوع إلى التعليمات الإرشادية لأجل اختيار رمز التقييم المناسب.*

# التجارب الحقلية للمبيدات العشبية
# تجارب لتقييم التأثيرات من موسم لآخر

## المشاكل والأهداف

يمكن أن تختلف حساسية المحاصيل المختلفة لمبيدات الأعشاب بشكل كبير وفي بعض الحالات من المحتمل أن تسبب متبقيات مبيدات الأعشاب التي تم استخدامها في محصول متحمّل خلال الموسم ضرر "الترحيل" إلى محصول حساس تم بذره في الموسم التالي. يمكن أن يحدث هذا عندما ينخفض أداء المبيد العشبي بسرعة تاركاً مستويات متبقيات متدنية جداً في التربة، لكنها مع ذلك كافية لأن تسبب ضرراً في المحاصيل الدوارة "التي تدخل ضمن الدورة الزراعية" والحساسة جداً. يجب القيام بالتجارب لتقييم خطر تأثيرات كهذه التي تحدث في الاستخدام التجاري ولتطوير توصيات بشأن كيفية تفادي أي ضرر قد يحدث.

تقدم الحالة التي يخفق فيها المحصول المعامل (مثال: طقس جاف، طقس بارد، عواصف برد، ضرر آفات) حالة مشابهة لزراعة محصول دوّار عندما يرغب المزارع في إعادة بذر نفس المحصول أو زراعة نوع آخر من أنواع المحاصيل. ويجب القيام بتجارب تقييم الفترة الزمنية الفاصلة الآمنة لزراعة محصول مرة ثانية وذلك من أجل عمل التوصيات قي حالات كهذه وهي مشابهة لتجارب الترحيل ولكن على إطار زمني قصير.

يتوقف ترحيل المبيد العشبي إلى المحصول التالي على عوامل مختلفة مثل معدل فقدان النوعية أو الاختفاء في التربة (هذه الخاصية هي خاصية متأصلة في المركب الذي يمكن أن يتأثر بدرجة الحرارة، الرطوبة، الحموضة والقلوية، نشاط التربة الميكروبيولوجي، المادة العضوية)، حساسية المحاصيل الدوّارة، معدل الاستخدام، مواعيد التطبيق، والفترة الزمنية بين التطبيق وبذر المحصول التالي. لذا، من الضروري تحديد المحاصيل التي يمكن زراعتها بأمان بعد تطبيق المبيد العشبي على المحصول المقصود والتي قد تتواجد مخاطر الظروف بسببها.

## تصميم التجربة

قبل أن تجرى بالتجارب، من الضروري أن ندرك كيف يمكن أن يستخدم مبيد الاختبار "الفحص" في ظروف تجارية. فمعدل استخدام المركب، منطقة الاستخدام الجغرافية، المحصول المستهدف ، مواعيد الاستخدام، المحاصيل الدوّارة الرئيسية، أعمال الحراثة، ومواعيد زراعة المحاصيل الدوّارة هي عوامل يجب أخذها بعين الاعتبار عند تصميم برنامج الاختبار. بالإضافة لهذا، قد نأخذ بعين الاعتبار عوامل أخرى مثل أنواع التربة وحساسية الأصناف المختلفة للمحاصيل الدوّارة وتأثير العوامل الشريكة الأخرى.

من الهام أن تكون لدينا تفصيلات عن الطقس خلال فترة التجربة. وقد يلعب سقوط الأمطار ودرجات الحرارة دوراً هاماً في انخفاض أداء ونوعية وحركة المنتجات الكيميائية. وقد أوضحت الخبرة بأن الطريقة الوحيدة للحصول على بيانات يمكن الوثوق بها والتي يمكن زراعة المحاصيل الدوّارة بأمان بناءاً عليها بعد تطبيق المبيد العشبي الخاص بالمواد المتبقية هي القيام بالتجارب التي تحاكي أو تشبه التطبيق الاعتيادي بشكل وثيق قدر الإمكان وذلك باستخدام التطبيق الحقيقي وتطبيقات المحاصيل الدوّارة. ولكن، يمكن أن تعطي المعلومات عند استخدام فترات فاصلة أقصر لإعادة الزراعة معلومات مفيدة إذا توفرت مقاييس أو معايير مقارنة جيدة لكنها لن تحل بشكل كامل محل تجارب الترحيل الصحيحة.

### نوعان من التجارب ممكن تحقيقهما

(1) تجارب الترحيل الحقيقية التي تتبع تطبيق حقيقي والتي تتم زراعة المحاصيل الدوّارة فيها في المواعيد الصحيحة.

- تعطي هذه التجارب قياس صحيح لخطر الترحيل على المحاصيل الدوّارة.
- تسمح هذه التجارب بتحديد معدلات جرعات لن تؤدي إلى الترحيل.
- تسمح هذه التجارب بتطوير تعليمات إرشادية لتفادي شكاوى الترحيل في الاستخدام التجاري (مثال: أخر تاريخ تطبيق آمن، الفترة الزمنية الفاصلة المطلوبة لضمان سلامة المحصول ضمن الدورة الزراعية).

(2) إن زراعة المحاصيل الحساسة على فترات زمنية متغيرة بعد التطبيق (والتي قد تتم عادة أثناء مرحلة المحصول المعامل الخضرية، وليس في مواعيد الدورة الزراعية الاعتيادية).

- لا توفر تقييماً موثوقاً لضرر الترحيل (بينت تجارب كهذه ضرراً على المحاصيل الدوّارة في مواعيد الزراعة وليس في بعض الزراعات المبكرة) ما لم يتم إدخال الزراعة التي تمثل موعد زراعة المحصول الدوار العادي.
- تعطي مقارنة جيدة مع مستويات معروفة.
- تعطي تصنيف متقارب لحساسية المحاصيل الدوّارة.
- يمكن أن تستخدم لتطوير بيانات بشأن المحاصيل التي يمكن زراعتها بعد إخفاق محصول معين.

## اختيار مواقع التجارب

اختيار المواقع التي سيتم استخدامها في تقييم الترحيل هو أمر هام جداً. حتى أنه هام وحساس أكثر من تجارب الفعالية من أجل أن نحصل على مواقع تتمتع بظروف متناسقة عبر المنطقة بكاملها (مثال: نوع التربة، التركيب، عدم وجود منحدرات، رطوبة متماثلة، حراثة متماثلة، الخ). من الضروري القيام بمجموعة من التجارب والتي تغطي كلاهما: التطبيق العادي وحالات تمثل الحدود القصوى للتطبيق العادي أو التي تم بيانها في الماضي على أنها خطر عال. لقد كان القيام بكافة هذه التجارب في أوضاع خطرة بشكل عال مثل التطبيق المتأخر للمعدلات العالية أو الزراعة المبكرة

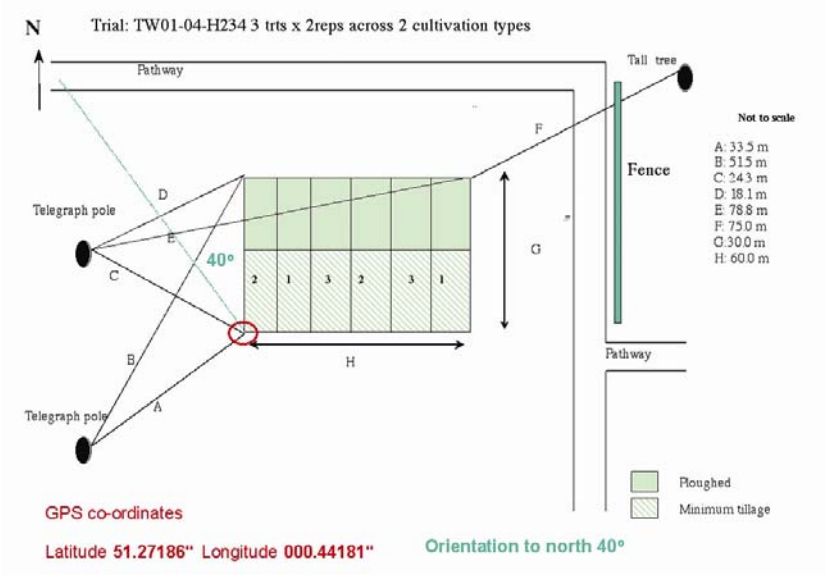
للمحاصيل مضللاً في الماضي. وبما أن التجارب ستستمر على الأقل لموسمين، قد يطلب اتخاذ ترتيبات خاصة مع المزارع أو هناك خطر من أن يقوم المزارع بتعطيل التجارب بسبب الإهمال (مثل: الرش الزائد، الحرث خلال التجربة).

يجب أن تكون المعدلات التي يتم اختيارها للاختبار على الأقل مفردة وقد نضاعف معدل الاستخدام المتوقع. يمكن استخدام معدلات أعلى من هذه لتحديد هامش السلامة. ويجب استخدام المعايير أو المقاييس في معدلات مفردة ومضاعفة ويجب أن تكون ذات خصائص كيميائية مشابهة لمركب الاختبار حيثما يكون ممكناً. يمكن أن يكون القيام بمقارنة بين أكثر من موعد تطبيق في نفس التجربة أمراً هاماً.

## مخطط التجربة

مبدئياً، يتم تخطيط تجارب الترحيل بنفس الطريقة كتجارب مبيدات الأعشاب الأخرى التي يتم القيام بها بشأن تحمل المحصول. إن الإصابات الضئيلة للأعشاب هي أمر مستحسن للتأكد من أن كافة القطع تتمتع بغطاء نباتي خلال الموسم عند القيام بالتطبيق على المحصول المستهدف. قد يكون صعباً بأن نقوم بمكافحة الأعشاب الضارة إذا تم بذر تشكيلة من محاصيل مختلفة في التجربة في الموسم التالي. ولأن ضرر الترحيل قد يكون غير منتظم عبر التجربة وأحياناً صعب التمييز، ستكون قطع ضخمة مساحتها على الأقل 30م2 ضرورية ومطلوبة. يجب أن يكون تصميم التجربة قطاعاً كاملاً عشوائياً بمكررات من 2 إلى 4. تبين الخبرة في الدراسات المتعلقة بالترحيل بأن توفر قطع أرض ضخمة هو أمر أكثرأهمية من وجود عدة مكررات بسبب الطبيعة غير المنتظمة للضرر الناتج عن الترحيل. من الهام أن تكون لدينا أشرطة من الأرض الشاهد وغير المعاملة بين قطع الأرض المعاملة للسماح بتحرك التربة خلال الحراثة ولتوفير مناطق مرجعية غير معاملة بجانب كل معاملة (هذا أمر هام نظراً لإمكانية حدوث حالات شذوذ في المحاصيل الدوّارة عبر التجربة).

إن العامل الرئيسي القيام بتجارب الدورة الزراعية هو القدرة على تحديد موعد التجربة في الموسم التالي. يوصى بجعل زاويتي تجربة بشكل مثلث على الأقل مع نقاط ثابتة خارج الحقل (مثال: شجرة، عمود برق) بحيث يمكن ملاحظة وتمييز هذه النقاط بدقة. ويوصى أيضاً باستخدام تحديد المواقع الجغرافية العالمي لتسجيل مواقع التجارب.




**الشكل 5.1:** مخطط للتجربة.

يجب إجراء التطبيق على المحصول المستهدف ضمن نافذة الاستخدام الموصى به، ويجب الحفاظ عليه وحصاده كتطبيق عادي (باستثناء الاستخدام الإضافي لمبيدات الأعشاب المتبقية "ذات الأثر المتبقي" على الفضلات).

يجب زراعة المحاصيل الدوّارة باستخدام التطبيق العادي بمعدلات بذور ومواعيد زراعة حقيقية (واقعية). إذا كان ضرورياً القيام بنوع معين من أنواع الحراثة، عندئذ يجب استخدامه. وإن لم تكن ضرورية، فإن المقارنة بين نظم حراثة مختلفة بتجزيء قطعة الأرض هي أمر قيّم (مثال: قم بحراثة نصف، وحراثة دنيا للنصف الآخر) بشرط أن تكون قطعة الأرض كبيرة بشكل كاف لاستيعاب هذا العمل. وفي حال كانت أية معاملات صيانة مطلوبة في المحاصيل الدّوارة، يجب تطبيق هذه المعاملات عبر التجربة كاملة (أوعلى الأقل المحصول الوثيق الصلة)، لكن يجب تفادي مبيدات الأعشاب ذات الأثر المتبقي. تبعاً لتصميم التجربة، يمكن بذر محصول دوّار أو أكثر في التجربة. يمكن زرع هذه المحاصيل في مواعيد مختلفة أيضاً (مثال/ مبكرة، عادية، متأخرة). في حالة استخدام محصول واحد، من المنطقي أن نبذر التجربة بأكملها بهذا المحصول. في حالة كانت مجموعة من المحاصيل مطلوبة وضرورية، يمكن بذر صف من كل محصول عبر قطع الأرض (عدد الصفوف متوقف على الحيز أو المكان والمحصول الذي يتم اختياره). بشكل عام، تتطلب المحاصيل ذات حيز أوسع للنباتات مثل الشوندر السكري "البنجر" صفوف أكثر من المحاصيل التي تزرع بكثافة مثل الحبوب) (الشكل5.1). يمكن أن يكون استخدام محصول مؤشر (عادة ليس محصول تجاري لكن صنف حساس جداً) للتأكد من وجود مواد متبقيات مبيدات منخفضة جداً أمراً قيّماً. هناك أنواع مختلفة من نفس المحصول والتي يمكن أن تتميز بحساسية مختلفة بشكل جوهري

لمركب أو مستحضر الاختبار وإذا كان ممكناً يجب أن تستخدم الأنواع التي فحصها من قبل (مثال محصول واحد حساس، محصول واحد متحمل)

## تقييم تسمم النبات في المحصول التالي

قد تظهر أعراض الإصابة الناتجة عن الترحيل في المحصول التالي بشكل غير منتظم عبر التجربة وحتى عبر قطعة الأرض. إن التوزيع غير المنتظم للأهداف هو على الأغلب انعكاس لإمكانية التنوع في خصائص التربة، المطر والتسرب، حراثة التربة (يجب أن يتم تنظيم تقرير بالمعدات)، وكثافة المحصول وعمق البذر. من الضروري أن تتم مقارنة معاملة اختبار بالقطعة الشاهد المجاورة لتقليل مشاكل التجانس.

يمكن التعبير عن إصابة المحاصيل الدوّارة الناتجة عن الترحيل في مجموعة أو تشكيلة واسعة من الأعراض. على سبيل المثال:

- الإنبات الناقص "غير الكامل"،
- الخف " التخفيف، التفريج، التوسيع".
- أعداد النباتات المزروعة،
- التشوه،
- التقزم،
- التسمم العام للنبات = انخفاض الكتلة البيولوجية،
- زوال اللون،
- اضطراب أو ضعف نشاط المحصول

باستثناء تحديد الغلة وأعداد النباتات المزروعة، يجب أن يتم تقييم كافة التأثيرات المرئية من خلال استخدام مقياس من صفر إلى 100% [ 0% = عدم وجود ضرر، 100% = فقدان أو خسارة المحصول بالكامل] بالمقارنة مع قطعة أرض غير معاملة. يجب إجراء التقييمات كما هو موصوف في التعليمات أو الخطوط الإرشادية بنفس الطريقة مثل تقييم تجربة مبيد عشبي عادية. على أية حال، إن تقييم تجارب الترحيل من أجل تنظيم ملازم أو نوتات بالأعراض وبأي استنتاجات غير متوقعة هو أمر أكثر أهمية.

عند ملاحظة الخف "التخفيف" (عادة بسبب الإنبات غير الكامل)، يمكن أن تتنافس النباتات المتبقية مع بعضها البعض بشكل أقل منه في قطع الأرض غير المصابة والتي تتواجد فيها نباتات أكثر كثافة. لذا، فان هذه النباتات تنمو بحيوية أكثر منها في قطع الأرض غير المصابة. في هذه الحالة، يمكن يخلق النمو في كثافة المحصول الانطباع بعدم وجود إصابة ناتجة عن الترحيل بالرغم من وجود الأعراض الحادة أصلاً. في هذه الحالة، سيكون التقييم المبكر ضرورياً لتحديد ومتابعة الأعراض. في حالات أخرى، لا ترى الإصابة على المحصول إلا في وقت متأخر من نمو المحصول (مثال: تصل جذور المحصول المنطقة التي يتواجد فيها مبيد الأعشاب)، وفي حالات

كهذه يكون التقييم المتأخر ضرورياً. يجب أن تؤخذ هذه النواحي بالحسبان عند تحديد عدد ومواعيد التقييمات وعوامل التقييم المشتركة. على أية حال، من الضروري القيام بأكثر من تقييم. التقييمات الموصى بها هي: بعد الظهور مباشرة، 4-6 أوراق، الإزهار أو غطاء نباتي 100 % وفي حالات معينة عند الحصاد ( بما فيه الغلة).

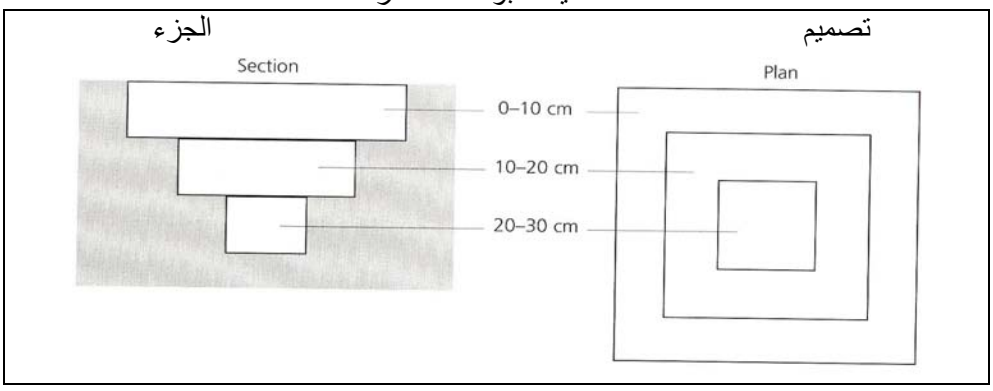
## أخذ عينات من التربة للقيام بتحليل المتبقيات" البقايا"

عند حدوث أو توقع حدوث إصابة ناتجة عن الترحيل، قد يكون ضرورياً تحليل مستوى المتبقيات "البقايا" من مبيد الإعشاب بواسطة المواد الكيميائية أو طرق اختبار نشاط المادة. لهذا الهدف، يجب أن تؤخذ عينات من التربة من قطع الأرض المعاملة وغير المعاملة. قد يكون أخذ عينات من التربة أمراً قيّماً:

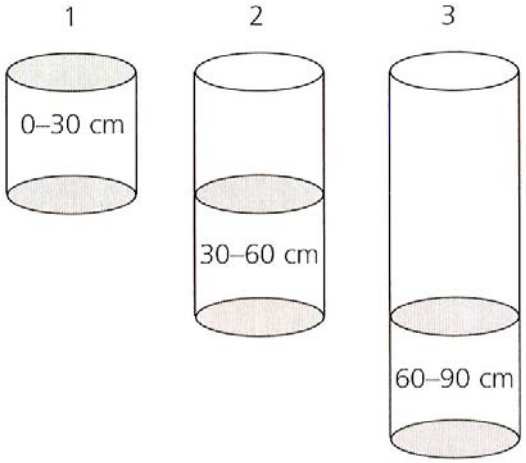
- بعد حصاد المحصول الذي تمت معاملته بمبيد عشبي، قبل حراثة الحقل، و
- عند زراعة المحصول الدوّار مرة ثانية.

يجب أن يكون حجم العينة على الأقل 7 – 10 كلغم تربة. ويجب خلطه بشكل متجانس بأخذ عشرة من أشباه العينات العشوائية من كل قطعة (إذا كان يسمح حجم قطعة الأرض بأخذها) (بحيث لا تكون قريبة جداً من أطراف قطعة الأرض). عند ملاحظة وجود مستوى عال من الحجارة، يجب التأكد من إدخال مقدار كاف من التربة الناعمة في العينة (حجم ذرة التراب > 5ملم). تحلل عادة طبقات التربة كلا على حده. لذا، يجب أن تؤخذ العينات من كل طبقة (مثال: من صفر إلى عشرة، ومن عشرة إلى عشرين، ومن عشرين إلى ثلاثين سنتيمتر). يجب أن يبدأ أخذ العينات على قطعة أرض الشاهد غير المعاملة للتأكد من عدم وجود تلوث عابر. يمكن أخذ العينات بواسطة جهاز أخذ عينات أنبوبي أجوف (إن قطر أنبوب كاف ضروري لتقليل تلوث الطبقات الدنيا) و بواسطة مجرفة صغيرة. ومن أجل تفادي تلوث طبقات التربة المختلفة عند أخذ العينات، يوصى بإتباع الطريقة الفنية التالية:

أخذ العينات بواسطة المغرفة



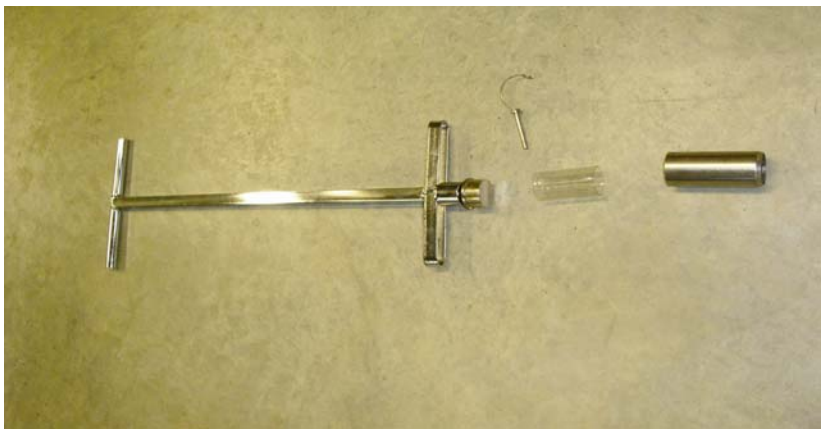
أخذ العينات بواسطة المغرفة




أخذ العينات بواسطة جهاز أخذ العينات الأنبوبي

يجب وضع عينات التربة الرطبة في أكياس بلاستيكية مزدوجة الطبقات (لتفادي التسرب)، ويجب وضع لصاقات عليها بعناية مع تفصيلات عن الموقع والعدد، وتفصيلات عن المعاملات وعددها، رقم قطعة الأرض، عمق العينات، تاريخ أخذ العينات واسم الشخص المسئول عن أخذ العينات. ويجب تخزين العينات مجمدة في حالة عدم وجود إمكانية لتحليلها مباشرة.

يؤخذ هذا النوع من العينات على نحو مثالي باستخدام أداة حفر أو قطع التربة ذات التلوث صفر (انظر الصورة). يتم وضع عينات التربة في أكياس مزدوجة خاصة بكل قطعة أرض.



أداة قاطعة عينات التربة ذات التلوث صفر

# التجارب الحقلية للمبيدات العشبية
# تجارب المبيدات العشبية على الأراضي غير الزراعية

## ملامح عامة

يتم القيام بالتجارب الحقلية بشأن مكافحة الأعشاب الضارة على الأرض غير الصالحة لزراعة المحاصيل على الجوانب اليمنى من الطرق، وجوانب الطرقات، والسكك الحديدية، والمواقع الصناعية والخنادق وضفاف الأنهار. الهدف من هذه التجارب هو تقييم استجابة كثافة الأعشاب الضارة فيما يتعلق بالمنتج "المبيد" ومعدل الجرعة. لا يتوقف الحد الأعلى من معدلات الجرعات على تحمل المحصول بل على نسبة التكلفة إلى نسبة الفائدة فقط.

الأهداف الرئيسية من التجارب على الأرض غير الصالحة لزراعة المحاصيل هي:

- إزالة النباتات الموجودة،
- منع أي نمو إضافي أو لاحق،
- التأثيرات على الأرض والنباتات المجاورة.

من المحتمل إدخال جميع الأهداف في مشروع مفرد واحد عندما تجرى كافة التجارب تحت ظروف مشابهة في الإصابة بالأعشاب الضارة، حيث أن جميع الأهداف هامة بشكل متساو. ويمكن ضمان النجاح لمشروع فقط عندما تتم متابعة الملاحظات بشأن النمو اللاحق للأعشاب الضارة لمدة سنتين على الأقل.

قد يتكون برنامج مكافحة الأعشاب الضارة على الأرض غير الصالحة لزراعة المحاصيل من تطبيقات متعاقبة أو متتالية عديدة. ويتوقف اختيار المعاملة على التغيرات في كثافة الأعشاب الضارة نتيجة للمعاملات السابقة. يجب اتخاذ قرارات حول كيفية منع نمو أخر بعد القيام بالتجارب. لذا، يجب أن يكون حجم قطع الأرض أو عدد المكررات كبيراً بشكل كاف بحيث يمكن القيام بمعاملتين مختلفتين على الأقل على معاملة سابقة واحدة. لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار حجم قطعة أرض أدنى يقدر بـ 100م$^2$.

يمكن أن تكون كثافة الأعشاب الضارة منخفضة جداً على مسارات السكك الحديدية وجوانب الطرقات وبعض الأراضي غير المحروثة الأخرى ذات القيمة الزراعية الضئيلة. وتعتبر التباينات في نباتات الأعشاب الضارة تدريجية. في حالة طغيان ظروف كهذه، يجب أن يكون حجم القطع على الأقل 1000م$^2$ وإلا يجب تنفيذ تجربة أخرى تحت ظروف مشابهة في مكان أخر.

عند القيام بتجارب على الأرض غير الصالحة لزراعة المحاصيل، يجب الالتزام بالتوصيات التالية:

- **الرش بعيداً عن الموقع**:
عندما يكون الدخول أو الوصول المباشر إلى قطعة الأرض غير ممكن بسبب النباتات الكثيفة (تابعة للأجناس *Rubus* spp., *Phragmites*)، من أرض رطبة وطرية أو منحدر (منحدرات)، يجب استخدام مسدس رش للرش المضبوط عن بعد. إن استخدام مسدس الرش ممكن فقط بواسطة مضخة مدارة بمحرك ومع أحجام سائل رش 2000 لتر/ هكتار.

- **المعاملة الموضعية**
تنمو بعض الأعشاب الضارة فقط في مجموعات. ولا يعطي المخطط العشوائي الكامل لقطع الأرض الخاصة بتجارب القطاعات بيانات حاسمة لأن مجموعات الأعشاب الضارة والمخطط قد لا تتطابقان بالضرورة. إن القول بأنه يتم تصميم التجربة بطريقة يتم من خلالها تحديد موقع كل قطعة في مكان تواجد الأعشاب الضارة (عشوائي بالكامل) هو قول مقبول.

- **المناطق الحاجزة المعاملة**
تمنع المناطق المعاملة والحاجزة بين قطع الأرض التي تمت معاملتها وقطع الشاهد التي لم تتم معاملتها الامتداد النباتي للأعشاب الضارة من قطع الأرض غير المعاملة إلى قطع الأرض المعاملة: من غير المرجح أن يحدث خطر الإصابة مرة ثانية في المعاملات التجارية حيث لا تتواجد مصادر إصابة مرة أخرى كهذه بشكل عام.

إن الوسائل الوحيدة للتقييم هي تقييم درجة مكافحة الأعشاب الضارة على فواصل زمنية منتظمة. يقيم تأثير السقوط بعد سبعة إلى عشرة أيام من المعاملة وإذا كان ضرورياً بعد عشرون أو ثلاثون يوماً. إن القصد من جميع الملاحظات السابقة هو توجيه القرارات بشأن المعاملات لمنع النمو اللاحق للأعشاب الضارة ولتحديد مدة النشاط أو العمل. يتم تحديد الفترة الفاصلة الزمنية بين التقييمات من خلال المدة المتوقعة للنشاط أو العمل.

| الفترة الزمنية المتوقعة للنشاط | فترة التقييم |
|---|---|
| 5 أشهر | شهرين |
| 9 أشهر | 3 أشهر |
| 12 شهراً | 4 أشهر |
| 24 شهراً | 6 أشهر |

يجب التعبيرعن درجة مكافحة الأعشاب الضارة كمكافحة بالنسبة المئوية. ومن أجل عمل الترويج، فإن تعداد الأعشاب الضارة غير مفهوم على نحو أكثر من قبل عملاء الموقع المحتملين.

- **طريقة تعداد الأعشاب الضارة**

توضع شبكة مصبَّعات "شبكة قضبان متصالبة" مكونة من 10 x 10 سم$^2$ ضمن إطار (1 x 1م) وبشكل عشوائي في قطعة الأرض. ويتم تعداد عدد المربعات التي تحتوى على عشبة واحدة أو أكثر.

النسبة المئوية لمكافحة الأعشاب الضارة = 100 – ( [100×أ]/ب)

أ= عدد المربعات التي توجد فيها أعشاب ضارة في قطعة الأرض المعاملة.
ب = عدد المربعات التي توجد فيها أعشاب ضارة في قطعة الأرض الشاهد.

تسمح هذه الطريقة بتعداد جميع الأنواع مع بعضها بغض النظرعن الحجم والانتشار (الامتداد). يمكن إجراء تعداد مستقل لأنواع الأعشاب الضارة لكنه ليس ضرورياً أو أساسياً.

- **المشاكل الخاصة بالأعشاب الضارة**

تحتاج بعض الأعشاب الضارة التي تستمر لموسمين أو بشكل دائم لتدابير مكافحة خاصة، مثل *Phragmites* spp., *Cyperus* spp., *Equisetum* spp. ، إلخ.

يتم تنظيم تجارب محددة لاختبار منتجات ضد الأعشاب الضارة التي تستمر لموسمين أو بشكل دائم. عند وجود الأعشاب الضارة التي تستمر لموسمين أو بشكل دائم ضمن تجارب من النمط السنوي، يجب تجميع البيانات الخاصة بهذه الأعشاب الضارة بشكل منفصل عن الأعشاب الضارة السنوية. وتختلف المواعيد المثلى لمكافحة الأعشاب الضارة التي تستمر لموسمين أو على نحو دائم من تلك المتعلقة بمكافحة الأعشاب السنوية "الحولية".

## التجارب الحقلية للمبيدات العشبية

# تجارب المبيدات العشبية في حقول الأرز

ينمو الأرز في ظروف زراعية واقتصادية ومناخية مختلفة إلى حد كبير. وفيما يتعلق بتجارب المبيدات العشبية، من الضروري أن نفرق بين أنظمة زراعة الأرز هذه والتي يكون فيها الماء الراكد موجوداً وأنظمة زراعة الأرز بدون ماء راكد في موعد تطبيق المبيد العشبي (انظر الجدول 5.3). إن الطرق الفنية الخاصة بالتجارب المتعلقة بالأرز مبينة في هذا الفصل.

**الجدول 5.3: وصف تخطيطي (تصميمي) لأنظمة حصاد وجمع محاصيل الأرز الرئيسية**

| حجم نظام الزرع | الوصف | التوزيع الجغرافي | طريقة التجربة الفنية |
|---|---|---|---|
| أرز الأرض العالية | - تم بذر معظمه وهو جاف<br>- عدم استخدام ماء موجه (حقول بدون حدود "غير محددة") | أفريقيا، أمريكا الجنوبية | * نظامي |
| أرز تم بذره وهو جاف مروي بالغمر (أو تمت تغذيته بماء المطر) | - خلال 3-5 أسابيع الأولى بعد البذر، فقط إمداد مؤقت بالماء<br>- ري دائم بالغمر حوالي ثلاث إلى أربع أسابيع بعد البذر | أمريكا الشمالية/ الجنوبية ، جنوب آسيا | - نظامي في حالة التطبيق على التربة تم تصريف المياه الزائدة منها،<br>- خاص في حالة التطبيق في الماء |
| أرز الأرض المنخفضة المروي | - تمت زراعته أو بذره في الطين أو الماء<br>- ظروف ري خلال فترة النمو بكاملها | أقصى شرق آسيا، جنوب آسيا، أوروبا، أمريكا الشمالية | * خاص بالأرز |
| أرز الماء العميق | - معظمه مبذور وهو جاف<br>- غمر حقول بشكل كامل بمياه الأمطار الموسمية والتي لا يمكن التنبؤ بها | جنوب آسيا | غير موصوفة بسبب عدم إمكانية التنبؤ |

* = يتبع الطرق النظامية للتجربة كما هو موصوف للمحاصيل الحقلية .

** = يتبع الطرق الخاصة لتجارب الأرز بالنسبة كما هو موصوف في هذا الفصل.

## تقنيات التطبيق

يمكن أن تتم التطبيقات الكيميائية على الشكل التالي:

1) تطبيقات الرش بالنسبة للمحاصيل الأرض العالية والتي يتم إجرائها في مرحلة ما قبل ظهور البادرات من التربة أو ما بعد الظهور عند حراثة المحصول. عادة ما يتم القيام بتطبيقات ما قبل البزوغ قبل القيام بعملية الري بالغمر، لكن في بعض الحالات، يمكن تطبيق التجارب على سطح مياه الغمر. ويتم إجراء تطبيقات ما بعد البزوغ إما قبل الري بالغمر أو ما بعد الغمر.

(2) الحقن: يتم حقن المعاملة باستخدام أنبوب صغير أو توزيعها من وعاء في ماء الغمر وتوصف بشكل نموذجي كـغرام مادة فعالة لكل متر مربع من سطح منطقة الأرز. يجب مزج هذه المعاملات بشكل جيد في ماء الغمر بدون إيذاء المحصول.

3) الحبيبات: يتم توزيع المعاملة بشكل منتظم في شكل حبيبي على سطح منطقة الأرز إما باليد أو من جهاز تطبيق مناسب مثل وعاء توزيع الحبيبات.

تجربة زراعة الأرز

## وقت التطبيق

| مرحلة التجربة | التطبيق الكيميائي |
|---|---|
| على التربة أو في الغمر قبل الزراعة (أيام) | قبل البذر |
| على التربة أو في الغمر بعد الشتل "نقل النبات" (أيام) | قبل الشتل "نقل النبات" |
| على التربة أو في الغمر بعد البذر(أيام) | بعد البذر |
| في الغمر بعد الشتل (أيام) | بعد الشتل |
| قبل الغمر بعد ظهور البادرات | قبل الغمر |
| بعد الغمر بعد ظهور البادرات | بعد الغمر |

## اختيار مواقع التجارب

بسبب عبء العمل الثقيل الذي يدخل ضمن عملية إجراء التجارب، يتم في معظم الأحيان إجراء عدد محدود من التجارب، ويعتبر الاختيار الدقيق لموقع كل تجربة ضروري للحصول على نتائج يمكن الوثوق بها. يجب فحص المعايير التالية في كل موقع تجربة:

❑ **تحضير وتسوية التربة:**

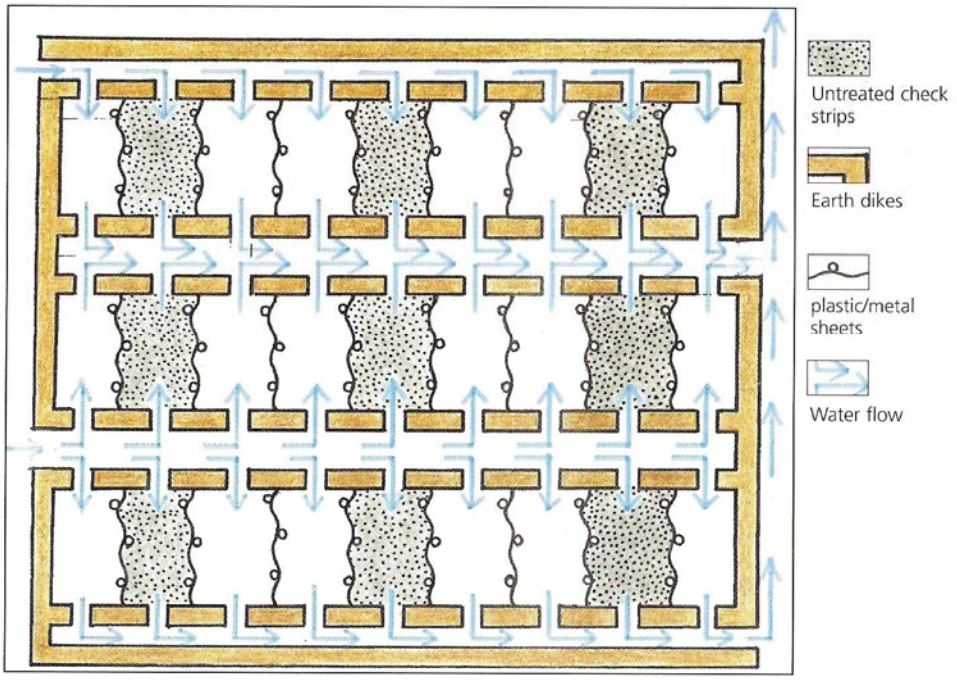
- التحضير النظامي للتربة والتمهيد الجيد هما أمران ضروريان من أجل حركة المياه بشكل جيد لداخل وخارج قطع الأرض. تؤثر المياه المتغيرة "المتقلبة" على نمو الأعشاب الضارة.
- تفادى الحقول ذات تحضير تربة غير نظامي و/أو تسوية أو تمهيد ضعيف.
- تجنب الحقول ذات النسبة المئوية العالية من المواد العضوية، مثال: في حقول الأرز المغمورة المستخدمة بشكل مستمر بدون التخلص من الجذور أو النباتات.

❑ **الإصابة بالأعشاب الضارة**

- اختر الحقول المصابة بإصابات أعشاب ضارة معروفة وتجنب محاصيل الأرز الأولى لأنه عادة ما تكون الإصابات بالأعشاب الضارة في هذه الحقول أقل منها في الحقول التي زرعت بالأرز لعدة مواسم.

❑ **إدارة المياه:**

- يجب أن يكون الإمداد بالمياه كافياً (من حيث النوعية والجودة والتكرار).
- تجنب المناطق البعيدة جداً عن قنوات الري الرئيسية.
- تأكد من أن التلوث بواسطة المياه من الحقول الأخرى التي تتم معاملتها بمبيدات الأعشاب لا يمكن أن يحدث.
- يمكن أن تؤثر مياه الري الملوثة بمستويات عالية من الطمي أو المادة العضوية أو بمستوى عال أو منخفض من الحموضة أو القلوية بقوة على أداء مبيدات الأعشاب.
- خطر الغمر الذي لا يمكن السيطرة عليه. هناك تأثيرات عكسية قوية للماء الراكد العميق لفترة طويلة على محصول الأرز وتقلل أيضاً من نمو الأعشاب الضارة. بالإضافة لهذا، تعتبر التقييمات التي تجرى بشأن مكافحة الأعشاب أصعب في الماء العميق.
- تفادى مناطق ذات امتداد منخفض ضمن الحقل.




**الشكل5.2:** مثال على مخطط تجربة الأرز في حقل مغمور بالماء

## تصميم وتخطيط التجارب

### 1. تجارب قطع الأرض الصغيرة:

ما لم يتم تجفيف قطع الأرض قبل التطبيق، وما لم يتم اختبار مبيدات الأعشاب التلامسية، فإن فصل القطع عن بعضها ضروري لتفادي التلوث بين القطع المعاملة.

- يجب عدم تدوير الماء بين قطع الأرض. يجب أن تكون لكل قطعة أرض فتحة خاصة بها. ومن المفيد جداً، خصوصاً في الأرز الذي تتم زراعته على شكل بذور، أن نستخدم فتحة انفرادية أيضاً.
- تأكد من أن الخطر على السمك معروف، خصوصاً فيما يتعلق بمركبّات البحوث غير العادية.
- يجب فصل قطع الأرض عن بعضها البعض إما بواسطة الحواجز الترابية الصغيرة أو بواسطة الألواح البلاستيكية/المعدنية (بحيث تدخل لمسافة 10سم في التربة وتكون مربوطة في أوتاد) انظر الشكل 5.2.

قد يختلف حجم قطع الأرض بين 10م$^2$ و 20م$^2$ تقريباً (ربما أصغر في بعض المحطات) تبعاً لانتظامية محصول الأرز ودرجة إصابته المتوقعة بالأعشاب الضارة الرئيسية. عادة ما يكون الحجم الأكبر لقطعة أرض ضروري عند وجود إصابة منخفضة أو غير منتظمة بالأعشاب الضارة،

وكذلك في حالة الأرز الذي يتم بذره في أرض رطبة. عادة ما تكون القطاعات العشوائية الكاملة بأربع مكررات كافية. يوصى بإدخال قطعة أرض شاهد غير معاملة وأشرطة أرض شاهد (شريط أرض بعد كل قطعتي أرض إلى ثلاث قطع أرض معاملة) في كل قطاع.

بالنسبة للتجارب في الأرز المزدرع "المنقول غرسه إلى تربة أخرى"، يجب إضافة المعاملة التي تمت إزالة الأعشاب غير المرغوبة منها باليد.

إن إضافة ممر صغير في منتصف أو وسط كل قطعة يجعل التطبيقات والتقييمات أسهل في الأرز الذي تم بذره في أرض رطبة.

### 2. تجارب قطع الأرض الكبيرة/ تجارب العرض

لكي نتفادى التلوث، يجب فصل قطع الأرض عن بعضها البعض بحواجز ترابية وأن يكون لها فتحات ومخارج ماء كلاً على حده. جب أن لا يتدفق الماء من قطعة إلى أخرى. يجب أن تغمر الحقول المزروعة بالأرز بالماء. يجب أن تستخدم أيضاً أشرطة الشاهد غير المعاملة والمتواجدة ضمن قطع الأرض المعاملة (مفصولة عن بعضها بحواجز ترابية أو صفائح بلاستيكية أو معدنية).

## إدارة المياه أثناء وبعد عملية التطبيق

فيما يتعلق بمبيدات الأعشاب التي يتم امتصاصها عن طريق الجذور والأغصان (مثال: Sulfony ureas, acetanilides) والتي يتم تطبيقها تحت ظروف غمر، يجب أن يكون مستوى الماء عند التطبيق عادي ومتساو في كافة قطع الأرض. يجب أن يغطى حقل الأرز بأكمله بالماء. تفادى المستوى العالي جداً من المياه عند التطبيق، و خصوصاً خلال الموسم الرطب (الكثير المطر) بسبب الخطر المحتمل للغمر الزائد. تتطلب المبيدات العشبية التي تتميز بامتصاص بارز من قبل الأوراق (مثل propanil) تجفيف جزئي أو كامل لحقل التطبيق.

بعد التطبيق، يجب إغلاق المنافذ والمخارج لمدة 3-5 أيام لتفادي فقدان المركبات الكيميائية الموجودة بالماء. فيما بعد، يجب أن تتبع إدارة المياه العمليات المحلية مرة أخرى.

عشب بارنيارد "الفناء المحاذ لمخزن الحبوب" في محصول الأرز

## التجارب الحقلية للمبيدات العشبية

# تجارب المبيدات العشبية في النباتات الشجيرية

### معلومات عامة

محاصيل الأشجار هي نباتات خشبية تنمو بكثافة وتعمر لفترة طويلة والتي تحتوي على أجزاء صالحة للأكل (أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، العنب، الحمضيات وأشجار الزيتون) أو أجزاء غير صالحة للأكل (مثل القهوة، المطاط، زيت النخيل، الشاي و الكاكاو) يتم قطفها بدون إتلاف النبات.

الأهداف الرئيسية من تطبيقات المبيدات العشبية في محاصيل الأشجار هي إزالة تأثير الأعشاب الضارة على نمو المحصول نفسه وتقليل التأثير السلبي للأعشاب الضارة على الصيانة وأعمال الحصاد. من التأثيرات العكسية المباشرة، يمكننا أن نذكر المنافسة أو التنافس على الماء والعناصر الغذائية والضوء. ومن التأثيرات غير المباشرة، هناك إعاقة في حركة المياه أو الخسارة المتزايدة في الغلة بسبب الفواكه غير المقطوفة والساقطة على الأرض. فضلاً عن هذا، يمكن أن تشكل الأعشاب الضارة غطاءاً للسناجب والقوارض والأفاعي التي يمكن أن تسبب خسارة في الغلة.

يمكن استخدام طرق مختلفة لتطبيق مبيدات الأعشاب في النباتات الشجرية (إزالة الأعشاب الضارة من أشرطة الأرض، إزالة الأعشاب الضارة الدائرية، إزالة الأعشاب الضارة على كامل المساحة). ربما يتحتم تكرار التطبيقات على فترات زمنية منتظمة تبعاً للظروف المناخية ونمو الأعشاب الضارة مرة ثانية. لهذا السبب، فإن تقييم تحمل المحصول للمبيدات العشبية هو أمر حساس وهام في محاصيل الزراعة. لذا، تجب مراقبة تحمل المحصول عن طريق التجارب الطويلة الأمد لأن الضرر ربما يظهر بعد عدة شهور أو حتى سنوات من تاريخ التطبيق (التطبيقات) (مثال: parthenocarpy في زيت النخيل).

الحمضيات/ أعشاب ضارة حول الأشجار

غالباً ما تكون مشاكل الأعشاب الضارة معقدة، وتشمل أعشاب ضارة سنوية وأعشاب تدوم لسنتين أو أكثر وأوراق عريضة. نسبة للظروف المناخية المختلفة (درجة الحرارة، الرطوبة) خلال فترة نمو نباتات مفردة، قد تظهر مجموعة من عائلات أو أصناف أعشاب ضارة مهيمنة مختلفة.

## تصميم وتخطيط التجارب

يجب اختيار مواقع التجارب في مناطق يمكن استبعاد الحراثات وتطبيقات مبيدات الأعشاب العرضية منها، ويمكن إجراء معاملات مبيدات حشرية و فطرية وري بشكل عادي.

تحدث المواقع المنحدرة في محاصيل شجرية عديدة (العنب، الشاي، المطاط). في حالات كهذه، يجب ترتيب القطاعات عبر المنحدر. يجب القيام بهذا من أجل الحد من التباينات ضمن القطاعات بسبب التغيرات في نوع التربة، عمق التربة أو تصريف الماء الذي يحدث معظم الوقت على طول المنحدر.

## تقييم تحمل المحصول

الاختبار "الفحص" الأولي لتحمل المحصول على النباتات غير الناضجة:
يجب استخدام التطبيقات على النباتات غير الناضجة في أوعية صغيرة أو قطع أرض صغيرة مزروعة بكثافة (اختبارات تجريبية) وذلك لتحديد تحمل المحصول لمبيدات الأعشاب الجديدة، في حالة عدم معرفة أية معلومات جديدة بهذا الشأن. تبعاً لحجم البادرات، يمكن زرع نباتات مفردة أو نباتات عديدة في وعاء وتكرر من 4-6 مرات.

## تجارب التحمل طويلة الأجل

يجب إجراء تجارب كهذه خلال مواسم/سنوات الزراعة المتنوعة تحت ظروف استخدام عملي للمبيدات العشبية شرط أن يتم وضع معلومات أساسية مسبقاً عن تحمل المحصول وأنواع الأعشاب الضارة ومعدلها. يجب تقصي تأثير التطبيقات التي تم تكرارها عند المعدل المتخيل. قد يتم اختبار معدلات عالية (مثال: مضاعفة) من أجل تقييم هامش السلامة على نحو كامل.

## تقييم مكافحة الأعشاب الضارة

الفحص الأولي للنشاط:
طالما لا توجد معلومات بشأن تحمل المحصول، يجب القيام بالتطبيقات على الصفوف الداخلية بعيداً عن الأشجار. ومن أجل تقليل خطر التسمم على الأشجار، يمكن معاملة الصف الداخلي الثاني فقط. بشكل عام، تعتبر القطاعات العشوائية الكاملة بقطع أرض من 10-20م2 و 3-4 مكررات مناسبة. يوصى بإدخال قطعة أرض شاهد غير معاملة وأشرطة أرض شاهد صغيرة (يفضل شريط أرض بعد كل 2-3 قطع أرض معاملة) في كل قطاع.

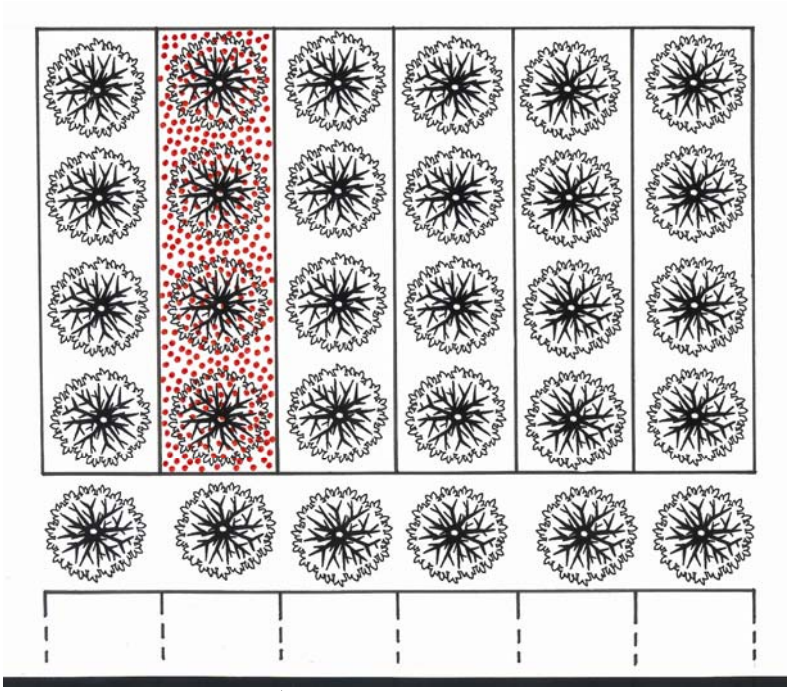
يمكن الحصول على أفضل النتائج من مواقع التجارب المشتملة على 2-3 أنواع أعشاب (الأنواع المقصودة الرئيسية لأهداف التجربة). يجب أن تكون الإصابات منتظمة قدر الإمكان.

لتحقيق توزيع متساو للمبيد العشبي الذي يتم اختباره، يوصى باستخدام جهاز رش ذو ضغط مستمر ومزود ببخاخات او فوهات ذات المروحة المنبسطة. ومن أجل تطبيقات مبيدات الأعشاب في مرحلة ما بعد الظهور أو الانبثاق على الأعشاب الضارة النامية بشكل جيد و/ أو العالية، قد يكون من الضروري التأكد من نفاذ الرش إلى داخل الغطاء العلوي للأعشاب الضارة باستخدام ضغط أعلى (مثال: 3 بار).

## إجراء التجارب تحت ظروف عملية ( بعد الحصول على بيانات تحمل المحصول)

يتم القيام بالتطبيقات وفقاً للطريقة العادية (الرش بالطريقة الدائرية أو المستقيمة "الشريطية" أو المتناثرة). يجب أن تحتوي كل قطعة أرض على أشجار مختلفة. من أجل مكافحة الأعشاب الضارة المتناثرة "على كامل المساحة" أو الدائرية، يجب معالجة منطقة جذور الأشجار بالكامل والموجودة في قطعة أرض واحدة، وذلك للحصول على معلومات يمكن الوثوق بها بشأن تحمل المحصول (انظر الشكل 5.3). يوصى بقطاعات كاملة عشوائية مع 3-5 مكررات حسب درجة الإصابات بالأعشاب الضارة وتعادلها. بالنسبة للتجارب برش دائري أو على شريط أرض، يمكن استخدام المناطق غير المعاملة المحاذية لكل قطعة أرض كمرجع أو نقطة إسناد. بالنسبة للتجارب بالرش التناثري، يجب ترك أشرطة الأرض الصغيرة غير المعاملة بعد كل قطعة أرض معاملة ثانية. يجب إدخال المعاملات التي تتم بالمبيدات العشبية مسجلة محلياً دائماً كمرجع.

يجب أن تكون معدات الرش مماثلة لتلك الموجودة لدى المزارعين.



**الشكل 5.3:** مخطط في محصول شجري

## تقييم الفعالية

الطرق الفنية هي بشكل أساسي نفسها المستخدمة من أجل المحاصيل الحقلية. يجب إعطاء انتباه خاص للغطاء العشبي الموجود على التربة (بالنسبة المئوية)، والذي هو عموماً الشرط أو المعيار الرئيسي للمستخدمين من أجل تقدير فعالية المبيدات العشبية وتاريخ المعاملة (عدد التطبيقات في السنة). يجب معرفة الغطاء العشبي حسب الأنواع الموجودة في كل قطعة أرض عند التطبيق وفي كل تقييم. يجب بيان الارتفاع الوسطي ومرحلة النمو للأنواع الموجودة عند كل تقييم ( BBCH).

كما يجب تدوين المعلومات الإضافية عن التربة (انظر الفصل" الظروف البيئية")، ومعدل الظل على القطع المعاملة بالإضافة إلى العوامل المناخية المشتركة مثل الحرارة، المطر "الندى" ، الري (المواعيد، كمية المياه).

## تقييمات نتائج الغلة "المحصول"

يجب تدوين الغلة "المحصول" الناتجة عن تجارب المبيدات العشبية على المحاصيل الشجرية لفترة طويلة من الزمن (مثال: على الأقل سنتين للشاي والمطاط) لأن المحصول قد لا يستجيب فوراً أو مباشرة للمعاملات بالمبيدات العشبية. وفي حالة التطبيقات المكررة، يجب تتبع التأثيرات خلال فترة كافية من الزمن. إن العوامل المشتركة والتوصيات بشأن تقييمات الغلة هي خاصة بكل نوع من المحاصيل وبنظام الزراعة وحصاد المحاصيل الذي يتم استخدامه. يجب تقييم التوصيات المحلية (مسئولين، شركات عقارات) بشأن العوامل المشتركة، وعادة ما يكون حجم قطعة الأرض ومدة الدراسة متوفرة ويجب متابعتها. ولا يجب فقط التحري بشأن كمية المواد التي تم حصادها لكن أيضاً بشأن نوعيتها و/أو قيمتها التجارية. بالإضافة لهذا، العوامل المشتركة مثل فترة عدد النضوج هي الأخرى قد تكون هامة.

التفاح والأجاص "الكمثرى" / تنظيف أشرطة الأرض من الأعشاب الضارة

# 6. التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية والأكاروسية

# التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية والأكاروسية
# معلومات عامة

## المقدمة

تستخدم المبيدات الحشرية في وقاية النبات لمنع أو تقليل الأضرار التي تسببها الحشرات على المحاصيل، ولذلك فإن الهدف من المعاملة هو تجنب الخسارة في المحصول والجودة. وهناك حاجة لأن يبنى اختيار المبيد الحشري حسب مفهوم الزراعة المستدامة.

لهدف الأساسي من التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية هو تحديد فعل المبيد الحشري والتأثيرات الجانبية للمركب أو طريقة تطبيق المعاملة. ويجب أن تحدد أهداف المشروع البحثي والتجريبي، وبشكل دقيق، أي مدى أو مجال نشاط فعل المبيد وأي من التأثيرات الجانبية على المحصول الواجب التحقق منها.

## فعل المبيد الحشري

يمكن للمركب الكيميائي أو طريقة فعل المبيد تأثيرات مميتة أو غير مميتة على الحشرات. أما الفعل المميت فهو يقتل الحشرة، بينما تؤثر الأفعال غير المميتة في النمو الطبيعي للحشرة وتؤدي إلى أشكال أو سلوكيات غير طبيعية تضعف من استمرارية مجموع "جمهور" الآفة.

يمكن التمييز بين:

- أثر مميت ضد:
  - البيض.
  - اليرقات.
  - الحشرات البالغة.
- أثر غير مميت ضد:
  - انخفاض في الكفاءة التناسلية.
  - انخفاض خصوبة البيض.
  - تغييرات في توجيه سلوكية الآفة.
  - تغييرات في سلوكية التغذية.
  - تغييرات في سلوكية السلوك الجنسي.
  - تغييرات في السكون.
  - زيادة في نقل الأمراض.

لكي يتم تحديد التأثيرات من هذا النوع فإنه يجب أن نعرف ما يلي:

- أي مرحلة (مراحل) من نمو الحشرة المتأثرة بالمعاملة؟
- ما هي تأثيرات المعاملة على كل مرحلة.

## الأثر على المحصول

يمكن أن يؤثر المبيد الحشري بشكل مباشر أو غير مباشر على النباتات:

- تأثير مباشر على النباتات:
  - سمية النبات
  - تحفيز أو إعاقة النمو.
  - تأثير على التذوق.
- تأثير غير مباشر على النباتات (من الحشرات المكافحة):
  - ضرر مخفف.
  - غلة متزايدة وجودة أفضل.
  - أعراض مرضية.

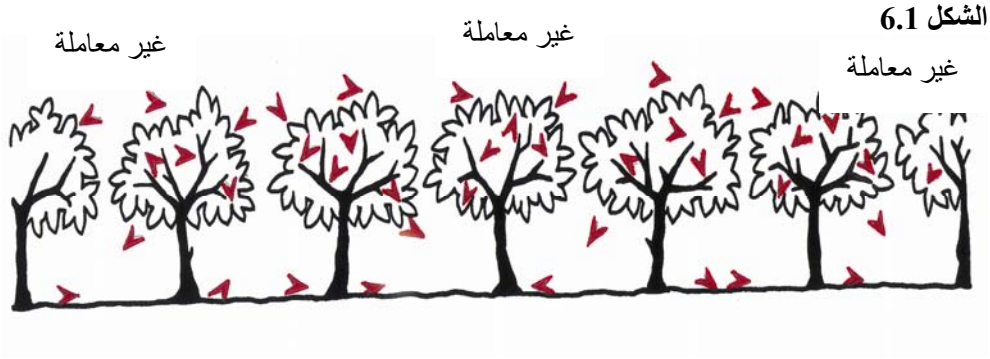
ولكي يتم تحديد التأثيرات الجانبية فإنه من الضروري أن نعرف بتواجد أي علاقات تفاعلية بين الحشرة والنبات. وتعتمد هذه التأثيرات على:

- جزء من النبات مسكون بواسطة الحشرة.
- نوع الضرر المتسبب بواسطة الإصابة بالحشرة.
- عمر وتطور مراحل النبات.

## التصميم

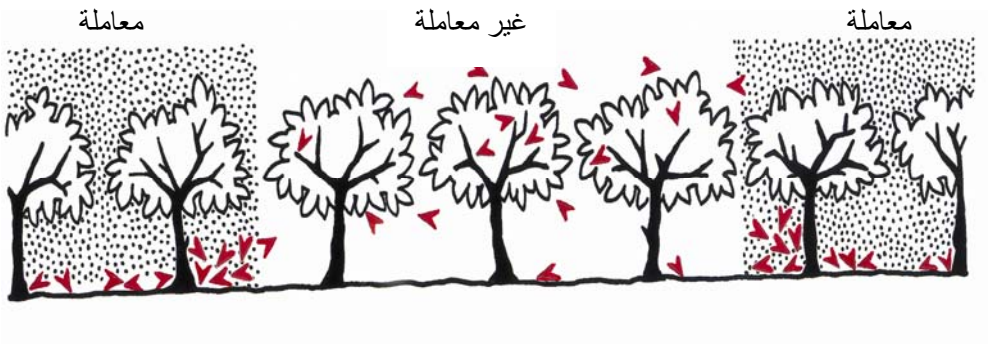
في أغلب التجارب تحيط بقطع الأرض غير المعاملة (الشاهد) بقطع أرض معاملة، على الأقل من طرفين وبشكل شائع أكثر من ثلاثة أو أربع أطراف. وفي مثل هذه التجارب تكون حركة الآفات المتحركة داخل أو خارج قطع الأرض غير المعاملة مقيدة بتواجد قطع الأرض المرشوشة أو المعاملة. ويؤدي هذا إلى إصابة أثقل أو أخف للآفات في قطع الأرض المعاملة عما هو الحال بالنسبة إلى قطع الأرض غير المعاملة والمنعزلة.

**الشكل 6.1**



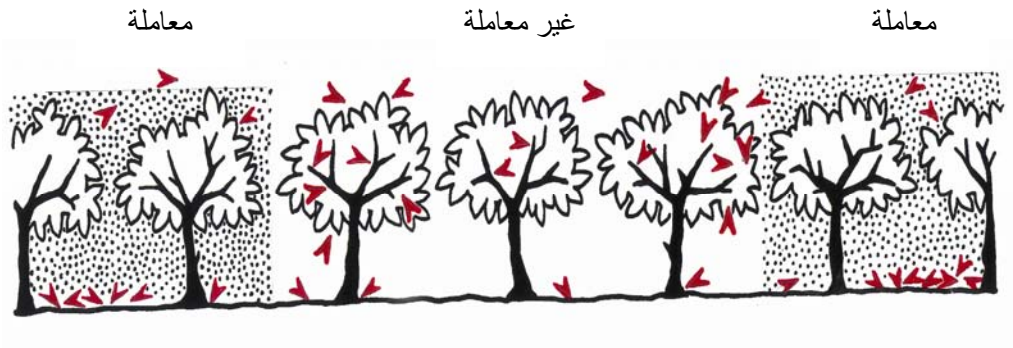
عندما تكون جميع الأشجار غير معاملة، فإن الإصابة تكون منتظمة نسبياً.

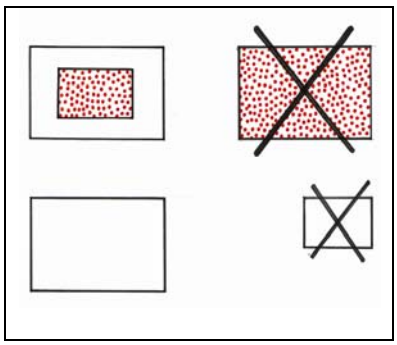
**الشكل 6.2**




عندما تحاط قطعة الأرض غير المعاملة بقطع أرض معاملة فإنه يمكن للحشرات أن تنتقل أو تهاجر من المنطقة غير المعاملة وأن تتعرض للقتل. ولذلك فإن الإصابة في القطعة غير المعاملة ستكون أقل عما هو في الواقع.

**الشكل 6.3**



من ناحية أخرى، يمكن أن تُطْرَد الحشرات بواسطة المعاملة وتهاجر إلى قطع الأرض غير المعاملة وبذلك ينتج عنها إصابة عالية اصطناعية في قطع الأرض غير المعاملة (انظر الشكل 6.3).

ويمكن أن ينخفض مثل هذا التأثير الذي تسببه قطع الأرض المعاملة بواسطة:

- زيادة حجم قطعة الأرض.
- تقييم المنطقة الوسطى من قطعة الأرض (انظر الشكل 6.4).

## أخذ العينات Sampling

يعتمد اختيار أفضل طريقة لأخذ العينات في تجارب المبيدات الحشرية على:
- الظروف التي تعيش فيها الحشرات والنباتات.
- معرفة بيولوجية الحشرات والنباتات.
- الخبرة السابقة في أخذ العينات ضمن ظروف مشابهة.

ولكي يتم معرفة تنوع وحجم وتكرار عملية أخذ العينات، فإنه يجب علينا أن نعرف وقت ظهور الحشرات ومكان تواجدها، وأن يكون لدينا فكرة حول تطور أو نمو التعداد الطبيعي للحشرات وخاصة فترة هذا التطور أو النمو.

تفضل الحشرات، خلال نمو أطوارها المختلفة، العيش في أماكن خاصة، حيث لا تملك جميع أجزاء النبات احتمالية إصابتها بالحشرات. ولهذا السبب يمكن توفير الوقت والجهد اللازمين للتقييم وذلك:
- قم باختيار تلك الأجزاء النباتية لأخذ العينات منها، ويعتمد هذا على أساس الخبرة العملية للإصابات والإصابات وإصابات الشديدة.

إذ ا لم يكن لدينا خبرة ومعرفة جيدة حول أخذ العينات المدروسة مسبقاً، فمن الضروري والأساسي أن:
- يسمح بتوفير الوقت الكافي للتحقيق الدقيق حول سلوكية وتوزيع الحشرات والظروف التي ينمو فيها المحصول، وذلك قبل تحديد نوع وطريقة أخذ العينات.

يجب أن تتم عملية أخذ العينات بشكل لا تعيق الحشرات قدر الإمكان، وبدون حدوث أي ضرر للنباتات. إن إزالة أجزاء من النبات سيغير من ظروف النباتات الحياتية، أما إزالة كل النباتات فسيؤثر على نمو النباتات المجاورة. وستؤثر التغيرات من هذا النوع في توزيع الإصابة والمحصول "الغلة".

هناك نوعان مختلفان من القياس:
- تعداد الحشرات والأجزاء النباتية المصابة. وتعتبر هذه من أفضل الطرق الصحيحة والدقيقة في التقييم.
- تقدير الإصابة حسب الدرجات أو الأنواع المختلفة. وتعتبر هذه العملية مفيدة في حال تواجد أعداد كبيرة جداً من الأفراد (مثال: الحلم العنكبوتي، الحشرات القشرية). أما الفروق بين هذه الدرجات أو الأنواع المختلفة فإنه يجب تقديرها وتمييزها.

وبما أن الظروف تتغير باستمرار خلال التجربة فإنه يجب علينا قبل كل تقييم:
- تحديد التغيرات في نوع وتوزيع الإصابة وتحديد طريقة ومدى أو نطاق أخذ العينات.

إن القصور في ملاحظة التوصية يعتبر خطأً شائعاً، أما الطرق والإرشادات المعطاة في الصفحات التالية فيجب، عند الضرورة، أن تكون قابلة للتكيف في الظروف المحلية والمتغيرة. يجب أن يعطى اهتمام خاص لتلك الحالات حيث تكون معاملات المبيدات الحشرية موجهة بشكل مباشر إلى كل الآفات. وقد يختلف توقيت وطريقة أخذ العينات في بعض الحالات لكل نوع من أنواع الحشرات. بالإضافة إلى ذلك، يوصى باستكمال تجارب المبيدات الحشرية على مدى الموسم بكامله ولا يجب إيقافها بعد التطبيق الأول لتلك المبيدات.

## التطبيق

### طرق التطبيق:

تتغير طريقة التطبيق حسب مرحلة المركب الكيميائي:

- تجارب المراحل الأولى أو المبكرة: استخدم المعدات المصممة لتوزيع المبيد الحشري بشكل منتظم وحيث تتواجد الحشرات.
- تجارب المراحل المتأخرة: استخدم المعدات التجارية أو الأجهزة المصممة خصيصاً للاستخدام ولكن على مستوى أصغر وبأداء مماثل للمعدات التجارية.

### وقت التطبيق:

يجب أن يرتبط وقت التطبيق بالحدود الاقتصادية المتعلقة بالإصابة والضرر:

- تجارب المراحل الأولى أو المبكرة: استخدم توقيت عشوائي يتم اختياره على أساس الخبرة السابقة بالمركبات التي تمتلك تركيب كيميائي مشابه مع المركبات القياسية المعتمدة.
- تجارب المراحل المتأخرة: استخدم الخبرة التي تم اكتسابها مسبقاً بالمركب الجديد، وبشكل خاص فترة التأثير لتحديد أفضل الأوقات للتطبيق لتحسين جودة وكمية الغلة أو المحصول.

تعتبر التوصيات المتعلقة بتوقيت التطبيق على أهداف التجربة، ويمكن ألا ترتبط بالمعاملة التجارية. يكون الحد الاقتصادي، في بعض الحالات، منخفض جداً لأهداف التجربة. ومن الضروري تواجد أو حدوث إصابات عالية لتسمح بتواجد الإصابات بين المعاملات.

التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية والأكاروسية

# معاملات البذور بالمبيدات الحشرية

## معلومات عامة

إن طريقة معاملة البذور هي إحدى الطرق المفضلة بيولوجياً واقتصادياً وبيئياً، لحماية النبات من الآفات العديدة التي تصيب الجذور والمجموع الخضري. ويمكن تطبيق معاملات البذورعلى مجموعة واسعة من المحاصيل إما على شكل طبقة رقيقة تغطي البذور أو من خلال تكوير أو تلبيس البذرة (تغطى البذوربكرة طينية للحصول على نثر دقيق للبذور). يمكن أن تتضمن معاملات البذور على الأغلب مزيج من المبيدات الفطرية والمبيدات الحشرية.

## آفات التربة

غالباً ما تكون آفات التربة هدفاً من الصعب أن نجده على أساس يمكن الإعتماد عليه. عند إيجاد الحقل، من الهام أن نقوم بدراسة تاريخ الموقع والحراثة والمحاصيل السابقة بشكل تام. يمكن أن يتأثر وجود ونشاط آفات التربة بشكل كبير برطوبة ودرجة حرارة التربة والحراثة والمحاصيل ومستويات المادة العضوية الموجودة في التربة.

يمكن تحقيق المكافحة الكيميائية لآفات التربة بواسطة معاملات البذوروالمعاملات الحبيبية أو السائلة المدمجة. يمكن أن تطبق المعاملات المدمجة في الأخاديد، على نطاق أو شريط من الأرض، أو بطريقة النثر على كامل المساحة.

## آفات المجموع الخضري "الأوراق"

تطبق معاملات البذور غالباً من أجل مكافحة الإصابات خلال مرحلة ما بعد ظهور "انبثاق" البادرات وذلك من قبل الحشرات التي تتلف الأجزاء العليا من النبات. يمكن أن يكون معدل نجاح هذا النوع من التجارب منخفض لأنه غالباً ما يتم اختيار موقع التجربة ويزرع قبل أن تكون الآفة المستهدفة موجودة. إذا سمحت كميات البذور، من الجدير غالباً أن نزرع مواقع أكثر مماهو مطلوب وأن نقوم بتقييم هذه المواقع التي أصيبت فقط.

## معاملة البذور

يرجى الإطلاع على الفصل الخاص بمعاملات البذور بالمبيدات الفطرية وذلك لمعرفة الطريقة النظامية المعتمدة لمعاملة البذور.

تكوير أو تلبيس البذور هو تطبيق يمكن القيام به فقط باستخدام معدات تخصصية. كرة البذور هي غلاف داخلي ثابت مصمم للسماح بنثر دقيق للبذور في الأخاديد، ويمكن إضافة طبقات من المعاملة إليه. يمكن أن يؤثرتسمم الطبقة المعاملة في الكرة في تسمم المحصول ونشاط المعاملة. في الظروف الجافة، يمكن أن تبقى المعاملة المكورة مقفلة في المادة الناقلة الخاملة ما لم يتم تطبيقها على السطح الخارجي للكرة.

البذورالتي تكور غالباً هي: الشوندر السكري "البنجر" وخضراوات معينة.

## تحليل حمل البذور

من أجل تقييم دقة طريقة المعاملة وخصائص المستحضرات وللمساعدة في تفسير النتائج البيولوجية، يمثل (يجسد) تحليل حمل البذور دوراً هاماً لقاعدة البيانات عن تجارب معاملة البذور. المبدأ الأساسي هو مقارنة المقدار الفعلي من المنتج الكيميائي الذي يتم تطبيقه على البذرة مع تلك المستهدفة. ينفذ هذا التحليل بالنسبة للمنتجات في الزراعة الدولية بشكل مركزي. من أجل القيام بهذا التحليل، يلزم توفر عينة وزنها 100 غ من البذور المعاملة والمبين تصنيفها وأوصافها بعناية. أما بالنسبة للمستحضرات الأخرى ومن أجل دعم المبيعات، فإن التحليل من مسؤولية الأشخاص المحليين. يجب القيام بتحليل حمل البذور على كل دفعة من البذور للتأكد من انتظامية التطبيق ومعدل التطبيق أو نسبته.

## تجارب تحمل المحاصيل

عند القيام بتجارب تحمل المحصول، يجب استخدام بذور معتمدة ويجب زرع التجارب في حقول تاريخها خال من وجود أية آفات في التربة. كما يجب معاملة منطقة التجربة بأكملها وذلك من أجل مكافحة أي آفات موجودة على المجموع الخضري والتي قد تؤدي إلى تباينات المعاملات في قوة أو نشاط المجموع الخضري.

## معدات الزرع "البذر"

يمكن بذر البذور المعاملة بواسطة مجموعة واسعة من معدات بذر البذور التجارية أو معدات البذر المعدة خصيصاً لقطع أرض معينة. يجب معايرة جميع معدات الزراعة قبل استخدامها وإذا كانت

الزراعة وفقاً للكغ من البذور لكل هكتار، يجب معايرة المعاملة نظراً لأن معاملات البذور المختلفة يمكن أن تغير ثخانة البذرة ولهذا تغير السرعة التي تمر فيها عبر آلة البذر والتي تغير بدورها معدل البذر في الهكتار.

في حالة تخطيط عينات متلفة لإصابة الجذور، من الهام أن نتأكد بأنه لن يكون هناك تأثير على أي نشاط أو تقييمات غلة لاحقة. اترك صف أو منطقة ضمن قطعة الأرض للتقييمات المتلفة.

## تصميم التجربة وإيجاد الموقع

يتوقف إيجاد قطعة الأرض وحجم التجربة على كمية البذور المعاملة المتوفرة وعلى حجم معدات نثر البذور. إنه لأمر إلزامي بأن يكون نوع التربة والتصريف والمحاصيل السابقة هي نفسها الموجودة عبرالمنطقة المختارة للقيام بالتجربة. قم بتحديد مواقع التجارب في مناطق ذات تاريخ ماض حافل بهجمات الآفات. وإذا سمحت البذور والوقت، من الجدير أحياناً القيام بزراعة مواقع أكثر مما هو مطلوب ومن ثم تقييم المواقع التي تتميز بمستويات هجمات حشرات أفضل وصرف النظر عن المواقع الأخرى. عادة ما يكون لتجارب معاملات البذور 4 مكررات على الأقل.

## وقت الزرع "البذر، النثر"

إن لتجهيز طبقة البذر تأثير كبير على تجمعات الآفات في التربة. يمكن أن يحصل تدني في عدد الآفات نتيجة للضر الميكانيكي وأيضاً من خلال جفاف طبقة "مفرش" البذور.

تفضل معظم آفات التربة ظروف تربة رطبة لذلك يجب تخطيط توقيت الزراعة بحيث يتصادف مع ظروف تربة مفضلة. إن رطوبة ودرجة حرارة التربة هي عوامل حساسة لأنواع عديدة، فإذا كانت درجة حرارة التربة عالية جداً أوإذا كانت التربة جافة جداً، ستتحرك آفة التربة إلى مستوى أعمق في داخل التربة وقد لا تهاجم المحصول. وقد لا تستطيع معظم حشرات التربة التحرك عبر التربة الجافة والتربة المغرقة إذا أصبحت التربة مملوءة بالماء. فغي حال توفر الري، يمكن استخدامه للمحافظة على التربة رطبة.

فيما يتعلق بالتجارب المستهدفة في مكافحة الآفات الجوية، يجب أن نأخذ بعين الإعتبار توقيت زراعة المحصول وذلك للتأكد من أن المحصول هو في مرحلة مناسبة للتصادف مع هجرة الآفات. يمكن تحقيق مستويات عالية من الإصابة بالآفات غالباً بزراعة المحصول بوقت متأخر عن موعد الزراعة التقليدي.

## التقييمات

**الجدول 6.1: تجارب تحمل المحاصيل.**

| العامل المحدد | الطريقة | المقياس | البيانات النهائية | التوقيت |
|---|---|---|---|---|
| الظهور | عدد البادرات لكل متر من الخط أو م$^2$ | احصاء التعداد | يعبر عنها كعدد النباتات لكل متر أو م$^2$ | من الظهور المبدئي للبادرات إلى مرحلة تأسيس وثبات المحصول |
| | النسبة المئوية لظهور البادرات، تقارن البيانات الناتجة عدد البذور المزروعة مع عدد النباتات المنبثقة من التربة | نسبة مئوية | النسبة المئوية للبذور الظاهرة | وقت الحدوث |
| قوة النبات/ المحصول | النسبة المئوية للغطاء النباتي، النسبة المئوية لقوة المحصول حيث أفضل المعاملات = 100% | نسبة مئوية | مجموع حجم قطع الأرض (النقاط الإجمالية لقطعة الأرض) | وقت الحدوث |
| | وزن النباتات | غ/كغ | الوزن لكل نبات | |
| سمية النبات | | نسبة مئوية | | وقت الحدوث |
| الغلة/ المحصول | | كغ | لكل هكتار | عند الحصاد |

### فعالية آفات التربة

يمكن أن يكون من الصعب إيجاد آفات التربة من أجل القيام بتقييم يمكن الإعتماد عليه بشأن وجود حشرات. لذا، فمن الأفضل تقييم الضرر الذي يسببه هجمات الحشرات. ولكي تتأكد من أنك تعرف أي من آفات هي موجودة، يجب أخذ عينات من التربة والجذور من المناطق غير المعاملة للتمكن من تحديد الآفات.

**الجدول 6.2**

| المحصول | الهدف | الضرر |
|---|---|---|
| الشوندر السكري "البنجر" | الدودة السلكية<br>مجموعة آفات التربة (ذوات الألف رجل وحيوانات الحدائق السيمفاليد) | الضرر على النظام الجذري والساق. وفي حال الإصابة المبكرة والكثيفة، يمكن أن تنشطر بعض النباتات بواسطة نشاط التغذية. |
| الذرة | الدودة السلكية<br>دودة جذور الذرة | تقديرات |
| الحبوب | ذبابة ثمار القمح | 1- استخرج (بالحفر) النباتات بشكل عشوائي وقم بعدّ عدد حفر تغذية الديدان السلكية،<br>2- تعداد ظهور الآفة.<br>3- ذبابة القمح، عدد الخلف الحية والميتة (الخلف هو غصين ينجم عن الجذر) |
| الخضراوات | الدودة القارضة<br>الدودة السلكية | |
| عبد الشمس | الدودة السلكية | |

### فعالية آفات المجموع الخضري "الأوراق"

فيما يتعلق بطريقة وتقييم التجارب، اتبع الطرق كما هو مبين في الفصول التالية الخاصة بمبيدات حشرات المحاصيل. يجب أن يتم اختيار موعد التقييم بحيث يساعد على الحصول على بيانات بشأن مكافحة المعاملة واستمرارية التأثير. وبما أن معاملات البذور ستقلل عدد الحشرات الموجودة، خذ بعين الإعتبار الحاجة لتقييم نباتات / أوراق أكثر مما تقوم به بشأن تجربة المبيدات الحشرية. يبين الجدول 6.3 أدناه أن المحاصيل الأساسية والحالات المستهدفة التي غالباً ما تستخدم فيها معاملات البذور.

**الجدول 6.3**

| المحصول | الآفة | الضرر |
|---|---|---|
| الشوندر السكري "البنجر" | المنّ، الجنس *Atomaria* | نقل فيروسي |
| القطن | التربس، المنّ | ضرر مباشر |
| الخضراوات | المنّ، التربس | نقل فيروسي، ضرر مباشر |
| الذرة الصفراء | التربس، البق، النطاطات، المنّ | ضرر مباشر |
| الحبوب (القمح، الشعير، الشوفان،،السورغوم) | المنّ | نقل فيروسي |
| زبت اللفت | المنّ، الخنفساء البرغوثية، الذبابة المنشارية | نقل فيروسي، ضرر مباشر |
| اليقوليات | خنفساء البازلاء والفاصولياء | ضرر مباشر |
| الفول السوداني | التربس، نطاطات الأوراق | ضرر مباشر |
| البطاطا "البطاطس" | المنّ، خنفساء البطاطا الكولورادية | نقل فيروسي، ضرر مباشر |
| عبّاد "زهرة" الشمس | المنّ، نطاطات الأوراق | ضرر مباشر |

## احتياطات السلامة

ارتدي دائماً الملابس الواقية المناسبة عند التعامل مع البذور المعاملة. يمكن أن تتعرض لغبار المعاملة أثناء النثر أو البذر، لذا يجب ارتداء ملابس واقية كافية. تأكد من أنه تم تنظيف جميع المعدات بشكل كامل بعد استخدامها وبأن كافة البذور المعاملة هي مصنفة وموصوفة بوضوح. يجب تنظيف أي انسكاب لبذور معاملة في الحقل وذلك من أجل تقليل خطر تناولها من قبل الكائنات الحية

# التجارب الحقلية للمبيدات الحشرية والأكاروسية
# المحاصيل حسب الترتيب الأبجدي

## Rice *Pryza sativa* (PRYSA) الأرز

**حفارات الساق**

| | | |
|---|---|---|
| *Chilo suppressalis* (CHLSU) | Stripped stem borer | حفار الساق المخطط |
| *Scirpophaga incertulas* (CHOBI) | Yellow stem borer | حفار الساق الأصفر |
| *Scirpophaga innotata* (SCIPIN) | White stem borer | حفار الساق الأبيض |

**لافات الأوراق**

| | | |
|---|---|---|
| *Cnaphalocrocis medinalis* (CNAPME) | Rice leaf roller | لافة أوراق الأرز |
| *Marasmia* spp. (MRASSP) | | |

**هاموش "ذباب" التدرن أو الأورام النباتية**

| | | |
|---|---|---|
| *Orseolia oryzae* (PACHOR) | Asian rice gall midge | هاموش تدرن الأرز الآسيوي |
| *Orseolia oryzivora* (ORSEOV) | African rice gall midge | هاموش تدرن الأرز الأفريقي |

**بق الأرز**

| | | |
|---|---|---|
| *Leptocorisa* spp. (LEPCSP) | Slender rice bug | بق الأرز الرفيع |
| *Stenocoris* spp. (STNCAP) | | |

**نطاطات الأوراق**

| | | |
|---|---|---|
| *Nephotettix* spp. (NPPTSP) | Green leafhopper | نطـــــاط الأوراق الأخضر |
| *Recilia dorsalis* (RECIDO) | Zigzag leafhopper | نطـــاط الأوراق ذو الخطوط المتعرجة |

**نطاطات النبات**

| | | |
|---|---|---|
| *Nilaparvata lugens* (NILALU) | Brown planthopper | نطاط النبات البني |
| *Sogotella furcifera* (SOGAFU) | White-backed planthopper | نطـاط النبـات أبـيض الظهر |
| *Sogatodes* spp. (SOGASP) | | |
| *Laodelphax striatella* | Small brown | نطـاط النبـات البنـي |

| | | |
|---|---|---|
| الصغير | planthopper | (CALGMA) |
| سوسة الأرز المائية | Rice water weevil | *Lissorhoptrus oryzophilus* (LISSOR) |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض لكل آفات الأرز هو 50م$^2$. تصميم التجربة هو تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بأربع مكررات. ويجب أن تفصل قطع الأرض بحواف بلاستيكية أو بدون حواف.

**التطبيق:**

- يمكن استخدام ثلاث طرق لتجارب الأرز. رش الأوراق: تطبيق المواد الحبيبية في المياه أو البادرات عند بداية زراعتها. يمكن أن تتغير معدات التطبيق في تجارب الأرز، مثال: المرشات الظهرية بمعدل 200-250 لتر/هكتار، مرشات ظهرية آلية، مرشات يدوية للأحجام المتناهية في الدقة والتي تغطي حتى 5 لتر/هكتار، وأخيراً موزع المواد الحبيبية اليدوي.

## حفارات الساق

**حفار الساق المخطط** ***Chio suppressalis*, Stripped stem borer**

ملاحظة: يمكن أن تستخدم نفس الطرق في التجارب الخاصة بمكافحة حفارات الساق الليلية (*Sesamia*) وذبابة البادرات (*Altherigona oryzae* Paddy) (ATHEOZ).

**دورة الحياة:**

تضع الإناث من 50-80 بيضة في كل كتلة بيض على النصف القاعدي من الأوراق. يفقس البيض بعد 4-8 أيام، وتصل اليرقة إلى نموها الكامل في غضون 30-45 يوماً. تخرج الفراشات بعد 6-8 أيام من التعذر. تتطلب دورة الحياة بيم 40-70 يوماً لأن تكتمل. ففي المناطق الباردة، يمكن إنتاج 1 أو 2 جيل. وتمر اليرقات كاملة النمو بالسكون خلال الموسم البارد. أما في المدارية، فإنه من الممكن
فإنه من الممكن أن يظهر 6 أجيال في السنة الواحدة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض على قمة الورقة أو على غمد الورقة. تتغذى اليرقات أولاً على غمد الورقة ومن ثم تحفر داخل الساق. تسبب تغذية هذه الآفة خلال المرحلة الخضرية لنمو النبات ما يسمى "القلوب الميتة"، بينما يسبب التغذية بعد فترة نمو العنقود الزهري ما يسمى "الرؤوس لبيضاء". ومن الممكن أن تتواجد العذراء في الساق أو القش "التبن" أو الجذامة ( الجذامة: ما تبقى من الزرع بعد الحصد).

يرقات حفار الساق المخطط في ساق الأرز

يرقات حفار الساق المخطط على الأوراق

## حفارا ت الساق الصفراء والبيضاء *Scirpophaga* spp.

هناك نوعان أساسيان تابعان للجنس *Scirpophaga* وهما حفار الساق الأصفر، Yellow stem borer، *Scirpophaga incertulas* و حفار الساق البيض، White stem borer، *Scirpophaga innotata*.

### دورة الحياة:

يوضع البيض على قاعدة الورقة أو على غمد الورقة. تتغذى اليرقات أولاً على غمد الورقة ومن ثم تحفر داخل الساق. تسبب تغذية هذه الآفة خلال المرحلة الخضرية لنمو النبات ما يسمى "القلوب الميتة"، بينما يسبب التغذية بعد فترة نمو العنقود الزهري ما يسمى "الرؤوس للبيضاء". ومن الممكن أن تتواجد العذراء في الساق أو القش "التبن" أو الجذامة ( الجذامة: ما تبقى من الزرع بعد الحصد).

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يوضع البيض نهاية الجزء العريض من الورقة. تتغذى اليرقات أولاً على غمد الورقة ومن ثم تحفر داخل الساق. تسبب تغذية هذه الآفة خلال المرحلة الخضرية لنمو النبات ما يسمى "القلوب الميتة"، بينما يسبب التغذية بعد فترة نمو العنقود الزهري ما يسمى "الرؤوس لبيضاء". ومن الممكن أن تتواجد العذراء في الساق أو القش "التبن" أو الجذامة ( الجذامة: ما تبقى من الزرع بعد الحصد).

### توقيت التطبيق:

- التطبيقات على المجموع الخضري للنبات "الأوراق": أربع تطبيقات بين كل تطبيق وآخر حوالي 15 يوماً، وعادة ما تكون بعد 20، 35، و 65 يوماً بعد نقل النبات للحقل.
- تطبيقات على مياه حقل الأرز: 3 تطبيقات بين كل تطبيق وآخر حوالي 20 يوماً، وعادة ما تكون بعد 20، 35، و 60 يوماً من نقل النبات للحقل.

عند ظهور أجيال منفصلة "غير متداخلة"، يمكن أن يتم تطبيق واحد بعد أسبوع أو أسبوعين من ذروة تعداد الفراشات. ويمكن أن يتزامن توقيت التطبيق الأول مع فترة ذروة صيد الفراشات البالغة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- يجب أن يتم التقييم من 20-30 يوماً بعد كل تطبيق، أو 40-70 يوماً بعد نقل النبات إلى الحقل. اختر 10 مجموعات من النباتات بشكل عشوائي، تتألف كل مجموعة منه من 5 نباتات لكل قطعة أرض (50 نبات/قطعة أرض)، ثم قم بعدّ مجموع النباتات الخلوف (البادرات الناتجة عن الجذور) في قطع الأرض غير المعاملة. قم بعدّ عدد "القلوب الميتة" و"الرؤوس الميتة" في جميع قطع الأرض.
- تقييمات الغلة/المحصول – مجموع الغلة لكل قطعة أرض باستثناء الخطوط المحيطة الحامية.

## لافات الأوراق

### لاقة أوراق الأرز Rice leaf roller
### *Marasnia* spp. و *Cnaphalocrocis medinalis*

**دورة الحياة:**

تضع أنثر لاقة أوراق الأرز البيض على الأوراق وغمد الأوراق في مجموعات تتألف كل منها من 10-12 بيضة. يفقس البيض خلال 3 أيام. يستغرق نمو الأطوار اليرقية والعذرية من 19-29 يوماً و7-12 يوماً، على التوالي. اليرقة مكتملة النمو خضراء مصفرة. يحدث التعذر داخل الأوراق الملفوفة أو بين خلوف الأرز (الخلف هي البادرة الناجمة عن الأرز). الفراشة برتقالية مائلة للني مع خطوط متموجة لماعة على الأجنحة. تختبئ الفراشات ضمن مجموع خضري كثيف خلال النهار. تكتمل دورة الحياة بحوالي 30-48 يوماً، مع 4-5 أجيال في السنة.

يرقات حفار الساق المخطط على الأوراق

يرقات حفار الساق المخطط في ساق الأرز

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

ضرر لاقة الأوراق على الأرز

تشكل اليرقة غرفة واقية للتغذية وذلك عن طريق لفّ نصل الأوراق مع بعضها ولصقها بخيوط حريرية. اليرقات تتغذى على الكلوروفيل الأخضر من خلال الأوراق الملفوفة، ينتج عنها ضرراً على شكل أشرطة خطية. يمكن لكل يرقة أن تقضي على عدد من الأوراق خلال دورة حياتها. وعندما تكون الإصابة شديدة فإن الأوراق تجف. أما من حيث العنقود الزهري فإنه عادة ما يتأخر في النمو (إعاقة في النمو) وفي ذلك خسارة كبيرة للمحصول.

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق الأول للمبيدات استجابة إلى أعداد الحشرات الكاملة والتي ترى ضمن الغطاء "العرش" الخضري. يمكن أن يكون هناك حاجة لأن تكرّر العملية بعد 7 أيام من الرشة الأولى.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بتقييم النسبة المئوية للأوراق الملتفة بعد 14 و 21 يوماً من التطبيق الأول للمبيدات وذلك على 20 كومة نبات لكل قطعة أرض (كومة: نباتات مزروعة في مجموعة وليس في صف). اشمل أيضاً التقييم البصري للضرر.
- تقييم الغلة/المحصول: مجموع الغلة لكل قطعة أرض باستثناء الخطوط الحامية.

## هاموش "ذباب" التدرن أو الأورام النباتية Gall midges

**دورة الحياة:**

الحشرة الكاملة لحشرة *Orseolia oryzae*

تتزاوج كل أنثى من هاموش التدرن مرة واحدة فقط، ويمكن أن تضع حوالي 100-200 بيضة خلال فترة حياتها والتي تبلغ من 2-5 أيام. أما الذكر فيقضي حوالي 12-18 ساعة بعد ظهوره. يوضع البيض إما بشكل انفرادي أو في مجموعات تتألف كل منها من 3-4 بيضة على قاعدة النبات. ويكتمل النمو الأطوار اليرقية وطور العذراء داخل الورم النباتي. وتشغل اليرقة الواحدة خَلَف واحد (الخَلَف هو غُصَيْن ينجم عن الجذر). ويمكن ملاحظة 3 إلى 4 أطوار عربية في فترة من 12-25 يوماً. تستغرق فترة التعذر من 2-6 أيام. وتستخدم العذراء، قبل انبثاق وخروج الحشرة الكاملة، الأشواك البطنية وتبلغ قمة الورم لتعمل ثقوب خروج لانبثاق الحشرة الكاملة. يستغرق طول الجيل من 22-40 يوماً، ومن الممكن أن يتواجد 5-8 أجيال في السنة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

ضرر هاموش التدرن على الأرز

تتغذى اليرقات على النهايات النامية للخَلَف مسببة "الأغصان الفضية" (تعرف أيضاً بأغصان البصل) والتي تعتبر أورام غمد الورقة الأنبوبي. وتستمر الإصابة حتى مرحلة الغطاء الواقي. تعيش العذراء داخل الورم النباتي قرب قاعدة النبات.

**توقيت التطبيق:**

- يصيب هاموش التدرن مرحلة الخَلَف فقط، والتي عادة ما تكون 10-15 يوماً بعد نقل بادرات الأرز للتربة.
- تطبيقات الأوراق: عادة 3 تطبيقات كل 15 يوماً، ويبدأ التطبيق الأول حوالي 10-20 يوماً بعد نقل بادرات الأرز للتربة.
- تطبيقات مياه حقل الأرز: 2-3 تطبيقات كل 20 يوم، وعادة ما يكون التطبيق الأول 15 يوم بعد نقل النباتات للتربة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- توقيت التقييم: 40 و70 يوماً بعد نقل بدرات الأرز للتربة. قم باختيار 10 مجموعات تتألف كل منها من 5 كومات نباتية لكل قطعة أرض (50 كومة في السنة) وقم بعدّ الخوالف (باستثناء الخوالف الصغيرة جداً) فقط في قطع الأراضي غير المعاملة.
- تقييم الغلة/المحصول: مجموع الغلة لكل قطعة أرض.

## بق الأرز الرفيع Slender rice bug

**دورة الحياة:**

بق الأرز *Leptocorisa* spp.

تضع الإناث البالغة بيضها على أنصال الأوراق والسيقان (النصل هو الجزء العريض من الورقة) على دفعات تتألف كل دفعة منها من 10-20 بيضة. تمر الحوريات بخمسة أطوار أو مراحل خلال فترة من 20-30 يوماً. تعيش الحشرات الكاملة حوالي 30-50 يوماً وبتواجد 4 أجيال في افصل الواحد. وتعتبر الحشرات الكاملة نشيطة خلال فترة بعد الظهر المتأخرة أو بداية فترة الصيف. وقد تختفي بقّة الأرز في المناطق العشبية وتحت ظروف الشمس الساطعة. وتتغذى الحشرات الكاملة بعد انبثاقها على العائل البري لجيل أو لجيلين قبل الهجرة نحو حقل الأرز عند مرحلة الإزهار.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على الحبوب النامية، والتي تسبب في إفراغ محتوى الحبة أو جعلها فارغة. أما التغذية في المرحلة الطرية أو المرحلة الصلبة، فتسبب التغذية في إنتاج حبوب مشوهة أو مبقعة.

**توقيت التطبيق:**

- يبدأ توقيت تطبيق المبيدات على الأوراق من الإزهار إلى المرحلة اللبنية أو الحليبية للحبوب. ويجب أن يتم التطبيق الأول للمبيدات عندما يتم صيد بقتين أو أكثر في كل عملية كنس أو جمع مستخدمين في ذلك شبكة الكنس أو الجمع. وقد يكون هناك حاجة للتطبيق الثاني بعد 15 يوماً. ومن الممكن أيضاً تطبيق للمبيدات الحبيبية داخل مياه الأرز.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

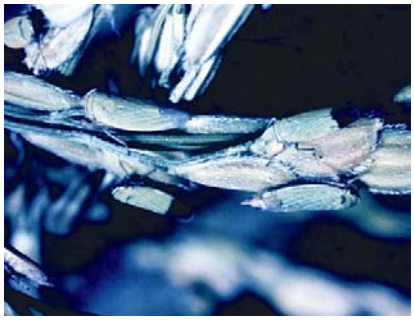
- قيّم التجربة بعد 1، 7، و 14 يوماً بعد كل تطبيق للمبيدات.
- اعمل 20 عملية كنس أو جمع باستخدام كيس جمع الحشرات في كل قطعة أرض وقم بعدّ وتعريف الأنواع المتواجدة.
- تقييم الغلة/المحصول: مجموع الغلة لكل قطعة أرض والقيمة التسويقية للحبوب.

## نطاطات الأوراق والنباتات

### نطاطات الأوراق

**دورة الحياة:**

تمر نطاطات الأوراق بفترة السكون الشتوي في مرحلة البيض، بالرغم من تواجد الحوريات والحشرات الكاملة على مدار السنة. تُدخل إناث نطاطات الأوراق حوالي 4-16 بيضة لكل كتلة بيض تضعها داخل نصل الورقة (الجزء العريض منها) أو النسيج البارنشيمي لغمد الورقة. تخرج الحوريات عديمة الأجنحة خلال 4-8 أيام من فقس البيض وتمر بحوالي 4-5 انسلاخات قبل بلوغها النضج وذلك خلال 14-21 يوماً. تعيش الحشرات الكاملة من 10-30 يوماً، وقد يكتمل من 3-7 أجيال في العام الواحد. بشكل عام، تصيب نطاطات الأوراق جميع الأجزاء الهوائية من النبات، بينما تصيب نطاطات النباتات الأجزاء النباتية قرب قاعدة النباتات.



نطاط الأوراق الأخضر البالغ على الورقة

نطاط الأوراق الأخضر البالغ على الساق

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تعتبر نطاطات الأوراق ونطاطات النباتات من الحشرات الماصة والتي تزيل عصارة النبات من الأنسجة اللحائية والأوعية الخشبية للنبات. ويمكن أن تسبب الإصابة الشديدة لنطاطات النباتات للنباتات المتضررة بأن تجف ويتغير مظهرها إلى البني وكأن النبات قد احترق (وبذلك أتت التسمية حرق النطاط). وتعتبر هذه الحشرات أيضاً نواقل للعديد من الأمراض الفيروسية الخطيرة على الأرز، مثل فيروس تنجرو في الأرز والذي ينقله نطاط الأوراق الأخضر، *Nephotettix virescens*، وفيروس تقزم الأرز المخضر، والذي ينقله نطاط النبات البني *Nilaparvata lugens*.

ضرر نطاط الأوراق الأخضر على الأرز

**توقيت التطبيق:**

- من الممكن أن تبدأ الإصابة المبدئية أو الأولية خلال فترة أسبوعين بعد نقل البادرات للتربة. قم بتطبيق مبيدات الرش على الأوراق أو استخدم المواد الحبيبية عندما يزداد تعداد الحشرة. كرّر عمليات التطبيق استجابة إلى الحدود الاقتصادية الحرجة (10-20 نطاط/كومة نباتات مزروعة في مجموعة). وإذا كانت التجربة مصممة للحصول على مكافحة فعالة للفيروس، فإن التطبيق الوقائي على مفرش البذور قبل نقل النباتات للتربة لا بد من اتباعه كل 15 يوم باستخدام التطبيق الورقي.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بصرياً بعملية العدّ بعد 1، 7، 14، و21 يوماً من التطبيق على 10-20 كومة لكل قطعة أرض، وباستخدام المصائد الكرتونية اللاصقة. قم بفص حوريات الأطوار الثلاثة الأولى (1-3) وحوريات الطورين الربع والخامس، والحشرات البالغة لكل نوع). تعتبر هذه الطريقة ملائمة لنطاطات الأوراق.
- قيّم النسبة المئوية لحرق النطاط أو النسبة المئوية لأعراض الفيروس.
- تقييم الغلة/المحصول: سجّل مجموع الغلة لكل قطعة أرض، باستثناء الخطوط الحامية.

## سوسة الأرز المائية *Lissorhoptrus oryzophilus*, Rice water weevil

**دورة الحياة:**

تقضي الحشرات الكاملة فترة السكون الشتوي في منطقة تكتل "تجمع" الأعشاب، البقايا الحقلية و الطحالب الاسبانية. تضع الإناث البيض على الأجزاء القاعدية لأغماد الأوراق. يفقس البيض بعد 6-10 أيام وتتطور اليرقة وتمر بأربعة أطوار في حوالي 30 يوماً. تتحول اليرقات إلى عذارى ضمن خلية طينية بيضوية مشبعة بالماء ومرتبطة بالجذور، ثم تخرج الحشرة الكاملة بعد 6-9 أيام. تكتمل دورة الحياة خلال فترة تتراوح من 42 إلى 50 يوماً. ويمكن أن يظهر جيل إلى جيلين في السنة.

يرقة سوسة الأرز المائية على الجذور

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الأطوار اليرقية على جذور نباتات الأرز النامية مسببة في التقزم وتأخير النضج وخسارة المحصول. وتتغذى الحشرات الكاملة على بادرات الأرز مسببة في حدوث ندبات بيضاء على الأوراق، والتي عادة ما تكون بسبب جرح أو حرق.

**توقيت التطبيق:**

- يمكن تطبيق المبيدات الحشرية الحبيبية إلى صندوق البادرات أو مياه الأرز بعد 10-12 يوماً من نقل البادرات للتربة أو حوالي 21 يوماً من وضع البذور.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قيّم ضرر الحشرات الكاملة على الأوراق. قم بعدّ عدد الحشرات الكاملة لكل 100 كومة نباتات مزروعة في مجموعة لكل قطعة أرض، وقيّم النسبة المئوية للأوراق المتضررة.

.

يجب أن يجرى تقييم اليرقات بعد 50-60 يوماً من نقل البادرات إلى الحقل وذلك بأخذ عينة من النباتات والتربة المحيطة بها على 10 كومات لكل قطعة أرض. قم بغسل وتصفية الجذور والتربة المحيطة بها، وقم بعدّ عدد اليرقات الحية. وفي تقييم فردي (بعد 50-60 يوماً من نقل البادرات إلى الحقل)، قم بعدّ عدد الجلوف "الغصينات الناجمة من الجذور) لكل نبات وقم بقياس ارتفاع النبات. قيّم الغلة أو كمية المحصول. سجل الغلة لكل قطعة أرض.

# Potatoes *Solanum tuberosum* (SOLTU) "البطاطس" البطاطا

**المنّ**

| | | |
|---|---|---|
| *Myzus persicae* (MYZUPE) | Peach potato aphid | منّ الدراق – البطاطا |
| *Macosiphum euphorbiae* (MACSEU) | Potato aphid | منّ البطاطا |

**حشرات رتبة غمدية الأجنحة**

| | | |
|---|---|---|
| *Agriotes* spp. (AGRISP) | Wireworm | الدودة السلكية |
| *Leptinotarsa decemlineata* (LEPTDE) | Colorado potato beetle | خنفساء البطاطا الكولورادية |

**حشرات رتبة حرشفية الأجنحة**

| | | |
|---|---|---|
| *Phthorimaea operculella* (PHTOOP) | Potato tuber moth | فراشة درنات البطاطا |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لقطعة الأرض الخاصة بالتجارب ضد خنفساء البطاطا الكلورادية هي 6 خطوط بعرض 5 أمتار. قم بفصل قطع الأرض بواسطة حواف استنصال جذور ونباتات خطوط الحواف. أما التجارب ضد الآفات التي تصيب الأوراق أو الدرنات فيكون الحد الأدنى لقطعة الأرض هو 4 خطوط بعرض 5 أمتار. ويستخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بأربع مكررات.

**التطبيق:**

- الطريقة والمعدات: تطبيقات بحجم عالي (200-500 متر/هكتار) باستخدام مرش الذراع.
- يمكن تطبيق المواد الحبيبية في أخاديد الزراعة. ويتم تطبيق معاملات الدرنات قبل الزراعة.

## المنّ

### منّ الدراق - البطاطا *Myzus persicae,* Peach potato aphid

**دورة الحياة:**

منّ الدراق - البطاطا

يمر منّ الدراق-البطاطس بفترة سكون في المناطق المعتدلة على العائل الرئيسي (أنواع الجنس *Purnus*)، ويفقس البيض من يناير/كانون إلى أبريل/نيسان. وتهاجر الإناث المجنحة في شهر مايو/أيار لتصيب المحاصيل. لا ينتج هذا النوع من المنّ مستعمرات كثيفة، حيث تنتشر أفراج المستعمرة على كامل النبات. يتراوح طول الحشرة الكاملة من 1.25 إلى 2.5 مم، خضراء ذو صدر داكن وعلامة داكنة على البطن.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يتواجد هذا النوع من المنّ على السطح السفلي للأوراق وتكون عادة منتشرة بشكل متساو على كل النبات. من الأعراض المبدئية التفاف الأوراق على المجموع الخضري الجديد، وغالباً ما تظهر بعدها أعراض الأمراض الفيروسية.

### منّ البطاطا *Maxrosiphum euphorbiae,* Potato aphid

**دورة الحياة:**

نادراً ما يمر هذا النوع من المنّ بفترة سكون على أنواع تحت الجنس Rosa (يشتمل على نبات الورد)، ولكن على الأغلب يقضي فصل الشتاء في أطواره المتحركة على الأعشاب وشطأ البطاطا في المخازن (الشطأ هو أول ما ينبت من الورق أو الفروع). تبدأ الأطوار المجنحة بالظهور في بداية شهري مابو "أيار"/يونيو "حزيران" ثم تهاجر إلى البطاطا والمحاصيل الأخرى. ويمكن أن تبدأ الهجرة الثانية الصيفية في شهر يوليو/تموز إذا كان عدد المنّ عالياً. يبالغ طول الطور البالغ والمجنح بين 1.7 إلى 3.6 مم ذو شكل كمثري متطاول. يتراوح لون الطور البالغ من أخضر خفيف وأخضر مصفر إلى أحمر وردي "قرنفلي"، وغالباً ما يكون هناك شريط غامق على أسفل منتصف ظهره.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يعتبر هذا النوع من المنّ آفة رئيسية على البطاطا في بعض السنوات. لهذا النوع أهمية قليلة في الحقل كناقل فيروسي لفيروسات البطاطا. ويمكن أن يسبب ضرراً فيزيائياً للمجموع الخضري مسبباً في خسارة المحصول عندما تكون أعداد البطاطا عالية. وقد تسبب الإصابات الكبيرة المبكرة على الأوراق العلوية للعديد من أصناف البطاطا إلى التفاف الأوراق للأعلى (التفاف القمة الكاذب). ويمكن أيضاً أن ينقل أكثر من 50 فيروس نباتي، وعلى الأغلب أصناف غير مثابرة" ولكن ذو فعالية أقل من تلك المتعلقة بمنّ الدراق "الخوخ" الأخضر *Myzus persicae*.

**توقيت التطبيق:**

- تطبيقات المجموع الخضري: يتم التطبيق عندما تتأسس المستعمرات الأولى للمنّ أو عند وصول تعدادها إلى مستوى الحدود الحرجة.
- تطبيقات على التربة والدرنات: يتم التطبيق كمبيدات حبيبية داخل أخاديد خطوط الزراعة أو تطبيقات على الدرنات قبل الزراعة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تطبيقات المجموع الخضري:

قم بعدّ حشرات المنّ (قدّر تعداد أفراد المستعرة إذا كان العدد كبيراً) بعد 2، 5، 10، 15، و 20 يوماً من تطبيق المبيدات: على 5-10 أوراق لكل قطعة أرض لحشرات المنّ من الجنس *Myzus*، وعلى 10 نهايات نامية قمية أو أغصان لكل قطعة أرض لحشرات المنّ من الجنس *Macrosiphum*.

- تطبيقات على التربة والدرنات:

افحص قطع الأرض غير المعاملة كل أسبوع. وعندما تبدأ الإصابة، قم بعدّ أو تقدير عدد المنّ كما ذكر أعلاه وكرّر العملية كل أسبوع حتى تختفي الفروقات.

ملاحظة:

يتعلق الشرح ضمن الفقرتين "توقيت التطبيق" و "الطريقة التقنية للتقييم" بتجارب العالية ضد المنّ، ويجب أن تجرى أو يتم تنفيذها تحت ظروف خالية من الفيروس. وتعتبر تجارب التخفيف من الفيروس أكثر تعقيداً وتحتاج إلى إرشادات وتعليمات خاصة والتي لن يتم شرحها في هذا الدليل.

## حشرات رتبة غمدية الأجنحة

### الدودة السلكية *Agriotes* spp., Wireworm

**دورة الحياة:**

تبدأ الخنافس نشاطها في بداية فصل الربيع، حيث تتزاوج الإناث وتضع بيضها حول جذور الأعشاب أو الحشائش. يفقس البيض عن يرقات خلال 3-10 أيام وتقضي فترة من 2-6 سنوات متغذية خلالها على جذور الأنواع العائلة. تمتلك اليرقات شكلاً مميزاً متطاولاً وأسطوانياً، وهي ذو لون بني ذهبي لامع. يتراوح طول اليرقة من 1.2 إلى 4 سم عندما يكتمل نضج اليرقة. تتعذر اليرقات متأخراً في فصل الصيف. وتعرف الديدان السلكية بالخنافس الفرقعية "المطقطقة" بسبب صوت الطقطقة "الفرقعة" التي تصدر عنها. الحشرات الكاملة عادة ما تكون بنية أو سوداء، تتراوح في الطول ما بين 8 و 15 مم، وهي عبارة عن ديدان سلكية في مراحل نموها المختلفة في الحقل المصاب، حيث يستغرق نمو الطور اليرقي من 3-5 سنوات، تقضي اليرقة منها حوالي 2-4 سنوات في التربة.

ضرر الدودة السلكية على الدرنات

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى يرقات هذه الآفة بحفرها داخل درنات البطاطا وتجعلها غير قابلة للتسويق. أما في وقت متأخر من الوسم فإن اليرقات تتغذى على الجذور الصغيرة للنباتات العائلة، حيث تعيق نمو النباتات أو تسبب في قتلها. وغالباً ما تدخل الكائنات الممرضة داخل النباتات المصابة بالديدان السلكية. وبما أن اليرقات تبقى في الحقل بعد فقس البيض فإن درجة الإصابة والضرر يتباين بشكل كبير وبين حقل وحقل آخر.

ضرر الدرنات

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق الأول للمبيدات الحبيبية داخل خطوط الزراعة. أما التطبيق الثاني لهذه المبيدات فيتم عن طريق استعمال المبيد بطريقة النثر أو التغطية الكاملة للمساحة على التربة وعندما يكون حجم المحصول من 20-30 م (= 5-6 أسابيع بعد التطبيق الأول).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قيّم كل حجم قطعة الأرض أو جزء منها حسب حجم القطعة. حجم العينة: 100 درنة. سجّل النسبة المئوية للنباتات المصابة (محصول غير قابل للعرض في السوق) والنسبة المئوية للنباتات غير المصابة (قابلة للعرض في السوق).
- يمكن أن تجرى عملية التقييم خلال الموسم الزراعي عن طريق إزالة وفحص 25-50 نبات لكل معاملة و/أو تصنيف المظهر الخارجي للمجموع الخضري للنبات. قم بفصل كل الدرنات التي تحتوي على أقل من ثقبين صغيرين (حيث تعتبر قابلة للتسويق) عن بقية الدرنات. قم بعدّ ووزن وتصنيف الدرنات إلى فئتين (قابلة للعرض في السوق أو غير قابلة للعرض في السوق).

## خنفساء البطاطا الكولورادية Colorado potato beetle
## *Leptinotarsa decemlineata*

**دورة الحياة:**

تقضي خنفساء البطاطا الكولورادية فترة السكون كحشرة كاملة في التربة، وتخرج فقط في الربيع لتتزاوج ثم تضع الإناث من 700-800 بيضة في مجموعات يتألف كل منها من 12 بيضة ضمن فترة زمنية تقدر بحوالي 4-5 أسابيع وذلك على الأسطح السفلية لأوراق النبات العائل. يفقس البيض بعد 4-5 أيام وتبدأ اليرقات بالظهور وتتغذى مباشرة. تمر اليرقات بأربعة أطوار خلال فترة تتراوح من 15-20 يوماً، ثم تدخل اليرقات التربة لتتعذر. تخرج الحشرات الكاملة الجديدة خلال 5-10 أيام وتتكرر دورة الحياة مرة ثانية خلال الجيل الثاني. تتميز الحشرة الكاملة بأنها خنفساء مخططة باللونين المميزين الأصفر والأسود، حيث تمر 10 خطوط سوداء على طولا لجناح الأمامي للخنفساء. وتتميز الخنافس بأنها محدبة، حوالي 9 مم طولاً و6 مم عرضاً. يمكن أن تتواجد البيض ذو اللون الأصفر البرتقالي في مجموعات، وغالباً ما تكون على السطح السفلي للأوراق.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الأطوار اليرقية البالغة عن طريق قرض الأوراق والنمو القمي "النهائي" لنبات البطاطا. ويمكن أن تلتهم بشدة المجموع الخضري "الأوراق" بحيث تموت النباتات ويمنع نمو الدرنات أو بحيث يقل المحصول بشكل كبير. كن حذراً حول تأثيرات حواف الحقل، حيث يمكن أن تنتقل الخنافس إلى الداخل من حقول البطاطا التي زرعت في السنة الماضية.

خنفساء البطاطا الكولورادية
الحشرة الكاملة واليرقة والضرر على البطاطا

**توقيت التطبيق:**

- اختر حقل تجارب مناسب حسب تواجد الحشرات الكاملة، كتل البيض، واليرقات الفتية. اتبع الحدود القصوى التجارية المحلية.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تأكد من أن تمشي في منتصف الخط السادس من الحقل. قم بعدّ كل اليرقات والحشرات الكاملة التي ترى بسهولة (كل طور على حدة) وذلك على النباتات المتواجدة على الخط الأيمن والأيسر من الخط المتوسطي. تجاهل خطوط الحواف. قيّم بعد 2، 7، 14، و20 يوماً بعد التطبيق. قم بعدّ كل اليرقات والحشرات الكاملة التي ترى بسهولة (كل طور على حدة) وقيّم أيضاً النسبة المئوية للضرر على المجموع الخضري لكل نباتات قطعة الأرض. إن تأثير اليرقات التي تتحرك بعيداً عن قطع الأرض غير المعاملة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار.

## حشرات رتبة حرشفية الأجنحة

### فراشة درنات البطاطا *Phthorimaea operculella,* Potato tuber moth

**دورة الحياة:**

اليرقة على ورقة البطاطا

تضع الإناث البيض إما بشكل انفرادي قرب منطقة العين أو على شطأ الدرنة (الشطأ هو أول ما ينبت من الأوراق أو الفروع) أو على السطح السفلي للأوراق. تضع كل أنثى جوالي 100-300 بيضة. يفقس هذا البيض في حوالي 5-10 أيام. تتغذى اليرقة المنبثقة أولاً على بشرة الورقة وتحفر أنفاقاً بين الأوراق والسيقان. يستغرق نمو الطور اليرقي من 18-25 يوماً وبعدها تمر بمرحلة العذراء حيث تستغرق 7 أيام لاكتمالها. بشكل عام، تظهر الفراشات من شهر أبريل/نيسان إلى أكتوبر /تشرين الأول، ويوجد عدة أجيال في الفصل الواحد متداخلة مع بعضها البعض. وتعيق درجات الحرارة أقل من C°10 النمو اليرقي.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يعتبر الجفاف الجزئي للأوراق وضعف النمو من الأعراض النموذجية التي تسببها هذه الآفة، بالإضافة إلى موت الأغصان في بعض الحالات الخطيرة. وتدخل اليرقات الحديثة الدرنات المعرضة للإصابة مباشرة وتسبب أنفاق سوداء قبيحة قرب سطح البطاطا. ويعتبر الضرر الذي تسببه فراشة درنات البطاطا من أغلب الأضرار خطورة تحت الظروف الجافة. ثم تدخل الفراشات شقوق التربة وتضع بيضها مباشرة على البيض مباشرة على الدرنات.

**توقيت التطبيق:**

- تظهر الإصابات بواسطة العديد من الفراشات التي تطير عندما تهز النباتات. وترى أيضاً الأنفاق المتضررة على الأوراق والسيقان. وعند وصول معدل الفراشات إلى فراشة طائرة واحدة أو أكثر لكل نبات فإنه يمكن القول بأن الحد الحرج قد بلغ وأنه يجب البدء بالتطبيق الأول للمبيدات. ويجب أن تكرر عملية التطبيق كل 10 أيام. ويمكن تقييم الاختلافات بين المعاملات بعد 2-3 تطبيقات وعند الحصاد.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قيّم 10 نباتات، كحد أدنى، لكل قطعة أرض وسجّل عدد الأنفاق الحديثة.
- التأثير على الغلة أو المحصول: سجّل كمية الغلة أو المحصول الناتجة من 25م$^2$ لكل قطعة أرض وقم بتصنيف المحصول حسب درجة الضرر على الدرنات.

## التبغ Tobacco *Nicotiana tabacum* (NIOTA)

| | | |
|---|---|---|
| **حشرات المنّ** | | |
| مـنّ الـدراق "الخـوخ" – البطاطا "البطاطس" | Peach Potato aphid | *Myzus persicae* (MYZUPE) |
| **الديدان القرنية** | | |
| دودة "فراشــة" التبــغ ذات القرون | Tobacco hornworm | *Manduca sexta* (MANDSE) |
| دودة "فراشة" البندورة "الطماطم" ذات القرون | Tomato hornworm | *Manduca quinqumaculata* (MANDQU) |
| **ديدان البراعم** | | |
| دودة براعم التبغ | Tobacco budworm | *Heliothis virescens* (HELIVI) |
| **الخنافس البرغوثية** | | |
| خنفساء التبغ البرغوثية | Tobacco flea beetle | *Agriotes* spp. (AGRISP) |
| **الديدان السلكية** | | |
| دودة التبغ السلكية، وغيرها من الديدان السلكية | Tobacco wireworm | *Conoderus vespertinus* (CONOVE) and others Elaterids |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض للديدان الـسلكية هـي 60م$^2$، أمـا بقيـة الآفـات الأخـرى فـإن قطعـة بحجـم 3م$^2$ تعتبـر كافيـة بـشكل عـام. ويمكـن اسـتخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 4 مكررات.

**التطبيق:**

- تطبيق المجموع الخضري: يجب أن يكون في الفتـرة الأولـى مـن الموسـم الزراعـي. ومـن الـضروري التأكـد مـن بلـوغ تغطيـة رش جيـدة علـى كامـل النبـات. أمـا التطبيقـات فـي نهايـة الموسـم فإنـه مـن الـضروري الحـصول علـى تغطية جيدة على الجزء العلوي من المحصول. قم بعملية التطبيق مستخدماً المرش الظهري أو مرش الذراع.

## حشرات المنّ

### منّ الدراق "الخوخ" – البطاطا "البطاطس" *Myzus persicae,* Peach potato aphid

**دورة الحياة:**

يتزايد تعداد حشرة المن على العوائل الشتوية، وتهاجر الإناث المجنحة لتصيب المحاصيل في نهاية الموسم. تتواجد الأجيال الولودة بشكل مستمر في مناطق زراعة التبغ.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تشكل هذه الحشرات مستعمرات صغيرة وتتواجد على الأسطح السفلية للأوراق. وينتج عن التغذية الكثيفة للمنّ ندوة عسلية وفطر أسود ينمو على هذه الندوة.

**توقيت التطبيق:**

- قم بعملية تطبيق المبيدات الحشرية عندما تتواجد أعداد كبيرة من المنّ. وعادة ما يتم تطبيق واحد فردي، وإذا الم تتم عملية المكافحة بشكل جيد بعد 14 يوماً فلا بد من إعادة عملية التطبيق.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعَدّ أو تقدير عدد حشرات المنّ 10 أوراق لكل نبات وذلك أيضاً بعد 2، 7، 14، و 21 يوماً من التطبيق.

## الديدان السلكية

### دورة الحياة:

يوضع البيض بشكل انفرادي أو في مجموعات صغيرة على الأسطح السفلية للأوراق. ويفقس البيض عن يرقات خلال 3-5 أيام. يرقة فراشة التبغ ذات القرون خضراء مصفرة مع 7 خطوط جانبية مع وجود قرن منحني وأحمر. أما يرقة فراشة البندورة "الطماطم" ذات القرون فلها 7-8 خطوط جانبية موصولة مع بعضها البعض تحت الثغر التنفسية، مع تواجد قرن مستقيم أسود. ويستمر التطور اليرقي ضمن 5 أطوار ويستغرق حوالي 14-21 يوماً مع نمو كامل يصل إلى 75-100 مم. وتستغرق مرحلة العذراء 20-25 يوماً في التربة، وتدخل العذراء فترة السكون في الشتاء. تعيش الحشرة الكاملة لمدة 14 يوماً وقد تستمر دورة الحياة تحت الظروف المثالية إلى حوالي 30 يوماً.

يرقة الدودة القرنية على التبغ

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تتغذى اليرقات على المجموع الخضري، ويستهلك الطور اليرقي الخامس لحوالي 90% من المجموع الخضري الذي تم أكله. وتتغذى اليرقات على حواف الأوراق وتعرّي سطح الورقة إلى أن تصل إلى العرق الوسطي.

### توقيت التطبيق:

- فتّش عن اليرقات على النباتات وقم بعملية الرش عندما تكون الأطوار اليرقية الثلاث الأولى متواجدة، مع تواجد حدّ أدنى للإصابات وهي

### الطريقة التقنية للتقييم:

- فتّش على اليرقات على النباتات وقم بعملية الرش عندما تكون الأطوار اليرقية الثلاثة الأولى، مع تواجد حد أدنى للإصابات وهي 5 يرقات لكل 50 نبات. ويجب ألا يتم أي تطبيقات أخرى إلا إذا زاد تعداد اليرقات إلى مستوى أعلى من إصابات الحد الأدنى. ومن الضروري أيضاً فحص البيض إذا كان هناك استخدام لمبيدات ضد البيض.
- افحص كل النباتات إذا كنت تستخدم قطع أرض صغيرة (خط واحد X 3-6م)، أما إذا كنت تستخدم قطع أرض كبيرة فافحص 50 نباتاً وقم بعد اليرقات الحية بعد 3 أيام من التطبيق. وإذا تم أكثر من تطبيق فيلزم تقدير النسبة المئوية للضرر على المجموع الضرب.

## ديدان البراعم

### دودة براعم التبغ *Heliothis virescens*, Tobacco budworm

**دورة الحياة:**

يرقة دودة براعم التبغ على الورقة

تظهر الحشرات الكاملة بدءاً من نهاية أبريل/نيسان إلى منتصف مايو/أيار، وتضع الإناث البيض بشكل انفرادي على الأوراق أو البراعم. ويمكن لكل أنثى أن تضع بيضاً قد يصل إلى 1000. يفقس البيض خلال 2-5 أيام وتتغذى اليرقات بجانب موقع وضع البيض، ثم تنتقل اليرقات إلى منطقة البراعم للنبات وتتغذى إلى 3 أسابيع. وتستغرق دورة الحياة الكاملة حوالي 4-5 أسابيع. يمكن أن يظهر عدة أجيال من دودة البراعم في السنة الواحدة. تقضي الحشرة طور السكون كعذراء في الطبقة العلوية (2-4 بوصة) من التربة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى اليرقات على البراعم أو النهايات النامية للنبات، وغالباً ما تخترق السيقان ومنتصف أنصال الأوراق. وتعتبر أعراض الضرر متشابهة حيث الثقوب الكبيرة في الأوراق ناتجة من التغذية على البراعم أثناء أطوار النمو المبكرة.

**توقيت التطبيق:**

- قم بمعاينة الجزء النهائي أو البرعمي من النبات للتأكد من تواجد اليرقات (الطور الأول والثاني)، وقم بعملية الرش عندما تتواجد اليرقات الصغيرة مع الحد الأدنى للإصابات على 5 أو أكثر من النباتات (5 من أصل 50) مع تواجد يرقات حية. ويتطلب 6 تطبيقات بوجود 5-7 أيام بين كل عملية تطبيق. ويعتبر من الضروري فحص البيض إذا كان هناك اعتقاد بأن المعاملات يمكن أن تكون فعالة كمبيد بيض.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- افحص كل النباتات إذا استخدمت قطع الأرض الصغيرة (1 خط، 3-6 م)، أما إذا كان هناك قطع أرض كبيرة، فعاين 50 نباتاً وقيِّما النسبة المئوية لضرر التغذية على الأوراق الفتية وذلك بعد آخر تطبيق.

## الخنافس البرغوثية

### خنفساء التبغ البرغوثية *Agriotes* spp., Tobacco flea beetle

**دورة الحياة:**

تظهر الحشرات الكاملة في بداية الربيع، وتضع الإناث البيض على سطح التربة قرب العوائل النباتية. يفقس البيض خلال 5-9 أيام وتتغذى اليرقات لمدة 28-35 يوماً على جذور النباتات قبل أن تتعذر في التربة لمدة 4-6 أيام. تظهر الحشرة الكاملة خلال 14-28 يوماً ثم تقضي فترة السكون الشتوية ضمن الفضلات النباتية حول حواف الحقل. يمكن أن يتواجد 3-4 أجيال في السنة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض على سطح التربة وتحفر اليرقات داخل التربة وتتغذى على الجذور، ويمكن أن تتواجد الحشرات الكاملة، في أغلب الأحيان، على السطح السفلي للأوراق، وتسبب تغذية هذه الخنافس إلى تواجد ثقوب صغيرة على سطح الورقة.

**توقيت التطبيق:**

- التطبيق على التربة: قم بتطبيق المركبات الحبيبية في الأخاديد "الأثلام" قبل عملية النقل.
- التطبيق على المجموع الخضري: افحص كل النباتات للتأكد من وجود الخنافس البالغة، ثم قم بعملية الرش عندما يتواجد 20 خنفساء لكل نبات. ومن الضروري القيام بتطبيق آخر إذا زاد تعداد الآفة لاحقاً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- التطبيق على التربة: قم بعملية التقييم بعد 6-8 أسابيع من نقل النباتات. قم بعَدّ الخنافس على 5 نباتات كاملة لكل قطعة أرض. قم باختيار 5 أوراق من نباتات مختلفة من كل قطعة أرض، بشكل عشوائي، وقم بعَدّ عدد ثقوب تغذية الخنافس وكرّر ذلك بعد 4 أسابيع.
- التطبيق على المجموع الخضري: قم بعَدّ الخنافس بعد 3 أيام من التطبيق وذلك على 5 نباتات لكل قطعة أرض. أما بعد 10 أيام من التطبيق الفردي أو التطبيق النهائي (إذا كان متعدداً) فيمكن اختيار 5 أوراق من نباتات مختلفة من كل قطعة أرض، ثم قم بعَدّ عدد ثقوب التغذية.

## الديدان السلكية

### دودة التبغ السلكية *Conoderus vespertinus,* Tobacco wireworm

**دورة الحياة:**

تضع كل أنثى حوالي 240 بيضة بشكل انفرادي على سطح التربة أو تحت سطح التربة بمسافة قصيرة جداً وذلك في فصل الصيف. يفقس البيض بعد 10 أيام وتتغذى اليرقات على جذور التبغ. تقضي اليرقات فترة السكون الشتوية تحت سطح التربة. أما إذا تم زراعة التبغ في لربيع التالي فإن الديدان السلكية تتغذى على البذور المنبتة والبادرات الفتية. يحدث التعذر في التربة وتظهر الحشرة الكاملة خلال الصيف. يمكن أن يكون هناك جيل واحد فقط في السنة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى اليرقات بحفر أنفاق في جذور وسيقان النبات، ويمكن أن تقتل أو تسبب تقزماً لبادرات التبغ الجديد.

يرقة الدودة السلكية في ساق التبغ

**توقيت التطبيق:**

- يمكن استخدام المبيدات الحبيبية بطريقة النثر أو بالتغطية الكاملة للمساحة قبل نقل النباتات مباشرة. وإذا كان بالإمكان، يفضل عمل حصر مبدئي لتقييم تعداد الديدان السلكية.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- اختر 20-25 نباتاً من الخطين المتوسطين (من أصل 4 خطوط) لكل قطعة أرض وذلك بعد 6-8 أسابيع من نقل النباتات. نظّف الجذور وافحص أضرار الديدان السلكية (قم بعَدّ النباتات المصابة والتي تم عمل أنفاق فيها، والتي لا تقل عن نصف قطر النبات)، وقم بعمل سجلات حول نسبة النباتات المصابة.

## الحبوب Cereals

| | | |
|---|---|---|
| *Diuraphis noxia* | Russian wheat aphid | من القمح الروسي |
| *Metopolophium dirhodum* | Rose grain aphid | منّ الحبوب الوردي |
| *Rhopalosiphum padi* | Bird cherry aphid | منّ الكرز- الشوفان الأحمر |
| *Sitobion avenae* | English grain aphid | منّ القمح الإنكليزي |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض لمكافحة المنّ هو 10م$^2$. أما من ناحية التجارب ضد فيروس تقزم الشعير الأصفر فيتطلب مساحات أكبر، على الأقل 40م$^2$. ويعتبر تصميم القطع الكاملة العشوائية بأربع مكررات كحد أدنى هو التصميم المستخدم لكل الحشرات المستهدفة.

**التطبيق:**

- للتطبيقات ضد المنّ، قم بتطبيق حجم متوسط للرش (100-200 لتر/هكتار) بمرش ظهري أو ذراع رش. ويمكن تطبيق المعاملات على البذور، وخاصة للقضاء على حشرات المنّ التي تصيب البذور بعد زراعتها بفترة قصيرة.

**دورة الحياة:**

### منّ القمح الروسي *Diuraphis noxia*, Russian wheat aphid

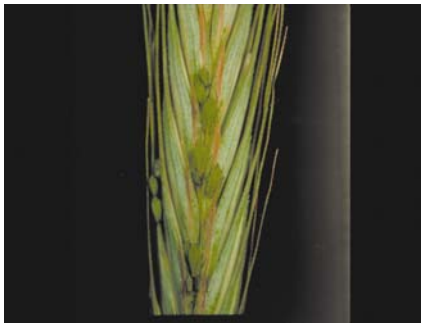
يمكن أن تنضج الإناث الفتية الجديدة خلال 7-10 أيام. وبسبب المقدرة التكاثرية لحشرات المنّ فإن إصابات كبيرة يمكن أن تنتشر بشكل سريع. أما ظروف الازدحام والكثافة العددية والظروف الجوية فهي تنبه الأشكال المجنحة للمنّ والتي تنتشر بشكل سهل باتجاه الريح. وتفضل حشرات منّ القمح الروسي أن تعيش في ثنيات الأوراق والأوراق الملتفة المتلاصقة مع بعضها والتي تتطور خلال فترة قصيرة بعد البدء بالتغذية.

### منّ القمح الوردي *Metopolophium dirhodum*, Rose grain aphid

حشرات منّ القمح الوردي ذو لون أخضر خفيف مع خط غامق على طول الظهر، وهي ذو حجم متوسط. تمر الحشرة بفترة سكون شتوية كبيض على نبات الورد، وتهاجر الأشكال المجنحة الربيعية المتأخرة إلى نباتات الحبوب. تزداد أعداد الأشكال غير المجنحة على الأوراق أو السيقان منتجة ندوة عسلية. وتجد الأشكال المجنحة عوائل بديلة كلما نضجت المحاصيل أو النباتات.

### منّ الكرز-الشوفان الأحمر *Rhopalosiphum padi*, Bird cherry aphid

حشرات صغيرة بنية إلى بنية مخضرة مع منطقة خلفية محمرة، وتتواجد على الحبوب في فصول الخريف والشتاء المعتدلة. تقضي هذه الحشرات فترة السكون الشتوية كبيض في شقوق لحاء أشجار اللوزيات في الأجواء الباردة، أما مستعمرات المنّ في الظروف الدافئة فإن الحشرات البالغة يمكن أن تحيا على الأعشاب ومحاصيل الحبوب.



**منّ القمح الإنكليزي**

***Sitobion avenae*, English grain aphid**

منّ كبير الحجم طويل الأرجل يمكن أن يظهر بألوان مختلفة. وتمر دورة الحياة على المحاصيل والأعشاب. ويمكن أن تقضي فترة السكون في طور البيضة أو على شكل حشرة كاملة. ويمكن أن تنتشر بشكل واسع على الحبوب في الصيف على الأوراق والسنابل العليا.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يمكن لحشرات منّ القمح الروسي ومنّ الكرز-الشوفان الأحمر أن تضر بالنباتات الفتية في الربيع والخريف في الحبوب الشتوية المنبثقة، على التوالي. أما منّ الحبوب الوردي ومنّ القمح الإنكليزي فتهاجم النباتات الأكثر تطوراً. وتعتبر السنابل جذابة لمنّ القمح الإنكليزي. وتنقل حشرات المنّ على الحبوب فيروس تقزم الشعير الأصفر. ويمكن أن يسبب نقل الفيروس في مرحلة النمو الأولى للمحصول عدة أعراض للضرر. ويمكن مشاهدة هذا عندما تبدأ المحاصيل بتوسع الساق في الربيع التالي. وإذا كان الهدف الأساسي للتجربة هو مكافحة الفيروس فإن تصميم التجربة بجانب حقل الذرة (العائل) من الأمور المفيدة، حيث غالباً ما ينتقل المنّ إلى حقل الحبوب وينقل الفيروس. ولكي تتجنب مثل هذا الهجوم من قبل المنّ، ضع التجربة بعيدة قدر الإمكان من أي حقل ذرة. إنّ استخدام أي من معاملات البذور أو تطبيقات على المجموع الخضري لتجنب هجوم المن يحتاج إلى أخذ بعين الاعتبار التفاعلات بين الحشرة ومعاملات التجربة.

**توقيت التطبيق:**

- قيّم بعد 2، 5، 10، 15، 20 يوماً بعد التطبيق، أو قم بتقدير عدد حشرات المنّ على 10-12 نبات أو ساق أو كوز/عرنوس ذرة (وهذا يعتمد على طور النمو).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بتطبيق المبيدات عندما تستقر المستعمرات على الأوراق والسنابل (اعتماداً على نوع المنّ) وذلك حسب الحدود الحرجة المحلية. ويمكن أيضاً تطبيق معاملة البذور.

## Citrus Citrus (CRDSS) الحمضيات

| | | |
|---|---|---|
| | | **الحلم** |
| *Panonychus citri* (METTCI) | Citrus red spider mite | حلم الحمضيات العنكبوتي الأحمر |
| *Tetranychus cinnabarinus* (TETRCI) | Carmine spider mite | الحلم القرمزي العنكبوتي |
| *Brevipalpus phonicis* (BRVPPH) | Red crevice mite | الحلم الأسود المحمر المفلطح |
| | | **حلم الإريوفيد** |
| *Phyllocoptruta oleivora* (PHYUOL) | Citrus rust mite | حلم صدأ الحمضيات |
| *Aceria sheldoni* (ACEISH) | Citrus bud mite | حلم براعم الحمضيات |
| | | **الحشرات القشرية** |
| *Aonidiella aurantii* (AONDAU) | Armoured scales | الحشرات القشرية المدرعة |
| *Chrysomphalus aonidium* (CHRIFI) | | |
| *Chrysomphalus dictyospermi* (CHIRIDI) | | |
| *Lepidosaphes* spp. (LEPSSP) | | |
| *Parlatoria blanchardi* (PARLBL) | | |
| *Unaspis citri* (UNASCI) | | |
| *Coccus hesperidum* (COCCHE) | Soft scales | الحشرات القشرية اللينة |
| *Saissetia oleae* (SAISOL) | | |
| *Ceroplastes* spp. (CERCSP) | | |
| *Planococcus citri* (PSECCI) | Mealybugs | البق الدقيقي |
| | | **ذباب الفاكهة** |
| *Ceratitis capitata* (CERTCA) | Mediterranean fruit fly | ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط |

**تصميم التجربة:**

- يمكن أن تجرى بعض التجارب عن الحشرات القشرية والحلم على قطع أرض صغيرة تحتوي على شجرة أو شجرتين لكل منها، ويمكن استخدام حجم قطع أكبر في حال الحاجة لها. تأكد من أن مساحات القطع مناسبة لإجراء التجربة وذلك لتجنب حدوث/انتقال التلوث من قطعة إلى أخرى، ويمكن أن يتأثر هذا بتقنية التطبيق المختارة. ويجب أن تصمّم القطع ضمن تصميم القطع الكاملة العشوائية بأربعة مكررات.

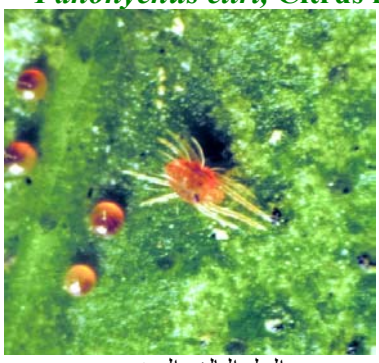
**التطبيق:**

- يختلف حجم التطبيق تبعاً للأداة المستخدمة في التطبيق. ويمكن تطبيق رشات ذو الحجم العالي مستخدمين الضغط العالي. ويمكن استخدام تطبيقات الحجم المعتدل والعالي بواسطة مرش الضباب الرذاذي الظهري، ويمكن استعمال تطبيقات الحجم المنخفض من خلال استخدام التطبيقات الهوائية.

## الحلم

### دورة الحياة:

**حلم الحمضيات العنكبوتي الأحمر** ***Panonychus citri,*** **Citrus red spider mite**



الحلم البالغ والبيض

البيض بني محمر يشبه شكل البصلة، غالباً ما يوضع على السطح السفلي للأوراق قرب العروق. يفقس البيض بعد 6-8 أيام ليعطي يرقات ذو ستة أرجل. يوجد طورين من الحوريات منفصلة عن بعضها بطورين ساكنين غير متحركين قبل وصولهما للأشكال البالغة. تبدأ الإناث البالغة بوضع البيض بعد يومين من آخر طور ساكن.

**حلم القرمزي العنكبوتي** ***Tetranychus cinnabarinus,*** **Carmine spider mite**

الحلم البالغ والبيض

تمر الإناث البالغات فترة السكون في مناطق محمية. وعندما تكون هذه الإناث فعالة فإن تعداد الحلم القرمزي العنكبوتي يتطور بشكل سريع. يمكن أن يرى هذا النوع من الحلم بالعين المجردة. وهناك عدة أجيال متداخلة مع بعضها البعض.

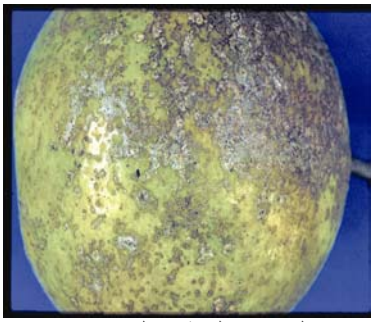
البيض: 2-4 يوم.
اليرقات: 7-8 أيام.
الحشرات البالغة: 15 يوم.

## الحلم الأسود المحمر المفلطح *Brevipalpus phonicis,* Red crevice mite

البيض ذو لون أحمر بيضاوي "اهليجي" الشكل. تستغرق دور الحياة من 3-4 أسابيع. يعتبر هذا النوع من الحلم متعدد العوائل.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- يتواجد كل من حلم الحمضيات الأحمر والحلم القرمزي العنكبوتي، بشكل أساسي، على الأوراق والأغصان الخضراء. وتتحول الأوراق إلى لون فضي أو أصفر. وتظهر ثقوب التغذية الدقيقة على الأوراق بشكل واضح.
- يهاجم الحلم الأسود المحمر المفلطح الأوراق والثمار غير الناضجة. ويمكن ملاحظة بقع بنية على الثمار. وينقل الحلم فيروس التحرشف على الحمضيات.



الضرر: على ثمار الحمضيات

**توقيت التطبيق:**

- يبلغ تعداد الحلم ذروته في فصل الربيع والخريف. وتعتبر فترة الإصابات الربيعية أقصر من الإصابات الخريفية والتي تمتد إلى فصل الشتاء. زمن الممكن إجراء التجارب في كلا المرحلتين. الحد الاقتصادي القياسي هو 3 حلم لكل ورقة. وترجع إخفاقات المكافحة عادة إلى التطبيق المتأخر للمبيدات الأكاروسية. ومن الممكن لعدد قليل من أفراد الحلم أن يتطور إلى تعداد كبير جداً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

*Panonychus citri* و *Tetranychus cinnabarinus*

- تعداد مسبق: يوم واحد قبل تطبيق المبيدات.
- تعداد الفعالية: تقدير تعداد الحلم 2، 7، 14 يوم بعد التطبيق، ثم أسبوعياً طالما كان هناك فوارق بين الشاهد والمعاملة. خذ عينة، على الأقل 20 ورقة من الجزء الخارجي للشجرة، من 4 أماكن لكل شجرة (مثال: أسفل، وسط، أعلى). استخدم آلة فرشاة الحلم لمسح أو إزالة الحلم من على الأوراق، ثم قم بعدّ عدد الحلم لكل عينة.

*Brevipalpus*

- قم بعدّ الحلم المتواجد على 20 ورقة أو 20 ثمرة. يمكن عدّ الحلم على الثمار على عشر سطح الثمرة، أما على الأوراق فيمكن استخدام آلة فرشاة الحلم لإزالة الحلم وتقدير أعدادها.
- قم بإعطاء درجة الخطورة على الثمار عند القطف أو الحصاد.

## حلم الإريوفيد

### دورة الحياة:

**حلم صدأ الحمضيات** ***Phyllocoptruta oleivora,* Citrus rust mite**

تضع الإناث البيض على الأوراق والثمار غير الناضجة. يفقس البيض عن يرقات بعد 3 أيام. تستمر دورة الحياة الكاملة من 7-10 أيام في الصيف و14 يوماً في الشتاء. تعيش الأنثى البالغة حوالي 20 يوماً والتي تضع خلالها من 20-30 بيضة. ويعتبر طول الحلم 0.2 مم ويلاحظ فقط تحت الميكروسكوب ثنائي العينين.

**حلم براعم الحمضيات** ***Aceria sheldoni,* Citrus bud mite**

يتطور الحلم داخل البراعم الزهرية. تستمر دورة الحياة حوالي 12-15 يوماً في الصيف و 20-30 يوماً في الشتاء.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تهاجم مجموعة من أنواع الحلم السطح السفلي للأوراق والثمار غير الناضجة. تظهر الأعراض على الثمار عندما تكون الثمرة بحجم كرة الغولف ومائلة للبني، و خمرية اللون وخشنة القشرة (نتيجة لتكوين الفلين). وعندما تنضج الثمار تتحول إلى اللون الأرجواني، ويتحول الليمون إلى اللون الفضي.

ضرر *Aceria sheldoni* على ثمار الحمضيات

ضرر *Phyllocoptruta oleivora* على ثمار الحمضيات

### توقيت التطبيق:

- *Phyllocoptruta oleivora*

يتواجد هذا الحلم على مدار السنة. الوقت الأفضل للتطبيق هو عندما تظهر الأعراض الأولى (عندما يكون تعداد الآفة ما يزال منخفضاً ( حوالي 25% من الأوراق أو الثمار مصابة).

- *Aceria sheldoni*

يتواجد هذا الحلم في شهر سبتمبر/أيلول في نصف الكرة الشمالي، وفي شهري فبراير/شباط ومارس/آذار في نصف الكرة الجنوبي. خطط التجارب في بساتين الحمضيات ذات الإصابات الكثيفة والتي تم تسجيلها في السنة السابقة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- *Phyllocoptruta oleivora*

قم بعملية تعداد للحلم المتواجد على الأوراق مسبقاً (1 يوم قبل التطبيق) وتعداد الفعالية في الأيام 2، 7، و 14 يوماً بعد التطبيق، ثم أسبوعياً طالما يوجد فرق في المكافحة بين الشاهد والمعاملة. خذ 20 ورقة كعينات وذلك من الجزء الخارجي للشجرة ومن 4 أماكن على الشجرة. استخدم آلة الفرشاة لإزالة الحلم. قيّم درجة أو خطورة الضرر على الثمار عند القطف.

- *Aceria sheldoni*

تعاد مسبق للحلم: عدد البراعم المصابة (نورات زهرية مشوهة) متبوعة بإصابات شهرية للبراعم والأزهار. قم بعدّ عدد الحلم مستخدماً المجهر ثنائي العينين. افحص 25 برعماً لكل مكرر وسجّل أيضاً النسبة المئوية للبراعم المصابة.

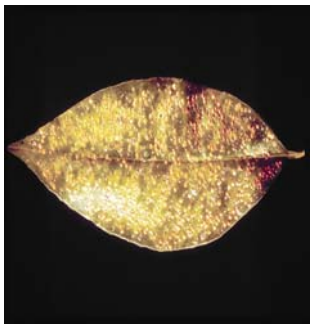
## الحشرات القشرية Scale Insects

**دورة الحياة:**

الأطوار المتحركة (الزاحفات والذكور المجنحة) و الأطوار الساكنة غير المتحركة (الإناث البالغة واليرقات).

- **الحشرات القشرية المدرعة "المسلحة" Armoured scales:**

4-6 أجيال في السنة، باستثناء *Aonidiella aurantii* (3 أجيال أو أكثر) و*Unaspis citri* (جيلين)



*Chrysomphalus aonidium* على الورقة

*Aonidiella aurantii* على الساق

### ❑ الحشرات القشرية اللينة Soft scales:

*Coccus hesperidum* (3-5 أجيال في السنة).

*Saissetia oleae* (1-2 جيل في السنة).

*Ceroplastes* floridensis
على الورقة والثمرة

*Coccus hesperidum*
على الورقة

### ❑ البق الدقيقي Mealybugs:

البق الدقيقي *Planococcus citri* (3-4 أجيال).
كل الأطوار النامية متواجدة على الأشجار.

*Planococcus citri*
البق الدقيقي بقرب الثمرة

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- تهاجم جميع الحشرات الزاحفة في الربيع نحو الأجزاء النامية السريعة والنموات الجديدة والثمار.
- تتواجد *Aonidella aurantii* على الأفرع والثمار، بينما تتواجد أنواع الجنس *Chrysomphalus* على الثمار والأوراق.

*Lepidosaphes beckii*
على ثمرة حمضيات

*Parlatoria pergandii*
على ثمرة حمضيات

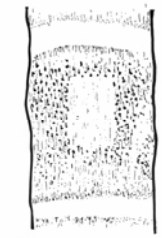
*Aonidiella aurantii*
ثمرة حمضيات متضررة

تتواجد الحشرات القشرية التابعة للجنسين *Parlatoria* spp. و *Lepidosaphes* على الثمار والأوراق والأفرع. وتتواجد *Coccus hesparidum* على الثمار والأوراق والأفرع، أما *Saisseta oleae* و *Ceroplastes* spp. فتتواجد على الأفرع والأوراق. أما البق الدقيقي فإنه يفضل أن يتواجد بيم ثمرتين متلامستين مع بعضها الآخر.

**توقيت التطبيق:**

- عندما تجري تجارب الفعالية في مراحلها الأولى، قم بعمليات تطبيق المبيدات ضد الأطوار الأكثر حساسية والحشرات الزاحفة واليرقات الصغيرة (الطور الأول والثاني). اختر البساتين المهجورة أو المهملة ذات التعداد الكبير من الحشرات وتواجد ضغط إصابة حشري كبير. وتعتبر البساتين التجارية من الأماكن ذات الضغط المنخفض للآفات الحشرية وذلك من أجل أهداف التجربة.
- لتجارب العرض، قم بتطبيق المبيدات في الأوقات التالية:
  - الحشرات القشرية المدرعة من 90% تساقط البتلات "التويجات" حتى 6 أسابيع بعد تساقط البتلات (BBCH 67-69).
  - البق الدقيق بعد 100% تساقط البتلات ولكن قبل التصاق الأوراق الكأسية "سبلات" بالثمرة (BBCH 69- 71).
  - تبدأ التطبيقات الخاصة بمكافحة الحشرات القشرية الطرية عندما تبدأ الآفة بالظهور على الشجرة.

**طريقة التقييم:**



استخدم طريقة النافذة، وإذا لم تستخدم هذه الطريقة بشكل عشوائي فيمكنك تعليم الأفرع من المناطق المصابة على الشجرة قبل تطبيق المبيدات. خذ تعداد للحشرات القشرية قبل التطبيق على 25 ورقة أو ثمرة و10 أغصان لكل قطعة أرض كحد أدنى. وإذا كنت تستخدم طريقة النافذة، نظّف النافذة من أي حشرة قشرية قبل البدء بعملية التطبيق الأولى.

- **الحشرات القشرية المدرعة:**
خذ الأوراق والأغصان التي سيتم تقييمها إلى المختبر واستخدم رمح إبري لفحص فيما إذا كانت الحشرة القشرية حية أو ميتة، حيث تكون الحشرات القشرية الحية عصيرية. سجّل عدد الحشرات القشرية الحية لكل عينة تقييم. ويمكن فحص الحشرات القشرية على الثمار بشكل مباشر في الحقل.

- **الحشرات القشرية اللينة:**
قم بعدّ عدد الحشرات القشرية الميتة والحية. ميّز بين الحشرات القشرية المتطفلة عليها والحشرات التي يتم التطفل عليه.

- **البق الدقيقي:**
قم بعدّ كل الإصابات على 50 شجرة لكل قطعة أرض. افحص المناطق التي تلتصق ضمنها الثمار قبل الحصاد أو القطف.

## ذباب الفاكهة

### ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata,* Mediterranean fruit fly

**دورة الحياة:**

*Ceratitis capitata*
الحشرة البالغة

تضع الأنثى حوالي 500 بيضة تحت جلد العديد من الثمار. يفقس البيض خلال 2-4 أيام (فترة أطول في الطقس البارد)، وتتغذى اليرقات داخل الثمار لفترة تتراوح من 1 إلى 2 أسبوع. تقضي الحشرة فترة التعذر في التربة تحت العائل النباتي. تخرج الحشرة الكاملة بعد 6-11 يوماً، ويمكن أن تعيش الحشرات الكاملة إلى شهرين. ويحدث طيران ذباب الفاكهة على مدار السنة عندما تكون درجة الحرارة عالية بشكل كاف، ولكن تبدأ معظم فترات الطيران في بداية فصل الصيف.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتضرر الثمار فقط. يمكن ملاحظة الضرر على سطح الثمار ومنها وجود ثقوب وضع البيض الصغيرة التي تحدثها الأنثى. ويفقس البيض عن يرقات الذباب التي تتغذى على لب الثمار. ويمكن أن يؤدي الضرر الذي يسببه ذباب الفاكهة إلى إصابات ثانوية بواسطة مسببات الأمراض الفطري.

**توقيت التطبيق:**

- معاملة وقائية مندمجة مع عملية رش، حيث تبدأ المعاملات يزداد تعداد الحشرات الكاملة المصادة في المصيدة. من إحدى طرق تطبيق الطعوم هي عن طريق رش خليط من الطعم والمبيد الحشري باستخدام القطيرات الخشنة على الطرف الصباحي من كل ثاني، ثالث ورابع خط (يفضل ذباب الفاكهة أن تضع بيضها على الطرف المشمس الصباحي للمحصول).

  المعاملة العلاجية وهي عملية رش شاملة، يمكن أن تجري فقط في المناطق غير المصدرة للمحصول. وتجرى عملية تطبيق فردية عندما تتواجد حفر البيض على 10% من مساحة الثمرة.

- طرقة القفص، ويمكن دائماً استخدام نفس الأشجار التي استخدمت للمعاملات الوقائية والعلاجية. ضع 20 قفصاً من الشاش، نسيجاً مماثلاً من معدن أو لدائن، لكل قطعة أرض على الثمار، ثمّ أطلق 20 حشرة بالغة في كل قفص.

**تقنية التقييم:**

- معاملة وقائية: اختر 200 ثمرة كعينات لكل منطقة عند وقت القطف، وسجّل عدد الثمار المصابة.
- معاملة علاجية: افحص 400 ثمرة لكل قطعة أرض عند وقت القطف وذلك لإيجاد اليرقات الحية، وحدّد النسبة المئوية للثمار السليمة.
- طريقة القفص:
  - قم بعدّ الذباب الميت يومياً في كل قفص.
  - أزل كل الذباب بعد أيام واستبدلهما بذباب سليم لفترة ملاحظة أخرى تستمر لمدة 10 أيام، تعطي هذه الطريقة إشارة إلى سرعة المبيد ومدى ثبات عملية التطبيق. قيّم أداء المادة الكيميائية باستخدام أو بدون استخدام الطعوم السامة.

## الخضراوات Vegetables

### حشرات رتبة ذات الجناحين

| | | |
|---|---|---|
| *Delia radicum* (HYLERA) | Cabbage maggot | ذبابة الملفوف "الكرنب" |
| *Psila rosae* (PSILRO) | Carrot rust fly | ذبابة صدأ الجزر |
| *Delia antique* (HYLEAN) | Onion maggot | ذبابة البصل |
| *Liriomyza* spp. (LIRISP) | Leaf miners | حفارات أنفاق الأوراق |

### حشرات رتبة حرشفية الأجنحة

| | | |
|---|---|---|
| *Helicoverpa armigera* (HELIAR) | Corn earworm | دودة كيزان الذرة |
| *Helicoverpa zea* (HELIZE) | Tomato fruitworm | دودة ثمار البندورة "الطماطم" |
| *Mamestra brassicae* (BARABR) | Cabbage moth | فراشة الملفوف "الكرنب" |
| *Trichoplusia ni* (TRIPNI) | Cabbage looper | دودة الملفوف نصف القيّاسة ذات شكل 8 |
| *Pieris* spp. (PIERSP) | Cabbage whites or imported cabbageworm | دود الملفوف الأبيض أو دودة الملفوف المستوردة |
| *Plutella xylostella* (PLUTMA) | Diamondback moth | الفراشة ذات الظهر الماسي |

### الديدان الجيّاشة أو المسلحة "ديدان الجيش" Armyworms

| | | |
|---|---|---|
| *Spodoptera littoralis* (SPODLI) | Cotton leafworm | دودة أوراق القطن |
| *Spodoptera litura* (PRODLI) | Fall armyworm | دودة الجيش الخريفية |
| *Spodoptera exigua* (LAPHEG) | Beet armyworm | دودة الشوندر السكري "البنجر" |

### الحلم

| | | |
|---|---|---|
| *Tetrranychus urticae* (TETRUP) | Two-spotted spider mite | الحلم العنكبوتي ذو النقطتين |
| *Tetranychus cinnabarinus* (TETRCI) | Carmine spider mite | الحلم القرمزي العنكبوتي |

### حشرات المنّ

| | | |
|---|---|---|
| *Aphis fabae* (APHIFA) | Black bean aphid | منّ الفاصولياء الأسود |

| | | |
|---|---|---|
| *Brevicoryne brassicae* (BRVCBR) | Cabbage aphid | منّ الملفوف "الكرنب" |
| *Myzus persicae* (MYZUPE) | Peach potato aphid | منّ الدراق-البطاطا "البطاطس" |
| | | **حشرات التربس** |
| *Thrips tabaci* (THRITB) | Onion thrips | تربس البصل |
| | | **الديدان القارضة** |
| *Agriotes* spp. (AGROSP) | Cutworms | الديدان القارضة |

**المتطلبات العامة:**

إن تواجد الحشرات الحية أو الميتة في الجزء المقطوف من أي محصول خضراوات يمكن أن يقلل من القيمة التسويقية أو التجارية لهذا المحصول.

**تصميم التجربة:**

- تنفيذ الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض حسب المحصول، ولكن يمكن الأخذ بعين الاعتبار الإرشادات العريضة التالية:
  - محاصيل الفاصولياء والصليبيات: 10 نباتات أو 5م$^2$.
  - محاصيل القرعيات: 5م$^2$.
  - البصل والكراث2م$^2$.
  - الفلفل والبندورة "الطماطم": 10 نباتات أو 5م$^2$.
- استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 4 مكررات على الأقل لجميع الخضراوات.

**التطبيق:**

- عمليات تطبيق المبيدات ضد حشرات المجموع الخضري: تطبيق عمليات الرش بالحجم العالي باستخدام المرش الظهري أو مرش الذراع. أضف عامل مبلل لتطبيقات الحجم العالي على المحاصيل الصليبية والبصل والكراث.
- يمكن تطبيق المبيدات الحبيبية باستخدام التراكتور أو أداة تطبيق الحبيبيات اليدوية، وإذا كنت تستخدم قطعة أرض صغيرة، قم بخلط المواد الحبيبية بكمية كبيرة من الرمل الخشن غير المصقول وقم بتوزيعها (باليد للتأكد من ارتداء القفازات الواقية). وهناك طريقة أخرى وهي أن تقوم بعملية تطبيق واحدة على النبات باستخدام المواد الحبيبية أو طريقة النقع أو التشبع، وإذا كانت هذه الطريقة مستخدمة، تأكد من استخدام القاذف الخاص أو استخدم كوب المقاييس. ويمكن تطبيق المعاملات على البذور.

## حشرات رتبة ذات الجناحين

### ذبابة الملفوف "الكرنب" *Delia radicum*, Cabbage maggot

**دورة الحياة:**

يوضع البيض على سطح التربة أو قرب قاعدة النبات، ويفقس البيض خلال 4-8 أيام وتحفر اليرقات داخل التربة وتتعذر خلال 3-4 أسابيع. تستمر فترة التعذر من 1-3 شهر بعد ظهور ذباب الجيل الثاني من شهر يونيو/حزيران إلى يوليو/تموز. يوجد 2-3 أجيال في السنة مع ظروف طقس ربيعي غير منتظمة. طيران الحشرات البالغة للجيل الأول متبعثراً أو متفرقاً مسبباً تداخل جزئي في الأجيال.

يرقات ذبابة الملفوف على جذور الملفوف

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض قرب قاعدة النبات، وبعد التغذية المبدئية على الجزء الخارجي من الساق تعمد اليرقات على النفاذ إلى قواعد السيقان والجزء العلوي من الجذور. البادرات المصابة والنباتات الفتية لا تستطيع أن تنجوا من الضرر.

ضرر ذبابة الملفوف على الملفوف

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات الحبيبية ضمن الخطوط في المحاصيل المزروعة أثناء وقت الزراعة. أما بالنسبة للمحاصيل المنقولة إلى التربة فقم بتطبيق المبيدات في حفرة البادرة عن وقت نقل البادرات. ويمكن أن يتم تطبيق فردي على النبات باستخدام مواد حبيبية أو تبليل النبات (1 dl/نبات)، ويمكن استخدام تطبيقات الشرائط الحبيبية أو رش بأحجام عالية الحجم على التربة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- إذا كان هناك إصابة مبكرة، قدرّ النسبة المئوية للنباتات المصابة على أساس ظهور هذه الإصابات (تقزم، ذبول، اصفرار الأوراق الخارجية). أما عند وقت الحصاد، سجّل الغلة واستأصل الجذول المتبقية ( الجذل: أصل الشجرة الباقي بعد قطع جذعها) وصنف الضرر عن طريق تحديد النسبة المئوية لضرر الجذور.

## ذبابة صدأ الجزر *Psila rosae*, Carrot rust fly

**دورة الحياة:**

تضع الأنثى ما بين 30-90 بيضة في 3-4 مجموعات صغيرة. يفقس البيض خلال 8-10 أيام ويستغرق النمو اليرقي حوالي 4-6 أسابيع. تقضي العذراء فترة السكون الشتوية في التربة. يوجد من 2-3 أجيال في السنة.

يرقة ذبابة صدأ الجزر على جزر مصاب

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض في شقوق التربة قرب الجزر، وعندما يفقس البيض تخترق اليرقات التربة وتصيب الجزر من أسفله. وتتغذى اليرقات في أنفاق تتحول لاحقاً إلى اللون البني (الصدئي). ومن الممكن أن تذبل النباتات وتموت إذا كانت الإصابة شديدة.

ضرر ذبابة صدأ الجزر على الجزر

**توقيت التطبيق:**

- من المحتمل أن تظهر الإصابة في الحقول المحاطة بغابة أو سياج من الشجيرات. تبدأ ذبابة الجيل الأول لصدأ الجزر بوضع البيض في مايو المقبل. أما الجزر المزروع في نهاية شهر آذار "مارس" بداية شهر أبريل/ نيسان، يجب أن تعامل في بداية فترة وضع البيض وإذا أشارت المصائد اللاصقة الصفراء نشاط طيران هذه الآفة. يجب تطبيق المبيد إما كشرائط على خطوط محددة أو نثر المبيد لتغطية كامل المساحة.
- نباتات الجزر التي تمت زراعتها في يونيو "حزيران"/يوليو"تموز" لا تتعرض للجيل الأول، بينما يجب حماية نباتات الجزر عند زراعتها في شهر مايو "أيار".

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قيّم تحمل المحصول بعد أسبوعين من ظهوره، بعد القطف، قم بحفر 2-4 م$^2$ من منتصف كل قطعة أرض وسجّل الغلة / المحصول والنسبة المئوية للجذور المصابة، وعلى أن يكون الحد الأدنى لحجم العينة هي 50 جزرة لكل قطعة.

## ذبابة البصل *Delia antique,* Onion maggot

**دورة الحياة:**

يوضع البيض في مجموعات صغيرة (6-30) وتستغرق عملية الفقس ما بين 3-8 أسابيع. تتغذى لمدة 2-3 أسابيع. تقضي العذراء فترة السكون الشتوية في التربة. يوجد 2-3 أجيال في السنة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع بيض الجيل الأول على البادرات أو على التربة المجاورة، ثم تقضي اليرقات على كل البادرات. يوضع بيض الجيل الثاني على الأغلفة الخارجية لأوراق البصل، حيث تحفر اليرقات أنفاقاً إلى الأسفل وتقضي على البصلات. تتعفن البصلات ويخرج منها رائحة كريهة.

ضرر ذبابة البصل على البصل

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيد عند وقت الحراثة والزراعة. وهناك عدة أنواع من التطبيقات، وهذه تشتمل على: معاملات البذور، تطبيق شرائطي أو طريقة النثر لكامل المساحة. وإذا كان التطبيق بعد الزراعة، يمكن استخدام المواد الحبيبية أو طريقة النقع، وستعتمد طريقة التطبيق على خصائص أو الصفات المميز الخاصة للمركب الكيميائي. يمكن تطبيق المواد الحبيبية في الأخاديد وإدخالها ضمن التطبيق الشرائطي أو النثر. الحجم الملائم لعملية النقل هو 300 مل/م /خط.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد البادرات بعد ظهورها، كل 10 أيام حتى لفترة 6 أسابيع.
- سجّل الغلة والنسبة المئوية للبصل المصابة عند فترة القطف.

## حفارات أنفاق الأوراق *Liriomyza* spp., Leaf miners

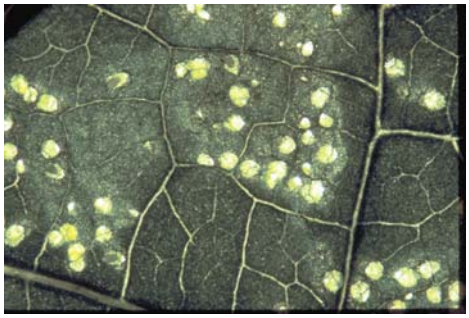
### دورة الحياة:

تضع كل أنثى عدة مئات من البيض داخل أنسجة أوراق العديد من العوائل النباتية. وتتطور يرقات حفارات الأوراق تحت الظروف المثلى إلى طور العذراء خلال 6-8 أيام. يوجد عدة أجيال في السنة.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يرتبط الضرر الاقتصادي الذي يسببه حفارات الأوراق للمجموع الخضري إلى مساحة السطح المتضرر والنبات العائل. ويعتبر الحد الاقتصادي منخفض جداً وذلك في نباتات لزينة.

ضرر صانعات الأنفاق على أوراق الفاصولياء



ضرر صانعات الأنفاق على أوراق الخس

### توقيت التطبيق:

- ابدأ عملية تطبيق المبيد عندما تظهر الأنفاق الأولى، وكرر عمليات التطبيق على أن تتم كل 8-10 أيام خلال 4-6 أسابيع.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- بعد حوالي 5 أيام من الرشة الثانية، قم بالتعداد الأول، وذلك بعدّ عدد الأنفاق الموجود. كرر عمليات العدّ كل أسبوعين حتى قبل عملية الرش الأخيرة بأسبوع واحد. قم بعدّ عدد الأنفاق على 20-30 ورقة (يعتمد على درجة الإصابة)، وقم بعدّ الأنفاق الكبيرة والأنفاق الصغيرة بشكل منفصل إذا كانت الفروق واضحة. بالإضافة إلى ذلك، قدّر النسبة المئوية لسطح الورقة الذي تم القضاء عليه من قبل صانعات الأنفاق.

## حشرات رتبة حرشفية الأجنحة

**دودة كيزان الذرة *Helicoverpa armigera*, Corn earworm**
**دودة ثمار البندورة "الطماطم" *Helicoverpa zea*, Tomato fruitworm**

**دورة الحياة:**

تلصق الإناث البيض على النبات العائل ويفقس خلال 2-3 أيام. يستغرق نمو اليرقات 14-66 يوماً وتحتاج إلى 5-6 أطوار لتصل اليرقات لطول 40مم. وتتطور العذراء لفترة 10 أيام في التربة. تعيش الحشرات الكاملة حوالي 14 يوماً.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض بشكل انفرادي على الأسطح العلوية للأوراق وقرب النهايات النامية لنبات البندورة والفليفلة. تتغذى اليرقات بشكل أساسي خارج وضمن الثمار.

**توقيت التطبيق:**

- يجب أن يتم تطبيق المبيدات عندما تتواجد يرقة أو أكثر، بالإضافة إلى بيضتين أو أكثر على كل نبات. ومن الصعب مكافحة الأطوار الكبيرة وبذلك فإنّه يجب البدء بتطبيق المبيدات عند بداية وضع البيض. يمكن أن تتم عمليات التطبيق أسبوعياً حسب برنامج رش معتمد.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- افحص كل فترة منتظمة على الأقل 10 نباتات لكل قطعة أرض وقم بعدّ عدد اليرقات الصغيرة (الطور الأول والثاني) واليرقات الكبيرة (الطور الثالث وما فوق). قم بعدّ أوراق الثمار المتضررة والسليمة عند وقت القطف والحصاد.

## فراشة الملفوف "الكرنب" *Mamestra brassicae*, Cabbage moth

### دورة الحياة:

يرقة فراشة الملفوف على الساق

يوضع البيض ضمن كتل تحتوي على بيض قد يصل عدده إلى ، ويفقس البيض خلال 8 أيام، ويستغرق النمو اليرقي حوالي4-5 أسابيع. يحدث التعذر في التربة حيث تمر فيه العذراء بفترة السكون الشتوية. هناك جيلين أو أكثر في السنة، حيث تهاجم يرقات الجيل الأول المحصول في بداية الصيف وتهاجم يرقات الجيل الثاني المحصول خلال فصل الخريف.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يرقات فراشة الملفوف والضرر على الملفوف

يوضع البيض بشكل انفرادي أو في كتل على الأسطح السفلية للأوراق الخارجية، حيث تسبب تغذية اليرقات الفتية إلى هيكلة الأوراق (تاركة العروق الأساسية والثانوية. وتحفر اليرقات الكبيرة داخل رأس الملفوف ومن الصعب حينها مكافحتها. تظهر الآفة على كل المحاصيل التابعة للفصيلة الصليبية.

### توقيت التطبيق:

- عندما يتواجد تعداد منتظم لليرقات على خارج نبات الملفوف، فإن تطبيق واحد يجب أن يجرى ضد الجيل الأول، أو تطبيقان أو ثلاثة ضد الجيل الثاني. يجب أن يضاف العامل المبلل إلى كل المعاملات. ويعتبر محصول الملفوف "الكرنب" المسوّق عائل ممتاز للتجارب.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- على محصول الملفوف المسوّق، قدّر النسبة المئوية للضرر على 10 نباتات من كل قطعة أرض وذلك في نهاية النمو اليرقي للجيل الثاني. أما على الملفوف، وبالإضافة إلى هذا، يمكن تصنيف النباتات ضمن 3 فئات:

1= نوعية درجة أولى. 2= قابلة للتسويق. 3= غير قابلة للتسويق.

## دودة الملفوف "الكرنب" نصف القياسة ذات الشكل 8

***Trichoplusia ni, Cabbage looper***

**دورة الحياة:**

تضع كل أنثى ما يقارب 200 بيضة، ويفقس هذا البيض في غضون 3-4 أيام. يستغرق النمو اليرقي حوالي 15-25 يوماً حسب درجات الحرارة. وتلتصق العذارى على المجموع الخضري ضمن شرنقة حريرية وبعد 12-15 يوماً من ظهور الحشرات الكاملة. يوجد للآفة حتى 5 أجيال في السنة.

يرقة دودة الملفوف نصف القياسة ذات الشكل 8

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض بشكل انفرادي على السطحين العلوي والسفلي للأوراق حيث تسبب اليرقات الفتية هيكلة الأوراق (تترك فقط العروق)، بينما تأكل اليرقات الكبيرة كامل نصل الورقة مسببة في تساقط الأوراق. ويصاب عدد كبير من المحاصيل بهذه الآفة مثل نباتات الفصيلة الصليبية والبندورة والكرفس.

**توقيت التطبيق:**

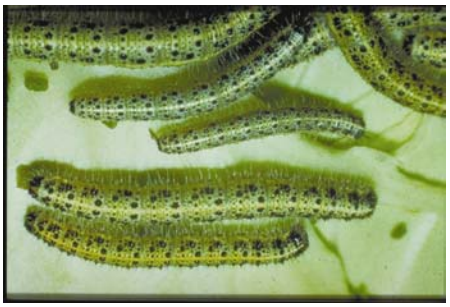
- يجب أن يحدّد توقيت التطبيق عندما يتواجد يرقة أو أكثر بالإضافة إلى بيضتين أو أكثر على كل نبات. ومن الصعب مكافحة الأطوار الكبيرة أو المسنة وبذلك فإنّه يجب أن تبدأ التجارب عندما تسيطر فيها الأطوار الثلاثة الأولى. ويجب تكرار التطبيق بعد كل 5-7 أيام. ومن الضروري إضافة المادة المبللة أو مادة تبليل إلى مواد الرش عالية الحجم.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- سجّل عدد اليرقات الحية على 10 نباتات على الأقل في قطعة أرض، وحدّد النسبة المئوية للضرر على الأوراق. بالإضافة إلى ذلك، قم بتصنيف النباتات إلى 3 فئات:
  1= نوعية درجة أولى.
  2= قابلة للتسويق.
  3= غير قابلة للتسويق.

## دود الملفوف الأبيض أو دودة الملفوف المستوردة
## *Pieris* spp., Cabbage whites or imported cabbageworm

**دورة الحياة:**



يرقة *Pieris brassica*

يوضع البيض ضمن مجموعات تتألف كل منها من 20-100 بيضة على الأوراق، ويفقس البيض خلال 8-10 أيام. تتغذى اليرقات لمدة 3-4 أسابيع قبل أن تتعذر لمدة أسبوعين خلال فصل الصيف. تعيش الديدان لحوالي 4 أسابيع. ويمكن أن يتواجد من 2-6 أجيال في السنة، ويسبب الجيل الثاني والأجيال المتعاقبة أضراراً معنوية. وتمر دودة الملفوف الأبيض في نهاية الموسم بفترة سكون شتوية كعذارى.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

ضرر *Pieris rapae* على الملفوف

يوضع عدة مئات من البيض المتطاول الأصفر على السطح العلوي للأوراق. ويضع *Pieris brassica* بيضها في كتل صغيرة، بينما تضع *Pieris rapae* بيضها بشكل انفرادي. تتغذى اليرقات بشكل جماعي وبشكل أساسي من حافة الورقة، ولكن أيضاً من لثقوب السابقة. تهاجم هذه الآفة جميع النباتات التابعة للفصيلة الصليبية.

**توقيت التطبيق:**

- يجب القيام بعملية تطبيق المبيدات عندما تلاحظ اليرقات الصغيرة. تظهر هذه الحشرة دائماً كمجموعات. قم بتعليم النباتات المصابة وضعهم في 3 مجموعات على الأقل لكل قطعة أرض. من الهام أن يضاف عامل التبليل للتطبيقات ذات الأحجام العالية.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- سجّل عدد اليرقات الحية على 5 نباتات، على الأقل، من كل قطعة أرض وقدرّ النسبة المئوية للضرر على الأوراق. بالإضافة إلى ذلك، صنف النباتات ضمن 3 فئات:
  1= نوعية درجة أولى. 2= قابلة للتسويق. 3= غير قابلة للتسويق.

## الفراشة ذات الظهر الماسي *Plutella xylostella,* Diamondback moth

### دورة الحياة:

الحشرة الكاملة للفراشة ذات الظهر الماسي

تضع كل أنثى من 50-150 بيضة، إما بشكل انفرادي أو في مجموعات صغيرة. وتحدث عملية فقس البيض بعد 3-8 أيام. ويستغرق النمو اليرقي من 14-28 يوماً والأطوار العذرية من 5-10 أيام. تعيش الحشرات الكاملة لحوالي أسبوعين. ويمكن أن تكتمل دودة الحياة في المناخات الاستوائية الدافئة في غضون 12-15 يوماً. يوجد 2-4 أجيال في المناطق المدارية، وخاصة في المناخات الاستوائية.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يرقة الفراشة ذات الظهر الماسي والضرر على الملفوف

يلتصق البيض (من 1-3) على السطح السفلي للأوراق. تحفر اليرقات الصغيرة (الطور الأول) نفق داخل الورقة، أما اليرقات كبيرة العمر فإنّها تتغذى بشكل مبدئي على السطح السفلي للأوراق تاركة طبقة الكيوتيكل العليا سليمة (الكيوتيكل: الجليد أو البشرة الميتة أو المتصلبة)، أما لاحقاً فإنّها تحدث ثقوباً وتقرض خلال الأوراق. وفي حال الإصابة الشديدة فإنّ كل النبات غالباً ما يتدمر.

### توقيت التطبيق:

- يجب أن تتم عمليات تطبيق المبيدات عندما يبلغ تعداد الحشرة من 2-3 يرقات لكل نبات. ويعتبر تداخل الأجيال أمر شائع في المنطقة ذات المناخ الدافئ، وبذلك فقد يكون هناك حاجة إلى تكرار عمليات التطبيق. ومن المهم أن تُضاف المادة المبللة للتطبيقات ذات الأحجام العالية.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- سجّل عدد اليرقات والعذارى على 10 نباتات على الأقل من كل قطعة أرض وقدرّ النسبة المئوية للضرر على الأوراق، إما بشكل نباتات انفرادية أو على قطع الأرض بشكل كامل. بالإضافة إلى ذلك، صنف النباتات عند الحصاد أو القطف ضمن 3 فئات:

1= نوعية بدرجة أولى. 2= قابلة للتسويق. 3= غير قابلة للتسويق.

## الديدان الجيّاشة أو المسلحة "ديدان الجيش" Amyworms

**دورة الحياة:**

يوضع البيض في كتل تتألف من عدة طبقات، وتحتوي كل كتلة من 50-300 بيضة تفقس خلال 3-4 أيام. وتحتاج اليرقات إلى 14-30 يوماً لكي تنضج، حيث يبلغ طولها إلى حوالي 40 مم. تحتاج العذارى إلى 7-10 أيام لكي تنضج. يوجد حوالي 8 أجيال في السنة.

يرقات دودة أوراق القطن بعمر 4 أيام

يرقة دودة أوراق القطن

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتواجد كتل البيض غالباً على الأسطح السفلية للأوراق، حيث تتغذى اليرقات ضمن مجموعات، وتسهل عملية انتشارها وتوزعها عندما تنتقل بواسطة الرياح على خيوط حريرية. تتغذى الأطوار الأولى والثانية على السطح السفلي للأوراق مسببة في الإبقاء على خلايا البشرة العليا، أما الأطوار المتأخرة فيسبب هيكلة للأوراق (مع الإبقاء على العروق فقط). ويمكن اعتبار هذه الآفة بأنّها عديدة العوائل مسببة بشكل رئيسي في ضرر الأوراق.

**توقيت التطبيق:**

- الحد الأدنى للإصابة في تجارب قطع الأرض الصغيرة هي 10 كتل بيض لكل قطعة أرض (يمكن اكتشاف اليرقات الفتية بسهولة وذلك بالبحث عن أضرار التغذية). وإذا كان الفرق هو معرفة تأثير مبيد البيض فيجب رش عدد كافٍ من كتل بيض معلّمة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- يجب أن يتم تقييم عدد اليرقات الميتة أو الحية بعد 2 و 6 أيام من تطبيق المبيد. وإذا كانت الأطوار الأخيرة هي المتوفرة فيجب القيام بالعدّ في الصباح الباكر. قم بإجراء تقييم إضافي حول الأضرار التي تسببها اليرقات وذلك بعد 10 أيام من تطبيق المبيد.

## الحلم Mites

**دورة الحياة:**

تضع الأنثى من 90-200 بيضة، بشكل انفرادي، على الأسطح السفلية للأوراق. تفقس البيضة عن يرقات بستة أرجل خلال 3-7 أيام وتمر بمراحل الحوريات الأولى (العمر الأول للحلم) والحوريات الثانية (العمر الثاني للحلم) ذات الثماني أرجل، بالإضافة إلى 3 مراحل (ساكنة) لتصبح بالغات. وخلال ظروف مناخية جافة ورطبة فإنّه يمكن أن تتوقع زيادة سريعة في تعداد الحلم.

الحلم البالغ والبيض للنوع
*Tetranychus urticae*

الحلم البالغ والبيض للنوع
*Tetranychus cinnabarinus*

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يتواجد الحلم على السطح العلوي لأوراق البندورة "الطماطم" والقرعيات والفلفل والفاصولياء والعديد من المحاصيل الأخرى. ويمكن تمييز الإصابات الشديدة بظهور مناطق منقطة فضية مائلة للبني على السطح العلوي للأوراق، مع كون الأوراق متوسطة العمر من أكثر الأوراق قابلية للإصابة الشديدة.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات عندما تكون كل الأطوار متواجدة، مشتملة على البيض كنسبة مئوية، والأطوار المتحركة تزيد عن 10 لكل 10 سم² على 30% من الأوراق التي اختيرت كعينات.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم باختيار 5 أوراق كبيرة من نباتات القرعيات والباذنجان وقدّر عدد الأطوار المتحركة ضمن مربعين بمساحة 6 سم² لكل مربع من قاعدة الورقة وبين العروق الأساسية، بالإضافة إلى مربعين آخرين على الجزء الخارجي من الأوراق. أما على النباتات العائلة الأخرى فقم باختيار 20 ورقة وقدّر عدد الحلم لكل 6 سم². قيّم ضرر المحصول كنسبة مئوية قبل التطبيق وبعد 2، 7، 14، 21 يوماً من التطبيق.

## حشرات المنّ Aphids

### دورة الحياة:

من الفاصولياء الأسود، Black bean aphid

تمر حشرات المن في المناطق المعتدلة بفترة سكون كبيض على العائل الرئيسي، حيث يبدأ فقس البيض من نهاية الشتاء وحتى بداية الربيع. وتهاجر الإناث المجنحة في وقت متأخر من الربيع إلى بداية الصيف وذلك إلى محاصيل الخضروات لكي تنتج الذرية بواسطة التوالد البكري خلال عدة أجيال.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- يصيب منّ الفاصولياء الأسود *Aphis fabae* قمم السيقان والأوراق الفتية، وهي أول أجزاء النبات التي تصاب وبذلك تجعل هذا المحصول الأكثر ملائمة لتنفيذ التجارب الحقلية ضد هذه الآفة.
- ينمو منّ الملفوف "الكرنب" *Brevivoryne brassicae* في مستعمرات ضمن أجزاء مخفية من أوراق ملفوفة على كل أنواع الجنس Brassicae وهي المحاصيل التابعة لعائلة الصليبيات.
- يعتبر منّ الدراق – البطاطا "البطاطس" من الآفات الشائعة على الفلفل والباذنجان والبندورة " الطماطم" والخس مسبباً ضرراً مباشراً وذلك بالتفاف أوراق (تجعد) المجموع الخضري الفتي مع تجمع أفراد المستعمرات تحت الأوراق.

### توقيت التطبيق:

- ❑ يجب البدء في عملية تطبيق المبيدات عندما يصل عدد الآفة إلى الحد الاقتصادي الحرج.
- ❑ بالنسبة للتجارب الحقلية ضد منّ الملفوف " الكرنب" يجب إضافة عامل تبليل السطح أو مادة مبللة إلى المبيد قبل استعماله.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- ❑ قم بعدّ أو تقدير عدد المنّ 2، 5، 10 (15 و20) يوماً بعد تطبيق المبيد. وهناك طريقة أخرى للتقييم وهي أن تُعَلّم النباتات المصابة قبل عملية التطبيق، وإذا تم استخدام هذه الطريقة، قم حينها بأخذ عينات من النباتات المصابة المعُلّمة بعد 2، 5، 10، (15 و20) يوماً بعد التطبيق.

## حشرات التربس Thrips

**دورة الحياة:**

تضع الإناث البيض في طبقة الأدمة " خلايا البشرة" على الأوراق والسيقان للنباتات الفتية. يفقس البيض خلال 5-8 أيام. لدى اليرقات 3 أطوار (انسلاخين) وقد يستغرق نموها 5 أيام ثمّ تدخل التربة لتتعذر والذي يستغرق حوالي 7-9 أيام. يوجد جيل واحد كل 4 أسابيع تحت الظروف المثالية.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض بشكل فردي داخل نسيج أوراق البصل، وتتغذى اليرقات بشكل سائد بين ورقتين وبذلك من السهل اكتشاف الإصابة عندما تتجزأ الأوراق في المنطقة المركزية للنبات. وغالباً ما تؤدي إلى ضرر كبير قبل ملاحظة الأعراض المعتادة (ندبات الأوراق).

ضرر التربس على البصل، Onion thrips

**توقيت التطبيق:**

- يجب البدء في عملية تطبيق المبيدات عندما نتمكن من عدّ 10 يرقات وحشرات كاملة على الأقل على كل نبات. يجب القيام بتطبيقين بين كل تطبيق وآخر فترة أسبوع. ويجب إضافة المادة المبللة أو عامل تبليل السطح للمبيد في كل تطبيق.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بإزالة 5 نباتات من كل قطعة أرض، ثمّ اقطع وتخلص من النصف العلوي من الأوراق. افتح وانشر الجزء المتبقي من الأوراق وقم بهزه في ماء مضاف إليه مادة منظفة. وبعد إزالة الأجزاء النباتية، قم بتصفية الماء من خلال مرشحة نيلون وقم بعدّ الحشرات المتبقية على المصفاة بمساعدة ميكروسكوب أو مجهر ثنائي العينية. تعتبر حشرات التربس الميتة غائبة منذ عملية تطبيق المبيد (أي يجب اعتبار الحشرات المتبقية في المصفاة حشرات حية). يجب أن يتم التقييم الأول خلال 5-7 أيام بعد التطبيق الثاني، والتقييم الثاني بعد التقييم الأول بحوالي 7 أيام. ويعتبر التقييم الثاني للضرر مطلوب ويعبّر عنه بالنسبة المئوية للضرر.

## الديدان القارضة

### الديدان القارضة *Agrotis* spp., Cutworms

**دورة الحياة:**
توضع أكثر من 1000 بيضة على الأجزاء السفلية للنباتات أو مباشرة على سطح التربة. يفقس البيض بعد 10-14 يوماً من وضعه وتخرج اليرقات لتتغذى أطوارها الأولى والثانية على الأوراق. تبقى اليرقات الكبيرة (الديدان القارضة) مختفية في التربة خلال ساعات النهار وتخرج إلى سطح التربة لتتغذى ليلاً. تتشكل العذارى في التربة وفي بعض الأنواع تمر بفترة السكون فيها، ويعتمد الوقت اللازم لخروج الحشرات البالغة على النوع والظروف المناخية، حيث أنّ لأغلب الأنواع جيل واحد، ويعرف عن بعض الأنواع بأنّها تهاجر لمسافات طويلة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**
تتغذى اليرقات الفتية على الأوراق. ويظهر الضرر بشكل واضح عند تواجد تعداد قليل لهذه الآفة. وتصيب اليرقات الأكثر نمواً (يرقات الفراشات) البادرات أو النباتات الفتية المنقولة للتربة الدائمة، حيث تقطع الساق قرب سطح التربة. ويمكن بسهولة التعرف على هذه النباتات حيث تبدأ بالذبول.

**توقيت التطبيق:**
- قم برش سطح التربة في المحاصيل المزروعة، وقم بتطبيق المبيدات الحبيبية نثراً في جميع الاتجاهات عندما تظهر أعراض الضرر. أما من ناحية المحاصيل التي تم نثر بذورها، وحيث تكون المحاصيل السابقة متضررة، قم بتوزيع الطعوم الحبيبية أو المبيدات الحشرية الحبيبية أو سواد الرش مباشرة بعد عملية الزرع أو نثر البذور.

**الطريقة التقنية للتقييم:**
- في المحاصيل المزروعة وبعد يومين من تطبيق المبيدات على سطح قطعة أرض محددة أو على طول خط من خطوط الحقل، قم بعدّ عدد النباتات الميتة أو لذابلة. استمر بالتقييم كل 4 أيام حتى 20 يوماً. في المحاصيل التي تم نثر بذورها في الحقل، قم بعدّ عدد النباتات الميتة وعدد النباتات الطبيعية بعد الظهور وكررها حتى 20 يوماً.

# الذرة الصفراء Maize/Corn *Zea mays*

| | | |
|---|---|---|
| | | **حفارات الساق** |
| *Ostrinia nubilalis* (PYRUNU) | European corn borer | حفار ساق الذرة الأوروبي |
| *Busseola fusca* (BUSSFU) | Maize stalk borer | حفار ساق الذرة |
| *Sesamia* spp. (SESASP) | Noctuid stem borers | حفارات الساق الليلية |
| *Oscinella frit* (OSCIFR) | Frit fly | ذبابة الزجاج |
| | | **حشرات التربة** |
| *Diabrotica* spp. (DIABSP) | Corn rootworm | دودة "خنفساء" جذور الذرة |
| *Agriotes* spp. (AGRISP) | Wireworm | الدودة السلكية |
| *Agrotis* spp. (AGROSP) | Cutworm | الدودة القاطعة |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 50م2.
- تصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

**التطبيق:**

- رش عال أو منخفض الكمية باستخدام المرش الظهري أو مرش الذراع. ويمكن أن تخلط المواد الحبيبية في التربة أو يتم تطبيقها على شكل شرائط أو أحزمة ضمن أخاديد البذور أو يتم تطبيقها على المجموع الخضري. ويمكن تطبيق المواد الحبيبية بواسطة أداة تطبيق مركبة على معدات الزراعة أو مرش ظهري آلي، ويمكن تطبيقها ضمن عمليات معاملة البذور.

## حفارات الساق

### حفار ساق الذرة الأوروبي European corn borer *Ostrinia nubilalis*

**دورة الحياة:**

1-2 جيل في السنة. تضع الأنثى البيض على شكل كتل تتألف كل كتلة منها من 10-20 بيضة وقد يصل مجموع البيض إلى 500 بيضة. تمر اليرقة بفترة سكون في الجُذامة (ما يبقى من الزرع بعد الحصد) ومن ثم تتعذر في الربيع. يبدأ طيران الحشرات الكاملة الناضجة بين مايو/أيار إلى أغسطس/آب.

يرقة حفار ساق الذرة الأوروبي في الساق

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تضع الأنثى كتل البيض على الأسطح السفلية للأوراق. تحفر اليرقات نفقاً داخل لساق وتتغذى بعد ذلك على قولحة الذرة (الجزء شبه الخشبي من كوز الذرة). وغالباً ما ينتج عن التغذية تكسر النباتات عند تواجد الرياح الشديدة.

يرقة حفار ساق الذرة الأوروبي في الساق

**توقيت التطبيق:**

- افحص أماكن تواجد كتل البيض في الأسبوع، وقم برش أو توزيع المواد الحبيبية عندما تبدأ عملية فقس البيض.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- افتح 20-30نبات لكل قطعة أرض وقم بعَدّ اليرقات الحية. ولكي تقيس مقدار الخسارة في المحصول، قم بعَدّ وزن كل القوالح المقطوفة (الأجزاء شبه الخشبية من كيزان الذرة) ضمن 20 م من أحد الخطوط من كل قطعة أرض.

## حفار ساق الذرة Maize stalk borer
## *Busseola fuscas*
## حفارات الساق الليلية Noctuid stem borers
## *Sesamia* spp.

**دورة الحياة:**

عدة أجيال. تمر الحشرة بفترة سكون كيرقات أو عذارى. توضع كتل البيض داخل (مثل الجنس *Busseola*) أو تحت الأغلفة. تستغرق فترة الطور اليرقي حوالي 5-7 أسابيع ثم تتعذر اليرقات لفترة أسبوعين. تطير الحشرات الكاملة بعد فترة الغسق (ظلمة أول الليل).

يرقة حفار ساق الذرة في ساق الساق

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى يرقات الجيل الأول على الأوراق الفتية الملتفة على بعضها، أما يرقات الجيل الثاني فتخترق السيقان.

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق الأول للمبيدات الحشرية عندما تظهر الأعراض الأولى لهجوم الجيل الأول. أما من ناحية الجيل الثاني، فابدأ بالرش عندما يتم اكتشاف ثقوب الحفر في السيقان.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

قم بعَدّ عدد النباتات المصابة بواسطة حشرات الجيل الأول، ثم قم بتصنيف مرحلة الضرر إذا كانت هناك فروق واضحة بين الإصابات. اقطع وافتح 20 نبات لكل قطعة أرض وقم بعَدّ اليرقات وسجل الأطوار الموجودة. ولقياس الخسارة في المحصول، قم بعَدّ ووزن كل قوالح الذرة المقطوفة ضمن 20م من أحد الخطوط لكل قطعة أرض.

## ذبابة الزجاج *Oscinella frit,* Frit fly

### دورة الحياة:

3 أجيال. تمر الحشرة بفترة سكون كعذارى. وضع البيض (حتى 70 بيضة لكل أنثى) على النباتات عند طور 2-3 أوراق (BBCH 12-13). يفقس البيض بعد عدة أيام وتحفر اليرقات داخل الأغصان.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تخترق اليرقات قلب البادرة. من أعراض أضرار التغذية القلب الميت، الثقوب الصغيرة، الأوراق الملتفة والتقزم

تغذية يرقة فراشة جذور الذرة الصفراء على نبات فتي

### توقيت التطبيق:

- يتم تطبيق المبيدات الحبيبية داخل جُوَر (أخاديد وضع) البذور أو تعامل البذور بها عند زراعتها.

### الطريقة التقنية للتقييم:

عندما تبلغ النباتات طول 30سم، قم بعَدّ النباتات المصابة لكل 100 ثم قم بتصنيف مرحلة الضرر (طفيف، متوسط، شديد).

## حشرات التربة

### دودة "خنفساء" جذور الذرة *Diabrotica* spp., Corn rootworm

هنـاك نوعـان يتبعـان الجـنس ***Diabrotica*** ويـصيبان الـذرة. النـوع الأول هـو *Diabrotica barberi* أو دودة "خنفساء" جذور الذرة الشمالية DIABLO، والنوع الثاني هو ***Diabrotica undecimpuncta* subsp. *Howardi*** أو دودة "خنفساء" جذور الذرة الجنوبية DIABUH.

**دورة الحياة:**

### دودة "خنفساء" جذور الذرة الشمالية *Diabrotica barberi*

تظهر الحشرات الكاملة في الصيف وتضع بيضها في الطبقة العلوية من التربة. ويعتمد طول دور حياة هذه الحشرة على درجات الحرارة. ويمكن أن تستمر فترة فقس البيض من 14-60 يوماً. ويمكن أن تستمر دورة الحياة من 28-100 يوم.

### دودة " خنفساء" جذور الذرة الجنوبية *Diabrotica undecimpuncta* subsp. *howardi*

تمر هذه الخنافس بفترة سكون على أي غطاء نباتي، ولكن تفضل قواعد النباتات التي لم تقتل بواسطة الصقيع. يوضع البيض بشكل انفرادي وتستطيع كل أنثى إنتاج حتى 500 بيضة خلال فترة حياتها. ويفقس البيض بعد 7-10 أيام حسب درجات الحرارة. تتغذى اليرقات لفترة تتراوح من 2-4 أسابيع قبل دخولها مرحلة التعذر. وتظهر الحشرات الكاملة للجيل الأول من أواخر الربيع إلى بداية الصيف. وتتطلب دور الحياة الكاملة من 6-9 أسابيع.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الحشرات الكاملة على المجموع الخضري للعديد من النباتات المختلفة، وتسبب أضراراً وبشكل أساسي للنباتات التابعة للفصيلة القرعية. وتتطور اليرقات فقط داخل التربة. وتتغذى على جذور الذرة وغيرها من نباتات العائل الأخرى.

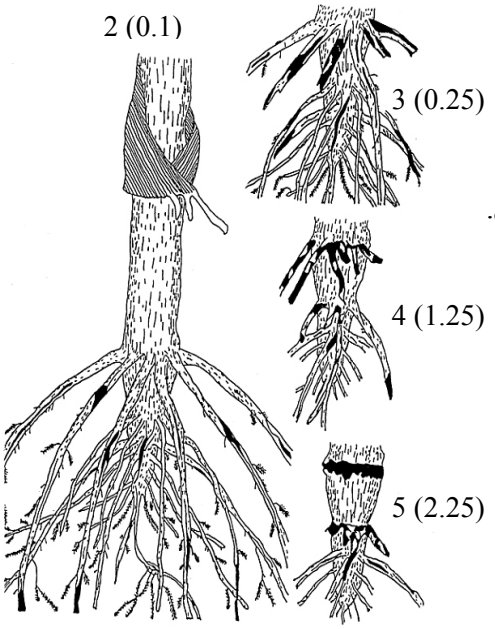
تغذية يرقة جذور الذرة على بذور الذرة

**توقيت التطبيق:**

- غالباً ما يتم تطبيق المبيدات الحشرية أثناء فترة الزراعة في جُور أو أخاديد البذور أو تخلط مع التربة أو تنثر على التربة على شكل شرائط أو أحزمة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- في نهاية النمو اليرقي للجيل الأول، قم بأخذ أو استخراج عينات تتألف من 15 نبات، كحد أدنى، وقم بتصنيف الضرر على الجذور باستخدام مقياس جامعة أيوا الحكومية، ويتألف المقياس من 1-6 أو استخدام المقياس الخطي المستقيم والذي يتألف من 0 إلى 3.




(0) 1= لا يوجد تغذية.
(0.1) 2= تغذية واضحة ولكن الجذور غير متآكلة إلى علو قد يصل إلى 4سم.
(0.25) 3= تآكل عدة جذور إلى علو 4 سم من النبات ولكن لا تتلف عقدة كاملة.
(1.25) 4= تلف عقدة واحدة من الجذور.
(2.25) 5= تلف عقدتين كاملتين.
(3) 6= تلف ثلاثة عقد أو أكثر.

"التلف"
يعني لا قيمة وظيفية بالنسبة إلى النبات.

## الدودة السلكية *Agriotes* spp., Wireworm

### دور الحياة:

تختلف بيولوجية ودورة الحياة حسب النوع، حيث تتراوح فترة نمو الطور اليرقي من 3-5 سنوات.

يرقة الدودة السلكية بجانب جذور الذرة

ضرر الدودة السلكية على نبات ذرة صغير جذور الذرة

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تخترق اليرقات (بعد خروجها من البيض) السيقان الفتية وتقتل النباتات، ويمكن أن تظهر الإصابة من بداية إنبات البذور إلى أن تبلغ النباتات علو 40 سم.

### توقيت التطبيق:

- يتم تطبيق المبيدات الحبيبية داخل جُوَر (أخاديد وضع) البذور أو تعامل البذور بها عند زراعتها.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- مباشرة بعد ظهور البادرات وبعد أسبوع من هذا الظهور، قم بعَدّ النباتات لكل قطعة أرض أو لكل خط وذلك للكشف عن احتمالية السمية للنبات.
- في عملية العَدّ الثانية، يتم استخراج وفحص بذور النباتات المفقودة (غير المنبثقة)، ويتم تسجيل عدد البذور الميتة بواسطة الديدان السلكية. وبعد فترات فاصلة أسبوعية وحتى وصول النبات لعلو 40-50 سم، يتم اجتثاث النباتات الذابلة والميتة من جذورها للتأكد من إصابتها بالديدان السلكية. قم بحساب فعالية المبيدات الحبيبية بمعرفة العدد الكلي للنباتات التالفة. والطريقة الأكثر بساطة هي القيام بعَدّ عدد النباتات السليمة غير المصابة لكل قطعة أرض بعد فترات زمنية فاصلة من 7-10 أيام.

## الديدان القارضة *Agrotis* spp., Cutworm

### دورة الحياة:

غالباً ما يوضع أكثر من 1000 بيضة على الأجزاء السفلية من النباتات أو مباشرة على التربة. يفقس البيض عن يرقات خلال 10-14 يوماً وتتغذى الأطوار اليرقية الأولى والثانية على الأوراق. أما اليرقات كبيرة العمر (الديدان القارضة) فتبقى مختبئة في التربة خلال ساعات النهار وتعود إلى سطح التربة لتتغذى ليلاً. وتتشكل العذراء في التربة، وفي بعض الأنواع تمر بفترة سكون شتوية. ويعتمد الوقت الذي تحتاج إليه الحشرات الكاملة من الظهور على النوع والظروف المناخية. ولدى أغلب الأنواع أكثر من جيل واحد والبعض الآخر يهاجر لمسافات طويلة.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تتغذى اليرقات الصغيرة على الأوراق ولا يظهر الضرر بشكل واضح عندما يكون تعداد الآفة قليل. أما اليرقات الأكثر تطوراً (Caterpillars) فتهاجم البادرات وتقطعها من أسفل سطح الماء. ويمكن التعرف على هذه النباتات بشكل سهل عندما تبدأ البادرات بالذبول.

### توقيت التطبيق:

- بالنسبة إلى المحاصيل قم بتطبيق عملية رش سطح التربة أو التطبيق الشامل للمبيدات الحبيبية وذلك عندما يبدأ الضرر. أما من ناحية المحاصيل السابقة المتضررة فقم بتوزيع الطعوم الحبيبية أو المبيدات الحشرية الحبيبية أو قم بعملية الرش مباشرة بعد الزراعة.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- في بعض محاصيل البذور، قم بعَدّ عدد النباتات الميتة والطبيعية بعد انبثاقها وكرر ذلك حتى 20 يوماً.

# البرسيم الحجازي "الفصة" Alfalfa – *Medicago sativa*

| | | |
|---|---|---|
| منّ البرسيم الحجازي "الفصة، الجت" | Lucerne aphid | *Aphis leguminosae* (APHICR) |
| سوسة أوراق البرسيم الحجازي | Alfalfa aphid | *Hypera postica* (ASCOFA) |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض هي 50م$^2$ ضمن تصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

**التطبيق:**

- يتراوح حجم الرش من 200-500 مل من الماء، على أن يتم تطبيقه من خلال مرش ظهري أو ذراع الرش.

## منّ البرسيم الحجازي "الفصة"، منّ الجت *Aphis leguminosae*, Lucerne aphid

**دورة الحياة:**

يعتبر منّ البرسيم الحجازي من الآفات التي تصيب معظم البقوليات. تنتشر هذه الآفة عالمياً وتعتبر شائعة في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية. تمر حشرة المنّ في فترة سكون كبيض أو حشرات بالغة. وتتطور مستعمرات المنّ على النهايات النامية من النباتات. تنتج إناث حشرات المنّ عدة أجيال في كل موسم زراعي.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتكون مستعمرات كثيفة من المنّ على الأغصان النباتية التي تتغذى عليها مسببة أضراراً مباشرة. وتتغذى حشرات المنّ بشكل رئيسي على الأوراق والأغصان الفتية أو الصغيرة.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات عندما تصاب النباتات بالمنّ بشكل كثيف أو اتبع الحدود الحرجة المحلية للتطبيق.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد مستعمرات المنّ المتواجدة على 50-100 غصن لكل قطعة أرض، وذلك بعد 3، 7، 14، و21 يوماً من تطبيق المبيدات.

## سوسة أوراق البرسيم الحجازي "الفصة"، سوسة الجت
## *Hypera postica*, Alfalfa aphid

**دورة الحياة:**

تضع الإناث حوالي 600-800 بيضة في ثقوب محفورة في السيقان. وتتغذى اليرقات بعد فقس البيض على الأوراق. ويمكن أن تتواجد العذارى في شرنقة رقيقة على قواعد السيقان قبل أن تخرج كحشرات بالغة. وتتغذى البالغات خلال فترة قصيرة قبل أن تتخلل إلى داخل التربة لقضاء فترة السكون الشتوي.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الأطوار الفتية على البراعم والأزهار، أما الأطوار المتأخرة فتتغذى على الأوراق مسببة في هيكلة الأوراق بشكل كامل (أي ترك العرق الرئيسي وبعض أو كل العروق الثانوية).

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات عندما تبدأ اليرقات الكبيرة (المتقدمة في العمر) في تغذيتها على الأوراق.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

قيّم عملية التطبيق بعمل 10 حركات أو ضربات مائلة أو منحرفة على المحصول مستخدماً شبكة الصيد القياسية للحشرات (تقريباً 400 سم$^2$) في كل قطعة أرض بعد 3، 7، 14، 21 يوماً من التطبيق. قم بعدّ عدد اليرقات في كل عينة.

قيّم ضرر تغذية اليرقات كل 14 يوم (قدرّ ضرر الورقة في 5 عينات عشوائية لكل قطعة أرض كنسبة مئوية للضرر).

## الزيتون Olives *Olives Olea* (OLVSS)

**الذباب**

| | | |
|---|---|---|
| ذبابة ثمار الزيتون | Olive fruit fly | *Bactrocera oleae* (DACUOL) |

**الحشرات القشرية**

| | | |
|---|---|---|
| حشرة الزيتون القشرية | Olive scale | *Parlatoria oleae* (PARLOL) |
| حشرة الزيتون القشرية السوداء | Black scale | *Saissetia oleae* (SAISOL) |

**الفراشات**

| | | |
|---|---|---|
| فراشة "عثة" الزيتون | Olive moth | *Prays oleae* (PRAYOL) |

**تصميم التجربة:**

- الحجم الأدنى لقطعة الأرض: شجرة واحدة.
- استخدم مواد الرش المخلوطة بالطعوم السامة ضد ذباب الفاكهة: الحد الأدنى 5 شجرات مع تطبيق الرش على الأشجار المعرضة للشمس.
- استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 4 مكررات كحد أدنى.

**التطبيق:**

- تتم عمليات تطبيق المبيدات على المجموع الخضري باستخدام مرش ظهري آلي، رش الضباب الرذاذي الظهري أو المرش التربيني الذي يعمل بتربينة غاز.
- تطبيقات الأحجام العالية ضرورية ضد الحشرات القشرية. استخدم رش الطعوم (محاليل شاملة مع طعوم سامة) أو رش التغطية ضد ذباب الفاكهة.

### الذباب

#### ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera oleae,* Olive fruit fly

**دورة الحياة:**

يوضع البيض تحت قشرة ثمار النبات العائل. يفقس البيض خلال 2-4 أيام وتتغذى اليرقات لمدة تتراوح من 10-14 يوماً. يحدث التعذر في التربة تحت العائل النباتي أو في الثمار عندما تصاب الثمار بوقت مبكر من نموها. تستغرق فترة التعذر مدة 10 أيام ومن الممكن أن تتأخر عدة أسابيع تحت الظروف الباردة. وتظهر الحشرات الكاملة على مدار السنة في الظروف الدافئة وتظهر خلال الصيف فقط في المناطق الأبرد. ويختلف عدد أجيال هذه الذبابة حسب الظروف الجغرافية.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تسبب الآفة علامات الثقب وثقوب خروج على ثمار الزيتون. وينتج عن أضرار إصابة البراعم والثمار تغذية داخلية وبقع سوداء بنية وسقوط مبكر للثمار.

ذبابة الزيتون على الزيتون

**توقيت التطبيق:**

- زيتون المائدة: تطبيق commense application في بداية الصيف.
- زيتون الزيت: ابدأ تطبيق المبيدات من منتصف الصيف عندما يبلغ الحد الاقتصادي الحرج 1 ذبابة / مصيدة / يوم.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعَدّ عد الثمار المصابة (100 شجرة / قطعة أرض).

## الحشرات القشرية

### حشرة الزيتون القشرية *Parlatoria oleae,* Olive scale

**دورة الحياة:**

تقضي الإناث البالغات الرمادية فترة السكون على القلف. وتعتمد فترة نمو وعدد البض الناتج على درجات الحرارة والرطوبة. يبلغ معدل البيض حوالي 900 بيضة لكل أنثى بالغة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تصاب الثمار ولكن يمكن أن تصاب الأفرع والأوراق إذا كانت هناك إصابات شديدة. وتعتبر الأفرع العلوية أكثر إصابة وشدة من الأفرع السفلية. يتغير لون الزيتون إلى اللون الأرجواني مع تواجد خسارة كبيرة نتيجة لهذا التغيير والذي يسبب في تشوه الثمار. .

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات ضد الأطوار الحساسة للحشرة *Parlatoria* أي عندما تبدأ الزاحفات بالتحرك نحو الشجرة (تغير لون الزيتون إلى اللون الأرجواني وخسارات ناتجة عن تغير لون البراعم).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تقييم ما قبل الرش: حدّد على الأفرع المعلمة النسبة المئوية لأطوار الآفة المختلفة على 100 قشرة كحد أدنى. وليس من الضروري عمل عدّ مسبق إذا كانت الأفرع منظفة مسبقاً أو أن العدّ حصل على الثمار فقط. قم بعَدّ عدد القشور لكل ثمرة (50-100 ثمرة / قطعة أرض). قم بعَدّ القشور على 20 سم من الأفرع (وهي الأفرع المعلمة النظيفة مسبقاً)

## حشرة الزيتون القشرية السوداء *Saissetia oleae*, Black scale

**دورة الحياة:**

تضع إناث هذه الحشرات القشرية اللينة (ذات اللون البني الغامق أو الأسود) 1000-4000 بيضة في تجويف تحت جسمها، حيث تكون محمية لمدة 16-40 يوماً حتى يحين موعد فقسها. يمشي الطور الأول (الزاحف) بشكل نشيط للبحث عن مكان التغذية. هناك 3 أجيال في السنة.

الحشرة البالغة على غصن الزيتون

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تفرز المستعمرات الكبيرة مواد غذائية من أنسجة النبات، وتنتج كميات كبيرة من الندوة العسلية حيث ينمو عليها الأعفان السوداء. وتسقط الأوراق المصابة بشدة على الأرض وبشكل مبكر.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات ضد أغلب الأطوار الحساسة والتي بالنسبة إلى حشرة الزيتون القشرية السوداء من بداية حركة الأطوار المتحركة إلى أن تصل إلى 80% من نمو الطور الثابت.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تقييم ما قبل الرش: قم بتحديد النسبة المئوية للأطوار المختلفة للآفة على 100 قشرة متواجدة على الأفرع المعلمة. ولا يوجد أي مطلب بخصوص التعداد المبكر، حيث لا يتطلب التعداد المبكر إذا كانت الأغصان نظيفة أو تعدادها قد تمّ على الثمار فقط.
- قم بعدّ عدد الحشرات القشرية على كل ثمرة (50-100 ثمرة لكل قطعة أرض). قم بعدّ عدد الحشرات القشرية على 20 سم من الأغصان (من السهل القيام بالعدّ على الأغصان المعلمة والنظيفة مسبقاً).

## الفراشات

### فراشة الزيتون *Prays oleae*, Olive moth

**دورة الحياة:**

هناك 3 أجيال ضمن الظروف الطبيعية. تستمر فترة البيض من 3-5 أيام. تتغذى يرقات الجيل الأول على الأزهار والبراعم. ويوضع بيض الجيل الثاني على الثمار. وتحفر اليرقات بعد فقس البيض داخل الثمار حيث تتغذى عليها. أما الجيل الثالث فيوضع البيض على الأوراق حيث تعيش اليرقات كصانعات الأنفاق على الأوراق. تستغرق فترة الطور العذري من 8-14 يوماً.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تعتمد الأعراض على الجيل، وتشتمل على الأوراق والمجموعات الزهرية المتضررة. ويمكن أن تنخفض نسبة الثمار/البراعم بشكل مبكر بسبب التغذية الداخلية.

فراشة الزيتون

**توقيت التطبيق:**

- عالج عند الإشارة الأولى للإصابة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تقييم قبل الرش: حدّد النسبة المئوية للأطوار الحساسة لكل جيل.

الجيل الأول: قم بعَدّ عدد الأطوار الحية لكل غصن (25-50 غصناً لكل قطعة أرض) وعدد الأطوار الحية لكل مجموعة زهرية (25-50 مجموعة زهرية لكل قطعة أرض).
الجيل الثاني: قم بعَدّ عدد الثمار الساقطة لكل شجرة أو عدد الثمار المصابة.
الجيل الثالث: قم بتقدير النسبة المئوية للأوراق مع تواجد الأنفاق عليها.

## Sugar beet *Beta vulgaris* (BEAVA) "البنجر" الشوندر السكري

| | | |
|---|---|---|
| **حشرات المنّ** | | |
| *Myzus persicae* (MYZUPE) | Green peach aphid | من الدراق "الخوخ" الأخضر |
| *Aphis pomi* (APHIFA) | Black bean aphid | منّ الفاصولياء الأسود |
| **صانعات "حفارات" الأنفاق** | | |
| *Pegomya hyoscyami* (PEGOHY) | Mangold fly or beet fly | ذبابة المانغولد أو ذبابة الشوندر |
| **حشرات السوس** | | |
| *Bothynoderes punctiventris* (CLEOPU) | Beet weevil | سوسة الشوندر الشائعة |
| *Lixus junci* (LIXUJU) | Beet likus | سوسة الشوندر |
| **الديدان السلكية** | | |
| *Agriotes* spp. (AGRISP) | | الديدان السلكية |
| **الخنافس البرغوثية** | | |
| *Chaetocnema tibialis* (CHAETI) | Sugar beet flea beetle | خنفساء الشوندر السكري البرغوثية |
| *Atomaria lineatis* (ATOMLI) | Pygmy mangold beetle | الخنفساء القزمة |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض هي 6 خطوط بطول 6 أمتار لكل منها (حوالي 20م$^2$).
- استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 4 مكررات.

**التطبيق:**

- قم بتطبيق الرش بالحجم القليل (أقل من 100 لتر/هكتار) أو الرش بالحجم العالي مستخدماً مرش حامل البخاخات "البشابير" أو المرش الظهري مزود ببخاخ انفرادي أو ذراع الرش القابل للتعديل.
- إذا كنت تستخدم قطع أرض كبيرة، فمرش التراكتور التجاري يمكن أن يكون ملائما.
- من المواد الأخرى التي يمكن معاملة البذور والمبيدات الحبيبية.
- من الطرق الأخرى التي يمكن استخدامها هي معاملة البذور والمبيدات الحبيبية في مفرش البذور

## حشرات المنّ

### من الدراق "الخوخ" الأخضر *Myzys persicae,* Green peach aphid

**دورة الحياة**:

منّ الدراق الأخضر البالغ

يمر بيض حشرة المنّ بفترة سكون شتوية في المناطق معتدلة المناخ على العائل (*Prunus* species) . يفقس البيض من يناير/كانون الثاني إلى أبريل/نيسان، وتهاجر الإناث المجنحة بدءاً من شهر مايو/أيار لإصابة الحقول. لا ينتج هذا النوع من المنّ مستعمرات كثيفة ولكن تنتشر أفرادها على كل النبات. يتراوح طول الحشرة الكاملة من 1.25 إلى 2.5 مم خضراء مع صدر داكن وعلامة داكنة على البطن.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تشكل حشرات هذا النوع مستعمرات صغيرة على الأوراق الكبيرة المسنة جداً. ويعتبر الضرر غير المباشر عن طريق نقل مرض الاصفرار (اصفرار الشوندر) أخطر من الأضرار الناتجة عن التغذية المباشرة لهذا المنّ

## من الفاصولياء الأسود *Aphis fabae,* Black bean aphid

### دورة الحياة:

يقضي هذا النوع من المنّ فترة السكون الشتوية كبيض على الأشجار المغزلية *Euonymus europaeus*. تظهر الأشكال المجنحة في بداية مايو/أيار ويونيو/حزيران، ثم تهاجر إلى الشوندر السكري "البنجر". ويمكن أن تحدث هجرة انتشار ثانية في فصل الصيف في شهر يوليو/تموز إذا كان تعداد المنّ عالياً. يمك أن يتطور جيل واحد خلال 7-8 أيام، ويمن أن تنتج كل أنثى بالغة من 90-120 حورية.

منّ الفاصولياء الأسود على الشوندر السكري "البنجر"

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يعتبر هذا النوع آفة أساسية على الشوندر السكري "البنجر" في بعض السنوات، حيث يهاجم منّ الفاصولياء الأسود الأوراق الصغيرة، ويمكن أن يسبب التفاف الأوراق الذي يؤدي إلى موت موضع للأنسجة "تلف أو خلل". ويعتبر منّ الفاصولياء الأسود أيضاً لأمراض فيروسية محددة.

### توقيت التطبيق:

- يتم التطبيق الأول للمبيدات عندما تتواجد المستعمرات الأولى لمنّ الفاصولياء الأسود أو منّ البطاطا "البطاطس"-الدراق (حشرة منّ واحدة لكل نباتين). ويمكن أن يكون هناك ضرورة لتطبيق ثاني بعد 12-14 يوماً.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بتعريف وتعليم 10 نباتات مصابة لكل قطعة أرض قبل عملية الرش. قم بعَدّ العدد التقريبي لكل حشرات المنّ الحية على كل نبات تم تعليمه وذلك بعد 2، 6، و12 يوماً بعد الرش. قم بتقدير النسبة المئوية للنباتات المصابة في كل قطعة أرض شهر قبل الحصاد. وإذا كانت البيانات بخصوص مكافحة فيروس الاصفرار مهمة جداً فيجب التأكد من زيادة حجم قطعة الأرض على الأقل إلى 50م$^2$.

## صانعات "حفارات" الأنفاق

### ذبابة الشوندر *Pegomya hyoscyami*, Mangold fly or beet fly

**دورة الحياة:**

يوضع البيض الأبيض في مجموعات (من 3-7) على السطح السفلي للأوراق خلال شهر مايو/أيار. يفقس البيض بعد 3-6 أيام وتحفر اليرقات داخل نسيج الأوراق، ثم تسقط على التربة وتتعذر لحوالي 14-25 يوماً. ويمكن أن يظهر الجيل الثاني في نهاية الصيف. أما من ناحية العذراء فتقضي فترة السكون الشتوي في التربة.

يرقات ذبابة الشوندر على أوراق الشوندر السكري

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تشبه الأضرار التي تسببها اليرقات أعراض مرض التلطخ الباهت على الأوراق، وتسبب أيضاً الأنفاق ضمن الأوراق. ويسبب الجيل الأول الأكثر ضرراً من الناحية الاقتصادية،

ضرر ذبابة الشوندر على أوراق الشوندر السكري

**توقيت التطبيق:**

- يجب أن يتم التطبيق الأول للمبيدات عدما تظهر العلامات الأولى للأنفاق. وهناك طرقة أخرى وذلك بتطبيق المبيدات في أخاديد الزراعة (على كل شرائط) أثناء فترة الزراعة

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعَدَّ عدد الأنفاق المليئة باليرقات على 20-59 نبات لكل قطعة أرض في نهاية الجيل.

## حشرات السوس

### دورة الحياة:

تبقى الحشرة الكاملة بعد الانسلاخ في التربة بدون تغذية، حيث تمر بفترة سكون شتوية، وتظهر في الربيع لتتغذى على نباتات الشوندر الفتية. يستمر وضع البيض من شهر مايو/أيار إلى شهر أكتوبر/تشرين الأول في التربة قرب النبات العائل. تظهر اليرقات بعد 8-10 أيام ويستمر نموها لمدة تتراوح من 40-45 يوماً وعندها تتعذر في خلايا ترابية صغيرة.

سوسة الشوندر على ورقة الشوندر السكري

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تهاجم حشرات السوس البادرات فور ظهورها وتقتلهم، وتتغذى بعد ذلك على حواف الأوراق الفتية. تحفر اليرقة بشكل قوي داخل التربة على طول الجذر الرئيسي حيث تحفر بالقرض على السطح في البداية ثم تدخل عميقاً في الجذر، تاركة علامات مميزة للحفر الذي تم من قبلهم.

### توقيت التطبيق:

- تطبيق المبيدات الحشرية الحبيبية ضمن الأخاديد أو الخطوط أثناء الزراعة أو الرش السطحي أثناء ظهور حشرات السوس. ويمكن أن تكرر عملية التطبيق بعد 7-10 أيام. الخيار الآخر هو أن يتم تطبيق المبيدات كمعاملة البذور.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعَدّ عدد النباتات الحية على فترات من 3-5 أيام على ألا يوجد أي انخفاض إضافي في قطع الأرض الشاهدة.

## الديدان السلكية *Agriotes* spp.

### دورة الحياة:

يرقات وبالغات الديدان السلكية

تتغير دورة الحياة حسب كل نوع، ففي بداية فصل الربيع تصبح الخنافس نشطة وتتزاوج وتضع البيض حول جذور الأعشاب. يفقس البيض عن يرقات خلال فترة تتراوح من 3-6 أيام، ثم تقضي اليرقات فترة من 2-6 سنوات تتغذى خلالها على جذور الأنواع العائلة. وتمتلك اليرقات شكل أسطواني ومتطاول أو الذهبي الناصع، وتتراوح بين 1.2 إلى 4سم في الطول عندما تكون نامية بشكل كامل. وتعرف الديدان السلكية البالغة بالخنافس المطقطقة بسبب صوت الطقطقة التي تصدر عن الحشرة. الحشرات الكاملة عادة ما تكون بنية اللون أو سوداء وتتراوح في الطول من 8 إلى 15 مم. وهناك عادة ديدان سلكية من كل أطوار النمو في الحقل المصاب، ويستغرق نمو الطور اليرقي من 3-5 سنوات، منها 2-4 سنوات تقضيها اليرقات في التربة.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تهاجم أنواع مختلفة من الديدان السلكية البذور النابتة والبادرات الفتية وتقضي عليهم. وفي وقت متأخر من الفصل الزراعي ينقطع الجذر الرئيسي مسبباً في ذلك إنتاج شوندر "بنجر" متفرع. ومن الممكن أن تظهر على الشوندر كامل النمو ثقوب وأنفاق ضمن الجذر الوتدي.

### توقيت التطبيق:

- يتم تطبيق المبيدات الحبيبية ضمن أخاديد الخطوط أو الانحناءات في الحقل عند الزرع. من الطرق الأخرى هو تطبيق طريقة معالجة البذور

### الطريقة التقنية للتقييم:

- مباشرة بعد ظهور النباتات وأيضاً بعد أسبوع واحد، يتم عدّ عدد النباتات المستخرج منها هذه الديدان، وعلى أن يتم أيضاً تقييم السمية على النبات سواء لكل قطعة أرض أو خط طولي بالأمتار. ويمكن أن يجرى تعداد ثان للنباتات الظاهرة، وإذا لم يعثر على البذور، يمكن حفر التربة وفحصها. ويتم تسجيل عدد البذور و/أو النباتات الفتية بواسطة الديدان السلكية. يجب إكمال تقييمان خلال بينهما أسبوع (التعداد السابق يتعلق بمرحلة نمو الأوراق 5 و 6) وذلك عن طريق البادرات الميتة. هناك طريقة أفضل وهي القيام بعدّ النباتات السليمة كل 7-10 أيام.

## الخنافس البرغوثية

### دورة الحياة:

تضع الإناث البيض في التربة حول النباتات العشبية التابعة للفصيلة الرمرامية أو السرمقية، حيث يفقس البيض خلال 15-30 يوماً. تتغذى اليرقات على جذور البادرات لمدة تتراوح من 4-6 أسابيع، ثم تتعذر في التربة. تظهر الحشرات البالغة للخنافس البرغوثية في شهر يوليو/تموز وتتغذى على المحصول طوال فصل الصيف. تقضي الحشرات الكاملة فترة السكون الشتوية في الوشائع (الوشيع: سياج من شجيرات أو أشجار) وتخرج في الربيع لتسبب أضراراً على البادرات المنبثقة.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تصيب الخنافس البرغوثية البادرات عند أو بعد الظهور وتسبب الإصابة الشديدة والمبكرة إلى موت البادرات. ومن أعراض المرحلة المتأخرة هو ثقوب التغذية على النباتات الفلقية البذرية وعلى الأوراق والتي تضعف النبات. وتسبب الخنافس القزمة ضرراً ينتج عن التغذية المبكرة على الجذور

ضرر خنافس الشوندر السكري البرغوثية على الشوندر السكري

### توقيت التطبيق:

- يمكن استخدام طريقتين للتطبيق، إما تطبيق المواد الحبيبية داخل أخدود البذور أو كمعاملة للبذور.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- يتم التقييم عند مرحلة نمو الأوراق من 2-4 وذلك بعدّ البادرات الحية، ويتم التقييم الثاني بعدّ الثقوب على 20-50 نباتاً. وعندما تكون الإصابة شديدة، قدّر النسبة المئوية لأسطح الأوراق المصابة على 20 نباتاً. وكطريقة بديلة، يمكن إجراء تقييم النسبة المئوية للضرر على كل نبات.

# العنب Grapevines (*Vitis vinfera*)

| | | |
|---|---|---|
| **ديدان "فراشات" الثمار** | | |
| فراشة براعم العنب | Grape bud moth | *Clysia ambiguella* (CLYSAM) |
| فراشة براعم العنب الأوروبية | European grape berry moth | *Lobesia botrana* (POLYBO) |
| **لافات الأوراق** | | |
| لافة أوراق العنب | Grape leaf roller | *Sparganothis pilleriana* (SPARPI) |
| **الحلم العنكبوتي** | | |
| الحلم الأحمر العنكبوتي الأوروبي | European red spider mite | *Panonychus ulmi* (METTUL) |
| الحلم العنكبوتي ذو النقطتين | Two spotted spider mite | *Teranychus urticae* (TETRUP) |
| **نطاطات الأوراق** | | |
| الذبابة الضفدعية الخضراء | Green frogfly | *Emposca vitis* (EMPOVI)<br>*Scaphoideus titanus* (SCAPTI) |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض: 4-8 نباتات وحافة معاملة مؤلفة من 4-8 نباتات على كل طرف من قطعة الأرض.
- استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربع مكررات.

**التطبيق:**

- تطبيق كمية عالية باستخدام مضخة ومسدس آليين أو استخدام مرش ظهري آلي.

## ديدان "فراشات" الثمار

**دورة الحياة:**

تضع كل أنثى حوالي 50-100 بيضة خلال فترة حياتها. تتغذى اليرقات بعد فقس البيض على حبّات العنب. تقضي العذراء فترة السكون في أماكن مختلفة. يبدأ طيران الحشرة الكاملة عندما يكون طول الأغصان حوالي 15 سم.

يرقة فراشة براعم العنب على عنقود العنب

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى يرقات الجيل الأول على الأزهار، مسببة في خفض حجم ووزن ثمار العنب التي سيتم إنتاجها مستقبلاً. وتخترق يرقات الأجيال التالية الثمار الصغيرة مسببة ضررا أساسياً وذلك بمساعدة عدوى الثمار بالكائنات الحية الدقيقة، وخاصة *Botrytis cinerea*. وتفضل فراشة براعم العنب المناخ البارد عن الرطب، وتدخل يرقاتها داخل الثمار مباشرة بعد فقس البيض.

**توقيت التطبيق:**

- يتم تطبيق المبيدات لمرة واحدة ضد أفراد الجيل الأول وفي الوقت الذي يكون فيه الضرر على الأزهار واضحاً. ويتم تطبيق المبيدات مرة أو مرتين ضد أفراد الجيل الثاني والثالث. يعتمد توقيت التطبيق على طريقة الأثر أو الفعل للمادة الكيميائية، مبيدات البيض عند البدء في وضع البيض، مبيدات اليرقات بدون الأثر الاختراقي عند فقس البيض وخروج اليرقات، ومبيدات اليرقات بالأثر الاختراقي عندما تدخل اليرقات الأولى الثمار الصغيرة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- الجيل الأول: قم بعدّ كل اليرقات الحية على 100 عنقود لكل قطعة أرض بعد 4-8 ساعات من المعاملة.
- الجيل الثاني والثالث: قم بجمع وعدّ كل الثمار المصابة وذلك من مجموعة ممثلة عدداً من العناقيد ، وقم بعدّ اليرقات الحية. قيّم الإصابة بالفطر من الجنس *Botrytis* لاحقاً.

## لافات الأوراق

### لافة أوراق العنب *Sparganothis pilleriana*, Grape leaf roller

**دورة الحياة:**

توضع حوالي 160-180 بيضة على السطح السفلي للأوراق. تخرج البيضة من البيض بعد 1-12 يوماً. تمر الحشرة بفترة سكون تحت الشبك الحريري على القلف. تبدأ اليرقات في الربيع باختراق البراعم المنفتحة. تتغذى اليرقات لاحقاً بين الأوراق المتلاصقة مع بعضها البعض.

ضرر لاقة أوراق العنب على ورقة العنب

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تقزم الأغصان الفتية وضرر واضح على الأوراق والأجزاء الزهرية

**توقيت التطبيق:**

- قم برش الأغصان عندما يصل طولها بحوالي 20سم.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

بعد 5-15 يوماً من تطبيق المبيدات، افحص كل الأماكن التي تظهر أعراض الإصابة، وذلك على 20-25 نباتاً لكل قطعة أرض وقم بعدّ اليرقات الحية.

## الحلم العنكبوتي

**دورة الحياة:**

الحلم العنكبوتي على السطح السفلي للورقة

يمر الحلم الأحمر العنكبوتي الأوروبي *Panonychus ulmi* بفترة سكون في طور البيض على القلف. تفقس اليرقات من البيض الشتوي قبل وأثناء فترة الإزهار (مرحلة BBCH 57-65). يوضع البيض الصيفي لاحقاً وبحوالي 20-25 يوماً. تتواجد عدة أطوار في دورة الحياة، يرقات بستة أرجل، طورين حوريين منفصلين بطورين غير متحركين (ساكنين)، ويمكن أن يتواجد من 4-6 أجيال في السنة.

يمر الحلم العنكبوتي ذو النقطتين *Tetrancucus urtica* بفترة كون كإناث بالغات على القلف ويهاجر إلى الأعشاب لوضع البيض، ثم يعاود الرجوع للأشجار خلال فصل الصيف.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- يتواجد البيض الساكن للحلم *Panonychus ulmi* على قلف أشجار بعمر 2-3 سنة، ويعيش الجيل الأول بكامله على الأوراق الأساسية والأزهار، أما الجيل الثاني فيهاجر بشكل جزئي إلى الأوراق الأصغر حجماً. لا يتوزع الجيل الثالث بشكل كامل.
- يصيب الحلم *Tetrancucus urtica* الأشجار بعد الإزهار، يمكن أن يتواجد بشكل أساسي على أوراق الأغصان الفتية. من أعراض الضرر تلوث الأوراق باللون البني وجفاف للأوراق والتي تسبب سقوط الأوراق المبكر.

**توقيت التطبيق:**

- الرش الشتوي: يعتبر وقت ملاحظة العديد من البيض الشتوي عند وقت التقليم موعداً مناسباً للبدء في التجربة. قم بتطبيق لمبيدات عند يبدأ التبرعم.
- الرش الصيفي: الوقت الأفضل للرش الصيفي هو بعد انبساط الأوراق الفتية ومرحلة التفريق بين الأزهار.
- الحد الحرج في هذه المرحلة هو إصابة 80% من الأوراق.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- افحص معاملة الشاهد بعد يومين من تطبيق المبيدات لمعرفة على أي من الأوراق (مثال: أوراق الأغصان السفلية أو المتوسطة أو العلوية) يتمركز معظم الحلم عليها. قم بنفس اليوم بعمل تقييم تقريبي حول تأثير الصدمة العصبية وذلك بواسطة فحص أو معاينة 5-10 أوراق لكل قطعة أرض. لاحظ بالعدسة اليدوية حالة الأطوار بعد الجنينية وسجّل بشكل تقريبي النسبة المئوية للحلم الحيّ. قم بعمل هذا على الأوراق التي ذكرت أعلاه حيث تتركز الإصابة. بعد 17، 14، 21 يوماً بعد التطبيق، خذ عينة تقدر بعشرين ورقة من المنطقة التي تتركز فيها الإصابة. قم بعدّ كل الحلم والبيض، إذا كان بالإمكان، مستخدماً آلة الفرش لإزالة الحلم. من الطرق البديلة هي أن تقوم بعدّ الأطوار المتحركة بالعدسات اليدوية على حوالي 20 ورقة على الأقل.

## نطاطات الأوراق

**دورة الحياة:**
تمر الإناث والذكور البالغة بفترة سكون على النباتات الخضراء وتنتقل إلى النباتات العائلة في الربيع. تعيش الإناث حوالي 3 أشهر وتضع ما معدله 44 بيضة. تدخل الإناث فترة السكون التكاثري من منتصف أغسطس/آب. تنتج الذبابة الضفدعية الخضراء *Emposca vitis* 3 أجيال في السنة على العنب في شمال إيطاليا. ويزداد تعداد هذه الذبابة في النصف الأول من شهر يوليو/تموز، من منتصف شهر يوليو/تموز إلى بداية شهر أغسطس/آب، وبداية شهر سبتمبر/أيلول.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تعتبر الذبابة الضفدعية الخضراء من الآفات الهامة، حيث تسبب في خفض عمليات مواصلة التمثيل الضوئي والميزوفيل بشكل كبير وخاصة على الأوراق الأساسية مظهرة أعراض التغذية. وتظهر أيضاً التوصيل الخلوي من الجزء الأحمر من الأوراق المصابة معدلات نتح عبر الثغور أقل من تلك الأجزاء الخضراء لنفس الأوراق أو أوراق الشاهد غير المعاملة. يعتبر *Scaphoideus titanus* الناقل الأساسي لفيتوبلازما العنب.

تعتبر الذبابة الضفدعية الخضراء *Scaphoideus titanus* من النواقل الأساسية للفيتوبلازما على العنب.

**توقيت التطبيق:**
- تتم عملية الرش ضد الذبابة الضفدعية الخضراء *Emposca vitis* عندما تتواجد الحوريات. وتعتبر التطبيقات المبكرة مطلوبة في حالة *Scaphyoideus titanus*.

**الطريقة التقنية للتقييم:**
- قم بعَدّ عدد الحوريات والحشرات الكاملة.
- قم بعَدّ عدد الأوراق المتضررة (المصابة) وقم بتقدير النسبة لحدة الضرر.

## الفواكه ذات الأوراق المتساقطة Deciduous Fruit

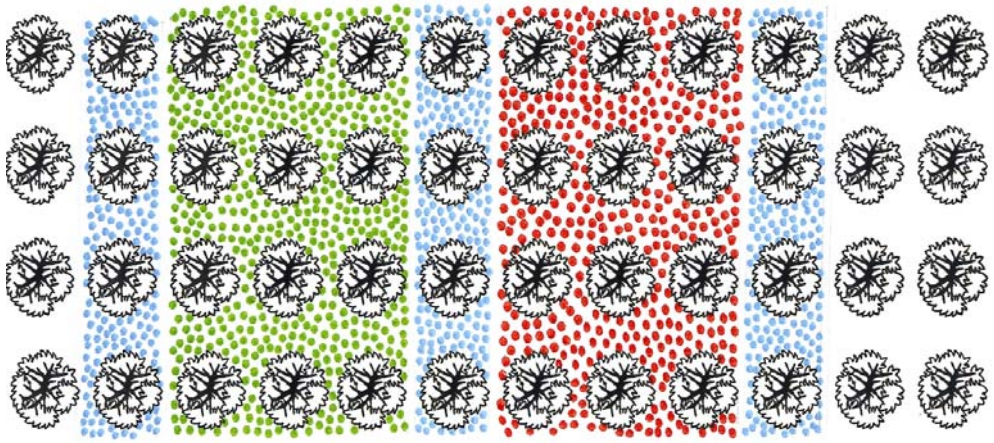
**تصميم التجربة:**

- الحجم الأدنى لقطعة الأرض: 1-2 شجرة مع قطاعات من الأشجار مستخدمة ل تطبيقات الرش الثربيني.
- استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة مع 3-4 مكررات.
- يمكن استخدام قطع الأرض الوحيدة/الفردية من أجل تجارب العرض للقطع الكبيرة الأرض الخاصة بالعرض أو الوصف (عن طريق الاستغاثة بالأمثلة أو التجارب).
- استخدم الخطوط الحيادية الفاصلة إذا كانت الأشجار متقاربة مع بعضها.

**التطبيق:**

- تطبيق الرش ذو الحجم العالي باستخدام المرش الظهري الآلي مع مضخة آلية مع الرمح أو استخدام المرش الثربيني من أجل تجارب قطع الأرض الكبيرة.
- من أجل تجارب القطع الكبيرة ويمكن استخدام رش بكمية منخفضة مع معدات مناسبة (للتفصيل: انظر الفصل حول الرش المتكيف مع المحصول).

التصميم في تجارب قطع الأرض الكبيرة




**1= غير معامل، 2= الحواف معاملة، 3= المعاملة رقم 1، 4= المعاملة رقم 2.**

**تجارب جدول الرش:**

- الهدف من هذه التجارب هو ملاحظة فعالية والتأثيرات الجانبية لمبيد قيد التجربة، وذلك عندما يتم تطبيقه ضمن جدول رش معتمد ومقارنته مع التوصيات المحلية والشاهد غير المعامل. ومن الأهداف الأخرى لإنتاج المعلومات أو البيانات حول مجموعة الآفات وتحمل النبات ونضج الثمار، وغيرها من التأثيرات.
- يجب أن تكون الإضافة الأولى للمبيد الحشري إلى رش المبيد الفطري قبل الإزهار أو بين مرحلة BBCH 57 و 61، أما الثانية فهي غالباً ما تكون بعد الإزهار (BBCH مرحلة 69).
- وفي مراحل متأخرة، يمكن أن تجرى 3-6 تطبيقات ضد دودة ثمار التفاح. وفي أي وقت تكون الإصابة أو الضرر عن طريق الآفات واضحة جداً في قطع الأرض المعاملة يجب أن تجرى حسب الإرشادات المحلية.

## الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: أشجار التفاحيات

## Deciduous fruit: pome fruit

| | | |
|---|---|---|
| Apple *Malus domestica* (MABSD) | | **التفاح** |
| Pear *Pyrus communis* (PYUCO) | | **الأجاص "الكمثرى"** |
| | | **حشرات المن** |
| *Aphis pomi* (APHIPO) | Green apple aphid | منّ التفاح |
| *Dysaphis plantaginea* (DYSAPL) | Rosy apple aphid | منّ التفاح الوردي |
| *Sappaphis pyri* (DYSAPY) | Pear aphid | منّ الأجاص "الكمثرى" |
| *Eriosoma lanigerum* (ERISLA) | Apple woolly aphid | منّ التفاح الصوفي |
| | | **الحشرات الماصة** |
| *Psylla piri* (PSYLPI) | Pear psylla | بسيلا الأجاص "الكمثرى" |
| *Psylla pyricola* (PSYLPC) | Pear sucker | ماصّ الأجاص "الكمثرى" |
| | | **الحشرات القشرية** |
| *Quadraspidiotus perniciosus* (QUADPE) | San Jose scale | حشرة سان هوزيه القشرية الرخوة |
| | | **فراشات "ديدان" الثمار** |
| *Cydia pomonella* (CARPPO) | Codling moth | دودة ثمار التفاح |
| | | **صانعات أنفاق الأوراق** |
| *Leucoptera scitella* (LEUCSC) | Pear leaf miner | صانع أنفاق أوراق الأجاص |
| *Lithocolletis blancardella* LITHBL | | |
| | | **لاقات الأوراق** |
| *Adoxophyes* spp. (ADXPFA) | Fruit tree tortrix moth | فراشة أشجار الفاكهة |
| *Pandemic heparana* (PANDHE) | | |
| *Archips podana* (CACOPO) | | |
| | | **الحلم العنكبوتي** |
| *Panonychus ulmi* (METTUL) | European red spider mite | الحلم الأحمر الأوروبي العنكبوتي |
| *Tetranychus urticae* (TETRUP) | Two spotted spider mite | الحلم العنكبوتي ذو النقطتين |

## حشرات المنّ

### دورة الحياة:

- يبدأ تعداد هذه الآفة من البيض الشتوي (مرحلة السكون) على النباتات العائلة. ويوجد العديد من الأجيال الولودة. تصيب الإناث المجنحة النباتات العائلة الجديدة بعد الإزهار بحوالي 2-4 أسابيع. تظهر الأشكال الجنسية في الخريف وتضع البيض في الشتاء.
- لا تغيّر منّ التفاح الأخضر عائلها، أما منّ التفاح الوردي فتهاجر إلى الأعشاب من الجنس (*Plantago*) في بداية الصيف.
- من ناحية منّ التفاح الصوفي، تقضي هذه الحشرة كل دورة حياتها على الشجرة العائلة، حيث تمر بفترة سكون كحشرة كاملة فتية تختبئ في شقوق القلف. تصبح هذه الحشرات نشيطة في الربيع حيث تتطور إلى مستعمرات تربية. ويعتبر تطور الأشكال المجنحة في الصيف المصدر الرئيسي في انتشار الإصابة.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

- تتواجد حشرات المنّ على الأسطح السفلية للأوراق (وتفضل الفتية منها) وعلى الأجزاء الفتية من الأفرع والأغصان. من أعراض الإصابة: الأوراق الملتصقة وتواجد الندوة العسلية والذي يتبعها نمو الفطر الأسود. وبما أن الإصابات المبكرة عادة ما تكون متناثرة فإنه من الضروري فحص الإصابات على العديد من الأغصان.
- منّ التفاح الوردي: يمكن لعدة مستعمرات أنتسبب ضرراً خطيراً غير قابل للانعكاس.

غصن تفاح مصاب بمنّ التفاح الوردي

غصن تفاح مصاب بمنّ التفاح

- منّ التفاح الصوفي: يُرى ضرر التغذية بأنه خسارة في العصارة وتكوّن الأورام الفلينية، والتي غالباً ما تنفلق مؤدية في ذلك إلى عدوى ثانوية.

غصن تفاح مصاب بمنّ التفاح الصوفي

**توقيت التطبيق:**

- ❑ يتم تطبيق المبيدات عندما تبدأ الإصابة بالتطور وقبل أن تتضرر الأوراق والأغصان بشكل كثيف. لمكافحة منّ التفاح الصوفي: إما كغسيل شتوي أو تطبيق بحجم عالٍ للمستعمرات النامية. ويعتبر إضافة العامل المبلّل إجبارياً لكي ينفذ المبيد من خلال الغطاء الشمعي.

الحدود الحرجة: منّ التفاح الوردي: تواجد 1-3 مستعمرات لكل رحلة فحص استطلاع أو مراقبة.
منّ التفاح: تواجد 10-15 مستعمرة لكل 100 غصن.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- ❑ قبل عملية التطبيق قم بتعليم 10 أغصان مصابة لكل شجرة وقم بعدّ (تقدير أعداد عالية) عدد حشرات المنّ عن كل غصن. قيّم بعد 2، 5، و10 أيام بعد التطبيق عن طريق عدّ عدد حشرات المن على كل غصن.

- ❑ منّ التفاح الصوفي: بما أنّ هذا النوع من المنّ مغطى بإفرازات قطنية بيضاء فإنّه من الصعب جداً عدّ أو تقدير عدد الحشرات، ولذلك مرحلة ما قبل العدّ غير عملية وتقييم المعاملة يجب أن تكون بمقارنة مباشرة بين الأشجار المعاملة وغير المعاملة. أما بعد 10 و20 يوماً من التطبيق فإنّ الأشجار سيتم فحصها وعدد المستعمرات مسجلة.

## الحشرات الماصة Suckers

**دورة الحياة:**

18-4 أحياء في السنة. تسكن الحشرة الكاملة في شقوق القلف، وتظهر من منتصف شهر مارس "آذار" في أوربا الوسطى. تضع الأنثى حوالي 300-600 بيضة على البراعم والأغصان الفتية، ولاحقاً على الأسطح السفلية للأوراق. يوجد عدة أطوار حورية وتستغرق دورة الحياة 25-40 يوماً.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يرقة بسيلا الأجاص، Pear psylla

الحشرة الكاملة لبسيلا الأجاص

من الجيل الثاني ولاحقاً يوضع البيض على الأوراق الفتية الملتفة أو على الجزء الفتي من الأغصان، حيث تتغذى عليه لاحقاً الأطوار اليرقية الثلاث الأولى. تنتشر اليرقات ويتواجد الطورين الرابع والخامس على الأغصان " المتخشبة" أو على الثمار أو على سويقاتها التي تحمل الأزهار. تشوه الحشرات الكاملة الأوراق الصغيرة، حيث تنتج كمية كبيرة من الندوة العسلية، ويغطي النبات المصاب لاحقاً وبشكل كامل بالعفن الأسود، ويتكرر سقوط الأوراق والثمار ويتقزم نمو النبات.

**توقيت التطبيق:**

- التطبيقات الصيفية: يتم الحصول على أفضل أداء لمبيد حشري عندما يكون تطبيق المبيدات على البيض والحوريات.
- التطبيق الشتوي المتأخر: عند مرحلة BBCH 53-55 (انبثاق البرعم) على بيض الإناث الساكنة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- علّم 10 أغصان مصابة وقم بتقدير عدد البيض واليرقات الصغيرة والكبيرة المتواجدة. وبعد 3، 7، 14. و20 يوماً بعد الحصاد افحص الأغصان المعلمة وعدّ اليرقات الحية. سجل اليرقات الشابة أو المسنة على التوالي.

## الحشرات القشرية

### حشرة سان هوزيه القشرية الرخوة *Quadraspidiotus perniciosus*, San Jose scale

**دورة الحياة:**

الطور الشتوي الساكن (الطور اليرقي الأول) يعيش في فترة سكون فيزيولوجي، أما الأشكال الأخرى فإنّها تقتل طبيعياً بواسطة التجمد "الصقيع"، وفي نهاية شهر مايو "أيار" وبداية شهر يونيو "حزيران" يظهر الجيل الصيفي للأطوار اللاحقة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تستقر الزاحفات، وهو الطور المتحرك فقط من النوع (باستثناء الذكور التي لا تصيب العوائل النباتية الجديدة) على قلف الجذوع والفروع والغصينات، وأيضاً على الثمار. إنّ تواجد بقع حمراء على القلف وعلى الثمار، والذي يسبب لعاب سام بواسطة حشرة مستقرة على النبات، يعتبر من الأعراض النموذجية لهذه الآفة.

تفاح بمصاب

**توقيت التطبيق:**

- تعتمد حساسية الحشرات القشرية للمواد الكيميائية على مراحل النمو، حيث أنّه من الصعب قتل الإناث التي تمتلك قشور كاملة النمو. وتعتبر الفترة بين ظهور الأوراق والإزهار ( BBCH مرحلة 55-61) من أفضل الفترات لاستخدام المبيدات الفوسفورية لمكافحة الحشرات القشرية. من الضروري أن تتحقق من أنّ الحشرات القشرية الصغيرة (غالباً الطور الثاني) حية. قم برفع غطاء القشرة باستخدام الإبرة الرمحية "إبرة المفصد" وافحص فيما إذا كان لون الحشرات أصغر.
- من أفضل الأوقات للمركبات الكيميائية لتعمل فقط ضد اليرقات الفتية (مثال: منظمات النمو الحشرية) هي انفجار " انبثاق البراعم ضد الأطوار الأولى الساكنة شتوياً أو عند بداية هجرة الزاحفات للجيل الصيف الأول (مايو- يونيو).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- افحص 100 ثمرة لكل قطعة أرض وسجل النسبة المئوية للثمار المصابة، وتعتبر هذه الطريقة سهلة لتقييم فعالية المبيدات الحشرية، ومنها بشكل خاص منظمات النمو الحشرية.
- اقطع غصينات مصابة لأخذ عينات منها وذلك بعد 3-4 أسابيع من تطبيق المبيد. تجنب أخذ العينات خلال أو مباشرة بعد هطول المطر. وباستخدام الميكروسكوب ثنائي العينين وتكبير 15-20 مرة، افحص 200 -400 حشرة قشرية وذلك برفع القشرة الخارجية مستخدماً الإبرة الرمحية، وسجل كل الأفراد الحية.
- هناك خياراً آخر هو استخدام تقنية النافذة كما تمّ شرحها سابقاً (انظر موضوع الحمضيات).

## فراشات "ديدان" الثمار

### دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella*

**دورة الحياة:**

يرقة داخل التفاحة

تمر هذه الحشرة بفترة سكون في الطور اليرقي الأخير "يرقة كاملة النمو" ضمن شرنقة خاصة، يوضع البيض افرادياً على الثمار وبفترة حضانة تقدر بحوالي 8-18 يوماً. يوضع البيض أيضاً في المراحل الأولى على الأوراق. تبقى اليرقات داخل الثمرة لمدة 3-4 أسابيع. يوجد جيل واحد فقط تحت الظروف المناخية الباردة. أما في المناخ الدافئ فيوجد جيلين أو أكثر. ويؤدي انبثاق الحشرات الكاملة للجيل الأول في مواعيد مختلفة أو متعاقبة إلى إطالة فترة وضع البيض وإلى تداخل الأجيال مع بعضها.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

مكان دخول اليرقة على التفاح

تحفر اليرقات داخل الثمرة بعد تغذية قصيرة على القشرة (ثقب الدخول) وتترك الثمرة من خلال عدة ثقوب خروج. يوجد يرقة واحدة فقط لكل ثمرة.

**توقيت التطبيق:**

- إطالة فترة وضع البيض. تعتمد بداية فترة وضع البيض على مجموع درجات الحرارة المتراكمة (= أيام الدرجة، وهو الفرق بين معدل درجة الحرارة اليومي و65 درجة فهرنهايت، وهي تراقب جيداً من قبل مراكز الخدمات الإرشادية. ويعتمد توقيت التطبيق الأول للمبيدات على طريقة فعل المركب الكيمائي (مبيد البيض أو مبيد اليرقات)، حيث لا تقتل بعض هذه المبيدات البيض بعمر يتجاوز 24 ساعة. وهذا يعني ضرورة بقاء متبقيات المرش على الثمرة عندما يحين وقت وضع البيض. وفي هذه الحالة يجب أن يجرى التطبيق الأول للمبيد عندما تبدأ الإناث بوضع بيضها.

- تعتبر المبيدات العضوية الفوسفورية، وبشكل أساسي، مبيدات اليرقات وتمتلك فعل النفاذ داخل الجسم. ويجب أن تتم عملية الرش عندما تبدأ اليرقات الأولى بالنفاذ. وفي المناخات حيث فترات طيران الحشرات متزامن" فإنّه يكفي تطبيق واحد لكل جيل، أما عندما يكون فترات طيران الحشرة ووضع البيض متداخلة الترتيب فإنّه يجب أن تكرر عملية التطبيق بعد 2-3 أسابيع.
- عندما يكون ضغط الإصابة متواصل وتتواجد أجيال متكررة، فإنّ التطبيقات المتعددة إجبارية. ويمكن أن تطول الفترة بين التطبيق والآخر وذلك بتقدم الموسم الزراعي، حيث يمكن للتفاح الصغير أن يزيل متبقيات المبيد بشكل أسرع من التفاح الأكبر.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- الثمار المتساقطة: الثمرة التي تصاب بشكل مبكر عادة تسقط أولاً. ابدأ عمليات الفحص أو التفتيش مرة كل أسبوعين (نصف شهري) للثمار المتساقطة بعد 4-5 أسابيع من بدء وضع البيض. قم بعدّ عدد الثمار المتساقطة وعدد الثمار المصابة وقت القطف. فحص كل الثمار على شجرة واحدة أو عينة كبيرة كافية (300 ثمرة لكل قطعة أرض). سجّل عدد ونسبة الثمار المتضررة .
- من الضروري بالنسبة إلى الفواكه متساقطة الأوراق أن تراقب التأثيرات الجانبية على الآفات الأخرى وعلى الحشرات المفيدة، وبصورة خاصة استجابة تعداد الحلم العنكبوتي للتطبيقات التي أجريت لمكافحة ديدان الثمار بشكل عام.

## صانعات أنفاق الأوراق

**دورة الحياة:**
تمر العذراء بفترة السكون الشتوية على جذع الشجرة. تظهر الفراشات الأولى عند الإزهار. تحفر اليرقات أنفاقاً داخل الأوراق، وتتشكل العذارى دائماً خارج الأنفاق. وللجنس *Lithocolletis* جيلين أو ثلاثة في السنة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تفضل اليرقات أوراق تاج الشجرة. ويعتبر شكل الأنفاق ميزة لكل نوع من صانعات أنفاق الأوراق. وينتج عن الإصابة الشديدة تساقط الأوراق، وتتواجد عذارى الجيلين الثاني والثالث ضمن فجوة (تجويف) عند ساق الثمرة. وتعتبر هذه الثمار غير قابلة للتسويق. وتكون الشرانق البيضاء (العذارى) ظاهرة ضمن تشققات في القلف في فصل الشتاء.

**توقيت التطبيق:**
التوقيت الطبيعي لتطبيق المبيدات ضمن برامج المكافحة التجارية هو بعد الإزهار، وبشكل سريع عندما يلاحظ طيران الفراشة. أما من ناحية التجارب فمن الأفضل تطبيق المبيد ضد الجيل الصيفي الأول في شهر يونيو "حزيران".

**الطريقة التقنية للتقييم:**
قبل عملية تطبيق المبيدات، قم بتعليم الأغصان في القسم العلوي من الأشجار وقم بعدّ الأنفاق. قم بعدّ كل الأنفاق بعد عدة أسابيع من تطبيق المبيد، اطرح منه عدد الأنفاق القديمة المسجلة سابقاً وذلك للحصول على عدد الأنفاق الجديدة.

## لافات الأوراق Leaf rollers

### دورة الحياة:

يوجد من 2-3 أجيال ف السنة. تمر اليرقات بفترة السكون على الشجرة، وتبدأ بالتغذية عند بدء انبثاق البرعم. تتغذى لافات الأوراق على الأغصان الصغيرة والأزهار وبين الأوراق حيث تصنع النسيج الحريري وتلصقها بين الأوراق. يتم التعذر في موقع التغذية. يبدأ طيران الحشرات الكاملة من أواخر الربيع خلال فترة 3-4 أسابيع. أما يرقات الجيل الثاني فتخرج من البيض بعد فقسها في أوائل الصيف، وتظهر الحشرات الكاملة من بداية إلى منتصف فصل الصيف.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تلتف الأوراق الصغيرة على بعضها البعض على شكل سيجار. تتغذى اليرقات على الثمار الصغيرة وتترك ندبات (آثار جروح) سطحية، والتي تشبه تلك الندبات التي تسببها الحشرات ليلية النشاط. وتنمو الثمار ذات الندبات إلى الحجم الطبيعي ولكن تعتبر من الدرجة الثانية من ناحية الجودة.

يرقة على تفاحة مصابة

### توقيت التطبيق:

- الجيل الشتوي: التوقيت المناسب هو قبل الإزهار مباشرة (مرحلة BBCH 59)، وهذا يعرقل الدورة عند مرحلة مبكرة ويمنع ظهور الجيل الصيفي، حيث يكون الحد الاقتصادي للضرر عند هذه المرحلة عال، أو منع التعذر أو ظهور الحشرات الكاملة مثل استخدام مشابهات هرمون الحداثة.

- الجيل الصيفي: يبدأ الجيل الصيفي من نهاية فترة الفقس الطويلة نسبياً، مثال فراشة أشجار الفاكهة التابعة للجنس *Pandemis*. الحد الاقتصادي للضرر لفراشة أشجار الفاكهة هو 5 يرقات لكل 100 غصن أو مجموعة ثمار. أما الحد الاقتصادي للضرر لفراشة أشجار الفاكهة التابعة للجنس *Adoxophes* و *Archips* هو 5% من نهايات الأغصان المصابة و 1-2 يرقة لكل 100 ثمرة.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعَدّ عدد الأوراق الملتفة.
- قم بعَدّ اليرقات الحية في الأوراق الملتفة.
- قيّم الثمار المتضررة أثناء وقت القطف.

## الحلم العنكبوتي Spider mites

### دورة الحياة:

- يمر الحلم الأحمر الأوروبي العنكبوتي *Panonychus ulmi* بمرحلة السكون كبيض على القلف. يخرج من البيض الشتوي اليرقات وذلك قبل وأثناء فترة الإزهار، مرحلة BBCH 57-65، ويتم وضع بيض الصيف 20-25 يوماً بعد ذلك. يوجد عدة أطوار في دورة الحياة: يرقات بستة أرجل، مرحلتين من الحوريات منفصلة عن بعضها بمرحلتين غير متحركيتين. ويمكن أن يكون هناك 4-8 أجيال في السنة.

*Panonychus ulmi*
الحلم البالغ والبيض

- يمر الحلم العنكبوتي ذو النقطتين *Panonychus urtica* بفترة السكون كإناث بالغات على القاف وتهاجر إلى الأعشاب لتضع البيض، وهناك إعادة الهجرة إلى الأشجار خلال فترة الصيف.

*Tetranychus urticae*
الحلم البالغ والبيض

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- تقضي الحشرة فترة السكون الشتوي كبيض على قلف أشجار بعمر 2-3 سنوات، ويعيش الجيل الأول بشكل كامل على الأوراق الأساسية والأزهار. ويهاجر الجيل الثاني بشكل جزئي إلى الأوراق الصغيرة " الفتية". أما الجيل الثالث فلا يتوزع بشكل منتظم.
- يصيب الحلم *T. urticae* الأشجار بعد الإزهار، ويمكن أن يتواجد بشكل أساسي على أوراق الأغصان الجديدة.
- تشتمل أعراض الضرر على تلون الأوراق باللون البني وجفاف الأوراق التي تؤدي إلى تساقطها مبكراً.

**توقيت التطبيق:**

- تطبيق عدة رشات شتوية ضد البيض عند مرحلة BBCH 52-53.
- تطبيقات ربيعية قبل وضع بيض الصيف الأول أي تقريباً 20-25 يوماً بعد أول فقس بيض الشتاء.
- تفضل التطبيقات الصيفية ضد الجيل الثالث.
- الحد الاقتصادي الحرج للحلم الأحمر العنكبوتي الأوروبي هو 50- 60% أوراق مصابة أو تواجد 2-3 أطوار متحركة لكل ورقة. أما بالنسبة للحلم العنكبوتي ذو النقطتين فالحد الحرج هو تواجد 3-5 ملم لكل ورقة خلال فصل الصيف.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- بعد يومين من تطبيق المبيد، افحص المنطقة غير المعاملة لترى على أي من الأوراق (الأوراق السفلية، المتوسطة، العلوية من الأغصان) تستقر أغلب الحلم عليها. وفي نفس اليوم، اعمل تقدير تقريبي على التأثير الصارع وذلك لفحص 5-10 أوراق لكل قطعة أرض. لاحظ باستخدام العدسات اليدوية حالة الأطوار بعد الجنينية وسجل بشكل تقديري النسبة المئوية للحلم الحيّ. اعمل هذه الأوراق التي ذكرت أعلاه حيث تتركز معظم الإصابات عليها.
- بعد 7، 14، 21 يوماً بعد التطبيق، خذ عينة مؤلفة من 20 ورقة من المنطقة التي تتركز فيها الإصابة. قم بعدّ كل الحلم والبيض. وإذا كان بالإمكان استخدم آلة الفرش "فرشاة للتنظيف".
- طريقة بديلة هي أن تَعُدّ كل الأطوار المتحركة بالعدسات اللاصقة على 20 ورقة على الأقل.

# الفواكه ذات الأوراق المتساقطة: أشجار اللوزيات
# Deciduous Fruit: Stone Fruit

| | | |
|---|---|---|
| Apricot | *Prunus americana* (PRNAR) | **المشمش** |
| Peach | *Prunus persica* (PRNPS) | **الدراق "الخوخ"** |
| Nectarine | *Prunus persica* (PRNPN) | **النكتارين** |
| Cherry | *Prunus pumila* (PRNPU) | **الكرز** |
| Plum | *Prunus domestica* (PRNDO) | **الخوخ "البرقوق"** |
| Almond | *Prunus dulcis* (PRNDU) | **المشمش** |

**ديدان الثمار**

| | | |
|---|---|---|
| *Cydua molesta* (LASPMO) | Oriental fruit moth | دودة "فراشة" الثمار الشرقية |
| *Laspeyresia funebrana* (LASPFU) | Plum moth | دودة "فراشة" ثمار الخوخ "البرقوق" |

**ذباب الفاكهة**

| | | |
|---|---|---|
| *Rhagoletis cerasi* (RHAGCE) | Cherry fruit fly | ذبابة ثمار الكرز |

## ديدان الثمار

### دودة "فراشة" الثمار الشرقية *Cydua molesta*, Oriental fruit moth

يوجد عدة أجيال في الفصل الزراعي الواحد. تضع الأنثى 100-200 بيضة على السطح السفلي للأوراق الفتية. تخرج اليرقات من البيض ويستمر فترة حياتها من 6-24 يوماً قبل التعذر. تخرج الحشرة البالغة من 7-15 يوماً بعد التعذر.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تنفذ اليرقات الفتية للجيل الأول والثاني من حشرات رتبة حرشفية الأجنحة داخل الأغصان الفتية وتعمل أنفاق بطول 5-8 سم. وتصيب يرقات الأجيال المتأخرة ثمار الدراق "الخوخ" مسببة في تعفنها.

يرقة فراشة الثمار الشرقية
في الأدجاص "الكمثرى"

**توقيت التطبيق:**

- ابدأ بتطبيق المبيدات عندما يتم الكشف عن الأغصان المصابة ، ثم كرّر التطبيق كل أسبوعين إلى ما قبل فترة القطف بعدة أسابيع (يعتمد حسب المنتج).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ وإزالة كل الأغصان المصابة على 4 أشجار من منتصف قطاع الأرض وذلك بعد 3 أسابيع من التطبيق الأول للمبيدات. كرّر عملية التقييم كل 3 أسابيع. احتفظ بسجلات الأغصان المصابة حتى موعد القطف. اجمع كل الثمار المتساقطة قبل القطف وخذ عينة مؤلفة من 50 ثمرة للشجرة الواحدة وقت القطف وقم بمعاينتها وتسجيل أعداد الثمار المصابة.

## دودة "فراشة" ثمار الخوخ "البرقوق" ***Laspeyresia funebrana*, Plum moth**

**دورة الحياة**

يرقة فراشة الخوخ "البرقوق" في ثمرة الخوخ

يوجد جيلين في السنة. تمر الحشرة بفترة سكون في الطور اليرقي. تبدأ فترة الطيران الأولى للحشرات البالغة بعد الإزهار بحوالي 2-3 أسابيع، وتبدأ فترة الطيران الثانية بعد حوالي 8 أسابيع من انتهاء فترة الطيران الأولى.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض على النصف السفلي للثمرة. يفقس البيض بعد 6-8 أيام. تتطور اليرقة داخل الثمرة والتي تسبب في سقوطها. لا يسبب الجيل الأول أي أضرار،حيث يوجد بشكل طبيعي ثمار كثيرة، ويعتبر بعض التخفيف مفيداً جداً. ويقلل الجيل الثاني من كمية ونوعية المحصول أو الغلة.

**توقيت التطبيق:**

- مبيدات اليرقات: قم بتطبيق المبيدات عندما يتم اكتشاف نفاذ يرقات الجيل الثاني للثمار، ثم كرّر عملية التطبيق بعد أسبوعين.
- مبيدات البيض: قم بتطبيق المبيدات عند بداية وضع بيض الجيل الثاني. ويعتبر التطبيق على البيض القديم غير فعال. قارن بينها وبين المعاملات القياسية المعتمدة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- النضج المبكر للثمار، حوالي أسبوعين قبل موعد القطف الطبيعي.
- قيّم النسبة المئوية للثمار على الشجرة عند وقت القطف والنسبة المئوية للثمار المصابة المتساقطة.

## ذباب الفاكهة

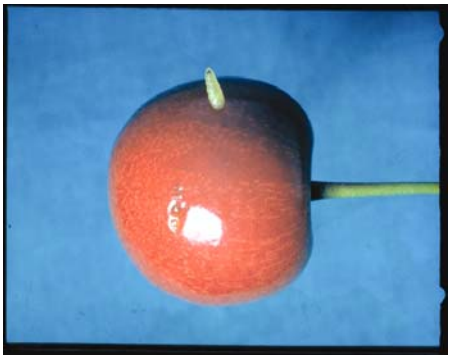
### ذبابة ثمار الكرز *Rhagoletis cerasi,* Cherry fruit fly

**دورة الحياة:**

يوجد جيل واحد في السنة. تطير الحشرات الكاملة من منتصف أيار/مايو وتبدأ بوضع البيض بعد فترة النضج والتي تستمر لحوالي 10 أيام. تضع الأنثى من 50-80 بيضة تحت قشرة ثمرة الكرز ذات الأنواع المتوسطة أو متأخرة النضج. يفقس البيض بعد 6-12 يوماً. تنمو اليرقات داخل الثمار. تمر العذراء بفترة سكون في التربة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يوضع البيض فقط في الثمار غير الناضجة. ويشبه الثقب الذي تسببه الأنثى ثقب الإبرة. تنمو اليرقات في لب الثمرة وتتطور بشكل كامل وطبيعي حتى تنضج ثمرة الكرز. الثمار المصابة بنية اللون ذات تبقع طري.



يرقة ذبابة ثمار الكرز خارجة من الثمرة

**توقيت التطبيق:**

- استخدم أنواع الكرز متأخرة النضج. قم بعملية تطبيق المعاملات أثناء تغير لون الثمار (تقريباً 3 أسابيع قبل القطف). راقب طيران الحشرات الكاملة مستخدماً المصائد اللاصقة الصفراء.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- بعد حوالي 3 أسابيع من تطبيق المبيدات وعندما تنضج ثمار الكرز، خذ 4-8 عينات كل منها يتألف من 25 ثمرة ويفضل أن تكون من النصف العلوي من الشجرة، وعينات أخرى متشابهة من الأغصان الشاهدة غير معاملة. قم بشطر الثمار إلى نصفين وأضفهم إلى مرطبان بسعة 1 لتر يحتوي على محلول ملحي مشبع (محلول الصوديوم). عندما تطفو اليرقات على السطح وذلك بعد تحريك المحصول، يمكن بعدها القيام بعدّ هذه اليرقات.

## Cotton – *Gossypium hirsutum* القطن

| | | |
|---|---|---|
| **الحلم** | | |
| الحلم القرمزي العنكبوتي | Carmine spider mite | *Tetranychus cinnabarinus* (TETRCI) |
| الحلم العنكبوتي ذو النقطتين | Two spotted spider mite | *Tertranychus urticae* (TETRUP) |
| الحلم العنكبوتي العريض "الكبير" | Broad spider mite | *Polyphagotarsonemus latus* (HEMTLA) |
| **آفات بداية الموسم** | | |
| تربس القطن | Cotton thrips | *Thrips tabaci* (THRITB) |
| من القطن | Cotton aphid | *Aphis gossypii* (APHIGO) |
| حشرات الكاسيد | Jassids | *Emposca* spp. (EMPOSP) |
| **ديدان الأوراق** | | |
| دودة أوراق القطن | Cotton leaf worm | *Spodoptera littoralis* (PRODLI) |
| **ديدان لوز القطن** | | |
| دودة اللوز | Bollworm | *Helicoverpa* spp. *(HELVSP)* |
| دودة اللوز المصرية | Egyptian bollworm | *Earias insulana* (EARIN) |
| دودة اللوز القرنفلية | Pink bollworm | *Pectinophora gossypiella* (PECTGO) |
| **سوسة لوز القطن** | Boll weevil | *Anthonomus grandis* (ANTHGR) |
| **ذبابة القطن البيضاء** | Cotton whitefly | *Bemisia tabaci* (BEMITA) |

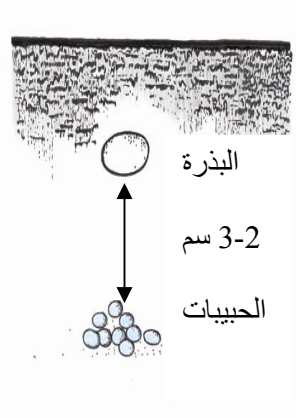
**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى الكلي لحجم قطعة الأرض هو 4 خطوط بحيث يتم التقييم في الخطين المتوسطتين. أما التجارب المستهدفة ضج حشرات المنّ والتربس فستخدم ضمن مساحة تقدر بحوالي 40م$^2$ لكل قطعة أرض وهي مساحة كافية. أما التجارب الخاصة ضد حشرة *Helicoverpa* فتحتاج إلى حد أدنى 40م$^2$. من ناحية التجارب المتكررة، يجب أن يكون الحد الأدنى فيها 3 مكررات مع العلم بأنه يمكن الحصول على دقة أكثر في النتائج فيما لو كان هناك 4 مكررات وأكثر. ويجب أن يكون تصميم القطعة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). أما تجارب الحشرة *Helicoverpa* بأكثر من 10 معاملات فإنه من الممكن تنفيذ هذه التجارب في قطع أرض منفردة متكررة وبحد أدنى 200م$^2$ لحجم القطعة على أن يكون

المحصول موزعاً بشكل متساو في هذه القطع. ويمكن أن يحدث هذا لأن الحشرات البالغة توزع بيضها بشكل عشوائي مما يخلق إصابات منتظمة ومتماثلة. ويسهل هذا التصميم التطبيق الفعال للمبيدات، حيث يعد التطبيق مرهقاً في حقول القطن الكبيرة. أما من ناحية إجراء التقييمات، يمكنك خذ عينات فرعية "جزئية" في أربع مناطق من كل قطعة أرض. أما تجارب القطع الكبيرة فهي إجبارية عندما نقوم بالتطبيق الهوائي. من ناحية تجارب العرض فهي عادة غير مكررة ويتم أخذ عينة من أربع مناطق كحد أدنى من قطعة أرض.

**طريقة التطبيق:**

- تطبيق المعاملات على القطن من خلال مدى واسع من معدات التطبيق المختلفة.




- **تطبيق في التربة (ضد آفات بداية الموسم).**
يتم التطبيق باستخدام البذور الكروية المعاملة بالمبيدات أو تطبيق المبيدات الحشرية الحبيبية ضمن أخاديد البذور. ويعتبر وضع الحبيبات بالنسبة إلى البذور مهم جداً ويجب التحكم بها بشكل حذر.

- **تطبيق على الأوراق "المجموع الخضري":**
يجب ألا تتم محاولة رش كلاً من السطح العلوي والسفلي للأوراق. ويجب أن تتم تطبيقات التجارب بشكل محاكاة أداء عمل التراكتور التجاري أو المرش الهوائي.

- **المعدات:**

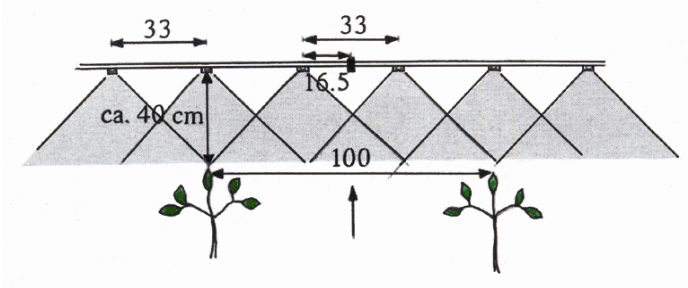
**تجارب بقطع الأرض الصغيرة:**

يمكن استخدام المرشات الظهرية المزودة بضغط 2-3 وخروج كمية المبيد بين 100-150 لتر/هكتار. اختر بشابير "منافث، بخاخات" الرش المناسبة والتي تعطي كمية مخرجات صحيحة وقطيرات متوسطة إلى ناعمة. وإذا كان المرش الظهري مجهز بحامل متعدد البخاخات "البشابير" فإنه يجب أن تتناسب المسافة بين البخاخات "البشابير" مع المسافات بين خطوط القطن. ويمكن ضبط بين البشابير المتواجدة على حامل الذراع من ناحية عرض الخطوط فهو أكثر من 80سم باستخدام 3 بشابير لكل خط. أما إذا كان عرض الخطوط أكثر من 80سم فيمكن استخدام 2-3 بشابير لكل قطعة أرض. تأكد من تواجد ذراع البشابير بمستوى أعلى من المحصول للتأكد من عدم تداخل البشابير الصحيحة. وعادة ما تكون المسافة حوالي 50سم أعلى من المحصول وتواجد 110 بشبوري وبمسافة 50سم بين البشابير. وتتعرض التطبيقات ذات الحجم الصغير، والتي تتم باستخدام مرشات قرص أو أسطوانة الغزل "تدور دوراناً سريعاً" إلى الانتقال بواسطة الرياح. قم بعملية الرش في ظروف انعدام الريح، وأفضل هذه الظروف هي عند الفجر أو غروب الشمس.

**تجارب بقطع الأرض الكبيرة:**

تستخدم معدات المزارعين على أن يتم صيانتها ومعايرتها بشكل ملائم. ويمكن أيضاً استخدام التطبيق الهوائي.

ذراع الرش القابل للتعديل (يوصى به في تجارب قطع الأرض الصغيرة)




وضعية تالبخاخات "البشابير" بالنسبة إلى الخطوط. يتم رش خطين مرة واحدة باستخدام 3 بخاخات لكل خط (عرض الخطوط يساوي أو يقل عن 80 سم).

## الحلم

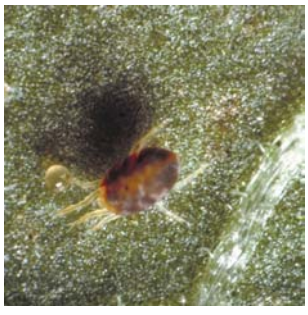
### دورة الحياة:

يمكن أن تتواجد جميع أطوار نمو الحلم بشكل أساسي على السطح السفلي للأوراق.

**الحلم القرمزي العنكبوتي** ***Tetranychus cinnabarinus,*** **Carmine spider mite**
**الحلم العنكبوتي ذو النقطتين** ***Tertranychus urticae,*** **Two spotted spider mite**

تقضي الإناث فترة السكون الشتوي في أماكن كحمية. وعند بدء نشاطها فإنها تتطور بشكل سريع. يمكن أن تضع كل أنثى بالغة حوالي 1000 بيضة. يمكن ملاحظة أنواع الجنس *Tetranychus* spp. بالعين المجردة. هناك عدة أجيال متعاقبة ومتداخلة في السنة الواحدة.

***Tertranychus urticae***
الحلم البالغ والبيض



***Tetranychus cinnabarinus***
الحلم البالغ والبيض

البيض: 2-4 أيام. اليرقات: 7-8 أيام البالغات: 15 يوم.

## الحلم العنكبوتي العريض *Polyphagotarsonemus latus*, Broad spider mite

يتميز هذا النوع من الحلم بدورة حياة قصيرة جداً، حيث يمكن أن يتطور الحلم من فترة البيض إلى الحلم البالغ بحوالي 4 أيام. يعيش الحلم الكامل حوالي أسبوعين وتضع الإناث خلالها حوالي 25 بيضة. يمكن أن يظهر أكثر من 10 أجيال على القطن. من الصعب مشاهدة النوع *Polyphagotarsonemus* بالعدسة اليدوية.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

ضرر الحلم على أوراق القطن

ضرر الحلم محدود على الأوراق، حيث يقلل ضرر الأوراق من قوة النبات وبالتالي سيكون له تأثير على غلة المحصول. ومن أعراض تغذية الحلم تغيّر لون السطح العلوي للورقة إلى اللون الأبيض المحمر وخاصة أنواع الجنس *Tetranychus*، ويمكن تمييز ضرر الجنس *Polyphagotarsonemus* على الأوراق باللون الأخضر الناصع والشكل الزيتي. أما الأوراق المصابة بشكل كثيف فهي تتشقق بشكل دقيق.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات ضد أعداد الآفة المتزايد وذلك عندما تبدأ أعراض الضرر بالظهور على الأوراق الأولى الفتية. أما الإصابات المتقدمة فإنها عادة ما تتحلل المبيدات كيميائياً بشكل طبيعي. التطبيق الواحد الافرادي غالباً ما يكون غير كاف ولذلك يجب أن تكرر عملية التطبيق بعد 7 أيام إذا كانت درجة فعالية المركبات القياسية غير كافية.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- **التوقيت:**

قيّم التجربة كل 5-7 أيام طالما بقيت أفضل المعاملات نشيطة. ويعتبر التقييم الذي يستغرق يومين غير أساسي، ويمكن أن يكون مضللاً لأنه لا يمكن التمييز بسهولة بين الحلم الميت والحلم الحيّ، وبسبب أن بعض المبيدات تعمل بشكل بطيء.

- **الطريقة:**

- بشكل نظامي، اختر أوراقاً تتميز بأضرار بسيطة متشابهة، وذلك من أماكن في النبات تم اختيارها مسبقاً. قم بعدّ الأطوار بعد الجينية فقط وبدون بيض. قم بعدّ الحلم على 20 ورقة لكل قطعة أرض.
- استخدم المجهر ثنائي العينين لفحص الحلم العنكبوتي ذو النقطتين والحلم العنكبوتي العريض. استخدم العدسات اليدوية لفحص الحلم القرمزي العنكبوتي.
- تعتبر آلة الفرشاة للحلم مفيدة لإزالة الحلم من الأوراق. وكطريقة بديلة، قم بعملية العدّ على طول العرق الأساسي المتوسطي على السطح السفلي للأوراق، وقم بعدّ عدد الحلم المتواجد.
- قيّم على الأقل 20 ورقة لكل قطعة أرض من المواقع المختارة على النباتات.

## آفات بداية الموسم

**تربس القطن** — ***Thrips tabaci*, Cotton thrips**
**من القطن** — ***Aphis gossypii*, Cotton aphid**
**حشرات الكاسيد "الكاسيدات، النطاطات"** — **Emposca spp., Jassids**

**دورة الحياة:**

تهاجم حشرات التربس والمنّ نبات القطن بشكل أساسي في المراحل الأولى من نموها، ويمكن لحشرات المنّ أن تهاجم النبات في المراحل المتأخرة لنموه. وتتطور مستعمرات المنّ على القطن بشكل سريع، حيث تفضل حشرات المنّ الظروف الدافئة لتكاثرها، وهي الظروف التي تتواجد بعد الزراعة وعند نهاية موسم النمو.

***Ahips gossypii*** على أوراق القطن

يمكن أن تهاجم جاسيدات نبات القطن في مراحل النمو الأولى للقطن. ويتأثر تواجد الكاسيدات بالمناخ، وينخفض تعداد الكاسيدات بشكل كبير عندما تكون الرطوبة عالية.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

- تتواجد معظم أفراد هذه الحشرات على الأسطح السفلية للأوراق أو الفلقات البذرية، وتؤدي الإصابات المبكرة للآفات الثلاثة المذكورة أعلاه إلى ضرر الأوراق وخسارة في قوة النبات والذي يؤدي بدوره إلى التقليل من كمية المحصول.
- تسبب الإصابات الشديدة لحشرة التربس تلوث الأوراق باللون الفضي، بالإضافة إلى تشوه الأوراق.

ضرر التربس على القطن

- يسبب إصابة الكاسيد للقطن إلى تقزم وتغير لون الأوراق بالبني وتسمى الظاهرة "حرق النطاط".
- عندما تصيب حشرات المنّ القطن في بداية الموسم فإن تغذيتها ستؤدي إلى تشوه واصفرار الأوراق والنهايات النامية. تستطيع حشرات منّ القطن نقل العديد من الفيروسات في القطن، وعندما تصيب هذه الحشرات نبات القطن في نهاية الموسم فإن معظم الضرر قد تم بسبب إفراز المنّ للندوة العسلية والتي يمكن أن تقع على كرات القطن المفتوحة، والتي تؤدي بدورها إلى إنتاج العفن الأسود على نسالة القطن.

**توقيت التطبيق:**

- معاملات البذور أو تطبيق المبيدات الحبيبية ضمن أخاديد البذور عند وقت الزراعة. بالنسبة إلى تطبيقات الأوراق على تعداد الآفة فهي لتحديد التعداد أو الحدود الحرجة المحلية. من ناحية تقييم التجارب، من الأفضل العمل مع تعداد متنامي للآفة لأن هناك العديد من العوامل التي ستسبب في انخفاض طبيعي في تعداد الآفة الحالي. قد يتطلب تكرار تطبيق المبيدات لأكثر من مرة للحصول على مكافحة فعالة للكاسيدات.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- **التوقيت:**

اتباع تطبيقات المبيدات ضمن أخاديد البذور أو معاملات البذور بشكل مباشر: قيّم عندما تظهر الإصابة وبعدها كل خمسة أيام حتى لا يمكن مشاهدة تأثيرات أخرى مستقبلية من أي معاملة، ولكي يتم تقييم ثبات واستمرارية المبيد. أما من ناحية التطبيقات على الأوراق، يمكنك البدء بالتقييم بعد 2 و 5 و 10 أيام بعد كل تطبيق.

- **الطرق:**

- حشرات التربس: قم بعدّ اليرقات والحشرات الكاملة على 20 ورقة من كل قطعة أرض مستخدماً عدسة يدوية. حدّد النسبة المئوية للضرر على 30 نبات لكل قطعة أرض أو على القطعة بأجمعها.

- حشرات المنّ: قم بعدّ عدد حشرات المنّ على 30 ورقة لكل قطعة أرض. وعندما تظهر إصابات متأخرة، قم بعدّ عدد لوز القطن المتضرر. قم باختيار 100 لوزة قطن لكل قطعة أرض وبشكل عشوائي وحدّد عدد اللوز المتضرر.

- الكاسيدات: قم بعدّ الحوريات والحشرات الكاملة المتواجدة على السطح السفلي لعشرين ورقة لكل قطعة أرض. اقلب الورقة بحذر وقدّر النسبة المئوية للضرر على العديد من النباتات وعلى قطعة الأرض كلها.

- تعتبر حشرات التربس والكاسيدات من الآفات المتحركة والتي يتم تقييمها بشكل أفضل خلال وقت مبكر من النهار.

## ديدان الأوراق

### دودة أوراق القطن Cotton leaf worm
***Spodoptera littoralis***

**دورة الحياة:**

طول البيض 0.6 ملم، ويوضع البيض في كتل (مجموعات أو لطع)على السطح السفلي للأوراق. يحتاج البيض إلى 3-4 أيام ليفقس. تعتبر اليرقات الطور الضار، وتمر بخمسة أعمار (مراحل بين الانسلاخات) تحتاج إلى اكتمال نموها ما بين 14-30 يوماً. يصل طول اليرقة الناضجة إلى ما يقارب 40 مم. يبلغ طول العذارى ما بين 15-20 مم وتحتاج إلى 7-10 أيام لتصبح حشرة كاملة.

يرقة بعمر 4 أيام

اليرقة

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى اليرقات بشكل مبدئي ضمن مجموعات وتنتقل خلال وبين النباتات بواسطة الخيوط الحريرية التي تعلق نفسها بها إلى حافة الأوراق. تتغذى اليرقة في الطورين الأول والثاني على السطح السفلي للأوراق تاركة طبقة الأدمة العليا (طبقة فوق البشرة)، أما الأطوار المتأخرة فإنّها تسبب في هيكلة الأوراق (تاركة فقط العروق الأساسية والثانوية)، ويمكن أن تصيب البراعم والأزهار ولوز القطن. وتختبئ العديد من اليرقات بدءاً من طورها الرابع في التربة قرب الساق خلال النهار وتتغذى خلال الليل.

**توقيت التطبيق:**

- يجب أن يتم تطبيق المبيدات مبكراً عندما تكون أكبر يرقة في طورها الثاني. المستوى الأدنى للإصابات في تجارب قطع الأرض الصغيرة هو 10 كتل بيض متطورة لكل قطعة أرض. يمكن اكتشاف اليرقات الصغيرة بالبحث عن ضرر التغذية. وإذا كان الهدف هو فحص فعالية المبيد فإنّه يجب أن تقوم بتعليم كتل (لطع) البيض الموضوعة حديثاً في نفس يوم التطبيق وبعد ذلك كل 2-3 أيام. افحص نمو كتل البيض المعلمة والجديدة بعد ذلك كل 2-3 أيام. افحص نمو كتل البيض المعلمة بعد 5 أيام. احسب النسبة المئوية لفقس البيض وحياة الأطوار اليرقية الثلاثة الأولى.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- **التوقيت:**

يتم التقييم بعد 2-6 أيام من التطبيق. وإذا وجدت الأطوار المتأخرة، قم بعدّ الديدان في الصباح الباكر.

- **الطريقة:**

ضع قطعة قماش أو بلاستيك بطول 2م طول بين خطين، قم بهزّ النباتات فوق قطعة القماش وقم بعدّ اليرقات. كرر ذلك في 3-10 أماكن في قطعة الأرض. قم بتعقيم الضرر مرة ثانية 10 أيام بعد عملية تطبيق المبيد. ولقياس الفعل الاستمراري للمتبقيات ومبيد البيض، قم بتعليم كتل البيض الموضوعة حديثاً في يوم التطبيق ومرة أخرى جديدة كل 2-3 أيام. افحص نمو وتطور كتل البيض المعلّمة 5 أيام بعد ذلك واحسب النسبة المئوية لفقس البيض واستمرارية حياتها في حساب النسبة المئوية لفقس البيض وحياة الأطوار اليرقية الثلاثة الأولى.

## ديدان لوز القطن

### ديدان لوز القطن *Helicoverpa* spp., Bollworm

**دورة الحياة:**

تعيش ديدان لوز القطن على العديد من النباتات المختلفة. ويتواجد عادة من 2 إلى 3 أجيال على القطن سنوياً، وأكثر الأجيال ضرراً هي التي تظهر عندما تتشكل لوز القطن. البيض أبيض مدوّر الشكل، ويوضع بشكل انفرادي على قمة النبات قريب من النهايات النامية، وعلى السطح السفلي للأوراق وعلى البراعم الزهرية.

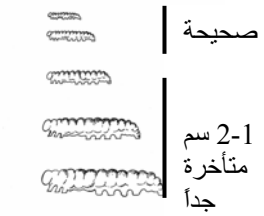
البيض: 2-3 أيام.
اليرقات: 15 يوماً، أما حجم وأطوار اليرقات كما يلي:
L1: حتى 3.5 مم.
L2: 3.5-4.5 مم.
L3: 4.5 – 9 مم.
L4: 9 – 18 مم..
L5: 18– 30 مم.
L6: حتى 40 مم.
العذراء: 10 أيام (في التربة) ضمن السكون الشتوي للعذراء.
الحشرة الكاملة: الفراشات تعيش لحوالي 14 يوماً. تكتمل دورة الحياة تحت الظروف المثالية في حوالي 30 يوماً.

يرقة *Heliothis armigera* على لوز القطن

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى اليرقات خارجياً وداخلياً على النهايات النامية والبراعم الزهرية والأزهار ولوز القطن. وتتواجد اليرقات عادة على النصف العلوي من النبات. وبسبب إصابة البراعم الزهرية ولوزات القطن الفتية فإنها ستذبل وتسقط، وتتعفن اللوزات الكبيرة "لقديمة".

**توقيت التطبيق:**




يجب أن تتم عملية استكشاف البيض لإيجاد إصابات مناسبة: 3-5 بيضة لكل 1000 نمو طرفي وهو الحد الأدنى للعدد للبدء في تجربة (بالرغم من أن الحد الاقتصادي التجاري عادة هو 5-10 بيضات). قم برش البيض والطور اليرقي الأول. أما تطبيق المبيدات على الطور الثاني والأطوار الكبيرة فقد تعطي التجربة نتائج غريبة ومضللة. يجب تحديد التوقيت المناسب لتطبيق المبيدات على اليرقات:

عندما تبدأ التجربة، كرر عمليات التطبيق ضمن برنامج محدد لتطبيق المبيد كل 7 أيام طالما إصابات البيض مستمرة، حتى ولو كان عدد البيض في فترة إعادة الإصابة أقل من 30-50 بيضة لكل 100 فرع نباتي، وعلى أن لا يقل البيض عن العدد 10.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- حجم العينة: افحص 100 برعم زهري على الأقل لكل مكرر واحد أو تحت عينة واحدة. يجب أن يتمّ الفحص على النبات لأنّ إزالة البراعم الزهرية للفحص في المختبر سيعرقل العمليات اللاحقة الخاصة بتقييم الأزهار وعقد الثمار والإنتاجية، بالإضافة إلى فقد إمكانية عمل ملاحظات حقلية.

- قم بعدّ الأزهار الصفراء أو البيضاء ضمن طول محدد من الخط المزروع، مثال: 20 م لكل قطعة أرض أو تحت عينة. البراعم الزهرية المتضررة بديدان لوز القطن عادة تتوقف عن النمو ولا تنتج أي أزهار. يجب أن تتكرر عملية العدّ يومياً أو على فترات زمنية طويلة حتى تتساوى مع التغييرات اليومية الطبيعية والمتعلقة بإنتاج الأزهار. ويجب أن تبدأ عملية العدّ بعد 10 أيام من بدء التطبيق الأول للمبيدات. قم بعدّ الأزهار البيضاء والصفراء فقط. يتحول لون البتلات إلى القرنفلي "الأحمر الوردي" في اليوم الثاني، وبذلك يمكن عدّ كل زهرة فقط مرة واحدة. وتعتبر هذه الطريقة عملية جداً وخاصة عندما تكون الإصابة عادة. أما من ناحية وزن المحصول فيساوي نسلة القطن ( بعد حَلْجه)+ البذور.

## دودة اللوز الشوكية أو دودة لوز القطن المصرية
## *Earias insulana,* Egyptian bollworm

### دورة الحياة:

طول البيض 0.5 مم، ذو لون أزرق خفيف، وتتواجد على النبات بكامله ولكن بشكل أساسي على النهايات النامية والبراعم والأزهار أو لوز القطن.

البيض: 2-4 أيام.
اليرقات: 12-19 يوماً، 5 أطوار، الطورين الأوليين بدون أشواك، النمو الكامل لليرقة: 15-17 مم.
العذراء: 14-21 يوماً ضمن السكون الشتوي للعذراء.
الحشرة الكاملة: الفراشات تعيش لحوالي 14 يوماً. تكتمل دورة الحياة تحت الظروف المثالية في حوالي 30 يوماً.

اليرقة

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

خلال أوائل الموسم وعندما لا تتواجد أي لوز، تصيب اليرقات الأوراق في منطقة النباتات النامية وتحفر ضمن ساق النبات. تتغذى اليرقات في وقت متأخر على البراعم والأزهار وجوز القطن ( على لوز القطن غالباً ما تكون الأنفاق من الجهة السفلية) مسببة ضرراً وخسارة نُسالة القطن (بعد حَلْجِهِ وخسارة البذور).

### توقيت التطبيق والطريقة التقنية للتقييم:

(انظر *Helicoverpa* spp. أو ديدان لوز القطن)

## دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella,* Pink bollworm

الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض 200 م² على شكل مربع، ويفضل أكبر من 400 م² (حجم قطعة أرض كبيرة والشكل المربع لتلك القطعة ضروري جداً للتقليل من احتمالية التفاعلات التي تتسبب من خلال هجرة الحشرات البالغة).

### دورة الحياة:

البيض: 3-5 أيام.
اليرقات: 13 يوماً. تتعذر اليرقة الناضجة في التربة أو في البذور في الشتاء البارد. تمر بفترة سكون بعد القطف كيرقات في البذور.
العذراء: 9 أيام تقريباً من البيضة إلى البيضة، و30 يوم في الظروف المثالية.

اليرقة داخل لوز القطن

لا تعتبر الأجيال التي تصيب البراعم والأزهار هامة اقتصادياً، وذلك لأن أغلب المركبات الكيميائية (المبيدات) تستخدم لمكافحة الحشرات الكاملة وليس البيض واليرقات.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تتجه اليرقات صغيرة الحجم بعد فقس البيض للتغذية بالحفر في لوز القطن وثقوب الدخول، ومن الصعب اكتشافها. وعادة ما تتواجد اليرقات على الأجزاء المعرضة من الجوز. تتضرر نسالة جوز القطن الناجح نتيجة التغذية المباشرة والبراز. وغالباً ما ترتبط البذور مع بعضها بخيوط سريرية.

### توقيت التطبيق:

- بعد دخول اليرقات صغيرة الحجم إلى لوز القطن، فإنّها تكون محمية بشكل كامل ضد المبيدات الحشرية التلامسية. وتعتمد المكافحة الكيميائية على النشاط التلامسي الجيد ضد اليرقات والحشرات الكاملة.
- تصيب يرقات الجيل الأول عادة الأزهار المبكرة وبذلك فإنّه يجب أن تبدأ التجارب حوالي 10 أيام بعد الإزهار الأول. كرّر المعاملات كل 10 أيام ولمدة 30 يوماً على الأقل. يعتمد توقيت الرش على أساس نتائج المصائد الفيرمونية أو الضوئية، ويفضل استخدام المصائد الفيرمونية (جوسيبلور) والبدء في المعاملة عندما يصاد 5 فراشات أو أكثر كل ليلة خلال ثلاث ليالٍ متعاقبة. وإذا لم يكن هناك مجال للصيد، قم بالرش للمرة الأولى عندما يصاب 5% من اللوز ثمّ أكمل التطبيق كل 10 أيام.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- **التوقيت:** عدة مرات خلال برنامج الرش ووقت الحصاد. التقييم الأول: أسبوعين بعد التطبيق الأول.

- **الطريقة:** اجمع 100 لوزة "جوزة" لكل مكرر من مركز كل قطعة أرض، اقطع اللوزة لفتحها ثمّ قم بعدّ سوسة القطن.

## سوسة القطن *Anthomonas grandis,* Boll weevil

### دورة الحياة:

حجم قطعة الأرض أقل من 100 م² على شكل مربع. وعندما تهاجم الحشرات الكاملة إلى داخل حقل القطن فغالباً ما يوجد تأثير قوي لحواف الحقل والذي يجب الأخذ بعين الاعتبار عن تصميم التجربة. وتعتبر هذه الطرق سارية المفعول لمبيدات الحشرات الكاملة. أما الطرق الخاصة، والتي لم يتم التطرق لها في هذا الدليل، فيجب تصميمها لمنظمات نمو الحشرات والتي تعمل كمانعات فقس البيض.

البيض: 3-5 أيام.
100-300 بيضة لكل أنثى

اليرقات: 7-11 يوماً.

العذارى: 3-5 أيام.

البالغات: حوالي 20 يوماً.

يرقة سوسة لوز القطن داخل القطن

الحشرة البالغة

المجموع: دورة الحياة من 17-25 يوماً.

الشتاء: الحشرات الكاملة في البيات أو السكون تحت البقايا النباتية والفضلات قرب حقول القطن.

بداية الصيف: الهجرة إلى حقول القطن، حوالي 5 أجيال.

الخريف: تهاجر الحشرات الكاملة مرة ثانية لأماكن البيات الشتوي.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يمكن مكافحة الحشرات الكاملة فقط عن طريق المبيدات الحشرية التلامسية، أما البيض واليرقات فتكون محمية داخل براعم وأزهار ولوز القطن. ويتسبب الضرر من نَقْرَ "حفر" التغذية من قبل الحشرات الكاملة (ذبول البراعم والأزهار المُنَقرة)؛ ومن نقر البيض (ذبول البراعم والأزهار المصابة)، ومن تغذية اليرقات على لوز القطن.

**توقيت التطبيق:**

- استخدم المبيدات عندما تصل الإصابة (البراعم والأزهار مُنَقّرة) إلى 5%. كرر عملية التطبيق كل 3-5 أيام مع تواجد الحد الأدنى هو ثلاث مكررات.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- التوقيت: 5 أيام بعد كل استخدام (قبل كل إعادة استخدام)
- الطريقة: افحص 100 برعم لكل قطعة أرض للتأكد من تواجد النُقر "الحُفَر الدقيقة". سجّل النسبة المئوية للبراعم الزهرية المتضررة.

## الذباب الأبيض

### ذباب القطن الأبيض *Bemisia tabaci,* Cotton whitefly

حجم قطعة الأرض لا يقل عن 100م2 في شكل مربع.

**دورة الحياة:**

الحشرة البالغة

الحشرات البالغة على السطح السفلي للورقة

طول البيضة 0,2 مم ونادراً ما ترى بالعدسات اليدوية، وهي بيضوية "اهليجية" يتم وضعها على السطح السفلي للأوراق الصغيرة. الأطوار المتحركة ذات 6 أرجل وتستغرق فقط زمن قصير لتنسلخ إلى الحوريات، ويحدث انسلاخين ضمن طور الحوريات على السطح السفلي للأوراق.

تشبه الحوريات الحشرات القشرية. الحشرات البالغة ذباب ذو 4 أجنحة وتعيش لمدة 2-3 أسابيع وتضع مئات البيوض. يطير الذباب عندما يتم إزعاجه (خاصة عند تحريك الأوراق)، وفي حال توفر النباتات السليمة للتغذية عليها فإنّ الذباب لا ينتشر عادة إلى ما بعد النبات المجاور أو الخط المجاور من النباتات. تستغرق دورة حياة ذباب القطن الأبيض حوالي أسبوعين فقط (وهي قصيرة) تحت الظروف المثالية.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تمتص الحوريات والحشرات الكاملة العصارة من الأوراق، وتسبب الإصابات العالية فقط من الذباب ضرراً مباشراً ومن أهمها إنتاج الندوة العسلية. تصبح نسالة القطن لزجة ومن الصعب استخدامها في التصنيع. إضافة إلى ذلك، ينمو العفن الأسود على الندوة العسلية وبذلك يخفض من قيمة نسالة القطن.

الضرر الأساسي، في بعض الدول، يأتي من انتقال الفيروسات (مرض التفاف الأوراق أو مرض القمة المجنونة). ولا قيمة لكل النموات الحديثة بعد حدوث العدوى، حيث لن تنتج أي ثمار سليمة بعد ذلك. وإذا كانت الفيروسات هي المشكلة فإنّ الحد الاقتصادي للضرر سيكون منخفضاً جداً.

**توقيت التطبيق:**

- التطبيق على الأوراق "المجموع الخضري" ضد تعداد الذباب النامي، وغالباً ما يستخدم الحد الاقتصادي وهو حشرتان بالغتان لكل ورقة. كرّر عمليات التطبيق كل 7-10 أيام. وعندما تكون عملية نقل الفيروسات هي المشكلة فإنّ حدّ "عتبة" الرش لحماية النبات هي أقل بكثير مما ذكر أعلاه. وهناك ممارسة عملية تجارية أخرى ألا وهي تطبيق المبيدات الجهازية إلى التربة مستخدمين في ذلك المستحضرات الحبيبية داخل أخاديد البذور.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- **التوقيت:**

يجب أن يتبع كل عملية تطبيق للمبيدات إجراء محاولة لعدّ الذباب المتواجد على النبات وذلك بعد 5-7 أيام من التطبيق، ويجب أن يتم تكرارها مرات عديدة إذا كان بالإمكان، وخاصة أن تعداد الذباب يزداد بسرعة كبيرة.

- **الطريقة:**

– تعداد الحشرات الكاملة: قم بعدّ الحشرات الكاملة على السطح السفلي لحوالي 30 ورقة لكل قطعة أرض. اختر الأوراق من هذه الأماكن حسب المعاينة السابقة والمواقع المفضلة. اقلب الورقة بحذر حيث تتحرك الحشرات الكاملة بسرعة كبيرة: تحت ظروف الحرارة العالية، ولذلك في التقييمات الصباحية هي الأفضل. وإذا لم تتوفر هذه الظروف تأكد من انتهائك لعملية العدّ خلال 1-2 ساعة للحصول على ظروف حرارية منظمة في كل قطع الأرض ضمن كل تقييم.

– في بعض الحالات (الأنواع والسلالات): يعتبر الموقع المفضل للحشرات البالغة النامية بدلاً من الأوراق.

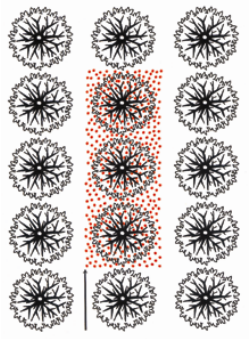
– تعداد الحوريات: ترى الحوريات بشكل سهل بالنسبة للعين المجردة، ولكن يتم تمييز الحوريات الحية عن الميتة فقط باستخدام الميكروسكوب. وينعكس نشاط الحوريات لاحقاً بعدد الحشرات الكاملة. ولذلك فإنّ فحص الحوريات يمكن أن يبرّر عندما يكون الهدف من التجربة هو دراسة تأثير فعل المبيد على الحوريات، وسيتوجب على ذلك فحص عدد كافٍ من الأوراق. وعلى أي حال فإنّ عدد الحوريات يعطي أعداد كبيرة من الحشرات الكاملة وذلك في حالات تواجد أعداد كبيرة من الحشرات الكاملة أو حركة عالية لتلك الحشرات.

– اجمع على الأقل 100 لوزة قطن لكل قطعة أرض وذلك أثناء القطف، وقم بعدّ عدد اللوزات المتضررة بالندوة العسلية.

# القهوة "البُنّ" Coffee – *Coffee arabica*

| | | |
|---|---|---|
| | | **الحفارات** |
| حفار ثمار البُنّ | Coffee berry borer | *Stephanoderes hampei (STEHHA)* |
| | | **صانعات أنفاق الأوراق** |
| حفار أنفاق أوراق البُنّ الأبيض | White coffee leafminer | *Leucoptera coffeella (LEUCCO)* |
| فراشة أنفاق أوراق البُنّ | Leaf mining moth | *Leucoptera meyricki (LEUCME)* |
| حفار أنفاق أوراق البُنّ | Coffee leafminer | *Leucoptera caffeina (LEUCCA)* |

## تصميم التجربة:



- يجب أن يكون الحد الأدنى لمساحة قطع الأرض المستخدمة في تجارب حفار ثمار البن 15 شجرة، وعلى أن تؤخذ التقييمات من ثلاث أشجار تقع في المنطقة الوسطى. ويمكن أن تستخدم القطع الصغيرة (من 3-15 شجرة) في حال التجارب المتعلقة بصانعات أنفاق الأوراق. وفي حال كل التجارب المتكررة فإنه يجب أن تتكرر 6 مرات في التصميم ذو القطاعات العشوائية. أما بالنسبة إلى مواقع التجارب الخاصة بحفار ثمار البن، فإنه يجب ترك منطقة عازلة بحوالي 30 م حول موقع التجربة على أن يتم معاملتها بالمنتج القياسي (بهدف المقارنة وتقدير الفعالية).

## طريقة التطبيق:

- يمكن أن تتم تطبيقات المبيدات باستخدام مواد رش المجموع الخضري أو الأشجار الصغيرة أو الكبيرة أو على شكل تشبيع التربة بمحلول المبيد. ويختلف حجم التطبيق حسب نوع المعدات المستخدمة. ويمكن أن تشتمل معدات التطبيق على المرشات الظهرية الآلية ومرش الضباب الرذاذي الظهري والمضخات الآلية مع رمح يدوي. ويجب أن تتم عملية تشبيع التربة على سطح المنطقة فوق مستوى منطقة الجذور باستخدام المرش الظهري أو المرشة "وعاء يرش منه الماء على النباتات".

## الحفارات

### حفار ساق البُنّ Coffee berry borer
### *Stephanoderes hampei*

*Stephanoderes hampei*

**دورة الحياة:**

- البيض: 5-9 أيام.
- اليرقات: 10-26 يوماً.
- الذكور البالغة: طور واحد.
- الإناث البالغة: طورين.
- العذارى: 4-9 أيام.
- الحشرات البالغة: الذكور 50-85 يوماً والإناث 110-120 يوماً.

تتراوح فترة النمو الكاملة من البيضة إلى الحشرة الكاملة من 25-35 يوماً. وتتم فترة النمو هذه داخل ثمرة البن. يتواجد تقريباً 8 أجيال متداخلة في السنة الواحدة، حيث تتواجد كل الأطوار في أي وقت خلال فترة النمو.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

ثقب دخول *S.hampei* في حبة القهوة

تدخل أنثى الخنفساء داخل ثمرة البن من خلال ثقب دائري في قمة الثمرة. تحفر الأنثى داخل الحبة وتضع البيض في النفق الذي تحدثه. تهاجم اليرقات الثمار الخضراء الصغيرة مسببة في سقوطها. أغلب الثمار المصابة هي تلك التي تبقى لفترة زمنية أطول على الشجرة. ويمكن القول بأن خسارة المحصول بعد القطف هي خسارة كمية ونوعية.

**توقيت التطبيق:**

- ❑ يتم تطبيق المبيد للمرة الأولى عندما يكون قطر كعظم الثمار 5 مم أو حسب التوصيات المحلية. ويتم تطبيق المبيد للمرة الثانية بعد 3 أسابيع.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- ❑ تقييم الإصابة:

- يتم تطبيق الإصابة قبل 1، 7، و 20 يوماً من كل تطبيق للمبيد. افحص 400-500 ثمرة، لكل قطعة أرض، وذات الأحجام الأكثر شيوعاً عند الفحص. خذ عينات من منطقة التقييم وسجّل عدد الثمار المصابة. اقطع كل الثمار المهاجمة وسجل الحشرات البالغة الميتة أو الحية.
- في حال تقييم المحصول عند وقت الحصاد، افحص 500 ثمرة ناضجة من كل قطعة أرض تابعة لمنطقة التقييم وقم بتسجيل النسبة المئوية للحبوب المصابة. ولكي تتجنب أخطاء العدّ، فإنه يمكنك استخدام لوح خشبي عليه 100 ثقب وذلك لتقدير عدد الثمار الصغيرة التي تم تقييمها.

## صانعات أنفاق الأوراق

**دورة الحياة:**

- البيض: 5-10 أيام.
- اليرقات: 10-20 يوماً. 4 أطوار خلال فترة النمو اليرقي.
- فترة ما قبل العذارى: 2-13يام.
- فترة العذارى: 4-9 أيام.
- الحشرات البالغة: 15-25 يوماً.

تضع إناث حفار أنفاق أوراق البُنّ، *L. meyricki*، الأبيض وفراشة أنفاق أوراق البُنّ، *L. coffeella*، البيض بشكل انفرادي على السطح العلوي للأوراق، أما إناث حفار أنفاق أوراق البُنّ *L. caffeina*، فإنها تضع البيض ضمن قطع صغيرة. وحسب معدل درجات الحرارة، فإنه من الممكن أن يتطور من 6-9 أجيال في السنة. وبالرغم من تداخل الأجيال مع بعضها، إلا أن هناك ذروات "قمم" واضحة في أعداد الفراشات والتي تظهر في معظم المناطق. ويعتبر بيض حشرات غشائية الأجنحة والطفيليات اليرقية فعالة في خفض تعداد الآفة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تدخل اليرقات إلى داخل الأوراق بشكل مباشر بعد فقس البيض، وتتغذى هذه اليرقات على النسيج البرانشيمي (خلايا متطاولة الشكل تحت البشرة في الأوراق) مسببة أنفاقاً عريضة غير منتظمة. وتختلف حجم المنطقة المحفورة بالأنفاق من 50 إلى 130مم$^2$ لكل يرقة. وتحتوي الأنفاق على أكثر من يرقة واحدة، وفي حالات الإصابة الشتوية فإن الأنفاق تلتئم "تلتحم" وتجف جميع الأوراق، وخسارة 50% من هذه الأوراق ليس مستغرباً

أنفاق الحفارات من الجنس *Leucoptera* على أوراق لبُنّ

**توقيت التطبيق:**

- ❑ اختر البستان الذي يحتوي على إصابات متطورة نامية مع تواجد كلاً من البيض واليرقات. قم بتطبيق المبيدات عندما تظهر صانعات الأنفاق على 20% من الأوراق، وتكرر ذلك 2 إلى 3 أسابيع لاحقاً للحماية ضد الجيل التالي.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- تقييم ما قبل التطبيق لتحديد درجة الإصابة المبدئية (النسبة المئوية للأوراق المصابة والنسبة المئوية للأنفاق والمحتوية على مشغولة). قم بتقييم التأثير الأولي 3-7 أيام بعد التطبيق.
- اجمع 50-100 ورقة ذات أنفاق لكل قطعة أرض، وقم بتحديد النسبة المئوية لليرقات الحية. ويجب أن تراقب تأثير المتبقيات لفترات بينها 7-14 يوماً حتى 1-2 شهراً بعد التطبيق الثاني.

## الكاكاو Cocoa – *Theobroma cacao*

بقّ "كابسبيدات" الكاكاو

| | |
|---|---|
| بق الكاكاو | *Sahlbergella singularis* (SAHLSI) |
| بق "كابسيد" الكاكاو | *Helopeltis schoutedeni* (HELOSC) |

**تصميم التجربة:**

- يجب أن تحتوي تجارب قطع الأرض الصغيرة على 5 أشجار كحد أدنى، وكل معاملة مكررة 4 مرات ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة . إذا كانت التجربة في قطع أرض غير مكررة، فيجب أن تكون حجم القطعة 2000م$^2$. أما في الأماكن التي لا يتم فيها تطبيق المعاملات التجارية للمنطقة المحاطة، فيجب أن تعامل المنطقة العازلة بعرض 30م بمنتج قياسي.

**التطبيق:**

- يمكن تطبيق أحجام التطبيق العالية من خلال المرشات الظهرية الآلية أو من خلال المضخات الآلية المزودة برمح. ويعتبر مرش الضباب الرذاذي الظهري الآلي من أكثر المعدات الشائعة المستخدمة والتي تعطي حجم رش يقدر بحوالي 80 لتراً للهكتار الواحد.

**دورة الحياة:**

تستغرق فترة نمو بق الكاكاو، *Sahlbergella singularis*، في أفريقيا ما بين 37 و41 يوماً. ويعتبر هذا البق من الحشرات الطيارة الجيدة والنشطة خلال ساعات النهار الدافئ. تتغذى الحشرات الكاملة، عند بلوغها النضج الجنسي، على الأغصان الفتية بشكل كامل قبل أن تتزاوج. تدفن الإناث البالغة بيضها تحت قشرة "لحاء" السيقان المتخشبة أو في لحاء القرون. ويمكن أن تضع الإناث المخصبة ما بين 30 و40 بيضة تحت الظروف الطبيعية.

بق الكاكاو *Sahlbergella singularis*

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يمكن أن تتواجد الآفات على السيقان الفتية وقرون أشجار الكاكاو، حيث تظهر الثقوب التي تسببها حشرات البق "الكابسيدات" على شكل رقع مشبعة بالماء، والتي تتحول إلى اللون الأسود بعد 2-3 أيام. وعندما تدخل الحشرات أجزاء فمها داخل الساق فإنها تحقن لعاب سام داخل الأنسجة مسببة تفسخ أو انحلال جدران الخلية قبل استخراج محتويات الخلية. ويسبب هدم اللحاء البارنشيمي بأن تتدهور الطبقة الخلوية للأدمة "طبقة فوق البشرة"، مسببة في الوقت نفسه تدهور أو انخفاض في مكان دخول أجزاء الفم. وتشكل المنطقة المصابة بعد ذلك تقرحاً يتبعه رد فعل الخلايا السليمة المحيطة بالتقرح.

ضرر بق "كابسيد" الكاكاو *Helopeltis schoutedeni* على القرن

**توقيت التطبيق:**

- قم بعملية تطبيق المبيدات عند بداية الإصابة، ويمكن تكرارها عند الحاجة بعد 30 يوماً. وعادة ما تتم عملية التطبيق الأولى في شهري ديسمبر/يناير (كانون الأول/كانون الثاني) أو في يوليو/أغسطس (تموز/آب)، وهذا يعتمد على موقع إجراء التجربة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- استخدم القماش لتغطية الأرض حول 5-10 أشجار. قم بعدّ حشرات البق على قطعة القماش بعد 1، 2، 3، 4، 7، و 14 يوماً من كل تطبيق للمبيد. قدّر النسبة المئوية للقرون المصابة عند القطف. قيّم الضرر على الأسطح الخارجية، بالإضافة إلى الضرر داخل القرون.

## اللفت زيتي البذور/كانولا Oil Seed Rape/Canola
## *Brassica napu* subsp. *napus* (BRSNN)

**الخنافس**

| | | |
|---|---|---|
| *Meligethes aeneus* (MELIAE) | Pollen beetle | خنفساء الطلع |
| *Psylliodes chrysocephala* (PSYICH) | Cabbage stem flea beetle | خنفساء ساق الملفوف البرغوثية |
| *Phyllotreta spp.* (PHYESP) | Flea beetle | الخنفساء البرغوثية |
| *Phyllotreta nemorum* (PHYENE) | Large striped flea beetle | الخنفساء البرغوثية المخططة الكبيرة |

**السوس**

| | | |
|---|---|---|
| *Ceutorhynchus assimilis* (CEUTAS) | Seed weevil | سوسة البذور |
| *Ceutorhynchus napi* (CEUTNA) | Rape stem weevil | سوسة ساق اللفت |

**المن**

| | | |
|---|---|---|
| *Brevicoryne brassicae* (BRVCBR) | Cabbage aphid | منّ الملفوف |

**تصميم التجربة:**

- الحد الأدنى لقطعة الأرض: 20-25م$^2$. وبما أن خنفساء الطلع من الحشرات التي تتحرك بشكل كبير فمن الممكن استخدام قطع أرض كبيرة للتقليل من الهجرة بين قطع الأرض.
- استخدم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع 3-4 مكررات كحد أدنى.

**التطبيق:**

- رش المجموع الخضري بواسطة حامل ذراع الرش بحجم تطبيق يقدر بحوالي 200-400 لتر/هكتار.
- تعتبر معاملات البذور ضد آفات معينة غير مناسبة، وعندما تود بتطبيق المبيدات على محصول اللفت فإنه ينصح بالاتصال بجمعية مربي النحل المحلية للتحذير من هذه الآفات والمضي قدماً بتقديم برنامجك الخاص بالرش وذلك قبل البدء في التجربة.

## الخنافس

### خنفساء الطلع
### *Meligethes aeneus*, Pollen beetle

**دورة الحياة:**

تغذية خنفساء الطلع على براعم اللفت

يوجد 1-2 جيل في السنة، مع تواجد الحشرات الكاملة ساكنة في التربة. الخنفساء الكاملة سوداء ولامعة ويبلغ طولها 2 مم). يبدأ نشاط الحشرة في شهر مارس "آذار" / أبريل "نيسان" عندما تكون درجات الحرارة أكثر من 15°C، ويستمر حتى يوليو "تموز". تضع الحشرات الكاملة البيض في براعم الأزهار غير المتفتحة، ويفقس البيض بعد 3-10 أيام. يستمر نمو الطور اليرقي لفترة من 18-25 يوماً. يحدث التعذر في التربة ويستمر لمدة تتراوح من 10-16 يوماً.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تسبب الحشرات الكاملة أغلب الضرر، حيث تتغذى على الأزهار وتدخل الثقوب داخل البراعم الزهرية لوضع البيض. تتغذى اليرقات على غبار الطلع قبل الإزهار وتفضل المدقة "عضو التأنيث في الزهرة" عند وقت الإزهار. لا تسبب اليرقات أي ضرر معنوي للنبات

**توقيت التطبيق:**

- وقت تطبيق المبيدات قبل الإزهار: عند وصول عدد الحشرات الكاملة إلى الحد الاقتصادي. قم بعملية الرش في الصباح الباكر حتى نتجنب الإضرار بالحشرات المفيدة، مثل النمل".

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد الحشرات الكاملة لكل 25 نباتاً. أما عندما تكون الإصابة عالية فقم بعدّ الحشرات الكاملة على 10 نباتات لكل قطعة أرض. قم بالعدّ المباشر على النبات أو بواسطة هزّ الخنافس داخل أوعية للبدء بعدّها. وفي حال كون الآفة من الآفات التي تتحرك بسرعة/ فإنه من الأفضل أن نقوم بتقييم عدد الحشرات الكاملة. وإذا كان ضرورياً، يمكن أن تجرى عملية تقييم الغلة "المحصول إذا كان هناك مستويات عالية من الضرر على المحصول.

## خنفساء ساق الملفوف البرغوثية

## *Psylliodes chrysocephala*, Cabbage stem flea beetle

### دورة الحياة:

تغذية يرقة الخنفساء في ساق اللفت

خنفساء صغيرة سوداء مخضرة (طول 4مم). يوضع البيض في التربة ويفقس بين شهري سبتمبر "أيلول" ومارس "آذار". ويعتمد الفقس على درجة الحرارة. تغزو اليرقات السويقات وتنفذ داخل سيقان النبات ولا تخرج حتى تتغذى بشكل كامل في الربيع، وعندها يحين الوقت للتعذر في التربة. تظهر الحشرات الكاملة الجديدة في الصيف.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

ضرر الخنفساء على نبات اللفت

تسبب الحشرة البالغة ضرراً على الأوراق يسمى "تثقب الأوراق أو التثقب الخردقي". ويمكن أن تسبب اليرقات ضرراً خطيراً للساق، حيث تسبب في تأخير تطاول النبات والذي يؤدي بدوره إلى نضج غير منتظم وإلى خسارة في المحصول "الغلة".

### توقيت التطبيق:

- يتم تطبيق المعاملات إما كمعاملة البذور أو رش المبيدات لاستهداف الحشرات الكاملة.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قيّم خطورة الإصابة كنسبة مئوية وذلك بعدّ عدد الثقوب الخردقية لكل ورقة. قم بشق على الأقل 20 ساق لكل قطعة أرض، وقم أيضاً بعدّ عدد السيقان غير المتضررة.

## الخنفساء البرغوثية *Phyllotreta* spp., Flea beetle
## الخنفساء البرغوثية المخططة الكبيرة
## *Phyllotreta nemorum,* Large striped flea beetle

الخنفساء البرغوثية على ورقة لفت متضررة بعد ظهورها

**دورة الحياة:**

تظهر الحشرات البالغة خلال فترة تبدأ من شهر يوليو "تموز" إلى شهر أغسطس "آب"، وهي بطول 2-3.5 مم. تتغذى الحشرات الكاملة على النباتات الفتية وتمر بفترة سكون في التربة. يوضع البيض خلال فترة تبدأ من شهر أبريل "نيسان" إلى شهر يوليو "تموز". تتغذى اليرقات على السيقان أو الجذور بواسطة جيل واحد من هذه الآفات.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يحدث الضرر بواسطة الحشرات الكاملة على النباتات الفتية في الخريف، أو في الربيع على اللفت الصيفي.

**توقيت التطبيق:**

- يتم تطبيق المعاملات إما كمعاملة البذور أو رش المبيدات لاستهداف الحشرات البالغة.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قيّم خطورة الإصابة كنسبة مئوية وذلك بعدّ عدد الثقوب الخردقي لكل ورقة.

## السوس

### سوسة البذور "سوسة أغلفة بذور الملفوف أو الكرنب"

***Ceutorhynchus assimilis*, Seed weevil**

الحشرة الكاملة على الزهرة

**دورة الحياة:**

الخنافس رمادية صغيرة بطول 3 مم. تمر الحشرات البالغة بفترة سكون وتهاجم المحاصيل مباشرة بعد إزهار اللفت الشتوي. توضع بيضة واحدة على كل قرن (غلاف البسيلة ونحوها) وتخرج اليرقات مباشرة بعد اكتمال تغذيتها ضمن القرن. تتعذر الحشرة في التربة وتظهر الحشرات الكاملة في وقت متأخر من الصيف.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى الحشرات الكاملة على الأزهار، أما اليرقات فتتغذى على البذور. ويمكن أن يستخدم ثقب الدخول الذي تشكله إناث سوسة البذور، بواسطة ذبابة "هاموش" القرون Dasyneura brassicae، والتي تضع بيضها داخل القرن. وينتج عن الفقس العديد من اليرقات من كل قرن وهذا يسبب في تلف القرون بوقت مبكر.

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق المبيدات ضد الحشرات عندما يبلغ الحد الاقتصادي وهو حشرة واحدة لكل نبات، بين فترة الإزهار وبلغ 10% من القرون حجمها النهائي (BBCH 60-71).

**الطريقة التقنية للتقييم:**

قم بعدّ عدد الحشرات الكاملة على 20 نبات على الأقل. وقم بعدّ عدد اليرقات في 200 قرن مقطوفة من 20 نبات، قم بتقييم عدد الحشرات 3، 7، 14، 21: و 28 يوماً بعد التطبيق.

ملاحظة:

غالباً ما تسقط الحشرات الكاملة عندما يتحرك النبات، ولذلك يجب أن نتعامل مع النبات بحذر عند وقت التقييم، ويمكن في حال الضرورة تقييم المحصول أو الغلة.

## سوسة ساق اللفت Rape stem weevil
## *Ceutorhynchus napi*

الحشرة الكاملة

### دورة الحياة:

تهاجم الحشرات الكاملة المحصول في وقت متأخر من شهر سبتمبر "أيلول" إلى أوائل شهر أكتوبر "تشرين الأول" وتبقى حتى شهر مارس "آذار". يوضع البيض خلال تلك الفترة، وينتج عن فقس البيض يرقات تمر بأطوار نموها من شهر أكتوبر إلى شهر مارس. وعندما يكتمل نمو اليرقات في شهر مارس/أبريل "نيسان"، فإنها تترك النبات وتتعذر في التربة. تبدأ الحشرات الكاملة بالظهور خلال شهر مايو "أيار".

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

يحدث الضرر بواسطة الحشرات الكاملة آكلة الثقوب داخل ساق فتي لوضع البيض. وعندما يبلغ النبات 20 سم فإن هذه الحشرات ستصبح أكثر تحملاً للضرر. ويسبب الطور اليرقي تشوهاً وتعفناً أو موتاً رجعياً "موت الأطراف أو القمم" للساق الرئيسية وظهور العديد من السيقان الثانوية.

### توقيت التطبيق:

- يتم تطبيق المبيدات ضد الحشرات البالغة عندما يبلغ طول الساق 5 سم في الربيع. وعند تواجد مستويات إصابة عالية، قم بعملية التطبيق 5-10 أيام بعد فترة الطيران الرئيسية.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعدّ عدد النباتات المصابة.

## حشرات المن

### من الملفوف Cabbage aphid
***Brevicoryne brassicae***

**دورة الحياة:**

تهاجر حشرات المنّ المجنحة إلى المحصول بيم شهري مايو "أيار" إلى يونيو "حزيران". وتنتج الحشرات الكاملة أشكل غير مجنحة من المنّ ذو لون رمادي مزرق مع غطاء دقيقي أبيض. ويتم إنتاج الأشكال المجنحة مرة أخرى في نهاية الصيف حيث تهاجر إلى عوائلها الشتوية.

الحشرة الكاملة

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتواجد حشرات المنً على الأسطح السفلية والعلوية للأوراق وعلى القرون. وينتج عن التغذية المباشرة نمو متشوه وذبول في حالة الإصابة الشديدة. وتخلّف نتائج التغذية، حيث تنمو عليها الأعفان السوداء.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المعاملات في بداية الإصابة، وذلك قبل أن تهاجر حشرات المنّ إلى مركز الحقل.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد النباتات المصابة من عينة تتألف من 50 نباتاً لكل قطعة أرض.

## Mango *Mangifera indica* (MAGIN) المانجو

| | | |
|---|---|---|
| **النطاطات** | | |
| نطاط الأوراق | Leafhopper | *Idioscopus clypealis* (IDIOCL) |
| **الحفارات** | | |
| حفار الرأس أو القمة | Tip borer | *Chlumetia transversa* (CHLUTR) |
| حفار البذور | Seed borer | *Noorda albizonalis* (NOORAL) |
| **الحشرات القشرية** | | |
| الحشرة القشرية الخضراء | Green scale | *Coccus viridis* (COCCVI) |
| حشرة جوز الهند القشرية | Coconut scale | *Aspidiotus destructor* (ASPDDE) |
| **البق** | | |
| البق الدقيقي المخطط | Striped mealy bug | *Ferrisia virgata* (FERRVI) |
| البق الدقيقي | Mealy bug | *Planococcus lilacinus* (PLANSP) |
| بق كابسيد (بق النبات) | Capsid bug (plant bug) | *Helopeltis theobromae* (HELITE) |
| **حشرات عامة** | | |
| ذبابة الفاكهة | Fruit fly | *Bactrocera philippinensis* (BCTRPH) |
| سوسة اللب | Pulp weevil | *Sternochetus frigidus* (CRYPGR) |

**تصميم التجربة:**

- ❑ الحجم الأدنى لقطعة الأرض: شجرة واحدة.
- ❑ استخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

**التطبيق:**

- ❑ يرش المجموع الخضري باستخدام المرش ذو الضغط الآلي أو المرش الظهري. حجم الرش 35-100 لتر/الشجرة حسب العمر (يفضل استخدام شجرة مانجو بعمر 5-10 سنوات لأغراض تجريبية والتي يلزم تواجد معدل 40 لتر/شجرة.

## النطاطات/القافزات

### نطاط الأوراق
### *Idioscopus clypealis*, Leafhopper

الحشرة الكاملة لنطاطات أوراق المانجو

**دورة الحياة:**

يوضع البيض بشكل انفرادي على الأزهار والسيقان الفتية. تتطور الحوريات ، بعد وضع البيض بحوالي 4-5 أيام، على البراعم الزهرية والأنسجة الفتية حتى مرحلة الإزهار الكامل، وتصبح الحوريات حشرات كاملة بعد 15 يوماً.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تمتص الحوريات والحشرات الكاملة عصارة النبات والتي تؤدي إلى ذبول النبات وجفافه وسقوط أزهاره. وفي حال الهجمات الخطرة فإنه لا تتطور الثمار. تستخرج الندوة العسلية والتي تشجع نمو الكائن الفطري.

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق الأول خلال المراحل الحساسة من نمو الثمار (مرحلة تطاول البراعم، مرحلة ما قبل الإزهار) لمنع تزايد الآفة. ويمكن تكرار التطبيقات كل 1- 14 يوماً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ الحوريات والحشرات الكاملة على 20-25 عنقود زهري لكل شجرة. صنّف درجة الضرر باستخدام وصف النسبة المئوية لخطورة الآفة.

## الحفارات

### حفار القمة Tip borer
### *Chlumetia transversa*

**دورة الحياة:**

حفار القمة

يوضع البيض بشكل انفرادي على الأغصان والعناقيد الزهرية ويفقس بعد 4 أيام. تحفر اليرقات داخل قمم الأغصان والأزهار النامية. يكتمل نمو اليرقات بشكل كامل خلال 9 أيام ثم تسقط على الأرض وتتعذر في التربة. يستغرق الطور العذري حوالي 14 يوماً ومن ثم تخرج الحشرات الكاملة إلى أن تصل إلى سطح التربة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تتغذى اليرقات على الأوعية الناقلة للنسغ وتمنع بذلك حركة المواد الغذائية، وتصبح الأوراق الفتية جافة ثم تذبل. أما على العناقيد الزهرية فتتشقق الساق وتنقطع القمم الزهرية.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات عندما تظهر الإشارات الأولى للإصابة وكل 10-14 يوماً خلال مراحل النمو المبكرة للأغصان والأزهار، ومن ثم كل 10-21 يوماً بعد فترة تحريض/حث الأزهار.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد الأغصان المصابة من 20-25 غصناً معلماً مسبقاً وبشكل عشوائي على كل شجرة. قم بتشريح وفحص الأغصان لتحديد عدد اليرقات الحية.

### حفار البذور *Noorda albizonalis*

**دورة الحياة:**

يفقس البيض بعد 3-4 أيام من الوضع. يستغرق النمو اليرقي حوالي 14-20 يوماً. تسقط اليرقات على الأرض وتتعذر في التربة.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تحفر اليرقة داخل الثمار وتتغذى على اللب والبذور. تتدهور المنطقة المصابة مسببة انفجار القمة وبالتالي سقوط الثمار.

**توقيت التطبيق:**

- قم بتطبيق المبيدات عند ظهور الإصابة الأولى والتي عادة ما تظهر بين بداية نمو الثمار ونضجا (60-95 يوماً بعد تحريض أو حث الأزهار. قم بعملية الرش كل 10-14 يوماً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد الأغصان المصابة من 20-25 غصناً معلماً مسبقاً وبشكل عشوائي على كل شجرة. قم بتشريح وفحص الأغصان لتحديد عدد اليرقات الحية.

## الحشرات القشرية

**دورة الحياة:**

حفار القمة

يوضع البيض تحت الحشرات القشرية المحمية. تخضع الأطوار الزاحفة لعدة انسلاخات قبل أن تخسر أرجلها وتصبح ساكنة "غير متحركة".

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

تعتبر الأفرع والأوراق حساسة للإصابة بهذه الحشرات، حيث تجف وتسقط على الأرض في حال الإصابة الشديدة. تحقن هذه الحشرات أثناء التغذية مواد تغذية سامة داخل الأنسجة مسببة في إنتاج الأورام.

**توقيت التطبيق:**

- قد تهاجم هذه الآفة خلال فترة نمو جميع أطوار شجرة المانجو. قم بتطبيق المبيدات كل 10-14 يوماً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ الحشرات القشرية لكل منطقة معينة (مثال: 50 ورقة لكل 1 م من الفرع). يجب أن يكون هناك تقييم حذر لتحديد فيما إذا كانت الحشرات ميتة أو حيّة. قم بعملية العدّ قبل الرش، ومن ثم بعد 1، 3، أو 7 أيام بعد التطبيق.

## حشرات البق

**البق الدقيقي المخطط *Ferrisia virgata,* Striped mealy bug**
**البق الدقيقي *Planococcus lilacinus,* Mealy bug**

### دورة الحياة:

البق الدقيقي

تضع الإناث البيض في كتلة قطنية من الشمع المفرز من أجسامها. يفقس البيض بعد 6-10 أيام من الوضع. ويتطلب فترة من شهر إلى أربعة أشهر لتكمل هذه الآفة دورة حياتها.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

تعتبر كلاً من الحشرات الكاملة والحوريات ضارة. يتغذى البق الدقيقي على الأزهار والأوراق والثمار وذلك بامتصاص عصارة النبات. تتحول الأجزاء المصابة إلى اللون الأصفر ثم تجف وتسقط الأوراق والثمار الصغيرة. وتفرز حشرات البق الدقيقي أيضاً الندوة العسلية، حيث تنمو عليها مختلف أنواع العفن الأسود.

### توقيت التطبيق:

- تبدأ الإصابة بعد 50 يوماً من تحرض أو حث الأزهار. وتهاجم هذه الآفة خلال فترة نمو جميع أطوار شجرة المانجو. قم بتطبيق المبيدات كل 10-14 يوماً حسب مستوى الإصابة كم 45-50 يوماً.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعدّ الحشرات القشرية لكل منطقة معينة (مثال: 50 ورقة لكل ثمرة أو لكل ساق زهرية. قم بعملية العدّ قبل الرش، ومن ثم بعد 1، 3، أو 7 أيام بعد التطبيق.

## بق الكابسيد *Helopeltis theobromae,* Capsid bug (Plant bug)

### دورة الحياة:

تضع الإناث البيض داخل النسيج الطري للثمرة. ويحدث فقس البيض من 6-12 يوماً بعد وضعها. هناك أربع أطوار حورية ويستغرق كل طور من 3-5 أيام.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

ضرر بق الكابسيد على الثمار

تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات بواسطة الخراطيم داخل النسيج الطري من الثمرة. وينتج عن التغذية تقرحات سوداء على قشرة الثمرة وتشكل لاحقاً تبقعات فيلينية. وقد تسبب الإصابة الشديدة سقوط الثمار غير كاملة النضج.

### توقيت التطبيق:

- قد تهاجم الآفة الثمار بدءاً من عقد الثمار إلى نضجها. ابدأ بتطبيق الرش بعد 35 يوماً من بدء تحريض/حث الأزهار. قم بتطبيق المبيدات كل 10-14 يوماً حتى حوالي 90 يوماً بعد تحريض/حث الأزهار.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعدّ عدد الثمار المتضررة المتواجدة على 20-25 عنقود زهري معلمة مسبقاً وبشكل عشوائي على كل شجرة. قم أيضاً بتصنيف الثمار المتضررة حسب التصنيف من 1 (غير متضررة) إلى 5 (متضررة بشكل خطير).

## حشرات عامة

### ذبابة الفاكهة *Bactrocera philippinensis,* Fruit fly

**دورة الحياة:**

يوضع البيض بشكل انفرادي في الثمار. وتحفر اليرقات بعد فقس البيض مباشرة داخل الثمرة. تتعذر اليرقات في التربة وتخرج الحشرات الكاملة بعد 9-10 أيام. تعيش الحشرات الكاملة لذباب الفاكهة من 3-4 أشهر.

**الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:**

يظهر الضرر المبكر كبقع داكنة مع تغير اللون على قشرة الثمرة غير الناضجة. أما الثمرة الناضجة فإن اللب يصبح رخواً أو طرياً متعفناً بسبب تغذية اليرقات. وتسقط الثمار بشكل مبكر عند وجود إصابات شديدة.

ضرر ذبابة الفاكهة على المانجو

**توقيت التطبيق:**

- يتم التطبيق الأول للمبيدات بعد 90-105 يوم بعد تحريض/حث الأزهار. ، ثم تكرر عملية التطبيق كل 10-14 يوماً.

**الطريقة التقنية للتقييم:**

- قم بعدّ عدد الثمار المصابة على 20-25 عنقود زهري معلمة مسبقاً وبشكل عشوائي على كل شجرة. يتم بعدها تشريح الثمار المصابة ويسجل عدد اليرقات الحية. ومن الممكن مراقبة مراقبة أو رصد تعداد الحشرات الكاملة بواسطة وضع المصائد اللاصقة على الأشجار. قم بتنفيذ العدّ قبل الرش وعد 1، 3، و 7 أيام من تطبيق المبيدات.

## سوسة اللب *Sternochetus frigidud,* Pulp weevil

### دورة الحياة:

يوضع البيض بشكل انفرادي على الثمار حوالي 55 يوماً بعد الإزهار. تحفر اليرقات بعد الفقس مباشرة داخل الثمرة وتتغذى على لب الثمرة قرب البذور. تبقى العذارى والحشرات الكاملة داخل الثمار حتى يتعفن محتوى الثمار بشكل كامل. وقد تستغرق فترة النمو من البيضة إلى الحشرة الكاملة حوالي 32 يوماً.

### الأجزاء النباتية المصابة وأعراض الضرر:

لا تظهر أية علامات الضرر على سطح الثمار. وتتعفن الثمرة المصابة من الداخل بسبب تغذية اليرقات على اللب وقد تسقط بشكل مبكر في بعض الأحيان.

### توقيت التطبيق:

- يتم التطبيق الأول للمبيدات بعد حوالي 50 يوماً من تحريض/حث الأزهار. وتكرر عملية التطبيق كل 10-14 يوماً حتى 90 يوماً بعد تحرض الأزهار.

### الطريقة التقنية للتقييم:

- قم بعدّ عدد السوس في كل ثمرة مصابة وذلك على 20-50 عنقود زهري تم اختيارها مسبقاً وعشوائياً لكل شجرة. ويتم تشريح أو قطع الثمار المصابة خلال فترة القطف وعدّ عدد اليرقات الحية بداخلها.

# 7. التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية

# التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية
# معلومات عامة

## المقدمة

النيماتودا (أو الديدان المدوَّرة) هي من مفصليات الأرجل المحبة للرطوبة يمكن أن تتواجد ضمن مدى واسع من المواطن، بالرغم من أن النيماتودا النباتية الطفيلية تمضي جزءاً كبيراً من حياتها في التربة.

حتى وقتنا الحاضر، تم وصف أكثر من 15000 نوع ولدى العديد من أنواع النيماتودا التي تعيش في التربة تأثيرات مفيدة (مثل: التمعُدن أو المعدنة) في نظام التربة.

فقط نسبة ضئيلة من النيماتودا في التربة هي طفيليات نباتية، أما الأنواع الأخرى فهي تعيش على البكتيريا والفطريات أو حتى مدمرة للنيماتودا الأخرى. إن الإصابة الكبيرة للمحصول بواسطة النيماتودا ناتجة بشكل رئيسي عن الدورات الزراعية القصيرة لنبات المضيف نفسه.

تقسم النيماتودا النباتية المتطفلة إلى مجموعات تبعاً للموطن التي تعيش فيه:

أ- النيماتودا داخلية التطفل الثابتة في مكانها (نيماتودا تعقد الجذر النيماتودا المكونة للحويصلات).
ب- النيماتودا داخلية التطفل المهاجرة (مثل: *Pratylenchus* spp, PRATSP و *Radopholus similes* RADOSI)
ت- النيماتودا خارجية التطفل (*Belonolaimus* SPP. BELOSP, و *Trichodorus* spp. TRIHSP و *Xiphinemaa* spp. XIPHSP).

لا تناسب النيماتودا الأخرى أياً من هذه المجموعات مثل نيماتودا الحمضيات، *Tylenchulus semipenetrans* TYLESE, والتي تعتبر شبه داخلية التطفل.

إن الأعراض الحقلية التي تتواجد فوق الأرض والتي تسببها النيماتودا المتطفلة على الجذور ليست مميزة وغالباً ما تكون متشابكة مع سوء التغذية وظروف التربة غير المفضلة وضغط الجفاف. تشمل الأعراض غير المحددة هذه الاصفرار والتقزم والذبول.

توجد هناك أيضاً مجموعات من النيماتودا غير متطفلة على الجذور والتي قد تسبب أعراضاً فوق الأرض خاصة بالجنس وذلك على السيقان والأوراق والأزهار والبذور. على أية حال، هذه النيماتودا ذات أهمية أقل من الناحية الاقتصادية من الأنواع الأخرى.

في حالات بعض الأمراض، يمكن أن تتفاعل النيماتودا مع فطريات أو بكتيريا التربة. وفي هذه الحالات، غالباً ما يوفر الموقع الذي يغذي النيماتودا نقطة دخول لأسباب الأمراض الضعيفة، ولهذا، يمكن أن يسبب تفاعلات مشتركة مع الديدان الغازية الثانوية.

**الأعراض الرئيسية تحت سطح التربة:**

- **تعقد الجذور:**

عادة ما تسبب تعقد الجذور بواسطة *Meloidogyne* spp. MELISP، حيث تحدث عقد بقطر 1 ملم إلى أكثر من 1 سم تبعاً لنوع النيماتودا والنبات العائل أو المضيف وعدد النيماتودا في العقدة الواحدة.

- **الحويصلات:**

الحويصلات هي أشكال مشابهة لرأس الدبوس بقطر 0.5 ملم تقريباً. وهي إناث منفوخة غالباً ما تكون تابعة للجنس *Globodera* أو *Heterodera*، ويمكن أن تحتوي على أكثر من 200 بيضة. في مرحلة النضج الأولى، تكون هذه بيضاء وصفراء وتبقى مرتبطة بالجذر. في حالة وجود بعض الخبرة بشأنها، يمكن تمييزها بالعين المجردة. على أية حال، يقترح استخدام مجهر ذو عدستين أو عدسات يدوية فعالة للتأكد.

- **التقرحات:**

تتكون التقرحات من مناطق أنسجة ميتة محدودة في طبقات مختلفة للجذور. وقد تتطور لتصبح أجزاء الجذر بالكامل ميتة. من الأمراض التي تسبب بشكل خاص هذه التقرحات يمكن أن نذكر .spp *Pratylenchus* و *Radopholus similes* (على الموز). وبالإضافة إلى التسبب في خلق تقرحات جديدة والتي غالباً ما تشجع النبات إنتاج جذور عديدة دقيقة جداً ومفيدة.

- **العفن الجاف:**

عند مهاجمة درنات الشوندر السكري "البنجر" من قبل أنواع محددة من النيماتودا (بشكل رئيسي DITYDE *Ditylenchus destructor*)، والتي غالباً ما تكون مرتبطة بالفطريات، تحصل إصابة كاملة بالجذور والتي ترى كذبول جاف أو رطب.

- **ضرر قمم الجذور:**

يحب العديد من الأنواع النيماتودية اختراق النسيج الطري للجذر الموجود تماماً خلف الجزء العلوي لقمة الجذر. وتبعاً للأنواع، يمكن أن يؤدي هذا الأمر إلى توقف كامل في نمو الجذر (خصوصاً الجذور الإضافية أو الثانوية) أو إلى انتفاخ أعلى الجذر (مثال: النيماتودا خارجية التطفل).

- **تشوه السيقان والأوراق**

يمكن أن تؤدي الإصابة من قبل بعض أنواع النيماتودا إلى سماكة أو انثناء أو انحناء في الأوراق (مثال: إصابة بواسطة DITYDI *Ditylenchus dipsaci*). كما يمكن أن تكون ديدان النيماتودا APLOSP .*Aphelenchoides* spp مسؤولة عن نقل فيروسات النباتات XIPHSP .*Xiphinema* spp و LONGSP .*Longidorus* spp.

ضرر
نيماتودا الجذور الجذلانية، نيماتودا الجذور القصيرة والغليظة (الجذال)

ضرر
*Aphelenchoides* spp.

ضرر
*Ditylenchus dispasci*

## أهداف تجارب المبيدات النيماتودية

إن الهدف من أي مبيد نيماتودي هو وقاية المحصول من الإصابة المبكرة للنيماتودا أثناء ألـ 4-8 أسابيع الأولى من نمو المحصول. الهدف من التجارب الحقلية هو تحديد فعالية المنتجات التجريبية في أنواع ترب مختلفة وتحديد تحملها للمحاصيل وأنواع ومدة نشاطها.

# اختيار الموقع وتصميم التجربة

## معلومات عامة

بشكل عام، يجب أن يتم اختبار المبيدات النيماتودية في مرحلة نمو مبكرة على أرض مملوكة لسنجنتا إذا كان ممكناً لأن سلوكها التسممي والبيئي سيكون مجهولاً لدرجة كبيرة.

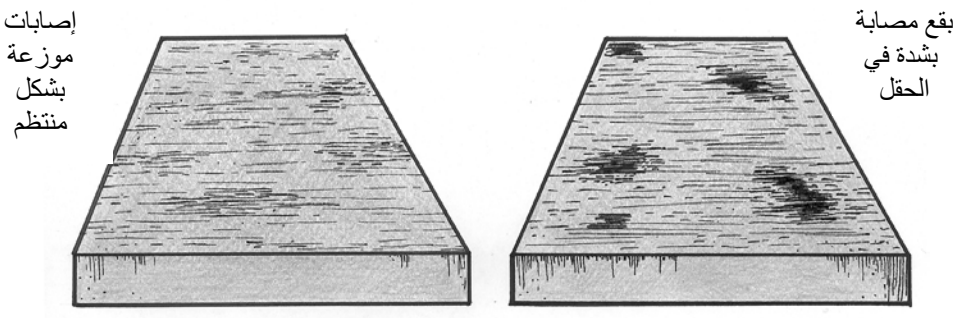
## مواقع على أراضي المزارعين

في حال اختيار مواقع على أرض مستأجرة، فإن تواجد درجة كافية للإصابة بالنيماتودا في التجارب المزمعة شرط ضروري. لذا، يجب أن يتم اختيار المواقع في السنة التي تسبق تحديد العمل في الحقل. إن الطريقتين اللتين تساعدان في اختيار مواقع التجارب المستقبلية هما:

- عمل خرائط بالمناطق الهامة المرئية عندما ينمو المحصول السابق بشكل نشيط.
- القيام بأخذ العينات الخاصة بتجارب النيماتودا المكونة للحويصلات في مرحلة ما قبل الزراعة.
- القيام بأخذ عينات وتفتيش أنظمة جذور المحصول المضيف مباشرة بعد الحصاد "القطف".

يجب أن تكون الكثافة الأولية لتعداد أنواع الاختبار في الموقع ثابتة ومتساوية أو أعلى من مستوى الحد الاقتصادي الخاص بالعلاقة الخاصة بين النيماتودا والمضيف، انظر الشكل 7.1. يستحسن أن يكون هناك توزيع منتظم أفقي وعمودي للكثافة النيماتودية. في معظم الأماكن، على أية حال، ليست الحال كذلك، انظر الشكل 7.1. بشكل نموذجي، إن بنية التربة ليست متناسقة وتفضل النيماتودية مناطق عيش محددة ضمن نوع معين من التربة الذي يؤدي إلى توزيعها غير المنتظم.

بما أن المبيدات النيماتودية التي تطبق في التربة يمكن أن تعطي مفعولاً مختلفاً جداً في ترب مختلفة (تبعاً للنسبة المئوية للمادة العضوية إلى حد كبير)، فإنه يستحسن القيام ببرنامج الاختبار على موقعين مختلفين على الأقل ذات خصائص تربة مختلفة.




**شكل 7.1:** الإصابات النيماتودية النموذجية.

## موقع على أرض زراعية مملوكة

بشكل عام، يتم تطبيق المبادئ نفسها كما هو مذكور أعلاه. على أية حال، يمكن أن تتم معالجة مواقع اختبار المبيدات النيماتودية على أرض مملوكة لسنجنتا على نحو أفضل لمعرفة مدى وكفاية إصابة المحصول بالنيماتودا وتوزيعها. يمكن استخدام طرق مختلفة لوحدها أو مع بعضها.

## تجارب قطع الأرض الصغيرة

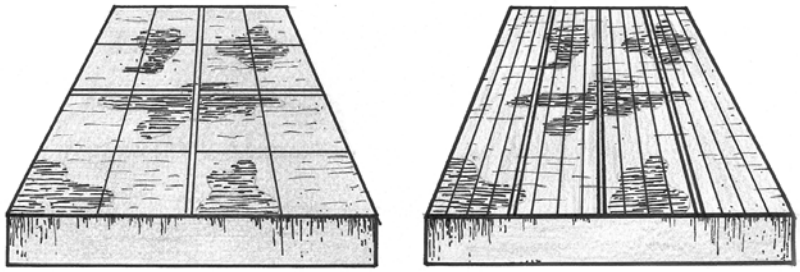
التصميم: عادة ما يكون قطاع كامل عشوائي أو عشوائي بالكامل بالتطابق مع عدد أنواع النباتات في مرحلة ما قبل الزراعة.

المكررات: 4 – 6

حجم القطعة:
- ❑ 5 م$^2$ للمحاصيل صغيرة الحجم (مثل الجزر).
- ❑ 10م$^2$ لمعظم المحاصيل (مثل: البطاطا، البنجر، أو الحبوب).
- ❑ 20م$^2$ للمحاصيل ذات الخطوط العريضة (مثال: التبغ أو القطن).

شكل قطعة الأرض:
- ❑ مثلث أو مربع، يتم اختياره وفقاً لنوع المحصول والظروف الزراعية وشروط الحراثة وطريقة التطبيق المبيد.
- ❑ قطع الأرض الفردية الطويلة في الحالات التي يتم فيها تطبيق المبيدات على مساحات أرض بواسطة الآلة.

**شكل 7.2**



## تجارب قطع الأرض الكبيرة

- ❑ عروض المزارعين
- ❑ المقارنات الفردية بشأن العديد من المواقع ذات نسيج تربة وأنظمة نمو متنوعة.

يمكن حل التوزيع غير الكافي بشكل جزئي بحراثة الحقل بمعدات حراثة دوارة وبشكل مكثف من اليسار إلى اليمين جيئة وذهاباً، وذلك من أجل نشر اللقاح. وسيساعد هذا الأمر على توفير نباتات متساوية لكنه أيضاً سيخفض الكثافة الأولية بسبب الضرر الميكانيكي للنيماتودا الواقعة خارج الحويصلة أو كتلة البيض الواقية (نيماتودا تعقد الجذور).

- يمكن تحريك التربة من المنطق المصابة بشدة إلى المناطق الضعيفة أو المناطق غير المصابة وخلطها مع بعضها. ومن أجل زيادة إصابة الحقل المصاب بشكل ضئيل بالنيماتودا، يمكن زراعة المحصول المشكوك به أو المشبوه على مدى الموسم (= مراحل مختلفة للنيماتودا) أو مباشرة قبل التجربة الفعلية (= جيل نيماتودا واحد). يتم إهمال الجزء الأخضر من المحصول وتقطع أنظمة الجذور المصابة لقطع أصغر بمعدات كافية وتحرث بمعدات الحراثة ذات شفرات دوارة عدة مرات من أجل أن يكون هناك توزيع كاف. يستحسن استخدام قطعة صغيرة من الحقل بإصابة موزعة بشكل متجانس (استخدام قطع أرض أصغر ومكررات قليلة) بدلاً من موقع ذات إصابة متجانسة (= قطع أرض أكبر ومكررات أكثر).

يجب أن يكون حجم الموقع كبير بشكل كاف للسماح لمناطق الاختبار بأن ترتاح في الدورة الزراعية. ضع خطة لدورة تجربة واحدة كل ثلاث سنوات، ويمكن استخدام سنتي الاستراحة لإعادة الكثافة النيماتودية إلى مستوى ملائم لأهداف التجارب.

### تصميم التجربة

يستخدم في معظم الحالات نظام قطاع كامل عشوائي من أجل التجارب في قطع الأرض الصغيرة. وتبعاً لتوزع النيماتودا، فإن المكررات من 4-6 هي ضرورية. وحسب المحصول، يتراوح حجم قطع الأرض بين 2-5 م$^2$ للمرحلتيين الأوليتين ومن 5-20م$^2$ للمراحل الأعلى.

يمكن استخدام زراعة محصولين مختلطين مع بعضهما في نفس قطعة الأرض، مثل محصول ذو موسم قصير من أجل التقييم المبكر، ومحصول ذو موسم طويل من أجل التقييم المتأخر. كما يمكن زراعة محصول ذو موسم طويل في نصف المسافات النظامية للزراعة. ومن أجل التقييم المبكر، يمكن قلع كل نبتة ثانية من أجل التقييم مع ترك النباتات الأخرى للتقييم المتأخر بمسافة زراعة نظامية.

## التطبيق

### معلومات عامة

رغم أن المبيدات النيماتودية في يومنا الحالي ما تزال تتضمن كلاً من المنتجات الطيّارة (مواد تدخين التربة) والمنتجات غير طيارة (غير مدخنة)، فإن معظم المنتجات الطيّارة سحبت من السوق. لا تمتلك المركبات الطيارة خصائص المبيد النيماتودي الحديث، ولا يتوقع منها حالياً لأن تكون مركبات اختبار محتملة. يمكن تحضير المبيدات النيماتودية الدخانية بشكل حبيبات ولا يسبب تطبيقها – الذي يتطلب عناية عند التعامل- أية مشاكل خاصة، حيث يمكن نثرها باليد أو بمساعدة علب مثقبة، وفي حالة التجارب الكبيرة، يمكن تطبيق الحبيبات من خلال أجهزة تطبيق الحبيبات التجارية.

هناك منتجات محددة أخرى متوفرة أيضاً على شكل مستحضرات سائلة يمكن تطبيقها بواسطة نظام الري.

إن ظروف التربة الجافة جداً أثناء موعد التطبيق هي غير ملائمة لنشاط النيماتودا ويجب تفاديها. يمكن التغلب على هذه المشكلة بالسقي الكافي مباشرة بعد التطبيق بحيث يجب أن لا يكون السقي لدرجة كبيرة لتفادي الإنحلال السريع للمركبات وتسربها ضمن التربة.

ونظراً لوجود تأثير رئيسي للقضايا البيئية مثل تلوث المياه الجوفية على استخدام المبيدات النيماتودية المستقبلية، لذا يستحسن بأن تتوفر لدى هذه المبيدات خصائص تسمح بالتطبيق عن طريق الري ذات الضغط المتوسط (مثل الري بالتنقيط) أو التطبيق الورقي (من خلال المجموع الخضري) مع نقل المركبات إلى الجذور بواسطة اللحاء.

من أجل الحصول على تفصيلات أخرى لمنهجية (طريقة) التطبيق في التربة، يرجى الرجوع إلى فصل التطبيق في التربة.

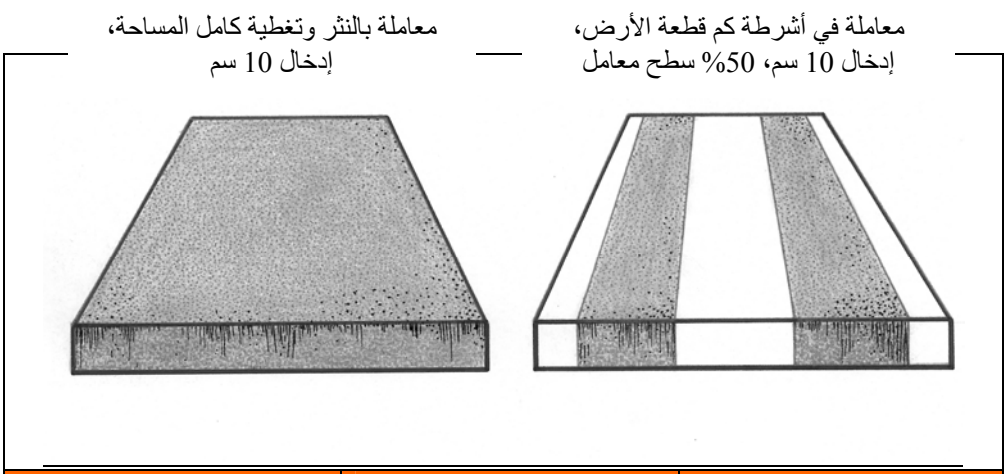
## المعاملات بطريقة النثر أو على مساحات من الأرض

يجب أن تتكون التجارب الأولى لمبيد نيماتودي جديد على التطبيق بواسطة النثر. وتجارب كهذه تؤسس بسرعة العلاقات الخاصة بين الفعالية والجرعة. ويمكن للعمل اللاحق أن يفحص قيمة المعاملات التي تجرى على مساحات من الأرض أو التطبيقات محددة المكان في المحاصيل مثل القطن، الطماطم (البندورة)، التبغ أو المحاصيل الشجرية. وفيما يتعلق بمعاملات كهذه، تتم معاملة حوالي 30-50% من السطح (مثال: مساحة الجذور للمحصول المستقبلي)، انظر الشكل 7.3. على أية حال، من الهام بأن نلاحظ أن تركيز مركب الاختبار، بشكل مستقل عن المعدل الإجمالي المستخدم، في الخطوط المعاملة هو نفس التركيز في المنطقة المعاملة الإجمالية في التطبيق بالنثر. في التطبيق على خطوط معينة من قطعة الأرض فإن المعدلات الإجمالية تكون غير مركزة في الخطوط.

### الإدخال/الدمج

معظم المبيدات النيماتودية الجديدة ليست متحركة في التربة. لذا، فإن إدخالها/دمجها للعمق المطلوب هو العمل النظامي الذي يلي التطبيق. يتم تحديد عمق الإدخال مبدئياً من خلال منطقة جذور المحصول الذي سيتم زراعته، ويختلف من 10- 15 سم. ويمكن أن يتم الإدخال بواسطة معدات حراثة بشفرات دوارة، بأمشاط قرصية، أو بواسطة معزقة يدوية حسب متطلبات العمق. قم بإدخال الحبيبات فوراً بعد النشر.

شكل 7.3: مثال حول حساب الجرعة باستخدام 10% مواد حبيبية.




| | | |
|---|---|---|
| 2.5 | كغ مادة فعالة / هكتار | 5 |
| 0.25 | غ مادة فعالة / م$^2$ | 0.5 |
| 25 | كغ، منتج/ هكتار | 50 |
| 2.5 | غ منتج/م$^2$ | 5 |
| 5 | ألف جزء في المليون في التربة | 5 |

## التوقيت

مبدئياً، المبيدات غير الدخانية هي غير سامة ويمكن تطبيقها قبل أو مع الزراعة والبذر.

في الحالات التي تكون فيها وقاية الموسم لفترة طويلة مرغوبة (مثل: الفستق، البطاطا، التبغ)، يمكن استخدام تطبيقات متفرقة وذلك من أجل تمديد فترة نشاط أو مفعول مركب الاختبار في التربة. عادة ما يطبق جزء من الجرعة مع الزراعة ويطبق الجزء الثاني بعد حوالي4 أسابيع على شكل مستحضر حبيبي أو سائل. يتوقف نوع الإدخال على المحصول المستخدم، مثال: للاستخدام على التبغ، يمكن القيام بالمعاملة على الأطراف بعد التطبيق بحوالي 4 أسابيع، أما بالنسبة للاستخدام على الفول السوداني، يمكن القيام بتطبيق ثان أثناء فترة نمو قرون الفول السوداني.

# التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية
# تجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور

## معلومات عامة

- تتبع نيماتودا تعقد الجذور الجنس *Meloidogyne* spp.، (MELGSP)، وكما يشير الاسم، تسبب النيماتودا بعد اختراقها الجذور تفخم أو ثخانة الجذور (العقد الجذرية). وتتبع أنواع النيماتودا عالمياً لآفات المحاصيل الهامة ضمن مجموعة الكائنات الممرضة للنبات، وتسبب ضرراً لمدى واسع جداً من النباتات. وبهدف تقييم وتنفيذ التجارب، فإنه من الممكن تطبيق التوصيات المذكورة في الفصول الماضية، أما التجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور فهي عادة تُجرى على المحاصيل مثل البندورة "الطماطم" والخيار والتبغ.
- تتواجد أغلب أنواع الجنس *Meloidogyne* عادة في الظروف المناخية الدافئة، مع أنّ هناك نوعان يتبعان للجنس *Meloidogyne* ويتحملان الظروف الباردة، والنوعان هما: *Meloidogyne chitwoodii* (MELGCH) (1) و *Meloidogyne hepla* (2) (MELGHA)
- عندما تقرر القيام بتجربة ضمن موقع معين، تأكد من أنّ صنف المحصول من الأصناف الحساسة للإصابة بالنيماتودا، حيث أنّ هناك العديد من أصناف البندورة "الطماطم" التي تعتبر متحملة أو مقاومة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور. خذ عينات من التربة قبل اختيار الموقع لتعريف أي نوع من أنواع الجنس *Meloidogyne* متواجد، وعندما تعرف هذه المعلومة تأكد من أنّ النوع يتغذى على المحصول المقترح من قبلك.

## تقييم التجارب

❑ **المرض:**

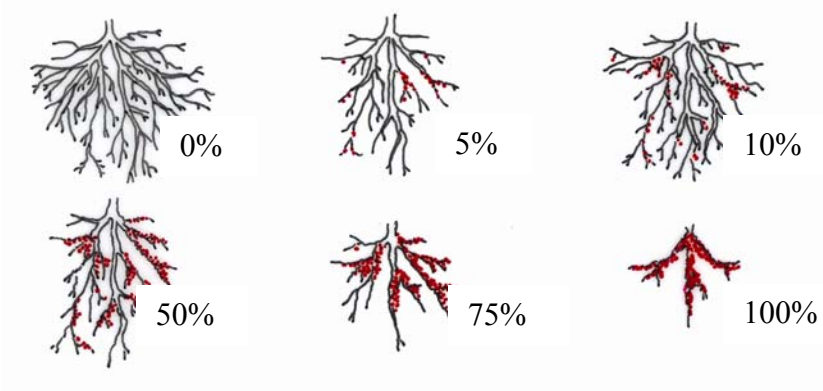
- **التقدير المبكر لتعقد الجذور:** قيّم نسبة منطقة الجذور ذات العقد على أساس نظام درجي مستخدماً نصف عدد النباتات ضمن قطعة الأرض، أو رقم ممثل حوالي 6 أسابيع بعد الزراعة أو المعاملة. وكمثال حول التقدير، انظر نظام التقدير في الشكل (7-4).
- **التقدير المتأخر لتعقد الجذور:** قيّم الإصابة بالنيماتورا كما تم شرحه أعلاه، حوالي 12-15 أسبوع بعد الزراعة أو المعاملة أو عند وقف الحصاد أو القطف.

❑ **تقدير القوة:** قيّم قوة النبات في قطع الأرض المعاملة على نظام درجّي من 0- 100 مع تحديد أفضل القطع في التجربة للرقم 100، ويفضل البدء في التقييم الكلي عندما تكون النباتات تحت ضغط جاف وذلك إما بعد الظهر أو قبل أي عملية ريّ.

- **تقدير السمية للنبات:** قيّم التأثيرات السامة للمواد الكيميائية على النبات على فترات زمنية مختلفة وحسب النظام الدرجّي من 10- 100%. اشرح الأعراض الظاهرة فوق سطح التربة في قطعة الأرض المعاملة وقارنها مع قطعة الأرض غير المعاملة.
- **تقييم الغلة "المحصول، الإنتاجية":** تُقاس الغلة "المحصول" فقط لكل طور من أطوار انتاج سلعة ما، كنبات كامل، حيث أنّ الغلة لمحصول قابل للتسويق عادة ما يُقاس في مراحله الأخيرة أو عندما يُطلب قياسه لسبب معين.
- **تحديد نوع التربة:** بما أنّ أداء المواد الكيميائية التي يتم تطبيقها للتربة يعتمد إلى حدٍ كبير على خصائص التربة المحلية فإنّه من الضروري تحديد نسبة الرمل والطين والمواد العضوية في تربة موقع التجربة.
- **ملاحظات إضافية:** يجب ملاحظة أي تأثيرات جانبية متعلقة بالمنتج الكيميائي وأنْ تُحفظ في تقرير خاص. مثال: التأثيرات الجانبية ضد الحشرات.
- **عينات التربة:** يجب أن تُؤخذ عينات التربة وتُرسل إلى المختبر المختص لنستطيع تعريف أنواع النيماتودا الموجودة فيها، ويجب أن تُؤخذ عينات التربة قبل الزراعة وبعد القطف أو الحصاد لتقييم المعاملات على تعداد النيماتودا.

**شكل 7.4: نظام التقدير لتقييم إصابات تعقد الجذور**

(المصدر: مقتبس من Zeck, W.M., *Pfl. Schutznachr. Bayer* 24, 1971, 144-147)



عقد النيماتودا على جذور الموز

# التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية
# تجارب ضد نيماتودا المكونة للحويصلات

## معلومات عامة

- تتبع أغلب النيماتودا المكونة للحويصلات للأجناس *Heterodera* و *Globodera*. تتألف الحويصلات من جسم أنثى ممتلئ بالبيض. ويحدث فقس البيض بواسطة إما درجة حرارة التربة (مثل الجنس *Heterodera*) أو تواجد مواد مفرزة من الجذور (مثل الجنس *Globodera*). وما إن يتم الفقس تلتصق النيماتودا على السطح الخارجي للجذر حتى بلوغهم مرحلة النضج. تستغرق دورة الحياة الكاملة ما بين 7 و 10 أسابيع لكي تكتمل. وقد تحيا الحويصلات لعدة سنوات في التربة بالرغم من أنه عند مضي الوقت فن عدد البيض الخصب لكل حويصلة ينخفض. تظهر النيماتودا المكونة للحويصلات بشكل أساسي في المناطق المعتدلة.

| | | |
|---|---|---|
| نيماتودا حويصلات الشوندر السكري (البنجر) | Sugar beet cyst nematode | *Heterodera schactii* (HEYDSC) |
| نيماتودا حويصلات البطاطا "البطاطس" الذهبية | (Golden) potato cyst nematode | *Globodera rostochiensis* (HETDRO) |
| نيماتودا حويصلات البطاطا "البطاطس" الباهتة | (Pale) potato cyst nematode | *Globodera pallida* (HETDPA) |
| نيماتودا حويصلات فول الصويا | Soybean cyst nematode | *Heterodera glycines* (HETDGL) |

## تقييم التجارب

❑ **تقديرات أعداد الحويصلات:**

– يتم تقدير عدد الحويصلات النامية الجديدة قبل وعند نهاية التجربة أو النمو الخضري، حيث يجب تحديد عدد الحويصلات وعدد البيض واليرقات لكل حويصلة ضمن كل قطعة أرض وعلى أساس قطع الأرض الموجودة في التجربة. وإذا كان التعداد غير منتظم فإنه يجب إجراء التجربة مع تواجد عشوائية التجربة حسب كثافة التعداد. يمكن أن يحدث هذا عن طريق أخذ عينات من التربة إلى عمق بحوالي 20 سم باستخدام أداة استخراج العينة القلبية "الجوفية".

– استناداً إلى حجم قطعة الأرض، من الممكن أن نأخذ 5-10 عينات لكل قطعة أرض، ويمكن أن تدمج مع عينة خليطة. وتجرى عملية أخذ العينة باستخلاص الحويصلات وعدّ أعدادهم وعدد اليرقات والبيض تحت المجهر ثنائي العينية "ذو عينين".

- يجب أن تجرى عملية أخذ العينات وبصورة خاصة في مختبر مزود بالأجهزة والمعدات. أما في تقرير التجربة فإنه يجب شرح طرق تحليل النيماتودا بصورة جيدة. ويجب التنويه على أن النتائج المتحصل عليها باستخدام طرق مختلفة عادة لا تقارن مع بعضها البعض.

- من ناحية تقديرات القوة ودرجات السمية للنباتات والغلة "الإنتاجية" وتحديد نوع التربة والملاحظات الإضافية، يمكن النظر إلى الجزء السابع حول التجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور.
- في مراحل التطوير الأولى للتجارب، من المفيد أن نأخذ عينات جذور وتعريفها لعملية الصبغ حتى يمكننا عدّ عدد يرقات النيماتودا المتواجدة في كل غرام واحد من الجذور. ويجب أن يتم تصنيف اليرقات حسب طور النمة اليرقي.

نيماتودا حويصلات الشوندر السكري "البنجر" على جذور الشوندر السكري

نيماتودا الحويصلات علىالبطاطا "البطاطس"

ضرر المجموع الخضري بواسطة نيماتودا البطاطا "البطاطس" الباهتة على البطاطا

# التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية
# تجارب ضد نيماتودا التقرح (Pratylenchus)

## معلومات عامة

يتبع الجنس *Pratylenchus* spp. PRTSP مجموعة النيماتودا المتنقلة داخلية التطفل، ولدى أفراد هذا الجنس مدى عائلي واسع، ويمكن أن تتواجد في الظروف المناخية الحارة والدافئة. ومن أهم الأنواع الشائعة *Pratylencus penetrans* PRATPE.

## تقييم التجارب

- تؤخذ جذور النبات بحذر من التربة، أما التربة المتبقية فتغسل. تقطع الجذور إلى قطع (1 سم كل منها) وتوضع على الغربال "المنخل"، ويوضع الغربال بدوره على صفيحة ممتلئة بالماء، حيث تسمح بالنيماتودا الحية ضمن الجذور بترك الجذور لمدة 24-48 ساعة. ويمكن جمع اليرقات من أسفل الصفيحة وعدّها تحت المجهر الالكتروني. ويعبر عن الإصابة بعدد اليرقات لكل غرام من الجذور المفحوصة.

  يجب أن تجرى عملية أخذ العينات وعدّ اليرقات في مختبر خاص ومجهز، ويمكن أن يتم الجزء المخبري من التقييم ضمن منشآت مختصة وبعقود يتفق عليها. أما طريقة تحليل النيماتودا فيجب أن يتم شرحها بشكل واضح في تقرير التجربة. وتعتبر النتائج التي يتحصل عليها بواسطة طرق مختلفة غير قابلة للمقارنة مع بعضها البعض.

- من ناحية التقييمات الخاصة بقوة وسمية النبات والإنتاجية "الغلة أو المحصول" وتحديد نوع التربة وملاحظات أخرى. انظر الجزء الخاص بالتجارب ضد نيماتودا تعقد الجذور.

# التجارب الحقلية للمبيدات النيماتودية
# تجارب ضد نيماتودا الموز

## معلومات عامة

من أهم أنواع النيماتودا والأكثر تواجداً في مزارع الموز هي:

- Radophalus similes RADOSI (النيماتودا الحافرة)، وهي نيماتودا الجذور المتنقلة داخلية التطفل والتي تنتج تقرحات عميقة للجذور. وتعتبر من أهم العوامل المحددة لإنتاج الموز. تتواجد النيماتودا الحافرة في كل المناطق المنتجة للموز، باستثناء فلسطين المحتلة "إسرائيل" وجزر الكاناري.
- Pratylenchus spp. PRATSP (نيماتودا التقرح)، وهي نيماتودا الجذور المتنقلة داخلية التطفل والتي تنتج تقرحات عميقة للجذور. تتواجد هذه النيماتودا في أمريكا الوسطى والجنوبية (مثل *P. coffeae*) وجزر الكاناري (مثل *P. goodey*).
- Helicotylenchus spp. HELISP (نيماتودا الموز)، وهي نيماتودا الجذور المتنقلة داخلية التطفل والتي تنتج تقرحات سطحية "خارجية" للجذور، وهي ذو انتشار عالمي.
- Meloidogyne spp. (نيماتودا تعقد الجذور).

يمكن أن يسبب الضرر الذي تحدثه النيماتودا في كسر جذور الموز وسقوط النبات، وهو ما يسمى بإطاحة "تداعي" الموز، وغالباً ما يحدث هذ عندما تكون النباتات حاملة للثمار.

## الأهداف:

الهدف الرئيسي لأي تجربة هو معرفة فيما إذا كانت المعاملة تستطيع أن تحمي محصول الموز ضد الإصابة بالنيماتودا. ويمكن أن يحدث هذا، في تجارب المراحل الأولى لنمو الموز، بواسطة التجارب الردية للنباتات أو تجارب قطع الأرض الصغيرة. وفي مثل هذه التجارب، يعتبر تقييم الإصابة بالنيماتودا مهم جداً. أما في حال تجارب المراحل المتأخرة لنمو الموز، فإن تقييمات الغلة "المحصول" مفيدة جداً (ومنها وزن الثمار، حجم الساق، طول فترة الإزهار).

## موقع التجربة وحجم قطعة الأرض:

يجب أن تكون الإصابة متظمة في حقل التجارب، حيث أن انتظام الإصابة أهم من الدرجة العالية للإصابة. ويعتبر تعداد النيماتودا بحوالي 3000-6000 نيماتودا لكل 100 غ من الجذور (Radopholus أو Pratylenchus) كافٍ للقيام بتجربة عن المبيدات النيماتودية. يجب استعمال وحدة الري ووحدة الزراعة كقطعة أرض. الحد الأدنى لحجم قطعة الأرض هي 20 نبتاً لتجارب الغلة "الانتاجية".

## التطبيق:

يتم تجهيز معظم المبيدات النيماتودية الحديثة إما كمركبات حبيبية أو سوائل. وحسب الخبرة السابقة، يجب أن يعامل 1-2م2 من منطقة الجذور من كل نبات بالمستحضرات الحبيبية. يمكن أن تجرى تطبيقات المبيدات السائلة إما بواسطة السقاية على نفس قطعة الأرض أو بواسطة التطبيق من خلال نظام الري.

يجب إزالة كا الفضلات والبقايا النباتية حول النبات. ويحب دمج المبيدات النيماتودية داخلالتربة حسب توصيات تطبيق المبيد النيماتودي.

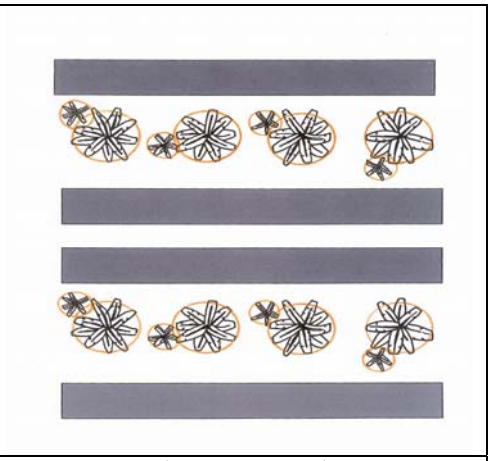
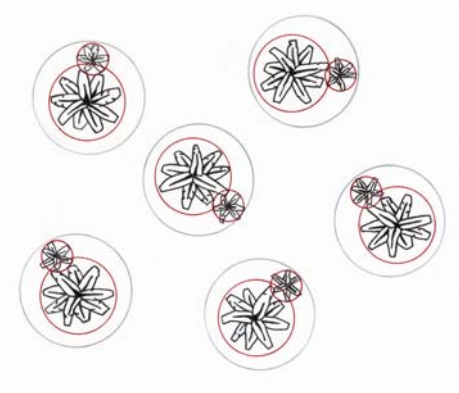
هناك 3 طرق أساسية لتطبيق المبيدات النيماتودية في مزارع الموز:

- نثر المواد الحبيبية حول النبات. يمكن أن يوصى بهذه الطريقة ضمن الموارع القديمة، حيث أن المسافة بين النباتات غير منتظمة، أو أن التطبيق الميكانيكي للمبيدات غير ممكن. (الشكل 7.5).
- تطبيق شرائطي للمواد الحبيبية. يوصى بهذه الطريقة في الموارع الحديثة، حيث تتواجد النباتات ضمن مسافات منتظمة وحيث يمكن استخدام عمليات التطبيق الميكانيكية.
- رش مستحضرات سائلة. يتم تطبيق المبيد النيماتودي في دوائر أو شرائط. استخدم (0.2 – 0.5 لتر من مخلوط الرش لكل منطقة حول النبات).

في المناطق حيث يتم ري مزارع الموز بطريقة الغمر، يمكن أن يخلط المبيد النيماتودي مع الماء.

تتحمل النباتات المبيدات النيماتودية الحديثة غير الدخانية، ويمكن تطبيقها مباشرة قبل زراعة الموز أو بعد فترة زمنية محددة، على أن تتم عمليات تطبيق المنتجات الكيميائية في أوقات زمنية محددة. وبما أن النباتات تحتاج على وقاية لعدد معين من السنين، فإن التجارب الحقلية للموز يجب أن تجرى على فترة 2-3 سنة مع 1-2 تطبيق للمبيد النيماتودي في السنة.

يجب أن تجرى التجارب الحقلية للموز على مدى 2-3 سنوات مع 1-2 تطبيق للمبيدات النيماتودية في السنة.

| | |
|---|---|
|  |  |
| شكل 7.5: تطبيق الشرائط | شكل 7.6: تناثر المواد الحبيبية |

## تقييم التجارب

- **تقديرات الغلة/الانتاجية:** خذ وزن عدد معين من العذوق من كل قطعة أرض، وقم بعدّ عددالموز من كل عذق.
- **تقييم نمو النبات:** سجّل قطر الساق من ارتفاع 1م وذلك لأن حجم الساق يكون مرتبطاً بالغلة.
- **تقييم دورة الازهرار:** خذ النسبة المئوية للإزهار في تواريخ محددة، حيث أن المبيد النيماتودي الفعال يقصّر دورة الإزهار.
- **تقدير تعداد النيماتودا:** سجّل عدد النيماتودا من كل 100 غ من الجذور (قبل التطبيق، 1 و 6 أشهر بعد التطبيق، وإذا كان بالإمكان أيضاً بعد 3 و 9 أشهر)، عينة واحدة عشوائية لكل قطعة أرض.
- **ملاحظات إضافية:** يجب أن تلاحظ أي تأثيرات للمبيد النيماتودي على سوسة الموز أو حفار الموز COSMSO *Cosmopolites sordidus* أو على حشرات أخرى، ويجب أن يتم إدخالها في تقرير التجربة. ويجب أيضاً ملاحظة أي تأثيرات جانبية أخرى والتي بإمكانها أن تكون منسوبة للمنتج الكيميائي.

سقوط شجرة الموز بسبب الإصابة الشديدة بالنيماتودا

# مسرد بالكلمات العسيرة مع شرح لها

| | | |
|---|---|---|
| a.i | active ingredient | المادة الفالة، الجزء المقوّم الفعال |
| AP | Adventitious presence | تواجد عرضي أو طاارىء |
| ARM | Agriculture Research Manager – field data capture system | مدير الأبحاث الزراعية – نظام رصد المعلومات الحقلية |
| BBCH | Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt and Chemical industry – growth stage guide | دليل أطوار النمو |
| CDA | Controlled Droplet Application | أداة أو جهاز القطيرات المتمائلة أو المحكمة |
| cm | centimeter | سنتيمتر (سم) |
| $CO_2$ | Carbon dioxide | ثاني أوكسيد الكربون |
| CP | Crop Protection | وقاية المحصول |
| CV | Coefficient of Variation | معامل الاختلاف |
| DF | Degree of freedom | درجة الحرية |
| DGPS | Digital Global Positioning System | نظام الموقع العالمي الرقمي |
| EPA | Environmental Protection Agency (USA) | هيئة حماية البيئة (الأمريكية) |
| EPPO | European and Mediterranean Plant Protection Organization | جمعية وقاية النبات الأوروبية والبحر متوسطية |
| FAO | Food and agriculture Organization of the United Nations | منظمة الأغذية والزراعة لدى الأمم المتحدة |
| g prod/$m^2$ | Grams product per $meter^2$ | غرام منتج لكل $م^2$ |

| | | |
|---|---|---|
| g ai/$m^2$ | Grams active ingredient per $meter^2$ | غرام ماة فعالة لكل $م^2$ |
| GEP | Good Experimental Practice | ممارسة عملية جيدة |
| GLP | Good Laboratory Practice | ممارسة مخبرية جيدة |
| GLPMA | Good Laboratory Practice Monitoring Authority | السلطة الرقابية للاستخدام المخبري الجيد |
| GM | Genetically Modified | معدل وراثياً |
| GMO | Genetically Modified Organism | كائن حي معدل وراثياً |
| GPS | Global Positioning System | نظام الموقع العالمي |
| HSE | Health and Safety Executive | مدير الصحة والسلامة، السلطة التنفيذية للصحة والسلامة |
| ICM | Integrated Crop Management | إدارة المحاصيل المتكاملة |
| IPM | Integrated Pest Management | إدارة الآفات المتكاملة |
| ISTA | International Seed Testing Association | الجمعية الدولية لفحص البذور |
| kg prod/ha | kilogram product per hectare | كيلوغرام منتج لكل هكتار |
| kg ai/ha | kilogram active ingredient per hectare | كيلوغرام مادة فعالة لكل هكتار |
| km/h | kilometers per hour | كيلو متر لكل ساعة |
| l/ha | litres per hectare | ليتر لكل هكتار |
| LBSO | Local Biosafety Officer | -ضابط السلامة الحيوية "الأحيائية" |
| LSD | Least Significant Difference | اختبار أقل فرق معنوي |
| m/s | metres per second | أمتار في الثانية |
| $M^2$ | metres squared | أمتار مربعة |
| mph | miles per hour | أميال لكل ساعة |
| MRL | Maximum Residue Levels | الحدود العليا لمتبقيات المبيد |
| MS | Means of Squares | متوسطات المربعات |
| MSDS | Material Safety Data Sheet | صفحة معلومات أمان مادة المبيد |

| | | |
|---|---|---|
| $N_2$ | Nitrogen | نيتروجين |
| OECD | Organization for Economic Co-operation and Development | الجمعية الاقتصادية للتطور والتعاون |
| PCR | Polymerase Chain Reaction | تفاعل سلسلة أنزيم البوليمر |
| pH | Potential of hydrogen, Measure of Acidity or alkalinity of a reaction | قياس حموضة أو قلوية التفاعل |
| PHI | Postharvest Interval | فترات ما بعد الحصاد |
| PPE | Personal Protective Equipment | معدات الوقاية الشخصية |
| ppm | parts per million | أجزاء لكل مليون |
| psi | pounds per square inch | باوند لكل إنج مربع |
| PA | Regulatory Affairs | الشؤون التنظيمية |
| Rh | Relative Humidity | الرطوبة النسبية |
| rpm | revolutions per minute | دورة في الدقيقة |
| SART | Standard Agricultural Research Terminology | المصطلحات الفنية القياسية للأبحاث الزراعية |
| SG | Specific Gravity | الكثافة النوعية، الكثافة النسبية |
| SOP | Standard Operating Procedures | اجراءات العمليات القياسية |
| SS | Sum of Squares | مجموع مربعات الانحرافات |
| TRV | Tree Row Volume | حجم صف الأشجار |
| ULV | Ultra Low Volume | رش بالحجم المتناهي في الدقة |
| UV | Ultra Violet | فوق بنفسجية |
| VMD | Volume Median Diameter (used for measuring size of spray droplets) | قطر متوسط للحجم (يستخدم لقياس حجم قطيرات الرش) |
| XR | Type of Teejet Nozzle | نوع البخاخ تيجت |

# الملحقات

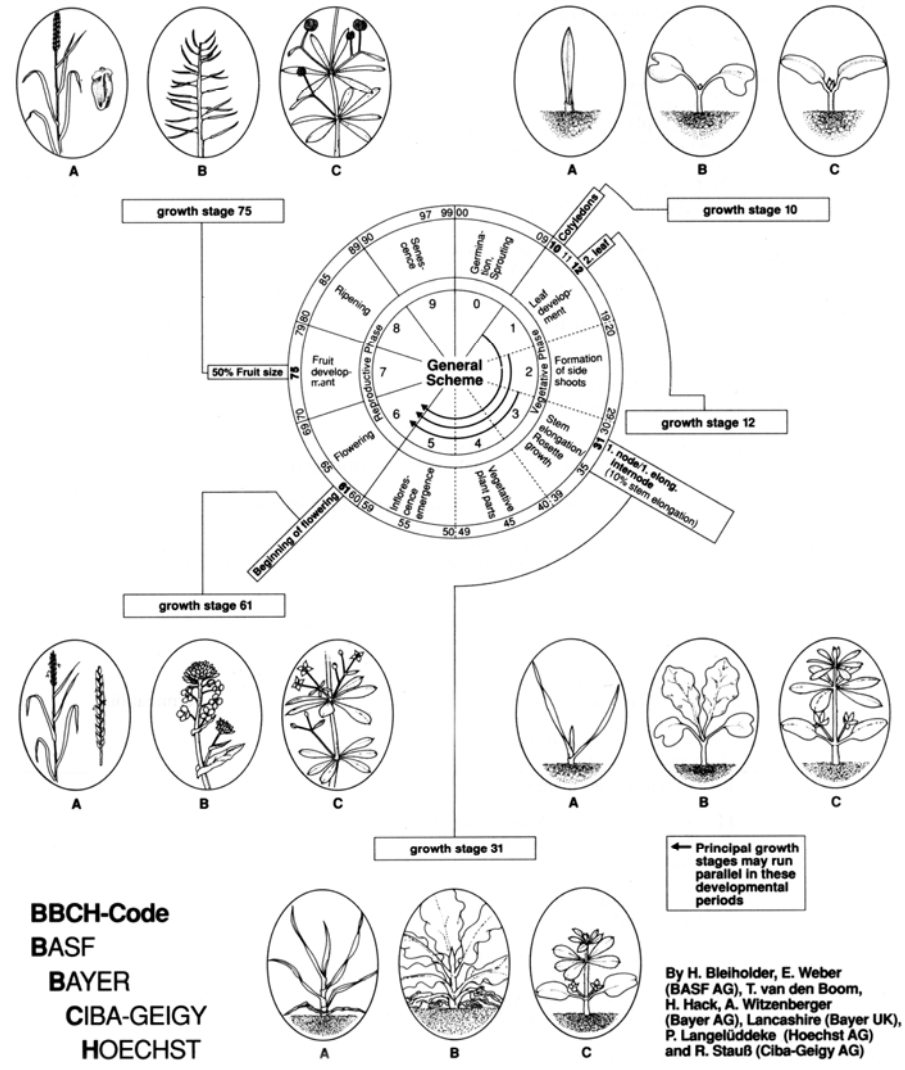
## الملحق 1: مقياس BBCH - وصف شامل لأطوار نمو المحاصيل والأعشاب الضارة من الناحية الفينولوجية

(الفينولوجيا: العلاقة بين المناخ والظواهر الأحيائية الدورية) .

(أمثلة: الحبوب A، اللفت B، ثنائية الفلقة C)

**BBCH scale – A universal description of phenologically equivalent growth stages of crops and weeds.**

Examples: cereals **A**, oilseed rape **B**, cleavers **C**



## الملحق 1: أطوار نمو المحاصيل والأعشاب الضارة حسب مقياس BBCH.
## BBCH Growth Stages of Crops and Weeds.

| الرمـــز BBCH | | التعريف |
|---|---|---|
| **0** | | إنبات، تبرعم، نمو "تطور" البرعم |
| 00 | | بذور جافة (اكساء البذور في هذه المرحلة) |
| | V | أعضاء ما قبل الإنبات ساكنة |
| | P | سكون شتوي أو فترة راحة. |
| 01 | | بداية تشرب أو امتصاص البذور |
| | PV | بداية انتفاخ البراعم |
| 03 | | اكتمال تشرب أو امتصاص البذور |
| | PV | نهاية انتفاخ البراعم |
| 05 | | ظهور أو انبثاق الجذير الجنيني من البذرة (البُرّة: الثمرة الجافة غير المنفتحة ذات البذرة الواحدة، كحبّة الحنطة) |
| | V | المولدات الخضرية أو أعضاء ما قبل الإنبات التي تشكل الجذور |
| 06 | | تطاول الجذير الجنيني، تشكل أشعار الذجور والجذور الجانبية |
| 07 | M | ظهور أو انبثاق الغمد الأولي أو غمد الريشة من البُرّة (انظر 05 أعلاه) |
| | D | سويقة جنينية تحت فلقية مع فلقات بذرية أو غصن يخترق غطاء البذرة |
| | PV | بداية التبرعم أو تفتح البراعم. |
| 08 | D | سويقة جنينية تحت فلقية مع فلقات بذرية تنمو باتجاه سطح التربة |
| | PV | نمو الغصن باتجاه سطح التربة |
| 09 | M | الظهور أو الانبثاق، غمد الريشة أو الغمد الأولي يخترق سطح التربة |
| | D | غمد الريشة أو الغمد الأولي يخترق سطح التربة (باستثناء حالة الإنبات الأرضي) |
| | DV | اختراق الأغصان والأوراق سطح التربة |
| | P | تظهر البراعم قمم أو نهايات خضراء |
| **1** | | **نمو "تطور" الأوراق** |
| 10 | M | انبثاق الورقة الحقيقية الأولى من غمد الريشة أو الغمد الأولي |
| | D | غمد الريشة أو الغمد الأولي غير ملتف بشكل كامل |
| | P | انفصال الأوراق الأولى |
| 11 | | الورقة الحقيقية الأولى، زوج الأوراق أو الثنيات غير ملتفة |
| | P | الأوراق الأولى غير ملتفة |
| 12 | | أوراق حقيقية عدد 2، أزواج أوراق أو أوراق غير ملتفة. |
| 13 | | أوراق حقيقية عدد 3، أزواج أوراق أو أوراق غير ملتفة..... وبشكل مشابة للأطوار من 14 إلى 18 ..... |
| 19 | | أوراق حقيقية عدد 9 أو أكثر، أزواج أوراق أو أوراق غير ملتفة. |

**2 تشكيل الأغصان الجانبية، عملية الخَلف**

21 الغصن الجانبي الأول واضح

G الخلف الأول واضح

22 أغصان جانبية (عدد 2) واضحة

G خلوف واضحة (عدد 2)

23 أغصان جانبية (عدد 3) واضحة

G خلوف واضحة (عدد 3) .... بشكل مشابه للأطوار 24 إلى 28

29 أغصان جانبية (عدد 9 أو أكثر) واضحة

G خلوف واضحة (عدد 9 أو أكثر)

**3 تطاول الساق أو نمو وردي (الغصن الرئيسي)، نمو الغصن**

31 الساق – 10% من الطول النهائي (القطر)

G عُجْرَة واحدة قابلة للكشف (العُجْرَة: منبت الأوراق من ساق)

32 الساق – 20% من الطول النهائي (القطر)

G عُجْرَتان قابلتان للكشف

33 الساق – 30% من الطول النهائي (القطر)

G عُجْرَ (عدد 3) قابلة للكشف .... بشكل مشابه للأطوار 24 إلى 38

39 بلوغ الحد الأقصى لطول وقطر الساق

G 9 عُجْرَات أو أكثر قابلة للكشف

**4 نمو الأجزاء النباتية القابلة للتسويق،**

41 تبدأ الأجزاء النباتية الخضراء القابلة للتسويق

G امتداد الورقة الحقيقية الأولى

43 تبلغ الأجزاء النباتية الخضرية القابلة للقطف أو الحصاد 30% من الحجم الكلي

G انتفاخ بسيط لغمد الورقة الحقيقية الأولى

45 تبلغ الأجزاء النباتية الخضرية القابلة للقطف أو الحصاد 50% من الحجم الكلي

G انتفاخ غمد الورقة الحقيقية الأولى

4 تبلغ الأجزاء النباتية الخضرية القابلة للقطف أو الحصاد 70% من الحجم الكلي

G انفتاح غمد الورقة الحقيقية الأولى

49 بلوغ الأجزاء النباتية الخضرية القابلة للقطف أو الحصاد الحجم الكلي

G حسكات السنابل واضحة

**5 انبثاق الأزهار (انبثاق البرعم أو الغصن الرئيسي)، بداية ظهور الأعضاء التكاثرية الخضرية "تكاثر لاجنسي": انبثاق العرنوس "الكوز" أو العنقود الزهري**

51 الإزهار أو البراعم الزهرية واضحة

| | |
|---|---|
| G | بداية **الترأس** في البادرة |
| V | بداية ظهور الأعضاء المكثرة خضرياً "التكاثر اللاجنسي" |
| 55 | الأزهار الفردية الأولى واضحة |
| G | انبثاق نصف الأزهار (نصف فترة **الترأس**) |
| 59 | البتلات الأولى للأزهار واضحة |
| G | انبثاق كامل للأزهار (نهاية مرحلة **الترأس**) |
| **6** | **الإزهار (البرعم أو الغصن الرئيسي)، بداية ظهور الأعضاء التكاثرية الخضرية "تكاثر لاجنسي"** |
| 61 | بداية الإزهار؛ 10% من الأزهار مفتوحة، أو 10% من النباتات في فترة التزهير |
| 63 | 30% من الأزهار مفتوحة أو 30% من النباتات في فترة الإزهار |
| 65 | ازهار كامل؛ 50% من الأزهار مفتوحة أو 50% من النباتات في فترة الإزهار أو جفاف وسقوط البتلات |
| 67 | انتهاء فترة الإزهار؛ غالبية البتلات جافة أو ساقطة |
| 69 | نهاية الإزهار؛ عقد الثمار واضح |
| **7** | **نمو "تطور" الثمار؛ نمو الأعضاء التكاثرية الخضرية** |
| 71 | الثمار الصغيرة واضحة أو بلوغ الثمرة 10% من حجمها النهائي |
| G | نضج خفيف ورطب للبُرّة |
| 73 | بلوغ الثمار الصغيرة حجمها النهائي أو بلوغها 30% من حجمها النهائي |
| 75 | بلوغ 50% من الثمار الصغيرة لحجمها النهائي أو بلوغ الثمار إلى 50% من حجمها |
| G | مرحلة النضج الحليبية |
| V | بلوغ الأعضاء المكثرة خضرياً 50% من حجمها النهائي |
| 77 | بلوغ الأعضاء المكثرة خضرياً إلى 70% من حجمها النهائي |
| V | الثمار الصغيرة واضحة أو بلوغ الثمرة 10% من حجمها النهائي |
| 79 | تقريباً كل الثمار بلغت حجمها النهائي الخاصة بنوع أو صنف معين |
| **8** | **نضج الثمار والبذور (مشتملة على الأعضاء التكاثرية الخضرية)** |
| 81 | بداية النضج وتلون الثمار |
| 85 | نضج متقدم للثمار أوتلون الثمار تبعاً للنوع أو الصنف |
| G | المرحلة العجينية الرطبة اللينة |
| V | بلوغ الأعضاء التكاثرية الخضرية حجمها النهائي |
| 87 | بداية ليونة الثمار(الأنواع ذات الثمار اللحمية) |
| 89 | نضج كامل للثمار؛ تظهر الثمار لون النضج الكامل الخاص بالنوع أو الصنف؛ بداية انفصال الثمار؛ بلوغ الأعضاء التكاثرية الخضرية كامل نضجها. |
| V | |

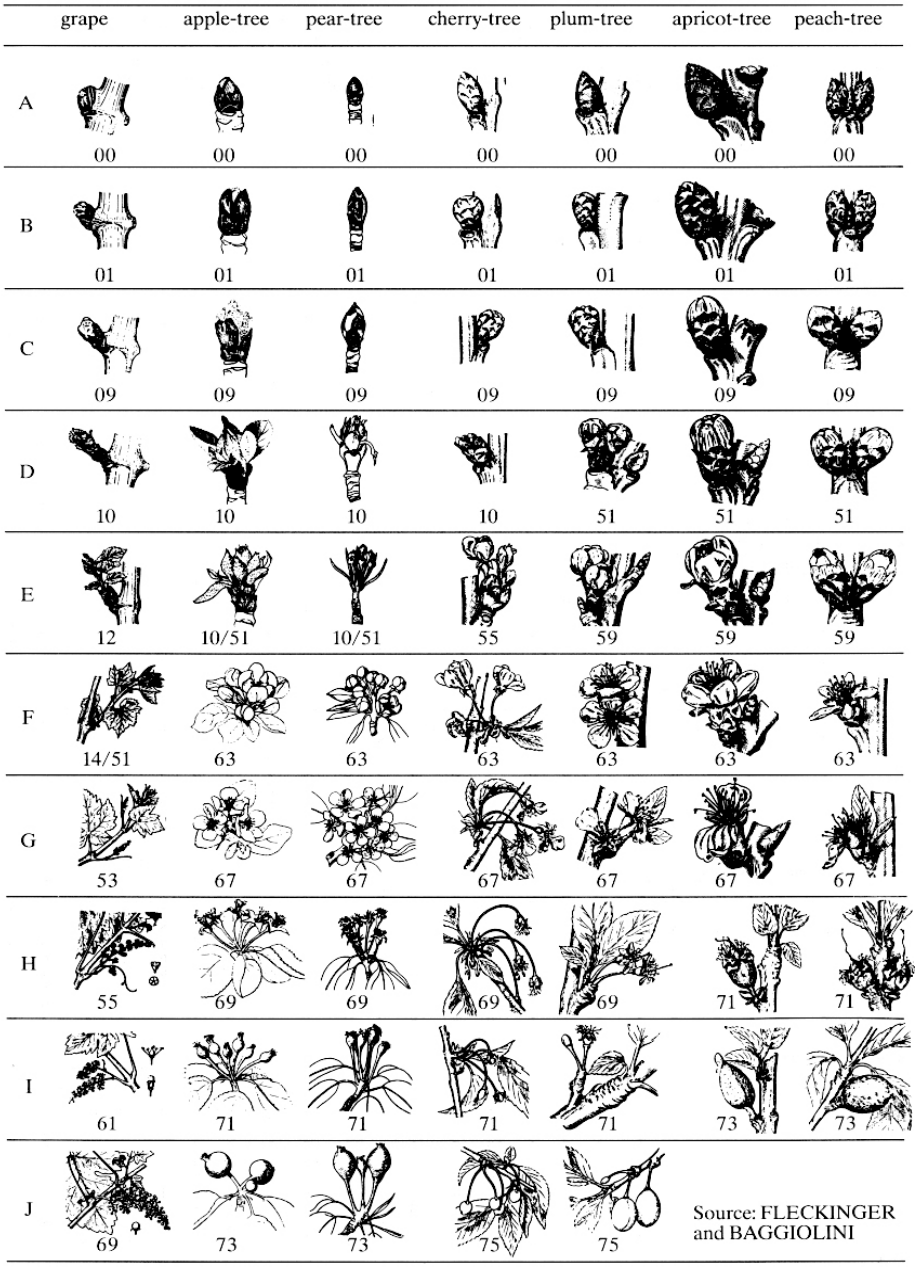
| | | |
|---|---|---|
| **9** | | **الشيخوخة – الهرم: بداية فترة السكون** |
| 91 | P | اكتمال نمو الأغصان؛ المجموع الخضري "الأوراق" ما يزال أخضراً. |
| 93 | | بدأت الأوراق في تغيير لونها قبل فصل الخريف |
| 95 | | تغير لون أو انسقاط 50% من الأوراق. |
| 97 | | نهاية سقوط الأوراق؛ النباتات الأجزاء النباتية الأرضية ميتة أو ساكنة وعالبي |
| | P | النبات في حالة سكون |
| 99 | | منتج قابل للقطف أو الحصاد (ما بعد الحصاد أو القطف أو معاملات التخزين تكون ضمن هذه المرحلة. تمر معاملة البذور ضمن المرحلة (0.0 |

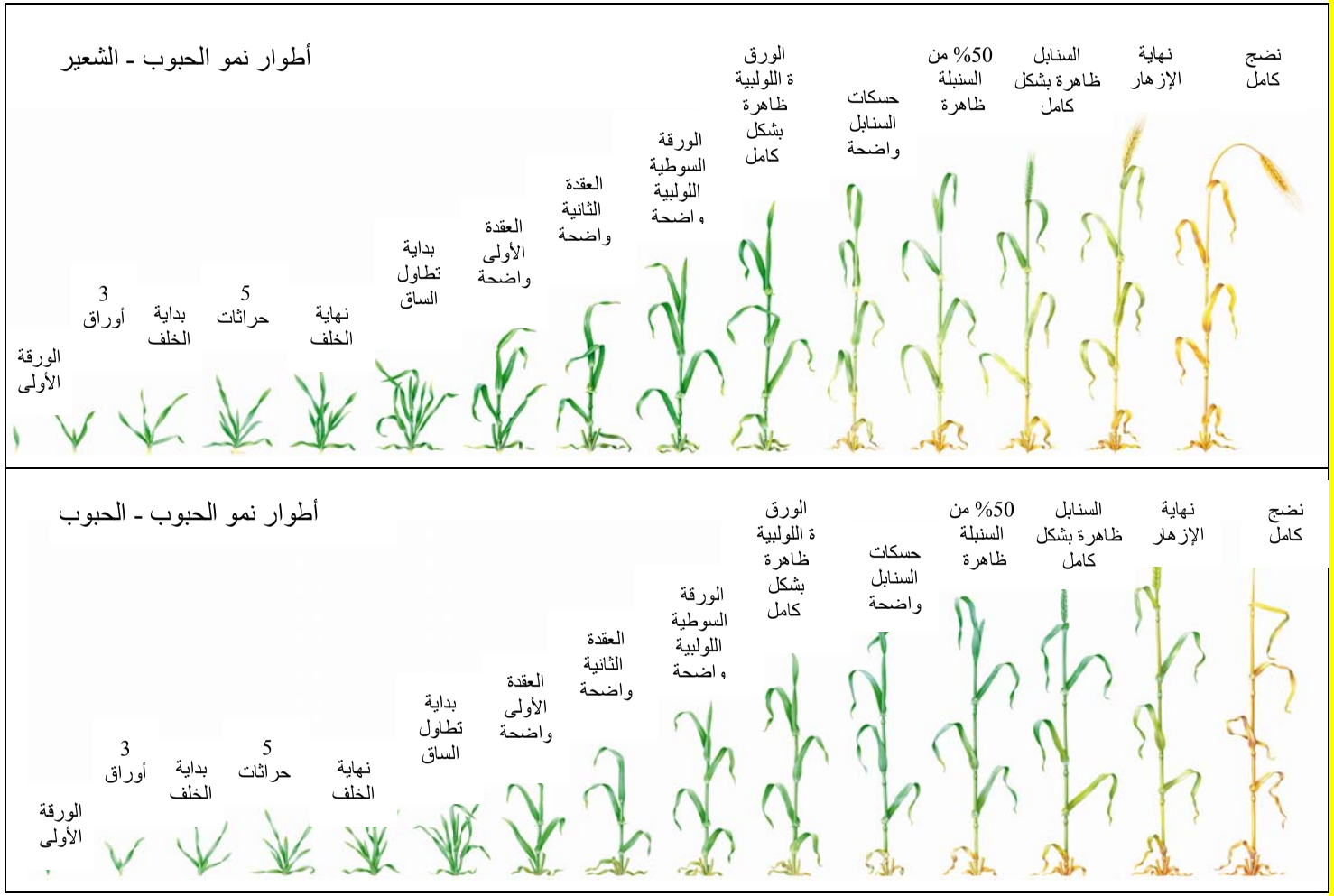
| | |
|---|---|
| M = | النباتات ذوات الفلقة الواحدة أو النتوء الواحد |
| D = | النباتات ذوات الفلقتين أو النتوءين |
| P = | النباتات المعمرة |
| G = | فصيلة الأعشاب النجيلية |
| V = | النباتات اذات التكاثر الخضري "اللاجنسي" |
| = | كل النباتات |

## الملحق 2: أطوار نمو أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق والعنب

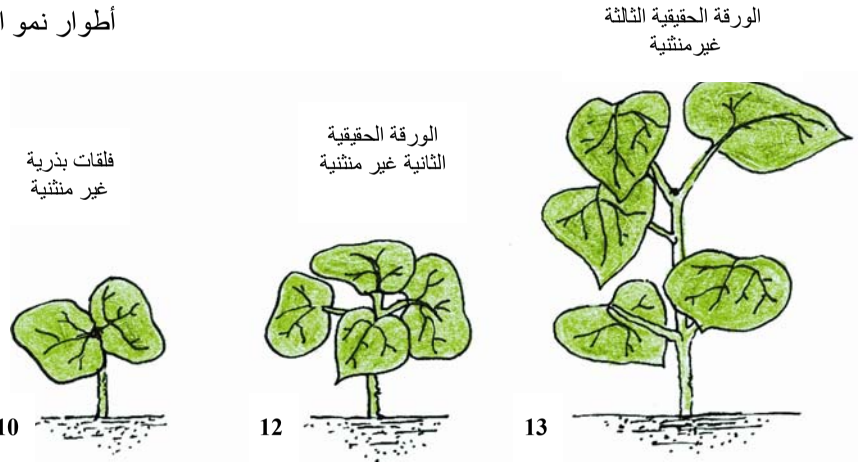
## Development of Stages of Deciduous Fruits and grapes

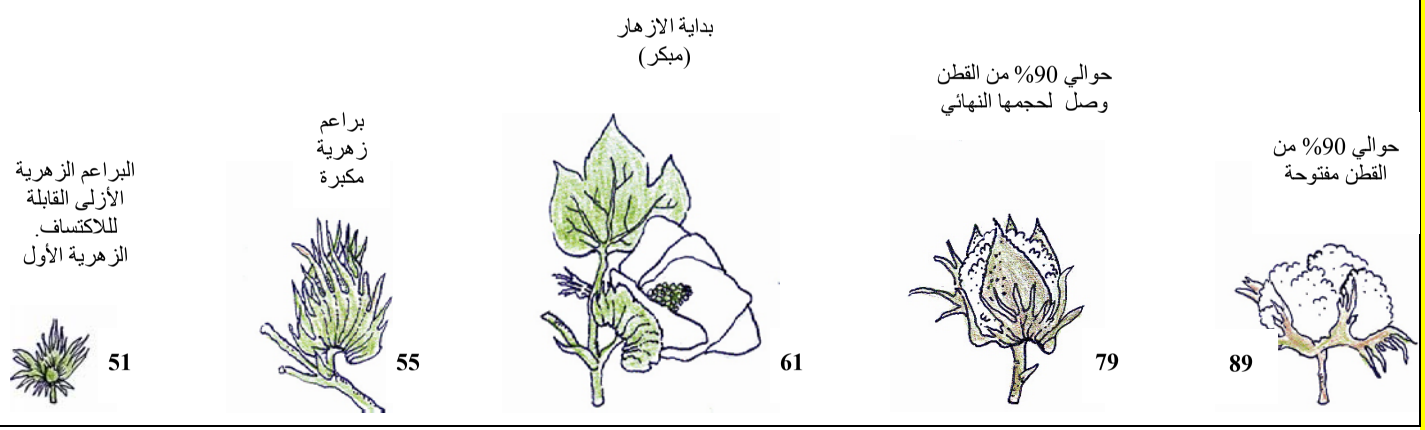
### (BBCH-وفقاً للباحثين Fleckinger and Baggiolini و رمز)



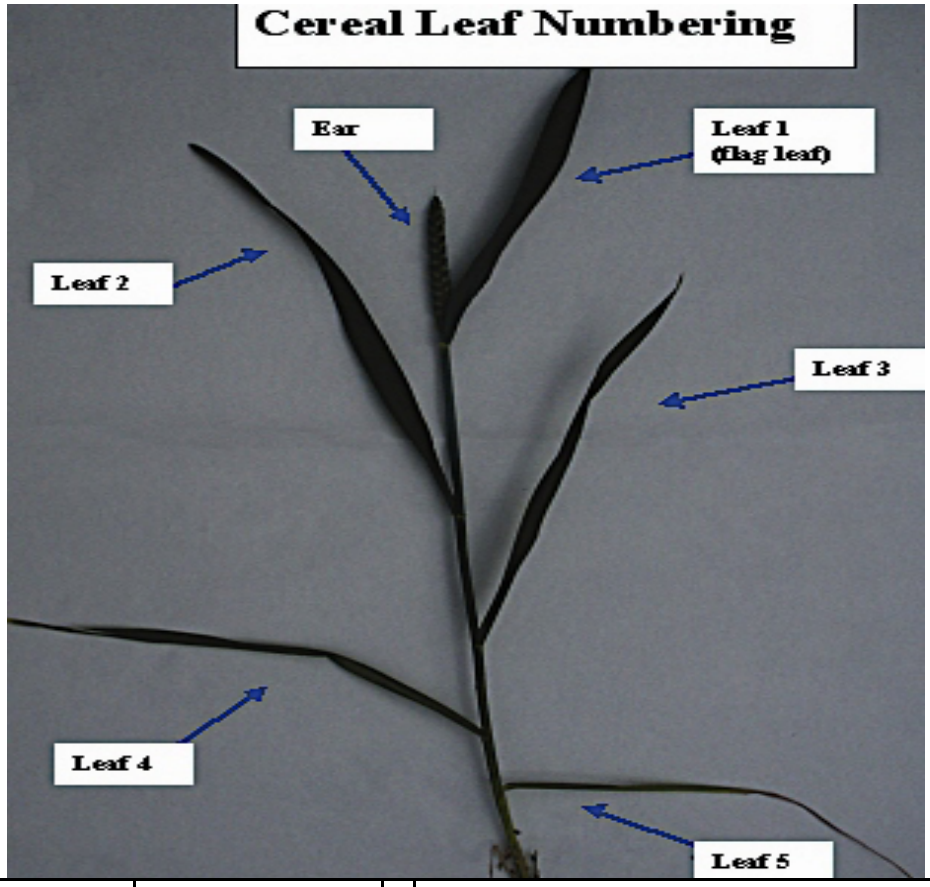

أطوار نمو الحبوب - الشعير
الورقة الأولى
3 أوراق
بداية الخلف
5 حراثات
نهاية الخلف
بداية تطاول الساق
العقدة الأولى واضحة
العقدة الثانية واضحة
الورقة السوطية اللولبية واضحة
الورق ة اللولبية ظاهرة بشكل كامل
حسكات السنابل واضحة
50% من السنبلة ظاهرة
السنابل ظاهرة بشكل كامل
نهاية الإزهار
نضج كامل
أطوار نمو الحبوب - الحبوب
الورقة الأولى
3 أوراق
بداية الخلف
5 حراثات
نهاية الخلف
بداية تطاول الساق
العقدة الأولى واضحة
العقدة الثانية واضحة
الورقة السوطية اللولبية واضحة
الورق ة اللولبية ظاهرة بشكل كامل
حسكات السنابل واضحة
50% من السنبلة ظاهرة
السنابل ظاهرة بشكل كامل
نهاية الإزهار
نضج كامل

## أطوار نمو القطن



## الملحق 3: ترقيم أوراق الحبوب.



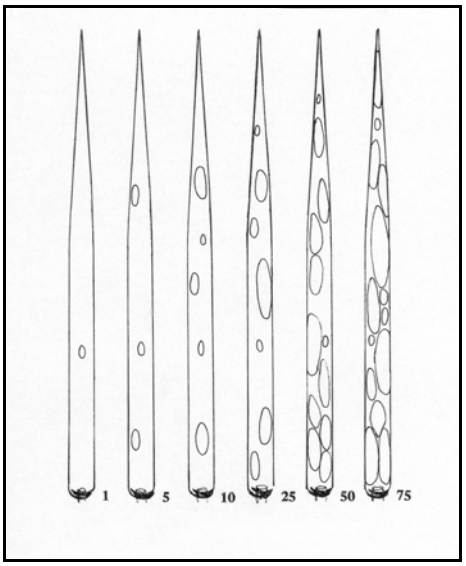

عدد الأوراق من قمة النبات إلى أسفله، وتمثل الورقة رقم 1 الورقة الحقيقية.

عندما تقوم بتطبيق المعاملات على الحبوب قبل الطور 39 من النظام BBCH، فإنه من الضروري أن تعلم آخر ورقة منبثقة، ويمكن للنبات حينها أن يشرّح لتحديد موعد انبثاق الورقة التالية. وبهذه الطريقة يمكن التأكد كم أن كل الأوراق قد تم تعليمها بشكل صحيح عندما يبلغ النبات الطور 39 من النظام BBCH.

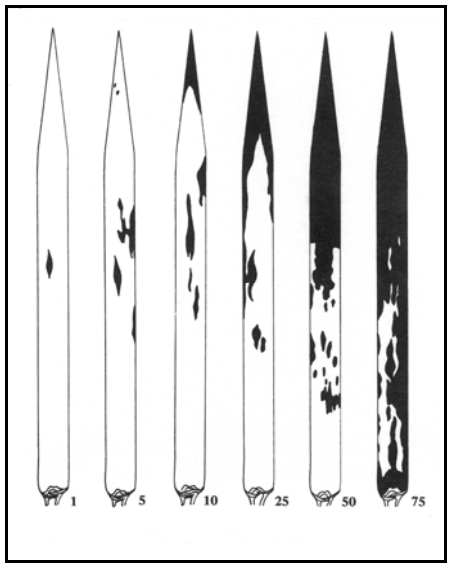
يوفر الجدول على اليسار معلومات إرشادية عامة انبثاق آخر الأوراق حسب طور النمو المتبع في النظام BBCH.

| الطور حسب BBCH | من آخر ورقة إلى الورقة المنبثقة بشكل كامل |
|---|---|
| 39 | الورقة 1 |
| 33 | الورقة 2 |
| 32 | الورقة 3 |
| 31 | الورقة 4 |
| 30 | الورقة 5 |

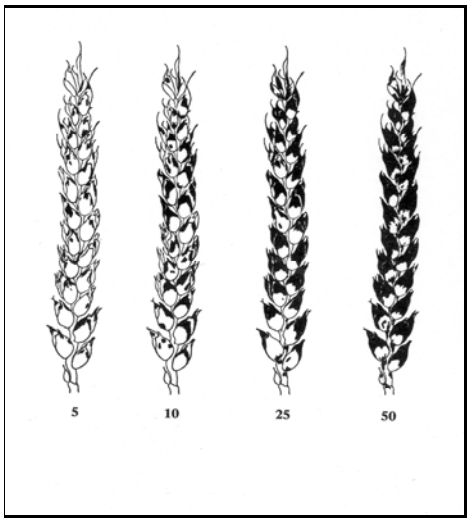
## الملحق 4: مفاتيح تقييم الأمراض Disease Assessment Keys.



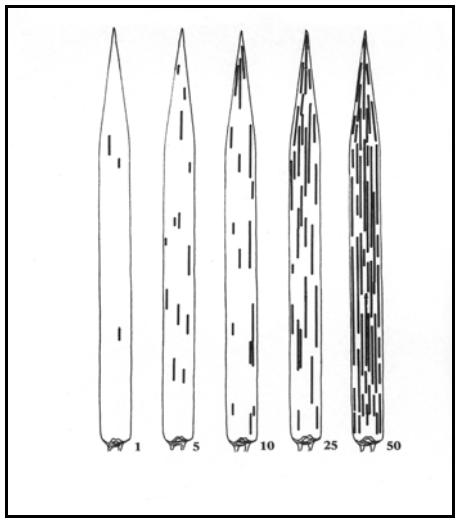

**Barley Mildew**
بياض الشعير
*Erysiphe graminis* f.spp. *hordei*



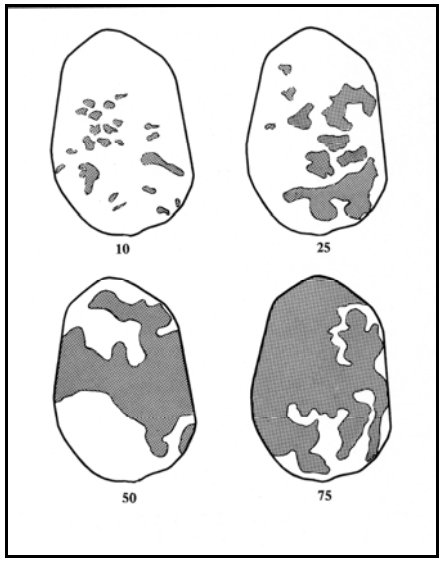

**Wheat Septpria**
تبقع الأوراق السبتوري على القمح
*Septoria nodorumi*



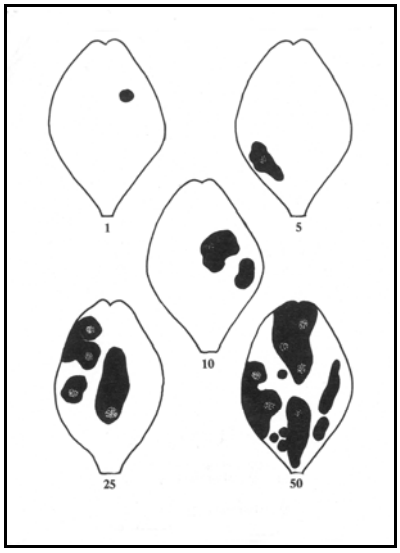

**Wheat Glume Blotch**
لطخة "تلطخ" القمح
*Septoria nodorum*



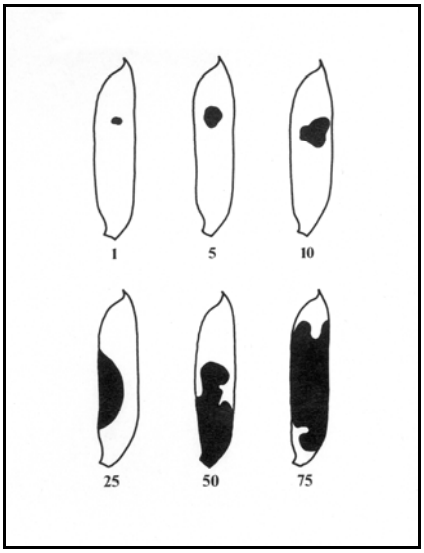

**Wheat Yellow Rust**
صدأ القمح الأصفر
*Puccinia striformis*




**Potato Silver Scurf**
*Helminthosporium solani*




**Leaf Spot of Field and Broad Beans**
تبقع أوراق الفاصولياء الحقلية والعريضة
*Ascochyta fabae*




**Leaf Spot of Field and Broad Beans** (pods) - *Ascochyta faba*
تبقع أوراق الفاصولياء الحقلية والعريضة (حبات الفاصولياء)

حقوق ملكية الرسوم التوضيحية لمفاتيح تقييم هذه الأمراض للمؤلف Crown (1976).

## الملحق 5: دليل سرعة الرياح الخاص بعمليات الرش
## .Wind Speed Guide for Spraying

سرعة الهواء التقريبية

| مقياس بوفورن | متر/ ثانية | كم/ الساعة | ميل/ الساعة | الوصف |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.5< | 2< | 1.2< | هادىء |
| 1 | 1-0.5 | 3.2-2 | 2-1.2 | هواء خفيف |
| 2 | 1-1.8 | 6.5-3.2 | 4-2 | نسيم خفيف |
| 3 | 2.7-1.8 | 9.6-6.5 | 6-4 | نسيم خفيف |
| 4 | 4.0-2.7 | 14.5-9.6 | 9-6 | نسيم متوسط |

مقياس بوفورن (لتبيان قوة الريح)

| مقياس بوفورن | مزايا واضحة | نصيحة حول الرش |
|---|---|---|
| 0 | ارتفاع الدخان عمودياً/شاقولياً | خطورة الانجراف من رش جزيئات رش دقيقة |
| 1 | يظهر اتجاه الهواء الخفيف بواسطة تحرك الدخان | ظروف رش مقبولة |
| 2 | شعور الريح على الوجه، وحفيف الأوراق | ظروف رش مثالية |
| 3 | الأوراق والأغصان الصغيرة في تحرك ثابت | خطورة متزايدة للانجراف |
| 4 | يزداد الورق الحر وغير الثابت؛ تحرك بعض الفروع الصغيرة | لا ينصح به |

## الملحق 6: صفحة المعايرة Calibration Sheet.

**صفحة معايرة المرش اليدوي**

**التاريخ:** **المسافة بين البخاخات "البشابير":**
**الموقع:** **اسم ورقم البخاخ:**
**تعريف المرش:** **شُبَيْكة ترشيح البخاخ:**
**وصف المرش:** **وضعية المقياس:**
**الميزان:** **ساعة التوقيف:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الضغط (بار) | | | | | | |
| الوقت (ثانية) | | | | | | |
| البخاخ 1 | | | | | | |
| البخاخ 2 | | | | | | |
| البخاخ 3 | | | | | | |
| البخاخ 4 | | | | | | |
| البخاخ 5 | | | | | | |
| البخاخ 6 | | | | | | |
| البخاخ 7 | | | | | | |
| البخاخ 8 | | | | | | |
| البخاخ 9 | | | | | | |
| البخاخ 10 | | | | | | |
| احتياطي 1 | | | | | | |
| احتياطي 2 | | | | | | |
| مجموع السائل الخارج (غ) | | | | | | |
| معدل نلتج البخاخ (غ) | | | | | | |
| انحراف عن المعدل (%) | | | | | | |
| متوسط مخرج البخاخ (غ/ثانية) | | | | | | |

البخاخ = البشبوري = Nozzle. اغ من الماء = 1 مل.

$$\text{السرعة الأمامية} = \frac{\text{متوسط ناتج البخاخ (مل/ثانية)}}{\text{المسافة بين البخاخ (م) + حجم التطبيق (1 ليتر) هكتار}}$$

$$\frac{10X \text{ (مل/ثانية)}}{\text{(م) + ليتر/هكتار}}$$

السرعة الأمامية في م/ثانية =
السرعة في الثواني لكل متر

القائم بأعمال المعايرة: _____ التوقيع: _____
الفحص من قبل: _____ التوقيع: _____

هل هذه هي نفس مجموعة البخاخات التي تم معايرتها مسبقاً؟ نعم لا

**شركة سنجنتا**

## الملحق 7: سجل المواد الكيميائية الخام Chemical Stock Record.

المرافق:---------- . اسم المنتج/الرمز:----------
رقم مرجع المخزن: ---------- السنة:---------- رقم الدفعة المنتجة: ----------

**تفاصيل العينة:**
رقم المستحضر: ---------- وثيقة التحليل: نعم لا
المادة الفعالة: ----------
التركيز: ----------
تاريخ الإنتاج/الصنع: ---------- تاريخ الانتهاء: ---------- الكثافة النسبية: ----------
رقم الوديعة بضاعة الأمانة): ---------- الأصل: ----------
تاريخ الاستلام: ---------- تاريخ أداء العمل: ---------- بواسطة: ----------

**تفاصيل العينة المستعملة**

| الوزن الكلي بعد الاستعمال | أسباب الاستعمال (رقم الدراسة، وغيرها) | مرجع الميزان | التاريخ | توقيع الحرف الأول من الاسم |
|---|---|---|---|---|

---------- الوزن الصافي
----------
----------
----------
----------
---------- (وزن العبوة الفارغة)

**تفاصيل التخلص من العبوة**
الكمية غير المستخدمة: ---------- (وزن كلي)
السبب في التخلص منها: ----------

مرسلة إلى: ----------التاريخ: --------- التوقيع بالحرف الأول: ----------
ملاحظات: ----------
----------

## الملحق 8: أنواع المستحضرات Formulation Types.

| | | |
|---|---|---|
| AB | Grain bait | • طعم حبوب |
| AE | Aerosol generator | • مولد إيروسول أو دخان ضبابي |
| AL | Other liquid to be applied undiluted | • سائل آخر يتم تطبيقه غير مخفف |
| AP | Any other powder | • أي مركب بودرة آخر |
| BB | Block bait | • طعم عائق على شكل قالب، مجموعة "زمرة" من الطعوم |
| BR | Briquette | • قالب (آجري الشكل) من فحم حجري |
| CB | Bait concentrate | • مركز طعم |
| CF | Capsule suspension for seed treatment | • معلق مكبسل لمعاملة البذور |
| CG | Encapsulated granule (controlled release) | • مواد حبيبية مكبسلة (انسياب محكوم) |
| CL | Contact liquid or gel (for direct application) | • سائل أو جلّ "هلام" تلامسي (للتطبيق المباشر) |
| CP | Contact powder (for direct application) | • بودرة تلامسية (للتطبيق المباشر) |
| CR | Crystals | • بلُورات |
| CS | Capsule suspension | • معلق مُكبْسل |
| DC | Dispersable concentrate | • مركز قابل للانتشار والتفرق |
| DP | Dustable powder | • بودرة أو مسحوق تعفير |
| DS | Powder for dry seed treatment | • بودرة لمعاملة البذور الجافة |
| EC | Emulsifiable concentrate | • مركز قابل للاستحلاب |
| EG | Emulsifiable granule | • مركب حبيبي قابل للاستحلاب |
| ES | Emulsion for seed treatment | • مستحلب لمعاملة البذور |
| EW | Oil in water emulsion | • مستحلب زيتي في ماء |
| FG | Fine granules | • جبيبات دقيقة جداً |
| FP | Smoke cartridge | • خرطوشة دخان |
| FS | Flowable concentrate for seed treatment | • مائع مركز لمعاملة البذور |
| FT | Smoke tablet | • قرص دخان |
| FU | Smoke generator | • مولد دخان |
| FW | Smoke pellets | • كريات دخان صغيرة |
| GA | Gas | • غاز |
| GB | Granular bait | • طعم حبيبي |

| | | |
|---|---|---|
| GE | Gas-generating product | • مادة منتجة للغاز |
| GG | Macro granules | • حبيبات كبيرة |
| GL | Emulsifiable gel | • جلّ "هلام" قابل للاستحلاب |
| GP | Flo-dust (for pneumatic application) | • مسحوق تعفير متدفق "انسيابي أو مائعي" (للتطبيق بواسطة الهواء المضغوط) |
| GR | Granules | • حبيبات |
| GS | Grease | • شحم |
| GW | Water soluble gel | • جلّ "هلام" قابل للذوبان في الماء |
| HN | Hot fogging concentrate | • مركز ضباب ساخن |
| KK | Combi-pack (solid/liquid) | • خليط مشترك "متحد" (صلب/سائل) |
| KL | Combi-pack (liquid/liquid) | • خليط مشترك "متحد" (سائل/سائل) |
| KN | Cold-fogging concentrate | • مركز ضبابي بارد |
| KP | Combi-pack (solid/solid) | • خليط مشترك "متحد" (صلب/صلب) |
| LA | Lacquer | • الّلك، ورنيش الّلك |
| LI | Liquid, unspecified | • سائل، غير محدد |
| LS | Solution for seed treatment | • سائل لمعاملة البذور |
| ME | Microemulsion | • مستحلب بجزيئات دقيقة جداً |
| MG | Micro granules | • حبيبات دقيقة جداً |
| OL | Oil miscible liquid | • سائل قابل للمزج مع الزيت أو المذيبات العضوية |
| PA | Paste | • معجون "عجينة" |
| PC | Gel or paste concentrate | • مركز جلّ "هلام" أو معجون "عجينة" |
| PS | Seed coated with a pesticide | • بذرة مغطاة بمبيد |
| PT | Pellet | • كرية صغيرة |
| RB | Ready to use bait | • طعم جاهز للاستعمال |
| RH | Ready to use spray in hand-operated sprayer | • سائل رش جاهز للاستعمال في المرشات اليدوية |
| SA | Sand | • رمل |
| SC | Suspension concentrate (= flowable) | • مركز معلق "مركز انسيابي أو مائعي" أو مائع مركز |
| SE | Suspo-emulsion | • مستحلب معلق (مستحلب الماء في الزيت المعلق) |
| SG | Water soluble granules | • حبيبات قابلة للذوبان في الماء |
| SL | Soluble concentrate | • مركز قابل للذوبان في الماء |
| SP | Water soluble powder | • بودرة قابلة للذوبان في الماء |

| | | |
|---|---|---|
| SS | Water soluble powder for seed treatment | • بودرة قابلة للذوبان في الماء لمعاملة البذور |
| ST | Water soluble tablet | • قرص قابل للذوبان في الماء |
| SU | Ultra low-volume suspension | • مركب معلق رش بأحجام جزيئات متناهية في الدقة |
| TB | Tablets | • أقراص |
| TC | Technical material | • مادة تقنية |
| TP | Tracking powder | • مسحوق "بودرة" اقتفاء أو تتبع الأثر |
| UL | Ultra low-volume liquid | • سائل رش بأحجام جزيئات متناهية في الدقة |
| VP | Vapour releasing product | • مركب مُطلق للبخار |
| WB | Water soluble bags | • أكياس قابلة للذوبان في الماء |
| WG | Water dispersable granules | • حبيبات قابلة للانتشار في الماء |
| WP | Wetttable powder | • مسحوق قابل للبلل |
| WS | Water dispersable powder for slurry treatment of seed | • مسحوق قابل للانتشار في الماء لمعاملة البذور بطريقة مزج المواد الصلبة والسائلة (عجينة رقيقة القوام) |
| WT | Water dispersable tablets | • أقراص قابلة للانتشار في الماء |
| XX | Other formulatins | • مستحضرات أخرى |
| | | |

## الملحق 9: عوامل التحويل Conversion Factors.

### المصطلحات ومختصراتها المستخدمة في التحويل

| | |
|---|---|
| a (acre) | (أ) أيكر |
| acre (a) | أيكر (آ) |
| atmosphere | جوّية |
| avoirdupois | ثقل أفورادوبوا |
| bar | بار |
| barrel | برميل |
| bushel | بوشل |
| Celsius | سَلسيوسيّ، مئويّ |
| cm | سم (سنتيمتر) |
| cubic | مكعب |
| d (dezimetre) | د (دبزيميتر) |
| deciliter (dl) | ديسيليتر (دل) |
| deciton (dt) | ديسيتون (دت) |
| degrees | درجة فهرنهاتية |
| Fahrenheit (F) | (F) |
| dezimetre (d) | دبزيميتر (د) |
| dl (deciliter) | دل (ديسيليتر) |
| dt (deciton) | دت (ديسيتون) |
| fluid | سائل |
| foot (ft) | قدم |
| foot-candle | شمعة-قدم |
| g (gram) | غ (غرام) |
| gal (gallon) | غال (غالون) |
| gallon (gal) | غالون (غال) |
| gram (g) | غرام (غ) |
| ha (hectare) | هكتار |
| hectare (ha) | هكتار |
| hectolitre (hl) | هيكتوليتر (هل) |
| hl (hectolitre) | هل (هيكتوليتر) |
| horsepower | القدرة الحصانية |
| hour (h) | ساعة |
| inch | إنش، بوصة |
| kg (kilogram) | كغ (كيلوغرام) |
| kilogram (kg) | كيلوغرام (كغ) |
| kilometer (km) | كيلومتر (كم) |
| km (kilometer) | كم (كيلومتر) |
| l (litre) | ل (لتر) |
| litre (l) | لتر (ل) |
| m (metre) | م (متر) |
| metre (m) | متر (م) |
| metric | متري |
| metric tonne | طن متري |
| mi (mile) | ميل |
| mile (mi) | ميل |
| ml (milliliter) | مل (ملليلتر) |
| mm (millimetre) | مم (ملليمتر) |
| ounce | أونصة |
| part per billion (ppb) | جزء في البليون |
| part per million (ppm) | جزء في المليون |
| pascal | باسكال |
| pound | باوند |
| quart | ربع |
| s | ثانية |
| square | مربع |
| ton | طن |
| tonne (t) | طن |
| yard | يارد |

**شرح لبعض المقاييس:**

acre = آيكر. مقياس للمساحات = 4840 ياردة مربعة أو نحو 4 آلاف قدم مربعة.
atmosphere = جوّية. وحدة ضغط تعادل ضغط الهواء عند سطح.
avoirdupois = ثقل أفورادوبوا. نظام من الموازين يستخدم في بريطانيا وأمريكا لوزن جميع السلع ما عدا الأدوية والمعادن الثمينة والحجارة الكريمة، وهو يعتبر الرطل مؤلفاً من 16 أونسة.
bar = البار. وحدة لقياس الضغط تساوي مليون "داين" في السنتيمتر المربع.
bushel = بوشل. مكيال للحبوب = 8 غالونات أو نحو 32 ليتراً ونصف الليتر.
foot-candle = شمعة – قدم. وحدة إضافة.
gallon = غالون. مقياس للسوائل يساوي 231 إنشاً مكعباً أو 3,78853 يتراً (في الولايلات المتحدة) و 277,274 إنشاً مكعباً أو 4,546 ليتراً (في إنكترة)
hectolitre = هيكتوليتر. وزن يساوي 100 ليتر.
horsepower = القدرة الحصانية. وحدة لقياس القوة أو العمل تساوي ما يحتاج إليه لرفع 550 باوناً إلى ارتفاع قدم واحد في ثانية واحدة.
inch = الإنش، البوصة. واحد من اثني عشر جزءاً من القدم أو 2,54 سم.

| Conversion factors US-Customary TO metric (IS) | | عوامل التحويل من النظام الأمريكي إلى النظام المتري |
|---|---|---|
| **US Unit** | **X Factor** | **= Metric (SI) units** |
| **Length** | | |
| 1 mile (mi) | X 1.6093 | = 1.6093 km (=1609.3 m) |
| 1 yard (yd) | X 0.914 | = 0.914 m (=91.4 cm) |
| 1 foot (ft) | X 0.30480 | = 0.3048 m (=30.48 cm) |
| 1 inch (in) | X 2.54 | = 2.54 cm (=25.4 mm) |
| **Area** | | |
| 1 square mile ($mi^2$) | X 2.5900 | = 2.59 $km^2$ |
| 1 acre | X 0.40469 | = 0.40496 ha (=40.496 a) |
| 1 square foot ($ft^2$) | X 0.092903 | = 0.092903 $m^2$ (=9.2903 $dm^2$ =929.03 $cm^2$) |
| 1 square inch ($in^2$) | X 6.4516 | = 6.4516 $cm^2$ |
| **Volume capacity** | | |
| 1 barrel (31.5 gal) (bll) | X 119.24 | = 119.24 litres |
| 1 bushel (bu) | X 0.35239 | = 0.35239 hl (=35.239 l) |
| 1 cubic inch ($in^3$) | X 16.387 | = 16.387 $cm^3$ (cc) |
| 1 cubic foot ($ft^3$) | X 0.028317 | = 0.028317 $m^3$ (=28.317 l) |
| 1 quart (liquid) (qt) | X 0.94635 | = 0.94635 1(=9.4635 dl) |
| 1 quart (dry) (qt) | X 1.1012 | = 1.1012 l |
| 1 gallon (liquid) gal) | X 3.784 | = 3.784 l |
| 1 fluid ounce (fl oz) | X 29.574 | = 29.574 ml (cc) |
| **Weight –mass** | | |
| 1 ton (short, 2,000 lb) | X 0.90718 | = 0.90718 (metric tonne) (= 907.18 kg) |
| 1 pound (lb) | X 0.45359 | = 0.45359 kg (=453.59 g) |
| 1 avoirdupois ounce (avdp) (oz av) | X 28.35 | = 28.35 g |
| **Rate measurements** | | |
| 1 mile/hour | X 1.6093 | = 1.6093 km/h |

| | | |
|---|---|---|
| 1 mile/hour | X 26.822 | = 26.822 m/min (=0.447 m/s) |
| 1 ton (short) /acre | X 2.2417 | = 2.2417 t/ha (=2241.7 kg/ha) |
| 1 pound/acre | X 1.1209 | = 1.1209= 1.1209 g/ha) |
| 1 pound/ square foot | X 48824 | = 4.8824 kg/$m^2$ (=4882.4 g/$m^2$) |
| 1 pound/cubic foot | X 16.018 | = 16.018 kg/$m^3$ |
| 1 ounce (avdp)/gallon | X 7.4892 | = 7.4892 g/l |
| 1 ounce (avdp)/acre | X 70.054 | = 70.054 g/ha |
| 1 pound/gallon | X 0.11983 | = 0.11983 kg/l (= 119.83) |
| 1 gallon/acre | X 9.3538 | = 9.3538 l/ha |
| 1 ounce (fluid)/acre | X 73.079 | = 73.079 ml/ha (=0.73079 dl/ha) |
| 1 ounce (fluid)/gallon | X 7.8125 | = 7.8125 ml/l |
| 1 bushel/acre | X 0.87077 | = 0.87077 hl/ha (=87.077 l/ha) |
| 1 cubic foot/acre | X 0.069971 | = 0.069971 $m^3$/ha (=69.971 $dm^3$/ha) |

**Other measurements**

| | | |
|---|---|---|
| 1 pound/square inch | X 6894.8 | = 6,894.8 pascal (pa) =0.069 bar |
| 1 atmosphere | X 101.325 | = 101.325 kpa (kilopascal) |
| 1 bar | X 100 000 | = 100,000 pa =14.50 psi |
| 1 part per million | X 0.00083305 | = 0.00083305 pounds/ 100 gallons of water |
| Degrees Fahrenheit (F) | ($^o$F-32)/1.8 | = $^o$Celsius |
| 1 horsepower | X 1.0139 | = 1.0139 hp metric |
| 1 horsepower | X 0.74570 | = 0.74570 kw (kilowatt) |
| 1 foot pounds | X 1.3558 | = 1.3558 watt (w) |
| 1 foot-candle | X 10.764 | = 10.764 lux |

**Conversion factors metric (IS) TO US-Customary** — **عوامل التحويل من النظام المتري إلى النظام الأمريكي**

| Metric Unit | X Factor | = US customary units |
|---|---|---|
| **Length** | | |
| 1 kilometre (km) | X 0.62137 | = 0.62137 mi |
| 1 metre (m) | X 3.2808 | = 3.2808 ft (= 1.094 yd) |
| 1 cm (cm) | X 0.3937 | = 0.3937 in |
| (1 km =1,000 m; 1 m =100 cm; 1 cm= 10 mm) | | |
| **Area** | | |
| 1 square kilometre ($km^2$) | X 0.3861 | = 0.3861 $mi^2$ |
| 1 hectare (ha) | X 2.471 | = 2.471 acre |
| 1 are (a) | X 0.02471 | = 0.02471 acre |
| 1 square metre ($m^2$) | X 10.764 | = 10.764 $ft^2$ |
| 1 square centimeter ($cm^2$) | X 0.155 | = 0.155 $in^2$ |
| (1 $km^2$ = 100 ha; 1 ha = 100 a = 10,000 $m^2$; 1 $m^2$ = 100 $dm^2$ = 10,000 $cm^2$) | | |
| **Volume-capacity** | | |
| 1 hectolitre (hl) | X 0.83864 | = 0.83864 bll (31.5 gal) |
| 1 hectolitre (hl) | X 2.8378 | = 2.8378 bu |
| 1 litre (l) | X 1.0567 | = 1.0567 qt (liquid) |
| 1 litre (l) | X 0.90808 | = 0.90808 qt (dry) |
| 1 litre (l) | X 0.26417 | = 0.26417 gal (liquid) |
| 1 litre (l) | X 33.814 | = 33.814 fl oz |
| 1 decilitre (dl) | X 0.10567 | = 0.10567 qt (liquid) |
| 1 decilitre (dl) | X 3.3814 | = 3.3814 fl oz |
| 1 millilitre (ml) | X 0.03381 | = 0.03381 fl oz |
| 1 cubic centimitre ($cm^3$) | X 0.061024 | = 0.061024 $in^3$ |

| | | |
|---|---|---|
| 1 cubic dezimetre ($dm^3$) | X 61.024 | = 61.024 $in^3$(= 0.035315 $ft^3$) |
| 1 cubic metre ($m^3$) | X 35.315 | = 35.315 $ft^3$ |
| (1 hl = 100 l; 1 l = 10 dl = 100 = 1,000 ml; 1 $m^3$ = 1,000 $dm^3$ = 1,000,000 $cm^3$ | | |

**Weight-mass**

| | | |
|---|---|---|
| 1 tonne (t) | X 1.1023 | = 1.1023 ton (short, 2000 lb) |
| 1 tonne (t) | X 2,204.6 | = 2,204.6 lb |
| 1 deciton (dt) | X 0.11023 | = 0.11023 ton (short, 2000 lb) |
| 1 deciton (dt) | X 220.46 | = 220.46 lb |
| 1 kilogram (kg) | X 2.2046 | = 2.2046 lb |
| 1 gram (g) | X 0.035274 | = 0.035274 oz av |
| (1 t = 10 dt = 1,000 kg; 1 kg = 1,000 g) | | |

**Rate measurements**

| | | |
|---|---|---|
| 1 kilometre/hour (km/h) | X 0.62137 | = 0.62137 mph |
| 1 kilometre/hour (km/h) | X 54.681 | = 54.681 ft/min |
| 1 metre/second (m/s) | X 1.094 | = 1.094 yd/s (= 3.2808 ft/s) |
| 1 ton/hectare (t/ha) | X 0.44609 | = 0.44609 t/acre |
| 1 kilogram/hectare (kg/ha) | X 0.89218 | = 0.89218 1 b/acre |
| 1 kilogram/square metre ($kg/m^2$) | X 0.20481 | = 0.20481 1 b/$ft^2$ |
| 1 kilogram/square centim. ($kg/cm^2$) | X 14.223 | = 14.223 1 b/$in^2$ (psi) |
| 1 kilogram/cubic metre ($kg/m^3$) | X 0.062428 | = 0.062428 1 b/$ft^3$ |
| 1 gram/litre (g/l) | X 0.13353 | = 0.13353 oz avdp/gal |
| 1 gram/hectare (g/ha) | X 0.014275 | = 0.014275 oz/acre |
| 1 kilogram/litre (kg/l) | X 8.3454 | = 8.3454 lb/gal |
| 1 litre/hectare (l/ha) | X 0.10691 | = 0.10691 gal/acre |
| 1 millimitre/hectare (ml/ha) | X 0.013684 | = 0.013684 oz/acre |
| 1 millilitre/litre (ml/l) | X 0.12800 | = 0.12800 oz/gal |
| 1 hectolitre/hectare | X 1.1484 | = 1.1484 bu/acre |

| | | |
|---|---|---|
| (hl/ha) | | |
| 1 cubic metre/hectare ($m^3$/ha) | X 14.29 | = 14.29 $ft^3$/acre |
| **Other measurements** | | |
| 1 pascal (pa) | X 0.00014504 | = 0.00014504 psi |
| 1 kilopascal (kpa) | X 0.0098692 | = 0.0098692 atm |
| 1 pascal (pa) | X 0.00001 | = 0.00001 bar |
| 1 ppm | X 0.001 | = 0.001 g/l (water, 20°C) |
| 1 ppb | X 0.000001 | = 0.000001 g/l (water, 20°C) |
| °Celsius (C) | (°C x 1.8) + 32 | = °Fahrenheit |
| 1 calory | X 0.0039663 | = 0.0039663 Btu (British thermal units) |
| 1 horsepower (metric hp) | X 0.98632 | = 0.98632 hp |
| 1 kilowatt | X 1.3410 | = 1.3410 hp |
| 1 watt (w) | X 0.73756 | = 0.73756 ft-lb/s |
| 1 lux | X 0.092902 | = 0.092902 ft-c (foot candle) |

**Particular British Units: Conversion factors British Metric (IS)**

**وحدات بريطانية خاصة: عوامل تحويل من الوحدات البريطانية على النظام المتري**

| **British unit** | **X Factor** | **= metric (IS)** |
|---|---|---|
| **Volume-capacity** | | |
| 1 bushel (bu) | X 36.368 | = 36.368 litre (l) |
| 1 gallon (gal) | X 4.546 | = 4.546 litre (l) |
| 1 quart (qt) | X 1.136 | = 1.136 litre (l) |
| 1 pint (pt) | X 0.568 | = 0.568 litre (l) |
| 1 fluid ounce (fl oz) | X 0.028 | = 0.028 litre (l) (= 28 ml) |
| **Weight-mass** | | |
| 1 long ton | X 1.01605 | = 1.01605 tonne |

| | | |
|---|---|---|
| 1 hundredweight (cwt) | X 50.802 | = 50.802 kg |

**Rate measurements**

| | | |
|---|---|---|
| 1 fl oz/10 gal | | = 63 ml/100 l |
| 1 pt/100 gal | | = 124 ml/ 100 l |
| 1 fl/oz/1 bushel | | = 78 ml/100 l |
| 1 fl oz/acre | | = 68.81 ml/ha |
| 1 gal/acre | | = 11.233 l/ha |
| 1 pint/acre | | = 1.404 l/ha |

| **Metric unit (IS)** | **X Factor** | **= British units** |
|---|---|---|

**Volume-capacity**

| | | |
|---|---|---|
| 1 hectolitre (hl) | X 2.7496 | = 2.7496 bushels (bu) |
| 1 litre(l) | X 0.220 | = 0.220 gallons (gal) |
| 1 litre(l) | X 0.880 | = 0.880 quarts (qt) |
| 1 litre(l) | X 1.760 | = 1.760 pints (pt) |
| 1 litre(l) | X 35.196 | = 35.196 fluid ounces (fl oz) |

**Weight-mass**

| | | |
|---|---|---|
| 1 tonne (t) | X 0.984 | = 0.984 long ton |
| 1 deciton (dt) | X 1.968 | = 1.968 hundredweight (cwt) |

**Rate measurements**

| | | |
|---|---|---|
| 1 ml/ha | X 0.0142 | = 0.0142 fl oz/acre |
| 1 dl/ha | X 1.42 | = 1.42 fl oz/acre |
| 1 hl/ha | X 14.243 | = 14.243 fl oz/acre |
| 1 l/ha | X 0.089 | = 0.089 gal/acre |
| 1 l/ha | X 0.356 | = 0.356 qt/acre |
| 1 l/ha | X 0.712 | = 0.712 pt/acre |

# Useful contacts

**Syngenta International AG**
(World leading agribusiness co.)
P.O. Box CH-4002
Basel, Switzerland
Tel: +41 (0) 61 3231111
Fax: +41(0) 61 3231212
Web: www.syngenta.com

**Syngenta – Global Field Support**
(Supporting the Syngenta field trial community)
Internal Syngenta Website:
http://global1.pro.intra/GlobalFieldSupport

## Organisations

**British Crop Protection Council**
(Represents a wide range for organizations with an interest in furthering the science and practice of crop protection)
49 Downing Street
Farnham
Surrey GU9 7PH
United Kingdom
Tel: +44 (0)1252 733072
Fax: +44 (0)1252 727194
Web: www.bcpc.org

**Crop Life International**
(Global network representing the plant science industry)
Avenue Louise 143
B-1050 Brussels, Belgium
Tel: +32 (0) 2 542 0410
Fax: +32 (0) 2 542 0419
Web: www.gcpf.org

**Crop Protection Association**
(UK voice of the crop protection industry)
4 Lincoln Court
Lincoln Road
Peterborough
Cambs. PE1 2RP
United Kingdom
Tel: +44 (0) 1733 349225
Fax: +44 (0) 1733 562523
Web:
www.cropprotection.org.uk

**European Crop Protection Association**
(European voice of the crop protection industry)
Avenue E van Nieuwenhuyse 6
B-1 160 Brussels
Belgium
Tel: +32 (0) 2663 1550
Fax: +32 (0) 2663 1560
Web: www.ecpa.be

**CAB International**
(Organisation specializing in sustainable solutions for agricultural and environmental problems)
Wallingford
Oxford

United Kingdom
Tel: +44 (0) 1491 832111
Fax: +44 (0) 1491 832508
Web: www.cabi.org

**Food and Agricultural Organisation of the United Nations (FAO)**
(Practical advice to developing countries)
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italy
Tel: +39 (0) 6570 54243
Fax: +39 (0) 6570 56167
Web: www.fao.org

**European and Mediteranean Plant Protection Organisation (EPPO)**
(Intergovernmental organization responsible for international cooperation in plant protection in the European and Mediterranean region)
1 Rue Le Notre
75016 Paris, France
Tel: +33 (0) 1 45 20 77 94
Fax: +33 (0) 1 42 24 89 43
Web: www.eppo.org

**National Institute of Botany (NIAB)**
(Independent organization based in working in the fields of food, farming, environment and research)
Huntingdon Road
Cambridge CB3 0LE
United Kingdom
Tel: +44 (0) 1223 276381
Fax: +44 (0) 1223 277602
Web: www.niab.com

**International Association for the Plant Protection Sciences (IAPPS)**
(Exchange of plant protection information among researches and other interested groups. Includes FRAC, HRAC & IRAC)
Web: www.plantprotection.org

**Environmental Protection Agency (EPA)**
(US environmental protection agency)
Ariel Rios Building
1200 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, DC 20460, USA
Tel: +1 (0) 202 2720167
Web: www.epa.gov

**Weed Science Society of America (WSSA)**
PO Box 7050
Lawrence, KS 66044-8897, USA
Tel: +1 1-800-627-0629
Web: www.wssa.net

**International Rice Research Institute (IRRI)**
Los Banos, Laguna, Philippines
Mail: DAPO Box 7777, Metro Manila, Philippines
Telephone: +63 (2) 580-5600
Fax: +63 (2) 580-5699

Web: www.irri.org/default.asp

**UK Pesticides Safety Directorate (PSD)**
PSD, Mallard House, Kings Pool, York, YO1 7PX, United Kingdom
Tel: +44 (0)1904 455775
Fax: +44 (0)1904 455733
Web: www.pesticides.gov.uk

**Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa)**
Embrapa Headquarters
Parque Estacao Biologica – PqEB s/n$^{o}$
Brasilia, DF – Brasil – 70770-901
Tel: +55 (61) 448-4433
Fax: +55 (61) 347-1041
Web: www.embrapa.br

## Equipment manufacturers/suppliers

**Spraying System Co**
(Manufacture of sprayer equipment and TeeJet nozzles)
Web: www.teejet.com

**Hardi International**
(Manufacturer of sprayers and nozzles)
Web: www.hardi-international.com

**Hypero (Lurmak)**
(Manufacturer of Lurmak nozzles and ancillary spray equipment)
Web: www.hypropumps.com

**Lecher**
(Nozzle manufacturer)
Web: www.lechler-agri.com

**R&D Sprayers**
(Sprayers for research & development)
Web: www.co2sprayers.com

**WMEC**
(Manufacturer and supplier of Sentinel water treatment plant and spares)
Web: www.wmec.com.uk

**Cooper Pegler**
(Manufacturer of knapsack sprayers)
Web: www.cooper-pegler.com

**Birchmeier**
(Manufacturer of sprayers & nozzles)
Web: www.birchmeier.com

**Garmin**
(Manufacturer of global positioning system units)
Web: www.garmin.com

**Itonix**
(Manufacturer of Husky hand-held units)

# Index Latin Names
## فهرس الأسماء العلمية اللاتينية

*Aceria sheldoni*
*Adoxophyes* spp.
*Agaricus campestris*
*Agriotes* spp.
*Agrostis* spp.
*Agrostis stolonifera*
*Agrotis* spp.
*Albugo candida*
*Allium canadense*
*Allium porrum*
*Allium sativum*
*Alternaria*
*Alternaria citri*
*Alternaria dauci*
*Alternaria porri*
*Alternaria solani*
*Alternaria* spp.
*Anthonomus grandis*
*Aonidiella aurantii*
*Aphelenchoides* spp.
*Aphis fabae*
*Aphis gossypii*
*Aphis leguminosae*
*Aphis pomi*
*Arachis hypogaea*
*Archips podana*
*Ascochyta*
*Ascochyta coffeae*
*Ascochyta fabae*
*Aspidiotus destructor*
*Atherigona oryzae*
*Atomaria linearis*

*Bactrocera aloeae*
*Bactrocera philippinensis*
*Belonolaimus* spp.
*Bemisia tabaci*
*Beta vulgaris*
*Bipolaris* spp.
*Blumeriella jaapii*
*Bothynoderes punctiventris*
*Botryotinia fuckeliana* syn.
*Botrytis cinerea*
*Botrytis fabae*
*Botrytis* spp.
*Brassica napus* subsp. *napus*
*Bremia lectucae*
*Brevicoryne brassicae*
*Buchloe dactyloides*
*Busseola fusca*

*Capsella*
*Ceratitis capitata*
*Cercospora*
*Cercospora arachidicola telemorph*
*Cercospora beticola*
*Cercospora coffeicola*
*Cercospora kikuchii*
*Cercospora sojina*
*Cercospora zeae-maydis*
*Cercosporidium personatum telemorph*
*Ceroplastes* spp.
*Ceutorhynchus assimilis*
*Ceutorhynchus napi*
*Chaetocnema tibialis*
*Chilo suppressalis*
*Chlumetia transversa*
*Chorophyllum molybdites*
*Chrysomphalus aonidium*

*Chrysomphalus dictyospermi*
*Citrus* spp.
*Cladosporium* spp.
*Clysia ambiguella*
*Cnaphalocrocis medinalis*
*Coccomyces* spp.
*Coccus hesperidum*
*Coccus viridis*
*Cochliobolus heterostrophus*
*Cochliobolus miyabeanus*
*Cochliobolus sativus*
*Coffea Arabica*
*Coleoptera*
*Colletotrichum coffeanum*
*Colletotrichum gloesporioides*
*Colletotrichum graminicola*
*Collybis* spp.
*Conoderus vespertinus*
*Corticium fuciforme*
*Corticium sasakii*
*Coryneum* spp.
*Cosmopolites sordidus*
*Curvularia*
*Curvularia* spp.
*Cydia molesta*
*Cydia pomonella*
*Cylindrosporium concentricum*
*Cynodon dactylon*
*Cyperus* spp.

*Dasineura brassicae*
*Daucus carota sativus*
*Delia antiqua*
*Delia radicum*
*Diabrotica barberi*
*Diabrotica* spp.
*Diabrotica undecimpunctata subsp. howardi*
*Diaporthe citri*
*Diplodia*
*Diplodia natalensis*
*Diptera*
*Ditylenchus destructor*
*Ditylenchus dipsaci*
*Diuraphis noxia*
*Drechslera oryzae*
*Drechslera poae*
*Drechslera teres*
*Drechslera tritici-repentis*
*Dysaphis plantaginea*

*Earias insulana*
*Elaterids*
*Elsinoe australis*
*Elsinoe fawcetti*
*Elytrigia repens*
*Empoasca* spp.
*Empoasca vitis*
*Epitrix hirtipennis*
*Equisetum spp*
*Eremochloa ophiuroides*
*Eriosoma lanigerum*
*Erysiphe betae*
*Erysiphe cichoracearum*
*Erysiphe cruciferarum*
*Erysiphe graminis*
*Erysiphe heraclei*
*Euonymus europaeus*
*Exserohilum* spp.

*Ferrisia virgata*
*Festuca arundinacea*
*Festuca rubra ssp rubra*
*Fusarium*
*Fusarium culmorum*
*Fusarium equisetum*
*Fusarium graminearum*
*Fusarium moniliforme*
*Fusarium proliferatum*
*Fusarium semitectum*
*Fusarium solani*
*Fusarium solani f.* spp.
*Glycines*
*Fusarium* spp.
*Fusarium subglutinans*

*Gaeumannomyces graminis*
*Geotrichum candidum*
*Gibberella zeae*
*Globodera*
*Globodera pallida*
*Globodera rostochiensis*
*Glomerella cingulata*
*Glycine max*
*Gossypium hirsutum*
*Guignardia bidwellii*
*Guignardia citricarpa*

*Helicotylenchus* spp.
*Helicoverpa* spp.
*Heliothis virescens*
*Helminthosporium*
*Helminthosporium gramineum*
*Helminthosporium oryzae*
*Helminthosporium sativum*
*Helminthosporium teres*
*Helminthosporium tritici-repentis*
*Helminthosporium turcicum*
*Helopeltis schoutedeni*
*Helopeltis theobromae*
*Hemileia vastatrix*
*Heterodera*
*Heterodera glycines*
*Heterodera schactii*
*Hygrocybe* spp.
*Hypera postica*

*Idioscopus clypealis*

*Lactuta sativa*
*Laetisaria fuciformis*
*Laodelphax striatella*
*Laspeyresia funebrana*
*Lepidoptera*
*Lepidosaphes* spp.
*Lepiota sordida*
*Leptinotarsa decemlineata*
*Leptocorsia* spp.
*Leptosphaeria muculans*
*Leptosphaerulina trifolii*
*Leucoptera caffeina*
*Leucoptera coffeella*
*Leucoptera meyricki*
*Leucoptera scitella*
*Limonomyces roseipellis*
*Liriomyza* spp.
*Lissorhoptrus oryzophilus*
*Lithocolletis blancardella*
*Lixus junci*
*Lobesia botorana*
*Lolium multiflorum*

*Lolium perenne*
*Longidorus* spp.
*Lycoperdon clitocybe*
*Lycopersicon esculentum*

*Macrosiphum euphorbiae*
*Magnaporthe grisea*
*Magnaporthe poae*
*Malus domestica*
*Mamestra brassicae*
*Manduca quiquemaculata*
*Manduca sexta*
*Mangifera indica*
*Marasmia* spp.
*Marasmius oreades*
*Medicago sativa*
*Meligethes aeneus*
*Meloidogyne chitwoodii*
*Meloidogyne hapla*
*Meloidogyne* spp.
*Metopolophium dirhodum*
*Microsphaera diffusa*
*Monilinia* spp.
*Monographella nivalis*
*Mucor piriformis*
*Mycena citricolor*
*Mycosphaerella arachidis*
*Mycospherella berkeleyi*
*Mycospherella brassicola*
*Mycospherella citri*
*Mytilococcus*
*Myzus persicae*

*Nephotettix* spp.
*Nicotiana tabacum*
*Nilaparvata lugens*
*Noorda albizonalis*

*Olea*
*Ophiobolus graminis*
*Ophiobolus oryzinus*
*Ophiosphaerella herpotricha*
*Ophiosphaerella korrae*
*Ophiosphaerella narmari*
*Orseolia oryzae*
*Orseolia oryzivora*
*Oryza sativa*
*Oscinella fruit*
*Ostrinia nubilalis*

*Pandemis heparana*
*Panonychus citri*
*Panonychus ulmi*
*Papaver*
*Parlatoria blanchardi*
*Parlatoria oleae*
*Paspalum vaginatum*
*Pectinophora gossypiella*
*Pegomya hyoscyami*
*Penicillium digitatum*
*Penicillium expansum*
*Penicillium italicum*
*Penicillium* spp.
*Pennisetum clandestinum*
*Peronosclerospora heteropogoni*
*Peronosclerospora maydis*
*Peronosclerospora sacchari*

*Peronosclerospora sorghi*
*Peronosclerospora spontanea*
*Peronospora destructor*
*Peronospora graminicola*
*Peronospora parasitica*
*Peronospora tabacina*
*Pezicula malicorticis*
*Phaeosphaeria nodorum*
*Phakopsora pachyrhizi*
*Phoma arachidicola*
*Phoma lingam*
*Phoma* spp.
*Phragmites* spp.
*Phtorimaea operculella*
*Phyllocoptruta oleivora*
*Phyllotreta nemorum*
*Phyllotreta* spp.
*Phytophthora citricola*
*Phytophthora infestans*
*Phytophthora parasitica var.nicotianae*
*Phytophthora sojae*
*Pieris* spp.
*Planococcus citri*
*Planococcus lilacinus*
*Plasmodiophora brassicae*
*Plasmopara viticola*
*Plutella xylostella*
*Poa annua*
*Poa pratensis*
*Poa* spp.
*Poa trivialis*
*Podosphaera leucotricha*
*Podosphaera*spp.
*Polyphagotarsonemus latus*
*Pratylenchus coffeae*
*Pratylenchus goodey*
*Pratylenchus penetrans*
*Pratylenchus* spp.
*Prays oleae*
*Prunus armeniaca*
*Prunus domestica*
*Prunus dulcis*
*Prunus persica*
*Prunus pumila*
*Psalliota* spp.
*Pseudocercosporella capsellae*
*Pseudocercosporella cubensis*
*Pseudopeziza tracheiphila*
*Psila rosae*
*Psylla piri*
*Psylla pyricola*
*Psylliodes chrysophala*
*Puccinia allii*
*Puccinia arachidis*
*Puccinia coronata*
*Puccinia graminis*
*Puccinia hordei*
*Puccinia recondite*
*Puccinia sorghi*
*Puccinia striiformis*
*Pyrenopeziza brassicae*
*Pyrenophora teres*
*Pyrenophora tritici-repentis*
*Pyricularia grisea*
*Pyricularia oryzae*
*Pyrus communis*
*Pythium aphanidermatum*

*Pythium aristosporum*
*Pythium debaryanum*
*Pythium graminicola*
*Pythium irregulare*
*Pythium myriotylum*
*Pythium root rot*
*Pythium rostratum*
*Pythium slpendens*
*Pythium* spp.
*Pythium sulcatum*
*Pythium ultimum*
*Pythium vanterpoolii*
*Pythium vexans*
*Pythium violae*

*Quadraspidiotus perniciosus*

*Radopholus similis*
*Rumalaria beticola*
*Recilia dorsalis*
*Rhagoletis cerasi*
*Rhizoctonia cerealis*
*Rhizoctonia large patch*
*Rhizoctonia solani*
*Rhizoctonia* spp.
*Rhizoctonia zeae*
*Rhizopus* spp.
*Rhopalosiphum padi*
*Rhynchosporium oryzae*
*Rhynchosporium secalis*
*Rubus* spp.

*Sahlbergella singularis*
*Saissetia oleae*
*Sappaphis pyri*
*Sarocladium oryzae*
*Sarocladium* spp.
*scaphoideus titanus*
*Scripophaga incertulas*
*Scripophaga innotata*
*Scleroderma* spp.
*Sclerspora macrospora*
*Sclerspora rayssiae*
*Sclerotinia homoeocarpa*
*Sclerotinia sclerotiorum*
*Scleroyium rolfsii*
*Septoria glycines*
*Septoria lycopersici*
*Septoria nodorum*
*Septoria* spp.
*Septoria tritici*
*Sesamia* spp.
*Setosphaeria turcica*
*Sitobion avenae*
*Sogatella furcifera*
*Sogatodes* spp.
*Solanum tuberosum*
*Sorghum halepense*
*Sparganothis pilleriana*
*Sphaceloma arachidis*
*Sphacelotheca reiliana*
*Sphaerotheca fuliginea*
*Sphaerotheca pannosa*
*Sphaerotheca* spp.
*Spodoptera exigua*
*Spodoptera littoralis*
*Spodoptera litura*
*Stagonospora nodorum*
*Stenocoris* spp.
*Stenophanoderes hampei*
*Sternochetus frigidus*
*Tapesia yallundae*
*Taphrina deformans*
*Tetranychus cinnabarinus*
*Tetranychus urticae*
*Thanatephorus*

*cucumeris*
*Theobroma cacao*
*Thielaviopsis basicola*
*Thrip tabaci*
*Tilletia caries*
*Tilletia controversa*
*Tilletia foetida*
*Tilletia* spp.
*Tilletia tritici*
*Tranzschelia discolor*
*Trichodorus* spp.
*Tricholoma* spp.
*Trichoplusia ni*
*Tricholoma* spp.
*Trichoplusia ni*
*Tylenchulus semipenetrans*
*Typhula incarnate*
*Typhula ishikariensis*

*Unaspis citri*
*Uncinula necator*
*Uromyces betae*
*Uromyces dactylidi*
*Uromyces vici-fabae*
*Ustilago avanae*
*Ustilago hordei*
*Ustilago maydis*
*Ustilago nuda*
*Ustilago occulta*
*Ustilago* spp.
*Ustilago tritici*
*Ustilago zeae*

*Venturia inaequalis*
*Venturia pirina*
*Venturia* spp.
*Verrucalvus flavofaciens*
*Vicia faba*
*Vitis vinifera*

*Wilsonomyces carpophilus*

*Xiphinema* spp.

*Zea mays*
*Zoysia japonica*
*Zoysia matrella*

## Index English Common Names

**فهرس الأسماء الشائعة الإنكليزية**

African rice gall midge
Alfalfa weevil
Anthracnose
Aphids
Apple woolly aphid
Armoured scales
Armyworms
Asian rice gall midge

Barley leaf stripe
Barley not blotch
Beet armyworm
Beet fly
Beet likus
Beet weevil
Beetles
Berry moths
Bird cherry aphid
Black bean aphid
Black knot
Black leg
Black rot
Black scale
Black shank
Black spot
Blast
Blight
Blue mould
Boll weevil
Bollworm
Borers
Botrytis, grey mould
Bottom rot
Broad spider mite
Brown blight
Brown eye spot
Brown leaf spot
Brown patch
Brown planthopper
Brown rot
Brown rust
Brown spot
Budworm
Bull's-eye
Bunt

Cabbage aphid
Cabbage looper
Cabbage maggot
Cabbage moth
Cabbage stem flea beetle
Cabbage whites
Canker
Capsid bug
Carmine spider mite
Carrot rust fly
Cavity spot
Cherry fruit fly
Cherry leaf spot
Chocolate spot
Citrus bud mite
Citrus red spider mite
Citrus rust mite
Clubroot
Cocoa capsids
Coconut scale
Codling moth
Coffee berry borer
Coffee leaf miner
Colorado potato beetle
Common smut
Cool season brown patch
Corn earworm
Corn rootworm
Cotton aphid

Cotton leafworm
Cotton thrips
Cotton white fly
Crown rust
Crown sheath rot
Curvularia leaf spot
Cutworm

Damping off
Dark leaf and pod spot
Dark leaf spot
Diamondback moth
Diptera
Dirty panicle
Dollar spot
Downy mildew

Early blight
Early leaf spot
Early season pests
Egyptian bollworm
European corn borer
European grape berry moth
European red spider mite

Fairy ring
Fall armyworm
Feeder root necrosis
Flea beetle
Flies
Frit fly
Frogeye leaf spot
Fruit flies
Fruit fly
Fruit moths
Fruit tree tortrix moths
Fusarium
Fusarium corn rot

Gall midges
Glume blotch
Grain aphid
Grape bud moth
Grape leaf roller
Greasy spot
Green apple aphid
Green frogfly
Green mould
Green peach aphid
Green scale
Grey leaf spot
Grey mould
Grey snow mould

Head blight
Head smut
Helminthosporium complex
Hoppers
Hornworms

Imported cabbageworm
Jassids

Kikuyu yellows

Large striped flea beetle
Late blight
Late leaf spot
Leaf and pod spot
Leaf blight
Leaf blotch
Leaf curl
Leaf folders
Leaf miner
Leaf mining moth
Leaf roller
Leaf rust
Leaf scald

Leaf spot
Leaf spot/ Melting out
Leafhopper
Leafworms
Leptosphaerulina leaf blight
Light leaf spot
Loose smut
Lucerne aphid

Maize stalk borer
Mangold fly
Mediterranean fruit fly
Melanose
Mites
Moths
Mouldy core
Mucor rot

Necrotic ring spot
Nematode
Noctuid stem borers
Northern corn leaf blight
Northern corn rootworm

Olive fruit fly
Olive moth
Olive scale
Onion maggot
Onion thrips
Oriental fruit moth

Peach potato aphid
Pear aphid
Pear leaf miner
Pear psylla
Pear sucker
Pink bollworm
Pink patch
Pink snow mould
Planthoppers
Plum moth
Pollen beetle
Potato aphid
Potato cyst nematode
Potato tuber moth
Powdery mildew
Pulp weevil
Purple blotch
Purple seed stain
Pygmy mangold beetle
Pythium blight
Pythium root rot
Pythium seedling blight

Rape stem weevil
Red crevise mite
Red thread
Rhizoctonia large patch
Rhizopus rot
Rice bugs
Rice leafroller
Rice water weevil
Ringspot
Root rot
Root rot or foot rot
Rose grain aphid
Rosy apple aphid
Rotbrenner
Russian wheat aphid
Rust

San Jose scale
Scab
Scales
Sclerotinia drop
Sclerotium blight- Rolf's disease
Seed borer
Seed weevil

Septoria leaf blotch
Sharp eyespot
Sheath blight
Sheath rot
Shot hole
Slender rice bug
Small brown planthopper
Snow blight
Soil insects
Sooty mould
Sour rot
South American leaf spot
Southern corn leaf blight
Southern corn rootworm
Soybean cyst nematode
Spider mites
Spring dead spot
Stem borers
Stem rot
Stem rust
Stripe rust
Striped mealy bug
Stripped stem borer
Suckers
Sudden death syndrome
Sugar beet cyst nematode
Sugar beet flea beetle
Summer patch
Take-all
Tan spot
Thrips
Tip borer
Tobacco budworm
Tobacco flea beetle
Tobacco hornworm
Tobacco wireworm
Tomato fruitworm
Tomato hornworm
True eyespot
Twig and flower blight
Two spotted spider mite

Web blotch
Weevils
White blister
White coffee leaf miner
White stem borer
White-backed planthopper
Whiteflies
Wireworm

Yellow patch
Yellow rust
Yellow stem borer

Zoysia patch

## Index Crop English Names

**فهرس أسماء المحاصيل باللغة الإنكليزية**

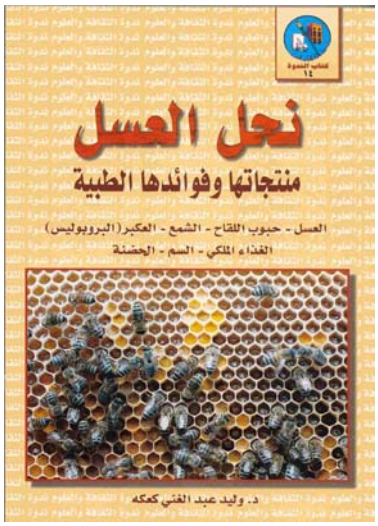

Alfalfa
Almonds
Annual bluegrass/ wintergrass
Annual ryegrass
Apples
Apricots
Barley
Barnyard grass
Beans, Field
Bentgrass
Bermudagrass
Bluegrass
Broccoli
Brussels sprout
Buffalograss
Cabbage
Canola
Carrots
Cauliflower
Centipedegrass
Cereals
Cherries
Citrus
Cocoa
Coffee
Corn
Cotton
Creeping bentgrass
Creeping red fescue
Cucurbits
Deciduous fruits
Garlic
Grapevines
Kentucky bluegrass
Kikuyu grass
Leek
Lettuce
Maize
Mango
Nectarines
Oats
Oil seed rape
Olives
Onions
Peaches
Peanuts
Pears
Perennial ryegrass
Plums
Pome fruits
Potatoes
Pulses
Rice
Rough stalk bluegrass
Rye
Seashore paspalum
Soybean
St Augustinegrass
Stone fruits
Sugar beet
Sugar cane
Sunflower
Tall fescue
Tobacco
Tomatoes
Vegetables
Wheat
Zoysiagrass

## فهرس الأسماء العامة باللغة العربية

## فهرس أسماء المحاصيل باللغة العربية

**الأستاذ الدكتور وليد عبد الغني كعكه**

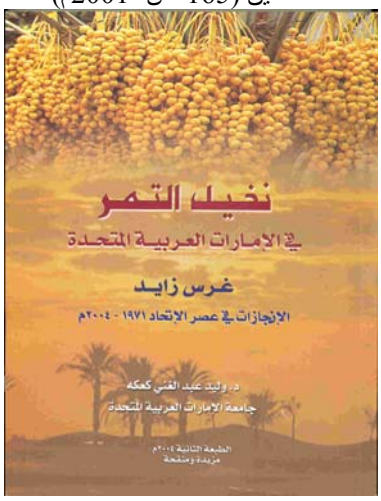
**الكتب العلمية المرجعية المتخصصة (2000 – 2004)**




**نحل العسل: منتجاتها وفوائدها الطبية**
الناشر: ندوة الثقافة والعلوم - دبي، الإمارات (265 ص - 2000م)

**سوسة النخيل الحمراء**
الناشر: جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين (165 ص- 2001م)

**الاستخدام الآمن والفعال للمبيدات**
الناشر: جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين (780 ص – مجلدين - 2001م)

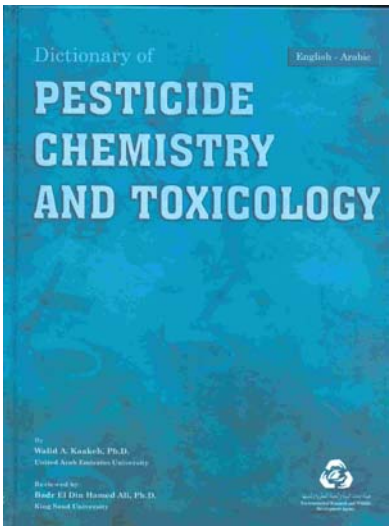



**نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة**
الناشر: الدائرة الخاصة لرئيس دولة الإمارات، أبوظبي (235 ص - 2004م)

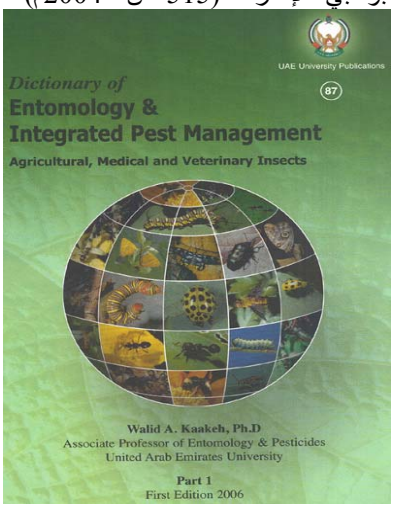
**الأستاذ الدكتور وليد عبد الغني كعكه**

**المعاجم العلمية المتخصصة (إتكليزي – عربي) (2004 – 2007)**

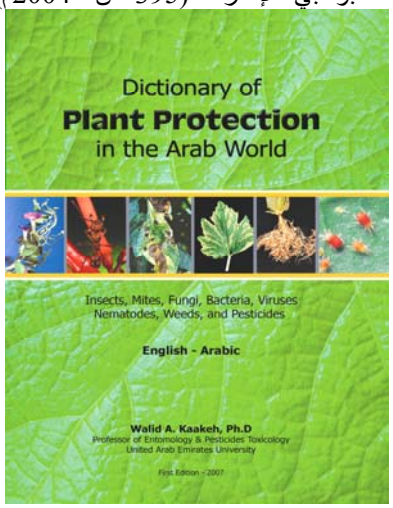
**معجم مصطلحات البيئة والتلوث**
الناشر: هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية – أبوظبي، الإمارات (515 ص - 2004م)




**معجم مصطلحات كيمياء وسمية المبيدات**
الناشر: هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية – أبوظبي، الإمارات (395 ص - 2004م)




**معجم مصطلحات**
**علوم الحشرات والإدارة المتكاملة للآفات**
الناشر: جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين
1350 ص، مجلدين - 2006م)




**معجم مصطلحات**
**وقاية النبات في العالم العربي**
الناشر: شركة سنجنتا الزراعية العالمية، سويسرا (720 ص - 2007م)

الحشرات والإدارة المتكاملة للآفات. 2006م. جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين، الإمارات، 1350 ص في مجلدين، و(4) معجم وقاية النبات في العالم العربي. 2007 م. شركة سنجنتا الزراعية، سويسرا، 712 ص.

- قام بتأليف 3 كتب علمية متخصصة: (1) نحل العسل: منتجاتها وفوائدها الطبية. 2000م. ندوة الثقافة والعلوم، دبي، الإمارات، 265 ص، (2) سوسة النخيل الحمراء: أخطر الآفات الزراعية. 2001م. جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين، الإمارات، 165 ص، (3) نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة: غرس زايد – الإنجازات في عصر الاتحاد (1971-2004م). 2004م. الدائرة الخاصة لصاحب السمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان رئيس دولة الإمارات، الطبعة الثانية، 235 ص.
- قام بترجمة كتابين علميين (من الإنكليزية إلى العربية): (1) كتاب تقني متخصص بالمبيدات وعنوانه "الاستخدام الآمن والفعال للمبيدات" The Safe and Effective Use of Pesticides من جامعة كاليفورنيا (مجلدين، 780 ص، 2001م)، لجنة التعريب والتأليف والترجمة والنشر، جامعة الإمارات، و(2) كتاب تقني متخصص في تصميم التجارب الحقلية وتقنيات استخدام المبيدات لمكافحة كافة الآفات على محاصيل مختلفة، وعنوان الكتاب "دليل التجارب الحقلية في وقاية المحاصيل" Manual of Field Trials in Crop Protection (600 ص، 2008)، شركة سنجنتا الزراعية العالمية.
- نشر عدة فصول في كتب علمية متخصصة.
- يقوم بنشر أو تحضير العديد من المعاجم العلمية المتخصصة (إنكليزي – عربي أو إنكليزي – إنكليزي): (1) معجم مصطلحات الأعشاب في الوطن العربي، (2) المعجم المصور لمصطلحات إدارة النفايات (إنكليزي – إنكليزي) ، (3) معجم مصطلحات الأمراض الفطرية، (4) معجم مصطلحات الأمراض البكتيرية، (5) معجم مصطلحات النيماتودا، (6) معجم مصطلحات الفيروسات النباتية والطبية والبيطرية، (7) المعجم المصور لمصطلحات المبيدات والمواد الخطرة (إنكليزي – إنكليزي).
- يقوم بنشر أو تحضير العديد من الكتب العلمية والثقافية: (1) موسوعة آفات المنازل والصحة العامة، (2) موسوعة عالم الحشرات في القرآن الكريم، (3) فهم مورفولوجيا وفيزيولوجيا الحشرات (إنكليزي)، (4) آفات النخيل والتمور، (5) النمل الأبيض: أخطر آفات المنازل والمنشآت التاريخية، (6) علم الحشرات الجنائي، (7) إدارة الآفات في الزراعة العضوية، (8) قضايا علمية معاصرة، و(9) موسوعة الأقوال والحكم: أقوال أهل العلم والفكر والأدب عبر العصور.

- شغل منصب سكرتير التحرير وعضو هيئة التحرير لمجلة الإمارات للعلوم الزراعية، والتي تصدرها كلية الأغذية والزراعة، جامعة الإمارات العربية المتحدة.
- عمل محرراً أو عضواً لهيئة التحرير في مجلات علمية عالمية منها المجلة العالمية الزراعية World Journal of Agricultural Sciences ومجلة الأغذية والزراعة والبيئة Journal of Food, Agriculture, and Environment.
- قام بتحكيم العشرات من الأبحاث العلمية المقدمة إلى مجلات علمية محلية وإقليمية وعالمية.

- قام بتدريس عدة مقررات/مساقات جامعية في مجال التخصص أو الثقافة العامة، باللغة العربية والإنكليزية (أساسيات وقاية النبات، الحشرات الاقتصادية، المبيدات، الأمراض والحشرات، علم الأعشاب، التحكم المتكامل للآفات، نقل التكنولوجيا الزراعية، الأمن الغذائي في الوطن العربي، الإنسان والبيئة) وتدريس مقررات الدراسات العليا باللغة الإنكليزية (التلوث بالمبيدات وسميتها، تلوث التربة والمياه، ومعالجة النفايات الزراعية).
- عمل عضواً أو مقرراً في العديد من اللجان على مستوى القسم أو الكلية، أو ممثلاً للكلية أو الجامعة في اللجان الجامعية أو المجتمعية.
- عمل منسقاً/عضواً في اللجان المنظمة أو العلمية للعديد من الندوات وورشات العمل والمؤتمرات المحلية والإقليمية والدولية.
- شارك واستدعي للتحدث في العديد من المحاضرات العلمية في المواسم الثقافية وورش العمل والمؤتمرات المحلية والإقليمية والدولية.
- قدم الاستشارات العلمية للعديد من مؤسسات الدولة والقطاع الخاص في الولايات المتحدة الأمريكية والإمارات العربية المتحدة.
- عضو في الجمعية الأمريكية للحشرات منذ عام 1984م.

**الأستاذ الدكتور**
**وليد عبد الغني كعكه**
استشاري بيئي (علوم الحشرات وسموم المبيدات)
إيكوس إنترناشيونال ليميتد – سكوتلاندا، المملكة المتحدة
أستاذ علوم الحشرات وسموم المبيدات في جامعة الإمارات (سابقاً)
موبايل: 0504484839 – تلفون: 037622040 – فاكس: 037620019

- مواليد حلب، سوريا 1958م
- حصل على الدكتوراه في علوم الحشرات من جامعة فرجينيا الأمريكية (1989).
- حصل على الماجستير في علوم الحشرات من جامعة فرجينيا الغربية الأمريكية (1986).
- حصل على البكالوريوس في العلوم الزراعية من جامعة حلب، سوريا (1981).
- يعمل استشاري بيئي (علوم الحشرات وسموم المبيدات) في شركة إنتك يوروب ليميد، العين، الإمارات (الاسم المحلي لشركة إيكوس إنترناشيونال ليميتد – سكوتلاندا، المملكة المتحدة) (2007 – الآن). عضو الفريق المركزي الإداري في الشركة ومدير مشروع مكافحة آفات الصحة العامة.
- شغل منصب أستاذ مساعد ثم أستاذ مشارك ثم أستاذ دكتور علوم الحشرات وسموم المبيدات في جامعة الإمارات العربية المتحدة (1997 - يونيو 2007).
- عمل مديراً لأبحاث تقييم المبيدات الممولة خارجياً في مركز إدارة الآفات المنزلية والصناعية والطبية بجامعة بوردو Purdue الأمريكية (1993-1997).
- عمل باحثاً ما بعد الدكتوراه في جامعة فرجينيا الأمريكية (1989-1990) وجامعة جورجيا الأمريكية (1990-1993) في مجال الحشرات الاقتصادية والمبيدات.
- أجرى أكثر من 100 بحث علمي في أربع جامعات أمريكية وجامعة الإمارات العربية المتحدة في مجالات تتعلق بحصر الآفات وبرامج المكافحة المتكاملة لآفات الفواكه والنقل والخضراوات وآفات الصحة العامة والمنشآت، وأبحاث تتعلق بتطوير وتقييم مختلف أنواع المبيدات وتحديد مصيرها ومتبقياتها في التربة والمياه والثمار.
- نشر أكثر من 40 بحثاً علمياً محكماً في مجلات بحثية عالمية عن الحشرات والمبيدات.
- نشر 20 بحثاً علمياً محكماً في مجلات علمية تقنية متخصصة.
- نشر 25 بحثاً علمياً في ورشات عمل و محاضر جلسات.
- أجرى أكثر من 60 بحثاً علمياً ممولاً خارجياً وقدم التقارير العلمية لأكثر من 15 شركة عالمية.
- نشر عدة مقالات علمية في مجلات تجارية عالمية.
- نشر العديد من النشرات الإرشادية عن الحشرات والمبيدات.
- ألقى أكثر من 50 بحثاً في مجال الحشرات والمبيدات وذلك في أكثر من 30 مؤتمراً محلياً و دولياً.
- أشرف على العديد من بحوث التخرج.
- سجل براءة اختراع مع باحثين من جامعة بوردو الأمريكية حول "استخدام المبيدات الطبيعية لمكافحة الحشرات". وقد تم نشر بحث علمي متعلق ببراءة الاختراع في مجلة عالمية مرموقة.
- حصل على عدة جوائز محلية وإقليمية منها "جائزة راشد بن حميد للثقافة والعلوم" لعامي 2001 و2004م، وهي جائزة علمية إقليمية تقدم لأفضل الأبحاث العلمية (جائزة 2001 م بعنوان: المبيدات الحشرية والفطرية وأثرها في دول مجلس التعاون الخليجي، وجائزة 2004م بعنوان: آفات نخيل التمر في منطقة الخليج العربي).
- قام بتأليف 4 معاجم علمية متخصصة (إنكليزي - عربي): (1) معجم مصطلحات كيمياء وسمية المبيدات. 2004 م. هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية – أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة، 395 ص، (2) معجم البيئة والتلوث. 2004 م. هيئة أبحاث البيئة والحياة الفطرية – أبوظبي، الإمارات العربية، 515 ص، (3) معجم مصطلحات علوم

**حقوق الطبع محفوظة © Copyright**
لشركة سنجنتا الزراعية العالمية Syngenta International AG
Schwarzwaldallee 215
CH-4058 Basel- Switzerland

**لا يجوز طبع هذا المعجم أو جزء منه أو حفظه بأية وسيلة الكترونية أو غير الكترونية، أو نقله على الأشرطة والأقراص الممغنطة أو تصويره أو نسخه أو تسجيله أو مسحه ضوئياً إلا بإذن مكتوب من شركة سنجنتا الزراعية العالمية**

**الطبعة الأولى 2008م**

الترقيم الدولي: ISBN 978-9948-03-687-6

# Manual for
# Field Trials
## In Crop Protection

By
**D. S. Laycock**
Syngenta
Basel, Switzerland

Translated by
**Walid Kaakeh, Ph.D**
Environmental Consultant
Entomology and Pesticide Toxicology
Ecoss International Limited – Scotland, UK

Syngenta International AG
Arabic Edition – 2008
ISBN 879-8499-03-786-6

# Manual for

# FIELD TRIALS

## In Crop Protection

By

**D. s. Laycock**

syngenta

Basel, Switzerland


Translated by

**WALID KAAKEH, Ph.D**

Environmental Consultant

Entomology and Pesticide Toxicology

Ecoss International Limited - Scotland, UK

syngenta


Arabic Edition – 2008

ISBN 879-8499-03-786-6