الدليل الحقلي
لأمراض العدس والآفات الحشرية التي تعتريه

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)

الترجمة إلى العربية : د. بسام بياعة
مراجعة الترجمة : عادل عبد الخالق
التنضيد والإخراج : إيكاردا

صدرت النسخة الأصلية بالانكليزية في إيكاردا عام 1993

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)
ص.ب 5466 حلب - سورية
هاتف : 213477/213433 (21-963)
فاكس : 225105/213490 (21-963)
تلكس : 331206/331208 ICARDA SY

1994

ISBN 92-9127-025-3

الدليل الحقلي لأمراض العدس والآفات الحشرية التي تعتريه

إعداد

سورندرا بينيوال ، بسام بياعة ، سوزان ويجاند
خالد مكوك ، وموهان ساكسينا

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة
(إيكاردا)

المحتويات

تقديم	V
كلمة شكر	VI
مقدمة	1
الأمراض الأحيائية	2
الأمراض التي تسببها الفطور على المجموع الجذري	3
الذبول الفيوزاريومي	6
التعفن الرطب للجذور	8
تعفّن الساق	10
التعفّن الجاف للجذور	12
أمراض تعفّن جذور أخرى ذات أهمية ثانوية	13
تعفّن الجذور والبادرات الذي يحدثه فطر بيثيوم	13
التعفّن الأسود للجذور	14
الأمراض التي تسببها الفطور على المجموع الورقي	15
لفحة أسكوكيتا	15
الصدأ	18
البياض الدقيقي	22
البياض الزغبي	24
الأنثراكنوز	26
العفن الرمادي	28
لفحة ألترناريا	30
أمراض ثانوية تصيب الأوراق	32
الفيروسات	34
أمراض الإصفرار	34
فيروس الموزاييك الأصفر للبسلة على العدس	36

فيروس تلوّن بذور الفول على العدس	37
فيروس البازيلاء المنقول بوساطة البذور	38
فيروس موزاييك الخيار على العدس	38
الديدان الثعبانية/النيماتودا	40
نيماتودا تعقّد الجذور	40
نيماتودا تقرّح الجذور	42
أمراض أخرى تُحدثها النيماتودا	43
الأعشاب الطفيلية	44
الهالوك *(Orobanche)*	44
الحامول *(Cuscuta)*	46
الأمراض اللاأحيائية/الفيزيولوجية	48
ضرر الصقيع	48
الإجهاد الحراري	50
غدَق التربة	52
الملوحة/التملّح	54
العَوَز الأزوتي	56
العَوَز الفوسفوري	58
العَوَز البوتاسي	60
العَوَز البوتاسيومي	62
العَوَز الحديدي	63
العَوَز المنغنيزي	65
التسمم المنغنيزي	66
العَوَز البوروني	66
الآفات الحشرية	69
الحشرات التي تصيب المحصول في الحقل	70
سوسة أوراق العدس Sitona	70

الديدان القارضة	74
المنّ	76
التربس	78
سوسة البراعم	80
فراشة قرون البازيلاء	82
ثاقبة قرون العدس	84
ثاقبة قرون الفاصولياء	86
منّ الجذور	88
ثاقبات الأوراق	90
البقة الخضراء	91
بق "ليجوس"	92
سوسة أوراق الفصة	93
فراشة الواي الفضية	94
الدودة الخضراء	94
الحشرات التي تصيب المحصول في المخزن	95
خنفساء بذور العدس	95
الخنافس التابعة لجنس *Callosobruchus*	98
ثبت المصطلحات	101
كشاف	105

تقديم

تشكل الأمراض والآفات الحشرية وعوامل إجهاد أحيائية عديدة أخرى عائقاً يحُد من إنتاجية العدس *(Lens culinaris M)* واستقرار غلته في نظم إنتاج مختلفة. ويعتبر التعرّف على الإختلالات التي تُحدثها هذه العوامل، في الوقت المناسب، على غاية من الأهمية لاجتناب تأثيراتها الضارة في الإنتاج. ويضطلع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) بمسؤولية عالمية عن البحوث الخاصة بتحسين العدس، مما يجعله يكرّس جهوداً كبيرة للتحسين الوراثي للمحصول ولتطوير طرائق فاعلة للحّد من الفاقد في الغلة. وقد تم وضع هذا الدليل الحقلي للمساعدة في القيام بتشخيص دقيق وسليم للآفات والأمراض وغيرها من العوامل التي تلحق أضراراً بالمحصول ومكافحتها على نحو فاعل. لذا نأمل أن يكون هذا الدليل معيناً ومفيداً لكل من يهتم بتحسين محصول العدس وزراعته.

نصرت فضة
المدير العام
إيكاردا

كلمة شكر

يتقدم المؤلفون بخالص شكرهم وامتنانهم للسيد الدكتور ويلي إرسكين، مربي العدس في إيكاردا، لمراجعته نصّ الدليل باللغة الإنكليزية وللمقترحات المفيدة التي قدمها لتحسينه. كما يتقدمون بالشكر أيضاً للمهندس "إنريك بينالوزا" من معهد البحوث الزراعية (Temuco)، تشيلي والدكتور "نيكولا غريكو" من معهد النيماتودا الزراعية التابع لمركز البحوث الزراعية بمدينة باري، إيطاليا، والبروفيسور "هورست مارشنر" من معهد تغذية النباتات التابع لجامعة هوهنهايم، ألمانيا الذين أسهموا بعدة شفافات : أعراض ماريا نيفرا (المهندس بينا لوزا)، نيماتودا تعُقد الجذور (دكتور غريكو) وأعراض نقص الأزوت، البوتاسيوم والبورون (بروفيسور مارشنر). أما الشفافات الأخرى في الدليل فهي من عمل المؤلفين أنفسهم أو من قسم التصوير التابع لوحدة الإتصالات والتوثيق والمعلومات في المركز.

مقدمة

يعتبر العدس (*Lens culinaris M.*) أحد أهم المحاصيل البقولية الغذائية الشتوية، ويزرع بشكل رئيسي في مناطق جنوبي وغربي آسيا، وشمالي إفريقيا، ومنطقة وادي النيل، وأمريكا الشمالية والجنوبية، وفي أوروبا الشرقية. وعلى غرار غيره من المحاصيل البقولية الغذائية، تتأثر زراعة المحصول وإنتاجيته بعديد من العوامل الأحيائية واللا أحيائية. وتشمل العوامل الأحيائية الأمراض والآفات الحشرية التي تؤثر سلباً في إنتاجية العدس في جميع مناطق زراعته. وتُحدث هذه الأمراض الأحيائية الفطور والفيروسات والنيماتودا والنباتات الزهرية الطفيلية، بينما تضم الإجهادات اللا أحيائية الفَوَز والتسمم الغذائيين، غدق التربة، إجهادات البرودة والحرارة وضرر مبيدات الأعشاب.

ويلخص هذا الدليل المعلومات الخاصة بالأمراض الأحيائية واللا أحيائية والآفات الحشرية التي تعتري العدس مع شرح مقتضب للتوزع الجغرافي والأهمية الإقتصادية، الأعراض وبخاصة التشخيصية منها، الكائنات/العوامل المسببة والطرائق العملية للمكافحة. وقد زوّد الدليل بصور توضح أعراض الأمراض وعلائمها للمساعدة في القيام بتشخيصها حقلياً.

الأمراض الأحيائية

الفطور

تعتبر الأمراض التي تحدثها الفطور أكثر الأمراض التي تعتري العدس أهمية. وتصيب هذه الأمراض الأجزاء المختلفة من النبات، وتحدثها فطور تنتمي للمجموعات الفطرية المختلفة : ويصيب بعضها الجذور والساق بشكل رئيس، بينما يصيب بعضها الآخر الأوراق والقرون. وستتم معالجة الأمراض الفطرية التي تصيب العدس وفق مجموعتين : تضم الأولى أمراض الجذور والسوق كالذبول الفيوزاريومي - الذي يعتبر أكثر هذه الأمراض انتشاراً وأهمية-، وتعفن الرقبة، والتعفن الرطب والجاف للجذور، وتعفن الساق، والذبول المفاجيء/موت البادرات. وتضم الثانية أمراض المجموع الخضري كلفحة الأسكوكيتا، والصدأ، والعفن الرمادي، والأنتراكنوز، والبياض الدقيقي، والبياض الزغبي، وتبقع الأوراق الألترناري وأمراض بقع ورقية أخرى عديدة ؛ ويعتبر المرضان الأولان (لفحة الأسكوكيتا والصدأ) أكثر أمراض العدس أهمية من الناحية الإقتصادية.

الذبول الفيوزاريومي Fusarium Wilt

ينتشر المرض في معظم الدول التي يزرع فيها العدس. وقد تم تسجيله في الأرجنتين، كندا، تشيلي، كولومبيا، تشيكوسلوفاكيا، مصر، إثيوبيا، فرنسا، هنغاريا، الهند، الأردن، المغرب، نيبال، بولندا، السودان، سورية، تركيا، تونس، الأرجواي، والولايات المتحدة الأمريكية، وفيما كان يعرف سابقاً بالإتحاد السوفييتي. ويمكن للمرض أن يحدث إخفاقاً كلياً للمحصول وبخاصة إذا كان الربيع دافئاً والصيف جافاً وحاراً.

يسبب المرض الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis* Vas Srin الذي ينتقل في التربة بشكل رئيسي. والفطر ذو مدى عائلي ضيق جداً ومتخصص على العدس. وينتج الفطر ثلاثة أنماط من الأبواغ : أبواغ كونيدية صغيرة (Microconidia) ذات شكل بيضاوي إلى كلوي؛ وأبواغ كونيدية كبيرة (Macroconidia) ذات جدار رهيف ومؤلفة من (4 - 6) خلايا مع خلية قدمية محددة وخلية طرفية مستدقة ؛ وأبواغ غلافية (Chlamydospores) تتشكل على نحو منفرد في الأبواغ الكونيدية الكبيرة، أو على نحو طرفي أو بيني في الخيوط الفطرية. وتقع الدرجة المثلى لنمو الفطر في حدود 25°م.

ويعتبر التلوث السطحي لبذور العدس بالفطر المسبب أمراً مألوفاً، ويمكن انتقال مستويات عالية من اللقاح مع البقايا النباتية. وتتوقف شدة المرض أيضاً على الطاقة اللقاحية للفطر في التربة. هذا ويؤثر موعد الزراعة في حدوث المرض كونه يحدد الجزء من دورة نمو النبات التي تكون فيها درجات الحرارة مثلى أو قريبة من المثلى لنمو الفطر المسبب.

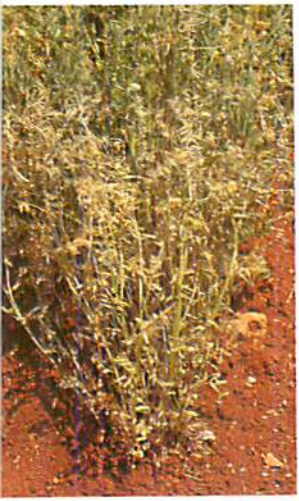
الأعراض : يظهر المرض في الحقل في طوري البادرة والنبات البالغ، على هيئة بؤر (صورة رقم 1). ويتسم ذبول البادرات بتهدل مفاجئ للأوراق يتبعه جفاف الأوراق والبادرة بالكامل (صورة رقم2)، في حين تبدو الجذور سليمة ظاهرياً على أن تفرعها يكون محدوداً.

وتظهر الأعراض على النبات البالغ فيما بين طور الإزهار وطور امتلاء القرون (صورة رقم 3)، وتتسم بتهدّل مفاجىء للوريقات القمية في النبات المصاب (صورة رقم 3)، وانثناء الوريقات دون أن تتساقط قبل الأوان (صورة رقم 4)، كما يتغير لون الأوراق إلى الأخضر الفاتح، ويتبع ذلك ذبول كامل النبات أو أفرع منفردة منه (صورة رقم 4)، ولا يترافق ذلك بأعراض واضحة على المجموع الجذري ولو أنه يلاحظ اختزال بسيط في الجذور الجانبية، كما لا يلاحظ على النباتات المصابة، في معظم الأحيان، التلوّن الداخلي للأوعية الناقلة.

هذا وتبدو البذور الناتجة من نباتات مصابة، في طور امتلاء القرون المبكر أو المتأخر، منكمشة غالباً.

1

2



4

3

المكافحة : يعتبر استخدام الأصناف المقاومة للذبول أفضل طريقة لمكافحة المرض، ويتوافر عدد من هذه الأصناف في المركز.

كما تستطيع الأصناف التي تنضج مبكراً، قبل حدوث الظروف المثلى لتطور المرض، الهروب من الإصابة.

ويساعد اتباع دورة زراعية رباعية أو خماسية في خفض الطاقة اللقاحية للفطر في الحقل.

كما تسهم معاملة البذور بمادة البينوميل (0.3 /) أو الثيرام + بينوميل (1:1، 0.3 /) في خفض تردد المرض وتحقيق زيادة معنوية في الغلة الحبية.

ويسمح تعديل موعد زراعة النبات بالهروب من الإصابة، ويجب تحديد الموعد الأمثل للزراعة لكل منطقة تبعاً للظروف الجوية السائدة فيها.

هذا وتحفز إضافة المواد العضوية للتربة (قش القمح أو الشعير) ظاهرة التضاد بين الفطر المسبب وكائنات التربة الدقيقة الأخرى.

تعفن التاج Collar rot

ينتشر المرض في معظم المناطق التي تُزرع بالعدس، وبخاصة في تلك التي تكون فيها رطوبة التربة مرتفعة أثناء طور البادرة . والمرض ثانوي وغير مهم اقتصادياً بشكل عام، باستثناء بعض المناطق في شمالي الهند، حيث يعاني العدس من المزروع بعد محصول الرز، من المرض بشدة في طور البادرة .

يسبب المرض فطر *Sclerotium rolfsii* Sacc. الذي يمتلك طوراً جنسياً (*Corticum rolfsii* Curzi) لم يتم تسجيله على العدس.

والفطر المسبب هو من فطور التربة ويستطيع المثابرة/البقاء في التربة لمدة طويلة حتى في الظروف غير المناسبة على هيئة أجسام حجرية . وتشجع رطوبة التربة الزائدة ودرجات الحرارة المرتفعة (25 - 30 م) على نمو الفطر المسبب.

الأعراض : توجد البادرات المصابة، بشكل عام، في بؤر صغيرة في الحقل، ملقاة فوق سطح التربة .وقد يحدث اصفرار للأوراق السفلى، إلا أن ذلك يتوقف على الطور الذي تحدث فيه إصابة البادرة .

وتظهر الأعراض المميزة للمرض قرب منطقة التاج التي تتعفّن وتتلون، الأمر الذي يؤدي إلى إضعاف البادرة ومن ثم إلى سقوطها. وإذا بقيت البادرة لفترة طويلة نتيجة إصابة متأخرة، تبدي النباتات المصابة اصفراراً عاماً، وتساقطاً للأوراق وتموت في النهاية.

ويعتبر ظهور جدائل من ميسيليوم الفطر في منطقة التاج المصابة من العلائم المميزة للمرض (صورة رقم 5). كما تظهر في هذه المنطقة أجسام حجرية سوداء تشبه بذور الخردل. ويمكن سحب النباتات المصابة من التربة بسهولة.

5

المكافحة : تعطي معاملة البذور بمزيج من الثيرام + PCNB (1:1) بتركيز0.25 % مكافحة مقبولة لموت البادرات الذي يحدثه المرض.
كما يتيح استخدام الأصناف المقاومة مكافحة جيدة لهذا المرض المنقول مع التربة . وقد تم تحديد عدة أصناف مقاومة.
ويسمح تعديل موعد زراعة النبات، الذي يساعد في اجتناب الرطوبة العالية للتربة ودرجات الحرارة المرتفعة، بالهروب من المرض.

التعفّن الطري للجذور Wet root rot

ينتشر هذا المرض - كسابقه - في مختلف مناطق زراعة العدس في العالم، ولكنه مرض ثانوي وغير مهم اقتصادياً في معظم المناطق باستثناء بعض مناطق في الهند وإثيوبيا.

يسبب المرض الفطر *Rhizoctonia solani* Kuhn الذي يعتبر من ساكنات التربة. وللفطر طور جنسي *Thanatephorus cucumeris* لم يحدد دوره بعد. ويتفاقم المرض في الأتربة الرطبة ودرجات الحرارة المرتفعة.

الأعراض : يمكن ملاحظة أعراض المرض في مرحلتي البادرة والنبات البالغ، ويتوقف ذلك على وقت حدوث الإصابة، وتبدي أوراق النباتات في كلتا الحالتين إصفراراً يبدأ من الأجزاء السفلى متقدماً باتجاه الأجزاء العليا من النبات (صورة رقم 6).

تتلون جذور النباتات المصابة باللون البني المحمر، ويعتبر ظهور تخنصر واضح في منطقة التاج أو أسفلها من الأعراض التشخيصية للمرض (صورة رقم 6) . وفي الأطوار الأولى للإصابة، يبقى الجذر الرئيسي تحت منطقة التخنصر سليماً، ولكنه قد يصاب مع تطور الإصابة (صورة رقم 7). وفي مثل هذه الحالة يمكن سحب البادرة من الأرض بسهولة.

وعند حدوث الإصابة في مرحلة متأخرة من نمو البادرة، يستطيع النبات البقاء حياً لبعض الوقت، ويُظهر مجموعه الورقي اصفراراً ولكنه يموت في النهاية. وتبدو الجذور المصابة رمية المظهر، ومن هنا أطلق على المرض تسمية التعفن الرطب.

المكافحة : تعطي معاملة البذور بمادة PCNB بمعدل 0.3 % مكافحة مُرضية للمرض، وبخاصة موت البادرة. كما يكافح المرض باستخدام الأصناف المقاومة/المتحملة.

6

7

تعفّن الساق Stem rot

يشكل هذا المرض خطراً على زراعة العدس في بعض الدول، وبخاصة إذا كانت الظروف الجوية أثناء موسم النمو رطبة والكثافة النباتية عالية. لذلك تتأثر الزراعات المبكرة بالمرض أكثر من الزراعات المتأخرة.

يسبب المرض فطر *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary الذي يثابر في التربة على هيئة أجسام حجرية وخيوط فطرية في البقايا النباتية.

الأعراض : يمكن أن تظهر الأعراض الأولى على هيئة تعفّن لنسج الساق الواقعة فوق منطقة التاج. على أنه يمكن ملاحظة الإصابة على الفروع الرئيسية دون أية إصابة للساق الرئيسي.

وتصفر الأوراق الموجودة على الساق الرئيسي والأفرع المصابة (صورة رقم 8)، وتسقط الأوراق الموجودة فوق نقطة الإصابة، وهو عَرَض يمكن ملاحظته بوضوح بدون النظر للجزء المصاب . كما يبدي الجزء المصاب من الساق تعفناً وتشققاً للبشرة، وتظهر عليه ميسيليوم أبيض لبادي تتخلله أجسام حجرية غير منتظمة الشكل لونها فاتح إلى بني داكن (صورة 9).

ومع امتداد الإصابة، تصاب النباتات المجاورة وتظهر بشكل بؤر شبه ملفوحة متناثرة في الحقل.

المكافحة : يوصى بإجراء حراثة نظيفة (إتلاف البقايا النباتية المصابة)، واتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية.

يمكن لبعض مبيدات الفطور كالداثيين م - 45 والكلوروثالونيل (2 - 3 ل/هـ) منع انتشار تعفن الساق.

ويجب أن يشكل استخدام الأصناف المقاومة أفضل طرق المكافحة، ولو أنها غير متوافرة حالياً.

8

9

التعفن الجاف للجذور Dry root rot

يوجد المرض في إثيوبيا، الهند وسورية ولاتترتب عليه تبعات إقتصادية. والفطر المسبب ينقل مع التربة. ويحفز الطقس الجاف ودرجات الحرارة المرتفعة (فوق 28 م) تطور المرض.

يسبب المرض فطر *Rhizoctonia bataticola* (Taub) Butler وطوره السكليروشي *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid.

الأعراض : يتسم المرض، سواء في طور البادرة أو طور النبات البالغ، بجفاف مفاجيء للنبات دون أن تصفر أوراقه في البداية، كما في المرض السابق.

ويمكن سحب النباتات المصابة من التربة بسهولة نظراً لتعفن جذورها الثانوية. وتأخذ الجذور المصابة لوناً رمادياً، كما تظهر على سطحها وداخلها أعداد كبيرة من أجسام حجرية دقيقة تُظهر الجذور بلون أسود.

المكافحة: يؤدي اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية إلى إنقاص اللقاح الموجود في التربة.

كما قد يكون استعمال الأصناف المقاومة طريقة عملية للمكافحة، ولكن مثل هذه الأصناف غير متوافرة حالياً.

تعفن الجذور والبادرات الذي يحدثه الفطر Pythium.

Pythium root and seedling rot

تم، في عدة دول (مصر، هولندة، إيران، سورية، تركيا، والولايات المتحدة) عزل نوعين يتبعان جنس *Pythium* من جذور عدس متعفنة. ويؤثر الانخفاض الكبير في الكثافة النباتية الذي يحدثه المرض في الغلة الحبية، وبخاصة في الحقول المروية.

والنوعان الأكثر تردداً هما *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp. و *P. ultimum* Trow. ويتطلب النوع الأول درجات حرارة أعلى نسبياً مقارنة بالآخر. ويتطور النوعان في الأراضي الرطبة بسرعة. وتعتبر أنواع *Pythium* spp. من الفطور المنقولة مع التربة والتي تمتلك مدى عائلياً واسعاً.

الأعراض : تظهر الأعراض في طور البادرة غالباً على هيئة ذبول مفاجيء. وتكون النباتات البالغة المصابة متقزمة، ويتغير لون أوراقها إلى الأخضر الفاتح أو الأصفر. ويكون تطور المجموع الجذري ضعيفاً ويفتقر إلى الجذيرات المغذية. ويتلون الجذر الرئيسي والجذور الثانوية وتتعفن. ويؤدي ذلك إلى جفاف النباتات المصابة دون إعطاء بذور.

المكافحة : معاملة البذور بالميتالاكسيل تركيز 0.075 - 0.6 ٪ لمنع تعفّن البذور والبادرات.

وقد تم تحديد عدة مدخلات عدس مقاومة للفطر *P. aphanidermatum* من إيران ومدخل واحد من مصر.

التعفّن الأسود للجذور Black root rot

المرض مسجل في مصر، الهند، سورية والولايات المتحدة الأمريكية. ويحدثه الفطر *Fusarium solani* (Mart.) Appel & Wr. . وينتقل الفطر مع التربة على هيئة أبواغ غلافية/كلاميدية، وتلائمه درجات الحرارة المعتدلة (22 – 28 م°) . وتشتد حدّة المرض في الأراضي الخفيفة ذات المحتوى الرطوبي المرتفع.

الأعراض : يمكن أن يظهر المرض في أي مرحلة من نمو النبات. وتُظهر أوراق النباتات المصابة اصفراراً يتقدم من الأوراق السفلى باتجاه الأعلى . ويتعفّن الجذر الرئيسي والجذور الثانوية للنباتات المصابة، وتأخذ لوناً أسود مميزاً اشتقت منه تسمية المرض.

المكافحة : استخدام دورة زراعية ثلاثية أو رباعية لخفض شدة المرض.

الأمراض التي تصيب المجموع الورقي

لفحة أسكوكيتا Ascochyta blight

تم تسجيل المرض في 15دولة : الأرجنتين، أستراليا، كندا، تشيلي، قبرص،إثيوبيا، اليونان، الهند، إيطاليا، الباكستان، إسبانيا، سورية، تركيا، الولايات المتحدة الأمريكية وما كان يعرف سابقاً بدول الاتحاد السوفييتي. ويكتسب المرض أهمية خاصة في الباكستان وكندا. وقد يؤدي خفض الغلة وتردّي النوعية الناجمة عن المرض إلى خسائر في الغلّة الممكنة تزيد على 70٪. مع أن حجم الخسائر يتوقف على الصنف المزروع،الطاقة اللقاحية والظروف البيئية السائدة.

يسبب المرض فطر *Ascochyta lentis* Bond. & Vassil. من طائفة الفطور الناقصة. وينتج الفطر أبواغه في أوعية قارورية الشكل (بكنيديا). والأبواغ شفافة، أسطوانية الشكل ومزودة بـ1، 2 و3 حواجز مستعرضة. وينتقل المرض مع البقايا النباتية والبذور، وإن كان تردد انتقال المرض من البذور المصابة إلى البادرات ضعيفاً وبخاصة عندما تكون درجات حرارة التربة معتدلة إلى عالية. ويكون امتداد لفحة الأوراق سريعاً ويصل المرض إلى مستوى وبائي في الظروف الجوية الرطبة والبادرة؛ نظراً لأن الأبواغ تنتشر مع رذاذ المطر. وقد يبقى الفطر حياً في البذور لأكثر من 30 عاماً. كما يثابر لمدة 3 أعوام في القرون والبذور المصابة عند درجة 4 – 5 م أو في الظل، ولمدة عام ونصف عند سطح التربة؛ على أنه يفقد حيويته في غضون 20 اسبوعاً على عمق 16 سم من سطح التربة.

الأعراض : تصاب كافة الأجزاء الهوائية للعائل في مختلف مراحل النمو. وتظهر على الوريقات المصابة (صورة 10) والقرون (صورة 11) والساق (صورة 12) بقع برونزية محاطة بحافة غامقة. ويكون مركز البقع فاتحاً تنتشر فيه أجسام ثمرية صغيرة، سوداء اللون (بكنيديا)

تميز المرض (صورة 10). وتسقط الوريقات المصابة قبل الأوان، كما تذبل قمة الفروع ويتحول لونها إلى البني وتموت. ويأخذ المحصول عندها مظهراً ملفوحاً مميزاً.

وتأخذ البذور الناتجة من نباتات مصابة بشدة لوناً بنياً - أرجوانياً، وتكون منكمشة، وحجمها مختزل جداً الأمر الذي يؤثر سلباً في نوعيتها. كما قد تظهر على البذور المصابة بشدة بقع ميسيليومية بيضاء وأوعية بكنيدية صغيرة سوداء اللون (صورة 13).

المكافحة : استخدام بذور نظيفة. ويوصى بمعاملة البذور بمبيدات الفطور كالبينوميل (0.2 %)، الكلوروثالونيل (0.2 - 0.3٪) أو الثيابندازول (0.1 - 0.2٪) لمكافحة الإصابة المنقولة مع البذور.

كما يفيد استخدام دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية مع الحراثة العميقة في خفض اللقاح المنقول مع التربة.

ويتيح الرش الورقي، إذا كان القيام به إقتصادياً، باستخدام الكلوروثالونيل بمعدل 2 - 3 ل/هـ كرشة واحدة في بداية فترة التزهير إلى المرحلة الأولى من عقد القرون، وقاية فضلى كما يزيد الغلة الحبية.

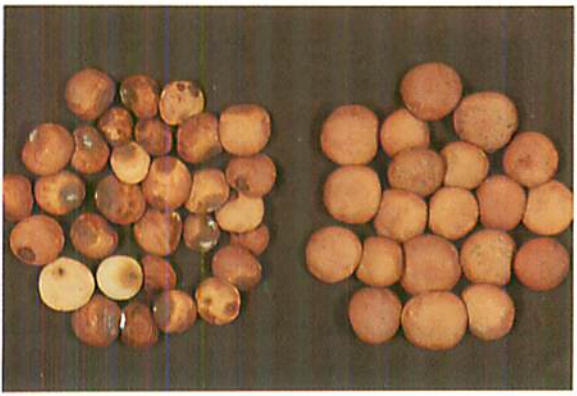
كما ينصح باستخدام الأصناف المقاومة للمرض، ويتوافر عديد منها حالياً في أجزاء مختلفة من العالم.

10

11

12

13



الصدأ من الأمراض الورقية الواسعة الانتشار التي تصيب العدس. والمرض منتشر في الجزائر، الأرجنتين، بلغاريا، كندا، تشيلي، قبرص، إثيوبيا، مصر، الهند، إيران، إيطاليا، المغرب، الباكستان، البرتغال، نيبال، سورية، وتركيا. ويكتسي المرض أهمية اقتصادية في بعض الدول التي تزرع العدس كالهند، والباكستان، وتركيا، وإثيوبيا، والمغرب. وقد ينجم عنه خسارة المحصول بكامله، ولو أن الفاقد على مستوى القطع يتراوح مابين 30 - 60٪ تبعاً للصنف المزروع وشدة المرض.

يسبب المرض فطر *Uromyces fabae* (Pers.) de Bary ، وهو من الفطور أحادية العائل، حيث يكمل مختلف أطوار حياته على العدس. وتظهر الأعراض الأولى للمرض في طور الإزهار/عقد القرون، ويتطور على هيئة بثرات إبسيدية قد يتطور عنها بثرات إبسيدية ويوريدية ثانوية، تعمل الأبواغ التي تنشأ بداخلها على انتشار إضافي للمرض أثناء موسم النمو. وتظهر البثرات اليوريدية بسرعة في وقت متأخر من موسم النمو وتُتبع بتطور البثرات التيليتية. ويمضي الفطر فصل الصيف على هيئة أبواغ تيليتية. كما ينتقل الفطر أيضاً مع البذور على الأجزاء النباتية الصغيرة المصابة المرافقة لعينات البذور. وتحفز شروط الرطوبة المرتفعة، والطقس الغائم، ودرجات الحرارة في حدود 20 - 22 م تطور المرض.

الأعراض : تبدأ أعراض المرض بتشكل الأوعية البثنية ذات اللون الأبيض المصفر والأوعية الإبسيدية على الوريقات والقرون، إما بشكل منفرد أو على هيئة مجموعات صغيرة على شكل دوائر.

وتتطور على سطحي الوريقات في مرحلة لاحقة بثرات يوريدية، بنية اللون، بيضاوية إلى دائرية، قد يصل قطرها حتى 1 مم (صورة 14)، كما تظهر هذه البثرات على الأفرع والساق والقرون (صورة 15).

14

وقد تندمج البثرات مع بعضها لتشكل بثرات أكثر امتداداً.

وتكون البثرات التيليتية، التي تتشكل في مرحلة متأخرة من موسم النمو، ذات لون بني غامق إلى أسود، وشكلها متطاول، وهي تتشكل على الأفرع والساق بشكل رئيسي (صورة 16).

ويجف النبات المصاب في حالات الإصابة الشديدة ويخفق في تشكيل أية بذور في القرون، أو أن تتشكل في هذه الأخيرة بذور منكمشة . ويأخذ النبات مظهراً بنياً غامقاً إلى مسود، ويبدو ذلك واضحاً في البقع المصابة من الحقل، أو في كامل الحقل عندما تكون الإصابة عامة.

المكافحة : التخلص من تلوث البذور بمعاملتها بمبيد فطري مناسب. كما يفيد الرش الوقائي بمادة داثيين م 45 (3 ل/هـ)، عند بدء تطور المرض، في وقف انتشاره وتحجيمه .

ويعتبر استخدام الأصناف المقاومة أفضل الطرق لمكافحة المرض. ويتوافر حالياً عدد من المدخلات المقاومة التي يمكن استخدامها في أجزاء مختلفة من العالم.

وفي بعض الدول، تصاب الزراعات المبكرة بشدة أعلى من إصابة الزراعات المتأخرة ، لذا فإن تعديل موعد الزراعة قد يساعد في التخفيف من تردد المرض وآثاره الضارة.

15

16

البياض الدقيقي Powdery mildew

المرض مسجل في عدة دول : قبرص، إثيوبيا، الهند، السودان، سورية، تانزانيا، وفيما كان يعرف سابقاً بدول الاتحاد السوفييتي. ويظهر المرض في الهند على نحو شديد كل عام، وعلى أصناف مختلفة. وسجلت حالات مماثلة أيضاً في السودان. وفي سورية، قد يحدث المرض أحياناً مشكلة لمواد التربية في الدفيئات البلاستيكية أو في المشاتل التي تتم فيها الزراعة خارج فصل النمو؛ وينذر انتشاره على المحصول في الحقل أثناء موسم النمو الطبيعي.

يسبب المرض فطر *Erysiphe polygoni* D.C.، وقد سجل طوره الكونيدي، *Oidium* sp.، في أماكن مختلفة. كما سجل وجود فطر آخر *Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud. وطوره الكونيدي *Oidiopsis taurica* في كل من الأردن والاتحاد السوفييتي - سابقاً - فقط. ويعتبر المرض الأول متطفلاً سطحياً، ويصيب النبات في أي من مراحل نموه، ولو أن حدته تزداد أثناء موعد الإزهار. بينما يتم تطفل المرض الثاني داخل أنسجة النبات.

وتحفز درجات الحرارة والرطوبة النسبية المعتدلة تطور المرض. ويعتبر الطور الكونيدي هو المسؤول عن انتشار المرض. وقد سجل وجود الطور الجنسي في كل من الهند والسودان.

الأعراض : تتطور على سطح الأعضاء المصابة نموات دقيقة ناعمة ذات لون أبيض، تكون على هيئة بقع في البداية، وتنتشر بسرعة فيما بعد لتغطي كامل سطح الأوراق والساق والقرون (صورة رقم 17). ويؤدي ذلك لاحقاً إلى جفاف الأوراق وتجعدها وسقوطها قبل الأوان، مما ينجم عنه إنخفاض كبير في الغلة.

17

المكافحة : تمّ التعرف على بعض المدخلات المقاومة في الهند وذلك من أصناف إيرانية.

ويمكن وقف تطور المرض برش المجموع الورقي بالبينوميل أو التراديمورف (1 ل/هـ) أو بالكبريت الذواب تركيز 3٪ بمعدل 500 ل/هـ كما وجد أن بعض مبيدات الحشرات (كينالفوس، تنازوفوس، وفوكسيم) تمتلك فعالية في تثبيط نموات الفطر المسبب.

البياض الزغبي Downy mildew

المرض مسجل في مصر، فرنسا، الهند، وسورية، حيث أشير إلى خسائر متنوعة في الغلة من بعض المناطق. وتكون الخسائر المحصولية التي يحدثها المرض في حدودها الدنيا عندما تكون الظروف البيئية في الربيع جافة.

يسبب المرض فطر *Peronospora lentis* Gäumann. الذي ينتمي لطائفة الفطور البيضية. ويشتي الفطر في البقايا النباتية على هيئة بيوض ملحقة (Oospores) . ويكون انتشار المرض، الذي يحدث بوساطة الأبواغ السبورانجية، عاماً وخطيراً في الظروف الجوية الباردة والرطبة.

الأعراض : رغم أن المرض يصيب كافة الأجزاء الهوائية، إلا أنه قد يكون محدوداً على بعض الأغصان، التي تتقزم قممها النامية، وتلتف أوراقها وتنجعّد (صورة رقم 18).

وتتطور على السطح العلوي للأوراق بقع مصفرة إلى صفراء اللون، ذات حجوم وأشكال مختلفة (صورة رقم 19). وتتطور على السطح السفلي لهذه الأوراق، في الظروف الرطبة، نموات فطرية ناعمة، لبادية المظهر، أرجوانية اللون (صورة رقم19). وفي مرحلة لاحقة، يتحول لون البقع إلى البني الغامق وتتمزق نسجها.

تبقى النباتات المصابة متقزمة وقد تموت نهائياً إذا استمر تطور المرض نتيجة توافر ظروف جوية ملائمة.

المكافحة : يفضل اجتناب الكثافة النباتية العالية والزراعة المبكرة التي تشجع على تطور المرض. كما يفيد الرش بمادة الداثيين M 45 في وقف تطور المرض .

18

19

الأنثراكنوز Anthracnose

المرض مسجل في بنغلادش، كندا، إثيوبيا، المغرب، وسورية، ولكنه مهم إقتصادياً في كندا فقط.

يسبب المرض فطر *Colletotrichum truncatum* ، الذي يُنقل مع بذور العدس. وتحفز ظروف الرطوبة العالية ودرجات الحرارة المرتفعة (25 - 30 م) تطوّر المرض.

الأعراض : تظهر أولى الأعراض على قاعدة الساق، على هيئة مناطق إصابة ذات شكل غير منتظم، ولون بني فاتح (صورة رقم 20). وتمتد فيما بعد إلى الأجزاء العلوية من النبات، بما في ذلك الأوراق والقرون.

وتكون مناطق الإصابة على الأوراق والقرون قليلة العدد ودائرية الشكل، ويتشكل في مركز كل منها من 1- 2 كويمة/أسيرفولة. ويزداد عدد هذه البقع في نهاية فصل النمو نظراً للتطور السريع للمرض، مؤدية إلى سقوط النبات على سطح الأرض.

المكافحة : يمكن مكافحة اللقاح المنقول مع البذور، على نحو كامل، بمعاملة الأخيرة بمبيدات فطرية كالبينوميل (0.2 - 0.3٪) أو الثيابندازول بتركيز 0.1٪.

كما يؤمّن رش المجموع الورقي، بالكلوروثالونيل أو البينوميل بمعدل 1 -2 ل/هـ مكافحة فاعلة للمرض.

20

لهذا المرض انتشار جغرافي محدود، ومسجل في الهند، وسورية، والمغرب، والولايات المتحدة الأمريكية فقط. ويعتبر من الأمراض الثانوية التي لا تترتّب نتائج إقتصادية.

يسبب المرض فطر *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. ، الذي يمتلك مدى عائلياً واسعاً يضمن له البقاء على مدار العام. وأشير إلى أن الفطر ينتقل مع البذور بشكل محدود. وتحفز الظروف الجوية الرطبة، ودرجات الحرارة المائلة للبرودة (18 - 22 م°)، والكثافة النباتية العالية تطوّر المرض بتأمينها مناخاً موضعياً ملائماً. لذا تُصاب الزراعات المبكرة بشدة أعلى من الزراعات المتأخرة.

الأعراض : تظهر الأعراض في البداية على الأزهار التي تُغطى، وبخاصة في ساعات الصباح، بنموات الفطر الرمادية - البيضاء العفنة، مسببة موتها. وإذا استمرت الظروف ملائمة لتطوّر المرض (الظروف الجوية والكثافة النباتية)، تنتقل الإصابة إلى الأوراق السفلية التي تتطور عليها نموات الفطر المميزة. ويؤدي ذلك إلى تساقط الأوراق وإصابة كامل النبات وجفافه لاحقاً (صورة رقم 21).

وقد تظهر النباتات المصابة وفق بؤر تتسع مساحتها مع امتداد المرض.

المكافحة : معاملة البذور بمبيدات فطرية، كالبينوميل والكلوروثالونيل (0.1 - 0.3 %)، للتخلّص من اللقاح المحمول مع البذور.

وإن تعديل موعد الزراعة يضمن اجتناب الفترات التي تحفز تطوراً أعظمياً للمرض. وبصورة عامة، يحدث تطوّر أقل للمرض عند تأخير موعد الزراعة.

كما يمكن القيام برش وقائي للمجموع الورقي باستخدام الكلوروثالونيل بمعدل 2 - 3 ل/هـ أو الفنكلوزولين (رونيلان) بمعدل 1 - 2 ل/هـ

21

لفحة ألترناريا Alternaria blight

يظهر المرض في بعض الدول التي يزرع فيها العدس كمصر، وإثيوبيا والهند، على أنه لا يعتبر من الأمراض المهمة.

يسبب المرض فطر *Alternaria tenuis* ، والذي عدلت تسميته مؤخراً وأصبحت *A. altenata* (Fr.) Keissler. . وبما أن للفطر مدى عائلياً واسعاً فإنه يستطيع المثابرة على مدار العام.

الأعراض : تظهر الأعراض في البداية على أطراف الوريقات على هيئة بقع صغيرة باهتة على الحواف (صورة رقم 22). وتمتد هذه البقع إلى الوريقات، وتتنكرز ويصبح لونها بنياً داكناً إلى مسوّد.

وتنتشر الإصابة إلى الفروع الأخرى، ويبدو النبات المصاب ملفوحاً نتيجة إصابة أوراقه.

المكافحة : يمكن وقف انتشار المرض برش الأوراق، مرة واحدة، بمادة الداثين M 45 وبمعدل 3 ل/هـ

22

الأمراض الورقية الأخرى ذات الأهمية الثانوية

تم عزل عديد من الفطور من أوراق العدس وإن كانت هذه الفطور لا تُحدث أية أضرار أو لا ينجم عنها أية نتائج إقتصادية. وهي تشمل:

تمّ تسجيل فطر *Cercospora lensi* و/ أو فطر *C. zonata* كمسببين لحدوث بقع ورقية في العدس. وتكون هذه البقع مائية المظهر، وتتبدى في وسط الأوراق أو على حوافها، محدثة في النهاية جفافها وسقوطها.

كما يحدث الفطر *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link إصفراراً عاماً للنباتات المصابة التي تظهر عليها نموات الفطر العفنة بشكل واضح (صورة رقم 23).

ويحدث الفطر *Cylindrosporium* sp. بقعاً ورقية وقروحاً على الساق (صورة رقم 24). وقد تم تسجيله في سورية فقط.

وأشير إلى عزل الفطر *Helminthosporium* sp. من أوراق العدس في تركيا.

كما يحدث فطر *Phoma medicaginis* (Malbr.& Roum.)

23

24

25

بقعاً ورقية تشبه تلك التي تم وصفها للفطر *Ascochyta lentis*.

ويسبب الفطر *Septoria* sp. بقعاً على وريقات العدس التي تظهر فيها نقط سوداء عندما يشكل الفطر أوعيته البكنيدية (صورة رقم 25).

وسجل وجود الفطر *Stemphylium botryosum* Walr. في بنغلادش وسورية والولايات المتحدة الأمريكية. وتؤدي الإصابة به إلى تغيّر لون حواف الأوراق بطريقة تشبه تلك التي يحدثها نقص بعض العناصر.

الفيروسات

يتعرض محصول العدس، في مناطق مختلفة، للإصابة بعدد من الأمراض الفيروسية.

ورغم أن الأهمية الإقتصادية لهذه الأمراض في الوقت الحاضر، أقل بكثير من أهمية الأمراض الفطرية، إلا أن لبعضها المقدرة على التأثير سلباً في الغلة الحبية ونوعية المُنتَج. ولعلّ أمراض الإصفرار التي أشير حديثاً إلى انتشارها الواسع في المناطق الرئيسية لإنتاج العدس، أحد الأمثلة على ذلك. وسنتناول بالوصف خمساً من الأمراض الفيروسية التي تصيب العدس. كما سنعالج طرائق مكافحتها في القسم الأخير.

أمراض الإصفرار Lentil yellows

تعتبر أمراض الإصفرار التي تعتري العدس، أكثر الأمراض الفيروسية انتشاراً في معظم أنحاء العالم. وتمت ملاحظتها، في منطقة شمالي أفريقيا وغربي آسيا، في سورية، والجزائر، ومصر، وإثيوبيا.

ويسبب المرض عديد من الفيروسات المرتبطة التابعة لمجموعة "لوتيو" (الإصفرار) كفيروس إلتفاف أوراق الفاصولياء (BLRV)، وفيروس الإصفرار الغربي للشوندر (BWYV)، أو مرض الورقة الحمراء للبرسيم تحت الأرضي (SCRLV). وينتقل الفيروس المسبب، بالطريقة الباقية، بوساطة عدد من أنواع المنّ، كمنّ البازيلاء *Acyrthosiphon pisum*، ومنّ الكرنب *Aphis cracci-vora*، ومنّ الدرّاق الأخضر *Myzus persicae*، ولا ينتقل عن طريق العصارة أو البذور. ويرتبط الإنتشار الوبائي للمرض دائماً بوجود مجتمعات عالية الكثافة من حشرات المنّ الناقلة.

الأعراض: يحدث اختزال في حجم أوراق النباتات المصابة، وتُبدي المناطق من نصل الورقة فيما بين الأعصاب إصفراراً جهازياً، تزداد

شدته مع الزمن، ويؤدي في النهاية إلى إصفرار كامل الورقة (صورة رقم 26).

وتبدي النباتات المصابة في مرحلة مبكرة تقزماً شديداً (صورة رقم 27) ويقل تشكيلها للقرون أو ينعدم.

26

27

Bean yellow mosaic

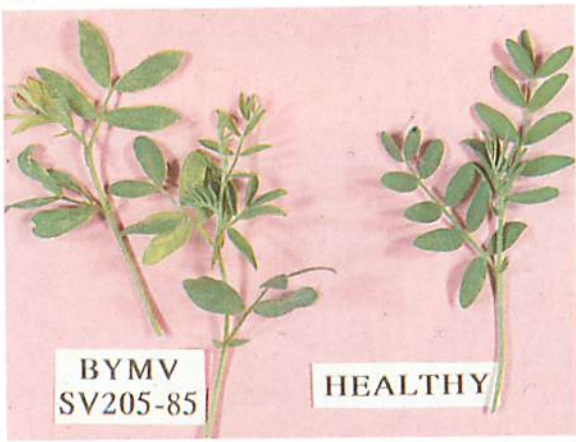
الموزاييك الأصفر للفاصولياء

المرض ذو توزع عالمي ويصيب عدداً من الأنواع البقولية وغير البقولية.

يسبب المرض فيروس الموزاييك الأصفر للبازيلاء (BYMV)، والذي يتسم بجسيمات مرنة، عصوية الشكل، تنتمي لمجموعة فيروسات البوتي. وينتقل المرض بوساطة العصارة وببعض حشرات المنّ بالطريقة الباقية. وأشير إلى مساهمة أكثر من 20 نوعاً من حشرات المنّ في نقل المرض نذكر منها: منّ البازيلاء *Acyrthosiphon pisum*، ومنّ الفول *Aphis fabae* ومنّ الكرنب *Aphis craccivora*، ومنّ الدراق الأخضر *Myzus persicae*. هذا ولم يُشر إلى انتقال الفيروس بوساطة بذور العدس.

الأعراض: تبدي أوراق النباتات المصابة أعراض موزاييك معتدل، يعقبه حدوث تضيّق لنصل الأوراق. وتظهر النموات الحديثة الناشئة من آباط الأوراق أوراقاً ضيقة، متطاولة، وذات لون أخضر فاتح (صورة رقم 28). وتؤثر الإصابات المبكرة سلباً في نمو النبات وغلته.

28



فيروس تلوّن بذور الفول Broad bean stain

ينتشر هذا المرض في أوروبا، وشمالي أفريقيا، وغربي آسيا، وأستراليا. ويصيب بالإضافة للعدس كلاً من الفول والبازيلاء والبيقية.

يسبب المرض فيروس تلوّن بذور الفول (BBSV) . وجسيماته غير كروية، وتنتمي إلى مجموعة فيروسات الكومو، وتنتقل بوساطة عصارة النبات وفي البذور (حتى 27٪) وبوساطة بعض الخنافس مثل *Apion vorax* و *Sitona* spp.

الأعراض : يتسم المرض بأعراض تبرقش معتدل على الأوراق، لا يمكن التعرّف عليها بسهولة نظراً لصغر حجم أوراق العدس.

ويحدث اختزال في نمو النباتات المصابة، يمكن لحظه بسهولة بمقارنتها مع النباتات السليمة (صورة رقم 29 أ). وقد يحدث انخفاض في غلّة بعض الأصناف قد يصل إلى 15 - 16٪ . ويظهر على غلاف البذور الناتجة من نباتات مصابة، أحياناً، تلون غامق (صورة رقم 29 ب).

(أ) **29**

(ب) **29**

موزاييك البازيلاء المنقول بالبذور Pea seedborne mosaic

ينتشر هذا المرض في آسيا، أستراليا، أوروبا، نيوزيلندة، شمالي أفريقيا، وأمريكا الشمالية. ويصيب-إضافة للعدس-البازيلاء والفول.

يسبب المرض فيروس موزاييك البازيلاء المنقول على البذور (PSBMV) الذي ينتمي إلى مجموعة فيروسات البوتي، وتكون جسيماته مرنة. وينتقل الفيروس، في العدس، بوساطة البذور (بنسبة قد تصل حتى 44٪)، كما ينتقل أيضاً بوساطة بذور الفول والبازيلاء. وينتقل في بعض حشرات المنّ كمنّ البازيلاء *Acyrthosiphon pisum* ومنّ الكرنب *Aphis craccivora* ومنّ الفول *A. fabae* بالطريقة غير الباقية. ويؤدي ذلك، تحت الظروف الحقلية، إلى انتشار إضافي للإصابة المنقولة على البذور.

الأعراض: يتسم المرض بظهور موزاييك معتدل وتشوّه للأوراق. وتُبدي النباتات المصابة تقزّماً بسيطاً، والتفافاً للساق. كما تكون البذور الناتجة من نباتات مصابة أصغر حجماً من البذور السليمة وشكلها غير منتظم.

موزاييك الخيار Cucumber mosaic

المرض ذو انتشار عالمي، وللفيروس مدى عائلي واسع ويصيب عديداً من الأنواع البقولية وغير البقولية.

يسبب المرض موزاييك الخيار (CMV)، الذي يتسم بجسيمات كروية، وينتمي إلى مجموعة فيروسات الكيوكومو. وينقل المرض من خلال العصارة وبوساطة ما ينوف عن 60 نوعاً من حشرات المنّ بالطريقة غير الباقية. ويصيب الفيروس أيضاً عدداً من النباتات التي تنتمي للفصائل الباذنجانية والصليبية والمركبة.

الأعراض : يعتبر عَرَض شفافية العروق المتبوع بتبرقش جهازي معتدل من الأعراض المميزة للمرض. وقد لا تظهر هذه الأعراض على بعض الأصول الوراثية. ومع تقدم المرض تتقزم النباتات المصابة.

مكافحة الأمراض الفيروسية

بالنسبة للأمراض الفيروسية الثلاث المنقولة مع البذور (BBSV و PSbMV و CMV) يفضل اجتناب عينات البذور المصابة. كما يجب استئصال النباتات المصابة حال ظهورها في الحقل لمنع انتشار المرض.

أما بالنسبة للأمراض المنقولة مع حشرات المنّ، فيفضل رش مبيد منّ جهازي، وبخاصة في مشاتل العدس أو حقول إكثار البذار. ويجب البدء بالرش حال ظهور الأفراد المجنحة من حشرات المنّ؛ ذلك أنه يساعد في خفض مجتمعات المنّ في حقول العدس.

وفي حالة فيروس تلوُّن بذور الفول، الذي ينتقل بوساطة الخنافس، يجب معاملة البذور بمبيد البروميت (12 مل/كغ بذور) الذي يخفض أعداد الناقل وبالتالي انتشار المرض.

وبما أن لهذه الفيروسات مدى عائلياً واسعاً يضم بقوليات أخرى كالبازيلاء، والفاصولياء، والفول، والفصة، والبرسيم؛ فإنه يفضل زراعة العدس بعيداً عن الحقول المزروعة بهذه البقوليات، لتقليل الانتشار المحتمل لهذه الفيروسات إلى حقول العدس.

الأمراض التي تحدثها النيماتودا

تعتبر النيماتودا من ساكنات التربة ذات الانتشار العام. ورغم تسجيل أنواع مختلفة من النيماتودا على العدس، قد تكون سبباً في حدوث خسائر هامة للمحصول، إلا أن المعلومات الخاصة بها مازالت قليلة . ولا بدّ من أخذ الأهمية النسبية لنوع محدد عند التخطيط لإنتاج أصناف مقاومة. وسنستعرض فيما يلي المعلومات المتوافرة عن أربعة أنواع تصيب العدس، ونعالج طرائق مكافحتها في النهاية.

نيماتودا تعُّقد الجذور Root - knot nematode

يسبب المرض أنواع تابعة لجنس *Meloidogyne* . وعند وصول الأنثى مرحلة البلوغ، ينتفخ جسمها، ويأخذ لوناً أبيض لؤلئياً، وتنتج كيساً للبيض يظهر فيما بعد غالباً خارج الدرنة. ويأخذ الكيس لوناً بنياً وقد يحتوي على مئات من البيوض. ولا يتطلب فقس البيوض إطراحات جذرية من العائل ؛ ويغزو الطور اليرقي الثاني الجذور ويهاجر إلى منطقة تمايز الأوعية الناقلة حيث تتغذى هناك وتسبب تطور عدة خلايا عملاقة حول رأس النيما تودا. ويؤدي ذلك إلى تشكل الدرنات.

الأعراض : تتمثل السمة الرئيسية للنباتات المصابة بوجود درنات على الجذور (صورة رقم30)، تنشأ بدءاً منها غالباً جذور جانبية. ورغم وجود تشابه بين هذه الدرنات والعقد الجذرية التي تُحدثها البكتريا المثبتة للآزوت، إلا أنه يمكن تمييزها عنها بسهولة. فالدرنات التي تحدثها النيماتودا تكون غير ملونة عادة وتسبب تضخماً في قطر الجذر. وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تقزم النبات وموته، الأمر الذي ينتج عنه انخفاض في الكثافة النباتية (صورة رقم 31) .

وتتعفن الجذور المصابة، في الإصابات القديمة، نظراً لمهاجمتها بعديد من الكائنات الحية الدقيقة المحدثة لتعفن الجذور .

30

31

نيماتودا تقرُّح الجذور Root lesion nematode

أنواع نيماتودا تقرّح الجذور- كسابقتها - ذات انتشار واسع. وهي تهاجم مدى واسعاً من النباتات المنزرعة والأعشاب، وقد أشير إلى أنها تهاجم العدس في سورية.

تسبب المرض أنواع من الجنس *Pratylenchus*. وتدخل اليرقات والبالغات إلى الجذور وتتغذى على محتويات الخلية، وتكمل الدودة دورة حياتها في غضون شهر. وتمضي الشتاء داخل التربة أو ضمن نسج الجذر.

الأعراض: تكون النباتات المصابة متقزمة ومصفرة غالباً. وينشأ عن تغذي النيماتودا، عامة، تشكل بقع إصابة غامقة اللون، متطاولة، مائية المظهر أو صفراء ضبابية، وتلوناً بنياً لمجمل المجموع الجذري. وتظهر مناطق الإصابة هذه، بشكل رئيسي، على الجذيرات الفتية، ويزداد تردّدها في منطقة الشعيرات الجذرية.

وقد يحدث تلوّن وتعفن إضافيين للجذور المصابة نتيجة غزوها بفطور وبكتريا ثانوية.

وقد تؤدي التغذية المفرطة إلى خفض تشكل العقد الجذرية الأمر الذي يخفض إنتاجية هذه النباتات وقد يؤدي إلى موتها.

الأنواع النيماتودية الأخرى

تم عزل نيماتودا الساق (*Ditylenchus* sp.) ونيماتودا الحويصلات (*Heterodera* sp.) من نباتات عدس في سورية.

المكافحة : يفيد اتباع دورة زراعية طويلة في إبقاء مجتمعات النيماتودا عند مستويات منخفضة وفي اجتناب حدوث أضرار كبيرة للمحصول.

كما تفيد حراثة التربة في الخريف في تعريض النيماتودا لدرجات الحرارة المنخفضة، الأمر الذي يساعد في خفض الإصابة الشديدة. ولا تتوافر حتى الآن أصناف مقاومة للنيماتودا. كما أن استخدام مبيدات النيماتودا لمكافحة هذه الآفات على العدس غير إقتصادي.

الأعشاب الطفيلية Parasitic Weeds

الهالوك Broomrape (Orobanche)

تعتبر أنواع الهالوك *Orobanche* spp. طفيليات جذرية هامة على العدس. وهي تسود بشكل خاص في أوروبا الشرقية، ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، والشرق الأوسط، وآسيا وأجزاء من الإتحاد السوفييتي سابقاً. وقد تسبب إصابات الهالوك خسائر كبيرة في الغلة (5 – 100٪)، وقد تؤدي إلى فقد كامل للمحصول. ويرتبط الفاقد الذي تحدثه إيجابياً مع أعداد الطفيلي للنبات الواحد وحصول الإصابة في مرحلة مبكرة. وقد أدت الإصابة الشديدة بهذا الطفيل إلى العزوف عن زراعة العدس في منطقة الأندلس الواقعة في جنوبي إسبانيا.

وللهالوك ثلاثة أنواع رئيسة تصيب العدس في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط هي : *Orobanche aegyptiaca* Pers. و *O.crenata* Forsk. و *O.ramosa* L.

تحتفظ بذور الهالوك بحيويتها في التربة لأكثر من 12 عاماً. وتتضمن دورة الحياة طورين : (أ) بدء إنبات البذور وتكوُّن البادرة غير المرتبطة، و(ب) اتصال البادرة مع النبات العائل ؛ حيث يبدأ الطفيل باستنزاف المحتويات الغذائية للعائل. ويحدث انتشار بذور الطفيل بطرائق مختلفة (كالتداول، والماء السطحي، أو مع البذور، أو بوساطة الرياح). وتحدث أشدّ الإصابات على العدس المزروع في وقت مبكر.

الأعراض : يعتبر ظهور الطفيل نفسه أهم سمة تشخيصية للإصابة (صورة رقم 32).

للطفيل أفرع هوائية قائمة مزهرة، قد تكون متفرعة أو غير متفرعة. والأوراق مختزلة إلى حراشف ومتوضعة على الساق بالتناوب. وتحمل الأفرع نورات تتشكل عليها أزهار أنبوبية ثنائية الجنس (الصورة 33).

32

33

وتُنتَج البذور الصغيرة بأعداد ضخمة داخل الثمار العلبية.

المكافحة : إزالة نموات الطفيل يدوياً، قبل أن تبدأ بتشكيل البذور، لخفض مستويات اللقاح. ويوصى القيام بهذه العملية في حالة الإصابات الخفيفة فقط. ويجب تأخير موعد الزراعة لتمكين النبات من الهروب من الآثار السيئة للإصابة.

كما يجب القيام بحراثة عميقة لدفن بذور الهالوك في الطبقات الأكثر عمقاً من التربة وتخفيف الإصابة.

واستخدام مبيدات عشبية متخصصة كالإيمازاكوان (10 - 15 مل مادة فعالة/هـ). كما يمكن تعقيم التربة شمسياً لخفض اللقاح المنقول مع التربة. وينصح باستخدام الأصناف المقاومة، في حال توافرها.

الحامول Dodder (Cuscuta)

يعتبر الحامول مشكلة في بعض مناطق الشرق الأوسط، حيث يشكل خطورة على زراعة العدس في بعض المواقع، ويؤثر الحامول في نمو النباتات المصابة وغلتها، وقد يدمّر المحصول جزئياً أو كلياً في المناطق المصابة بشدة.

ويعتبر النوع *Cuscuta campestris* أكثر الأنواع تردداً. وقد أشير إلى وجود نوع آخر على العدس *C. hyalina* في الهند. وساق هذا النبات الطفيلي قاس، ملتو، وخال من الأوراق التي استبدلت بحراشف دقيقة. وينتج النبات بذوراً رمادية إلى بنية محمرة بأعداد كبيرة، يتم نضجها خلال بضعة أسابيع من التزهير. ويمكن لهذه البذور أن تنبت مباشرة بعد سقوطها على التربة، أو تبقى ساكنة حتى الموسم اللاحق.

الأعراض : يعتبر ظهور الطفيل نفسه أفضل الأعراض التشخيصية. ويمتلك الطفيل ساقاً خيطية ناعمة، صفراء أو برتقالية اللون، تنمو ملتفة حول الساق والأجزاء الهوائية الأخرى من العائل (صورة رقم 34). وتظهر المناطق المصابة بالحامول في الحقل على هيئة بؤر تتسع خلال موسم النمو، وقد تتحد هذه البؤر مع بعضها لتشكل مناطق إصابة واسعة يمكن التعرّف عليها بسهولة من اللون الأصفر للنموات الخيطية للطفيل. وينتج النبات في أواخر الربيع وأوائل الصيف مجموعة كتلية من أزهار بيضاء (صورة رقم 35). ويضعف النبات العائل نتيجة الإصابة، وتنخفض حيويته، ويعطي غلة ضعيفة.

35

34

المكافحة : استخدام بذور نظيفة خالية من بذور الحامول، وتنظيف الأدوات الملوثة قبل الاستخدام وبعده، وتحديد انتقال الحيوانات الأهلية من مناطق مصابة بالحامول إلى مناطق خالية منه، وقطع بؤر الحامول وحرقها للحدّ من انتشار الطفيل وإنتاجه. ويجب رش البؤر المتفرقة في بداية فصل النمو بمبيد أعشاب تلامسي. كما تفضل حراثة التربة باستمرار لخفض أعداد الطفيل.

الأمراض اللاأحيائية/الفيزيولوجية

ضرر الصقيع Frost injury

يعتبر ضرر الصقيع من الإجهادات اللا أحيائية الهامة التي تعتري العدس المزروع في الخريف والذي يتعرض إلى درجات حرارة الشتاء المنخفضة جداً كما في سهول الأناضول بتركيا، وفي الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، وما كان يعرف سابقاً بالإتحاد السوفييتي، وفي السهول المرتفعة في الجزائر، الأمر الذي يؤثر سلباً في نمو المحصول في هذه المناطق أثناء الشتاء. وتؤدي درجات الحرارة القريبة من الصفر أو ما دونه إلى حدوث ضرر، وبخاصة عند حدوثها بشكل مفاجيء. وتعاني النباتات الموجودة في المناطق المنخفضة من الحقل، حيث يستقر الهواء البارد، من أضرار أكثر.

الأعراض : يعتبر موت القمم النامية للنباتات أكثر أعراض ضرر الصقيع ملاحظة (صورة رقم 36). ويحدث الضرر عادة في المراحل الأولى من نمو النبات، وخلال الفترة الأشد برودة في كانون الثاني/يناير (صورة رقم 37)؛ ولو أن ملاحظة الأضرار في طور الإزهار أمر مألوف أيضاً.

وقد تصبح الأوراق المصقوعة خشنة وجلدية وذات حواف بارزة (صورة رقم 38). ويعتبر موت نسج النصل في المناطق ما بين العروق من الأعراض المميزة لضرر الصقيع.

36

37

38

المكافحة : يعتبر استخدام الأصناف المتحملة للبرد أو المقاومة للصقيع فضلى وسائل المكافحة. وتعتبر المدخلات التالية من العدس التركي (Kislik-Yesil 21, Kislik-Pul 11 و Kislik-Kirmizi 51) مقاومة للصقيع كونها تستطيع البقاء حتى بعد تعرضها لدرجات حرارة منخفضة جداً (- 25م). كما تم تسجيل أربعة أصول وراثية، تتسم بصفة المقاومة، من الولايات المتحدة الأمريكية.

(WH 2040, WH 8449085, WH 8449090 و 9449041).

الإجهاد الحراري Heat stress

تكثر ملاحظة هذا الإجهاد غالباً أثناء الطور التكاثري لتطور المحصول (الإزهار وعقد القرون)، وبخاصة في مناطق غربي آسيا وشمالي أفريقيا (وانا)، بما في ذلك مصر والسودان حيث تسود أيام حارة في الشتاء. كما قد يحدث الأمر نفسه في شبه القارة الهندية ومنطقة "وانا" أثناء مراحل انبثاق البادرة واسترسالها. وتهيىء زراعة العدس في الصيف في منطقة "وانا"، فيما يعرف بزراعة المشاتل خارج فصل النمو، النباتات للتقرح الحراري الناتج عن درجات الحرارة المرتفعة للتربة التي تلامس قاعدة الساق، نظراً لقلة التظليل.

الأعراض : يؤثر الإجهاد الحراري، في مرحلة الإنبثاق، سلباً في البذرة المُنبتة. وتبدي السويقة الجنينية علائم إصفرار وذبول. وينجم عن هذا الإجهاد عدم إنبات أو اختزال شديد في الإنبات يؤدي إلى كثافة نباتية متفرقة.

ويسبب الإجهاد الحراري للزراعات الصيفية من العدس تخنصراً لقاعدة الساق عند مستوى سطح التربة، يؤدي إلى إصفرار النبات وذبوله وأحياناً إلى موته. ويبقى الساق والجذر تحت سطح التربة سليمين.

وفي طور الإزهار، يعيق الإجهاد الحراري الإزهار أو يسبب ذبول الأزهار، وينجم عن ذلك خسائر كلية أو جزئية في الغلة الحبية.

المكافحة : قد يكون استخدام أصناف العدس المتحملة للإجهاد الحراري حلاً جيداً، ولكن مثل هذه الأصناف غير متوافرة بعد للإستخدام التجاري، علماً أنه تمت ملاحظة بعض التنوّع الوراثي في هذا المجال؛ إذ تمتلك الأصناف المصرية والسودانية "كجيزة 9 وسليم"، على سبيل المثال، تحملاً أفضل للحرارة من الأصناف الموجودة في المناطق المعتدلة. كما يؤدي تأخير موعد الزراعة، في شبه القارة الهندية،

إلى الاقلال من الأضرار التي يحدثها الإجهاد الحراري في مراحل الإنبثاق ونمو الباردة.

ويؤدي استخدام معدلات بذار عالية ومجانسة عمق الزراعة إلى كثافة نباتية عالية ومتجانسة، الأمر الذي يقلل من فرص حدوث التقزح الحراري لبادرات العدس في الزراعة الصيفية للمحصول.

يشكل غدَق التربة مشكلة للعدس وبخاصة في طور البادرة، ولو أنه قد يحدث في مراحل متأخرة من نمو المحصول أيضاً. ويكثر انتشار الغدَق، في الحقول التي لم تتم تسويتها على نحو متجانس، في معظم مناطق زراعة العدس. ويؤثر سلباً في كثافة المحصول وغلته.

الأعراض : يحدث الغدَق/ارتفاع مستوى الماء الأرضي في المناطق المنخفضة من الحقل. وتكون النباتات المزروعة في هذه المناطق مصفرة، ضعيفة ومتقزمة، وقد تذبل وتموت في النهاية إذا استمر هذا الظرف لفترة طويلة (صورة رقم 39).

ويظهر على النباتات المصابة عفن للجذور وعلى أجزاء من منطقة التاج. وعلى النباتات البالغة، يُحدث غدق التربة ظهور عصابات على الأجزاء الموجودة فوق منطقة التاج، عند مستوى ملامسة الماء للنبات.

المكافحة : يجب تسوية الحقل على نحو جيد لاجتناب حدوث الغدق. وبذل عناية كافية عند ري العدس بالتطويف. وقد يكون من المفيد زراعة أصناف متحملة للغدَق، ولو أنها غير متوافرة حالياً؛ وقد أبدت بضعة مدخلات (Flip 84 - 51L و 74 TA 264) تحملاً جيداً للغدق المؤقت. وتستخدم حالياً هذه المدخلات لتربية أصناف متحملة.

39

الملوحة / التملُّح

تصادف مشكلة التملُّح غالباً في الزراعات المروية، عندما يكون مستوى الماء الأرضي سطحياً (0.5 - 3 م)، أو إذا كان لماء الري محتوى عالٍ من الأملاح (< 1000 ppm) . ويعتبر الدس عالي الحساسية للملوحة، ويعاني من الإجهاد التملحي عندما تكون قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة المشبع أعلى من 4 ميلليموز/سم. ويوجد عديد من الحقول المتملحة في شبه الجزيرة الهندية وفي بعض مناطق غربي أسيا وشمالي أفريقيا (وبخاصة في حوض دجلة والفرات، وعلى طول مجرى نهر النيل في مصر والسودان). وتحدث ظاهرة التملح، على نحو عام، وفق بؤر غير متجانسة في الحقل، مع تدرج في المحتوى الملحي من خارج البؤرة إلى مركزها؛ يؤدي إلى تدرُّج في شدة الأعراض.

الأعراض : يحدث، تحت شروط الملوحة المرتفعة جداً، إخفاق للإنبات؛ وحتى عندما يحدث إنبات، يكون مترافقاً بنمو متقزم، وبتلون النباتات باللون الأصفر، متبوعاً بظهور صبغات محمرة لماعة (صورة رقم 40). هذا وينعدم تكون العقد الجذرية أو يضعف بشدة. وعند حدوث التملُّح بعد استرساء المحصول نتيجة ارتفاع مستوى الماء الأرضي، يتوقف نمو المحصول، وتظهر عليه علامات إجهاد رطوبي يستدل عليها من ارتخاء الأوراق، يكون متبوعاً، بعد عدة أيام، بتساقط الأوراق وموت النبات.

المكافحة : الابتعاد عن زراعة العدس في حقول متملحة، كونه واحداً من المحاصيل الشديدة الحساسية لهذا الإجهاد. هذا ولا تتوافر أصناف متحملة للملوحة.

وفي الحقول ذات الملوحة المنخفضة، ينصح بالزراعة على الريشة : زراعة العدس على طرفي الخط من الداخل وفوق قناة الري.

كما ينصح بتحسين الصرف تحت الأرضي في المناطق التي تكون فيها الملوحة ناشئة من ارتفاع مستوى الماء الأرضي، واجتناب استعمال الماء المالح في الري، أو تخفيفه بماء عذب قبل استخدامه.

40

العَوَز الآزوتي / نقص الآزوت : Nitrogen deficiency

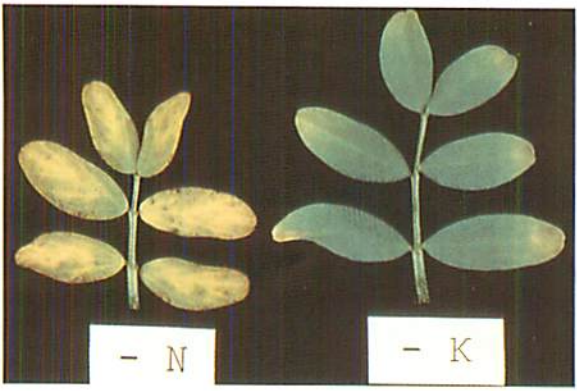
يؤدي الإخفاق في تشكل العقد الجذرية أو عملها، نتيجة عوامل أرضية مختلفة، إلى عوز آزوتي شديد في العدس المزروع في حقول ذات مستويات منخفضة من الآزوت اللاعضوي. إن عدم توافر سلالات فعالة من *Rhizobium leguminosarum*، وغدق التربة، والحرارة المفرطة ونقص بعض العناصر الرئيسية كالفوسفور والبوتاسيوم والكبريت والكالسيوم والكوبالت والنحاس والمولبيديوم عوامل من شأنها أن تقود إلى حدوث نقص في الآزوت عن طريق تأثيرها السلبي في عملية التثبيت التكافلي للآزوت. كما تعاني نباتات العدس المصابة بخنافس السيتونا *Sitona* sp.، والتي تتلف برقاتها العقد الجذرية، من نقص في الآزوت، عندما تكون مزروعة في أتربة فقيرة.

الأعراض : يأخذ النبات المتأثر اللون الأخضر الفاتح، كما يتحول لون الأوراق السفلية (القديمة) إلى الأصفر وتجف آخذة اللون البني الفاتح (صورة 41) ويبقى الساق قصيراً ونحيلاً.

وفي مراحل متقدمة، يحدث تساقط للأوراق، ويختزل تشكل الأزهار ونمو القرون (صورة 42). كما تبكرّ النباتات المصابة بالنضج مقارنة مع النباتات السليمة.

المكافحة : يعتبر تصحيح العوامل الأرضية التي تعيق التثبيت الحيوي للآزوت أكثر طرق المكافحة فاعلية. كما ينصح بإضافة الأسمدة الآزوتية اللاعضوية بمعدل 15 - 20 كغ آزوت/هـ لحين عودة عمل التثبيت التكافلي للآزوت إلى المستوى الأمثل.

كما يمكن اللجوء إلى استخدام سماد آزوتي ورقي بتركيز 0.5٪ آزوت، شريطة توافر سطح ورقي كاف.



41

42

العَوَز الفوسفاتي / نقص الفوسفور
Phosphorus deficiency

يصادف نقص الفوسفور عادة في الأتربة الرملية أو المجروفة أو الأتربة ذات الأس الهيدروجيني (pH) المتطرف. وتظهر أعراض النقص على العدس المزروع في أتربة يقل تركيز الفوسفور المتاح فيها عن 4.0 جزء بالمليون. وتزداد شدة النقص في ظروف الجفاف. وتؤدي الزراعة المكثفة، بدون استخدام الأسمدة الفوسفاتية، إلى تطور أعراض نقص الفوسفور.

الأعراض : تأخذ النباتات اللون الأخضر الغامق الذي يكون مترافقاً بتلون أحمر أو أرجواني وبخاصة في الأتربة المسمدة بمستويات عالية من الآزوت. ويقل حجم الوريقات كما يختزل التفرّع بشدة. وتصفر الأوراق القديمة أحياناً وتجف آخذة اللون البني المخضر أو الأسود (صورة 43).

وينتج عن نقص الفوسفور، في الأتربة التي تعاني من نقص في الآزوت المتاح، أعراض نقص نموذجية للآزوت (صورة 42).

ويؤدي العوز الفوسفوري إلى تأخير الإزهار، وتشكل القرون، والنضج، وإلى ضعف في عدد القرون.

المكافحة : عندما تبدأ الأعراض النموذجية لنقص الفوسفور بالظهور، يكون الوقت قد أصبح متأخراً لتصحيح العَوَز. ومع ذلك، يوصى باستخدام السماد الورقي إذا كان تطوّر المسطح الورقي كافياً. ويمكن استخدام محلول من السوبر فوسفات الثلاثي تركيزه 1 - 2٪.

تتضمن الإجراءات الوقائية استخدام P_2O_5 بمعدل 40 - 50كغ/هـ على هيئة سوبر فوسفات أحادي أو ثلاثي، بذرُه وفق خطوط بجانب البذور أو تحتها، وذلك في الأراضي ذات المحتوى المنخفض من الفوسفات المتاح.

43

نقص التوتياء Zinc deficiency

على غرار نقص الفوسفور، يزداد تردّد نقص التوتياء في الأتربة المجروفة أو الأتربة ذات الأس الهيدروجيني العالي. كما يؤدي استخدام تركيزات مرتفعة من الأسمدة الحاوية على عناصر كبرى، في النظم المكثفة للزراعة بدون استخدام مواد حاملة للتوتياء، إلى ظهور أعراض النقص، وبخاصة عند استخدام معدلات عالية من الأسمدة الفوسفورية. وتظهر أعراض النقص على العدس المزروع في أتربة يقل محتواها من الزنك المتاح (المستخلص بمادة داي ثيزون) عن 0.5 جزء بالمليون.

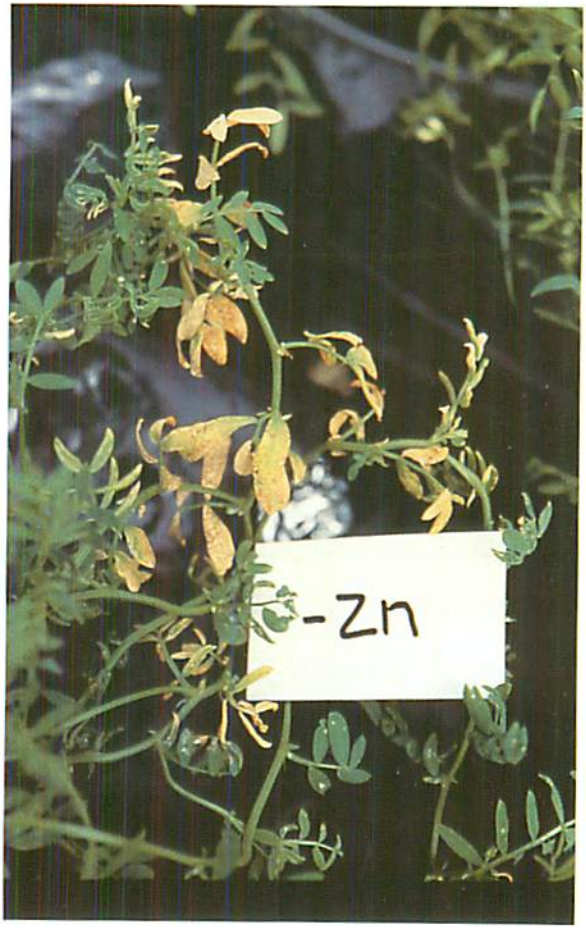
الأعراض : تكون أعراض النقص متركزة عادة على الأوراق القديمة. وتظهر على هيئة مناطق بقعية صفراء ومتماوتة، في المساحات بين العروق من نصل الورقة، تتسع بسرعة (صورة 44).

ويؤدي نقص هذا العنصر إلى اختزال شديد في حجم الوريقات وطول السلاميات فيأخذ النبات مظهراً متورداً. وقد يظهر على الوريقات تلون أرجواني واضح تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة.

المكافحة : تصحيح العَوَز باستخدام سماد ورقي بمعدل 4 - 5 كغ/هـ من كبريتات التوتياء، مع 2 - 2.5 كغ/هـ كلس.

كما ينصح باستخدام مستحضرات من الأسمدة الورقية الحاوية على التوتياء والمتوافرة في الأسواق.

وتتضمن الإجراءات الوقائية إضافة كبريتات التوتياء، بمعدل 15 - 25 كغ/هـ للأتربة ذات المحتوى المنخفض من التوتياء المتاح.



44

العَوَز البوتاسي / نقص البوتاسيوم Potassium deficieney

يحدث هذا الإختلال عادة في الأتربة الحامضية أو تلك التي يكون محتواها من البوتاس المتاح منخفضاً. ولا تظهر أعراض نقص هذا العنصر في معظم مناطق زراعة العدس في شبه القارة الهندية ومناطق غربي أسيا وشمالي أفريقيا كون الأتربة في هذه المناطق مزودة بشكل كاف بالبوتاسيوم المتاح.

الأعراض : يظهر اصفرار على أطراف الوريقات السفلية، في المراحل الأولى للعَوَز (صورة 41)، لا تلبث أن تتماوت، مع بقاء الأجزاء الأخرى من الوريقة خضراء. ويترافق ذلك بضعف في تشكل العقد الجذرية.

كما يؤدي نقص البوتاسيوم، تحت ظروف المستويات المنخفضة من الأزوت في التربة، إلى ظهور أعراض واضحة لنقص الأزوت واختزال في نمو النبات.

المكافحة : يفيد الرش الورقي بأسمدة حاوية على البوتاسيوم (نترات البوتاسيوم أو كبريتات البوتاسيوم)، على هيئة محلول تركيزه 0.3 - 0.5٪، في إزالة أعراض النقص.

وتتضمن الإجراءات الوقائية إضافة أسمدة بوتاسية(K_2O) بمعدل 40 - 50 كغ/هـ للأتربة ذات المحتوى المنخفض من البوتاسيوم المتاح.

Iron deficiency نقص الحديد

يحدث نقص الحديد في الأراضي الكلسية ذات الأس الهيدروجيني (pH) العالي، والموجودة بكثرة في منطقة غربي آسيا وشمالي أفريقيا. وتظهر أعراض النقص عادة في نهاية فصل الشتاء البارد الرطب، نتيجة زيادة تركيز أيون البيكربونات في محلول التربة. وفي ظروف منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، قد تختفي أعراض النقص، إذا كان محتوى التربة من الحديد المتاح متوسطاً إلى مرتفع، مع جفاف التربة وارتفاع درجات الحرارة.

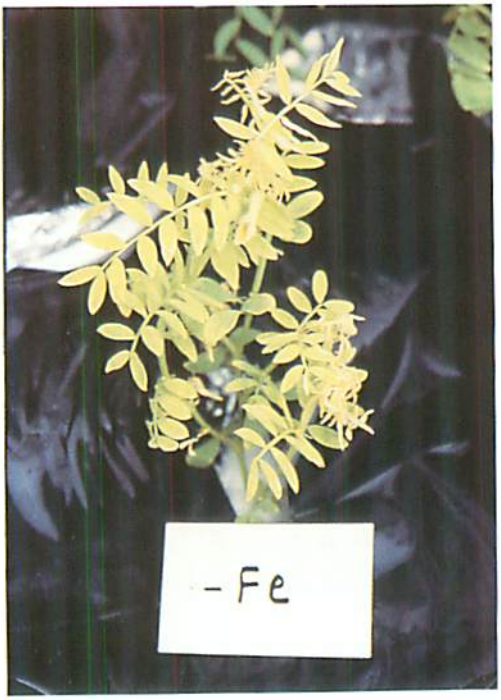
الأعراض : تظهر أعراض النقص غالباً وفق بؤر في الحقل نظراً لتنوع المحتوى الكلسي في معظم الأراضي القابلة للزراعة. وتكثر ملاحظتها على الأجزاء الفتية من النبات وبخاصة على الأوراق الحديثة والبرعمية، التي تأخذ اللون الأصفر (صورة 45). ويختزل حجم الوريقات بشدة، كما لا تنفتح الأوراق العلوية إذا كان النقص شديداً، ويبقى ساق النبات نحيلاً وقصيراً.

ومع الزمن، تمتد أعراض النقص إلى الأوراق القديمة، ويتوقف النمو الطرفي للنبات كلياً.

المكافحة : يفيد رش الأوراق بمحلول من كبريتات الحديدوز تركيزه 2٪ ، عند ظهور الأعراض الأولى، في تصحيح العَوَز. وقد يستدعي الأمر رشة ثانية. ويمكن أيضاً استخدام المحضرات السمادية الحاوية على الحديد والمتوافرة في الأسواق.

وتتضمن الإجراءات الوقائية تعديل الأس الهيدروجيني (pH) للتربة، واستخدام المادة العضوية في الأتربة ذات المحتوى الكلسي المرتفع، التي تزيد من توافر الحديد المتاح في التربة.

وقد تمت ملاحظة اختلافات وراثية في حساسية الأصناف المختلفة من العدس لنقص الحديد. على أنه لم تتم الإفادة من هذه الصفة بعد في تطوير أصناف من العدس مقاومة لنقص الحديد.



45

نقص المنغنيز Manganese deficiency

يقتصر ظهور أعراض نقص المنغنيز عادة على العدس المزروع في الأتربة المدارية المغسولة أو الأتربة ذات الأس الهيدروجيني العالي وذات المحتوى العالي من المادة العضوية، لذا فإنه لا يلاحظ على العدس المزروع في شبه القارة الهندية وفي منطقة غربي آسيا وشمالي أفريقيا.

الأعراض : تكون أعراض نقص العنصر محدودة على الأوراق الفتية، وتظهر على هيئة اصفرار للمناطق ما بين العروق، يأخذ الشكل النقطي غالباً (صورة 46).

وقد يؤدي النقص الذي يحدث أثناء تشكل القرون إلى تلوّن البذور وتشققها وتشوهها.

المكافحة : يمكن السيطرة على نقص المنغنيز بإضافة كبريتات المنغنيز ($MnSO_4$) إلى التربة بمعدل 5 – 10 كغ/هـ أو إلى الأوراق بمعدل 0.5 – 1.5 كغ/هـ

46

التسمم المنغنيزي Manganese toxicity

تم تسجيل التسمم المنغنيزي في مناطق زراعة العدس في السهل المركزي، والمنطقة الساحلية الجافة، والمناطق الداخلية في تشيلي. ويعرف المرض هناك بأسماء متعددة "Marea Negra"، "Rona" أو "Sereno". ويؤدي إلى خسائر كبيرة في الغلة والنوعية ناجمة عن ظهور تلون مزرق أو أسود على البذور.

الأعراض : تظهر الأعراض (صورة 47) في مرحلة مبكرة من موسم النمو، وتنتشر على النباتات مع تقدم الزمن. وتتضمن الأعراض ظهور بقع مسودة - بنية على الأوراق السفلية، لا تلبث أن تمتد إلى الأوراق العلوية، متبوعة بتساقط الأوراق. وأظهرت نتائج تحليل نسج الأوراق المريضة تركيزات من المنغنيز تفوق تركيزاته في النباتات السليمة بضعفين إلى ثلاثة أضعاف. كما كان محتوى الحديد في النباتات المريضة أعلى أيضاً من تركيزه المألوف.

المكافحة : يفيد رفع الأس الهيدروجيني للتربة إلى مستوى قريب من نقطة التعادل، في التخلص من المشكلة، فهو بذلك يقلل من كمية المنغنيز المتاح في التربة.

كما يفيد تحسين تهوية التربة، إذا كان تطويفها أو تراصها هما السبب. وقد تتحسن مقدرة النباتات على مقاومة هذا الإختلال، إذا تم تسميدها، على نحو كاف، بالعناصر السمادية الرئيسة بوساطة مواد غير حامضية التفاعل.

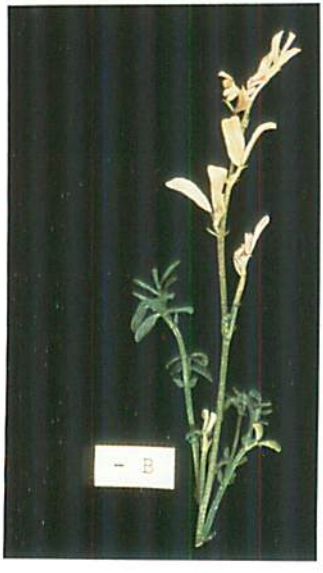
47

Boron deficiency نقص البورون

يقل توافر البورون المتاح للنبات مع ارتفاع الأس الهيدروجيني (pH) للتربة، وبخاصة في الأراضي الكلسية. كما يقل توافره أيضاً تحت ظروف الجفاف. لذلك تلاحظ أعراض النقص على محصول العدس المزروع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، ولو أنها غير شائعة.

الأعراض : تلاحظ أعراض نقص هذا العنصر على البراعم الطرفية أو الأوراق الفتية، التي يتغيّر لونها وقد تموت (صورة 48). وقد يحصل إصفرار للمناطق ما بين العروق في الأوراق البالغة، ربما يترافق بتشوّه في شكل الأوراق.

وفي مراحل متقدمة من النقص يتحول لون الأوراق الفتية إلى البني وتموت. ويحدث تساقط للبراعم، والأزهار والقرون، مسبباً فقداً كبيراً في الغلة.



48

المكافحة : كإجراء وقائي، يمكن تعديل درجة الأس الهيدروجيني للتربة، وإضافة البورون. وينصح برش البورون على الأوراق على هيئة حمض بوريك بمعدل 0.5 - 2 كغ/هـ.

الآفات الحشرية

يهاجم محصول العدس طائفة واسعة من الأنواع الحشرية، لعدد منها أهمية إقتصادية مما يستدعي القيام بإجراءات مكافحة. ويقع في عداد الآفات الحشرية الرئيسة التي تصيب المحصول في الحقل السوس *Sitona* ، والديدان القارضة، والمنّ، والتربس، وسوس البراعم وثاقبات القرون. ومن الآفات الأخرى التي تهاجم العدس، دون أن تحدث خسائر إقتصادية تذكر : منّ الجذور، ذبابة الأوراق، بق "ليجس" والبقة الخضراء، سوسة الفصة، فراشة الواي الفضي، والدودة الخضراء. كما يهاجم عدد من أنواع خنافس البذور العدس أثناء فترة خزنة، وتُحدث أنواع *Bruchus* spp. وحيدة الجبل وأنواع *Callosobruchus* spp. متعددة الأجيال، خسائر كبيرة في البذور.

الحشرات التي تصيب المحصول في الحقل

سوس الأوراق Sitona weevil

تعتبر حشرة *Sitona crinitus* Herbst (*S.macularius* Marsh.=) من فصيلة السوس ورتبة غمديات الأجنحة) النوع الرئيسي الذي يهاجم العدس. وقد أشير إلى وجوده في جنوبي أوروبا، وشمالي إفريقيا، وغربي أسيا، وفيما كان يعرف سابقاً بالإتحاد السوفييتي. ويعتبر في عديد من دول غربي أسيا (تركيا، سورية، لبنان، الأردن) الآفة الرئيسية للعدس. ومن الأنواع الأخرى التي وجدت تتغذى على العدس : *S. lineatus* L. و *S. limosus* Rossi

وتتسم بالفات السوس بجسمها المتطاول (3 - 4 مم طول) ذي اللون الرمادي - البني، ويميز "البرونوتم" بوجود ثلاثة خطوط طولية مستقيمة ذات لون خفيف. بينما تميّز الأغماد بوجود ثلاثة خطوط من بقع داكنة وبيضاء (صورة 49). وتضع الأنثى بيوضاً صفراء كروية يتحول لونها فيما بعد إلى الأسود. ويكون لون اليرقات كريمي أبيض، مع محفظة رأسية بنية، وليس لليرقات أرجل. والعذراء ذات لون أبيض أيضاً (صورة 50).

وفي منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث يكون فصل الصيف حاراً وجافاً، تشتي البالغات في التربة، ويبدأ ظهورها خلال كانون الأول/ديسمبر - كانون الثاني/يناير. وبعد حدوث التزاوج، تبدأ الإناث بوضع البيض على التربة المحيطة بنباتات العدس، أو بشكل مبعثر على الأوراق التي تسقط على الأرض. وتمتد فترة وضع البيض لعدة أشهر، تضع الأنثى البالغة أثناءها مئات البيوض. وتتحرك اليرقات، بعد فقس البيوض، إلى التربة لتهاجم العقد الجذرية للنبات. وباستطاعة اليرقة الواحدة استهلاك عدة عقد أثناء تطورها وحتى تعذرها في التربة. وتبعاً لدرجات الحرارة السائدة، يختلف طول طور اليرقة من 5 -6 أسابيع وطور العذراء من 3 - 4 أسابيع.

وتظهر البالغات الجديدة في أيار/مايوعندما يصل العدس إلى مرحلة النضج. وقد تتغذى هذه البالغات لفترة وجيزة على محاصيل أخرى، ولكنها تدخل إلى التربة فيما بعد للتشتية هناك حتى أوائل الشتاء. وتموت بالغات الجيل السابق في نيسان/أبريل - أيار/مايو. وعليه فللحشرة جيل واحد، وتعيش البالغات لمدة عام تقريباً

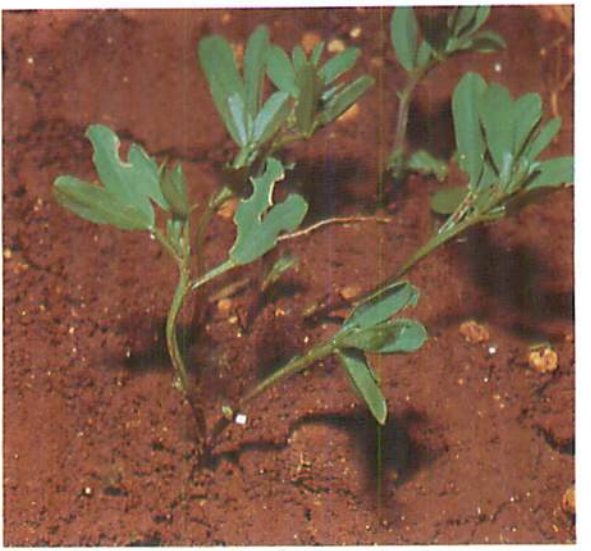
49

50

نمط الأضرار: تتغذى البالغات، في بداية فصل النمو، على الأوراق بطريقة مميزة، قارضة أجزاء شبه كروية من أطراف الورقة (صورة 51). ولا تؤثر تغذية البالغات هذه في المحصول، إلا عندما تكون مجموعات الحشرة كثيفة، أو عندما تحدّ الظروف البيئية غير المناسبة من نمو البادرات بشكل يعيقها عن تجديد نمو المجموع الخضري لتعويض الضرر. ويرجع الضرر الرئيسي للحشرة من البرقات التي تصيب العقد الجذرية. ويمكن ملاحظة يرقات "السيتونا" البيضاء داخل العقد الجذرية أو العقد الجذرية الفارغة عند قلع النبات (صورة 52). وهذا يقلل من مقدرة النبات على تثبيت الأزوت. وفي حالات الإصابة الشديدة، تأخذ الأوراق اللون الأصفر المميز لنقص الأزوت (صورة 53).

المكافحة: استخدام مبيدات الحشرات الحبيبية (مثل الكاربوفوران الحبيبي 5/ بمعدل 10كغ/هـ) عند الزراعة.

51



معاملة البذور بمبيد بروميت "ماركة مسجلة" (فوراثيوكارب) بمعدل 12 مل/كغ بذور.

وفي حال عدم اتخاذ إجراءات وقائية، وملاحظة مستوى عالٍ للإصابة في الحقل، يمكن رش الأوراق بمبيد الإيميدان "ماركة مسجلة" (فوزميت) بمعدل ١ كغ مادة فعالة/هـ. ولو أن هذه المعاملة أقل فاعلية من استخدام المستحضرات الحبيبية ومعاملة البذور.

ويمكن للدورة الزراعية تخفيض الإصابة لحد ما، نظراً لخروج البالغات من التربة بعد التشتية، علماً أن البالغات تستطيع الطيران والهجرة لمسافات بعيدة.

52

53

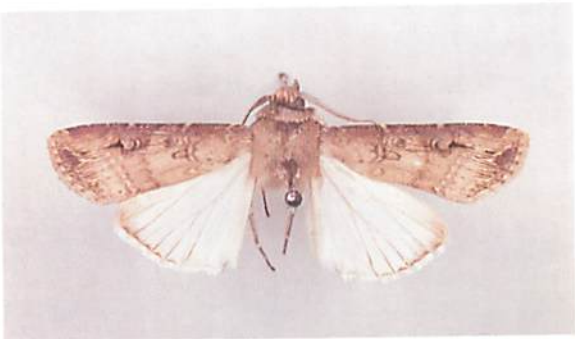
تعتبر الدودة القارضة *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (من فصيلة الفراشات الليلية ورتبة حرشفيات الأجنحة) من الحشرات ذات الإنتشار الواسع ومتعددة العوائل. وللأنواع الأخرى التابعة لجنس *Agrotis* أهمية محدودة.

والفراشة البالغة ذات لون رمادي-بني وكبيرة نوعاً (مسافة امتداد الجناحين 30- 50 مم)، وللأجنحة الأمامية لون بني فاتح وعليها تزيينات، أما الأجنحة الخلفية فذات لون أبيض إجاصي مع حواف بنيّة (صورة 54).

لليرقات الفتية لون أخضر إلى رمادي، يتحول فيما بعد إلى الأخضر الغامق أو الرمادي، مع خطين فاتحين. ولليرقة البالغة شكل أسطواني، ويبلغ طولها 5سم. واليرقات والفراشات كليهما ليلي. وغالباً ما توجد اليرقات، ملتفة على نفسها بشكل مميز، في التربة حول النباتات المتضررة.

توضع البيوض في التربة أو على السطح السفلي لأوراق الأعشاب والمحاصيل. وتدفن اليرقات البالغة نفسها على عمق كبير في التربة وتتعذّر لتخرج منها البالغات فيما بعد. وتبعاً للظروف المناخية، يمكن أن يكون للحشرة جيل واحد أو عدة أجيال في العام.

54



55

نمط الأضرار : تقطع اليرقات النبات عند مستوى منطقة التاج أو فوقها بقليل وتسحبه لتخفيه في التربة. ولا تستهلك اليرقات كل النباتات المقطوعة ؛ فهي تتحرك بعد قطعها لنبات باتجاه نبات آخر، تاركة النباتات لتذوي وتجف.

وتتغذى بعض الأنواع على الأوراق العلوية قبل أن تنتقل إلى سطح التربة.

المكافحة : ترتبط وفرة أعداد الآفة (*A. ipsilon*) في بعض المناطق بالهطل المطري. ففي المناطق الجافة (كسورية مثلاً) تكون الإصابات مرتفعة في السنوات التي يكون فيها الهطل المطري عالياً. ولعل أفضل طرق المكافحة هي توزيع طعم سام يحضّر من حبوب القمح، أو القطن، أو من كسبة الفول السوداني المرطبة بالماء ومبيد تراي كلوفون (ديبتركس)، أو مبيد الكاربارايل (سيفن)، أو الباراثيون. ويوزع الطعم السام بمعدل 10 كغ/هـ ويفضل أن يتم ذلك في المساء.

وتساعد مكافحة الأعشاب في منع الإصابات، نظراً لأن بالغات الحشرة تفضل الإباضة في الحقول المعشوشبة.

من أنواع المنّ الرئيسية التي تهاجم العدس نذكر : منّ اللوبياء *Aphis craccivora* Koch ، ومنّ البازيلاء *Acyrthosiphon pisum* Harris اللذان ينتميان إلى فصيلة المنّ ورتبة متشابهات الأجنحة. ولكلا النوعين انتشار واسع ومسجلان في أمريكا، أوروبا، إفريقيا، وآسيا.

ومنّ اللوبياء صغير الحجم (طوله 2مم)، وذو جسم طري، لماع وأسود (صورة 56). أما منّ البازيلاء فكبير الحجم نسبياً (طوله 3 – 4مم)، ولونه أخضر، وذو أرجل طويلة (صورة 57).

وتُحمل البالغات المجنحة إلى النباتات بوساطة الريح. وتتكاثر بكرياً (تعطي نسلاً بدون تزاوج). وتنتشر المستعمرات غير المجنحة والأشكال المجنحة إلى مناطق جديدة.

56

57

58

59

نمط الأضرار : تتغذى حشرات المنّ بامتصاص عصارة النبات من اللحاء. ويمكنها إصابة الأوراق، والسوق، والقرون، وتستعمر بشكل خاص الأوراق الفتية والقمم النامية التي تشوهها على نحو مميز (صورة 58). وقد تسبب فقداً كبيراً في الغلّة، وموتاً للنباتات إذا كانت الإصابة مبكرة وشديدة. كما تسهم حشرات المنّ بنقل عدة أمراض فيروسية.

المكافحة : في حالة الإصابات الشديدة، قبل الإزهار أو بعده، يعطي رش الأوراق بمبيد "روجور" أو "روكسيون" (دابمثويت)، أو بيريمور (بيربميكارب) أو غيرها من المبيدات الحشرية مكافحة كافية. وقد يحتاج إلى رشة ثانية عند حدوث إصابات جديدة قبل نضج القرون. وغالباً ما تهاجم حشرات المنّ حقول العدس في مرحلة متأخرة من تطور المحصول (مرحلة تشكيل القرون) ؛ وفي مثل هذه الحالات لا يتطلب الأمر إجراء أي رش.

ويهاجم عدد من الأعداء الطبيعية وبخاصة خنافس أبي العيد (صورة 59) حشرات المنّ. ورغم تغذّي يرقات هذه الحشرة وبالغاتها على حشرات المنّ، إلا أن سرعة التكاثر العالية لهذه الأخيرة تمنع حشرات أبي العيد من خفض نسب الإصابة بشكل كاف.

تهاجم عدة أنواع من التربس مثل *Kakothrips robustus* Uzel ، *Thrips angusticeps* Uzel و *Frankiniella* spp. وغيرها (من فصيلة التربس ورتبة هدبيات الأجنحة) محصول العدس في معظم مناطق زراعته، على أنها نادراً ما تحدث أضراراً شديدة.

والتربس حشرات صغيرة (1 - 2 مم) متطاولة، تمتلك أربعة أجنحة رهيفة، توجد عليها أشعار في الحافة الخلفية. وتشابه المراحل التطورية البالغات، لكنها تكون أفتح لوناً وغير مجنحة.

نمط الأضرار تهاجم حشرات التربس الأوراق، والأزهار والقرون. وهي تَخزُ الأوراق وتمتص العصارة، محدثة لطخاً فضية (صورة 60). وقد تؤدي إلى تشوّه الأوراق عند تطوّر الإصابة. وتوجد أعداد كبيرة من حشرات التربس في الأزهار، ولو أنها لا تحدث أضراراً شديدة.

المكافحة : لا يستدعي الأمر اتخاذ إجراءات مكافحة في الحقل. أما في ظروف الدفيئة، فتظهر الحشرات بأعداد كبيرة محدثة أضراراً شديدة على نباتات العدس المزروعة لأغراض تجريبية. وفي هذه الحالة، يعطي استخدام مبيد حشري (كالدلتامترين، المالاثيون، الدايمثويث أو الإندوسلفان) مكافحة جيدة.

60

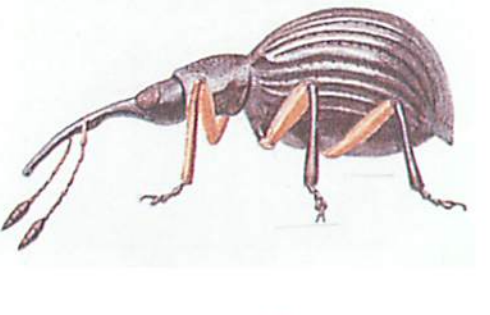
تم تسجيل إصابة بعدد من أنواع *Apion* (فصيلة أبيونيدي، ورتبة غمديات الأجنحة) على عدد من المحاصيل البقولية، بما فيها العدس. وأشير إلى وجود النوع *Apion arrogans* Wenck في منطقة شرقي حوض البحر الأبيض المتوسط، والنوع (L.) *Apion trifolii* في أوروبا، وجنوب غربي آسيا، وما كان يعرف سابقاً بالإتحاد السوفييتي.

وتتسم البالغات بجسمها المحدّب (صورة 61)، ويتراوح طولها ما بين 3 – 3,5 مم. ومنقار البالغة طويل جداً بالمقارنة مع الجسم، كما أن أرجل الحشرة طويلة أيضاً. وللأغماد لون أزرق غامق، بينما يكون لون الرأس، والصدر، والأرجل، والبطن أسوداً. واليرقات عديمة الأرجل وذات لون أصفر.

هذا ولا تتوافر معلومات منشورة عن دورة حياة *A. arrogans*

نمط الأضرار: تتغذى البالغات على أوراق العدس، محدثة ثقوباً صغيرة (صورة 62). ويحصل الضرر الرئيسي من اليرقات التي تتغذى على البراعم والأزهار، وتتلف البويضات؛ الأمر الذي يؤدي إلى جفاف البراعم والأزهار وسقوطها (صورة 63). ويمكن ملاحظة يرقات *A. arrogans* الصفراء اللون داخل البراعم. وتتغذى يرقات *A.trifolii* على البذور المتطورة.

61



62

63

المكافحة : نادراً ما تصل الإصابة إلى مستويات عالية تستدعي اتخاذ إجراءات مكافحة. وقد تحدث، في بعض السنوات، مجتمعات موضعية بكثافة عالية. وفي مثل هذه الحالات، يعطي استخدام مبيد "سوبراسيد" (ميثيداثيون بمعدل 0.5 كغ مادة فعالة/هـ) و"النوفاكرون" (مونوكروتوفوس بمعدل 2 مل/ل) مكافحة كافية.

فراشة البازيلاء Pea moth

تعتبر فراشة البازيلاء (Stephens) *Laspeyresia nigricana* (من فصيلة تورتوسيدي ورتبة حرشفيات الأجنحة) آفة للبازيلاء الحقلية، على نحو رئيسي) في أمريكا الشمالية، وأوروبا ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، ولكنها تهاجم العدس أيضاً في هذه المناطق.

والفراشة البالغة صغيرة (امتداد الجناحين 15 مم) ورهيفة؛ ويكون لونها عامة بني مع خطوط قصيرة، مماسية، سوداء وبيضاء على مقدمة حواف الأجنحة الأمامية. وللبرقات لون أبيض مصفر مع بقع صغيرة داكنة، وأشعار قصيرة موزعة على الجسم. وقد يصل طولها حتى 13 مم.

وتشتي البرقات في شرانق حريرية تحت سطح التربة وتتعذر في الربيع. وتظهر البالغات وقت الإزهار. ويفقس البيض الذي تضعه الإناث على الأوراق، وتحفر البرقات طريقها إلى داخل القرون، وبعد استكمال نضجها تسقط إلى التربة للتشتية.

نمط الأضرار : تهاجم البرقات البذور داخل القرون، ملتهمة تجاويف غير منتظمة من نصف الحبة (صورة 64)، يمكن كشف ذلك عند فتح القرون فقط. وينتج عن تغذّي البرقات تلوث القرون الممتلئة جزئياً ببراز البرقات ونسجها الحريري (صورة 65).

المكافحة : لا يكون مستوى الإصابة، في معظم الحالات، خطيراً بحيث يستدعي تطبيق إجراءات مكافحة. على أنه نظراً لأن الحشرة تؤثر مباشرة في البذور والغلّة، قد يكون استخدام مبيدات الحشرات ضرورياً في بعض الأحيان. ويعطي رش سوبراسيد (ميثيداثيون) بمعدل 0,5 كغ مادة فعالة/هـ أو الدسبس (دلتا مترين) بمعدل 38 غ مادة فعالة/هـ أو الثيودان (إندوسلفان) بمعدل 35,6 مل/ل أثناء مرحلة الإزهار أو المراحل الأولى من تشكل القرون، مكافحة كافية.

64

65

ثاقبات القرون Podborer

تهاجم ثاقبات القرون (Hb.) *Helicoverpa armigera* و *Heliothis* spp. (من فصيلة الفراشات الليلية ورتبة حرشفيات الأجنحة) عدداً من العوائل النباتية، وبخاصة العدس، في مناطق غربي أسيا وشبه القارة الهندية.

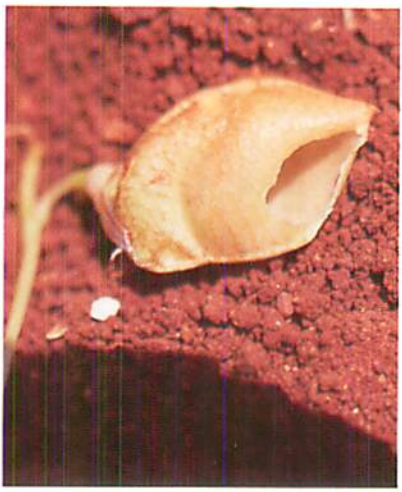
وحشرة *H. armigera* فراشة كبيرة بنية اللون (20 مم طولاً). ولليرقة كاملة التطور (التي قد يصل طولها إلى 40مم) ألوان مختلفة، ولو أن معظمها أخضر اللون (صورة 66). ولجميع الأطوار اليرقية عصابات واضحة فاتحة وداكنة اللون على جانبيها.

وتنشط الحشرة البالغة في الليل، وتضع بيوضها على السطح السفلي للوريقات. وتسقط اليرقات البالغة إلى التربة للتعذّر. وللحشرة عدة أجيال في العام، تبعاً لدرجات الحرارة.

نمط الأضرار: تتغذى اليرقات الفتية بكشط سطح الوريقات، بينما تتغذى اليرقات البالغة على الأوراق والأزهار، وتحفر القرون الخضراء لتأكل البذور (صورة 67).

المكافحة: لا تستدعي الإصابة، في معظم الأحيان، اتخاذ إجراءات مكافحة على نحو اقتصادي. على أن المكافحة ضرورية أحياناً باعتبار أنها تؤثر مباشرة في البذور والغلة. ويعطي رش "سوبراسيد" (ميثيداثيون) بمعدل 0.5 كغ مادة فعالة/هـ، "سيس" (دلتامترين) بمعدل 38 غ مادة فعالة/هـ و"ثيودان" (أندوسلفان) بمعدل 35,6 مل/ل، أثناء مرحلة الإزهار أو المراحل الأولى من تشكل القرون، مكافحة كافية.

66



67

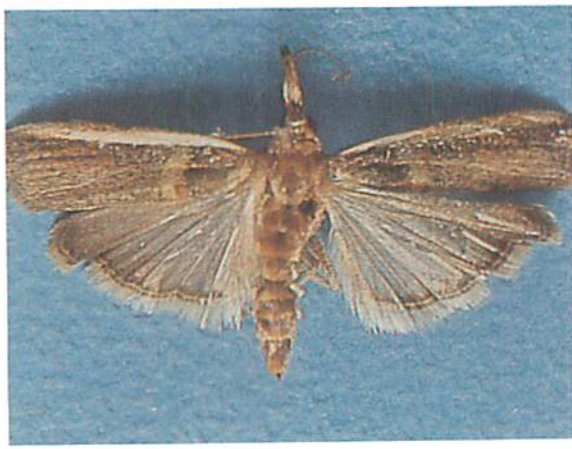
ثاقبة قرون فاصولياء "ليما" Lima - bean pod borer

توجد هذه الحشرة *Etiella zinckenella* (Treit.) (من فصيلة بيراليدي ورتبة حرشفيات الأجنحة) في أمريكا، أوروبا، شمالي وشرقي إفريقيا، جنوب غربي آسيا، الهند والباكستان، وتهاجم محاصيلاً بقولية من بينها العدس.

يبلغ طول الفراشة الكاملة 10 – 12 مم وامتداد أجنحتها 22 – 28 مم. وللأجنحة الأمامية لون بني – رمادي مع حافة داخلية بيضاء. أما الأجنحة الخلفية فاكشف لوناً (صورة 68). يصل طول اليرقة إلى 10 – 12 مم، ولونها مخضّر مع خط بني ومحفظة رأسية بنية أيضاً.

تعيش الفراشة البالغة لمدة أسبوع فقط. وتوضع البيوض قرب كؤيسات الأزهار أو على القرون. وتستمر فترة الطور اليرقي

68



أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع. وتترك اليرقات الناضجة القرون وتسقط إلى التربة للتعذّر. وللحشرة من 3 - 5 أجيال في العام. وتشتي على هيئة يرقات ساكنة.

نمط الأضرار: تتغذى اليرقات على البذور الخضراء الطرية في القرون. وتتلف كافة البذور الموجودة في القرن المصاب.

المكافحة : لا تستدعي الإصابة في معظم الأحيان اتخاذ إجراءات مكافحة على نحو إقتصادي. على أن المكافحة قد تكون ضرورية أحياناً نظراً لأن الحشرة تؤثر في البذور والفلة على نحو مباشر. ويعطي رش "سوبراسيد" (ميثيداثيون) بمعدل 0,5 كغ مادة فعالة/هـ "دسيس" (دلتامترين) بمعدل 38 غ مادة فعالة/هـ و "ثيودان" (إندوسلفان) بمعدل 35,6 مل/ل، أثناء مرحلة الإزهار أو المراحل الأولى من تشكل القرون، مكافحة كافية.

Root aphid — منّ الجذور

تم تسجيل إصابة للعدس بمنّ الجذور *Smynthurodes betae* Westwood (من فصيلة المنّ ورتبة متشابهات الأجنحة) في سورية. حيث يمكن، في بعض السنوات، ملاحظة بقع صفراء في حقول العدس (صورة 69). ويلاحظ على جذور النباتات المقلوعة، منّاً قطنياً أبيض اللون (صورة 70).

والحشرة متباينة العوائل، وتكمل دورة حياتها في عامين. وتسبب تشكل درنات صفراء إلى محمرة على العائل الأول (الفستق الحلبي) وذلك بلفّ حافة الورقة إلى مايشبه المغزل قرب قاعدة الورقة. وتتضمن المضيفات الثانوية عديداً من ثنائيات الفلقة، بما في ذلك البقوليات، التي تصاب جذورها فقط. ولا ينظر لإصابة منّ الجذور على أنها مهمة إقتصادياً.

69

70

Leafminers ذباب الأوراق

تصادف عدة أنواع من ذباب الأوراق (*Liriomyza* spp.) و (*Phytomyza* spp.) (من فصيلة أجرومايزيدي ورتبة ثنائيات الأجنحة) على العدس في مناطق غربي آسيا، شمالي أفريقيا، وأمريكا الجنوبية.

وتتغذى اليرقات داخل الأوراق، محدثة أنفاقاً يمكن مشاهدة اليرقات بداخلها (صورة 71). وتؤدي الإصابة الشديدة إلى تساقط أوراق النبات. وتضع الأنثى بيوضها داخل الورقة، وتترك اليرقات البالغة الأوراق ويسقط معظمها إلى التربة للتعذّر.

لا تتطلب الإصابة بهذه الحشرة اتخاذ أية إجراءات وقائية.

71

البقة الخضراء Green stink bug

تعتبر البقة الخضراء (L.) *Nezara viridula* (من فصيلة بنتاتوميدي ورتبة نصفيات الأجنحة) من الأنواع المتعددة العوائل ذات الانتشار الواسع(إفريقيا،آسيا،أستراليا،أوروبا،وأمريكا).

يبلغ طول الحشرة من 14 - 18 مم، وهي ذات لون أخضر وشكل درعي، ورأس صغير (صورة 72).

تمتص البقة العصارة من الأوراق، والسوق، والقرون، وقد تؤدي إلى حدوث تشوه وجفاف للأخيرة.

وقد تم تسجيل هذه الحشرة على العدس، لكنها لا تتطلب أية إجراءات مكافحة.

72

Lygus bugs

بق "ليجس"

تعتبر أنواع *Lygus* spp. (من فصيلة ميريدي ورتبة نصفيات الأجنحة) من المتغذيات العامة التي تهاجم عدة محاصيل. وأشير إلى إحداثها أضراراً للعدس في غربي الولايات المتحدة الأمريكية.

يبلغ طول البقة البالغة 6 مم، وجسمها مسطح بيضاوي الشكل وبألوان متنوعة من الأخضر الفاهي إلى البني المصفر (صورة 73). تَخْزُ البقة النسج وتتغذى على البُنيات التكاثرية غير المكتملة محدثة عرض "البقعة التباشيرية" (تشوهات فيزيائية) على بذور العدس. كما تؤدي التغذية إلى زيادة عدد القرون المنكمشة غير الممتلئة وإجهاض البذور.

ولم يُشر إلى أي إجراء وقائي ضد الحشرة على العدس.

73

Alfalfa weevil — سوسة الفصة

تنتشر سوسة الفصة (*Hypera Postica* Gyllenhal) (من فصيلة السوس ورتبة غمديات الأجنحة) على نحو واسع في مناطق غربي آسيا وأوروبا، كما أدخلت إلى الولايات المتحدة الأمريكية. وتعتبر الفصة أهم العوائل النباتية لهذه الآفة، وتتضرر منها بشدة. كما تصيب العدس أحياناً.

يبلغ طول الحشرة البالغة 3 – 6 مم، ولونها بني رمادي إلى أسود مع وجود أشعار قصيرة رمادية، ومزودة بمنقار يبلغ طوله نصف طول الصدر (صورة 74). وتتغذى البالغات فقط على العدس ملتهمة دوائر صغيرة من الأوراق.

74

فراشة الواي الفضي Semilooper

تعتبر فراشة الواي الفضي (*Autographa gamma* (L.) (من فصيلة الفراشات الليلية ورتبة حرشفيات الأجنحة) من الأنواع المتعددة العوائل. وقد أشير إلى تغذيها على أوراق العدس في سورية، ولو أنه لم يشر إلى إحداثها لأضرار اقتصادية.

الدودة الخضراء Armyworm

تنتشر هذه الحشرة { *Spodoptera exigua* (Huebner) } (من فصيلة الفراشات الليلية ورتبة حرشفيات الأجنحة) على نحو واسع في المناطق المدارية وشبه المدارية، وسجل وجودها على العدس في دول شرقي حوض البحر الأبيض المتوسط والهند. وهي حشرة متعددة العوائل.

وللفراشة جسم وأجنحة أمامية بلون بني رمادي، أما الأجنحة الخلفية فهي نصف شفافة بحواف داكنة ؛ وتبلغ مسافة امتداد الجناحين 25 – 30 مم. لليرقات لون أخضر فاتح مع وجود شرائط غالباً على طول الجسم.

تضع الأنثى البالغة كتلاً من البيض لونها أبيض قرمزي أثناء الليل. وتتغذى اليرقات في الليل وتختبىء أثناء النهار. وتدفن اليرقات البالغة (25 – 30 مم طولاً) نفسها في التربة للتعذّر. وتبعاً لظروف الطقس، تكمل الحشرة عدة أجيال في العام. وتتغذى اليرقات على الأوراق، وتحدث في حالة الإصابات الشديدة فقط تساقطاً لها. هذا ونادراً ما تحدث الدودة الخضراء أضراراً إقتصادية للعدس.

الحشرات التي تصيب المحصول في المخزن

خنفساء بذور العدس Lentil seed beetle

تعتبر حشرة *Bruchus ervi* Froel. (فصيلة بروكيدي ورتبة غمديات الأجنحة) أكثر الأنواع شيوعاً وخطورة. وتنتشر في أوروبا، شمالي إفريقيا وجنوب غربي آسيا؛ كما ينتشر النوع *B. lentis* Froel في أمريكا، أوروبا، شمالي إفريقيا، جنوب غربي آسيا والهند. و *B. ervi* خنفساء، متطاولة قليلاً، بتراوح طول جسمها ما بين 3 - 3.8 مم. وأغمادها سوداء وتوجد عليها أشعار بنية فاتحة وبقع بيضاء (صورة 75). ويتراوح طول *B. lentis* ما بين 3 - 3.5 مم، ويوجد على ظهرها شعيرات كثيفة رمادية محمرة تتخللها عدة بقع بيضاء. وللبرقات لون أبيض مصفر ورأس بني غامق.

وتنتقل البالغات إلى حقول العدس في مرحلة الإزهار، حيث تتغذى على رحيق الأزهار وحبوب اللقاح. ويحدث تطور المبيض والإخصاب بعد التغذية. وتلصق الإناث بيوضها المتطاولة الصفراء الشفافة على السطح الخارجي للقرون الفتية (صورة 76). وعند فقس البيض، تخترق البرقات الصغيرة الحجم جدار القرن، وتحفر خلال القرن حتى تصل إلى البذور المتطورة، فتدخلها وتتغذى على محتوياتها. وتنمو اليرقات ببطء ويتطلب تمام نضجها فترة 6 أسابيع، وقبل تعذرها، تفتح اليرقات ممر خروج يوصل إلى سطح البذرة، تاركة نافذة دائرية رهيفة فقط (غشاء البشرة). وبعد فترة التعذّر، تفتح البالغات هذا الغشاء تاركة البذور. وقد تعاود دخول البذور للتشتية أو تشتي في أية أماكن أخرى محمية، لحين إزهار العدس في الموسم التالي.

وقد تبقى بعض البالغات في البذور الجافة حتى زراعة هذه البذور. وعليه فإن للحشرة جيل واحد في العام، ولا يتم وضع البيض على البذور الجافة كما لا يحدث تكاثر أثناء فترة الخزن.

نمط الأضرار : يكون العَرَض الأول على هيئة ثقب صغير أسود، أو نقطة دخول على البذور أثناء موعد الحصاد. وتلاحظ اليرقة بالداخل عند فتح البذرة. وتظهر النافذة لاحقاً على البذرة بعد أن تكون اليرقة قد التهمت معظمها (صورة 77).

المكافحة : يجب فحص البذور أثناء الحصاد بحثاً عن ثقوب الإختراق أو النوافذ. ولا بُدّ من تدخين البذور قبل خزنها بمادة "الفوستوكسين"(الفوسفين).

ويجب اجتناب زراعة البذور المصابة.

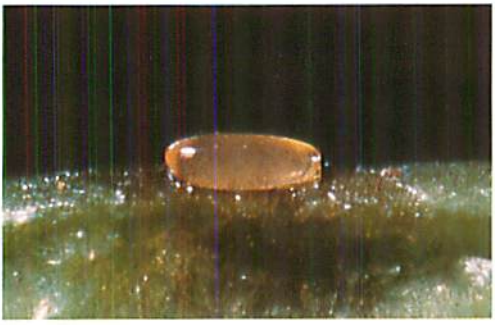
وعند حدوث إصابات شديدة، يفترض استخدام مبيدات حشرية لضمان نظافة البذور المعدة للتصدير أو إنتاج البذور. ويعطي استخدام رشتين الأولى عند مرحلة إزهار 50٪ والثانية بعدها بأسبوعين، باستخدام المبيدات التالية، مكافحة كافية :

إندوسلفان (ثيودان 35) بمعدل 4 مل/ل.

ألفا كابامثرين (فاستاك مستحلب 10) بمعدل 0,25 مل/ل.

ميثيل باراثيون (ميتيفون مستحلب 50) بمعدل 1 مل/ل.

75



76

77

خنافس "كالوزوبروكس" Callosobruchus beetles

يصاب العدس بنوعين من خنافس كالوزوبروكس: خنفساء بذور الحمص (L.) *C. chinensis* وخنفساء بذو اللوبياء (F.) *C. maculatus* (من فصيلة بروكيدي ورتبة غمديات الأجنحة). ولكلا النوعين انتشار واسع ومسجلتين في كافة القارات التي تتسم بظروف مدارية أو شبه مدارية (الولايات المتحدة الأمريكية)، منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، الهند، وأستراليا). ويهاجمان عدة أنواع من البقوليات أثناء فترة تخزينها. ويعتبر النوع *C. chinensis* الأكثر شيوعاً على العدس.

والحشرة البالغة خنفساء صغيرة، طولها 2,5 - 3,5 مم. وللنوع *C. chinensis* بقعة بيضاء مثلثة الشكل عند قاعدة الصدر، كما توجد على غمديها الصدأيي اللون بقعتان بنيتان غامقتان مميزتان (صورة 78). وتتسم أغماد النوع *C. maculatus* بوجود بقعة مستديرة كبيرة في المنتصف وتكون أطرافها سوداء. وتوجد على منطقة البطن المعرضة خلف الأجنحة مناطق سوداء متشابهة.

وتندر ملاحظة هذين النوعين في الحقل يضعان البيوض على القرون المتطورة. ويلاحظان، على نحو رئيس، على البذور أثناء فترة الخزن. وتضع الإناث بيوضها على غلاف البذرة (عدة بيوض على البذرة الواحدة). وتنبثق اليرقات من قاعدة البيض، وتعمل ثقباً مستقيماً في غلاف البذرة. وتتطور اليرقات البيضاء وتتعذّر داخل البذرة. ويتطلب تطوّر الجيل فترة 3 - 4 أسابيع، وعليه تتكاثر هذه الحشرات بسرعة، وبمقدورها إتلاف كميات كبيرة من بذار العدس المخزن.

نمط الأضرار : توجد أنواع *Callosobruchus* في البذور المخزونة، على نحو رئيس. وتوجد البيوض ملتصقة على البذور المصابة، وتظهر على هذه الأخيرة نوافذ اسطوانية أو ثقوب خروج البالغات (صورة 79).

78

79

المكافحة : النظافة في المخزن : يجب تنظيف المخازن من أية بقايا حبوب أو قش أو دقيق، وتطهير جدرانه برشها بمادة الملاثيون. كما يجب تنظيف الأكياس، ومركبات الدراس والنقل.

المكافحة/الوقاية الكيميائية : يمكن تدخين البذور المخزنة المعدة للإستهلاك الإنساني/الحيواني بمادة الفوسفين (فوستوكسين) المتوافرة على هيئة حبوب (0.6 غ) أو أقراص (3 غ). والجرعة الموصى بها هي 0.5 - 1 قرص/م٣ مع فترة تعريض مدتها 2 - 4 أيام بالنسبة للحبوب و 3 - 5 أيام بالنسبة للأقراص. وتكمن الميزة الرئيسة للفوستوكسين في قدرته على مكافحة كافة أطوار الحشرة وبعدم تركه لآثار متبقية، وبعدم تأثيره على الطعم والإنبات، وبسهولة تداوله.

ويمكن معاملة البذور المعدة للزراعة بمبيدات حشرية مثل الأكتليك بمعدل 4 - 10 جزء بالمليون مادة فعالة (0.5 غ/كغ بذور)، أو الملاثيون بمعدل 10 جزء بالمليون مادة فعالة، اللذين يؤمنان حماية للبذور لعدة أشهر.

الطرائق التقليدية لحماية البذور : تخلط الكميات الصغيرة من البذور المخزنة والمعدة للاستهلاك الإنساني بأنواع مختلفة من الزيت النباتي أو غيره من المواد. ويعطي خلط البذور مع زيت الزيتون والملح (3 مل كغ و20غ/كغ)، أو زيت بذور النيم (3 مل/كغ بذور)، مكافحة كافية تدوم لـ3 أو 4 أشهر.

ثبت المصطلحات

Acervulus (جمعها acervuli) : كويمة : كتلة من الهيفا، لها شكل الوسادة، نابتة على سطح النسج، وتحمل حوامل وأبواغ كونيدية وأحياناً أشعاراً. وتعتبر هذه البنية مميزة للفطور المنتمية لرتبة Melanconiales.

Aecium (جمعها aecia) : الوعاء الإيسيدي/الضامة الإيسيدية: بنية ثمرية فنجانية الشكل، تميز فطور الأصداء، وتنتج فيها الأبواغ الإيسيدية.

Aeciospore : أبواغ صدأ ثنائية النوى،تنشأ ضمن الوعاء الإيسيدي.

Aestivation : التصييف: طور سكون أثناء الموسم الدافئ، أو الجاف.

Apical : قمي : موجود في القمة.

Autoecious : أحادي العائل: إتمام دورة الحياة على عائل واحد (وبخاصة لفطور الصدأ) عكسها متبادين العوائل.

Chlamydospore : بوغة كلاميدية/غلافية: بوغة لا جنسية ذات جدار سميك، بينية أو طرفية، تتشكل من تحوّر الخلية السابقة.

Chlorosis : إصفرار: الغياب (الكلي أو الجزئي) للون الأخضر المألوف.

Chlorotic : مصفر: صفة مشتقة من الإصفرار.

Comovirus : مجموعة فيروسات الكومو: لأفراد هذه المجموعة جسيمات متساوية الأبعاد، قطرها بحدود 25 - 30 نانومتراً، ومادة وراثية ثنائية. وتنتقل عدة أفراد من المجموعة بوساطة الخنافس الملتهمة للأوراق.

Conidial stage : الطور الكونيدي: الطور اللا جنسي لفطر، مع أية بُنية هيفية تحمل أبواغاً كونيدية.

Cucumovirus : مجموعة فيروسات الكوكومو: لأفراد هذه المجموعة جسيمات متساوية الأبعاد بقطر 30 نانومتر تقريباً، وتنقل بوساطة حشرات المنّ بالطريقة غير الباقية. وتتألف المادة الوراثية من ثلاثة قطع من RNA.

Diapause : فترة السكون؛ يتوقف فيها التطور ويكون معدل التمثيل فيها منخفضاً. فترة سكون غير مرتبطة مباشرة بظروف بيئية.

Dicotyledonous : ثنائي الفلقات؛ صفة للنباتات ذات ورقتين بذريتين.

Ectoparasite : طفيل خارجي؛ طفيل يتغذى على العائل خارجياً.

Edaphic : أرضي؛ ناشىء من أو متأثر بالتربة أكثر من تأثره بالطقس.

Elytra : أغماد؛ الجناحان الأماميان القاسيان أو المتقرنان، وبخاصة في غمديات الأجنحة.

Flexuous : متماوج/مرن.

Heteroecious : متباين العوائل؛ يمر بأطوار مختلفة على عائلين متباينين كما في الفطور المنتمية لرتبة الأصداء.

Host diffusate : إطراحات العائل؛ مواد تطرحها جذور النبات العائل.

Hyaline : شفاف؛ يفتقر لصبغات داكنة.

Interveinal chlorosis : إصفرار ما بين العروق؛ إصفرار للمساحات ما بين العروق من نصل الورقة.

Larva (جمعها Larvae) : يرقة؛ الطور غير الناضج ما بين طور البيضة وطور العذراء في الحشرات الكاملة التطوّر؛ وهو يختلف تماماً عن طور الحشرة البالغة.

Leaf axil : إبط الورقة؛ الزاوية ما بين الورقة والمحور الذي تنشأ منه.

Lesion : منطقة إصابة؛ مساحة محدودة من نسج مريضة.

Luteovirus : مجموعة فيروسات الإصفرار؛ لأفراد هذه المجموعة جسيمات فيروسية ذات قطر بحدود 25 نانومتراً.
ولا تنتقل بالطريقة الميكانيكية، ولكنها تنتقل بوساطة حشرات المنّ وبالطريقة الباقية.

Multivoltine : متعدد الأجيال؛ ينتج عدة أجيال في العام الواحد (حشرة).

Mycelium (جمعها Mycelia) : الخيط الفطري أو كتلة الخيوط الفطرية التي تشكل جسم الفطر.

Necrosis : موت/تماوت؛ موت خلايا النبات، وبخاصة عندما يحدث ذلك من اسوداد النسج؛ وهو عَرَض شائع للإصابة الفطرية.

Necrotic : مُيت/متماوت.

Neonate : بالغة؛ البالغات الخارجة حديثاً لجيل جديد من الحشرة.

Oomycetes : فطور بيضية؛ فطر ينتج أبواغاً بيضية؛ وهي تحت صف من الفطور الأنبوبية.

Oospore : بوغة بيضية؛ بوغ جنسي ينشأ من الاتحاد ما بين عرسين مختلفين ظاهرياً (المبيض والمنطف).

Perfect stage : طور كامل طور جنسي، الجزء من دورة الحياة الذي تتشكل فيه الأبواغ الجنسية (كالأبواغ الزقية والدعامية) بعد حدوث اندماج نووي أو بالتوالد البكري.

Perithecial : طور إثماري؛ مرحلة تشكل الأجسام الثمرية شبه الكروية أو الفنجانية الشكل في الفطور التابعة لمجموعة Pyrenomycetes في طائفة الفطور الزقية.

Polyphagous : متعدّد التغذية؛ يتغذّى على عدة عوائل

Potyvirus : مجموعات فيروسات بوتي؛ تمتلك أفراد هذه المجموعة جسيمات خيطية مرنة طولها بحدود 730 - 740 نانومتراً، ينتقل معظمها بوساطة حشرات المنّ بالطريقة غير الباقية.

Pronotum : الصفيحة الظهرية للصدر (الحلقة الأولى من الصدر).

Pupa (جمعها Pupae) : عذراء؛ مرحلة ما بين طور اليرقة وطور البالغة عند الحشرات ذات التطوّر الكامل؛ ولا تحدث تغذية في هذا الطور الذي يكون عادة غير نشط.

Pycnidium : بكنيدة؛ الجسم الثمري المميز لرتبة Sphaeropsi dales، ويكون عادة كروي أو فنجاني الشكل.

Sclerotium (جمعها Sclerotia) : جسم حجري؛ 1- طور سكون ذو أحجام مختلفة، مكون من كتلة قاسية من الخيوط الفطرية مع أو بدون نسج العائل، بحواف داكنة عادة، قد يتطور منه

أجسام ثمرية، وسائد هيفية، حوامل كونيدية، أو ميسليوم؛ 2- الطور الساكن للبلاسموديوم عند الفطور المخاطية.

Sporangiospores : أبواغ سبورانجية؛ الأبواغ اللاجنسية في طائفتي الفطور البيضية والزيجية، والتي يتم إنتاجها في كيس يدعى بالكيس السبورانجي.

Systemic : جهازي؛ 1- للممرض النباتي، ينتشر في كافة أجزاء النبات؛ لمادة كيميائية، تمتص من قبل النبات من خلال الجذور أو الأوراق وتنتقل إلى أماكن أخرى.

Telium (جمعها **Telia**) : ضامة تيليتية، بنية إثمارية تنشأ بينها الأبواغ التيليتية.

Teliospores : أبواغ تيليتية؛ أبواغ ساكنة، جنسية، ذات جدار سميك تميز فطور الأصدئة والتفحمات.

Thorax : الصدر؛ المنطقة من جسم الحشرة خلف منطقة الرأس، والتي توجد فيها الأرجل والأجنحة.

Univoltine : أحادي الجيل؛ ينتج جيلاً واحداً في العام (عكس متعدد الأجيال).

Uredium (جمعها **Uredia**) : ضامة يوريدية؛ البنية الإثمارية لفطور الصدأ التي تنشأ فيها الأبواغ اليوريدية.

Uredospores : أبواغ يوريدية؛ أبواغ ثنائية النوى، مترددة، عند فطور الصدأ.

كشّاف

Acyrthosiphon pisum 34, 36, 38, 76
Agrotis ipsilon 74
Alternaria alternata 30
tenuis 30
Aphis craccivora 34, 36, 38, 76
fabae 36, 38
Apion arrogans 80
trifolii 80
vorax 37
Ascochyta lentis 15
Autographa gamma 94
Botrytis cinerea 28
Bruchus sp. 69
ervi 95
lentis 95
Callosobruchus sp. 69
chinensis 98
maculatus 98
Cercospora lensi 32
zonata 32
Cladosporium herbarum 32
Colletotrichum truncatum 26
Corticium rolfsii 6
Cuscuta campestris 46
hyalina 46
Cylindrosporium sp. 32
Ditylenchus sp. 43
Erysiphe polygoni 22
Etiella zinckenella 86
Frankiniella sp. 78
Fusarium oxysporum 3
solani 14

Helicoverpa armigera 84
Heliothis sp. 84
Helminthosporium sp. 32
Heterodera sp. 43
Hypera postica 93
Kakothrips robustus 78
Laspeyresia nigricana 82
Leveillula taurica 22
Liriomyza sp. 90
Lygus sp. 69, 92
Macrophomina phaseolina 12
Meloidogyne sp. 40
Myzus persicae 34, 36
Nezara viridula 91
Oidiopsis taurica 22
Oidium sp. 22
Orobanche aegyptiaca 44
crenata 44
ramosa 44
Peronospora lentis 24
Phoma medicaginis 33
Phytomyza sp. 90
Pratylenchus sp. 42
Pythium aphanidermatum 13
ultimum 13
Rhizobium leguminosarum 56
Rhizoctonia bataticola 12
solani 8
Sclerotinia sclerotiorum 10
Sclerotium rolfsii 6
Septoria sp. 33
Sitona sp. 37, 56, 69
crinitus 70
limosus 70
lineatus 70

macularius 70
Smynthurodes betae 88
Spodoptera exigua 94
Stemphylium botryosum 33
Thanatephorus cucumeris 8
Thrips angusticeps 78
Uromyces fabae 18

ايكاردا
قسم الاعلام والتوثيق والمعلومات
ص.ب 5466
حلب،سورية
تلكس : ICARDA SY 331263, 331206, 331208
فاكس : 963 - 21 - 213490

ICARDA-052/1200/November 1994