

U. Meyer, H. Blum, U. Gärber, M. Hommes, R. Pude, J. Gabler

Praxisleitfaden »Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau«



BÖL

Bundesprogramm
Ökologischer
Landbau



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

ÖKOPLANT




universität**bonn**

DPG Spectrum Phytomedizin

U. Meyer, H. Blum, U. Gärber, M. Hommes, R. Pude, J. Gabler

Praxisleitfaden Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau



Selbstverlag

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Herausgeber

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Ökoplant - Förderverein ökologischer Heil- und Gewürzpflanzenanbau e. V.
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Sachsen-Anhalt

Autoren

Dr. Ulrike Meyer, Hanna Blum
Dr. Ute Gärber, Dr. Martin Hommes, Prof. Dr. Ralf Pude, Dr. Jutta Gabler

Redaktion

Jörg Planer, Dr. Christian Carstensen, Dr. Falko Feldmann

Wissenschaftliche Begleitung

Dr. Gerhard Bedlan, Alexandra Esther, Dr. Elke Idzcak, Dr. Jens Jacob, Marut Krusche,
Dr. Frank Marthe, Dr. Esther Moltmann, Dr. Herbert Nickel, Dr. Friedrich Pank,
Dr. Andreas Plescher, Dr. Frank Rabenstein, Dr. Helga Sermann, Dr. Kerstin
Taubenrauch, Dr. Heinrich-Josef Vetten, Prof. Dr. Christoph Wonneberger

Grafik, Satz

Corinna Senftleben, Net55, Braunschweig; Dr. Christian Carstensen, Edenkoben

Druck

Lebenshilfe Braunschweig gGmbH - Printed in Germany

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar .

ISBN: 978-3-941261-09-9

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zu-
stimmung der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V . unzulässig und strafbar .
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die
Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2010 DPG Selbstverlag
Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig
E-Mail: geschaefsstelle@phytomedizin.org
Internet: www.phytomedizin.org

VORWORT	5
HINWEISE ZUR NUTZUNG DES LEITFADENS	6
POLYPHAGE PROBLEMSCHÄDLINGE	7
Blattläuse	7
Thripse	11
Weichwanzen	14
Zwergzikaden	18
KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE WICHTIGER KULTUREN	21
Arnika	21
Baldrian	24
Basilikum	29
Bohnenkraut	38
Brennnessel	40
Dill	42
Dost/Oregano	49
Eibisch/Malve	54
Fenchel	57
Johanniskraut	63
Kamille	67
Kerbel	73
Koriander	77
Kresse	82
Kümmel	83
Majoran	91
Melisse	92
Minzen	97
Petersilie	104
Ringelblume	127
Salbei	130
Schnittlauch/Winterhecke	135
Schnittsellerie	146
Sonnenhut	148
Thymian	153
HINWEISE ZUM EINSATZ VON PFLANZENSCHUTZ- UND PFLANZENSTÄRKUNGSMITTELN	155
ANLEITUNG ZU PROBENNAHME UND VERSAND	157
WÖRTERBUCH	162
LITERATUR	170
BILDQUELLEN	172
NÜTZLICHE ADRESSEN UND INTERNETLINKS	174
STICHWORTREGISTER	176

VORWORT

Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen und die Sicherung der hohen Qualitätsansprüche an die pflanzliche Rohware setzen umfangreiches Wissen zu den einzelnen Kulturen voraus. Dies stellt die anbauenden Betriebe zunehmend vor neue Herausforderungen. Im ökologischen Anbau ist insbesondere der effiziente Umgang mit auftretenden Schaderregern von großer Bedeutung für den Kulturerfolg. Daraus ergibt sich die Bedeutung eines Nachschlagewerks für die Praxis, das Hilfestellung gibt, Schadursachen möglichst frühzeitig zu erkennen, das Risiko für die Kultur einzuschätzen und wirksame Regulierungsmaßnahmen einzuleiten. Zudem kann mit dem Wissen über die einzelnen Schaderreger im Vorfeld bereits einem Befall gezielt entgegen gesteuert werden.

Mit der Förderung durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) war es möglich, dieses Anliegen zu verwirklichen. Ein Sprichwort besagt: „Wissen ist die einzige Ressource, die sich vermehrt, wenn man sie teilt.“ Auf unsere Bemühungen, Wissen zu erschließen, haben wir von vielen Seiten ein positives Echo erhalten und große Unterstützung erfahren. Von verschiedenen wissenschaftlichen Einrichtungen, Beratungsdiensten und Pflanzenschutzämtern wurde umfangreiches, zum Teil unveröffentlichtes Material zur Verfügung gestellt. Entstanden ist ein Praxisleitfaden, in dem an 25 wichtigen Arznei- und Gewürzpflanzenkulturen biotische und abiotische Schadursachen beschrieben und bildlich dargestellt werden. Um dem Einsatz in der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Praxis gerecht zu werden, wurde eine robuste und wetterfeste Buchform gewählt.

Der Praxisleitfaden erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt keinesfalls die spezielle Beratung vor Ort. Durch die Bereitstellung umfangreicher Kenntnisse und langjähriger Erfahrungen wurde jedoch versucht, breites Wissen zu bündeln und dieses mit dem Leitfaden allen Interessierten zugänglich zu machen.

Wir danken allen, die unser Anliegen tatkräftig unterstützt haben, vor allem denen, die uns ihr Bildmaterial so zahlreich zur Verfügung gestellt haben, um den Leitfaden anschaulich zu gestalten. Unser Dank gilt auch denen, die uns mit wertvollen Hinweisen und Ergänzungen zur Seite standen. Besonderer Dank geht an die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung für die finanzielle Unterstützung.

Die Herausgeber, Juli 2010

HINWEISE ZUR NUTZUNG DES LEITFADENS

Im Kapitel „Krankheiten und Schädlinge wichtiger Kulturen“ werden häufig auftretende Krankheiten und Schädlinge der 25 wichtigsten Arznei- und Gewürzpflanzen beschrieben. Die Pflanzen sind alphabetisch nach ihrem deutschen Namen sortiert. Jede Kultur ist nach Art des Erregers unterteilt in die Kapitel Viren, Bakterien, Pilze, Tierische Schaderreger und Abiotische Schadursachen. Bei den dort aufgelisteten Krankheiten und Schädlingen finden sich detaillierte Schadbildbeschreibungen mit anschaulichem Bildmaterial, anhand derer eine erste Diagnose möglich ist. Kurze Angaben zur Biologie, Bedeutung und Verbreitung sollen bei der weiteren Identifizierung helfen. Abschließend gibt es für jede Krankheit und für jeden Schädling Hinweise auf mögliche vorbeugende sowie direkte Regulierungsmaßnahmen.

Schädlinge, die an verschiedenen Arznei- und Gewürzpflanzen Schaden verursachen – so genannte polyphage Schädlinge –, werden im Kulturen-Teil nur kurz mit Schadbild und Regulierungsmaßnahmen erwähnt. Ausführlich Angaben zu diesen Schädlingen finden sich im Kapitel „Polyphage Problemschädlinge“.

Beschreibungen zu den Krankheiten und Schädlingen von weiteren 25 in Deutschland weniger häufigen Kulturen sind auf der beiliegenden CD-ROM zu finden. Das dort gespeicherte Bild- und Textmaterial bietet detaillierte Beschreibungen zur Biologie und Epidemiologie der Erreger aller insgesamt 50 Arznei- und Gewürzpflanzen. Außerdem enthält der digitale Datenträger eine Fülle an Zusatzinformationen, wie zum Beispiel ergänzendes Bildmaterial, einen ausführlichen Diagnoseleitfaden sowie Informationen zum Einsatz von Nützlingen.

POLYPHAGE PROBLEMSCHÄDLINGE

Blattläuse

Häufig auftretende Arten

Aphis fabae Scopoli 1763 – Schwarze Bohnenblattlaus

Brachycaudus cardui L. 1758 – Große Zwetschgen- oder Pflaumenblattlaus

Brachycaudus helichrysi Kaltenbach 1843 – Kleine oder Grüne Zwetschgenblattlaus

Cavariella aegopodii Scopoli 1763 – Gierschblattlaus

Myzus persicae Sulzer 1776 – Grüne Pfirsichblattlaus

Schadbild

Blattläuse leben in mehr oder weniger dichten Kolonien häufig an den Blattunterseiten vor allem der Triebspitzen, aber auch an Trieben, Blüten und Fruchtbländen und führen durch ihre Saugtätigkeit zu Schäden wie Deformierungen der Blattspreite und anderer Pflanzenteile (Verdrehungen, Einrollen, Blasenbildung), gelblichen Blattflecken und Staucherscheinungen. Bei starkem Befall kommt es zu gelben bis roten Verfärbungen oder Verbräunungen und zum vorzeitigem Absterben der Blätter. Auch befallene Blütenknospen und Früchte können deformiert erscheinen, verbräunen und absterben.

Die Tiere scheiden oftmals Honigtau aus, der die Blätter verschmutzt und Sekundärinfektionen mit Schwärzepilzen begünstigt.

Die meisten Blattlausarten übertragen eine Reihe wirtschaftlich bedeutsamer Pflanzenviren.

Biologie

Die hier besprochenen Blattläuse (Ordnung Homoptera, Gleichflügler) gehören zur Familie Aphididae, d. h. Röhrenläuse.



Abb. 1: Ungeflügelte Imago von *Myzus persicae*

Blattläuse sind rundlich bis oval geformt und etwa 1,5 bis 4,0 mm groß. Sie besitzen stechend-saugende Mundwerkzeuge und am Hinterleib zwei charakteristische röhrenförmige Drüsen, die Siphonen.

Viele Blattläuse weisen einen komplizierten Lebenszyklus mit einem Wechsel zwischen ungeschlechtlicher (während der Vegetationsperiode) und geschlechtlicher Fortpflanzung (am Ende der Vegetationsperiode), häufig verbunden mit einem Wirtswechsel, auf. Die Überwinterung erfolgt dann meist im Eistadium an den holzigen Winterwirten. Im Frühjahr schlüpfen die Stammütter (Fundatrix), welche ungeschlechtlich lebende Larven (Jungfern = Virginogenien) gebären. Diese vermehren sich ebenfalls ungeschlechtlich. Die nachfolgenden Generationen können geflügelt sein (Migrantes alatae) und etwa ab Mai zu den Sommerwirten wechseln. Dort erfolgt ebenfalls eine ungeschlechtliche Vermehrung, es entstehen lebende geflügelte oder ungeflügelte Nachkommen. Die im September erscheinenden geflügelten, weiblichen Sexuparae wechseln zu den Winterwirten und bringen dort zweigeschlechtliche Sexuales (Geschlechtsgeneration) hervor. Diese paaren sich, worauf die befruchteten Eier an den Winterwirtspflanzen abgelegt werden.



Abb. 2: Schwarze Bohnenblattlaus, *Aphis fabae*

Aphis fabae: Die Sommerformen (geflügelt und ungeflügelt) sind breitoval, 1,7 bis 2,7 mm lang und mattschwarz bis dunkelgrün. Fühler und Beine sind hell mit dunkler Spitze. Als Winterwirte werden Pfaffenhütchen und Schneeball genutzt.

Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus helichrysi: *B. helichrysi* ist grün, manchmal rötlich bis orange, birnenförmig, 1,6 bis 2,5 mm lang, hochgewölbt, mit schwarzem Kopf und sehr langem Saugrüssel sowie schwarzbraunen Siphonen. *B. cardui* ist mit 1,5 bis 2,0 mm Länge etwas kleiner und glänzend hell-

grün bis braun. Die Geflügelten haben eine etwas dunklere Grünfärbung. Als Winterwirte dienen für beide Arten verschiedene *Prunus*-Arten, hauptsächlich Pflaume.

Cavariella aegopodii: Die flügellosen Imagines sind etwa 1,5 bis 2,8 mm groß und blaugrün. Die im Mai erscheinenden Geflügelten sind dunkler und wandern hauptsächlich zu Doldenblütlern ab. Winterwirte sind Weidenarten (*Salix fragilis*, *Salix alba*), einige Tiere überwintern aber auch auf den krautigen Wirten.

Myzus persicae: Die ungeflügelten Weibchen sind länglich-eiförmig, grünlichgelb, 1,4 bis 2,5 mm lang, mit kürzeren Fühlern als der Körper und schwach keuligen Siphonen. Die Jugendstadien haben eine rötliche Färbung. Die zu den Sommerwirten wandernden Geflügelten sind 2,0 mm lang, haben einen schwarzen Kopf und körperlange Fühler sowie

ein olivgrünes Abdomen mit schwarzem Mittelfleck und Seitenflecken. Die Tiere überwintern an Pfirsich und anderen *Prunus*-Arten sowie an *Lycium halimifolium* oder auch in Form ausgewachsener, geflügelter oder ungeflügelter Tiere an den Herzblättern grüner, krautiger Wirtspflanzen.

Verbreitung und Bedeutung

Die hier besprochenen Tiere sind ausgesprochen polyphag und befallen auch eine große Anzahl von Arznei- und Gewürzpflanzen aus vielen verschiedenen Pflanzenfamilien. Eine Ausnahme stellt die Gierschblattlaus dar, die sich vorwiegend auf Doldenblütler beschränkt. Diese Blattlaus-Arten sind in fast allen Regionen der Erde anzutreffen.

Bei starkem Befall durch Blattläuse kommt es zu erheblichen Vermarktungsproblemen durch die Deformierungen sowie zu Ertragseinbußen durch den Verlust an Assimilaten und die Virusproblematik.

Regulierungsstrategien

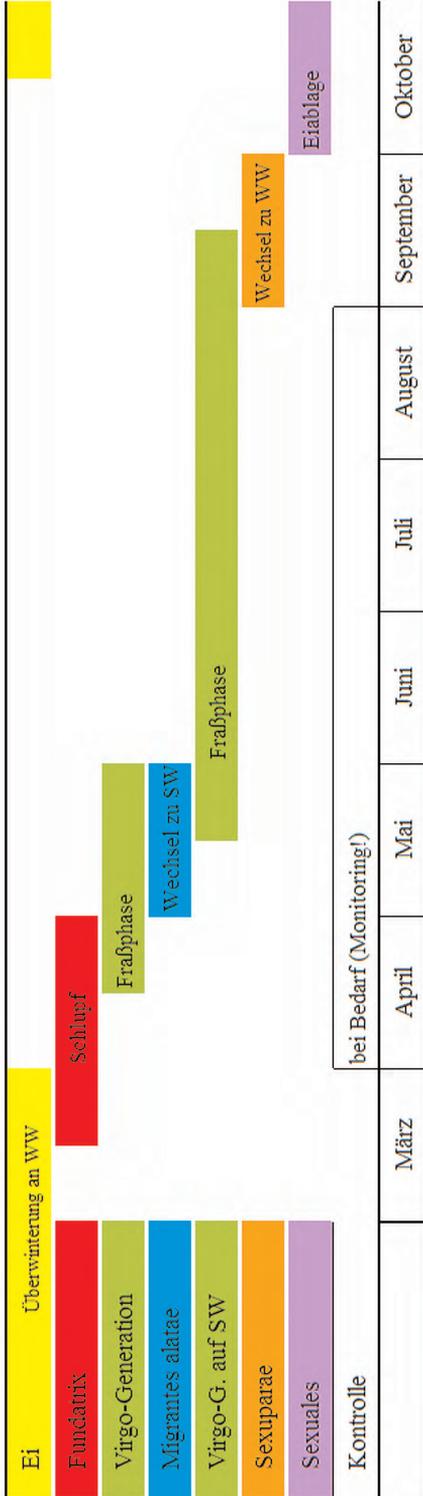
Vorbeugende Maßnahmen: Unkrautkontrolle (Wirtspflanzen), Verzicht auf Pflanzung von typischen Winterwirten, Kulturschutznetze (Maschenweite < 0,5 mm), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen, Vermeiden überwinternder Kulturreste (Unterpflügen)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- oder Pyrethrine- + Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!); im Gewächshaus: Ausbringung von Nützlingen wie Blattlausschlupfwespen (*Aphelinus abdominalis*, *Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Lysiphlebus testaceipes*), Räuberischen Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*), Florfliegenlarven (*Chrysoperla carnea*), Schwebfliegen (*Episyrphus balteatus*) und Marienkäfern (*Coccinella septempunctata* u. a.)

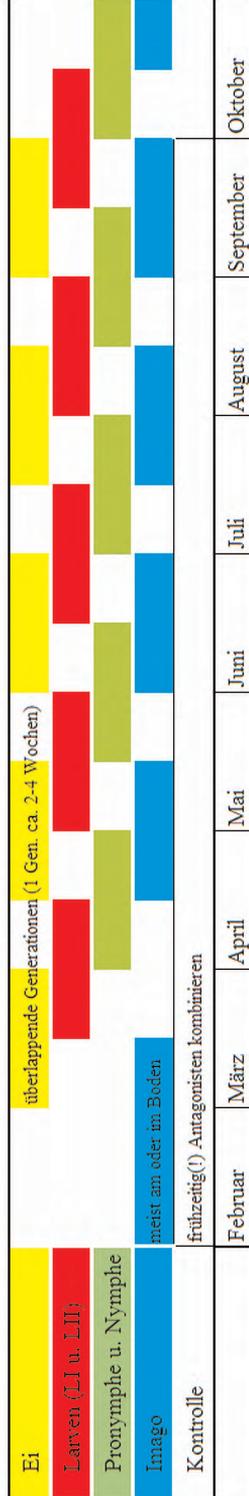


Abb. 3: Kleine oder Grüne Zwetschgenblattlaus, *Brachycaudus helichrysi*

Blattläuse: vollständiger Entwicklungszyklus mit Wirtswechsel



Thripse: Entwicklungszyklus mit überlappender Generationsfolge



Thripse

Häufig auftretenden Arten

Frankliniella occidentalis Pergande 1895 – Kalifornischer Blüenthrisp

Thrips tabaci Lindeman 1889 – Zwiebel- oder Tabakthrips

Thrips fuscipennis Haliday 1836 – Rosenthrips

Thrips nigropilosus Uzel 1895 – Chrysanthementhrips

Thrips physapus L. 1758 – Rosenblatt-Thrips

Schadbild

Die Saugtätigkeit der Larven und erwachsenen Thripse führt zu charakteristisch silbrig glänzenden Blatt- und Blütenflecken, da Luft unter die Epidermis dringt. Daneben findet man dunkle Kottröpfchen (typisches Unterscheidungsmerkmal zu Zikadenschäden). An den Blättern kann es durch die Nekrotisierung der Saugstellen zu Verdrehungen und Verkrüppelungen kommen, bei starkem Befall können sie vom Rand her verbräunen und schließlich abfallen. Auch die Seiten- und Endknospen können schwarz werden und absterben. Bei Blütenbefall, z. B. von Korbbblütlern, erscheint der gesamte Blütenkorb aufgelockert, die Röhrenblüten stehen getrennt, verkümmern und werden braun. Großer Schaden entsteht durch die Übertragung von Viren, insbesondere verschiedenen Tospoviren.

Die Symptome an Doldenblütlern können mit dem Bakteriellen Doldenbrand verwechselt werden (Schwarzfärbung und Verkrüppelung der Triebspitzen), jedoch sind bei genauere Betrachtung der Blätter und Dolden die Verursacher der Saugschäden zu entdecken.

Biologie

Die hier besprochenen Tiere (Ordnung Thysanoptera, Fransenflügler) gehören zur Familie Thripidae, d. h. Blasenfüßer.

Thripse haben einen schlanken, länglichen Körperbau mit kurzen Beinen und schmalen, borstig behaarten Vorderflügeln. Sie weisen eine Größe von nur etwa 1,0 bis 2,0 mm auf. Sie besitzen stechend-saugende Mundwerkzeuge, an den Füßen sitzen faltbare Haftorgane. Die erwachsenen Tiere leben meist versteckt (z. B. in Blüten), sind aber sehr lebhaft, flüchten bei Störungen schnell und bewegen sich meist springend (bis zu 3 cm) vorwärts.

Die Thripse legen ihre Eier meist mit einem Legebohrer in das Pflanzengewebe. Die Entwicklung verläuft dann über zwei bewegliche, jedoch relativ sesshafte, hellgelbe bis hell orangefarbene Larvenstadien (ohne Flügelanlagen) sowie ein Pronym-



Abb 4a: Typisches Schadbild durch Thripse (hier an Majoran): weiße Saugstellen auf dem Blatt mit schwarzen Kottröpfchen

phen- und ein Nymphenstadium (mit Flügelanlagen) bis zum adulten Insekt. Pronymphen und Nymphe sind wenig aktiv, nehmen keine Nahrung auf und halten sich bei manchen Arten im Boden auf. Die Überwinterung erfolgt meist am oder im Boden, vorwiegend als Imago. Die Hauptflugzeit der Tiere liegt etwa im Juli und August, bei Wärme und Trockenheit ist eine Massenvermehrung zu erwarten.

Frankliniella occidentalis: Die Weibchen sind 1,3 bis 1,9 mm lang und haben eine gelbliche bis bräunliche Körperfärbung. Das Männchen ist generell heller als das Weibchen und mit 0,9 mm Länge etwas kleiner. Die Larven sind bis 2,0 mm lang und leben an der Pflanze. Das zweite Larvenstadium wandert abschließend zum Boden, wo sich Pronymphen- und Nymphenstadium entwickeln. Im Anschluss erfolgt der Schlupf der zunächst hellgelben adulten Tiere und deren erneute Wanderung auf die Wirtspflanze. Bei günstigen Temperaturen zwischen 20 und 25 °C ist der Entwicklungszyklus innerhalb von vierzehn bis einundzwanzig Tagen abgeschlossen.

Thrips tabaci: Die erwachsenen Weibchen sind etwa 0,8 bis 1,0 mm lang und gelb (Sommer) bis dunkelbraun (kältere Jahreszeit) gefärbt, während die etwas kleineren Männchen immer gelb sind. Die Eier werden in das Blattgewebe abgelegt. Nach etwa sechs bis vierzehn Tagen schlüpfen die Larven des ersten Stadiums. Wie bei *F. occidentalis* erfolgt die Entwicklung des Pronymphen- und Nymphenstadiums im Boden, danach wandern die geschlüpften Imagines wieder auf die Pflanze. Die Thripse können vier bis sechs überlappende Generationen im Jahr bilden.

Thrips fuscipennis: Die adulten Tiere sind 0,8 bis 1,0 mm groß und denen von *T. tabaci* sehr ähnlich. Diese Thripsart entwickelt sich auf Blättern und Blüten mit einem ähnlichen Entwicklungsverlauf wie bei *F. occidentalis*.

Thrips nigropilosus: Die erwachsenen Tiere ähneln sehr stark denen von *T. tabaci*. Sie sind etwa 1,0 mm lang (die Männchen meist etwas kleiner) und sehr schlank. Es treten auch Formen mit zurückgebildeten Flügeln auf. Sie sind gelb bis bräunlich gefärbt und



Abb. 4b: Zwiebel- oder Tabakthrips, *Thrips tabaci*

haben dunkle Markierungen auf dem Thorax und dem hinteren Abdomen. Die Eier werden in das Blattgewebe abgelegt. Nach etwa sechs bis vierzehn Tagen schlüpfen die Larven des ersten Stadiums. Die weitere Entwicklung verläuft wie bei *F. occidentalis*.

***Thrips physapus*:** Die erwachsenen weiblichen Tiere sind gelbbraun gefärbt und etwa 1,0 mm lang. Die Männchen ähneln den Weibchen, sind aber kleiner und gelb. Die Eier werden einzeln in das Blütengewebe abgelegt. Nach etwa fünf bis elf Tagen schlüpfen die Larven des ersten Stadiums. Nach Abschluss des zweiten Larvenstadiums durchlaufen die Tiere ebenfalls an der Pflanze (oft in Korbblüten) zwei unbewegliche Nymphenstadien. Der gesamte Entwicklungszyklus dauert in Abhängigkeit von der Temperatur (12 bis 15 °C) etwa 25 bis 38 Tage.

Verbreitung und Bedeutung

Die hier vorgestellten Thripse besiedeln sehr viele Wirtspflanzen und befallen auch eine große Anzahl von Arznei- und Gewürzpflanzen aus vielen verschiedenen Pflanzenfamilien. Der Chrysanthementhrips wird besonders häufig an Korbblütlern festgestellt.

Der Kalifornische Blüenthrips wurde Mitte der 1980er Jahre aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt und verursacht seitdem große Probleme vornehmlich in Gewächshauskulturen. Die anderen Arten kommen fast weltweit vor und weisen besonders bei Massenvermehrungen im Gewächshaus ein sehr hohes Schadenspotenzial auf.



Abb. 5: Kalifornischer Blüenthrips, *Frankliniella occidentalis*

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kontrolle zugekaufter Jungpflanzen, Unkrautkontrolle (Ersatzhabitate), Verschluss der Lüftung mit Netzen (enge Maschenweite), Bestandesüberwachung und Abfangen zufliegender Thripse mit Gelb- oder Blautafeln, Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus

Direkte Maßnahmen: im Freiland: Einsatz von Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!); im Gewächshaus: Einsatz von Raubmilben (*Amblyseius* spp. – ab 16°C und mind. 60 % rel. LF, nur gegen Larvenstadien), Raubwanzen (*Orius* sp. – September bis März in Diapause!, gegen alle Stadien der Thripse), Florfliegenlarven (*Chrysoperla carnea*) – Ausbringung rechtzeitig und möglichst kombiniert, so dass jeder Antagonist optimale Entwicklungsbedingungen vorfindet



Abb. 6: Gemeine Wiesenwanze, *Lygus pratensis*



Abb. 7: Beifuß-Wiesenwanze, *Lygus gemellatus*



Abb. 8: Sellerie- oder Wiesenwanze, *Orthops campestris*

Weichwanzen

Häufig auftretende Arten

Orthops campestris L. 1758 – Sellerie- oder Wiesenwanze

Orthops kalmii L. 1758 – Kalmuswanze

Lygocoris pabulinus L. 1761 – Grüne Futterwanze

Lygus gemellatus Herrich-Schäffer 1835 – Beifuß-Wiesenwanze

Lygus pratensis L. 1758 – Gemeine Wiesenwanze

Lygus rugulipennis Poppius 1911 – Trübe Feldwanze, Behaarte Wiesenwanze

Schadbild

Ab Mitte Mai findet man besonders nach langen trockenen, warmen Perioden erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken zwischen den Blattadern, oft auch an den Blattstielen. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen. Oberhalb der Saugstellen entstehen dunkelgrüne Verfärbungen, dann Welkeerscheinungen und Nekrosen. Nach drei bis sieben Tagen hängen die befallenen Pflanzenteile als braune Büschel nach unten und fallen dann ab. An älteren Trieben vertrocknet nur die Triebspitze,

der übrige Trieb färbt sich gelb und bleibt kürzer. Blüten öffnen sich nicht und verbräunen, Blütenstiele können rötlich oder bräunlich verfärbt und verkrümmt sein. Die Blattstiele und Doldenstrahlen weisen teilweise beulenartige Hypertrophien auf, welche aufplatzen und als Eintrittspforte für pilzliche Sekundärerreger dienen können. Angestochene Fruchtanlagen nekrotisieren an den Einstichstellen, es findet keine Fruchtentwicklung mehr statt, die Samen sind nicht keimfähig.

Bei den Doldenblütlern besteht die Gefahr der Übertragung des bakteriellen Doldenbrandes. Beide Schadbilder sind auch zu verwechseln, wobei aber im Unterschied zur Bakteriose nach Wanzenbefall keine scharfe Abgrenzung zwischen gesundem und krankem Gewebe zu finden ist. Zudem sind nur nach dem Anstich der Wanzen die typischen Hypertrophien zu finden.

Biologie

Die hier vorgestellten Tiere (Ordnung Heteroptera, Ungleichflügler) gehören zur Familie Miridae, d. h. Weichwanzen.

Weichwanzen haben in den meisten Fällen einen ovalen, leicht abgeflachten Körperbau und sind etwa 3,5 bis 7,5 mm groß. Sie besitzen einen schnabelartigen Rüssel und ernähren sich stechend-saugend. Daneben weisen sie als typische Merkmale eine insgesamt schwache Sklerotisierung („Weichwanzen“) sowie ein dreieckiges Schildchen (Scutellum) zwischen den Vorderflügelansätzen auf.

Nach der Paarung werden die Eier einzeln ins Pflanzengewebe gelegt. Danach erfolgt die Entwicklung über fünf ungeflügelte Larvenstadien bis zur Imago an der Pflanze. Die Überwinterung findet überwiegend im Imaginalstadium statt, seltener auch als Ei oder Larve. Die Tiere bilden ein bis zwei Generationen im Jahr, oftmals mit Wirtswechsel. Sie sind schreckhaft und flüchten bei Störungen.

Orthops campestris: Die erwachsenen Tiere sind 3,6 bis 4,5 mm lang und grün mit unscharfer brauner Zeichnung sowie grünem Schildchen. Die Fühler sind dunkelbraun, die Beine grün. Die Weibchen besitzen vollständig hell gefärbte Flügeldecken, während die Männchen einen großen schwarzen Fleck tragen. Die Tiere leben gesellig in offenem, nicht zu feuchtem Gelände und bilden Fraßgemeinschaften.

Die Überwinterung erfolgt als Imago auf Fichten, aber auch unter Rindenschuppen von Laubbäumen oder im Gras- und Laubgenist unter Hecken. Ab Mitte Mai wandern die Imagines von ihren Winterquartieren zunächst auf wilde Doldenblütler. Ab Anfang Juni paaren sich die Tiere, nach sechs bis acht Tagen beginnt die Eiablage (Eier sackförmig, ca. 1,5 mm lang) an die Mittelrippen der Blätter und an Blattstiele. Die Embryonal- und Larvalentwicklung dauert drei bis vier Wochen. Ab Anfang Juli ist also mit einem starken Anstieg der Populationsdichte der Imagines (Sommergeneration) zu rechnen. Diese legen ihre Eier dann bis Ende Juli/Anfang August auf feldmäßig angebauten Doldenblütlern, vorrangig an die Doldenstrahlen. Nach zunächst laufender Zunahme der Larvendichte finden sich Ende August nur noch wenige Larven. Auch die Populationsdichte der Imagines der Herbstgeneration nimmt ab, da diese nun wieder in ihre Winterquartiere abwandern.

Orthops kalmii: Die erwachsenen Tiere sind 3,9 bis 5,0 mm lang, hell gelbgrün oder kräftig braun bis schwarz gezeichnet. Die Unterseite ist schwarz mit gelber Zeichnung. Die Fühler sind dunkelbraun, die Beine gelb mit braunen Flecken. Wirtspflanzenkreis und

Entwicklung sind ähnlich wie bei *O. campestris*. Als Winterquartier kommt neben der Fichte auch der Wacholder in Frage. Die Tiere sind feuchtigkeitsliebend.

***Lygocoris pabulinus*:** Die Imagines sind 5,0 bis 6,7 mm lang und hellgrün glänzend. Diese Wanzen überwintern als Ei unter Rindenschuppen von Laubgehölzen. Die Larven schlüpfen im April, später erfolgt der Wechsel zu den krautigen Wirten, wo die Imagines ab Juni Eier ablegen. Die adulten Tiere dieser zweiten Generation wandern im September für die Eiablage zu den Gehölzen ab.

***Lygus gemellatus*:** Die Imagines sind 5,3 bis 6,2 mm groß, graugrün mit braun-rötlich gefleckten Flügeln und einem grüngelben Schildchen. Am Vorderrand des Schildchens entspringen zwei schwarze, zipfelartig ausgezogene Flecken. Die Tiere kommen vorwiegend auf Beifuß-Gewächsen vor und bilden zwei Generationen im Jahr. Die Imagines der Sommergeneration sind im Juni und Juli an den Pflanzen zu finden, während die Herbstgeneration ab September erscheint, dann überwintert und sich im Frühjahr paart.

***Lygus pratensis*:** Die Imagines sind 5,8 bis 7,3 mm lang, blass- oder gelblichgrün oder auch braun bis braungrün bzw. grau bis rötlich, mit glänzendem Körper und herzförmigem, hellgrünem Schildchen mit einer Zeichnung in Form eines nach vorne offenen „V“. Die Oberseite der Tiere ist punktiert und weist schwärzliche, verwaschene Makeln auf. Die Entwicklung erfolgt ähnlich wie bei *O. campestris*. In Norddeutschland bildet die Art normalerweise nur eine Generation aus, während sie im Süden meist in zwei Generationen auftritt.

***Lygus rugulipennis*:** Die Imagines sind 4,7 bis 5,7 mm lang, graubraun bis grünlichbraun oder ziegelrot oder auch schwarz, ohne deutliche Fleckung, oberseits dicht mit kurzen Haaren bedeckt, daher matt erscheinend. Das Schildchen zeigt zwei V-förmige Haken. Die Lebensweise ist ähnlich wie bei *O. campestris*. Die Larven leben teilweise auch zoophag, d. h. sie ernähren sich von Blattläusen, Insekteneiern u. Ä.

Verbreitung und Bedeutung

Die Wanzen sind in Europa, Asien und Nordamerika, teilweise auch in Nordafrika weit verbreitet und können große Schäden an vielen verschiedenen Pflanzenarten bis zum Absterben der Wirtspflanzen hervorrufen. Auch die Samenproduktion kann stark beeinträchtigt werden. Problematisch ist ebenfalls die Schaffung von Eintrittspforten für Sekundärerreger.

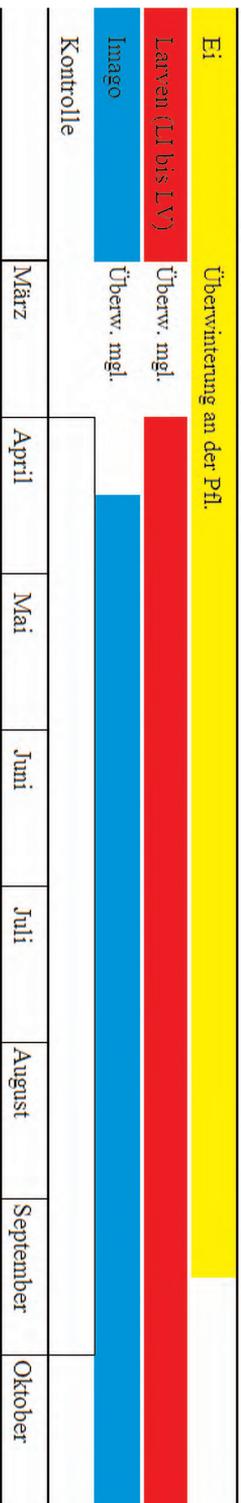
Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (v. a. an Seitenstreifen zur Begrenzung der Einwanderung), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze (für ein zügiges Wachstum), Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Kaliseifen- und Pyrethrine- + Rapsöl-Präparate, Neem (Zulassung beachten!)

Zwergzikaden: Entwicklungszyklus

ohne klare Generationsfolge, 2-3 vollständige Generationen/Jahr



Weichwanzen: Entwicklungszyklus mit Wirtswechsel

SW = Sommerwirt, WQ = Winterquartiere



Zwergzikaden

Häufig auftretenden Arten

Eupteryx atropunctata Goeze 1778 – Schwarzpunktzikade, Bunte Kartoffel-Blattzikade

Eupteryx aurata L. 1758 – Gold-Blattzikade

Eupteryx collina Flor 1861 – Rossminzen-Blattzikade

Eupteryx decemnotata Rey 1891 – Ligurische Blattzikade

Eupteryx florida Ribaut 1936 – Garten-Blattzikade

Eupteryx melissae Curtis 1837 – Kräuter-Blattzikade, Eibisch-Blattzikade

Emelyanoviana mollicula Boheman 1845 – Schwefel-Blattzikade

Schadbild

Ab Mitte Mai erscheinen, besonders bei milder und trockener Witterung, auf Blättern, Knospen und Blüten diverser Pflanzenarten viele weiße Saugstellen mit silbergrauem Glanz. Die Blätter wirken weiß gesprenkelt, später fahlgrün bis zum völligen Verschwinden des Blattgrüns. Auf den Blattunterseiten findet man die schlanken, gelblichgrünen Tiere und oft weißliche Häutungsreste. Die Zwergzikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Zikadenarten.

Biologie

Die hier vorgestellten Tiere (Ordnung Homoptera, Gleichflügler) gehören zur Familie Cicadellidae, d. h. Zwergzikaden.

Die Zwergzikaden sind schlanke, keilförmige, etwa 2,2 bis 4,3 mm große, gelbgrüne Insekten, oft mit intensiv braunschwarz gefleckter Oberfläche, die sich vorwiegend blattunterseits aufhalten, sehr schreckhaft sind und ein auffallendes Sprungvermögen aufweisen (Larven und Imagines). Typisch sind auch die dachartige Ruhestellung der dünnen Vorder- und Hinterflügel sowie der Saugrüssel an der Kopfunterseite, mit dem sich die Tiere stechend-saugend ernähren.



Abb. 9: Ligurische Blattzikade, *Eupteryx decemnotata*

Die Zikaden überwintern im Eistadium an der Pflanze, in milden Wintern und im Gewächshaus auch als Larve oder erwachsenes Tier. Die Larven ähneln in der Gestalt den adulten Tieren, sie weisen jedoch noch keine Zeichnung auf. Sie entwickeln sich ohne ein Puppenstadium innerhalb von drei bis fünf Wochen über fünf Stadien bis zur Imago, wobei die Flügelanlagen mit jedem Stadium deutlicher sichtbar werden. Ab dem zeitigen Frühjahr und bis in den Oktober, vereinzelt auch noch später, sind Larven in verschiedenen Entwicklungsstadien sowie Imagines an den Pflanzen zu finden. Im Juli ist die größte Anzahl an erwachsenen Zikaden festzustellen, daneben treten aber auch noch viele Larven aller fünf Stadien auf. Es ist somit keine klare Generationsfolge erkennbar. Meist werden in Mitteleuropa pro Jahr zwei, bei einigen Arten auch drei Generationen abgeschlossen.

Eupteryx atropunctata: Imago 3,0 bis 4,0 mm lang, gelbgrün mit intensiv braunschwarz gefleckter Oberfläche

E. aurata: Imago 3,5 bis 4,3 mm lang, orangegelb mit schwarzer Zeichnung auf den Flügeln und je zwei schwarzen Flecken auf Kopf, Halsschild und Schildchen

E. collina: Imago 3,0 bis 4,0 mm lang, Aussehen ähnlich wie *E. aurata*, aber Flügel braungelblich gezeichnet mit grünlichem Farbschimmer

E. decemnotata: Imago 2,2 bis 3,0 mm lang, mit zehn dunklen Punkten auf Stirn, Scheitel und Halsschild

E. florida: Imago 3,0 bis 3,5 mm lang, Aussehen ähnlich *E. decemnotata*

E. melissae: Imago 2,6 bis 3,2 mm lang, hell grünlichgelb mit winzigem, herzförmigem Nackenfleck, Halsschild gelb



Abb. 10: Schwefel-Blattzikade, *Emelyanoviana mollicula*



Abb. 11: Schwarzpunktzikade, *Eupteryx atropunctata*

mit zwei schwarzen Punkten mittig und je drei Flecken an beiden Seiten, Vorderflügel grünlich-milchig mit ringförmigen, weit voneinander entfernten Flecken

Emelyanoviana mollicula: Imago 3,5 bis 4,0 mm lang, fahl gelbgrün gefärbt (schwefelgelb) ohne Zeichnung

Verbreitung und Bedeutung

Die Schädlinge sind in Europa sowie im Nahen Osten und Nordafrika weit verbreitet und kommen an vielen verschiedenen Wirtspflanzen vor. Bevorzugt werden Vertreter der Lippenblütler, aber auch an einigen anderen Pflanzen wie z. B. Angelika, Baldrian, Beifuß, Brennnessel, Eibisch, Estragon, Fingerhut, Kamille, Königskerze, Liebstock, Malve und Spitzwegerich sind die Arten anzutreffen.

Bei starkem Befall kommt es zum Verlust der Assimilationsfläche bis zum Absterben der Wirtspflanzen. Stark geschädigte Blätter zeigen auch nach der Trocknung braune Nekrosen und sind nicht mehr zu vermarkten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge, Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (z. B. Brennnesselsäume als Habitat vermeiden), optimale Bedingungen für die Kulturpflanze (für zügiges Wachstum), Kulturschutznetze (Abdeckung vor dem Zuflug), Kulturüberwachung mit Gelbtafeln, starker Rückschnitt nach der Ernte zur Populationsreduktion, befallene überwinterte Pflanzen im Gewächshaus vermeiden

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neempräparaten beim Auftreten der Larven, Kaliseife und Pyrethrinen (Unterblattspritzung empfohlen, bei starkem Befall lediglich populationsmindernd) (Zulassung beachten!)

KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE WICHTIGER KULTUREN

Arnika

Arnika montana L.

Pilzliche Schaderreger

Welkekrankheit, Schwarzbeinigkeit – *Phytophthora* sp.

Schadbild

Zu Befallsbeginn wird ein Welken der Pflanze sichtbar. Die älteren Blätter verfärben sich schwarz und sterben ab. Es kommt zu Verbräunungen des Wurzelhalses und der Wurzeln im oberen Bereich. Beim Ausgraben der Pflanze sieht man die rotbraun bis violett-dunkelbraun verfärbten Wurzelansätze am Rhizom. Schneidet man die Wurzel auf, werden die schwarz gefärbten Leitungsbahnen in den Rhizomen sichtbar.

Biologie in Kürze

Der bodenbürtige Pilz entwickelt in abgestorbenem Pflanzenmaterial dickwandige Dauersporen (Oosporen oder Chlamydosporen), mit denen er Trocken- oder Kälteperioden überdauert. Bei ausreichender Feuchtigkeit keimen die Dauersporen und bilden Zoosporangien (Sporenbhälter) aus, die begeißelte Zoosporen entlassen. Diese bewegen sich im Wasser oder im feuchten Boden/Substrat zu den Wurzeln und infizieren diese. Das Myzel wächst über die Wurzeln in die Pflanze ein und tötet das Gewebe ab. *Phytophthora* sp. besiedelt vor allem den Wurzelhals und die Hauptwurzeln. Es kommt allerdings auch zu Schadsymptomen an den Wurzelspitzen. Das Schadbild ähnelt sehr einem Befall mit *Pythium* sp. Das Temperaturoptimum beider Pilze liegt zwischen 15 und 25 °C.



Abb. 12: Wurzel- und Triebgrundfäule durch *Phytophthora* sp., sichtbar nach einem Wurzelschnitt



Abb. 13: Welkesymptome an Arnika infolge eines Befalls durch *Phytophthora* sp.

Verbreitung und Bedeutung

Phytophthora sp. gehört, wie auch *Pythium* sp. und *Phoma* sp., zu den bedeutendsten Schaderregern im Arnikaanbau. Gerade bei feuchtwarmer Witterung und schlechter Bodenstruktur kann es zum Zusammenbruch einzelner Pflanzen bis hin zum Ausfall ganzer Feldteilstücke kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Wahl gut durchlüfteter Standorte und lockerer Substrate, trockene Kulturführung, Fruchtwechsel mit Anbaupausen, Verzicht auf Nachpflanzungen, Verwendung gesunder Jungpflanzen, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: keine

Stängelgrundfäule – *Phoma* sp.

Schadbild

In der Anzucht von Arnika kommt es zum Befall einzelner Triebe mit dem Pilz. Die Triebe verbräunen von unten her und sterben ab. Bei Ausbreitung des Befalls kann die gesamte Pflanze absterben. Am unteren Stängelbereich sind die Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes als kleine schwarze Punkte zu beobachten.

Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert im Saatgut oder in abgestorbenem Pflanzenmaterial in Form von kugeligen, braunen bis schwarzen Pyknidien. Diese können zwei bis vier Jahre infektiös bleiben. Die Sporen werden durch das Auftreffen von Wassertropfen als schleimige Masse aus den Pyknidien herausgedrückt und durch Wasser weiter verbreitet. Die Sporen keimen auf den Blättern und dringen vorrangig über Wunden in das Pflanzengewebe ein. Im Befallsverlauf bilden sich auf den Blatt- oder Stängelläsionen erneut Pyknidien, die aus der Epidermis hervorbrechen und weitere Sporen entlassen, welche im Bestand verbreitet werden.



Abb. 14: Infolge *Phoma*-Befalls abgestorbene Arnika-Jungpflanze



Abb. 15: Ausfall durch *Phoma*-Befall in der Anzucht von Arnika

Die Entwicklung des Pilzes wird durch nasses Wetter und mäßige Temperaturen von 15 bis 18 °C begünstigt. Auch 10 °C reichen für die Entwicklung des Erregers aus. Somit ist ein wirtschaftlich relevanter Schaden vor allem im Frühjahr und Herbst zu erwarten, weniger in den Sommermonaten.

Verbreitung und Bedeutung

Phoma sp. hat ein weites Wirtspflanzenspektrum und ist in allen gemäßigten Regionen verbreitet. Während Perioden mit nasser und kühler Witterung ist in Anzuchtbetrieben mit starken Schäden bis hin zum Totalausfall einiger Pflanzen zu rechnen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung gesunden Saatguts und gesunder Mutterpflanzen, Bewässerung der Jungpflanzen von unten, für gut durchlüftete Bestände sorgen (weite Pflanzabstände), kalibetonte Düngung zur Stärkung der Widerstandskraft

Direkte Maßnahmen: Entfernen und Vernichten befallener Pflanzen

Tierische Schaderreger

Schwarze Bohnenblattlaus – *Aphis fabae* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Ende Mai erscheinen die Tiere. Zum Befallsflug kommt es ab Ende Juni, dann finden sich dichte Kolonien an Triebspitzen und Knospen. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Rübenmosaik-, Selleriemosaikvirus u. a.)!

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung weiterer Wirtspflanzen (z. B. Unkräuter) in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pfaffenhütchen und Schneeball (Winterwirte) bei Neuanlage von Hecken o. Ä.

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 16: Blattläuse an Arnika

Baldrian

Valeriana officinalis L.

Pilzliche Schaderreger

Ramularia-Blattfleckenkrankheit – *Ramularia valerianae* (Spegazzini) Saccardo 1882

Schadbild

Es zeigen sich runde, eckige oder längliche, graue Blattflecken, die in der Mitte bräunlich oder hell erscheinen. Die Flecken erreichen eine Größe von 0,5 bis 5,0 mm. Auf den Blattunterseiten bildet sich auf den Flecken ein weißgrauer Pilzrasen. Bei stärkerem Befall fließen die Flecken zusammen, und das gesamte Blatt vertrocknet.

Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert als Myzel in abgestorbenem Pflanzenmaterial. Im Frühjahr wird der Neuaustrieb der Pflanzen durch Sporen infiziert, welche durch Wasserspritzer und Wind verbreitet werden. Die Sporen keimen auf den Blättern, dringen in das Gewebe ein und bilden nach einer Wachstumsphase ungeschlechtlich Konidienträger in dichten Büscheln mit Konidien, die durch die Stomata wachsen oder die Epidermis durchbrechen. Bei starkem Befall sind diese als grauweißer Belag zu sehen. Die abgeschnürten Konidien dienen der Weiterverbreitung des Pilzes. Auch im Saatgut können sich Pilzsporen befinden.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz tritt an mehreren *Valeriana*-Arten auf und ist in gemäßigten Regionen Europas, Asiens und Nordamerikas verbreitet. Bei entsprechenden Witterungsbedingungen (hohe



Abb. 17: Typische Blattflecken durch *Ramularia valerianae* an Baldrian



Abb. 18: Blattschaden durch *Ramularia* sp. an Baldrian

Feuchtigkeit und mäßige Temperaturen) kann es zu einer schnellen Ausbreitung im Bestand kommen. Für die Verwendung der Wurzeln ist der Befall weniger relevant, kann jedoch durch die Blattschäden die Assimilateinlagerung verringern.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen, Verwendung von nicht kontaminiertem Saatgut und widerstandsfähigen Sorten, für gut durchlüftete Bestände sorgen (weite Pflanzabstände)

Direkte Maßnahmen: keine

Welke, Stängelgrund- und Wurzelfäule – *Phoma exigua* var. *exigua* Saccardo 1879

Schadbild

Die Pflanzen zeigen an einzelnen Blättern, Trieben, Blütenstängeln oder an der gesamten Pflanze Welkesymptome und trocknen ein. An jungen Stängeln sind ovale, bräunliche, scharf abgegrenzte Läsionen zu beobachten, die mittig oft aufgehellt sind. Sie umschließen zunehmend den Stängel. Später färbt sich der Stängel von unten her schwarz, verfault und bricht um. Im hohlen Stängelinneren sind dunkle Verfärbungen und ein weißliches Myzel zu sehen. Im Befallsverlauf bilden sich auf den abgestorbenen Pflanzenteilen dunkelbraune Punkte, die Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes.

In Vermehrungsbeständen kommt es zu Wurzelfäulen mit einer Braunfärbung der Pflanzen und Vermorschung der Triebspitzen.

Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert im Saatgut oder in abgestorbenem Pflanzenmaterial in Form von kugeligen, braunen bis schwarzen Pyknidien. Diese können zwei bis vier Jahre infektiös bleiben. Die Sporen werden durch Spritzwasser verbreitet, keimen auf den Blättern und dringen vorrangig über Wunden in das Pflanzengewebe ein. Im Befallsverlauf bilden sich auf den Blatt- oder Stängelläsionen erneut Pyknidien, die aus der Epidermis hervorbrechen und weitere Sporen entlassen, welche im Bestand verbreitet werden.

Die Entwicklung des Pilzes wird durch nasses Wetter und mäßige Temperaturen von 15 bis 18 °C begünstigt. Auch 10 °C reichen für die Entwicklung des Erregers aus. Somit ist ein wirtschaftlich relevanter Schaden vor allem im Frühjahr und Herbst zu erwarten, weniger in den Sommermonaten.



Abb. 19: Stängelgrundfäule bei Baldrian infolge eines Befalls durch *Phoma exigua*

Verbreitung und Bedeutung

P. exigua var. *exigua* hat ein weites Wirtspflanzenspektrum und ist in allen gemäßigten Regionen verbreitet. Während Perioden mit nasser und kühler Witterung sind größere Schäden bis zum Totalausfall einiger Pflanzen möglich. Beim Befall der Blütenstängel kann es zu erheblichen Ertragsausfällen in der Saatgutproduktion kommen.



Abb. 20: Durch *Phoma exigua* verursachte Welke an Baldrian

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen, Entfernen und Vernichten befallener Pflanzen, Verwendung von gesundem Saatgut und gesunden Mutterpflanzen, für gut durchlüftete Bestände sorgen, kalibetonte Düngung zur Stärkung der Widerstandskraft

Direkte Maßnahmen: keine

Tierische Schaderreger

Baldrian-Blattwespe – *Macrophya albicincta*
Schrank 1776

Schadbild

Vor allem im Mai und Juni kommt es zu buchtenförmigem Blattrandfraß durch etwa 2 cm lange, graugrüne Afterraupen. Bei starkem Befall werden die Pflanzen skelettiert oder kahl gefressen. Es können auch Triebe und Blüten befallen werden.

Biologie in Kürze

Die erwachsenen Tiere zeigen ein wespenähnliches Aussehen (jedoch ohne „Wespentaille“) mit schwarzem Thorax und Abdomen, schwarzgelb gestreiften Beinen, gekeulten Fühlern und zwei Paar gelblichen, häutigen Flügeln. Der Oberkopf ist stark punktiert und glänzt kaum. Sie werden 8,0 bis 11,0 mm lang und leben auf den Blüten. Die Larven werden bis 20,0 mm lang und sind graugrün mit drei verwischten Rückenlinien und je einer seitlichen schwarzen Porenreihe sowie einem hellbraunen Kopf mit einem mittig gelegenen, schwarzen Fleck.

Die Flug- und Eiablagezeit der adulten Blattwespen liegt zwischen Mitte April und Juni. Die Larven entwickeln sich über fünf Stadien auf den Blättern der Wirtspflanze. Ab Anfang Juli wandern sie in den Boden ab, verpuppen sich dort und überwintern in einem Erdkokon. Es entwickelt sich nur eine Generation im Jahr.



Abb. 21: Afterraupen verursacht buchtenförmigen Blattrandfraß an Baldrian



Abb. 22: Blattfraß an Baldrian durch die Raupe der Baldrian-Blattwespe

Verbreitung und Bedeutung

Die hervorgerufenen Schäden sind relativ gering, in Jahren mit starker Vermehrung können größere Probleme auftreten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Absammeln der Raupen bei starkem Befall, Einsatz von Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

Abiotische Schadursachen

Verbänderung

Schadbild

Der Stängel ist stark bandförmig verbreitert, tütenartig verdreht und innen hohl.

Schadursache in Kürze

Es handelt sich um eine wahrscheinlich genetisch bedingte, durch Umwelteinflüsse oder spontane Mutationen ausgelöste Wuchsanomalie. Der Teilungsprozess der Sprosszellen im Vegetationskegel verläuft unvollständig. Es kommt zu einem geteilten Wachstum, wodurch das folgende Gewebe bandförmig in die Breite ausgebildet wird. Durch einseitiges Wachstum und innere Gewebespannung entsteht ein verdrehtes Wuchsbild.

Gegenmaßnahmen keine



Abb. 23: Verbänderung eines Baldrianstängels



Abb. 24: Verbänderung eines Blütentriebs bei Baldrian

Spätfrostschäden

Schadbild

Die Blattspitzen oder der obere Blattteil sind am Rand, mitunter auch ganzflächig, verbräunt, teilweise auch schwarz verfärbt. Das befallene Gewebe hängt schlaff nach unten.

Schadursache in Kürze

Bei neu gepflanzten Beständen oder frisch austreibenden Pflanzen kann es durch niedrige Temperaturen oder Frost im Frühjahr zu Schäden kommen. Meist sind nur die oberen Blattteile betroffen. Geringe Schäden können von der Pflanze weitgehend ausgeglichen werden.

Baldrian ist generell frosthart und kann gut auch in kühleren Lagen angebaut werden. Die Pflanztermine liegen meist im Frühjahr (Mitte April), so dass vor allem Neubestände bei Frost oder niedrigen Temperaturen gefährdet sind.

Gegenmaßnahmen

Einsatz von Vliesen und Netzen (vermindert Frostgefahr), Abhärtung der Jungpflanze

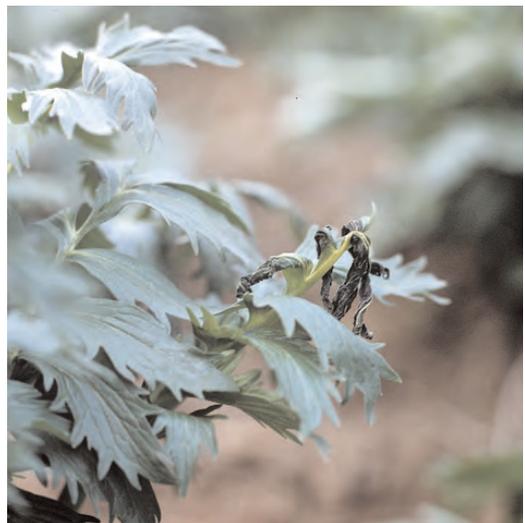


Abb. 25: Erfrorene Blattspitzen an Baldrian durch Spätfrost

Basilikum

Ocimum basilicum L.

Viren

**Tospoviren: Impatiens-Fleckenvirus – *Impatiens necrotic spot virus* (INSV),
Tomatenbronzefleckenvirus – *Tomato spotted wilt virus* (TSWV)**

Schadbild

Die ersten Zeichen für eine Infektion durch TSWV/INSV sind gelbgrüne Aufhellungen auf den Blättern. Entlang den Adern ist abgestorbenes Gewebe zu sehen. Es folgen großflächige Nekrosen und eine Mosaikbildung. Das befallene Blattgewebe wächst nicht weiter, daher wellt sich das Blatt, krümmt sich oder fällt ab. Neugebildete Blätter können völlig symptomfrei wachsen. Die Pflanze kann insgesamt stark gestaucht sein. Beide Viren verursachen allerdings sehr vielfältige Symptome an Pflanzen, so dass die Beschreibung eines allgemeinen Schadbildes kaum möglich ist.



Abb. 26: Gestauchte Basilikumpflanze (links) im Vergleich zu einer gesunden Pflanze (rechts)

Biologie in Kürze

Viren der Gattung *Tospovirus* werden vor allem durch Thripse (vorwiegend *Frankliniella occidentalis*) persistent übertragen. Mögliche weitere Infektionsquellen und Übertragungswege sind: zugekaufte infizierte Jungpflanzen oder Stecklinge, mechanische Übertragung, infiziertes Bewässerungssystem, Pflanzenrückstände oder auch eine Übertragung von befallenen Unkräutern. Zu den typischen Symptomen der Tospoviren gehören nekrotische Blattflecken, Blattadernnekrosen, Blattfall, Triebschwärzung, Blatt-, Blüten- und



Abb. 27: Blattschäden durch TSWV an Basilikum

Triebdeformationen, Wuchshemmungen und verminderte Blühfähigkeit. Da die Symptome sehr stark variieren, können sie oft mit anderen Schadursachen verwechselt werden. TSWV und INSV sind ähnliche Viren, die oft gemeinsam auftreten und einen sehr großen Wirtspflanzenkreis (Zierpflanzen, Unkräuter, Gemüse) haben. Problematisch ist, dass Pflanzen häufig latent infiziert sind und eine Infektion erst sehr spät erkannt wird.

Verbreitung und Bedeutung

Die Kontrolle von Tospoviren ist problematisch, da eine Bekämpfung von Thripsen häufig ineffektiv ist. Die durch beide Viren verursachten Schäden nehmen im Topfanbau von Basilikum unter Glas in den letzten Jahren deutlich zu.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Thripsbekämpfung, Betriebshygiene

Direkte Maßnahmen: Entfernen befallener Pflanzen



Abb. 28: Von Grauschimmel befallener Basilikumtrieb



Abb. 29: Grauschimmelbefall an Topfbasilikum

Pilzliche Schaderreger

Grauschimmel – *Botrytis cinerea* Pers. 1794

Schadbild

Auf den Blättern zeigen sich zuerst braune bis dunkel-olivbraune, wässrige Blattflecken, die sich ausweiten und nekrotisieren. Die Stängelfäule dehnt sich auf die gesamte Pflanze aus. Auf allen befallenen Pflanzenteilen bildet sich ein grauer, stäubender Konidienträgerrasen. Die Pflanzen sterben meist komplett ab. In der Anzucht kann es zum Verbräunen und Umfallen der Keimlinge kommen. In Vermehrungsbeständen sind oft die Blüten und Blütenkelche zuerst befallen und infizieren den Rest der Pflanze. Die Blüten hängen braun und welk an der Pflanze herunter und sind komplett mit dem typischen grauen Konidienträgerrasen bedeckt.

Biologie in Kürze

Der Pilz lebt saprophytisch auf abgestorbenem Pflanzenmaterial, auf Pflanzenresten oder als Parasit auf geschwächten Pflanzen. Der Erreger ist nicht in der Lage, in gesundes Pflanzengewebe einzudringen (Schwächeparasit). Die Infektion erfolgt vom Boden aus durch die Sklerotien (Überdauerungsorgane) oder mit Konidien, die durch die Luft oder durch Wasserspritzer ver-

breitet werden. Auf dem zerstörten Gewebe der Befallsstellen entsteht ein grauer Rasen aus Konidien. Günstige Infektionsbedingungen sind kühle, feuchte Witterungsverhältnisse. Entscheidend ist dabei eine Blattnässedauer von mehreren Stunden. Kühle Nachttemperaturen können die Infektion ebenfalls begünstigen. Weitere Risikofaktoren sind überhöhte Stickstoffdüngung und schlechte Kalziumversorgung sowie Lichtmangel durch zu dichte Bestände.

Verbreitung und Bedeutung

B. cinerea hat ein extrem großes Wirtspflanzenspektrum. Probleme treten sowohl im Feldanbau als auch bei Topfkräutern im Gewächshaus auf. In der Anzucht kann es bei infiziertem Substrat oder bei hoher Feuchtigkeit zum Befall der Keimlinge kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: gute Kalziumversorgung bei ausgewogener Stickstoffversorgung, helle und luftige Standorte, trockene Kulturführung bei Vermeidung längerer Blattnässezeiten, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Entfernen und Vernichten befallener Pflanzen

***Fusarium*-Welke – *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici* Tamietti & Matta 1988**

Schadbild

Durch den Pilz kommt es zur herdartig im Bestand auftretenden Welke und Stängelfäule. Zuerst zeigen sich an älteren Blättern oft einseitige Chlorosen und Deformierungen. Ein Teil der Pflanze welkt, während der Rest noch grün und vital erscheint. Später sterben die befallenen Pflanzenteile ab, danach kommt es zur Wurzelfäule. Der Stängelgrund ist braun und rissig. Die Gefäßbündel zeigen eine deutliche Verbräunung.

Auf den abgestorbenen Stängeln kann sich im Befallsverlauf eine anfangs weiße, dann rosafarbene Schicht bilden, die aus Myzel und Sporenlagern besteht.



Abb. 30: Unterschiedliche Befallsstadien durch *Fusarium* sp. an Basilikum



Abb. 31: Symptome der *Fusarium*-Welke an Topfbasilikum

Biologie in Kürze

Der Pilz ist bodenbürtig und durch Saatgut übertragbar. Er überdauert saprophytisch oder in Form von Myzel oder Chlamydosporen über sehr lange Zeit im Boden. Bei ausreichender Feuchtigkeit keimen die Chlamydosporen aus und dringen über die Wurzel in die Pflanze ein, wo sich der Pilz über die Leitungsbahnen verbreitet. Durch die Myzelbildung, die Ausscheidung von Toxinen und die Abwehrreaktion der Pflanze verengen sich die Leitungsbahnen, so dass es zu einer Minderversorgung der Pflanze kommt. Nach dem Absterben des Pflanzengewebes werden äußerlich polsterförmige Sporenlager gebildet. Diese Sporen dienen der Weiterverbreitung des Pilzes und werden durch Wind und Wasserspritzer, aber auch über kontaminierte Erde, befallenes Pflanzenmaterial, Geräte und Personen transportiert.

Verbreitung und Bedeutung

F. oxysporum ist weltweit verbreitet. Unter feuchten und warmen Bedingungen führt der Befall mit dem Erreger im Basilikum-Anbau zu wirtschaftlich relevanten Schäden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saat- und Pflanzgut, trockene und luftige Kultivierung, Verwendung widerstandsfähiger Sorten, Sauberhalten von Substrat (Dämpfen) und Stellflächen, Entfernen befallener Pflanzenrückstände aus dem Bestand, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung, pH-Wert-Erhöhung, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln mit antagonistischen Mikroorganismen (Zulassung beachten!), Heißwasserbehandlung des Saatgutes

Direkte Maßnahmen: keine

Falscher Mehltau – *Peronospora lamii* A. Braun 1857

Schadbild

Zu Befallsbeginn sind fahlgrüne, bleiche, gelbe Flecken (Chlorosen) auf der Blattoberseite zu sehen, die oft von der Mittelrippe ausgehen. Im weiteren Verlauf der Infektion breiten sich die Chlorosen aus, und es entstehen erste braune Flecken. Bei hoher Luftfeuchtigkeit bildet sich auf der Blattunterseite ein gräulich-violettbrauner Sporenrasen. Meist kommt es dann zur schnellen Ausbreitung im Bestand, und die Blätter sterben rasch ab. Bei rotlaubigen Sorten sind die Befallssymptome oft erst spät zu erkennen. Bei kleinblättrigen Sorten kommt es oftmals nicht zu den für Falschen Mehltau typischen Chlorosen auf der Blattoberseite.

Biologie in Kürze

Der Pilz bildet Überdauerungsorgane (Oosporen) aus, die nach dem Auskeimen Sporangien freisetzen. Diese werden über Wind, Luftbewegungen und Wasserspritzer (möglicherweise auch über das Saatgut) verbreitet. Die Infektion des Pflanzengewebes findet besonders bei Temperaturen zwischen 15 und 25 °C und bei ausreichender Feuchtigkeit statt. Die Sporen gelangen über die Spaltöffnungen in die Pflanze und bilden dort ein Myzel aus. Dort entstehen die Konidienträger, die wieder aus den Spaltöffnungen

herauswachsen und als dunkler Sporenrasen blattunterseits zu sehen sind. Über die Konidien erfolgt die Massenverbreitung im Bestand. Konidien können bereits bei niedrigen Temperaturen von 5 bis 10 °C auskeimen. Weitere Wirtspflanzen sind Salbei, Bohnenkraut sowie andere Lippenblütler.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger hat große Beutung im Topf- und Schnittanbau von Basilikum. Seit 2003 erfolgt eine starke Ausbreitung in den Beständen. Der Befall kann innerhalb weniger Tage zum Totalausfall führen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: geringe Bestandesdichten, trockene Kulturführung (Bewässerung von unten und möglichst morgens bzw. wenige größere Wassergaben), zeitlicher Abstand zu Folgesätzen, Vermeidung von Taubildung im Gewächshaus (notfalls Trockenheizen, Einsatz von Ventilatoren), ausgewogene Nährstoffversorgung (nicht zu stickstoffbetont, da sonst weiches Gewebe), Betriebshygiene, Befallskontrolle, sofortiges Entfernen befallener Pflanzen, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zur Befallsverzögerung möglich (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen:

Entfernen befallener Pflanzen



Abb. 32: Erste Symptome von Falschem Mehltau an Basilikum



Abb. 33: Symptome des Falschen Mehltaus an Basilikum im Freiland



Abb. 34: Über die Konidien, die blattunterseits einen dunklen Sporenrasen bilden, erfolgt die Massenverbreitung im Bestand



Abb. 35: Blattschaden durch Gammaeule an Basilikum



Abb. 36: Adulte Gammaeule



Abb. 37: Raupe der Gammaeule

Tierische Schaderreger

Gammaeule – *Autographa gamma* L. 1758

Schadbild

Von März bis November ist an den Blättern Rand- und Lochfraß bis hin zu Kahl- und Skelettierfraß zu beobachten.

Biologie in Kürze

Die Larven sind 30 bis 40 mm lang, grün oder bläulichgrün, mit grünem Kopf, feinen weißen Rückenlinien und einer gelbgrünen Seitenlinie. An der Seite finden sich zudem schwärzliche Streifen. Die ersten beiden Afterfußpaare fehlen, daher bewegen sich die Raupen ähnlich den Spannern. Die tag- und nachtaktiven Falter sind graubraun bis rötlich und weisen eine Flügelspannweite von 35 bis 40 mm auf. Die Vorderflügel tragen je ein deutliches silberweißes „Gammamakel“.

Die Gammaeule ist ein Wanderfalter und fliegt in Mitteleuropa in zwei bis drei sich überlappenden Generationen von Mai bis November. Sie legt ihre Eier an die Blattunterseiten. Während der Falterflugzeit sind auch ständig Raupen vorhanden. Die Raupen verpuppen sich in einem Gespinst auf der Wirtspflanze. Die Überwinterung kann in allen Stadien erfolgen, meist jedoch im Larvenstadium.

Verbreitung und Bedeutung

In Jahren mit starker Zuwanderung kann der Raupenfraß große Schäden an den Pflanzen verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Unkrautregulierung, Kulturbeobachtung, Einsatz von Kulturschutzvliesen oder -netzen

Direkte Maßnahmen: Zerdrücken von Eigelegen bzw. Entfernen stark befallener Pflanzenteile, Einsatz von Mikroorganismen (Zulassung beachten!) und Nützlingen

Südamerikanische Minierfliege – *Liriomyza huidobrensis* Blanchard 1926

Schadbild

Die Larven fressen im Blattparenchym und erzeugen den typischen serpentin-förmigen Miniergang, der meist dicht an der Mittelader verläuft und mit perl-schnurartig aufgereihten Kotkrümeln gefüllt ist. Durch das Minieren wird die Photosyntheseleistung gemindert und der Wuchs der Pflanzen verzögert bis hin zum Blattfall und Absterben von Jungpflanzen. Die adulten Weibchen der Minierfliegen stechen mit Hilfe ihres Legestachels das Blattgewebe an, um austretenden Pflanzensaft aufzunehmen („host-feeding“) oder Eier abzulegen.

Biologie in Kürze

Die Fliegen sind 1,3 bis 2,5 mm lang, von dunkler Färbung, mit grauschwarzem Rücken und gelbem Rückenschild sowie einem Paar häutiger Flügel. Sie legen ihre 0,2 bis 0,3 mm langen, durchscheinend cremefarbenen Eier mittels eines gezähnten Legebohrers vor allem blattunterseits in Bohrgrübchen direkt unter die Epidermis von jungen Blättern. Aus den Eiern schlüpfen die bis 3,25 mm langen, zunächst farblosen, später blass gelborange-farbenen, kopf- und fußlosen Larven (Maden), die sich über drei Larvenstadien und ein Puppenstadium zur erwachsenen Minierfliege entwickeln. Die Verpuppung findet im Gegensatz zu anderen *Liriomyza*-Arten im Blatt statt und dauert etwa sieben bis 14 Tage, die Puppen sind oval und 1,3 bis 2,3 mm lang. Es bilden sich mehrere Generationen pro Jahr, daher sind während der gesamten Vegetationszeit Minen zu finden. Die Überwinterung erfolgt in der Regel als Puppe im Boden, auch in Nordeuropa überleben die Puppen im Freiland.



Abb. 38: Basilikumblatt mit Miniergängen der Minierfliege

Verbreitung und Bedeutung

Das Insekt ist begrenzt flugfähig, wird jedoch vor allem mit befallenen Pflanzenmaterial weiterverbreitet. Die Schadwirkung der Insekten führt zu Wachsminderungen, Ausfällen bei Jungpflanzen und Vermarktungsproblemen durch die minierten Blätter.

Achtung: Quarantäneschädling!

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kontrolle und ggf. Quarantäne zugekaufter Ware, regelmäßige Bestandskontrollen auf Bohrgrübchen und Minen (visuell und mit Gelbtafeln)

Direkte Maßnahmen: als Erstmaßnahme Vernichtung befallener Pflanzenteile (im schlimmsten Fall des ganzen Bestands), intensive Bodenbearbeitung, Einsatz von Nützlingen



Abb. 39: Durch Thripse verursachter Blattschaden an Basilikum



Abb. 40: Starke Blattnekrosen an Basilikum, verursacht durch die Saugtätigkeit von Thripsen



Abb. 41: Punktförmige Aufhellungen durch Zikaden an Basilikum

Kalifornischer Blüenthrips – *Frankliniella occidentalis* Pergande 1895

Schadbild

Die Saugtätigkeit der Larven und erwachsenen Thripse führt zu charakteristischen, silbrig glänzenden Blatt- und Blütenflecken, da nach dem Anstechen Luft unter die Epidermis dringt. Daneben findet man dunkle Kottropfchen. Bei starkem Befall fließen die Flecken zusammen, die Blätter zeigen Nekrosen, trocknen ein und fallen ab. Großer Schaden entsteht durch die Übertragung von Viren.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kontrolle zugekaufter Jungpflanzen, Unkrautregulierung, Verschluss der Gewächshauslüftung mit Netzen (enge Maschenweite erforderlich), Bestandsüberwachung und Abfangen zufliegender Thripse mit Blautafeln, Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Raubmilben (*Amblyseius* spp., nur gegen Larvenstadien), Raubwanzen (*Orius* sp., gegen alle Stadien der Thripse), Florfliegenlarven

Weitere Informationen zu Thripsen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Zikaden – *Eupteryx* sp.

Schadbild

Ab Mitte Mai erscheinen, besonders bei milder und trockener Witterung, auf den Blättern weiße Saugstellen mit silbergrauem Glanz. Die Blätter wirken weiß gesprenkelt, später fahlgrün, bis hin zum vollständigen Verschwinden des Blattgrüns. Es kommt zu Absterbeerscheinungen und Nekrosen, vor allem an den Blatträndern. Auf den Blattunterseiten findet man oft weißliche Häutungsreste. Die Zikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Arten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge, Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkraut-

kontrolle (z. B. Brennnesselsäume als Habitat vermeiden), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze (für ein zügiges Wachstum), Kulturschutznetze; starker Rückschnitt nach der Ernte kann Anzahl der Zikaden reduzieren

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neempräparaten beim Auftreten der Larven, später Kaliseife und Pyrethrine (bei starkem Befall nicht ausreichend, Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Abiotische Schadursachen

Kälteschaden

Schadbild

Geschädigte Blätter sind vor allem im oberen Bereich der Pflanze zu sehen. Die Blätter sind fahlgrün mit auslaufenden Vergilbungen, hellbraunen Verfärbungen vor allem zwischen den Blattadern (leichter Kälteschaden) bis hin zu Nekrosen und Schwarzfärbungen der Blätter (starker Kälteschaden). Der Neuaustrieb kann bei leichter Schädigung ohne Schadsymptome weiter wachsen.

Das Schadbild kann auf den ersten Blick mit dem des Falschen Mehltaus verwechselt werden. Bei Kälteschaden ist allerdings kein grauvioletter Konidienrasen auf der Blattunterseite zu sehen. Mit Falschem Mehltau befallene Blätter befinden sich zunächst auch eher im unteren Bereich der Pflanze.

Schadursache in Kürze

Basilikum ist eine sehr kälteempfindliche Pflanze. Kurzzeitige Temperaturabsenkungen unter 12 °C können bereits zu deutlichen Kälteschäden führen. Unter 10 °C ist das Wachstum von Basilikum sehr eingeschränkt.

Gegenmaßnahmen

Einsatz von Vliesauflagen und Flach- oder Wandertunnelanlagen, Pflanzung vorgezogener Jungpflanzen nicht vor Ende Mai ins Freiland, Temperaturen um 20 °C am Tage und 14 bis 16 °C in der Nacht sind günstig



Abb. 42: Schadbild durch die Kräuter-Blattzikade *Eupteryx melissae* an Basilikum



Abb. 43: Kälteschaden an Topfbasilikum



Abb. 44: Durch Kälteeinwirkung verursachte starke Blattschäden an Basilikum

Bohnenkraut

Satureja hortensis L.

Pilzliche Schaderreger

Falscher Mehltau – *Peronospora lamii* A. Braun 1857

Schadbild

Auf den Blättern zeigen sich unregelmäßige, fahlgrüne oder graue bis leicht violette Flecken. An diesen Stellen bildet sich auf der Blattunterseite ein grauer Konidienträgerrasen aus. Flecken und Konidienträgerrasen sind oft durch die Hauptblattader begrenzt. Die Blätter rollen sich ein und sterben ab. Auch Stängel können befallen werden, wodurch es zum Absterben der Triebe kommen kann. Die Pflanze kann Wachstumshemmungen zeigen.

Biologie in Kürze

Der Pilz bildet als Überdauerungsorgan Oosporen aus und überdauert in Pflanzenresten oder im Boden. Nach dem Auskeimen der Oosporen werden Sporen freigesetzt, die über Wind oder Wasserspritzer verbreitet werden, auf der Blattoberfläche keimen und über die Stomata in die Pflanze eindringen. Interzellulär bildet der Erreger ein Myzel aus. Die

Konidienträger wachsen aus den Spaltöffnungen heraus und sind als grauer Konidienträgerrasen erkennbar. Die Massenverbreitung im Bestand erfolgt über die Konidien. Weitere Wirtspflanzen sind Basilikum sowie andere Lippenblütler.



Abb. 45: Blattflecken und Nekrosen durch Falschen Mehltau an Bohnenkraut

Verbreitung und Bedeutung

Besonders betroffen sind einjährige Bestände.



Abb. 46: Unregelmäßige, fahlgrüne, graue bis leicht violette Flecken auf den Blättern sind Symptome des Falschen Mehltaus an Bohnenkraut



Abb. 47: Vergleich zwei befallener Triebe (links und Mitte) mit einem gesunden Trieb (rechts)

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: geringe Bestandesdichten, trockene Kulturführung (im Topfanbau Bewässerung von unten, möglichst morgens), Betriebshygiene, Befallskontrolle, Entfernen befallener Pflanzen, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Phosphorige Säure, VICare, Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: großzügiges Entfernen befallener Pflanzen

Tierische Schaderreger

Zikaden – Eupteryx sp.

Schadbild

Ab Mitte Mai erscheinen, besonders bei milder und trockener Witterung, auf den Blättern viele weiße Saugstellen mit silbergrauem Glanz. Die Blätter wirken weiß gesprenkelt, später fahlgrün bis hin zum völligen Verschwinden des Blattgrüns. Es kommt zu Absterbeerscheinungen und Nekrosen, vor allem an den Blatträndern. Auf den Blattunterseiten findet man oft weißliche Häutungsreste. Die Zikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Arten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge, Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (z. B. Brennesselsäume als Habitat vermeiden), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze (für ein zügiges Wachstum), Kulturschutznetze; starker Rückschnitt nach der Ernte kann Anzahl der Zikaden reduzieren

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neempräparaten beim Auftreten der Larven, später Kaliseife und Pyrethrine (bei starkem Befall nicht ausreichend, Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 48: Adulte Zikade an Bohnenkraut



Abb. 49: Raupe des Kleinen Fuchses an einem Brennesselblatt



Abb. 50: Imago des Kleinen Fuchses

Brennnessel

Urtica-Arten

Tierische Schaderreger

Kleiner Fuchs – *Aglais urticae* L. 1758

Schadbild

Von Mai bis Oktober ist Raupenfraß an den Blättern verschiedener Pflanzen, vor allem aber an der Brennnessel, zu beobachten.

Biologie in Kürze

Die Raupen sind bis 40 mm lang, schwarz oder grau mit grünen oder grüngelben Längsstreifen und gelben oder schwarzen Dornen. Die Falter haben eine Flügelspannweite von 40 bis 50 mm. Die Flügel sind orange mit braunem Ansatz. Sie weisen ein schwarz-gelb-weißes Fleckmuster und einen dunkelbraunen Außenrand mit blauem Fleckensaum auf. Zudem finden sich auf den Flügeln noch größere schwarze Flecken.

Die erste Flugzeit der überwinterten Falter beginnt im März/April. Die grünen Eier werden im Mai/Juni und im August in Gelegen an die Unterseite der Blätter abgelegt. Die jüngeren Larvenstadien leben gesellig in Gespinsten. Die Larven des letzten Stadiums fressen einzeln und verpuppen sich dann, wobei sie sich mit den

Nachschiebern in ein Gespinstpolster einhaken und von der Unterseite der Blätter hängen („Stürzpuppe“). Es treten in Mitteleuropa zwei bis drei Generationen im Jahr auf. Die Falter überwintern in Schlupfwinkeln wie Dachböden, Scheunen o. Ä.

Verbreitung und Bedeutung

Die Große Brennnessel ist die bevorzugte Raupenfutterpflanze dieses Schädlings. Der Raupenfraß schädigt die Blätter bei Blattdrogen und verringert bei starkem Befall die Assimilationsfläche und somit auch den Ertrag bei Wurzeldrogen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Einsatz von Kulturschutznetzen

Direkte Maßnahmen: Zerdrücken von Eigelegen, Einsatz von Mikroorganismen (z. B. *Bacillus thuringiensis*) und Nützlingen wie z. B. *Trichogramma*-Arten (Zulassung beachten!)

Landkärtchen – *Araschnia levana* L. 1758

Schadbild

Es sind von Mai bis Oktober Schäden an den Blättern von Brennnesselpflanzen durch Raupenfraß zu beobachten.

Biologie in Kürze

Die Raupen sind 25 mm lang, schwarz mit feinen weißen Flecken und unterbrochenen, gelblichweißen Seiten- und Rückenstreifen. Sie tragen verzweigte Dornen auf jedem Körpersegment. Ab dem zweiten Larvenstadium sind zwei schwarze, mehr oder weniger verzweigte Hörner auf dem Kopf zu erkennen. Die Falter weisen eine Flügelspannweite von 32 bis 43 mm auf. Der schwarzbraune Körper und auch die Facettenaugen sind leicht behaart. Die Flügel der Frühjahrgeneration zeigen eine bräunlichrote bis orangefarbene Grundfarbe mit schwarzen Flecken. Zudem weisen sie an den Spitzen der Vorderflügel weiße Flecken und ein blaues Fleckenband am Flügelrand auf. Bei der Sommergeneration sind die Flügel dunkler mit einem cremefarbenen Band auf den Hinterflügeln und ebensolchen Flecken auf den Vorderflügeln. Die Flügelunterseiten zeigen die charakteristische landkartenähnliche Zeichnung.

Erste Falter fliegen ab April bis Anfang Juli. Die Eier werden in Form kleiner Säulchen mit bis zu zehn grünlichen Eiern an die Unterseite der Futterpflanze geklebt. Die Raupen erscheinen von Mai bis Juli, leben zunächst gesellig, in den späteren Stadien zunehmend einzeln. Zur Verpuppung verankern sie sich mit ihren Nachschiebern in einem Spinnpolster an den Blattunterseiten und werden somit zur „Stürzpuppe“. Die zweite Faltergeneration fliegt von Juli bis September, die Raupen sind von August bis Oktober zu finden. Die Puppen der zweiten Generation überwintern.

Verbreitung und Bedeutung

Die Große Brennnessel ist die bevorzugte Raupenfutterpflanze des Schädlings. Seine Häufigkeit und Verbreitung schwanken stark. Der Raupenfraß schädigt die Blätter bei Blattdrogen und verringert bei starkem Befall die Assimilationsfläche und die Vermarktungsfähigkeit.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen:

Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Zerdrücken von Eigelegen, Einsatz von Mikroorganismen wie *Bacillus thuringiensis*-Präparaten und Nützlingen wie *Trichogramma*-Arten (Zulassung beachten!).



Abb. 51: Raupen des Landkärtchens an Brennnessel

Dill

Anethum graveolens L.

Viren

Virosen an Dill, „Dillverzweigung“: Gurkenmosaikvirus – *Cucumber mosaic virus* (CMV), Luzernmosaikvirus – *Alfalfa mosaic virus* (AMV), Selleriemosaikvirus – *Celery mosaic virus* (CeMV), Petersilien-Virus-Y – *Parsley virus Y* (ParVY), Möhrenrotblättrigkeitsvirus – *Carrot red leaf virus* (CtRLV)

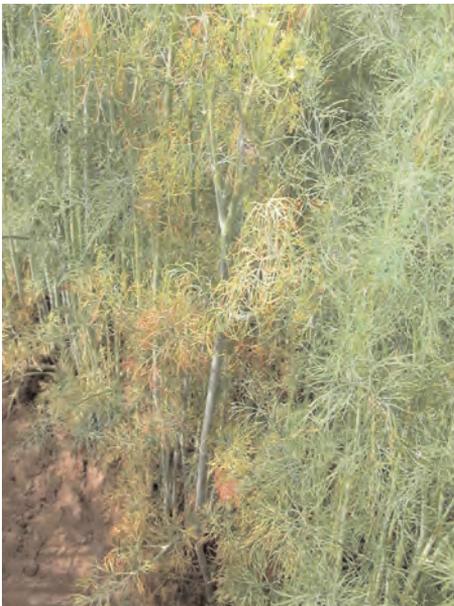


Abb. 52: Verfärbung der Fiederblätter und kümmerlicher Wuchs durch Viren an Dill



Abb. 53: Virusbedingte Dillverzweigung im Bestand

Schadbild

Eine allgemein gültige Schadbildbeschreibung ist bei der Vielzahl der Erreger schwierig: Hauptsymptome sind die Wuchsdepressionen und Welke, chlorotische Verfärbungen sowie Rot- und Gelbfärbungen der Fiederblätter. Gelbliche Blätter und Wuchsdepressionen werden vor allem dem ParVY zugeordnet, rote Blattfärbungen und verminderter Wuchs dem CtRLV. Gelbe Scheckungen, vergilbte Spitzen der Fiederblätter sowie stark verkümmerte Pflanzen mit rötlichbraunen, nekrotischen Fiederenden treten vor allem in Folge einer Mischinfektion von CMV, AMV und CeMV auf, während stark gestauchte, deformierte Pflanzen und Adernaufhellungen oft mit CeMV in Verbindung gebracht werden.

Pilzliche Schaderreger können an Dill ähnlich Symptome wie Viren auslösen, meist ist dann jedoch ein Pilzmyzel zu sehen.

Biologie in Kürze

Viren greifen in den Stoffwechsel der Pflanzen ein und können sich nur in der lebenden Pflanze vermehren. Sie gelangen nur auf indirektem Wege in die Pflanze (über Verletzungen oder Vektoren).

Übertragung von Viren an Dill:

CMV und AMV: nicht-persistent durch verschiedene Blattlausarten, Kontaktübertragung durch mechanische Kulturpflege- oder Erntearbeiten
CeMV: Übertragung durch verschiedene Blattlausarten, durch mechanische Kulturpflege- oder Erntearbeiten

ParVY: nicht-persistent durch Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), Kontaktübertragung durch mechanische Kulturpflege- oder Erntearbeiten
CtRLV: persistent durch Gierschblattlaus (*Cavariella aegopodii*)

Verbreitung und Bedeutung

Viruserkrankungen haben mittlerweile ein sehr hohes Schadenspotenzial im Anbau. Es kommt zu deutlichen Ertragsverlusten und -ausfällen. Besonders stark betroffen sind frühe Saaten mit starkem Blattlausbefall.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vektorenbekämpfung, Fruchtfolge, Anbau nicht in der Nähe mehrjähriger Beständen von Doldengewächsen oder Leguminosen

Direkte Maßnahmen: keine

Bakterielle Schadursachen

Bakterielle Blattflecken – *Pseudomonas* spp.; **Doldenbrand** – *Pseudomonas* spp., *Pectobacterium carotovorum* ssp. *carotovorum* (Jones 1901) Hauben et al. 1999; *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* (Pammel 1895) Dowson 1939; **Wurzelnassfäule** – *Pseudomonas* spp., *Pectobacterium carotovorum* ssp. *carotovorum* (Jones 1901) Hauben et al. 1999

Schadbild

Bakterielle Blattflecken: An den Blattspitzen werden gelbe, braune oder schwarze Verfärbungen sichtbar. Einzelne Blätter welken oder vergilben. An den Stängeln können längliche braune oder gelbe Flecken auftreten. Bei starkem Befall kann es zum kompletten Verfaulen der Pflanzen kommen.

Doldenbrand: Es kommt zu einer Weichfäule an den Blüten- oder Doldenstielen, die in der Folge abknicken und vertrocknet an der Pflanze hängen bleiben.

Wurzelnassfäule: Die Pflanzen welken und lassen sich leicht ohne Wurzeln aus dem Boden ziehen. Das Wurzelgewebe ist glasig und wässrig.



Abb. 54: Bakterielle Blattflecken an Dill



Abb. 55: Doldenbrand an Dill

Biologie in Kürze

Allgemein kann ein Bakterienbefall durch infizierte Samen oder Pflanzenteile, verseuchten Boden, kontaminierte Maschinen und Werkzeuge oder Vektoren erfolgen. Das Bakterium dringt bei Vorhandensein eines Wasserfilms oder -tropfens über Wunden oder Spaltöffnungen in die Pflanze ein, verbreitet sich in den Zellzwischenräumen und Leitungsbahnen und führt zu Gewebeveränderungen (beispielsweise Auflösung des Gewebes bei Nass- oder Weichfäulen).

Verbreitung und Bedeutung

Bei günstigen Infektionsbedingungen können selbst bei einer Kurzkultur wie Dill enorme Schäden und deutliche Qualitätsverluste entstehen. Problematische Infektionsquellen sind Saatgutverunreinigungen und die Übertragung aus erkrankten Nachbarkulturen. Der Doldenbrand hat im Dillanbau aufgrund der Kraut- bzw. Dillspitzennutzung eher geringe Bedeutung.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: trockene Kulturführung (Vermeidung von Überkopfbewässerung und hoher Feuchtigkeit im Bestand), lockere und luftdurchlässige Bestände, verletzungssarme Kulturführung, Hygiene (Desinfektion von Werkzeugen, Jungpflanzenkisten usw.), Vektorenbekämpfung (Blattläuse, Thripse), Fruchtwechsel (räumliche Trennung von anfälligen Doldengewächsen), befallsfreies Saatgut

Direkte Maßnahmen: Befallsherde großzügig beseitigen

Pilzliche Schaderreger

Blattspitzendürre – *Itersonilia perplexans* Derx 1948

Schadbild

Zu Befallsbeginn sind an den Blattspitzen, mitten im Blatt oder an den Stängeln kleine, gelbliche Aufhellungen zu sehen, die sich rasch mattgrüngrau einfärben. Im weiteren Befallsverlauf folgt das typische Schadbild des Erregers: das Dürwerden und Verwelken der infizierten Blattbereiche. Die Welke breitet sich rasch auf die gesamten Fiederblätter aus. Die Farbe der Befallsstellen variiert von hellbraun bis schwarz. Teilweise sind die zuerst befallenen Stellen durch einen dunklen Rand vom gesunden Gewebe getrennt. Unter feuchten Bedingungen werden die Befallsstellen braun und faulig: es siedeln sich Bakterien an. Die Pflanzen zeigen zusätzlich Rot- und Gelbfärbungen. Es kommt meist zu einem nesterweisen Auftreten im Bestand. Das Schadbild ähnelt dem von *Alternaria* spp. (z. B. Möhrenschwärze).

Biologie in Kürze

Das Wachstum, die Sporenbildung und der Infektionsprozess des Erregers werden durch reichliche Niederschläge, eine hohe relative Luftfeuchtigkeit (> 70 %) und kühle Temperaturen (10 bis 15 °C) begünstigt. Bei heißer, trockener Witterung wird die Verbreitung gestoppt. Innerhalb des Bestandes erfolgt eine Windverbreitung der Sporen. Der Erreger überwintert mit Chlamydosporen im Boden. Da bei Pastinake die Samenbürtigkeit nachgewiesen ist, wäre auch beim Dill eine Erstinfektion durch das Saatgut denkbar.

Problematisch sind oft Sekundärinfektionen mit Bakterien (beispielsweise *Pseudomonas*-Arten). Weitere Wirtspflanzen des Erregers finden sich vor allem unter den Doldengewächsen (neben Unkräutern auch Pastinake, Fenchel, Koriander) aber auch unter den Korbblütlern (Sonnenblume, Artischocke, Gerbera), an denen *I. perplexans* Blütenbrand (petal blight) verursachen kann.

Verbreitung und Bedeutung

Die Blattspitzendürre wurde bei Schnitt- und Topfkräutern unter Glas und auch bei eingelagerter, folienverpackter Ware beobachtet. Vom Befall von Freilandbeständen wird bislang nur vereinzelt berichtet. Der Erreger breitet sich bei günstigen Bedingungen sehr schnell aus und führt zu deutlichen wirtschaftlichen Schäden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: trockene Kulturführung, Fruchtwechsel, lockere tiefgründige Böden

Direkte Maßnahmen: Entfernen befallener Pflanzen



Abb. 56: Beginn einer Spitzennekrose an Dill infolge eines Befalls durch *Itersonilia perplexans*



Abb. 57: Durch die Blattspitzendürre verursachte Blatt- und Stängelflecken an Dill

Fusarium-Welke und -Wurzelfäule – *Fusarium oxysporum* Schltdl. 1824, *F. oxysporum* f. sp. *anethi* W.L. Gordon 1965, *Cylindrocarpon* sp.

Schadbild

Der Befall mit den Erregern verursacht Welken und Fäulen an verschiedenen Pflanzenteilen. Zuerst sind an älteren Blättern Chlorosen und Deformierungen zu beobachten.



Abb. 58: *Fusarium*-Wurzelfäule an Dill

Ein Teil der Pflanze welkt, während der Rest noch grün und vital erscheint. Später sterben die befallenen Pflanzenteile ab, danach kommt es zur Wurzelfäule. Die Wurzeln sind verbräunt, die Seitenwurzeln vollständig abgefault. Die Epidermis am Stängelgrund wird braun und rissig. Die Gefäßbündel zeigen eine deutliche Verbräunung. Auch Samenträger können Symptome zeigen. Die Pflanzhöhe und die Doldengröße sind reduziert, dadurch nimmt der Samenertrag ab. Auf den abgestorbenen Pflanzenteilen kann sich im Befallsverlauf eine anfangs weiße, dann rosafarbene Schicht bilden, die aus Myzel und Sporenlagern besteht.



Abb. 59: Wurzelverbräunung und -einschnürung durch *Fusarium oxysporum* und *Cylindrocarpon* sp.

Biologie in Kürze

F. oxysporum überdauert über sehr lange Zeit im Boden. Die Dauersporen keimen im Boden aus und dringen über die Wurzel in die Pflanze ein, wo sich der Pilz über die Leitungsbahnen verbreitet. Es kommt zur Verengung der Leitungsbahnen und damit zu einer Minderversorgung der Pflanze. Nach dem Absterben des Pflanzengewebes werden äußerlich polsterförmige Sporenlager gebildet, deren Sporen der Weiterverbreitung des Pilzes dienen.

Cylindrocarpon sp. befällt die Seitenwurzeln und verursacht rundliche Nekrosen, die im Befallsverlauf von einem grauschwarzen

Myzel bedeckt werden. Der Pilz tritt vor allem während warmer Witterungsperioden auf und ist eher als Sekundärerreger anzusehen.

Verbreitung und Bedeutung

F. oxysporum ist ein weltweit verbreiteter Bodenpilz. An Dill können verschiedene *Fusarium*-Arten gleichzeitig auftreten, die Fäulnis verursachen. Unter feucht-warmen Bedingungen kann der Befall mit dem Erreger im Dillanbau zu wirtschaftlich relevanten Schäden führen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saatgut, trockene und luftige Kultivierung, Sauberhalten von Substrat und Stellflächen, Entfernen befallener Pflanzenrückstände aus dem Bestand, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung, pH-Wert-Erhöhung, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln mit antagonistischen Mikroorganismen (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatgutes

Tierische Schaderreger

Grüne Pfirsichblattlaus – *Myzus persicae* Sulzer 1776

Schadbild

Im Mai erscheinen die Tiere auf den Wirtspflanzen. Das Anstechen der Blätter und Saugen des Pflanzensaftes führt bei starkem Befall zu Deformierungen und Blattrollungen, auch zu vorzeitigem Absterben der Blätter. Die Fiedern verkrümmen knäuelartig, die Triebenden können kümmern, welken und absterben. Auch an Blüten und Fruchtständen kommt es zu Schäden. Sekundär wird der von den Tieren ausgeschiedene Honigtau durch Schwärzepilze besiedelt, was zur Verschmutzung der Pflanzen führt.

Die Blattläuse übertragen Viren, z. B. das Petersilien-Y-, das Gurkenmosaik- und das Rübemosaik-Virus.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühe Aussaat, Verwendung widerstandsfähiger Sorten (gewährt Wachstumsvorsprung), Vermeidung weiterer Wirtspflanzen in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pflanzungen von *Prunus* sp. (Winterwirte), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neemöl-, Kaliseifen- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!), Einsatz von Nützlingen im Gewächshaus (z. B. Blattlaus-schlupfwespen, Räuberischen Gallmücken, Flurfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfern)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Abiotische Schadursachen

Bodenverdichtung, Vorfruchtschäden

Schadbild

Zu beobachten sind ein verzögerter, lückenhafter Aufgang, flächig auftretender kümmerlicher Wuchs, nesterweise Lücken im Bestand und/oder Gelbverfärbungen der Blätter.

Schadursache in Kürze

Generell bevorzugt Dill leichtere, humose Böden. Dill reagiert sehr empfindlich auf Bodenverdichtungen (Pfahlwurzel) und stauende Nässe. Unterschiedliche Vorfrüchte, Verdichtungshorizonte durch Ernte- oder Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie Schläge mit unterschiedlichen Vorfrüchten führen oft zu inhomogenen Beständen mit mehr oder weniger stark ausgeprägten Schadsymptomen. Zu ähnlichen Symptomen kann es auch durch Nematodenbefall kommen.

Gegenmaßnahmen

sorgfältige Grundbodenbearbeitung, feinkrümeliges und gut abgesetztes Saatbett, Auswahl von homogenen und leichten Schlägen mit guter Wasserversorgung



Abb. 60: Wuchsunterschiede im Bestand durch unterschiedliche Böden



Abb. 61: Schläge mit unterschiedlichen Vorfrüchten (links Winterweizen, rechts Zuckerrübe) führen oft zu inhomogenen Beständen

Dost/Oregano

Origanum vulgare L.

Pilzliche Schaderreger

Alternaria-Blattflecken – *Alternaria* spp.

Schadbild

An Dost entstehen dunkle, zunächst punktförmige, später größere, unregelmäßige Läsionen auf den Blättern. Sie gehen vom Blattstiel aus, sind braun mit hellerem Zentrum und weisen häufig einen dunklen Hof auf. Im weiteren Krankheitsverlauf bilden sich auf den Flecken in konzentrischen Ringen angeordnete, schwarze Konidien. Als Stressreaktion können die Blätter auch eine Rotfärbung aufweisen. Die Blattflecken fließen bei stärkerem Befall zusammen, die Blätter sterben schließlich unter Schwarzfärbung ab und bleiben vertrocknet oder – bei hoher Feuchtigkeit – verfault am Stängel hängen.



Abb. 62: *Alternaria*-Blattflecken in unterschiedlicher Ausprägung an Dost



Abb. 63: Dosttrieb mit Blattflecken und Rotfärbung durch *Alternaria* spp.

Biologie in Kürze

Der Pilz ist durch Saatgut übertragbar. Er überdauert außerdem in abgestorbenem Pflanzenmaterial. Im Boden kann er bis zu zwei Jahre aktiv bleiben, unter trockenen Bedingungen noch länger. Die Infektion erfolgt über Stomata, Wunden oder direkt durch die Kutikula. Nach der Entwicklung des Myzels in der Wirtspflanze bilden sich freie Konidienträger. Die dunkel gefärbten Konidien werden durch Wind und Wasserspritzer im Bestand verbreitet und infizieren weitere Pflanzen. Die Entwicklung des Pilzes wird durch feuchte und warme Witterungsperioden, aber auch durch starke Tag-/Nacht-Temperaturschwankungen begünstigt.

Verbreitung und Bedeutung

Alternaria sp. kommt in den gemäßigten und wärmeren Regionen aller Kontinente vor, tritt oft jedoch nur als Sekundärerreger in Erscheinung. In einigen Kulturen, vor allem an Doldenblütlern, aber auch an Lippenblütlern wie Dost, kann er große Schäden verursachen. Oft kommen Mischinfektionen verschiedener *Alternaria*-Arten vor.

Achtung: unter Kulturschutznetzen kommt es zu verstärktem Befall!

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saatgut, Laub trocken halten (Bewässerung von unten, weite Pflanzabstände), Verwendung widerstandsfähiger Sorten, weite Fruchtfolge, Entfernen von Pflanzenrückständen, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatgutes (reduziert die Kontamination um über 90 %)

Welke, Schwarzfleckigkeit – *Phoma exigua* var. *exigua* Saccardo 1879

Schadbild

Die Pflanzen zeigen zunächst Welkeerscheinungen an einzelnen Trieben, die schließlich absterben. Vom Wurzelhals aus färbt sich der Stängel schwarz, verfault und bricht ab. Auch im oberen Stängelbereich treten schwarze, längliche Flecken auf. Darüber hinaus kommt es zu dunklen Blattnekrosen. Im Anfangsstadium des Blattbefalls können die Blätter mit einer stressbedingten Rotfärbung reagieren. Schließlich sterben auch die Blätter unter einer vom Blattstiel ausgehenden Schwarzverfärbung ab. Im Befallsverlauf bilden sich auf den abgestorbenen Pflanzenteilen braune bis schwärzliche Punkte, die Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes.



Abb. 64: Welkesymptome an einer Dostpflanze infolge eines Befalls mit *Phoma exigua* var. *exigua*



Abb. 65: Dostpflanze mit beginnendem *Phoma*-Befall

Abb. 66: Durch *Phoma exigua* verursachte dunkle Blattnekrosen an Dost



Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert in Form von kugeligen, dunklen Pyknidien, die zwei bis vier Jahre infektiös bleiben können. Durch das Auftreffen von Wassertropfen werden die Sporen als schleimige Masse aus den Pyknidien herausgedrückt und durch Wasser weiter verbreitet. Die Sporen keimen auf den Blättern und dringen vorrangig über Wunden in das Pflanzengewebe ein. Im Befallsverlauf bilden sich auf den Blatt- oder Stängelläsionen erneut Pyknidien, die weitere Sporen entlassen, so dass der Befall im Bestand verbreitet wird.

Phoma spp. kann in Mischinfektionen mit anderen pilzlichen Schaderregern, z. B. *Fusarium* spp. und *Alternaria* spp., auftreten und dann auch unspezifische Symptome wie z. B. an der Blattspitze beginnende Nekrosen verursachen.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz hat ein weites Wirtspflanzenspektrum und ist in allen gemäßigten Regionen verbreitet. Ein wirtschaftlich relevanter Schaden ist vor allem im Frühjahr und Herbst zu erwarten, weniger in den Sommermonaten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen, Entfernen und Vernichten befallener Pflanzen, Verwendung von gesundem Saatgut und gesunden Mutterpflanzen, Bewässerung von unten, gut durchlüftete Bestände (weite Pflanzabstände), kalibetonte Düngung zur Stärkung der Widerstandskraft

Direkte Maßnahmen: keine



Abb. 67: Dosttrieb mit Wurzel- und Stängelgrundfäule



Abb. 68: Blattsymptome einer Mischinfektion von *Phoma exigua* und *Alternaria* sp.

Wurzel- und Stängelgrundfäule – *Pythium* spp.

Schadbild

Im Keimpflanzenstadium kommt es zu lückenhaftem Aufgang, der Stängelgrund ist meist eingeschnürt und verbräunt, die Keimlinge welken nesterweise, fallen um und sterben ab. Bei älteren Pflanzen zeigt sich trotz ausreichender Wasserversorgung eine Welke mit hakenförmigem Abknicken der Triebspitzen. Blätter vergilben und sterben ab. Es kommt zu Kümmerwuchs. Typisch für den Befall mit *Pythium* spp. ist der Befallsbeginn an den Wurzelspitzen, die schnell verbräunen und faulen. Auf den Wurzeln bilden sich bräunliche Flecken. Bei starkem Befall sterben die Seitenwurzeln ab, es kann auch zu verstärkter Seitenwurzelneubildung kommen. Auch am Stängelgrund treten dunkle Verfärbungen auf, die bis in die Blattetagen aufsteigen können und die Blätter vom Blattgrund aus schwarz färben.

Biologie in Kürze

Der bodenbürtige Pilz bildet in abgestorbenem Pflanzenmaterial dickwandige Überdauerungsorgane aus, die bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit und Anwesenheit von Wirtspflanzen (Wurzelausscheidungen!) keimen und Sporangien bilden. Die in diesen Sporangien entstehenden Zoosporen verbreiten sich aktiv durch Wasser und infizieren die Wurzelzellen. Das im Gewebe gebildete Myzel durchwächst die Wurzeln und tötet sie ab. Die optimalen Temperaturen zur Entwicklung des Pilzes liegen je nach Art bei etwa 20 bis 30 °C, bei *P. aphanidermatum* sogar bis 36 °C.

Verbreitung und Bedeutung

Die Erreger sind Bodenbewohner mit einem sehr weiten Wirtspflanzenkreis. Vor allem bei feucht-kühler Witterung und/oder Staunässe kommt es zur raschen Ausbreitung im ganzen Bestand. Massive Probleme treten im Topfkräuteranbau, auch in hydroponischen Systemen, auf.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung gesunder Jungpflanzen, bedarfsgerechte Bewässerung, Vermeidung von Staunässe und Bodenverdichtungen (Drainage), mäßige Stickstoffdüngung, Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanzen (nicht über Kompost entsorgen), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!) und biologischen Düngern

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatguts

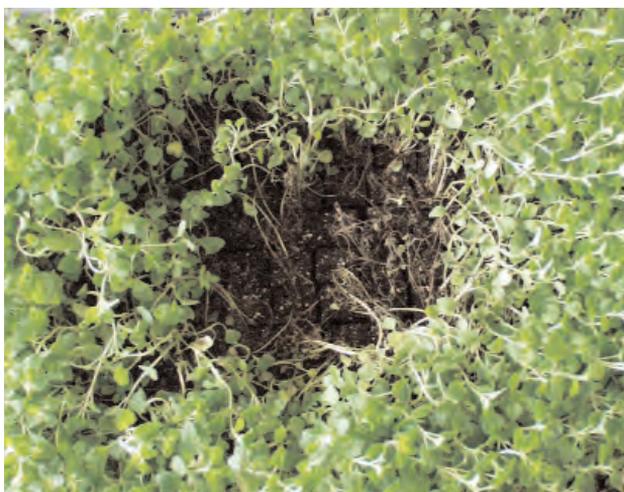


Abb. 69: Nesterweises Welken durch *Pythium* spp. an Dost

Eibisch/Malve

Althaea officinalis L./*Malva sylvestris* L.

Pilzliche Schaderreger

Malvenrost – *Puccinia malvacearum* Bertero ex Mont. 1852

Schadbild

Auf den Blättern befinden sich eingesunkene, helle Flecken. Blattunterseits sind weißlich-gelbe und später rot-braune, 2 bis 4 mm große Rostpusteln zu sehen. Die Pusteln platzen im weiteren Befallsverlauf auf und verstäuben braune, pulverartige Sporen. Die Blätter vergilben, vertrocknen und sterben ab. An den Stängeln sind ebenfalls die polsterartigen Pusteln zu sehen. Bei starkem Befall kann es zu einer vorzeitigen Blütenbildung und zu Deformierungen der Fruchtsiele kommen.



Abb. 70: Beginnender Rostbefall an Eibisch

Biologie in Kürze

Der Erreger ist ein nicht wirtswechselnder Rostpilz. Befallen werden Eibisch, Malve und andere Malvengewächse. Die Infektion erfolgt bereits im Frühjahr über Sporen (Basidiosporen), die durch Wind und Wasser verbreitet werden. Oftmals sind schon die ersten Blätter der Malvengewächse von einer Infektion betroffen. Ein hoher Befallsdruck herrscht besonders bei feuchter Witterung. Blattunterseits werden die Überdauerungssporen (Teleutosporen) gebildet, die bei geeigneter



Abb. 71: Malvenrost: Blattflecken blattoberseits



Abb. 72: Malvenrost: Braune Rostpusteln blattunterseits

ten Witterungsbedingungen auskeimen und wiederum Basidiosporen bilden. Durch sie werden weitere Infektionen verursacht. Die Überdauerung erfolgt am abgefallenen Laub oder in der Pflanze. Eine Saatgutübertragung wird nicht vermutet. Die Ausbreitung im Bestand erfolgt sehr rasch.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz ist ein beutender Schaderreger an Malven-
gewächsen, v. a. im mehrjährigen Anbau. Eibisch ist
weniger anfällig. Besonders betroffen sind die Gat-
tungen *Alcea* spp., *Malva* spp. und *Lavatera* spp.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: weite Fruchtfolge,
einjähriger Anbau, Vernichten von befallenem
Pflanzenmaterial/Ernterückständen

Direkte Maßnahmen: Entfernen der kranken
Blätter

Tierische Schaderreger

Malvenblattlaus – *Aphis umbrella* L. 1761

Schadbild

Die Blattläuse leben an der Blattunterseite von
Malven und Eibisch, vornehmlich an den jüngeren
Blättern. Die Saugtätigkeit der Tiere führt zu blatt-
schirmähnlichen Verformungen der Blätter, die
Blattränder sind eingerollt. Die Blattläuse übertra-
gen unter anderem das *Malva vein clearing virus*
und das Gurkenmosaikvirus.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtwechsel, Kul-
turschutznetze, frühe Aussaat (Wachstums-
vorsprung für die Pflanzen), Anlegen von Blüh-
streifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem-, Kali-
seifen- oder Rapsölpräparaten (Zulassung beach-
ten!), Ausbringung von Nützlingen im Gewächs-
haus (Blattlausschlupfwespen, Räuberische Gall-
mücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marien-
käfer)

Weitere Informationen zur Malvenblattlaus siehe
beiliegende CD-ROM.



Abb. 73: Kolonie ungeflügelter
Blattläuse an Eibisch



Abb. 74: Das Saugen der Malvenblatt-
laus führt zu Verformungen der
Blätter

Malven-Flohkäfer – *Podagrica fuscicornis* L. 1766

Schadbild

Ab der zweiten Maihälfte findet man auf den Blättern und vor allem in den Blattachseln kleine, blau glänzende Käfer mit braunrotem Kopf und Halsschild. Sie verursachen am Blatt massenhaft runde, 2 bis 3 mm große Fraßlöcher. Später sind die Blätter netzartig zerfressen bzw. skelettiert, zunächst an den oberen, dann auch an den unteren Pflanzenteilen. Auch die Blütenknospen, Blütenhüll- und Blütenblätter werden befallen, jedoch seltener. Die Larven bohren sich ein und fressen im Stängelmark, wodurch die Pflanzen zusätzlich im Wachstum behindert werden.

Biologie in Kürze

Die Käfer sind 3,0 bis 5,0 mm groß, sehr wenig lebhaft, mit rötlichem Kopf und Halsschild, Fühlern und Beinen sowie glänzend dunkelblauen bis blaugrünen Flügeldecken. Die Larven sind lang gestreckt, bräunlichblau, beiderseits mit abstehenden Haaren.

Die Käfer schlüpfen ab der zweiten Maihälfte – die Mehrzahl im Laufe des Juni – bis Ende Juli. Die Eier werden an die unteren Stängelteile abgelegt. Die schlüpfenden Larven bohren sich von der Wurzel in das Mark des unteren Stängelteils und überwintern hier bis zum nächsten Frühjahr. Im März erfolgt die Abwanderung in die Erde und dort die Verpuppung.

Verbreitung und Bedeutung

In Deutschland sind die Käfer, bis auf den äußersten Norden und Osten, überall vorhanden und die häufigste Art der Gattung. Sie werden durch den bis zur Skelettierung führenden Fraß regelmäßig zum Problem in Malven- und Eibischbeständen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Einsatz von Kulturschutznetzen zur Verhinderung des Zuflugs, Boden feucht halten und häufig hacken, frühe Aussaat, Förderung der Jugendentwicklung der Pflanzen

Direkte Maßnahmen: Absammeln oder Abbürsten der Käfer, Einsatz von Pyrethrine- + Rapsölpräparaten bei starkem Befall (Zulassung beachten!)



Abb. 75: Lochfraß durch den Malven-Flohkäfer an *Malva sylvestris*



Abb. 76: Malvenflohkäfer auf einem Malvenblatt

Fenchel

Foeniculum vulgare Mill.

Pilzliche Schaderreger

Blatt- und Stängelanthraknose – *Mycosphaerella anethi* (Persoon) Petrak 1927, Konidienform: *Passalora punctum* (Delacroix) Arx 1987

Schadbild

Der Befall wird zuerst an den untersten Blättern sichtbar. Von Mai bis Oktober bilden sich dort anfangs weiße bis graue, später graubräunliche Konidienlager. Befallene Blätter verfärben sich gelblich und sterben unter Braunfärbung ab. Die Anordnung der Konidienlager auf den Fiederblättern lässt die Blätter streifig gefärbt erscheinen. Der Befall bringt die Blätter etagenweise – von unten nach oben – zum Absterben und geht dann auf die Dolden über. Die hohen Ertragsausfälle beruhen auf dem vorzeitigen Blattverlust und der direkten Gewebeerstörung während der Fruchtbildung. Auf befallenen Stängeln und Döldchenstielen bilden sich bei Abreife der Früchte olivgrüne bis dunkelbraune, anfangs punkt-, später streifenförmige, schwarze Stromata (Fruchtlager).

Biologie in Kürze

Im Herbst legt der Pilz Fruchtkörper (Pseudothecien) an, die bis zum Frühjahr ausreifen. Aus diesen werden ab Mitte April bis Ende Mai Ascosporen entlassen. Diese keimen auf dem Blatt und dringen bevorzugt über die Spaltöffnungen in die Pflanze ein. Im Pflanzengewebe vermehrt sich der Pilz und bildet unter der Epidermis Stromata, aus denen im Sommer Konidienträger mit Konidien auswachsen. Diese werden über Wind und Wasserspritzer im Bestand verbreitet und infizieren weitere Pflanzen.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger befällt Arzneifenchel, Süßen Fenchel und Knollenfenchel. Er tritt in allen Fenchelanbaugebieten auf. *M. anethi* ist in Deutschland der ökonomisch wichtigste pilzliche Krankheitserreger im Fenchelanbau.



Abb. 77: Blatt- und Stängelanthraknose an Stängel und Doldenstrahlen von Fenchel



Abb. 78: Von Blatt- und Stängelanthraknose befallene Fencheldolde



Abb. 79: Schwarze Pusteln und gräulich schimmernde Fenchelpflanze zur Samenreife als Folge starken *Mycosphaerella*-Befalls



Abb. 80: Hasenfraß an jungen Fenchelpflanzen

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: weite Fruchtfolge, Verwendung widerstandsfähiger Sorten, Förderung optimaler Pflanzenentwicklung, weite Pflanzabstände (bessere Abtrocknung der Blätter), bodennahe Abschneiden und schnelles Kompostieren der Pflanzen nach der Ernte, windgeschützter Standort

Direkte Maßnahmen: Einsatz schwefelhaltiger Mittel oder Kupferhydroxid (können den Befall leicht verzögern, Zulassung beachten!)

Tierische Schaderreger

Feldhase – *Lepus europaeus* Pallas 1778,

Wildkaninchen – *Oryctolagus cuniculus* L. 1758

Schadbild

Jungpflanzen und der Neuaustrieb älterer Pflanzen weisen vor allem im zeitigen Frühjahr Fraßspuren auf, teilweise sind sie vollständig abgefressen. Um die Fraßstellen liegen abgefressene Blatteile und Kot.

Biologie in Kürze

Feldhase: Der Feldhase wird ohne Schwanz 55 bis 65 cm lang und wiegt fünf bis sechs Kilogramm. Er hat Ohren, die mit 11 bis 14 cm länger als der Kopf sind, kurze Vorder- und lange Hinterbeine. Das Rückenfell ist braun bis gelblichgrau mit schwarzen Sprenkeln, der Bauch weißlich gefärbt. Die Tiere leben meist als Einzelgänger und sind dämmerungsaktiv. Tagsüber halten sie sich in oberirdischen Nestern auf. Die Paarungszeit beginnt schon im Januar. Die Tragzeit beträgt 40 bis 42 Tage. Die Jungtiere (eins bis fünf pro Wurf) kommen behaart und sehend zur Welt und sind Nestflüchter. Sie werden zwei bis drei Wochen gesäugt und sind dann selbstständig. Die Lebenserwartung beträgt in Freiheit bis zu zwölf Jahre.

Wildkaninchen: Wildkaninchen haben ein graubraunes Fell mit hellgrauem Bauch. Im Gegensatz zum Feldhasen sind die Ohren nur 6 bis 8 cm lang und damit kürzer als der Kopf. Die Tiere werden 35 bis 45 cm lang, anderthalb bis zwei Kilogramm schwer und haben deutlich kürzere Hinterbeine als die Hasen. Sie sind ebenfalls dämmerungsaktiv und leben gesellig in unterirdischen Bauten. Die Vermehrung kann das ganze Jahr über erfolgen, vorwiegend findet sie von März bis August statt. Die Tragzeit

beträgt 30 bis 32 Tage und die Wurfgröße vier bis zu zwölf Jungtiere. Die Tiere werden nackt und blind geboren und sind Nesthocker. Sie sind mit etwa vier Wochen selbstständig. Die Lebenserwartung in Freiheit beträgt maximal neun bis zehn Jahre.

Verbreitung und Bedeutung

In niederwildreichen Gegenden kann es zu Problemen kommen, die wirtschaftlichen Schaden verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Einzäunungen, Netzabdeckung der Kultur, Abwehr mit akustischen Systemen

Direkte Maßnahmen: keine

Schwarze Bohnenblattlaus – *Aphis fabae* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Ende Mai erscheinen die Tiere. Zum Befallsflug kommt es ab Ende Juni, dann finden sich dichte Kolonien an Triebspitzen und Knospen. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Rübenmosaik-, Selleriemosaikvirus u. a.).



Abb. 81: Schwarze Bohnenblattlaus

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung weiterer Wirtspflanzen in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pflanzung von Pfaffenhütchen und Schneeball (Winterwirte)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Erdraupen – *Agrotis* spp.

Schadbild

Es kommt von Mai/Juni bis Oktober zu Raupenfraß an unterirdischen Pflanzenteilen und unteren Blättern. Ältere Pflanzen welken und sterben ab und lassen sich leicht aus dem Boden ziehen. Die Wurzeln oder der Wurzelhals sind an- oder abgefressen, teilweise finden sich am Stängelgrund Fraßstellen oder Einbohrlöcher. Jüngere Pflanzen können oberirdisch fast vollständig abgefressen sein. Auch an bodenaufliegenden Blättern sind Fraßschäden zu sehen.

Das Schadbild ähnelt dem durch Engerlinge verursachten Schaden.

Biologie in Kürze

Die Raupen werden 40 bis 50 mm lang, sind erdfarben, grau oder grüngrau und nackt. Sie befinden sich tagsüber zusammengerollt im Boden oder an Fraßstellen, auch im unteren Stängelteil. Nachts fressen sie an unterirdischen und bodennahen oberirdischen Pflanzenteilen. Bei Berührung rollen sie sich sofort spiralig zusammen.

Die Falter sind graubraun bis braun, mit charakteristisch gezeichneten Flügeln (dunkle Makeln), deren Spannweite 40 bis 45 mm beträgt. Sie fliegen in Mitteleuropa meist in zwei Generationen etwa von Mai bis Juli und von August bis November. Die Eier werden in den Boden oder direkt an die Wirtspflanze abgelegt. Die Larven überwintern in einem Starrezustand im Boden. Die Verpuppung erfolgt im nächsten Frühjahr in der oberen Bodenschicht in einem Erdkokon.

Verbreitung und Bedeutung

Der Raupenfraß schädigt Jungpflanzen bis zur großflächigen, völligen Zerstörung. Bei starkem Befall kann auch an älteren Pflanzen der Schaden an den Wurzeln erheblich sein. In trockenem, warmen Jahren sind Massenvermehrungen möglich. Problematisch wird der Befall jedoch vor allem in Südeuropa.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Netz- oder besser Vliesabdeckung, Mulchen, ausgeglichene Bodenfeuchte, reichliche Blattbenetzung zur Abtötung junger Raupen (bevor sie in den Boden abwandern), Mischkulturen, einige Unkräuter belassen (Schädling frisst stärker an den Unkräutern als an Kulturpflanzen)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von insektenpathogenen Nematoden (*Steinernema carpocapsae*, *St. feltiae*, *Heterorhabditis* sp.) oder *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* (Zulassung beachten!)



Abb. 82: Pflanzen sterben infolge von Erdraupenfraß ab und lassen sich leicht aus dem Boden ziehen, hier bei Fenchel



Abb. 83: Zusammengerollte Erdraupe, *Agrotis segetum*

Schwabenschwanz – *Papilio machaon* L. 1758

Schadbild

Von Mai bis September sind Schäden an den Blättern, Sprossen und Blüten durch Raupenfraß zu beobachten.

Biologie in Kürze

Die Raupen sind etwa 50 mm lang, unbehaart, dick und fleischig, zunächst schwarz mit hellem Rückenleck. Die älteren Raupen weisen eine auffallend grüne Färbung mit schwarzen Binden auf jedem Körperring auf, die von sechs bis acht gelben oder roten Punkten unterbrochen sind. Die auffälligen Falter haben eine Flügelspannweite von 50 bis 75 mm. Die Flügel sind gelb und schwarz gemustert mit einer blauen Binde sowie roten Augenflecken an der hinteren Innenseite der Hinterflügel. Auf den Hinterflügeln befinden sich kurze schwarze Haarbüschel und eine zipfelartige Verlängerung, die wie ein Schwabenschwanz wirkt. Die zweite Faltergeneration ist kräftiger gefärbt und zeigt gelb bestäubte, schwarze Zeichnungen auf den Flügeln.

Die Flugzeit der ersten Generation findet von April bis Juni, die der zweiten im Juli und August statt. Eine dritte Generation kann bei günstigem Klima im September auftreten. Die Falter wandern teilweise über weite Strecken. Die Eiablage erfolgt einzeln durch Anheften der kugeligen, gelblichen Eier an die Wirtspflanze. Die aus der letzten Faltergeneration entstehenden Puppen überwintern an abgestorbenen Pflanzenstängeln.

Verbreitung und Bedeutung

Die Fraßschäden können vereinzelt stark sein, sind aber insgesamt wirtschaftlich nur von geringer Bedeutung.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: keine erforderlich

Direkte Maßnahmen: kaum notwendig (Fraßschäden treten nur vereinzelt auf), möglich: Zerdrücken von Eigelegen



Abb. 84: Raupe des Schwabenschwanzes an Fenchel



Abb. 85: Saugschaden an der Fenchelblüte durch *Lygus*-Wanze



Abb. 86: Starker Saugschaden durch Weichwanzen an der Triebspitze von Fenchel

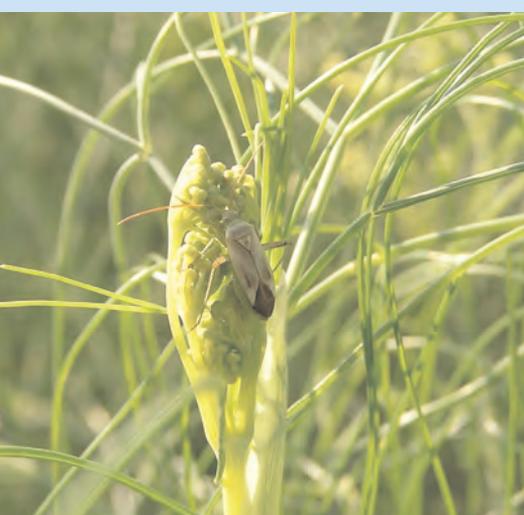


Abb. 87: *Lygus* sp. an Fenchel

Weichwanzen – *Lygus* spp. und *Orthops* spp.

Schadbild

Besonders nach langen trockenen und warmen Perioden finden sich ab Mitte Mai zwischen den Blattadern und an den Blattstielen erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen. Oberhalb der Saugstellen entstehen dunkelgrüne Verfärbungen, dann Welkeerscheinungen und Nekrosen. Blüten öffnen sich nicht und verbräunen, Blütenstiele können rötlich oder bräunlich verfärbt und verkrümmt sein. Angestochene Fruchtanlagen nekrotisieren an den Einstichstellen, es findet keine Fruchtentwicklung mehr statt, die Samen sind nicht keimfähig.

Die Blattstiele und Doldenstrahlen weisen teilweise beulenartige Wucherungen auf, welche aufplatzen und als Eintrittsforts für pilzliche Sekundärerreger dienen können. Bei Doldenblütlern besteht zudem die Gefahr der Übertragung des bakteriellen Doldenbrandes! Beide Schadbilder sind auch zu verwechseln, wobei aber im Unterschied zur Bakteriose nach Wanzenbefall keine scharfe Abgrenzung zwischen gesundem und krankem Gewebe zu finden ist.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (besonders an Seitenstreifen), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze, Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Öl- (Rapsöl), Neem, Seifen- (Kaliseife) und Pyrethrine-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Weichwanzen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Johanniskraut

Hypericum perforatum L.

Pilzliche Schaderreger

Johanniskrautwelke, Rotwelke – *Colletotrichum* cf. *gloeosporioides*, aktuelle Bezeichnung: *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding & H. Schrenk 1903

Schadbild

Der Befall tritt vor allem im zweiten Standjahr auf. Im Bestand fällt zunächst das Erschlaffen der Triebspitzen, dann die Rotfärbung und Welke einzelner Triebe auf. Später kommt es zum Umknicken der Triebe an der Stängelbasis, wenn die entstehenden Läsionen den Stängel vollständig umfassen. Die Stängelläsionen sinken ein und werden rissig. Sie enthalten die Fruchtkörper des Pilzes. Die Pflanzen verbäunern und sterben völlig ab. Wenn der Pilz Sämlinge oder sehr junge Pflanzen befällt, bilden sich Läsionen unterhalb der Keimblätter, was zum schnellen Umfallen und Absterben der Pflänzchen führt.



Abb. 88: Symptome der Rotwelke an Johanniskraut



Abb. 89: Johanniskrautwelke, gesunder (links) und kranker Trieb (rechts)



Abb. 90: Stängelflecken an Johanniskraut durch Rotwelke

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert mittels Myzel, Fruchtkörpern (Acervuli, Perithezien) oder Sporen im Saatgut, in überwinterten Pflanzen oder in abgestorbenem Pflanzenmaterial. Im Frühjahr wird der Neuaustrieb mit Sporen infiziert, die durch Wind, Regen oder bei der Bodenbearbeitung sowie auch durch den Menschen (an der Kleidung) im Bestand verbreitet werden. Die Sporen keimen bei ausreichender Feuchtigkeit aus und dringen in die Pflanzenzellen ein, woraufhin diese absterben und das Gewebe einsinkt. Der Pilz verbreitet sich in der Pflanze über die Leitungsbahnen. Nach der Entwicklung des Myzels in der Wirtspflanze bilden sich die mit dunklen Borsten besetzten Acervuli. Diese stacheligen Polster sind mit einer Lupe auf den abgestorbenen Pflanzenteilen sichtbar und entlassen nach dem Durchbrechen der Epidermis erneut Sporen als schleimige, lachsfarbene Masse, welche weitere Pflanzen infizieren. Die Entwicklung des Pilzes wird durch feuchte und warme Witterungsperioden begünstigt.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger *C. cf. gloeosporioides* zeichnet sich durch eine hohe Wirtsspezifität aus. Er zählt zu den Hauptschadursachen im Johanniskrautbau. Jungpflanzen können latent infiziert sein. Ausfälle treten dann häufig erst beim Auspflanzen auf das Feld unter Stressbedingungen auf. Besonders gefährdet sind die Pflanzen nach dem Schnitt.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saatgut und gesunden Mutterpflanzen, Entfernen abgestorbener Krautreste am Ende der Saison, Trockenhalten des Laubs (Bewässerung von unten und weite Pflanzabstände), widerstandsfähige Sorten (z. B. 'Hyperixtrakt', 'Hyperipharm'), Fruchtfolge (nicht nach Kartoffeln, besser nach Getreide, nur alle vier bis fünf Jahre), vorzeitiger Ernteschnitt möglich

Direkte Maßnahmen: keine

Echter Mehltau – *Erysiphe hyperici* (Wallr.) S. Blumer 1933

Schadbild

Erste Symptome sind kleine weiße, punktförmige Flecken sowohl auf der Blattober- als auch auf der Blattunterseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Pilzbelag breitet sich über die Stängel auf die ganze Pflanze aus. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter werden gelb, trocknen ein und sterben ab.

Biologie in Kürze

E. hyperici lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den aufrecht stehenden Konidienträgern und zahlreich gebildeten Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später werden in dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen gebildet. Der Pilz dringt mit Haustorien in die Pflanze ein, um sich zu ernähren. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter

Wuchsleistung der Pflanze (Kümmerswuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtheitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.

Verbreitung und Bedeutung

Bei langen Schönwetterperioden kann es zu starkem Befall und deutlichen Ertragseinbußen kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: keine



Abb. 91: Echter Mehltau an Johanniskraut



Abb. 92 Weißer Sporenbelaag durch Echten Mehltau auf Johanniskrautblättern

Tierische Schaderreger

Johanniskrautblattkäfer – *Chrysolina hyperici* Förster 1771

Schadbild

Die Käfer und Larven verursachen vom Blattrand her buchtenförmige Fraßstellen, teilweise fressen sie auch an Kelch- und Kronblättern der Blüten. Bei starkem Befall kommt es zu Skelettierfraß. Auch an den Wurzeln können die Larven fressen. Zudem verbreiten die Käfer die Rotwelkekrankheit (*Colletotrichum* cf. *gloeosporioides*), indem sie an ihren Extremitäten und Antennen die Konidien des Pilzes von infizierten auf gesunde Pflanzen tragen.

Biologie in Kürze

Die Käfer haben einen kurzen Körper mit hochgewölbten Flügeldecken, sind metallisch rot, blau oder grün glänzend und 5,0 bis 7,0 mm lang. Die Larven weisen eine schmutzig orange Färbung sowie eine braune Kopfkapsel auf.

Die adulten Käfer findet man ab August, sie paaren sich und legen im Herbst ihre länglichen, orangefarbenen Eier einzeln oder in Gruppen an die Blattunterseiten. Diese Eier überwintern meist, die Tiere können aber auch als Larve oder Imago überwintern. Die geschlüpften Larven fressen vorwiegend in der Dämmerung an den Pflanzen und verstecken sich tagsüber am Boden, da sie durch das Hypericin der Pflanzen lichtempfindlich werden. Die Verpuppung erfolgt etwa im Juni im Boden. Im Sommer machen die Käfer, induziert durch die Tageslänge, eine Diapause durch, wobei sie sich im Boden verkriechen.



Abb. 93: Die Larven des Johanniskrautblattkäfers beim Fressen an jungen Blättern

Verbreitung und Bedeutung

Die Schadwirkung durch den Fraß der Käfer und Larven kann zu Vermarktungsproblemen führen. An Jungpflanzen können größere Schäden bis zur totalen Entblätterung auftreten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kulturschutznetze oder -vliese, Fruchtwechsel

Direkte Maßnahmen: Absammeln der Larven, Zerdrücken von Eigelegen, Einsatz von Neem- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

Kamille

Matricaria recutita L.

Pilzliche Schaderreger

Echter Mehltau – *Golovinomyces cichoracearum* var. *cichoracearum* (DC.) V.P. Heluta 1988

Schadbild

Erste Symptome sind kleine weiße, punktförmige Flecken sowohl auf der Blattober- als auch auf der Blattunterseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Pilzbelag breitet sich über die ganze Pflanze aus. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter werden gelb, trocknen ein und sterben ab. Die nachwachsenden Blüten sind teilweise klein und verkümmert.

Biologie in Kürze

Der Pilz lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später entstehen auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmerswuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkeres Niederschlagsereignisse führen eher zur Befallsreduktion. Die Überdauerung des Echten Mehltaus erfolgt mit den in den Fruchtkörpern gebildeten Ascosporen und dem Pilzmyzel. *G. cichoracearum* kommt vor allem an Löwenzahn, Ringelblume und Schafgarbe vor.

Verbreitung und Bedeutung

Bei langen Schönwetterperioden kann es zu starkem Befall an Kamille kommen. Dies führt zu einem verminderten Blütenansatz und damit zu deutlichen Ertragseinbußen.



Abb. 94: Der mehlig weiße Pilzbelag des Echten Mehltaus breitet sich über die gesamte Pflanze aus

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!)

Falscher Mehltau – *Paraperonospora leptosperma* (de Bary) Constantinescu 1989

Schadbild

Auf den Blättern sind bleiche, gelbe Aufhellungen zu sehen, die im weiteren Verlauf auch verbräunen können. Die Blätter vergilben und sterben ab. Auf den Blättern und Stängeln zeigt sich ein weißer Konidienträgerrasen mit winzigen bestielten Köpfchen. Auch die Blütenköpfe können geschädigt werden, sie bleiben steril und faulen.

Biologie in Kürze

Nach dem Auskeimen der Dauersporen (Oosporen) werden Sporen freigesetzt, die über Wind oder Wasserspritzer verbreitet werden. Der Erstbefall erfolgt meist durch zufliegende Sporen beispielsweise aus Überwinterungsbeständen oder von wilder Kamille. Die Infektion des Pflanzengewebes findet besonders bei mittleren Temperaturen und ausreichender Feuchtigkeit statt, hervorgerufen beispielsweise durch starke Temperaturunterschiede. Die Sporen gelangen über die Spaltöffnungen in die Pflanze und bilden dort ein Myzel aus. Es entstehen die Konidienträger, die wieder aus den Spaltöffnungen herauswachsen und als weißer Konidienträgerrasen auf der ganzen Pflanze zu sehen sind. Über die Konidien erfolgt die Massenverbreitung im Bestand. Diese geschieht vor allem über Wasserspritzer (Bewässerung, Niederschläge), aber auch durch Wind und Kulturmaßnahmen.



Abb. 95: Gestielte weiße Pilzsporen des Falschen Mehltaus auf den Blättern und Stängeln von Kamille

Verbreitung und Bedeutung

Der Falsche Mehltau ist ein wichtiger Schaderreger im Kamilleanbau und kann zu deutlichen Ertragsverlusten und zum vorzeitigen Zusammenbruch eines Bestandes führen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: geringe Bestandesdichten, windoffene Bestände, keine Neusaaten in der Nähe oder in der Windrichtung von Überwinterungsbeständen

Direkte Maßnahmen: Umbrechen stark befallener Bestände

Tierische Schaderreger

Schwarze Bohnenblattlaus – *Aphis fabae* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Ende Mai erscheinen die Tiere. Zum Befallsflug kommt es ab Ende Juni, dann finden sich dichte Kolonien an Triebspitzen und Knospen. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Rübenmosaik, Selleriemosaikvirus u. a.).

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung weiterer Wirtspflanzen (z. B. Unkräuter) in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pflanzungen von Pfaffenhütchen und Schneeball (Winterwirte)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 96: Kolonie der Schwarzen Bohnenblattlaus an Kamille



Abb. 97: Kleine Pflaumenblattlaus an Kamille

Kleine oder Grüne Pflaumenblattlaus – *Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach 1843

Schadbild

Ab Mai fliegen die wirtswechselnden Tiere von *Prunus*-Arten zu den krautigen Sommerwirten, wo sie in Kolonien vor allem an den Triebspitzen zu finden sind. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Die Blätter weisen eine gelbliche Sprenkelung und Verkrüppelungen wie z. B. Blasenbildung auf. Die Blattläuse können als Virusvektoren fungieren. Zum Beispiel überträgt *B. helichrysi* das Tabakmosaikvirus auf Borretsch. Auch das Ackerbohnenwelkevirus und das Scharkavirus werden übertragen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung der Nähe von Pflaumen, Kulturschutznetze (Maschenweite < 0,5 mm)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem-, Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Kamillenglattkäfer – *Olibrus aeneus* Fabricius 1792

Schadbild

Durch den Fraß der Käferlarven im Blütenboden kommt es zunächst zur bräunlichen Verfärbung einiger Röhrenblüten in Windungen um den Blütenstand. Die Röhrenblüten verkümmern, es sind schmale Fraßgänge zwischen den einzelnen Blütchen zu sehen. Später verbräunt der gesamte Blütenkopf und neigt zum Zerfall. Bei der Verarbeitung tritt ein hoher Grusanteil auf.

Biologie in Kürze

Die Larven sind etwa 4,0 mm lang und weißlichgelb mit zwei Brustbeinpaaren und gelber Kopfkapsel. Die adulten Käfer sind rundlich oval mit stark gewölbten Flügeldecken,



Abb. 98: Schadbild durch Kamillenglattkäfer an einer Kamillenblüte



Abb. 99: Schadsymptome durch Kamillenglattkäfer, sichtbar an geöffneter Kamillenblüte

weisen eine schwarze bis metallisch grüne Färbung auf und werden 1,8 bis 2,5 mm lang. Die Fühler tragen eine dreigliedrige Keule. Der Halsschild überdeckt den Flügeldeckenansatz, so dass die Käfer sehr gedrungen erscheinen.

Adulte Käfer sind ab Mai bis in den Juli zu finden. Die weißen, 0,75 mm langen Eier werden einzeln in die Blüte oder in den Stängel direkt darunter gelegt, wo nach sieben bis 14 Tagen die Larven schlüpfen und sich dann fressend Richtung Blütenboden bewegen. Dort erfolgt die weitere Larvalentwicklung, die insgesamt etwa sechs Wochen dauert. Die größeren Larven können auch von Insekten leben. Die Larven des vierten Stadiums verlassen den Blütenboden und verpuppen sich im Boden. Die im Herbst schlüpfenden, erwachsenen Käfer überwintern. Es entwickelt sich nur eine Generation im Jahr.

Verbreitung und Bedeutung

Hohe Verluste sind bei Starkbefall durch das Zerfallen der Blütenköpfe bei der Trocknung zu erwarten. Eine Larve kann mehrere Blüten schädigen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühe Aussaat, vorzugsweise Herbstaussaat (je später der Blühbeginn, desto stärker der Befall), Kontrolle auf befallene Einzelpflanzen ab Blühbeginn, Abdeckung mit Kulturschutznetzen

Direkte Maßnahmen: Absammeln oder Abbürsten der Käfer, bei starkem Befall Einsatz von Pyrethrine- + Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!)

Kamillenstängelrüssler – *Microplontus (Ceutorhynchus) rugulosus* Herbst 1795

Schadbild

Die Blütenstängel verfärben sich anfangs rot, später bräunlich. Die Blüten sind nur kümmerlich entwickelt oder welken. Auch die Blätter vergilben und welken. Der Schaden entsteht durch die im Mark der Triebe fressenden Käferlarven. Manchmal werden auch die Blüten befallen.

Biologie in Kürze

Die Larven sind weißlichgelb, sehr schlank, ca. 6,0 mm lang und besitzen keine Brustbeinpaare. Sie weisen eine deutlich chitinisierte, kleine, braune Kopfkapsel auf und sind stark gekrümmt. Die adulten Käfer werden etwa 3,0 bis 4,0 mm lang. Sie haben als deutlichstes Erkennungszeichen einen nach vorne ausgezogenen Kopf mit kurzen Mundwerkzeugen an der Spitze – den „Rüssel“ – sowie hinter dem langen Basalglied abgewinkelte („gekniete“) Fühler. Der Rüssel kann nach unten in eine Rinne der Vorderbrust eingeklappt werden. Die Flügeldecken sind sehr hart chitinisiert und miteinander verwachsen. Die Färbung der Tiere ist schmutzig bräunlichweiß mit weißgrauen, streifig verwachsenen Flecken, sie sind zudem mit rotbraunen Schuppen und Haaren bedeckt.

Die Käfer sind von Mitte Mai bis Mitte Oktober auf den Wirtspflanzen zu finden. Die Eier werden im Frühsommer an die Stängel abgelegt. Danach fressen die Larven in den Stängeln und Blütenböden und verpuppen sich später im Boden. Ab Ende Juli schlüpfen die erwachsenen Käfer der neuen Generation und überwintern. Es wird eine Generation im Jahr gebildet.

Verbreitung und Bedeutung

Der Kamillenstängelrüssler ist ein oligophager Schädling an *Matricaria* spp. (Kamillen), *Anthemis* spp. (Hundskamillen) und *Tripleurospermum* spp. (Strandkamillen). Der Befall an *Matricaria recutita* ist eher selten, das Schadausmaß bleibt meist gering.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtwechsel, Förderung der Jungpflanzenentwicklung, Entfernung befallener Triebe zur Reduktion der Populationsstärke in der nächsten Saison, Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: in der Regel nicht erforderlich



Abb. 100: Fraßschaden durch den Kamillenstängelrüssler im Stängelinernen von Kamille

Kerbel

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.

Pilzliche Schaderreger

Welke, Wurzelfäule – *Pythium* spp. und *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn 1858

Schadbild

Im Keimpflanzenstadium kommt es zu lückenhaftem Aufgang, der Stängelgrund ist meist eingeschnürt und verbräunt, die Keimlinge welken, fallen um und sterben ab. Bei älteren Pflanzen zeigen sich trotz ausreichender Wasserversorgung Welkesymptome, anfangs besonders tagsüber mit nächtlicher Erholung. Die Blätter vergilben, färben sich rötlich und sterben ab. Einzelne Blätter können auch Fäulesymptome zeigen. Die gesamte Pflanze weist einen kümmerlichen Wuchs auf.

Typisch für den Befall mit *Pythium* spp. ist der Befallsbeginn an den Wurzelspitzen, die schnell verbräunen und faulen. Auf den Wurzeln sind bräunliche, graue oder rostbraune Flecken zu sehen. Bei starkem Befall sterben die Seitenwurzeln komplett ab. Auch am Stängelgrund können dunkle Verfärbungen bis tief ins Gewebe und Einschnürungen auftreten.

Rhizoctonia solani schädigt die Pflanzen vor allem am Stängelgrund und am Wurzelhals. Es bilden sich eingesunkene, zonierte Nekrosen mit einem dichten, spinnwebartigen, anfangs weißlichen, später braunen Myzelbelag. Die Gefäßbündel sind nicht verbräunt, die Symptome bleiben eher an der Oberfläche.

Biologie in Kürze

Der bodenbürtige Pilz *Pythium* sp. bildet in abgestorbenem Pflanzenmaterial dickwandige Überdauerungsorganen aus, die bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit und Anwesenheit von Wirtspflanzen (Wurzelausscheidungen!) keimen und Sporangien bilden. Die in diesen Sporangien entstehenden begeißelten Zoosporen verbreiten sich aktiv durch Wasser und infizieren die Wurzelzellen. Das im Gewebe gebildete Myzel durchwächst die Wurzeln und tötet sie ab.



Abb. 101: Welkeerscheinungen an Kerbel



Abb. 102: Vergilbungen und Rottfärbungen an Kerbel, verursacht durch Welkeerregger

27 °C. Die Verbreitung im Bestand erfolgt durch kontaminiertes Saatgut, befallenes Pflanzenmaterial und Geräte. Die Sporen der Hauptfruchtform bilden sich (selten) als graue, kreideartige Schicht an Blattunterseiten und werden mit dem Wind verbreitet.

Verbreitung und Bedeutung

Die Erreger sind häufig vorkommende Bodenbewohner mit einem sehr weiten Wirtspflanzenkreis. Vor allem bei feucht-kühler Witterung und/oder Staunässe kommt es zur raschen Ausbreitung im ganzen Bestand.



Abb. 103: Dunkle Einschnürungen des Stängelgrunds junger Kerbelpflanzen durch Welkeerregger

Die optimalen Temperaturen zur Entwicklung des Pilzes liegen je nach Art bei etwa 20 bis 30 °C. Krankheitszeichen entwickeln sich besonders bei ungünstigen Bedingungen für die Pflanzen (Staunässe, unzureichende Nährstoffversorgung usw.).

R. solani überdauert als Myzel in abgestorbenem Pflanzenmaterial oder in Form von Sklerotien im Boden, an Saatgut oder an Wirtspflanzen. Nach dem Auskeimen der Sklerotien bei hoher Feuchtigkeit erfolgt die Infektion durch Wunden und natürliche Öffnungen, aber auch direkt durch die Kutikula. Der Erreger entwickelt sich am besten bei Temperaturen zwischen 15 und

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen:

Anbaupausen (mindestens drei Jahre), gesunde Jungpflanzen, bedarfsgerechte Bewässerung, Vermeidung von Staunässe und Bodenverdichtungen, weite Pflanzabstände zur besseren Durchlüftung, mäßige Stickstoffdüngung, Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanze (nicht auf dem Kompost entsorgen), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln und biologischen Düngern (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Saatgutbehandlung mit heißem Wasser

Echter Mehltau – *Erysiphe heraclei* DC. 1815

Schadbild

Auf den Fiederblättern oder am Stängel zeigt sich ein weißlicher Pilzbelag. Darin sind anfangs gelbliche, später kastanienbraune bis schwärzliche Punkte, die Fruchtkörper des Pilzes (Kleistothezien), zu sehen. Die Blätter werden gelb und sterben ab.

Biologie in Kürze

E. heraclei lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidienträgern und Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später entstehen auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothezien) mit den Ascosporen. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmerwuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.

Die Überdauerung des Echten Mehltaus erfolgt mit den in den Fruchtkörpern gebildeten Ascosporen und dem Pilzmyzel. Der Erreger ist auf Doldengewächse spezialisiert.

Verbreitung und Bedeutung

Der Echte Mehltau tritt an Kerbel bei längeren Schönwetterperioden auf. Stark befallene Blätter sind im Frischkräuterbereich nicht mehr zu vermarkten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), lockere Bestände, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!), Rückschnitt, Bewässerung



Abb. 104: Echter Mehltau an wildem Kerbel

Tierische Schaderreger

Gierschblattlaus – *Cavariella aegopodii* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Mai finden sich Mengen von Blattläusen an den Pflanzen, die durch ihre Saugtätigkeit zu verdrehten und verformten Blättern mit roter oder gelber Verfärbung sowie zu Staucheerscheinungen bis hin zum Absterben der Blätter und Pflanzen führen. Auf den Blättern befindet sich Honigtau, der Sekundärinfektionen mit Schwärzepilzen begünstigt. Die Gierschblattlaus überträgt eine Reihe von pflanzenpathogenen Viren. Verwechslungsgefahr mit Wanzenschäden (Blattverkrüpplungen) besteht, jedoch bleiben die Blätter nach Wanzenbefall grün, während sie sich bei Blattlausbefall verfärben.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: späte Aussaat (Juniaussaat oft nicht befallen), Vermeidung überwinternder Kulturreste (Unterpflügen), Beikrautkontrolle (weitere Wirtspflanzen), Kultur nicht in der Nähe der Winterwirte (Weiden), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!), Ausbringung von Nützlingen im Gewächshaus (Blattlausschlupfwespen, Räuberische Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 105: Blattläuse an Kerbel



Abb. 106: Pflanzenausfälle durch Blattlausbefall an Kerbel

Koriander

Coriandrum sativum L.

Bakterielle Schadursachen

Bakterieller Doldenbrand und Bakterielle Blattflecken – vor allem *Pseudomonas*-Arten

Schadbild

Doldenbrand: Typisches Schadbild ist die Blütenfäule – ein nesterweise auftretendes Verbräunen und Nekrotisieren der Blütenstände. Zu Befallsbeginn sind nur einzelne Dolden oder Blütchen betroffen, an denen bei feuchter Witterung eine Schleim aussondernde Nassfäule zu beobachten ist. Nach dem Abtrocknen des Bestandes sind schwärzlich vertrocknete, teilweise zusammengeballte Blüten sichtbar. Je nach Infektionszeitpunkt verkümmern nur Teilbereiche der Dolde/Pflanze. Das befallene Gewebe ist dann klar vom grünen Gewebe abgegrenzt. Tritt der Befall erst nach der Blüte auf, werden die Früchte stark geschädigt und verkümmern meist.

Frühe Symptome des Doldenbrandes sind bereits im Rosettenstadium anhand dunkler, blaugrüner, fettfleckentartiger Blattverfärbungen zu beobachten, die bräunlich nekrotisieren. In der Schossphase treten an den Stängeln scharf abgegrenzte, gelbbraune Läsionen auf.

Blattflecken: Die Symptome auf den Blättern zeigen sehr vielfältige Ausprägungen. Typisch sind die unregelmäßigen, eingesunkenen Flecken auf der Blattunterseite, die entweder eher braun oder eher dunkelgrün wässrig aussehen. Braune Flecken mit einer nekrotisierten, hellen Mitte sowie runde, rötlich-braune Nekrosen sind auf der Blattoberseite zu sehen. Im Gegenlicht zeigt sich ein wässriger Hof um die Flecken. Stark befallene Blätter vergilben und sterben ab.



Abb. 107: Blattflecken durch *Pseudomonas syringae* pv. *coriandricola* an Koriander (blattober- und blattunterseits)



Abb. 108: Bakterieller Doldenbrand durch *Pseudomonas* sp. an Koriander



Abb. 109: Samenstände von Koriander mit bakteriellem Doldenbrand

Biologie in Kürze

Bakterien dringen bei Vorhandensein eines Wasserfilms oder -tropfens über Wunden oder natürliche Spaltöffnungen in die Pflanze ein, verbreiten sich in den Zellzwischenräumen und Leitungsbahnen und führen zu Gewebeveränderungen. Die Ausbreitung im Bestand erfolgt über die Bewässerung, Regenspritzer, Wind oder auf mechanischem Wege. Insektenstiche und mechanische Verletzungen bilden neben den natürlichen Öffnungen der Pflanze die wesentlichen Eintrittspforten. Die Überwinterung erfolgt im Boden oder in Pflanzenresten. Der bakterielle Doldenbrand kann durch verschiedene Erreger in Mischinfektionen hervorgerufen werden.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger *Pseudomonas syringae* pv. *coriandricola* ist im Korianderanbau weit verbreitet und lässt sich an vielen

Saatgutpartien nachweisen. Ausgehend von Primärherden können sich die Bakterien bei feucht-kühler Witterung extrem rasch ausbreiten und zum Totalausfall führen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saatgut, Untersuchung und evtl. Behandlung des eigenen Saatgutnachbaus, trockene Kultivierung, verletzungssarme Kulturführung (verhindert das Eindringen auftretender Bakterien), Fruchtfolge und Anbaupausen, Vermeidung räumlicher Nähe von Koriander und Liebstock (oder anderen Doldengewächsen)

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatguts

Pilzliche Schaderreger

Rotwelke, *Fusarium*-Welke – *Fusarium oxysporum* Schltdl. 1824

Schadbild

Der Befall mit dem Pilz zeigt sich in Form einer zunächst herdartig im Bestand auftretenden Welke vor allem an älteren Pflanzen. Zuerst sind an älteren Blättern oft einseitige Chlorosen zu beobachten. Ein Teil der Pflanze welkt und färbt sich rot, während der Rest noch grün und vital erscheint. Der Stängelgrund wird vom Boden her grau bis schwarz, die Epidermis reißt auf. Später sterben die befallenen Pflanzenteile ab, danach kommt es zur Wurzelfäule. Die Gefäßbündel zeigen eine deutliche rotbraune Verfärbung.

An den abgestorbenen Pflanzenteilen kann sich im Befallsverlauf eine anfangs weiße, dann orange-rosafarbene Schicht bilden, die aus Myzel und Sporenlagern (Sporodochien) besteht.

Biologie in Kürze

Der Pilz ist bodenbürtig und sautgutübertragbar. Er überdauert saprophytisch oder in Form von Myzel oder Chlamydosporen über sehr lange Zeit im Boden. Bei ausreichender Feuchtigkeit keimen die Chlamydosporen aus und dringen über die Wurzel in die Pflanze ein, wo sich der Pilz über die Leitungsbahnen verbreitet. Durch die Myzelbildung, die Ausscheidung von Toxinen und die Abwehrreaktion der Pflanze verengen sich die Leitungsbahnen, so dass es zu einer Minderversorgung der Pflanze kommt. Nach dem Absterben des Pflanzengewebes werden äußerlich polsterförmige Sporenlager gebildet. Diese Sporen (Konidien) dienen der Weiterverbreitung des Pilzes im Bestand und werden durch Wind und Wasserspritzer, aber auch über kontaminierte Erde, befallenes Pflanzenmaterial, Geräte und Personen zu neuen Wirtspflanzen transportiert.

Verbreitung und Bedeutung

F. oxysporum ist weltweit verbreitet und tritt in zahlreichen spezialisierten Formen auf.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saat- und Pflanzgut, trockene und luftige Kultivierung, Entfernen befallener Pflanzenrückstände, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung, Erhöhung des pH-Werts über 7, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln mit antagonistischen Mikroorganismen (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatgutes



Abb. 110: Rotwelke an Koriander



Abb. 111: Symptome der Gelbwelke an Koriander



Abb. 112: Gelbwelke an Koriander, Befallssymptome am Stängel



Abb. 113: Blattflecken durch *Ramularia* sp. an Koriander

Ramulariose, Gelbwelke – *Ramularia coriandri* Moesz & Smarods 1930

Schadbild

Es zeigen sich unregelmäßig geformte, hellbraune, leicht eingesunkene Stängelflecken, die aufgrund der Sporenbildung eine krustige Oberfläche aufweisen. Des Weiteren sind rötlichbraune Blattflecken während der Schosspphase zu beobachten. Im weiteren Verlauf verbräunen und nekrotisieren die dünnen Stängel und die Dolden komplett, die Blätter vergilben und welken. Auf den verbräunten Gewebeteilen bilden sich weißliche, erhabene Tupfen, die am Stängel oft linienförmig übereinander liegen. Die oberen Stängelabschnitte sind hakenartig verkrümmt.

Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert als Myzel in abgestorbenem Pflanzenmaterial. Im Frühjahr wird der Neuaustrieb der Pflanzen durch Sporen infiziert, welche durch Wasserspritzer und Wind verbreitet werden. Die Sporen keimen auf den Blättern, dringen in das Gewebe ein und bilden nach einer Wachstumsphase ungeschlechtlich Konidienträger in dichten Büscheln mit Konidien, die durch die Stomata wachsen oder die Epidermis durchbrechen. Bei starkem Befall sind diese als grauweißer Belag zu sehen. Die abgeschnürten Konidien dienen der Weiterverbreitung des Pilzes. Auch im Saatgut finden sich Pilzsporen. Der Befall wird durch eine hohe Blattfeuchtigkeit (Regen und Tau) und Temperaturen zwischen 13 und 20 °C gefördert.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz tritt an verschiedenen Doldenblütlern auf und ist weltweit in gemäßigten Regionen verbreitet. Bei entsprechenden Witterungsbedingungen (hohe Feuchtigkeit, gemäßigte Temperaturen) kommt es vor allem in der Blühphase zu einer schnellen Ausbreitung im Bestand bis hin zum Totalausfall.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen von vier bis fünf Jahren, Verwendung von gesundem Saatgut, Fruchtfolge (Anbau nach Winterweizen, Mais, Zuckerrüben, Leguminosen), gut durchlüftete Bestände

Direkte Maßnahmen: keine

Tierische Schaderreger

Weichwanzen – *Lygus* spp. und *Orthops* spp.

Schadbild

Besonders nach langen trockenen und warmen Perioden finden sich ab Mitte Mai zwischen den Blättern und an den Blattstielen erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen. Oberhalb der Saugstellen entstehen dunkelgrüne Verfärbungen, dann Welkeerscheinungen und Nekrosen. Blüten öffnen sich nicht und verbräunen, Blütenstiele können rötlich oder bräunlich verfärbt und verkrümmt sein. Angestochene Fruchtanlagen nekrotisieren an den Einstichstellen, es findet keine Fruchtentwicklung mehr statt, die Samen sind nicht keimfähig.

Die Blattstiele und Doldenstrahlen weisen teilweise beulenartige Wucherungen auf, welche aufplatzen und als Eintrittspforten für pilzliche Sekundärerreger dienen können. Bei Doldenblütlern besteht zudem die Gefahr der Übertragung des bakteriellen Doldenbrandes! Beide Schadbilder sind auch zu verwechseln, wobei aber im Unterschied zur Bakteriose nach Wanzenbefall keine scharfe Abgrenzung zwischen gesundem und krankem Gewebe zu finden ist.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (besonders an Seitenstreifen), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze, Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Öl- (Rapsöl), Neen, Seifen- (Kaliseife) und Pyrethrine-Präparaten (Zulassung beachten!)



Abb. 114: *Lygus*-Wanze an Koriander



Abb. 115: *Orthops* sp.



Abb. 116: Sporenbelag des Falschen Mehltaus auf der Blattunterseite von Kresse



Abb. 117: Gesunde (links) und an Falschem Mehltau erkrankte (rechts) Kressepflanze im Vergleich



Abb. 118: Frühe Befallssymptome durch Falschen Mehltau an Kresse

Kresse

Lepidium sativum L.

Pilzliche Schaderreger

Falscher Mehltau – *Perofascia lepidii* (McAlpine) Constant. 2002

Schadbild

Im Rosettenstadium fallen ein gestauchter Wuchs und die hellgrüne Farbe der Blätter auf. Auf der Blattoberseite sind gelbe Flecken, blattunterseits ein dichter weißer Sporenrasen zu sehen. Dieser überzieht Stängel und Blütentriebe. Die Blüten- oder Samenstände, teilweise auch die Blätter, zeigen einen verdrehten Wuchs. Es kommt zu einer sehr schnellen Ausbreitung des Befalls im Bestand.

Biologie in Kürze

Der Pilz ist sehr wirtsspezifisch und scheint latent in der Pflanze ohne Symptombildung vorzukommen. Eine Saatgutübertragung ist nicht nachgewiesen. Die Infektion erfolgt über Zoosporen durch natürliche Öffnungen der Pflanze. Die Sporen keimen bei ausreichender Feuchtigkeit auf der Blattfläche, wachsen über die Spaltöffnungen in die Pflanze ein und vermehren sich dort. Neugebildete Sporangienträger wachsen dann aus den Spaltöffnungen wieder heraus und bilden einen weißen Belag (Sporenrasen). Die Sporen werden über Regenspritzer, Wind oder Kulturarbeiten im Bestand verbreitet. Vermutet wird eine Überdauerung der Oosporen am Saatgut, an Pflanzenresten oder im Boden. Über weitere Wirtspflanzen liegen keine Informationen vor.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz ist der Hauptschaderreger in der Produktion von Kressesaatgut und kann zu Totalausfall führen.

Regulierungsstrategien

Da über den Schaderreger noch relativ wenig bekannt ist, können keine gezielten Regulierungsstrategien empfohlen werden.

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Anbaubedingungen, Auswahl unbelasteter Flächen

Direkte Maßnahmen: keine Erfahrungen

Kümmel

Carum carvi L.

Pilzliche Schaderreger

Kümmelanthraknose – *Mycocentrospora acerina* (R. Hartig) Deighton 1972

Schadbild

Während der Schossphase bilden sich zuerst am Stängel ovale, rot umrandete, dunkelbraune, im Zentrum hellere Flecken, die schnell den Stängel ganz umfassen. Bei hoher Feuchtigkeit ist im Fleckzentrum ein olivgrüner, später fast schwarzer Konidienbelag zu sehen. Die Pflanzenteile oberhalb des Stängelbefalls werden chlorotisch, welken und sterben ab. Anfangs tritt der Befall deutlich nesterweise in Erscheinung. Befallene Blätter zeigen rundliche, später unregelmäßig werdende, braunschwarze Flecken, verwelken und sehen im weiteren Verlauf wie verbrannt aus. Bei einer Infektion der Dolden färben sich die Blütenblätter braun, bei Nässe verfaulen sie. Es werden weniger Samen ausgebildet, oder aber die Dolde trocknet ganz ein. Junge Pflanzen werden manchmal schon im Herbst infiziert und können sehr schnell vollständig absterben. Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit dem bakteriellen Doldenbrand.

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert mittels Chlamydosporen, die im Boden bis zu fünf Jahre überleben können. Der Erreger wird schon bei Temperaturen um den Gefrierpunkt aktiv. Zur Infektion über vorhandene Wunden benötigt er tropfbares Wasser. Auch eine Übertragung mit dem Saatgut ist möglich. Nach der Entwicklung im Wirt bilden sich am Myzel auch Konidien, die der Neuinfektion weiterer Pflanzen dienen und bei sehr hoher Feuchtigkeit als grünlicher Belag auf den Läsionen sichtbar werden können.



Abb. 119: Verfaulte Triebspitzen durch Kümmelanthraknose



Abb. 120: Symptome eines Blütenbefalls durch Kümmelanthraknose



Abb. 121: Kümmelanthraknose, Schadsymptome an den Blättern bei Befallsbeginn

Die Infektion erfolgt vor allem bei nasser Witterung und relativ niedrigen Temperaturen von 5 bis 15 °C.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger weist ein breites Wirtspflanzenspektrum auf und ist ein bedeutender Krankheitserreger im Kümmelanbau. Vor allem in Jahren mit kühler, feuchter Witterung während der Blühperiode kann es zu großen Ausfällen in der Samenproduktion kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen (mindestens vier Jahre), Unkrautbekämpfung, Entfernung von Pflanzenrückständen, gesundes Saatgut, größere Standweiten, mäßige Stickstoffdüngung

Direkte Maßnahmen: keine

Blattflecken, Septoriose – *Septoria carvi* Syd. 1932

Schadbild

Auf beiden Blattseiten werden zuerst kleine nekrotische Flecken mit aufgehelltem Zentrum und rötlich-braunem Hof sichtbar, die sich im weiteren Verlauf zu bräunlichen bis dunkelbraunen, rundlichen Flecken mit 0,5 bis 2,8 mm Durchmesser entwickeln und zusammenfließen. Es ist keine Abgrenzung von befallenem zu gesundem Gewebe erkennbar. Die Ausbreitung verläuft sehr rasch. Infizierte Blätter vergilben fortschreitend. Der Befall geht auch auf Stängel und Früchte über. Auf dem abgestorbenen Gewebe sind die Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes als sehr kleine dunkle Punkte zu sehen (meist nur mit Lupe erkennbar).



Abb. 122: Fiederblätter von Kümmel mit Blattflecken und Rötungen durch *Septoria carvi*



Abb. 123: Septoriose an Kümmel, stark befallener Stängel



Abb. 124: Von *Septoria* sp. befallene Kümmelfrucht

Biologie in Kürze

Septoria sp. überdauert mit Pyknidien auf abgestorbenem Pflanzengewebe. Eine Samenübertragung ist nachgewiesen. Die Erstinfektion erfolgt entweder über das Saatgut oder durch infizierte Pflanzen aus Vorjahres- oder Nachbarbeständen. Die fadenförmigen Sporen (Konidien) infizieren unter feuchten Bedingungen die Pflanzen, indem sie zunächst auf der Blattoberfläche auskeimen. Die Keimschläuche dringen über die Stomata oder durch direkte Penetration in das Pflanzengewebe ein. Im Blatt bilden sie ein Myzel und neue Pyknidien aus. Aus diesen Pyknidien werden bei hoher Feuchtigkeit die Konidien für die Massenverbreitung ausgestoßen. Diese werden im Bestand über Regenspritzer, Beregnung oder starke Taubildung verbreitet. Starke Saatgutkontamination verursacht möglicherweise einen früheren Befall.

Verbreitung und Bedeutung

In Österreich und Polen wird *S. carvi* als Hauptschaderreger im mehrjährigen Kümmelanbau mit Ertragseinbußen von 30 bis 40 % beschrieben. In Deutschland ist der Pilz bislang nur vereinzelt ein Problem im Anbau. Befallene Früchte werden notreif und bilden kein volles Korn mehr aus. In polnischen Untersuchungen wird die Sorte 'Niederdeutscher' als besonders anfällig genannt.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Saatgutuntersuchung, Anbaupausen (mindestens fünf Jahre)

Direkte Maßnahmen: eventuell Heißwasserbehandlung des Saatguts

Doldenbräune, Stängelnekrose – *Phomopsis diachenii*, Saccardo 1915

Schadbild

An Kümmel ist während der Blüte eine partielle Doldenverbräunung zu beobachten. Später tritt unterhalb der Dolde eine Stängelnekrose auf, die anfangs braun, später fahlgrau gefärbt ist und sich rasch nach unten ausbreitet. Auf dem nekrotisierten Gewebe bilden sich die schwarzen, mit bloßem Auge erkennbaren Fruchtkörper (Pyknidien) des Pilzes. Stärkerer Befall führt zum Absterben der gesamten Pflanze. Bei später Infektion verkümmern die Samen.

Biologie in Kürze

Der Erreger überdauert im Saatgut oder in abgestorbenem Pflanzenmaterial in Form von kugeligen, braunen bis schwarzen Pyknidien. Diese können zwei bis vier Jahre infektiös bleiben. Die Sporen werden durch Wasser weiter verbreitet. Bei der Verbreitung der Konidien spielen auch Weichwanzen (*Lygus* spp., *Orthops* spp.) eine Rolle. Die Sporen keimen auf den Blättern und dringen vorrangig über Wunden in das Pflanzengewebe ein. Im Befallsverlauf bilden sich auf den Blatt- oder Stängelläsionen erneut Pyknidien, die aus der Epidermis hervorbrechen und weitere Sporen entlassen, welche im Bestand verbreitet werden. Die Entwicklung des Pilzes wird durch hohe Feuchtigkeit und



Abb. 125: Doldenbräune an Kümmel, erste Befallssymptome an der Blüte



Abb. 126: Abgestorbene Dolde durch Doldenbräune an Kümmel

Temperaturen zwischen 25 und 30 °C begünstigt, so dass das Schadenspotenzial in heißen Sommern besonders groß ist.

Verbreitung und Bedeutung

P. diachenii kommt an Kümmel und Pastinake vor. Der Erreger breitet sich in Europa an Kümmel zunehmend aus. Die Krankheit ist in Deutschland ein wichtiger Schadfaktor im Kümmelanbau und verursacht in Kombination mit *Alternaria* spp. die meisten Fälle von Doldenbräune und Stängelnekrosen. Saatguterträge können bis zu 50 % reduziert sein.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen, Entfernen und Vernichten befallener Pflanzen, Verwendung von gesundem Saatgut bzw. gesunden Mutterpflanzen, Bewässerung von unten, gut durchlüftete Bestände (weite Pflanzabstände)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kupferhydroxid gegen Doldenerkrankungen (Zulassung beachten)

Tierische Schaderreger

Feldmaus – *Microtus arvalis* Pallas 1778; Schermaus – *Arvicola amphibius* L. 1758; Gelbhalsmaus – *Apodemus flavicollis* Melchior 1834

Schadbild

Besonders im Winter und im zeitigen Frühjahr kommt es zu Fraßschäden an überwinterten Pflanzen. Bei einer Massenvermehrung von Feld- und Schermäusen können sich auch zu anderen Jahreszeiten erhebliche Schäden zeigen. Blattrosetten, Stolonen und Wurzeln werden an- und abgefressen, dadurch kümmern und welken die Pflanzen. Schermäuse schädigen meist Wurzeln und Rinde, Feld- und Gelbhalsmaus im Wesentlichen überirdische Pflanzenteile. Nachfolgend kann es zu Pilz- und Bakterienbefall kommen. In Einzelfällen können auch Samenstände befallen werden. Durch das Lückigwerden der Bestände kann eine starke Verunkrautung als Folgeschaden auftreten.



Abb. 127a: Schaden durch Mäuse an Kümmel



Abb. 127b: Fraßschaden durch Mäuse an Kümmel

Biologie in Kürze

Zu den schädigenden Mäusearten gehören die tag- und nachtaktiven Feld- und Schermäuse sowie die Gelbhalsmaus. Feld- und Gelbhalsmäuse werden etwa 9,0 bis 13,0 cm lang, Schermäuse erreichen eine Größe von bis zu 22,0 cm. Alle Arten leben in Bauten von etwa 30 cm Tiefe. Das Vermehrungspotenzial ist sehr hoch. In vielen Gebieten Deutschlands sind Massenvermehrungen zu beobachten. Die Weibchen bringen mehrmals im Jahr Junge zur Welt, die schon nach kurzer Zeit geschlechtsreif sind.

Verbreitung und Bedeutung

Die Feldmaus bevorzugt Grünlandflächen mit dichter Vegetation, besonders entlang von Gräben, Böschungen und Waldrändern. Die Schermaus lebt vor allem auf Wiesen, aber auch an Waldrändern, auf Äckern, in Obstanlagen etc. und tritt bis in Höhen von 2000 m auf. Die Gelbhalsmaus ist bevorzugt in Wälder zu finden, kommt aber auch auf Kahlschlägen und Felsen bis in Höhen von 2000 m vor.

Die Schäden an den Pflanzen können in vermehrungsstarken Jahren sehr heftig sein und erfordern genaue Beobachtung und Gegenmaßnahmen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: engmaschige Drahtzäune, Förderung der natürlichen Feinde, intensive tief wendende Bodenbearbeitung, Aufstellen von Sitzkrücken, Nachernteschälbehandlung zur Vernichtung der Baue, Repellents mit Calciumcarbid (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Schlagfallen in den oberirdischen Laufgängen

Kümmelgallmilbe – *Aceria carvi* Nalepa 1895

Schadbild

Die Blütenstände verformen sich blumenkohllartig und werden gelblichgrün oder weißlichrosa, die Frucht- und Staubblätter sind blattähnlich deformiert. Angeregt durch den Befall werden mehr Dolden, jedoch deutlich weniger Samen ausgebildet. Auch die Laubblätter werden befallen. Die Fiederblätter sind teilweise stark verkrümmt, eingerollt und wirsingartig gestaucht-gekräuselt. Ältere Blätter werden chlorotisch und können absterben.

Biologie in Kürze

Die erwachsenen Gallmilben sind gelblichweiß, wurmförmig, vorne keilförmig zugespitzt und etwa 0,2 mm lang. Sie weisen eine deutliche Ringelung am Hinterleib auf (50 bis 60 Ringe) und besitzen nur zwei (vordere) Beinpaare, die anderen sind zurückgebildet. Fühler, Kiefer oder Flügel sind nicht vorhanden. Die Pflanzen werden mit umgebildeten Scheren, den stilettförmigen Stechorganen, angestochen. Das Injizieren von Speichelenzymen führt zur Vergallung der Blütenorgane.



Abb. 128: Blütenvergrünung durch die Kümmelgallmilbe an Kümmel

Die Tiere leben in großer Zahl in den Blütenständen. Die Eier werden in die entstehenden Blüten abgelegt. Die Entwicklung erfolgt innerhalb von ein bis drei Wochen über je ein Larven- und Nymphenstadium zum erwachsenen Tier. Es sind mehrere Generationen im Jahr zu erwarten. Die adulten Tiere überwintern in den Blattrosetten.

Die Tiere leben in großer Zahl in den Blütenständen. Die Eier werden in die entstehenden Blüten abgelegt. Die Entwicklung erfolgt innerhalb von ein bis drei Wochen über je ein Larven- und Nymphenstadium zum erwachsenen Tier. Es sind mehrere Generationen im Jahr zu erwarten. Die adulten Tiere überwintern in den Blattrosetten.

Verbreitung und Bedeutung

Die Kümmelgallmilbe bevorzugt trockene Lagen. Die Tiere wandern von Pflanze zu Pflanze, werden aber über größere Strecken auch durch Wind und Regen verbreitet. Bei starkem Befall entstehen Verluste durch die Deformierung der Blütenstände, wodurch die Samenbildung ausbleibt und die Saatgutproduktion beeinträchtigt wird.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: gesundes Saatgut, verhaltene Stickstoffdüngung bei



Abb. 129: Verbräunte Blüte infolge von Kümmelgallmilbenbefall

reichlicher Kaligabe, späte Aussaat, großer Abstand zwischen abgeernteten und neu angelegten Kümmelfeldern, Anlage entgegen der Hauptwindrichtung, sofortiges Pflügen direkt nach der Ernte, Monitoring

Direkte Maßnahmen: Abpflücken sichtbar befallener Blütenstände, Einsatz von schwefel- oder ölhaltigen Mitteln (Zulassung beachten!)

Möhrenwurzelläus – *Dysaphis crataegi* Kaltenbach 1843

Schadbild

Direkt über dem Erdboden und an der Wurzel von Doldenblütlern finden sich gelblich-graue Blattläuse und saugen an den Wurzeln, Wurzelhälsen und Blattscheiden. Stärker befallene Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück und zeigen kümmerwuchs und Vergilbungen. Es entstehen größere Ausfallstellen im Bestand. Die Blattläuse sind oft mit Erdklümpchen bedeckt und mit Ameisen vergesellschaftet.

Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Ackerbohnenwelke-Virus, Selleriemosaik-Virus).

Biologie in Kürze

Die Blattläuse sind etwa 1,5 bis 2,2 mm lang, gelblich-grau und mit weißen Wachscheidungen bedeckt. Ihre Siphonen sind dunkel und sehr kurz, sie überragen nicht den Hinterleib.

Die Blattläuse leben im Sommerhalbjahr an den Wurzeln ihrer krautigen Wirtspflanzen. Im Herbst wandern geflügelte Möhrenwurzelläuse zu ihrem Winterwirt, dem Weißdorn. Die dort abgelegten Eier überwintern. Im Frühjahr schlüpfen die Stammütter und bringen geflügelte Individuen, so genannte Fundatrigenien, zur Welt. Diese produzieren durch ihre Saugtätigkeit leuchtend rote Blattgallen am Weißdorn. Im Frühsommer erfolgt die Abwanderung an die Doldengewächse, wo viele weitere ungeflügelte und geflügelte Generationen entstehen.



Abb. 130: Möhrenwurzelläuse an Kümmel, ungeflügelte Imagines



Abb. 131: Kolonie von Möhrenwurzelläusen am Wurzelhals einer Kümmelpflanze

Verbreitung und Bedeutung

Bei starkem Befall in Jungpflanzenbeständen kann es zu größeren Schäden durch die Behinderung des Wasser- und Nährstofftransports kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Neuanlagen nicht in der Nähe von Weißdorn, Schaffung optimaler Kulturbedingungen (zur Stärkung der Pflanzen), Kulturschutzvliese (Begrenzung des Zuflugs), reichliche Beregnung

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem-, Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten während der Migrationsphase (Zulassung beachten!)

Weichwanzen – *Lygus spp.* und *Orthops spp.*

Schadbild

Besonders nach langen trockenen und warmen Perioden finden sich ab Mitte Mai zwischen den Blattadern und an den Blattstielen erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen. Oberhalb der Saugstellen entstehen dunkelgrüne Verfärbungen, dann Welkeerscheinungen und Nekrosen. Blüten öffnen sich nicht und verbräunen, Blütenstiele können rötlich oder bräunlich verfärbt und verkrümmt sein. Angestochene Fruchtanlagen nekrotisieren an den Einstichstellen, es findet keine Fruchtentwicklung mehr statt, die Samen sind nicht keimfähig.

Die Blattstiele und Doldenstrahlen weisen teilweise beulenartige Wucherungen auf, welche aufplatzen und als Eintrittsforten für pilzliche Sekundärerreger dienen können. Bei Doldenblütlern besteht zudem die Gefahr der Übertragung des bakteriellen Doldenbrandes! Beide Schadbilder sind auch zu verwechseln, wobei aber im Unterschied zur Bakteriose nach Wanzenbefall keine scharfe Abgrenzung zwischen gesundem und krankem Gewebe zu finden ist.



Abb. 132: Wanzenaugschaden an Kümmel

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (Begrenzung der Einwanderung), optimale Bedingungen für die Kulturpflanze (zügiges Wachstum), Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Öl- (Rapsöl), Neem, Seifen- (Kaliseife) und Pyrethrine-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Weichwanzen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Majoran

Origanum majorana L.

Pilzliche Schaderreger

Majoran-Welke – *Pythium* spp.

Schadbild

Im Keimpflanzenstadium kommt es zu lückenhaftem Aufgang, der Stängelgrund ist meist eingeschnürt und verbräunt, die Keimlinge welken nesterweise, fallen um und sterben ab. Bei älteren Pflanzen zeigt sich trotz ausreichender Wasserversorgung eine Welke mit hakenförmigem Abknicken der Triebspitzen. Blätter vergilben und sterben ab. Es kommt zu Kümmerwuchs. Typisch für den Befall mit *Pythium* spp. ist der Befallsbeginn an den Wurzelspitzen, die schnell verbräunen und faulen. Auf den Wurzeln bilden sich bräunliche Flecken. Bei starkem Befall sterben die Seitenwurzeln ab, es kann auch zu verstärkter Seitenwurzelneubildung kommen. Am Stängelgrund treten ebenfalls dunkle Verfärbungen auf, die bis in die Blattetagen aufsteigen können und die Blätter vom Blattgrund aus schwarz färben.



Abb. 133: Durch Majoran-Welke geschädigte Majoran-Jungpflanzen

Biologie in Kürze

Der bodenbürtige Pilz bildet in abgestorbenem Pflanzenmaterial dickwandige Überdauerungsorgane aus, die bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit und Anwesenheit von Wirtspflanzen (Wurzelausscheidungen!) keimen und Sporangien bilden. Die in diesen Sporangien entstehenden Zoosporen verbreiten sich aktiv im Wasser und infizieren die Wurzelzellen. Das im Gewebe gebildete Myzel durchwächst die Wurzeln und tötet sie ab. Die optimalen Temperaturen zur Entwicklung des Pilzes liegen je nach Art bei etwa 20 bis 30 °C, bei *P. aphanidermatum* sogar bei bis zu 36 °C.

Verbreitung und Bedeutung

Die Erreger sind verbreitete Bodenbewohner mit einem sehr weiten Wirtspflanzenkreis. Vor allem bei feucht-kühler Witterung und/oder Staunässe kommt es zur raschen Ausbreitung im ganzen Bestand. Massive Probleme treten im Topfkräuteranbau, auch in hydroponischen Systemen, auf.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: gesunde Jungpflanzen, bedarfsgerechte Bewässerung, Vermeiden von Staunässe und Bodenverdichtungen, mäßige Stickstoffdüngung, Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanzen (nicht auf dem Kompost entsorgen), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln und biologischen Düngern (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Saatgutbehandlung (heißes Wasser)

Melisse

Melissa officinalis L.

Pilzliche Schaderreger

Septoria-Blattflecken – *Septoria melissae* Desm.

Schadbild

Zuerst zeigen sich auf den unteren Blättern zahlreiche dunkle, scharf begrenzte Flecken, die sich unter feuchten Witterungsbedingungen schnell auf die ganze Pflanze ausbreiten. Die Flecken haben oft einen violetten Rand. Im oberen Pflanzenbereich sind meist nur kleine dunkle Punkte ausgebildet. Auf den Flecken sind mit der Lupe die Sporenbhälter (Pyknidien) als sehr kleine schwarze Punkte zu sehen. Die Blattflecken fließen bei starkem Befall zusammen, die Mitte der Flecken zerreißt, die Blätter vergilben im Randbereich der Flecken, nekrotisieren oder sterben komplett ab.

Eine Verwechslung mit *Phoma* sp. ist möglich. Meist sind bei diesem Erreger die Blattflecken dunkler. Eine abschließende Beurteilung ist allerdings nur unter dem Mikroskop anhand der Sporen möglich.

Biologie in Kürze

Allgemein ist über den Erreger *S. melissae* noch wenig bekannt. Der Pilz überdauert mit Pyknidien auf abgestorbenem Pflanzengewebe. Eine Samenübertragung ist nicht nachgewiesen. Die Sporen infizieren unter feuchten Bedingungen die Pflanzen, indem sie auf der Blattoberfläche auskeimen und über die Stomata oder durch direkte Penetration in das Pflanzengewebe eindringen. Im Blatt bilden sie ein Myzel und neue Fruchtkörper (Pyknidien) aus. Aus diesen Pyknidien werden bei hoher Feuchtigkeit die Sporen (Konidien) für die Massenverbreitung im Bestand ausgestoßen. Die Sporen werden im Bestand über Regenspritzer, Beregnung oder starke Taubildung verbreitet. Feucht-kühle Witterung begünstigt die Entwicklung von *Septoria* sp. Auch ein dichter Pflanzenbestand fördert die Verbreitung des Pilzes.



Abb. 134: *Septoria*-Blattflecken an Melisse



Abb. 135: Unterschiedliche Befallsstärken von *Septoria*-Blattflecken an Melisseblättern

Verbreitung und Bedeutung

S. melissae ist der wichtigste pilzliche Schaderreger an Melisse und führt zu massiven Ertrags- und Qualitätseinbußen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: trockene Kulturführung (längere Blattnässe vermeiden, luftige Bestände), Vermehrung/Saatgutgewinnung nur von gesunden Pflanzen

Direkte Maßnahmen: keine

Tierische Schaderreger

Gemeine Spinnmilbe – *Tetranychus urticae* Koch 1836

Schadbild

Durch die Saugtätigkeit der Milben vor allem an jungem Pflanzengewebe erscheinen die Blätter eckig weiß gesprenkelt. Bei starkem Befall rollen sich die Blätter vom Rand her ein und vertrocknen bzw. nekrotisieren vollständig, wobei sie eine graubraune bis kupferne Färbung annehmen. Blattunterseits und an den Trieben findet sich bei starkem Befall ein dichtes, feines Gespinnst mit Milben aller Entwicklungsstadien.

Biologie in Kürze

Die erwachsenen Spinnmilben sind flügel- und fühllos, etwa 0,3 bis 0,6 mm groß (Männchen sind kleiner), durchscheinend grünlichbraun mit zwei großen dunklen seitlichen Flecken. Sie weisen acht Beinpaare auf. Mit langen Stechorganen werden die Wirtspflanzenzellen angestochen. Die Entwicklung erfolgt vom Ei (gelblich-transparent, 0,13 mm Durchmesser) über ein Larven- (sechsbeinig, grünlich-transparent, 0,2 mm lang) und zwei Nymphenstadien (achtbeinig) bis zur erwachsenen Milbe, wobei sich vor jeder Häutung ein beinloses Ruhestadium bildet. Der gesamte Zyklus benötigt temperaturabhängig zehn bis 30 Tage. Die Vermehrung der Spinnmilben weist folgende Besonderheit auf: aus unbefruchteten Eiern entwickeln sich Männchen, aus befruchteten Eiern Weibchen.



Abb. 136: Spinnmilbenschaden an Melissenblatt, verursacht durch die Gemeine Spinnmilbe



Abb. 137: Saugschaden und Verwachsungen an einem Melissenblatt infolge von Spinnmilbenbefall

Die Überwinterung erfolgt in Kolonien als erwachsene weibliche Milbe, bevorzugt in geschützten Lagen wie Ritzen oder Spalten. Die Überwinterungsformen entstehen bei abnehmender Tageslänge, sind auffallend rot gefärbt und sehr widerstandsfähig, sie können Temperaturen bis minus 15 °C längere Zeit überstehen. Es entwickeln sich etwa sechs bis neun überlappende Generationen im Jahr.

Verbreitung und Bedeutung

Der Schädling bevorzugt trockene und warme Standorte. Er wandert über kurze Strecken aktiv, lässt sich aber vor allem mit dem Wind transportieren. Die Tiere können sich bei Wärme und Trockenheit, vor allem im Gewächshaus, massenhaft vermehren und verursachen regelmäßig starke Schäden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Gießen über Kopf; speziell im Gewächshaus: Lüftungsgewebe, Türschleusen, Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, sorgfältiges Ausräumen befallener Kulturen im Herbst, Suche nach Überwinterungsquartieren

Direkte Maßnahmen: Einsatz von seifenhaltigen Mitteln sowie Neem- oder Pyrethrin- + Rapsöl-Präparaten im Freiland (Zulassung beachten!)



Abb. 138: Punktförmige Aufhellungen durch Zikaden an Melisse



Abb. 139: Melisseblätter: links mit, rechts ohne Saugschaden durch Zikaden

Zikaden – *Eupteryx* sp.

Schadbild

Ab Mitte Mai erscheinen, besonders bei milder und trockener Witterung, auf Blättern, Knospen und Blüten diverser Pflanzenarten viele weiße Saugstellen mit silbergrauem Glanz. Die Blätter wirken weiß gesprenkelt, später fahlgrün bis zum völligen Verschwinden des Blattgrüns. Auf den Blattunterseiten findet man oft weißliche Häutungsreste. Die Zikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Arten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge, Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (z. B. Brennesselsäume als Habitat vermeiden), optimale Bedingungen für die Kulturpflanze (zügiges Wachstum), Kulturschutznetze, starker Rückschnitt nach der Ernte (kann Anzahl der Zikaden reduzieren)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neempräparaten beim Auftreten der Larven, Kaliseife und Pyrethrinen (bei starkem Befall nicht ausreichend, Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Abiotische Schadursachen

Spätfrostschaden

Schadbild

Im Frühjahr sind die Blattspitzen, Blattränder oder die komplette Blattspreite vergilbt, verbräunt, mitunter auch schwarz verfärbt. Blätter oder komplette Triebe hängen schlaff herunter. Betroffen sind oft mehrere Pflanzen, ganze Pflanzreihen oder Teilstücke eines Schlages.



Abb. 140: Spätfrostschäden an frischen Melissetrieben

Schadursache in Kürze

Bei neu gepflanzten Beständen oder frisch austreibenden Pflanzen kann es durch niedrige Temperaturen oder Frost im Frühjahr zu Schäden kommen. Die Melisse zählt zu den frostempfindlichen Pflanzen und kann schon auf Temperaturen um den Gefrierpunkt mit Schadsymptomen reagieren.

An den schlaff herab hängenden, „welken“ Trieben wird der Turgeszenzverlust durch die Frosteinwirkung deutlich. Bei länger anhaltenden, niedrigeren Temperaturen kommt es zur Rotfärbung der Blätter (temperaturstressbedingte Anthocyanabildung).

Geringe Schäden können von der Pflanze weitgehend ausgeglichen werden, bei stärkeren Schäden treibt die Pflanze aus dem Wurzelstock neu aus.

Gegenmaßnahmen

frosttolerante Sorten, kein Anbau in frostgefährdeten Lagen, Einsatz von Vliesen und Netzen auf kleineren Flächen möglich, Jungpflanzen vor der Pflanzung gut abhärten

Stickstoffmangel (und Wasserstress)

Schadbild

Die Blätter verfärben sich von den Blattadern ausgehend über die gesamte Blattspreite rötlich-violett. Die älteren Blätter welken und fallen ab, die neu gebildeten Blätter sind oft deutlich verkleinert.



Abb. 141: Rotfärbung der Blätter durch Stickstoffmangel und Wasserstress

Schadursache in Kürze

Eine Rot- bzw. Anthocyanviolett-färbung der Blätter tritt bei Stickstoffmangel in Kombination mit Wasserstress und schlechter Bodendurchlüftung auf. Zitronenmelisse reagiert sehr empfindlich auf hohe Bodenfeuchtigkeit. Anhaltende Staunässe wird nicht vertragen. Melisse benötigt für zuverlässige Erträge eine gute Stickstoffversorgung und steht in der Fruchtfolge am besten nach gut mit Mist gedüngten Hackfrüchten.

Gegenmaßnahmen

Hacken der Bestände zur Bodenlockerung, Ausbringung leicht verfügbarer Stickstoffdünger

Minzen

Mentha-Arten

Pilzliche Schaderreger

Echter Mehltau –

Erysiphe biocellata Ehrenb. 1821

Schadbild

Erste Symptome sind kleine weiße, punktförmige Flecken vorwiegend auf der Blattoberseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Pilzbelag breitet sich über das gesamte Blatt und die Stängel aus. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter vergilben zunehmend, verfärben sich auf der Blattoberseite teilweise braunrot und sterben ab.



Abb. 142: Weißer Sporenbelaag auf Pfefferminzblatt

Biologie in Kürze

Von den an Minzen vorkommenden Echten Mehltaupilzen kommt der Art *E. biocellata* die größte Bedeutung zu. Der Pilz lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später entstehen auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wuchsleistung der Pflanze (Kümmerswuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm,



Abb. 143: Echter Mehltau an Apfelminze

aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtwerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.

Verbreitung und Bedeutung

An Pfefferminze treten Probleme mit Echem Mehltau vor allem im Anbau unter Glas (Topf- und Schnittpflanzen), bei Mutterpflanzen oder Jungpflanzen auf. Bei länger anhaltender, trockener und warmer Witterung kann es zur rasanten Ausbreitung kommen, und die Pflanzen sind komplett von einem weißen Belag überzogen. Befallen werden alle Minze-Arten, wobei die Spearmint-Arten und die Apfelminze (*Mentha rotundifolia*) besonders anfällig sind.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), lockere Bestände, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!), Bewässern bei leichtem Befall

Pfefferminzrost – *Puccinia menthae* Persoon 1801

Schadbild

Ab Ende April bis Mitte Mai zeigen sich an Blättern, Blattstielen und Stängeln kleine schwarzbraune, erhabene Pyknidien. Danach bilden sich violett gefärbte Anschwellungen, die beim Aufplatzen gelblich erscheinen. Auf den Blattoberseiten sind chlorotische gelbe,

von den Blattadern begrenzte Flecken zu beobachten, die später nekrotisch werden. Im Sommer finden sich dann blattunterseits orangefarbene bis zimtbraune Sporenlager. Blattoberseits können sich rötlichgelbe Beulen an den Befallsstellen bilden. Zum Herbst entstehen auf den Unterseiten noch polsterförmige, dunkelbraune bis schwarze Pusteln. Stark befallene Blätter vertrocknen schließlich und fallen ab.



Abb. 144: Minzrost an Pfefferminze

Biologie in Kürze

P. menthae ist nicht wirtswechselnd und schließt seinen vollständigen Entwicklungszyklus auf nur einer Wirtspflanze ab. Im Frühjahr erfolgt die Infektion der Pflanzen

über Basidiosporen, die durch Wind und Wasserspritzer verbreitet werden. Die violetten Rostpusteln sind die Aecidienlager des Pilzes. Die frei werdenden Sporen keimen auf den Pflanzen aus und bilden die Uredosporen, welche weitere Pflanzen infizieren können. Im Spätsommer entstehen dunkel gefärbte Teleutosporen, welche den Winter am Rhizom der Pflanzen überdauern. Die Teleutosporen bilden im Frühjahr Basidien mit Basidiosporen, welche die Bestände bei ausreichend benetzten Blättern erneut infizieren.

Lange Blattfeuchte und ein dichter, schattiger Bestand fördern den Rostbefall. Die Ausbreitung des Befalls erfolgt an der Pflanze von unten nach oben, zuerst werden die älteren Blätter befallen.

Verbreitung und Bedeutung

Der Pilz ist weit verbreitet und befällt vor allem Minzearten, aber auch andere Lippenblütler. Auch an Kamille und Ringelblume wurde er schon gefunden. Der Pilz kann besonders während feuchter Witterungsperioden zu großen Ertragseinbußen führen und ist im Minzeanbau eine der wichtigsten Schadursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung gesunder Pflanzen und/oder resistenter Sorten (z. B. 'Multimetha'), Trockenhalten des Laubs (morgens gießen), weiter Pflanzabstand, Fruchtfolge, früher Schnitt bei ersten Symptomen, ausgewogene Düngung mit nicht zuviel Stickstoff, Kultur nur einjährig, Entfernen stark befallenen Laubs im Herbst

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neemöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

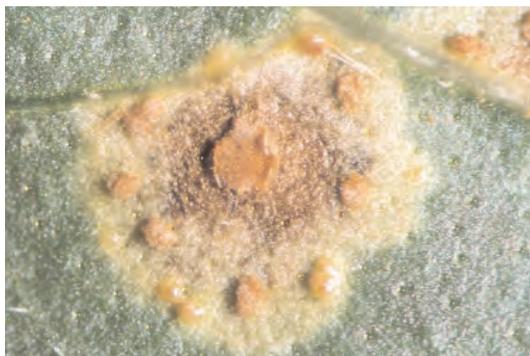


Abb. 145: Rostpustel auf Minzeblatt

Tierische Schaderreger

Minzblattlaus – *Ovatus crataegarius* Walker 1850

Schadbild

Die Blattläuse leben in dichten Kolonien an den Triebspitzen, vorrangig von Minzen. Ihre Saugtätigkeit führt zum Verlust von Assimilaten und zu Verfärbungen. Deformierungen treten meist nicht auf. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung durch die Blattläuse (z. B. *Mint virus 1 und 2*).

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtwechsel, Kulturschutznetze (Maschenweite bis 0,5 mm), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen, Quassia-Präparate als Repellent (im Betrieb selbst herstellbar, Zulassung beachten!)



Abb. 146: Kolonie von Minzblattläusen an einem Minzstängel

Direkte Maßnahmen: kaum erforderlich; möglich: Einsatz von Neem-, Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!), im Gewächshaus: Einsatz von Nützlingen (z. B. Blattlausschlupfwespen, Räuberischen Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer)

Weitere Informationen zur Minzblattlaus siehe beiliegende CD-ROM.

Erdflohkäfer – *Longitarsus* spp.

Schadbild

Zu Vegetationsbeginn entstehen zunächst vor allem an den Keim- und Jungpflanzen auf den Blättern der Spitzentriebe 2 bis 5 mm große braune Flecken durch Fensterfraß. Die Epidermis bleibt stehen, trocknet aus und zerreißt. Die jungen Knospen werden teilweise ganz abgefressen. Die Käfer fressen bis Anfang November weiter an der gesamten Pflanze. Im Anfangsstadium ist eine Verwechslung mit pilzlichen Blattfleckenerregern möglich.



Abb. 147: Schaden durch Erdflöhe an Minze

Biologie in Kürze

Die Käfer sind klein, etwa 1,3 bis 2,4 mm lang, gelbbraun bis rötlich mit meist gelben Flügeldecken. Sie besitzen ein ausgeprägtes Sprungvermögen durch die stark verdickten Schenkel der Hinterbeine. Es entwickelt sich nur eine Generation im Jahr. Die adulten Käfer überwintern an geschützten Stellen am Boden. Im Frühjahr erfolgt nach heftigem Fraß die Eiablage in Erdspalten nahe der Wirtspflanze, die sehr kleinen Larven fressen von April bis Juli an den Wurzeln. Die Verpuppung findet im Boden statt, und ab August schlüpfen die erwachsenen Käfer der neuen Generation, die dann nach einem Reifungsfraß im Herbst zum Überwintern abwandern.

Verbreitung und Bedeutung

Die kleinen Käfer können besonders durch den bis zum Totalschaden an jungen Pflanzen führenden Fraß zum Problem werden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: häufiges Hacken und Feuchthalten des Bodens, Mulchen, Einsatz von Kulturschutznetzen zum Verhindern der Zuwanderung, frühe Aussaat und Förderung der Jugendentwicklung der Pflanzen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Präparaten auf der Basis von Neem oder Pyrethrinen (Zulassung beachten!)

Minzen-Blattkäfer – *Chrysolina* spp.

Schadbild

Die Käfer verursachen je nach Witterung ab April oder Mai vorrangig Blattrandfraß, überwiegend an den Triebspitzen. Es finden sich mehrere Fraßstellen pro Blatt mit Größen von 0,5 bis 1,5 cm. Bei starkem Befall kommt es zum Kahlfraß, nur die Mittelrippen bleiben stehen. Ab Ende Mai und vor allem im Juni und Juli fressen blattunterseits erdbraune, glänzende Larven und hinterlassen Löcher in den Blattspreiten sowie kleine schwarzbraune Kotgügelchen.

Biologie in Kürze

Die Käfer haben einen kurzen Körper mit hochgewölbten Flügeldecken und eine metallisch glänzende Färbung. Die Larven weisen eine erdbraune Färbung sowie einen schwarzen Kopf auf. Sie werden etwa 5,0 mm lang und haben einen stark nach oben gewölbtem Hinterleib mit kurzem, schwanzartigem Haftfortsatz.

Die Entwicklung verläuft bei den verschiedenen *Chrysolina*-Arten ähnlich. Es wird eine Generation im Jahr ausgebildet. Paarung und Eiablage finden im Frühjahr statt. Die etwa 2,0 mm langen, flachen, cremefarbenen bis orangebraunen Eier werden in Gruppen zu ca. fünfzehn blattunterseits abgelegt. Nach acht bis zehn Tagen schlüpfen die Larven. Nach einer



Abb. 148: Fraßschäden an Triebspitze durch Minzen-Blattkäfer



Abb. 149: Minzen-Blattkäfer *Chrysolina* sp. an Pfefferminze

Fraßperiode von vier bis sechs Wochen erfolgt die Verpuppung in der Erde, die leuchtend-gelbe Puppe liegt in der oberen Bodenschicht. Die Käfer schlüpfen nach zehn bis 14 Tagen Puppenruhe, fressen erneut an den Pflanzen und überwintern später im Boden. Auch eine Überwinterung im Puppenstadium ist möglich. Die Flugzeit der Käfer erstreckt sich von Mai bis August, selten bis in den September hinein. *C. polita* fliegt schon im März und teilweise bis Oktober.

Verbreitung und Bedeutung

Es kann zu Massenvermehrungen kommen, die Schadwirkung durch den Fraß der Käfer und Larven ist dann immens. Die Blattdrogen können bei starkem Befall nicht mehr vermarktet werden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kulturschutznetze, Fruchtwechsel, reichliche Bewässerung und Fräsen zum Winterausgang (schädigt Puppen und überwinternde Käfer im Boden), Direktsaat der Kultur (schnellere Jugendentwicklung), früher erster Schnitt (reduziert Population deutlich)

Direkte Maßnahmen: Zerdrücken von Eigelegen und Absammeln von Larven, Einsatz von Neem- oder Pyrethrin- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)



Abb. 150: Grüner Schildkäfer an Pfefferminze

Grüner Schildkäfer – *Cassida viridis* L. 1758

Schadbild

Ab der ersten Maihälfte entstehen kleine, fast kreisrunde Löcher im Blatt durch grüne, sehr flache Blattkäfer. Teilweise kommt es auch zu Fensterfraß, wobei die obere Epidermis stehen bleibt und später zerreißt. Im Spätsommer können auch die Larven noch Fensterfraß an der Blattunterseite hervorrufen, jedoch mit geringem Schadenspotenzial.

Biologie in Kürze

Die Käfer sind grün und flach, 7,0 bis 9,0 mm lang, breitoval und glänzend. Der Halsschild ist etwas schmaler als die Flügel, die Körperunterseite ist schwarz. Bei Gefahr presst sich der Käfer auf die Unterlage, so dass der Schild aus Flügeldecken und Brustpanzer fest aufliegt. Die Larven sind ebenfalls oval, schildartig flach, grünlich und bedornet. Sie tragen zur Tarnung oft die Reste der letzten Larvenhaut sowie ihre Exkreme mit der Schwanzgabel auf dem Rücken.

Die Flugzeit der Käfer beginnt Ende April/Anfang Mai. Die Eier werden in von einer Sekretschicht bedeckten Gellen auf die Unterseite des Blattes abgelegt. Die Larven schlüpfen, fressen zunächst blattunterseits und durchlaufen

fünf Entwicklungsstadien. Die den Larven ähnlichen Puppen befinden sich unbeweglich ebenfalls auf der Blattunterseite, wo sie mit dem hinteren Körperende befestigt sind. Die neue Käfergeneration schlüpft im August und überwintert in der Bodenstreu. Meist entwickelt sich nur eine, sehr selten zwei Generationen pro Jahr.

Verbreitung und Bedeutung

Die Käfer halten sich bevorzugt in offenen Lagen auf Wiesen, an Rainen und in Hecken, auch in Ufernähe auf. Die Schadwirkung durch den Fensterfraß der Käfer bleibt meistens relativ gering, führt jedoch zu Vermarktungsproblemen bei den Blattdrogen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühzeitiger Schnitt (Pflanzen werden durch die zweite Käfergeneration nicht mehr geschädigt), Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Absammeln bzw. Ausschneiden und Vernichten von Befallsnestern, Einsatz von Präparaten auf der Basis von Neem oder Pyrethrinen (Zulassung beachten!)

Zikaden – *Eupteryx* sp.

Schadbild

Ab Mitte Mai erscheinen, besonders bei milder und trockener Witterung, auf Blättern, Knospen und Blüten diverser Pflanzenarten viele weiße Saugstellen mit silbergrauem Glanz. Die Blätter wirken weiß gesprenkelt, später fahlgrün bis zum völligen Verschwinden des Blattgrüns. Es kommt zu Absterbeerscheinungen und Nekrosen, vor allem an den Blatträndern. Auf den Blattunterseiten findet man oft weißliche Häutungsreste. Die Zikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Arten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge, Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (z. B. Brennesselsäume als Habitat vermeiden), Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanze (für zügiges Wachstum), Kulturschutznetze; starker Rückschnitt nach der Ernte (kann Anzahl der Zikaden reduzieren)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neempräparaten beim Auftreten der Larven, Kaliseife und Pyrethrinen (bei starkem Befall nicht ausreichend, Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 151: Zikadensaugschaden an Minzeblatt

Petersilie

Petroselinum crispum (Mill.) Nyman & A.W. Hill

Viren

Selleriemosaikvirus – *Celery mosaic virus* (CeMV)

Schadbild

Beginnend auf den jüngeren Blättern zeigt sich ein hellgrünes bis weißlich-gelbes Mosaik. Es kommt im Befallsverlauf zu Vergilbungen und Nekrosen auf den Blättern, bei stärkerem Befall auch zu Rotverfärbungen. Typisch sind Wachstumshemmungen und Verkrüppelungen der Blätter, bis hin zur Fadenblättrigkeit.

Biologie in Kürze

Das Selleriemosaikvirus CeMV (Genus *Potyvirus*) wird nicht-persistent von verschiedenen Blattlausarten sowie auch auf mechanischem Wege (beispielsweise von befallenen Selleriebeständen aus) übertragen. Eine Saatgutübertragung wurde aus Italien berichtet. Wirtspflanzen sind andere Doldengewächse (Dill, Koriander, Sellerie, Möhre), auch wildwachsende Arten. Befallene Überwinterungspetersilie kann ein Infektionsreservoir für das Folgejahr darstellen.

Verbreitung und Bedeutung

Petersilie wird von mehreren Viren befallen. Größte Bedeutung im Anbau haben das Selleriemosaikvirus und das Möhrenscheckungsvirus. Es können Mischinfektionen mit anderen Erregern auftreten. Befallene Blätter sind nicht mehr vermarktungsfähig. Durch die Wachstumshemmung kommt es zu Ertragsverlusten.



Abb. 152: Selleriemosaikvirus an Petersilie, Blätter mit unterschiedlich stark ausgeprägten Chlorosen



Abb. 153: Mosaiksymptome mit Rotfärbung an Petersilie, verursacht durch das Selleriemosaikvirus

Die Symptome können mit Trockenschäden, Nematodenbefall, Mangelercheinungen oder pilzlichen Schaderregern verwechselt werden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Bekämpfung von Vektoren (Blattläusen), Entfernen befallener Pflanzen, Unkrautregulierung, allgemeine Betriebshygienemaßnahmen, optimale Kulturbedingungen

Direkte Maßnahmen: keine

Apium Y Virus

Schadbild

Typisch ist das hellgrüne bis gelblich-weiße Mosaik der Blätter. Es kommt zu Vergilbungen und Nekrosen. Ältere, stark befallene Blätter weisen eine rötlich-violette Färbung auf. Bei frühem Befall treten Wachstumshemmungen und Fadenblättrigkeit auf. Diese ist vor allem bei den jüngeren Blättern zu beobachten. Die Symptome sind besonders an glatter Petersilie auffällig.

Biologie in Kürze

Das *Apium Y Virus* (Genus *Potyvirus*) wird von verschiedenen Blattlausarten nicht-persistent übertragen. Eine mechanische Übertragung ist ebenfalls möglich. Weitere Wirtspflanzen sind beispielsweise Dill und Koriander. Befallene Überwinterungspetersilie und Unkräuter aus der Familie der Doldengewächse können ein Infektionsreservoir darstellen.

Verbreitung und Bedeutung

Petersilie wird von mehreren Viren befallen. Größte Bedeutung im Anbau haben das Selleriemosaikvirus und das Möhrenscheckungsvirus. Es können Mischinfektionen ver-



Abb. 154: *Apium Y Virus* an Petersilie, Blätter unterschiedlicher Befallsstufen

schiedener Erreger auftreten. Durch die Scheckungen und Verkrüppelungen, die das *Apium Y Virus* hervorruft, sind die Blätter nicht mehr frisch vermarktungsfähig. Es werden Ertragsverluste von bis zu 50 %, verursacht durch die Wachstumshemmungen, genannt.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Entfernen befallener Pflanzen, Unkrautregulierung, allgemeine Betriebshygienemaßnahmen

Direkte Maßnahmen: keine

Viruskomplex

Vermutet wird ein Erregerkomplex aus Möhrenrotblättrigkeitsvirus (*Carrot red leaf virus*, CtRLV), petersilienspezifischen Möhrenscheckungsviren (*Carrot mottle virus*, CMoV und *Carrot mottle mimic virus*, CMoMV), eventuell auch Petersilien-Y-Virus (*Parsley virus Y*, PVY oder ApVY) und *Carrot yellow leaf virus* (CYLV).

Schadbild

Es kommt zu Rotfärbungen, Verzweigungen, gelbfleckigen und gelscheckigen Blättern sowie zu Nekrosen auf den Blättern bis hin zum Absterben der Pflanzen.

Biologie in Kürze

Die meisten am Erregerkomplex beteiligten Viren befallen auch weitere Pflanzenarten aus der Familie der Doldengewächse (beispielsweise Möhren). Die Übertragung verläuft nichtpersistent durch Blattläuse, im Besonderen durch die Gierschblattlaus (*Cavariella aegopodii*). CMoV und CMoMV (Gruppe *Umbraviren*) nutzen andere Viren als Transporthilfe, allen voran CtRLV, weshalb diese Viren meist vergesellschaftet vorkommen. Möglich ist auch eine mechanische Übertragung. Eine Samenübertragung ist nicht bekannt.



Abb. 155: Kleinwüchsigkeit, Vergilben und Rotblättrigkeit an den vorderen beiden Pflanzen durch Viruskomplex an Petersilie (hintere Pflanze ist gesund)



Abb. 156: Symptome des Viruskomplexes an krauser Petersilie

Verbreitung und Bedeutung

Petersilie wird von mehreren Viren befallen. Größte Bedeutung im Anbau haben das Selleriemosaikvirus und ein Erregerkomplex, der zur Petersiliengelbscheckung führt. Befallene Blätter sind nicht mehr vermarktungsfähig. Durch die Wachstumshemmung kommt es teilweise zu hohen Ertragsverlusten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vektorenbekämpfung, Fruchtfolge, Anbau nicht in der Nähe mehrjähriger Bestände von Doldengewächsen oder Leguminosen

Direkte Maßnahmen: keine

Bakterielle Schaderreger

Bakterielle Blattflecken – *Pseudomonas* spp.

Schadbild

Typische Schadsymptome sind wässrige, hellbraune Flecken auf den Blättern und Stängeln, die nach und nach verbräunen und eintrocknen. Mitunter entstehen auch Nassfäulen. Betroffen sind meist zuerst die oberen Blätter. An den Stängeln können längliche, braune oder gelbe Flecken auftreten. Bei starkem Befall kann es zum kompletten Welken oder Abfaulen der Pflanzen kommen.

Biologie in Kürze

Die Erreger *Pseudomonas viridiflava*, *Pseudomonas marginalis* und *Pseudomonas syringae* verursachen an vielen Kulturen Blattflecken und befallen diverse Unkrautarten, auf denen sie überdauern, und die möglicherweise im Frühjahr als Primärinfektionsherde für Neubestände dienen. Eine Überdauerung ist auch an Pflanzenresten im Boden möglich. Zur Fortbewegung des Bakteriums und zur Besiedelung gesunder Pflanzen ist Wasser notwendig. Die Blattfleckenerreger treten vor allem in feucht-warmen Sommern auf, oft nur



Abb. 157: Nassfäule durch *Pseudomonas* sp. auf der Blattoberseite von Petersilie



Abb. 158: Wässrige Blattflecken durch *Pseudomonas viridiflava* an Petersilie

nesterweise oder auf einzelne Pflanzen beschränkt. Je nach Witterung (besonders bei feucht-warmem Wetter oder Überkopfbewässerung) kann es aber über Wasserspritzer zu einer raschen Ausbreitung im Bestand kommen. Erste Schadsymptome sind ab Ende Mai zu beobachten.

Verbreitung und Bedeutung

Bei günstigen Infektionsbedingungen können enorme Schäden und deutliche Ertragsverluste entstehen. Problematische Infektionsquellen sind Saatgutverunreinigungen und erkrankte Nachbarbestände.

Pilzliche Blattfleckenerreger können ähnliche Symptome an Petersilie hervorrufen. Auf den Befallsstellen sind allerdings oft Sporen zu sehen, während bakterielle Infektionen oftmals mit der Bildung von Exsudat (Bakterienschleim) auf dem erkrankten Gewebe einhergehen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: trockene Kulturführung, lockere und luftdurchlässige Bestände, verletzungssarme Kulturführung (um das Eindringen allgegenwärtig auftretender Bakterien zu verhindern), Hygiene (vorbeugend und bei Befall), Fruchtwechsel

Direkte Maßnahmen: Befallsherde großzügig beseitigen

Pilzliche Schaderreger

Alternaria-Blattflecken – *Alternaria* spp.



Abb. 159: Vergilbung und zonierte Blattflecken durch *Alternaria* sp. im Petersilienbestand

Schadbild

An Sämlingen zeigt sich eine Vor- oder Nachauflauffäule. Die Keimlinge weisen eine Schwarzfärbung und Einschnürungen an der Stängelbasis auf.

An größeren Pflanzen können dunkle, zunächst punktförmige, später größere Läsionen an den Blättern auftreten. Sie gehen oft vom Blattstiel aus, sind graubraun mit hellerem Zentrum und weisen häufig einen dunklen Hof auf. Im weiteren Krankheitsverlauf bilden sich auf den Flecken in konzentrischen Ringen angeordnete, schwarze Konidien. Die Blattflecken fließen bei stärkerem Befall zusammen, die Blätter sterben schließlich vom Rand her ab. Sie bleiben vertrocknet oder – bei hoher Feuchtigkeit – verfault am Stängel hängen.

Auch an Wurzeln, Stängeln und Blütenorganen treten Läsionen auf.

Biologie in Kürze

Der Erreger ist saatgutübertragbar. Sie überdauern außerdem als Myzel oder mittels Konidien in abgestorbenem Pflanzenmaterial. Im Boden können sie zudem bis zu zwei Jahre aktiv bleiben. Die Infektion erfolgt über Stomata, Wunden oder direkt durch die Kutikula. Die Sporen keimen nur bei ausreichender Blattnässedauer von mindestens sechs Stunden sowie bei Optimaltemperaturen zwischen 17 und 24 °C aus und dringen dann in die Pflanzenzellen ein. Nach der Entwicklung des dunklen Myzels in der Wirtspflanze bilden sich die dunkel gefärbten, septierten Konidien, die durch Wind und Wasserspritzer im Bestand verbreitet werden und weitere Pflanzen infizieren.

Verbreitung und Bedeutung

Je nach Erregerart und Umweltbedingungen kann *Alternaria* sp. in einigen Kulturen, vor allem an Doldenblütlern, aber auch an Vertretern anderer Pflanzenfamilien (z. B. an Lippenblütlern wie Dost) große Schäden verursachen. Bei entsprechenden Witterungsbedingungen kommt es zu größeren Ausfällen in Petersilienbeständen. Befallene Blätter sind nicht zu vermarkten. Oft sind Mischinfektionen mit verschiedenen *Alternaria*-Arten festzustellen.

Achtung: unter Kulturschutznetzen kommt es zu verstärktem Befall!

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saatgut, Trockenhalten des Laubs (Bewässerung von unten und weite Pflanzabstände), widerstandsfähige Sorten, weite Fruchtfolge (vier bis acht Jahre keine Doldenblütler), Entfernen von Pflanzenrückständen, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatgutes



Abb. 160: Schwärzliche Blattflecken an Petersilie durch *Alternaria* sp.

Echter Mehltau – *Erysiphe heraclei* DC. 1815

Schadbild

Frühes Anzeichen ist ein feines, dünnes Pilzgeflecht, sichtbar als kleine weiße Flecken auf den Fiederblättern (Ober- und Unterseite) und auf den Stängeln. Bei krausen Sorten sind die Symptome meistens erst im späteren Verlauf wahrzunehmen, wenn die Blätter teilweise vollständig von einem weißen Belag wie mit Mehl überzogen sind. In dem Myzelrasen bilden sich Fruchtkörper des Pilzes, die als winzige runde, braune, später schwarze Punkte sichtbar sind. Die Blätter vergilben und sterben ab.

Biologie in Kürze

Der Pilz lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später werden auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen gebildet. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmerswuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge und Beregnung vermindern den Befall.



Abb. 161: Echter Mehltau an Petersilie

Verbreitung und Bedeutung

Trockene und warme Perioden sowie starke Tag-/Nachttemperaturunterschiede fördern die Infektion. Der Erreger tritt in der Anzucht und im Anbau auf, besonders unter Folie und Glas sowie im Topfkräuteranbau. In vorangeschrittenen Befallsstadien kann es zu einer explosionsartigen Verbreitung kommen. Für die Frischvermarktung werden befallene Blätter unbrauchbar.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), lockere Bestände, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!), frühzeitiger Rückschnitt, kurzzeitige Bewässerung

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!)

Falscher Mehltau – *Plasmopara nivea* (Unger) J. Schröt. 1886

Schadbild

Charakteristisch sind die gelb-bleichen, unregelmäßigen Flecken auf der Blattoberseite und der weiße Sporenrasen blattunterseits, der auch auf die Stängel übergeht. Die älteren Blätter im unteren Pflanzenbereich werden meist zuerst befallen, da diese schlecht abtrocknen. Die Blattflecken nekrotisieren zunehmend, befallene Blätter sterben meist komplett ab. Auffällig ist der süßliche Geruch befallener Bestände.

Biologie in Kürze

Nach dem Auskeimen der Überdauerungsorgane (Oosporen) werden Sporangien freigesetzt, die über Wind oder Wasserspritzer verbreitet werden. Der Erstbefall erfolgt durch zufliegende Sporangien z. B. aus Überwinterungsbeständen. Die Infektion des Pflanzengewebes findet besonders bei mittleren und höheren Temperaturen und ausreichender Feuchtigkeit statt, beispielsweise verursacht durch starke Temperaturunterschiede (Taubbildung). Die Sporen gelangen über die Spaltöffnungen in die Pflanze und bilden dort ein Myzel aus. Es entstehen Sporangienträger, die wieder aus den Spaltöffnungen herauswachsen und als weißer Sporenrasen blattunterseits sichtbar werden. Bei kühlen (5 °C) und feuchten Bedingungen entlassen die Sporangien Zoosporen, die dann zu neuen Infektionen führen. Die Verbreitung des Erregers erfolgt über Wasserspritzer (Bewässerung, Niederschläge), aber auch durch Wind und Kulturmaßnahmen. Der Erreger hat wahrscheinlich ein sehr eingeschränktes Wirtspflanzenspektrum. Der Falsche Mehltau tritt im Freiland und im Gewächshaus auf und kommt sowohl an krausen als auch an glatten Sorten vor.

Verbreitung und Bedeutung

Mittlerweile ist der Erreger in allen deutschen Anbaugebieten sehr häufig. Das Schadenspotenzial wird höher eingeschätzt als das der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit.



Abb. 162: Weißer Sporenbelag durch Falschen Mehltau auf der Blattunterseite von Petersilie

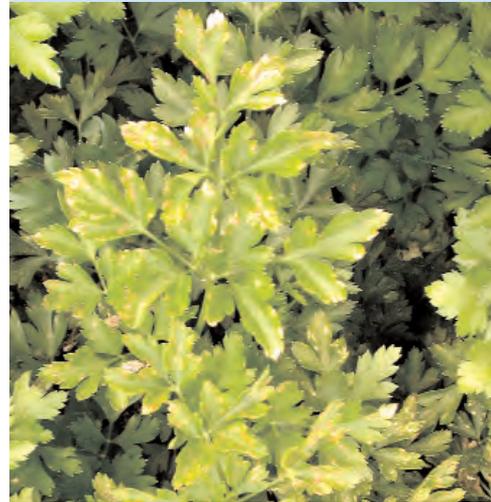


Abb. 163: Chlorosen und Nekrosen auf der Blattoberseite von Petersilie infolge eines Befalls mit Falschem Mehltau

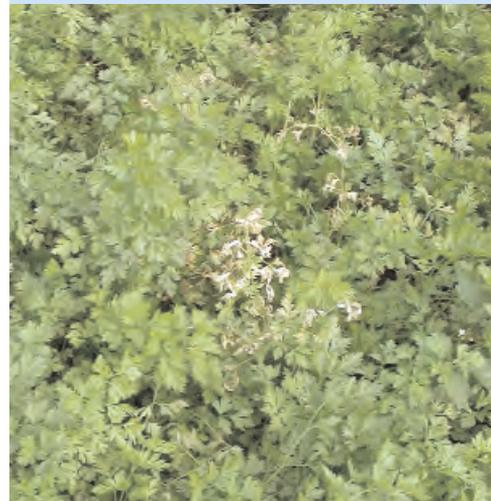


Abb. 164: Falscher Mehltau führt oft zum kompletten Absterben der Petersilienblätter

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: geringe Bestandesdichten, windoffene Bestände, keine Neusaaten in der Nähe oder in der Windrichtung von Überwinterungsbeständen, trockene Kulturführung (Bewässerung frühmorgens, lange Blattfeuchten verhindern), widerstandsfähige Sorten ('Felicia'), Befallskontrolle, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Umbruch stark befallener Bestände

Septoria-Blattflecken – *Septoria petroselini* Desm. 1843

Schadbild

Der Befall beginnt an den älteren Blättern, teilweise auch am Stängel. Sichtbar werden zuerst kleine gelbe, unregelmäßige Flecken. Diese vergrößern sich rasch zu hellbraunen Läsionen mit dunklem Rand. Auf den eingetrockneten, braunen Flecken entwickeln sich schwarze, kugelförmige Sporenbehälter (Pyknidien), die mit bloßem Auge gerade noch erkennbar sind. Ein chlorotischer Hof um die Blattläsionen ist relativ schwach ausgeprägt. Die Blätter können bei sehr starkem Befall vergilben und vertrocknen.

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert mit Pyknidien auf abgestorbenem Pflanzengewebe. Eine Samenübertragung ist nachgewiesen. Die Sporen infizieren unter feuchten Bedingungen die Pflanzen, indem sie auf der Blattoberfläche auskeimen und über die Stomata oder durch direkte Penetration in das Pflanzengewebe eindringen. Im Blatt bilden sie ein Myzel und neue Fruchtkörper (Pyknidien), aus denen bei hoher Feuchtigkeit die Sporen (Konidien) für die Massenverbreitung ausgestoßen werden. Die Sporen werden im



Abb. 165: *Septoria petroselini* an Petersilie, Blattflecken mit Pyknidien



Abb. 166: Blatt mit zonierten Flecken und großflächigen Nekrosen, verursacht durch *Septoria petroselini*

Bestand über Regenspritzer, Beregnung oder starke Taubildung verbreitet. Optimale Infektionsbedingungen liegen im Temperaturbereich von 18 bis 25 °C und bei einer Blattnässedauer von 72 Stunden vor. Der Befall zeigt sich meist erst ab Juli/August, bei feucht-kühler Witterung auch früher.

Verbreitung und Bedeutung

Die Ausbreitung verläuft bei feucht-kühler Witterung mit hoher Luftfeuchtigkeit rasant. Der Erreger befällt glatte, krause und Wurzelpetersilie gleichermaßen. Andere Wirtspflanzen sind nicht bekannt. Neben dem Falschen Mehltau ist *S. petroselinii* die bedeutendste Krankheit im Anbau.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtfolge (Anbaupausen von mindestens fünf Jahren), Abstand von Neusaaten zu befallenen Flächen (mindestens 10 m), Beregnung anpassen (wenn möglich morgens bewässern, damit Blätter schnell abtrocknen) (Bislang existiert keine resistente Petersiliensorte. Schnitthäufigkeit und pflanzenbauliche Maßnahmen wie Hacken haben keinen Einfluss auf den Befall.)

Direkte Maßnahmen: Saatgutbehandlung (Heißwasserbehandlung, Heißdampfbehandlung)

Fusarium-Welke – *Fusarium oxysporum* Schltdl. 1824

Schadbild

Der Befall mit dem Pilz zeigt sich in Form von Welke- und Fäulesymptomen. Zuerst sind an älteren Blättern oft einseitige Chlorosen zu beobachten. Ein Teil der Pflanze vergilbt und welkt, während der Rest noch grün und vital erscheint. Wurzelhals und Stängelgrund nekrotisieren, die Epidermis reißt auf. Später sterben die befallenen Pflanzenteile ab, danach kommt es zur Wurzelfäule. Die Gefäßbündel zeigen eine Verbräunung. Bereits Keimlinge können befallen werden und nach dem Auflaufen umfallen und absterben.

An den abgestorbenen Pflanzenteilen kann sich im Befallsverlauf eine anfangs weiße, dann orange-rosafarbene Schicht bilden, die aus Myzel und Sporenlagen (Sporodochien) besteht.

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert saprophytisch oder in Form von Myzel oder Chlamydosporen über sehr lange Zeit im Boden. Bei ausreichender Feuchtigkeit keimen die Chlamydosporen aus und dringen über die Wurzel in die Pflanze ein, wo sich der Pilz über die Leitungsbahnen verbreitet. Durch die Myzelbildung, die



Abb. 167: Wurzelschäden an Petersilie durch *Fusarium* sp.



Abb. 168: Ausfälle durch *Fusarium* sp. bei Topfpetersilie

Ausscheidung von Toxinen und die Abwehrreaktion der Pflanze verengen sich die Leitungsbahnen, so dass es zu einer Minderversorgung der Pflanze kommt. Nach dem Absterben des Pflanzengewebes werden äußerlich polsterförmige Sporenlager mit Konidien gebildet. Diese Konidien dienen der Weiterverbreitung des Pilzes im Bestand und werden durch Wind und Wasserspritzer, aber auch über kontaminierte Erde, befallenes Pflanzenmaterial, Geräte und Personen zu neuen Wirtspflanzen transportiert. Der Pilz kann vermutlich auch mit dem Saatgut übertragen werden.

Verbreitung und Bedeutung

F. oxysporum hat zahlreiche spezialisierte Formen und kommt in verschiedenen Rassen bzw. Stämmen vor. An Petersilie ist die Schadwirkung durch den Erreger eher gering und erst spät in der Vegetationsperiode zu beobachten. Andere *Fusarium*-Arten können gleichzeitig auftreten und an verschiedenen Pflanzenteilen Fäulnis verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von befallsfreiem Saat- und Pflanzgut, trockene und luftige Kultivierung, Sauberhalten von Substrat und Stellflächen, Entfernen befallener Pflanzenrückstände aus dem Bestand, kalibetonte und stickstoffreduzierte Düngung, Erhöhung des pH-Werts auf über 7, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln mit antagonistischen Mikroorganismen (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Heißwasserbehandlung des Saatguts



Abb. 169: Durch *Fusarium* sp. verursachte Vergilbungen in Petersilienbestand

Pythium-Wurzelfäule – *Pythium* spp.

Schadbild

Im Keimpflanzenstadium kommt es zu lückenhaftem Aufgang, der Stängelgrund ist meist eingeschnürt und verbräunt, die Keimlinge welken und fallen um.

Bei älteren Pflanzen zeigt sich trotz ausreichender Wasserversorgung eine Welke, anfangs besonders tagsüber mit nächtlicher Erholung. Die äußeren Blätter vergilben und sterben ab. Es kommt zu kümmerlichem Wuchs. Typisch für den Befall mit *Pythium* spp. ist der Befallsbeginn an den Wurzelspitzen, die schnell verbräunen und faulen. Auf den Wurzeln sind bräunliche, graue oder rostbraune Flecken zu sehen. Bei starkem Befall sterben die Seitenwurzeln komplett ab. Auch am Stängelgrund können dunkle Verfärbungen auftreten.

Biologie in Kürze

Als Überdauerungsorgan bildet der bodenbürtige Pilz in abgestorbenem Pflanzenmaterial dickwandige Oosporen und Chlamydosporen aus. Bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit und der Anwesenheit von Wirtspflanzen (Wurzelausscheidungen!) keimen die Oosporen aus und bilden Sporangien. In diesen Behältern entstehen begeißelte Zoosporen, die tropfbares Wasser benötigen, um sich aktiv auszubreiten. Sie infizieren die Wurzelzellen, das im Gewebe gebildete Myzel durchwächst die Wurzeln und tötet sie ab.

Die optimalen Temperaturen zur Entwicklung des Pilzes liegen je nach Art bei etwa 20 bis 30 °C.

Verbreitung und Bedeutung

Die Erreger haben einen sehr weiten Wirtspflanzenkreis. Vor allem bei feucht-kühler Witterung und/oder



Abb. 170: Typische Wurzelverbräunungen an Petersilie durch *Pythium* sp.



Abb. 171: Wurzelverbräunung und -fäule sowie Blattchlorosen an Petersilienpflanzen infolge von *Pythium*-Befall

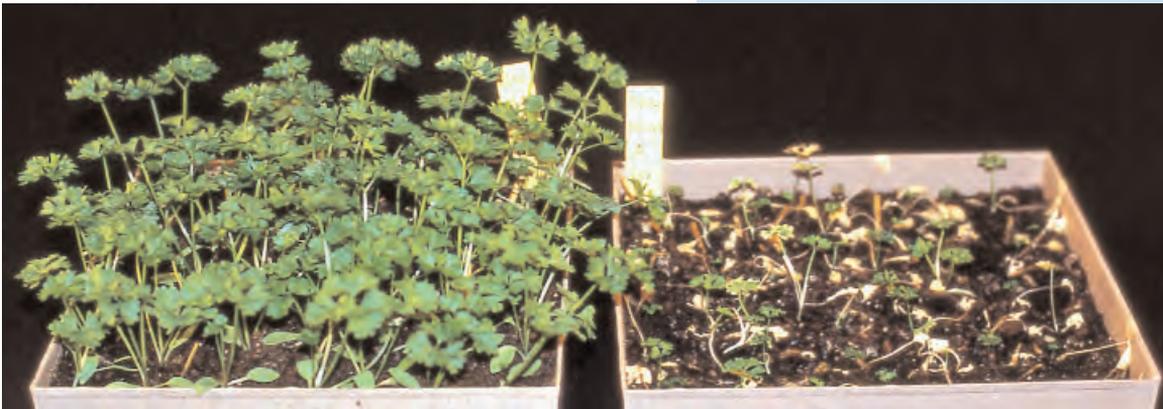


Abb. 172: Gehemmter Auflauf von Petersilien-Jungpflanzen durch *Pythium*-Infektion

Staunässe kommt es zur raschen Ausbreitung im ganzen Bestand. Massive Probleme treten im Topfkräuteranbau, auch in hydroponischen Systemen, auf. Oftmals sind bei Petersilie mehrere Ursachen bzw. Schaderreger für die beschriebenen Symptome verantwortlich.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: gesunde Jungpflanzen, bedarfsgerechte Bewässerung, Vermeidung von Staunässe und Bodenverdichtungen, mäßige Stickstoffdüngung, mindestens dreijährige Anbaupause, Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanzen (nicht auf dem Kompost entsorgen), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!) und biologischen Düngern

Bei optimalen Kulturbedingungen überwinden die Pflanzen ggf. die Krankheit!

Direkte Maßnahmen: Saatgutbehandlung (heißes Wasser)

Rhizoctonia-Wurzelfäule – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn 1858

Schadbild

Bei Befall im Keimpflanzenstadium kommt es zu lückenhaftem Aufgang. Stängelgrund und Wurzelhals sind verbräunt und oftmals eingeschnürt, die Keimlinge welken, fallen um und sterben ab.

Bei älteren Pflanzen bilden sich eingesunkene, zonierte Nekrosen mit einem dichten, spinnwebartigen, anfangs weißlichen, später teilweise braunen Myzelbelag am Wurzelhals und im bodennahen Stängelbereich. Die Gefäßbündel sind nicht verbräunt, die Symptome bleiben insgesamt eher an der Oberfläche. Oberirdische Pflanzenteile vergilben bzw. färben sich rötlich, es kommt zu aufsteigenden Welkesymptomen. Diese Verfärbungen und Ausfälle werden im Bestand zunächst nesterweise sichtbar.

Auch Wurzeln können Verbräunungen aufweisen.



Abb. 173: Vergilbungen bzw. Rotfärbungen und Welkeerscheinungen an Petersilie durch *Rhizoctonia solani*



Abb. 174: Wurzelhalsfäule durch *Rhizoctonia solani* an Petersilie

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert als Myzel in abgestorbenem Pflanzenmaterial und in den oberen Bodenschichten oder in Form von Sklerotien im Boden, an Saatgut oder an Wirtspflanzen. Die Infektion des Wurzelhalses oder der Blätter erfolgt durch Wunden und natürliche Öffnungen, aber auch direkt durch die Kutikula. Nach der Entwicklung des Myzels in der Pflanze stirbt das Gewebe ab. An den zerfallenen Pflanzenteilen bilden sich erneut Sklerotien.

Die Verbreitung im Bestand erfolgt durch kontaminiertes Saatgut, befallenes Pflanzenmaterial und Geräte. Der Erreger keimt bei etwa 13 bis 15 °C im Boden und entwickelt sich am besten bei Temperaturen zwischen 15 und 27 °C. Unterhalb von 9 °C findet keine Infektion statt. Der Pilz bevorzugt einen eher niedrigen pH-Wert, schwere, lehmhaltige Böden und einen hohen Anteil organischer Substanz.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger ist ein Bodenbewohner mit einem sehr weiten Wirtspflanzenkreis von über 250 Pflanzenarten. Vor allem bei hoher Bodenfeuchtigkeit auf schweren Böden kommt es zur raschen Ausbreitung des Befalls im Bestand.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen, gesundes Pflanzmaterial, weite Pflanzabstände (bessere Durchlüftung), Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanzen (nicht über Kompost), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln mit antagonistischen Pilzen (keine sichere Wirkung nachgewiesen, Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: keine

Stängel- und Wurzelfäule – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary 1884

Schadbild

Der Erreger ruft eine nesterartig auftretende Stängelfäule hervor. Einzelne Triebe welken oberhalb der Befallsstellen, bei starkem Befall welkt und verbräunt die gesamte Pflanze und bricht vollständig zusammen. Am Stängelgrund sind wässrige, weiche Läsionen sichtbar, die den Stängel später ganz umfassen. Auch Wurzeln werden befallen und zeigen Verbräunungen. Bei hoher Luftfeuchtigkeit bildet sich an den Befallsstellen ein dichtes, weißes, wateartiges Myzel aus. Im Myzel werden schwarze, knorpelige, bis 10 mm große Sklerotien (Dauerkörper) sichtbar, die häufig mit glänzenden Tröpfchen besetzt sind.

Auch Keimpflanzen können schon befallen werden, sie weisen zunächst kleine, wässrige Blattflecken, dann das typische Myzel mit den Sklerotien auf und sterben ab.

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert mittels Sklerotien im Boden (bei Trockenheit bis zu zehn Jahre), in befallenem Pflanzenmaterial und am Saatgut. Bei günstigen Bedingungen keimen die Sklerotien aus und bilden ein Myzel, welches zu den Pflanzen wächst und diese infiziert. Der Pilz dringt in das Pflanzengewebe ein und zerstört die Zellen, was einen schnellen



Abb. 175: Stängel- und Wurzelfäule an Petersilie



Abb. 176: Symptome einer *Sclerotinia*-Infektion an der Wurzel

Zusammenbruch der Pflanze zur Folge hat. Im Myzel an der Pflanzenoberfläche oder in Hohlräumen bilden sich erneut Sklerotien, welche am Pflanzenmaterial, an Saatgut, über das Substrat oder durch kontaminierte Töpfe und Kisten verbreitet werden. Die Ausbreitung im Bestand erfolgt auch durch oberflächliche Myzelbildung, besonders schnell bei Feuchtigkeit, Wärme und engem Stand.

Verbreitung und Bedeutung

Der Erreger kommt weltweit vor und hat einen sehr weiten Wirtspflanzenkreis. Besonders beim Winteranbau unter Glas bei hoher oder wechselnder Bodenfeuchtigkeit kann der Pilz erhebliche Ausfälle in Petersilienbeständen verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: weite Fruchtfolge, Unkrautbekämpfung (Sklerotienreservoir), trockene Kulturführung, gesundes Pflanzmaterial, lockerer Boden, weite Pflanzabstände, Verwendung sauberer Anzucht- und Kultursubstrate, Vernichtung befallener Pflanzen (nicht auf dem Kompost entsorgen), nur mäßige Stickstoffdüngung

Direkte Maßnahmen: Einsatz des Antagonisten *Coniothyrium minitans* (parasitiert die Sklerotien, Zulasung beachten!)

Tierische Schaderreger

Schwarze Bohnenblattlaus – *Aphis fabae* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Ende Mai erscheinen die Tiere. Zum Befallsflug kommt es ab Ende Juni, dann finden sich dichte Kolonien an Triebspitzen und Knospen. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Rübenmosaik-, Selleriemosaikvirus u. a.).

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung weiterer Wirtspflanzen der Blattläuse (z. B. Unkräuter) in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pflanzung von Pfaffenhütchen und Schneeball (Winterwirte)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!), Ausbringung von Nützlingen im Gewächshaus (Blattlausschlupfwespen, Räuberischen Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Gepunktete Gewächshausblattlaus – *Myzus ornatus* Laing 1932

Schadbild

Besonders ab Juli zeigen sich an Jungpflanzen Verdrehungen, Wölbungen und Krümmungen junger Blätter. An größeren Pflanzen kommt es zu Blattrollungen und -kräuselungen, bei starkem Befall auch zu Vergilben und vorzeitigem Absterben der Blätter. Die Blattläuse übertragen Viren.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühe Aussaat (Wachstumsvorsprung), Verwendung widerstandsfähiger Sorten, Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem, Kaliseifen- und Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!), Einsatz von Nützlingen im Gewächshaus (Blattlausschlupfwespen, Räuberischen Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer)

Weitere Informationen zur Gepunkteten Gewächshausblattlaus siehe beiliegende CD-ROM



Abb. 177: Schwarze Bohnenblattlaus an Petersilie



Abb. 178: Gepunktete Gewächshausblattlaus an Petersilie

Feldmaus – *Microtus arvalis* Pallas 1778; Schermaus – *Arvicola amphibius* L. 1758; Gelbhalsmaus – *Apodemus flavicollis* Melchior 1834

Schadbild

Besonders im Winter und im zeitigen Frühjahr kommt es zu Fraßschäden an überwinterten Pflanzen. Bei einer Massenvermehrung von Feld- und Schermäusen können sich auch zu anderen Jahreszeiten erhebliche Schäden zeigen. Blattrosetten, Stolonen und Wurzeln werden an- und abgefressen, dadurch kümmern und welken die Pflanzen. Schermäuse schädigen meist Wurzeln und Rinde, Feld- und Gelbhalsmaus im Wesentlichen überirdische Pflanzenteile. Nachfolgend kommt es häufig zu Pilz- und Bakterienbefall. Durch das Lückigwerden der Bestände kann eine starke Verunkrautung als Folgeschaden auftreten.

Biologie in Kürze

Die **Feldmaus** lebt an offenen, sonnenbeschienenen Plätzen in Bauen in etwa 30 cm Tiefe und ist tag- und nachtaktiv. Sie wird etwa 9,0 bis 12,0 cm groß und besitzt kleine Ohren und Augen sowie einen auffällig kurzen Schwanz von etwa 4,0 cm Länge. Das Gewicht beträgt 14 bis 50 g. Das Fell ist oberseits dunkelbraun, rotbraun, hellbraun oder graubraun, die Flanken und der Bauch sind heller. Das Vermehrungspotenzial ist sehr hoch. Das Weibchen bringt von Februar bis Ende Oktober nach einer Tragzeit von drei Wochen drei bis fünfzehn Junge zur Welt. Die Jungen können schon nach elf bis 13 Tagen geschlechtsreif werden. Winterruhe wird nicht gehalten. Massenvermehrungen sind in vielen Gebieten Deutschland zu beobachten.

Die **Schermaus** erreicht eine Größe von 16,0 bis 22,0 cm, eine Schwanzlänge von 10,0 bis 15,0 cm und ein Gewicht von 60 bis 180 g. Die Fellfarbe schwankt oberseits von gelbbraun und braunschwarz bis schwarz, unterseits von weißgrau über gelbgrau bis dunkelgrau. Die Tiere sind tag- und nachtaktiv und leben ohne Winterruhe in flachen, reich ver-

zweigten Gangsystemen unter der Erde. An den Eingängen der Tunnel werden Erdhaufen ausgeworfen. Die Weibchen bringen zwischen März und Oktober nach einer Tragzeit von drei Wochen fünf bis sechs Junge zur Welt. Diese sind mit zwei Wochen selbstständig und nach acht bis neun Wochen geschlechtsreif.

Die **Gelbhalsmaus** wird 8,0 bis 13,0 cm lang, die Schwanzlänge beträgt 9,0 bis 13,0 cm, und sie wiegt 22 bis 48 g. Das Fell ist auf der Oberseite gelbbraun, unterseits weiß. Zwischen den Vorderfüßen befindet sich ein ockergelbes Band oder ein Fleck. Ihre Baue legt sie an schattigen Stellen, gerne unter Wurzeln an. In einem Jahr werfen die Weibchen zwei- bis dreimal je drei bis acht Junge.



Abb. 179: Typischer Fraßschaden durch Mäuse (hier an Kümmel)

Verbreitung und Bedeutung

Die Feldmaus bevorzugt Grünlandflächen mit dichter Vegetation, besonders entlang von Gräben, Böschungen und Waldrändern. Die Schermaus lebt vor allem auf Wiesen, aber auch an Waldrändern, auf Äckern, in Obstanlagen etc. und tritt bis in Höhen von 2000 m auf. Die Gelbhalsmaus ist bevorzugt in Wäldern zu finden, kommt aber auch auf Kahlschlägen und Felsen bis in Höhen von 2000 m vor.

Die Schäden an den Pflanzen können in vermehrungsstarken Jahren sehr heftig sein und erfordern genaue Beobachtung und Gegenmaßnahmen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: engmaschige Drahtzäune, Förderung der natürlichen Feinde, intensive tief wendende Bodenbearbeitung, Nachernteschälbehandlung zur Vernichtung der Baue, Aufstellen von Sitzkrücken; Repellents mit Calciumcarbid (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Schlagfallen in den oberirdischen Laufgängen

Ektoparasitische Wurzelnematoden – *Paratylenchus* spp.

Schadbild

Symptome im Bestand sind nachlassender Wuchs und eine rötliche Verfärbung der Pflanzen. Der Befall tritt nesterweise etwa ab Juni in den Beständen auf. Die äußeren Blätter welken und sterben ab, später bilden sich auch Nekrosen. Es kommt durch die Saugtätigkeit und das



Abb. 180: Nesterweise Schadenssymptome durch *Paratylenchus* sp. in Petersilienbestand



Abb. 181: Verbräunung der Wurzel und verstärkte Seitenwurzelbildung bei Petersilie infolge eines Befalls mit *Paratylenchus* sp.



Abb. 182: Schaden durch ektoparasitische Wurzelnematoden (*Paratylenchus* sp.) an Petersilie, nachlassender Wuchs und Rotfärbung

Ausscheiden von giftigen Stoffwechselprodukten zum Absterben von kleineren Wurzeln und zu einer verstärkten Seitenwurzelbildung. An der Wurzelrinde können sich mosaikartige Aufhellungen, Ringel- oder Wulstbildungen, Einschnürungen, Warzenbildungen oder Verbräunungen zeigen. An den Anstichstellen sind Sekundärinfektionen mit Bodenpilzen (*Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Sclerotinia* sp., *Verticillium* sp. usw.) und Fäulnisbakterien häufig.

Biologie in Kürze

Die Nematoden leben ektoparasitisch und wandern im Boden von Pflanze zu Pflanze, wo sie die Exodermis oder äußere Zellen der Wurzelrinde anstechen und aussaugen. Die adulten Tiere zählen mit 0,2 bis 0,5 mm Länge zu den kleinsten pflanzenparasitären Nematoden. Die Weibchen besitzen einen langen und kräftigen, geknöpften Mundstachel. Die Larven sind den weiblichen Tieren ähnlich, nur das vierte Stadium weist keinen Mundstachel auf.

Die Weibchen legen ihre Eier im Boden ab, und die frisch geschlüpften Larven parasitieren die nächstgelegenen Wurzeln von Wirtspflanzen. Die Entwicklung erfolgt über vier Larvenstadien bis zum ausgewachsenen Tier. Eine Generation benötigt sechs bis acht Wochen Entwicklungszeit, so dass drei bis vier Generationen pro Jahr möglich sind. Die Nematoden können im vierten Juvenilstadium jahrelang im feuchten Boden überdauern und werden durch Wurzelausscheidungen ihrer Wirtspflanzen zum Schlupf angeregt.

Verbreitung und Bedeutung

In langfristig geführten Beständen, besonders auf leichten bis mittleren, grobporigen Böden (sandige Lehme), können sich die Tiere stark vermehren und zu erheblichen Schäden führen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen von mindestens vier Jahren, Zwischenkultur (Rüben, Bohnen oder Kartoffeln), Schwarzbrache im Sommer, Beikrautregulierung (Verringerung der Wirtspflanzenzahl), hygienisch einwandfreie Substrate, Entseuchung des Bodens, Schaffung optimaler Bedingungen für die Kulturpflanzen (Düngung), pH-Wert-Erhöhung des Bodens durch Kalkung

Direkte Maßnahmen: Anbau von *Tagetes patula* und *T. erecta* als Vorfrucht (Feindpflanzen mit nematizider Wirkung), Düngung mit Neem-Cake (nematizide Wirkung, Zulassung beachten!) oder Chitin (Förderung chitinabbauender Bakterien, die dann Nematodeneier angreifen, Zulassung beachten!)

Wurzelgallennematoden – *Meloidogyne* spp.

Schadbild

Die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück, welken, vergilben bzw. verfärben sich rötlich und sterben bei starkem Befall ab. An den Wurzeln finden sich bis erbsengroße, rundliche bis spindelförmige, oft zerklüftete Gallen. An Pflanzen mit Pfahlwurzeln bildet sich infolge starker Seitenwurzelbildung oftmals ein Wurzelbart. Die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanzen ist gestört.



Abb. 183: Wurzelgallen durch *Meloidogyne* sp.

Biologie in Kürze

In den Gallen befinden sich die Eier der Nematoden und die dann schlüpfenden Larven des ersten Stadiums. Das zweite Larvenstadium (Länge 0,4 bis 0,5 mm) verlässt die Eier, gelangt in den Boden und dringt ab etwa 10 °C in die Wurzeln der Wirtspflanze ein. Das Rindengewebe hypertrophiert, und es entstehen Wurzelgallen. Die weiblichen Larven schwellen birnenförmig an, so dass ein reifes Weibchen (Länge 0,5 bis 1,0 mm, Breite 0,4 bis 0,5 mm) sich vollständig in einer Wurzelgalle befindet, während die Männchen fadenförmig bleiben. Die Weibchen scheiden eine gelatinöse Substanz aus und legen dort hinein bis zu 800 Eier. Im Jahr sind abhängig von der Temperatur zwei bis drei, im Gewächshaus bis zu zehn Generationen möglich. Die Überwinterung erfolgt als Ei oder Larve in Pflanzenresten oder im Boden. Einzelne Eier können bis zu zwei Jahre im Boden überdauern.

Verbreitung und Bedeutung

Zu wirtschaftlich bedeutsamen Schäden durch *M. hapla* kommt es besonders bei Doldenblütlern auf leichten, sandigen Böden. An Gewächshaus- und Frühbeetkulturen können zusätzlich auch die wärmeliebenderen Arten *M. incognita* und *M. arenaria* Schäden verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Zukauf nematodenfreien Pflanzenmaterials, optimale Versorgung der Kulturpflanze mit Nährstoffen, ausreichender Fruchtwechsel, vollständiges Entfernen aller Wurzeln nach der Kultur oder Begünstigen eines schnellen Rottevorgangs, Anbau von Nichtwirtspflanzen als Zwischenfrüchte, Einschaltung von mehrmonatigen Brachezeiten im Sommer, konsequente Unkrautbekämpfung, Anbau von Ölrettich als Fangpflanze von *M. hapla*

Direkte Maßnahmen: thermische Bodendämpfung (Gefahr der Schädigung von Nützlingen)

Weichwanzen – *Lygus* spp. und *Orthops* spp.

Schadbild

Besonders nach langen trockenen und warmen Perioden finden sich ab Mitte Mai zwischen den Blattachseln und an den Blattstielen erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen. Oberhalb der Saugstellen entstehen dunkelgrüne Verfärbungen, dann Welkeerscheinungen und Nekrosen. Blüten öffnen sich nicht und verbräunen, Blütenstiele können rötlich oder bräunlich verfärbt und verkrümmt sein. Angestochene Fruchtanlagen nekrotisieren an den Einstichstellen, es findet keine Fruchtentwicklung mehr statt, die Samen sind nicht keimfähig.

Die Blattstiele und Doldenstrahlen weisen teilweise beulenartige Wucherungen auf, welche aufplatzen und als Eintrittsforten für pilzliche Sekundärerreger dienen können. Bei Doldenblütlern besteht zudem die Gefahr der Übertragung des bakteriellen Doldenbrandes! Beide Schadbilder sind auch zu verwechseln, wobei aber im Unterschied zur Bakteriose nach Wanzenbefall keine scharfe Abgrenzung zwischen gesundem und krankem Gewebe zu finden ist.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (Begrenzung der Einwanderung), optimale Bedingungen für die Kulturpflanze (zügiges Wachstum), Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Öl- (Rapsöl), Seifen- (Kaliseife) und Pyrethrine-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Weichwanzen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

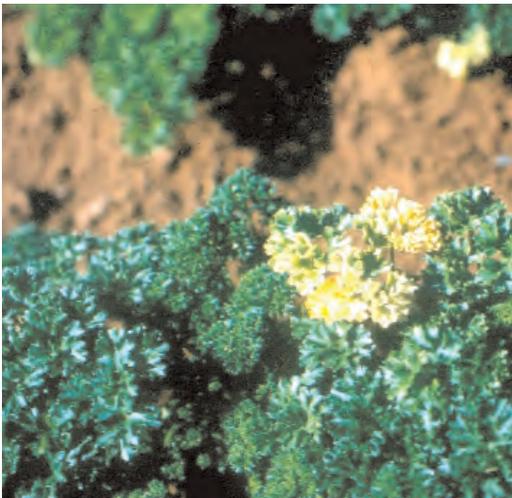


Abb. 184: Saugschaden durch Wanzen, Vergilbungen an Petersilie



Abb. 185: Weichwanze *Orthops campestris* (Imago) an Petersilie

Abiotische Schadursachen

Bodenverdichtung

Schadbild

Infolge von Bodenverdichtungen kommt es zu verzögertem, lückenhaftem Aufgang und flächig auftretendem Kümmerwuchs. Darüber hinaus sind nesterweise Lücken im Bestand oder Gelbverfärbungen der Blätter zu beobachten. Außerdem sind reduziertes Wurzelwachstum und eine verminderte Anzahl an Feinwurzeln mögliche Symptome. Zur Rotfärbung der Blätter kommt es vorwiegend bei Bodenverdichtung auf staunassen Böden.

Zu ähnlichen Symptomen kann auch Nematodenbefall führen.

Schadursache in Kürze

Generell bevorzugt Petersilie mittelschwere, tiefgründige und humusreiche Böden. Petersilie reagiert sehr empfindlich auf Bodenverdichtungen und stauende Nässe. Unterschiedliche Vorfrüchte, Verdichtungshorizonte durch Ernte- oder Bodenbearbeitungsmaßnahmen sowie Schläge mit unterschiedlichen Vorfrüchten führen oft zu inhomogenen Beständen mit mehr oder weniger stark ausgeprägten Schadsymptomen.

Gegenmaßnahmen

sorgfältige Grundbodenbearbeitung, feinkrümeliges und gut abgesetztes Saatbett, Auswahl von homogenen, leichten bis mittelschweren Böden mit guter Wasserversorgung



Abb. 186: Welke an Petersilie infolge von Bodenverdichtungen



Abb. 187: Reduziertes Wurzelwachstum durch Bodenverdichtungen bei Petersilie



Abb. 188: Schaden durch Sonnenbrand an Petersilie

Sonnenbrand

Schadbild

Die Blätter sind weiß umrandet, es bilden sich teilweise Nekrosen an den betroffenen Stellen, der Neuaustrieb ist völlig befallsfrei.

Schadursache in Kürze

Nach längeren Perioden trüben Wetters können an vollsonnigen Tagen im Freiland und im geschützten Anbau Sonnenbrandschäden an Petersilie auftreten. Besonders stark gefährdet sind frisch gepflanzte, schlecht abgehärtete Jungpflanzen. Stark reflektierende Mulchfolien können die Sonnenwirkung verstärken. Betroffen sind glatte und krause Typen.

Gegenmaßnahmen: keine

Trockenschaden

Schadbild

Bei Trockenheit nach der Aussaat kommt es zu lückigem und ungleichmäßigem Feldaufgang. Die Keimlinge trocknen unter der Bodenoberfläche aus und sterben ab. Tritt die Trockenheit während der Hauptwachstumsphase und nach einem Schnitt auf, sind das Vergilben der unteren Blätter und rötlich-weiß verfärbte Blätter die Folge. Weitere Symptome eines Trockenschadens sind Welkeerscheinungen, schlechte Wurzelbildung und Wachstumshemmungen bis hin zum Absterben der Pflanzen.

Schadursache in Kürze

Petersilie reagiert sehr empfindlich auf Trockenheit.

Gegenmaßnahmen

mittelschwere und tiefgründige Böden, gute Bodenstruktur, Vermeidung von Verdichtungshorizonten, Zusatzbewässerung (Vorsicht: Verschlammungsgefahr bei Beregnung der Aussaat), Beregnung während der Blattentwicklung in den Morgenstunden (ermöglicht rasches Abtrocknen der Bestände und verhindert pilzliche Infektionen)



Abb. 189: Trockenschaden in Petersilienbestand

Ringelblume

Calendula officinalis L.

Pilzliche Schaderreger

Echter Mehltau – *Sphaerotheca fuliginea* (Schldl.) Pollacci 1913

Schadbild

Erste Symptome sind kleine weiße, punktförmige Flecken sowohl auf der Blattober- als auch auf der Blattunterseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Belag (aus Myzel und Konidienträgern) breitet sich über die Stängel aus und überzieht später die ganze Pflanze. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter werden gelb, trocknen ein und sterben ab.

Biologie in Kürze

S. fuliginea lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidienträgern und Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später werden auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen gebildet. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmerwuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.



Abb. 190: Echter Mehltau an Ringelblume



Abb. 191: Befall durch den Echten Mehltau an Blättern und Blüten der Ringelblume

Verbreitung und Bedeutung

Der Echte Mehltau ist die wichtigste Krankheit im Anbau von Ringelblumen. Es kommt zu Qualitäts- und Ertragseinbußen bis zu 30 %. Die Blütenneubildung ist stark reduziert. Symptome treten je nach Witterung ab Juli/August auf.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum, vor allem auch nach den ersten Pflückterminen), lockere Bestände, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!)

Ringelblumenbrand, Blattflecken – *Entyloma calendula* (Oudem.) de Bary 1874

Schadbild

Auf den Blättern werden sehr kleine, kreisrunde, weißlichgelbe Punkte sichtbar, die sich im späteren Krankheitsverlauf stark vergrößern, sich braun-schwarz verfärben und nekrotisieren. Der Befall wird zuerst an den unteren Blättern sichtbar. Schon im Keimlingsstadium kann Befall auftreten, sichtbar durch kleinere helle Flecken an den Keimblättern.

Biologie in Kürze

Der Pilz überwintert mit Basidiosporen in Pflanzenrückständen und im Boden. Von dort geht die Infektion der bodennahen Blätter im Frühjahr aus, indem der Pilz über die Spaltöffnungen in die Pflanzen eindringt. In dem befallenen Gewebe werden Sporen ausgebildet, welche dann im Kulturverlauf den Bestand infizieren. Die Sporen verbreiten sich über Wind und Wasser. Die Ausbreitung der Sporen ist bei hoher Luftfeuchtigkeit sehr effektiv. Der Höhepunkt des Befalls wird im Frühherbst beobachtet. Der Erreger ist nicht samenübertragbar. Neben der Ringelblume sind auch Dahlien als Wirtspflanzen bekannt.



Abb. 192: Blattflecken an den Blättern durch Ringelblumenbrand



Abb. 193: Befallsbeginn durch Ringelblumenbrand auf der Blattunterseite

Verbreitung und Bedeutung

Der Ringelblumenbrand ist eine wichtige Blattfleckenkrankheit im Anbau von Ringelblumen. Weitere Blattfleckenerreger sind *Alternaria calendulae* und *Cercospora calendulae*. Durch *Cercospora calendulae* hervorgerufene Blattflecken werden als unregelmäßige dunkelbraune Punkte auf den Blättern beschrieben, die zusammenfließen und sich rasch über die komplette Pflanze ausbreiten.

Die durch *Alternaria calendulae* verursachten Blattflecken sehen anfangs ähnlich aus, werden aber eher grülich-weiß und treten in bestimmten Blattbereichen gehäuft auf. Blüten, Knospen und Stängel werden ebenfalls befallen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Fruchtwechsel, Anbaupausen von mindestens zwei bis drei Jahren, zurückhaltende Bewässerung bei den ersten Krankheitszeichen, vollständiges Beseitigen/Einarbeiten befallener Pflanzen und befallener Erntesterne, pH-Wert-Anhebung (Kalkung, soll die Anfälligkeit der Pflanzen vermindern), Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Befallsverzögerung durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Schwefelpräparate, Zulassung beachten!)

Tierische Schaderreger

Schwarze Bohnenblattlaus – *Aphis fabae* Scopoli 1763

Schadbild

Ab Ende Mai erscheinen die Tiere. Zum Befallsflug kommt es ab Ende Juni, dann finden sich dichte Kolonien an Triebspitzen und Knospen. Das Anstechen und Saugen des Pflanzensaftes führt zu Deformierungen, bei starkem Befall zu Verbräunungen und vorzeitigem Absterben der Blätter. Es besteht die Gefahr der Virusübertragung (z. B. Rübenmosaik-, Selleriemosaikvirus u. a.).

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung weiterer Wirtspflanzen (z. B. Unkräuter) in der Nähe der Bestände, Verzicht auf Pflanzungen von Pfaffenhütchen und Schneeball (Winterwirte)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen-, Neemöl- und Rapsölpräparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 194: Kolonie der Schwarzen Bohnenblattlaus an einer Ringelblumenpflanze

Salbei

Salvia officinalis L.

Pilzliche Schaderreger

Echter Mehltau – *Erysiphe* spp.

Schadbild

Als erste Symptome zeigen sich kleine weiße, punktförmige Flecken sowohl auf der Blattober- als auch auf der Blattunterseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Belag breitet sich über die ganze Pflanze aus. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter werden gelb, trocknen ein und sterben ab.



Abb. 195: Weißes Pilzmyzel durch Echten Mehltau auf einem Salbeiblatt

Biologie in Kürze

Von den an Salbei vorkommenden Echten Mehltaupilzen kommt der Art *E. biocellata* die größte Bedeutung zu. Der Pilz lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später entstehen auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmerwuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.

Verbreitung und Bedeutung

Der Echte Mehltau kann sowohl im Feld- als auch im Topfkräuteranbau zu erheblichen Schäden führen. Für die Frischvermarktung sind befallene Blätter unbrauchbar. Zu starkem Befall kann es vor allem bei längeren trocken-warmen und strahlungsintensiven Schönwetterperioden und nächtlicher Taubildung kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), kurzzeitiges Beregnen, eventuell vorzeitiger Schnitt, vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassungen beachten)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Schwefelpräparaten (Zulassungen beachten)

Falscher Mehltau – *Peronospora salvia officinalis* spp.

Schadbild

Auf den unteren Blättern werden blassgrüne Flecken sichtbar, die sich zu eckigen, gelbbraunlichen Läsionen weiterentwickeln. Diese sind deutlich durch die Blattadern begrenzt, vergrößern sich im Laufe des Befalls und werden zunehmend dunkelbraun. Auf der Blattunterseite wird an diesen Stellen nur bei weniger behaarten Salbeiblättern ein grauvioletter Pilzrasen sichtbar. Die Blattflecken breiten sich bis zu den oberen Blättern aus.

Biologie in Kürze

Nach dem Auskeimen der Überdauerungsorgane (Oosporen) werden Sporangien freigesetzt, die über Wind oder Wasserspritzer verbreitet werden. Der Erstbefall erfolgt meist durch zufliegende Sporangien, möglicherweise auch über das Saatgut. Die Infektion des Pflanzengewebes findet dann besonders bei Temperaturen zwischen 15 und 25 °C und bei ausreichender Feuchtigkeit statt, beispielsweise verursacht durch starke Temperaturunterschiede (Taubildung). Die Sporen gelangen über die Spaltöffnungen in die Pflanze und bilden dort ein Myzel aus. Am Myzel entstehen die Konidienträger, die wieder aus den Spaltöffnungen herauswachsen und blattunterseits als dunkler Sporenrasen zu sehen sind. Über die Konidien erfolgt die Massenverbreitung im Bestand.

Verbreitung und Bedeutung

Wild vorkommende Salbeiarten stellen möglicherweise einen wichtigen Ausgangspunkt für den Befall dar.

Findet der Pilz günstige Bedingungen vor (feucht-warme Witterung), kommt es zu einer raschen Ausbreitung im Bestand.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Vermeidung langer Blattnässezeiten, keine Überkopfberegnung, Auswahl luftiger Standorte, gute Bodenlockerung, Anbaupausen, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zur möglichen Befallsverzögerung (Zulassungen beachten!)

Direkte Maßnahmen: keine



Abb. 196: Chlorotische Blattflecken durch Falschen Mehltau an Salbei



Abb. 197: Starker Befall durch Falschen Mehltau an Salbei mit nekrotischen Flecken

Tierische Schaderreger

Messingeule – *Diachrysa chrysitis* L. 1758



Abb. 198: Fraßschaden an Salbeiblatt und Kot von Larven der Messingeule



Abb. 199: Larve der Messingeule auf einem geschädigten Salbeiblatt

Schadbild

Von Mai bis Juli verursachen die Raupen der Messingeule Rand- und Lochfraß an den Blättern bis hin zu Kahlfraß und Skelettierung.

Biologie in Kürze

Die Larven werden 40 mm lang und sind hellgrün mit grünem Kopf und feinen weißen Rücken- und Nebenrücklinien sowie dunkleren, weiß eingefassten Seitenlinien. Sie besitzen nur drei Paar Bauchbeine, die ersten beiden Afterfußpaare fehlen, daher bewegen sich die Raupen ähnlich wie die Spanner. Die tagaktiven Falter haben etwa 18 mm lange, violettbraune Vorderflügel mit zwei breiten, glänzend goldgrünen Querbinden und braun umrandeten Makeln. Die Hinterflügel sind braungrau. Die Tiere weisen eine Flügelspannweite von 28 bis 35 mm auf. Auf dem Kopf und der Thoraxoberseite tragen sie rostbraune Haarbüschel.

Die Messingeule fliegt in Mitteleuropa in zwei Generationen von Mai bis Anfang Juli und von Ende Juli bis Ende September. Sie legt ihre grünlichen, runden Eier an die Blattunterseiten krautiger Pflanzen. Die Überwinterung erfolgt als unverpuppte Raupe, diese Tiere sind bis zum Mai des Folgejahres anzutreffen. Die Raupen der zweiten Generation treten im Juni und Juli auf. Die Raupen verpuppen sich in einem Gespinst am Boden zwischen Pflanzenteilen.

Verbreitung und Bedeutung

Der Schädling ist in allen offenen und waldnahen Biotopen weit verbreitet. Die Raupen können je nach Auftreten größere Schäden an Kulturpflanzen verursachen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: früher Saattermin, Unkrautbekämpfung, Einsatz von Kulturschutznetzen

Direkte Maßnahmen: Zerdrücken von Eigelegen bzw. Entfernen stark befallener Pflanzenteile, Anwendung von *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai*-Präparaten, Freilassung von *Trichogramma*-Schlupfwespen zur Parasitierung der Eier (Zulassung beachten!)

Weichwanzen – *Lygus* spp. und *Orthops* spp.

Schadbild

Ab Mitte Mai findet man besonders nach langen trockenen, warmen Perioden erst punktförmige, dann unregelmäßige gelblichweiße Saugflecken zwischen den Blattadern, oft auch an den Blattstielen. Die Einstichstellen werden später bräunlich bis rötlich, verfärbte Gewebereiche nekrotisieren schwarz, vertrocknen und brechen heraus, so dass die Blattspreite durchlöchert erscheint. Blätter zeigen Verkrümmungen und Wuchshemmungen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Standortwahl (fern von befallenen Altbeständen), Unkrautkontrolle (Begrenzung der Einwanderung), optimale Bedingungen für die Kulturpflanze (zügiges Wachstum), Kulturschutznetze

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Öl- (Rapsöl), Seifen- (Kaliseife) und Pyrethrine-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Weichwanzen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 200: Blattschäden durch Weichwanzen an Salbei



Abb. 201: Saugschaden durch Wanzen an Salbei

Zikaden – *Eupteryx* sp. und *Emelyanoviana mollicula* Boheman 1845

Schadbild

Das Schadbild entsteht, wie bei allen Blattzikaden, durch das Anstechen der Pflanzenzellen und die Saugtätigkeit der Tiere. Es kommt zu einer Weißsprenkelung der Blattoberseiten, dann zum völligen Verschwinden des Blattgrüns, da die zahlreichen punktchenartigen Saugflecken mit zunehmender Besaugung zusammenfließen. Die stark besaugten Blattstellen können nekrotisch verbräunen. Blattunterseits findet man oft weißliche Häutungsreste.

Die Zikaden besaugen das Blattmesophyll, es besteht somit nicht die Gefahr der systemischen Virusübertragung wie bei anderen Arten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kulturschutznetze (Abdeckung vor dem Zuflug), starker Rückschnitt nach der Ernte zur Populationsreduktion, Vermeidung befallener überwinternder Pflanzen im Gewächshaus

Direkte Maßnahmen: bei starkem Befall Anwendung von Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".



Abb. 202: Saugschaden durch Zikaden an Salbei



Abb. 203: Punktartige Saugschäden durch Zikaden auf einem Salbeiblatt

Schnittlauch/Winterhecke

Allium schoenoprasum L./ *Allium fistulosum* L.

Pilzliche Schaderreger

Falscher Mehltau – *Peronospora destructor* (Berkeley) Caspary ex Berkeley 1860

Schadbild

Zu Befallsbeginn werden im oberen Drittel der Röhrenblätter blassgrüne bis weiße, ovale Flecken sichtbar, die sich schnell vergrößern und auf denen sich ein violettgrauer Sporenrasen bildet. Das Laub verdorrt von den Spitzen her, wird schwarz und stirbt im weiteren Verlauf ab.

Biologie in Kürze

Der Pilz überwintert mit Hilfe von Überdauerungsorganen (Oosporen) an Pflanzenresten oder im Boden. Nach dem Auskeimen der Oosporen werden Sporangien freigesetzt, die über Wind oder Wasserspritzer verbreitet werden. Dies kann bei feucht-kühler Witterung bereits im Mai geschehen. Der Erstbefall erfolgt meist durch zufliegende Sporangien, in geringerem Maße auch über das Saatgut.

Die Infektion des Pflanzengewebes findet besonders bei Temperaturen über 15 bis maximal 25 °C und bei ausreichender Luftfeuchtigkeit von über 95 % statt, beispielsweise verursacht durch starke Tag/Nacht-Temperaturunterschiede (Taubildung) und/oder bei dichten Beständen mit hohem Unkrautbesatz. Die aus den Sporangien austretenden Sporen gelangen über die Spaltöffnungen in die Pflanze und bilden dort ein Myzel aus. Es entstehen die Konidienträger, die wieder aus den Spaltöffnungen herauswachsen und als dunkler Sporenrasen zu sehen sind. Über die Konidien erfolgt die Massenverbreitung im Bestand.



Abb. 204: Symptome des Falschen Mehltaus an Schnittlauch



Abb. 205: Unterschiedliche Befallsstadien durch Falschen Mehltau an Schnittlauch



Abb. 206: Schnittlauchblatt mit orangefarbenen Pusteln (Sporenlager) von *Puccinia allii*



Abb. 207: Detailaufnahme einer orangefarbenen Rostpustel (Uredosporenlager) an Schnittlauch

Trotz hoher Temperaturen und befallsfreier Bestände kann beim Einsetzen kühler und feuchter Witterung der Falsche Mehltau unerwartet ausbrechen und durch seine massive Sporenbildung zu einer starken Infektion führen. Bei Zwiebeln sind bereits 2 bis 3 % kranker Pflanzen ausreichend, um einen ganzen Bestand innerhalb kürzester Zeit zu infizieren.

Verbreitung und Bedeutung

Im Schnittlauchanbau kommt es lediglich vereinzelt zu massivem Auftreten. Der Erreger hat große Bedeutung vor allem im Zwiebelanbau. Bei anhaltend feuchter und mäßig warmer Witterung kommt es hier rasch zu Epidemien.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Sortenanfälligkeiten beachten, dichte und mastige Bestände vermeiden (mäßige Stickstoffdüngung!), Anbau in windoffenen Lagen, Fruchtfolge, Nähe zu infizierten Beständen (besonders Zwiebeln) meiden, Bewässerung morgens, gute Kaliumversorgung

Direkte Maßnahmen: keine

Rost – *Puccinia allii* (DC.) F. Rudolphi 1829

Schadbild

Typisch für diesen Schaderreger sind die orangefarbenen Sommersporen- und die schwarzen Wintersporenlager. Zu Befallsbeginn werden auf den Blättern kleine, helle, runde Flecken sichtbar, aus denen die ovalen, orangefarbenen Pusteln entstehen. Diese Pusteln sind zu Anfang noch von der Epidermis (als weißes Häutchen sichtbar) bedeckt. Wächst der Pilz weiter, platzt die Epidermis schlitzenartig auf. Bei für den Pilz günstigen Bedingungen breiten sich die Pusteln stark auf dem Blatt aus, die Blätter vergilben und sterben ab.

Biologie in Kürze

Die orangefarbenen Pusteln enthalten unzählige Sommersporen (Uredosporen) des Pilzes, die für eine Verbreitung der Krankheit im Bestand und mit dem Wind auch über weitere Entfernungen sorgen. Die Sporen keimen bei hoher Luftfeuchtigkeit und Temperaturen zwischen 10 und 15 °C. Eine Keimhemmung tritt bei Temperaturen unter 10 °C und über 24 °C oder durch flüssiges Wasser (Bewässerung) ein. Die Zeit von der Infektion bis zum Sichtbarwerden der Symptome beträgt zehn bis 15 Tage.

Im Herbst/Winter werden auf den infizierten Pflanzen schwarze Pusteln mit den Wintersporen (Teleutosporen) gebildet, mit denen

der Pilz auf den abgestorbenen Pflanzenresten überwintert. Gelegentlich überdauern auch die Sommersporen, die den Bestand im zeitigen Frühjahr infizieren können. Die Infektion erfolgt im Frühjahr, die Ausbreitung von August bis September. Befallen werden vor allem Schnittlauch und Lauch (weniger Zwiebeln).

Verbreitung und Bedeutung

Erste Symptome werden meist erst im Spätsommer und Herbst sichtbar. Nur in feuchten, kühlen Jahren kann es schon zu einem Befall im Mai kommen. Dichte, stark gedüngte Bestände werden stärker befallen. Erkrankte Blätter sind ungenießbar.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbau in windoffenen Lagen, Fruchtfolge, mäßige Stickstoffdüngung

Direkte Maßnahmen: starker Rückschnitt

Tierische Schaderreger

Zwiebel- oder Schalottenblattlaus – *Myzus ascalonicus* Doncaster 1946

Schadbild

Vor allem im Gewächshaus, im Sommer vereinzelt auch im Freiland, treten die Zwiebelblattläuse an *Allium*-Arten und anderen Kulturpflanzen auf. Sie sind vor allem am Stängel- und Blattgrund zu finden und sorgen durch ihre Saugtätigkeit für Verfärbungen sowie Verdrehungen und Kräuselungen der Blattstiele und Blätter. Außerdem besteht die Gefahr der Virusübertragung: die Zwiebelblattlaus überträgt unter anderem das Gelbstreifigkeitsvirus der Zwiebel (IYSV), das Gurkenmosaikvirus (CMV), das Löwenzahngelbmosaikvirus (DaYMV) und das Nekrotische Rübenvergilbungsvirus (BYV).

Biologie in Kürze

Die adulten, flügellosen Läuse sind blass grünbräunlich bis schmutziggelb mit blassbraunen Beinen, Antennen und Siphonen, eiförmig und stark gewölbt. Nur die Spitzen der Beine und Antennen sind schwarz. Die Siphonen sind recht kurz und zur Spitze hin leicht angeschwollen. Die Cauda ist kurz



Abb. 208: Schwarze und orangefarbene Sporenlager infolge einer Rostinfektion an Schnittlauch



Abb. 209: Ungeflügelte Imago der Zwiebel- und Schalottenblattlaus *M. ascalonicus* an Schnittlauch

und dreieckig. Die Größe der Tiere erreicht 1,1 bis 2,2 mm. Die geflügelten Tiere werden mit 1,3 bis 2,4 mm etwas größer, haben einen schwarzen Fleck auf dem Abdomen sowie schwarze, keulenförmige Siphonen und eine schwarze, dreieckige Cauda.

Die Läuse überwintern als Larven oder adulte Tiere vor allem im Gewächshaus, selten auch im Freiland, in Verstecken an der Pflanze. Es werden in unseren Breiten keine Geschlechtstiere und Eier produziert, das heißt, die Entwicklung verläuft anholozyklisch. Im Frühjahr erscheinen geflügelte Formen und sorgen von April bis Juni für die Ausbreitung der Population auf andere Pflanzen (Wirtswechsel, z. B. zu Erdbeeren), wo sie sich ungeschlechtlich weiter vermehren. Im Herbst (Oktober) tritt meist eine weitere geflügelte Generation auf, mit der wiederum eine Abwanderung erfolgt.

Verbreitung und Bedeutung

In Deutschland wurde dieser Schädling 1950 eingeschleppt und wird vor allem in Gewächshäusern und Lagern zum Problem. Die Befallsstärke nimmt seit einiger Zeit zu, so dass Schäden durch Deformierung, Ertragseinbußen und die Virusproblematik wirtschaftlich relevant werden können.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühe Aussaat (gewährt Wachstumsvorsprung), Kulturschutznetze, Lüftungsnetze (Maschenweite < 0,5 mm), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem-, Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten bei starkem Befall (Zulassung beachten!), im Gewächshaus: Einsatz von Nützlingen (z. B. Räuberischen Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer; Parasitierung durch Blattlausschlupfwespen bei *M. ascalonicus* wenig erfolgreich)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Zwiebelblattlaus – *Neotoxoptera formosana* Takahashi 1921

Schadbild

Die Blattläuse bilden an der Pflanzenbasis in Bodennähe Kolonien und schwächen durch ihre Saugtätigkeit die Pflanzen. Die Kolonien werden schnell extrem dicht, innerhalb weniger Wochen sterben die Pflanzen ab. Die Tiere sind nicht mit Ameisen vergesellschaftet. Auffällig im Bestand sind kreisrunde Fehlstellen. Die Blattläuse übertragen außerdem diverse Zwiebelviren.

Die Symptome ähneln einem Herbizidschaden. Bei näherer Betrachtung und stärkerem Befall sind jedoch die Kolonien der Tiere zu sehen.

Biologie in Kürze

Alle Stadien der Zwiebelblattlaus erscheinen sehr dunkel, fast schwarz, sind aber eigentlich rötlich-dunkelbraun gefärbt. Sie sind etwa 1,5 bis 2,5 mm groß. Bei den Geflügelten sind die Flügeladern breit dunkel gesäumt. Die Siphonen sind nur wenig heller als der Körper. Die Zwiebelblattlaus ist wohl nicht wirtswechselnd. Der Zyklus scheint in unseren Breiten unvollständig zu verlaufen, bisher wurden nur ungeflügelte und geflügelte



Abb. 210: Kreisrunde Fehlstelle im Schnittlauchbestand, verursacht durch die Zwiebelblattlaus *N. formosana*



Abb. 211: Blattlauskolonien der Zwiebelblattlaus *N. formosana*

lebend gebärende Weibchen gefunden, jedoch keine Sexuales und keine Eier. Wie und wann die Besiedlung im Frühjahr erfolgt, ist noch nicht genau bekannt. Die Tiere verstecken sich gerne in Erdrissen.

Verbreitung und Bedeutung

Im Jahr 2007 wurde dieser Schädling erstmals in Deutschland beobachtet und wird vor allem in Gewächshäusern und Lagern zum Problem. Die Befallsstärke wird voraussichtlich weiter zunehmen, so dass die Schäden wirtschaftlich relevant werden können.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: frühe Aussaat, Fruchtwechsel, Kulturschutznetze (Maschenweite bis 0,5 mm), Anlegen von Blühstreifen zum Anlocken von Schwebfliegen

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Neem-, Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!), im Gewächshaus: Einsatz von Nützlingen (z. B. Blattlaus-schlupfwespen, Räuberischen Gallmücken, Florfliegen, Schwebfliegen und Marienkäfer)

Weitere Informationen zu Blattläusen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Lauch- oder Porreeminierfliege – *Phytomyza gymnostoma* Loew 1858

Schadbild

Das erste sichtbare Symptom sind Reihen aus 0,5 mm großen weißen Saugpunkten, die die erwachsenen Fliegen an den Röhrenblättern entstehen lassen. Die Larven verursachen dann schmale, unterbrochene Gangminen zwischen den Blattadern, meistens von oben nach unten zur Blattbasis. An den Blattadern brechen die jungen Blätter auf. An diesen Stellen kommt es zu sekundärer Fäulnisbildung. Die Pflanzen weisen teilweise Verdrehungen auf. Wenn die Verpuppung in der Zwiebel stattfindet, kann auch diese aufbre-

chen. Das Schadbild (weiße Saugpunktreihen) ist anfangs verwechselbar mit dem durch die Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*) verursachten Schaden. Auch der Befall mit Zwiebelminierfliege (*Liriomyza nitzkei*) und Zwiebelrüssler (*Oprohinus suturalis*) führt zu ähnlichen Symptomen.

Biologie in Kürze

Die Fliegen sind bis zu 3,6 mm groß und besitzen zwei häutige Flügel mit einer Flügellänge von 3,0 bis 4,1 mm. Dabei sind die Weibchen größer als die Männchen. Die Stirn ist orangegelb, die Antennenspitzen gelblich gefärbt, ansonsten sind die Fliegen unauffällig schwarzgrau. Die Larven werden etwa 5,0 bis 8,0 mm lang, sind gelblichweiß sowie kopf- und fußlos (Maden). Ihr letztes Abdominalsegment trägt zwei gestielte Stigmen. Die rotbraune Tönnchenpuppe weist eine Länge von 3,5 bis 4,0 mm auf.

Die Schädlinge bilden zwei Generationen im Jahr aus. Die Weibchen der ersten Generation legen ab April ihre 0,2 bis 0,3 mm langen, durchscheinenden Eier mit einem Legebohrer in die Blattspitzen und Blattachseln junger Blätter. Die Larven schließen ihre Entwicklung in den Blattminen über drei Larvenstadien bis Mai/Juni ab. Die Verpuppung erfolgt ebenfalls in den Minen der Blätter oder der Zwiebel. Die zweite Fliegengeneration fliegt dann etwa im August/September. Nach erneuter Larvalentwicklung verpuppen sich die meisten Larven im Oktober und überwintern als Puparium, es können aber auch voll entwickelte Larven überwintern.



Abb. 212: Saugstellen durch ausgewachsenen Lauchminierfliegen an Schnittlauch

Verbreitung und Bedeutung

Der Schädling tritt erst seit einigen Jahren verstärkt in Deutschland in Erscheinung. Der Befall führt lokal begrenzt zu starken Schäden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Anbaupausen von zwei bis drei Jahren, Kulturschutznetze (Maschenweite 0,8 mm),



Abb. 213: Adulte Lauchminierfliege

schnelle Einarbeitung von Bestandsresten, Abmähen der (Schnittlauch-)Blätter zur Eindämmung von Massenvermehrungen

Direkte Maßnahmen: Pyrethrine- + Rapsöl-Präparate nur während der Flugperiode (Zulassung beachten!)

Lauchmotte – *Acrolepiopsis assectella* Zeller 1839

Schadbild

Die Raupen leben im Inneren der Pflanze. Der Befall tritt von Mai bis Oktober auf. Man erkennt ihn zunächst an kleinen, hellen Flecken und Streifen (Schabefraß) an den Blättern und Blütenschäften. Außerdem wird der Kot durch das Loch, mit dem sich die Raupe in die Pflanze gefressen hat, ausgeworfen. Manchmal entsteht ein Längsriss. Später verfärben sich die Fraßbereiche gelblich. Ältere Larven fressen sich in das Herz der Pflanze oder in die Zwiebel. An den Fraßstellen kommt es zu Sekundärinfektionen durch Fäulniserreger. Pflanzenteile oder die ganze Pflanze verfaulen.

Biologie in Kürze

Die nachtaktiven Imagines sind einfarbig braun, grau oder schwarz mit schneeweißem, bräunlich gestricheltem Dreieck auf dem Innenrand vor der Flügelmitte. Die Hinterflügel sind hell- bis dunkelgrau. Die Flügelspannweite beträgt etwa 14,0 bis 18,0 mm.

Die Raupe ist mit bis zu 13,0 mm Länge recht klein, schmutzig gelb, später grünlich, mit schwarzen Punkten und ockerfarbenem bis bräunlichem Kopf. Der ca. 10,0 mm lange, sehr grobmaschige, netzartige Puppenkokon wird außen an der Pflanze, meist an den Blättern, angebracht oder findet sich auch am Boden.



Abb. 214: Raupe der Lauchmotte an Schnittlauch



Abb. 215: Fraßschaden durch die Lauchmotte an Schnittlauch



Abb. 216: Larven des Zwiebelhähnchens auf einem Schnittlauchtrieb



Abb. 217: Adultes Zwiebelhähnchen

Die überwinterten (zweite und dritte Generation) oder im Frühjahr frisch geschlüpften Falter fliegen von April bis zum Juni. Die Weibchen kleben ab Anfang Mai bis zu 100 cremefarbene Eier mit einem durchsichtigen Sekret vor allem an die Blätter im unteren Pflanzenbereich, aber auch an den Wurzelhals ihrer Wirtspflanzen. Nach sechs bis zehn Tagen schlüpfen die Jungraupen, bohren sich nach einem zunächst durchgeführten Schabefraß in die Pflanze ein und minieren dort. Von Ende Mai bis Juni sind die Raupen an den Pflanzen zu finden. Die Raupenentwicklung umfasst fünf Stadien, danach verpuppen sich die Tiere im Kokon an der Pflanze. Die zweite Faltergeneration fliegt ab Ende Juni, die Falter leben teilweise so lange, dass sie überwintern. Nach erneuter Eiablage (Juli bis September) entwickeln sich die Raupen vom August bis in den Dezember. Es können sowohl die Puppen dieser Generation als auch schon geschlüpfte Imagines überwintern.

Verbreitung und Bedeutung

In Jahren mit trockenen und heißen Sommern können große Schäden an *Allium*-Kulturen auftreten.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Flugkontrolle mit Pheromonfallen, Kulturschutznetze (direkt nach der Pflanzung bis Ende September, an den Rändern gut befestigen), Fruchtwechsel, windoffene Lagen

Direkte Maßnahmen: Vernichten befallener Pflanzenteile, ab Schadschwelle von 10 % befallener Pflanzen Bekämpfung empfohlen: Einsatz von *Bacillus-thuringiensis*-Präparaten, Freilassung von *Trichogramma*-Arten zur Parasitierung der Eier, Einsatz von Pyrethrinen oder Neempräparaten (Zulassung beachten!)

Lilienhähnchen – *Lilioceris lili* Scopoli 1763;
Zwiebelhähnchen – *Lilioceris merdiger* L. 1758

Schadbild

Die mit schleimigen Kothäufchen bedeckten Larven fressen zunächst Löcher in die Blattspreiten und gehen dann zu Blattrandfraß über. Die Blätter werden von den Spitzen her gelb und sterben bei starkem Befall ab.

Biologie in Kürze

Die erwachsenen Käfer weisen eine glänzend rote Färbung auf, wobei die Lilienhähnchen schwarze Beine, Kopf und Halsschildchen, die Zwiebelhähnchen dagegen rotbraune Beine sowie einen roten Kopf und Halsschild haben. Sie werden 5,0 bis 8,0 mm groß. Sie sind selten zu sehen, flüchten bei Gefahr und können zirpende Geräusche von sich geben. Die Larven werden 8,0 bis 10,0 mm lang, haben ein hochgewölbtes Abdomen, sind schwarzbraun gefärbt und immer mit ihrem Kot bedeckt.

Die 1,0 mm langen, schmutzig rötlich-gelben Eier werden von den überwinterten Käfern ab Ende April in Reihen zu zwei bis neun auf der Blattunterseite abgelegt und mit einem Sekret bedeckt. Die schlüpfenden Larven fressen zwei bis drei Wochen am Blatt, bis sie sich im Boden in einem Kokon aus schaumigem, verhärtetem Sekret verpuppen. Pro Jahr entwickeln sich zwei bis drei Generationen. Die Imagines der letzten Generation überwintern und fangen ab Anfang April wieder an zu fressen. Auch Puppen können überwintern.

Verbreitung und Bedeutung

Der Befall durch *L. lili* und *L. merdiger* ist eher selten und nimmt kaum wirtschaftlich bedeutsame Ausmaße an.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kulturschutznetze, großer Abstand zu Vorjahreskulturen

Direkte Maßnahmen: mechanische Maßnahmen (Absammeln der Tiere), Einsatz von Neem- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!)

Zwiebel- oder Tabakthrips – *Thrips tabaci* Lindeman 1889

Schadbild

Die Saugtätigkeit der Larven und erwachsenen Thripse führt zu silbrig glänzenden Blatt- und Blütenflecken. Daneben finden sich dunkle Kottröpfchen. An den Blättern kann es durch die Nekrotisierung der Saugstellen zu Verdrehungen und Verkrüppelungen kommen, bei starkem Befall können sie vom Rand her verbräunen und schließlich abfallen. Auch die Seiten- und Endknospen können schwarz werden und absterben. Die Thripse sind zudem Virusüberträger (Tospoviren wie *Tomato Spotted Wilt Virus*, *Impatiens Necrotic Spot Virus*, *Iris Yellow Spot Virus*).



Abb. 218: Schaden durch *T. tabaci* an Schnittlauch



Abb. 219: Starker Thripsbefall an Schnittlauch mit Saugstellen und Kottröpfchen, Larven von *Thrips tabaci*

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Kontrolle zugekaufter Jungpflanzen, Kulturschutznetze im Freiland (Maschenweite < 1 mm), regelmässige Beregnung,

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten (Zulassung beachten!) im Freiland: im Gewächshaus: Einsatz von Raubmilben (*Amblyseius* spp., nur gegen Larvenstadien), Raubwanzen (*Orius* spp., gegen alle Stadien), Florfliegenlarven

Weitere Informationen zu Thripsen siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge".

Zwiebelfliege – *Delia antiqua* Meigen 1826

Schadbild

Ab Mai fressen die Fliegenmaden zunächst äußerlich an den Wurzeln der Wirtspflanzen, später in den Stängeln und Herzblättern in Bodennähe. Die Pflanzen vergilben reihenweise hintereinander, welken und lassen sich leicht aus dem Boden ziehen. Befallene Keimlinge können absterben. Die Zwiebeln werden von den nächsten Fliegengenerationen miniert und verfaulen im weiteren Verlauf.

Ein ähnlicher Schaden kann durch andere Wurzelfliegen entstehen, wenn entsprechende Vorfrucht (Bohnen, Spinat) vorhanden war.

Biologie in Kürze

Die Fliegen werden 6,0 bis 7,0 mm lang, sind unscheinbar grau und besitzen nur ein häutiges Flügelpaar. Das hintere Flügelpaar ist zu kurzen Halteren (Schwingkölbchen) umgebildet. Die Larven sind madenförmig, fuß- und kopflos, gelblichweiß und werden bis zu 10,0 mm lang. Sie haben ein spitzes Vorderende und ein deutlich breiteres Hinterteil. Das letzte Abdominalsegment trägt zwölf fleischige, dreieckige Auswüchse. Die Puppe ist eine 4,0 bis 7,0 mm große Tönnchenpuppe.

Die ovalen, 1,0 mm langen Eier werden von den frisch geschlüpften Fliegen Ende April bis Anfang Mai direkt in die unteren Blattachseln junger Pflanzen oder in Bodenrisse nahe dem Stängelgrund abgelegt. Nach drei bis acht Tagen schlüpfen die Junglarven, die an den unterirdischen Pflanzenteilen fressen und auch auf weitere Pflanzen überwandern. Die Larvalentwicklung dauert drei bis vier Wochen. Danach erfolgt die Verpuppung in der obersten Bodenschicht. Etwa im Juli fliegt eine zweite Fliegengeneration. Bei entsprechender Witterung kann eine dritte Generation im August/September auftreten. Die Puppen überwintern im Boden.

Verbreitung und Bedeutung

Größere Bedeutung erlangen die Schäden durch die zweite und dritte Fliegengeneration bei der Anzucht von Schnittlauchtreibware sowie bei den heranwachsenden Winterheckenzwiebeln, besonders auf leichten Böden.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Monitoring mit blauen Fangschalen, Kulturschutznetze ab der Löwenzahnblüte (Schlupfzeitpunkt), möglichst großer Abstand zu Befallsflächen des Vorjahres, sehr frühe Aussaat

Direkte Maßnahmen: Massenfrelassung von sterilisierten Männchen zur Befallsmin- derung möglich (Anwendung in isolierten Anbaubetrieben)



Abb. 220: Zwiebelfliege *Delia antiqua*

Schnittsellerie

Apium graveolens L. var. *secalinum* Alef.

Pilzliche Schaderreger

Septoria-Blattflecken – Septoria apiicola Speg. 1887

Schadbild

Auf den älteren Blättern beginnend entwickeln sich unterschiedlich große, gelb-grüne, braune oder graue Flecken, die rasch nekrotisieren. Auf den Flecken zeigen sich punktenartige kleine, schwarze Sporenbhälter (Pyknidien). Die Nekrosen gehen auch auf die Stängel über. Es kommt meist zum Absterben der Blätter.

Biologie in Kürze

Der Pilz überdauert mit Pyknidien auf abgestorbenem Pflanzengewebe. Eine Samenübertragung ist nachgewiesen. Die Sporen infizieren unter feuchten Bedingungen die Pflanzen, indem sie auf der Blattoberfläche auskeimen und über die Stomata oder durch direkte Penetration in das Pflanzengewebe eindringen. Im Blatt bilden sie ein Myzel



Abb. 221: *Septoria-Blattflecken an Schnittsellerie*

und neue Fruchtkörper (Pyknidien) aus. Aus diesen Pyknidien werden bei hoher Feuchtigkeit die Sporen (Konidien) für die Massenverbreitung im Bestand ausgestoßen. Die Sporen werden im Bestand über Regenspritzer, Beregnung oder starke Taubildung verbreitet. Optimale Infektionsbedingungen liegen im Temperaturbereich von 20 bis 25 °C (tagsüber) und bei einer Blattnässedauer von 72 Stunden vor. Hohe Feuchtigkeit und Temperaturen zwischen 9 und 28 °C begünstigen die Entwicklung von *Septoria apiicola*. Andere Wirtspflanzen sind für den Erreger nicht bekannt. Meist zeigt sich der Befall erst im Juli/August, bei feucht-kühler Witterung auch früher. Hohe Saatgutkontamination verursacht oft einen früheren Befall.

Verbreitung und Bedeutung

S. apiicola gehört zu den häufigsten Krankheitserregern bei Sellerie. Besonders bei hohen Niederschlägen nimmt die Zahl der Flecken rasch zu und erfasst die ganze Blattspreite.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Verwendung von gesundem Saatgut, lockere Bestände, Fruchtfolge, trockene Kulturführung, gründliche Beseitigung von Pflanzenresten

Direkte Maßnahmen: eventuell Heißwasserbehandlung des Saatguts



Abb. 222: *Septoria*-Blattflecken mit schwarzen Pyknidien bei Sellerie

Sonnenhut

Echinacea-Arten

Viren

Gurkenmosaikvirus – *Cucumber mosaic virus* (CMV)

Schadbild

Meist kommt es erst ab dem zweiten Standjahr zu einer deutlichen Ausbildung von Schadensymptomen. Die Pflanze ist insgesamt gestaucht mit kleineren Blättern und Blüten (Verzweigung). Auf den Blättern werden zu Befallsbeginn leuchtend gelbe Flecken in ringförmigem Muster sichtbar. Die nachfolgenden Blätter sind oft vergilbt mit abgestorbenen, nekrotisierten Blatträndern. Im weiteren Befallsverlauf werden leuchtend gelbe Mosaiksprenkelungen auf den Blättern sichtbar.



Abb. 223: Verzweigung durch CMV bei Sonnenhut: die Pflanze ist insgesamt gestaucht, mit kleineren Blättern und Blüten



Abb. 224: Verkrüppelte Blattspreiten und gelbes Mosaik infolge einer CMV-Infektion bei Sonnenhut

Biologie in Kürze

Viren greifen in den Stoffwechsel der Pflanzen ein und können sich nur in der lebenden Pflanze vermehren. Sie können die Pflanze nicht aktiv, sondern nur auf indirektem Wege infizieren (über Verletzungen oder Vektoren).

CMV gehört wegen seines sehr weiten Wirtspflanzenkreises zu den bedeutendsten Viren im Anbau von Gemüse sowie von Heil- und Gewürzpflanzen. CMV wird auf nicht-persistente Weise, d. h. schon nach kurzer Saugzeit (durch einen Probeanstich) von verschiedenen Blattlausarten übertragen (damit auch von infizierten Unkräutern auf die Kulturpflanzen). Zudem kann es zur Kontaktübertragung während Kulturarbeiten kommen. Eine Samen- oder Pollenübertragung ist ebenfalls nicht auszuschließen.

Verbreitung und Bedeutung

Möglich ist ein zunächst leichter Befallsbeginn mit verstärktem Ausbruch der Infektion in den folgenden Standjahren. CMV kann bei starkem Befall zu Ertragseinbußen führen und die Inhaltsstoffgehalte beeinflussen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Entfernen befallener Pflanzen (Infektionsquellen vermeiden), Vektorenbekämpfung, allgemeine Betriebshygienemaßnahmen

Direkte Maßnahmen: keine

Tierische Schaderreger

Erdbeer- und Chrysanthemenblattnematoden – *Aphelenchoides fragariae* Ritzema Bos 1890 und *Aphelenchoides ritzemabosi* Schwartz 1911

Schadbild

Ab Juni entstehen zunächst auf den älteren Blättern erst gelbgrüne, dann rotbraune, eckige Flecken, die scharf von den Blattadern begrenzt bleiben. Die Flecken nekrotisieren später, das Gewebe kann herausfallen. An den Blatträndern verwischen die Übergänge zwischen gesundem und krankem Gewebe. Die gesamten Blätter verbräunen nach und nach, krümmen sich und bleiben vertrocknet am Stängel hängen. Der Befall beginnt an der Blattbasis in den Winkeln zwischen der Hauptrippe und den Seitennerven oder im obersten Blattspitzensektor. An der Pflanze steigt der Befall von unten nach oben auf. Teilweise kommt es zu Wuchshemmungen und zur Deformierung von Blüten.

Es besteht Verwechslungsgefahr mit bakteriellen Blattflecken, die aber im Gegensatz zu den Nematodenschäden oft einen vergilbten Hof um den eigentlichen Fleck ausbilden.

Biologie in Kürze

Im Gewebe befinden sich 0,7 bis 1,2 mm lange Nematoden mit kleinem, geknöpftem Mundstachel. Die Infektion erfolgt vom Boden oder von anderen Pflanzen aus. In einem Wasserfilm, hervorgerufen durch Regen, Gießwasser oder Tau, wandern die Tiere vom Boden außen am Spross der Pflanze aufwärts und dringen durch Spaltöffnungen oder Wunden in die Wirtspflanze ein. Sie ernähren sich durch das Anstechen und Aussaugen

der Pflanzenzellen, halten sich im Übergang zwischen gesundem und krankem Gewebe auf und sind sehr aktiv. Die Eier werden im gesunden Pflanzengewebe abgelegt, die Entwicklungszeit bis zum adulten Tier beträgt zwei bis drei Wochen. Es werden zahlreiche Generationen im Jahr ausgebildet. Ungünstige Bedingungen können die Nematoden in einem Ruhestadium über mehrere Jahre im Pflanzengewebe überdauern.

Verbreitung und Bedeutung

Die Schäden erlangen kaum wirtschaftliche Bedeutung.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Entfernen von infizierten Pflanzen und Unkrautwirten, Trockenhalten der Blätter (keine Überkopfbewässerung), gesunde Mutterpflanzen, hygienisch einwandfreie Substrate, Entseuchung von Stellflächen (heißes Wasser, Dämpfen), Verwendung von Pflanzen aus Gewebekultur in der Aufzucht

Direkte Maßnahmen: keine



Abb. 225: Eckige Blattflecken durch Blattnematoden *Aphelenchoides* sp. an Sonnenhut



Abb. 226: Nekrosen und Chlorosen an einem Sonnenhutblatt, hervorgerufen durch Blattnematoden *Aphelenchoides* sp.

Stängelnematoden – *Ditylenchus dipsaci* Kühn 1857

Schadbild

Der Befall tritt herdartig ab dem Beginn der Wachstumsperiode auf, da die Tiere schon bei niedrigen Temperaturen aktiv sind. Es kommt nesterweise zu schlechtem Auflaufen, die Keimlinge sind an der Sprossbasis verdreht und angeschwollen. Nach dem Auflaufen sterben die Pflanzen häufig ab. Jungpflanzen sind am Grund verdickt und verbogen, manchmal gelblich verfärbt. Größere Pflanzen zeigen Stauchungen und Missbildungen der Spitzenblätter, Verdrehungen und Verdickungen im unteren Stängelbereich, Kräuselungen und andere Deformierungen der Blattspreite. Einzelne Blätter können unter Dunkelverfärbung absterben. Das Laub ist teilweise geschwollen und unregelmäßig verdreht. Blütenorgane werden seltener befallen. Samen können eine geschrumpfte und gefleckte Oberfläche zeigen. Der gesamte Wuchs erscheint gestaucht und buschig. Bei leichterem Befall zeigen sich nur Vergilbungen und Wuchsverzögerungen an den Pflanzen.

Biologie in Kürze

Die Weibchen sind 1,0 bis 1,6 mm lang, die Männchen 0,9 bis 1,3 mm. Sie besitzen einen fein geknöpften Mundstachel. Vom Boden wandern die Tiere bei ausreichender Feuchtigkeit (z. B. durch Tau, Niederschlag, Beregnung) in einem Wasserfilm außen am Spross hoch und dringen mit Hilfe des Mundstachels und unter Ausscheidung zellwandauflösender Enzyme in den Spross ein, wo sie nach Auflösung der Mittellamellen in den Interzellularräumen leben. Die Weibchen legen im Sprossgewebe ihre Eier ab, so dass alle Stadien vom Ei bis zum adulten Tier im Pflanzengewebe zu finden sind. Die Larven entwickeln sich über vier durch Häutungen getrennte Stadien zu den erwachsenen Tieren. Die älteren Stadien wandern häufig in den Boden ab und befallen neue Pflanzen.



Abb. 227: Blattflecken durch Stängelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) an Sonnenhut

Die Dauer einer Generation beträgt bei 20 bis 22 °C etwa 18 Tage. Pro Jahr entwickeln sich fünf bis sechs Generationen. Die Tiere können in allen Stadien im Boden oder in Pflanzenresten überwintern. Nach dem Absterben der Wirtspflanze sind die Nematoden zwölf bis 18 Monate ohne Nahrung im feuchten Boden lebensfähig. Bei langsamem Austrocknen von Spross und Blättern verfallen sie in eine Trockenstarre und können so über zwanzig Jahre überdauern.

Verbreitung und Bedeutung

Besonders auf mittleren und schweren Böden können sich die Tiere stark vermehren und zu größeren Schäden führen. Befallsherde sind über viele Jahre ortsfest, bei starker Verseuchung über Jahrzehnte. Eine Übertragung mit Pflanzgut und Samen ist möglich.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: mäßige Beregnung, Anbaupausen von mindestens fünf Jahren, Schwarzbrache im Sommer, Zwischenanbau (Gerste, Kartoffeln, Schwarzwurzel), konsequente Beikrautentfernung (Verringerung der Zahl von Wirtspflanzen), Verwendung gesunder Mutterpflanzen, hygienisch einwandfreie Substrate, Entseuchung des Bodens (Beseitigung von Befallsherden), Schaffung optimaler Bedingungen für Kulturpflanzen (Düngung), Verwendung resistenter oder teilresistenter Sorten

Direkte Maßnahmen: Düngung mit Neem-Cake (nematizide Wirkung, Zulassung beachten!), Warmwasserbehandlung von Pflanzgut (3 Std. konstant 45 °C)



Abb. 228: Schäden an Sonnenhut durch Blatt- und Stängelnematoden

Thymian

Thymus vulgaris L.

Pilzliche Schaderreger

Echter Mehltau – *Erysiphe* spp.

Schadbild

Erste Symptome sind kleine weiße, punktförmige Flecken sowohl auf der Blattober- als auch auf der Blattunterseite, die rasch zu größeren Einheiten zusammenfließen. Der mehlig-weiße Belag breitet sich über die ganze Pflanze aus. Im Myzel werden die Fruchtkörper des Pilzes als gelbliche, später dunkelbraune Punkte sichtbar. Die Blätter werden gelb, trocknen ein und sterben ab.

Biologie in Kürze

Von den an Thymian vorkommenden Echten Mehltaupilzen kommt der Art *E. biocellata* die größte Bedeutung zu. Der Pilz lebt als obligater Parasit auf lebendem Pflanzenmaterial. Das Myzel mit den Konidien wächst auf der Epidermis (ektoparasitisch) und wird als weißer Belag sichtbar. Später entstehen auf dem Myzel die kugeligen, dunklen Fruchtkörper (Kleistothecien) mit den Ascosporen. Nur die Haustorien dringen in die Pflanze ein und sorgen für die Ernährung des Pilzes. Es kommt dadurch zum Verlust wichtiger Assimilationsfläche und damit verbunden zu verminderter Wachstumsleistung der Pflanze (Kümmertwuchs, verminderte Blütenausbildung, Absterben der Blätter).

Die schnelle Verbreitung des Erregers im Bestand geschieht durch die Ausbreitung der massenhaft gebildeten Konidien mit dem Wind. Diese keimen ohne direkten Wasserfilm, aber bei ausreichend hoher Luftfeuchtigkeit aus. Temperaturen über 15 °C und hohe relative Luftfeuchtigkeitswerte über 80 % begünstigen die Ausbreitung des Echten Mehltaus im Bestand. Stärkere Niederschläge führen eher zur Befallsreduktion.



Abb. 229: Echter Mehltau an Thymian

Verbreitung und Bedeutung

Bei langen Schönwetterperioden kann es zu starkem Befall und deutlichen Ertragseinbußen kommen.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen: Schaffung optimaler Standortbedingungen (für zügiges Wachstum), vorbeugender Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln (Zulassung beachten!)

Direkte Maßnahmen: Einsatz von Netzschwefel (Zulassung beachten!)

Tierische Schaderreger

Zikaden – u. a. Eupteryx sp. und Emelyanoviana mollicula Boheman 1845

Schadbild

Das Schadbild entsteht, wie bei allen Blattzikaden, durch das Anstechen der Pflanzenzellen und die Saugtätigkeit der Tiere. Es kommt zu einer Weißsprenkelung der Blattoberseiten, dann zum völligen Verschwinden des Blattgrüns, da die zahlreichen punktchenartigen Saugflecken mit zunehmender Besaugung zusammenfließen. Die stark besaugten Blattstellen können nekrotisch verbräunen. Blattunterseits findet man oft weißliche Häutungsreste.

Regulierungsstrategien

Vorbeugende Maßnahmen:

Kulturschutznetze (Abdeckung vor dem Zuflug), starker Rückschnitt nach der Ernte zur Populationsreduktion, Vermeidung befallener überwinternder Pflanzen im Gewächshaus

Direkte Maßnahmen: bei starkem Befall Anwendung von Kaliseifen- oder Pyrethrine- + Rapsöl-Präparaten oder Neem (Zulassung beachten!)

Weitere Informationen zu Zikaden siehe Kapitel "Polyphage Problemschädlinge"..



Abb. 230: Punktförmiger Saugschaden durch Zikaden an Thymian

HINWEISE ZUM EINSATZ VON PFLANZEN- SCHUTZ- UND PFLANZENSTÄRKUNGSMITTELN

Pflanzenschutzmittel dürfen nur angewendet werden, wenn eine Zulassung/Genehmigung in dem genehmigten Anwendungsgebiet (Indikation) besteht. Die Zulassung erfolgt durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) und kann über die Internetseite des BVL (siehe Kapitel "Nützliche Adressen und Internetlinks") abgerufen werden. Informationen über Zulassungen und Genehmigungen bei Arznei- und Gewürzpflanzen sowie frischen Kräutern werden vom Landesamt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt bereitgestellt (siehe Kapitel "Nützliche Adressen und Internetlinks").

Pflanzenschutzmittel im ökologischen Landbau

Im ökologischen Landbau dürfen Pflanzenschutzmittel nur auf Basis des Anhangs II der Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau zugelassen werden. Dieser Anhang ist keine Positivliste! Es sind dort auch Wirkstoffe gelistet, welche wegen fehlender Zulassung in Deutschland nicht angewendet werden dürfen (z. B. Rotenon). Teilweise dürfen die Wirkstoffe aufgrund von Verbandsrichtlinien nicht angewendet werden (Beispiel: Spinosad oder Phosphorige Säuren). Dieser Anhang II kann auf der Internetseite des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV, siehe Kapitel "Nützliche Adressen und Internetlinks") eingesehen werden. Ausnahmen bilden weiterhin Pflanzenschutzmittel, die im Betrieb selbst hergestellt werden. Eine Liste der für die Selbsterstellung zulässigen Substanzen wird vom BVL (siehe Kapitel "Nützliche Adressen und Internetlinks") veröffentlicht.

§ 18-Genehmigungen

Das Pflanzenschutzgesetz sieht die Möglichkeit vor, für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Spezialkulturen (Klein- und Kleinstkulturen) Genehmigungen zu erteilen (Genehmigung gemäß § 18a oder 18b PflSchG). Als Antragsteller für § 18a-Genehmigungen kommen Zulassungsinhaber, Anwender, Verbände sowie amtliche und wissenschaftliche Einrichtungen in Betracht. § 18a-Genehmigungen gelten für ganz Deutschland. Die Genehmigungen erteilt das BVL.

§ 18b-Genehmigungen, auch als Einzelbetriebliche Genehmigungen bezeichnet, werden vom Einzelbetrieb gestellt (wobei auch Sammelanträge möglich sind) und gelten dann auch nur für den Antragsteller. § 18b-Anträge sind bei der zuständigen Landesbehörde zu stellen (in Hessen z. B. Pflanzenschutzdienst Hessen). Die Anträge sind kostenpflichtig und zeitlich befristet.

Genehmigungsanträge nach § 18a und § 18b können nur für zugelassene Pflanzenschutzmittel gestellt werden. Der Antragsteller bestätigt die erforderliche Wirksamkeit und Verträglichkeit mit der Antragstellung. Im Vergleich zum Zulassungsverfahren liegen aber hierzu nicht die umfangreichen Kenntnisse aus Zulassungsversuchen vor, so dass bei

der Anwendung der Mittel das mögliche Risiko in Bezug auf Kulturschäden oder mangelnde Wirksamkeit voll zu Lasten des Anwenders geht. Bei genehmigten Anwendungsgebieten sollte der Anwender vor der Anwendung die Verträglichkeit und Wirksamkeit unter seinen betriebspezifischen Bedingungen prüfen.

Die Anwendungsgebiete (Indikationen) können weit gefasst für ganze Pflanzengruppen ausgesprochen werden oder auch nur eine Pflanzenart umfassen. Eine Einteilung der verschiedenen Arten in Kulturgruppen finden sich auf der beiliegenden CD-ROM.

Hinweise zum Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln

Mit dem Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln kann entscheidend Einfluss auf die Pflanzengesundheit genommen werden. In Deutschland dürfen Pflanzenstärkungsmittel im ökologischen Landbau grundsätzlich eingesetzt werden. Es ist jedoch zu prüfen, ob das Mittel den Richtlinien des jeweiligen Anbauverbandes entspricht.

Pflanzenstärkungsmittel dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) gelistet wurden. Eine Liste der eingetragenen Pflanzenstärkungsmittel befindet sich auf den Internetseiten des BVL.

In der Betriebsmittelliste für den ökologischen Landbau in Deutschland (bzw. der Schweiz oder Österreich) finden sich Mittel, die auf ihre Übereinstimmung mit den Prinzipien des ökologischen Landbaus geprüft wurden. Die Aufnahme eines Mittels in die Betriebsmittelliste ist freiwillig, daher erhebt diese Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ist ein Mittel nicht aufgeführt, sollte im Zweifelsfalle selbst bei der Kontrollstelle nachgefragt oder bei dem Vertreiber des Mittels das Öko-Zertifikat (Bescheinigung) angefordert werden.

Der Förderverein Ökoplant e. V. sammelt Erfahrungs- und Versuchsberichte zum Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln bei Arznei- und Gewürzpflanzen. Diese Berichte sind auf der Internetseite von Ökoplant e. V. (siehe Kapitel "Nützliche Adressen und Internetlinks") einsehbar.

ANLEITUNG ZU PROBENNAHME UND VERSAND

Die richtige Entnahme und Einsendung von Proben ist zur Diagnose von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen von wesentlicher Bedeutung. Die folgenden Hinweise sollen dabei helfen.

Verdacht auf Bakterien-, Pilz- und Viruskrankheiten sowie abiotische Schadensursachen

- Mehrere geschädigte Pflanzen oder Pflanzenteile mit **unterschiedlich fortgeschrittenen Befallsstadien** aus dem Bestand entnehmen.
- Werden nur Pflanzenteile entnommen, ist darauf zu achten, dass **Übergangszonen** von kranken zu gesunden Zonen deutlich erkennbar sind.
- Nach Möglichkeit **ganze Pflanzen einsenden** (für ein vollständiges Symptombild und eine bessere Eingrenzung der Schadensursache; wichtig v. a. bei Welkeerscheinungen, Wachsminderungen, aber auch bei Blattschäden).
- **Pflanzen mit Wurzelballen entnehmen** und versenden, um auch die Wurzeln untersuchen zu können.
- **Unterschiedliche Krankheitssymptome** getrennt verpacken.
- **Keine feuchten Zeitungen oder Tücher** mit einpacken, da die Feuchtigkeit den Verfall der Pflanzen beschleunigt und Folgeorganismen die eigentlichen Schadorganismen überlagern.

Verdacht auf Insekten, Nematoden und sonstige Schadtiere

- Geschädigte Pflanzenteile/Wurzeln mit den vermuteten Schädlingen in Zeitung oder Küchenpapier eingewickelt in Folienbeutel verpacken und gut verschließen.
- **Erde und Substrate** zur Untersuchung auf Bodenlebewesen und an Wurzeln saugenden Nematoden in reißfesten Folienbeuteln verpacken.
- Proben von abgesammelten Tieren in **bruchsichere Kleingefäße** (z. B. Plastikröhrchen) verpacken.
 - **Blattläuse nur mit Pflanzenteilen** (z. B. Triebspitzen oder Blätter) versenden.
 - **Kleine Insekten** lassen sich in höherprozentigem Alkohol (notfalls geht auch Brennspiritus) sehr gut aufbewahren und versenden.
 - **Größere Insekten** möglichst abgetötet und trocken versenden. Zum Abtöten haben sich niedrige Temperaturen (eine Stunde im Tiefkühlfach) bewährt.
 - Bei schnellem Versand geben **kleine Papierstreifen** in den Behältnissen lebenden Tieren guten Unterschlupf. Gefäße mit lebenden Tieren gut sichern!
 - **Schmetterlinge unbedingt abtöten und trocken** versenden. Die Flügelschuppen würden beim Umherflattern der Tiere verloren gehen. Die Flügelzeichnungen sind für die Bestimmung sehr wichtig.
- **Wichtig:** Tiere beim Absammeln möglichst **nicht beschädigen**. Immer **mehrere Tiere**, auch unterschiedliche Entwicklungsstadien (Larven), absammeln.

Allgemeines zum Versand

- Bei Topfpflanzen die Pflanzen im Topf belassen.
- Immer auch eine gesunde bzw. offensichtlich **nicht befallene Pflanze**/Pflanzenteil **zu Vergleichszwecken** hinzufügen und kennzeichnen.
- Jede Pflanzenprobe einzeln verpacken, auch bei Blattproben.
- Eine stabile Verpackung wählen.
- Bei **Pflanzenproben mit Wurzeln** sollten die Wurzeln in eine extra Tüte gepackt und am Wurzelhals zugebunden werden bzw. getrennt von der restlichen Pflanze verpackt werden.
- Zum **Schutz vor Hitze oder Kälte** kann die Pflanzenprobe in (trockenes) Zeitungspapier eingeschlagen werden.
- Bei Versand ganzer Pflanzen nach Möglichkeit in den Ballen einen **Holzstab** stecken (= Pakethöhe), die Pflanze mit Papier umwickeln, die Blätter dabei hochschlagen. Die Pflanzen standsicher in einem **festen Karton** verpacken (und abpolstern).
- Die Proben **gut kennzeichnen** (Aufkleber, Anhänger).
- Für jede Probe ein **Probenbegleitschreiben** ausfüllen (ein Muster zum Ausdrucken findet sich auf der beiliegenden CD-ROM).
- Die Proben sollten **direkt nach der Probennahme** und nicht vor dem Wochenende verschickt werden (günstigstenfalls als Eilpaket).
- Außen auf dem Paket gut sichtbaren **Vermerk “Pflanzenproben”** anbringen.
- Anschriften von Diagnoselaboren und Pflanzenschutzdiensten sind im Folgenden aufgeführt.

Adressen amtlicher Diagnoselabore

Baden-Württemberg
Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
Außenstelle Stuttgart
Reinsburgstraße 107
70197 Stuttgart
Tel.: 0711/6642 - 465
Fax: 0711/6642 - 498
E-Mail: pflanzenschutz-diagnose@ltz.bwl.de

Bayern
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz
Lange Point 10
85354 Freising
Tel.: 08161/71 - 5651
Fax: 08161/71 - 5735
E-Mail: pflanzengesundheit@lfl.bayern.de

Berlin

Pflanzenschutzamt Berlin
Mohriner Allee 137
12347 Berlin
Tel.: 030/700 006 - 0
Fax: 030/700 006 - 255
Beratungshotline: 030/70 00 06 – 240
E-Mail: pflanzenschutzamt@senstadt.berlin.de

Brandenburg

Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung
Pflanzenschutzdienst
Müllroser Chaussee 50
15236 Frankfurt (Oder)
Tel.: 0335/5217 - 622
Fax: 0335/5217 - 370
E-Mail: poststelle.pflanzenschutzdienst@lvlf.brandenburg.de

Bremen

Senatorin für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales
Ref. 32, Veterinärwesen, Lebensmittelsicherheit, Pflanzenschutz
Bahnhofplatz 29
28195 Bremen
Tel.: 0421/361 - 5484
Fax: 0421/361 - 4808
E-Mail: verbraucherschutz@gesundheit.bremen.de

Hamburg

Behörde für Wirtschaft und Arbeit
Pflanzenschutzdienst Hamburg
Beratung für den Erwerbsgartenbau
Ochsenwerder Landscheideweg 275
21037 Hamburg
Tel.: 040/730906 - 78
E-Mail: michael.scharf@bwa.hamburg.de

Hessen

Regierungspräsidium Gießen
Pflanzenschutzdienst Hessen
Schanzenfeldstr. 8
35578 Wetzlar
Tel.: 0641/303 - 5227
Fax: 0641/303 - 5104
E-Mail: psd-wetzlar@rpgi.hessen.de

Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Abteilung Pflanzenschutzdienst

Graf-Lippe-Str. 1

18059 Rostock

Tel.: 0381/4035 - 0

Fax: 0381/4922665

E-Mail: pflanzenschutzdienst@lalf.mvnet.de

Niedersachsen

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Pflanzenschutzamt

Standort Hannover

Wunstorfer Landstr. 9

30453 Hannover

Tel.: 0511/4005 - 0

Fax: 0511/4005 - 2120

E-Mail: hannover.pflanzenschutzamt@lwk-niedersachsen.de

Nordrhein-Westfalen

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Pflanzenschutzdienst

Siebengebirgsstraße 200

53229 Bonn-Roleber

Tel.: 0228/703 - 2101

Fax: 0228/703 - 2102

E-Mail: pflanzenschutzdienst@lwk.nrw.de

Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz

Abteilung Phytomedizin

Breitenweg 71

67435 Neustadt

Tel.: 06321/671 - 277

Fax: 06321/671 - 387

E-Mail: dlr-rheinpfalz@dlr.rlp.de

Saarland

Landwirtschaftskammer für das Saarland

Pflanzenschutzamt

Dillinger Str. 67

66822 Lebach

Tel.: 06881/928 - 109

Fax: 06881/928 - 100

E-Mail: karen.falch@lwk-saarland.de

Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Fachbereich Pflanzliche Erzeugung, Pflanzenschutz
Alttrachau 7
01139 Dresden
Tel.: 0351/85304 - 0
Fax: 0351/85304 - 44
E-Mail: gunter.schmiedeknecht@smul.sachsen.de

Sachsen-Anhalt

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
Dezernat Pflanzenschutz
Strenzfelder Allee 22
06406 Bernburg
Tel.: 03471/334 - 346, - 360
Fax: 03471/334 - 109
E-Mail: ursel.sperling@lfg.mlu.sachsen-anhalt.de

Schleswig-Holstein

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Abteilung Pflanzenschutz
Am Kamp 15-17
24768 Rendsburg
Tel. 04331/9453 - 376
Fax 04331/9453 - 389
E-Mail: psd-rendsborg@lksh.de

Thüringen

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Abteilung Pflanzenproduktion
Referat Pflanzenschutz
Kühnhäuser Str. 101
99189 Erfurt-Kühnhausen
Tel.: 036427/868 - 0
Fax: 036427/22340
E-Mail: pflanzenproduktion@tll.thueringen.de

WÖRTERBUCH

Abdomen:	Hinterleib eines Gliederfüßers, schließt sich an Thorax an, enthält Geschlechts- und Ausscheidungsorgane, besteht aus mehreren Segmenten
abiotisch:	nicht lebend, ohne Einwirkung lebender Organismen
adult:	erwachsen, sexuell reif
Afterfuß:	paarweise angeordnete, fleischige, stummelförmige und ungegliederte Extremität bei verschiedenen Insektenlarven (Pflanzenwespen, Schmetterlinge)
Afterraupen:	Larven der Pflanzenwespen, haben zwischen Brust- und Bauchbeinen nur ein freies Segment (Schmetterlingsraupen mindestens zwei freie Segmente)
Antagonist:	Gegenspieler, Organismus, der der Entwicklung eines Schaderregers entgegenwirkt
Antenne:	fühlerförmige Anhänge am zweiten Kopfsegment einiger Tiergruppen, unter anderem der Insekten
Anthraknose:	Pflanzenkrankheit mit dunklen, eingesunkenen Läsionen (Brennflecken); durch Pilze verursacht, die ihre asexuellen Sporen in Acervuli (polsterförmiges Fruchtlager) bilden
Ascosporen:	geschlechtlich entstehende Sporen der Ascomycota, die in einem Ascus (sackartiges Behältnis) gebildet werden
asexuell:	ungeschlechtlich
Assimilat:	Stoff, der in Pflanzen durch Assimilation gebildet wird: Kohlenhydrate bei der Photosynthese, organische Verbindungen bei der Stickstoff- und der Schwefel-Assimilation
Bakteriose:	durch Bakterien verursachte Pflanzenkrankheit
Bakterium:	Mikroorganismus, der nur aus einer Zelle besteht, Vermehrung durch Zellteilung
basal:	anatomische Lagebezeichnung für Strukturen, die sich nahe der Grundfläche eines untersuchten Objekts (z. B. Organs) befinden
Basidiosporen:	Sporentyp der Pilzgruppe Basidiomycota, werden an einer Basidie (Teil des pilzlichen Fruchtkörpers der Basidiomycota) gebildet
Biotop:	durch abiotische Standortmerkmale geprägte Lebensstätte einer Biozönose (Gemeinschaft der Lebewesen in einem Biotop)

Blattspreite:	Hauptteil des Blattes, oft als das eigentliche Blatt bezeichnet, Träger der Blattfunktionen Photosynthese und Transpiration
Chitin, chitinisiert:	eingelagertes Polysaccharid, dient der Strukturbildung, z. B. bei Pilzen in der Zellwand, bei Insekten Hauptbestandteil des Exoskeletts
Chlamydosporen:	dickwandige Zellen oder Zellkomplexe vieler Pilzarten, oft dunkel gefärbt und größer als Nachbarzellen, dienen der Überdauerung ungünstiger Lebensbedingungen (z. B. Brandsporen der Brandpilze, Teleutosporen der Rostpilze)
Chlorophyll:	auch Blattgrün; Klasse natürlicher Farbstoffe, die von Organismen (Pflanzen, Algen, Bakterien) gebildet werden, die Photosynthese betreiben
Chlorose:	Vergilbung durch verminderten Chlorophyllgehalt von Pflanzenzellen infolge geringerer Synthese oder Abbaus von Chlorophyll sowie durch Immissionen
Diapause:	Form der Dormanz, erblich fixierte Entwicklungshemmung durch physiologische Umstimmung des Stoffwechsels, zumeist streng an ein bestimmtes Entwicklungsstadium gebunden, zur Überbrückung ungünstiger Jahreszeiten (Winter)
Ektoparasit:	Parasit, der sich im Wesentlichen auf der Oberfläche von Wirten entwickelt (z. B. Echte MehltauPilze)
Embryo:	Keim oder Keimling; Lebewesen in der frühen Form der Entwicklung
Engerling:	Larve der Käferüberfamilie Scarabaeoidea, vor allem Mai- und Junikäfer
Enzym:	Protein, das biochemische Reaktionen steuert, hat wichtige Funktionen im Stoffwechsel von Organismen
Epidermis:	Abschlussgewebe bzw. Außenhaut der Pflanzen
Exodermis:	sekundäres Abschlussgewebe der Wurzel, bildet den äußersten Abschluss der primären Wurzel und verhindert den Wasser- und Nährstoffverlust aus der Wurzel
Exsudat:	flüssige Ausscheidung (von Zellen, Pflanzenteilen usw.), oft bei Bakteriosen
Habitat:	Bereich eines Biotops, der von einer bestimmten Tier- oder Pflanzenart besiedelt wird

Haustorium:	spezialisiertes Organ, das der Nährstoffaufnahme vom Wirt zum Schadorganismus dient; bei Pilzen (z. B. Rost, Mehltau) einzellig, bei parasitischen Pflanzen mehrzelliges Gebilde
Hypertrophie:	Vergrößerung eines Gewebeabschnittes oder eines Organs durch anomale Zellvergrößerung
Hyphe:	fadenförmige Pilzzelle mit oder ohne Querwände
Imago, Mz. Imagines:	erwachsenes, geschlechtsreifes Insekt nach der Verpuppung oder der letzten Häutung
juvenil:	Kindheits- bzw. Jugendstadien in der Entwicklung des Organismus vor der Geschlechtsreife
Kokon:	Gehäuse, das die Larven verschiedener holometaboler Insekten, besonders die Raupen der Schmetterlinge, anfertigen, um sich darin zu verpuppen
Konidie:	Sporenform, vor allem in der Pilzgruppe der Deuteromycota, ungeschlechtlich entstanden, unbeweglich
Konidienträger:	einfache oder verzweigte Hyphe oder Hyphenzelle, an deren Ende Konidien oder Konidienmutterzellen gebildet (abgeschnürt) werden
Kontamination:	unerwünschtes Material in einem experimentellen System, vor allem Verunreinigungen von Kulturen oder Substraten durch Mikroorganismen
Kutikula:	„Häutchen“; bei Pflanzen: Schutzschicht, bestehend aus Wachs, liegt den Außenwänden der Epidermiszellen auf, schützt das Gewebe vor Wasserverlust, erhöht mechanische Festigkeit der Epidermis; bei Häutungstieren: außen liegende Körperdecke, gibt dem Körper Form und Stabilität, mehrlagiges Sekretionsprodukt der Epidermiszellen, bei Insekten durch Chitin, teilweise auch Kalk zu einem selbst tragenden Exoskelett verstärkt, das vor Austrocknung schützt
Läsion:	Schädigung, Verletzung oder Störung einer anatomischen Struktur oder physiologischen Funktion
Larve:	junge, unreife Zwischenform in der Entwicklung vom Ei zum Erwachsenenstadium, die bei Tieren auftritt, die eine Metamorphose durchlaufen, unterscheidet sich deutlich vom erwachsenen Tier, vor allem bei Insekten, auch bei Amphibien und anderen Tieren
Made:	Larve (Jugendstadium) der Diptera, ohne Kopfkapsel und Gliedmaßen

- Makel, Mz. Makeln:** Fleck (auf Schmetterlingsflügeln), verschieden geformt (z. B. ringförmig, nierenförmig)
- Mesophyll:** Gesamtheit des zwischen der oberen und unteren Oberhaut (Epidermis) liegenden Grundgewebes der pflanzlichen Blätter, mit Ausnahme der Leitbündel, aus Palisaden- und Schwammparenchym
- Mine, minieren:** zwischen Ober- und Unterhaut (Kutikula) eines Blattes verlaufender Fraßgang von Insektenlarven in arttypischer Form
- Monitoring:** systematische Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mit dem Ziel, steuernd eingreifen zu können
- Myzel:** zusammenhängendes Geflecht von Pilzhyphen, arttypisch in Wuchs und Färbung
- Nekrose:** Absterbeerscheinung an lebendem Gewebe
- Nematizid:** Substanz zum Abtöten von Nematoden
- Nematoden:** „Fadenwürmer“, einer der artenreichsten Stämme der Tiere, kleine, weiße bis farblose, wurmförmige Organismen, die in feuchten Medien leben, darunter viele parasitische Gruppen
- Nymphe:** junges, unreifes Entwicklungsstadium ohne Larvalmerkmale, noch ohne vollständig entwickelte Flügel und Genitalien (Geschlechtsorgane), bei hemimetabolen Insekten, bei Spinnentieren
- obligat parasitär:** ständig auf einen oder mehrere Wirte angewiesen, ohne ihn nicht lebens- oder vermehrungsfähig
- Parasit:** Organismus, der sich von lebendem Gewebe (Pflanze oder Tier) ernährt und Energie und Substanzen für Wachstum und Entwicklung ohne eine gleichwertige Gegenleistung von ihm bezieht
- Parenchym:** Grundgewebe, das eine bestimmte Funktion ausübt, Parenchymzellen: dünnwandige Zellen des Grundgewebes, die den Großteil krautiger Pflanzenstrukturen ausmachen und beispielsweise der Speicherung von Nährstoffen dienen
- Pathogen, pathogen:** Krankheitsauslöser, krankheitsauslösend
- Penetration:** Eindringen einer Sache in eine andere

persistent:	ausdauernd, lang anhaltend vorhanden; sowohl bei Virus-Vektor-Beziehungen (nur durch lange Saugzeiten übertragbar) als auch zur Beschreibung der Beständigkeit von Pflanzenschutzmitteln in der Umwelt
Pheromon:	Hormon, vor allem von Insekten, das der innerartlichen Kommunikation dient, dazu: Sexualpheromone, Aggregationspheromone, Alarmpheromone, Markierungs- oder Ablenkungspheromone
polyphag:	„poly“ = viel, „phag“ = fressend, Ernährungsweise räuberischer und parasitischer Organismen mit einem weiten Wirtsspektrum
Population:	Gesamtheit der Individuen einer Art in einem geographisch oder ökologisch begrenzten Gebiet
Pronymph:	Entwicklungsstadium bestimmter Tiergruppen, besonders hemimetaboler Insekten, das zwischen dem Larvenstadium und dem Nymphenstadium liegt und sich von beiden morphologisch und im Verhalten unterscheidet (z. B. Hautfestigkeit, Flügelanlagen, Beweglichkeit)
Pseudothecium:	Fruchtkörper der Ascomycota (Schlauchpilze) aus Hyphensträngen, die polsterartige Lager (Stromata) bilden, und in denen sich die Asci mit den Ascosporen bilden, welche durch eine Öffnung entlassen werden
Puparium:	erhärtete Haut der letzten Larve eines Insekts, auch Bezeichnung für die Puppenhülle
Puppe:	Ruhe- und Umbaustadium der Holometabola unter den Insekten, Stadium zwischen der letzten Larve und der Imago, keine Nahrungsaufnahme, mit imaginalen Flügelanlagen (bei den Larven nur im Körperinnern als Imaginalscheiben vorhanden)
Pyknidium:	Fruchtkörper der Deuteromycota, flaschenförmig oder kugelig mit Öffnung am Scheitel, darin Bildung von Konidien
Quarantäne:	Gesamtheit aller Maßnahmen zur Verhinderung der Verschleppung, Einschleppung oder Einbürgerung von Schaderregern
Raupe:	Jugendstadium (Larve) bestimmter Insekten (Schmetterlinge, Pflanzenwespen), unterscheidet sich deutlich vom Imago, „Fress-Stadium“
Repellent:	Abschreckstoff; Substanz, die ein Tier vertreibt oder vom Fraß abhält, meist bereits auf Distanz oder bei höchst flüchtigem Kontakt wirksam

Resistenz:	Befähigung eines Organismus, den Angriff eines potenziellen Schaderregers bis zu einem bestimmten Grade abzuwehren oder der Wirkung eines schädigenden Agens zu widerstehen
Rhizom:	unterirdisch oder dicht über dem Boden wachsendes Sprossachsensystem mit kurzen, verdickten Internodien, nach unten mit Wurzeln, nach oben mit Blatttrieben
ruderal:	durch Bauschutt, Müll und Stickstoffreichtum gekennzeichnet, meist trockener Standort
saprophytisch:	Ernährung von totem, organischem Material, das nicht selbst abgetötet wurde
Sasse:	kleine Mulde im Gelände, oberirdisches Nest der Hasen (Sicht- und Windschutz, Wurfstelle)
Segment:	einer von mehreren gleichartig aufgebauten Körperabschnitten der Gliedertiere (= Articulata; dazu Ringelwürmer und Gliederfüßer)
Sekundärinfektion:	Infektion, die zusätzlich und mit einem anderen Erreger als dem der zunächst vorhandenen Infektion („Primärinfektion“) erfolgt
Sexuales:	Erscheinungsform der Blattläuse, „Geschlechtstiere“, männliche und weibliche Blattläuse, die weiblichen begattungsbedürftig, immer eierlegend, Weibchen meist ungeflügelt, Männchen geflügelt
Siphonen:	„Rückenröhren“, bei vielen Blattläusen zwei rückenseitig auf dem fünften oder sechsten Hinterleibssegment stehende Röhren, je nach Art verschieden, aus der Öffnung am Ende bei Störung Austreten von Blutzellen mit wachsartigem Inhalt
Skelettierfraß:	durch den Fraß phytophager Insektenlarven am energiereichen Blattparenchym bleiben nur Blattrippen stehen, wodurch die Blätter wie „skelettiert“ aussehen (je nach Art nur die kräftigsten oder auch die feinen Blattrippen)
Sklerotium:	Überdauerungsform bestimmter Pilze, feste, rundliche Hyphenmasse mit meist dunkler Rinde und hellerem Mark, kann Fruchtkörper, Stromata, Konidienträger oder Myzel hervorbringen
Spaltöffnung:	Pore in der Blatt- und Stängelepidermis von Pflanzen zur Gewährleistung des Gasaustauschs, gebildet durch zwei bohnenförmige Schließzellen

- Spore:** Entwicklungsstadium von Lebewesen, ein- oder wenigzellig, dient der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Vermehrung, der Ausbreitung, der Überdauerung, oft widerstandsfähig mit dicker Zellwand
- Stigma, Mz. Stigmen:** „Fleck“, „Mal“, „Wunde“, „Narbe“; bei Gliederfüßern Atemloch, Öffnung des Tracheensystems, meist paarweise in den Pleuren
- Stolonen:** „Ausläufer“; in der Botanik ober- oder unterirdische horizontal wachsende Seitensprosse mit stark verlängerten Internodien oder reduzierten Blättern, bewurzeln sich meist in einiger Entfernung von der Mutterpflanze und bilden neue Pflanzen (vegetative Vermehrung)
- Stoma, Mz. Stomata:** das den Fruchtkörper umgebende Hyphengeflecht mancher Pilze, z. B. der Ascomycota
- systemisch:** das Gesamtsystem betreffend, bei Pflanzen: sich durch die Gefäßbahnen im gesamten Organismus verbreitend, z. B. Krankheitserreger, Pflanzenschutzmittel
- Teleutosporen:** meist zweizellige Wintersporen (Dauersporen) der Rostpilze (Uredinales, Basidiomycota), bilden Basidien
- Thorax:** „Brust“; z. B. mittlerer Körperabschnitt der Articulata (Gliedertiere); bei den Insekten: Bruststück, bestehend aus den drei dem Kopf folgenden Segmenten Prothorax, Mesothorax und Metathorax; an den drei Thoraxsegmenten befindet sich je ein Beinpaar, bei geflügelten Insekten tragen Meso- und Metathorax auch die Flügel
- Thylle:** lebende Parenchymzelle, die unter blasiger Auftreibung der Schließhäute durch die Tüpfel (Aussparungen in den Zellwänden) in eine Gefäßzelle einwächst und so die Trachee verschließt
- Toxin, toxisch:** Gift, giftig
- (volle) Turgescenz:** Zustand der Zelle, in dem Turgordruck (Druck des Zellsafts auf die Zellwand) seinen größtmöglichen Wert annimmt und die Zelle kein weiteres Wasser durch Osmose aufnehmen kann
- Uredosporen:** Sommersporen der Rostpilze (Uredinales, Basidiomycota), ungeschlechtlich von einem Myzel gebildete Konidien zur massenhaften Verbreitung, in orangefarbenen, pustelförmigen Lagern (den Uredien) an der Wirtspflanze

vegetative

- Vermehrung:** ungeschlechtlich entstehende Nachkommen durch die Abspaltung von Zellen eines Organismus ohne vorherige Verschmelzung von Geschlechtszellen (Gameten) zweier Eltern, sind genetisch identisch (Klone), bei Pflanzen (z. B. Stecklinge) und niederen Tieren
- Vektor:** Transportwirt; Organismus als Zwischenträger, der nach Aufnahme oder Anlagerung Schaderreger von befallenen auf nicht befallene Individuen überträgt (z. B. Pflanzenviren: können von saugenden Insekten, aber auch von Milben, Nematoden, Bodenpilzen und Schmarotzerpflanzen als Vektoren übertragen werden)
- Virose:** durch Viren verursachte Krankheit
- Virus:** kleines Partikel unterschiedlicher Form, besteht aus DNA (Desoxyribonukleinsäure) oder RNA (Ribonukleinsäure) und Proteinen, Vermehrung nur mit Hilfe einer Wirtszelle
- Xylem:** „Holzteil“, komplexes, holziges Leitgewebe zum Transport von Wasser und anorganischen Salzen innerhalb von höheren Pflanzen, auch Stützfunktionen, bildet zusammen mit dem Phloem die Leitungsbündel
- Zoospore:** asexuell entstandene, nackte, begeißelte, im Wasser bewegliche Spore, z. B. bei der Pilzgruppe der Oomycota
- Zoosporangium:** Zelle oder mehrzelliger Behälter, in dem asexuell erzeugte Zoosporen gebildet werden
- Zyklus:** periodisch wiederkehrende gleichartige, ähnliche oder vergleichbare Ereignisse oder Prozesse, auch Stoffwechselkreislauf

LITERATUR

- Anonymus (1996): Beschreibende Sortenliste : Heil- und Gewürzpflanzen 1996. Landbuch-Verlag, Hannover
- Albert, R.; Allgaier, C.; Schneller, H.; Schrameyer, K. (2007): Biologischer Pflanzenschutz im Gewächshaus. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Bedlan, G. (1987): Gemüsekrankheiten. Österreichischer Agrarverlag, Wien
- Bellmann, H.; Honomichl, K. (begr. v. Jacobs, W.; Renner, M.) (2007): Biologie und Ökologie der Insekten : ein Taschenlexikon. Spektrum Verlag, München
- Bezzel, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. AULA-Verlag, Wiesbaden
- Blackman, R.L.; Eastop, V.F. (2006): Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs. Volume 1. Host lists and keys. Verlag John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK
- Börner, H. (1971): Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Brandenburger, W. (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart
- Crüger, G.; Backhaus, G.F.; Hommes, M.; Smolka, S.; Vetten, H.-J. (2002): Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Dachler, M.; Pelzmann, H. (1999): Arznei- und Gewürzpflanzen : Anbau, Ernte, Aufbereitung. Agrarverlag, Klosterneuburg (Österreich)
- Fritzsche, R.; Gabler, J.; Kleinhempel, H.; Naumann, K.; Plescher, A.; Proeseler, G.; Rabenstein, F.; Schliephake, E.; Wrazidlo, W. (2007): Krankheiten und Schädigungen an Arznei- und Gewürzpflanzen. Bd. 3 des Handbuchs des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus. Hrsg.: Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA (Red.: Bernd Hoppe), Bernburg
- George, E.; Eghbal, R. (2003): Ökologischer Gemüsebau – Handbuch für Beratung und Praxis. Bioland Verlags GmbH, Mainz
- Gerlach, W.; Westermeier, G.; Stoiber, B.; Engert, C.; Thesing, M. (2008): Krankheiten und Schädlinge an Stauden. CD. Hrsg.: Staatliche Forschungsanstalt für Gartenbau, Weihenstephan
- Heeger, E.F. (1989/1956): Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus: Drogengewinnung. Thun-Verlag, Frankfurt a.M. (Reprint der 1. Auflage von 1956 im Dt. Bauernverlag, Berlin)
- Hering, M. (1927): Zweiflügler oder Diptera. 1: Agromyzidae. 80. Familie. in: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Bd. 6, Hrsg.: Dahl, F. Gustav-Fischer-Verlag, Jena

-
- Kleinhempel, H.; Naumann, K.; Spaar, D. (1989): Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena
- Kühne, S.; Burth, U.; Marx, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland: Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Mielke, H.; Schöber-Butin, B. (2007): Heil- und Gewürzpflanzen: Anbau und Verwendung. Mitteilungen aus der BBA 411, Berlin-Dahlem
- Moritz, G. (2006): Thripse. Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 663. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben
- Mühle, E. (1956): Die Krankheiten und Schädlinge der Arznei-, Gewürz- und Duftpflanzen. Akademie-Verlag, Berlin
- Mühle, E.; Wetzel, T.; Frauenstein, K.; Fuchs, E. (1990): Praktikum zur Biologie und Diagnostik der Krankheitserreger und Schädlinge unserer Kulturpflanzen. S. Hirzel-Verlag, Leipzig
- Frankenberg, A.; Paffrath, A. (2004): Nematoden im ökologischen Gemüsebau. Broschüre der Landwirtschaftskammer NRW, Bonn
- Richter, E. (2009): Nützlingseinsatz im Zierpflanzenbau unter Glas - Handbuch zum praktischen Arbeiten. Ergebnisse aus den Verbundvorhaben „Nützlinge I“ und „Nützlinge II“. DPG-Selbstverlag, Braunschweig
- Schneider, R. (1999): Pflanzenschutz im ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbau. in: Praxis des ökologischen Kräuteranbaus. Hrsg.: Ökoplant e. V./Stiftung Ökologie & Landbau. Bioland Verlags GmbH, Mainz, 73-92
- Schütze, K.T. (1931): Die Biologie der Kleinschmetterlinge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nährpflanzen und Erscheinungszeiten — Handbuch der Microlepidopteren — Raupenkalender — geordnet nach der Illustrierten deutschen Flora von H. Wagner. Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V., Frankfurt a.M.
- Spaar, D.; Kleinhempel, H.; Fritzsche, R. (1985): Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen – Gemüse. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Vogel, G. (1996): Handbuch des speziellen Gemüsebaues. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Wolf, P. (1977): Arznei- und Gewürzpflanzen. in: Pflanzliche Virologie, Bd. 2. Hrsg.: Klinkowski, M., Akademie-Verlag, Berlin, 365-411
- Zahradník, J. (1985): Käfer Mittel- und Nordwesteuropas. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
- Zahradník, J.; Chvála, M. (1993): Insekten: Handbuch und Führer der Insekten Europas. Natur-Verlag, Augsburg

BILDQUELLEN

Die Herausgeber und Autoren des Buchs bedanken sich herzlich bei den Bildautoren für die freundliche Unterstützung des Projektes mit Bildmaterial.

Ina Aedtner	76
Dr. Gerhard Bedlan	31, 120, 119, 123, 124, 129, 165, 176
Winfried Bimek	54, 58, 59, 60, 61, 158, 162, 183, 204, 212, 219, 221, 222
Hanna Blum	4a, 35, 37, 38, 43, 85, 86, 87, 91, 92, 94, 95, 96, 114, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 151, 188, 190, 198, 201, 203, 227, 228
Fachhochschule für Gartenbau, Weihenstephan	16, 196, 197, 217
Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan	105, 106, 148, 226
Dr. Jutta Gabler	29, 45, 47, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77, 122, 125, 126, 133, 144, 168, 229
Dr. Ute Gärber	88, 89, 90, 172
Magnus Gammelgaard	83, 131, 205, 215
Dr. Andreas Kahrer	182
Dr. Gabriele Köhler	32, 39, 40
Jochen Kreiselmaier	33, 36, 44, 51, 82, 161, 167, 173, 174, 175, 189
Uwe Kühn	214
Mag. Gernot Kunz	9, 10, 11
Dr. Frank Marthe	159, 160, 163, 164, 166
Helmut Müller	99, 100, 107
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen- Anhalt, Bernburg (LLFG)	28, 41, 46, 48, 52, 53, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 93, 132, 186, 187, 230
Eva Nega	121
Maria Pfeifer	49, 50, 194

Mag. Astrid Plenk	70
Dr. Andreas Plescher	17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 84, 98, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 127a, 127b, 128, 140, 142, 147, 150, 179, 199
Marita Schöne	5
Dr. Klaus Schrameyer	1, 2, 3, 4b, 8, 42, 55, 81, 97, 130, 145, 146, 169, 177, 178, 180, 181, 185, 208, 209, 210, 211, 213, 216, 218, 220
Dr. Marlis Sonnenschein	224
Roswitha Ulrich	12, 13, 14, 15, 27, 30, 56, 57, 101, 102, 103, 116, 117, 118, 135, 149, 152, 153, 154, 157, 171, 184, 191, 192, 193, 202, 206, 207, 223, 225
Dr. Heinrich-Josef Vetten	155, 156
Andreas Vietmeier	195, 200
Prof. Dr. Ekkehard Wachmann	7
Jens Wienberg	26, 34, 170
Wikimedia (www.entomart.be)	6
Wikimedia (James K. Lindsey)	21, 104, 115

NÜTZLICHE ADRESSEN UND INTERNETLINKS

Ökoplant e. V.
Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler
Telefon: 02641/200 805
Fax: 02641/912 198
E-Mail: info@oekoplant-ev.de
Internet: www.oekoplant-ev.de

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Campus Klein-Altendorf
Fachbereich Nachwachsende Rohstoffe
Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach
Telefon: 02225/99963 - 13
Fax: 02225/99963 - 18
Internet: www.cka.uni-bonn.de

Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531/299 - 5
Fax: 0531/299 - 3000
E-Mail: poststelle@jki.bund.de
Internet: www.jki.bund.de

Landesamt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG)
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg-Strenzfeld
Telefon: 03471/334 - 102
Fax: 03471/334 - 105
E-Mail: poststelle@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de
Internet: www.llg-lsa.de

Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e.V. (DPG)
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig
Telefon: 0531/299 - 3213
Fax: 0531/299 - 3019
E-Mail: geschaeftsstelle@phytomedizin.org
Internet: www.phytomedizin.org

Bundesprogramm Ökolandbau (BÖL)
Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn
Telefon: 0228/6845 - 3280
Fax: 0228/6845 - 2907
E-Mail: geschaeftsstelle-oekolandbau@ble.de
Internet: www.bundesprogramm-oekolandbau.de

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
Dienstsitz Berlin
Wilhelmstraße 54, 10117 Berlin
Telefon: 030/18529 - 0
E-Mail: poststelle@bmelv.bund.de
Internet: www.bmelv.de

Bundesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft (BVL)
Bundesallee 50, Gebäude 247, 38116 Braunschweig
Telefon: 0531/21497 - 0
E-Mail: poststelle@bvl.bund.de
Internet: www.bvl.bund.de

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
FibL Deutschland
Kasseler Straße 1a, 60486 Frankfurt am Main
Telefon: 069/7137699 - 0
Fax: 069/7137699 - 9
E-Mail: info.deutschland@fibl.org
Internet: www.fibl.org

Oekolandbau.de – Das Informationsportal für den ökologischen Landbau
Internet: www.oekolandbau.de

➔ Adressen zum Bezug von Nützlingen befinden sich auf der beiliegenden CD-ROM.

STICHWORTREGISTER

<i>Aceria carvi</i>	88
<i>Acrolepiopsis assectella</i>	140, 141
<i>Aglais urticae</i>	40
<i>Agrotis</i> spp.	59
Alfalfa mosaic virus	42
<i>Alternaria</i> spp.	44, 49, 52, 86,108
Alternaria-Blattflecken	49,108
AMV	42
<i>Aphelenchoides fragariae</i>	149
<i>Aphelenchoides ritzemabosi</i>	149
<i>Aphis fabae</i>	7, 8, 23, 59,69,118, 129
<i>Aphis umbrella</i>	55
<i>Apium Y Virus</i>	105, 106
<i>Apodemus flavicollis</i>	86,120
ApVY	106
<i>Araschnia levana</i>	41
<i>Arvicola amphibius</i>	86, 120
<i>Autographa gamma</i>	34
Bakterielle Blattflecken	43, 77, 107
Bakterieller Doldenbrand	77
Baldrian-Blattwespe	26, 27
Behaarte Wiesenwanze	14
Beifuß-Wiesenwanze	14
Blattflecken	7, 24, 29, 30, 38, 43, 49, 54, 77, 80, 84, 92, 93, 100, 107, 108, 109, 111, 112, 117, 128, 129, 131, 146, 147, 149, 150, 151
Blattlaus, Blattläuse	7-10, 16, 23, 42-44, 47, 55, 59, 62, 69, 70, 76, 89, 99, 100, 104-106, 118, 119, 129, 137-139, 149, 157, 167
Blattspitzendürre	44, 45
Bodenverdichtung	48, 53, 74, 116, 125
<i>Botrytis cinerea</i>	30
<i>Brachycaudus cardui</i>	7, 8
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	7-9, 70
Bunte Kartoffel-Blattzikade	18

<i>Carrot mottle mimic virus</i>	106
<i>Carrot mottle virus</i>	106
<i>Carrot red leaf virus</i>	42, 106
<i>Carrot yellow leaf virus</i>	106
<i>Cassidia viridis</i>	102
<i>Cavariella aegopodii</i>	7, 8, 43, 76, 106
<i>Celery mosaic virus</i>	42, 104
CeMV	42, 104
Chrysanthenenblattnematoden	149
Chrysanthementhrips	11, 13
<i>Chrysolina hyperici</i>	66
<i>Chrysolina</i> spp.	101
CMoMV	106
CMoV	106
CMV	42, 137, 148, 149
<i>Colletotrichum cf. Gloeosporioides</i>	63, 66
CtRLV	42, 43, 106
<i>Cucumber mosaic virus</i>	42, 148
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	46
CYLV	106
<i>Delia antiqua</i>	144, 145
<i>Diachrysia chrysitis</i>	132
Dillverzweigung	42
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	151
Doldenbrand	11, 15, 43, 44, 62, 77, 78, 81, 83, 90, 124
Doldenbräune	85, 86
<i>Dysaphis crataegi</i>	89
Echter Mehltau	64, 65, 67, 74, 75, 97, 110, 127, 130, 153
Eibisch-Blattzikade	18
<i>Emelyanoviana mollicula</i>	18-20, 134, 154
<i>Entyloma calendula</i>	128
Erdbeerblattnematoden	149
Erdflohkäfer	100
Erdräupen	59, 60
<i>Erysiphe biocellata</i>	97
<i>Erysiphe heraclei</i>	75, 110
<i>Erysiphe hyperici</i>	64

<i>Erysiphe</i> spp.	130, 153
<i>Eupteryx atropunctata</i>	18, 19
<i>Eupteryx aurata</i>	18
<i>Eupteryx collina</i>	18
<i>Eupteryx decemnotata</i>	18
<i>Eupteryx florida</i>	18
<i>Eupteryx melissae</i>	18, 37
<i>Eupteryx</i> sp.	36, 39, 95, 103, 134, 154
<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>anethi</i>	46
Falscher Mehltau	32, 38, 68, 82, 111, 131, 135
Feldhase	58
Feldmaus	86, 87, 120, 121
<i>Frankliniella occidentalis</i>	11-13, 29, 36
<i>Fusarium oxysporum</i>	31, 46, 78, 113
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>basilici</i>	31
Fusarium-Welke	31, 46, 78, 113
Fusarium-Wurzelfäule	46
Gammaeule	34
Garten-Blattzikade	18
Gelbhalsmaus	86, 87, 120, 121
Gelbwelke	80
Gemeine Spinnmilbe	93, 94
Gemeine Wiesenwanze	14
Gepunktete Gewächshausblattlaus	119
Gierschblattlaus	7, 9, 43, 76, 106
<i>Glomerella cingulata</i>	63
Gold-Blattzikade	18
<i>Golovinomyces cichoracearum</i> var. <i>cichoracearum</i>	67
Grauschimmel	30
Grüne Futterwanze	14
Grüne Pfirsichblattlaus	7, 43, 47
Grüne Zwetschgenblattlaus	7, 9, 70
Grüner Schildkäfer	102
Gurkenmosaikvirus	42, 55, 137, 148
Impatiens necrotic spot virus	29, 143
Impatiens-Fleckenvirus	29

INSV	29, 30
<i>Iteronilia perplexans</i>	44, 45
Johanniskrautblattkäfer	66
Johanniskrautwelke	63
Kalifornischer Blütenthrips	11, 13, 36
Kalmuswanze	14
Kälteschaden	37
Kamillenglattkäfer	70, 71
Kamillenstängelrüssler	72
Kleine Zwetschgenblattlaus	7, 9
Kleiner Fuchs	40
Kräuter-Blattzikade	18, 37
Kümmelanthraknose	83
Kümmelgallmilbe	88
Landkärtchen	41
Lauchminierfliege	140
Lauchmotte	140, 141
<i>Lepus europaeus</i>	58
Ligurische Blattzikade	18
Lilienhähnchen	142, 143
<i>Lilioceris lili</i>	142
<i>Lilioceris merdigera</i>	142
<i>Liriomyza huidobrensis</i>	35
<i>Longitarsus</i> spp.	100
Luzernemosaikvirus	42
<i>Lygocoris pabulinus</i>	14, 16
<i>Lygus gemellatus</i>	14, 16
<i>Lygus pratensis</i>	14, 16
<i>Lygus rugulipennis</i>	14, 16
<i>Lygus</i> spp.	62, 81, 85, 90, 124, 133
<i>Macrophya albicincta</i>	26
Majoran-Welke	91
Malvenblattlaus	55
Malven-Flohkäfer	56
Malvenrost	54
<i>Meloidogyne</i> spp.	122
Messinggeule	132

<i>Microplontus (Ceutorhynchus) rugulosus</i>	72
<i>Microtus arvalis</i>	86, 120
Minzblattlaus	99, 100
Minzen-Blattkäfer	101
Möhrenrotblättrigkeitsvirus	42, 106
Möhrenscheckungsviren	106
Möhrenwurzellaus	89
<i>Mycocentrospora acerina</i>	83
<i>Mycosphaerella anethi</i>	57
<i>Myzus ascalonicus</i>	137
<i>Myzus ornatus</i>	119
<i>Myzus persicae</i>	7, 8, 43, 47
Nematoden	48, 60, 105, 121-123, 125, 149-152, 157, 165, 171, 177
<i>Neotoxoptera formosana</i>	138
<i>Olibrus aeneus</i>	70
<i>Orthops campestris</i>	14, 15, 124
<i>Orthops kalmii</i>	14, 15
<i>Orthops</i> spp.	62, 81, 85, 90, 124, 133
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	58
<i>Ovatus crataegarius</i>	99
<i>Papilio machaon</i>	61
<i>Paraperonospora leptosperma</i>	68
<i>Paratylenchus</i> spp.	121
<i>Parsley virus Y</i>	42, 106
ParVY	42, 43
<i>Passalora punctum</i>	57
<i>Pectobacterium carotovorum</i> ssp. <i>carotovorum</i>	43
<i>Perofascia lepidii</i>	82
<i>Peronospora destructor</i>	135
<i>Peronospora lamii</i>	32, 38
<i>Peronospora salvia officinalis</i>	131
Petersilien-Y-Virus	106
Pfefferminzrost	98
Pflaumenblattlaus	7, 70

<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	25, 26, 50-52
<i>Phoma</i> sp.	22, 23, 92
<i>Phomopsis diachenii</i>	85
<i>Phytomyza gymnostoma</i>	139
<i>Phytophthora</i> sp.	21, 22
<i>Plasmopara nivea</i>	111
<i>Podagrica fuscicornis</i>	56
Porreeminierfliege	139
<i>Pseudomonas</i> spp.	43, 107
<i>Puccinia allii</i>	136
<i>Puccinia malvacearum</i>	54
<i>Puccinia menthae</i>	98
PVY	106
<i>Pythium</i> spp.	52, 53, 73, 91, 115
Pythium-Wurzelfäule	115
<i>Ramularia coriandri</i>	80
<i>Ramularia valerianae</i>	24
Ramularia-Blattfleckenkrankheit	24
Ramulariose	80
<i>Rhizoctonia solani</i>	73, 116
Rhizoctonia-Wurzelfäule	116
Ringelblumenbrand	128, 129
Rosenblatt-Thrips	11
Rosenthrips	11
Rossminzen-Blattzikade	18
Rost	54, 98, 99, 136, 137, 163, 164, 168
Rotwelke	63, 66, 78, 79
Schalottenblattlaus	137
Schermaus	86, 87, 120, 121
Schwabenschwanz	61
Schwarzbeinigkeit	21
Schwarze Bohnenblattlaus	7, 8, 23, 59, 69, 118, 119, 129
Schwarzfleckigkeit	50
Schwarzpunktzikade	18, 19
Schwefel-Blattzikade	18, 19
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	117
Selleriemosaikvirus	23, 42, 59, 69, 104, 105, 107, 118, 129

Selleriewanze	14
<i>Septoria apiicola</i>	146, 147
<i>Septoria carvi</i>	84
<i>Septoria melissae</i>	92
<i>Septoria petroselini</i>	112
Septoria-Blattflecken	92, 93, 111, 112, 146, 147
Septoriose	84
Sonnenbrand	126
Spätfrostschaden	28, 95
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	127
Stängelanthraknose	57
Stängelfäule	30, 31, 117
Stängelgrundfäule	22, 25, 52
Stängelnekrose	85, 86
Stängelnematoden	151, 152
Stickstoffmangel	96
Südamerikanische Minierfliege	35
Tabakthrips	11, 12, 143
<i>Tetranychus urticae</i>	93
<i>Thrips fuscipennis</i>	11, 12
<i>Thrips nigropilosus</i>	11, 12
<i>Thrips physapus</i>	11, 13
<i>Thrips tabaci</i>	11, 12, 143, 144
Thrips, Thripse	11-13, 29, 30, 36, 37, 44, 143, 144, 171
Tomatenbronzefleckenvirus	29
<i>Tomato spotted wilt virus</i>	29, 143
Tospoviren, Tospovirus	11, 29, 30, 143
Trockenschaden	105, 126
Trübe Feldwanze	14
TSWV	29, 30
Verbänderung	27, 28
Virosen an Dill	42
Viruskomplex	106
Vorfruchtschäden	48
Wasserstress	96
Weichwanzen	14-17, 62, 81, 85, 90, 124, 133

Welke	14, 21, 25, 26, 31, 42-44, 46, 47, 50, 52, 53, 59, 62, 63, 66, 73, 74, 78, 80, 81, 90, 91, 107, 113, 115, 116, 124-126, 157
Welkekrankheit	21
Wiesenwanze	14
Wildkaninchen	58
Wurzelfäule	25, 31, 46, 73, 78, 113, 115-118
Wurzelgallennematoden	122
Wurzelnassfäule	43
Wurzelneematoden, Ektoparasitische	121
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>carotae</i>	43
Zikaden	11, 18-20, 36, 37, 39, 94, 95, 103, 134, 154
Zwergzikaden	18-20
Zwiebelblattlaus	137-139
Zwiebelfliege	144, 145
Zwiebelhähnchen	142, 143
Zwiebelthrips	11, 12, 143

Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen und die Sicherung der hohen Qualitätsansprüche an die pflanzliche Rohware setzen umfangreiches Wissen zu den verschiedenen Kulturen voraus. So ist auch der effiziente Umgang mit auftretenden Schaderregern von großer Bedeutung für den Kulturerfolg. Der vorliegende Praxisleitfaden gibt Hilfestellungen, Schadursachen möglichst frühzeitig zu erkennen, das Risiko für die Kultur einzuschätzen und wirksame Regulierungsmaßnahmen einzuleiten. An 25 wichtigen Arznei- und Gewürzpflanzenkulturen werden biotische und abiotische Schadursachen beschrieben und bildlich dargestellt. Ergänzende Schadbildbeschreibungen zu weiteren 25 Kulturen sowie eine Fülle an Zusatzinformationen sind auf einer beiliegenden CD-ROM zu finden.



Neuerscheinung: Ab September 2010 erhältlich!

Praxisleitfaden »Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau«

Der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen und die Sicherung der hohen Qualitätsansprüche an die pflanzliche Rohware setzen umfangreiches Wissen zu den verschiedenen Kulturen voraus. So ist auch der effiziente Umgang mit auftretenden Schaderregern von großer Bedeutung für den Kulturerfolg. Der Praxisleitfaden gibt Hilfestellungen, Schadursachen möglichst frühzeitig zu erkennen, das Risiko für die Kultur einzuschätzen und wirksame Regulierungsmaßnahmen einzuleiten.

An 25 wichtigen Arznei- und Gewürzpflanzenkulturen werden biotische und abiotische Schadursachen beschrieben und bildlich dargestellt. Ergänzende Schadbildbeschreibungen zu weiteren 25 Kulturen sowie eine Fülle an Zusatzinformationen sind auf einer beiliegenden CD-ROM zu finden.

Herausgeber:

- *Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität*
- *Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen*
- *Ökoplant – Förderverein ökologischer Heil- und Gewürzpflanzenanbau e.V.*
- *Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Sachsen-Anhalt*

Erschienen im DPG-Verlag »Spectrum Phytomedizin«



Kostenlos zu beziehen über:

Geschäftsstelle Ökoplant e. V.,
Himmelsburger Str. 95,
53474 Ahrweiler,
Email: info@oekoplant-ev.de

und in elektronischer Form unter

www.phytomedizin.org

Gefördert durch das Bundesministerium
für Ernährung, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz im Rahmen des
Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

universität bonn

JKI

ÖKOPLANT

SACHSEN-ANHALT
Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

DPG

BÖL

Bundesprogramm
Ökologischer
Landbau