Растителна защита
електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Kopfsalat ist sehr anfällig für bestimmte Krankheiten und Schädlinge.

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК “Марица” в Пловдив

Дата: 14.02.2026 *Брой:* 2/2026



Zusammenfassung

Kopfsalat (Lactuca sativa L.) ist weltweit eine weit verbreitete Salatkultur. Sein Anbau wird von Angriffen zahlreicher Krankheitserreger und Schädlinge begleitet, die die Qualität und den Ertrag der Kultur beeinträchtigen können. Eine genaue und schnelle Identifizierung und Bekämpfung dieser schädlichen Organismen ist entscheidend, um gesunde Bestände zu erhalten und eine hochwertige Produktion zu sichern. In diesem Artikel geben wir einen Überblick über die

wichtigsten schädlichen Organismen (Krankheiten und Schädlinge) an Salat, ihre Symptome, Umweltansprüche und Bekämpfungsstrategien.

Hohe Energiepreise haben die Winterproduktion von Gemüse in geschützten Anbauverfahren nahezu unmöglich gemacht. Die entstandene Marktlücke wurde von Salaten gefüllt, die sich von einer saisonalen zu einer ganzjährigen Kultur entwickelt haben. Dazu hat auch die gestiegene ganzjährige Nachfrage der Verbraucher beigetragen. Kopfsalat (*Lactuca sativa* L.) ist die beliebteste Salatkultur. Er ist sehr anpassungsfähig und wird in nahezu allen Klimazonen angebaut. Der Anbau ist sowohl im Freiland als auch im Gewächshaus, einschließlich hydroponischer Systeme, möglich. Salat ist ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung und ein dekoratives Element vieler Diätgerichte. Er ist anspruchslos und verträgt niedrigere Temperaturen. Dieses Gemüse enthält fast keine Kalorien und ist gleichzeitig reich an vielen wertvollen Inhaltsstoffen. Es enthält Vitamine (Vitamin K, Vitamin A, Vitamine der B-Gruppe und Vitamin C) und Mineralstoffe (Mangan, Kalium, Kupfer, Eisen, Phosphor, Magnesium und Calcium). Es liefert dem Körper Ballaststoffe und Zellulose und verbessert die Verdauung. Blattsalat hat einen charakteristischen und interessanten Geschmack, der bereits von den alten Griechen und Römern geschätzt wurde. Dieser Reichtum an Nährstoffen trägt zu zahlreichen gesundheitlichen Vorteilen bei.

Salat ist eine zarte und für viele Schädlinge (Blattläuse, Thripse, Eulenraupen, Nacktschnecken) sowie Krankheiten (verursacht durch Pilze, Bakterien, Viren) sehr attraktive Kultur. Fraßschäden der Schädlinge an den Blättern verschlechtern häufig die Qualität und das äußere Erscheinungsbild der Köpfe.

Falscher Mehltau, Echter Mehltau, Grauschimmel, die durch *Rhizoctonia solani* verursachte Basalfäule sowie die durch *Sclerotinia*-Arten verursachte Salatfäule sind überall dort weit verbreitete und wirtschaftlich bedeutende Krankheiten, wo Salat angebaut wird. Je nach Witterungsverlauf haben in manchen Jahren bestimmte Erreger eine größere ökonomische Bedeutung, während in anderen Jahren andere überwiegen. Einige zusätzliche Pilzkrankheiten sind regional stärker verbreitet und dort von Bedeutung. Dazu gehören Anthraknose, Blattflecken durch *Cercospora*, Fusarium- und Verticillium-Welke. Bakterielle Krankheiten (*Xanthomonas campestris* pv*. vitians* und *Pseudomonas viridiflava*) sind hauptsächlich für die Nachernteverluste bei Salaten verantwortlich. Sie werden durch pektolytische und fluoreszierende Bakterien verursacht. Es treten bakterielle Blattflecken, Nassfäulen usw. auf, die – bei fehlenden oder verspäteten

ISSN 2815-522X

Bekämpfungsmaßnahmen – zu erheblichen Verlusten führen können. Viruserkrankungen an Salat werden von mehreren Viren hervorgerufen. Von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist das Salatmosaikvirus (LMV) im Kopfsalat. Es wurde in allen Regionen nachgewiesen, in denen Salat angebaut wird – von den nördlichsten bis zu den heißesten Gebieten.

Die in diesem Januar häufig aufgetretenen Niederschläge und die erhöhte Luftfeuchtigkeit begünstigen die Entwicklung einiger wichtiger Salatkrankheiten:

Grauschimmel (*Botrytis cinerea* Pers.)

Der Erreger ist ein ubiquitärer, polyphager Pilz. Er wurde in allen Regionen der Welt nachgewiesen, in denen Salate angebaut werden, sowohl im Freiland als auch im geschützten Anbau. In Letzterem sind die Schäden stärker, was mit der stärkeren Zartheit und Saftigkeit der Gewebe sowie der höheren Feuchtigkeit des Substrats zusammenhängt. Der Pilz kann sich eigenständig entwickeln und insbesondere in geschützten Anbausystemen erhebliche Schäden verursachen. Häufig wird er als Bestandteil eines parasitischen Komplexes beschrieben, der die unteren Salatblätter befällt. Zu diesem Komplex gehören auch die Pilze *Sclerotinia sclerotiorum* und *Sclerotinia minor*. Aufgrund seiner biologischen Eigenschaften tritt er vor allem in der Herbst- und Winterproduktion dieser Kulturen auf.



Grauschimmel (Botrytis cinerea Pers.)

Infektionen durch den Erreger werden in Jungpflanzenbeständen selten beobachtet, häufiger nach dem Auspflanzen. Er befällt Pflanzen in allen Entwicklungsstadien – vom Keimlingsstadium bis zur Ernte. Bei jungen Pflanzen verursacht er durch Befall des Wurzelhalses das Umfallen (Dämpfung). Befallene Pflanzen kippen auf die Bodenoberfläche, und die befallenen Teile werden von einem grauen, sporulierenden Pilzrasen überzogen. Bei älteren Pflanzen befällt der Pilz vor allem die untersten, ältesten Blätter. Auf ihnen bilden sich große, wässrige Flecken, die auch am Blattgrund oder an der Spitze lokalisiert sein können. Später vergilben die Flecken und werden von einem grauen, sporulierenden Belag bedeckt. Mitunter erfasst der Erreger den gesamten Kopf und die Pflanze stirbt ab. Anschließend bilden sich auf den abgestorbenen Geweben große schwarze Sklerotien, mit denen der Pilz über lange Zeit im Boden überdauert. Im Entwicklungszyklus des Salats gibt es einen kritischen Moment: Mit der Entwicklung der Pflanzen dehnt sich die Blattrosette aus und schließt sich, wodurch die Bekämpfung des Pilzes zunehmend schwierig wird. Gut entwickelte Pflanzen bedecken die Bodenoberfläche vollständig. Die alten Blätter bleiben von jüngeren überdeckt, erhalten weniger Licht, werden chlorotisch und liegen eng am feuchten Boden an. Der Erreger kann solche Gewebe besonders leicht besiedeln. Schäden können auch nach der Ernte, während Lagerung und Transport, beobachtet werden.

Der Pilz überdauert im Boden und an Pflanzenresten als Konidien, Myzel und Sklerotien. Letztere können mehrere Jahre im Boden lebensfähig bleiben. Konidien werden durch Wind und Luftströmungen, seltener durch Regen und Spritzwasser verbreitet. Sie dringen über die Kutikula oder über Wunden ein. Der Erreger infiziert bevorzugt nekrotisches oder abgestorbenes Gewebe, das durch niedrige Temperaturen, Wasserstress oder Sonnenbrand geschädigt wurde. Er bevorzugt eine feuchte Umgebung. Eine relative Luftfeuchtigkeit von etwa 95 % und Temperaturen von 17–23 °C sind sehr günstige Bedingungen für Infektionen. Solche Bedingungen treten sowohl in geschützten Anbausystemen als auch im Freiland während Regenperioden oder nach Beregnung auf. Agrarvliese oder -textilien zum Insektenschutz begünstigen seine Entwicklung. Unter solchen Abdeckungen ist die Infektion durch *B. cinerea* aufgrund der höheren Luftfeuchtigkeit stärker ausgeprägt. In Folientunneln spielt die Qualität des Abdeckmaterials für die Entwicklung mancher Erreger, insbesondere von *Botrytis cinerea*, eine wichtige Rolle; die stärksten Infektionen treten unter Polyethylenfolie auf.

Bekämpfung

ISSN 2815-522X

Die Bekämpfung dieses Erregers ist schwierig, weil: Salat meist unter Polyethylenfolie angebaut wird, wo die Bedingungen seine Entwicklung stark begünstigen; die Behandlungen mit chemischen Pflanzenschutzmitteln (PPPs) aus Rückstandsgründen früh – vor Erreichen der Marktreife – beendet werden müssen, während die Pflanzen in dieser Phase am empfindlichsten sind; der Pilz sich schnell an PPPs anpasst und Resistenzen entwickelt; nur wenige PPPs gegen diese Krankheit registriert sind.

Einige vorbeugende Maßnahmen ergänzen die chemische Bekämpfung: Die Wirksamkeit von Fruchtfolgen ist enttäuschend, was sicherlich auf die Polyphagie von *Botrytis cinerea* sowie darauf zurückzuführen ist, dass ein Großteil des Inokulums aus der unmittelbaren Anbauumgebung stammt; regelmäßige Lüftung geschützter Anbausysteme zur Reduzierung der Luftfeuchtigkeit; ausgewogene Düngung; Bewässerung sollte morgens und in den frühen Nachmittagsstunden stattfinden, niemals abends, damit die Pflanzen möglichst schnell abtrocknen; in den frühen Morgenstunden ist eine Beheizung der Anlagen empfehlenswert, um die Luftfeuchtigkeit zu senken und Tau von den Blättern zu entfernen; Entfernung von Pflanzenresten kranker Pflanzen, auf denen *Botrytis* reichlich sporuliert und gelegentlich Sklerotien bildet.

Registrierte PPPs: Avalon (Erune/Laitane/Pyramid/Pretil) 200 ml/da; Botribel 0,4–1,5 l/da; Geox WG 50 g/da; Kiplant Metacare 0,4–1,5 l/da; Serenade ASO SC 400–800 ml/da; Serifel 50 g/da; Signum 60–75 g/da; Switch 62,5 WG 60 g/da; Fontelis SC 150 ml/da; Fungisei 300 ml/da.

Falscher Mehltau (*Bremia lactucae* Regel)

Falscher Mehltau ist eine der ältesten und zerstörerischsten bekannten Krankheiten des Salats, sowohl im Freiland als auch unter Glas oder Folie. Er ist besonders verbreitet in Anbaugebieten mit dauerhaft hoher Luftfeuchtigkeit und kühlem Wetter, insbesondere in Europa. Bei günstigen Witterungsbedingungen kann er erhebliche Schäden verursachen und innerhalb weniger Tage ganze Bestände zerstören. Häufig stellt er eine dauerhafte Bedrohung dar und erfordert vorbeugende Fungizidbehandlungen.

Bremia lactucae gehört zu den Oomyceten. Der Erreger kommt auf etwa 230 Pflanzenarten aus der Familie der *Asteraceae* vor. Die Art besitzt zahlreiche spezialisierte Formen, die ein breites Wirtsspektrum parasitieren. Sie befällt Salat während des gesamten Entwicklungszyklus. Jungpflanzen sind besonders anfällig für Falschen Mehltau. Der Erreger entwickelt sich sehr schnell auf den Keimblättern, die sich gelb verfärben und von einem lockeren weißen Belag überzogen

ISSN 2815-522X

werden. Die Pflanzen wachsen kümmerlich und sterben ab. Bei älteren Pflanzen befällt der Pilz zunächst die unteren Blätter. Auf ihnen erscheinen große, blassgrüne bis gelbe, von Blattadern begrenzte, eckige Flecken. Später werden die Flecken nekrotisch und hellbraun. Die Blattunterseiten werden von einem lockeren Sporenrasen des Erregers bedeckt. Nachfolgend erscheinen Flecken auch auf den inneren Blättern. Bei starkem Befall fließen die Flecken zusammen, werden nekrotisch und die Blätter sterben ab. Systemische Infektionen sind ebenfalls möglich; in solchen Fällen kommt es zu einer Braunfärbung der inneren Gewebe des Stängels und der Blattachseln. Die geschädigten Gewebe bilden eine Nährgrundlage für sekundäre bakterielle (*Pseudomonas* spp., *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* spp.) oder pilzliche (*Botrytis cinerea*) Besiedlungen, die unter feuchten Bedingungen im Feld und teilweise auch während der Lagerung zu Nass- und Weichfäulen führen.



Falscher Mehltau (Bremia lactucae Regel)

Die Krankheit tritt sowohl in geschützten Anbauverfahren als auch im Freiland auf. Dieser obligate Parasit wird stark von den klimatischen Bedingungen beeinflusst. Er bevorzugt lang anhaltendes kühles, feuchtes Wetter (mit relativer Luftfeuchtigkeit nahe 100 %) und Bewölkung. Längere Blattnässedauer am Morgen ist besonders günstig für Infektionen. Beregnung fördert die Entwicklung des Falschen Mehltaus stärker als andere Bewässerungsmethoden. Der Temperaturbereich für die Sporangienkeimung liegt zwischen 10 und 15 °C. Infektionen können

ISSN 2815-522X

sich innerhalb von 2 bis 3 Stunden bei Temperaturen von 2 bis 20 °C entwickeln. Die Sporulation ist bei Nachttemperaturen um 5–10 °C und Tagestemperaturen zwischen 12 und 20 °C besonders intensiv. Sobald das Wetter wieder wärmer wird, die Temperaturen über 20 °C steigen und die Luftfeuchtigkeit sinkt, nimmt die Sporulation jedoch stark ab. Der Temperaturbereich für die Entwicklung des Erregers liegt bei 1–15^{0}C. Bei günstigen klimatischen Bedingungen treten 4 bis 7 Tage nach den ersten Infektionen gelbe Flecken auf. Bei hoher Luftfeuchtigkeit und langer Benetzungsdauer der Pflanzen durch Tau entwickelt sich die Krankheit massenhaft und verursacht große Ertragsverluste. Salat, der während des Wachstums Stressfaktoren wie sehr niedrige Temperaturen, geringe Lichtintensität oder vorübergehende Trockenheit ausgesetzt war, reagiert empfindlicher auf diesen Erreger. *Bremia lactucae* kann bei sehr günstigen Witterungsbedingungen einen vollständigen Entwicklungszyklus in weniger als 5 Tagen durchlaufen. Er überdauert an Pflanzenresten im Boden in Form von Oosporen und Myzel. Mitunter befinden sich Erreger an der Samenschale, allerdings ist nicht bewiesen, dass Samen eine Hauptquelle primärer Infektionen darstellen.

Bekämpfung

Die Bekämpfung sollte mit vorbeugenden Maßnahmen beginnen: regelmäßige Lüftung von Jungpflanzenbeständen und geschützten Anbausystemen; Bewässerung tagsüber, damit die Pflanzen bis zum Abend abtrocknen können; bei Bedarf und Möglichkeit Einschalten der Heizung in den frühen Morgenstunden, um die Tau- und Feuchtigkeitsbildung auf den Pflanzen zu begrenzen; beim Auftreten erster Flecken Entfernen der befallenen Blätter und Entsorgung außerhalb des Gewächshauses; weitestmögliche Entfernung von Pflanzenresten am Ende der Vegetationsperiode; tiefes Unterpflügen der verbleibenden Rückstände; Behandlung mit PPPs – vorbeugend und beim Auftreten erster Symptome.

Registrierte PPPs: Bordeaux mix 20WP 375–500 g/da; Vitene Triplo R 400–450 g/da; Golbex WG (Golbex WP/Kyifol WG/Kyifol WP/Kilate WG/Kilate WP) 250 g/da; Enervin Pro 320 ml/da; Enervin SC 120 ml/da; Eruan SC 250 ml/da; Infinito SC 140–160 ml/da; Yodus 200 ml/da; Kapar Key (Kapar Key Flow/Kapar Lainko/Kodimur 50 WP/Kodimur SC/Kupra) 150–240 g/da; Kodimur 38 Flo 200–320 ml/da; Corsate 60 WG 20–40 g/da; Limocide 200 ml/da; Melody Compact 49 WG 185 g/da; Mykonos Evo 45–250 ml/da; Oxitec 25% High Bio 300 g/da; Orondis Ultra 40 ml/da; Proplant 722 SL 150 ml/da; Revus 250 SC 60 ml/da; Ridomil Gold R WG 500 g/da; Ridomil Gold SL 20 ml/da; Taegro 18,5–37,0 g/da; Favia 50 ml/da; Fungisei 300 ml/da; Cyclo R Liquido 300–400 ml/da.

ISSN 2815-522X

Anthraknose (*Marssonina pannattoniana* (Berlese) Magnus).

Der Pilz befällt vor allem junge Pflanzen, die besonders empfindlich sind. Bei hoher Luftfeuchtigkeit und starkem Befall werden die Sämlinge chlorotisch und ihr Wachstum gehemmt. Der Erreger verursacht Blattflecken, die sich in Bodennähe befinden. Zunächst sind sie klein und wässrig. Später vergrößern sie sich und werden rund. Die von Blattadern begrenzte Form verleiht ihnen ein eckiges Aussehen. Das geschädigte Gewebe verfärbt sich von orange zu braun. Später trocknet es aus, reißt ein und fällt heraus, sodass die Blätter durchlöchert erscheinen. Flecken entlang der Adern sind stärker elongiert und fließen häufig zusammen. Sie nehmen eine dunkelorange Färbung an. Am Rand der Flecken bilden sich einzelne weißliche bis rosafarbene Sporenlager (Acervuli), die der ungeschlechtlichen Vermehrung dienen.

Bei spätem Befall werden Läsionen erst während Lagerung und Transport sichtbar, was die Qualität der vermarktungsfertigen Salate mindert. Die Krankheit tritt am häufigsten bei frühen Pflanzterminen im Herbst auf, kann jedoch während der gesamten Vegetationsperiode vorkommen. Auf älteren Blättern erscheinen kleine wässrige Flecken. Auf Blattadern und Blattstielen sind die Flecken eingesunken, hell gelb-braun. Bei feuchter Witterung werden sie von einem blassrosa Pilzrasen und der Sporulation des Erregers überzogen. Der Pilz überdauert im Boden und wird auch über das Saatgut übertragen. Sporen werden durch Spritzwasser verbreitet. Aus diesen Gründen wird die Krankheit häufiger bei Beständen beobachtet, deren Jungpflanzen im Freien angezogen wurden.

Bekämpfung

Einführung einer 3–4-jährigen Fruchtfolge, wo immer möglich; Saatgutbeizung (Desinfektion); Aufrechterhaltung eines optimalen Luft-Wasser-Regimes im Boden; Verhinderung der Bildung von Wassertröpfchen auf den Blättern; Entfernung kranker Blätter beim Auspflanzen und beim Auftreten erster Symptome; bei festgestellter Infektion Anwendung von PPPs. Gegen diese Krankheit ist ausschließlich Bordeaux mix 20WP 375–500 g/da registriert.

Echter Mehltau (*Golovinomyces cichoracearum* (syn. *Erysiphe cichoracearum*))

Der Erreger befällt sowohl wildwachsende als auch kultivierte Arten der Familie Asteraceae. Die Krankheit entwickelt sich vom Frühjahr bis zum frühen Herbst und in manchen Regionen das ganze Jahr über, meist unter geschützten Anbaubedingungen. Konidien tolerieren ein breites

ISSN 2815-522X

Spektrum an Umweltbedingungen (9–30 °C), und Infektionen können bei Temperaturen zwischen 10 und 27 °C auftreten. Die Konidien keimen und lösen Infektionen sogar bei relativen Luftfeuchtigkeiten zwischen 50 und 75 % aus; optimal sind 95–98 %. Nach erfolgter Infektion bleibt die Konidienproduktion in den Mehltaukolonien von der relativen Luftfeuchtigkeit weitgehend unbeeinflusst. Eine höhere Lichtintensität kann die Anfälligkeit von Salat gegenüber Echtem Mehltau verringern.

In der Regel werden zunächst die ältesten Blätter infiziert. Der Pilz kann Jungpflanzen befallen und sowohl die Blattoberfläche als auch die Stängel des Salats besiedeln. Auf der Blattoberseite erscheinen zunächst kleine, einzelne weiße Flecken. Später fließen die Flecken zusammen und ein weißes Myzel mit Sporen bedeckt das gesamte Blatt. Stark befallenes Gewebe vergilbt, wird anschließend braun und die Blätter sterben ab. Es kann zu Blattdeformationen kommen, die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und können schließlich absterben.

Bekämpfung

Echter Mehltau ist sehr schwer zu bekämpfen, insbesondere wenn er in einem fortgeschrittenen Stadium kurz vor der Ernte auftritt. Einige vorbeugende Maßnahmen können die Bekämpfung verbessern: Entfernung von Pflanzenresten oder schnelle, tiefe Bodenbearbeitung; Beseitigung von Unkräutern, die als Wirt für den Erreger dienen; Einführung einer Fruchtfolge – diese muss nicht sehr lang sein, da die Kleistothezien des Erregers im Boden nicht lange überdauern; geeignete Wahl der Flächen für die nächste Anbausaison – gut belüftete und sonnige Standorte; ausgewogene Düngung während der Vegetationsperiode.

Bei günstigen Entwicklungsbedingungen oder beim Auftreten erster Flecken wird eine Behandlung mit PPPs durchgeführt. Registrierte PPPs: Kumulus 500 g/da; Limocide 300 ml/da; Sonata SC 500–1000 ml/da; Thiovit Jet 80 WG 400 g/da; Flowsol/Pousis 750 ml/da.

Basalfäule (*Rhizoctonia* sp.)

Die Begrenzung des Kontakts zwischen Salatblättern und dem darunter liegenden Boden hilft, Infektionen durch bestimmte Krankheiten zu verhindern. Schädlinge und bodenbürtige Erreger haben leichteren Zugang zu den Pflanzen, wenn diese auf dem Boden aufliegen. Pilze der Gattung *Rhizoctonia* sind in Gartenböden äußerst verbreitet und entwickeln sich unter denselben Bedingungen sehr gut wie Salat.

ISSN 2815-522X



Basalfäule (Rhizoctonia sp.)

Wenn die Pflanzen die Marktreife erreichen, kommen die äußeren Hüllblätter mit dem Boden in Kontakt, in dem der Pilz vorhanden ist, und es kann zu Infektionen kommen. Es gibt Stämme, die auch andere Kulturarten – wie Kartoffeln, Zwiebeln und sogar Unkräuter – infizieren können; daher ist es wichtig, die Flächen zwischen den Pflanzungen gut zu reinigen. Erste Symptome an infizierten Pflanzen sind das Auftreten brauner oder rostfarbener Verfärbungen, die sich häufig als schuppenartige Flecken entlang der Mittelrippen entwickeln. Später entstehen schleimige Bereiche, die einen größeren Teil der Unterseite des Kopfes oder der Stängel bedecken können. Ohne Bekämpfung welken die Blätter und verfärben sich gelb, die rostige Färbung geht in Schwarz über, und die schleimige Textur trocknet ein und zerbröselt, bis die Pflanze abstirbt. Ein weiteres typisches Kennzeichen der Kronen- bzw. Basalfäule ist ein charakteristischer muffiger Geruch, der bei deutlich sichtbarem Pilzbefall auftritt.

Bekämpfung

Das Entfernen befallener Blätter begrenzt die Ausbreitung des Erregers, eine Neuinfektion ist jedoch weiterhin möglich; Anhäufeln des Bodens um die Pflanzen beim Auspflanzen verhindert den direkten Blattkontakt mit dem Boden; der Anbau auf Dämmen reduziert Wasserstau, der die unteren Blätter durchnässt; Einführung einer Fruchtfolge; Einebnung und Abtrocknen der Flächen

ISSN 2815-522X

vor der Pflanzung; Behandlung des Bodens im Pflanzbereich mit einem PPP, das *Trichoderma harzianum* enthält.

Bakterielle Krankheiten (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians* (Brown) Dowson; *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder) Dowson**).**

Diese Krankheiten sind in der Nacherntephase von Salaten von Bedeutung. Sie werden durch pektolytische und fluoreszierende Bakterien verursacht. Die Verluste können erheblich sein, da ein Teil der infizierten Pflanzen abstirbt, während der Rest an Marktqualität verliert und ebenfalls während Lagerung und Transport absterben kann. Erste Symptome sind braune bis grün-schwarze Fäulnis der Mittelrippe, zunächst an einem, später an mehreren inneren Blättern. Die Krankheit kann sich sehr schnell entwickeln und eine große Zahl von Pflanzen erfassen. Meist erfolgt die Infektion unmittelbar vor der Ernte.



Bakterielle Krankheiten (Xanthomonas campestris pv. vitians (Brown) Dowson; Pseudomonas viridiflava (Burkholder) Dowson).

Die Ausbreitung erfolgt über Wasserspritzer, die im Freiland durch Regen oder im geschützten Anbau durch Bewässerung entstehen. Infektionen können durch den Einsatz von Tropf- oder

ISSN 2815-522X

Schwerkraftbewässerung anstelle von Sprüh- oder Oberflächenberegnung verhindert werden. Eine Übernässung der Bestände wirkt sich ungünstig aus. Eine weitere Infektionsquelle können kontaminierte Samen sein. Die Erreger können lange in den Samen überdauern – bis zu zehn Jahre. Daher müssen, sobald eine Infektion nachgewiesen ist, entsprechende Saatgutpartien vor der Aussaat desinfiziert oder verworfen werden. Tritt eine Infektion auf, können sich die Bakterien unter warmen, feuchten Bedingungen sehr schnell entwickeln. Eine verbesserte Luftzirkulation und eine leichte Abtrocknung der Flächen können die Ausbreitung begrenzen. Eine ausgewogene mineralische Düngung trägt ebenfalls zur Reduzierung der Infektion bei.

Trotz aller Maßnahmen kann die Krankheit dennoch auftreten. Unter günstigen Bedingungen ist es ratsam, die Pflanzen mit einem kupferhaltigen PPP zu behandeln. Alle infizierten Blätter müssen entfernt und weitab vom Bestand vernichtet werden.

Flächen, auf denen eine Infektion festgestellt wurde, sollten nicht erneut mit Salat bepflanzt werden, da der Erreger bis zu ein Jahr im Boden und in infizierten Pflanzenresten überdauert. Es ist notwendig, eine Fruchtfolge einzuführen und die Flächen regelmäßig von Unkräutern zu reinigen, da Bakterien selbst in den Wurzeln von Pflanzen überleben können, die normalerweise keine Wirte sind.

Bekämpfung

Die Bekämpfung zielt in erster Linie auf eine gute Vorbeugung ab. Es ist notwendig, eine optimale Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zu gewährleisten; die Anlagen regelmäßig zu lüften; ausgewogen zu düngen; die ersten erkrankten Pflanzen sollten ausgerissen und außerhalb des Gewächshauses vernichtet werden; die Befallsstellen können mit einer 2 %igen Kupfersulfatlösung verätzt werden. Das Spritzen der Pflanzen mit kupferhaltigen PPPs wird nicht empfohlen, kann aber bei Bedarf mit Bordeaux mix 20WP 375–500 g/da durchgeführt werden.

Salatmosaik (*Lettuce mosaic virus (LMV*)**)**

LMV ist eines der schwerwiegendsten Viren, die Salat befallen. Es wird über das Saatgut übertragen und befällt auch Chicorée. Es gibt zahlreiche Stämme, die sich in ihren biologischen und serologischen Eigenschaften unterscheiden. So wurden hochaggressive Stämme sowohl aus Wildarten als auch aus Chicorée und Salat isoliert.

ISSN 2815-522X



Salatmosaik (Lettuce mosaic virus (LMV))

An den Blättern junger Pflanzen, die aus infiziertem Saatgut hervorgehen, werden Aderaufhellungen, mosaikartige Aufhellungen und Verformungen der Blattspreite beobachtet, teils auch nekrotische Flecken. Infolge einer frühen Infektion werden Wachstum und Entwicklung der Pflanzen stark eingeschränkt. Schließlich bleiben die Salatköpfe klein und sind nicht marktfähig. Bei später infizierten Pflanzen treten Mosaik und Deformationen der Blätter auf, einschließlich einer Kräuselung der äußeren Blätter. Die Entwicklung der Salatpflanzen wird in unterschiedlichem Maße eingeschränkt. In einigen Fällen später Infektionen sind die Blattsymptome nur schwach ausgeprägt. Symptome sind besonders an stark wachsenden Pflanzen deutlich sichtbar. Zwischen den Sorten bestehen Unterschiede in der Symptomausprägung; bei Batavia- und Eissalat-Typen sind die Symptome weniger ausgeprägt. LMV-Symptome variieren stark in Abhängigkeit vom Salattyp, Virus-Stamm, Entwicklungsstadium der Pflanzen und den Umweltbedingungen.

Das Virus wird über Samen übertragen. Die Übertragungsrate variiert je nach Genotyp, Stamm und Umweltbedingungen zwischen 3 und 15 %. Beim Salat umfassen die Symptome: Chlorosen; matte, deformierte Blätter mit Blasen; ausgefranste Blattränder. Spinat, Erbsen und alle Salattypen sind gegenüber LMV anfällig.

Bekämpfung

ISSN 2815-522X

Die einzige wirksame Bekämpfungsmöglichkeit ist die Vorbeugung: Entfernung der Unkrautvegetation aus den Produktionsflächen; Aussaat von gesundem, desinfiziertem Saatgut; systematische Bekämpfung der Vektoren – Blattläuse.

Blattläuse



Blattläuse

Die am häufigsten auf Salat vorkommende Blattlaus ist die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*). Weitere Arten, die gelegentlich in den Beständen beobachtet werden, sind die Kartoffelblattlaus (*Macrosiphum euphorbiae*), die Fingerhutblattlaus (*Aulacorthum solani*) und die buckthorn potato aphid (*Aphis nasturtii*). Blattläuse gehören zu den häufigsten Schädlingen am Salat. Sie treten über die gesamte Vegetationsperiode hinweg auf – von der Jungpflanzenanzucht bis zur Vermarktung des Erntegutes.

Blattläuse sind stechend-saugende Schädlinge, die sich vom Pflanzensaft ernähren. Sie neigen dazu, sich in großen Gruppen zu sammeln und bilden oft dichte Kolonien auf der Blattunterseite. Sie verursachen Blattdeformationen und stoppen das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen; bei hohen Dichten können die Pflanzen absterben. Während der Nahrungsaufnahme scheiden Blattläuse eine klebrige Substanz namens Honigtau aus, auf der sich Rußtaupilze ansiedeln. Dies

ISSN 2815-522X

verschmutzt die Blätter und verlangsamt die Photosynthese. Blattläuse sind Überträger verschiedener Viruserkrankungen.

Bekämpfung

Beseitigung der Unkrautvegetation. Aufrechterhaltung einer optimalen Luftfeuchtigkeit. Die Bestände sollten regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf mit folgenden Mitteln behandelt werden: Abanto 60 ml/da; Azatin EC 100–150 ml/da; Delmur 50 ml/da; Decis 100 EC 6,5–12,5 ml/da; Krissant EC 60 ml/da; Nature Breaker 60 ml/da; Niimic Ten 260–390 ml/da; Oikos 100–150 ml/da; Pyregard 60 ml/da; Pyrekris 70–150 ml/da; Sivanto Prime 63 ml/da; Skato 25–50 ml/da.

Thripse (*Thrips tabaci, Frankliniella occidentalis*)



Thripse (Thrips tabaci, Frankliniella occidentalis)

Erwachsene und Larven verursachen Schäden, indem sie Saft aus den Blättern saugen. An den Fraßstellen erscheinen kleine silbrig-weiße Flecken mit schwarzen Punkten. Bei hoher Besatzdichte vergrößern sich die Flecken und fließen zusammen. Die Blätter trocknen ein. Schäden lassen sich oft gut an den unteren Blättern erkennen. Die Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück.

Bekämpfung

ISSN 2815-522X

Verwendung gesunder, schädlingsfreier Jungpflanzen. Beseitigung der Unkrautvegetation. Regelmäßige Feldkontrollen. Behandlungen mit folgenden Mitteln: Azatin EC 100–150 ml/da; Biavrio 480 SC 15,8–20 ml/da; Benevia 75–112,5 ml/da; Volkete 15,8–20 ml/da; Dicarzol 10 SP 556 g/da; Deka EC/Desha EC/Dena EC/Poletsi/Decision/Deltin 30 ml/da; Milsah 15,8–20 ml/da; Flipper 1–2 l/da.

Nachtschmetterlingsraupen (Cutworms): *bodenlebend* (*Agrotis ipsilon, Agrotis segetum*) *und oberirdisch* (*Helicoverpa armigera, Mamestra oleraceae, Autographa gamma*)



Es handelt sich um polyphage Schädlinge. Die Raupen der ersten und zweiten Generation skelettieren die Blätter und fressen Löcher hinein, während die älteren Larven der bodenlebenden Cutworms die Pflanzen auf Bodenhöhe durchbeißen. Infolge der Schäden brechen die Pflanzen ab und sterben ab. Tagsüber findet man die bodenlebenden Raupen flach im Boden eingegraben, meist in der Nähe der Schadstellen und zu einem Ring eingerollt. Junge Pflanzen sind besonders empfindlich, bevor sich ausreichend Stützgewebe ausgebildet hat. Bei einem späteren Befall können die Pflanzen zwar überleben, ihre Entwicklung ist jedoch meist stark beeinträchtigt. Die Schäden breiten sich häufig entlang der Reihen aus und betreffen mehrere aufeinanderfolgende Pflanzen.

ISSN 2815-522X

Bekämpfung

Regelmäßige Bodenbearbeitung, die die Populationsdichte dieses Schädlings durch mechanische Zerstörung eines großen Teils der Puppen deutlich reduziert. Regelmäßige Entfernung der Unkrautvegetation. Insektizidbehandlungen sind besonders wirksam, wenn sie gegen junge Raupen gerichtet sind. Folgende Pflanzenschutzmittel können eingesetzt werden: Altacor 35 WG 8–12 g/da; Azatin EC 100–150 ml/da; Benevia 60–75 ml/da; Dipel DF 75–100 g/da; Delmur 50 ml/da; Deka EC/Desha EC/Dena EC/Poletsi/Decision/Deltin 30 ml/da; Niimic Ten 260–390 ml/da; Oikos 100–150 ml/da; Skato 25–50 ml/da.

Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Sie verursacht bereits im Februar im Gewächshaus Schäden, insbesondere dort, wo sie mit Boden-Mist-Mischungen und Stallmist eingeschleppt wurde. Sie bevorzugt lockere, feuchte, humusreiche Böden. Die Maulwurfsgrille legt unterirdische Gänge an, unterhöhlt die Pflanzen und hebt sie an.



Maulwurfsgrille (Gryllotalpa gryllotalpa)

Sowohl Larven als auch Adulte ernähren sich von den unterirdischen Pflanzenteilen, benagen das Wurzelsystem und fressen junge Triebe. Die geschädigten Pflanzen trocknen ein.

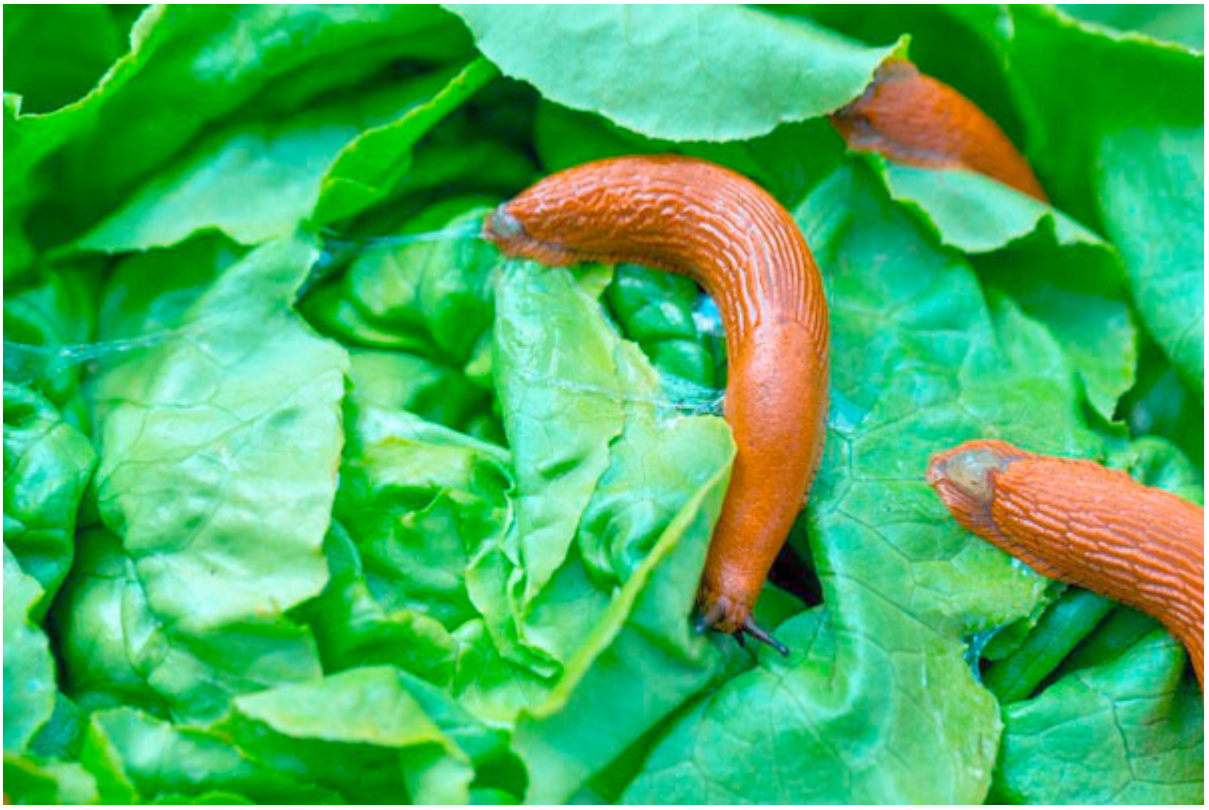
ISSN 2815-522X

Bekämpfung

Im Salat sind keine zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen diesen Schädling registriert. Bei Bedarf können Produkte angewendet werden, die für andere Kulturen zugelassen sind: Belem 0.8 MG (Colombo 0.8 MG) 1,2 kg/da.

Nacktschnecken (*Limacidae*)

Es handelt sich um nicht-insektenartige, polyphage Schädlinge. Sie fressen an Salatblättern und verursachen unregelmäßige Fraßlöcher. Bei starkem Befall können die Blätter völlig zerfetzt wirken.



Nacktschnecken (Limacidae)

Sie sind besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit gefährlich und in Salatkulturen weit verbreitet. Ihre Schäden verschlechtern das äußere Erscheinungsbild und die Qualität der Salatköpfe erheblich. Böden, die sich leichter erwärmen, begünstigen eine stärkere Aktivität der Schnecken; Trockenheit führt zu einer Verringerung ihrer Populationsdichte. Beim Kriechen über die Pflanzen hinterlassen sie eine weißliche Schleimspur, die auf ihre Anwesenheit hinweist.

Bekämpfung

ISSN 2815-522X

Regelmäßige Bodenbearbeitung. Optimale Pflanzendichte. In kleinen Flächen – mechanische Bekämpfung (Auslegen von Fallen aus Pflanzenresten, feuchtem Papier, Lockflüssigkeiten usw.). Einsatz des Produkts Karakol 5 GB 0,7 kg/da.

In Gewächshaussalat, wenn auch seltener, können Schäden durch Minierfliegen, Gewächshaus-Weiße Fliege und Gemeine Spinnmilbe (Tetranychus urticae) beobachtet werden.

Die Bekämpfung von Salatschädlingen erfordert einen integrierten Ansatz. Von primärer Bedeutung sind die Vorbeugung sowie die Produktion und Pflanzung gesunder Jungpflanzen. Es sollten alle bekannten vorbeugenden und ackerbaulichen Maßnahmen umgesetzt werden, wie der Einsatz mineralischer oder torf-mineralischer Substrate in der Jungpflanzenproduktion, die Sicherstellung eines optimalen Nährstoff- und Temperatur-Feuchteregimes, Unkrautbekämpfung, Anwendung optimaler Kulturmaßnahmen usw.

Salat ist eine Kultur mit kurzer Vegetationszeit. Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel muss umsichtig und vorsichtig erfolgen und strikt an die Erntewartezeiten angepasst werden.

References

1. Bahariev D., Velev B., Stefanov S., Loginova E. (1992). Diseases, weeds and pests of vegetable crops, Zemizdat.

2. Aysan Y., Sahin S., Ulke G., Sahin F. (2003) Bacterial rot of lettuce caused by Pseudomonas cichorii in Turkey. Plant Pathol 52:6782.

3. Brandes EW (1918) Anthracnose of lettuce caused by Marssonina panattoniana. J Agric Res 13:261–280

4. Brown S., Koike S. T., Ochoa O. E., Laemmlen F., Michelmore R. W. (2004) Insensitivity to the fungicide fosetyl-aluminum in California isolates of the downy mildew pathogen Bremia lactucae. Plant Dis 88:502–508

5. Coley-Smith J. R., Verhoeff F., Jarvis W. R. (eds) (1980) The biology of botrytis. Academic Pres

6. Elmer W., M. McGrath, R. McGovern (2023). Handbook of Vegetable and Herb Diseases, Diseases of Lettuce, 1-60.