

# Krankheiten und Schädlinge während der Lagerung von Zwiebelpflanzen

*Автор(и):* проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА; проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА

*Дата:* 23.11.2025 *Брой:* 11/2025



## Zusammenfassung:

Zwiebelgewächse gehören zu den am häufigsten verwendeten in der Lebensmittelindustrie. Sie sind für ihren einzigartigen scharfen Geschmack bekannt und ein wichtiger Bestandteil vieler Gerichte. Nachernte- und Lagerungsverluste sind erheblich und werden durch unsachgemäße Nachernteverfahren verursacht, einschließlich ungeeigneter Methoden der Ernte, Sortierung, Trocknung, Verpackung sowie unzureichender und ungeeigneter Lagereinrichtungen. Weltweit wird ständig daran gearbeitet, neue Lagermethoden zu entwickeln und alte zu verbessern, aber Nachernteverluste stellen weiterhin ein großes Problem dar. Sie stehen sowohl im

Zusammenhang mit ungeeigneten Lagerbedingungen als auch mit Verlusten, die durch Krankheiten und Schädlinge verursacht werden, die die Kulturen nach der Ernte in Lagereinrichtungen schädigen. Dieser Artikel sammelt Informationen über die wichtigsten Schädlinge (Krankheiten und Feinde), die für einige der Lagerverluste verantwortlich sind.

Zwiebelgewächse – Zwiebeln, Knoblauch und Lauch gehören zur Familie *Alliaceae*, Gattung *Allium*. Sie sind von wesentlicher Bedeutung für die menschliche Ernährung. Dies liegt an ihrem hohen Nährstoffgehalt. Bezüglich der Trockenmasse nehmen Zwiebelgewächse unter den Gemüsekulturen einen der ersten Plätze ein. Sie enthalten ätherische Öle, die den Appetit anregen, den Stoffwechsel verbessern und die Nahrungsaufnahme unterstützen. Ihre bakteriziden Eigenschaften werden seit der Antike geschätzt. Aus einigen Arten werden medizinische Präparate hergestellt, und sie werden in der Volksmedizin, Floristik usw. verwendet.



### **Zwiebel (*Allium cepa* L.)**

In verschiedenen Mengen und Formen, frisch oder verarbeitet, wird sie von allen Nationen konsumiert. Weltweit wird sie als Rohzutat in Salaten und/oder zur Zubereitung verschiedener Gerichte wegen ihres Aromas und Geschmacks verwendet. Neben ihrem scharfen Geschmack ist die Zwiebel sehr kalorienarm (nur 40 Kilokalorien pro 100 g). Sie enthält hauptsächlich Wasser (89%), Kohlenhydrate (9%), Ballaststoffe (1,7%), Protein (1,1%), Zucker (4,2%) und Fett (0,1%). Sie enthält eine einzigartige Kombination aus Fruktanen, Flavonoiden und organischen Schwefelverbindungen, die starke positive Effekte auf die menschliche

Gesundheit zeigen. Fruktane tragen zur Darmgesundheit bei. Hohe Konzentrationen von Flavonoiden und Quercetin deuten auf verbesserte Lipidprofile und Antioxidantienwerte hin, wodurch das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen erheblich reduziert wird. Nach wirtschaftlichen Qualitäten und einigen biologischen Merkmalen werden die in unserem Land existierenden Zwiebelsorten in drei Typen unterteilt – scharf; halbscharf und süß.

Die weltweite Zwiebelproduktion beträgt etwa 106 Millionen Tonnen, womit sie nach Tomaten die am zweithäufigsten angebaute Gemüsekultur ist. Laut Statistiken der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAOSTAT. Zwiebelproduktion, 2021) macht die Zwiebelproduktion 9% der gesamten Gemüseproduktion weltweit aus. Indien ist der größte Zwiebelproduzent der Welt, gefolgt von China, Ägypten, den USA und der Türkei.

Obwohl Zwiebeln gute ernährungsphysiologische Eigenschaften besitzen, hängt ihre ernährungsphysiologische Stabilität weitgehend von den Lagerbedingungen ab – geeignete Einrichtungen und perfekte Belüftung sind notwendig. Als semi-verderbliche Kultur ist sie anfällig für erhebliche Verluste während der Lagerung. Diese sind hauptsächlich auf physiologischen Gewichtsverlust, Fäulnis, Keimung und Wurzelbildung zurückzuführen. Die Fäulnis während der Lagerung wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, darunter Sorten, Zwiebelreife, Feuchtigkeitsgehalt und Lagerumgebung. Nacherntekrankheiten werden hauptsächlich durch bakterielle und pilzliche Krankheitserreger verursacht und stellen eine ernsthafte Bedrohung für die Produktion dar. Mikrobielle Kontamination und mechanische Beschädigungen während des Transports führen nach der Ernte zusätzlich zu einem Verlust von 20-30%. Es gibt registrierte Bakterizide und Fungizide zur Vorbeugung von Zwiebelkrankheiten nach der Ernte, aber es besteht auch eine Nachfrage nach ökologischeren Behandlungen in dieser Zeit. Neue gute Sorten und Strategien zur Ertragssteigerung werden bereits in der Produktion umgesetzt, aber gute Praktiken für die Nachernte-Lagerung sind immer noch Mangelware. Es wird geschätzt, dass 30-40% der produzierten Zwiebeln die Verbraucher nicht erreichen, da ihre Qualität hauptsächlich während der Lagerung abnimmt. Unter den zahlreichen Gründen werden physiologischer Gewichtsverlust, Fäulnisverluste und Keimverluste aufgrund schlechter Lagereinrichtungen als Hauptfaktoren für Nachernteverluste angesehen. Die inhärente Verderblichkeit von Zwiebeln führt zu ihrer begrenzten Haltbarkeit, was weitgehend auf verschiedene operative Ansätze vor und nach der Ernte zurückzuführen ist, einschließlich Sorte, Zwischenfruchtanbaupraktiken, Reife, Erntezeitpunkt, Verarbeitungsbedingungen und Lagerung. Das Wissen über die **Respirationsdynamik** von Zwiebeln während der Lagerung ist entscheidend für die Optimierung des Nachernte-Managements und die Minimierung von Verlusten durch Krankheiten. Die Respirationsrate von Zwiebeln ist ein wichtiger physiologischer Parameter, der die metabolische Aktivität der Zwiebeln während der Lagerung widerspiegelt. Sie wird durch Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit und Lagerbedingungen



beeinflusst. Die Überwachung und Kontrolle der Respirationsrate sind unerlässlich, um die Haltbarkeit von Zwiebeln zu verlängern und ihre Qualität zu erhalten. Lagerkrankheiten, einschließlich bakterieller und pilzlicher Infektionen, stellen eine erhebliche Herausforderung für die Zwiebellagerung dar.



**Zwiebeln können bis zu 8 bis 10 Monate gelagert werden, vorausgesetzt, dass:**

- Die Ernte während und nach der Ernte ordnungsgemäß behandelt wird, um Keimung zu verhindern;
- Anbaubedingungen auch die Zwiebelqualität während der Lagerung beeinflussen;
- Typischerweise lagern Zwiebeln, die in kühlen gemäßigten Klimazonen angebaut werden, länger als Zwiebeln, die unter Bewässerung in heißen Klimazonen angebaut werden;
- Längere Perioden hoher Luftfeuchtigkeit innerhalb von 4 bis 6 Wochen vor der Ernte fördern Lagerfäule, verursacht durch *Aspergillus* und *Penicillium* spp., insbesondere in heißen Regionen.

**Weitere Faktoren, die das Risiko von Lagerschäden erhöhen, sind:**

- hohe Pflanzendichte auf dem Feld;
- längere Perioden hoher Luftfeuchtigkeit während der Erntereife;

- Schäden durch Krankheiten und Schädlinge vor der Ernte;
- unzureichende Aushärtung der Zwiebeln vor der Ernte;
- reife Zwiebeln zu lange auf dem Feld lassen;
- Verletzungen während der Ernte und Sortierung;
- hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit während der Lagerung;

Boden, der Bakterien und Pilzsporen enthält, sollte vom Halsbereich oder der Basis der Zwiebeln abgewaschen oder abgeblasen werden.

Es gibt keine registrierten Fungizide für die Nacherntebehandlung von Zwiebeln.

## **Allgemeine Bekämpfungsmaßnahmen sollten umfassen:**

- Richtige Fruchtfolge;
- Gute Anbaupraktiken und Entsorgung von Pflanzenresten;
- Zwiebeln sollten während der Feldhärtung häufig gewendet werden;
- Vorsichtiger Umgang mit den Zwiebeln während der Ernte, um Schäden durch Verletzungen zu minimieren;
- Zwiebeln nach der Ernte durchgehend trocken halten;
- Gewährleistung guter Belüftung, niedriger Temperaturen unter 20°C und niedriger relativer Luftfeuchtigkeit (unter 80%) während der Lagerung.

---

***Zwiebeln sollten nicht zusammen mit Kartoffeln gelagert werden. Sie geben Feuchtigkeit und Ethylengas ab, was das Keimen und einen schnelleren Verderb fördern kann.***

---

## **Wichtige Zwiebellagerkrankheiten**

Lagerfäule wird durch Pilze und Bakterien verursacht, die auf organischem Material und Zwiebelresten im Boden leben. Diese Organismen sind im Boden weit verbreitet und werden überall dort zu einem großen Problem, wo Zwiebeln in kurzer Fruchtfolge angebaut werden.

Zu den wichtigsten Zwiebellagerkrankheiten gehören: Bakterielle Fäule; Schwarzfäule; Blau-Grün-Schimmel; Fusarium-Fäule; Halsfäule.

## **Bakterielle Fäule**



Die Symptome umfassen eine stark riechende wässrige Fäulnis der Zwiebeln. Sie können gesund erscheinen, aber beim Aufschneiden sind die inneren Schalen braun und wasserdurchtränkt. Bei Druck kann der innere Kern aus der Zwiebel herausgedrückt werden. Infizierte Zwiebeln faulen schnell. Sie wird durch die Bakterien *Pseudomonas viridiflava* und *Erwinia spp.* verursacht.

**Schwarzfäule.** Symptome umfassen eine rußschwarze Sporenmasse, die sich normalerweise unter den Oberflächenschuppen entwickelt. Sie ist häufiger als Blau-Grün-Schimmel. Schwarzfäule ähnelt Blau-Grün-Schimmel, und oft treten beide zusammen auf. Sie wird durch den Pilz *Aspergillus spp.* verursacht. Heißes Wetter auf dem Feld und während der Lagerung begünstigt die Entwicklung und schnelle Ausbreitung dieser Krankheit. Die ideale Umgebung für Schwarzfäule umfasst Temperaturen über 30°C bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit.

## **Blau-Grün-Schimmel**



Symptome umfassen eine blau-grüne, pulverige Sporenmasse, die sich unter den Oberflächenschuppen entwickelt, wenn das Wetter vor der Ernte feucht ist. Blau-Grün-Schimmel wird durch *Penicillium* spp. verursacht. Bei der Lagerung entwickelt sich die Krankheit schnell, besonders unter feuchten Bedingungen, wenn ein lockeres, grünes, filzartiges Wachstum im Hals und auf beiden Oberflächen der äußeren Schuppen erscheint.

***Fusarium-Fäule***. Symptome umfassen das Auftreten von weißem, flauschigem Myzel und Weichfäule an der Basis oder dem Hals der Zwiebel. Die Krankheit wird durch *Fusarium* spp. verursacht. Sie verursacht normalerweise geringe Verluste, aber eine faulige Zwiebel in Säcken kann zur Verschlechterung anderer Zwiebeln führen. Unter warmen Bedingungen von 28°C bis 32°C beginnt die Fäule normalerweise auf dem Feld an der Basis der Zwiebeln und dringt anschließend in diese ein, wodurch eine weiche, wässrige Fäule entsteht. Dies wird oft mit bakterieller Fäule verwechselt.

## ***Halsfäule***





Symptome umfassen: eine pulverige graue Sporenmasse, die sich im Hals der Zwiebel entwickelt; Erweichung des Halses; manchmal bilden sich unter den Schuppen schwarze Strukturen – Sklerotien, bis zu 1,5 cm Durchmesser. Es entwickelt sich eine weiche braune Fäule, die sich in die Zwiebel ausbreitet. Der die Krankheit verursachende Pilz (*Botrytis* spp.) ist samenbürtig. Er ist während der Wachstumsphasen der Kultur inaktiv und zeigt erst nach 8 bis 10 Wochen Lagerung der Zwiebeln keine sichtbaren Symptome der Halsfäule.

## Zwiebellagerschädlinge

### Zwiebelfliege (*Delia antiqua*)

Dieser Schädling ist weit verbreitet. Er befällt Zwiebeln bereits im Sämlingsstadium und während der gesamten Vegetationsperiode. Schäden werden durch die Larven verursacht. Sie graben sich in junge Pflanzen und Zwiebeln oberhalb der Basis ein. Sie schädigen die Blattbasis. Sie erzeugen Längstunnel in den Stängeln und bewegen sich zur Zwiebel. Beschädigte Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück, verblassen, kollabieren und trocknen schließlich aus. Die ältesten Blätter vergilben, welken und brechen.





Die Zwiebelfliege verursacht Lagerfäule bei reifen Zwiebeln. Schäden durch diesen Schädling führen zur sekundären Entwicklung von Fäulnisprozessen. Beschädigte Zwiebeln im Lager verströmen einen unangenehmen Geruch nach faulen Zwiebeln.

**Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*).** Ein weit verbreiteter, polyphager Schädling. Er befällt die Kultur vom Sämlingsstadium bis zu den Reproduktionsorganen. Ein Befall führt zu Blattdeformationen und Wachstumsverzögerungen. Zwiebeln haben ein reduziertes Gewicht und sind anfällig für verschiedene Pilz- und Bakterienpathogene.



**Knoblauch (*Allium sativum* L.)** spielt aufgrund seiner kulinarischen und medizinischen Anwendungen eine entscheidende Rolle in der globalen Landwirtschaft. Er hat eine begrenztere wirtschaftliche Bedeutung als Zwiebeln und wird hauptsächlich als Gewürz verwendet. Die oberirdischen Teile der Pflanze werden manchmal als Nahrungsmittel verwendet, besonders wenn sie zart und jung sind. Roher Knoblauch hat einen charakteristischen starken, stechenden Geruch, der sich bei thermischer Verarbeitung erheblich mildert. Üblicher Knoblauch wird in unserem Land in zwei Formen angebaut: Winter- und Sommerknoblauch. Wie bei anderen Zwiebelgewächsen werden auch beim Knoblauch erhebliche Lagerverluste verzeichnet, die mit Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen sowie Krankheits- und Schädlingsbefall zusammenhängen. Durch richtige Lagerung und entsprechende Verarbeitung können diese Verluste reduziert werden. Konventionelle Methoden wie Aushärtung, Dehydrierung, Kryokonservierung und Vakuumversiegelung verzeichnen immer noch Verluste von bis zu 25-40% während der Lagerung. Faktoren und Ursachen für Verluste können biologischer Natur sein – mikrobielle Infektionen, Schädlingsbefall und vorzeitiges Keimen, die Fäulnis und Deformationen verursachen. Es gibt auch physikalische Faktoren – mechanische Schäden, unzureichende Aushärtung, Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit und längere Lichteinwirkung, die ebenfalls die Produktqualität mindern. Um Verluste zu minimieren, werden thermische und nicht-thermische Technologien angewendet, wie Bestrahlung, Ozonbehandlung, Nanotechnologien, essbare Beschichtungen und Folien. Bestrahlung ist wirksam gegen Krankheitserreger, kann aber zu Nährstoffverlusten führen; die Ozonbehandlung sorgt für mikrobielle Kontrolle mit minimalen Rückständen; Nanotechnologien und essbare Beschichtungen tragen zur Verlängerung

der Haltbarkeit bei, indem sie das mikrobielle Wachstum und den Feuchtigkeitsverlust reduzieren, wobei ihre Sicherheit für Verbraucher berücksichtigt wird.

Knoblauch wird weltweit in gemäßigten Klimazonen angebaut. Laut FAOSTAT wird die globale Knoblauchproduktion im Jahr 2023 auf etwa 28 Millionen Tonnen geschätzt, angebaut auf etwa 1,6 Millionen Hektar mit einem durchschnittlichen Ertrag von 17 Tonnen pro Hektar. Die führenden Knoblauch produzierenden Länder sind China, Indien, Bangladesch und Ägypten. China und Indien tragen maßgeblich zur weltweiten Produktion bei und machen etwa 80% des Gesamtertrags aus. Knoblauch ist aufgrund seines unverwechselbaren Geschmacksprofils und seiner aromatischen Eigenschaften eine wichtige Zutat in verschiedenen kulinarischen Gerichten. In der Medizin wird er für seine medizinischen Eigenschaften sehr geschätzt. Er ist wirksam bei der Senkung des Blutdrucks bei Hypertonie, der Reduzierung des Cholesterinspiegels und der Verbesserung der Blutzuckerregulierung bei Diabetes. Er ist eine reichhaltige Quelle an Ballaststoffen, Adenosin, Pektin, Fruktan, Kohlenhydraten, essentiellen Aminosäuren, Nikotinsäure, Phospholipiden, Prostaglandinen, Lektinen, Enzymen, Vitaminen (C, E, B1, B2 und B6), Mineralien (P, Zn, Se, K, Fe, Mg, Ca und Na) und enthält etwa 33 verschiedene Schwefelverbindungen, die für seine einzigartigen organoleptischen Eigenschaften verantwortlich sind.

Die wichtigsten bioaktiven Verbindungen im Knoblauch sind Allicin oder Diallylthiosulfat, die starke antimikrobielle Eigenschaften besitzen.

Um den lokalen und internationalen Marktanforderungen gerecht zu werden, wird üblicherweise eine erhebliche Menge reifen Knoblauchs gelagert. Herkömmliche Lagerungsmethoden können oft die erforderliche Produktqualität nicht gewährleisten, was zu erheblichen Verlusten während der Lagerung führt. Der hohe Feuchtigkeitsgehalt in frischen Knoblauchzehen (über 75%) ist für schnelles Keimen und Verderb während der Lagerung verantwortlich. Infolgedessen wird die Haltbarkeit von Knoblauch reduziert, was zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten für Produzenten und Händler führt. Die Hauptgründe für Nachernteverluste bei Knoblauch sind physische Schäden, unsachgemäße Lagerungstechnologie, physiologische Störungen, Schäden durch Pathogene und Schädlinge sowie ein Mangel an Qualitätskontrollmaßnahmen, was zu Produktverlust, reduziertem Nährwert und einer kurzen Lagerdauer führt.

## **Krankheiten**

Mehrere pathogene Pilze mindern die Knoblauchqualität während der Lagerung. Oft sind diese Krankheiten ein Komplex aus mehr als einem Typ.





**Zwiebelfäule**, verursacht durch *Fusarium proliferatum*, ist eine relativ neue Krankheit. Die Hauptsymptome beginnen als wässrige Schäden, ausgehend von der Spitze zur Basis der Zwiebel. Weißes Myzel kann auftreten. Im weiteren Verlauf der Krankheit trocknen infizierte Zwiebeln aus und schrumpfen. Sie haben eine schlechte Keimfähigkeit und sollten nicht zum Anpflanzen verwendet werden. Ist eine Zehe in einer Zwiebel erkrankt, sind die anderen wahrscheinlich auch infiziert. Es ist am besten, sie nicht zum Anpflanzen zu verwenden. In infizierten Zehen produziert der Erreger *F. proliferatum* verschiedene Mykotoxine, und sie sollten weder verkauft noch konsumiert werden.

**Basalfäule** des Knoblauchs wird durch *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepaе* und *F. culmorum* verursacht. Sie befällt die Basalplatte, die sich zwischen den Wurzeln und den Zehen befindet. Die Symptome ähneln der Zwiebelfäule, aber beim Knoblauch entwickelt sie sich von der Basalplatte aufwärts, während es bei Zwiebeln umgekehrt ist. Während der Lagerung werden konkave gelb-braune Fäulnisläsionen an den Zehen kranker Zwiebeln beobachtet. In den Anfangsstadien sind die Zwiebeln weich, braun und wässrig, was im Querschnitt sichtbar ist. Weißes, hellrosa oder rötliches Myzel kann auf der Oberfläche der Zehen oder in den verfaulten Hohlräumen erscheinen. Es folgt Gewebeerfall. Die Zehen werden schrumpelig und klein. Solche Symptome können an einzelnen, mehreren oder allen Zehen im Knoblauchkopf beobachtet werden. Die Krankheit ist ernst, da sie jahrelang im Boden persistieren kann. Allium-Kulturen sollten in Gebieten, in denen sie nachgewiesen wurde, mindestens vier Jahre lang nicht angebaut werden. Es ist möglich, dass Zehen von infizierten Zwiebeln keine Symptome zeigen, aber sie sollten nicht zum Anpflanzen verwendet werden. Solche Köpfe sollten nicht

vermarktet oder konsumiert werden, da viele Stämme von *F. oxysporum* und *F. culmorum* gefährliche Mykotoxine produzieren.

**Schwarzfäule** wird durch *Aspergillus niger* und *A. ochraceus* verursacht. Beide Arten sind Saprophyten und besiedeln totes Gewebe. Alle Erntereste auf dem Feld können diesen Schimmel beherbergen. Mechanische Schäden während der Ernte sind die häufigste Möglichkeit für *Aspergillus*, in die Zwiebeln einzudringen, wo er sich dann auf den Schuppen vermehrt, wenn das Erntegut unter feuchten Bedingungen gelagert wird.



Typische Symptome umfassen das Vorhandensein von schwarzem Pulver (Sporen) zwischen den äußeren Schuppen. Mit Schwarzfäule infizierte Knoblauchköpfe sollten nicht zum Anpflanzen verwendet werden. Sie sollten nicht zum Handel und Verzehr angeboten werden, da einige Stämme von *Aspergillus niger* auch Toxine produzieren, die für den Menschen gefährlich sein können.

**Halsfäule** wird durch *Botrytis porri* verursacht. Die Infektion beginnt nahe der Bodenoberfläche. Der Pilz entwickelt sich weiter nach innen in die Zwiebel und führt während der Lagerung zu Trockenfäule. Zehen von infizierten Zwiebeln sollten nicht zum Anpflanzen verwendet werden. Sie sollten nicht zum Handel und Verzehr angeboten werden. Obwohl keine Mykotoxine gemeldet wurden, kann das Einatmen von Sporen Heuschnupfen, Asthma und schwere Augeninfektionen verursachen.

Die Ursache für **Blau-Grün-Schimmel** sind *Penicillium hirsutum* und *Penicillium allii*, die häufig in gelagerten Knoblauchköpfen gefunden werden. An infizierten Stellen werden zunächst wässrige Bereiche auf der äußeren Oberfläche der Schuppen beobachtet. Später bildet sich in diesen Bereichen blau-grüner pulveriger Schimmel, und die infizierte Zehe verfault. Der Pilz überlebt nicht lange im Boden. Er dringt durch mechanische Schäden in die Zehen ein, weshalb bei der Ernte und Lagerung Vorsicht geboten ist. Das Lagern von Knoblauch bei niedrigen Temperaturen (unter 4,5°C), geringer Luftfeuchtigkeit und guter Belüftung verhindert das Wachstum und die Sporulation von *Penicillium*. Infizierte Zehen sind eine Inokulumquelle für gesunde und für die nächste Vegetationsperiode. Einige *Penicillium*-Arten produzieren Mykotoxine, daher sollten infizierte Zehen nicht verzehrt werden.

**Weißfäule (*Sclerotium cepivorum*)** tritt bei Knoblauch auf und kann eine sehr zerstörerische Krankheit für alle *Allium*-Arten sein.



Charakteristische Symptome umfassen das Vorhandensein von weißem, flauschigem Myzel und Weichfäule an der Basis infizierter Knoblauchköpfe. Später bilden sich in den befallenen Geweben kleine, schwarze Sklerotien von 0,2 – 0,5 mm Größe. Stark infizierte Pflanzen können leicht herausgezogen werden, da die Köpfe und Wurzeln durch den Erreger zerstört sind. Die Erstinfektion beginnt spät in der Saison. Sie kann während der Ernte unbemerkt bleiben und erst während der Lagerung erkannt werden. Sklerotien persistieren im



Ruhezustand in infiziertem Boden für 10-15 Jahre. Hohe Luftfeuchtigkeit und niedrige Bodentemperaturen begünstigen die Keimung der Sklerotien und die Wurzelinfektion.

## Schädlinge

**Zwiebelmilbe (*Rhizoglyphus echinopus*)** entwickelt sich auf verrottendem organischem Material auf dem Feld. Diese nicht-insektischen Schädlinge ernähren sich von den Wurzeln und der Basalplatte von Knoblauchzwiebeln.



### *Schäden durch Zwiebelmilbe (*Rhizoglyphus echinopus*)*

Sie können nicht nur Knoblauch, sondern auch Zwiebeln schädigen. Beim Fressen während der Lagerung verursachen sie eingesunkene gelblich-braune Flecken auf den Zehen. Die durch sie verursachten Schäden werden zu Eintrittspunkten für Pilzpathogene (*Fusarium* und *Penicillium*) und bakterielle Fäulniserreger sowohl auf dem Feld als auch während der Lagerung. Zwiebelmilben können auf dem Feld überwintern und bei niedrigen Temperaturen im Lager überleben. Stark mit Milben befallene Zehen sollten nicht auf dem Feld gepflanzt werden.

**Zwiebelstängelnematode (*Ditylenchus dipsaci*)** ist weltweit verbreitet. In unserem Land findet man ihn in Gebieten, in denen Knoblauch angebaut wird. Er befällt auch Zwiebeln und Lauch, aber die Verluste sind

begrenzter. Er ist mit bloßem Auge schwer zu erkennen. Er kann ein limitierender Faktor für den erfolgreichen Knoblauchanbau sein. Der Zwiebelnematode entwickelt drei, bei späterer Knoblauchernte vier Generationen. Er überwintert im Boden oder in infizierten Pflanzenteilen. An oberirdischen Teilen verursacht er Stängelverzerrungen, -verdickungen und -deformationen sowie Blattchlorose. Befallene Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück, haben eine gelbliche Farbe und verkürzte Stängel und Blätter. Beim Knoblauch sind einzelne Zehen weit auseinanderliegend, gelblich und haben einen unangenehmen Geruch. Bei Zwiebeln sind die äußeren Schalen verdickt und rissig. Ein Querschnitt zeigt Ringe bräunlicher Schalen.



*Schäden durch Zwiebelstängelnematode (*Ditylenchus dipsaci*)*

Infizierte Zwiebeln haben weniger Wurzeln, trocknen aus, schrumpfen und werden leichter. Sie faulen an der Basis und enthalten viele sekundäre pathogene Mikroorganismen (Bakterien, Pilze). Boden, in dem ein Befall mit Zwiebelnematoden festgestellt wurde, sollte mindestens vier Jahre lang nicht mit Allium-Kulturen bepflanzt werden.

### **Knoblauchfliege (*Suillia lurida*).**

Sie befällt Winterknoblauch und aus Steckzwiebeln im Herbst gepflanzte Zwiebeln. Schäden werden durch die Larven verursacht. Zunächst nagen sie einen kurzen Streifen entlang des zentralen Blattes, der sich nach unten verbreitert. Infolge des Schadens welkt die Blattspitze und kräuselt sich später spiralförmig. Die Larven

zerstören weiterhin die jüngsten unterentwickelten Blätter und bewegen sich zur Zwiebel, in der sie Tunnel anlegen. Beschädigte Pflanzen bleiben in der Entwicklung zurück, vergilben und welken. Schwächere Pflanzen sterben ab, während besser entwickelte mit einem hohlen Stiel und einer weichen Zwiebel zurückbleiben.



## Schäden durch Knoblauchfliege (*Suillia lurida*)

Beim Herausziehen brechen infizierte Pflanzen ab. Pro Pflanze entwickelt sich nur eine Larve.

Verschiedene Trocknungstechniken können den Wassergehalt um etwa 90% reduzieren, was zu weniger Verderb, Minimierung von Abbaureaktionen und geringeren Transportkosten führt. Ozon hat sich als praktikable, wirtschaftliche und bequeme Alternative zu traditionellen Lagermethoden erwiesen. Neue ökologische Nachernte-Technologien wie essbare Beschichtungen, Ultraschall, Plasmabehandlung, Verpackung unter modifizierter Atmosphäre (MAP), Lagerung unter kontrollierter Atmosphäre (CAS), Hochdruckbehandlung (HPP), Bestrahlung, Vakuumverpackung, die Verwendung natürlicher Konservierungsmittel, intelligente Verpackungen und Mikro-/Nanotechnologien bieten ein erhebliches Potenzial zur Reduzierung von Nachernteverlusten und zur Verbesserung des Nährstoffgehalts frischer Produkte.





**Lauch (*Allium porrum* L.)** ist eine Kultur, die der Zwiebel sehr ähnlich ist. Er hat einen milden Geschmack und kann roh oder gekocht serviert werden. Der Teil des Lauchs, der normalerweise verzehrt wird, ist der weiße, untere Stiel. Die grünen Teile sind essbar, werden aber im Allgemeinen nicht verwendet. Lauch hat ausgeprägte antioxidative Eigenschaften. Er trägt zur Verbesserung der Leber- und Magen-Darm-Funktionen bei und senkt den Blutdruck. Die häufigsten Lauch-Sortentypen sind: früh, mittelfrüh und spät im Herbst. Lauch gedeiht sehr gut in kühlen Klimazonen und kann in den meisten Böden erfolgreich angebaut werden, sofern diese reich an organischem Material und gut entwässert sind. Die pH-Werte des Bodens sollten zwischen 5,5 und 7,0 liegen. Er entwickelt und wächst optimal bei Temperaturen zwischen 18-21°C mit 8 Stunden hellem Sonnenlicht.

Die Anbauflächen für Lauch sind im Vergleich zu Zwiebeln viel kleiner. Diese Kultur wird in allen Regionen des Landes angebaut. Er enthält weniger ätherisches Öl als Zwiebeln und Knoblauch und ist daher weniger scharf, hat einen angenehmeren Geschmack und kann in größeren Mengen verzehrt werden. Es gibt zwei Gruppen von Lauchsorgen – „europäische“ mit einem kurzen Pseudostiel (15-25 cm) und „bulgarische“ mit einem langen Pseudostiel über 45-50 cm. In unserem Land sind zwei Hauptsorten aus der zweiten Gruppe verbreitet: Staro Zagorski Kamush und Staro Zagorski 72.

Nach der Ernte vom Feld kann Lauch im Kühlschrank gelagert werden. Dort wachsen sie dann langsam weiter. Sie können auf dem Feld gelassen und bei Bedarf bis spät in den Herbst geerntet werden. Wenn die Temperaturen deutlich unter den Gefrierpunkt fallen, sollten Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Lauch kann

kommerziell 2 bis 3 Monate bei 0°C und hoher Luftfeuchtigkeit gelagert werden, um Welken zu verhindern. Bei Ernte aus Beeten kann Lauch 7 bis 10 Tage im Kühlschrank gelagert werden, wobei der optimale Geschmack erhalten bleibt.

Lauch wird von fast den gleichen Krankheiten und Schädlingen befallen, die auch Zwiebeln befallen.

Schädlinge, die Lauch während der Vegetation befallen, verursachen während der Lagerung keine zusätzlichen Schäden. Die von ihnen hinterlassenen Öffnungen können jedoch zu Eintrittspunkten für sekundäre Pathogene werden, die Fäulnis verursachen.

## Krankheiten

### Grauschimmel *Botrytis squamosa*



Während der Vegetation werden kleine, weiße Läsionen mit einem hellgrünen Hof auf Lauchblättern beobachtet, die anschließend wachsen. Während längerer Perioden hoher Luftfeuchtigkeit entwickelt sich der Pilz schnell und kann Blattfäule verursachen. Das Auftreten der Krankheit wird durch hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen begünstigt. Der Erreger überlebt auf Lauchpflanzenresten oder im Boden. Ältere Blätter sind anfälliger für Infektionen als jüngere.

Werden kranke Pflanzen zusammen mit gesunden Pflanzen geerntet, geht der Erreger von der kranken auf die gesunde Pflanze über und verursacht unter Lagerbedingungen Infektionen. Daher wird während der Vegetation das Auftreten von Grauschimmel überwacht und Behandlungen mit geeigneten Pflanzenschutzmitteln durchgeführt. Nur gesunde Pflanzen werden für die Lagerung ausgewählt.

**Weiß-(Hals-)fäule *Sclerotinia cepivorum*.** Alte Blätter vergilben. Verzögertes Wachstum wird beobachtet. Alle Blätter können absterben. Ein flauschiges weißes Myzel wird an der Basis der Zwiebel beobachtet, das sich während der Lagerung nach oben zu den Blättern ausbreitet. Der Pilz überlebt 20 Jahre im Boden und ist weltweit eine der schädlichsten Krankheiten für Allium-Kulturen, die sowohl während der Vegetation als auch im Lager erhebliche Verluste verursacht.

Die Fungizidbehandlung ist zur Bekämpfung der Weißfäule unter Bedingungen, die die Entwicklung des Erregers begünstigen, nicht ausreichend wirksam. Agronomische Methoden sollten hervorgehoben werden – Vermeidung der Übertragung von Boden- oder Pflanzenmaterial zwischen Parzellen; Umsetzung langfristiger Fruchtfolgen ohne Allium-Kulturen.

## Schädlinge

**Lauchminierfliege (*Napomyza gymnostoma*).** Schädigt Allium-Kulturen, wobei die größten und auffälligsten Schäden am Lauch auftreten. Die Minierfliege entwickelt jährlich 3-4 Generationen. Sie überwintert als Puppe in Lauchstängeln, am Ende der Mine gelegen, und sehr selten im Boden unter der Pflanze. Schäden werden in den meisten Fällen nach der Ernte festgestellt. Im Bereich des Pseudostiels, an den äußeren 3-4 Blättern, werden fast gerade Minen beobachtet, die zur Basis gerichtet sind. Wenn die Stängel wachsen, reißen die der beschädigten Pflanzen der Länge nach auf, und Pathogene dringen durch die Risse ein, was zu Fäulnis führt.





*Manchmal verfärbt sich der Pseudostiel von Lauch mit Fliegenschäden rosa und fault während der Lagerung. In den Stängeln stark befallener Pflanzen können 5 bis 15 Larven und Puppen gefunden werden.*

Für eine erfolgreiche Schädlingsbekämpfung bei Allium-Kulturen müssen gute hygienische Praktiken befolgt werden, darunter: Entfernen infizierter Köpfe am Ende der Saison, Entfernen von Spontanpflanzen der Allium-Familie und Behandeln mit geeigneten Aerosol- oder Granulat-Insektiziden.

Die Verlängerung der Lagerfähigkeit von Allium-Kulturen ist ein komplexer Prozess. Sie hängt von vielen Faktoren sowohl vor als auch nach der Ernte ab, einschließlich der Bedingungen, unter denen die Pflanzen sich entwickeln und wie sie behandelt werden. Die Kontrolle von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Krankheits- und Schädlingsmanagement sowie die Nacherntebehandlung sind unerlässlich. Dies zeigt, dass Allium-Kulturen Phasen durchlaufen, die auf dem Feld beginnen und beim Verbraucher enden.

## Referenzen

1. Suravi T., I, K. Hasan, I. Jahan, J. Shopan, M. Saha, B. Debnath, G. Ahammed, 2024. An update on post-harvest losses of onion and employed strategies for remedy, *Scintia Horticulturae* 2024. v. 338
2. Gillis-Madden R., Rehmen S., Hildebrand P.D., 2020. Garlic storage, post-harvest diseases, and planting stock considerations, Fact Sheet, April 2020.

3. Rasa Creek farm. (n.d.) Diseases and pests of garlic. Retrieved from <http://www.rasacreekfarm.com/how-to-grow-garlic/garlic-diseases-and-pests>.
4. Lang K., Lauch: Ernte und Lagerung, 03.2025.
5. Baharyiev, D., Veleв B., Stefanov S., Loginova E. 1992. Krankheiten, Unkräuter und Schädlinge von Gemüsekulturen, Zemizdat.