

BODENBÜRTIGE KRANKHEITEN: PRAKTISCHE INFORMATIONEN



Dieses Merkblatt enthält ergänzende Informationen zum Best4Soil-Video über bodenbürtige Krankheiten: praktische Informationen.
<https://best4soil.eu/videos/17/de>

Bodenbürtige Krankheiten werden durch im Boden vorkommende (bodenbürtige) Krankheitserreger verursacht, eine Gruppe von Mikroorganismen, die bei manchen Kulturen zu Ertragsminderungen oder -einschränkungen führen können. Zu den bodenbürtigen Krankheitserregern gehören Nematoden, Pilze, Bakterien und sogar Viren.

Falls bodenbürtige Krankheitserreger vorhanden sind, können sie durch chemische Bodenbegasung bekämpft werden. Die Begasung ist jedoch teuer (sie ist bei extensiven Kulturen oder Freilandkulturen nicht wirtschaftlich durchführbar) und nicht ausreichend selektiv (die Mehrzahl der lebenden Organismen im Boden, einschließlich der nützlichen und saprophytischen¹ Mikroorganismen, werden durch die Begasung ebenfalls verringert). Der Ausbruch von bodenbürtigen Krankheiten kann vermieden werden, wenn eine Strategie gegen deren Bekämpfung entwickelt wird (Link zu den Factsheets EIP AGRI: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_infographic_soil_health_2015.pdf). Die Gesundheit des Bodens wird mit Hilfe der 4 bewährten Praktiken von Best4Soil erhalten oder verbessert.

NEMATODEN UND PILZE

Zu diesen beiden Organismengruppen gehört die Mehrzahl der bodenbürtigen Krankheitserreger, die wirtschaftlich relevant sind. In der Best4Soil Datenbank ([LINK](#)) finden Sie Informationen über die Nematoden und bodenbürtige Pilzerreger der wichtigsten in Europa angebauten Feldfrüchte, Gemüse- und Gründungspflanzen. Nematoden sind sehr, meist mikroskopisch, kleine Würmer, deren Auftreten durch Bodentemperatur und -feuchtigkeitsgehalt beeinflusst wird. Daher gibt es einige Arten, die eher an die Umweltbedingungen Südeuropas und andere Arten an die Bedingungen Nordeuropas angepasst sind. Nematoden bevorzugen san-

¹ Saprophytische Organismen sind am Abbau von abgestorbener organischer Materie im Boden beteiligt.



Abb. 1: Nicht bewegliche Weibchen eines aus Kohlwurzeln herausbrechenden Zysten-Nematoden (*Heterodera schachtii*).

dige Böden, manche Arten sind aber auch in Tonböden verbreitet. Wichtig ist es ihren Lebenszyklus zu verstehen. Einige Arten haben spezifische wurzelschädigende Lebensstadien und manche erwachsene Weibchen, die nicht beweglich sind (Abb. 1). Pilzinfektionen hängen auch von der Bodentemperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ab. Oomyceten und Chytridien² sind Mikroorganismen, die Flagellatensporen produzieren. Diese Sporen können sich in den wassergefüllten Poren des Bodens fortbewegen und sich so von kranken zu nicht kranken Wurzeln begeben, wodurch die Krankheit

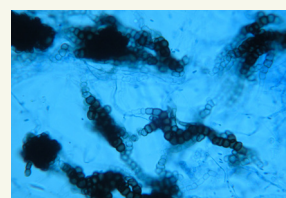
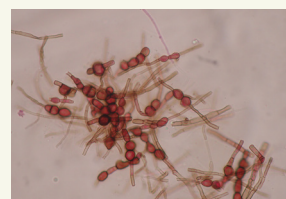
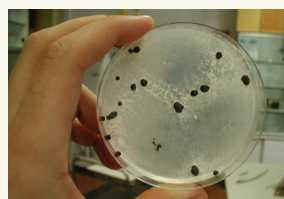


Abb. 2: Beispiele für Dauerstrukturen von Pilzen (von oben nach unten und von links nach rechts): Sklerotien; Chlamydosporen; Oosporen; Mikrosklerotien.

² Oomyceten und Chytridien wurden ursprünglich als Pilze identifiziert, obwohl sie eigentlich nicht zu den Pilzen gehören.

sehr schnell verbreitet wird. Außerdem produzieren die meisten Pilzerreger stark resistente Dauersporen, die es ihnen ermöglichen, länger im Boden zu überleben. Zu solchen Dauerstrukturen gehören Chlamydosporen, Oosporen, Mikrosklerotien oder Sklerotien (Abb. 2). Es gibt Berichte über Mikrosklerotien oder Zystensporen, die im Boden mehr als 10 Jahre überleben.

Sowohl Nematoden als auch Pilze können auf den im Boden verbliebenen, abgetrennten Wurzeln in Form von Dauerstrukturen oder –körper überleben. Dies ist ein Grund für die optimale Planung von Fruchtfolgen, um die Ausbreitung von bodenbürtigen Krankheitserregern im Boden zu vermeiden. Über die Fruchtfolge können Sie sich im Best4Soil Video 12 (<https://best4soil.eu/videos/12/de>) informieren. Es gibt noch andere Verfahren, die Ihnen helfen, die Gesundheit des Bodens zu verbessern, die Präsenz von bodenbürtigen Krankheitserregern zu reduzieren, die Anzahl an Nützlingen zu erhöhen und die Fruchtbarkeit des Bodens zu steigern. Diese Verfahren werden in den Videos und Merkblätter von Best4Soil behandelt. Besuchen Sie unsere Webseite für weitere Informationen www.best4soil.eu.

SYMPTOME UND DIAGNOSEN

Da bodenbürtige Krankheitserreger mikroskopisch klein sind, ist es schwierig sie im Boden nachzuweisen bevor Krankheitssymptome an den Pflanzen auftreten. Symptome von bodenbürtigen Krankheiten (auch tellurische oder edaphische Krankheiten genannt) können anderen biotischen oder abiotischen Belastungen ähneln, das allgemeine Erscheinungsbild der betroffenen Pflanzen ist ähnlich. Sie zeigen Symptome wie Verwelkung, Chlorose (Vergilbung der Blätter), trockene Blätter, Epinastie oder Pflanzenfäule. Diese sichtbaren Symptome der oberirdischen Pflanzenstrukturen entsprechen den Schäden, die durch bodenbürtige Krankheitserreger verursacht



Abb. 3: Symptome der Gurkenstängelfäule durch *Pythium aphanidermatum*.



Abb. 4: Symptome der durch *Colletotrichum coccodes* verursachten Wurzelfäule. Frühstadium (oben) und Spätstadium (unten) der Infektion an der Tomatenwurzel



Abb. 5: Schlecht wachsende Stellen bei Zwiebeln, verursacht durch *Meloidogyne fallax*. Es sind Knotenbildungen, hervorgerufen durch Nematoden, an den Wurzeln sichtbar.

werden. Sie lassen sich in 2 Arten einteilen: Schädigung der Wurzeln und / oder der Stängelbasis und die Schädigung des Gefäßsystems. Beispiele für die erste Schädigungsart finden sich bei pilzlichen Erregern wie *Pythium aphanidermatum* oder *Colletotrichum coccodes* (Abb. 3 und 4), aber auch bei Nematoden (Abb. 5).



Fig. 6: Tomato xylem vessels showing necrosis caused by *Verticillium dahliae*.

Ein solcher Schaden entsteht durch eine Infektion der Wurzeln durch einen Schädling, der die Wurzeln und/oder die Krone der Pflanze zerstört, so dass sie Wasser und Nährstoffe nicht mehr aufnehmen oder transportieren kann. Gefäßerkrankungen beruhen auf der Besiedlung des Xylems von Pflanzen durch einen Pilz, der die Leitgefäße verstopft, den Wasserdruck in den Blättern reduziert und Giftstoffe an die Pflanze abgibt (Abb. 6).

Die Welkesymptome treten anfänglich an den jungen Blättern auf, in den wärmsten Tagesstunden. Mit fortschreitender Entwicklung der Krankheit wird die Welke im Laufe des Tages immer deutlicher und tötet die Pflanze manchmal sogar vollständig ab (Abb. 7). Chlorose, Nekrose oder einfach Epinastien (grüne Welke mit Zerfall der Pflanzenorgane) können auftreten, bevor ein allgemeines Welkesymptom erkennbar ist (Abb. 8).



Abb. 7: Welke vor dem Absterben der Tomatenpflanze



Abb. 8: Epinastie der Gurkenpflanze.

Diese Symptome können leicht mit Wassermangel verwechselt werden, was zu häufigerer Bewässerung führt und was wiederum die Infektionsrate und die Ausbreitung von bodenbürtigen Krankheiten erhöhen kann. Mit bodenbürtigen Krankheitserregern befallene Pflanzen erscheinen nesterweise oder innerhalb der Kulturreihen, einheitliche und flächendeckende Befälle eines ganzen Feldes werden normalerweise nicht zu Beginn der Krankheitserscheinungen beobachtet.

Die Bestimmung des Erregers der Krankheit ist von entscheidender Bedeutung, da unterschiedliche Erreger oder andere Umwelteinflüsse ähnliche Symptome hervorrufen können. Einige der oben genannten Erreger können mikroskopisch identifiziert werden, aber für eine zuverlässige Diagnose ist die Beauftragung spezialisierter Labors erforderlich. Die Bekämpfung jedes Erregers erfordert eine andere Lösung, und die Kenntnis der Beziehung zwischen Wirt und Erreger ist entscheidend für eine erfolgreiche Bekämpfung. Best4Soil stellt das Wissen über die Beziehung Wirtspflanze x Erreger oder Nematoden mit Hilfe zweier Datenbanken zur Verfügung.

NÜTZLICHE UND SAPROPHYTISCHE ORGANISMEN

Es soll noch einmal hervorgehoben werden, dass nicht nur schädliche Mikroorganismen im Boden leben, sondern dass 99% der Mikroorganismen nicht krankheits-erregend sind. Die meisten sind saprophytisch, d.h. sie sind an der Zersetzung und Mineralisierung abgestorbener organischer Stoffe beteiligt, was für die Bewahrung der Bodenfruchtbarkeit unerlässlich ist. Insekten und Milben leiten die Zersetzung der organischen Substanz ein, Regenwürmer setzen die Umwandlung der organischen Substanz in Humus fort, später wandeln Nematoden das Material weiter um, gefolgt von Pilzen, die an der Aggregation der organischen Substanz beteiligt sind und schließlich Bakterien, die die Mineralisierung und Oxidation oder Reduktion der Mineralien vorantreiben und sie für die Pflanzenwurzeln verwertbar machen.