

Abfrostende Begrünungen

Auch bei abgefrosteten Begrünungen kann es notwendig sein, den Aufwuchs vor der Einarbeitung zu zerkleinern. Kulturen wie Senf, Phacelia, Erbse und Alexandrinerklee brechen in gut abgetrocknetem Zustand meist alleine durch die Bodenbearbeitung mit Grubber, Kreiselegge oder Spatenrolle zusammen und lassen sich somit gut einarbeiten. Alexandrinerklee und Phacelia lassen sich in gefrorenem Zustand auch mit der Cambridgewalze „häckseln“.

In milden Wintern kann es vorkommen, dass abfrostende Begrünungen nicht abfrieren. Damit die Begrünung nicht massenhaft in der Folgekultur auftritt, ist ein ganzflächiges Abschneiden der Wurzeln mit einem Flügelschargrubber oder Pflug unerlässlich. Bei nicht-wendender Bearbeitung müssen die Wurzelstöcke weitgehend von der Erde getrennt werden, um ein neuerliches Anwachsen zu verhindern, zB durch nachlaufende Striegel.

Damit auch kräftige Pflanzen absterben, ist meist eine Kombination aus mehreren Bearbeitungsschritten im Abstand von mehreren Tagen notwendig.



Abb. 100: Abgefrostete Platterbsen- (links) und Phacelia-Bestände (rechts) lassen sich im Frühjahr leicht in den Boden einarbeiten.

Nicht abfrostende Begrünungen

Mit nicht abfrostenden Begrünungen bleibt der Boden länger lebendig durchwurzelt. Neben der Förderung des Bodenlebens, wird dadurch dem Boden im Frühjahr mehr Wasser entzogen, wodurch feuchte Standorte eventuell früher im Frühjahr bearbeitet werden können.

Ein erfolgreicher Umbruch dieser Pflanzen ist naturgemäß schwieriger als bei abfrostenden Begrünungen und verursacht einen höheren Zeit- und Kostenaufwand.

Härtnäckige Kulturen – wie zB Winterwicke und mehrjährige Gräser – sollten vor der Einarbeitung ganz tief abgemäht oder gemulcht werden. Hier ist meist eine Kombination aus mehreren Bearbeitungsschritten im Abstand von mehreren Tagen notwendig. Bei Grünschnittroggen genügt es in der Regel die Stoppel zu unterfahren (zB mit Grubber, Scheibenegge, Kreiselgrubber,...).

Regulierung von bodenbürtigen Krankheitserregern

Die meisten bodenbürtigen Krankheitserreger sind parasitische Pilze, einige sind Bakterien, wenige sind auch Viren.

i

Als bodenbürtig werden jene Krankheitserreger bezeichnet, die kürzere oder längere Zeit auf Pflanzenrückständen oder als Dauerstadium im Boden verbringen, bis sie durch Wurzelabscheidungen oder andere Reize zum Wachstum und schließlich zu einem Befall der Kulturpflanze veranlasst werden.

Strategien von bodenbürtigen Krankheitserregern

Der Boden ist ein komplexes ökologisches System, in dem auch Krankheitserreger unterschiedlichen Einflüssen ausgesetzt sind. Dies betrifft chemische und physikalische Einflüsse ebenso wie die Konkurrenzsituation mit anderen Bodenlebewesen. Die Krankheitserreger sind in unterschiedlichem Ausmaß an diese Umwelt angepasst. Um trotz des Konkurrenzdruckes zu überleben und sich erfolgreich vermehren zu können, haben sie sich in bestimmte ökologische Nischen eingepasst. So hat zum Beispiel der „Graue Schneeschimmel“, der bei Gerste zu Auswinterungsschäden führen kann, sein Wachstumsoptimum bei 9 – 12 °C, während der Erreger der Welkekrankheit der Kartoffel eine Temperatur von 28 °C bevorzugt.

Gemeinsam ist den beiden sonst sehr unterschiedlichen Pilzen, dass sie durch ihre Anpassung an extreme Bedingungen Kulturpflanzen in einem geschwächten Zustand vorfinden, der es ihnen ermöglicht, diese auch nachhaltig zu schädigen. Auch im Hinblick auf den pH-Wert des Bodens zeigen bestimmte Krankheitserreger unterschiedliche Ansprüche: Der Erreger des Kartoffelschorfs wird durch pH-Werte oberhalb von pH 7 gefördert, während die Dauer孢en des Erregers der Kohlhernie bei pH 5 – 6 optimale Keimungsbedingungen vorfinden.

Regulierung durch andere Bodenorganismen

Interessante Ansatzpunkte für eine Regulierung bzw. biologische Bekämpfung liefert das Konkurrenzverhältnis der Krankheitserreger zu anderen Bodenorganismen.

Untersuchungen haben gezeigt, dass im Boden lebenden Bakterien durch Ausscheidung von antibiotischen Substanzen große Bedeutung als Gegenspieler von bodenbürtigen Krankheitserregern zukommt.

Die antibiotische Wirkung solcher Bakterien wurde auch für die Praxis nutzbar gemacht: *Pseudomonas chlororaphis* findet unter dem Produktnamen Cedamon bzw. Cerall als Beizmittel gegen Steinbrand und die Streifenkrankheit der Gerste Verwendung, während *Pseudomonas proradix* als Pflanzenstärkungsmittel im Kartoffelbau zum Einsatz kommt. Parasitische Bodenpilze können auch selbst Opfer parasitischer Pilze werden.

Beispiele sind *Pythium oligandrum* als Gegenspieler zu dem Erreger der Schwarzbeinigkeit und *Trichoderma* sp. als Gegenspieler von Fusarien und anderen Bodenpilzen. Im Boden lebende Insekten wie Engerlinge oder Drahtwürmer werden vom dem Pilz *Beauveria bassiana* parasitiert. Ein Einsatz dieses Pilzes zur gezielten Bekämpfung dieser Schädlinge wird zur Zeit geprüft.

Auch Fraßfeinde, wie Amoeben oder Springschwänze, können den parasitischen Pilzen zusetzen. Ebenso spielen saprophytische Pilze* für die Regulierung von Schaderregerpilzen eine bedeutende Rolle:

Durch den Abbau von befallenen Pflanzenteilen verlieren die Schaderreger den Schutz des Pflanzengewebes, wodurch sich ihre Überlebenschancen verringern. Bedeutung hat auch die Nahrungskonkurrenz durch andere Mikroorganismen, die besonders bei Bakterien sehr hoch ist.

(* Pilze, die sich ausschließlich von toten organischen Substanzen ernähren)

Gesunde Böden als Basis für gesunde Pflanzen

Biologisch aktive Böden bieten eine gewisse Schutzfunktion gegenüber bodenbürtigen Krankheitserregern.

Parasitische Pilze mit einer langen saprophytischen Phase (zB Erreger der Schwarzbeinigkeit) sind grundsätzlich dem Konkurrenzdruck stärker ausgesetzt als solche, die durch Dauerformen viele Jahre im Boden überdauern und in kurzer Zeit, in der sie optimale Bedingungen vorfinden, keimen und die Wirtspflanze infizieren können (zB Zwergsteinbrand). Eine vielseitige und weitgestellte Fruchtfolge trägt maßgeblich zu einem verminderten Krankheitsdruck durch bodenbürtige Schaderreger und somit entscheidend zur Pflanzengesundheit bei.

Wichtig für die Gesundheit der Pflanzen ist auch die „Fitness“ der Wurzeln. Sauerstoffmangel im Wurzelbereich aufgrund von Bodenverdichtung und Staunässe erhöht die Anfälligkeit gegenüber Wurzelinfektionen.

Anschaulich konnte dies 2006 nach dem langen Schneewinter beobachtet werden, als an Stellen mit etwas stärkerer Bodenverdichtung in einem Bestand mit Bastard-Raygras die Infektionsrate mit Grauem Schneeschimmel drastisch anstieg (siehe Abbildung).



Abb. 101: Ausgewintertes Bastard-Raygras im Bereich einer Traktorspur durch eine Infektion mit Grauem Schneeschimmel.

Ausgewählte bodenbürtige Krankheiten

Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*)

Bedeutung

Der Zwergsteinbrand befällt in erster Linie die Winterformen von Weizen und Dinkel, unter günstigen Infektionsbedingungen auch Triticale und Roggen. Die Hauptverbreitung des Zwergsteinbrands liegt deshalb in den schneereichen Lagen des Mühl- und Waldviertels.

Besondere Aufmerksamkeit verdient dieser Pilz nicht nur durch die mitunter erheblichen Ertragseinbußen sondern vor allem durch das Toxin Trimethylamin, das auch den typischen Geruch nach faulem Fisch verursacht. Wegen der Giftigkeit sollte nach Fisch riechendes Erntegut nicht mehr verfüttert oder vermahlen werden.

Schadbild

Charakteristisch sind die an Stelle des Getreidekorns gebildeten Brandbutten, die mit Millionen von Sporen gefüllt sind. Die befallenen Pflanzen sind meist deutlich kürzer als die Normalpflanzen, wobei auch richtige Zwerge zu beobachten sind.



Abb. 102: Von Zwergsteinbrand-befallener Weizen (links) und Dinkel (rechts).

Biologie

Die Infektion des Wintergetreides erfolgt in erster Linie unter lang anhaltender Schneebedeckung.

So kam es beispielsweise durch die extrem lange Schneebedeckung im Winter 2005/06 im Alpenvorland zu einem unerwartet starken Befall, der auch eine erhebliche Kontaminierung der Böden mit Zwergsteinbrandsporen nach sich zog.

Da die Sporen ca. 10 Jahre im Boden überdauern, muss bei günstigen Infektionsbedingungen mit einem erneuten Auftreten dieser Krankheit gerechnet werden.

Regulierung

Um den Sporeneintrag in das Feld so gering wie möglich zu halten, sollte nur kontrolliertes Saatgut mit weniger als 10 Sporen/Korn angebaut werden. Bei sehr frühem Anbau zB Ende August oder sehr spätem Anbau zB ca. 10. November ist die Steinbrandgefahr deutlich herabgesetzt.

Bei Frühbau besteht allerdings die erhöhte Gefahr eines Befalls mit dem Gelbverzwergungsvirus. Es bestehen Sortenunterschiede in der Resistenz gegen Zwergsteinbrand. Nicht befallen wird Sommergetreide.

Grauer Schneeschimmel, Typhula-Fäule (*Typhula incarnata*) Bedeutung

Der Graue Schneeschimmel befällt in erster Linie Wintergerste, seltener auch Weizen oder Roggen. Neben dem Rosa Schneeschimmel ist er der wichtigste Auswinterungspilz des Getreides, der 2006 im Alpenvorland zu beträchtlichen Auswinterungsschäden führte.

Während der Graue Schneeschimmel auf eine 65 Tage andauernde Schneebedeckung angewiesen ist, benötigt die nah verwandte, an dunkelbraunen bis schwarzen kugeligen Sklerotien erkennbare Art *T. ishikariensis* in der Regel eine mindestens 90-tägige Schneebedeckung. Sie löst den Grauen Schneeschimmel in höheren Lagen ab, wo sie Dinkel und auch Triticale und Wintergerste befallen kann.



Abb. 103: Links: Von Grauem Schneeschimmel befallene Wintergerste. Rechts: Sklerotien im Bereich der Blattscheide.

Biologie und Schadbild

Das sich unter der Schneedecke ausbreitende Myzel verschwindet nach der Schneeschmelze und bildet dann an den Blättern und Blattscheiden charakteristische 0,5 bis 5 mm große, unregelmäßig geformte Sklerotien. Im Oktober und November entwickeln sich aus diesen gestielte Fruchtkörper, deren Sporen mit dem Wind verbreitet werden. Die Infektion der jungen Wintergerstenpflanzen erfolgt allerdings meist durch Myzel, das aus Sklerotien gekeimt ist.

Regulierung

In tieferen Bodenschichten biologisch aktiver Böden überdauern die Sklerotien meist nur wenige Jahre, da sie dort relativ rasch abgebaut werden. Einflüsse, welche die Pflanzen im Herbst und Winter schwächen, fördern die Typhula-Fäule. Dazu zählt vor allem die Staunässe.

Sehr früh angebaute Wintergersten werden stärker befallen als spät angebaute. Da große Sortenunterschiede bestehen, sollte auf die richtige Sortenwahl geachtet werden.

Rosa Schneeschimmel (*Monographella nivalis*) Bedeutung

Der Rosa Schneeschimmel ist ein nach längerer Schneebedeckung auf tretender Auswinterungspilz, der vor allem Roggen, aber auch Weizen und Triticale befällt.



Abb. 104: Links: Durch den Rosa Schneeschimmel ausgewinterter Roggen.

Rechts: Rosa Färbung abgestorbener Blätter durch Sporenlager.

Schadbild

Nach der Schneeschmelze werden die dicht am Boden liegenden abgestorbenen Pflanzen von einem watteartigen Myzel überzogen, auf dem sehr zahlreich die rosa erscheinenden Sporen gebildet werden.

Regulierung

Da die saprophytische Konkurrenzkraft dieses Pilzes groß ist, beschränken sich regulierende Maßnahmen im Wesentlichen auf eine gesunde Fruchtfolge, den Anbau nicht befallenen Saatguts sowie die richtige Sortenwahl.

Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis*) Bedeutung

Von der Schwarzbeinigkeit werden in abnehmender Stärke Weizen, Triticale, Gerste und Roggen befallen, wobei Wintergetreide in der Regel stärker befallen wird als Sommergetreide.

Biologie und Schadbild

Die Infektion erfolgt durch Myzel, das sich an Resten der Getreidevorfrucht oder an Ungräsern befindet. Es dringt in die Wurzeln ein, zerstört deren Gefäße, wobei sich die Wurzeln und Halmbasis schwarz verfärben und vermorschen.

Wegen der Wurzelschädigungen lassen sich befallene Pflanzen leicht aus dem Boden ziehen und bilden taube, weiße Ähren, die bald von Schwarzepilzen besiedelt werden.

Regulierung

Die Schwarzbeinigkeit ist eine charakteristische Fruchtfolgekrankheit, die bei engen Fruchtfolgen, auf leichten Böden und frühzeitigem Anbau rasch an Bedeutung gewinnen kann.

Im Boden vermag der Pilz nur so lange in seiner saprophytischen Phase zu bestehen, bis die Stoppeln zersetzt und deren Nährstoffe verbraucht sind.

Alle Maßnahmen, die einen raschen Abbau der Stoppeln begünstigen, dämmen diese Krankheit ein. Biologisch aktive Böden bieten daher – neben einer weitgestellten Fruchtfolge – einen guten Schutz gegen diese Krankheit.