

Die Wurzel **Teil 5**

Wechselwirkungen im Wurzelraum

Christoph Felgentreu, Deutsche Saatveredelung AG · Bückwitz

Einen intakten gesunden Boden zeichnet vor allem ein guter Humusgehalt (Humus = lebendiges Erdreich) und eine vielschichtige Interaktion aller zwischen, in oder auf dem Boden lebenden Organismen aus. Die Gesamtheit der im Boden lebenden Organismen wird als Edaphon bezeichnet. Sowohl positive als auch negative Interaktionen des Edaphons können sich auf das Pflanzenwachstum und somit auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken.

Es gibt Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen (Mikroflora), auch untereinander. Eine der bekanntesten Interaktionen ist die zwischen Leguminosen und stickstoffproduzierenden Knöllchenbakterien. Eine weitere Interaktion, die bei ca. 90 % aller an Land lebenden Pflanzen (in der Landwirtschaft bei Getreide, Mais, Kartoffeln und vielen Futterpflanzen) eine bedeutende Rolle spielt, besteht mit Mykorrhizapilzen (s. dazu Teil 4 in Innovation 3/2011). In beiden Fällen handelt es sich um Symbiosen, wovon beide Partner profitieren. Interaktionen können aber auch zum Nachteil einer Art ausfallen, wie z.B. zwischen Pflanzen durch hemmend wirkende Wurzelausscheidungen (allelopathisch Exsudate). Ein gutes Beispiel stellt der Rauhafer (*Avena strigosa*) dar, der vor allem Kreuzblütler an

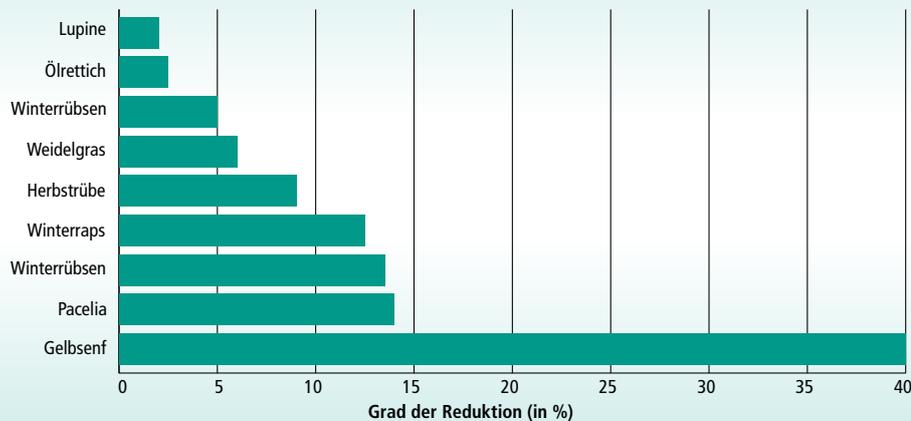
der Keimung hindert. Dafür sind in der Regel etherische Öle wie Terpene oder auch Phenolverbindungen verantwortlich.

Interaktionen mit Nematoden

Rauhafer und andere Pflanzenarten können aber noch mehr: Sie helfen bei der Reduzierung der wandernden Wurzelnematode *Pratylenchus penetrans* sowie der frei lebenden Nematoden der Familie der Trichodoriden. Diese können z.B. an Kartoffeln durch Übertragung des Tabakmosaikvirus (Rattlevirus) die Eisenfleckigkeit auslösen. Diese Wechselwirkung zwischen Pflanze und Tier ist für die Pflanze, in unserem Beispiel den Rauhafer, von Vorteil. Beim Befall von Rüben, Kartoffeln, Getreide usw. mit Nematoden handelt es sich ebenso um eine Interaktion Pflanze–Tier, hier aber

zum Nachteil der Pflanze. Daran kann man erkennen, dass eine harte Abgrenzung nicht möglich ist und die Übergänge eher fließend verlaufen. Deshalb sollte im Ökosystem Boden nach Möglichkeit ein harmonisches Gleichgewicht angestrebt werden. Ökologische Nischen oder Mikrohabitate freizuräumen, sollte nicht unser Ziel sein. Hierzu ein kleines Beispiel aus der Wechselbeziehung Tier–Tier (Räuber-Beute-Beziehung): Die Raubmilbe *Gamasellodes* bildet nur Eizellen (Oogenese), wenn ein Teil der Nahrung aus Nematoden besteht. Da Raubmilben auch andere Schädlinge vertilgen, ist das Vorhandensein von Nematoden für die Vermehrung und das Überleben im Boden essenziell. Die daraus folgende Konsequenz ist, dass eine Nematodenbekämpfung sich nur auf die Arten konzentrieren sollte, die innerhalb einer Fruchtfolge zum

Befallmindernde Wirkung von Gründüngungspflanzen auf Tabakrattle-Virus



Quelle: Zwischenfruchtbau Renius, Lütke Entrup

Problem werden können. Pflanzenarten wie Gelbsenf, Ölrettich, Rauhafer, Tagetes und andere bieten für die Nematodenminderung eine sehr gute Möglichkeit.

Mikroflora schützt Pflanzen

Neben den genannten Wechselwirkungen gibt es noch eine Vielzahl von Beispielen. Einige erscheinen auf den ersten Blick wenig spektakulär, auf den zweiten Blick kann man oftmals ein geradezu geniales Zusammenspiel von Organismen erkennen. So sind Pflanzenwurzeln dicht von Mikroorganismen besiedelt, die in der Regel von den Wurzelabscheidungen leben. Ein klassisches Beispiel ist *Bacillus subtilis*, eine grampositive Bakterienart.

Wussten Sie schon...

In Deutschland gehen jährlich durchschnittlich etwa 20 Tonnen Mutterboden je Hektar verloren. Laut EU-Kommission sind 157 Millionen Hektar europäische Böden bereits von Erosion bedroht.

Während der Keimung von Pflanzen besiedelt *B. subtilis* sehr rasch die Keimwurzeln und schützt diese durch Nährstoffkonkurrenz vor Schadpilzen. Durch die Bildung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC: volatile organic compounds) und deren fungizide Wirkung werden in der Folge die heranwachsenden Wurzeln geschützt. Die Menge an produzierten VOC ist unter anderem vom Zuckerangebot in den Exsudaten der Pflanzen abhängig. Diese Eigenschaft kann der Landwirt nutzen, um empfindliche Kulturen zu schützen. Dabei spielt

Rauhafer scheidet über seine Wurzeln Stoffe aus, die hemmend auf die Keimung von ungewünschten Kreuzblütlern wirken.
Lupe: Wurzelhaar mit Bakterienkolonie.

die Förderung von *B. subtilis* eine wichtige Rolle. Der gezielte Anbau von Zwischenfrüchten kann hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Bekannt ist z.B., dass Sommerwicke *B. subtilis* stark fördern. Allgemein gilt, dass die aerobe Mikroflora in erster Linie durch wachsende (exsudatbildende) Pflanzen gefüttert wird. Dies bewirkt im Zusammenspiel mit den Bodenpartikelchen den Aufbau von wasserbeständigen Bodenkrümeln und damit einer stabilen Bodenstruktur. Die Wurzel der wachsenden Pflanze wird in einem gesunden Boden durch verschiedene Bakterien und Pilze vor Pathogenen geschützt. Je mehr Wurzeln bzw. je mehr Pflanzenarten pro Mischkultur, das heißt je größer die Rhizosphäre, umso höher ist auch die Vermehrungsrate der Bakterien und Pilze. In der Folge erreichen wir eine verbesserte Temperaturregulation sowie eine höhere Wasserinfiltration, was deutliche Vorteile gegenüber einer Schwarzbrache, vor allem in den Sommermonaten, mit sich bringt. Da die Mikroflora auf die Wurzelexsudate der Kulturpflanzen angewiesen ist, sollte von Hauptkultur zu Hauptkultur die Versorgung der Mikroorganismen durch Zwischenfrüchte, Untersaaten und Beisaaten (Mischkultur) gesichert werden.

Christoph Felgentreu

Fon 033970.9910
Fax 033970.99199
felgentreu@dsv-saaten.de

