

Zwischenfrüchte wie Ölfrettich, Lupine, Inkarnatklée und Grünroggen durchwurzeln den Boden in unterschiedlicher Tiefe. Roman Kemper erläutert die Versuche der Uni Bonn.

DER BLICK IN DEN WURZELRAUM

→ Tiefwurzler erschließen den Unterboden

AUTORIN:

Annegret Grafen

DARUM GEHT'S:

Pflanzen mit Pfahlwurzeln erschließen tiefere Bodenschichten. Dort kann sich die nachfolgende Kulturpflanze an Wasser und Nährstoffen bedienen.

Die Bodenfruchtbarkeit mit Klee-gras, Zwischenfrüchten, geeigneten Fruchtfolgen und organischen Düngemitteln zu fördern, ist Basis des ökologischen Landbaus, doch „meist haben wir auch hier nur den Oberboden im Blick“, meint Dr. Miriam Athmann von der Universität Bonn. Während eines Feldtags auf dem Versuchsgut Wiesengut Ende vergangenen Jahres ließen sie und ihre Kollegen die Besucher in die Tiefe des Bodens blicken. Seit 2010 beschäftigen sich Mitarbeiter des Lehrstuhls für Agrarökologie und Organischen Landbau in Versuchen mit der Frage, welche Bedeutung der Unterboden für das Pflanzenwachstum hat und wie man ihn ackerbau-lich erschließen kann. Denn hier könnten für die Wasser- und Nährstoffversorgung der Kulturpflanzen wahre Schätze liegen.

Gemeint sind Bodenschichten bis zu einer Tiefe von zwei Metern.

Bekannt ist, dass tiefwurzeln-de Pflanzen wie Luzerne oder Phacelia Biomasse in tieferen Bodenschichten hinterlassen, wenn sie absterben. Von besonderem Interesse ist aber auch ein weiterer Effekt: Pfahlwurzeln hinterlassen Bioporen, die den Zugang zum Unterboden erst eröffnen. Entlang solcher Bioporen können nachfolgende Pflanzen mit ihren Wurzeln in tiefere Bodenschichten vordringen. Regenwürmer und andere Bodenorganismen besiedeln die Höhlen. Bioporen im Unterboden sind über Jahrzehnte stabil, betonte Athmann.

Bioporen sind jahrelang stabil

Und Bioporen sind „Hotspots der Nährstofferschließung“. Denn Regenwürmer, die die Poren besiedeln, kleiden die Porenwände mit Wurm Kot aus, ein wertvolles Gemisch aus Stickstoff, pflanzenverfügbarem Phosphor, mikrobieller Biomasse und reicher Enzymaktivität, an dem sich nachfolgende Pflanzen mit ihren Wurzeln bedienen können. Dass zum Beispiel Getreidewurzeln tatsächlich in den Poren nach unten wachsen und dort in relevantem Ausmaß Nährstoffe aufnehmen, konnten

Athmann und ihre Kollegen mit aufwändigen Verfahren nachweisen.

Typische Vertreter von Pfahlwurzlern sind Luzerne und Wegwarte, die als Futterpflanze genutzt werden können. Rohrschwengel hingegen bildet ein weiträumiges Netz aus Feinwurzeln im Oberboden. Unter anderem mit diesen Pflanzen haben die Mitarbeiter der Uni Bonn in den vergangenen Jahren experimentiert. Um zum Beispiel zu beantworten, wie die Nachfrucht Bioporen nutzt, wurde Gerste nach Wegwarte angebaut. Tatsächlich bildete sie nach dem Tiefwurzler signifikant mehr Wurzeln im tiefen Unterboden aus als nach Rohrschwengel.

Die These ist, dass davon auch der Ertrag der Nachfrucht profitiert. In Feldmessungen und Modellierungsszenarien konnten Athmann und Kollegen darstellen, dass Sommergetreide in Jahren mit langanhaltender Trockenheit nach der Vorfrucht Wegwarte tatsächlich bessere Erträge liefert. In ausreichend feuchten Jahren wäre Getreide nach dem feinwurzeln- den Rohrschwengel im Vorteil. Tendenziell ließe sich also sagen, dass die Erschließung des Unterbodens durch Pfahlwurzler zu einer höheren Resilienz der Kulturpflanzen gegenüber Witterungsschwankungen beitragen kann.



Gern angenommen: Die Gerstenwurzel wächst entlang einer Biopore und nimmt an den Seitenwänden Nährstoffe auf.

Gezielter Anbau von Pfahlwurzlern

Wie lassen sich diese Erkenntnisse in der landwirtschaftlichen Praxis nutzen? Kann der Ackerbauer Bioporen schaffen, indem er Tiefwurzler anbaut? Diese und andere Fragen stellen sich die Bonner Forscher. „Die mehrjährige Kultivierung von Pflanzen mit Pfahlwurzeln kann die Bioporendichte im Unterboden um etwa 20 Prozent erhöhen“, berichtete die Wissenschaftlerin aus ihren Versuchen. Die größte Wirkung zeigte sich in etwa einem halben Meter Bodentiefe, aber die Zunahme von Bioporen nach Pfahlwurzlern war bis zu einer Tiefe von 150 cm nachweisbar. „Und die Effekte halten für mindestens sechs Jahre an.“

Ob sich die positiven Wirkungen beider Wurzelsysteme – Pfahl- und Feinwurzeln – auf die Unterbodenstruktur kombinieren lassen, soll nun im Projekt Mikodu der Uni Bonn mit weiteren Forschungspartnern untersucht werden. In diesem Jahr wollen

die Wissenschaftler auf dem Hofgut Oberfeld bei Darmstadt Versuchsfelder mit den Vorfrüchten Luzerne und Wegwarte, Rohrschwengel sowie Mischungen dieser Pflanzen anlegen. Im Folgejahr soll sich dann zeigen, inwieweit die Nachfrucht Sommerweizen die entstandenen Poren nutzt. Außerdem soll auf dem Wiesengut geprüft werden, ob ähnliche Effekte auch mit Ölrettich, Lupine, Inkarnatklee und Grünroggen erzielt werden können, die als Zwischenfrüchte viel weniger Zeit haben, den Boden zu durchwurzeln.

Übrigens können tiefwurzelnende Pflanzen noch mehr als Wasser und Nährstoffe im Unterboden zu erschließen: Sie brechen tiefliegende Bodenverdichtungen auf. In einem weiteren Versuch auf dem Wiesengut wird mit Wegwarte, Rohrschwengel und einer Mischung aus beiden Futterpflanzen erprobt, ob sich damit die Bodenstruktur speziell im Vorgewende eines Ackers verbessern lässt. ←

Weitere Infos: www.kurzlink.de/mikodu

→ Blackbox im Winter

Wo bleibt der Stickstoff?

Winterzwischenfrüchte sollen den Stickstoff über Winter im Boden festhalten und ihn so vor Auswaschung schützen. Doch steht der festgehaltene Stickstoff auch der Folgekultur zur Verfügung? Ziel muss eine hohe Mineralisierung im Frühjahr sein, wenn die Folgefrucht den Stickstoff braucht. Christoph Stumm von der Uni Bonn stellte beim Feldtag der Uni Bonn auf dem Wiesengut Versuche mit abfrierenden und winterharten Zwischenfrüchten vor.

„Wir haben über Winter eine Blackbox“, sagte Stumm, „wir wissen nicht, was mit dem Stickstoff geschieht.“ Trotz üppiger Zwischenfruchtbestände vor dem Winter ist im Frühjahr oft nur wenig mineralisierter und damit pflanzenverfügbarer Stickstoff zu finden. Bis zu 50 Prozent N können durch Frosteinwirkung verloren gehen, berichtete der Wissenschaftler. In den Versuchen wurden über Winter und im Frühjahr Stängel- und Blattproben verschiedener Zwischenfrüchte auf ihre N-Gehalte beprobt.

Über Winter geht im Stängel oft deutlich mehr Stickstoff als Trockenmasse verloren. Entsprechend weit ist das C/N-Verhältnis der Pflanzenreste dann im Frühjahr. Das deckt sich mit Beobachtungen aus der Praxis, wonach die Sprossreste der meisten untersuchten, abfrierenden Zwischenfrüchte nur einen geringen Beitrag zur Stickstoffnachlieferung im Frühjahr leisten können.

„Eine oberirdische Bearbeitung der Zwischenfrucht vor dem Winter ist deshalb kritisch zu betrachten“, meinte Stumm. Auch sollte man winterharte Komponenten in die Zwischenfruchtmischungen geben, die den Stickstoff über Winter und im zeitigen Frühjahr festhalten können.

NUTZEN SIE UNSERE
FINANZIERUNGSMÖGLICHKEIT!

DIE PERFEKTEN PARTNER FÜR EINEN
UNKRAUTFREIEN BESTAND

Präzisions-Zinkenstriegel



Präzisions-3-Punkt Grubber



Präzisions-Federzahnegge



Präzisions-Grubber

