

Die Bodenbiologie trifft auf die Pflanzenproduzenten

Marie Fesselet¹, Sandrine Gouinguéné², Jacques Dugon³ und Fabio Mascher¹

¹Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB, 1260 Nyon, Schweiz

²Universität Neuenburg, Institut für Biologie, 2000 Neuenburg, Schweiz

³Agridea, Pflanzenbau, 1001 Lausanne, Schweiz

Auskünfte: Fabio Mascher, E-Mail: fabio.mascher@agroscope.admin.ch



Abb. 1 | Die Teilnehmenden des Workshops an der Universität Neuenburg. Etwa 40 Personen nahmen an den Präsentationen, den praktischen Demonstrationen und den Diskussionen teil.

Am 23. Januar 2014 fand im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 68 an der Universität Neuenburg ein Workshop über Bodenbiologie statt. Die Experten aus der Forschung stellten den Landwirten und Agrarfachleuten die Fortschritte ihrer Arbeiten vor. Die Teilnehmer lernten während dieser Fachtagung die Forschungsschwerpunkte des Themenblocks «Bodenbiologie» des NFP 68 kennen und diskutierten die Erwartungen und Bedürfnisse der Praktiker in diesem Bereich. Dieser Artikel zieht Bilanz zum Workshop «NFP 68: Bodenbiologie» und fasst die bei dieser Tagung erarbeiteten Strategien und Ausblicke zusammen.

Die Tagung wurde gemeinsam von der Universität Neuenburg, Agroscope und Agridea organisiert. Im Zentrum standen Vorträge über Bodenbiologie. Das Programm umfasste aber auch einen praktischen Teil mit Anschauungsmaterial zum Leben im Boden und einen Kurzfilm über das Leben auf Wurzeln von Nicolas Rossier (Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg).

Ziel der Beschäftigung mit dem Thema «Bodenbiologie» war es vor allem, den Einfluss bestimmter Bakterienarten, insektenpathogener Nematoden und Mykorrhizapilze auf die Bodenfruchtbarkeit und die Pflanzengesundheit besser zu verstehen, besonders im

Weizenanbau. Die Bedeutung von Mikroorganismen des Bodens ist seit Langem bekannt. So weiss man zum Beispiel, dass die krankheitsunterdrückende Wirkung bestimmter Böden auf Bakterien zurückzuführen ist, und dass Mykorrhizapilze eine wichtige Rolle bei der Phosphor- und Wasseraufnahme von Pflanzen spielen. Noch genauere Untersuchungen bedürfen dagegen bestimmte günstige Wirkungen von Bodenorganismen auf die Bodenfruchtbarkeit und auf den Schutz der Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen im Bereich der Wurzeln und Blätter. In den vergangenen Jahrzehnten wurden in der Forschung über die biologischen Mechanismen, Genetik und Biochemie von Bodenorganismen grosse Fortschritte erzielt. Heute liegt die Herausforderung darin, dieses Wissen in den Dienst der Landwirtschaft zu stellen. Der Einsatz dieser Kenntnisse in der Praxis soll helfen wirtschaftlicher und nachhaltiger zu produzieren. Es lässt sich von Seiten der Praxis ein zunehmendes Bewusstsein für die Bedeutung des Bodens und ein wieder stärkeres Interesse für dieses Thema feststellen.

Wissenschaft und Praxis: wichtige Brücken schlagen

Die Landwirtschaft befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel sowohl in Bezug auf die politischen Rahmenbedingungen als auch im Umgang mit der Umwelt. Die Anforderungen in Bezug auf die Lebensmittelsicherheit und den Umweltschutz steigen ständig und wirken sich auf die Erwartungen der Konsumenten und der gesamten Öffentlichkeit aus. Um diesen Anforderungen gerecht werden zu können, sind Lösungen aus der Forschung gefragt. Dies ist jedoch nur möglich, wenn alle Akteure an der Diskussion beteiligt sind.



Abb. 2 | Praktische Demonstrationen zum Leben im Boden. Hier konnten die Teilnehmenden die für die Pflanzen nützlichen insektenpathogenen Nematoden in ihrer natürlichen Umgebung beobachten.

Kasten 1 | NFP 68 «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden»

Das nationale Forschungsprogramm NFP 68 «Nachhaltige Nutzung der Ressource Boden» ist ein vom Bund initiiertes interdisziplinäres Projekt zur Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen, die es ermöglichen sollen, die Schweizer Böden effizient und nachhaltig zu nutzen. Das Ziel des Programms besteht darin, die Kenntnisse über das Ökosystem Boden zu vertiefen, Instrumente zur Evaluation des Bodens als Ressource zu entwickeln und Strategien für eine nachhaltige Nutzung des Bodens zu erarbeiten. Um diese Ziele zu erreichen, wurde das Programm in mehrere Themenblöcke unterteilt, von denen sich einer der Bodenbiologie widmet. In diesem komplexen Bereich liegt der Schwerpunkt auf der Analyse der Diversität und dem Nutzen gewisser Arten von Bakterien, insektenpathogenen Nematoden und Mykorrhizapilzen in den Böden der Schweizer Landwirtschaft.

Im Workshop zeigte sich eine grosse Sensibilität der Teilnehmenden für das Leben im Boden. Dieses Bewusstsein wird von mehreren Schweizer Kantonen aufgenommen und gefördert. Ein gutes Beispiel ist der Kanton Freiburg, der seit mehreren Jahren Kampagnen zur Untersuchung der biologischen Aktivität der Böden durchführt (Rossier *et al.* 2012), ebenso wie die Kantone Genf, Aargau und Bern, welche pfluglose Anbaumethoden fördern.

Es ist wichtig, das Wissen über die Bodenbiologie in der Praxis umzusetzen, daher müssen Verbindungen zwischen Forschung und Praxis geknüpft werden. Zurzeit bestehen diese Verbindungen leider erst ansatzweise. Ein gegenseitiges Verständnis zwischen den beiden Berufsgruppen ist entscheidend für das Erkennen und das Beschreiben der Bedürfnisse und Probleme in der Produktion. Umweltgerechte und bodenschonende Anbaumethoden können nur gemeinsam umgesetzt werden. Wenn für die Praxis praktikable Methoden vorgeschlagen werden, lassen sich im Feld konkrete Fortschritte erzielen.

Verschiedene Akteure haben angeregt, dass es sinnvoll wäre, in dieser Art Workshop auch einen Vertreter der Landwirtschaft zu Wort kommen zu lassen, der die praktischen Anforderungen der Landwirtschaft an den Boden formuliert. Damit es zu einem fruchtbaren Dialog



Abb. 3 | Entnahme von Bodenproben mit einem Erdbohrer in einem Weizenfeld in Tänikon TG.

kommen kann, ist es wichtig, die Bauern über die Möglichkeiten und Grenzen der Forschung zu informieren. Die Information muss in beide Richtungen fließen: auf den Landwirtschaftsbetrieben von den Bauern zu den Forschenden und umgekehrt in den Forschungseinrichtungen von den Forschenden zu den Bauern. Aus diesem wechselseitigen Informationsfluss könnten sich eine vertiefte Zusammenarbeit und eine Austauschplattform im Internet entwickeln.

Bodenbiologie und Anbaumethoden: die Stossrichtungen

Die Produzenten haben die Notwendigkeit betont, das System «Boden-Landwirtschaft» allgemein besser zu verstehen, um die Abhängigkeit von chemischen Hilfsstoffen zu verringern. Natürlich werden dazu bedeutende Anpassungen bei den Anbaumethoden erforderlich sein. Die wissenschaftliche Forschung könnte diesen Prozess unterstützen, insbesondere wenn diese auch einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden.

Bei den Diskussionen im Rahmen dieser Tagung ergaben sich folgende Stossrichtungen für die Forschung und Umsetzung:

- Die wissenschaftlichen Fragen und die wissenschaftlichen Methoden verständlich formulieren, um die daraus hervorgehenden Erkenntnisse leichter zugänglich zu machen.
- Die Ausbildung im Bereich der Bodenbiologie an den landwirtschaftlichen Schulen intensivieren, um die zukünftigen Fachkräfte zu sensibilisieren.
- Die in der Landwirtschaft tätigen Berufsgruppen mit Tagungen in den Austausch einbeziehen, um sie zu motivieren, konkrete Veränderungen in der Praxis zu initiieren.
- Beobachtungen auf Landwirtschaftsbetrieben und «On-Farm-Versuche» durchführen.
- Diagnostische Werkzeuge entwickeln, mit denen die Bodenfruchtbarkeit geprüft werden kann.
- Methoden zur biologischen Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen entwickeln.
- Die Umstellung auf umweltverträglichere Produktionsmethoden begleiten und unterstützen.
- Das Bewusstsein fördern, dass es wichtig ist, den Einsatz von Hilfsstoffen zu reduzieren.

Zwei besonders wünschenswerte Elemente sind die Entwicklung und die experimentelle Umsetzung von neuen Methoden für die Bodendiagnostik und von Mitteln für



Abb. 4 | Entnahme von Bodenproben mit einem Erdbohrer in einer Versuchspartelle in Prangins VD.

Kasten 2 | Drei Projekte unter der Lupe

Der Workshop «NFP 68: Bodenbiologie» legte den Schwerpunkt auf drei Projekte im Zusammenhang mit Bakterien, insektenpathogenen Nematoden und Mykorrhizapilzen.

Bodenbakterien

Dieses Projekt unter der Leitung von Dr. Monika Maurhofer (ETH Zürich) und Dr. Christoph Keel (Universität Lausanne) befasst sich mit Bakterien, die für Pflanzen nützlich sind (*Pseudomonas*). Es untersucht die Vielfalt und die Funktionen dieser Bakterien in den Schweizer Böden. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit sollen Methoden entwickelt werden, die es ermöglichen, Böden mit Mikroorganismen anzureichern und auf diese Weise die Gesundheit der angebauten Pflanzen besser zu erhalten.

Insektenpathogene Nematoden

Dieses Projekt wird von Prof. Ted Turlings (Universität Neuenburg) in Zusammenarbeit mit Dr. Fabio Mascher (IPB – Agroscope) geleitet. Ziel ist es, die Rolle insektenpathogener Nematoden – mikroskopische Fadenwürmer des Bodens – bei der biologischen Bekämpfung bestimmter Schadinsekten der Landwirtschaft besser zu verstehen. Dazu wird die Interaktion dieser Nematoden mit anderen Mitteln der biologischen Schädlingsbekämpfung bei der Verwendung verschiedener Anbaumethoden und verschiedener Weizensorten sowohl im Labor als auch im Feld untersucht.

Mykorrhizapilze

Dieses Projekt unter der Leitung von Dr. Marcel van der Heijden (INH – Agroscope) befasst sich mit der Wiederherstellung der Bodenfunktionen mit Hilfe von Mykorrhizapilzen, die in enger Abhängigkeit von Pflanzenwurzeln leben. Das Projekt sieht vor, die Diversität der Mykorrhizapilze zu untersuchen, die in Verbindung mit Weizen in Schweizer Böden wachsen.



Abb. 5 | Ein Weizenversuch in Prangins VD, bei dem die Wirksamkeit von Mikroorganismen bei Weizen getestet wird. Dieser Versuch wurde im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 68 durchgeführt.

die biologische Schädlingsbekämpfung (zum Beispiel in Form von insektenpathogenen Nematoden zur Bekämpfung bestimmter Schadinsekten).

Positive Bilanz zur Tagung

Der Boden ist ein anspruchsvolles Thema, das aufgrund seiner Komplexität oft vernachlässigt wird. Der im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 68 organisierte Workshop lieferte einen Überblick zur Thematik und zeigte Möglichkeiten auf, fundierte Kenntnisse über das Thema zu erschliessen. Die Offenheit der Teilnehmenden und die konkrete und motivierende Präsentation des Themas sorgten für einen fruchtbaren Dialog zwischen Praxis und Wissenschaft. Der Workshop NFP 68 wurde allgemein in positiver Weise wahrgenommen. Die Fachleute aus der Praxis erhielten Einblick in ein ambitioniertes und vielversprechendes Projekt.

Die Forschenden stellten fest, dass die Teilnehmenden sehr offen für die Thematik sind und ihnen das Thema Boden ebenfalls ein Anliegen ist. Es besteht ein starkes Bewusstsein, dass der Boden nicht nur ein Substrat ist, sondern ein unersetzliches Gut und ein Arbeitswerkzeug, das durch Methoden wie die Direktsaat geschützt werden muss. Es hat sich gezeigt, dass solche Tagungen neue Chancen eröffnen, indem sich allen Teilnehmenden ein neuer Blickwinkel auf ihr Gebiet erschliesst. Im Sinne einer Fortsetzung zu dieser positiven Bilanz und als Abschluss des NFP68 ist Ende 2015 ein Workshop vorgesehen, der dazu dienen soll, die Ergebnisse der Forschungsprojekte zusammenzutragen. ■

Literatur

- NFP68. Zugang: <http://www.nfp68.ch/D/Seiten/home.aspx> [06.07.2015].
- Rossier N., von Niederhäusern A. & Bongard L., 2012. Réseau fribourgeois d'observation des sols FRIBO, Rapport 2004-2011. Etat de Fribourg. Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG 1725 Posieux.