

BIO LANDBAU

BIO
ZÜRICH &
SCHAFFHAUSEN

Pflanzenmikrobiom

Die unsichtbaren Helfer im Boden

Lange Zeit als Schädlinge wahrgenommen, entpuppen sich Mikroorganismen als unverzichtbare Partner für Boden, Pflanze und Mensch. Im Gespräch erklärt Weizenzüchter Pascal Kubota, was das mit Sorten zu tun hat.

Interview: Leonie Hart, gzpk

Wenn wir auf ein Feld schauen, sehen wir Erde und Pflanzen. Wo ist das Mikrobiom?

Überall. Vereinfacht gesagt ist das Mikrobiom die Gesamtheit vieler Milliarden Mikroorganismen, die in und um eine Pflanze leben. Lange Zeit hat man diese Mikroben nur dann beachtet, wenn etwas schiefging, wenn also Krankheiten auftraten. Genaueres Hinschauen zeigt aber einen faszinierenden Mikrokosmos: Jede Pflanze beherbergt eine einzigartige mikrobielle Gemeinschaft und bildet mit diesen Partnern eine funktionale Einheit, einen «Holobionten». Es sind unsichtbare Mitarbeiter.

Was leisten diese «Mitarbeiter» konkret für den Landwirt?

Sie sind die biologischen Katalysatoren der Bodenfruchtbarkeit. Pilze zum Beispiel sind die grossen Recycler: Sie schliessen Nährstoffe durch Säuren und Enzyme auf und der Nährstoffkreislauf beginnt. Sie fördern das Pflanzenwachstum und verdrängen Krankheitserreger. Zudem sind sie die Baumeister der Bodenstruktur. Pilzhyphen vernetzen Bodenpartikel, Bakterien scheiden Schleimstoffe aus, die Krümel stabilisieren. Das verbessert die Wasseraufnahme und schützt vor Erosion. Ein lebendiger Boden ist wie ein Schwamm.

Wie muss man sich diese Zusammenarbeit vorstellen?

Mikroorganismen dienen der Pflanze als Nährstofflieferanten. Sie nehmen abgestorbenes Pflanzenmaterial und tierische Substanzen auf und sind dadurch voller wertvoller Stoffe. Die Pflanze lockt gezielt nützliche Mikroben an, indem sie über ihre Wurzeln sogenannte Exsudate ausscheidet – Zucker, Aminosäuren und andere organische Verbindungen. Die Pflanzen nehmen dann diese Mikroben durch ihre Wurzeln auf, «saugen» sie sozusagen aus und geben sie dann wieder an den Boden zurück.

Was bedeutet das für die Pflanzen?

Man geht davon aus, dass Pflanzen bis zu 80 Prozent ihrer Ernährung über diese mikrobielle Vermittlung beziehen. Mikroorganismen sind zentral für den Schutz vor Krankheiten: Sie besetzen ökologische Nischen, sodass Krankheitserreger keinen Platz finden, und trainieren gleichzeitig das pflanzliche Immunsystem. Es findet sogar ein Austausch genetischer Informationen statt.



Pascal Kubota ist bei der GZPK zuständig für den Weizen. Bild: zVg



Hinten links Weizen mit biologisch hochwertigem Kompost. Er zeigt eine klare Differenz in Farbe, Bestockung und Wuchs, im Vergleich zu vorne rechts. Bild: P. Kubota

Dieser ständige Dialog ermöglicht es der Pflanze, sich auch genetisch an Umweltveränderungen anzupassen.

Wenn das System so genial ist, warum haben wir dann Probleme?

Das dominierende Verständnis der Landwirtschaft ist chemisch-mechanisch. Dieser Ansatz ist unglaublich erfolgreich darin, die Produktion zu vereinfachen und zu standardisieren. Das war eines der Hauptanliegen der modernen Gesellschaft. Er funktioniert aber auf Kosten der Biologie, des Bodenlebens. Die damit verbundenen Probleme zeigen sich meist erst nach Jahrzehnten, wenn die Pufferkapazität eines Bodens erschöpft ist.

Was sind die Haupttreiber hinter diesem Prozess?

Erstens dominieren im Anbau nur wenige Kulturen und Sorten. Zweitens wurde das System auf Stickstoff optimiert. Wenn Stickstoff im Überfluss vorhanden ist, stellt die Pflanze die Versorgung der Mikroben ein – wozu Energie verschwenden, wenn der Dünger direkt verfügbar ist? Drittens töten Pestizide essenzielle Nützlinge. Viertens führen schwere Maschinen zu Bodenverdichtung. Der Sauerstoff fehlt, und die aeroben Mikroorganismen verschwinden.

Das klingt nach einem Teufelskreis ...

Genau. All das führt dazu, dass moderne Sorten kaum in die Partnerschaften mit dem Bodenleben investieren. Die Bodenstruktur fällt zusammen und Mikroorganismen treten verstärkt als Schädlinge auf. Dann geht die Resilienz verloren. Nehmen wir Trockenstress: Eine Pflanze, die gut mit Mykorrhiza-Pilzen vernetzt ist, hat eine bis zu 100-mal grössere Wurzeloberfläche. Der Pilz liefert Wasser aus Poren, an die die Pflanze selbst nie herankommen würde.

Haben wir in den letzten Jahrzehnten also falsch gezüchtet?

Pflanzen sind funktionale Einheiten innerhalb bestimmter Rahmenbedingungen. Für die moderne Landwirtschaft ist vor allem der Ertrag, die Mechanisier- und die Vermarktbarkeit entscheidend. Daraufhin haben wir den Anbau und die Züchtung sehr erfolgreich optimiert. Würden wir den Erfolg hingegen dadurch beurteilen, wie hoch die Nährstoffbereitstellung pro Fläche ist, sähe die Lage ganz anders aus. Eine gute Pflanzenernährung, die zu einer hohen Nährstoffdichte, starken Zellmembranen und einer hohen Photosyntheseleistung führt, wäre zentral. Ebenso die Biodiversität. Solche Pflanzen werden aber keine Höchstserträge

auf konventionellen Äckern bringen, sondern negativ auf Kunstdünger oder Gülle reagieren.

Für unterschiedliche Bewirtschaftungsweisen braucht es also auch andere Pflanzen?

Ja. Wir brauchen eine gute Bandbreite an Kulturpflanzen und Sorten, um unterschiedliche Bedingungen abdecken und uns an sich ändernde Rahmenbedingungen anpassen zu können. Nährstoffeffizienz, Resilienz und Biodiversität sind wichtig geworden und in der biologischen Landwirtschaft zentral, denn sie verfolgt einen grundlegend anderen Ansatz: Landwirtschaft und Boden müssen biologisch gedacht werden. Da die Pflanze keinen synthetischen Stickstoff bekommt, muss sie von Anfang an Kooperationen mit Bodenbakterien eingehen. Es braucht also Pflanzen, die aktiv vorteilhafte Mikrobiome formen können. Die Biozüchtung verfolgt diesen Ansatz.

Und was ist mit der regenerativen Landwirtschaft?

Das Mikrobiom kümmert sich nicht um Namen. Entscheidend ist, ob das Bodenleben gefördert wird oder nicht. Das Potenzial für eine biologische Intensivierung ist gewaltig – etwa durch den gezielten Einsatz von hochwertigem Kompost. Meist geschieht eher das Gegenteil.

Kannst du das näher erklären?

Nehmen wir Gülle: Das darin enthaltene Ammonium ist fast so leicht verfügbar wie synthetischer Dünger. Intensive Güllegaben haben einen ähnlichen Effekt auf das Bodenleben wie Kunstdünger. Dann braucht es Pflanzen, die stark auf Stickstoff reagieren – also Ertrag bilden – und trotzdem eine möglichst hohe Resilienz bewahren.

Spiegelt es sich auch in der Qualität der Lebensmittel wider, wenn wir dem Boden Sorge tragen?

Ja, insbesondere bei den Mineral- und sekundären Pflanzenstoffen. Denn die Pflanzen sind bei deren Aufnahme auf ihre mikrobiellen Partner angewiesen – wir essen den Boden mit. Eine Untersuchung in den USA fand einen bis zu 200-fachen Unterschied in den Polyphenolwerten von Karotten. Das gibt zu denken.

Schmeckt man den Unterschied?

Ja, denn Aroma und Nährwert hängen direkt zusammen. Wir schmecken, was gut ist. Wirklich gute Lebensmittel können dann auch probiotisch sein. Als Weizenzüchter muss ich allerdings hinzufügen: Mindestens so entscheidend ist, was nachher mit der Pflanze pas-

Bio-Agenda



1 Webinar Agroforst-Forschung

Dr. Philipp Weckenbrock stellt die Erfahrungen von drei Agroforstsystemen der Universität Giessen vor.

Johanna Schoop von Agridea wird das Agro4esterie-Projekt vorstellen, das darauf abzielt, moderne Agroforstwirtschaft durch individuelle Beratung und finanzielle Unterstützung in der Westschweiz zu fördern.

Wann: Donnerstag, 5. März, 18.30 bis 20.00 Uhr

Wo: Online-Veranstaltung des FiBL und der IG Agroforst

Informationen und Anmeldung:



2 FiBL Bio-Kartoffelbautagung 2026

An dieser Tagung werden aktuelle Themen rund um den Biokartoffelanbau aufgegriffen und praxisnah vertieft. Im Fokus stehen dabei die Marktsituation, die Pflanzgutproduktion und -beschaffung, Ergebnisse aus der Biosortenprüfung sowie zentrale ackerbauliche Fragestellungen wie Düngung, Erosionsschutz, Wasserrückhaltung, Bewässerung und die Regulierung von Drahtwürmern. Ergänzt werden die Fachreferate durch Erfahrungsberichte aus der Praxis.

Wann: Dienstag, 10. März 2026, 09.00 bis 16.30 Uhr

Wo: FiBL, Frick AG

Informationen und Anmeldung:



3 Grundkurs Pflanzenhomöopathie

Grundlagen, Dosierung und Anwendungen bei den wichtigsten Schädlingen und Krankheiten der Pflanzen erklärt von der erfahrenen Kursleiterin Ruth Müller-Villiger, Pflanzenhomöopathin, Bäuerin und Gärtnerin.

Wann: Montag, 16. März, 18.30 bis 21.30 Uhr

Wo: Begegnungsraum, Mühlerstr. 3, 5644 Auw

Informationen und Anmeldung:



4 Kurs mit Maschinendemonstration: Teilflächenspezifische Düngung mit organischen Düngern

Teilflächenspezifische Düngung ist auch mit organischen Düngern möglich. Wir zeigen Ihnen den aktuellen Stand der Technik. Nach kurzen Vorträgen zu den Grundlagen folgen Maschinendemos im Feld: Gülleausbringung mit NIRS-Sensor, teilflächenspezifische Ausbringung von flüssigem Biohandelsdünger und Düngerstreuer mit Applikationskarte. Verschiedene Unternehmen und die Beratung präsentieren sich an Marktständen, die Raum für Austausch, Diskussionen und Fragen aus der Praxis bieten.

Wann: Donnerstag, 26. März 2026, 13.00 bis 16.30 Uhr

Wo: Strickhof Lindau

Informationen und Anmeldung:



siert. Wenn am Ende Weissbrot rauskommt, ist die Diskussion über Nährwerte eigentlich obsolet.

Was sind die Herausforderungen?

Eigentlich ist es simpel: Gesunder Boden und gesunde Pflanzen bilden die Basis für gesunde Menschen und einen gesunden Planeten. Das betrifft aber ein komplexes Gesamtsystem, wo politische, wirtschaftliche, gesellschaftliche und auch psychologische Faktoren am Werk sind. Das macht Veränderungen träge. Wir versuchen, Impulse für ein Agrar- und Ernährungssystem der Zukunft zu setzen, indem wir die dafür notwendigen Kulturpflanzen entwickeln.

Wohin geht die Reise?

In der Schweiz belegen gerade einmal 13 Kulturen rund 90 Prozent der Ackerfläche. Wir arbeiten daran, das Angebot an Kulturen und Sorten zu erweitern. Ein Hebel sind sogenannte ÖHMs (Ökologische Heterogenes Material). Das sind Sorten, die in sich genetisch vielfältig sind. Sie verfügen über ein grösseres Pufferpotenzial als Einheits-sorten. Wir müssen aber sicherstellen,

dass diese auch bei Ertrag und Qualität überzeugen.

Häufig wird bemängelt, dass die Photosyntheseleistung von Ackerpflanzen nur bei 15–20 Prozent ihres Potenzials liege. Die Düngung oder Genetik sind nicht limitierend, sondern eine unzureichende Zufuhr von Nährstoffen durch das Mikrobiom, v.a. Mangan, Magnesium, Eisen und Zink. Da liegen enorme Potenziale brach. Deshalb wollen wir die Symbiose von Pflanze und Mikrobiom gezielter erschliessen. Wie erkennen wir die Pflanzen, die für gewünschte Eigenschaften vorteilhafte Mikrobiome formen? Was können wir direkt an den Pflanzen sehen, was durch sensorische Analysen schmecken und wo braucht es neueste Analysetechniken? Wenn wir das besser verstehen, können wir durch unsere Sorten Impulse für die Gesundheit des gesamten Systems setzen – vom Boden bis auf den Teller.

Getreidezüchtung Peter Kunz

p.kubota@gzpk.ch

Telefon 055 264 17 89

www.gzpk.ch