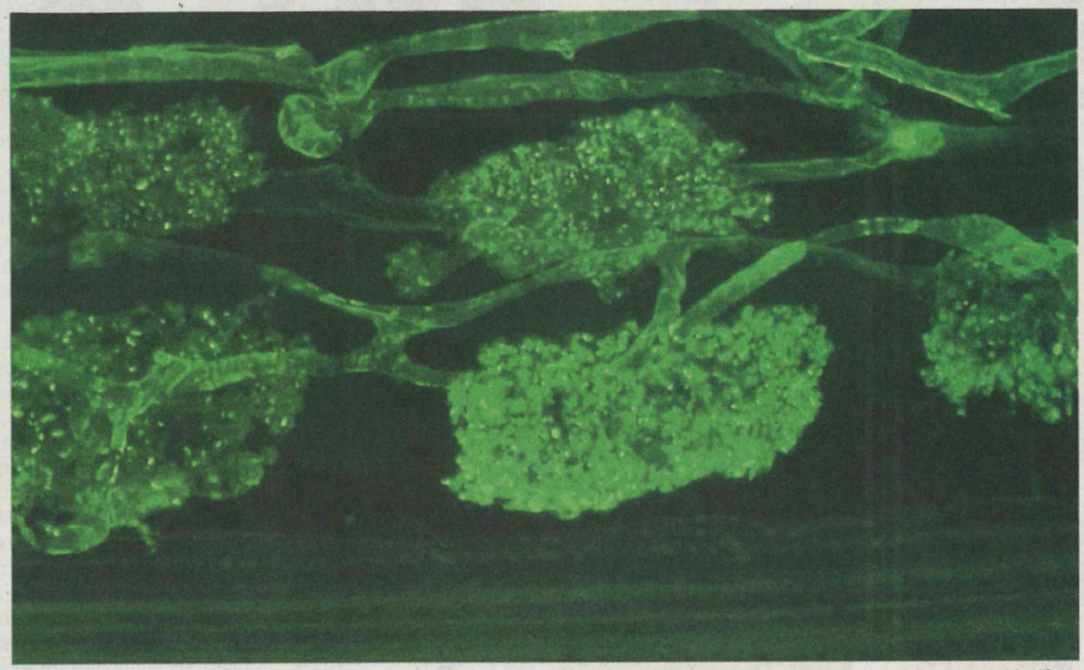
Mehr Natur, weniger Phosphat

Können Pilze helfen, Düngemittel einzusparen?

Mais, Getreide, Kohl und mehr: Was auf Bayerns Feldern wächst, soll auch Ertrag bringen. Doch zu viel Dünger und zu viele Schädlingsbekämpfungsmittel haben negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Biodiversität. Wie kann also ein Mittelweg gefunden werden? Nur, indem man neben klimatischen Bedingungen auch den Aufbau des Bodens beachtet, in dem sich je nach Region und bisheriger Handhabung Bakterien und Pilze befinden. Von den Letzteren haben in den Augen vieler Expertinnen und Experten arbuskuläre Mykhorriza-Pilze großes Potenzial. Sie siedeln sich in den Wurzeln bestimmter Pflanzen an und gehen eine Symbiose mit ihnen ein – übrigens nicht nur auf dem Feld, sondern fast überall im Erdreich.



Wie kleine Bäumchen sehen die arbuskulären Mykhorriza-Pilze aus. Sie wachsen in die Pflanzenwurzel hinein und helfen dort bei der Aufnahme von Nährstoffen. Im Gegenzug bekommen sie Kohlenstoff von der Pflanze. FOTO: TUM/ANDREAS KEYMER

Pilz-Symbiose fördern

Arbuskuläre Mykhorriza-Pilze können Phosphat, das ohnehin im Boden vorhanden ist, effektiv aufnehmen und der Pflanze zuführen. Und auch wenn mit Phosphat gedüngt wird, bringen sie es besser zur Pflanze. Expertinnen und Experten sehen hier die Chance, Phosphatdünger einzusparen. Denn dessen Abbau und Verarbeitung zu Dünger verbraucht viel Energie – und man geht davon aus, dass die Phosphat-Vorräte in Minen irgendwann zur Neige gehen werden.

Um diesen Einsparprozess zu optimieren, erforscht die Pflanzengenetikerin Caroline Gutjahr von der Technischen Universität München (TUM) die Symbiose zwischen Maispflanzen und arbuskulären Mykhorriza-Pilzen. Ihr Ziel: Sie möchte im Mais jene Gene finden, die dafür zuständig sind, dass die Pflanze besser wächst, wenn sie mit dem Pilz vergemeinschaftet ist. Die Versuche werden im Gewächshaus der TUM in Weihenstephan durchgeführt. Auch mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben arbeitet die TUM-Forscherin.

Die große Gen-Suche

Die Suche nach dem Gen oder vielleicht sogar den Genen ist jedoch aufwendig. „Es könnte noch bis zu zehn Jahre oder länger dauern", sagt Gutjahr. Denn um das Gen zu finden, müsse man sich viele verschiedene Maislinien anschauen, deren Genome sequenzieren und dann am Computer eine Korrelation aufstellen zwischen der Genomsequenz und dem Wachstum. „Wenn ich dann sehen kann: ‚Aha, alle Pflanzen, die besonders gut wachsen, haben in diesem Gen eine bestimmte Sequenz – und die, die besonders schlecht wachsen, haben eine bestimmte andere Sequenz' – dann kann ich daraus schließen, dass diese Sequenz die Unterschiede bedingt."

Gutjahrs mögliche Ergebnisse könnten in genveränderten Maissorten zur Anwendung kommen, die derzeit innerhalb der EU noch nicht zugelassen sind – oder man könnte die entscheidende Genversion durch Kreuzen in die Maislinie einbringen.

Komplexes Thema

Für Bio-Bauer Jochen Andreae, der regelmäßig Seminare zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit oder zum effizienten Ackerbau organisiert, zählen vor allem die ganz großen Zusammenhänge und wie man diese in der Praxis auf dem Feld umsetzen kann. Er weist darauf hin, dass man nicht „mal eben so" arbuskuläre Mykhorriza-Pilze auf dem Acker ausbringen könne und schon steigere sich der Ertrag. Denn auch das Klima, Bakterien im Boden und dessen Zusammensetzung spielten eine Rolle. „Das möglichst ausgewogene Verhältnis aller Komponenten zueinander ist als Optimum anzustreben", sagt er. Aber: „Bei Pilzen und Bakterien sind wir im Bereich sehr aufwendiger Untersuchungsmethoden, die natürlich für den einzelnen Betrieb nicht darstellbar sind." Obendrein benötige jede Kultur andere Mykhorriza-Pilze. Andreae plädiert dafür, sich darüber schlau zu machen, „unter welchen bodenbürtigen und klimatischen Voraussetzungen sich Mykorrhiza-Pilze ansiedeln und vermehren können". Dann könne man gezielt die zur Nachfolgekultur passenden Pilze fördern. Hinzu käme in der konventionellen Landwirtschaft das Problem, dass gegen Pilzkrankheiten ausgebrachte Fungizide in den Boden gelangten und dort auch die Mykhorriza-Pilze schädigen könnten.

Alte Tugenden nutzen

Sebastian Wolfrum von der „Arbeitsgruppe Boden-Pflanzen-Interaktionen" an der LfL empfiehlt, jene Pilze zu fördern, die bereits im Boden vorhanden sind – und zwar mit den richtigen Bewirtschaftungsmaßnahmen. Zum einen müsse angepasst gedüngt werden, keinesfalls überdüngt. „Man sollte auch organischen Dünger wie Kompost oder Mist verwenden, der ohnehin schon Pilze oder Nahrung für diese enthält", sagt er. Ebenfalls wichtig sei eine vielfältige Fruchtfolge mit Pflanzen, die als Wirt für die Pilze im Boden dienen können. „Wenn ich zu häufig Pflanzen anbaue, die mit dem Pilz keine Symbiose eingehen – beispielsweise Raps – dann nimmt die Pilzdichte im Boden ab, weil ja keine Pflanze da ist, auf der er sich vermehren kann."

Die zu erforschenden Maispflanzen gedeihen in Containern, die regelmäßig bewegt werden. FOTO: LFL

Zwischenfrüchte und Untersaaten spielten ebenfalls eine Rolle, zum Beispiel Klee oder Mischungen aus mehreren Arten, die über den Winter auf dem Acker stehen. „Im Ökolandbau hat man teilweise bis zu zwei Jahre eine Klee- und Grasmischung auf dem Acker. Zum einen, um Stickstoff in den Boden zu bringen. Aber die Wurzeln haben auch einen positiven Einfluss auf die Mykorrhiza-Pilze", sagt Wolfrum. Er weist darauf hin, dass die Pilze neben Phosphat auch Wasser an die Pflanzenwurzeln transportierten – eine Eigenschaft, die in Zeiten des Klimawandels ebenfalls von Vorteil sei. Es lohnt sich also durchaus, die Pilze im Boden zu fördern, um Phosphatdünger einzusparen. Doch damit alle Komponenten stimmen, ist viel Arbeit und ein gutes Auge für die komplexen Zusammenhänge der Bodenbeschaffenheit nötig – darin sind sich Gutjahr, Andreae und Wolfrum einig.

MARION BRANDSTETTER