

Umweltschonendere Landwirtschaft

Die intensive Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Nutzfläche zur Optimierung der Erträge kann dazu führen, dass die Qualität der Böden laufend abnimmt. Durch den Einsatz chemischer Herbizide (Unkrautvernichtungsmittel) oder Pestizide (Schädlingsbekämpfungsmittel) werden Begleitflora und -fauna, d.h. Anzahl und Vielfalt der Pflanzen-, Insekten- und Tierarten auf dem Acker, beeinträchtigt. Ausserdem stellen Chemikalien und übermässig eingesetzter Dünger häufig eine grosse Belastung für das Grundwasser dar. In der extensiven Landwirtschaft wie z.B. dem Biolandbau werden durch den Verzicht auf chemische Spritzmittel und synthetische Stickstoffdünger die Bodenfruchtbarkeit sowie die Artenvielfalt auf dem Feld geschont. Allerdings müssen in der Extensivlandwirtschaft bedeutende Ertragseinbussen in Kauf genommen werden. Für den Biobauern bedeutet dies je nach angebauter Kultur 10 bis 40% weniger Ertrag.

Resistenzzüchtung bei Pflanzen ist ein entscheidender Faktor, um optimale Erträge bei möglichst geringer Umweltbelastung zu erzielen. Und genau hier, in der Erweiterung der Möglichkeiten des Pflanzzüchters, steckt das agronomische und ökologische Potenzial der Gentechnik. Gentechnisch veränderte Pflanzen, die tolerant sind gegenüber organischen Herbiziden, ermöglichen es, synthetische Spritzmittel durch organisch abbaubare zu ersetzen und in wesentlich kleineren Mengen einzusetzen, wodurch sich im Vergleich zur konventionellen Unkrautregulierung eine vielfältigere Begleitflora und Bodenlebewelt aufzubauen vermag. Zudem fördern transgene herbizidtolerante Sorten den bodenschonenden pflugarmen oder pfluglosen Ackerbau. Mit gentechnisch veränderten Pflanzen, die sich selber effizient gegen Schädlinge und Krankheiten wehren können, können der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel und damit schädliche Auswirkungen auf Nutzinsekten und Böden bedeutend reduziert werden. Transgene Kulturpflanzen mit natürlichen Resistenzgenen gegen Frassinsekten, Viren- und Pilzkrankheiten aus verwandten Wildarten dürften die bisher erreichten positiven Resultate in Zukunft weiter verbessern.

Biologische Sanierung

Schadstoffe können den Menschen direkt oder indirekt über Nahrungsmittel, Wasser und Luft gefährden. Viele konventionelle Verfahren zur Sanierung von Altlasten sind unbefriedigend. Mit Schwermetallen (z.B. Quecksilber, Cadmium, Blei, Arsen, Zink) verunreinigte Böden werden beispielsweise ausgebaggert und dann entweder in einer Deponie gelagert oder in speziellen Anlagen verbrannt. Beim Aushub der Erde geht der für die Bodenfruchtbarkeit wichtige Humus verloren. Zudem werden die Schadstoffe beim Deponieren nicht vernichtet, sondern lediglich beiseitegeschafft, wodurch sich später weitere Risiken ergeben können. Verglichen mit den traditionellen Techniken sind biologische Sanierungsverfahren effizient, ökologisch und dazu häufig noch kostengünstig.

Einige Pflanzen besitzen von Natur aus die Fähigkeit, giftige Schwermetalle aufzunehmen und zu speichern, ohne dabei einzugehen. Dabei handelt es sich jedoch um sehr kleine Pflanzen, die einem verseuchten Boden insgesamt nicht genügend grosse Mengen Schwermetall entziehen können. Sind die Mechanismen der Schadstoffaufnahme einmal bekannt, so können diese auch in schneller wachsende Pflanzensorten eingefügt werden. Ermutigende Resultate wurden bereits mit gentechnisch veränderten Senfpflanzen erzielt. Diese haben die Fähigkeit, Quecksilber durch die Wurzeln aufzunehmen und in eine für die Umwelt wesentlich weniger schädliche chemische Verbindung umzuwandeln. Gelingt es, die Ergebnisse der Laborarbeiten in die Praxis zu übertragen, könnten dereinst quecksilberverseuchte Böden mit dem Anbau transgener Pflanzen gereinigt werden.

Nachweis von Umweltgiften

Umweltgifte oder ultraviolette Strahlen können das Erbgut von Zellen schädigen, was beispielsweise zu Krebs führen kann. Ein direkter Nachweis dieser schädigenden Faktoren ist kompliziert und teuer. Deshalb haben Forscher im Labor eine gentechnisch veränderte Hefe gezüchtet, die giftige Stoffe oder UV-Strahlen indirekt nachweisen kann. Um sich vor Erbgutschäden zu schützen, schalten Zellen normalerweise ein Reparatur-Gen an, das den Schaden in der DNS beheben kann. In den veränderten Hefezellen wird gleichzeitig mit dem Reparatur-Gen ein Gen für einen Leuchtfarbstoff, ein fluoreszierendes Eiweiss, angeschaltet. Werden diese Hefen z.B. Umweltgiften im Wasser ausgesetzt, starten sie ihr genetisches Programm, produzieren das fluoreszierende Protein und beginnen kurze Zeit später zu leuchten. Dies kann durch einen Detektor festgestellt und anschliessend in ein Alarmsignal umgewandelt werden. Solche Hefen könnten unter anderem für die Kontrolle von Trinkwasser eingesetzt werden.