

Smart Breeding

Präzisionszucht ohne Risiken und Nebenwirkungen

Die Grüne Gentechnik wird kontrovers diskutiert. Abseits des Rampenlichts hat jedoch eine andere Methode die Pflanzenzucht revolutioniert: Die Marker gestützte Selektion, kurz MAS (marker-assisted selection) oder auch Smart Breeding (Selection with Markers and Advanced Reproductive Technology) genannt. Im Vergleich zur Gentechnik birgt sie weniger Risiken und überschreitet keine Artgrenzen.

Der Greenpeace-Bericht „Smart Breeding“¹ (24 Seiten, engl.) zeigt auf, welche Potentiale MAS für die Pflanzenzüchtung bietet, um Herausforderungen wie dem Klimawandel oder dem Bedarf nach krankheitsresistenten Pflanzen oder verbesserter Nahrungsmittelqualität zu begegnen.

Wie funktioniert markergestützte Selektion (MAS)?

Die MAS effektiviert die klassische Pflanzenzucht. Im Gegensatz zur Grünen Gentechnik werden isolierte Gene oder Genabschnitte nicht in das Erbgut fremder Organismen hinein manipuliert. Vielmehr ermöglicht es die MAS, durch DNA-Analysen eine gezielte Auswahl innerhalb der vorhandenen Pflanzensorten zu treffen und diese für weitere Züchtungen zu nutzen. So wird das Erbgut einer Pflanze im Labor zwar analysiert, aber nicht verändert.

In der klassischen Pflanzenzucht werden Pflanzen mit gewünschten Eigenschaften – zum Beispiel Erdbeeren, die besonders süß sind – aus einer Vielzahl von Pflanzen ausgewählt. Während man einfache Merkmale wie Größe oder Süße leicht feststellen kann, sind komplexere Eigenschaften wie Krankheits- oder Trockenheitsresis-

tenzen für die Pflanzenzüchter wesentlich schwerer zu identifizieren.

An dieser Stelle unterstützt die MAS die klassische Züchtung. Sie identifiziert bestimmte Genabschnitte, die mit den gewünschten Pflanzeigenschaften in Zusammenhang stehen. Ist zum Beispiel bekannt, welcher Genabschnitt mit einer Krankheitsresistenz in Verbindung gebracht werden kann, müssen Züchter nicht mehr im Anbauversuch jeden Nachkommen dieser Pflanze auf die komplexe Eigenschaft untersuchen. Es ist lediglich notwendig, Gewebeproben der Pflanzen im Labor auf den gesuchten Genabschnitt zu testen. Dies geschieht mit einer einfachen DNA-Analyse. MAS wird daher auch als Präzisionszucht bezeichnet. Dabei wird keine DNA verändert, keine artfremden Gene werden übertragen. Es handelt sich um klassische Züchtung mit Hilfe molekularbiologischer Methoden.

Paradigmenwechsel in der Biotechnologie

Seit der Entschlüsselung des menschlichen Erbgutes sprechen viele Experten vom Zeitalter der Postgenomik. Isolierte Gene und Genabschnitte spielen in diesem Zeitalter nur noch eine geringe Rolle. Denn die Grundannahme der Gentechnik, ein Gen sei für eine Wirkung im Organismus verantwortlich, wurde widerlegt. Die Wissenschaft weiß inzwischen, dass die Wechselwirkungen der Gene untereinander und mit Proteinen wesentlich komplexer sind.

Der Fokus der Forschung liegt daher immer mehr auf der komplexen Steuerung der Aktivitäten von Genen (Genregulierung), ihren Wechselwirkungen, sowie auf den anspruchsvollen Mechanismen der Zellkommunikation, die von der Wissenschaft noch weitgehend unverstanden sind. MAS gilt daher als ein Beispiel für

¹Greenpeace International (2009): Smart Breeding, Marker-Assisted Selection, A non-invasive biotechnology alternative to genetic engineering of plant varieties. <http://www.greenpeace.org/raw/content/seasia/en/press/reports/MAS-report.pdf>

Spendenkonto

Postbank, KTO: 2 061 206, BLZ: 200 100 20

Greenpeace ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt. Spenden sind steuerabsatzfähig.

den Paradigmenwechsel in der Biotechnologie.

Wissenschaftler, die mit MAS arbeiten, begreifen Pflanzen und ihr Erbgut als ein ganzheitliches System. Sie greifen nicht in die natürliche Genregulierung ein. Vielmehr reicht das Wissen darüber, ob bestimmte Strukturen im Erbgut einer Pflanze mit den gewünschten Eigenschaften der Pflanze in Verbindung gebracht werden können. Je mehr Wissen die Forschung über die genetischen Zusammenhänge komplexer Eigenschaften (wie zum Beispiel Trockentoleranz) entwickelt, desto erfolgreicher wird die Arbeit mit MAS.

Gentechnik: überholt, riskant und unzuverlässig

Die Bilanz von Gen-Pflanzen in den letzten 20 Jahren fällt verheerend aus. Weltweit wachsen praktisch nur zwei Arten genmanipulierter Pflanzen. Die einen widerstehen giftigen Spritzmitteln (herbizidresistente Pflanzen), die anderen produzieren ein Gift (Bt-Pflanzen), das auf bestimmte Insekten tödlich wirken soll. Oder sie besitzen eine Kombination aus beiden Eigenschaften.

Der Anbau von Gen-Pflanzen hat nicht zu höheren Erträgen und auch nicht zu einem geringeren Einsatz an Pestiziden geführt. Das Gegenteil ist der Fall. Auch bieten genmanipulierte Pflanzen keine Lösungen für eine Landwirtschaft, die sich – bedingt durch den Klimawandel – wechselnden Wetterphänomenen anpassen muss.

Die Grenzen der Gentechnik können auch Gentechnik-Konzerne wie Monsanto nicht länger ignorieren. In der technischen Beschreibung eines Patentantrages der Firma heißt es:

„Die Möglichkeiten, eine Pflanze durch gentechnische Veränderungen zu verbessern, sind gering. Dies ist einer Reihe von Ursachen geschuldet. So lassen sich die Effekte eines spezifischen Gens auf das Wachstum der Pflanze, deren Entwicklung und Reaktionen auf die Umwelt nicht genau vorhersagen. Dazu kommt die geringe Erfolgsrate bei der gentechnischen Manipulation, der Mangel an präziser

Kontrolle über das Gen, sobald es in das Genom eingebaut worden ist, und andere ungewollte Effekte, die mit dem Geschehen bei der Gentransformation und dem Verfahren der Zellkultur zusammenhängen.“²

Die MAS bietet hingegen vielfältigere Möglichkeiten für Verbesserungen in der Pflanzenzucht. Hier zwei Beispiele, auf die der Greenpeace-Bericht näher eingeht.

1. Krankheitsresistenz

In Reis haben Wissenschaftler 28 Gene identifiziert, die mit der Resistenz gegen den so genannten Bakterienbrand in Verbindung gebracht werden können. Dieses Wissen kann gezielt für die molekularbiologische Zucht verwendet werden. Zwar wurden auch mit Hilfe der Gentechnik einige Reisvarianten mit Resistenzgenen entwickelt, doch keine von ihnen gelangte zur Marktreife. Hingegen können Landwirte bereits einige Reis-Sorten kaufen, die mit Hilfe von MAS gezüchtet wurden und gegen Bakterienbrand resistent sind.

2. Trockenheitstoleranz

2007 wurde mit der Reissorte MAS 946-1 in Indien erstmals trockenheitstoleranter aerober Reis angebaut. Um diese neue Sorte zu entwickeln, kreuzten Wissenschaftler der Universität für landwirtschaftliche Forschung (UAS) in Bangalore eine tiefwurzelnde japonica Hochlandreissorte aus den Philippinen mit einer Hohertragssorte aus Indien. Im Ergebnis benötigt die Reispflanze bis zu 60 Prozent weniger Wasser als herkömmliche Sorten.

Auch internationale landwirtschaftliche Forschungseinrichtungen wie das CGIAR (Consultive Group on International Agricultural Research) unterstützen Zuchtmethoden wie MAS als ein zentrales Werkzeug für die Züchtung neuer Pflanzensorten. Während beispielsweise in dem Strategieplan des internationalen Reiserforschungsinstituts (IRRI) für die Jahre 2007 bis 2015 ein Fokus auf Smart Breeding liegt, wird

²Monsanto, WO 2004053055

der Gentechnik keine tragende Rolle zugewiesen.

Der Blick über den Tellerrand

Über eine Milliarde Menschen hungern weltweit³ – so viele wie nie zuvor. Dabei leben wir in einer Zeit der Überproduktion von Nahrungsmitteln, die jedoch nicht gerecht verteilt sind. Hunger und Armut sind in erster Linie ein politisches und soziales Problem: Verursacht durch unfaire Handelsbedingungen, Kriege, politische Strukturen und fehlenden Zugang zu Ressourcen wie Land, Wasser, Saatgut oder finanzielle Mittel.

Neue Züchtungsmethoden können daher nie die Lösung, sondern nur Teil der Lösung im Kampf gegen den Welthunger sein. Eine effektive Pflanzenzucht wie MAS kann allerdings einen wichtigen Beitrag für die Landwirtschaft der Zukunft liefern. Denn wir benötigen neue Pflanzensorten, die sich zum Beispiel den durch Klimawandel verursachten, wechselnden Gegebenheiten wie Hitze und Trockenheit anpassen können.

Generell bedarf es einer ökologisch und sozial verträglichen Landwirtschaft, die nachhaltig mit Ressourcen umgeht, statt sie aufzubrechen oder zu zerstören. Dies bestätigt auch der im Auftrag der Weltbank und der UN Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation (FAO) veröffentlichte Weltagrарbericht zur aktuellen Lage der Landwirtschaft.⁴ Im April 2008 zogen dort über 400 Wissenschaftler aus aller Welt Bilanz. Ihr Abschlussbericht wurde von über 60 Regierungen unterzeichnet.

Der Weltagrарbericht ist ein erschütterndes Zeugnis über das Versagen der industriellen Landwirtschaft. Sein Fazit: Eine industrielle, auf Massenproduktion basierende Landwirtschaft bietet lokalen Gemeinschaften nicht die Möglichkeit, ihre Existenzgrundlage zu sichern. Auch eine ge-

sunde und abwechslungsreiche Ernährung könne damit nicht erreicht werden. Der Bericht fordert eine systematische Neuausrichtung der landwirtschaftlichen Forschung. Nur so würden sich Missstände wie Hunger, gravierende soziale Ungerechtigkeiten und Umweltprobleme lösen lassen. Das lokale und traditionelle Wissen der Kleinbauern müsse dabei unbedingt berücksichtigt werden.

Ausblick

Eine Zuchtmethodē darf nicht ausschließlich auf ihre technischen Möglichkeiten reduziert werden, sondern muss im gesellschaftlichen Kontext betrachtet werden. Zwar hat die MAS ein großes Potenzial, Pflanzen für eine zukunftsfähige und nachhaltige Landwirtschaft zu entwickeln – sie ist aber kein Allheilmittel.

MAS darf zudem nicht dazu missbraucht werden, weitreichende Patentansprüche auf Pflanzen und Saatgut zu beanspruchen. Aufgrund lückenhafter und schwammiger europäischer Patentgesetze, kann sich die Industrie gegenwärtig auch durch MAS Patentrechte auf Pflanzen, Tiere, Saatgut und Lebensmittel sichern.

Greenpeace fordert:

- Kein Anbau von Gen-Pflanzen
- Keine Patente auf Pflanzen und Tiere

³<http://www.fao.org/>

⁴International Assessment of Agricultural Knowledge Science and Technology for Development (IAASTD)
<http://www.agassessment.org/>