

Rüben vom Reißbrett

Genetische Manipulation, bisher nur bei Mikroben gelungen, wird nun an Nutzpflanzen erprobt. Steht eine neue „Grüne Revolution“ bevor?

Bisher gibt es „Tomoffeln“ nur in der Literatur. In seinem Roman „Die Powenzbände“ erfand Ernst Penzoldt 1930 den skurrilen Ulk: Powenz junior, verliebt in die schwellenden Rundungen einer Kartoffel, sucht das Objekt seiner Neigung mit einer Tomate zu vereinen. Die Kreuzung glückt.

Nun ist – in Grenzen – auch dieses Stück Science-Fiction realisiert worden.

Am Max-Planck-Institut für Biologie in Tübingen gelang es Professor Georg Melchers, Kartoffel- und Tomatenzellen zu verschmelzen und die Produkte in Blumentöpfen großzuziehen. An den Wurzeln bilden sich einstweilen nur mäßige Verdickungen, und die kleinen Früchte bleiben steril – die Tübinger Tomoffel-Kreuzung läßt noch zu wünschen übrig.

Dennoch: Von solchen Zell-Mixturen und anderen Eingriffen in pflanzliche Erbsubstanz versprechen sich Forscher und Manager der Agrarindustrie, vor allem in den USA, eine „zweite Grüne Revolution“.

Die erste, die seit den fünfziger Jahren auf herkömmliche Weise gezüchtete Hohertragssorten – zumal von Getreide – auf die Äcker gebracht hatte, kam trotz massiven Einsatzes von Kunstdünger und Pestiziden, Maschinen und Bewässerungsanlagen in der Dritten Welt nicht an.

Wenn überhaupt noch, so formuliert es jetzt der „Christian Science Monitor“, könnte der Kampf gegen den Hunger mit

„Designer-Genen auf der Farm“ Erfolg haben – mit Nutzpflanzen, die gleichsam am Reißbrett der Genetiker entwickelt werden.

Nur so, mittels Eingriffs in die Erbsubstanz, wären beispielsweise Pflanzen möglich, die in salzigem Wasser gedeihen, sich als krankheits- und schädlingsfest erweisen, ihren Stickstoffbedarf aus der Luft decken, die Energie des Sonnenlichts besser verwerten und Perioden von Hitze, Frost und Dürre überstehen.

So verheißt ein speziell für die Erbgut-Manipulation an Pflanzen gegründetes Unternehmen, das International Plant Research Institute im kalifornischen San Carlos, bereits das Supergewächs: In absehbarer Zukunft werde es möglich sein, etwas grün Sprossendes genetisch zusammenzuschneiden, das eßbare Blätter wie Spinat, eiweißreiche Samenkörner wie Bohnen, kohlehydratspeichernde Knollen wie Kartoffeln, einen Stengel mit brauchbaren Fasern wie Hanf und stickstoffbindende Wurzelknöllchen wie Erbsen hat.

„Der Biotechnologie-Boom erreicht die Landwirtschaft“, konstatierte die US-Wissenschaftszeitschrift „Science“. Was da in den Labors vorbereitet werde, erklärt der Chicagoer Marktforscher James Murray, sei so wichtig, daß es „nur mit der Spaltung des Atoms verglichen werden“ könne.

Murray hat eine Marktanalyse angefertigt, die zum Stückpreis von 1250 Dollar zu haben ist. Sein Fazit: Mit genetisch manipulierten Pflanzen werde bald zehnmal soviel Umsatz zu erzielen sein wie mit Einzellern, die genetisch zur Produktion von Hormonen und Medikamenten umfunktioniert werden. Bereits in zwei Jahrzehnten werde die Agrar-Biotechnologie weltweit ein Marktpotential von jährlich 50 bis 100 Milliarden Dollar erreichen.

Allein in den Vereinigten Staaten wurden in den letzten Jahren rund 120



Biologe Melchers, Mischpflanze
Kartoffel mit Tomate gekreuzt

Firmen mit dem Zweck gegründet, neue Pflanzenarten herzustellen, welche die natürliche Entwicklung in Jahrmilliarden nicht zustande gebracht hat.

Saatgut- oder Nahrungsmittelkonzerne wie De Kalb, General Mills und Campbell Soup investieren mit der Hoffnung auf künftige Superernten. Seit August betreibt der Chemie-Riese Monsanto ein molekularbiologisches Labor in St. Louis, das sich mit Pflanzengenetik befaßt. Der Ölmulti Atlantic-Richfield richtet in Dublin (Kalifornien) ein Institut für Pflanzenzell-Experimente ein.

Occidental Oil erwarb Zoecon, eine kalifornische Firma, die ihre Ziele nun von biologischer Insektenkontrolle auf Pflanzenzüchtung ausweitet. Auch Europäer, so die Farbwerke Hoechst und das Schweizer Pharma-Unternehmen Ciba-Geigy, engagieren sich in der amerikanischen Forschung dieser Sparte.

Seit Menschen zu Beginn der Jungsteinzeit anfangen, Feldfrüchte und Vieh zu züchten, hatte sich an den Methoden bis zur Gegenwart prinzipiell nichts geändert. Entweder wurden Stämme oder Sorten ein und derselben Art nach erwünschten Merkmalen ausgelesen (Veredelung), oder verschiedene Stämme oder Sorten mit unterschiedlichen vorteilhaften Eigenschaften wurden gekreuzt (Hybridisierung).

So stellte der baltische Botaniker Reinhold von Sengbusch in einer berühmten Zuchtserie planvoll einen jetzt weltweit verbreiteten Bastard her: Er kombinierte eine süße Lupine, deren Hülsen leicht platzten und die Samen verstreuten, und eine bittere Lupine mit duralen Hülsen zur platzfesten Süßlupine.

Derartige Vervollkommnung gelingt aber bei weitem nicht mit allen Pflanzen. Und es kann durchaus sein, daß ein Züchter das gesuchte Charakteristikum

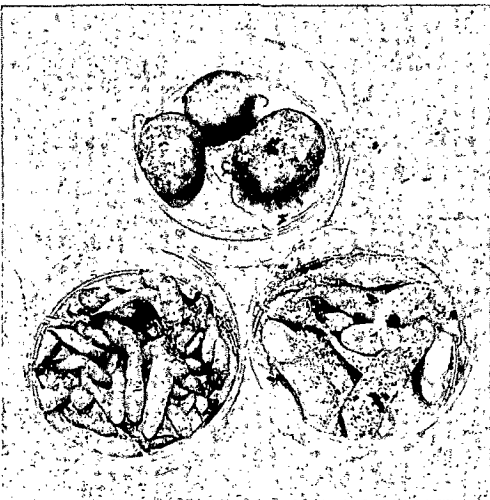


Pflanzengenetiker Brill, Versuchspflanzen: Stickstoff aus der Luft

nirgends findet, auch wenn er beispielsweise rund 3000 Getreide-Varietäten aus aller Welt durchmustert.

Daher suchen die Forscher nicht nur nach Möglichkeiten, schneller und zielstrebig als bei der natürlichen Generationenfolge im Freiland oder Gewächshaus eine Auslese treffen zu können. Sie wollen vor allem die biologischen Barrieren zwischen einzelnen Arten überwinden. Dazu entwickelten sie im wesentlichen vier Verfahren:

▷ Statt ganzer Versuchsfelder sortieren sie lediglich Zellkulturen – in der Hoffnung, daß aus Zellen, die durch zufällige Erbänderung (Mutation) etwa eine hohe Dosis eines Unkrautvernichtungsmittels vertragen oder gegen einen Schadpilz immun geworden sind, sich komplette Pflanzen mit eben diesen Eigenschaften regenerieren lassen.



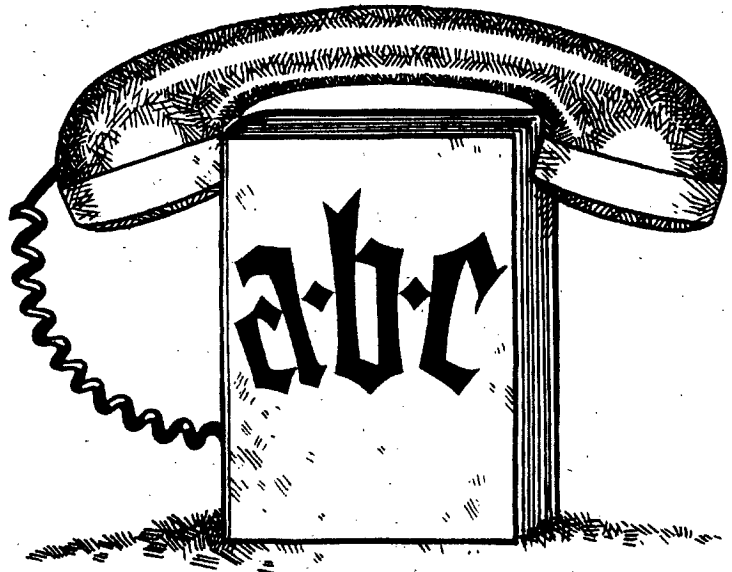
Heidelberger „Tomoffel“ (u.)
„Bedeutsam wie die Spaltung des Atoms“

- ▷ Um die Chancen in dieser Gen-Lotterie zu erhöhen, behandeln sie Zellkulturen mit Giftstoffen oder setzen sie harter Bestrahlung aus – in der Erwartung, daß unter vielen Krüppeln einige zweckmäßige Mutationen, also gesunde Keime mit den gesuchten Merkmalen sein werden.
- ▷ Sie verschmelzen Zellen näher oder weiter verwandter Pflanzen wie die von Kartoffel und Tomate, die sich normalerweise nicht kreuzen lassen – so gelungen in Tübingen**
- ▷ Fremdes Erbmaterial wird in Pflanzenzellen eingeschleust, ähnlich wie schon fremde Gene auf bestimmte Bakterien übertragen werden.

„Eine gänzlich neue Ära der Pflanzen-genetik“ habe begonnen, erklärte US-

* In der oberen Schale zum Vergleich normale Kartoffeln.

** Professor Melchers hofft nicht im Ernst, Knollen und Früchte von seinem Misch-Gewächs ernten zu können; bezweckt ist allenfalls, zum Beispiel die größere Kälte-Unempfindlichkeit von Kartoffeln auf Tomaten zu übertragen.



Kennen Sie einen Auftragsdienst, über den jährlich Geschäfte in Milliardenhöhe angebahnt werden?

Am Anfang steht das „ABC“...
... am Anfang ungezählter Aufträge. Was macht z. B. ein Einkäufer aus Industrie oder Handel, der ein bestimmtes Produkt sucht, aber nicht weiß, wer es herstellt? Der schnellste Weg, eine präzise Auskunft über einen zukünftigen Lieferanten zu erhalten, ist ein Blick ins „ABC der Deutschen Wirtschaft“. Der Band „Quellenwerk“ liefert mit 493.026 Herstellern und 85.000 Produkt-hinweisen eine umfassende Information über das gesamte deutsche Warenangebot.

Weitere – persönliche – Daten über den potentiellen Geschäftspartner liefern die Info-Bände 1-4 des „ABC“, die „Portraits der Deutschen Industrie“ (z. Zt. 130.750).

So werden jährlich unzählige neuer Geschäftsverbindungen über diesen Informationsdienst auf dem Schreibtisch geknüpft – Verbindungen, die zu Aufträgen führen.

Wer etwas anzubieten hat, sollte dies auch deutlich machen. Im Kreise der Wettbewerber etwas mehr aufzufallen, hat auf jedem Markt noch mehr gebracht. Z. B. mit einer Anzeige im „ABC“.

Wollen Sie mehr über das „ABC“ wissen? Unsere Repräsentanten geben Ihnen gerne jede gewünschte Auskunft.

ABC DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT
Verlagsgesellschaft mbH
Berliner Allee 8 · Postfach 4034
6100 Darmstadt
Telefon: 0 61 51/8 62 42 · Telex: 041 9257



**Das A·B·C der neuen
Geschäftsverbindungen.**

Die Stimmung gewinnt mit Black & White.



Black & White
Scotch Whisky at its best.



Landwirtschaftsminister John R. Block im Juni dieses Jahres, als eine Erbgutübertragung gelungen war: Die Biologen John D. Kemp und Timothy C. Hall von der University of Wisconsin hatten Sonnenblumenzellen mit dem Gen einer Bohne bestückt, das die Produktion von Eiweiß steuert.

Bislang ist die – allzu lautstark gefeierte – „Sonnenbohne“ allerdings nicht mehr als ein sogenannter Kallus, eine unorganisierte Zellkolonie auf künstlichem Nährboden. Europäische Wissenschaftler sind da schon ein Stück weiter.

Wie man es überhaupt machen kann, hatte ein Team um Professor Jozef Schell in Gent, Brüssel und am Kölner Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung während der letzten Jahre herausgefunden. Gleichsam als Trojanisches Pferd, das Gene von einem Organismus in andersartige Pflanzenzellen einzuschleppen vermag, setzte die Forschergruppe ein Bodenbakterium ein.

Dieses „Agrobacterium tumefaciens“ löst bei verletzten Pflanzen Wucherungen aus. Damit konnten Zellen von Tabakpflanzen genetisch so manipuliert werden, daß sie sonst im Tabak nicht vorhandene Wirkstoffe (bestimmte Enzyme) produzieren. Inzwischen schaffte es Schells Kollege Marc Van Montagu, aus der Zellkultur wieder vollständige Tabakpflanzen – mit dem fremden Enzym-Gen – heranwachsen zu lassen.

Strategien für eine zweite Grüne Revolution sind also schon zu erkennen. Doch wäre es voreilig, schon zu prophezeien, wann sie die Äcker erreicht.

Zuwenig ist bislang von den genetischen Strukturen höherer Pflanzen bekannt. Hingegen wissen die Forscher, daß viele Erbeigenschaften der Pflanzen von den Funktionen mehrerer Gene abhängen – wollen sie deren Zusammenspiel verändern, müßten sie alle gleichzeitig planvoll manipulieren. Davon sind sie weit entfernt – noch wächst keine Super-Rübe auf den Feldern.

„Es wird noch einige Zeit dauern“, urteilte William L. Brown, Chef des amerikanischen Saatgut-Konzerns Pioneer, „bis wir mit Genen in höheren Organismen herumhantieren können.“ Etliche Experten halten es für verfrüht, daß soviel Spekulationskapital neuerdings in die landwirtschaftliche Biotechnologie fließt. „Science“ warnte sogar, die Forschung könne ins Stocken kommen, weil Wissenschaftler von den Hochschulen zu Privatunternehmen abwanderten. Die Zeitschrift nannte Namen.

Winston J. Brill zum Beispiel – der versucht, Hülsenfrüchte zu züchten, die ihren Stickstoffbedarf direkt aus der Luft decken – teilt seine Arbeitszeit neuerdings zwischen der University of Wisconsin und einem Institut, das ihm die Biotechnologie-Firma Cetus gleich nebenan eingerichtet hat. Seiner Vorlesungspflichten will sich der Professor nun entledigen.