

EU.L.E.N-SPIEGEL



1/97 Wissenschaftlicher Informationsdienst des Europäischen Institutes
für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften (EU.L.E.) e.V.
3. Jahrgang, 24. Januar 1997

Novel Food-Verordnung: Meilenstein für den Verbraucherschutz

Am 16. Januar hat das Europäische Parlament endlich die Novel Food-Verordnung verabschiedet. Innerhalb von 90 Tagen wird sie nationales Recht. Die Novel Food-Verordnung ist entgegen landläufiger Meinung kein reines Gentechnik-Gesetz. Sie gilt für neuartige Lebensmittel aller Art. Darunter fallen alle Produkte, die in den EU-Mitgliedstaaten noch nicht in nennenswertem Umfang verzehrt wurden. Neben Erzeugnissen aus oder mit gentechnisch veränderten Organismen gehören dazu auch Zutaten mit gezielt veränderten Strukturen (wie Olestra), Protein-Isolate oder Zutaten aus Mikroorganismen, Pilzen und Algen (z.B. Single Cell Protein), exotische Früchte und Gemüse (z.B. Meerkirschen) sowie Produkte, die mit neuen Verfahren hergestellt wurden (z.B. Hochdrucksterilisation).

Damit verschwindet ein weißer Fleck von der Landkarte des deutschen Verbraucherschutzes, denn bisher wurden neuartige Produkte ohne amtliche Sicherheitsüberprüfung in Verkehr gebracht. Mit der Novel Food-Verordnung ist das nicht mehr möglich: die Behörde überprüft die gesundheitliche Unbedenklichkeit und läßt zu. Eine andere Lücke betraf die Verfahrenstechniken: Weder Mikrowellenherde noch Membrantrennverfahren mußten vor ihrer Einführung besondere Hürden nehmen. Wäre die Novel Food-Verordnung früher gekommen, hätten so unverzichtbare Produkte wie Margarine, Muckefuck oder Cola womöglich nie den Markt erreicht. Kiwis oder Papayas wären rechtzeitig auf ihr allergenes Potential untersucht worden, und Quinoa und Amaranth wären den Verbrauchern möglicherweise vorenthalten geblieben.

Doch zurück zur Gentechnik: Kritiker befürchten unvorhersehbare Risiken für Gesundheit und Umwelt. Verständlich, daß

diese in der Öffentlichkeit im Vordergrund stehen. Haben wir nicht schon eine unglaubliche Vielfalt hochwertiger, noch dazu preiswerter Lebensmittel? Warum hier etwas riskieren? Warum Veränderungen am Genom vornehmen, ohne die Folgen in aller Konsequenz zu kennen? Schließlich hat die traditionelle Landwirtschaft eine Vielzahl delikater Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen hervorgebracht. Und wir sind gut damit gefahren.

Täuschen wir uns nicht: Auch hier wurden Gene verändert und neu arrangiert, ohne die Auswirkungen vorher zu kennen. Das ging auch mal schief: So mußten neue Kartoffelsorten wegen ihres erhöhten Solanin gehaltes wieder vom Markt genommen werden. Und was ist mit der 30 Jahre lang praktizierten Mutationszüchtung, bei der die Veränderungen am genetischen Material durch „radioaktive“ Bestrahlung oder „Behandlung“ mit mutagenen Substanzen zustande kamen? Nach heutigen Maßstäben wäre eine kritische Prüfung der so erzeugten und vom Verbraucher verspeisten Sorten längst überfällig. Hier schweigen Kritiker wie Befürworter. Hat doch die Erfahrung gezeigt, daß keine risikobehafteten Lebensmittel in den Handel gekommen sind.

Wer die Verbraucher vor „genetischen“ Risiken schützen möchte, sollte alle Formen der Züchtung der gleichen konsequenten Prüfung unterwerfen. Beim Verbraucherschutz schneidet die Gentechnik günstig ab. Denn weder bei Zufallsmutationen auf dem Acker durch kosmische Strahlung oder Viren noch bei der Mutationszüchtung wissen wir, was in den Genen wirklich passiert. Erst die Gentechnik hat das Tor zu einer gezielten und damit nutzbringenden und wirtschaftlicheren Gestaltung unserer Nutzorganismen eröffnet.

Inhalt

Editorial	1
Schwerpunkt:	
Gentechnik	2-6
• Nachweismethoden: dichter Nebel	
• Atom- statt Gentechnik	
• Tiefkühlkost ohne Matsch	
• Nußallergie durch Soja	
Von Arzt zu Arzt	4
Facts & Artefacts	7-9
• Konserven: Der Lack ist ab	
• Umwelttoxikologie: Östrogenwirksame Chemikalien	
• Antibiotikaresistenz: Rohmilchkäse angeklagt	
• Probiotischer Joghurt: Unfug	
• Allegene: schwer verdaulich	
• Farbstoffe: Schutz vor Allergien	
• Pillen: die Farbe macht's	
• Mutualismen: Pflanzen- SOS	
Special	10-11
• Haarmineralanalyse	
Aus dem Institut	11
• Impressum	
In aller Kürze	12
Die besondere Erkenntnis	12

Gentechnisch modifizierte Lebensmittel sind weltweit auf dem Markt, und es werden auch immer mehr davon auf den deutschen Tisch gelangen. Ende 1996 wurden erstmals transgene Sojabohnen und transgener Mais aus den USA in die EU importiert. Die Sojabohnen tolerieren das Breitbandherbizid Glyphosat (Roundup®), der Mais bekämpft den Maiszünsler selber, indem er ein Bt-Toxin produziert. In den USA betrug der Anteil transgenen Sojas an der 1996er Ernte (ca. 65 Mio t) etwa 2 %. Der Hauptanteil (ca. 80 - 90 %) des entölten Sojaschrotes kommt als Viehfutter in den Handel, ähnliches gilt für Mais.

Rohe Sojabohnen sind ungenießbar, aus ihnen wird Öl, Lecithin und Protein gewonnen. Diese können in etwa 30.000 Lebensmitteln vorkommen. Öl und Lecithin unterscheiden sich nicht von den traditionellen Produkten, das Sojaweiß enthält einen geringen Anteil des neueingeführten Proteins. Die transgenen Sojabohnen weisen kein neues Allergierisiko auf. Allerdings bleiben Personen, die allergische Reaktionen gegenüber traditionellem Soja zeigen, auch bei transgenem Soja nicht verschont.

Während das Antibiotika-Resistenzgen, das zur Selektion der Zelllinie erforderlich ist, beim Mais noch vorhanden ist, wurde es bei der Sojabohne wieder aus dem Genom entfernt.

Glyphosat/Roundup®

Glyphosat ist der Kurzname für das Breitbandherbizid N-(phosphonomethyl)-Glycin. Handelsübliche Formulierungen enthalten Glyphosat als Salz (Roundup: mit Isopropylamin) zusammen mit einem Detergens. Der Wirkstoff wirkt systemisch und blockiert die Bildung aromatischer Aminosäuren. Bewährt vor allem gegen Gräser, breitblättrige Unkräuter und mehrjährige Tiefwurzler. Darüber hinaus auch zur Entlaubung (z.B. zur Ernteerleichterung von Sojabohnen) und als Wachstumsregulator in Zuckerrohr. Die Pflanze nimmt je nach Spezies und Expositionszeit etwa 10 bis 50 % der ap-

Nachweis: Stochern im dichten Nebel

Heller, KJ: Nachweis von Milchsäurebakterien mittels Gensonden.

bgvv-Hefte 1995/(01)/S.42-44

Greiner, R, Konietzny, U: Nachweis des Einsatzes der Gentechnik bei verarbeiteten Lebensmitteln.

Jahresberichte der BFE 1995, 1996

Wolf, C et al: *Unveröffentlichtes Manuskript*

Die Identifizierung gentechnisch hergestellter Lebensmittel oder Zusatzstoffe setzt die Kenntnis der gentechnischen Veränderungen, das Vorhandensein dieser DNA-Abschnitte im Produkt und ein zuverlässiges Nachweisverfahren voraus. Prof. Knut Heller von der Bundesanstalt für Milchforschung in Kiel sieht hier prinzipielle Schwierigkeiten: „Nimmt man den Anspruch genau, nämlich - auch unbekannte - gentechnische Veränderungen gegenüber sonstigen genetischen Veränderungen abzugrenzen, so kann das nur bedeuten, die DNA-Sequenzen sämtlicher in Lebensmitteln verwendeter Organismen zu ermitteln. Es ist klar, dieses ist ein absolut unmögliches Unterfangen. Dazu kommt, daß sich in einer Reihe von Fällen Veränderungen, die zu einem GVO geführt haben, zwar als Veränderungen nachweisen lassen, daß sich aber der Beweis, daß es sich um gentechnische Veränderungen handelt, nicht führen läßt.“ Schließlich können die Änderungen am Genom auch durch Mutagenese entstanden sein.

Auf ein weiteres Problem machten Greiner und Konietzny aufmerksam: Ist die veränderte Sequenz bekannt, kann die Lebensmittelverarbeitung der Analytik einen Strich durch die Rechnung machen, denn durch mechanische Belastung (Scherkräfte), enzymatischen Abbau (Nukleasen) und chemische Hydrolyse (saurer pH) kann es zur Fragmentierung der DNA kommen. Bei der Verarbeitung, z.B. der Raffination von Fetten, ist sogar eine vollständige Entfernung des Beweismittels möglich.

Die Autoren überprüften mit PCR/Agarose-Gelelektrophorese die Möglichkeit eines Nachweises von gentechnisch veränderten Rohstoffen in verschiedenen Lebensmitteln. PCR-fähige DNA ließ sich aus Pizzatomaten, Schälto-maten, Pommes frites, Bratkartoffeln, Kartoffelmehl und Chips isolieren. Hingegen entzogen sich Pils- und Exportbier, Sojaöl, Tomatensuppe, Kartoffelstärke und Püree dem Nachweis.

Da aus gentechnisch veränderten Organismen (GVO) gewonnene Enzyme die derzeit wichtigste Anwendung der Gentechnik im Lebensmittelsektor darstellen, überprüfte die Arbeitsgruppe von Prof. Klaus-Dieter Jany von der Bundesforschungsanstalt für Ernährung in Karlsruhe drei Präparate, von denen bekannt ist, daß sie Enzyme aus gentechnisch veränderten Organismen enthalten: Amylase aus einem gentechnisch veränderten *B. subtilis*, Phytase aus einem rekombinierten *Aspergillus*-Stamm und eine Mischung von kohlenhydrat-spaltenden Enzymen, u.a. eine Xylanase aus einem GVO, der zusätzlich pflanzliches Eiweiß enthielt. Der Nachweis mißlang in den ersten beiden Fällen. Beim dritten Präparat ließen sich jedoch PCR-Produkte der erwarteten Kettenlänge nachweisen. Die Autoren schließen, daß der Nachweis bei Enzymen zumindest in Einzelfällen gelingen kann.

Anmerkung: Die Grundlage aller derzeit angewendeten Nachweisverfahren ist die Kenntnis der gentechnischen Veränderungen an der DNA. Die kennt jedoch nur der Hersteller, der sein Knowhow verständlicherweise nicht gerne offenlegt - es sei denn, er läßt seine Erfindung patentrechtlich schützen. Eine Patentveröffentlichung ist dort zu erwarten, wo eine Patentverletzung leicht nachzuweisen wäre: z.B. bei gentechnisch veränderten Pflanzen und Tieren. Anders

ist die Lage im Bereich der Enzyme und anderer Zusatzstoffe: Da die gentechnisch veränderten Mikroorganismen nur im Betrieb des Herstellers eingesetzt werden, würde eine Patentierung die Wettbewerbsfähigkeit eher beeinträchtigen. Durch die Offenlegung könnte die Konkurrenz das gentechnische Erzeugnis „nachbauen“ und nutzen, ohne daß eine Patentverletzung nachzuweisen wäre.

Mit einem finanziellen Aufwand von einigen zehntausend Mark läßt sich auch bei genetisch veränderten Pflanzen und Tieren eine Manipulation analysieren und nachbauen. Allerdings kann der Hersteller, sofern er das Nachweisverfahren kennt, die DNA gezielt zerstören (z.B. durch Nukleasen) oder abtrennen (z.B. Fällung mit Streptomycin).

Mutationszüchtung: Atomtechnik als Alternative zur Gentechnik

Novak, FJ, Brunner, H: Plant breeding: Induced mutation technology for crop improvement. *IAEA Bulletin 1992/34(4)/S.25-33*

Sigurbjörnsson, B, Vose, P: Nuclear techniques for food and agricultural development: 1964-94. *IAEA Bulletin 1994/36(3)/S.41-47*

Die Pflanzenzüchtung benötigt genetische Vielfalt, um neue Sorten zu erzeugen. Vielfach fehlt jedoch die gewünschte Variation. Durch künstlich induzierte Mutationen mittels Strahlung (z.B. Gamma- oder Neutronenstrahlen) oder chemischer Mutagene (z.B. Äthansulfonat) wird seit langem versucht, die Auswahl für den Züchter zu erweitern. Dort, wo kein Gen gegen eine bestimmte Krankheit oder für eine Streßtoleranz vorhanden ist, war die Mutationszüchtung die einzige Möglichkeit, um neue, in der Natur nicht vorhandene Eigenschaften zu erzeugen. Die so gewonnenen Mutanten werden durch Auslesezüchtung isoliert und bei Bedarf durch Kreuzungszüchtung in bestehende Sorten integriert.

Zahlreiche Pflanzenarten wurden mit Mutationszüchtung bearbeitet. So berichtet die Internationale Atomenergiekommission (IAEA) von über 14.000 Experimenten mit Gammastrahlen (⁶⁰Cobalt), über 5.000 mit schnellen Neutronen und gut 500 mit anderen Mutagenen in den Jahren 1967 bis 1992. Dieser Behandlung wurden praktisch alle Getreidearten inklusive Amaranth und Quinoa, viele Leguminosen und Gemüsearten wie Soja, Erdnuß, Kartoffeln, Tomaten, Yams, aber auch die wichtigsten Obstarten wie Zitrusfrüchte, Äpfel, Pfirsiche und Wein unterzogen. Bis heute wurden mit Hilfe der Mutationszüchtung über 1.800 neue Sorten auf den Markt gebracht. In Italien bedecken Hartweizen-Mutanten (für Nudeln) etwa 70 % der Durum-Anbaufläche. Praktisch alle in Zentraleuropa angebauten Gerstensorten (für Bier) haben in ihrem Erbgut Gene, die so in der Natur nicht vorkommen. Beim Reis kam die Mutationszüchtung auf 200 neue Varietäten, bei den Leguminosen auf 100 neue Sorten. Zur Zeit wird die Banane intensiv bearbeitet. Durch ihre geringe genetische Variation war es erforderlich, die Resistenzen durch Mutationszüchtung zu generieren.

Die Kritik an der Gentechnik wird von der Atomwirtschaft mit Genugtuung zur Kenntnis genommen: Schließlich habe sich die Mutationszüchtung lange genug bewährt, um hier eine echte Alternative zu den umstrittenen transgenen Pflanzen zu bieten.

Anmerkung: Die entsprechenden Mutantensortimente unserer Kulturpflanzen sind dank der Züchtung mit Gammastrahlen reich bestückt: Zur Zeit existieren etwa 7.000 Reismutanten und 1.800 Tomatenmutanten, die bei Bedarf zur Züchtung neuer Sorten verwendet werden. Während die Ausbeute an Mutanten mit positivem Zuchtwert bei Nutzpflanzen eher gering ist, war sie bei industriell genutzten Mikroorganismen sehr erfolgreich. Neben den bekannten Beispielen wie Bier- und Bäckerhefen gibt es auch unter den Toxinproduzenten verbesserte Organismen: So wird die pharmazeutische Nutzung von *Claviceps purpurea* (Mutterkorn) heute durch neue Mutanten erleichtert, die vermehrt toxische Alkaloide bilden.

plizierten Menge auf. Ein geringer Anteil davon wird zur Aminomethylphosphonsäure (AMPA) metabolisiert.

Tierversuche mit radioaktiv markiertem Glyphosat ergaben, daß nur rund ein Drittel resorbiert und renal ausgeschieden wird. Glyphosat wird praktisch nicht metabolisiert, AMPA entsteht nur zu etwa 0,3 %. Die Resorption durch die Haut liegt mit ca. 5 % (Rhesus-Affen) wesentlich niedriger. Im Körper werden die höchsten Konzentrationen im Knochen (1 %) gefunden, alle anderen Organe enthalten mindestens eine Zehnerpotenz weniger. Entsprechend gering wird die akute Toxizität eingeschätzt. In Fütterungsversuchen mit Nagern werden erst bei Dosen ab 5 g/kg Futter Effekte beobachtet: Wachstumsverzögerungen, Hyperplasie der Harnblase, Hypertrophie der Leberzellen, Entzündungen des Magens und erhöhtes Lebergewicht.

Erheblich empfindlicher reagieren Hunde und Rinder. Ab einer täglichen Dosis von 0,5 g/kg Körpergewicht über ein Jahr entwickelten Beagles eine vergrößerte Hypophyse, Rinder litten unter Durchfällen und durch Aspiration von Panseninhalt an Pneumonien.

Die Toxizität für den Menschen ist vor allem aus Suizid-Versuchen bekannt, die meist mißlangen. In zwei von drei Fällen kam es zu Schäden des Gastrointestinaltraktes und des Blutbildes. Lunge, Leber und Niere waren seltener betroffen. Es ist unklar, ob die toxischen Effekte auf das Pestizid oder eher auf das enthaltene Detergens zurückzuführen sind.

Glyphosat ist kaum toxisch für Fische, Vögel und Bienen. Aufgrund seines amphoteren Charakters wird es in der Umwelt nicht akkumuliert. Eine Ausnahme sind offenbar Flechten, so daß Rentiere am ehesten gefährdet erscheinen. Glyphosat wird praktisch nur von Mikroorganismen abgebaut. Die Analytik (HPLC) ist aufwendig (Nachweisgrenze je nach Matrix 0,01 - 1 ppm). Deshalb liegen bis heute kaum Daten über die Belastung von Umwelt, Nahrung und Menschen vor.

(Fortsetzung S. 5)