

# Gentechnik bei Lebensmitteln - Fluch oder Segen ?

Klaus-Dieter Jany

Molekularbiologisches Zentrum der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe

Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere werden seit Jahrtausenden zum Wohle und Nutzen des Menschen genutzt und optimiert, wobei gerade der weite Bereich der Gewinnung und Veredelung von Lebensmitteln und Genußstoffen im Vordergrund stand und noch steht. Heute werden diese biologischen Systeme sehr bewußt und zielgerichtet in ihren genetischen Eigenschaften verändert. Das Schlüsselwort hierfür ist Gentechnik! Die Gentechnik ist per se weder gut noch schlecht.

Gewinnung und Verarbeitung unserer traditionellen Lebensmitteln unterliegen einem ständigen Wandel, der durch technische Entwicklungen, wissenschaftliche Erkenntnisse und soziologische Veränderung bedingt ist. Hohe gesundheitliche und sensorische Qualität, hervorragende Haltbarkeit, absolute Hygiene sowie ständige Verfügbarkeit und vieles mehr werden heute fast wie selbstverständlich, naturgegeben von unseren Lebensmitteln erwartet. Von Natur aus kann ein Lebensmittel diesen hohen Anforderungen nicht gerecht werden. Im Verbund mit konventionellen Verfahren ermöglichen, gentechnisch veränderte Mikroorganismen und transgene Pflanzen zumindest teilweise diese Ansprüche zu erfüllen. Im Lebensmittelsektor wird die Gentechnik als Werkzeug eingesetzt zur:

- fermentativen Gewinnung von Hilfs- und Zusatzstoffen mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO),
- Herstellung von GVO als Starter-, Schutz- und Indikatorkulturen,
- Züchtung von transgenen Pflanzen und Tieren,
- Qualitätskontrolle traditioneller Lebensmittel und zum Nachweis gentechnisch modifizierter Erzeugnisse.

Entsprechend dieser Zuordnung können unter dem Begriff gentechnisch hergestellt, Lebensmittel unterschieden werden, die

- selbst den GVO darstellen (z.B. Flavr-Savr Tomate),
- lebende GVOs beinhalten (z.B. Milchprodukte mit Milchsäurebakterien),
- nicht vermehrungsfähige Teile von oder isolierte Produkte aus GVOs enthalten (z.B. Zucker, Chymosin).

Gegenwärtig sind noch keine Lebensmittel, die selbst den lebenden GVO darstellen oder solche enthalten, in Deutschland in Verkehr gebracht worden. In der EU und in Deutschland sind Lebensmittel, die mit "gentechnisch hergestellten" Enzymen bearbeitet wurden sind, auf dem Markt. In England haben Tomatenmark und Rapsöl die Zulassung erhalten und wären somit auch in Deutschland verkehrsfähig. Transgene Sojabohnen, transgener Mais und transgener Raps dürfen aus den USA zu Verarbeitungszwecken in die EU eingeführt werden.

Weite Kreise der Bevölkerung stehen der Gentechnik im Ernährungsbereich sehr skeptisch, wenn nicht gänzlich ablehnend gegenüber. Gründe hierfür sind z.B. ethische Bedenken oder

befürchtete Gefahren für Mensch und Umwelt. Darüber hinaus ist der Nutzen der Gentechnik angesichts der großen Lebensmittelvielfalt und des hohen Qualitätsstandards für Konsumenten nicht ohne weiteres plausibel. Meist wird ihr Einsatz nur mit Produktionssteigerung und Vorteilen für Unternehmen in Verbindung gebracht. Kostenreduzierung und Konkurrenzfähigkeit sind zweifellos starke Triebkräfte für den Einsatz der Gentechnik; aber sie bietet durchaus auch Chancen, die allen von Nutzen sind.

Produktionssteigerung ist grundsätzlich nicht nur negativ zu sehen. Wir müssen uns mit dem Gedanken vertraut machen, daß in 50 Jahren die doppelte Anzahl von Menschen (ca. 10 Milliarden) ernährt werden muß. Die Anbaufläche kann nicht beliebig gesteigert werden. Deshalb müssen bereits heute Verfahren zur Produktionssteigerung und -sicherung unter umweltschonenden Bedingungen entwickelt werden. Hierzu kann die Gentechnik zumindest teilweise beitragen, indem sie gemeinsam mit der konventionellen Züchtung z.B. transgene Pflanzen liefert, die primär höhere Erträge erbringen oder resistent gegen Schadinsekten, Virus- und Pilzkrankungen usw. sind und somit auf gleicher Anbaufläche höhere Erträge gewährleisten. Allerdings müssen, wie es auch bereits geschieht, hier besonders traditionelle Nahrungsmittelpflanzen, wie Reis, Mais, Hirse, Hülsenfrüchte usw. der Drittweltländer in die Untersuchungen einbezogen werden. Gelingt es mit Lebensmitteln aus transgenen Pflanzen z.B. Vitaminmangelkrankungen in bestimmten Regionen zu reduzieren, so bietet hier die Gentechnik einen direkten Nutzen für die betroffene Bevölkerung. Dieser Weg wird z.B. in Indonesien mit transgenen Reis, der Vitamin A Vorstufen im Korn zu synthetisieren vermag und allergieverminderten Reis in Japan untersucht.

Weiterem unmittelbaren Nutzen bietet die Gentechnik in der Reduzierung von mikrobiologischen Risikofeldern bei der Verarbeitung und der direkten Wachstumshemmung von pathogenen Keimen im Lebensmittel. Genau so positiv kann die Minderung von natürlichen vorkommenden Toxinen oder unerwünschten Inhaltsstoffen (Proteasen-Inhibitoren, Lektinen, Nitrat, Oxalat) in pflanzlichen Produkten durch gentechnische Eingriffe gesehen werden. Eine verbesserte Haltbarkeit oder Lagerfähigkeit von Obst und Gemüse durch Unterdrückung des Zellwandabbaus, der Fettsäureoxidation oder der Verzögerung des mikrobiellen Verderbs zur Minderung von Nachernteverlusten sind Anwendungsgebiete der Gentechnik. Dies wird gerade bei der oft geschmähten "Anti-Matsch-Tomate, der Flavr-Savr Tomate deutlich. Auf dem amerikanischen Markt ist sie, obwohl teuer als konventionelle Tomaten, ein Verkaufserfolg. Diese Tomate kann reif und wohlschmeckend geerntet werden und trotzdem noch in einem ansehnlichen Zustand zum Verbraucher gelangen. Die künstliche Nachreifung der häufig grün geernteten konventionellen Tomate entfällt somit.

Die Umsetzung ernährungsphysiologischer Erkenntnisse für eine gesunde Ernährung wie z.B. die Erhöhung von Ballaststoffen oder komplexen Kohlehydraten, von natürlichen Antioxidantien sowie die Änderung von Fettsäuremustern zur Verringerung des oxidativen Stresses, die Entwicklung bestimmter Diätformen und hypoallergener Nahrungsmittel sowie Anpassungen Makro- und Mikronährstoffen sind neue Ziele der Gentechnik.

Der Einsatz von GVO und speziellen GV-Enzymen ermöglicht einerseits in schonenden und milden biotechnischen Verfahren einen verbesserten Erhalt von empfindlichen wertgebenden

Inhaltsstoffen während der Rohstoffverarbeitung und andererseits erlaubt er die Gewinnung neuer spezieller Mikronährstoffe, z.B. für Säuglingsnahrung.

Die Entlastung der Umwelt wird ganz deutlich bei der Gewinnung von Enzymen mit Hilfe von gentechnisch veränderten Mikroorganismen. Im Vergleich zur konventionellen Produktion sind Einsparungen an Primärenergien und bei der Abfallentsorgung enorm; Reduzierungen um mehr als 90 % sind keine Ausnahmen.

Gentechnisch hergestellte Lebensmittel sind nicht a priori unsicher oder gar gesundheitsgefährdend. Durch die neue ergänzende Technik in der Züchtung und Verarbeitung ergeben sich für diese sog. "Gen-Tech"-Lebensmittel keine höheren oder völlig andersartige Risiken. Die Gentechnik ist eine neue Technik und mit jeder neuen Technologie sind Nutzen und Risiken verbunden; hier macht die Gentechnik keine Ausnahme. In der Lebensmittelproduktion steht die Sicherheit für die menschliche Gesundheit im Vordergrund. Hier ist es ohne Bedeutung, ob die Lebensmittel oder -zutaten mit der Gentechnik in Berührung gekommen sind oder konventionell hergestellt werden.

Mögliche Gefährdungspotentiale lassen sich gegenwärtig nur aus Überlegungen zur Molekularbiologie sowie zu den traditionellen (züchterisch hergestellten ) Organismen und Lebensmittel ableiten. Als Risikopotentiale können angesehen werden:

Die Organismen, die als Spender oder Empfänger der genetischen Information dienen, insbesondere wenn sie noch keine sichere Tradition im Agrar- oder Lebensmittelsektor aufweisen. Hier wären z.B. Übertragungen von pathogenen Eigenschaften, allergenen Proteinen oder Toxinen möglich.

Die gentechnische Modifizierung, den Markergenen, Integrationsort , Anzahl der aufgenommenen Genkopien und dem Gentransfer.

Den Produkten aus der gentechnischen Modifizierung, wobei selten Gefährdungen vom eigentlichen Genprodukt ausgehen, sondern vielmehr von Begleitsubstanzen, die aus Positionseffekten herrühren könnten, oder von stoffwechselphysiologischen Veränderungen im transgenen Organismus, die einen Einfluß auf die Verdaulichkeit und die Bioverfügbarkeit von Mikro- oder Makronährstoffen ausüben könnten.

Die gentechnisch-spezifischen Risiken sind gering und bis jetzt sind keine gentechnik-spezifischen Gefährdungen bekannt geworden. Allerdings können aufgrund der kurzen Zeitspanne und den wenigen vorhandenen gentechnisch modifizierten Lebensmitteln weder Mediziner noch Toxikologen absolut gesicherte Angaben über tatsächliche Gesundheitsrisiken durch den Verzehr von gentechnisch veränderten Lebensmitteln machen. Alle bisherigen Untersuchungen zu solchen "neuen" Lebensmittel ließen aber keine besonderen Risiken erkennen. Die Sicherheitsbewertung kann nicht für jedes Lebensmittel einheitlich erfolgen, sondern sie muß stets je nach An- und Verwendungsbereich in einer Einzelfallentscheidung vorgenommen werden.

Da Enzyme die direkten Genprodukte darstellen, können alle lebensmitteltechnologisch-relevanten Enzyme recht einfach und kostengünstig aus/mit GVO gewonnen werden. Nach Einschätzung der Enzymhersteller sollen noch in diesem Jahrhundert mehr als 80% der Enzy-

me mit GVO produziert werden. Im Vergleich zu konventionell gewonnenen Enzymen wird mit dem höheren Reinheitsgrad der GV-Enzyme generell der Eintrag von zusätzlichen Substanzen mit einem möglichen Potential zum Auslösen von Allergien und Intoleranzen erniedrigt. GV-Enzyme können wie alle anderen klassisch gewonnenen Proteine grundsätzlich ein allergenes Potential aufweisen, wobei gentechnisch hergestellte Proteine/Enzyme allgemein kein höheres Risiko darstellen. Lebensmittelallergien sind aber grundsätzlich kein gentechnisch spezifisches Risiko.

Nukleinsäuren in Lebensmitteln stellen erfahrungsgemäß keinen Risikofaktor dar. Da aber ein Genaustausch zwischen lebenden GVO und der Flora des menschlichen Darmtrakts nicht völlig auszuschließen ist, sollten GVO zur Minimierung eines möglichen Gefährdungspotentials keine Markergene für Antibiotikaresistenzen oder Toxine enthalten. Bei den heute entwickelten Kulturen werden solche Markergene immer nachträglich entfernt.

Proteinen kommt die Hauptbedeutung bei der Auslösung von Allergien zu. Daher ist bei der Darstellung neuer Proteine in Pflanzen oder neuer Enzyme in Mikroorganismen durch gentechnische Verfahren zunächst grundsätzlich von einem Risikopotential zur Etablierung von Lebensmittelallergien auszugehen. jedoch allein das gentechnische Verfahren bedingt keine Änderung des allergenen Potential eines Protein. Löst der Verzehr eines Proteins aus einem Lebensmittel bekanntermaßen keine Allergie aus, so wird es auch nach Übertragung seines Gens in einen anderen Organismus nicht zur Auslösung einer Allergie führen. Enzyme, die traditionell in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt werden und nicht zur Allergien führen, bergen auch nach ihrer Gewinnung aus GVO kein neues allergenes Risiko.

Eine gesunde und bedarfsgerechte Ernährung ist bei uns nicht vom Angebot der Lebensmitteln abhängig. Mit und ohne Gentechnik ermöglichen unsere sicheren und qualitativ hochwertigen Lebensmittel den Wege dorthin. Häufig stehen jedoch sowohl „falsche“ Eß- und Verzehrsgewohnheiten als auch „falsche“ Lebensmittelauswahl diesem Ziel im Wege.