

Neue Rapsorte vermindert Entstehung unerwünschter Fettsäuren

Besseres Öl für eine gesündere Ernährung

50

Rapsöl



Pflanzen-genetik: Marker auf der Raps-DNS verraten Benjamin Laga (rechts o.), welche Gene der Raps-pflanze (r.) für die Fettsäurezusammensetzung ihres Öls verantwortlich sind.

Gesündere Lebensmittel haben Forscher bei Bayer CropScience in Gent in ihrem Fokus: Sie konnten neue Rapsorten mit veränderten Fettsäurezusammensetzungen züchten. Der Vorteil für den Verbraucher: Das Rapsöl wird durch die neuen Fettsäureprofile haltbarer und kann zu gesünderen Margarinen, Back- und Frittierfetten weiterverarbeitet werden.



Rapsöl ist ein guter Posten auf dem Speisezettel. Denn es enthält einen hohen Anteil essenzieller, mehrfach ungesättigter Fettsäuren, die der Körper benötigt und nicht selber herstellen kann. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren können allerdings – wie in allen Pflanzenölen – zum Problem werden, wenn das flüssige Öl gehärtet und zum Beispiel zu Margarine verarbeitet wird. Die Härtung stabilisiert zwar das Öl und macht es haltbarer. Gleichzeitig entstehen aber unerwünschte Nebenprodukte wie die ungesunden trans-Fettsäuren. Der Rapsforscher Benjamin Laga von Bayer CropScience im belgischen Gent erklärt: „Wir züchten neue Rapspflanzen maßgeschneidert nach den Wünschen der großen Foodproduzenten und stellen so sicher, dass auch in gehärtetem Rapsöl die trans-Fettsäuren auf ein Minimum reduziert werden – ein Plus für eine gesunde Ernährung.“

Mit einer Jahresproduktion von weltweit rund 46 Millionen Tonnen Ölsamen ist Raps laut Welternährungsorganisation FAO heute nach Soja die weltweit zweitwichtigste Ölpflanze. Keine andere agronomisch wichtige Pflanze liefert Öl mit so wenig gesättigten Fettsäuren, die hauptverantwortlich für einen hohen Blutspiegel des schädlichen LDL-Cholesterins sind. LDL-Cholesterin neigt dazu, sich in den Gefäßwänden abzulagern und auf diese Weise Arteriosklerose zu verursachen. Stattdessen enthält Rapsöl besonders hohe Anteile an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die für reichlich „gesundes“ HDL-Cholesterin im Blut sorgen.

Chemisch gesehen besitzen ungesättigte Fettsäuren eine oder mehrere Doppelbindungen, die den langgestreckten, geraden Fettsäuremolekülen oft einen seitlichen Knick verleihen. Der hält benachbarte Moleküle auf Abstand und sorgt so dafür, dass die Moleküle beweglicher sind. Die Folge: Viele gesättigte Fettsäuren machen das Fett fest, viele ungesättigte halten es flüssig.

Vor 30 Jahren zog gesundes Rapsöl in die Küche ein

Die gesunde Fettsäurezusammensetzung des heutigen Rapsöls gibt es noch nicht lange. Früher galt es wegen seines hohen Gehalts der bitter schmeckenden Fettsäure Erucasäure als minderwertig und ungesund. 1974 erst kamen Rapsorten auf den Markt, die kaum noch Erucasäure bilden: der Null- oder 0-Erucasäure-Raps. Seit Mitte der 1980er-Jahre gibt es den Doppelnull-Raps (00-Raps), bei dem zusätzlich das entfettete Rapsamenmehl – ein Nebenprodukt der Speiseölgewinnung – frei von Glucosinolaten ist. Diese Bitterstoffe geben zum Beispiel auch dem Senf seinen scharfen Geschmack. Seither kann das eiweißreiche Rapsmehl als Tierfutter verwendet werden. In Nordamerika und Australien heißen die 00-Rapsorten heute Canola (abgeleitet von „Canadian Oil“).

Seit etwa zehn Jahren entwickelt und vermarktet Bayer CropScience solche Canola-Hybridsorten unter dem Namen InVigor®. Die wichtigste Region ist Nordamerika, wo Bayer einen Marktanteil von mehr als 30 Prozent hält. „Unsere



Molekulare Rapszüchtung: Marijke van Mansart (l.) erntet Rapssamen (2. v. l.) nach einer Kreuzung. Um zufällige Bestäubungen durch umherfliegende Rapspollen zu vermeiden, werden bereits die Rapsblüten mit Kunststoffhüllen umgeben. Eine Selbstbestäubung verhindern die Forscher durch Entfernung der Staubgefäße (3. v. l.). Roboter unterstützen bei der molekularen Suche nach Rapspflanzen, die die Genvarianten für die gewünschte Ölzusammensetzung besitzen (r.).

InVigor®-Canolasorten liefern deutlich höhere Erträge als die Sorten unserer Mitbewerber. Damit liegen wir – auch wegen unseres Engagements in Canola-Forschung und -Züchtung – an der Spitze“, freut sich Garth Hodges, General Manager für Canola bei Bayer CropScience in Calgary, Kanada.

Fetthärtung produziert ungesunde trans-Fettsäuren

Heutiges Canola- und Rapsöl ist für die Küche wegen seines Fettsäureprofils sehr gut geeignet und besonders gesund als Salatöl oder Marinade. Wird das Öl jedoch stark erhitzt oder wiederholt zum Frittieren genutzt, oxidieren die instabilen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Daher sind Öle mit einem hohen Anteil dieser gesunden, aber instabilen Fettsäuren nur begrenzt haltbar: Sie werden ranzig. Und beim Frittieren oder Braten entwickeln sich Qualm und Fischgeruch. Oxydierte Fettsäuren sind zudem ungesund, denn sie fördern wie gesättigte Fettsäuren Arteriosklerose.

Damit es nicht zu einer solchen Oxidation kommt, setzen Hersteller von Speiseölen seit langem auf großtech-

nische Ölhärtung: Die Doppelbindungen der Fettsäuren werden durch Anlagerung von Wasserstoff abgesättigt oder hydrogeniert: Die flüssigen Öle werden fester und haltbarer. Erst dieser Prozess macht es möglich, pflanzliche Öle als Rohstoffe für etwa die Margarineproduktion zu erschließen und damit tierische Fette zu ersetzen.

Die Härtung allerdings führt zu einem erhöhten Gehalt an gesättigten und trans-Fettsäuren, vor deren gesund-

heitlichen Risiken derzeit besonders gewarnt wird. In Nordamerika müssen Hersteller von Fertiglernsmitteln die Menge an trans-Fettsäuren auf der Packung angeben, wenn sie 0,2 Gramm (Kanada) beziehungsweise ein halbes Gramm (USA) übersteigt. Die Diskussionen um eine möglichst gesunde Ernährung und die Kennzeichnungspflicht haben in der Lebensmittelbranche zu einem massiven Run auf Alternativen geführt. „Die Hersteller wären die Fett-

Wie Raps gezüchtet wird

Raps (*Brassica napus*) gehört zu den Kreuzblütlern. Die Pflanze hat 19 Chromosomen und ist ein Zwitter: 65 bis 70 Prozent der Nachkommen entstehen durch Selbstbestäubung. Diese Inzucht erschwerte lange die Züchtung von Hochleistungssorten. Bei Mais, Reis und zunehmend auch Raps dominieren heute weltweit Hybride: Pflanzen, deren Elternteile genetisch stark variieren, bieten die Chance auf besonders hohe Erträge, weil in ihnen unterschiedliche positive Eigenschaften kombiniert werden.

Bayer nutzt für die Züchtung von Raps-Hybridsaatgut heute das SeedLink™-System. Es ist eine transgene Technik, um Rapspflanzen pollenfrei und damit männlich steril zu halten, sodass ihre weiblichen Fruchtblätter nur durch andere, pollentragende Pflanzen befruchtet werden können. Die Nachkommen dieser Pflanzen sind damit immer fremdbefruchtet. Die InVigor®-Hybridsorten von Bayer CropScience sind außerdem noch mit einer Toleranz gegenüber dem Herbizid Liberty® (Glufosinat) ausgestattet.



härtung und damit die trans-Fettsäuren am liebsten los“, erklärt Laga. „Dabei ist es keine Lösung, die trans-Fettsäuren durch gesättigte Fettsäuren zu ersetzen. Denn auch deren Anteil sollte bei einer gesunden Ernährung gering gehalten werden.“

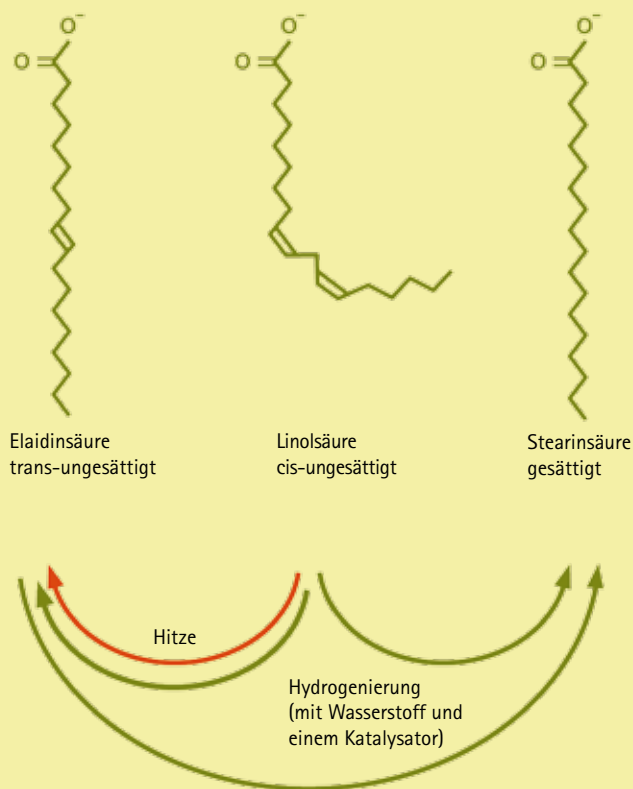
Eine Chance bieten Pflanzen, die schon auf dem Feld ein haltbareres Öl produzieren, das am besten gar nicht gehärtet werden muss. In der Agrarindustrie werden solche Öle häufig als „HOLL“ bezeichnet. Sie haben einen hohen (H) Gehalt der einfach gesättigten Ölsäure (O) und enthalten wenig (englisch: low - L) Linolensäure (L). Öl mit einem solchen Fettsäureprofil ist von Natur aus haltbar, muss nicht gehärtet werden und bildet so keine trans-Fettsäuren während der Weiterverarbeitung.

Molekularer Fingerabdruck beschleunigt Züchtung

Mehrere Saatgutfirmen haben HOLL-Varietäten im Programm. Laga: „Die Erträge dieser Sorten konnten bislang mit Hochleistungssorten wie InVigor® nicht mithalten.“ Das soll bald Vergangenheit sein. Denn im Jahr 2000 startete eine Rapsforschungsgruppe bei Bayer Crop-

Science damit, bestimmte InVigor®-Sorten mit HOLL-Eigenschaften auszustatten. Die neuen Hybride werden zusammen mit Cargill vermarktet, einem internationalen Anbieter von Produkten und Dienstleistungen in den Bereichen Lebensmittel, Landwirtschaft und Risikomanagement in Minneapolis, Minnesota, USA.

„Züchtung heißt immer, Pflanzen mit gewünschten Eigenschaften miteinander kreuzen“, erklärt Laga. Im Idealfall vereinen einige der Nachkommen die Eigenschaften beider Elternpflanzen. „Nach



Fetthärtung

Bei der Härtung von Fett (Hydrogenierung) lagert sich Wasserstoff an die Doppelbindungen ungesättigter Fettsäuren an. Aus Ölen mit vielen ungesättigten Fettsäuren werden auf diese Weise festere, haltbare Fette mit überwiegend gesättigten Fettsäuren. So wird beispielsweise die cis-ungesättigte Linolsäure in die gesättigte Stearinsäure umgewandelt. Als Nebenprodukt der Fetthärtung oder auch durch starkes oder wiederholtes Erhitzen der Öle mit vielen ungesättigten Fettsäuren entstehen ungesunde trans-Fettsäuren wie zum Beispiel die Elaidinsäure. Obwohl die Hersteller von Margarine und Fertigprodukten die Anteile an trans-Fettsäuren in den vergangenen Jahren gesenkt haben, trifft der Verbraucher hier und da in Snacks oder Pommes auf teilweise über zehn Gramm pro Portion.

diesem Prinzip züchten Menschen schon Pflanzen und auch Tiere, seitdem sie sesshaft und zu Ackerbauern und Viehhaltern wurden“, so Laga. „Da die Gene, die verschiedene Eigenschaften bestimmen, sich häufig in jeder Generation neu kombinieren, benötigen Züchter viel Geduld, bis einmal die gewünschte Kombination auftritt.“

Doch Laga und seinen Kollegen gelang es, mit einer Art molekularem Fingerabdruck Zeit zu sparen. Denn um jene Pflanzen zu identifizieren, mit denen sich



54
Rapsöl

Analyse aus dem Eis: Tessa van de Merlen friert Blattstückchen von jungen Rapspflanzen in flüssigem Stickstoff bei minus 196 Grad Celsius ein. So bleibt die DNS für die spätere Gen-Diagnose unverseht.

die nächste Kreuzungsrunde lohnte, war zuvor immer die chemische Analyse des Öls nötig gewesen. „Zu dem Zeitpunkt ist die Pflanze aber leider längst weg“, meint Laga. „Sie müssen aus zurückgelegtem Saatgut für die nächste Kreuzung neu angezchtet werden – und das wollten wir einfacher und schneller haben.“ Nötig war ein Gentest auf HOLL, der es möglich machen würde, schon mit Blattmaterial gleich bei der Aufzucht einer Pflanzengeneration jene Vertreter zu bestimmen, mit denen die nächste Kreuzungsrunde Sinn ergibt.

Die Suche nach Genen aber ist bis heute oft die nach der Nadel im Heuhaufen. Zunächst zerlegen die Forscher dafür die Erbsubstanz eines Organismus in kleine Stücke, trennen sie auf und machen sie durch Anlagern spezieller Marker sichtbar. In der Medizin und bei der Strafverfolgung ist dieser genetische Fingerabdruck (englisch: Fingerprint) seit langem etabliert.

Um so die Lage der „HOLL-Gene“ aufzuspüren, produzierten die Genter Forscher eine Vielzahl an Fingerprints mit unterschiedlichen Markern bei HOLL-Pflanzen, solchen mit herkömmlicher Fettsäurezusammensetzung und deren

gemeinsamen Nachkommen. Eine mühsame Arbeit: „Das verschlingt eineinhalb Jahre in Gewächshaus und Labor“, erläutert Laga. Den Rest übernimmt dann der Computer: Er vergleicht Variationen in den Fingerprints mit feinen Unterschieden bei den Eigenschaften der Pflanzen und kann daraus am Ende eine Genkarte fertigen. Die lieferte dann auch die exakte Position der genetischen Faktoren hinter HOLL.

Geringerer Bedarf an Fetthärtung

Die entpuppten sich als Mutationen in drei Genen für Enzyme, die Doppelbindungen in Fettsäuren einbauen. Ein Enzym, das Ölsäure in Linolsäure überführt, und zwei weitere Enzyme, die daraus alpha-Linolensäure bilden. Sind

die Gene dieser drei Enzyme blockiert, reichert die Pflanze nur noch Ölsäure an.

Damit aber konnte die Gruppe den gewünschten Gen-Identifizierungstest entwickeln. So konnten sie feststellen, dass Pflanzen mit verschiedenen Ölprofilen solche Mutationen enthielten. Diese Pflanzen wurden mit InVigor® gekreuzt. Die zusätzlich investierte Forschungszeit machte sich bezahlt. Laga: „Der Test hat die Züchtung neuer Hybride um Jahre beschleunigt.“

Ab 2008 ist mit neuen InVigor®-Hochleistungshybriden, die HOLL-Eigenschaften haben, auf dem kanadischen Markt zu rechnen. „Das Ölprofil gleich in der Pflanze zu ändern, ist eine intelligente Lösung“, ist Laga überzeugt. Dem Verbraucher wird es manche gesättigte und manche trans-Fettsäure ersparen.



www.margarine-institut.de/

Informationen rund um Speisefette gibt das Institut der deutschen Margarine-Industrie.