

Barth, C A, Nutritional Value of Rapeseed Oil and its high oleic/low linolenic Variety – A Call for Differentiation. Eur J Lipid Sci Technol 2009,111, 953-956

-Deutsche Fassung des Autors, Dez. 2009-

Übersichtarbeit
Ernährungsphysiologischer Wert von Rapsöl und der
High oleic/low linolenic (HOLLi)-Qualität –
Argumente für eine differenzierte Beurteilung

Christian A. Barth

Institut für Ernährungswissenschaft, Universität Potsdam, Deutschland

Im Interesse eines gesundheitsdienlichen und akzeptablen Lebensmittelangebotes für den Verbraucher ist eine Abstimmung von Pflanzenzüchtung, Lebensmitteltechnologie und Ernährungswissenschaft erforderlich. Im Folgenden werden die ernährungswissenschaftlichen Aspekte der high oleic/low linolenic-Varietät (HOLLi) der Rapssaat mit rund 3 % α -Linolensäure diskutiert. Der rund 9 %ige Gehalt von α -Linolensäure ist der Dreh- und Angelpunkt einer positiven ernährungsphysiologischen Bewertung der erucasäurefreien (00)-Varietät von Rapsöl ("Canola" in Nordamerika). N-3 Fettsäuren haben eine krankheitsverhütende Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem. Dementsprechend wird der Verzehr von Lebensmitteln mit n-3 Fettsäuren durch nationale und internationale ernährungswissenschaftliche und medizinische Gremien ausdrücklich empfohlen. Obwohl die Nutzung von HOLLi-Qualitäten mit einem niedrigen Gehalt von n-3 Fettsäuren für bestimmte Anwendungen unvermeidbar sein kann, sollte ein kontinuierlicher künftiger Verzehr der ursprünglichen Qualität mit 9 % α -Linolensäure aus gesundheitlichen Überlegungen Priorität haben. Zur Verfolgung dieses Ziels muss einer Verwirrung des Verbrauchers

durch Findung eines neuen Namens und einer neuen Marke für die HOLLi-qualitäten entgegengewirkt werden.

1 Einleitung

Es gibt verschiedene Begründungen für den gesundheitlichen Wert des Rapsöls. Die wichtigsten wurden durch Trautwein und Erbersdobler (1) formuliert. Sie werden durch die "Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr" der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (2) untermauert. Zweitens gibt es die Erwägungen der US Food and Drug Administration (FDA), die im Zusammenhang mit der Diskussion eines Health Claims für dieses Speiseöl angestellt wurden (3). Alle diese Argumente beziehen sich auf die originäre (erucasäurefreie) Varietät des Rapsöls mit rund 9 % α -Linolensäure (Tab.1); letzteres wird in Nordamerika als "Canola" bezeichnet.

Tabelle 1: Gegenwärtige α -Linolensäuregehalte (g/100g Öl) von deutschen Rapserten (verschiedene Varietäten und Standorte in Thüringen; B. Matthaeus, Münster, persönliche Mitt.)

Erntejahr	2001	2002	2003	2004
Mittel	9.7	9.2	9.1	10.6
Minimum	8.2	8.1	7.1	7.8
Maximum	11.2	10.5	11.0	12.1

Im Folgenden werden ernährungswissenschaftliche Erwägungen angestellt im Hinblick auf den Vergleich der neu eingeführten high oleic/low linolenic acid (so genannte HOLLi)-Qualität mit der ursprünglichen Varietät, die 9 % α -Linolensäure enthält. Folgende Punkte stehen dabei im Vordergrund:

- (1) die herausragende Bedeutung eines niedrigen n-6/n-3 Verhältnisses der Fettsäuren für die ernährungsphysiologische Bewertung und
- (2) die Frage, ob die Bezeichnung "Rapsöl" sowohl für Qualitäten mit α -Linolensäuregehalten von > 9 % als auch 3 % in gleicher Weise adäquat ist.

2 Die Begründung des Gesundheitswertes von Rapsöl

2.1 Argumente von Erbersdobler und Trautwein

Die Strategie zur Verhütung von Herz-Kreislaufkrankheiten stützt sich auf folgende Empfehlungen:

- Minderung des Verzehrs von gesättigten Fettsäuren
- Steigerung des Verzehrs von n-3 mehrfach ungesättigten Fettsäuren
- vermehrte Aufnahme von einfach ungesättigten Fettsäuren
- bei Mäßigung des Verzehrs von n-6 mehrfach ungesättigten Fettsäuren (4, 5).

Diese vier Empfehlungen können durch Rapsölverzehr erreicht werden. Denn Rapsöl hat einen niedrigen Gehalt von gesättigten Fettsäuren und einen vergleichsweise niedrigen Gehalt von n-6 Fettsäuren (Linolsäure um 20 %; Tab.2).

Tabelle 2: Fettsäuregehalt (g/100g Gesamtfettsäuren) von Speiseölen und -fetten [6]

Lebensmittel	Gesättigte Fettsäuren	Einfach ungesättigte Fettsäuren	Linolsäure (n-6)	α -Linolensäure (n-3)
Kokosfett	90	7	2	0
Maiskeimöl	17	30	50	2
Olivenöl	14	72	11	1
Palmfett	47	43	8	Spuren
Rapsöl (low erucic)	5	54	23	10
Saffloröl (high linoleic)	9	15	73	1
Sojaöl	14	25	52	7
Sonnenblumenöl	12	33	52	Spuren

Zudem lässt sich durch Rapsölverzehr das n-6/n-3 Verhältnis der mehrfach ungesättigten Fettsäuren von 15:1 in der typischen "Western Diet" auf Werte um 5:1 absenken, wie von internationalen Gremien für eine gesundheitsdienliche Diät empfohlen (2, 4, 5). Dies beruht auf dem vergleichsweise niedrigen Verhältnis von n-6 zu n-3-Fettsäuren des Rapsöls (Tab.3).

Tabelle 3: Vergleich verschiedener Fette und Speiseöle: n-3 Fettsäuren und n-6/n-3 Verhältnis

Lebensmittel	<u>n-3 Fettsäuren</u> g/100g	<u>Verhältnis</u> n-6/n-3
Meeresfisch (Hering)	30	0,1
Nüsse (Walnuss)	3	10
Rapsöl	9	2,0
Leinöl	57	0,28
Sojaöl	7	7,7
Olivenöl	< 1	13,2
Sonnenblumenöl	< 1	> 70

Im Einklang mit diesen Daten stehen Beobachtungen, die mehrere gesundheitlich positive Stoffwechseleffekte nach dem Verzehr von Rapsöl belegen. Bei gesunden erwachsenen Versuchspersonen bewirkte Rapsöl vorteilhafte Wirkungen auf Spiegel und Zusammensetzung der Serum-Lipoproteine (7). Zum einen veränderten sich die Serum-Lipoproteine ähnlich günstig wie nach dem Verzehr von Oliven- oder Sonnenblumenöl. Zum anderen waren die Low Density Lipoproteine (LDL) vor Oxidation geschützt; man vermutet, dass dieses auf den hohen Gehalt an Ölsäure (18:1) in den Lipoproteinen nach Rapsölverzehr zurückzuführen ist (8). Drittens wurde ein Anstieg von Eikosapentaensäure (20:5, n-3) in den LDL beobachtet (8) und damit eine Kettenverlängerung der α -Linolensäure (18:3, n-3) zu dieser langkettigen n-3 Fettsäuren bewiesen. Für letztere wurde wiederholt eine protektive Wirkung auf die Funktionen des Herzkreislaufsystems nachgewiesen (9).

Darüber hinaus legen die meisten – wenn auch nicht alle – prospektiven epidemiologischen Untersuchungen eine Minderung der Inzidenz von koronaren Herzkrankheiten (Herzinfarkten) durch α -Linolensäure nahe (10). Auch ließ sich in einer Interventionsstudie mit Patienten nach Herzinfarkt durch eine Diät mit einem n-6/n-3-Verhältnis der Fettsäuren von rund 4:1 eine signifikante Minderung von neuerlichen Infarkten nachweisen (11). In einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung wurde ein inverser Zusammenhang zwischen α -

Linolensäureverzehr und dem Risiko eines Reinfarktes (neuerlicher Herzinfarkt) berichtet (12). Eine Ernährung mit Rapsöl mit einem niedrigen Linol-/ α -Linolensäureverhältnis von 2,8 minderte die Aggregation (Verklumpung) der Blutplättchen (13), was einen zusätzlichen Schutz der Gefäße vor Schädigung mit sich bringt. Somit legen zahlreiche Daten einen schützenden Effekt von Rapsöl auf die Herzfunktion mittels seines erheblichen Gehalts an α -Linolensäure (18:3, n-3) nahe. Allerdings muss diese Schlussfolgerung durch laufende Forschungsarbeiten weiter bestätigt werden (10, 14, 15), weil nicht alle vorliegenden Studien einen schützenden Effekt auf die Herzfunktion durch Rapsöl oder α -Linolensäure belegen konnten.

2.2 Argumente der FDA

Die Behörde reagierte auf einen Antrag der amerikanischen Canola-Industrie einen Health Claim zu gewähren, der feststellt, „dass Canolaöl aufgrund seines hohen Gehaltes an ungesättigten Fettsäuren das Risiko einer koronaren Herzkrankheit zu vermindern vermag“. Die Behörde gelangte zur Schlussfolgerung, dass "... begrenzte und nicht endgültig schlüssige wissenschaftliche Evidenz nahelegt, dass der Verzehr von ungefähr 1 1/2 Esslöffel (19 g) von Canolaöl täglich das Risiko für eine koronare Herzkrankheit reduzieren kann aufgrund des Gehaltes an ungesättigten Fettsäuren in Canolaöl ..." (3).

Diese Schlussfolgerung basiert auf acht Interventionsstudien (16-23), von denen vier streng kontrolliert waren. Bei sechs dieser Studien wurde eine signifikante Erniedrigung von Plasma-Cholesterol und LDL-Cholesterol beobachtet. Die Schlussfolgerung der FDA wurde also erhalten, indem man „Surrogatmarker“ – wie Plasma-Cholesterol bzw. LDL-Cholesterol – anstelle harter Endpunkte (kardiovaskuläre Erkrankungen oder Todesfälle) zur Grundlage der Beurteilung machte.

Bemerkenswert hierbei ist, dass die Behörde die n-3 Fettsäuren oder das n-6/n-3 Verhältnis gar nicht in ihre Erwägungen mit einbezog. Der erteilte Claim bezog sich ausschließlich auf den Austausch von gesättigten Fettsäuren durch ungesättigte Fettsäuren.

Vom Standpunkt gegenwärtiger ernährungswissenschaftlicher Erkenntnis aus gesehen ist diese enge Sicht nicht verständlich, da das antiatherogene Potenzial (11, 12, 24) von α -Linolensäure nicht hinreichend gewürdigt wurde (25).

2.3 HOLLI-Rapsöl und Gesundheit

Die Züchtung hat eine neue Rapsvarietät hervorgebracht. Diese Varietät enthält rund 3 % α -Linolensäure sowie rund 75 % Ölsäure. Wenn beide Eigenschaften in der Saat vereinigt sind, ist die Bezeichnung HOLLI üblich. Gegenwärtig bestehen um 10 % der kanadischen Canola-Produktion aus HOLLI und ein Anteil von 20 % wird für die unmittelbare Zukunft prognostiziert. Die Nachfrage nach dieser Qualität beruht auf zwei Tatsachen: Das Frittieren mit Rapsöl (9 % α -Linolensäure) führt zu Produkten mit unzureichender chemischer und sensorischer Stabilität und off-flavors. Der breite Einsatz partiell hydrierter pflanzlicher Öle auf der anderen Seite hat keine Zukunft wegen der hohen Gehalte von trans-Fettsäuren; mehr und mehr Länder schreiben nämlich eine Begrenzung des maximalen Gehaltes von trans-Fettsäuren in Lebensmitteln vor.

Interessanterweise ist die Nutzung von HOLLI-Rapsöl für das Frittieren grundsätzlich vereinbar mit dem obigen Health Claim, vorausgesetzt man beurteilt den ernährungsphysiologischen Wert des Produktes ausschließlich vom Standpunkt der FDA, da ja in der Summe der niedrige Gehalt von gesättigten Fettsäuren und der hohe Gehalt von ungesättigten Fettsäuren des ursprünglichen Rapsöls in der HOLLI-Qualität erhalten bleibt. Es bleibt abzuwarten, ob die FDA den obigen Health Claim auch der HOLLI-Qualität zugestehen wird.

3 N-3 Fettsäuren

N-3 Fettsäuren sind mehrfach ungesättigt und haben spezifische ernährungsphysiologische Eigenschaften. Langkettige n-3 Fettsäuren, wie sie in Meeresfisch vorkommen (C 20-22), mindern das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wenn sie in hinreichender Mengen verzehrt werden (9). Auch die kurzkettigere n-3 Fettsäure α -Linolensäure (C 18), die typisch für das Rapsöl ist, schützt wahrscheinlich vor Erkrankungen des Kreislaufsystems. Wenn wir auch den endgültige Beweis dafür von künftigen Ergebnissen aus der laufenden

holländischen *Alpha Omega-Studie* abwarten müssen (15), so besteht bereits jetzt überzeugende Evidenz aus epidemiologischen, metabolischen und klinischen Forschungsarbeiten, die eine präventive Wirkung der α -Linolensäure in dieser Hinsicht wahrscheinlich macht (10). Im Einklang damit haben das US Institute of Medicine und die Deutsche Gesellschaft für Ernährung ein niedrigeres n-6/n-3 Verhältnis in unserer Ernährung empfohlen (2). Dieser Empfehlung kann der Verbraucher leicht nachkommen, indem er das originäre (erucasäurefreie) Rapsöl mit 9 % α -Linolensäure verzehrt (1).

Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht ist es nicht ratsam, den Gehalt der α -Linolensäure des Rapsöls zu reduzieren, es sei denn für spezifische technologische Zwecke. Die Minderung der α -Linolensäure zu Gunsten der Ölsäure kann nur dazu führen, dass Ernährungswissenschaftler, Ernährungsberater und Ärzte sich weigern werden, in Zukunft Rapsöl mit dem gleichen Nachdruck wie in der Vergangenheit für den Verzehr zu empfehlen.

Wenn auf der anderen Seite die Reduzierung des Gehaltes an α -Linolensäure aus technologischen Gründen unvermeidbar ist, sollte zur Vermeidung der Verwirrung des Verbrauchers eine neue Produktbezeichnung für diese Qualität gefunden und benutzt werden.

4 Rapsölverzehr und wirtschaftliche Bedeutung

Der eindrucksvolle Anstieg des Rapsölverzehrs im In- und Ausland ist ein gutes Beispiel für den Vorteil des "Nutritional Marketing". Dieses Vermarktungskonzept dient dem Absatz eines Produktes mit positiven ernährungsphysiologischen Merkmalen und der Gesundheit des Verbrauchers in gleicher Weise. Erhebliche Anstrengungen der Ernährungsforschung und des darauf aufbauenden Marketings haben im Bewusstsein von Angehörigen der Gesundheitsberufe und bei Verbrauchern das Wissen über die ernährungsphysiologischen Vorteile des Rapsöls fest verankert. Dieses fest gefügte Wissen bildet die Basis eines fruchtbaren und effizienten Dialogs zwischen Ärzten, Ernährungsberatern und dem Verbraucher.

Da eine signifikante Reduktion des Gehaltes an n-3 Fettsäuren des Rapsöls den herausragenden ernährungsphysiologischen Vorteil dieses Speiseöls ernsthaft

gefährdet, muss eine feste Verknüpfung zwischen originärem speziesspezifischem Gehalt von α -Linolensäure (9 %) und der Bezeichnung "Rapsöl" aufrechterhalten werden und obligatorisch sein.

Zusammenfassend wird aus der Sichtweise der Public Health (Gesundheitsvorsorge) dringend empfohlen, die Bezeichnung "Rapsöl" ausschließlich der originären (erucasäurefreien) Qualität mit rund 9 % α -Linolensäure vorzubehalten.

References

1. Trautwein EA, Erbersdobler, HF: **Rapssorten mit verändertem Fettsäuremuster- eine ernährungswissenschaftliche Betrachtung.** *UFOP-Schriften " Rapsöl- ein wertvolles Speiseöl"* 1998 (Heft 6):27-36.
2. Deutsche Gesellschaft für Ernährung: **Reference Values for Nutrient Intake.** Frankfurt/M., Germany: Umschau Braus; 2002.
3. Food and Drug Administration: **Qualified Health Claims: Letter of Enforcement Discretion- Unsaturated Fatty Acids from Canola Oil and Reduced Risk of Coronary Heart Disease.** In: www.cfsan.fda.gov/~dms/ghccanol.html. FDA Home Page; Oct 6, 2006.
4. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, Erdman JW, Kris-Etherton P, Goldberg IJ, Kotchen TA *et al*: **AHA Dietary Guidelines: revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association.** *Circulation* 2000, **102**(18):2284-2299.
5. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, Kris-Etherton P, Harris WS, Howard B *et al*: **Diet and lifestyle recommendations revision 2006: A scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee.** *Circulation* 2006, **114**(1):82-96.
6. Gurr M: **Role of fats in food and nutrition.** 1992.
7. Kratz M, Wahrburg,U: **Dietary Mono-and Polyunsaturated F A similarly affect LDL Size in Healthy Men and Women.** *J Nutr* 2002, **132**:715-718.
8. Kratz M, Cullen P, Kannenberg F, Kassner A, Fobker M, Abuja PM, Assmann G, Wahrburg U: **Effects of dietary fatty acids on the composition and oxidizability of low-density lipoprotein.** *Eur J Clin Nutr* 2002, **56**(1):72-81.
9. Mozzafarian D, Rimm, EB: **Fish Intake, Contaminants, and Human Health.** *JAMA* 2006, **296**:1885-1899.
10. Zock P: **An overview on alpha-linolenic acid and cardiovascular disease (abstr.).** *Akt Eraehr Med* 2006, **31**:214.
11. de Lorgeril M, Salen P, Martin JL, Monjaud I, Delaye J, Mamelle N: **Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the Lyon Diet Heart Study.** *Circulation* 1999, **99**(6):779-785.

12. Campos H, Baylin A, Willett WC: **Alpha-linolenic acid and risk of nonfatal acute myocardial infarction.** *Circulation* 2008, **118**(4):339-345.
13. Freese R, Mutanen M, Valsta LM, Salminen I: **Comparison of the effects of two diets rich in monounsaturated fatty acids differing in their linoleic/alpha-linolenic acid ratio on platelet aggregation.** *Thromb Haemost* 1994, **71**(1):73-77.
14. Barth CA, Erbersdobler HF: **Cardiovascular Health and Safety of Rapeseed Oil in Human Nutrition.** *Aktuelle Ernährungsmedizin* 2006, **31**:in press.
15. Geleijnse J: **Health effects of alpha-linolenic acid and experimental design of the Alpha Omega Trial (abstr.).** *Akt Eraehr Med* 2006, **31**:214-215.
16. Baudet MF, Jacotot B: **Dietary fats and lecithin-cholesterol acyltransferase activity in healthy humans.** *Ann Nutr Metab* 1988, **32**(5-6):352-359.
17. Wardlaw GM, Snook JT, Lin MC, Puangco MA, Kwon JS: **Serum lipid and apolipoprotein concentrations in healthy men on diets enriched in either canola oil or safflower oil.** *Am J Clin Nutr* 1991, **54**(1):104-110.
18. Lichtenstein AH, Ausman LM, Carrasco W, Jenner JL, Gualtieri LJ, Goldin BR, Ordovas JM, Schaefer EJ: **Effects of canola, corn, and olive oils on fasting and postprandial plasma lipoproteins in humans as part of a National Cholesterol Education Program Step 2 diet.** *Arterioscler Thromb* 1993, **13**(10):1533-1542.
19. Uusitupa M, Schwab U, Makimattila S, Karhapaa P, Sarkkinen E, Maliranta H, Agren J, Penttila I: **Effects of two high-fat diets with different fatty acid compositions on glucose and lipid metabolism in healthy young women.** *Am J Clin Nutr* 1994, **59**(6):1310-1316.
20. Sundram K, Hayes K C, Siru, O H: **Both dietary 18:2 and 16:0 may be required to improve the serum LDL/HDL cholesterol ratio in normocholesterolemic men.** *J Nutr Biochem* 1995, **6**:179-187.
21. Matheson B, Walker KZ, Taylor DM, Peterkin R, Lugg D, O'Dea K: **Effect on serum lipids of monounsaturated oil and margarine in the diet of an Antarctic Expedition.** *Am J Clin Nutr* 1996, **63**(6):933-938.
22. Noakes M, Clifton PM: **Oil blends containing partially hydrogenated or interesterified fats: differential effects on plasma lipids.** *Am J Clin Nutr* 1998, **68**(2):242-247.
23. Sarkkinen ES, Uusitupa MI, Gylling H, Miettinen TA: **Fat-modified diets influence serum concentrations of cholesterol precursors and plant sterols in hypercholesterolemic subjects.** *Metabolism* 1998, **47**(6):744-750.
24. Brouwer IA, Katan MB, Zock PL: **Dietary alpha-linolenic acid is associated with reduced risk of fatal coronary heart disease, but increased prostate cancer risk: a meta-analysis.** *J Nutr* 2004, **134**(4):919-922.
25. Deckelbaum RJ, Leaf A, Mozaffarian D, Jacobson TA, Harris WS, Akabas SR: **Conclusions and recommendations from the symposium, Beyond Cholesterol: Prevention and Treatment of Coronary Heart Disease with n-3 Fatty Acids.** *Am J Clin Nutr* 2008, **87**(6):2010S-2012S.