

# Hanföl: Ein „Highlight“ für die Küche?

## Untersuchungen zur Variabilität von Hanföl verschiedener Genotypen

Bertrand Matthäus, Ludger Brühl (Münster), Uta Kriese, Erika Schumann und Andreas Peil (Hohenthurm)

**H**anf, dessen Anbau in der Bundesrepublik seit 1981 wegen der Gefahr des Drogenmissbrauchs verboten war, darf seit 1996 mit entsprechenden Genehmigungen für bestimmte Sorten wieder angebaut werden. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF) wurden die Ölgehalte verschiedener Hanfsorten sowie die Qualitätseigenschaften von Hanföl untersucht.

Hanf (*Cannabis sativa L.*) gilt als eine der ältesten und vielseitigsten Kulturpflanzen der Menschheit. Sein Anbau in Europa geht bis in die vorrömische Eisenzeit (800 – 400 v. Chr.) zurück. Ursprünglich stammt die Pflanze aus Mittelasien, wo sie auch heute noch wild wächst (Iran, Afghanistan, Kasachstan, Südsibirien). Aufgrund seiner vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten, aber auch wegen seiner Widerstandsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit hatte Hanf eine große weltwirtschaftliche Bedeutung. Von den Blüten und Blättern über die Fasern bis hin zu den Samen fanden nahezu sämtliche Pflanzenteile Verwendung. Bis zum 18. und 19. Jahrhundert wurde die Hanffaser vor allem zur Herstellung von Textilien, aber auch von Seilen, Tauen und Segeltüchern für die Schifffahrt genutzt. Die Samen wurden in der Nahrung verwendet und die berauschende Wirkung der Blüten für medizinische Zwecke genutzt.

Durch das Aufkommen der leichter zu verarbeitenden Baumwolle ging der Markt für die Hanffaser zurück. Die Einführung von Kunstfasern führte zu einem weiteren Rückgang des Hanfanbaus in Europa. Inzwischen ist der Anbau von Hanf in vielen westeuropäischen Ländern

aber wiederentdeckt worden. Neben der Faser, die wieder Eingang in alte Verwendungsmöglichkeiten gefunden hat, ist auch das Hanföl für die Ernährung und für industrielle Zwecke interessant. Der rauscherzeugende Inhaltsstoff, Tetrahydrocannabinol (THC), aus THC-reichen Sorten, die unter strengen Auflagen in Europa angebaut werden, findet in der Medizin Verwendung.

Wird Hanf zur Samen- und/oder Faser-nutzung angebaut, so darf dies heute nur mit Sorten geschehen, die einen THC-Gehalt von weniger als 0,3 % aufweisen. Die dafür vorgesehenen Sorten sind im „Gemeinsamen Sortenkatalog der EU“ aufgelistet. Ein Landwirt, der Hanfsamen zur Ölgewinnung produzieren will und dabei Fördergelder der EU mit einkalkuliert, muss auch den Verkauf des Hanfstrohs an einen zugelassenen Verarbeitungsbetrieb nachweisen. So wollen es die Beihilferegelungen der EU, die eine ausschließliche Nutzung der Samen ohne das Stroh nicht vorsehen. Der optimale Erntezeitraum für Hanfstroh liegt bei den meisten Sorten aber vor der Vollreife der Hanfkörner, also vor einem optimalen Ölertrag. Daher sind für die Hanfölgewinnung neue, früher reifende Sorten interessant geworden.



Durch die Züchtung neuer, früher reifender Sorten ist es möglich geworden, Hanfsamen zur Ölgewinnung zu nutzen.

## Neues Forschungsprojekt

Am Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg wurden in einem DFG-geförderten Projekt verschiedene Genotypen von Hanf mit dem Ziel angebaut, Variationen hinsichtlich des Ölgehaltes und der Ölzusammensetzung aufzuzeigen. Zu diesem Zweck wurden 30 Hanfsorten, 21 Herkünfte und 14 Kreuzungen im Jahr 2000 in der universitätseigenen Versuchsgärtnerei Hohenthurm angebaut. Die Ernte der Hanfrüchte erfolgte zum Zeitpunkt der Samenreife. Im Institut für Chemie und Physik der Fette der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF) in Münster wurden die Ölgehalte und die Ölqualität der geernteten Saaten charakterisiert. Die Ergebnisse sollen eine Datenbasis für nachfolgende Züchtungsarbeiten schaffen.

Neben bekannten Sorten wie Futura, Felina, Fedora wurden auch weniger bekannte Sorten und Herkünfte aus den Genbanken Gatersleben und Braunschweig sowie eigene Züchtungen der Martin-Luther-Universität angebaut und in die Charakterisierung einbezogen.

Außer dem Ölgehalt wurde aus dem erhaltenen Öl auch die Zusammensetzung der Fettsäuren, der Tocopherole und bei einigen Ölen auch die Zusammensetzung der Sterine bestimmt. Ein weiteres Augenmerk lag auf der Oxidationsstabilität der Öle.

## Ölgehalt

Die Samen enthielten zwischen 27,5 und 37,5 % Öl, wobei der mittlere Gehalt bei 33,2 % lag (Abb. 1). Die höchsten Ölgehalte wurden für die Sorte Beniko aus Polen, die THC-reiche Sorte The Passion #1 sowie die alte deutsche Sorte Ramo gefunden. Eine Abhängigkeit des Ölgehaltes der untersuchten Hanfformen vom Ursprungsland war nicht festzustellen.

Der mittlere Ölgehalt der untersuchten Saaten ist zwar nicht ganz so hoch wie bei anderen gängigen Ölsaaten wie Raps oder Sonnenblumen, aber hoch genug, um ein wirtschaftliches Abpressen zu ermöglichen.

## Fettsäurezusammensetzung

Hanföl ist mit einem Gehalt zwischen 70 und 80 % an Linol- und Linolensäure besonders reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (Abb. 2). Es dominiert die Linolensäure mit einem Anteil von gut 50 %. Der Gehalt an  $\alpha$ -Linolensäure beträgt zwischen 17 und 21 %. Aufgrund des hohen Gehaltes an mehrfach ungesättigten Fettsäuren zählt Hanföl – ähnlich wie Leinöl – zu den schnelltrocknenden Ölen.

Sowohl Linolensäure als auch  $\alpha$ -Linolensäure gehören zu den essenziellen

Fettsäuren, die der menschliche Körper nicht selbst synthetisieren kann. Während  $\alpha$ -Linolensäure eine Omega-3-Fettsäure oder auch n-3-Fettsäure ist, handelt es sich bei Linolensäure um eine Omega-6- bzw. n-6-Fettsäure. Beide Fettsäuren sind für verschiedene Prozesse im menschlichen Organismus unentbehrlich. Vor allem bei der Blutgerinnung, der Entzündungshemmung im Gewebe und der damit verbundenen Senkung der Thrombosegefahr sowie bei der Entwicklung der Gehirnfunktion und der Immunabwehr spielen sie eine wichtige Rolle.

In einer gesunden und ausgewogenen Ernährung sollten n-6 und n-3-Fettsäuren

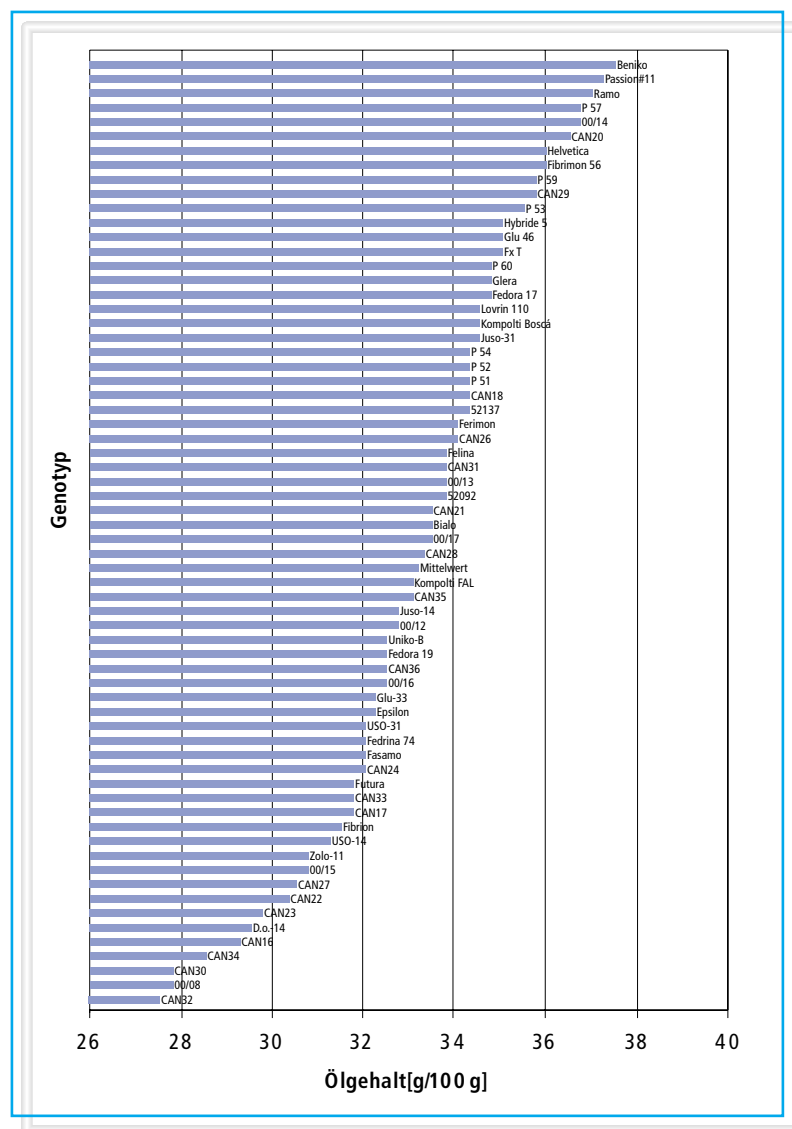


Abb. 1: Ölgehalte von 65 Hanftypen



Hanfsamen

im richtigen Verhältnis aufgenommen werden, da beide Fettsäuren in den Körperzellen um das selbe Enzymsystem konkurrieren. Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist ein Verhältnis der n-6-Fettsäuren zu n-3-Fettsäuren von rund 4:1 anzustreben. Bei den heutigen Verzehrsgewohnheiten beträgt es aber im Schnitt 10:1. Das heißt, es werden dem Körper zu viel n-6-Fettsäuren zugeführt. Im Hanföl liegt das Verhältnis bei etwa 3:1. Der Verzehr dieses Öls kann also dazu beitragen, das Verhältnis der aufgenommenen Fettsäuren in die richtige Richtung zu verändern.

In unseren Untersuchungen zeigte sich, dass die Gehalte an Linolsäure und  $\alpha$ -Linolensäure in den vielen verschiedenen Hanfformen relativ konstant sind. Das heißt, dieses Merkmal ist züchterisch sehr stabil, beziehungsweise es lassen sich durch gleiche Wachstumsbedingungen einheitliche Gehalte erzielen.

Der hohe Gehalt an mehrfach ungesättigten und der niedrige Gehalt an gesättigten Fettsäuren macht Hanföl für die menschliche Ernährung zu einem außerordentlich interessanten Öl. Vergleicht man die Fettsäurezusammensetzung mit anderen Speiseölen (Abb. 3), so zeigt sich, dass nur wenige Öle einen so hohen

Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren haben wie Hanföl.

Neben diesen verbreitet im Pflanzenreich vorkommenden Fettsäuren enthält das Öl der Hanfsamen aber auch einige seltenere Fettsäuren. Interessant ist vor allem der relativ hohe Gehalt an  $\gamma$ -Linolensäure. Sie dient im menschlichen Organismus als Vorstufe für länger-kettige Fettsäuren wie Eicosanoide. In den Ölen der untersuchten Proben liegen die Gehalte an  $\gamma$ -Linolensäure zwischen 0,7 und 4,1 %.

Eine weitere interessante Fettsäure ist Stearidonsäure (n-3-Fettsäure, vier Doppelbindungen), die mit Gehalten zwischen 0,4 und 1 % in den Samen vorkommt. Diese Fettsäure spielt eine wichtige Rolle bei der Bildung von Prostaglandinen, da diese Hormone im Organismus aus entsprechenden langkettigen Fettsäuren gebildet werden.

### Tocopherol-zusammensetzung

Tocopherole, auch als Vitamin E bezeichnet, verhindern bzw. verzögern die Oxidation von Ölen und die daraus resultierende Verschlechterung der Ölqualität. Daher kann durch die Zugabe von Tocopherolen die Haltbarkeit eines Öls mit vielen ungesättigten Fettsäuren erhöht werden. Neben dieser technologischen, anti-

oxidativen Wirkung besitzen die Tocopherole auch eine biologische Aktivität, die ebenfalls auf der antioxidativen Wirkung beruht. Dabei steigt die biologische Wirkung in der Reihe  $\delta$ -Tocopherol  $\rightarrow$   $\alpha$ -Tocopherol an, wohingegen sich die technologische Wirkung genau umgekehrt verhält.

Die in den extrahierten Ölen gefundenen Gehalte an Tocopherolen liegen zwischen 41 und 103 mg/100 g Öl bei einem mittleren Gehalt von 76 g/100 g. Verglichen mit anderen Ölen weist Hanföl keinen außergewöhnlich hohen Gehalt an Tocopherolen auf.

Mit einem Anteil von etwa 85 % aller Tocopherole ist das antioxidativ wirksamere  $\gamma$ -Tocopherol die Hauptkomponente (Abb. 4). Dadurch verzögern sich oxidative Abbaureaktionen im Öl. Die Vitamin-E-Wirksamkeit von Hanföl ist aufgrund des niedrigen Anteils an  $\alpha$ -Tocopherol (Gehalte von 2 bis 11 mg/100 g) allerdings nur gering. Auch Sojaöl weist ein ähnliches Verhältnis von  $\gamma$ -Tocopherol zu  $\alpha$ -Tocopherol auf, dort liegt der Gesamttocopherolgehalt aber wesentlich höher. So besitzt Hanföl nur einen geringen oxidativen Schutz.

Die große Variationsbreite der Gesamttocopherolgehalte sowie die beobachtete starke Variabilität der  $\alpha$ -Tocopherolgehalte zeigt, dass hier für die Züchtung noch ein großer Spielraum vorhanden ist, um neue Sorten mit höheren Gehalten zu züchten.

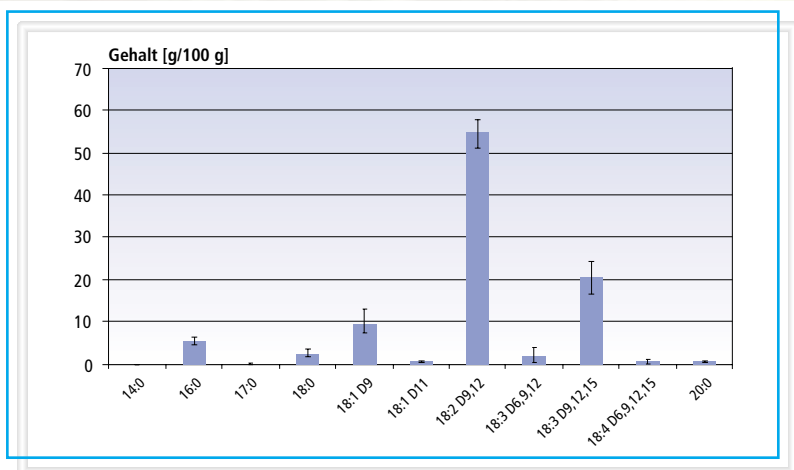


Abb. 2: Fettsäurezusammensetzung von Hanföl

## Sterine

Phytosterine ähneln chemisch dem Cholesterin und kommen in pflanzlichen Ölen und Fetten vor. Die Hauptwirkung dieser Phytosterine liegt in dem cholesterinsenkenenden Effekt, da sie mit Cholesterin um die Aufnahme im Körper konkurrieren. Des Weiteren konnten im Tierversuch krebshemmende Wirkungen nachgewiesen werden.

Hanföl enthält etwa 3,6 bis 6,7 g/kg Phytosterine. Das ist ein relativ hoher Anteil. Unter den Sterinen dominiert wie bei den meisten Pflanzenölen Sitosterin mit 66 bis 72 %. Wie auch schon in anderen Studien lässt sich ein gewisser Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Fettsäuren und der Sterine erkennen. Demnach weisen Öle mit einem geringen Linolsäuregehalt einen hohen Sitosterin-Anteil auf, während Öle mit hohem Linolsäuregehalt einen niedrigen Sitosterin-Anteil und einen hohen  $\Delta^5$ -Avenasterin-Anteil zeigen.

## Oxidationsstabilität

Aufgrund der Fettsäurezusammensetzung mit dem hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren ist Hanföl sehr anfällig gegenüber einer oxidativen Schädigung. Kaltgepresstes Hanföl weist im Vergleich zu anderen kaltgepressten Ölen

wie Rapsöl oder auch Olivenöl eine wesentlich kürzere Oxidationsstabilität auf. Deshalb ist es für küchentechnische Verfahren, bei denen es höheren Temperaturen über einen längeren Zeitraum ausgesetzt ist (z.B. braten), nicht geeignet. Verwendungsmöglichkeiten von Hanföl sind vielmehr in der kalten Küche, beispielsweise für die Zubereitung von Salaten, zu sehen. Hanfnüsse finden vor allem in Backwaren – ähnlich wie andere Nüsse auch – Verwendung.

Das Öl sollte möglichst rasch aufgebraucht werden. Der beginnende Verderb macht sich durch einen firnartigen Geruch, der an Linoleum oder Fensterkitt erinnert, bemerkbar. Überlagerte Öle sollten für die menschliche Ernährung nicht mehr verwendet werden. Es ist daher vorteilhaft, nur kleine Mengen frisch zu verarbeiten.

In der Saat ist das Öl besonders gut geschützt. Die unbeschädigten Nüsse lassen

sich daher länger ohne Qualitätsverlust lagern als das gepresste Öl.

## Fazit

Durch die Züchtung neuer, früher reifender Sorten ist die Nutzung der Hanfsamen neben dem Nebenprodukt der Fasern möglich geworden. Die Nüsse lassen sich ausgezeichnet in Backwaren verarbeiten und liefern – vor allem hinsichtlich der Gehalte an  $\gamma$ -Linolensäure und Stearidonsäure – ein wertvolles Öl für die menschliche Ernährung. Allerdings ist reines Hanföl durch seinen hohen Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren nur mäßig gegen Oxidation geschützt. Die große Variabilität verschiedener Merkmale wie Ölgehalt, Gehalt an  $\gamma$ -Linolensäure und Tocopherolgehalt weist darauf hin, dass hier ein großes züchterisches Potenzial für die Bearbeitung und Verbesserung von Hanfsamen zur Ölgewinnung liegt.

**BABRF** Dr. *Bertrand Matthäus und Dr. Ludger Brühl,*

*Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Institut für Chemie und Physik der Fette, Piusallee 76, 48147 Münster Uta Kriese, Dr. Erika Schumann und Dr. Andreas Peil, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz, Berliner Str. 2, 06188 Hohenthurm*

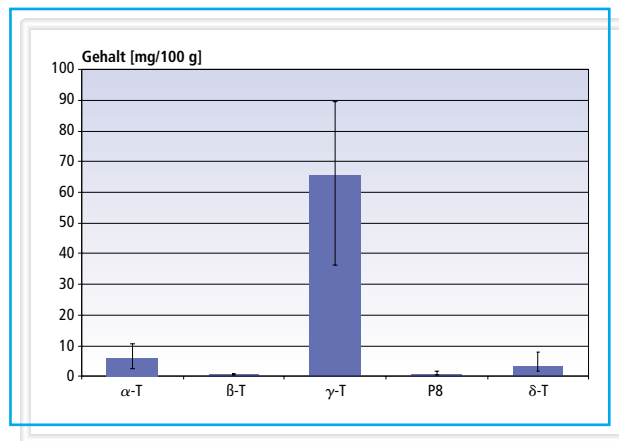


Abb. 4: Tocopherolzusammensetzung von Hanföl

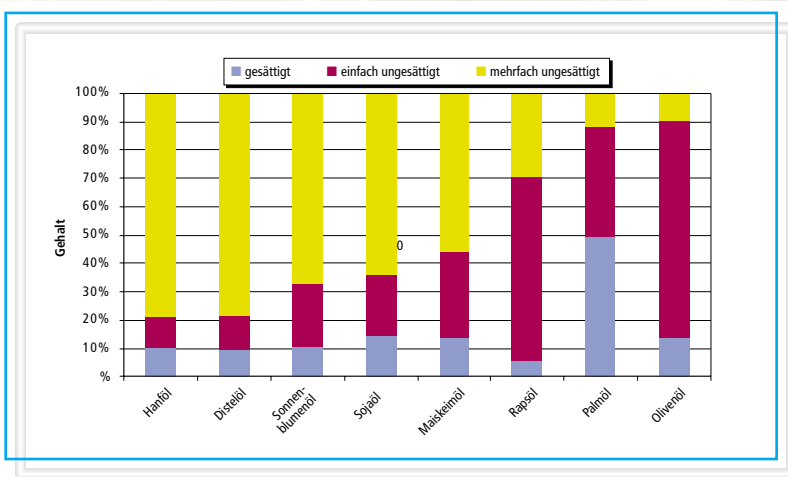


Abb. 3: Fettsäurezusammensetzung verschiedener Speiseöle