

ZUR VARIABILITÄT VON ÖL- UND PROTEINGEHALTEN IN ZUCHT-
STÄMMEN VON WINTERRAPS (BRASSICA NAPUS L.)

Von Gerhard Rakow
Norddeutsche Pflanzenzucht
Hans-Georg Lembke KG
Hohenlieth BR Deutschland

EINLEITUNG

Neben einen hohen Samenertrag, der in erster Linie über die Anbauwürdigkeit einer Rapsorte in der Landwirtschaft entscheidet, sind für eine optimale Vermarktung der produzierten Samen deren Gehalte an Öl und Protein die wichtigsten Massstäbe. Der Ölgehalt ist heute neben weiteren die technische Qualität der Ware betreffenden Kriterien wie Wassergehalt, Besatz und Erucasäurefreiheit, die wichtigste Grundlage für die Bezahlung des Rapses an den Landwirt. Von Fachleuten aus der Marktbranche wird für die Zukunft dem Proteingehalt der Samen hinsichtlich ihrer Verwertung als Öl- und Proteinquelle eine ähnliche, wenn nicht sogar noch grössere Bedeutung als dem Ölgehalt beigemessen. Daher sind züchterische Bemühungen zur Erhöhung des Öl- sowie auch des Proteingehaltes der Samen für einen zukünftigen erfolgreichen Rapsanbau von grosser Bedeutung.

In der vorliegenden Arbeit werden Ergebnisse von Untersuchungen über Öl- und Proteingehalte von Winterrapsstämmen aus dreijährigem Anbau vorgelegt. Ziel der Untersuchungen war es, den Einfluss verschiedener Jahreswitterungseinflüsse auf den Gehalt an diesen beiden Inhaltsstoffen festzustellen. Weiter sollten erste Kenntnisse über die genetisch bedingte Variabilität des Öl- und Proteingehaltes von Rapsstämmen gewonnen werden.

MATERIAL UND METHODEN

Bei dem untersuchten Material handelt es sich in allen Fällen um erucasäurefreie Winterrapszuchtstämmen. Diese waren in den Jahren 1974, 1975, 1976, und 1977 auf dem Versuchsfeld der Norddeutschen Pflanzenzucht in Hohenlieth angebaut. Die Untersuchungen auf Öl- und Proteingehalte wurden jeweils an einem Samengemisch aus den 3 Teilproben der 3 Wiederholungen einer Leistungsprüfung durchgeführt. Dabei wurde aus der Samentüte, die das Samengemisch enthielt, an einer 4 g Teilprobe der Ölgehalt mit dem NMR-Gerät (Newport) bestimmt, während an einer zweiten Teilprobe die Proteingehaltsbestimmung über eine N-Elementaranalyse mit dem DUMAS-Gerät vorgenommen wurde. Diese Untersuchungen wurden im Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Göttingen durchgeführt.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

In Tabelle 1 sind die mittleren Ölgehalte, die mittleren Proteingehalte (N x 6,25) und die mittleren Gehalte an Σ Öl und Protein für die untersuchten 26 bzw. 17 Stämme in den jeweils 3 Jahren aufgeführt.

TABELLE 1

Durchschnittliche Öl- und Proteingehalte von Winterrapsstämmen
in verschiedenen Anbaujahren

1. Mittelwerte von 26 Stämmen				2. Mittelwerte von 17 Stämmen			
Jahre	Öl %	Protein %	Σ Öl+Protein %	Jahre	Öl %	Protein %	Σ Öl+Protein %
1974	46,5 ↑	21,2 ↓	67,7 ↑	1975	46,6 ↓	21,9 ↑	68,5 ↓
1975	48,0	20,8 ↓	68,8	1976	45,2 ↓	22,4 ↑	67,6 ↓
1976	44,3 ↓	23,4 ↑	67,7 ↓	1977	43,9 ↓	22,8 ↓	66,7 ↓
$\bar{\emptyset}$	46,3	21,8	68,1	$\bar{\emptyset}$	45,2	22,4	67,6

Für diese vergleichenden Auswertungen konnten nur diejenigen Stämme herangezogen werden, die in allen 3 Jahren angebaut und untersucht worden waren. Diese Begrenzung ist notwendig, weil die einzelnen Stämme in den verschiedenen Jahren stark von einander abweichende Öl- und Proteingehalte aufwiesen und daher eine Aussage über die durchschnittlichen Gehalte der Stämme an Öl und Protein aus nur ein- oder zweijährigen Ergebnissen nicht möglich ist. Im Verlauf der züchterischen Selektionsarbeiten wurden die meisten der in einem Jahr untersuchten Stämme wegen unzureichender Gehalte an Öl und/oder Protein und vor allem wegen ungenügender Samenleistung aus der weiteren Bearbeitung ausgeschieden. Bei den Stämmen, für die mehrjährige Ergebnisse vorliegen, handelt es sich somit um potentielle Sorten.

Die Tabelle 1 zeigt, das im Jahre 1975 die höchsten Ölgehalte aber die niedrigsten Proteingehalte erzielt wurden. 1977 wurden dagegen die niedrigsten Ölgehalte und die höchsten Proteingehalte festgestellt. Die höchsten Werte für Σ Öl + Protein erhält man in Jahren mit hohen Ölgehalten. Bei niedrigeren Ölgehalten sind auch die Werte für Σ Öl + Protein niedriger. Der höhere Proteingehalt kompensiert den niedrigeren Ölgehalt nur teilweise.

Trägt man die Ergebnisse für die einzelnen Stämme graphisch auf (x-Achse = Ölgehalte, y-Achse = Proteingehalte), so erkennt man die schon vielfach beschriebene negative Korrelation zwischen beiden Merkmalen. Weiterhin wird auf diese Weise deutlich, wie die Öl- und Proteingehalte in den verschiedenen Jahren verschieden sind. Höhere Ölgehalte = niedrigere Proteingehalte und umgekehrt sind typisch hierfür.

TABELLE 2

Öl- und Proteingehalte von einzelnen Winterrapsstämmen mit verschieden hohen Gehalten an Σ Öl + Protein.
Durchschnittswerte aus den Jahren 1974, 1975 und 1976

Stamm-Nr.	Öl %	Protein %	Σ Öl + Protein %	
Ar 233/74	47,6 ↑	21,9	69,5	hoch
Ar 352/74	46,9	22,6	69,5	
Ar 596/74	46,5	23,7 ↑	70,2	
Ar 61/74	47,2 ↑	21,4	68,6	mittel
Ar 424/74	47,5 ↑	21,0	68,5	
Ar 350/74	45,4	23,1 ↑	68,5	
Ar 524/74	45,3	23,2 ↑	68,5	
Ar 512/74	46,0	21,3	67,3	niedrig
Ar 473/74	45,9	21,4	67,3	
Ar 402/74	45,9	21,5	67,4	
Ar 79/74	47,0 ↑	20,3	67,3	sehr niedrig
Ar 326/74	45,5	21,5	67,0	
Ar 208/74	44,5	22,9	67,4	
Ar 210/74	44,4	22,1	66,5	
$\bar{\sigma}$ aller 26 Stämme	46,3	21,8	68,1	

An Hand einiger ausgewählter Beispiele wird in Tabelle 2 aufgezeigt, auf welche Weise verschieden hohe Gehalte an Σ Öl + Protein zustande kommen. Stämme mit hohen Ölgehalten können niedrige (Stamm Ar 79/74), mittlere (Stämme Ar 61/74 und Ar 424/74) oder auch hohe (Stamm Ar 596/74) Protein-

gehalte aufweisen. Die Stämme Ar 350/74 und Ar 524/74 sind Beispiele für die Tatsache, dass hohe Proteingehalte in Verbindung mit niedrigen Ölgehalten mittlere Gehalte an Σ Öl + Protein ergeben. Es gibt aber auch Stämme, die bei gleich hohen mittleren Proteingehalten verschieden hohe Ölgehalte realisieren (Stämme Ar 233/74 und Ar 210/74). Die Folge davon sind bei diesen beiden Stämmen verschieden hohe Gehalte an Σ Öl + Protein. Gelänge es, Ölgehalte von ca. 47 % mit Proteingehalten von ca. 23 % zu kombinieren, so wären Gehalte an Σ Öl + Protein von ca. 73 % denkbar.

Bei den in den Jahren 1975, 1976 und 1977 geprüften Stämmen handelt es sich teilweise um Geschwisterstämme.

TABELLE 3

Öl- und Proteingehalte von Winterrapsstämmen des Selektionsjahres 1975. Durchschnittswerte aus den Jahren 1975, 1976 und 1977.

Stamm-Nr.		Öl %	Protein %	Σ Öl + Protein %
aus 476/74	325/75	43,3	23,0	66,3
	326/75	44,4	22,9	67,3
	Ø	43,9	23,0	66,9
Originalstamm	476/74	44,2	23,6	67,8
=====				
aus 605/74	388/75	46,2	21,3	67,5
	389/75	45,7	21,2	66,9
	390/75	45,9	21,1	67,0
	Ø	45,9	21,2	67,1
Originalstamm	605/74	46,2	20,7	66,9
=====				
aus 619/74	396/75	46,3	22,3	68,6
	398/75	45,9	21,9	67,8
	399/75	45,7	21,7	67,4
	Ø	46,0	22,0	68,0
Originalstamm	619/74	46,1	22,6	68,7
=====				
Ø aller 17 Stämme		45,2	22,4	67,6
=====				

Aus Tabelle 3 geht hervor, dass miteinander verwandte Stämme (Geschwister), die aus demselben Ausgangsstamm selektiert wurden,

1. ähnliche Öl- und Proteingehalte aufweisen und dass
2. die durchschnittlichen Gehalte an Öl- und Protein der Geschwisterstämme den Gehalten des Originalstammes ähnlich sind.

Wie hoch der Heritabilitätsgrad für die drei Merkmale Ölgehalt, Proteingehalt und Öl- und Proteingehalt jeweils ist, kann aus den vorliegenden Ergebnissen nicht abgeleitet werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Öl- und Proteingehalte von Rapsstämmen werden stark durch Umwelteinflüsse modifiziert. Deshalb sind nur Mittelwerte aus mindestens dreijährigen Prüfungen aussagekräftig (Tabelle 1). Einzelwerte für einzelne Stämme konnten aus Platzgründen nicht aufgeführt werden.

Es ist möglich, Rapsorten mit hohen Öl- und gleichzeitig hohen Proteingehalten zu züchten (Tabelle 2).

Das Zuchtziel müsste lauten: Hoher Gehalt an Σ Öl + Protein. Entsprechend

der ökonomischen Bedeutung von Öl und Protein können verschiedene Sorten entwickelt werden. Es wäre aus ökonomischer Sicht falsch, höhere Proteingehalte auf Kosten von Ölgehalten oder umgekehrt zu erreichen, bevor nicht der maximal realisierbare Gehalt an Öl + Protein ausgeschöpft ist (70 % ? bis 75 % ?). Um dieses Ziel zu erreichen müssen in der Selektion Untersuchungen auf beide Inhaltsstoffe gleichzeitig vorgenommen werden. Die Selektionen auf höhere Proteingehalte werden, insbesondere bei den zukünftigen double low Winterrapsorten, von noch grösserer Bedeutung.

LITERATUR

Korona, A.K. 1977. Breeding for oil content and related characters in rape (*Brassica napus*). Dissertation Landw. Fakultät Universität Göttingen. 80 pages.