

PROTEIN- UND FETTGEHALT SOWIE AMINOSÄURE- UND FETTSÄUREMUSTER VERSCHIEDENER RAPS-INZUCHTLINIEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON KORNGRÖSSE UND SPEZIFISCHEM GEWICHT

Von B. Arnholdt und R. Marquard
 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,
 Giessen, Bundesrepublik Deutschland

Die in der Regel schlechtere Beurteilung des Futterwertes von glucosinolatarmen Rapsrückständen im Vergleich mit Sojaschroten hat eine wesentliche Ursache in den höheren Rohfasergehalten und dem daraus resultierenden geringeren energetischen Wert.

Da eine Selektion von Rapsformen mit niedrigem Rohfasergehalt durch methodische Schwierigkeiten bei der Rohfaserbestimmung erschwert wird, wurden in den folgenden Untersuchungen chemische und physikalische Merkmale bestimmt, die als Auswahlkriterien für einen niedrigen Rohfasergehalt in Frage kommen.

Die Untersuchungen wurden an insgesamt 203 frei abgeblühten Winterraps-Inzuchtlinien durchgeführt. Davon stammten 35 Linien aus Material mit hohem Erucasäuregehalt, 135 Linien waren erucasäurearm und 33 Linien waren erucasäure- und glucosinolatarm.

Alle Proben wurden nach der Korngrösse in 2 Fraktionen von 1 - 2 mm und >2 mm geteilt. In beiden Fraktionen wurden das Tausendkorngewicht, der Rohfettgehalt (NMR - Messung) und der Rohproteingehalt (Kjeldahl-N x 6,25) bestimmt. Bei einigen Linien, die nach verschiedenen Kriterien ausgewählt wurden, erfolgte eine weitere Fraktionierung nach dem spezifischen Gewicht - ausserdem wurde das Fettsäuremuster des öls und die Aminosäurezusammensetzung des Proteins in einigen Fällen untersucht.

TAB. 1

MITTELWERTE UND SCHWANKUNGSBREITEN DES TKG, ROHFETT- UND ROHPROTEINGEHALTES BEI 203 RAPS-INZUCHTLINIEN

Korngrösse	TKG	Rohfettgeh.	Rohproteingeh.	Summe
	min.-max.	in % ATM min.-max.	in % ATM min.-max.	Rohfett + Rohprot. in % ATM min.-max.
1-2 mm	2,8	40,8	26,7	67,5
	1,8 - 4,1	27,6 - 50,0	18,8 - 32,6	59,0 - 73,3
>2 mm	4,7	43,8	25,5	69,3
	3,3 - 6,4	36,0 - 50,4	20,0 - 31,3	62,9 - 74,0

TKG = Tausendkorngewicht

Aus den Mittelwerten ist zu ersehen, dass die feinkörnige Siebfraktion einen etwas niedrigeren Fettgehalt und in negativer Korrelation hierzu einen höheren Proteingehalt aufweist. Da mit zunehmender Korngrösse der Fettgehalt stärker ansteigt als der Proteingehalt abnimmt, haben die grösseren Körner in der Regel eine höhere Summe von Fett und Protein.

TAB. 2

ROHFETT- UND ROHPROTEINGEHALTE IN LINIEN MIT UNTERSCHIEDLICHER KORNGRÖSSE

Anteil der Körner 2mm in %	Anteil der Linien in %	Rohfettgehalt in % ATM min. - max.	Rohproteingehalt in % ATM min. - max.	Rohfett+Rohprot. in % ATM min. - max.
0 - 10	10,3	42,8 38,4 - 47,6	24,7 18,8 - 30,8	67,5 62,0 - 71,3
90 - 100	7,4	44,2 39,3 - 49,2	25,5 23,7 - 29,6	69,7 66,1 - 73,0
0 - 30	29,0	42,1 35,2 - 49,2	26,0 18,8 - 32,6	68,1 62,0 - 72,5
30 - 70	49,8	42,3 31,6 - 49,5	26,1 20,7 - 31,5	68,4 61,3 - 72,7
70 - 100	21,2	43,9 37,8 - 49,3	25,7 22,8 - 29,6	69,6 65,4 - 73,3

Die Zusammenfassung von Linien mit niedrigen und hohen Anteilen grosser Körner lässt indes keine grossen Unterschiede in den Protein- und Fettgehalten und in der Summe beider Inhaltsstoffe erkennen.

Tab. 3

ROHFETT- UND ROHPROTEINGEHALTE IN KORNFRAKTIONEN MIT UNTERSCHIEDLICHEM SPEZIFISCHEN GEWICHT

Spez. Gew.	Linie 3895/74				Linie 3885/74			
	Anteil d. Frakt. in %	RF in % ATM	RP in % ATM	RF+RP in % ATM	Anteil d. Frakt. in %	RF in % ATM	RP in % ATM	RF+RP in % ATM
1,000	0,69	35,2	27,7	62,9	0,40	34,4	30,2	64,4
1,040	1,07	37,8	29,7	67,5	1,04	35,1	29,4	64,5
1,080	41,26	43,9	27,4	71,3	7,39	37,2	27,4	64,6
1,120	47,19	39,8	26,2	66,0	63,63	36,6	28,0	64,6
1,160	8,84	39,5	25,5	65,0	25,67	35,4	30,1	65,5
1,185	0,94	28,8	25,9	54,7	1,84	27,9	31,6	59,5

RF = Rohfett, RP = Rohprotein

Die Aufteilung nach dem spezifischen Gewicht der Körner (an 2 Beispielen dargestellt) zeigt bei der Linie 3895/74 eine deutliche Differenzierung der Inhaltsstoffe in Abhängigkeit vom spezifischen Gewicht, während bei der Linie 3885/74 diese Differenzierung kaum zutage tritt. Ähnlich unterschiedliche Ergebnisse wurden auch bei anderen Linien erzielt, so dass diese Methode als nicht geeignet erscheint für eine Selektion auf bestimmte Inhaltsstoffe.

Bei der Selektion von Linien mit hohen Summen von Fett und Protein hat sich gezeigt, dass die Bestimmung von nur einer Komponente (Fett oder Protein) in der Regel nicht ausreichend ist. Bei der Auswahl von je 3 Linien nach dem höchsten Fett- bzw. Proteingehalt wurde nur je eine

dieser Linien erfasst, wenn 6 Linien nach der höchsten Summe ausgewählt wurden. Bei den Linien mit den höchsten Proteingehalten im Korn wurden auch die höchsten Proteingehalte im fettfreien Rückstand gefunden.

TAB. 4

AMINOSÄUREZUSAMMENSETZUNG DES PROTEINS IN 2 KORNGRÖSSENFRAKTIONEN VON RAPS-INZUCHTLINIEN MIT UNTERSCHIEDLICHEN PROTEIN- UND FETTGEHALTEN

Linien-Nr. Korngrösse Merkmal	3914/74		3917/74		3919/74		3904/74
	1-2mm	>2mm	1-2mm	>2mm	1-2mm	>2mm	>2mm
RP in % ATM	23,4	22,7	28,9	23,6	31,4	27,8	23,0
RF in % ATM	44,8	48,0	36,0	42,4	27,6	36,0	50,0
RP+RF in %	68,2	70,7	64,9	66,0	59,0	63,8	73,0
RP in % d.fettfr. Rückstandes	42,4	43,7	45,2	41,0	43,4	43,4	46,0
Aminosäuren in % des hydrolysierten Proteins							
Asparagins.	8,25	8,50	7,83	7,57	8,13	7,71	8,30
Threonin	4,18	4,61	4,58	4,67	4,78	5,18	4,46
Serin	4,83	4,83	4,44	4,82	4,95	4,57	4,56
Glutamins.	20,48	21,06	22,18	21,89	21,44	22,17	21,43
Prolin	6,62	6,28	7,19	6,95	7,10	6,82	7,33
Glycin	4,86	4,52	4,84	4,77	4,85	4,91	4,62
Alanin	4,63	4,56	4,42	4,60	4,19	4,49	4,41
Cystin	1,52	1,41	1,47	1,50	1,48	1,52	1,58
Valin	5,06	4,73	4,88	4,93	5,36	4,58	5,07
Methionin	2,30	2,30	2,59	2,23	2,30	2,54	2,49
Isoleucin	4,05	3,75	4,19	3,70	3,79	3,63	3,68
Leucin	7,54	7,59	7,08	7,39	7,65	7,57	7,29
Tyrosin	3,36	3,31	2,31	2,76	2,41	3,30	2,54
Phenylalanin	4,46	4,66	4,33	4,41	4,44	4,50	4,42
Histidin	2,77	3,01	3,24	3,10	3,20	2,86	3,24
Lysin	7,55	6,76	7,28	6,98	7,17	6,97	7,06
Arginin	7,52	7,30	7,15	7,36	6,77	6,65	7,56
EAA-INDEX*	85	85	87	85	87	85	87

* ohne Tryptophan, RP = Rohprotein (Kjeldahl - N x 6.25), RF = Rohfett

Die Aminosäurezusammensetzung des Proteins ergibt keine deutliche Differenzierung zwischen Linien und Korngrößenfraktionen, obwohl sich diese im Proteingehalt und in der Summe von Protein und Fett teilweise deutlich unterscheiden. Im Vergleich einzelner Aminosäuren ist festzustellen, dass in der feinkörnigen Fraktion die Anteile an Prolin, Isoleucin und Lysin etwas höher sind als in der grobkörnigen Fraktion. Die etwas höheren Anteile der essentiellen Aminosäuren Isoleucin und Lysin sind wahrscheinlich auch die Ursache für die etwas höheren EAA-

Indices in der feinkörnigen Fraktion der Linien 3917/74 und 3919/74. Bei der Linie 3914/74 sind die EAA-Indices in beiden Fraktionen gleich, und bei der Linie 3904/74 wird in der grobkörnigen Fraktion ebenfalls ein Index von 87 erreicht, so dass aus den vorliegenden Ergebnissen nicht auf qualitative Unterschiede des Proteins in Abhängigkeit von Proteingehalt, Summe von Fett und Protein und der Korngrösse geschlossen werden kann. Auch in der Fettsäurezusammensetzung des Öls wurden keine deutlichen Differenzierungen in Abhängigkeit von Korngrösse und Fettgehalt innerhalb der Linien sichtbar.

Es kann somit festgestellt werden, dass eine Selektion auf höheren Rohproteingehalt bzw. höhere Summe von Protein und Fett ausreichend ist, um eine qualitative Verbesserung der Rapsschrote zu erreichen.