



Rapsschrot und -kuchen auch in der Schweinezucht verfüttern*

Martin JOST, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztier (RAP), CH-1725 Posieux

In Ferkel- und Zuchtsauenversuchen mit Rapsextraktionsschrot (RES) und Rapskuchen (RK) erzielten wir folgende Ergebnisse: In der Futterration für Aufzuchtferkel können bis 10 % RES eingesetzt werden. Die hydrothermische Behandlung von RK hat die Schmackhaftigkeit des Futters sowie den Verzehr (+ 14,6 %) gegenüber unbehandeltem 00-RK verbessert. Der Glukosinolatgehalt konnte nochmals halbiert werden. Bei den Zuchtsauen bewirkte der Einsatz von 8 % 00-RES keine verminderte Fruchtbarkeit.

Bei der Verarbeitung der Rapssaat zur Ölgewinnung verbleiben rund 60 % als Extraktionsschrot beziehungsweise Presskuchen. Diese Rapsnebenprodukte werden bis jetzt als Proteinquelle über die Tierfütterung verwertet. In Rapszüchtungen, den sogenannten 00-Sorten, konnte der Glukosinolatgehalt um 50 bis 90 % gesenkt werden. Die definitive Umstellung in der Schweiz auf 00-Sorten, welche gemäss EG-Norm nur noch 20 mmol/kg Glukosinolate in der Saat enthalten, erfolgte für die Aussaat 1991/92. Neben den pflanzenzüchterischen Massnahmen kommen auch technologische Verfahren in Frage, um den Glukosinolatgehalt zu vermindern. Dabei hat sich eine hydrothermische Behandlung gemäss Literaturangaben als erfolgversprechend erwiesen (Maheshwari *et al.* 1981; Keith und Bell 1983; Lee *et al.* 1984; Bachmann 1985). In Übersichtsarbeiten ausländischer Autoren (Rundgren 1983; Henkel und Mosenthin 1989) werden mögliche Rapsmischanteile von bis zu 25 % genannt, was das Sojaextraktionsschrot weitgehend ersetzen würde. Um die Situation unter schweizerischen Verhältnissen abzuklären, wurden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Nutztier in Posieux eine ganze Reihe von Versuchen mit Mastschweinen, Ferkeln und Zuchtsauen durchgeführt. Die Abklärung der neuen Einsatzgrenzen von 00-Rapsnebenprodukten in Schweinerationen gewinnt zusätzlich an Aktualität angesichts der möglichen Verdoppelung der Rapsanbauflä-

che zur Produktion von Rapsmethylester, auch Biodiesel genannt (Studer und Wolfensberger 1991; Knopf 1991). Mit einem Erntefaktor von 2,4 (Output : Input) fällt die Energiebilanz des Rapsanbaues deutlich positiv aus.

Das bei der Fabrikation von Biodiesel anfallende Rohglyzerin enthält rund 30 % Methanol. Diese Substanz ist sehr toxisch (Chernigov *et al.* 1988) und hat einen tiefen Flammpunkt von 23 Grad Celsius. Die Verwendung als Futtermittel in unge-reinigter Form ist deshalb nicht möglich. Nach dem Abdampfen des Methanols und dem Ausfällen der Kalifettsäuren wird aber dann das Reinglycerin als energiereicher Futterzusatz mit rund Fr. 3.-/kg zu teuer.

Im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot enthalten die Rapsnebenprodukte mehr Rohfaser und dadurch weniger verdauliche Energie (VES), weniger Rohprotein und mehr Methionin. Rapskuchen zeichnet sich durch einen relativ hohen Rohfettgehalt aus.

Bei den Ferkeln maximal 10 Prozent

In einem ersten Schritt wurde der Einfluss eines steigenden Anteils von 00-Rapsextraktionsschrot (RES) im Bereich 5 bis 15 % auf Leistung und spezifische Blutparameter untersucht (Tab. 2). Es ging in erster Linie darum, eine allenfalls obere Einsatzgrenze zu eruieren. In diesem Versuch wurde ein österreichischer Posten 00-Rapssaat der Sorte Liradonna verwendet, der in der Schweiz verarbeitet wurde.

In einem weiteren Versuch konnte erstmals 00-Rapssaat inländischer Provenienz (Ernte 1990) mit einem Glukosinolatgehalt von 20 bis 27 mmol/kg Saat einge-

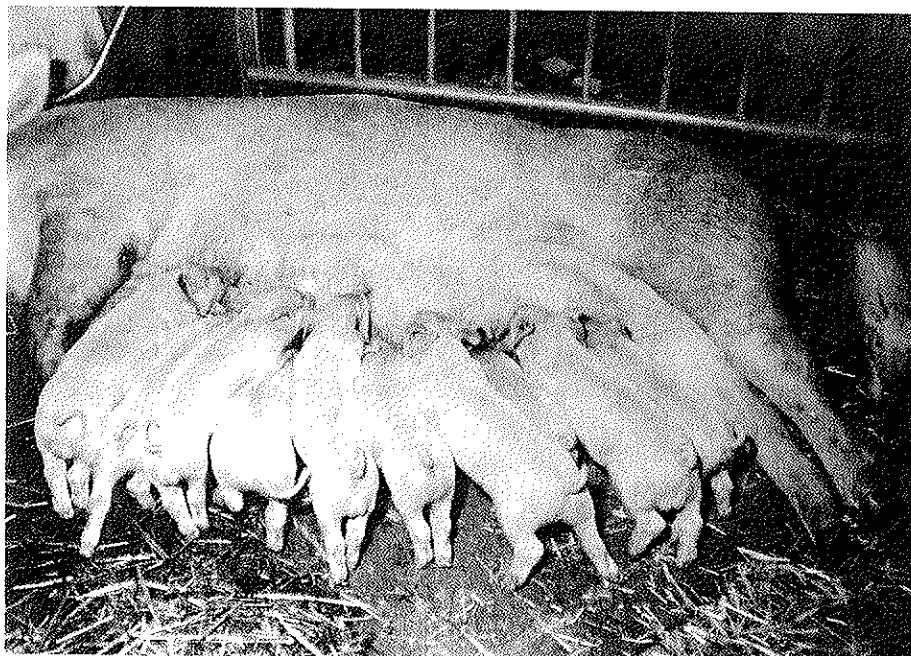


Abb. 1. Auch mit 8 % Rapsschrot im Trächtigkeits- und Säugefutter erreicht man eine gute Fruchtbarkeit der Zuchtsauen.

*Die Resultate der Ferkelversuche inklusive der Blutparameter wurden bereits publiziert im Artikel «Martin Jost und Annelies Bracher-Jakob, 1992. Einsatzgrenzen von 00-Rapsprodukten bei Aufzuchtferkeln». *Landwirtschaft Schweiz* 5 (6), 299 - 305.

Tab. 1. Gehaltswerte der verwendeten 00-Rapsprodukte

bezogen auf Originalsubstanz		RES ¹	RES	RK	RK behandelt	RES Zucht-sauen-versuch
		Ferkel-versuch 1	Ferkel-versuch 2			
Trockensubstanz	(%)	93,8	88,5	93,4	89,9	90,4
Rohasche	(%)	7,6	8,0	6,8	6,7	8,2
Rohprotein	(%)	39,4	34,2	32,8	33,7	34,5
Rohfett	(%)	1,8	2,2	8,1	6,4	2,9
Rohfaser	(%)	11,4	11,7	10,4	11,0	10,4
Verdauliche						
Energie Schwein	(MJ/kg)	11,4	10,4	12,9	11,9	10,9
Lysin	(%)	1,64	1,74	2,03	1,89	1,76
Methionin + Cystin	(%)	1,62	1,47	1,66	1,61	1,48
Kalzium	(%)	0,78	0,84	0,78	0,74	0,72
Phosphor	(%)	1,27	1,33	1,23	1,23	1,20
Polyensäuren	(%)	-	0,6	1,8	1,8	0,8
Schwefel	(g/kg)	6,8	9,6	7,3	6,7	9,2
Tannin	(g/kg)	12,6	10,3	13,2	9,5	11,1
Glukosinolate	(mmol/kg)	19,2	47,6	29,4	15,5	22,0

RES: Rapsextraktionsschrot

RK: Rapskuchen

¹Österreichischer Herkunft

Tab. 2. Leistungsmerkmale bei steigenden 00-Rapsschrotanteilen

	Kontrolle	5 % RES	10 % RES	15 % RES	Irrt. WS F-Test
Lebendgewicht (kg)					
Versuchsbeginn	9,53	9,58	9,63	9,61	ns
14. Tag	12,45	12,18	12,57	12,35	ns
35. Tag	23,97	24,37	24,70	23,18	ns
Tageszuwachs (g)					
1.-14. Tag	208	186	210	195	ns
15.-35. Tag	549	580	578	516	p = 0,11
1.-35. Tag	413	422	431	388	ns
Futterverzehr (g)					
1.-14. Tag	312	292	324	300	ns
15.-35. Tag	882	902	912	894	ns
1.-35. Tag	654	658	677	657	ns
Futterverwertung (MJ/kg)					
1.-14. Tag	20,94	25,08	21,64	20,77	ns
15.-35. Tag	22,17	20,90	21,21	23,45	p = 0,09
1.-35. Tag	21,89	21,06	21,17	22,79	p = 0,08

^aWerte einer Linie mit ungleichen Buchstaben sind signifikant verschieden (p < 0,05)

RES: Rapsextraktionsschrot

RK: Rapskuchen

Irrt. WS: Irrtumswahrscheinlichkeit ns: nicht signifikant

setzt werden. Ein Teil der Saat wurde extrahiert und der andere Teil zu Rapskuchen verarbeitet. Zusätzlich wurde ein Teil des Rapskuchens anschliessend an die Pressung einer hydrothermischen Behandlung (102 bis 103 °C während einer Stunde unter Dampfzusatz) unterzogen. Das Ziel dieses Versuchs bestand darin, bei gleichem Ausgangsmaterial einerseits Rapsextraktionsschrot mit Rapskuchen zu vergleichen und andererseits die Auswirkungen der thermischen Behandlung auf Leistung und Blutparameter abzuklären. Der Rapsanteil betrug ausser in der Kontrollvariante durchwegs 10 %. Tabelle 1 enthält die Gehaltswerte der verwendeten Rapsprodukte. Bei beiden Versuchen wurden mit dem gleichen Rapsmaterial

parallel zu den Ferkelversuchen auch Mastversuche durchgeführt (Stoll 1996).

Leistungsmerkmale der Ferkel

Der im Vergleich zu den übrigen Varianten flachere Verlauf der Gewichtsentwicklung bei Verfütterung von 15 % 00-Rapsschrot deutet auf reduzierte Zuwachsraten von der dritten Versuchswache an. Tatsächlich bestehen tendenzielle Unterschiede im Tageszuwachs vom 15. bis 35. Tag (Tab. 2). Mit einem Tageszuwachs von 516 g wuchsen die Ferkel der Variante 15 % 00-RES rund 11 % langsamer als bei einem Mischanteil von 5 % beziehungsweise 10 % 00-RES. Die Kon-

trolltiere nahmen bei einem Tageszuwachs von 549 g eine Mittelstellung ein. Über die ganze Aufzuchtperiode gesehen unterschieden sich die Zuwachsraten und das Lebendgewicht bei Versuchsende nicht wesentlich.

Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass der Futterverzehr unter *ad libitum*-Bedingungen durch die 00-Rapsfütterung nicht beeinträchtigt wurde, was bei den früheren 0-Rapssorten regelmässig der Fall war. Hingegen hat sich der reduzierte Zuwachs bei der Futterverwertung vor allem während der zweiten Aufzuchtphase tendenzmässig ausgewirkt. Verglichen mit 5 % 00-RES hat die dreifache Rapsschrotmenge pro kg Zuwachs der Ferkel eine um 12,2 % höhere Energiemenge (VES) bedingt. Auf die ganze Aufzuchtperiode bezogen sind die Unterschiede etwas geringer, aber immer noch tendenziell. Die Kontrollvariante nimmt wiederum eine Mittelstellung ein, das heisst, dass die Kontrolltiere nicht eindeutig die besten Leistungen erzielten.

Die Glukosinolatgehalte des verwendeten Rapsschrotes und -kuchens (Tab. 1) bedürfen eines einleitenden Kommentars. Der Glukosinolatgehalt von 47,6 mmol/kg Rapsschrot ist erstaunlich hoch und kann nur mit einer Kontamination mit 0-Raps im späteren Verlauf der Verarbeitung erklärt werden. Gegenüber dem unbehandelten Rapskuchen resultiert eine doppelt so hohe Glukosinolatbelastung bei gleichen Mischanteilen. Die hydrothermische Behandlung hat den Glukosinolatgehalt des Rapskuchens nochmals halbiert. Somit ergibt sich in diesem Versuch ein recht weites Spektrum an aufgenommener Glukosinolatmenge.

Tabelle 3 enthält die Leistungsmerkmale Zuwachs, Verzehr und Futterverwertung. Dabei sticht vor allem die Variante mit dem thermisch behandelten Rapskuchen hervor. Die Ferkel haben das Futter mit thermisch behandeltem Rapskuchen im Vergleich zu unbehandeltem Rapskuchen um 11 % besser gefressen, sind damit um 14,6 % schneller gewachsen und erreichten das höchste Endgewicht. All diese Unterschiede sind statistisch gesichert. Die Unterschiede in der Futterverwertung sind nur tendenzmässig vorhanden. Unbehandelter Rapskuchen und Rapsschrot unterscheiden sich in keinem Leistungsmerkmal wesentlich, sind also, die Blutwerte ausgenommen, als gleichwertig zu betrachten.

Da der thermisch behandelte Rapskuchen sich auch von den Kontrolltieren in bezug



Tab. 3. Leistungsmerkmale bei thermischer Behandlung von 00-Raps

	Kontrolle	10 % RES	10 % RK	10 % RK _{boh.}	Irrt. WS F-Test
Lebendgewicht (kg)					
Versuchsbeginn	11,42	11,30	11,37	11,40	ns
14. Tag	14,55	14,58	14,89	15,27	p = 0,07
35. Tag	25,18 ^a	25,58 ^a	25,47 ^a	27,55 ^a	p = 0,013
Tageszuwachs (g)					
1.-14. Tag	224	234	251	277	p = 0,062
15.-35. Tag	506 ^a	524 ^a	504 ^a	585 ^a	p = 0,025
1.-35. Tag	393 ^a	408 ^a	403 ^a	462 ^b	p = 0,013
Futtermittelverzehr (g/Tag)					
1.-14. Tag	393 ^{ab}	404 ^{ab}	386 ^a	436 ^b	p = 0,049
15.-35. Tag	869	856	873	966	p = 0,097
1.-35. Tag	678 ^a	676 ^a	678 ^a	754 ^b	p = 0,029
Futtermittelverwertung (MJ/kg)					
1.-14. Tag	1,78	1,78	1,60	1,59	p = 0,07
15.-35. Tag	1,73	1,63	1,74	1,65	p = 0,11
1.-35. Tag	1,74	1,65	1,70	1,63	p = 0,097

*Werte einer Zeile mit ungleichen Buchstaben sind signifikant verschieden (p < 0,05)

RES: Rapsextraktionsschrot

RK: Rapskuchen

Irrt. WS: Irrtumswahrscheinlichkeit ns: nicht signifikant

auf Futtermittelverzehr und Zuwachs abhebt, kann postuliert werden, dass dieses technologische Verfahren über eine Reduzierung des Glukosinolatgehaltes hinaus die Schmackhaftigkeit des Futters positiv beeinflusst hat. Die erzielten höheren Zuwachsraten und der höhere Futtermittelverzehr bei hydrothermischer Behandlung von 00-Rapskuchen im Vergleich zu unbehandelten Rapsprodukten stimmen mit den Versuchen von Keith und Bell (1983) und Lee *et al.* (1984) überein.

Gezielter Einsatz bei Zuchtsauen

Bisher existieren nur wenige Untersuchungen über die Auswirkungen von Rapsprodukten der 00-Qualität im Zuchtsauenfutter auf die Reproduktionsleistung der Tiere. Frühere Untersuchungen zeigen jedoch, dass Extraktionsschrote aus glukosinolatreichen Provenienzen bei Anteilen von 7 bis 8 % in der Ration zu einer Verringerung der Konzeptionsrate und der Wurfgrösse führen (Manns und Bowland 1963; Schuld und Bowland 1968; Saben und Bowland 1971).

Demgegenüber zeigen neuere Untersuchungen, dass Rapsschrot aus glukosinolatarmen Herkünften ohne wesentliche Einschränkung im Sauenfutter eingesetzt werden kann. In Studien von Lee *et al.* 1985 wurde der Einfluss verschiedener glukosinolatarmen Rapsextraktionsschrote im Austausch gegen Sojaschrot auf das Geburtsgewicht der Ferkel, die Anzahl sowie das Absetzgewicht der Ferkel nach drei Wochen untersucht. Weder in diesen

Versuchsgrössen noch in der Wiederbelegungszeit wurden wesentliche Differenzen, die auf die Rapsfütterung zurückzuführen wären, beobachtet.

Versuche von Etienne *et al.* (1990) mit einem Rapsschrot, welches 37,2 mmol/kg Glukosinolate enthielt, zeigten selbst bei einem Anteil von 7 % im Trächtigkeitfutter Schädigungen der Föten. In weiteren Untersuchungen von Etienne *et al.* (1993) mit Erstlingsausen über die erste Trächtigkeit

periode konnte dagegen kein negativer Effekt durch die Rapsfütterung mehr festgestellt werden. In diesen Versuchen wurde bis 20 % Rapsschrot mit einem sehr tiefen Glukosinolatgehalt von 9,3 mmol/kg verwendet. Die Versuchsansteller kommen zum Schluss, dass in der Trächtigkeitperiode mit einer oberen Limite von 5 mmol Glukosinolatzufuhr pro Tier und Tag oder 2 mmol/kg Alleinfutter gerechnet werden kann. In der weniger empfindlichen Säugezeit dürfte diese Limite noch etwas höher sein.

Ausgehend von diesem Stand der Kenntnisse wurde an der RAP ein Versuch mit 48 Zuchtsauen über zwei Reproduktionszyklen durchgeführt. Die Hälfte der Tiere erhielt während der Trächtigkeit und Säugezeit ein Alleinfutter mit 8 % Rapsschrot, welches 22 mmol/kg Glukosinolate enthielt (Tab. 1). Die andere Hälfte der Sauen wurde mit einem Alleinfutter von gleichem Energie- und Proteingehalt, aber ohne Rapsschrot gefüttert. Die Gehaltswerte entsprechen den Fütterungsempfehlungen für Schweine (Boltshauser *et al.* 1995) und sind in Tabelle 4 wiedergegeben.

Das beim Wechsel der Zuchtsauen in den Abferkelstall ermittelte Schilddrüsenhormon T4 wurde durch die Rapsfütterung nicht beeinflusst. Bei den neugeborenen Ferkeln war das Schilddrüsenorgangewicht um 22 % erhöht (Gutzwiller 1996).

Tab. 4. Analytierte Nährstoffgehalte der Versuchsrationen im Zuchtsauenversuch

in der Frischsubstanz, %	Trächtige Zuchtsauen		Säugende Zuchtsauen	
	ohne RES	mit 8 % RES	ohne RES	mit 8 % RES
Trockensubstanz	90,1	90,7	90,1	90,6
Rohasche	5,1	5,3	5,0	5,0
Rohprotein	13,0	13,4	17,4	17,2
Rohfett	3,4	4,5	4,9	5,9
Rohfaser	7,3	7,5	4,7	5,0
Kalzium	0,77	0,78	0,71	0,67
Phosphor	0,49	0,51	0,56	0,53
Lysin	0,66	0,71	0,98	1,05
Methionin + Cystin	0,49	0,53	0,60	0,62
Threonin	0,52	0,55	0,65	0,70
Tryptophan	0,15	0,15	0,20	0,20
Verdauliche Energie Schweine ¹ MJ/kg	12,2	12,4	13,6	13,7

¹Berechnet nach Analysenwerten (Boltshauser *et al.* 1993)

RES: Rapsextraktionsschrot

Tab. 5. Fruchtbarkeitsmerkmale der Zuchtsauen

Merkmale		ohne RES	mit 8 % RES
Wurfgrösse Geburt	Geburt	10,7	10,5
Anzahl Ferkel	28. Tag	9,5	9,4
Wurfgewicht kg	Geburt	16,2	15,8
	28. Tag	77,1	76,9
Ferkelverluste bis 28.Tag	%	11,2	10,5
Zwischenferkelzeit	Tage	162	160

RES: Rapsextraktionsschrot

Wie die in Tabelle 5 dargelegten Fruchtbarkeitsmerkmale zeigen, hatte die Rapsfütterung keinen Einfluss auf diese Werte. Zwischen den beiden Behandlungen sind keine signifikanten Differenzen vorhanden.

Aufgrund des Glukosinolatgehaltes im verwendeten Rapsschrot von 22 mmol/kg ergibt sich ein Gehalt im Fertigfutter von 1,8 mmol/kg. Ob durch die Pelletierung dieser Wert eventuell noch vermindert wird, liess sich mangels zuverlässiger Analysemethoden für Mischfutter nicht feststellen.

Die Blutparameter und das Gewicht der Schilddrüse der Ferkel sind in den Publikationen Jost und Bracher (1992) sowie Gutzwiller (1996) wiedergegeben.

Im Jahre 1995 wiesen die Rapsnebenprodukte in der Schweiz einen Glukosinolatgehalt von durchschnittlich 14 mmol/kg auf. Aufgrund der oberen Limite von 2 mmol/kg Alleinfutter ergeben sich für Ferkel und Zuchtsauen die entsprechenden Einsatzgrenzen.

LITERATUR

- Bachmann M., 1985. Zur Toxikologie von Rapsinhaltsstoffen. Diss. ETH Nr. 7870.
- Boltshausen M., Jost M., Kessler J. und Stoll P., Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Schweine. LMZ Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale. 1993. 129 S.
- Chernigov V.D., Titova L.G. und Kovalevskij K.M., 1988. Effect of methanol on meat quality in pigs. *Veterinarnaya Nauka - Proizvoostvu* 26, 180 - 183.
- Etienne M., Dourmad J.Y. et Evrard J., 1993. Effets de la consommation de tourteau de colza à très basse teneur en glucosinolates pendant la croissance et la gestion chez la truie. *Journées Rech. Porcine en France* 25, 193 - 202.
- Etienne M., Dourmad J.Y. et Obizinski W., 1990. Effets du tourteau de colza à basse teneur en glucosinolates pendant la gestation chez la truie. *Journées Rech. Porcine en France* 22, 243 - 250.
- Gutzwiller A., 1996. Einwirkungen von Rapsinhaltsstoffen auf den Organismus. *Agrarforschung* 3 (5), 204 - 207.
- Henkel H. und Mosenthin R., 1989. Rapssaat und Rapsprodukte in der Tierernährung. *Übers. Tierernährung* 17, 139 - 190.
- Jost M. und Bracher-Jakob A., 1992. Einsatzgrenzen von 00-Rapsprodukten bei Aufzuchtferkeln. *Landwirtschaft Schweiz* 5, (6), 299 - 305.
- Keith M.O. and Bell M., 1983. Effects of ammonia and steam treatments on the composition and nutritional value of canola (low glucosinolate rapeseed) screenings in diets for growing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 63, 429 - 441.
- Knopf U.C., 1991. Zur Einführung erneuerbarer Flüssigtreibstoffe in der Schweiz. *Landwirtschaft Schweiz* 4, 647 - 653.
- Lee P.A. and Hill R., 1985. Studies on rapeseed meal from different varieties of rape in the diets of gilts. 1. Effects on attainment of puberty, ovulation rate, conception and embryo survival of the first litter. *Br. Vet. J.* 141, 581 - 591.
- Lee P.A., Hill R. and Ross E.J., 1985. Studies on rapeseed meal from different varieties of rape in the diet of gilts. 2. Effects on farrowing performance of gilts, performance of their piglets to weaning and subsequent conception of the gilts. *Br. Vet. J.* 141, 592 - 602.
- Lee P.A., Pittam S. and Hill R., 1984. The voluntary food intake by growing pigs of diets containing „treated“ rapeseed meal of extracts of rapeseed meal. *Brit. J. Nutr.* 52, 159 - 164.
- Maheshwari P.N., Stanley D.W. and Grey J.L., 1981. Detoxification of rapeseed products. *Journal of food protection* 44, 459 - 470.
- Manns J.G. and Bowland J.P., 1963. Solvent-extracted rapeseed oil meal as a protein source for pigs and rats. I. Growth carcass characteristics and reproduction. *Can. J. Anim. Sci.* 43, 252 - 263.
- Rundgren M., 1983. Low-glucosinolate rapeseed products for pigs - a review. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 9, 239 - 262.
- Saben H.S. and Bowland J.P., 1971. Solvent-extracted rapeseed meal as a replacement for soybean meal in diets for swine reproduction. *Can. J. Anim. Sci.* 51, 225 - 232.
- Stoll P., 1996. Rapsnebenprodukte für Mast Schweine. *Agrarforschung* 3 (5), 223 - 225.
- Studer R. und Wolfensberger U., 1991. Energie- und CO₂-Bilanzen über den Alternativ-Treibstoff Biodiesel. *Landwirtschaft Schweiz* 4, 637 - 640.
- Schuld F.W. and Bowland J.P., 1968. Dietary rapeseed meal for swine reproduction. *Can. J. Anim. Sci.* 48, 57 - 64.

RÉSUMÉ

Utilisation du tourteau d'extraction et du tourteau de presse de colza dans l'élevage des porcs

Deux essais réalisés avec des porcelets d'élevage ont permis d'étudier, d'une part l'influence de proportions croissantes, entre 5 et 15 % de tourteau d'extraction de colza (TEC-00), et d'autre part, l'effet d'un traitement hydrothermique (env. 103 °C, 1 h, adjonction de vapeur) du tourteau de presse de colza (TPC-00), en comparaison à un TPC-00 et à un TEC-00 non traités, incorporés à raison de 10 %. Nous avons testé sur deux cycles de reproduction chez les truies d'élevage une proportion de 8 % de TEC-00 dans l'aliment de gestation et dans celui de lactation.

Les résultats obtenus sont les suivants:
 - Chez les porcelets la détérioration de l'accroissement et de l'indice de consommation avec 15 % de TEC-00 conduisent à fixer la limite supérieure d'utilisation à 10 %.
 - Le traitement hydrothermique du TPC-00 a amélioré l'appétence de l'aliment des porcelets ainsi que la consommation (+ 11 %) et la croissance (+ 14,6 %), par

rapport au colza 00 non traité. La teneur en glucosinolates a une fois encore pu être réduite de moitié.

- 10 % de TEC-00 non traité et de TPC-00 non traité ne se différencient pas dans les performances des porcelets et se situent au niveau des animaux de contrôle.

- Chez les truies d'élevage, l'introduction de 8 % du TEC-00 n'a pas eu d'effet sur la fécondité.

- Les publications de Jost et Bracher (1992) ainsi que de Gutzwiller (1996) donnent un compte rendu des paramètres sanguins et du poids de la thyroïde chez les porcelets.

- En 1995, les sous-produits du colza en Suisse présentaient une teneur moyenne en glucosinolates de 14,2 mmol/kg. Les limites d'incorporation dans les aliments pour porcelets et pour truies d'élevage découlent de la valeur maximale fixée à 2 mmol/kg d'aliment complet.

SUMMARY

Rapeseed meal and rapeseed presscake can also be used for rearing pigs

In two separate feeding trials with rearing piglets, the influence of graded levels of 00-rapeseed meal (RSM) from 5 to 15 % was investigated and, on the other hand, the effect of a steam- and heat-treated (approx. 103 °C, 1 h, steam) 00-rapeseed presscake (RSP) was compared to untreated RSP and RSM at an inclusion rate in the diet of 10 %. With rearing sows on two reproduction cycles, we have tested the addition of 8 % RSM in pregnancy- and lactating feeds. The results can be summarized as follows:

- As growth rate and feed conversion ratio were impaired at the 15 % 00-RSM level, an upper feeding limit of 10 % is recommended.

- Heat and steam treatment of 00-RSP improved palatability as well as feed intake (+11 %) and growth rate (+14,6 %) compared to untreated 00-RSM and RSP. Glucosinolate content was lowered by an additional 50 %.

- At a feeding level of 10 %, untreated 00-RSP and RSM did not differ with respect to performance and had comparable results to control animals.

- In rearing sows, there was no reduction of fertility with the addition of 8 % 00-RSM.

- The blood parameters and the weight of the thyroid gland of piglets can be found in the publications of Jost and Bracher (1992) as well as Gutzwiller (1996).

- In 1995, in Switzerland, the glucosinolate content of rapeseed by-products was in average 14,2 mmol/kg. On the basis of an upper limit of 2 mmol/kg in finished feed, the corresponding utilisation level for piglets and rearing sows are given.

KEY WORDS: sows, piglets, 00-rapeseed products, heat and steam treatment, performance, feeding recommendations