

(Aus dem Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Vorstand: o. Univ.-Prof. Dr. A. Haiger, Abteilung Tierernährung, Leiter: o. Univ.-Prof. Dr. F. Lettner)

Einsatz von getoasteten und extrudierten Ackerbohnen in der Schweinemast

Von W. WETSCHEREK, W. ZOLLITSCH und F. LETTNER

Zusammenfassung

In einem Schweinemastversuch wurde der Einfluß der Behandlung von Ackerbohnen mit einem Toaster bzw. Extruder untersucht. Dafür wurde eine Kontrollgruppe mit 21 % unbehandelten Ackerbohnen mit zwei Gruppen mit der gleichen Menge getoasteten bzw. extrudierten Ackerbohnen verglichen.

Je Gruppe wurden zwölf Schweine von etwa 30 bis 100 kg Lebendgewicht gemästet. Zwischen den Gruppen traten in der Mast- und Schlachtleistung keine signifikanten Unterschiede auf.

Schlüsselworte: Schweinemast, Ackerbohne, extrudiert, getoastet.

Use of toasted or extruded faba beans (*Vicia faba* L.) in diets for pig fattening

Summary

An experiment was conducted to evaluate the effects of the use of 21 % raw, toasted or extruded faba beans in diets for pig fattening. In the feeding trial there were three groups with 12 pigs in each group. The trial was started at 30 kg and ended at 100 kg live weight.

Regarding the criteria of fattening and slaughter performance no significant differences were found between groups.

Key-words: pig fattening, faba bean, extruded, toasted.

1. Einleitung

In dieser Untersuchung sollte geprüft werden, ob sich der Futterwert von Ackerbohnen für die Schweinemast durch Toasten bzw. Extrudieren ändert. Der eingesetzte Toaster stammte von der Firma Dan und behandelt das Produkt nur mit Hitze ohne Wasserdampfzugabe. Es handelte sich dabei um einen zylindrischen, horizontal angeordneten Behälter, dessen Hauptbestandteile eine rotierende Trommel und eine Brennkammer sind. Das zu behandelnde Produkt wird im Gleichstrom mit der Verbrennungsluft durch die Trommel geführt, wobei es teils durch die heißen Verbrennungsgase, teils durch die Wärmestrahlen des Brenners innerhalb von drei bis fünf Minuten auf etwa 120 °C erhitzt wird. Je nach Feuchtigkeitsgehalt verbleibt das Gut für etwa fünf Minuten im Toaster und wird anschließend zum Kühler geleitet, wo es auf die Lagertemperatur abgekühlt wird.

Der Extruder von der Fa. Wenger arbeitete mit etwa 50 bar Druck und ca. 150 °C Temperatur. Die Erhitzung des Futtermittels erfolgte ohne Dampfungabe und nur für kurze Zeit.

2. Literatur

In mehreren Versuchen wurde gezeigt, daß ein Ackerbohneinsatz in der Schweinemast im Umfang von 20 bis 25 % zu keiner Verschlechterung in der Mastleistung führt (HOFFMANN et al. 1973, NOGGLER 1984, LETTNER et al. 1986).

Aus den Ergebnissen der Untersuchung von NIESS und BESTE (1988) kann gefolgert werden, daß bei entsprechender Methioninergänzung auch noch höhere Ackerbohnenmengen eingesetzt werden können, ohne die Leistung zu verschlechtern.

Der Effekt der Hitzebehandlung ist abhängig von der Behandlungstemperatur, Erhitzungsdauer, Vermahlungsgrad, Feuchtigkeitsgehalt bzw. Wasserzusatz beim Erhitzen. VAN DER POEL (1990) berichtet in einer Literaturübersicht über die Reduktion der antinutritiven Substanzen. Durch eine Hitzebehandlung wird eine Reduktion des Gehaltes an Trypsininhibitoren um meist 70 bis 90 % und eine Verminderung der Lectinaktivität um 80 bis 100 % erreicht.

Im Gegensatz zu der positiven Wirkung der Reduktion der antinutritiven Substanzen durch die thermische Behandlung ist bezüglich der Eiweißqualität mit einer Verschlechterung zu rechnen. Durch die Erhitzung zeigt sich in vielen Untersuchungen eine Verschlechterung der Verfügbarkeit von essentiellen Aminosäuren wie Lysin, Arginin, Methionin und Cystin (SKREDE und KROGDAHL 1985).

In einem Schweinemastversuch von 35 bis 105 kg Lebendgewicht erreichten die Tiere mit 21 % getoasteten Ackerbohnen signifikant bessere Mastleistungsergebnisse als die Gruppe mit 21 % rohen Ackerbohnen. Die Gruppe mit 21 % mittels Jet sploder geflockter Ackerbohne zeigte gleich gute Mastleistungsergebnisse, wie die Gruppe mit roher Ackerbohne oder die Kontrollgruppe ohne Ackerbohne (WETSCHEREK et al. 1993).

3. Versuchsdurchführung

3.1 Allgemeine Versuchsbedingungen

Der Versuch wurde an der Prüfanstalt Ritzlhof der oberösterreichischen Landwirtschaftskammer durchgeführt. Die Futtermischungen der drei Gruppen entsprachen den Anforderungen eines Schweinemasteinheitsfutters und enthielten keinen Leistungsförderer.

Tabelle 1

Zusammensetzung der Versuchsmischungen

Futterkomponenten		Versuchsmischung		
		1	2	3
Gerstenschrot	%	34,66	34,66	34,66
Maisschrot	%	30,00	30,00	30,00
Sojaextraktionsschrot 44	%	9,00	9,00	9,00
Ackerbohne, unbehandelt	%	21,00	–	–
Ackerbohne, getoastet	%	–	21,00	–
Ackerbohne, extrudiert	%	–	–	21,00
kohlensaurer Futterkalk	%	1,20	1,20	1,20
phosphorsaurer Futterkalk	%	1,65	1,65	1,65
Vihsalz	%	0,40	0,40	0,40
Sojaöl	%	1,00	1,00	1,00
Wirkstoffmischung	%	1,00	1,00	1,00
DL-Methionin	%	0,09	0,09	0,09

rer. Sie unterschieden sich im Einsatz von 21 % Ackerbohnen in roher, getoasteter oder extrudierter Form (Tab. 1).

Für den Versuch wurden zwölf Ferkel des ÖHYB-Dreirassenkreuzungsprogrammes (sechs weibliche Tiere und sechs Kastraten) je Gruppe mit der entsprechenden Futtermischung gefüttert. Die Haltung der Tiere erfolgte in einem einstreulosen, vollklimatisierten Stall in drei planbefestigten Viererboxen. Der Versuch umfaßte den Gewichtsbereich von 30 bis 100 kg Lebendgewicht. Die Tiere wurden nach Gewicht und Geschlecht gleichmäßig auf die Gruppen aufgeteilt.

3.2 Erhobene Merkmale

Die Mastleistung wurde durch Einzelwiegungen zu Versuchsbeginn und Versuchsende, sowie einer Feststellung der pro Box aufgenommenen Futtermenge bestimmt.

Bei der Schlachtleistung wurden folgende Merkmale erhoben:

Hälftengewicht, kg: Das Hälftengewicht umfaßte die linke Schlachthälfte ohne Inne-
reien und Filz, die ca. 24 Stunden bei 2 Grad Celsius gekühlt wurde.

LSQ-Wert: Aus der Rückenspeckdicke 1 und 2, sowie dem Fleischmaß wurde der Len-
denstärke-Speckquotient nach Pfeiffer-Falkenberg (BERGER 1987) berechnet:

$$LSQ = (\text{Rückenspeckdicke } 1 + 2) / 2 \times \text{Fleischmaß}$$

Der Lendenstärke-Speckquotient dient zur Klassifizierung der Schweinehälften.

Schlachtwertklasse EE	1 Punkt
Schlachtwertklasse E	2 Punkte
Schlachtwertklasse I	3 Punkte
Schlachtwertklasse II	4 Punkte

pH-Wert des Schinkens: Die Messung des pH-Wertes erfolgte eine Stunde nach der Schlachtung.

Drip-Verlust, %: Ein ca. 50 g schweres sehnen- und knochenfreies Fleisch vom Kotelett ohne Auflagenfett wurde luftdicht in einem Plastiksack 24 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt. Danach wurde das anhaftende Wasser abgetupft und der Gewichtsverlust festgestellt.

Fett-Fleischverhältnis: Verhältnis des Gewichtes vom abgespeckten Karree und Schinken zu der Fettauflage von Karree und Schinken zuzüglich dem Filzgewicht.

Fleischprozent: Anteil der abgespeckten wertvollen Teilstücke (Karree und Schinken) am Kaltgewicht des Schlachtkörpers.

Schinkenprozent: Anteil des abgespeckten Schinkens am Kaltgewicht des Schlachtkörpers.

3.3 Versuchsauswertung

Bei den Merkmalen der Mast- und Schlachtleistung erfolgte die varianzanalytische Auswertung mit dem Modell 1 des LSMLMW (Least Squares and Maximum Likelihood) – Computerprogrammes nach HARVEY (1987). Außerdem wurden die Differenzen zwischen den einzelnen Gruppen mittels Bonferroni-Holm-Test untersucht (ESSL 1987). Signifikante Gruppenunterschiede wurden in den Ergebnistabellen mit verschiedenen hochgestellten Buchstaben gekennzeichnet.

Für die Mast- und Schlachtleistung wurde folgendes Merkmalsmodell unterstellt:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + b_1 (\overline{GEW} - GEW) + b_2 (\overline{GEW} - GEW)^2 + e_{ijk}$$

Y_{ijk}	= Beobachtungswert
μ	= gemeinsame Konstante
G_i	= fixer Effekt der Gruppe i , $i = 1, 2, 3$
S_j	= fixer Effekt des Geschlechtes j , $j = 1, 2$
b	= Regressionskoeffizienten
GEW	= Anfangsgewicht bei der Mastleistung; bzw. Schlachthälftengewicht bei der Schlachtleistung
e_{ijk}	= Residue

Die Daten wurden für die Auswertung der Mastleistung auf ein durchschnittliches Anfangsgewicht von 29,8 kg korrigiert. Die Daten der Schlachtleistung wurden auf ein Kaltgewicht der linken Schlachthälfte von 37,6 kg umgerechnet.

4. Ergebnisse

4.1 Futteranalysen

Die Versuchsmischungen entsprachen den errechneten Sollwerten. Der Energiegehalt und Nährstoffgehalt differierte nur geringfügig zwischen den Gruppen (Tab. 2).

Tabelle 2
Ergebnisse der Nährstoffanalysen

Merkmal		Versuchsmischungen		
		1	2	3
Trockenmasse	%	88,1	88,5	88,7
Rohprotein	%	16,1	15,6	16,6
Rohfett	%	3,3	3,3	3,0
Rohfaser	%	5,2	4,9	5,2
Rohasche	%	5,5	5,9	6,4
Stärke	%	42,5	45,8	44,6
Zucker	%	2,2	1,9	2,4
Umsetzbare Energie (ME)	MJ/kg	12,73	13,00	12,92

4.2 Mastleistungsergebnisse

Während des Versuches traten weder Krankheiten auf noch gab es Ausfälle. Wie in Tabelle 3 dargestellt, zeigten sich zwischen den drei Gruppen bezüglich der Mastleistung keine signifikanten Unterschiede. Insgesamt waren die Mastleistungsergebnisse aller Gruppen unterdurchschnittlich.

Tabelle 3
Mastleistungsergebnisse

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3			
Anfangsgewicht	kg	30,4	29,5	29,2	4,72	0,794	
Endgewicht	kg	98,1	99,0	99,2	4,50	0,808	
Tageszuwachs	g	655	677	660	77	0,779	
Futterverwertung	kg	3,19	3,10	3,13	0,39	0,861	
Rohproteinverwertung	g	513	483	520	63	0,372	
Energieverwertung	MJ ME	40,6	40,3	40,5	5,04	0,991	

4.3 Schlachtleistungsergebnisse

Weder das Toasten noch das Extrudieren der Ackerbohne veränderten die Schlachtleistungsergebnisse (Tab. 4).

Tabelle 4
Schlachtleistungsergebnisse

Merkmal		Gruppe				s	P-Wert
		1	2	3			
Schlachthälfte	kg	37,4	37,5	37,9	1,63	0,734	
Rückenspeck	cm	2,38	2,37	2,49	0,27	0,492	
LSQ-Wert		0,33	0,31	0,32	0,06	0,805	
Schlachtwertklasse		1,85	1,81	1,80	0,59	0,971	
Fett-Fleischverhältnis	1:	4,48	3,94	4,38	0,65	0,128	
Fleischprozent	%	47,5	47,2	48,0	1,82	0,601	
Schinkenprozent	%	25,6	25,1	26,0	1,31	0,293	
pH-Kotelett		5,9	5,9	6,0	0,36	0,687	
Dripverlust	%	3,8	4,0	3,5	1,81	0,833	

5. Diskussion

Im Gegensatz zu dieser Untersuchung, wo kein Einfluß auf die Mast- und Schlachtleistung durch das Toasten bzw. Extrudieren der eingesetzten 21 % Ackerbohnen festgestellt werden konnte, wurde in der Untersuchung von WETSCHEREK et al. 1993 beim Einsatz von getoasteten Ackerbohnen ein signifikant positiver Effekt auf die Mastleistung festgestellt. Das Behandlungsverfahren mittels Jet sploder zeigte genauso, wie die Methoden in diesen Versuch keinen positiven Effekt. Wobei bezüglich dieser Untersuchung anzumerken ist, daß die notwendige Grenzdifferenz für 5 % Signifikanz für den Gruppenvergleich 1 bis 2 bezüglich der Futtermittelverwertung bei 0,34 kg und bezüglich des Tageszuwachses bei 67g liegt. Für den Gruppenvergleich 1 bis 3 sind die Werte für die Futtermittelverwertung 0,31 kg und für den Tageszuwachs 60 g. Nachdem die in dieser Untersuchung festgestellten Differenzen viel geringer (Futtermittelverwertung max. 0,09 kg und Tageszuwachs max. 22 g) waren, ist auch ein gering positiver Effekt aus dieser Untersuchung nicht ableitbar. Auch eine wirtschaftliche Beurteilung dieser geringen Differenzen würde die Aufwendungen für die Behandlung nicht rechtfertigen. Als Erklärung kann angenommen werden, daß einerseits die von VAN DER POEL (1990) beschriebenen Reduktionen der antinutritiven Substanzen zu keiner Leistungssteigerung mehr führen, weil in Ackerbohnen nur ein sehr geringer Gehalt dieser Stoffe im Vergleich etwa zu Sojabohnen enthalten ist. Andererseits die schlechtere Verfügbarkeit von wichtigen Aminosäuren durch die thermische Behandlung die positiven Effekte des Abbaus der antinutritiven Substanzen kompensiert hat.

Literatur

- BERGER, J., 1987: Das Fleisчебuch. Bohmann Verlag, Wien.
- ESSL, A., 1987: Statistische Methoden in der Tierproduktion. Österreichischer Agrarverlag, Wien.
- HARVEY, W. R., 1987: User Guide for Mixed Model Least - Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State University, USA.
- HOFFMANN, P., E. FEIST, M. KIRCHGESSNER und F. J. SCHWARZ, 1973: Ersatz von Sojaextraktionsschrot durch Ackerbohnen in der Schweinemast. *Wirtschaftseigenes Futter* 19, 300-305.
- LETTNER, F., F. PREINING und W. BACHLECHNER, 1986: Einsatz von Ackerbohnen in der Schweinemast. *Der Förderungsdienst* 34, 94-98.
- NOGLER, E., 1984: Pferdebohneinsatz in der Schweinemast. Österreichische Gesellschaft für Land- und Forstwirtschaftspolitik, Wintertagung, 156-162.
- NISS, E. und R. BESTE, 1988: Maximalwerte an Weizen, Roggen, Hafer und Ackerbohnen in Schweinestraktionen. *VDLUFA-Schriftenreihe* 28, 2, 713-723.
- SKREDE, A. and A. KROGDAHL, 1985: Heat effects of nutritional characteristics of soybean meal and excretion of proteinases in mink and chicks. *Nutrition International* 32, 479-489.
- VAN DER POEL, A. F. B., 1990: Effect of Processing on Antinutritional Factors and Protein Nutritional Value of Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Animal Feed Science and Technology* 29, 179-208.
- WETSCHEREK, W., F. LETTNER und J. ZOLLITSCH-STELZL, 1993: Einsatz von physikalisch behandelten Ackerbohnen in der Schweinemast. *VDLUFA-Schriftenreihe* 37, 701-704.

(Manuskript eingelangt am 21. Februar 1994, angenommen am 27. April 1995)

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang WETSCHEREK, Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Werner ZOLLITSCH und o. Univ.-Prof. Dr. Franz LETTNER, Abteilung für Tierernährung, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Wien