

Untersuchungen über die Eignung von Ackerbohnen (*Vicia faba*), Felderbsen (*Pisum sativum*) und Süßlupinen (*Lupinus luteus*) als Eiweißfuttermittel in der Ferkelaufzucht

HARTWIG BÖHME

Institut für Tierernährung

Herrn Prof. Dr. H. J. Oslage zum 65. Geburtstag gewidmet

1 Einleitung

Züchtungs- und Anbaufortschritte, verbunden mit preispolitischen Anreizen, haben in den letzten Jahren zu einer Ausweitung des Anbaues von Körnerleguminosen geführt. So wurde in der Bundesrepublik Deutschland seit vier Jahren vor allem der Ackerbohnen- und Felderbsenanbau forciert. Der mit höheren Erntemengen verbundene stärkere Einsatz dieser Leguminosen in der Fütterung verdrängt in Futtermischungen für Schweine und Geflügel neben Getreide vor allem die klassischen Eiweißfuttermittel Sojaextraktionsschrot und Fischmehl.

Im Zuge dieser Entwicklung wurden in den letzten Jahren Arbeiten über Möglichkeiten und Grenzen von Körnerleguminosen in der Geflügel- und Schweinefütterung veröffentlicht, deren Ergebnisse für Ackerbohnen von *Schwarz* (1976) und für Futtererbsen von *Leitgeb* und *Iben* (1988) in Literaturübersichten zusammengestellt wurden. Danach können diese Leguminosen den Aminosäurebedarf von Mastschweinen nahezu vollständig abdecken. In Abhängigkeit von der Aminosäurezusammensetzung der verschiedenen Futterkomponenten sind jedoch Ergänzungen mit synthetischen Aminosäuren - insbesondere mit Lysin bzw. Methionin - vorzunehmen, da das Leguminosenprotein in seiner Zusammensetzung dem Bedarf der Schweine für das Wachstum nicht in idealer Form entspricht. Das Protein in Ackerbohnen und Futtererbsen enthält zwar dem Sojaprotein vergleichbare Lysinmengen, der Gehalt an Methionin und Cystin ist jedoch ausgesprochen niedrig. Dagegen liegen beim Lupineneiweiß niedrige Lysin- und Methioninmengen vor. Die Gehalte an Cystin sind bei den einzelnen Körnerleguminosen unterschiedlich hoch, übersteigen aber immer den jeweiligen Methioningehalt und sind für die Aminosäureversorgung nur wenig relevant, da bei wachsenden Schweinen nur etwa die Hälfte des Bedarfs an schwefelhaltigen Aminosäuren durch Cystin gedeckt werden kann (*Cole*, 1978).

Die unausgewogene Aminosäurezusammensetzung des Proteins ist neben dem Gehalt an antinutritiven Substanzen - wie Alkaloiden und Tanninen - wohl der Hauptgrund, daß Körnerleguminosen - wenn überhaupt - nur in geringen Anteilen in Rationen für junge Tiere eingesetzt werden. Über die Verwendung von Körnerleguminosen in Futtermischungen für Ferkel liegen allerdings nur wenige Untersuchungen vor, die zu teilweise recht unterschiedlichen Ergebnissen kommen. So fanden *Wেকে* et al. (1981) bei Ackerbohnen, die im Ferkelfutter stufenweise im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot eingesetzt wurden, keinen Hinweis auf eine schlechtere Wachstumsleistung. Süßlupinen wirkten sich indessen mit Anteilen von über 10 % in der Ration depressiv auf Futteraufnah-

me und Zuwachsleistung aus. Neuere Untersuchungen von *Kemm* et al. (1987) bestätigen im Grundsatz diese Ergebnisse für den Lupineneinsatz, zeigen jedoch deutlich, daß das Ausmaß der Wachstumsdepression nicht nur vom Anteil in der Ration, sondern auch vom Alkaloidgehalt der verfütterten Lupinensorte abhängt. Ähnliche Befunde hinsichtlich verminderter Wachstumsleistung zeigen auch französische Untersuchungen mit Erbsen, die in hohen Anteilen bis zu 45 % in Ferkelrationen eingemischt waren (*Bourd*, J.P. et al., 1980; *Fekete*, J. et al., 1984). Bei steigendem Erbsenanteil über 15 % in der Mischung verschlechterten sich Futteraufnahme, täglicher Zuwachs und Futterverwertung nahezu linear.

In den vorliegenden Fütterungsversuchen sollte geklärt werden, zu welchen Anteilen Sojaextraktionsschrot im Ferkelaufzuchtfutter durch Ackerbohnen, Felderbsen und Süßlupinen ersetzt werden kann, wenn eine ausreichende Versorgung der Ferkel mit essentiellen Aminosäuren durch Ergänzung mit synthetischem Lysin und Methionin sichergestellt ist.

Tabelle 1: **Versuchsplan**

Serie	Futtermittel	Anteil in der Ration %	Versuchsgruppe	Anzahl der Tiere
I	Ackerbohnen	-	1	3 x 7
		15	2	3 x 7
		30	3	3 x 7
II	Futtererbsen	-	1	3 x 7
		10	2	3 x 7
		20	3	3 x 7
		30	4	3 x 7
III	Süßlupinen	-	1	3 x 7
		10	2	3 x 7
		20	3	3 x 7
		30	4	3 x 7

2 Material und Methodik

2.1 Versuchsanlage

Die Versuche wurden über den Lebendmassebereich von etwa 10 kg bis 25 kg mit insgesamt 231 Ferkeln durchgeführt, wobei in jeder Versuchsserie das Sojaextraktionsschrot im Futter stufenweise durch Ackerbohnen, Futtererbsen bzw. Süßlupinen bis zu einem Mischungsanteil von 30 % in der Ration ersetzt wurde. Der Austausch erfolgte auf isonitrogenen und isokalorischer Basis, wobei zusätzlich durch Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren der Gehalt an Lysin und schwefelhaltigen Aminosäuren in den Versuchsrationen gleich gehalten wurde. Einen Überblick über die Versuchsanlage gibt Tabelle 1.

Der Versuchsplan läßt erkennen, daß bei allen Körnerleguminosen der Austausch bis zu einem Maximalanteil von 30 % bei Ackerbohnen in zwei Stufen, bei Futtererbsen und Süßlupinen dagegen in drei Stufen erfolgte. Entsprechend umfaßten die Versuchsserie I mit Ackerbohnen drei und die Versuchsserien II und III mit Futtererbsen bzw. Süßlupinen vier Versuchsgruppen, die jeweils in drei Untergruppen unterteilt waren.

2.2 Versuchsdurchführung

2.2.1 Haltung der Versuchstiere

Als Versuchstiere standen Ferkel der Deutschen Landrasse (männliche Kastraten und weibliche Tiere) aus eigener Nachzucht zur Verfügung. Die Versuche wurden im Ferkelaufzuchtstall des Institutes bei strohloser Haltung auf Flatdecks mit Vollspaltenboden durchgeführt. Die Klimatisierung des Stalles erfolgte durch eine automatische Lüftungs- und Heizungsanlage.

Für jede Untergruppe wurden unter Berücksichtigung der Lebendmasse 7 Tiere aus einem Wurf ausgewählt. Dabei wurde auf möglichst geringe Unterschiede hinsichtlich der An-

fangsgewichte zwischen den Untergruppen geachtet. Mit dem Versuch wurde drei Tage nach Einteilung der Tiere in die Versuchsgruppen begonnen.

2.2.2 Fütterung

Die Zusammensetzung der im Versuch eingesetzten Futtermischungen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Ausgangspunkt für die Formulierung der einzelnen Futtermischungen war in allen Versuchsserien eine Soja-/Getreide-Ration, die mit einem Rohproteingehalt von 18,5 % bei einer Energiekonzentration von 13 MJ ME je Kilogramm Futter dem Normtyp eines Ferkelaufzuchtfeeders I entsprach. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, konnten in den Rationen durch 30 % Ackerbohnen etwa 65 %, durch 30 % Futtererbsen 40 % und durch Süßlupinen 90 % des Sojaextraktionsschrotes ausgetauscht werden.

Die Mischungen wurden in der institutseigenen Mahl- und Mischanlage hergestellt. Die Mineralstoff- und Vitaminergänzung sowie die Supplementierung mit synthetischen Aminosäuren erfolgte über an Weizen gebundene Vormischungen. Das Futter wurde pelletiert (Pelletdurchmesser 5 mm) in Fütterungsautomaten ad libitum bereitgestellt. Wasser stand den Tieren zur freien Aufnahme über Ferkeltränken zur Verfügung.

2.2.3 Datenerfassung und Auswertung

Zur Erfassung des Futtermittelsverbrauches wurden Einwaagen und Futterreste wöchentlich erfaßt. Außerdem wurden Kontrollwägungen der Tiere im wöchentlichen Abstand zur Ermittlung der Gewichtsentwicklung während des Versuches vorgenommen. Grundlage für die Auswertung waren die Ergebnisse der Einzeltiere. Aufgrund der Haltung in Gruppen konnte für jedes Tier jedoch nur der mittlere Futtermittelverzehr ermittelt werden.

Die varianzanalytische Auswertung der Ergebnisse wurde in der Datenverarbeitungsstelle der FAL vorgenommen. Zur Prü-

Tabelle 2: Zusammensetzung der Versuchsrationen (Mischungstabelle)

Ration		Ackerbohnen			Futtererbsen				Lupinen			
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
Körnerleguminosen	%	0	15	30	0	10	20	30	0	10	20	30
Sojaextraktionsschrot	%	27	17	10	24	21	18	15	27	19	10	2
Gerste	%	27	23	15	25	25	25	25	27	27	25	23
Weizen	%	25	20	20	25	18	11	4	25	25	25	25
Mais	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Weizenkleie	%	5	8	8	10	10	10	10	5	3	3	3
Sojaöl	%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Min.-Vit. AS-Ergänzung	%	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4

Tabelle 3: Nährstoff- und Aminosäuregehalt der verwendeten Körnerleguminosen

	Vicia faba cv. Kristall	Pisum sativum cv. Birte	Lupinus albus cv. Topaz
Rohnährstoffe %			
Trockensubstanz %	86,9	86,1	87,4
Rohasche %	3,5	2,7	4,6
Rohprotein %	26,7	20,2	36,2
Rohfaser %	7,1	4,5	14,9
Aminosäuren g/16 g N			
Lysin	6,9	7,6	6,0
Methionin	0,7	0,9	0,6
Cystin	1,5	1,6	3,2

fung etwaiger Unterschiede in der Wachstumsleistung zwischen den einzelnen Versuchsgruppen wurde der Duncan-Test angewendet. Zuvor wurde jedoch der Einfluß der unterschiedlichen Anfangsgewichte auf die Wachstumsleistung über eine Kovarianzanalyse korrigiert.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Nährstoff- und Aminosäuregehalt der im Versuch eingesetzten Körnerleguminosen

Für die verwendeten Körnerleguminosen ist der Gehalt an Rohnährstoffen sowie an den wesentlichen essentiellen Aminosäuren in Tabelle 3 zusammengestellt.

Die Analysen zeigten alle eine weitgehende Übereinstimmung mit Gehaltsangaben einschlägiger Tabellenwerke (DLG-

Futterwerttabellen 1976 und 1984). Die Ackerbohnen und Futtererbsen enthielten mit 27 % bzw. 20 % nur etwa halb so viel Rohprotein wie das Sojaextraktionsschrot; die Lupinen erreichten annähernd den Wert des Sojaschrotes. Die Aminosäuregehalte entsprachen ebenfalls den bekannten Aminosäuremustern, lediglich bei den verwendeten Lupinen wurde mit 3,2 g/16 g N ein ausgesprochen hoher Cystingehalt ermittelt. Aufgrund der unterschiedlich hohen Aminosäuregehalte der Körnerleguminosen und ihrer unterschiedlichen Anteile im Futter waren Ergänzungen mit Lysinchlorid und DL-Methionin bei den einzelnen Versuchsrationen in unterschiedlicher Höhe erforderlich, um den Lysingehalt auf 1,1 % und den Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren auf 0,7 % einzustellen. Die notwendige Supplementierung ist für die einzelnen Versuchsrationen in Tabelle 4 zusammengestellt.

Im einzelnen zeigte sich, daß bei den Ackerbohnen- und Erbsenrationen die Methioninzulagen gegenüber den Kontrollrationen zu verdreifachen waren, während eine zusätzliche Ergänzung mit Lysin nicht notwendig war. Im Gegensatz dazu war bei den Lupinenrationen eine zusätzliche Methioninsupplementierung nicht notwendig, jedoch war die Lysinergänzung zu verdoppeln, wenn 30 % Lupinen in die Ration einbezogen wurden.

3.2 Kontrolle der Nährstoffgehalte

Zur Überprüfung der Nährstoffgehalte wurde bei jeder der 11 Versuchsmischungen eine Probe auf ihren Nährstoff- und Aminosäuregehalt untersucht (siehe Tabelle 5).

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, zeigten die Kontrollanalysen eine gute Übereinstimmung mit den im Versuchsansatz unterstellten Gehalten. Der Rohproteingehalt lag in der Futtertrockenmasse zwischen 20 % und 22 % bei einer Energiekonzentration im Bereich von 14,6 MJ und 14,9 MJ ME je kg Trockenmasse. Der Gehalt an Lysin betrug im Mittel aller Versuchsrationen mit nur geringen Abweichungen 1,3 % in der Futtertrockenmasse. Der entsprechende Gehalt für die schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin lag bei 0,8 %.

Tabelle 4: Zulagen an Aminosäuren beim Austausch von Sojaextraktionsschrot gegen Körnerleguminosen im Ferkelaufzuchtfutter

Serie	Ration	Leguminosenanteil % In der Ration	Zulagen an Aminosäuren %	
			Lysinmonochlorid	DL-Methionin
I	1	Ackerbohnen	0	0,20
	2		15	0,20
	3		30	0,25
II	1	Futtererbsen	0	0,20
	2		10	0,20
	3		20	0,20
	4		30	0,20
III	1	Süßlupinen	0	0,20
	2		10	0,25
	3		20	0,30
	4		30	0,40

Tabelle 5: Überprüfung des Nährstoff- und Aminosäuregehaltes in den Versuchsrationen (auf Futtertrockenmasse bezogen)

Serie	Ration	Rohprotein %	Lysin %	Meth + Cys %	ME MJ / kg
	2	21,13	1,26	0,78	14,6
	3	21,06	1,27	0,79	14,8
II Futtererbsen	1	20,81	1,23	0,75	14,7
	2	20,88	1,25	0,85	14,8
	3	20,38	1,31	0,79	14,8
	4	20,31	1,32	0,81	14,9
III Süßlupinen	1	21,25	1,30	0,81	14,9
	2	21,06	1,32	0,79	14,9
	3	20,75	1,30	0,82	14,9
	4	22,19	1,38	0,79	14,8

Tabelle 6: Ferkelaufzuchtergebnisse bei Verfütterung von Ackerbohnen im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot

Gruppe		1	2	3
Ackerbohnenanteil in der Ration	%	0	15	30
Tierzahl		21	21	21
Anfangsgewicht	kg	11,3 ± 1,6	11,6 ± 1,8	11,2 ± 1,3
korr.	kg	11,4		
Endgewicht	kg	25,2 ± 0,8	25,4 ± 0,7	25,4 ± 0,7
Aufzuchtdauer	d	29,5 ± 7,1	29,8 ± 5,6	30,2 ± 6,1
tägl. Futtermittelverzehr	g	737 ± 102	755 ± 96	782 ± 116
tägl. Zuwachs	g	492 ± 110	485 ± 82	482 ± 92
Futtermittelaufwand je kg Zuwachs	kg	1,55 ± 0,31	1,58 ± 0,22	1,66 ± 0,32
	MJ ME	20,25 ± 4,03	20,60 ± 2,84	21,82 ± 4,05

3.3 Versuchsverlauf

Der Versuch verlief ohne größere Störungen. In allen Gruppen traten jedoch kurzfristige Verdauungsstörungen, insbesondere Durchfälle unterschiedlicher Heftigkeit auf. Es ließ sich bei den Tieren aber keine direkte Abhängigkeit der Durchfallhäufigkeit und -intensität vom Leguminosenanteil in

Tabelle 7: Ferkelaufzuchtergebnisse bei Verfütterung von Futtererbsen und Süßlupinen im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot

Gruppe		1	2	3	4
Leguminosenanteil i.d.Ration	%	0	10	20	30
Futtererbsen					
Tierzahl		21	20	20	21
Anfangsgewicht	kg	10,7 ± 1,0	11,2 ± 1,4	12,1 ± 1,6	11,3 ± 1,4
- korr.	kg	11,3			
Endgewicht	kg	25,2 ± 0,5	25,4 ± 0,5	25,3 ± 0,6	25,2 ± 0,7
Aufzuchtdauer	d	29,4 ± 4,2	30,1 ± 4,8	30,4 ± 6,0	29,3 ± 3,5
tg.l. Futtermittelverzehr	g	720 ± 47	723 ± 66	731 ± 34	735 ± 44
tg.l. Zuwachs	g	477 ± 60	476 ± 65	475 ± 84	480 ± 57
Futtermittelaufwand je kg Zuwachs	kg	1,54 ± 0,26	1,55 ± 0,28	1,60 ± 0,33	1,56 ± 0,25
	MJ ME	20,36 ± 3,41	20,61 ± 3,72	21,20 ± 4,35	20,49 ± 3,28
Süßlupinen					
Tierzahl		21	21	20	21
Anfangsgewicht	kg	10,0 ± 1,5	11,2 ± 1,9	10,8 ± 1,2	10,6 ± 1,5
- korr.	kg	10,7			
Endgewicht	kg	25,5 ± 0,8	25,2 ± 0,6	25,2 ± 0,6	25,2 ± 0,5
Aufzuchtdauer	d	29,6 ± 3,9	29,6 ± 4,5	28,4 ± 3,5	27,9 ± 2,5
tg.l. Futtermittelverzehr	g	749 ± 33	772 ± 55	783* ± 58	800** ± 45
tg.l. Zuwachs	g	510 ± 59	506 ± 87	521 ± 57	528 ± 45
Futtermittelaufwand je kg Zuwachs	kg	1,50 ± 0,24	1,57 ± 0,32	1,52 ± 0,20	1,53 ± 0,18
	MJ ME	19,65 ± 3,14	20,75 ± 4,26	20,33 ± 2,70	20,35 ± 2,34

* signifikante Differenz zur Kontrollgruppe (*P < 0,05; ** P < 0,001)

der Ration feststellen. Darüber hinaus waren drei Abgänge zu verzeichnen: in den Gruppen 1 und 2 wurde in der Serie II (Futtererbsen) jeweils ein Kümmerer vorzeitig aus dem Versuch genommen und in Gruppe 3 der Serie III (Süßlupinen) starb ein Tier an Kreislaufversagen. Insgesamt gelangten somit 228 Tiere zur Auswertung.

3.4 Aufzuchtergebnisse

Die Ergebnisse über Futtermittelverzehr, Zunahmen und Futtermittelverwertung sind für die gesamte Aufzuchtperiode von 10 kg bis 25 kg LM in den Tabellen 6 und 7 zusammengestellt.

Futtermittelverzehr

Der mittlere tägliche Futtermittelverzehr hatte in den Sojaschrot-Gruppen der einzelnen Versuchsserien in etwa die gleiche Höhe und lag zwischen 720 g und 749 g. Im Vergleich zu der jeweiligen Kontrollgruppe stieg in allen Versuchsserien die Futteraufnahme mit zunehmendem Leguminosenanteil in der Ration an. Die erhöhte Futteraufnahme war in den Erbsen-Gruppen mit bis zu 2 % am niedrigsten, betrug in den Ackerbohnen-Gruppen bis zu 6 % und in den Lupinen-Gruppen bis zu 7 %, wobei die Differenzen zur Kontrollgruppe statistisch nur in der letzten Versuchsserie gesichert waren.

Zunahmen

Die mittleren täglichen Zunahmen lagen für die verschiedenen Versuchsserien insgesamt zwischen 475 g und 530 g. Statistisch gesicherte Unterschiede waren in den einzelnen Versuchsserien nicht vorhanden. In der Tendenz zeigte sich jedoch mit steigendem Ackerbohnenanteil in der Ration ein leichter Rückgang der Wachstumsleistung von bis zu 2 %. Ein solcher Rückgang war bei steigendem Futtererbsen- bzw. Süßlupinenanteil nicht zu verzeichnen. In diesen Versuchsserien folgten die täglichen Zunahmen weitgehend der Futteraufnahme der Tiere. Ein signifikanter Einfluß steigender Leguminosenanteile auf den täglichen Zuwachs ließ sich in keiner Versuchsserie nachweisen.

Futtermittelverwertung

Der Futtermittelaufwand je kg Zuwachs betrug bei den Sojaschrot-Gruppen zwischen 1,50 kg und 1,55 kg. Im Vergleich zu den jeweiligen Standard-Gruppen konnte nach Einsatz von Körnerleguminosen zwar ein leicht erhöhter Futtermittelaufwand je kg Zuwachs festgestellt werden, der statistisch jedoch nicht gesichert war. Er stand auch nur bei den Ackerbohnen in Relation zu den steigenden Mischungsanteilen. Aufgrund des nahezu gleichen Energiegehaltes der Rationen zeigten sich beim Parameter "Energieaufwand je kg Zuwachs" dieselben Relationen wie bei der Futtermittelverwertung, d.h., es wurde bei steigenden Leguminosenanteilen in der Ration ebenfalls kein signifikanter Einfluß auf die Energieverwertung festgestellt.

3.5 Diskussion

Die vorliegenden Aufzuchtergebnisse weisen auf keine spezielle, die Wachstumsleistung einschränkende Wirkung von Körnerleguminosen bei Ferkeln hin. Obwohl in den Kontrollgruppen mit einer täglichen Zunahme von 493 g und einem Aufwand von 1,53 kg Futter je Kilogramm Zuwachs eine sehr hohe Aufzuchtleistung erzielt wurde, konnten durch die Verfütterung von Körnerleguminosen - selbst in hohen Anteilen in der Ration - keine Depressionen in der Wachstumsleistung und in der Futtermittelverwertung festgestellt werden.

Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit Versuchen von W e c k e et al. (1981), bei denen sich der vollständige

Ersatz von Sojaschrot durch Ackerbohnen bei Ferkeln im Lebendmassebereich von 7 bis 42 kg ebenfalls nicht negativ auf Futterverzehr, Lebendmassezunahme und Futterverwertung auswirkte. Im Gegensatz zu den vorliegenden Versuchen war von *W e c k e et al.* (1981) keine Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren vorgenommen worden; die Rationen enthielten jedoch neben Sojaschrot zusätzlich als Eiweißkomponenten Fischmehl, Magermilchpulver und Futterhefe, so daß die Versorgung der Ferkel mit schwefelhaltigen Aminosäuren über diese Komponenten gedeckt war.

Nach französischen Arbeiten führt das Fehlen einer Aminosäureergänzung bzw. entsprechender zusätzlicher Eiweißkomponenten in der Ration zu deutlichen Einbußen in der Wachstumsleistung. *F e t e k e et al.* (1984) sowie *Quemere et al.* (1984), die die Austauschbarkeit von Sojaschrot im Ferkelfutter sowohl durch Ackerbohnen als auch durch Süßlupinen prüften, fanden bei einem Anteil von 30 % dieser Körnerleguminosen in der Ration eine um 10 % niedrigere Wachstumsleistung und einen deutlich höheren Futteraufwand für den Zuwachs. Von gleichen Befunden berichten *B o u a r d, J.P. et al.* (1980) für eiweißreiche Erbsen, die bis zu einem Anteil von 45 % in das Ferkelfutter eingemischt waren. Im Gegensatz zu den vorliegenden Untersuchungen zeigen die Ergebnisse dieser Autoren, daß die Verfütterung hoher Leguminosenanteile in der Ration bei Ferkeln immer eine niedrigere Futteraufnahme zur Folge hat, deren Ursache mit dem Vorkommen unerwünschter Inhaltsstoffe erklärt wird. Insbesondere wird bei Ackerbohnen und Futtererbsen der Gehalt an Tanninen genannt, die in Abhängigkeit von ihrer Menge und chemischen Zusammensetzung über den Geschmack die Futteraufnahmen, jedoch auch die Proteinverwertung, beeinträchtigen. Bei den Lupinen sind es im wesentlichen die Alkaloide, die Futteraufnahme und Wachstumsleistung bei Schweinen beeinträchtigen, insbesondere, wenn der Gehalt höher als 0,02 % liegt (*P e a r s o n und C a r r*, 1976).

Aufgrund der Tatsache, daß bei den im vorliegenden Versuch verwendeten Leguminosensorten kein nachhaltiger Einfluß - selbst bei hohem Anteil in der Ration - auf die Futteraufnahme und Wachstumsleistung von Ferkeln festgestellt wurde, kann man davon ausgehen, daß die neueren, hemmstoffarmen Leguminosenarten aus ernährungsphysiologischer Sicht auch im Ferkelfutter über das heute übliche Maß gesteigert werden können. Bei einer entsprechenden Ergänzung mit Methionin bei Ackerbohnen und Futtererbsen und mit Lysin bei Lupinen sind nach diesen Untersuchungen Anteile im Mischfutter für Ferkel bis zu 30 % vertretbar.

4 Zusammenfassung

In einem Ferkelaufzuchtversuch (10 kg bis 25 kg Lebendmasse) mit insgesamt 228 Tieren der Deutschen Landrasse in Gruppenhaltung wurde die Austauschbarkeit von Sojaextraktionsschrot durch Körnerleguminosen (Ackerbohnen, Felderbsen und Süßlupinen) bis zu einem Maximalanteil von 30 % im Futter untersucht, wobei die Rationen nicht nur den gleichen Protein- und Energiegehalt, sondern durch Ergänzung mit synthetischen Aminosäuren auch den gleichen Lysin- und Methionin+Cystin-Gehalt aufwiesen. Die Fütterung erfolgte ad libitum.

Der Futterverzehr lag bei den Kontrollgruppen mit Soja-/Getreiderationen zwischen 720 g und 750 g. Der Austausch durch Erbsen führte zu einer Steigerung des Futterverzehrs bis

zu 2 %, beim Austausch durch Ackerbohnen bis zu 6 % und durch Süßlupinen bis zu 7 % ($P < 0,01$).

Die mittleren täglichen Zunahmen lagen in den verschiedenen Versuchsserien zwischen 475 g und 530 g. Statistisch gesicherte Unterschiede waren zwischen den einzelnen Versuchsgruppen nicht vorhanden.

Der Futter- und Energie (ME)-Aufwand je Kilogramm Zuwachs lag bei den Kontrollgruppen im Mittel bei 1,53 kg bzw. 20,1 MJ ME. Im Vergleich dazu war die Futterverwertung nach Einsatz von Körnerleguminosen geringfügig schlechter. Gesicherte Unterschiede wurden ebenfalls nicht gefunden.

Nach den vorliegenden Ergebnissen kann ein Leguminosenanteil bis zu 30 % im Ferkelaufzuchtfutter empfohlen werden.

Experiments on the evaluation of field beans (*Vicia faba*), peas (*Pisum sativum*) and sweet lupins (*Lupinus luteus*) as an alternative protein source for piglets

Three feeding experiments (10 kg - 25 kg LW) with a total of 228 German Landrace piglets were designed to test the replacement of soya bean meal by legume seeds, when these are included in piglet diets by up to 30 %. The diets were formulated to be equivalent in protein and energy (ME) and to contain the same amounts of lysine and methionine + cystine. The latter was accomplished by supplementation with synthetic amino acids.

In the control groups with soya/cereal diets feed intake was in the range of 720 g and 750 g per day. Including legume seeds increased feed intake up to 2 % with peas, 6 % with beans and 7 % with lupins ($P < 0,01$).

Average daily weight gain of all experimental groups was in the range of 475 g and 530 g and was not significantly affected by the inclusion of legume seeds in the diets.

The legume-diets slightly decreased feed and energy (ME) conversion ratio as compared to control animals with mean feed efficiency rate of 1.53 kg or 20.1 MJ ME respectively.

Based on these results the inclusion of up to 30 % of legume seeds can be recommended for piglet diets.

Literatur

Bouard, J.P., Castaing, J., Fekete, J., Leuillet, M., Merle, F.: Etude de la valeur alimentaire du pois proteagineux pour le porcelet sevre. - Journées de la Recherche Porcine en France 13 (1980), S. 203-313.

Cole, D.J.A.: Amino acid nutrition of the pig. In: Recent Advances in Animal Nutrition. Ed. Haresign, W. and Lewis, D., Butterworths, London 1978.

DLG - Futterwerttabellen : Aminosäuregehalte in Futtermitteln. - DLG-Verlag, Frankfurt/Main 1976.

DLG - Futterwerttabellen für Schweine - . 5.Auflage. - DLG-Verlag, Frankfurt/Main 1984.

Fekete, J., Castaing, J., Lavorel, O., Leuillet, M.: Utilisation des pois proteagineux par le porcelet sevre. - Journees de la Recherche Porcine en France 16 (1984), S. 393-399.

Kemm, E.H., Minnar, J.P., Ras, M.N., Davie, S.J.: Lupin seed meal (Lupinus albus cv. Buttercup) as a source of protein for early weaned piglets. - S. Afr. J. Anim. Sci. 17 (1987), S. 37-42.

Leitgeb, R., Iben, Christine: Zum Futterwert der Erbse (Pisum sativum L.) und ihre Einsatzmöglichkeiten in der praktischen Tierernährung. - Übers. Tierernährg. 16 (1988), S. 1-26.

Pearson, G., Carr, J.R.: Lupin-seed meal as a protein supplement to barley-based diets for growing pigs. - Anim. Feed Sci. Technol. 1 (1976), S. 631-642.

Quemere, P., Fekete, J., Leuillet, M., Willequet, F.: Utilisation de la graine de lupin blanc doux Kalina par le porcelet sevre. - Journees de la Recherche Porcine en France 16 (1984), S. 409-415.

Schwarz, F.J.: Zum Futterwert der Ackerbohne (Vicia faba L.) und ihrem Einsatz in praktischen Futterrationen. - Übers. Tierernährg. 4 (1976), S. 67-92.

Wecke, C., Liebert, F., Reinisch, F., Jeroch, H., Gebhardt, G.: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Körnerleguminosen bei Ferkeln und Mastschweinen. - Tierzucht 35 (1981), S. 361-364.

Verfasser: Böhme, Hartwig, Dr. agr., Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), komm. Leiter: Prof. Dr. sc. agr. Ernst Zimmer.