



Nährwert der Proteinerbse beim Wiederkäuer*

Roger DACCORD und Yves ARRIGO, Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), CH-1725 Posieux

Der Energie- und Proteingehalt von Ganzpflanzensilage aus Proteinerbsen entspricht demjenigen einer Maissilage mittlerer Qualität. Die häufige Verschmutzung des Erntegutes und die Tatsache, dass die Proteinerbse als ganze Pflanze eher schwer silierbar ist, beschränkt deren Einsatz auf Zeiten mit Futtermangel. Dank dem hohen Energie- und zufriedenstellenden Proteingehalt bilden die Samen der Proteinerbse eine interessante Komponente in Kraftfutter mit mittlerem Proteingehalt für Wiederkäuer.

Bei Wiederkäuern mit einem hohen Leistungspotential kommt man in der Regel ohne eine Ergänzung der Grundfütterung mit proteinreichem Ergänzungsfutter nicht aus. Zusammen mit der Sojabohne und Ackerbohne ist die Proteinerbse eine der im Inland angebauten Leguminösen, die als proteinreiches Ergänzungsfutter in Frage kommt.

Der Erbsenanbau in der Schweiz hat eine eher geringe Bedeutung (rund 1 % der Getreidefläche). Die Anbaufläche hat sich aber in drei Jahren nahezu verdoppelt, um 1991 eine Ausdehnung auf 2'030 ha zu erreichen. Mit dem gestiegenen Interesse an dieser Kultur werden auch präzisere Nährwertangaben verlangt. In Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Changins wurden an unserer Anstalt Versuche durchgeführt, um den Nährwert der Ganzpflanze und der Erbse zu bestimmen. Dazu wurde einerseits die Siliereignung der Ganzpflanze (Wyss 1994) untersucht und andererseits der Energie- und Proteinwert der Erbse ermittelt. Der Proteinwert, der letztlich die Rohproteinqualität charakterisiert, spielt bei der Fütterung von Hochleistungstieren eine entscheidende Rolle. Im Zusammenhang mit den Bestrebungen, den Proteingehalt der Milch zu optimieren, bei gleichzeitig minimalen umweltbelastenden Stickstoffausscheidungen, dürfte der Proteinwert von Futtermitteln noch an Bedeutung gewinnen.

Hoher Rohproteingehalt

Die Erbsenpflanze der Sorte Consort wurde 112 Tage nach der Saat geerntet. Die

*Originalversion: «Valeur nutritive du pois protéagineux pour le ruminant», Revue suisse d'Agriculture 26 (1), 1994.

Übersetzung: Annelies Bracher-Jakob, Neyruz.

Erbsen begannen gerade gelb zu werden. In diesem Erntestadium wies die Ganzpflanze noch einen hohen Rohproteingehalt und einen relativ tiefen Gehalt an Rohfaser auf. Der Gehalt an Rohfaser verändert sich nur geringfügig mit fortschreitendem Erntestadium (Andrieu *et al.* 1982). Anders in der Silage: da steigt die Rohfaser infolge von Konservierungsverlusten um mehr als 15 % an, da der Anteil an leicht abbaubaren Kohlenhydraten absinkt (Tab. 1). Die recht hohe Löslichkeit des Rohproteins kann zu Stickstoffverlusten führen. Der Kalziumgehalt ist so hoch, dass Kühe Ende der Trächtigkeit zu viel Kalzium aufnehmen können. Bei den Gärparametern fallen die hohen Essigsäure- und Aethanolgehalte auf, die den Silageverzehr negativ beeinflussen können. Die Siliereignung der Erbsenganzpflanze lässt sich als mittelmässig einstufen.

Die Erbse selbst zeichnet sich durch einen hohen Rohprotein-, Stärke- und Phosphorgehalt bei einem tiefen Kalziumgehalt aus. Die hohe Abbaubarkeit dieser



Abb. 1. Die Samen der Proteinerbsen sind als Futtermittel interessanter als die ganze Pflanze.

Stärke (CVB 1991) bedingt eine fraktionierte Fütterung, das heisst eine Aufteilung des Futters in mehrere Portionen. Die in geringen Mengen vorkommenden Trypsininhibitoren scheinen beim Wiederkäuer keine nachteiligen Auswirkungen zu haben (Hoden 1982).

Gute Verdaulichkeit und hoher Energiewert

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Ganzpflanze sinkt mit fort-

Tab. 1. Chemische Zusammensetzung der Erbsenpflanze und der Erbse (g/kg)

	Ganzpflanze frisch	siliert	Erbse
Trockensubstanz	28,1	28,9	90,3
In der Trockensubstanz:			
Organische Substanz	925	927	971
Rohprotein	159	189	246
Löslichkeit des Rohproteins, %	53	72	57
Rohfaser	200	231	61
Zellwandbestandteile ¹		435	298
Lignozellulose ¹		279	90
Stärke			490
N-freie Extraktstoffe	566	507	654
Rohasche	75	73	29
Kalzium		12,1	1,4
Phosphor		4,3	5,0
Magnesium		2,0	1,3

¹ Zellwandbestandteile = NDF und Lignozellulose = ADF

Tab. 2. Verdaulichkeit der Hauptnährstoffe (%)

	Ganzpflanze* siliert	Erbse**
Organische Substanz	75	89
Rohprotein	79	83
Rohfaser	54	81
Zellwandbestandteile ¹	67	
Lignozellulose ¹	59	
N-freie Extraktstoffe	82	93

* Versuchswerte

** Standardwerte¹

Zellwandbestandteile = NDF und Lignozellulose = ADF

Tab. 3. Nährwert (g, MJ/kg TS)

	Ganzpflanze siliert	Erbse**
Rohprotein, g	189	250
APD, g	77	130
NEL, MJ	6,3	8,0
NEV, MJ	6,4	8,8

** Standardwerte

APD = Absorbierbares Protein Darm NEL und NEV = Nettoenergie Laktation und Wachstum

schreitendem Reifestadium aufgrund des ansteigenden Anteils an gutverdaulichen Erbsen nur geringfügig ab. Der Erbsenanteil überstieg bei der Ernte 50 % der Trockensubstanz. Das ist der Grund für die relativ hohe Verdaulichkeit der organischen Substanz trotz bereits verdorrter Blätter und Stengel zum Zeitpunkt der Ernte (Tab. 2). Die Zellwandbestandteile der Ganzpflanze sind eher schlecht verdaulich.

Aus der hohen Verdaulichkeit der organischen Substanz resultiert der hohe Ener-

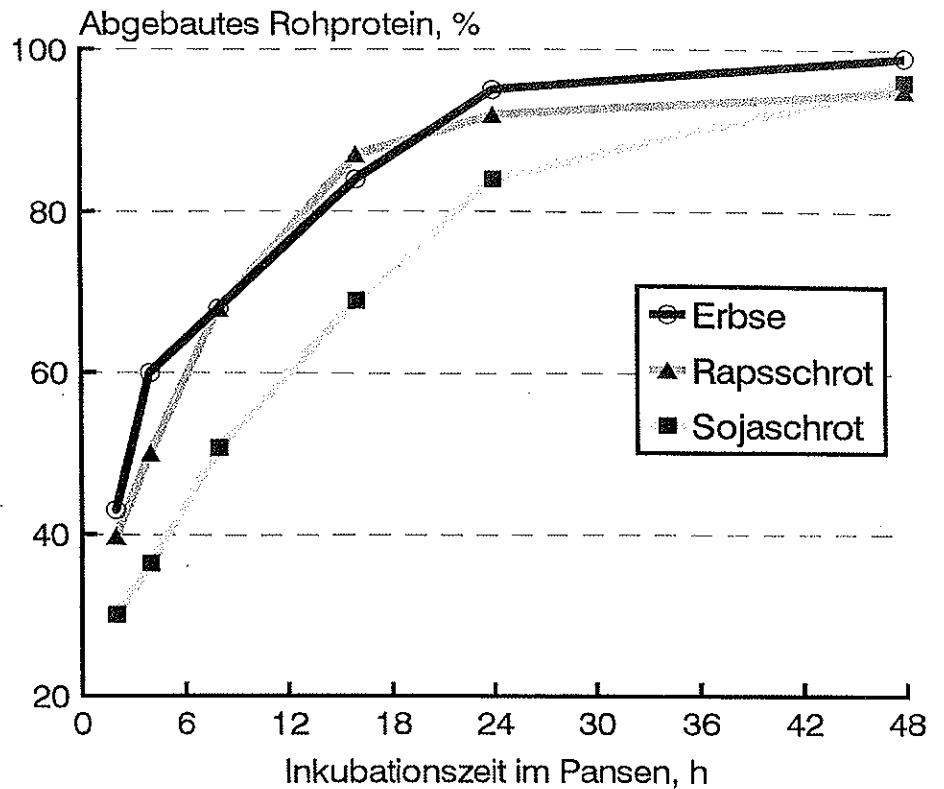


Abb. 2. Verlauf der Abbaubarkeit des Rohproteins von Erbse, Soja- und Rapsschrot, die mit der Nylon-Beutel-Methode bestimmt wurde (Inkubierung der Beutel im Pansen fistulierter Tiere).

gewert der Erbsenganzpflanze, der sich im Bereich einer Maissilage mittlerer Qualität bewegt (Tab. 3). Der Energiewert der Erbse selbst liegt zwischen dem der Ackerbohne und der Sojabohne.

Guter Proteinwert der Erbse

Die Abbaubarkeit des Erbsenproteins ist leider recht hoch. Sie liegt deutlich über

dem Wert von Sojaschrot und leicht über dem Wert von Rapsschrot (Abb. 2). Wegen der hohen Abbaubarkeit gelangt nur eine geringe Menge an unabgebautem Protein in den Darm. Dies wird aber durch eine bedeutende Menge an Mikrobenprotein kompensiert, das durch die vorhandene Stärke synthetisiert werden kann. Somit ist der APD-Anteil (absorbierbares Protein im Darm) des Rohproteins mit dem des Sojaschrotes vergleichbar und

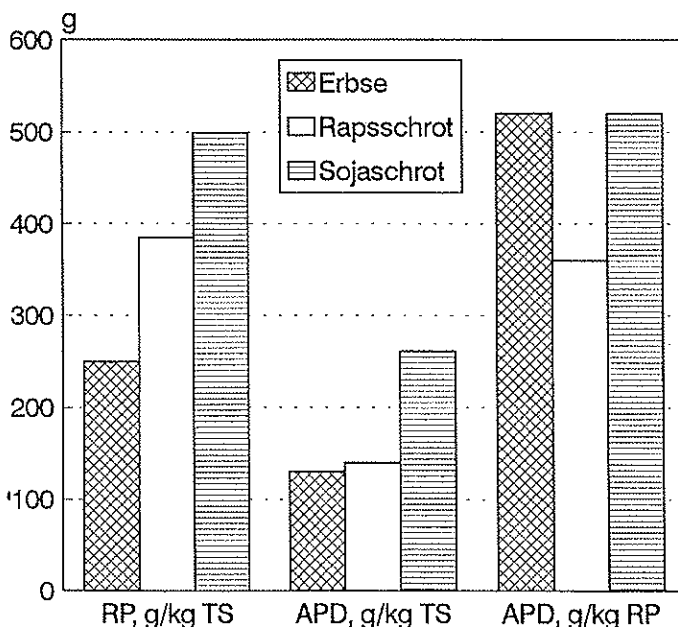


Abb. 3. Gegenüberstellung der Rohprotein- und APD-Gehalte von Erbse, Soja- und Rapsschrot.

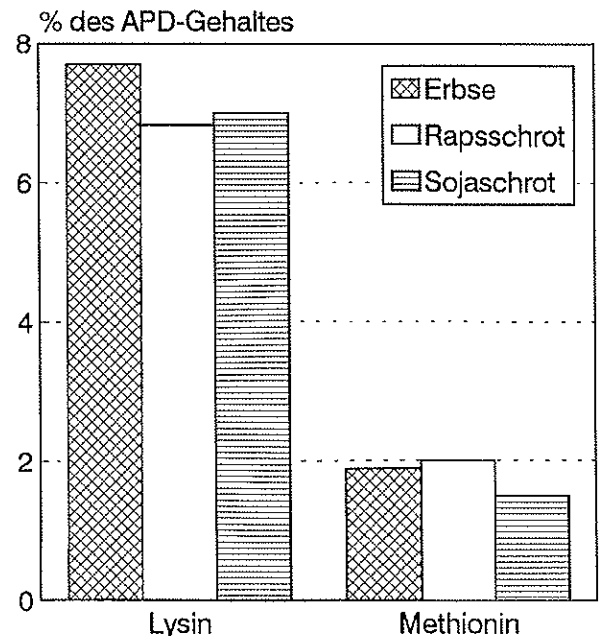


Abb. 4. Lysin- und Methioningehalt von Erbse, Soja- und Rapsschrot.



liegt wesentlich über dem Wert von Rapsschrot (Abb. 3). Hingegen in absoluten Zahlen ausgedrückt, ist die Erbse eine bescheidene Rohprotein- und APD-Quelle, die aber ein vorteilhaftes Aminosäuremuster aufweist. Der Gehalt an essentiellen Aminosäuren ist im Vergleich zu Soja- und Rapsschrot als gut einzustufen (Abb. 4; Rulquin *et al.* 1993).

Die Erbse interessanter als die Ganzpflanze

Der interessante Teil der Erbsenpflanze ist die Erbse selbst. Sie besitzt einen hohen Energiewert bei einem etwas bescheideneren APD-Gehalt. Daraus resultiert ein für die Milchproduktion ausgeglichenes Futter. Vorteilhafterweise wird die Erbse als Ersatz für einen Teil der Schrote im Kraftfutter mit mittlerem Rohproteingehalt verwendet, wie das bei ausgeglichenerem Leistungsfutter für Milchkühe der Fall ist.

Wegen möglicher erdiger Verunreinigungen und einer mittelmässigen Siliereignung sollte die Ganzpflanze nur aus-

nahmsweise zu Futterzwecken eingesetzt werden.

LITERATUR

Andrieu J., Demarquilly C. et Le Du J., 1982. Valeur alimentaire de la plante entière de féverole, de lupin, de pois et de soja sur pied et après ensilage. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A., 47, 19-26.

CVB, 1991. Veevoedertabel. Centraal veevoederbureau, Lelystad.

Hoden A., 1982. Valeur nutritive des légumineuses à graines pour ruminants et utilisation par les vaches laitières. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A., 49, 27-31.

Rulquin H., Guinard Jocelyne, Vérité R. et Delaby L., 1993. Teneurs en Lysine et Méthionine digestibles des aliments pour ruminants. Tables. Station de Recherches sur la Vache Laitière, I.N.R.A., Saint Gilles.

Wyss U., 1994. Gärqualität von Gerste-Proteinerbsen-Ganzpflanzensilagen. *Agrarforschung* 1 (1), 19-21.

RÉSUMÉ

Valeur nutritive du pois protéagineux pour le ruminant

L'ensilage de plante entière de pois a une valeur énergétique et une teneur en

PAI comparables à celles d'un ensilage de maïs de qualité moyenne. Les risques de souillures de terre à la récolte et son aptitude à l'ensilage qui n'est pas excellente devraient limiter son utilisation à des cas palliatifs.

Avec sa valeur énergétique élevée et sa valeur azotée satisfaisante, la graine de pois est un composant nutritionnellement intéressant pour le ruminant dans des aliments concentrés ayant des teneurs moyennes en matière azotée.

SUMMARY

Nutritive value of pea for ruminants

The whole plant silage of pea has an energy value and a content of absorbable proteins in the intestine similar to a maize silage of medium quality. The risk of soil contamination at harvest and its limited ability to be ensiled restrict its use mainly to forage scarcity.

The pea seed has a high energy value and a good protein value. It is therefore an interesting ingredient for ruminant mixed feed with medium protein content.

KEY WORDS: whole plant of pea, pea seed, digestibility, nutritive value

NUTZTIERE



Der MHS-Test: ein Durchbruch im Kampf gegen das Schweinestress-Syndrom

Peter VÖGELI, Hans-Rudolf FRIES, Roger BOLT und Gerald STRANZINGER, Institut für Nutztierwissenschaften, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

Mit dem MHS (engl. malignant hyperthermia susceptibility)-Test werden Schweine entdeckt, die durch Einwirkung von Stressoren das Schweinestress-Syndrom (PSS) entwickeln können. Diese genetisch bestimmte Krankheit führt zu hohen wirtschaftlichen Verlusten infolge Herztod und Fleischqualitätsmängeln. Die genetische Mutation, die PSS verursacht, ist bekannt. Der neue Test beruht auf molekulargenetischen Methoden und ersetzt weitgehend den traditionellen Halothantest.

Die bekannte Stressanfälligkeit des Schweines ist eine Erbkrankheit. Diese Krankheit wird auch als Schweinestress-Syndrom (engl. porcine stress syndrome, PSS) bezeichnet. PSS manifestiert sich unter anderem durch Transporttod und durch PSE- und DFD-Fleisch. PSE bedeutet blasses, weiches, wässriges Fleisch und DFD dunkles, festes, trockenes Fleisch. Die Stressanfälligkeit verursacht vor allem bei fleischreichen Rassen wie Pietrain und Belgische Landrasse bedeutende Verluste für die Schweinezüchter.

Beim Veredelten Landschwein sind stressanfällige Tiere durch die konsequente Zuchtauswahl selten geworden. Als Entscheidungsgrundlage diente der sogenannte Halothantest. Bei diesem Test wird durch Verabreichung des Narkosemittels Halothan bei Tieren mit erblich bedingter Stressanfälligkeit eine charakteristische Reaktion ausgelöst: die Muskeln und Gliedmassen versteifen sich, die Körpertemperatur steigt an (Maligne Hyperthermie, MH) und die Atem- und Pulsfrequenz erhöht sich. Sofern die Halothannarkose

bei positiv reagierenden Tieren nicht sofort abgebrochen wird, tritt der Tod ein.

Ursache der halothan-induzierten Malignen Hyperthermie und Muskelstarre

Amerikanische Forscher (Mickelson und Louis 1992) zeigten, dass die halothaninduzierte MH und Muskelstarre auf eine veränderte Konzentration des freien Kalziums in der Muskelzelle zurückzuführen ist, und dass darum im Zusammenhang mit dieser Krankheit das sogenannte «Calcium Release Channel» Protein bedeutungsvoll ist. Dieses Protein ist auch unter dem Namen Ryanodin-Rezeptor bekannt; der entsprechende Genort wird als RYR1