

Analyse und Bewertung von Korianderkuchen für Futterzwecke bei Wiederkäuern

KLAUS ROHR, FRANZ-PETER ENGLING, PETER LEBZIEN und HANS JOACHIM OSLAGE

Institut für Tierernährung

Einleitung

Koriandersaat unterscheidet sich von den in Mitteleuropa üblicherweise erzeugten ölhaltigen Samen durch ihren hohen Gehalt an Petroselinensäure. Diese C18-Fettsäure liefert über die Spaltung in Laurin- und Adipinsäure von der Industrie stark nachgefragte Rohstoffe. Die Wirtschaftlichkeit des Korianderanbaus dürfte - außer vom Ertrag und von der Ölausbeute

- auch von den Verwertungsmöglichkeiten für die entfetteten Rückstände abhängen. Dabei ist vorrangig - wie im Falle anderer Ölsaatrückstände - die Verfütterung an landwirtschaftliche Nutztiere ins Auge zu fassen. Über den Futterwert von Korianderkuchen finden sich jedoch in der Literatur nur sehr wenige und zumeist überalterte Angaben. Zu Beginn des Jahrhunderts wurden Destillationsrückstände (d.h. ein nach Abdestillation der ätherischen Öle verbleibendes Produkt) auf ihre Rohnährstoffzusammensetzung und Verdaulichkeit hin untersucht (Uhlitsch, 1906; Honcampu, Katsayama, 1907). Die Ergebnisse sind für die Beurteilung von Korianderkuchen allerdings kaum relevant, da der Fettgehalt der Destillationsrückstände ebenso hoch lag wie der der unbehandelten Samen.

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung des Korianderkuchens/-extraktionsschrotes

	1. Charge gepreßt	2. Charge gepreßt	3. Charge extrahiert
Trockenmassegehalt (%)	92,1	95,1	97,4
Gehalte in der Trockenmasse (%):			
Organ. Substanz	93,8	92,6	91,4
Rohprotein	17,1	15,5	37,5
Rohfett	17,0	11,4	5,3
Rohfaser	35,9	35,6	17,9
N-freie Extraktstoffe	23,8	30,1	30,7
Neutrale Detergenzfaser [NDF]	66,2	nicht best.	40,5
Saure Detergenzfaser [ADF]	44,0	"	19,6
Cellulose ¹⁾	29,7	"	13,6
Lignin	14,3	"	6,3
Anteil einzelner Fettsäuren an den Gesamtfettsäuren (%):			
C 16 : 0	4,1	"	nicht best.
C 16 : 1	1,2	"	"
C 18 : 0	1,7	"	"
C 18 : 1	77,0	"	"
C 18 : 2	16,0	"	"

¹⁾ Cellulose = ADF - (Lignin u. Asche)

Korianderkuchen weisen nach Kling u. Wöhlbier (1983) bei immer noch hohen Fettgehalten (7 % in der Trockenmasse) mittlere Rohproteingehalte (ca. 23 %) und hohe Rohfasergehalte (ca. 38 %) auf. Die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe wurde nicht bestimmt. Während der letzten 30 Jahre wurde nur über zwei Fütterungsversuche mit Korianderkuchen in Rumänien bzw. in der UdSSR berichtet: bei Milchkühen führte das Produkt im Gegensatz zu Sonnenblumenkuchen, Kichererbsen, Fischmehl und Fleischnochenmehl zu keiner Leistungssteigerung (Obenko, 1959); bei Mastochsen ergab eine Ration mit Korianderkuchen gegenüber einer Kontrollration leicht verbesserte Tageszunahmen (Nitchita et al., 1980). Die Aussagekraft dieser Ergebnisse leidet allerdings unter der kleinen Tierzahl bzw. dem geringen Leistungsniveau. Das Fehlen relevanter Untersuchungsergebnisse war Anlaß für eine umfassende Überprüfung des Futterwertes von Korianderkuchen im Tierversuch. Wegen des offensichtlich sehr hohen Gehaltes an Zellwandbestandteilen beschränkten sich die Arbeiten auf Wiederkäuer. Im einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. Chemische Zusammensetzung von Korianderkuchen/-extraktionsschrot;
2. Bestimmung der Verdaulichkeit der Nährstoffe und des Energiegehaltes;
3. Überprüfung der Akzeptanz von Korianderkuchen;

Tabelle 2: **Verdaulichkeit der Rohnährstoffe in Korianderkuchen**

	1. Charge (n=4)	2. Charge (n=4)
Verdaulichkeit (in %)		
Organische Substanz	50,9 ± 6,6	51,6 ± 3,7
Rohprotein	69,1 ± 5,0	71,0 ± 3,1
Rohfett	90,7 ± 1,8	95,8 ± 2,3
Rohfaser	41,1 ± 10,0	31,1 ± 4,9
N-freie Extraktstoffe	29,2 ± 7,7	46,9 ± 4,0

4. Einfluß auf die Stoffumsetzungen in den Einzelabschnitten des Verdauungstraktes;

5. Sensorische Überprüfung der Milch nach Verfütterung von Korianderkuchen.

1. Chemische Zusammensetzung von Korianderkuchen/-extraktionsschrot

Eine erste, von der Firma Henkel (Düsseldorf) bereitgestellte Charge an Korianderkuchen wies die in Tabelle 1 wiedergegebene Zusammensetzung auf. Bemerkenswert ist der hohe Rohfettgehalt, der auf eine völlig unzureichende Ölausbeute hinweist. Der Anteil der C18:1-Fettsäuren (fast ausschließlich Petroselinäure) an den Gesamtfettsäuren lag mit 77 % im erwarteten Bereich (Röb bel en, 1987). Der Rohproteingehalt (17,1 % in der TM) ist gegenüber Literaturdaten (Kling u. Wöhl b i e r, 1983) als niedrig, der Rohfasergehalt (35,9 %) als gleich hoch einzustufen. Die Analyse der Zellwandbestandteile ergab hohe Werte an neutraler und saurer Detergenzfaser; der Ligningehalt (14,3 %) ist in etwa dem von nichtentschältem Sonnenblumenextraktionsschrot gleichzusetzen.

Bemühungen um die Bereitstellung von Korianderkuchen mit geringem Restfettgehalt führten bei einer zweiten Lieferung noch nicht zum gewünschten Ergebnis (Tab. 1). Der Gehalt von 11,4 % Rohfett in der Trockenmasse legt den Schluß nahe, daß die Ölgewinnung durch Abpressen unbefriedigend ist. Daher wurde bei einer dritten Charge Koriandersamen geschält und das Korianderschrot mit Hexan extrahiert. Dieses so gewonnene Korianderextraktionsschrot wies wesentlich geringere Gehalte an Rohfett und Rohfaser bei gleichzeitig deutlich höheren Rohproteingehalten auf (Tab. 1).

2. Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und Energiegehalt

Zunächst wurde der Versuch unternommen, die Verdaulichkeit der organischen Substanz mit Hilfe der in vitro-Methode nach Tilley und Terry (1963) zu bestimmen. Bei Korianderkuchen erwies sich der ermittelte Wert von 40,7 % für die Verdaulichkeit der organischen Substanz - gemessen an den weiter unten beschriebenen in vivo-Werten - als eindeutig zu niedrig. Es ergeben sich somit Zweifel, ob die oben genannte in vitro-Methode bei

Korianderkuchen anwendbar ist. Dagegen konnte beim Korianderextraktionsschrot eine in vitro-Verdaulichkeit der organischen Substanz von 79,0 % festgestellt werden. Diese hohe in vitro-Verdaulichkeit wird vorwiegend durch das Fehlen der Koriandersamenschale begründet sein und ist für den Einsatz in der Fütterung als positiv zu beurteilen. Leider standen von diesem Korianderextraktionsschrot nur sehr geringe Mengen zur Verfügung, so daß es nicht im Tierversuch überprüft werden konnte.

Die in vivo-Bestimmung der Verdaulichkeit erfolgte bei den Korianderkuchen-Chargen im Differenzversuch an jeweils 4 Hammeln. Als Grundfutter diente Feldgrasheu mittlerer Qualität. Im Differenzversuch wurden Heu und Korianderkuchen im Verhältnis 2:1 bzw. 1:1 verfüttert. Die Verdauungskoeffizienten für Korianderkuchen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Auffallend sind die im ersten Versuch sehr hohen Streuungen; hiervon betroffen ist allerdings nicht das Rohfett, welchem aus energetischer Sicht die größte Bedeutung zukommt. Ein Vergleich zwischen dem ersten und zweiten Versuch weist Unterschiede in der Verdaulichkeit der Rohfaser und der N-freien Extraktstoffe aus. Faßt man allerdings diese beiden Stoffklassen zu einem Wert zusammen, so ergeben sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Korianderkuchenpartien.

Aus den Rohnährstoffgehalten (Tab. 1) und den Verdauungswerten (Tab. 2) lassen sich die in Tabelle 3 wiedergegebenen Energiegehalte berechnen.

Der Nettoenergiegehalt (NEL bzw. StE) lag bei der zweiten Charge - bedingt durch den geringeren Fettgehalt - um 10 bis 12 % niedriger als bei der ersten Charge. Aus den Ergebnissen der beiden Verdauungsversuche lassen sich durch Extrapolation die Energiegehalte bei noch geringeren Fettgehalten - wie sie für ein praxisreifes Verfahren erforderlich sind - annähernd abschätzen:

Fettgehalt der Korianderkuchen (% der TM)	NEL (MJ/kg TM)	StE je kg TM
8,0	4,4	400
4,0	3,8	350
2,0	3,4	320

Tabelle 3: **Gehalte an umsetzbarer Energie, Nettoenergie-Laktation und Stärkeeinheiten in Korianderkuchen**

	1. Charge	2. Charge
Umsetzbare Energie (MJ/kg TM)	10,06	9,07
Nettoenergie-Laktation (MJ/kg TM)	5,77	5,17
Stärkeeinheiten ¹⁾ /kg TM	522	461
¹⁾ unterstellte Wertigkeit: 75		

Tabelle 4: Zusammensetzung der Futtermittel im Kuhversuch

Futtermittel	TM-Gehalt (%)	Organ. Subst.	% in der Trockenmasse			NfE
			Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	
Grassilage	51,8 ± 1,1	89,4 ± 0,1	14,8 ± 0,6	2,9 ± 0,2	31,9 ± 1,6	39,8 ± 1,0
Mischfutter	89,3 ± 0,6	92,3 ± 0,6	18,0 ± 0,3	4,2 ± 0	10,1 ± 0,3	60,0 ± 0,7
Korianderkuchen	92,0 ± 0,6	93,0 ± 1,0	16,2 ± 2,4	17,3 ± 0,9	35,7 ± 0,7	24,2 ± 2,5

Tabelle 5: Angaben über die Stoffumsetzungen bzw. über die Verdaulichkeit in verschiedenen Abschnitten des Intestinaltraktes

	Kontrollgruppe (n=2)	Koriandergruppe (n=3)
Aufnahme (kg/Kuh u. Tag):		
Trockenmasse	14,10	14,16
Organische Substanz	12,76	12,85
Rohprotein	2,28	2,27
Flußmengen am Duodenum (kg/Tag):		
Trockenmasse	8,87 (8,82/8,91)a	10,55 ± 0,60 b
Organische Substanz	6,74 (6,66/6,82)a	8,15 ± 0,49 b
Rohprotein	2,18 (2,17/2,19)a	2,36 ± 0,12 b
Ausscheidung im Kot (kg/Tag):		
Trockenmasse	3,74 (3,74/3,74)a	4,70 ± 0,30 b
Organische Substanz	3,09 (3,09/3,09)a	3,98 ± 0,33 b
Rohprotein	0,65 (0,64/0,67)a	0,75 ± 0,02 b
Verdaut in den Vormägen (%):		
Trockenmasse	37,1 (37,4/36,8)b	25,5 ± 4,3 a
Organische Substanz	47,2 (47,8/46,6)b	36,6 ± 3,9 a
Rohprotein	4,4 (4,7/4,1)	- 4,2 ± 0,6
Verdaut im Darm (%):		
Trockenmasse	36,4 (36,1/36,7)	41,3 ± 4,9
Organische Substanz	28,6 (28,1/29,2)	32,4 ± 5,1
Rohprotein	67,1 (66,1/68,0)a	71,3 ± 1,1 b
Verdaut im Gesamttrakt (%):		
Trockenmasse	73,5 (73,5/73,5)b	66,8 ± 2,1 a
Organische Substanz	75,8 (75,9/75,7)b	69,0 ± 2,6 a
Rohprotein	71,5 (70,8/72,1)b	67,1 ± 0,7 a

Ungleiche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen hin (a < b)

Fettreiche Korianderkuchen (12 % Fett in der TM) sind in ihrem Rohprotein- und Nettoenergiegehalt in etwa der Weizenschälkleie gleichzusetzen; fettarme Kuchen (5 % Fett) korrespondieren in den genannten Gehalten mit sehr spät geschnittenem Luzerneheu.

3. Akzeptanz von Korianderkuchen

Die Überprüfung der Akzeptanz von Korianderkuchen bei Milchkühen ergab kein einheitliches Bild. Der angestrebte Mindestverzehr von 2,5 kg Korianderkuchen pro Tier und Tag wurde bei drei von fünf Kühen sofort bzw. innerhalb weniger Tage erreicht; die beiden anderen Kühe reagierten noch nach einem Zeitraum von einer Woche mit einer teilweisen Futterverweigerung. Aufgrund der individuellen Unterschiede könnte eine Aussage über die Akzeptanz bei Milchkühen nur in einem zukünftigen Versuch mit sehr viel größeren Tierzahlen (15-20 Kühe) erzielt werden.

Bei Schafen ergaben sich keinerlei Akzeptanzprobleme. Bei allen versuchsmäßig eingesetzten Hammeln (n=8; Lebendmasse: 96,9 ± 5,9 kg) konnten mit 300-500 g Korianderkuchen pro Tier und Tag von Beginn an hohe Verzehrsmengen verzeichnet werden.

In einem Wildgehege von 7 ha Größe wurde beobachtet, wie Muffel- und Damwild (12 bzw. 14 Tiere) auf die Vorlage von Korianderkuchen reagiert. Die Kuchen wurden in der äsungsknappen Winterzeit in Ergänzung zu Heu und Topinamburknollen angeboten. Bei erstmaliger Vorlage verharteten die Tiere zunächst in 2-4 Metern Entfernung. Nach wenigen Minuten begann der älteste Muffelwidder mit der Korianderaufnahme; ihm schlossen sich bald die übrigen Tiere in der Reihenfolge Muffel, Damhirsche, Damtiere und Kälber an. Es kam zu starken Konkurrenzkämpfen; in den Folgetagen wurde der Korianderkuchen ohne Zögern und mit hoher Präferenz gegenüber anderen Futtermitteln aufgenommen. Die Beobachtungen ließen hinsichtlich der Akzeptanz keine Unterschiede zwischen pelletiertem und geschrotetem Korianderkuchen erkennen.

4. Einfluß auf die Stoffumsetzungen im Verdauungstrakt von Milchkühen

Um den Einfluß von Korianderkuchen auf die Umsetzungen im Verdauungstrakt zu überprüfen, erhielten 3 fistulierte Milchkühe eine Ration aus 15,8 kg angewelkter Grassilage, 4,0 kg Mischfutter und 2,5 kg Korianderkuchen. Zwei weitere Fistelkühe erhielten eine Kontrollration aus 15,8 kg Grassilage und 6,5 kg Mischfutter. Das in der Mischanlage des Instituts hergestellte Mischfutter bestand aus folgen-

den Komponenten:

- 25 % Trockenschnitzel
- 40 % Gerste
- 15 % Weizenkleie
- 16 % Sojaextraktionsschrot
- 2 % Mineralfutter
- 2 % Sojaöl

Die Rohnährstoffzusammensetzung der Futtermittel ist in Tabelle 4 wiedergegeben.

Nach vierzehntägiger Vorfütterung wurde in der dritten Versuchswoche die Verdaulichkeit der Trockensubstanz, der organischen Substanz und des Rohproteins im Gesamtrakt bestimmt. Der auf die Vormägen entfallende Anteil der Stoffumsetzungen wurde über Stichprobennahme aus dem proximalen Duodenum an 5 Tagen der vierten Versuchswoche ermittelt. Als Marker für den Duodenalfluß diente in Weizenmehl verbackenes Chromoxid. Angaben über die Aufnahme, die im Duodenalchymus und im Kot gemessenen Stoffmengen sowie über die Verdaulichkeit in den verschiedenen Abschnitten des Intestinaltraktes finden sich in Tabelle 5.

Der Ersatz von 2,5 kg Mischfutter durch Korianderkuchen führte - wie nach den Ergebnissen im Hammelversuch zu erwarten war - bei allen drei Stoffklassen zu einer erhöhten Ausscheidung im Kot und damit zu niedrigeren Verdauungskoeffizienten. Die großen Unterschiede im Duodenalfluß lassen erkennen, daß als Ursache eindeutig der geringere Abbau in den Vormägen anzusehen ist. Der verminderte intraruminale Abbau führte dazu, daß die Rohproteinmenge im Duodenalchymus - als Summe aus nichtabgebautem Futterprotein und neugebildetem Mikrobenprotein - geringfügig über der aufgenommenen Rohproteinmenge lag. Die reduzierten Umsetzungen im Pansen wurden z.T. durch eine höhere Verdaulichkeit im Darm kompensiert. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die ermittelten Differenzen in nahezu allen Fällen - trotz der geringen Tierzahl - statistisch abgesichert werden konnten.

Um den Einfluß von Korianderkuchen auf den pH-Wert, den Ammoniakspiegel und die Konzentration an flüchtigen Fettsäuren in den Vormägen zu überprüfen, wurden an drei Tagen zu fünf verschiedenen Zeitpunkten nach der Morgenfütterung Saftproben aus dem ventralen Pansensack

entnommen. Die in Tabelle 6 wiedergegebenen Ergebnisse lassen keine nennenswerten Unterschiede zwischen der Kontroll- und der Koriandergruppe erkennen.

5. Sensorische Überprüfung der Kuhmilch nach Verfütterung von Korianderkuchen

Am Institut für Hygiene der Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel, wurde geprüft, ob nach Verfütterung von Korianderkuchen mit einer Geschmacks- bzw. Geruchsbeeinflussung der Milch zu rechnen ist. Für den entsprechenden Test wurden die fettreichen Abendgemelke (5,5-6 % Fett) von jeweils zwei Kühen der Kontroll- bzw. Koriandergruppe gemischt. Die Zellgehalte (im Mittel $224 \cdot 10^3/\text{ml}$) sowie die Gesamtkeimgehalte (im Mittel $200 \cdot 10^3/\text{ml}$) lagen bei beiden Behandlungen auf gleichem Niveau. Die sensorische Überprüfung im Triangeltest ergab keine signifikanten Differenzen zwischen der Kontrollgruppe und der Versuchsgruppe.

Zusammenfassung

In umfangreichen Untersuchungen wurden Preßrückstände von Koriandersamen (*coriandrum sativum* L.) hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe und ihres Futterwertes überprüft. Die beiden zur Verfügung gestellten Chargen an Korianderkuchen wiesen mit 17,0 % bzw. 11,4 % sehr hohe Restfettgehalte auf. In Übereinstimmung mit älteren Literaturergebnissen konnten sehr hohe Gehalte an Zellwandbestandteilen - insbesondere auch an Lignin (14,3 %) - ermittelt werden. Der Rohproteingehalt ist mit 17,1 bzw. 15,5 % als vergleichsweise niedrig einzustufen. Dagegen wies eine Charge von geschältem Korianderextraktionsschrot wesentlich geringere Gehalte an Rohfett (5,3 %) und Rohfaser (17,9 %) bei einem gleichzeitig sehr hohen Rohproteingehalt (37,5 %) auf, was auf eine deutlich höhere Ölausbeute hindeutet.

In Stoffwechselversuchen an Hammeln wurde für die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Korianderkuchen ein Wert von ca. 51 % ermittelt. Die Gehalte an Nettoenergie beliefen sich bei der ersten Charge (17 % Rohfett) auf 5,77 MJ NEL bzw. 522 StE/kg Trockenmasse, bei der zweiten Charge (11,4 % Fett) auf 5,17 MJ NEL bzw. 461 StE/kg Trockenmasse. Bei geringeren Fettgehalten von 2-5 % in Korianderkuchen - wie sie für ein praxisreifes Verfahren zu fordern sind - reduziert sich der Gehalt an Nettoenergie-Laktation auf etwa 3,5-4,0 MJ/kg Trockenmasse. Demgegenüber kann bei geschältem Korianderextraktionsschrot aufgrund der wesentlich besseren in vitro-Verdaulichkeit der organischen Substanz von 79 % mit einem deutlich höheren Energiegehalt gerechnet werden.

Aus weitergehenden Untersuchungen mit ungeschältem Korianderkuchen an fistulierten Milchkühen wurde deutlich, daß der geringe Energiebeitrag der (fettfreien) organischen Substanz auf eine geringe intraruminale Abbaubarkeit zurückzuführen ist. Hinsichtlich der Fermentationsparameter im Pansen von Kühen (pH-Wert, NH_3 -Spiegel, Konzentration bzw. Anteile flüchtiger Fettsäuren) waren keine signifikanten Effekte zu verzeichnen, wenn 2,5 kg Mischfutter durch die gleiche Menge an Korianderkuchen ersetzt wurden.

Bezüglich der Akzeptanz von Korianderkuchen ergab sich bei Milchkühen kein einheitliches Bild. Tieren, die von Beginn an 2,5 kg Korianderkuchen pro

Tabelle 6: Angaben über pH-Werte, Ammoniakkonzentration und flüchtige Fettsäuren im Pansensaft

	Kontrollgruppe (n=2)	Koriandergruppe (n=3)
pH-Wert	6,43 (6,38/6,49)	6,47 ± 0,07
NH_3 -N (mg/100 ml)	16,9 (17,9/15,8)	17,3 ± 1,2
Flüchtige Fettsäuren (mMol/l)	111 (105/116)	114 ± 7,0
Anteil einzelner Fettsäuren (Mol %):		
Essigsäure	64,8 (63,5/66,3)	65,2 ± 0,2
Propionsäure	17,7 (18,2/17,2)	18,1 ± 0,4
Buttersäure	13,4 (14,2/12,6)	12,3 ± 0,3

Tag verzehrten, standen andere gegenüber, die selbst nach einer Woche nur geringe Mengen aufnahmen. Für eine Klärung der Akzeptanzfrage bei Kühen wären Versuche mit größeren Tierzahlen erforderlich. Bei Hammeln ebenso wie bei Muffel- und Damwild bestanden keinerlei Akzeptanzprobleme.

Ein am Institut für Hygiene der Bundesanstalt für Milchforschung durchgeführter Triangeltest hat gezeigt, daß die Verfütterung von Korianderkuchen keine negativen Auswirkungen auf den Geruch und Geschmack von Kuhmilch hat.

Die vorliegenden Ergebnisse in ihrer Gesamtheit machen deutlich, daß Korianderkuchen weniger für hochleistende Wiederkäuer als für solche mit vergleichsweise niedrigem Nährstoffbedarf geeignet sind. Insbesondere gilt es zu bedenken, daß bei den anzustrebenden niedrigen Restfettgehalten der Gehalt an Nettoenergie deutlich unter dem anderer Ölsaatrückstände liegt. Auch ist der Beitrag der Korianderkuchen zur Proteinversorgung des Wiederkäuers vergleichsweise niedrig.

Analysis and evaluation of coriander cake for ruminant diets

Chemical composition and nutritive value of pressed out residues of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) were studied intensively. Two batches of coriander cake with a high residual oil content (17 % and 11.4 %) were available. In accordance with older data from the literature, very high contents of cell wall constituents - especially lignin (14.3 %) - were analysed. The crude protein content was relatively low and amounted to 17.1 % and 15.5 %, respectively. By way of contrast, a batch of shelled coriander oil meal was essentially lower in oil (5.3 %) and crude fibre (17.9 %) and much higher in crude protein (37.5 %); this indicated a more effective removal of oil.

The digestibility of organic matter of coriander cake - as derived from sheep experiments - was 51 %. The net energy content of the first batch (17 % oil) amounted to 5.77 MJ NEL/kg DM or 522 SE/kg DM; the corresponding values for the second batch (11.4 % oil) were 5.17 MJ NEL or 461 SE/kg DM. With an oil content of no more than 2.5 % - as it should be under practical conditions - the content of net energy lactation would only amount to 3.5-4 MJ/kg DM. On the other hand, with an OM *in vitro* digestibility of 79 % a much higher net energy content can be expected for dehulled coriander oil seed meal.

Further experiments with fistulated dairy cows illustrated that the limited energy contribution of fat-free organic matter of coriander cake can be attributed to a low degradability within the rumen. As far as fermentation parameters (pH value, ammonia level, VFA concentration in rumen fluid) are concerned, no differences could be found when 2.5 kg of compound feed were replaced by coriander cake.

With regard to palatability, dairy cows showed a non-uniform behaviour. Some animals consumed 2.5 kg coriander cake/day right from the beginning, others ate but small amounts even after a week. In order to clarify the question of palatability in dairy cows, experiments with a higher number of animals would be necessary. There were no problems with intake in sheep, muffsions and fallow deer.

A triangle test at the Institute for Hygiene (Bundesanstalt für Milchforschung) showed milk taste and flavour to be unaffected by feeding coriander cake.

The results in total demonstrate that coriander cake is more suitable for animals with a low nutrient requirement than for high-yielding ruminants. One has to keep in mind that with the required low oil content the net energy content is much lower than in other oil seed cakes. Furthermore, the contribution of coriander cake to the ruminants protein supply is rather low.

Danksagung

Die sensorische Überprüfung der Milch wurde dankenswerterweise von Frau Dr. G. Suhren im Institut für Hygiene der Bundesanstalt für Milchforschung in Kiel übernommen.

Literatur

H o n c a m p, F. und T. K a t a y a m a : Landw. Vers. Stat. 67 (1907), S. 105.

K l i n g, M. und W. W ö h l b i e r : Handelsfuttermittel Bd. 2 B (1983), S. 897, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

N i k i t a, G., H. S a r a n d a n, I. C o n s t a n t i n e s c u, V. A r d e l e a m und G. R e b e g e l : The utilization of some residues from the medicinal plantes processing in the nutrition of the young cattle for fattening. Zootechnie 17 (1980), S. 21.

O b e n k o, K.S.: Effect of some feedingstuffs on the fat content of milk. Zivotnovodstvo 3, (1959), S. 78-79.

R ö b b e l e n, G.: Korianderanbau in der Bundesrepublik Deutschland. (1987). Sitzung im BML am 10.11.1987.

T i l l e y, J.M.A. und R.A. T e r r y : A two-stage method for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18, (1963), S.104-111.

U h l i t z s c h, P.: Die Handelsfuttermittel (1906), S. 80. Paul Parey, Berlin.

Verfasser: R o h r, Klaus, Professor Prof.Dr.agr.Dr.habil., Engling, Franz-Peter, Dr.sc.agr., L e b z i e n, Peter, Dr.sc.agr., O s l a g e, Hans Joachim, Prof.Dr.agr., Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Leiter: Professor Prof.Dr.agr.Dr.habil. Klaus R o h r.