

Zum Einsatz von Preßschnitzelsilage in der Milchviehfütterung

KLAUS ROHR, REINHARD DAENICKE, HANS HONIG und PETER LEBZIEN

Institut für Tierernährung und Institut für Grünland- und Futterpflanzenforschung

Einleitung

Abgepreßte Diffusionsschnitzel, deren Trockensubstanzgehalt nach Anlage 1 der Futtermittelverordnung (FMV) 18 % nicht unterschreiten darf, stellen aus energiewirtschaftlicher Sicht eine wertvolle Alternative zu (melassierten) Trockenschnitzeln dar. Die Verfütterung der Preßschnitzel muß überwiegend in silierter Form erfolgen, da die Haltbarkeit des während einer nur viermonatigen Verarbeitungskampagne anfallenden Produktes gering ist. Im Regelfall gelingt es, aus dem noch warm angelieferten Material (40–50 °C) – auch ohne Silierhilfsmittel – verlustarme Silagen von guter Qualität zu bereiten (Pahlow und Honig, 1982) (Beckhoff und Heller, 1983).

Aus Verdauungsversuchen an Hammeln wird deutlich, daß Preßschnitzelsilagen (PSS) eine den Trockenschnitzeln vergleichbare Verdaulichkeit der organischen Substanz und dementsprechend einen hohen Nettoenergiegehalt aufweisen (Boldt et al., 1974; Potthast et al., 1980; Gross, 1981). Untersuchungen über das Fermentationsmuster in den Vormägen lassen erkennen, daß der Austausch von Kraftfutter bzw. von Getreide plus Maissilage gegen PSS zu einem erweiterten Essigsäure-:Propionsäureverhältnis führt (Boldt, 1969; Boldt et al., 1982). Die Akzeptanz von Preßschnitzelsilage ist sowohl bei Schafen und Mastrindern als auch bei Milchkühen sehr gut; in Fütterungsversuchen wurde beim Ersatz von Grundfutter und/oder Kraftfutter durch PSS – aufgrund einer verbesserten Energieversorgung – mehrfach ein Anstieg der Milchleistung verzeichnet (Cotto, 1976; DeBrabander et al., 1980; Potthast et al., 1980). Während der Milcheiweißgehalt positiv beeinflusst wurde, war beim Milchfettgehalt verschiedentlich ein Abfall zu beobachten. Der letztgenannte Befund steht in offensichtlichem Widerspruch zum oben erwähnten Anstieg der Essigsäurekonzentration im Pansensaft (Boldt, 1969; Boldt et al., 1982). Nach Kamphues und Dayen (1983) könnte u.U. eine Beeinträchtigung der Speichelproduktion, der Wiederkauaktivität und der Pufferkapazität des Panseninhaltes – als Folge eines Mangels an strukturwirksamer Rohfaser – diese Diskrepanz erklären. Entsprechende Untersuchungen liegen bislang jedoch nicht vor.

Die von uns durchgeführten Untersuchungen verfolgten das Ziel, den Einfluß eines teilweisen Ersatzes von Kraftfutter bzw. Grundfutter durch Preßschnitzelsilage auf die Fermentationsvorgänge im Pansen und auf die Wiederkauaktivität näher zu durchleuchten. Darüber hinaus sollten Fütterungsversuche Aufschluß geben über die Wirkung eines energieäquivalenten Austausches von Kraftfutter gegen PSS auf die Milchleistung und die Milchzusammensetzung.

1 Material und Methoden

1.1 Versuchsdurchführung

Versuch A (Untersuchungen an Fistelkühen)

Zwei laktierende Kühe mit Pansenfisteln (Gruppe I) erhielten über einen Zeitraum von 30 Tagen eine Kontrollration ohne Preßschnitzelsilage (PSS). Bei zwei weiteren Gruppen von Fistelkühen (Gruppe II : 2 Tiere; Gruppe III : 3 Tiere) wurde ein wesentlicher Teil des Kraftfutters bzw. des Grundfutters durch PSS ersetzt. Das Trockenmasseangebot belief sich in den drei Gruppen auf ca. 16,0, 16,1 und 14,2 kg pro Kuh und Tag (zuzüglich 300 g Mineralfutter). Es wurden folgende Anteile der einzelnen Rationskomponenten an der Gesamttrockenmasse (ohne Mineralfutter) angestrebt:

Tabelle 1: Angestrebte Rationszusammensetzung im Versuch A

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
	Anteil an der Gesamt-TS (%)		
Anwekksilage	50	50	21
Preßschnitzelsilage	–	34	35
Rohproteinarmes Kraftfutter	33	–	25
Rohproteinreiches Kraftfutter	17	16	19

Das rohproteinarme Kraftfutter bestand zu je 49,5 % aus Hafer und Gerste sowie zu 1 % aus Sojaöl. Bestandteile des rohproteinreichen Kraftfutters waren Sojaextraktionsschrot (50 %), Gerste (49 %) und Sojaöl (1 %).

Der TS-Gehalt der Silagen wurde an drei Tagen jeder Woche ermittelt. Proben für die Rohnährstoffanalyse wurden wöchentlich (Silagen) bzw. einmal je Versuchscharge (Kraftfutter) gezogen. Die Silagen wurden mehrfach hinsichtlich ihrer Gehalte an Milchsäure, flüchtigen Fettsäuren, Alkohol und Ammoniak untersucht. Während der letzten 14 Versuchstage wurden folgende Bestimmungen durchgeführt: Verdaulichkeit der Rohnährstoffe in der Ration, Wiederkaudauer, pH-Wert und flüchtige Fettsäuren im Pansensaft (in vierfacher Wiederholung).

Versuche B und C (Fütterungsversuche)

Im Versuch B wurden 12 altmelkende Schwarzbunte Kühe auf zwei in der Leistung übereinstimmende Gruppen verteilt. Nach einer zehntägigen Vorperiode erhielt die Kontrollgruppe (Gruppe IV) eine Ration aus 8 kg Grassilage-Trockenmasse, 6 kg eiweißarmem und 1,0–2,5 kg eiweiß-

reichem Kraftfutter. Zusätzlich wurden pro Tier und Tag 300 g eines Mineralfutters für Rinder (Ca:P-Verhältnis = 1,4:1) verabreicht. Bei der Versuchsgruppe (Gruppe V) wurde das rohproteinarme Kraftfutter energieäquivalent gegen Preßschnitzsilage ausgetauscht. Die Hauptperiode dauerte 7 Wochen. Während dieser Zeit wurden die verwendeten Futtermittel in gleicher Weise wie im Versuch A analysiert. Milchmenge und Milchezusammensetzung wurden dreimal wöchentlich kontrolliert. Die Bestimmung der Lebendmasse erfolgte an je zwei aufeinander folgenden Tagen zu Beginn und am Ende des Versuchs.

Versuch C wurde zeitversetzt mit gleichfalls zwei Gruppen zu je 6 Tieren (Gruppe VI = Kontrollgruppe; Gruppe VII = Versuchsgruppe) durchgeführt. Der Versuchsplan entsprach in allen Details dem im Versuch B.

1.2 Methodik

Die Gehalte an Rohnährstoffen in den Futtermitteln und im Kot wurden nach dem WEENDER Verfahren ermittelt. Die Bestimmung der Trockenmassegehalte erfolgte durch Ofentrocknung, wobei die entsprechenden Werte der Silagen um die flüchtigen Substanzen korrigiert wurden. Die in den Silagen enthaltenen Mengen an Milchsäure, flüchtigen Fettsäuren (FFS) und Alkohol wurden gaschromatogra-

phisch auf einem HEWLETT-PACKARD 7600 mit FID analysiert. Gleiches gilt für die FFS des Panseninhaltes. Die Bestimmung der Ammoniakkonzentration in den Silagen erfolgte mit Hilfe einer NH₃-spezifischen Elektrode. Eine Einstabmeßkette diente der Bestimmung der pH-Werte in Silage und im Pansensaft. Letzterer wurde drei Stunden nach der Morgenfütterung aus dem ventralen Pansensack entnommen. Die Wiederkaudauer wurde anhand der Dreifachkontraktionen der Haube ermittelt (Rohr und Daenicke, 1973). Die Bestimmung des Milchfett- und Eiweißgehaltes erfolgte mit einem Infrarot-Analysator (Mini-IRMA der Fa. GRUBB PARSONS).

2 Versuchsergebnisse

2.1 Versuch A

2.1.1 Zusammensetzung der Rationskomponenten und Futteraufnahme

Angaben über die Rohnährstoffgehalte der einzelnen Futtermittel finden sich in Tabelle 2.

Bei der Sinnenprüfung nach dem DLG-Gärfutterschlüssel wurde der Grassilage eine gute Qualität attestiert. Der analytisch ermittelte Gehalt an Fermentationsprodukten war gering, der Anteil der Milchsäure an den Gesamtgärsäuren belief sich auf 65 % (Tab. 3). Nach dem Beurteilungsschema von Haluschka et al. (1983) kann die Preßschnitzsilage als gut gelungen angesehen werden.

Aus den Zahlen über die Futteraufnahme (Tab. 4) wird deutlich, daß jeweils ein Tier aus den Gruppen I und II die angebotenen Mengen nicht vollständig verzehrte. Das angestrebte Verhältnis der Rationskomponenten zueinander wurde jedoch in allen Fällen weitgehend erreicht.

2.1.2 Vormagenparameter und Verdaulichkeit der Rohnährstoffe

Die Wiederkaudauer blieb unbeeinflusst, wenn ein großer Teil des Kraftfutters durch Preßschnitzsilage ersetzt wurde (Vergleich der Gruppen I und II in Tab. 5). Eine signifikante Abnahme der Wiederkauaktivität war demgegenüber beim Austausch von Grassilage gegen Preßschnitzsilage zu verzeichnen (Gruppe III).

Im Pansensaft der Gruppe II war gegenüber dem der beiden anderen Gruppen ein signifikanter Anstieg des Essigsäureanteils bei gleichzeitigem Rückgang der Buttersäure zu verzeichnen. Hinsichtlich des pH-Wertes und der Gesamtsäurenkonzentration bestanden keine gesicherten Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten.

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz und der N-freien Extraktstoffe war bei beiden PSS-Varianten gegenüber der Kontrollration signifikant erhöht (Tab. 6). Beim Rohprotein ergab der entsprechende Vergleich einen etwas niedrigeren Wert für die Gruppe II (Preßschnitzsilage statt Kraftfutter) und einen höheren

Tabelle 2: Rohnährstoffgehalte der einzelnen Futtermittel im Versuch A

	TS %	organ. Substanz	% in der Trockenmasse			N-freie Extraktstoffe
			Roh- protein	Roh- fett	Roh- faser	
Grassilage	47,5	90,8	13,1	4,9	31,7	41,0
Preßschnitzsilage	19,3	91,5	11,3	0,7	20,7	58,8
Eiweißarmes Kraftfutter	88,4	96,9	12,2	5,7	6,8	72,2
Eiweißreiches Kraftfutter	87,2	95,2	30,9	3,9	5,7	54,6

Tabelle 3: Gehalte an Gärsäuren, Alkohol und Ammoniak in den Silagen

pH	Milch- säure	% in der Trockenmasse				Äthanol	NH ₃ -N (% des Gesamt-N)
		Essig- säure	Butter- säure	Propion- säure			
Grassilage	4,7	1,1	0,5	0	0,1	0,2	6,7
Preßschnitzsilage	3,3	2,4	3,0	0,1	0,5	0,3	6,4

Tabelle 4: Trockenmasse- und Nährstoffaufnahme im Versuch A

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Aufnahme pro Kuh und Tag:			
Trockenmasse (kg)			
aus Grassilage	7,83 (7,62/8,03)	8,00 (7,96/8,03)	3,04
aus Preßschnitzsilage	-	5,46 (5,44/5,49)	4,96
aus Kraftfutter	7,99 (7,79/8,20)	2,89 (2,87/2,90)	6,44
gesamt	15,82 (15,41/16,23)	16,35 (16,27/16,42)	14,44
Rohprotein (kg)	2,45 (2,51/2,39)	2,47 (2,46/2,48)	2,20
Rohfaser (kg)	2,45 (2,89/3,07)	2,47 (3,81/3,85)	2,39
Nettoenergie (MJ NEL)	109 (106/112)	111 (110/120)	105

Tabelle 5: Wiederkaudauer und pansenphysiologische Parameter im Versuch A (Mittel von 2 bzw. 3 Kühen sowie Einzelwerte bzw. Standardabweichung)

	Gruppe I (Kontrolle)	Gruppe II (Ersatz von Kraftfutter durch PSS)	Gruppe III (Ersatz von Grassilage durch PSS)
Wiederkaudauer (min/Tag)	492 b (435/548)	531 b (524/538)	297 a ± 58
pH-Wert	6,11 (6,03/6,19)	6,37 (6,42/6,31)	6,20 ± 0,21
Konzentration an flüchtigen Fettsäuren (m Mol/l)	107 (115/99)	97 (98/95)	108 ± 13
Anteil der einzelnen Fettsäuren (Mol %):*			
Essigsäure	68,5 a (68,8/68,1)	71,2 b (70,7/71,6)	67,7 a ± 1,0
Propionsäure	16,3 (16,1/16,5)	16,2 (16,5/15,9)	17,4 ± 1,1
Buttersäure	11,5 b (11,4/11,7)	9,5 a (9,6/9,4)	12,0 b ± 0,1

* Die geringen Anteile an iso-Buttersäure sowie iso- und n-Valeriansäure sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit aufgeführt.

a < b (p ≤ 0,05)

Tabelle 6: Nährstoffverdaulichkeit und Nettoenergiegehalt der Rationen im Versuch A (Mittel von 2 bzw. 3 Kühen sowie Einzelwerte bzw. Standardabweichung)

	Gruppe I (Kontrolle)	Gruppe II (Ersatz von Kraftfutter durch PSS)	Gruppe III (Ersatz von Grassilage durch PSS)
Verdaulichkeit in %:			
Organische Substanz	75,0 a (74,6/75,4)	78,9 b (79,3/78,5)	80,3 b ± 1,1
Rohprotein	70,9 ab (70,0/71,7)	68,8 a (69,6/67,9)	73,9 b ± 1,2
Rohfett	78,3 b (79,2/77,4)	67,4a (68,5/66,3)	68,7 a ± 1,9
Rohfaser	63,9 a (63,2/64,5)	74,9 b (74,8/74,9)	68,1 ab ± 3,9
N-freie Extraktstoffe	79,9 a (79,5/80,2)	84,5 b (85,0/84,0)	86,3 c ± 0,3
Nettoenergie (MJ NEL/kg TS)*	7,01 a (7,02/7,00)	6,93 a (6,99/6,87)	7,35 b ± 0,12

* Für die Berechnung des NEL-Gehaltes wurden die Verdauungskoeffizienten auf eine dem Erhaltungsbedarf entsprechende Energiezufuhr korrigiert.

a < b < c (p ≤ 0,05)

Tabelle 7: Trockenmasse- und Nährstoffaufnahme im Versuch B

	Gruppe IV	Gruppe V
Aufnahme pro Kuh und Tag:		
Trockenmasse (kg)		
aus Grassilage	7,97	7,94
aus Preßschnitzsilage	—	5,36
aus Kraftfutter (incl. Mineralfutter)	6,88	1,68
gesamt	14,85	14,98
Rohprotein (kg)	2,08	2,07
Rohfaser (kg)	2,98	3,73
Nettoenergie (MJ NEL)	101,3	101,3

Wert für die Gruppe III (Preßschnitzel statt Grassilage). Das Rohfett der beiden PSS-Varianten war schlechter verdaulich als das der Kontrollration, was angesichts der geringeren Rohfettkonzentration (33 g gegenüber 50 g Rohfett/kg Trockenmasse) nicht verwundern kann. Die Rohfaserverdaulichkeit war bei Gruppe III der Tendenz nach, bei Gruppe II dagegen signifikant erhöht.

Der Nettoenergiegehalt der Ration (MJ NEL/kg TS) fiel beim Austausch von Kraftfutter gegen PSS geringfügig ab; beim Ersatz von Grassilage durch PSS war dagegen ein signifikanter Anstieg des NEL-Gehaltes zu verzeichnen. Unterstellt man NEL-Gehalte von 6,2 MJ/kg Grassilagegetrocknenmasse (in Verdauungsversuchen an Hammeln ermittelt) sowie von 7,8 bzw. 8,3 MJ/kg Kraftfuttrocknenmasse (aus Tabellenwerten abgeleitet), so errechnet sich für die Preßschnitzsilage ein Nettoenergiegehalt von 7,65 MJ NEL/kg Trockenmasse. Dieser Wert deckt sich weitgehend mit den in der Literatur vorliegenden Angaben (Potthast et al., 1980; Hofmann und Gross, 1980).

2.2 Versuch B

2.2.1 Zusammensetzung der Rationskomponenten und Futteraufnahme

Die im Versuch B eingesetzten Silagen waren die gleichen wie im Versuch A. Auch die verwendeten Kraftfutter wurden – unter Beibehaltung desselben Mischungsverhältnisses – aus den gleichen Getreide- bzw. Sojaschrotchargen hergestellt. Somit gelten die in Tabelle 2 aufgeführten Nährstoffgehalte auch für Versuch B.

Die angebotenen Futtermengen wurden nahezu vollständig verzehrt (Tab. 7). Nur bei wenigen Tieren verblieben an einzelnen Tagen geringe Reste an Silagen.

2.2.2 Milchmenge, Milchzusammensetzung und Lebendmasseänderungen

Die Leistungsdaten in Tabelle 8 beziehen sich auf 5 Tiere der Kontrollgruppe (Gruppe IV) und

Tabelle 8: Milchmenge, Milchzusammensetzung und Lebendmasseänderungen im Versuch B

	Gruppe IV (Kontrolle)	Gruppe V (Ersatz von Kraftfutter durch PSS)
Milchmenge (kg pro Kuh u. Tag)	17,5 ± 2,0	16,9 ± 2,6
Milchfett (%)	4,13	4,36
(g pro Kuh u. Tag)	722 ± 99	739 ± 128
Milcheiweiß (%)	3,13	3,21
(g pro Kuh u. Tag)	546 ± 56	544 ± 71
FCM* (kg pro Kuh u. Tag)	17,8 ± 2,1	17,9 ± 2,8
FCM in % d. Vorperiode	91,6 ± 4,9	91,3 ± 12,3
Lebendmassezunahme (kg pro Tag)	0,18 ± 0,16	0,44 ± 0,37

* FCM = fettkorrigierte Milch (Milch mit 4 % Fett)

6 Tiere der Versuchsgruppe (Gruppe V). Eine Kuh der Kontrollgruppe mußte wegen Verkalbens eliminiert werden. Die vorliegenden Ergebnisse lassen keinen signifikanten Einfluß der Preßschnitzsilage auf die Höhe der Milchleistung und die täglich produzierten Milchfett- und Eiweißmengen erkennen. Der in der Tendenz höhere Lebensmassezuwachs u. U. auf eine unterschiedliche Magen/Darmfüllung zurückgeführt werden.

2.3 Versuch C

2.3.1 Zusammensetzung der Rationskomponenten und Futteraufnahme

Gegenüber den vorstehend geschilderten Versuchen wies die Grassilage im Versuch C einen höheren Rohproteingehalt sowie geringere Gehalte an organischer Substanz und Rohfaser auf (Tab. 9). Die Preßschnitzsilage war durch einen geringeren Trockensubstanzgehalt sowie durch einen höheren Gehalt an Rohfaser gekennzeichnet. Die beiden Kraftfuttermischungen stimmten in ihrer Rohnährstoffzusammensetzung mit denen der Versuche A und B weitgehend überein.

Die Analyse der Fermentationsprodukte in der Grassilage ergab einen vergleichsweise hohen Milchsäuregehalt sowie geringe Gehalte an flüchtigen Substanzen (Tab. 10). Aus gärbioologischer Sicht war die Preßschnitzsilage weniger gut gelungen als die der vorausgegangenen Versuche. Dies spiegelt sich in hohen Essigsäure- und Buttersäuregehalten wieder; der Anteil der Milchsäure an den Gesamtgärsäuren belief sich auf lediglich 10%. Angesichts des sehr sorgfältigen Vorgehens bei der Silierung kann als Ursache für die relativ schlechte Qualität nur eine ungünstige Zusammensetzung der epiphytischen Flora vermutet werden.

Die aufgenommenen Mengen an Trockenmasse, Rohfaser und Nettoenergie lagen im Vergleich zum Versuch B etwas niedriger (Tab. 11). Demgegenüber war – dank des höheren Rohproteingehaltes in der Grassilage – die Rohproteinzufuhr um 250–300 g pro Kuh und Tag erhöht.

2.3.2 Milchmenge, Milchzusammensetzung und Lebendmasseänderungen

Die im Versuch C erzielten Leistungen waren mit denen des Versuchs B nahezu identisch. Der Ersatz von Kraftfutter durch Preßschnitzsilage hatte wiederum keinen Ein-

Tabelle 11: Trockenmasse- und Nährstoffaufnahme im Versuch C

	Gruppe VI	Gruppe VII
Aufnahme pro Kuh u. Tag:		
Trockenmasse (kg)		
aus Grassilage	7,89	7,71
aus Preßschnitzsilage	-	5,47
aus Kraftfutter		
(incl. Mineralfutter)	6,79	1,59
gesamt	14,68	14,77
Rohprotein (kg)	2,32	2,35
Rohfaser (kg)	2,65	3,43
Nettoenergie (MJ NEL)	98,4	97,0

Tabelle 12: Milchmenge, Milchzusammensetzung und Lebendmasseänderungen im Versuch C

	Gruppe VI (Kontrolle)	Gruppe VII (Ersatz von Kraftfutter durch PSS)
Milchmenge		
(kg pro Kuh u. Tag)	16,8 ± 2,3	17,4 ± 1,8
Milchfett (%)	4,29	4,11
(g pro Kuh u. Tag)	721 ± 157	714 ± 119
Milcheiweiß (%)	3,21	3,23
(g pro Kuh u. Tag)	539 ± 47	560 ± 65
FCM (kg pro Kuh u. Tag)	17,6 ± 3,0	17,6 ± 2,4
FCM in % d. Vorperiode	90,3 ± 5,5	89,0 ± 8,3
Lebendmassezunahme		
(kg pro Tag)	0,37 ± 0,35	0,39 ± 0,33

fluß auf die Höhe der Milchleistung und auf die Milchzusammensetzung. In diesem Experiment bestanden auch hinsichtlich der Lebendmasseänderungen keinerlei Unterschiede zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe (Tab. 12).

3 Diskussion

Der Austausch von 5,1 kg Kraftfutter-TS gegen Preßschnitzsilage blieb in unseren Untersuchungen ohne Einfluß auf die Wiederkauaktivität der Kühe. Demgegenüber stieg der molare Anteil der Essigsäure im Pansensaft um 2,7 Prozentpunkte an, während derjenige der Buttersäure um 2 Prozentpunkte zurückging. Bei dieser Änderung des Fermentationsmusters kann ein negativer Effekt der PSS auf den Milchfettgehalt mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine Bestätigung hierfür geben auch die beiden von uns durchgeführten Fütterungsversuche, bei denen eine ähnliche Rationsgestaltung vorlag.

Der Ersatz von 5 kg Grassilage-TS durch PSS verminderte die tägliche Wiederkau-dauer von 8,5 auf 5 Stunden. Die molaren Anteile der einzelnen Fettsäuren änderten sich dagegen – trotz niedrigen Rohfasergehaltes in der Gesamtration (16,5% der TS) – nur geringfügig. Offenbar wurde bei der Vergärung des in der PSS reichlich vorhandenen Pektins soviel Acetat gebildet (Howard, 1961), daß sich das sonst bei cellulosearmen Rationen sehr enge Essigsäure-: Propionsäureverhältnis (C₂:C₃) nicht einstellte. Der ermittelte C₂:C₃-Quotient von 3,9 macht negative Auswirkungen auf den Milchfettgehalt unwahrscheinlich. Ein Fütterungsversuch zur Stützung dieser Vermutung wurde von uns allerdings nicht durchgeführt.

Tabelle 9: Rohnährstoffgehalte der einzelnen Futtermittel im Versuch C

	TS (%)	organ. Substanz	% in der Trockenmasse			NFE
			Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	
Grassilage	48,6	85,5	16,8	5,0	26,8	36,9
Preßschnitzsilage	17,9	92,9	12,1	1,7	23,3	55,8
Eiweißsarmes Kraftfutter	88,6	97,2	11,3	5,2	8,4	74,4
Eiweißreiches Kraftfutter	87,1	95,2	30,1	3,2	6,8	55,1

Tabelle 10: Gehalte an Gärsäuren, Alkohol und Ammoniak in den Silagen

	pH	Milchsäure	Essigsäure	% in der Trockenmasse			NH ₃ -N (% des Gesamt-N)
				Propionsäure	Buttersäure	Äthanol	
Grassilage	4,40	5,3	1,3	0,2	0,3	0,2	11,9
Preßschnitzsilage	3,95	1,0	5,6	0,6	2,6	0,2	7,7

Aus unseren pansenphysiologischen Studien ziehen wir den Schluß, daß der in der Literatur mehrfach erwähnte Rückgang des Milchfettgehaltes nur bei extremer Rationsgestaltung (hohe PSS-Mengen, sehr geringe Halmfuttermittel) zu erwarten ist. Ein Beispiel liefern die Untersuchungen von Dulphy et al. (1978), in denen der Austausch großer Mengen an Maissilage gegen 8 kg PSS-Trockenmasse (entsprechend 57% der Gesamtration) den Milchfettgehalt um 0,25 Prozentpunkte senkte.

In Verdauungsversuchen an Kühen konnten wir bestätigen, daß PSS einen ebenso hohen Nettoenergiegehalt aufweist wie Trockenschnitzel. Unsere Berechnungen ergaben einen Wert von 7,65 MJ NEL/kg Preßschnitzeltrockenmasse. Eingedenk dieses Befundes kann es nicht überraschen, daß der Austausch von 5,2 kg TS eines energiereichen Kraftfutters gegen entsprechende Mengen an PSS in zwei Fütterungsversuchen (mit jeweils 12 Kühen) zu keinerlei Leistungsveränderungen führte.

Insgesamt gesehen ist der Einsatz von Preßschnitzelsilage in der Milchviehfütterung als sehr positiv zu bewerten. Thier (1985) bezeichnet die Preßschnitzel als „ein Kind der Energiekrise, das bei Normalisierung der Situation vor allem dann keine guten Chancen mehr hat, wenn die Zuckerfabriken gestiegene Trocknungskosten im Trockenschnitzelpreis weitergeben können“. Diese Aussage ist aus der Sicht eines Vertreters der Zuckerindustrie verständlich; aus der Sicht des Tierernährers wäre es dagegen wünschenswert, auch bei „Normalisierung der Situation“ den Anteil der Trockenschnitzel – insbesondere solcher mit hohem Melasseanteil – zugunsten der Preßschnitzel zurückzudrängen. Hierfür sprechen insbesondere die hohe Akzeptanz und die sehr gute Verträglichkeit der Preßschnitzelsilage.

Zusammenfassung

Der Einfluß von Preßschnitzelsilage (PPS) auf die Vormagenverdauung, die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und die Milchleistung wurde an pansenfistulierten Kühen (Versuch A, 3 Varianten mit je 2 bzw. 3 Tieren) sowie an intakten Kühen (Versuch B und C mit je 12 Tieren) überprüft.

Im Versuch A hatte der Austausch von 5,1 kg Kraftfuttrockenmasse gegen 5,5 kg PSS-TM keinen Einfluß auf die Wiederkaudauer; im Pansensaft wurde ein Anstieg der Essigsäurekonzentration bei gleichzeitigem Rückgang der Buttersäure ermittelt.

Demgegenüber war beim Ersatz von 5 kg Grassilage-TM durch PSS die Wiederkaudauer signifikant vermindert, ohne daß sich wesentliche Verschiebungen im Fettsäuremuster des Pansensaftes ergaben. Aufgrund dieser Ergebnisse können negative Effekte der Preßschnitzelsilage auf den Milchfettgehalt für den Regelfall ausgeschlossen werden.

Durch Einbeziehung von PSS wurde die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Gesamtration um 3,9 bzw. 5,3 Prozentpunkte verbessert. Aus den vorliegenden Daten konnte ein Nettoenergiegehalt der Preßschnitzelsilage von 7,65 MJ NEL/kg Trockenmasse abgeleitet werden.

In den Versuchen B und C wurden bei gleichbleibendem Grundfutterangebot (8 kg Grassilage-TM) 5,2 kg Kraftfuttrockenmasse gegen PSS ausgetauscht. Dieser Austausch

blieb ohne Einfluß auf die Milchleistung sowie auf die Milchzusammensetzung.

Die Ergebnisse in ihrer Gesamtheit belegen, daß der Einsatz von PSS in der Milchviehfütterung sehr positiv zu bewerten ist. Hervorzuheben sind die hohe Akzeptanz und die gute Verträglichkeit der Preßschnitzelsilage.

Feeding ensiled sugarbeet pulp to milk cows

The effect of pressed and ensiled sugarbeet pulp (PSS) on rumen fermentation, digestibility and milk yield was studied with rumen-fistulated cows (Experiment A, 3 treatments with 2 resp. 3 animals each) and with intact cows (Experiments B and C, with 12 animals each).

In Exp. A the substitution of 5.1 kg concentrate dry matter (DM) by 5.5 kg PSS-DM had no effect on rumination activity; acetic acid in rumen fluid was increased with butyric acid being decreased simultaneously. On the other hand, replacement of 5.0 kg grass silage DM by PSS reduced the time spent ruminating but had almost no effect on rumen fermentation pattern. From these results it may be concluded that PSS will usually not impair milk fat synthesis.

The incorporation of PSS increased organic matter digestibility of the ration by 3.9 and 5.3 percent, respectively. The net energy content of ensiled sugarbeet pulp was calculated to be 7.65 MJ NEL/kg dry matter.

In Exp. B and C, 5.2 kg concentrate DM were replaced by PSS with the offered amount of basic feed (8 kg grass silage DM) being unchanged. There was no treatment effect on milk yield and milk composition.

In total, our results demonstrate the suitability of PSS for dairy cow feeding. In particular, the excellent palatability and compatibility of pressed and ensiled sugarbeet pulp must be emphasized.

Literatur

Beckhoff, J. und Heller, C.: Preßschnitzel – eine Alternative zur Schnitzeltrocknung. Einfluß von Temperatur und Zusätzen auf das Silierergebnis. – Zuckerindustrie 108 (1983), S. 213–217.

Boldt, E.: Betarüben und Zuckerrübenverarbeitungsprodukte. Eignung als Futtermittel für Milchkühe. – Dissertation, Universität Halle (1969).

Boldt, E.; Kitzhofer, F. und Fürst, R.: Zum Einsatz von Maissilage und Diffusionsschnitzelsilage in der Jungbullenmast. – Tierzucht 28 (1974), S. 135–138.

Boldt, E.; Kitzhofer, F.; Zausch, M.; Wiswedel, F. und Schwenke, H.: Getreideersatz in einem Maissilage-Preßschnitzel-Rationstyp für Mastrinder. – Tierzucht 36 (1982), S. 348–350.

Cotto, G.: L'ensilage de pulpes surpressées – conservation et utilisation par les bovins. – Etude concertée: I.T.E.B., E.D.E., C.G.B. (1976).

DeBrabander, D.L.; Aerts, J.V.; Boucqué, Ch.V. und Buysse, F.X.: Involvoed van ingekuide voorgesperste pulp op de ruwvoederopsname, de melkproductie en de

- melksamenstelling bij melkvee. – Landbouwtijdschr. 33 (1980), S. 933–943.
- Dulphy, J. P.; Bony, J. und Andrieux, J. P.: Utilisation des pulpes de betteraves surpressées par les vaches laitières. – Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, INRA 34 (1978), S. 15–21.
- Gross, F.: Qualität und Nährstoffgehalt von Silagen aus Zuckerrübenpreßschnitzeln und ihr Verzehr in der Bullenmast mit unterschiedlichen Rationen von Maissilage. – Wirtschaftseig. Futter 27 (1981), S. 27–38.
- Haluschan, M.; Leitgeb, R. und Müller, H. J.: Beurteilungsschema für die Qualität von Preßschnitzelsilagen. – Zuckerindustrie 108 (1983), S. 447–452.
- Hofmann, P. und Gross, F.: Erfahrungen mit Naßschnitzeln bei Silierung und Verfütterung an Mastrinder. – Tierzüchter 32 (1980), S. 423–424.
- Howard, B. H.: Fermentation of pectin by rumen bacteria. – Proc. Nutr. Soc. 20 (1961), S. XXIX–XXX.
- Kamphues, J. und Dayen, M.: Preßschnitzel – Bedeutung und Wert in der Tierernährung. – Übers. Tierernährg. 11 (1983), S. 155–202.
- Pahlow, G. und Honig, H.: Preßschnitzelsilierung – Erkenntnisstand und Empfehlungen. – Die Zuckerrübe 31 (1982), S. 210–212.
- Potthast, V.; Heiting, N. und Nasser, S. S.: Silierte Preßschnitzel in der Fütterung von Milchkühen. – Tierzüchter 32 (1980), S. 421–423.
- Rohr, K. und Daenicke, R.: Untersuchungen über den Einfluß der Fütterungsfrequenzen auf die Pansenvorgänge, den Milchfettgehalt und die Futteraufnahme bei Milchkühen. – Landbauforschung Völkenrode 23 (1973), S. 133–139.
- Thier, E.: Die Zuckerwirtschaft als Futtermittellieferant. – Kraftfutter 68 (1985), S. 58–62.
- Verfasser: Rohr, Klaus, Prof. Dr. agr. Dr. habil., Daenicke, Reinhard, Wiss. Direktor, Dr. sc. agr., Lebzien, Peter, Dr. sc. agr., Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Institutsleiter: Prof. Dr. agr. H. J. Oslage; Honig, Hans, Wiss. Direktor, Dr. agr., Institut für Grünland- und Futterpflanzenforschung, Institutsleiter: Prof. Dr. sc. agr. E. Zimmer.