

Die Verdaulichkeit eines neuen pansengeschützten Fettes bei Milchkühen mit hoher Leistung



*Antje Reichetanz, Prof. Dr. Martin Gabel,
Institut für Nutztierhaltung u. Technologie, Universität Rostock
Dr. Bernd Pieper, Dr. Angela Schröder, Jörg Schaden, Dr. Pieper
Technologie- und Produktentwicklung GmbH, Wuthenow/Kiel
Dr. Roland Adelman, Berg & Schmidt GmbH & Co KG, Hamburg
Werner Beschoren, Spezialfutter Neuruppin
Uwe Rehfeld, Agrargenossenschaft Lüchfeld e.G.*

Zusammenfassung

Im folgenden vorgestellten Versuch wurde die Verdaulichkeit eines neuen pansengeschützten Fettes untersucht. Für diesen Versuch wurden 8 Milchkühe der Rasse Holstein-Frisian nach Laktationsnummer, Laktationstag, täglicher Milchleistung und Milchinhaltsstoffen ausgesucht und je 4 Tiere einer Gruppe zugeordnet. Die Kühe wurden zweimal täglich gemolken.

Die Ration wurde den Kühen zweimal täglich als totale Mischration vorgelegt. Zuvor wurden für jede Kuh die einzelnen Rationskomponenten eingewogen und per Hand gemischt. Die Versuchsgruppe bekam täglich eine Fettzulage von 600 g zusätzlich in die Ration gemischt. Jeden Morgen wurde das Restfutter jeder Kuh quantitativ erfasst und für die Analyse gesammelt.

Um die Verdaulichkeit des Fettes berechnen zu können, wurde eine Totalsammlung des Kotes jeder Kuh über 7 Tage durchgeführt. Es erfolgte eine quantitative Erfassung der Gesamtmenge. 5 % des Kotes wurden für die Analyse eingefroren.

Zusätzlich wurden die einzelnen Rationskomponenten während der Versuchszeit zweimal beprobt und analysiert. Die Verdaulichkeit des Fettes betrug ca. 80 %. Die Fettzulage hatte keinen negativen Einfluss auf die Verdaulichkeit anderer Nährstofffraktionen der Mischration.

Summary

Digestibility of a new rumen protected fat in high yielding dairy cows

The following experiment examined the digestibility of a new rumen protected fat. For this experiment 8 cows (Holstein Frisian) were blocked by parity, stage of lactation, milk yield and milk ingredients, so each group consisted of 4 cows. The cows were milked two times a day.

The diets were offered as total mixed ration two times a day. All feedstuffs were weighed separately and mixed individually for each animal. The cows of one group were fed additionally with 600 g fat per day. The feed refusals were collected every morning, weighed and frozen for analysis. To calculate the digestibility of the fat the faeces were collected and weighed totally from each cow. 5 % from the faeces were frozen for analysis. Additionally all feedstuffs were sampled twice during the experiment and analysed.

The digestibility of the rumen protected fat was about 80 %. There were no negative effects of fat on the digestibility of other nutrients in the total mixed ration determined.

Резюме

Переваримость нового стабильного в рубце жира.

В представленном опыте проверялась переваримость нового жира, устойчивого в рубце. Для этого опыта выбрали 8 коров голштинской породы по номере лактации, дню лактации, суточному удою и содержащим веществам и включились их в две группы по 4-м коровам. Коров доили два раза в день. Корм коровы получили два раза в день в форме тотально смешенных рационов. Для каждой коровы смешивали отдельные заранее свешенные компоненты ручной в рацион. Коровам подопытной группы смешивали добавочно ежедневно по 600 г жира в свои рационы. Каждое утро определилось у каждой коровы количество остаточного корма и собирался для анализа.

Для вычисления переваримости жира собирался весь кал от каждой коровы в течение семи дней и определилось его количество. 5 % кала замораживалась для анализа. Добавочно собирались и анализировались во время опыта два раза отдельные компоненты рационов. Переваримость жира составляла 80 %. Добавление жира не имело отрицательного влияния на переваримость других фракций питательных веществ в тотально смешенных рационах.

Material und Methoden

Dieser Verdauungsversuch wurde in Anlehnung an SCHIEMANN (1981) durchgeführt. Er dauerte 7 Tage mit jeweils 4 Kühen in der Versuchsgruppe und Kontrollgruppe. 2 Wochen zuvor wurde den Kühen die Ration gefüttert, die ihnen im nachfolgenden Versuch täglich angeboten wurde. Zwischen den Futterplätzen der einzelnen Kühe waren Trennwände angebracht, um eine gute quantitative Erfassung des Restfutters zu gewährleisten. Die 8 Versuchskühe waren auf Sägespänen aufgestellt, um die Aufnahme von Stroh zu vermeiden. Gesammelt wurde sämtliches Restfutter sowie der gesamte abgesetzte Kot, von dem lediglich 5 % Probe genommen wurden (eine hochleistende Milchkuh kann täglich bis zu 50 kg Kot absetzen). Die Einzelfuttermittel wurden während der Versuchszeit zweimal beprobt. Zur Analyse gebracht wurden jeweils eine Mischprobe des Restfutters jeder Kuh, eine Mischprobe des Kotes jeder Kuh und jede genommene Probe der Einzelfuttermittel. Für die Totalsammlung des Kotes über 7 Tage saßen durchschnittlich 4 Leute 24 Stunden täglich hinter den Versuchstieren. Damit wurde eine verlustarme Kotsammlung gewährleistet, da eine Person mit einem Auffangeimer bereits hinter der Kuh stehen konnte, wenn sie Kot absetzte (Abbildungen 1 und 2).

Abb. 1
4 Probenehmer
überwachen
den Kotabsatz
von 8 Kühen



Abb. 2
Kotsammlung



Für diesen Verdauungsversuch wurden Milchkühe ausgesucht, die annähernd gleiche Daten in Bezug auf Lebensmasse, Laktationsnummer, Laktationstag, Milchmenge sowie -inhaltsstoffe aufwiesen. Genauere Angaben werden in Abbildung 3 gezeigt.

Parameter	Kontrolle Anfang	Fettgruppe Anfang	Kontrolle Ende	Fettgruppe Ende
LM, kg			680	692
Lakt.nr.	2,5	3,8	2,5	3,8
Lakt.tag	70	88	93	111
Milch, kg	46,0	44,4	43,2	43,3
Protein, %	3,04	2,82	3,04	2,92
Fett, %	3,04	3,09	3,6	3,58

Abb. 3
Übersicht zum
Tiermaterial

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Ziel des Versuches war es die Verdaulichkeit des neuen pansengeschützten Fettes »Bergalac« zu untersuchen. Desweiteren sollte die Wirkung der Fettzulage auf die Verdaulichkeit anderer Nährstofffraktionen untersucht werden.

Bei der eingesetzten Fettzulage handelt es sich um einen pansenstabilen Fett-Kohlenhydrat-Komplex in Pulverform aus fraktioniertem Palmöl, in das Kohlenhydrate eingebaut sind. Durch diese Kombination stehen der Kuh diese Kohlenhydrate erst nach dem Pansen zur Verfügung. Die spezielle Anordnung der Kohlenhydrate in den Fettpartikeln führt im Laufe der Verdauung zu einer porösen Struktur in den Fettkügelchen, wodurch eine Verdaulichkeit dieses Fettes von über 80 % realisiert werden soll. Als Vertreter der gesättigten Fettsäuren kommen im »Bergalac« Palmitinsäure und Stearinsäure vor. Zusammen machen sie mindestens 83 % aus. Vertreter der ungesättigten Fettsäuren sind Ölsäure und Linolsäure. Ein Beispiel für ein Triglycerid ist in Abbildung 4 dargestellt, genauere Angaben zur Zusammensetzung von »Bergalac« gibt die Abbildung 5 wieder.

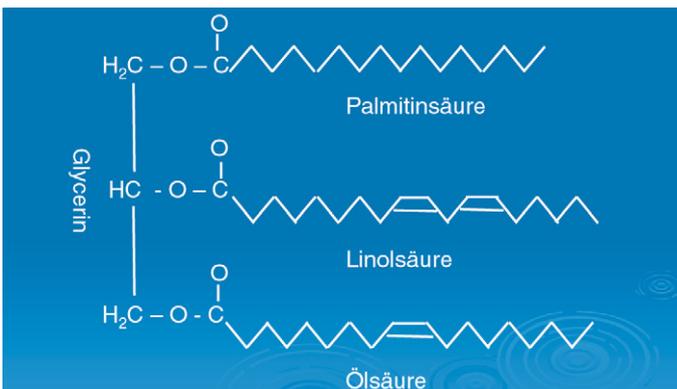


Abb. 4
Beispiel für
ein Triglycerid

Abb. 5
Zusammen-
setzung von
»Bergalac«

Myristinsäure und kleiner	ca.	1,5 %
Palmitinsäure	min.	75 %
Palmitinsäure + Stearinsäure	min.	83 %
Ölsäure	ca.	10 %
Linolsäure	ca.	2 %

Durch die eingesetzte Ration während des Versuches standen den Kühen der Kontrollgruppe täglich 22,8 kg TM, der Fettgruppe 23,4 kg TM zur Verfügung. Die TM-Aufnahme der Kontrollgruppe betrug 22,6 kg, die der Fettgruppe 22,7 kg. Die täglichen Restfutturmengen waren gering. Die verfütterten Rationen sind in Abbildung 6 dargestellt.

Abb. 6
Zusammen-
setzung der
Ration

Angebotene Ration während des Versuches		
➤ Futtermittel	kg OS	kg TM
➤ Maissilage	27,0	9,3
➤ AWS	16,0	6,6
➤ Feuchtmais	3,5	2,2
➤ deuka UDP 39	4,5	4,1
➤ Propylenglykol	0,2	0,2
➤ Bergalac	0,6 (nur Fettgruppe)	0,6
➤ D-Lactal T	0,4	0,4
➤ Angebotene Menge, kg		22,8/23,4
➤ Aufgenommene Menge, kg		22,6/22,7
➤ Ernährungsniveau		4,2

Bevor der Kuh eine totale Mischration vorgelegt werden konnte, mussten täglich sämtliche Rationskomponenten für jede Kuh einzeln eingewogen werden und anschließend auf einer Folie mit einer Schaufel gemischt werden. Waren alle 8 Mischrationen fertig gestellt, wurden diese den Kühen innerhalb kurzer Zeit vorgelegt.

Die Futtermittel waren von sehr guter Qualität. So wurden die silierten Futtermittel (Maissilage, Anwelksilage, Feuchtmais) mit der Siliernote 1 (Gärfutterschlüssel nach Flieg, modifiziert nach ZIMMER, 1966) ausgewiesen. Nähere Angaben zu einzelnen Parametern der Futtermittel sind in Abbildung 7 ausgewiesen.

	Maissilage	AWS	Feuchtmais	Deukalac UDP 39
➤ TM (g/kg FS)	344	413	629	903
➤ Org. S. (g/kg TM)	961	904	984	929
➤ XA (g/kg TM)	39	96	16	71
➤ XF (g/kg TM)	185	249	27	107
➤ XL (g/kg TM)	20	25	33	27
➤ XP (g/kg TM)	81	187	97	431
➤ NfE (g/kg TM)	676	444	828	364
➤ NEL (MJ/kg TM)	6,8	6,3	8,5	8,6
➤ Sillernote	1	1	1	
	(Gärsäuren liegen alle vor)			

Abb. 7 Parameter der Futtermittel

Da die 8 Versuchskühe in Anbindehaltung standen, war es sehr gut möglich den gesamten abgesetzten Kot zu erfassen. Die Kotsammelperiode erstreckte sich über 7 Tage. Durch die genau definierte Menge und Zusammensetzung der Ration sowie des Kotes konnten die Verdauungskoeffizienten der einzelnen Nährstofffraktionen berechnet werden. Der vorliegende Verdauungsversuch folgte dem Schema: Futternährstoff minus Kotnährstoff = verdauter Nährstoff. Beim Blick auf die Verdaulichkeiten der einzelnen Nährstoffe ist auffällig, dass die Werte der Kontrollgruppe und der Fettgruppe relativ dicht beieinander lagen. Die Streuungen sind ebenfalls gering. Eine Ausnahme hierbei bildet die Fettfraktion. Die Verdaulichkeit des Gesamtfettes in der Kontrollgruppe beträgt 63,5 %, in der Fettgruppe liegt dieser Wert bei 71,2 %. Die höhere Verdaulichkeit des Gesamtfettes in der Fettgruppe ist durch die hohe Verdaulichkeit der Fettzulage von 79,5 % zu erklären. Einen Überblick über die Verdauungskoeffizienten zeigen die Abbildungen 8 und 9. Diese bei hoher Futteraufnahme ermittelten Verdauungskoeffizienten entsprechen denen von HAGEMANN und RADKE (2001), GABEL et al. (2003) sowie von PIEPER et al. (2005) eruierten Werten.

Verdauungskoeffizienten 1				
	Kontrollgruppe (n=4)		Fettgruppe (n=6)	
➤ TM (%)	69,3	+/- 1,19	69,2	+/- 1,61
➤ org. S. (%)	71,0	+/- 1,16	71,0	+/- 1,61
➤ ffr. Org. S. (%)	71,2	+/- 1,21	71,0	+/- 1,57
➤ XP (%)	69,5	+/- 1,09	69,7	+/- 1,40
➤ XF (%)	55,0	+/- 3,21	55,3	+/- 2,29
➤ XL gesamt (%)	63,5	+/- 1,51	71,2	+/- 2,95
➤ Zulage (%)	-		79,5	+/- 6,19

Abb. 8
Überblick über
die Verdauungs-
koeffizienten

Verdauungskoeffizienten 2

	Kontrollgruppe (n=4)		Fettgruppe (n=4)	
> TM (%)	69,3	+/- 1,19	69,2	+/- 1,61
> XA (%)	48,1	+/- 2,61	46,7	+/- 2,46
> NFE (%)	76,9	+/- 0,81	76,1	+/- 1,53
> Stärke (%)	89,5	+/- 2,11	89,6	+/- 1,90
> Zucker (%)	98,0	+/- 0,29	97,9	+/- 0,59
> ADF (%)	52,3	+/- 5,39	57,0	+/- 1,57
> NDF (%)	57,3	+/- 2,59	59,2	+/- 0,61

Abb. 9
Überblick über
weitere Verdauungs-
koeffizienten

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei hochleistenden Milchkühen, deren Energieaufnahme dem 4-fachem Erhaltungsbedarf entspricht, die Verdaulichkeit des pansengeschützten Fettes »Bergalac« ca. 80 % beträgt. Ein negativer Einfluss auf die Verdaulichkeit anderer Nährstoffe liegt nicht vor.

Literatur

GABEL, M., B. PIEPER, K. FRIEDEL, M. RADKE, A. HAGEMANN, J. VOIGT und S. KUHLA (2003): Influence of nutrition level on digestibility in high yielding cows and effects on energy evaluation systems. J. Dairy Sci. 86, 3992-3998.

HAGEMANN, A. und M. RADKE (2001): Einfluss des Ernährungsniveaus auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe. Diplomarbeit, Universität Rostock.

PIEPER, R., M. RADKE, M. GABEL und B. PIEPER (2005): Kritische Betrachtungen zur Energieversorgung der Milchkühe bei hohen Leistungen. Übers. Tierernährg. 33, 17-35.

SCHIAMANN, R. (1981): Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. Archiv für Tierernährung, 31 (1), 1-19.

ZIMMER, E. (1966): Die Neufassung des Gärfutterschlüssels nach Flieg. Das Wirtschaftseigene Futter, 12, 299-303.

Diskussion

Klaus Hünting, Lehr- und Versuchsanstalt Haus Riswick, Landwirtschaftskammer NRW
Sie sprachen gerade davon, dass die silierten Materialien, alle die Siliernote 1 hatten. Nach welchem Schlüssel wurde diese Note vergeben oder waren tatsächlich zwischen irgendwo 2,5 und 3,5 % Essigsäure in diesen Silagen?

Antwort:

Sie wurden nach dem Flieg-Schlüssel bewertet.