

Zum Einsatz von Laktulose in der Kälbermast

Wolfgang Preißinger, Anton Obermaier, Ludwig Hitzlsperger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Prof.- Dürrwaechter Pl. 3, D-85586 Poing-Grub

Einleitung

Von Laktulose, einem Präbiotikum, das in der Humanernährung erfolgreich eingesetzt wird, verspricht man sich verdauungsfördernde Effekte. Dieser zur Zeit viel diskutierte Zusatzstoff ist ein aus Laktose hergestelltes Disaccharid. Laktulosewirkungen entfalten sich im Dickdarmbereich, indem gewünschte Keime gefördert und pathogene in ihrem Wachstum gehemmt werden.

Der Laktuloseeinsatz wird bei Magen-Darm-Problemen verschiedener Nutztiere diskutiert (Lindermayer 2004; Hagemann 2003; Krüger 2003; Leyk et al. 2003, Mietke-Hofmann und Tonn 2003; Schrödl 2003a,b; Westphal 2003; Zeyner 2003a,b). Experimentelle Arbeiten zum Laktuloseeinsatz beim Kalb fehlen.

Material und Methoden

Versuchstiere

Der Versuch wurde zwischen Januar und Juni 2004 im Fresseraufzuchtstall der Versuchsstation Karolinenfeld durchgeführt. Dazu wurden drei Gruppen mit je 7 männlichen und 7 weiblichen Fleckviehkälbern gebildet. Die Zuteilung der Tiere auf die Gruppen erfolgte nach Lebendmasse, Alter und Abstammung. Bei Versuchsbeginn waren die Kälber im Mittel 74 kg schwer und 39 Tage alt. Aufgrund einer weiteren Versuchsanstellung wurde ein Mastendgewicht von 230 - 250 kg angestrebt.

Fütterung

Versuchsfuttermittel waren drei Milchaustauschfutter I für Mastkälber mit unterschiedlich hohen Laktulosegehalten. In der Kontrollgruppe (L0) kam ein handelsüblicher MAT (Milkibeef® Top, Fa. Trouw Nutrition Deutschland) zum Einsatz, der laut Herstellerangaben 50,2 % Magermilchpulver enthielt. Weitere Bestandteile waren Molkenpulver, Pflanzenfett (raffiniert), Molkenpulver (teilentzuckert) sowie Weizenquellstärke. Diesem MAT wurden 5 % bzw. 7,5 % „Lactusat“ der Fa. Milei (vgl. Tabelle 1) im Austausch gegen Molkenpulver, teilentzuckert eingemischt. Somit wurden Laktulosegehalte von 1 % (L1) bzw. 3 % (L3) im MAT realisiert.

Der Tränkeplan begann bei einer Konzentration von 125 g/l MAT und wurde bis zu 250 g/l MAT gesteigert. Die Tränkemengen je Tier beliefen sich auf bis zu 17,5 l/Tag. Zusätzlich wurde pro Tier und Tag bis zu 0,5 kg Heu angeboten.

Tabelle 1: Zusammensetzung von „Lactusat“

Inhaltsstoff		
Wasser (%)		4
Protein (%)		30
Asche (%)		1,0
Fett (%)		< 5
Laktulose (%)		42
Galaktose (%)		3
Laktose (%)		7
Epilaktose (%)		2
Fruktose (%)		< 1
Tagatose (%)		< 1

Inhaltsstoff		
Kalzium (mg/100 g)		200
Kalium (mg/100 g)		250
Natrium (mg/100 g)		150
Magnesium (mg/100 g)		30
Phosphor (mg/100 g)		130
Chlorid (mg/100 g)		50
pH		6,4
Schüttgewicht (g/l)		450

Ermittlung der Mess- und Analysedaten

Die abgerufene Menge an Milchaustauscher wurde tierindividuell über Tränkeautomaten (Fa. Förster) zugeteilt und aufgezeichnet. Die Aufnahme an Heu wurde gruppenweise aus der Differenz zwischen Ein- und Rückwaage multipliziert mit den jeweiligen Trockenmassegehalten ermittelt. Die Lebendmasse der Tiere wurde wöchentlich mit einer Viehwaage erfasst. Die Schlachtung der Tiere erfolgte im Schlachthaus Grub an drei Terminen. Ausgewählt wurden jeweils die schwersten Tiere der Gruppe. Die Schlachtkörperbewertung wurde durch den Fleischprüfung Bayern vorgenommen.

Statistische Auswertung

Die Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS. Es wurden die Tiermittelwerte varianzanalytisch verrechnet.

Das statistische Modell lautete: $y = \text{Behandlung} + \text{Rest}$.

Statistisch gesicherte Abweichungen der Mittelwerte wurden mit unterschiedlichen Hochbuchstaben gekennzeichnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Energie- und Rohnährstoffgehalte der eingesetzten Futtermittel sind in Tabelle 2 dargestellt. Alle MAT hatten einen Energiegehalt von 16,8 MJ ME/kg TM. In Abhängigkeit von der Höhe der „Lactusat“-Zulage wurde eine Erhöhung des Rohproteingehaltes um 5 bzw. 15 g festgestellt. Zusätzlich wurde das Einstreumaterial (Stroh) analysiert.

Tabelle 2: Rohnährstoff- und Energiegehalte der eingesetzten Futtermittel

Futtermittel	TM g/kg	XA g/kg TM	XP g/kg TM	XL g/kg TM	XF g/kg TM	ME MJ/kg TM
MAT, Kontrolle	958	68	223	195	0	16,8
MAT, Kontrolle	966	70	217	198	0	16,8
MAT, Kontrolle	967	71	216	199	0	16,8
	964 ± 5	70 ± 2	219 ± 4	197 ± 2	0 ± 0	16,8 ± 0,0
MAT, 1 % Laktulose	957	67	223	195	0	16,8
MAT, 1 % Laktulose	967	72	224	198	0	16,8
MAT, 1 % Laktulose	966	72	225	197	0	16,8
	963 ± 6	70 ± 3	224 ± 1	197 ± 2	0 ± 0	16,8 ± 0,0
MAT, 3 % Laktulose	957	66	239	195	0	16,9
MAT, 3 % Laktulose	966	69	233	196	0	16,8
MAT, 3 % Laktulose	967	69	230	197	0	16,8
	963 ± 6	68 ± 2	234 ± 5	196 ± 1	0 ± 0	16,9 ± 0,0
Heu	854	52	124	16	311	9,54
Stroh	860	44	50	0	431	6,71

Futter- und Nährstoffaufnahme

In Tabelle 3 sind die erfassten Futter- und Nährstoffaufnahmen dargestellt. Tiere der Gruppe mit 3 % Laktulose im MAT, nahmen pro Tag 160 g mehr am MAT auf als Tiere der Kontrollgruppe. Demgegenüber war bei 1 % Laktulose im MAT der Verzehr um ca. 50 g MAT/Tag vermindert. Mit Werten zwischen 205 und 211 g pro Tier und Tag war die Aufnahme an Heu in allen drei Gruppen nahezu identisch. Aufgrund der höheren MAT-Aufnahme ergab sich in der Gruppe mit 3 % Laktulose eine höhere Aufnahme an Energie und Rohprotein. Gegenüber der Kontrollgruppe wurden pro Versuchstag 2,8 MJ ME und 68 g Rohprotein mehr aufgenommen.

Tabelle 3: Durchschnittliche tägliche Futter- und Nährstoffaufnahme

	Kontrolle	Laktulose 1%	Laktulose 3%
Aufnahme MAT (kg TM)	2,06 ± 0,78	2,01 ± 0,72	2,22 ± 0,84
Aufnahme Heu (g TM)	205	207	211
Gesamtfutteraufnahme (kg TM)	2,27 ± 0,86	2,21 ± 0,80	2,43 ± 0,91
Energieaufnahme (MJ ME)	36,61	35,69	39,38
Rohproteinaufnahme (g)	477	475	545

Mastleistung

Tabelle 4 zeigt die täglichen Zunahmen im Versuch, die dazugehörigen Anfangs- und Endgewichte sowie die mittlere Versuchsdauer. Ausgehend von einem einheitlichen Einstallgewicht von etwa 74 kg in allen Versuchsgruppen wurde in der Kontrollgruppe bzw. bei 1 % Laktulose im MAT ein mittleres Endgewicht von 244 bzw. 245 kg erreicht. Bei 3 % Laktulose im MAT lag das durchschnittliche Mastendgewicht mit 255 kg bei gleicher Versuchsdauer ca. 10 kg höher. Es errechneten sich mittlere tägliche Zunahmen von 1288 g (Kontrolle), 1276 g (1 % Laktulose) und 1350 g (3 % Laktulose).

Tabelle 4: Mastleistung aller Tiere

	Kontrolle	Laktulose 1%	Laktulose 3%
Gewicht Mastbeginn (kg)	74,2 ± 7,9	74,1 ± 8,5	74,4 ± 8,0
Gewicht Mastende (kg)	243,8 ± 26,4	245,1 ± 33,3	254,8 ± 12,9
Mastdauer (Tage)	133 ± 8	134 ± 8	134 ± 9
Zunahmen (g/Tag)	1288 ± 235	1276 ± 270	1350 ± 152

In Tabelle 5 ist die Mastleistung zusätzlich nach Geschlecht aufgeschlüsselt. Während sich bei den weiblichen Tieren mit Werten zwischen 1316 g und 1329 g nur geringe Unterschiede bei den täglichen Zunahmen zeigten, waren bei den männlichen Kälbern größere Differenzen zu verzeichnen. Bei 3 % Laktulose im MAT lagen die täglichen Zunahmen um 117 g höher als in der Kontrollgruppe. Demgegenüber war bei 1 % Laktulose im MAT eine Verminderung der täglichen Zunahme um 37 g gegenüber Tieren der Kontrollgruppe zu verzeichnen. Zu Versuchsbeginn waren die männlichen Tiere knapp 5 kg leichter.

Tabelle 5: Mastleistung Tiere nach Geschlecht

	Kontrolle	Laktulose 1%	Laktulose 3%
männliche Tiere			
Gewicht Mastbeginn (kg)	71,7 ± 10,1	71,6 ± 11,1	72,0 ± 9,8
Gewicht Mastende (kg)	237,9 ± 31,3	234,3 ± 45,9	254,9 ± 13,6
Mastdauer (Tage)	133 ± 9	133 ± 9	133 ± 9
Zunahmen (g/Tag)	1260 ± 274	1223 ± 355	1377 ± 149
weibliche Tiere			
Gewicht Mastbeginn (kg)	76,7 ± 4,3	76,6 ± 4,4	76,7 ± 5,5
Gewicht Mastende (kg)	249,7 ± 21,1	254,3 ± 15,7	257,7 ± 13,3
Mastdauer (Tage)	132 ± 8	134 ± 7	135 ± 8
Zunahmen (g/Tag)	1316 ± 207	1329 ± 158	1323 ± 163

Schlachtleistung

Das Schlachtgewicht, die Nettozunahmen sowie die Fett- und Handelsklasseneinstufung kann Tabelle 6 entnommen werden. Bei Zugabe von Laktulose wurden um 0,6 kg (1 % Laktulose) bzw. 9,3 kg (3 % Laktulose) höhere Schlachtgewichte gegenüber der Kontrollgruppe festgestellt. Dementsprechend waren die Nettozunahmen um knapp 3 g (1 % Laktulose) bzw. 46 g (3 % Laktulose) verbessert.

Die Schlachtkörper wurden in die Klassen R und O eingereiht, wobei eine Verschiebung zugunsten der Klasse R bei Laktulosezusatz zu erkennen ist. Bei der Einstufung in die Fettklassen wurde 95 % der Tiere den Klassen 2 und 3 zugeordnet. Zwei Schlachtkörper wurden in Fettklasse 1 eingestuft. Beim Laktulosezusatz lässt sich eine leichte Verschiebung zugunsten der Fettklasse 3 feststellen.

Tabelle 6: Durchschnittliche Schlachtleistung aller Tiere

		Kontrolle	Laktulose 1%	Laktulose 3%
Schlachtgewicht, warm (kg)		132,9 ± 16,0	133,5± 19,6	142,2± 8,0
Nettozunahmen (g/Tag)		763,9 ± 118,2	766,5± 137,5	810,0 ± 61,3
Handels-/Fettklassen (n)	R1	--	1	--
	R2	6	4	3
	R3	1	7	7
	O1	--	1	--
	O2	3	--	3
	O3	4	1	1
Handelsklassen (n)	R	7	12	10
	O	7	2	4
Fettklassen (n)	1	--	2	--
	2	9	4	6
	3	5	8	8

In Tabelle 7 sind die Schlachtleistungsparameter zusätzlich nach Geschlecht aufgeschlüsselt. Weibliche Tiere waren unabhängig von der Versuchsgruppe hinsichtlich der Schlachtkörperbewertung einheitlicher. Die angeführte Verschiebung zugunsten der Handelsklasse R bzw. zugunsten der Fettklasse 3 war überwiegend durch weibliche Tiere bedingt. Während die Nettozunahmen bei weiblichen Tieren in Abhängigkeit von der Lactulosezulage um 8,6 bzw. 24,6 g/Tag anstiegen, war bei den männlichen Tieren erst bei 3 % Lactulose ein Anstieg zu verzeichnen. Mit 68,4 g/Tag war dieser wesentlich höher.

Tabelle 7: Durchschnittliche Schlachtleistung nach Geschlecht

		Kontrolle	Laktulose 1%	Laktulose 3%
männliche Tiere				
Schlachtgewicht, warm (kg)		129,3 ± 18,4	128,6 ± 26,7	142,1 ± 9,0
Nettozunahmen (g/Tag)		764,8 ± 152,5	761,3 ± 190,6	832,4 ± 70,4
Handels-/Fettklassen (n)	R1	--	1	--
	R2	3	2	3
	R3	--	2	1
	O1	--	1	--
	O2	2	--	2
	O3	2	1	1
Handelsklassen (n)	R	3	5	4
	O	4	2	3
Fettklassen (n)	1	--	2	--
	2	5	2	5
	3	2	3	2
weibliche Tiere				
Schlachtgewicht, warm (kg)		136,5 ± 13,7	138,3 ± 8,1	142,2 ± 7,7
Nettozunahmen (g/Tag)		763,0 ± 83,8	771,6 ± 67,5	787,6 ± 44,9
Handels-/Fettklassen (n)	R2	3	2	--
	R3	1	5	6
	O2	1	--	1
	O3	2	--	--
Handelsklassen (n)	R	4	7	6
	O	3	--	1
Fettklassen (n)	2	4	2	1
	3	3	5	6

Wirtschaftliche Betrachtung:

Werden die Auszahlungspreise Bayern 2004 für Kalbfleisch der verschiedenen Handelsklassen zugrunde gelegt, so errechnet sich in der Kontrollgruppe ein Auszahlungspreis von 582,38 €, bei 1 % Laktose von 617,59 € und bei 3 % Laktose von 647,59 €

Literatur

Hagemann, Luise 2003: Laktuloseeinsatz im perinatalen Zeitraum bei Sauen
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Krüger, M. 2003: Bedeutung des Magen-Darmtraktes für die Tiergesundheit und seine Regulation
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Leyk, W., F.-J. Koch, S. Jungnitz, K.-H. Waldmann, 2003: Laktulose zur Reduzierung der Salmonellenausscheidung bei Mastschweinen

Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Lindermayer, H. 2004: Lactuloseeinsatz bei Ferkeln: Persönliche Mitteilung

Mietke-Hofman Henriette und Bettina Tonn, 2003: Mikrobiologische Langzeituntersuchung eines Futtermittels mit Laktulosezusatz
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Schrödl, W. 2003a: Bakteriologische und Immunologische Parameter nach Lactuloseeinsatz im perinatalen Zeitraum bei Sauen
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Schrödl, W. 2003b: Lactuloseeinsatz im perinatalen Zeitraum bei Mutterkühen
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Westphal, O. 2003: Praxiserfahrungen beim Lactuloseeinsatz im perinatalen Zeitraum bei Mutterkühen
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Zeyner Annette 2003a: Wirkung von Laktulose als Siliermittel auf Gärqualität und die aerobe Stabilität
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster

Zeyner Annette 2003B: Untersuchungen zur Verträglichkeit von Laktulose bei Pferden
Symposium der LWK Westfalen-Lippe und der Universität Leipzig: Laktulose – ein Lösungsansatz bei Magen-Darm-Problemen im Nutztierbereich, 29.01.2003 Münster