



Stabilisierung von Total-Misch-Rationen durch Zusätze

NUßBAUM, H. (2005)

Schlagworte: TMR, Stabilisierung, Siliermittel, Nacherwärmung

1. Einleitung

Bei der Milchviehfütterung ist der Einsatz von Total-Misch-Rationen (TMR) auf Grund positiver Effekte hinsichtlich Futteraufnahme und Pansenphysiologie sowie arbeitswirtschaftlicher Vorteile weit verbreitet. Werden jedoch bereits warme oder Silagen mit der Neigung zur Nacherwärmung in die TMR eingemischt, erwärmen sich die fertigen Mischungen innerhalb weniger Stunden. Die Folgen sind vor allem Energieverluste, verminderte Verdaulichkeit und reduzierte Futteraufnahme. Für die Erwärmung sind vor allem Hefepilze verantwortlich, die über warme Silagen oder unsachgemäß gelagerte und damit häufig alkoholhaltige Nebenprodukte in die Mischung gelangen können. Bei schlechter Futterhygiene vermehren sich Hefen auch in Futterresten im Trog. Energiereiche Futterkomponenten (vor allem zuckerhaltige Produkte), lange Mischintervalle (z.B. nur zweitägiges Mischen am Wochenende) oder warme Umgebungstemperaturen (Sommer) verstärken die Problematik. Treten trotz vorbeugender Maßnahmen warme Silagen und folglich warme TMR-Mischungen auf, ist der Einsatz von Zusätzen sinnvoll. Die möglichen Effekte verschiedener TMR-Zusätze sowie Kosten werden nachfolgend anhand zweier Versuche an der Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf beschrieben.

2. Material und Methoden

2.1 Versuchsdurchführung

Mit dem Futtermischwagen der Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf wurden zwei verschiedenen TMR-Mischungen (Zusammensetzung in Tabelle 1) hergestellt und jeweils Teilpartien mit acht verschiedenen handelsüblichen Zusätzen zur Stabilisierung behandelt und analog der Prüfung auf aerobe Stabilität für das DLG-Gütezeichen für Siliermittel in einem isolierten, aber luftdurchströmten Behälter bei Raumtemperatur (20 bis 22 °C) gelagert. Mittels Temperaturlogger wurden über sechs Tage lang stündlich die Temperaturen in den Mischungen erfasst. Die Mischungen gelten als erwärmt (instabil), wenn die Temperatur um 2°C gegenüber der Raumtemperatur zugenommen hat.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Total-Misch-Rationen

Futtermittel	Ration kg/Kuh und Tag	
	M1: grasbetont	M2: maisbetont
Maissilage (36,6 % TS)		17,1
Grassilage (55,2 / 34,5 % TS)	27,0	12,0
Weizenstroh	0,5	
Melasseschnitzel	3,0	3,0
Mineralfutter	0,2	0,2
KF-Mix Sommer	6,5	6,5
Summe kg/Kuh u. Tag	37,2	38,8
NEL, MJ/kg TS	6,98	6,87
TS %	61,0	47,4

2.2 Zusätze

Neben der unbehandelten Kontrolle wurden die in Tabelle 2 aufgelisteten Mittel eingesetzt. Die Zusätze weisen unterschiedliche pH-Werte auf, was hinsichtlich Handhabung und Korrosivität im Futtermischwagen von Bedeutung ist. Die nach Firmenangaben genannten Kosten (incl. MWST) sind unverbindlich und können sich je nach Behältergröße, Abnahmemenge und -wege ändern. Beim Mittel „Bergo TMR-Stabil“ wurde die kleinste Aufwandmenge von 2 Liter je Tonne TMR gewählt. Das hat sich in den Effekten etwas negativ, bezüglich der Kosten positiv ausgewirkt. Bei mit ähnlichen Zusätzen vergleichbarer Aufwandmenge von 3 kg/t TMR müssen rund 4,80 € je Tonne TMR kalkuliert werden. Das Produkt „Frischhalte Mineral TMR“ enthält überwiegend Mineralstoffe mit entsprechend hohen Kosten. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Auflistung der Hauptwirkstoffe keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

Tabelle 2: Die in beiden Mischungen eingesetzten Produkte mit ihren Hauptwirkstoffen*.

Produkt	pH-Wert	Hauptwirkstoffe	je Tonne TMR	
			Aufwandmenge im Versuch	Kosten ca. €**
Kaliumsorbit	8,3	K-Sorbit	0,3 kg in 10 l Wasser	2,75
Luprosil NC	6,8	Propionsäure, Ammoniak, Propylenglykol	6,0 Liter	7,80
Lupro Grain	4,2	Propionsäure, Ammoniak, Propylenglykol	3,5 Liter	4,90
Kornfit	6,0	Propionsäure, K-Sorbit	3,0 Liter	4,50
Combisil	Pulver	Benzoat, Fumarsäure, Kochsalz	5,5 kg	4,60
Frischhalte Mineral TMR	Pulver	K-Sorbit (7,5 %)	6,0 kg	5,00
Bergo TMR-Stabil	5,4	Propionsäure, Propylenglykol	2,0 Liter	3,20
Schaumasil NK 90	5,0	Propionsäure, Propylenglykol	3,0 kg	4,05

*kein Anspruch auf Vollständigkeit

**unverbindlich, incl. MWST nach Firmenangaben; je nach Behältergröße, Abnahmemenge und -wege andere Preise

3. Ergebnisse

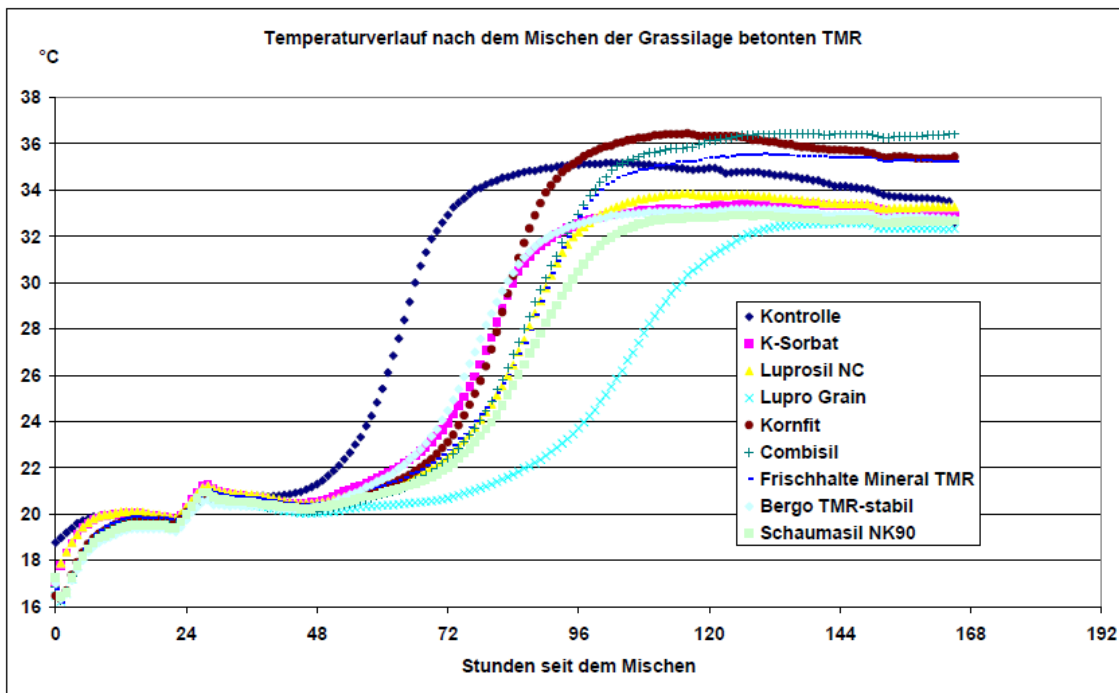
Die in der ersten TMR (M1) eingemischte Grassilage hatte 55,2 % TS und war vor dem Mischen mit rund 21 °C bei Umgebungstemperaturen von etwa 15 °C (Herbst 2004) bereits leicht erwärmt. Deshalb blieb die unbehandelte Kontrolle nur 56 Stunden (2,3 Tage) lang aerob stabil. Die Maissilage (aus 2003, 36,6 % TS) betonte zweite Mischung (M2) enthielt eine andere Grassilage mit 34,5 % TS. Bis zur Erwärmung um 2 °C gegenüber der Raumtemperatur von 20 bis 22 °C dauerte es deshalb im zweiten Durchgang doppelt so lange (116 Stunden bzw. 4,8 Tage). Die Effekte der Zusatzmittel sind in Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Einfluss der Zusätze auf die Verzögerung der Nacherwärmung gegenüber der unbehandelten Kontrolle in Stunden.

Zusatz	Verzögerung der Erwärmung um Stunden bis +2°C		
	Mischung:	M1: grasbetont	M2: maisbetont
Kaliumsorbat		11,0	67,3
Luprosil NC		20,3	144,3
Lupro Grain		41,0	144,3
Kornfit		17,3	144,3
Combisil		21,7	144,3
Frischhalte Mineral TMR		19,3	100,3
Bergo TMR-Stabil*		13,3	110,3
Schaumasil NK 90		23,7	144,3
Mittel der Zusätze		20,9	124,9

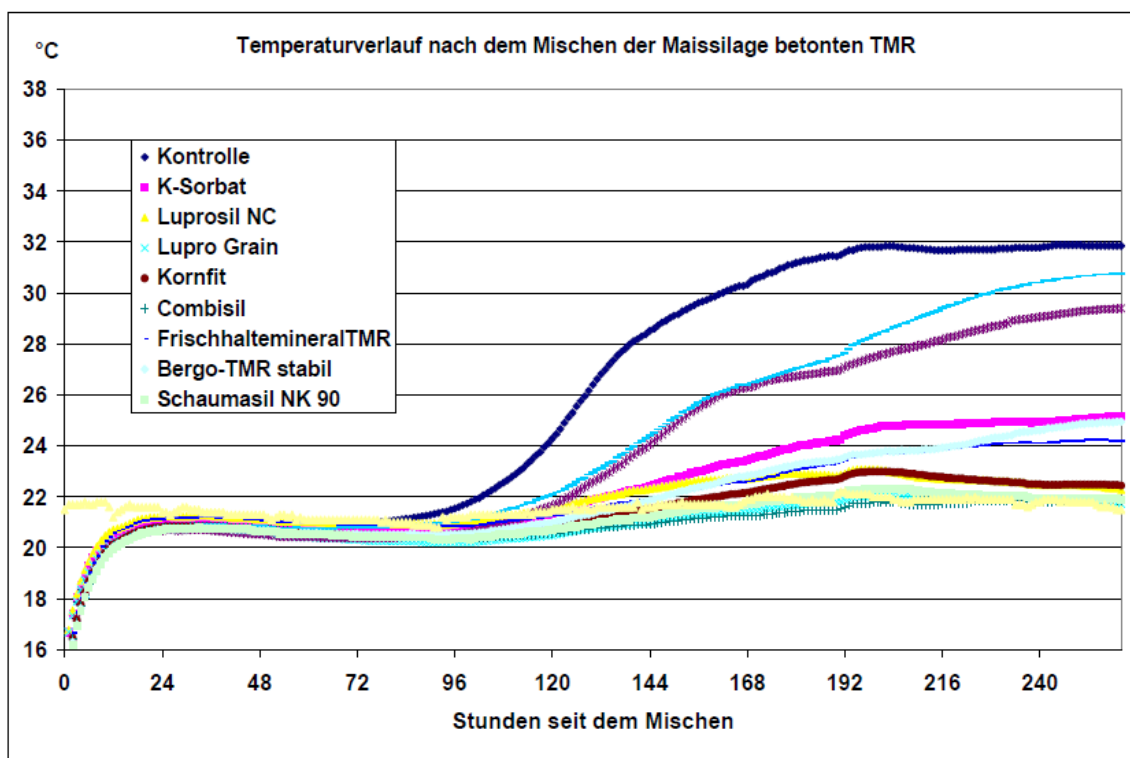
* Aufwandmenge nur 2 l/t TMR

Alle Zusätze verzögerten die Erwärmung, wobei die Spannbreite mit 11 bis 41 Stunden insbesondere unter den erschwerten (aber praxisüblichen) Bedingungen mit trockener, aerob instabiler Grassilage groß war. Der Zusatz „Lupro Grain“ schnitt am besten ab. Bei der maisbetonten Mischung mit aerob stabiler Grassilage sind die Unterschiede weniger deutlich. Ein Zusammenhang zwischen dem Gehalt an Propionsäure und der Dauer der Verzögerung scheint zu bestehen. Kaliumsorbat verzeichnete die geringsten, wenn auch ausreichenden Effekte. Vermutlich war die Aufwandmenge von 300 g/t TMR in beiden Versuchen zu knapp gewählt, obwohl in Vorversuchen (2003) mit dieser Dosierung gute Erfahrungen gemacht wurden.



Grafik 1: Einfluss der Zusätze auf den Temperaturverlauf der Gras betonten TMR (M1) nach dem Mischen der TMR.

Beim ersten Versuch verbesserten die Zusätze die Stabilität im Mittel um 20,9 Stunden, also um rund einen Tag. Beim zweiten Versuch betrug die zusätzliche Stabilisierung 124,9 Stunden, also etwa fünf Tage. Da TMR-Mischungen normalerweise innerhalb von 1-2 Tagen verfüttert sind, ist weniger die absolute Verzögerung der Erwärmung, sondern die Unterschiede zwischen den Mitteln und die Effekte bereits erwärmter Ausgangskomponenten zu beachten.



Grafik 2: Einfluss der Zusätze auf den Temperaturverlauf der Mais betonten TMR (M2) nach dem Mischen der TMR.

4. Zusammenfassung

Warme TMR-Mischungen bedeuten Energieverluste, geringere Verdaulichkeit und verminderte Futteraufnahme. Verantwortlich dafür sind Hefepilze, die vor allem über warme Silagen oder schlecht gelagerte Zusatzkomponenten in die Mischungen gelangen. Die Erzeugung stabiler Silagen, häufiges Mischen, saubere und kühle Lagerung von Zukaufsfuttermitteln sowie Futtertischhygiene beugen der Erwärmung vor. Bei zwei verschiedenen TMR-Mischungen wurden in Aulendorf handelsübliche Zusätze zur Verzögerung der Erwärmung geprüft. Alle Zusätze verbesserten die aerobe Stabilität im Mittel um rund einen Tag (bei erwärmten Silagen) bzw. fünf Tagen (bei stabilen Komponenten), wobei die Bandbreite groß war. Instabile Komponenten bedeuten eine raschere Erwärmung und geringere Effekte der Zusätze bzw. machen eine höhere Dosierung notwendig. Die Dauer der Stabilisierung korreliert überwiegend mit den Gehalten an Propion-, Sorbin- oder Benzoessäure. Die Zusätze kosten zwischen 3,50 und 5,00 € je Tonne TMR.