

Zum Einsatz von Körnermais in stärkereichen Kraftfuttermischungen für Milchkühe

G. Finkler, A. Obermaier und B. Spann

Einleitung

Aufgrund der Kosten wurde Körnermais im Vergleich zu Weizen und Gerste bisher in der Milchviehfütterung nur zu geringen Anteilen in das Kraftfutter eingemischt. Das zur Zeit hohe Angebot hat jedoch dazu geführt, daß der Preis für Körnermais in etwa die Höhe wie Gerste und Weizen erreicht hat, und somit in größerem Ausmaß im Kraftfutter eingesetzt werden könnte. Dabei könnten mögliche Vorteile, die Körnermais gegenüber Weizen und Gerste besitzt, speziell in der Fütterung von hochleistenden Milchkühen von Nutzen sein. Zu diesen Vorteilen gehört zum Beispiel, daß Maisstärke im Pansen weniger stark abgebaut wird als die genannten Getreidestärken, was bei hohem Kraftfutteranteil im Hinblick auf die Vorgänge im Pansen und die energetische Ausnutzung als günstig zu beurteilen ist. Ferner wird von einer höheren Rohfaserverdaulichkeit der Gesamtration bei Einsatz von Körnermais berichtet, wodurch auch ein Einfluß auf die Futteraufnahme denkbar ist.

In der vorliegenden Untersuchung sollte daher geklärt werden, wie sich unter hiesigen Fütterungsbedingungen ein höherer Körnermaisanteil im Vergleich zu Getreide in stärkereichem Leistungskraftfutter für Milchkühe auf die Futteraufnahme und die Milchleistungsparameter auswirkt.

Versuchsdurchführung und Fütterung

Aus der Versuchsherde des SVG Hübschenried wurden insgesamt 24 frischmelkende Fleckviehkühe für den Versuch ausgewählt. Zu Versuchsbeginn wogen die Tiere zwischen 540 und 750kg, die tägliche Milchleistung betrug ca. 24 kg Milch. Die Einteilung der Kühe in eine Kontroll- (Getreide) und eine Versuchsgruppe (Körnermais) erfolgte nach der Anzahl der Laktationen, der Laktationstage und der Milchmenge, die an 3 Tagen vor Versuchsbeginn erfaßt wurde sowie den entsprechenden Milchfett- und Milcheiweißgehalten. Nach einer 14-tägigen Vorperiode, während der die Kühe an die entsprechende Ration gewöhnt wurden, folgte eine 6-wöchige Versuchsperiode. Im Anschluß daran wurden die Gruppen gegeneinander ausgetauscht und nach 1,5 Wochen erneut eine 6-wöchige Versuchsperiode durchgeführt, wobei aus jeder Gruppe jeweils 2 Tiere aufgrund geringer Milchleistung aus dem Versuch genommen wurden.

Die in beiden Gruppen gleiche Grundfütterration bestand aus 10 kg Maissilage, Grassilage *ad libitum*, 1kg Heu, sowie 2kg Grascobs. Die unterschiedliche Zusammensetzung der beiden Kraftfutter ist aus Übersicht 1 zu entnehmen. Bei der Erstellung der Mischung wurde darauf geachtet, daß bei einem hohen Getreide- bzw. Maisanteil möglichst gleiche Gehalte an Rohprotein und Energie erreicht wurden.

Übersicht 1: Zusammensetzung der Leistungskraftfutter mit Getreide bzw. Körnermais (%)

Futtermittel	Getreidemischung	Körnermaismischung
Körnermais	-	56,4
Gerste	33,0	-
Weizen	24,3	-
Sojaschrot	28,0	30,7
Trockenschnitzel	12,0	10,2
Kohlensaurer Kalk	0,7	0,7
Min. Fut. Ri 20/4	2,0	2,0

Die Zuteilung des Leistungskraftfutters erfolgte zunächst ab einer Leistung von 12 kg Milch. Durch einen Wechsel der Silagen und einen dadurch bedingten Rückgang der Futteraufnahme, mußte im späteren Versuchsverlauf das Leistungskraftfutter bereits ab 10 kg Milch zugeteilt werden. Bei dem Getreidekraftfutter wurde ein Milcherzeugungswert von 2,2 kg, bei der Körnermaismischung von 2,3 kg unterstellt.

Datenerhebung

Das Lebendgewicht der Kühe wurde jeweils zu Beginn und am Ende der Versuchsperioden festgestellt. Zur Erfassung der Futteraufnahme wurden die Grundfuttermittel an drei Tagen in der Woche für jedes Tier eingewogen und die Rückwagen erfaßt. Die Kraftfuttermenge wurde täglich gewogen. Der Trockenmassegehalt der Silagen wurde wöchentlich, der von Cobs, Heu und Kraftfutter einmal im Monat bestimmt. Aus gleichzeitig gebildeten Einzelproben wurden später Sammelproben für die Weender-Analyse erstellt. Diese wurde für die Silagen und die Rückwagen einmal pro Monat, für die übrigen Futtermittel zweimal im Versuch durchgeführt.

Im Laufe des Versuches kamen zwei Maissilagen und zwei Grassilagen zum Einsatz. Die Schätzung der Energiegehalte der Maissilage '92, die von der 4. bis 9. Versuchswoche eingesetzt wurde, und der Grassilage 2. Schnitt, die in den ersten 7 Versuchswochen eingesetzt wurde, erfolgte anhand der Verdaulichkeitswerte aus gesondert durchgeführten Stoffwechselversuchen mit Hammeln. Die Energieberechnung der anderen Futtermittel erfolgte anhand der analysierten Rohnährstoffgehalte und der Verdauungskoeffizienten aus der DLG-Futterwerttabelle für Wiederkäuer.

Zusätzlich wurde der Einfluß der beiden Kraftfutter auf die Verdaulichkeit der Gesamtration in Verdauungsversuchen mit Hammeln überprüft. Bei einer Gesamttrockenmasseaufnahme von 1 kg entsprachen die Anteile der einzelnen Rationskomponenten in etwa denen aus dem Kuhversuch. Der Kraftfutteranteil an der Gesamtration betrug ca 28 %.

An 2 Tagen in der Woche wurde die Milchmenge der Kühe morgens und abends gemessen, ein Aliquot entnommen und bis zur Analyse von MilCHFett, -eiweiß, -laktose und MilChharnstoff konserviert.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS. In das Modell für die Varianzanalyse gingen die Faktoren Versuchsgruppe, Tier innerhalb der Gruppe, Woche und Gruppe x

Woche ein. Der Faktor Gruppe wurde gegen den Faktor Tier innerhalb der Gruppe auf Signifikanz geprüft. Die in den Tabellen angegebenen Standardabweichungen wurden aus den Einzelbeobachtungen berechnet.

Ergebnisse

Aus Übersicht 2 sind die Rohnährstoffzusammensetzungen, sowie die Energiegehalte der einzelnen Rationskomponenten zu entnehmen.

Übersicht 2: Trockenmassegehalt (%), Rohnährstoffzusammensetzung (g/kg T) und Energiegehalt (MJ NEL/kg T) der eingesetzten Futtermittel

Futtermittel	T	org. Subst.	Roh-prot.	Roh-fett	Roh-faser	NfE	NEL MJ
Maissil. '93	35,5	968	70	29	188	681	6,80
Maissil. '92	36,6	970	74	31	193	672	6,70*
Grassil. 2. S	46,0	896	181	38	260	417	5,99*
Grassil. 4. S	38,1	880	136	32	251	461	5,53
Heu	84,9	874	123	23	254	474	5,27
Cobs	90,7	811	123	30	216	442	5,62
KF m. Getr.	87,3	934	222	16	63	633	8,24
KF m. Mais.	87,7	941	213	19	55	654	8,40

* im Verdauungsversuch mit Hammeln ermittelt

Der Mais hatte bei einem hohen Kolbenanteil zum Zeitpunkt des Silierens das Ende der Teigreife erreicht. Entsprechend betrug der Rohfasergehalt ca. 19 % und der Trockenmassegehalt ca. 36 %. Mit 6,7 MJ NEL/kg T hatte die Maissilage eine hohe Energiedichte. Die Grassilage (2. Schnitt) war mit 18 % Rohprotein und 6 MJ NEL von guter Qualität. Der 4. Schnitt wies niedrigere Eiweiß- und Energiegehalte auf, wobei der niedrige Eiweißgehalt von 13,6 % auf eine geringere Nutzungsintensität der Futterfläche hindeutet. Der Energiegehalt und der Rohproteingehalt des Heues und insbesondere der Cobs waren im vorliegenden Versuch niedrig. Wie die Werte in Übersicht 2 zeigen, deckte 1 kg Leistungskraftfutter (88 %-T) den Bedarf für die Produktion von 2,2 kg Milch (Getreidekraftfutter) bzw. 2,3 kg Milch (Maiskraftfutter). Über die Verdaulichkeit der Gesamtration, wenn Kraftfutter mit Körnermais bzw. mit Gerste/Weizen an Hammel verfüttert wurde, gibt Übersicht 3 Auskunft. Die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe war bei den Tieren die Körnermaiskraftfutter erhielten höher. Die Differenzen ließen sich jedoch statistisch nicht absichern.

Übersicht 3: Einfluß der Kraftfutterzusammensetzung auf die Verdaulichkeit der Gesamtration bei Schafen (%)

Rohnährstoffe	Getreidegruppe (n=4)	Körnermaisgruppe (n=4)
org. Substanz	73,9	75,6
Rohprotein	69,9	70,6
Rohfett	74,0	76,2
Rohfaser	70,8	72,9
NfE	76,5	78,2

Die Ergebnisse zur täglichen Grund- und Kraftfutteraufnahme sind in Übersicht 4 zusammengestellt. Die Gesamttrockenmasseaufnahme lag im mittleren Bereich und war bei beiden Gruppen gleich hoch. Die Höhe der Grundfutteraufnahme von ca. 13,5 kg T zeigt, daß die 4kg Kraftfutter-T trotz des hohen Getreide- und damit auch Stärkeanteiles zu keiner nennenswerten Grundfutterverdrängung führten. Entsprechend konnte kein Effekt von Körnermais gegenüber Getreide auf die Grundfutteraufnahme abgeleitet werden. Da die Futteraufnahme bei beiden Gruppen gleich war, war auch die täglich aufgenommene Energie- und Rohproteinmenge bei beiden Gruppen absolut identisch (Übersicht 5). Mit 15 % Rohprotein und 19,5 % Rohfaser in der Gesamtration wurde einer optimalen Zusammensetzung einer Milchviehration entsprochen. In Übersicht 5 ist zusätzlich zu der aufgenommenen Rohproteinmenge das am Dünndarm zur Verfügung stehende Protein (nutzbares Eiweiß) aufgeführt. Dies ist hauptsächlich als Summe von Bakterienprotein und im Pansen nicht abgebautem Futterprotein zu verstehen. Bei der Berechnung dieses Wertes nach einer Schätzformel der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie der Haustiere wird die Aufnahme an Umsetzbarer Energie und die Abbaubarkeit des Proteins im Pansen mit einbezogen. Obwohl die Abbaubarkeit des Proteins von Körnermais mit etwa 65 % geringer ist als die des Gersten- und des Weizenproteins mit etwa 85 %, war die berechnete Proteinmenge die am Dünndarm zur Verfügung steht bei beiden Gruppen gleich. Der Grund dafür ist, daß der Anteil des Körnermaisproteins am Protein der Gesamtration in der vorliegenden Untersuchung nur ca. 8 % betrug.

Übersicht 4: Mittlere Grund- und Kraftfutteraufnahme bei Kraftfutter mit Getreide bzw. Körnermais (in kg T)

Futterverzehr	Getreidegruppe	Körnermaisgruppe
Gesamt-T	17,5	17,7
Grundfutter	13,4	13,7
Maissilage	3,3	3,2
Grassilage	8,0	8,3
Cobs	1,5	1,6
Heu	0,6	0,6
Kraftfutter	4,1	4,0

Übersicht 5: Mittlere tägliche Aufnahme an Energie, Rohprotein, nutzbarem Protein sowie Rohfaser

tägl. Aufnahme		Getreidegruppe	Körnermaisgruppe
Energie	MJ NEL	114,1	115,6
Rohprotein	g/Tag	2696	2695
(% der Gesamt-T)		(15,3)	(15,1)
nutzb. Eiweiß	g	2532	2552
Rohfaser	g/Tag	3403	3452
(% der Gesamt-T)		(19,5)	(19,6)

Wie aus Übersicht 6 zu ersehen ist, war die gebildete Milchmenge sowie Milchfett- und Milcheiweißmenge bei beiden Gruppen gleich hoch. Entsprechend war auch die FCM-Menge (umgerechnet auf 4 % Fett) und FPCM-Menge (umgerechnet auf 4 % Fett, 3,4 % Eiweiß) absolut identisch. Der leichte Unterschied im Milchfettgehalt war statistisch nicht signifikant und war zum Teil darauf zurückzuführen, daß die im 2. Durchgang ausgeschiedenen Tiere zwischen den Gruppen unterschiedliche Fettgehalte aufwiesen. Der Harnstoffgehalt in der Milch von 24,1 mg/100ml in der Getreidegruppe und 22,3 mg/100ml in der Körnermaisgruppe deutet auf eine in beiden Gruppen gleichermaßen günstige Proteinversorgung und Energieversorgung hin.

Folglich hat Körnermais in der vorliegenden Untersuchung bei einer Kraftfuttermenge von im Mittel 4kg nicht zu einer Verbesserung der energetischen Ausnutzung geführt, wenn er mit einem Anteil von ca 56 % in das Kraftfutter eingemischt wurde.

Übersicht 6: Milchmenge und Milchinhaltsstoffe bei Getreide bzw. Körnermaiskraftfutter (pro Tier u. Tag)

Milchleistung		Getreidegruppe	Körnermaisgruppe
Milchmenge	kg	21,2	21,5
Milchfett	%	4,12	3,97
	kg/Tag	0,86	0,85
Milcheiweiß	%	3,15	3,16
	kg/Tag	0,67	0,68
Lactose	%	4,79	4,77
Harnstoff (mg/100ml)		24,1	22,3
FCM	kg	21,4	21,3
FPCM	kg	21,0	21,0

Zusammenfassung

In einem Versuch mit 24 Fleckviehkühen wurde der Einfluß von Körnermais im Vergleich zu Gerste/Weizen in einem stärkereichen Leistungskraftfutter auf die Futteraufnahme und die Milchleistungsparameter untersucht. Die mittlere Milchleistung der Tiere lag zu Beginn des Versuches bei 24 kg. Nach einer 2-wöchigen Vorperiode, während der die Kühe an die entsprechende Ration gewöhnt wurden, folgte eine 6-wöchige Versuchsperiode. Im Anschluß daran wurden die Gruppen gegeneinander ausgetauscht und nach 1,5 Wochen erneut eine 6-wöchige Versuchsperiode durchgeführt, wobei aus jeder Gruppe jeweils 2 Tiere aufgrund geringer Milchleistung aus dem Versuch genommen wurden. Die Grundfutterration setzte sich aus 10 kg Maissilage, Grassilage *ad libitum*, 1 kg Heu sowie 2 kg Grascobs zusammen. Die Zuteilung des Kraftfutters, das sich zu ca. 57 % aus Körnermais bzw. Gerste/Weizen zusammensetzte erfolgte zunächst ab einer Leistung von 12 kg Milch, im späteren Versuchsverlauf ab einer solchen von 10 kg.

Bei der in der vorliegenden Untersuchung eingesetzten Kraftfuttermenge von im Mittel 4 kg/Tier u. Tag blieb die Gesamtfutteraufnahme mit ca. 17,6 kg und die Grundfutteraufnahme mit ca. 13,5 kg durch die Zusammensetzung des Kraftfutters unbeeinflusst. Damit war auch die Energie- und Rohproteinaufnahme bei beiden Gruppen absolut identisch. Auch im Hinblick auf die Milchmenge und die Milchinhaltsstoffe konnte kein Einfluß von Körnermais im Vergleich zu Gerste/Weizen festgestellt werden. Bei einem Kraftfutteranteil in der Gesamtration von ca 22 % wie in der vorliegenden Untersuchung bietet daher Körnermais gegenüber den anderen Getreidearten noch keine Vorteile.