

Seminararbeit

Präsentation der vorläufigen Diplomarbeitsergebnisse

Experimentelle Untersuchung zum
Austausch von Melasse gegen Weizen
in der Milchviehfütterung

Seminar am 05.05.2006

Referentin: Manuela Molitor

Betreuer: Prof. Dr. Dusel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	3
2. Problemstellung und Hypothese	4
3. Material und Methoden	5
4. Datenerfassung	9
5. Ergebnisse	11
6. Zusammenfassung.....	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grassilagen.....	6
Tabelle 2: Rationsberechnung für die beiden Versuchszeiträume.....	8
Tabelle 1: Laktationstage, Lebendmasse und RFD.....	11
Tabelle 4: TM- Aufnahme für GF und Gesamt-Aufnahme.	12
Tabelle 5: Zusammenfassung Energie und XZ.	13
Tabelle 6: Milchleistungen.....	13

1. Einleitung

Melasse ist ein französisch-spanisches Lehnwort, abgeleitet von "Miel" für Honig. Es bezeichnet einen honigartigen dunkelbraunen Zuckersirup, der als Nebenerzeugnis in der Zuckerproduktion anfällt. Er enthält noch etwa 50% Zucker, der aber nicht mehr kristallisiert werden kann.

Melasse wird aus Zuckerrohr oder Zuckerrüben hergestellt. Zuckerrohr wird vor allem in Asien, Afrika und Südamerika produziert und Zuckerrüben auf guten Ackerstandorten überwiegend in Europa. Dabei konzentriert sich der weltweite Melassehandel mit einem Anteil von 90 % auf Zuckerrohrmelasse.

Industriell wird Melasse als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Alkohol, hauptsächlich von Rum, doch auch von Wodka sowie reinem Alkohol für die Industrie und Medizin genutzt. Aber der goldbraune Sirup dient ebenfalls als Nährboden in den verschiedensten Produktionszweigen. Vor allem in der Hefeproduktion aber auch als Nährboden zur Herstellung von Antibiotika und Enzymen (ANONYM 2006).

Auch Zitronensäure und Glutaminsäure für die Lebensmittelherstellung werden aus Melasse gewonnen (PFIEFFER und LANGEN 2006).

In der Futtermittelindustrie wird Melasse durchaus vielseitig eingesetzt. Nicht nur in der Wiederkäuerfütterung sondern auch bei Schweinen wird Melasse Futtermischungen hinzugefügt.

2. Problemstellung und Hypothese

Mit steigendem Leistungsniveau rücken neben der Versorgung der Milchkühe mit Energie, nutzbarem Rohprotein (nXP) und einer ausreichenden Struktur in der Ration die Steuerung der Kohlenhydratversorgung in den Vordergrund (DLG-INFORMATIONEN 2/2001). Auch FAHR und LENGERKEN, v. (2003) beschreiben das unter den Bedingungen einer intensiven Milchproduktion der Anteil von Zucker und Stärke in der Ration einen erhebliche Rolle spielt.

Die einzelnen Kohlenhydrate haben in stark unterschiedlichem Maß Einfluss auf die Strukturwirkung der Ration. Die Strukturwirkung der Ration hat wiederum Einfluss auf das Wachstum der Pansenmikroben. Die Pansenmikroben beeinflussen die Menge an gebildetem Mikrobenprotein und so die Bildung von Milchzucker und MilCHFett. Des weiteren wird die Höhe der Futteraufnahme und die hormonelle Steuerung des Stoffwechsels der Kuh durch die Struktur beeinflusst (DLG-INFORMATIONEN 2/2001).

Für die Höhe der Futteraufnahme sind die Geschwindigkeit des Futterabbaus, die Verweildauer der Futterbestandteile im Pansen und die gebildeten Säuremengen maßgebend. Hier haben wiederum die Kohlenhydrate einen erheblichen Einfluss (PRIES 2006).

In den DLG-INFORMATIONEN 1/2001 und 2/2001 wird, bei einer TMR Fütterung, für die Versorgung der Milchkühe mit Zucker eine maximale Menge von 75 g je kg TM empfohlen. Für unbeständige Stärke und Zucker wird ein Maximum von 250 g je kg TM empfohlen. Eine Überschreitung der Grenzwerte für unbeständige Stärke und Zucker kann zu einer Azidose führen. Im Einzelfall können bei gezielter Anfütterung, gleitender Futterumstellung und der erforderlichen Rationskontrolle auch Abweichungen von den Empfehlungen toleriert werden.

Eine Empfehlung für ein Minimum an Zucker in der Milchkuhversorgung gibt es jedoch nicht. In der Beratungspraxis wird jedoch zum Ausgleich einer zuckerarmer Grassilage die Ergänzung der Ration mit Zucker über den Einsatz von Melasse empfohlen. Erwartet wird durch die verbesserte Schmackhaftigkeit eine erhöhte Futteraufnahme und somit eine Leistungssteigerung.

3. Material und Methoden

Die experimentelle Untersuchung zum Austausch von Weizen gegen Melasse in der Milchviehfütterung fand im Landwirtschaftszentrum Riswick statt. Der Versuchszeitraum erstreckte sich vom 21. April 2005 bis 07. Juli 2005. Zur Untersuchung der Hypothese wurden zwei Gruppen mit jeweils 24 Kühen gebildet, die im Versuchsstall R1 von Haus Riswick aufgestellt wurden.

Die Gruppen wurden anhand von Passerpaaren zusammengestellt. Bei der Gruppeneinteilung wurde vor allem auf eine ausgewogene Aufteilung der Tiere im Bezug auf die Laktationsnummer (M: 2,11 Laktationen und W: 2,07 Laktationen), Laktationstag (M: 223 Tage und W: 225 Tage), Milchmenge (M: 22,37 kg und W: 22,01 kg) sowie die Lebendmasse (M: 723 kg und W: 730 kg) geachtet. Zum Zeitpunkt der Gruppeneinteilung lagen die Mittelwerte der beiden Gruppen, sehr nahe beisammen. Die Werte verschoben sich bis zu Versuchsbeginn am 21.04.2005 etwas.

Die Milchkühe wurden am 21.04.2005 entsprechen der Gruppe mit blauen Markierungen (Weizengruppe) am Transponderhalsband und die Tiere der Melassegruppe mit gelben Markierungen versehen. So konnte gewährleistet werden das die Tiere immer der richtigen Gruppe zugeordnet wurden, auch wenn sie zum Beispiel zum Melken umgetrieben wurden. Der Boxenlaufstall R1 wurde für den Versuch mit einem Durchgang und mit Absperrketten in der Mitte der Doppelliegenboxenreihe unterteilt. Somit standen beiden Gruppen gleich viele Fressplätze sowie in etwa gleich viele Tiefboxen mit Sägemehleinstreu und wandständige Hochboxen mit Gummimatten zur Verfügung. Ebenfalls stand jeder Gruppe ein Kraftfutterautomat zur Verfügung sowie eine Kippwannentränke. Etwa zur Hälfte des zweiten Versuchszeitraums am 20.06.2005, wurde ein Seitenwechsel der beiden Gruppen durchgeführt.

In beiden Gruppen wurde die gleiche Grundration gefüttert. Die Ration unterschied sich nur durch den Zusatz von Melasse anstelle von Weizen. Die Ration wurde jeden Morgen mit dem Selbstfahrer Mischwagen frisch gemischt und nachdem die Reste vom Vortag zurückgewogen waren vorgelegt. Während des Tages wurde das Futter mehrmals rangeschoben, so dass immer Futter vorhanden war.

Es wurde an standardisiertes 18/3 Milchleistungsfutter gefüttert. Das Milchleistungsfutter wurde individuell nach Leistungen der jeweils letzten MLP den Tieren zugeteilt. Am Kraftfutterautomaten konnte das Futter abgerufen werden.

Die Grundration wurde für 25 kg ECM ausgelegt. Die eingesetzten Grobfuttern waren Gras- und Maissilagen aus 2004. Weiterhin wurden Pressschnitzel, Sojaextraktionsschrot, Mineralfutter und entsprechend Melasse oder Weizen in der Mischration verwendet.

Aufgrund zweier unterschiedlichen Grassilagen, die eine zuckerreich und die andere zuckerarm, die jeweils etwa zur Hälfte des Versuchs gefüttert wurden, wurde der Versuch in zwei Versuchszeiträume unterteilt. Die Grassilage die im ersten Versuchszeitraum verwendet wurde hatte einen Trockensubstanzgehalt von 49,5 % mit 5,99 MJ NEL in der TS und 10,2 % Zucker (Tabelle 1). Der Versuchszeitraum erstreckte sich von Beginn des Versuchs 21.04.2005 bis 02.06.2005. Danach wurde die zuckerarme Grassilage gefüttert mit 38,9 % Trockenmassegehalt, 5,89 MJ NEL in der TS und 2,9 % Zucker (Tabelle 1).

Tabelle 2: Grassilagen

	TM g/kg	Rohfaser g/kg TM	Zucker g/kg TM	NEL MJ/kg TM
1. Abschnitt Grassilage Zuckerreich	495	236	102	5,99
2. Abschnitt Grassilage Zuckerarm	389	228	29	5,89

Am 20.05. ging die erste Maissilage zu Ende und so musste eine neue Maissilage gefüttert werden. Die zweite Maissilage hat einen etwas niedrigeren Trockensubstanzgehalt im Vergleich zur ersten Maissilage (1. Maissilage: 41,3 % und die 2. Maissilage 34,7 %). Somit wurde die Mischration am 20.05.2005 etwas umgestellt, so dass 3 kg Maissilage mehr mit eingemischt wurden.

Aufgrund der Futtermittelprüfberichte und einiger Standardwerte die dem Rationsberechnungsprogramm Rind 97 von der Firma Schneider zugrunde gelegt wurden, wurde die Mischration zusammengestellt (Tabelle 2).

Im ersten Versuchszeitraum wurde das angestrebte Verhältnis 2:1 Grassilage zu Maissilage eingehalten. Doch als die Maissilage die zu Anfang eingesetzt wurde durch die zweite Maissilage mit dem niedrigeren TM-Gehalt ersetzt wurde glich sich das Verhältnis Gras- zu Maissilage an. Weiterhin wurden sechs Kilogramm PSS und anderthalb Kilogramm Sojaextraktionsschrot, sowie 1,2 kg Melasse bzw. ein kg Weizen gefüttert.

Wie Tabelle 2 zu entnehmen ist, wird im zweiten Versuchszeitraum gleiche Anteile Grassilage 2 und Maissilage 2, sowie 6,4 kg PSS und 1,1 kg Sojaextraktionsschrot gefüttert. Ein Kilogramm Weizen in der Mischration wurde durch 1,4 kg Melasse ersetzt.

Tabelle 3: Rationsberechnung für die beiden Versuchszeiträume (Angaben in kg)

21.04. bis 20.5.2005	M	W
1. Grassilage 2. Schnitt 2004	16,50	16,50
1. Maissilage 2004	12,00	12,00
Pressschnitzelsilage	6,00	6,00
Sojaextraktionsschrot	1,50	1,50
Melasse	1,20	
Weizen		1,00
Mineralfutter	0,08	0,08
21.05. bis 02.06.2005	M	W
1. Grassilage 2. Schnitt 2004	16,50	16,50
2. Maissilage 2004	15,00	15,00
Pressschnitzelsilage	6,00	6,00
Sojaextraktionsschrot	1,50	1,50
Melasse	1,40	
Weizen		1,00
Mineralfutter	0,08	0,08
03.06. bis 07.07.2005	M	W
2. Grassilage 4. Schnitt 2004	18,50	18,50
2. Maissilage 2004	18,50	18,50
Pressschnitzelsilage	6,40	6,40
Sojaextraktionsschrot	1,10	1,10
Melasse	1,40	
Weizen		1,00
Mineralfutter	0,05	0,06

1. Versuchszeitraum

2. Versuchszeitraum

4. Datenerfassung

Da der Versuch im Boxenlaufstall R 1 auf Riswick durchgeführt wurde war keine Einzeltierfassung bei der TM-Aufnahme möglich. In R 1 sind keine Einzelfuttertröge vorhanden. So konnte nur eine durchschnittliche Futteraufnahme der Tiere ermittelt werden. Dazu wurde die gefressene Menge an Futter durch die Anzahl der Tiere in der Gruppe geteilt. Vom Mischwagenfahrer wurde die gefütterte Menge an Futter mit den eingemischten Komponenten täglich notiert. Die Futterreste wurden mit Hilfe des Futtermischwagens rückgewogen. Aus der Differenz der gefütterten Menge und der notierten Daten der Rückwaage konnte das aufgenommene Futter ermittelt werden.

Aufgrund der Trockenmassegehalte aus den Einzelfuttermittelprüfungen und der gefütterten Futtermittelmenge wurde die TM-Aufnahme aus den einzelnen Futterkomponenten errechnet. Werden die TM-Aufnahmen des jeweiligen Futters mit den Ergebnissen des Futtermittelprüfberichtes verrechnet ergibt sich in der Summe aller Futtermittel die Gesamtaufnahme der Energie und aller anderen Inhaltsstoffe.

Die Aufnahme des MLF wurde von den Futterautomaten erfasst. Die Futterzuteilung wurde jeweils auf eine Woche bezogen um so Schwankungen der tierindividuellen Futteraufnahme von Tag zu Tag etwas auszugleichen.

Die Milchmenge wurde bei jedem Melken erfasst und an den Zentralcomputer übertragen. Die Milchleistungsprüfungen wurden alle zwei Wochen durchgeführt. Daraus ergeben sich die Werte der Milchinhaltsstoffe.

Nach jedem Melken passierten die Tiere eine Waage, die die Gewichte erfasst. Parallel zu den RFD Messungen die etwa alle vier Wochen statt fanden wird aus den Gewichtserfassungen ein Mittelwert gebildet.

Die Witterungsdaten während des Versuchszeitraums wurden von der Wetterstation in Kalkar und der Niederschlag vom LWZ Haus Riswick erfasst. Kalkar liegt etwa zehn km vom LWZ Haus Riswick entfernt. Diese Daten wurden einigen Graphiken zugrunde gelegt um den Einfluss der Witterung zu berücksichtigen.

Die Futtermitteluntersuchungen wurden von der LUFA NRW durchgeführt. Grobfutter, Melasse und Weizen waren nach NIRS und MLF nach WEENDER untersucht. Dabei wurden zur Untersuchung der Prüfparameter die entsprechenden Prüfmethode nach dem VDLUFA Methodenverzeichnis angewendet.

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse werden immer in den zwei Versuchszeiträumen betrachtet. Dabei dauerte der erste Versuchszeitraum 6 Wochen und der zweite Versuchszeitraum 5 Wochen. Um Diese Unterteilung zu verdeutlichen wurde in allen Graphiken und Abbildungen ein Trennstrich eingefügt.

Die Tierzahl ist während des gesamten Versuchszeitraums konstant bei 24 Tieren je Gruppe geblieben (Tabelle 3). Dabei kam es zu üblich Abgängen und Zugängen durch Trockenstellen und entsprechender Eingliederung von frischlaktierenden Kühen. Das hat wie in Tabelle 3 zu sehen ist zur Folge das sich die Laktationstage verschieben.

Tabelle 4: Laktationstage, Lebendmasse und RFD

	1. Abschnitt		2. Abschnitt	
Versuchsgruppe	Melasse	Weizen	Melasse	Weizen
Anzahl der Tiere	24	24	24	24
Laktationstage	151	145	137	144
Lebendmasse, kg	682	662	675	679
RFD, mm	14	12	12	11

Bei der Melassgruppe sank das Lebendgewicht während des Versuchsverlauf tendenziell. Bei der Weizengruppe hingegen stieg die durchschnittliche Lebendmasse an. So dass am Ende des Versuchs beide Gruppen in etwa gleich waren. Die RFD-Messungen lassen bei beiden Gruppen eine sinkende Werte erkennen.

Aus den Daten der Grundfutteraufnahmen ergibt sich für den ersten Versuchszeitraum in Tabelle 4 zusammengefassten Mittelwerte. Im ersten Versuchszeitraum hat die Melassegruppe demzufolge eine durchschnittliche TM-Aufnahme aus Grundfutter von 14,6

kg und die Weizengruppe von 14,9 kg. Im zweiten Versuchszeitraum sank die TM-Aufnahme beider Gruppen gleich auf 14,3 kg und 14,5 kg. Die Gesamt TM-Aufnahme hingegen wird von der Melassegruppe von 17,4 kg auf 18,3 kg gesteigert und von der Weizengruppe von 18,3 kg auf 18,8 kg.

Tabelle 4: TM- Aufnahme für GF und Gesamt-Aufnahme

TM-Aufnahme				
	1. Versuchszeitraum Zuckerreiche Grassilage		2. Versuchszeitraum Zuckerarme Grassilage	
	Melasse	Weizen	Melasse	Weizen
Mittelwert kg TM-Aufnahme aus GF je Tier/Tag	14,6	14,9	14,3	14,5
Mittelwert kg TM-Aufnahme gesamt je Tier/Tag	17,4	18,4	18,3	18,8

Aus den täglichen Trockenmasse Aufnahmen wurden die durchschnittlichen Energieaufnahmen je Tier und Tag abgeleitet. Aus den Futtermittelprüfberichten und den täglichen TM-Aufnahmen wurde auch die Energiedichte in der Mischration (Tabelle 5) errechnet. So dass sich für die Energiedichte für beide Gruppen ähnlich werte ergeben. In der zweiten Versuchshälfte ist in beiden Gruppen die Energiedichte etwas niedriger (Tabelle 5).

Tabelle 5: Zusammenfassung Energie und XZ

Gruppe	1. Versuchszeitraum Zuckerreiche Grassilage		2. Versuchszeitraum Zuckerarme Grassilage	
	Melasse	Weizen	Melasse	Weizen
Energieaufnahme, MJ NEL/Tier/Tag	118	126	124	128
Energiedichte, je kg TM-Aufnahme	6,66	6,70	6,56	6,58
Mischration, MJ NEL/kg				
Zucker, g/kg TM	95	67	65	38
XZ + XS –bXS, g/kg TM	190	188	181	177

Der Gehalt an Zucker während der ersten Versuchshälfte beträgt für die Melassegruppe 95 g/kg TM-Aufnahme und die Weizengruppe 67 g/kg TM-Aufnahme. In der zweiten Versuchshälfte beträgt der Gehalt in der aufgenommenen TM in der Melassegruppe 65 g/kg TM und in der Weizengruppe 38 g/kg TM (Tabelle 5).

Tabelle 6: Milchleistungen

Gruppe	1. Versuchszeitraum Zuckerreiche Grassilage		2. Versuchszeitraum Zuckerarme Grassilage	
	Melasse	Weizen	Melasse	Weizen
Milchleistung, kg ECM/Tier/Tag	29,9	31,4	31,5	31,2
Fett, %	4,28	4,20	4,11	3,96
Eiweiß, %	3,34	3,39	3,36	3,28
Harnstoff, ppm	209	221	254	249
Zellzahlen, Tsd.	220	163	241	137

In Tabelle 6 werden die Ergebnisse aus den Milchmengenprüfungen dargestellt. So dass sich im ersten Versuchszeitraum, bei der Fütterung der zuckerreichen Grassilage, eine durchschnittliche Milchleistung in kg ECM je Tier und Tag für die Versuchsgruppe Melasse mit 29,9 und die Weizengruppe mit 31,4 kg ergibt. Im zweiten Versuchszeitraum erreicht die Melassegruppe 31,5 kg und die Weizengruppe nur noch 31,2 kg ECM. Einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen kann nicht ausgemacht werden.

6. Zusammenfassung

Die Gleichmäßigkeit der beiden Tiergruppen und auch die Kontinuität während des Versuchverlaufs war gegeben.

Für die Bereitung der Mischrationen wurden im ersten Versuchsabschnitt eine zuckerreiche Grassilage eingesetzt und im zweiten Abschnitt eine zuckerarme. So dass sich die Aufnahme an Zucker in den Versuchsabschnitten durch den Gehalt des Zuckers in der Grassilage deutlich unterschied. Wird in der ansonsten identischen Futtermischung, der Weizenanteil durch Melasse ersetzt ergibt sich ein noch deutlicherer Unterschied bei der Zuckeraufnahme je kg TM-Aufnahme.

Die TM-Aufnahmen bewegen auf einem relativ niedrigen Niveau in beiden Gruppen. Wobei im zweiten Versuchszeitraum die durchschnittlichen TM-Aufnahmen etwas höher waren. Dabei liegen die Werte der Melassegruppe unter denen der Weizengruppe.

Im ersten Versuchszeitraum liegt die Milchleistung der Melassegruppe unter der Milchleistung der Weizengruppe. Während des zweiten Versuchsabschnitts glich sich das Niveau der Milchleistung an. Hier liegt die Melassegruppe sogar knapp über der Weizengruppe. Jedoch gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen.

Zusammenfassend hat sich bei der Melasse-Fütterung die TM-Aufnahme nicht erhöht und es wurden keine höheren Milchleistungen erreicht.

Literaturübersicht

- ANONYM (2006): Melasse. <http://de.wikipedia.org/wiki/Melasse>, 19.4.2006, 15.23 Uhr
- DLG-INFORMATIONEN (1/2001): Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/Main
- DLG-INFORMATIONEN (2/2001): Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkuh, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt/Main
- FAHR, R.-D.; VON LENGERKEN, G. (2003): Milcherzeugung: Grundlagen und Prozesse, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt/Main
- PFIEFFER und LANGEN (2006): Verarbeitung des Zuckers. <http://www.pfeifer-langen.de/344.php>, 19.04.2006, 15.45 Uhr
- PRIES, Dr. M. (2006): Kohlenhydrate in der Milchviehfütterung. Übermittlung per Email am 09.01.2006, Ref. 41 Tierproduktion, Landwirtschaftskammer NRW, Münster