

Die Wirkung der Zulage einer Mischung aus ätherischen Ölen auf die Leistung von Milchkühen

S. Dunkel¹, B. Zweifel², H. Schaeffer³, K. Trauboth¹, M. Strube⁴

¹Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena, ²AGOLIN SA, Bière, Schweiz, ³BASU Mineralfutter GmbH, Bad Sulza, ⁴Landwirtschaftsgenossenschaft e. G. Förtha, Marksuhl

1. Einleitung

Pflanzen produzieren eine Vielzahl von unterschiedlichen Metaboliten wie z. B. ätherische Öle. Diese zeigen antimikrobielle Aktivitäten gegen eine Vielzahl von Mikroorganismen wie Bakterien, Protozoen, Pilzen und Viren. Aktuell gibt es zahlreiche Forschungsvorhaben zur Nutzung der Eigenschaften von ätherischen Ölen, um die mikrobielle Fermentation im Pansen zu beeinflussen, damit die Nährstoffe besser verdaut werden. Die meisten Studien zeigen, dass bei hohen Dosen die Ammoniakkonzentration und Methanproduktion im Pansen reduziert wird, aber in vielen Fällen war dies mit einem Rückgang der Gesamtmenge an flüchtigen Fettsäuren verbunden. Andere Versuchsergebnisse zeigen bei Einsatz von Pflanzenextrakten eine Konzentrationserhöhung von Propionat und Butyrat in der Pansenflüssigkeit. Zudem wurden in den meisten Studien bisher keine positiven Auswirkungen auf die Nährstoffverwertung und tierischen Leistungen beobachtet.

Ätherischen Öle werden, oft in Zusammenhang mit ihrem Einsatz als phyto gene Zusatzstoffe, verschiedene Eigenschaften zugeschrieben. Dazu zählen eine appetitanregende Wirkung durch Verbesserung von Geruch und Geschmack des Futters, die mit einer gesteigerten Futteraufnahme einhergeht, als auch eine Verbesserung der Verdaulichkeit des Futters und damit eine gesteigerte Verwertung von Nährstoffen, vor allem durch Stimulierung der Sekretion von Verdauungsenzymen.

Ziel der Untersuchungen war die Prüfung einer Mischung aus ätherischen Ölen als Rationszusatz über das Mineralstoffgemisch (AGOLIN Ruminant, Hersteller: AGOLIN SA, Bière, Schweiz) hinsichtlich des Einflusses auf Milchleistung und Milch Inhaltsstoffe, Futteraufnahme und Gesundheit von Milchkühen.

2. Material und Methoden

Der Versuch fand unter Produktionsbedingungen von März bis September 2012 statt. Die Milchkühe für die Versuchs- und Kontrollgruppe im Fütterungsversuch wurden aus der Milchviehherde (Rasse Deutsche Holsteins) zusammengestellt. Die mittlere Laktationsleistung aller Kühe des Betriebes lag im Jahr 2012 bei 9792 kg mit 4,02 % Fett und 3,54 % Eiweiß (TVL-Jahresbericht 2012). Angelehnt an die Gruppeneinteilung der Milchkühe in dem Produktionsbetrieb entsprach die Versuchsgruppe der Gruppe 2 und die Kontrollgruppe der Gruppe 3. Die Milchkühe wurden aus der Transitgruppe zwischen dem 20. und 35. Laktationstag der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe zugeordnet. Kriterium der Gruppenzuordnung war die Milchleistung und die Laktationsnummer. Der Eintritt des Tieres in die jeweilige Gruppe galt als Versuchsbeginn. Zur Auswertung wurden nur Tiere herangezogen, welche mindestens 50 Versuchstage in der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe standen. Es konnten insgesamt 159 Milchkühe der Rasse Deutsche Holsteins in den Versuch einbezogen werden (Versuchsgruppe 80 Kühe; Kontrollgruppe 79 Kühe). Die Haltung der Milchkühe während der Untersuchung erfolgte in Liegeboxenlaufställen mit Gummimatten im Liegebereich, Vollspaltenboden und Fressgittern. Wasser stand den Tieren *ad libitum* zur Verfügung.

Während der Versuchsdurchführung konnte die Futtermittelaufnahme gruppenweise und täglich erfasst werden. Dabei wurde die Vorlage über den Futtermischwagen elektronisch und die Restfuttermenge manuell durch den Versuchstechniker dokumentiert.

Die Totalen Mischrationen (TMR), die in beiden Gruppen auf gleichen Anteilen aus Gras- und Maissilage, Heu und Kraftfutter und einer Mineralstoffmischung basierte (Tab. 1), wurden zweimal täglich zur freien Aufnahme über den Futtermischwagen vorgelegt. Die basalen Mischrationen (TMR) der Versuchs- und Kontrollgruppe waren auf eine Milchleistung von 42 kg/Tier und Tag ausgelegt, nach den Vorgaben der DLG (2001) bzw. GfE (2001) erstellt sowie isokalorisch und isonitrogen zusammengesetzt. Die Zuführung der Mischung aus ätherischen Ölen erfolgte über das Mineralfutter. Die Mischungswirkstoffe aus ätherischen Ölen (u. a. Eugenol, Geranylacetat, Korianderöl) sind mikroverkapselt und liegen in natürlicher und naturidentischer Form vor. Bei einer Mineralstoffgabe von 170 g/Tier und Tag nahmen die Kühe der Versuchsgruppe 1 g der speziellen Mischung aus ätherischen Ölen auf.

Tab. 1: Zusammensetzung und Nährstoffgehalte der Totalen Mischrationen (kg FM/Tier und Tag), für eine Milchkuh mit 650 kg Lebendmasse, 42 kg Milch mit 3,4 % Eiweiß und 4,3 % Fett

Futtermittel	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe
<u>Grundfutter</u>		
Maissilage	22,0	22,0
Grassilage	14,7	14,7
Heu	0,9	0,9
<u>Krafftutter</u>		
Gerste/Weizen ¹	2,2	2,2
Deukalac 243	2,3	2,3
Deuka MK204-M	2,0	2,0
Melasse	1,0	1,0
Biertreber	5,7	5,7
Rapsextraktionsschrot	0,9	0,9
Sojaextraktionsschrot	0,7	0,7
Glycerin	0,3	0,3
(Melasseschnitzel ¹)	(0,8)	(0,8)
(Mischfutter 15/3 ¹)	(1,8)	(1,8)
Mineralstoffgemisch	0,17	0,17
Sonstiges ²	0,33	0,33
<u>Nährstoffgehalte</u>		
TM%	43	43
MJ NEL/kg TM	7,0	7,0
XF g/kg TM	163	163
XL g/kg TM	36	36
XZ+XS g/kg TM	211	211
nxP g/kg TM	155	155
RNB gN/kg TM	+0,6	+0,6

¹Getreide musste für kurze Zeit durch Melasseschnitzel und Mischfutter 15/3 ersetzt werden, ²Futterfett, Kohlensäurer Futterkalk, Natriumbikarbonat, Viehsalz

Die Milchleistung wurde täglich im Melkstand ermittelt. Die Bestimmung der Milchinhaltstoffe erfolgte zweimal im Monat. Außerdem fand im Versuchsverlauf die Körperkonditionseinstufung sowie die Messung der Rückenfettdicke statt.

Zur Charakterisierung der Stoffwechselsituation wurden regelmäßig Blutuntersuchungen durchgeführt. Die Blutentnahme erfolgte bei den Tieren durch die Punktion der *V. epigastrica cranialis superficialis* („Eutervene“). Die Bestimmung der Stoffwechselfparameter erfolgte im Blutplasma.

In die Auswertung der Fruchtbarkeitskennzahlen wurden nur Tiere einbezogen deren erste und letzte Besamung innerhalb der Versuchs- bzw. der Kontrollgruppe stattfand.

Zur mathematisch statistischen Auswertung der Milchleistung, der Milchinhaltstoffe (Fett, Eiweiß, Laktose, Fett- Eiweißquotient und Laktose) und der Futteraufnahme kam ein linear gemischtes Modell (Testtagsmodell nach Ali und Schaeffer, 1987) zum Einsatz. Die Schätzung der Parameter erfolgte mit dem Statistik Programm SAS (Statistical Analysis Program, Version 9.3).

3. Ergebnisse

In Tabelle 2 und in Abbildung 1 sind die Ergebnisse der Gruppentrockenmasseaufnahme und die Milchleistungsparameter dargestellt.

Die Milchleistung lag im Durchschnitt der Versuchsgruppe bei 36,9 kg und damit im Vergleich zur Kontrollgruppe um 0,8 kg höher. Auch bei der energie- und eiweißkorrigierten Milch konnte diese Tendenz für die Versuchsgruppe ebenfalls aufgezeigt werden. Diese Unterschiede sind jedoch statistisch nicht abzuschließen. Beim Milchfett-, Milcheiweiß- und Laktosegehalt konnten ebenfalls keine signifikanten Einflüsse der Futterration festgestellt werden.

Die im Versuchszeitraum aufgenommene Futtermenge in der Versuchs- als auch in der Kontrollration lag mit ca. 26 kg TM/Tier und Tag auf einem hohen Niveau. Von der Futterration mit Zusatz einer Mischung aus ätherischen Ölen wurde im Gruppenmittel mit 26,5 kg TM signifikant mehr gefressen als von der Kontrollration (Tab. 2, Abb. 1). Durch die Zulage der speziellen Mischung aus ätherischen Ölen verbesserte sich der Geruch der Futtervorlage während des

Versuchszeitraumes, was durch den Versuchstechniker mehrmals bestätigt wurde. Diese appetitanregende Wirkung könnte zur höheren Futteraufnahme beigetragen haben.

Tab.2: Mittlere Trockenmasseaufnahme und Milchleistungsparameter (LSmeans; \pm s)

Parameter	Kontroll- gruppe N=79	Versuchsgruppe N=80	P-Wert
Trockenmasseaufnahme, kg/ Gruppe und Tag	25,9 \pm 0,01	26,5 \pm 0,01	0,0001
Milchmenge, kg/Tag	36,1 \pm 0,51	36,9 \pm 0,41	0,2747
ECM, kg/Tag	39,6 \pm 0,54	40,8 \pm 0,55	0,1598
Milchfettgehalt, %	3,6 \pm 0,02	3,5 \pm 0,02	0,1985
Milcheiweißgehalt, %	3,34 \pm 0,02	3,34 \pm 0,02	0,9939
Laktose, %	4,8 \pm 0,01	4,8 \pm 0,01	0,5719

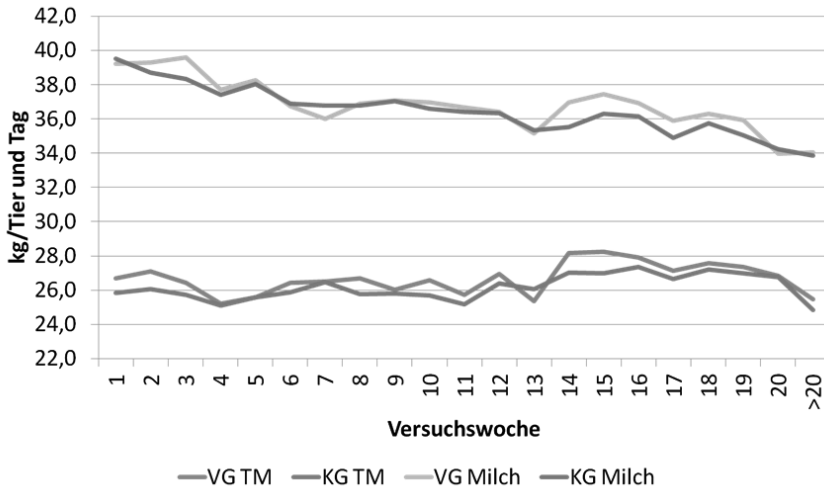


Abb. 1: Trockenmasseaufnahme (TM) und Milchleistung im Versuchsverlauf (VG = Versuchsguppe; KG = Kontrollgruppe)

Der Vergleich zwischen den beiden Fütterungsgruppen zeigte im Merkmal Rückenfettdicke (RFD) Unterschiede *post partum*, wobei im Laktationsverlauf

die Differenz zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe deutlicher ausgeprägt ist (Abb. 2). In der Phase ab dem 57. Laktationstag sind die Unterschiede statistisch gesichert. Eine Ursache für die Abweichungen begründet sich aus der Differenz der unterschiedlichen Futteraufnahme in den Gruppen (Tab. 3). Da die Versuchsgruppe mehr Trockenmasse aufgenommen hat, ist auch die Aufnahme an Energie- und Nährstoffen höher als in der Kontrollgruppe. Dadurch ist die Versuchsgruppe im Zeitraum der Früh-laktation in der Lage, die benötigte Energie für die Milchproduktion über die Futteraufnahme und nicht über einen erhöhten Körpersubstanzabbau zu leisten. Die Tiere in der Versuchsgruppe konnten sich dadurch möglicherweise besser an die negative Energiebilanz adaptieren.

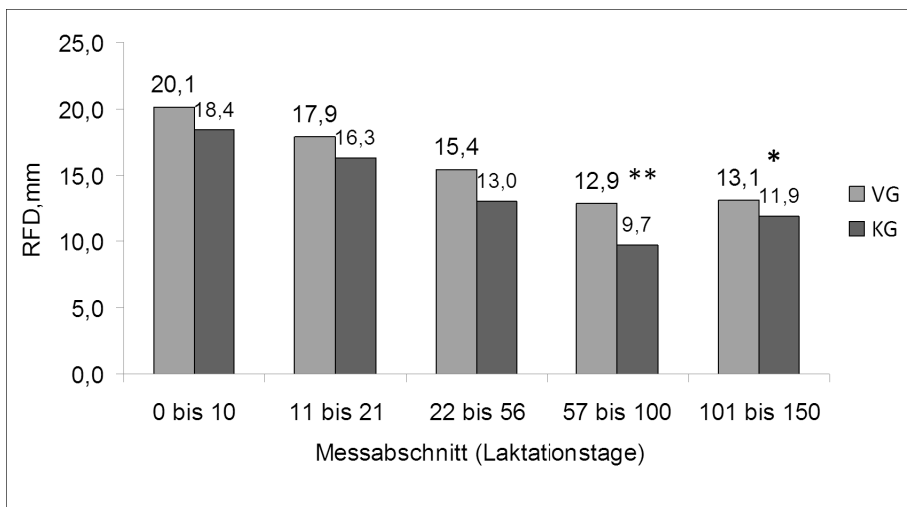


Abb. 2: Mittlere Veränderungen der Rückenfettdicke der Milchkühe im Versuchszeitraum

Tab. 3: Reproduktionskennzahlen (Gruppenmittelwert)

Kennzahl	Versuchsgruppe n=62	Kontrollgruppe n=56
Besamungsindex	1,7	1,8
Trächtigkeitsindex	aus 83,3	48,1
Erstbesamung, %		
Trächtigkeitsindex gesamt, %	73,2	58,1

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse zu den Fruchtbarkeitsparametern dargestellt. Es ist erkennbar, dass der Besamungsindex zwischen den Gruppen annähernd gleich war. In der Versuchsgruppe wurden 83,3 % der besamten Tiere aus der ersten Besamung tragend. Dies entspricht einem Anteil von 35,2 % mehr tragender Tiere aus der Erstbesamung. Auch beim Trächtigkeitsindex bezogen auf alle besamten Tiere im Versuchszeitraum zeigte sich dieser Effekt. In der Versuchsgruppe waren bei Versuchsende 15,1 % mehr Tiere tragend.

Wenn Milchkühe sich an die negative Energiebilanz nicht adaptieren können, gibt es unterschiedliche Anzeigeindikatoren bei den Stoffwechselfparametern. Um den Energiehaushalt zu kennzeichnen, können u. a. die freien Fettsäuren (FFS) oder die Ketonkörperkonzentrationen (BHB) im Blutserum herangezogen werden. Die Analyse der FFS und der BHB ermöglicht die Bewertung einer gesteigerten Lipolyse. Die FFS werden aus dem Körperfett freigesetzt und sind während bzw. nach der Kalbung relativ rasch im Blut erhöht. Die Ergebnisse der FFS-Konzentration zeigen, dass die Tiere der Versuchsgruppe weniger FFS im Blut freisetzen als die Kontrollgruppe (VG: 0,33 mmol/l; KG: 0,38 mmol/l; oberer Grenzwert Tiergesundheitsdienst Thüringen: 0,34 mmol/l). Die Tiere der Kontrollgruppe liegen im peripartalen Zeitraum (1. bis 30. Laktationstag) über dem Referenzwert von 0,62 mmol/l nach Kraft und Dürr (2005). Im ersten Laktationsmonat ist somit in der Kontrollgruppe eine gesteigerte Lipolyse nachweisbar. Dieses Ergebnis wird auch durch die erhöhte Ketonkörperkonzentration in der Kontrollgruppe (854 μ mol/l) bestätigt (Versuchsgruppe: 699 μ mol/l).

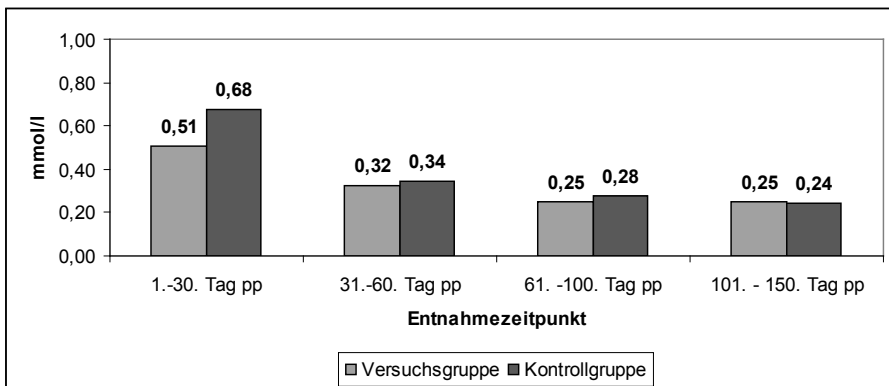


Abb. 3: Konzentration an freien Fettsäuren im Blutplasma

4. Zusammenfassung

In der Untersuchung an HF-Milchkühen wurde der Einfluss einer speziellen Mischung von ätherischen Ölen (AGOLIN Ruminant) auf die Milchmengenleistung, Milchinhaltsstoffe (Fett, Eiweiß, Laktose), Futteraufnahme, Stoffwechsel und Körperkondition geprüft. Unter den Bedingungen des Praxisversuches konnte kein statistisch gesicherter Einfluss auf die Milchmengenleistung und den Milchinhaltsstoffen festgestellt werden. Es zeigte sich, dass die Zusammensetzung der Mischung aus ätherischen Ölen im Produkt AGOLIN Ruminant einen positiven Einfluss auf die Futteraufnahme und die Rückenfettdicke hat. Da die gesteigerte Futteraufnahme nur als Gruppenmittelwert ermittelt werden konnte, sind weitergehende Untersuchungen zur tierindividuellen Futteraufnahme notwendig, um definierte Aussagen zur tatsächlichen Beeinflussung der Futteraufnahme durch diese spezielle Mischung an ätherischen Ölen treffen zu können.

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die Tiere in der Versuchsgruppe energetisch und nährstoffseitig bedarfsgerechter versorgt waren und demzufolge sich auch besser an die negative Energiebilanz adaptieren konnten oder die negative Energiebilanz nicht so deutlich ausgeprägt war. Diese Anpassungswirkung der Milchkuh könnte zu besseren Fruchtbarkeitsergebnissen führen und einen Beitrag zur Erhöhung der Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen leisten.

5. Literaturangaben

- Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Kamel, C., 2006: Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 89, 761-771.
- Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P.W., Castillejos, L., Ferret, A., 2007: Invited Review: Essential Oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 90, 2580-72595.
- Jorritsma, R., Wensing, T., Kruip, T.A., Vos, P.L., Noordhuizen, J.P., 2003: Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. *Vet Res.* 34(1), 11-26.
- Kraft, W., Dürr, U., 2005: *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin.* 6. Auflage. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York.

- Mielenz, N., Spielke, J., Krejcova, H., Schüler, L., 2006: Statistical analysis of test day milk yields using random regressions models for the comparison of feeding groups during the lactation period. *J. Animal Nutrition*. 60(5), 342-357.
- Reist, M., Erdinn, D., von Euw, D., Tschumperlin, K., Leuenberger, H., Chillard, Y., Hammon, H.M., Morel, C., Philipona, C., Zbinden, Y., Kuenzi, N., Blum, J.W., 2002: Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. *J Dairy Sci*. 85(12), 3314-27.