

Nutztiere

Grünfutter- oder Silagezusammensetzung und Milchhaltsstoffe

Isabelle Morel, Ueli Wyss und Marius Collomb, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH-1725 Posieux
 Auskunft: Isabelle Morel, E-Mail: Isabelle.Morel@alp.admin.ch, Fax +41 26 407 73 00, Tel. +41 26 407 72 46

Zusammenfassung

Zwei Versuche mit jeweils 15 Milchkühen (aufgeteilt auf drei Varianten) hatten zum Ziel, den Einfluss der botanischen Zusammensetzung von Grünfutter (1. Versuch) und Silage (2. Versuch) auf die chemische Zusammensetzung der Milch und insbesondere auf die Zusammensetzung der Fettsäuren im Milchlakt zu untersuchen. Geprüft wurden eine Gräsermischung (A), eine Mischung aus Gräsern und Klee (B) sowie eine weitere aus Gräsern und Luzerne (C). Alle Futter stammten vom zweiten Schnitt und waren gleich alt. Mit nur einer Mineralstoffmischung ergänzt wurden sie im Stall *ad libitum* vorgelegt.

Der Siliervorgang führte in den B und C Mischungen zu Linolensäureverlusten in der Höhe von 16% beziehungsweise 35%. Unter den Grünfuttern enthält die Gräsermischung den höchsten Anteil gesättigter Fettsäuren, während sich bei den Silagen die grösste Menge an gesättigten Fettsäuren, insbesondere an Palmitinsäure, in der Gras-Luzerne-Mischung findet.

Es konnte bestätigt werden, dass Luzerne in Futtermischungen einen positiven Einfluss auf die Fettsäurezusammensetzung der Milch ausübt. Milch, die mit solchem Futter produziert wurde, ist reicher an Omega-3-Fettsäuren (insbesondere an α -Linolensäure) und Omega-6-Fettsäuren (α -Linolensäure). Als Silage schnitt die B Mischung sowohl bei der Milchleistung als auch in Bezug auf die Zusammensetzung der Milch am besten ab.

Wie auch andere Faktoren hat die Fütterung der Milchkühe einen direkten Einfluss auf die chemische Zusammensetzung der Milch und insbesondere auf die Konzentration der darin enthaltenen Fettsäuren. Über den Einfluss der vorgelegten Ration und vor allem der Art des Ergänzungskraftfutters gibt es bereits zahlreiche Publikationen. Die vorliegende Studie hat zum Ziel, den Einfluss der botanischen Zusammensetzung des Futters und dessen Art der Konservierung auf die Milchhaltsstoffe näher zu bestimmen. In einer ersten Veröffentlichung über Rationen auf der Basis von Grünfutter und Heu erwies sich Luzerne im Grünfutter als vorteilhaft (Morel *et al.* 2005). Der Anteil an langkettigen einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren in der Milch, vor allem der α -Linolensäure Anteil, stieg auf Kosten der gesättigten Fettsäuren. Diese zweite Publikation befasst sich mit Grünfutter, zunächst in frischem Zustand und anschliessend als Silage. Diese Futter stammten von denselben Parzellen wie die im Jahr zuvor bereits im ersten Teil «Grünfutter-Dürrfutter» untersuchten Futter.

Versuchsdurchführung

Die Versuchsbedingungen waren denen der ersten Publikation ähnlich (Morel *et al.* 2005) und werden in Tabelle 1 zusammengefasst.

Chemische Zusammensetzung und Nährwert

Die chemische und botanische Zusammensetzung der Futter-

Tab. 1. Versuchsbedingungen

Versuch	1	2
Futter	Grünfutter	Silage
Vorperiode	1 Woche	2 Woche
Dauer	(Tiere vorher auf der Weide)	gleiche Silage
Fütterung	gleiches Gras <i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>
Versuchsdauer	2 Wochen	2 Wochen
Mischungen	A: Gräsermischung (Raigräser, Wiesenschwingel, Knaulgras, Timothe) B: Gras und Klee (gleiche Gräser wie A, Weiss- und Rotklee) C: Gras und Luzerne (Knaulgras, Italienisches Raigras, Timothe, Luzerne und Rotklee)	
Futter	2. Schnitt; alle Futter bei der Ernte gleich alt	
Ergänzung	Nur Mineralstoffmischung	
Tiere	Pro Variante: 5 Kühe, davon eine Erstlaktierende (unterschiedliche Tiere in beiden Versuchen)	
Verteilung	Blockweise in den drei Varianten A, B und C je nach Milchmenge und Milchhaltsstoffen	
Laktationsstadium ¹	ø 33. Woche	ø 36. Woche
Milchmenge ¹	ø 18,6 kg	ø 14,4 kg
Versuchsparameter	Milchproduktion und Futtermittelverzehr (täglich) Gehalte an Protein, Fett, Laktose und Harnstoff in der Milch (wöchentlich) Fettsäurezusammensetzung der Milch ² (Ende der Vorperiode und Versuchsende)	

¹ zu Beginn der Vorperiode ² nach Collomb und Bühler (2000)

mischungen sowie ihr Nährwert werden in den Tabellen 2 und 3 wiedergegeben, das Fettsäurespektrum der Grünfütter und Silagen ist in den Tabellen 4, 5 und 6 ersichtlich.

In Bezug auf den Nährwert weisen alle Grünfütter einen hohen Energiegehalt auf. Sie unterscheiden sich massgeblich durch ihren Proteinwert, der bei der Gras-Luzerne Mischung C besonders hoch war (Tab. 2). In den Silagen (Tab. 3) bleiben der Rohproteingehalt (RP) und der APD-Gehalt der Mischung C hoch, wohingegen der Energiewert stärker absinkt als bei den anderen Mischungen, wenn man Grünfütter und Silage miteinander vergleicht (-0.5 MJ gegenüber -0.1 bis -0.2 MJ NEL).

Die Fettsäurezusammensetzung ist im Rohfett (RL) des Grünfütters der Vorperiode und der drei Futtermischungen relativ ähnlich (Tab. 4). Die Gräsermischung A enthält mehr gesättigte Fettsäuren (FS) und geringfügig weniger mehrfach ungesättigte FS als die übrigen Grünfütter.

Von den Silagen (Tab. 5) weist die Mischung C mit einer grösseren Menge an Palmitinsäure (C16:0) und weniger Linolensäure (C18:3) eine FS-Zusammensetzung auf, die sich leicht von den übrigen Futtermischungen unterscheidet. Scheinbar führt der Silierprozess in leguminosenhaltigen Futtermischungen zu bedeutenden Verlusten an C18:3, die im Futter B (Gräser-Klee) im Bereich von 16 % und im Futter C bei 35 % liegen (Tab. 6). Hingegen bleibt die Summe an Fettsäuren im Durchschnitt sowohl im Grünfütter wie in Silage ungefähr gleich (Tab. 6). Anders als beim Dürrfütter, bei dem es zu Fettsäureverlusten von etwa 20 % kam. Nach Lough und Anderson (1973) ebenso wie nach Dewhurst und King (1998), zitiert von Chilliard *et al.* (2001)

Tab. 2. Chemische Zusammensetzung und Nährwert der Grünfütter (in g/kg TS)

Inhaltsstoff	- Gras der Vorperiode	A Gräser- mischung	B Gras-Klee Mischung	C Gras-Luzerne Mischung
Rohasche	120	117	116	125
Rohprotein	175	123	170	211
Rohfaser	236	243	236	241
Rohfett	34	28	31	26
Zellwandbestandteile (NDF)	465	472	453	419
Lignozellulose (ADF)	274	272	282	287
NEL (MJ)	5,9	5,9	6,1	5,9
APDE	101	93	102	107
APDN	116	81	112	140
Botanische Zusammensetzung (%)				
Gräser	78,5	84,9	62,9	40,7
Leguminosen	10,3	1,2	32,8	57,3
Kräuter	11,2	13,9	4,3	2,0
Typ und Stadium ¹	G 3	Gr 3	Er 2,5	L 2,5

¹ G = gräserreich (andere als Raigras); Gr = gräserreich, Raigras dominierend; Er = ausgeglichene Wiese, Raigras dominierend; L = leguminosenreich; Stadium 2 = frühreif; 3 = mittel-frühreif

könnten Fettsäureverluste und insbesondere α -Linolensäureverluste eintreten, wenn das Futter nicht korrekt einsiliert wurde (Fehlgärungen) oder stark vorgewelkt ist. Doreau und Poncet (2000) stellten wie in unseren Versuchen in Bezug auf die Fett-

säuren eine ähnliche Zusammensetzung zwischen Grünfütter und Silage fest.

Futterverzehr und Milchleistung

Die drei Mischungen wiesen sowohl in Form von Grünfüt-

Tab. 3. Chemische Zusammensetzung und Nährwert der Silagen (in g/kg TS)

Inhaltsstoff	- Silage der Vorperiode	A Gräser- mischung	B Gras-Klee Mischung	C Gras-Luzerne Mischung
Trockensubstanz	33,6	42,3	42,1	35,3
Rohasche	137	114	124	143
Rohprotein	179	132	161	213
Rohfaser	232	254	243	269
Rohfett	21	19	18	19
Zellwandbestandteile (NDF)	404	448	420	413
Lignozellulose (ADF)	266	289	275	308
NEL (MJ)	5,9	5,8	5,9	5,4
APDE	76	75	80	75
APDN	106	76	95	128
Botanische Zusammensetzung (%)				
Gräser	71,6	89,2	56,2	40,3
Leguminosen	8,5	2,0	40,5	58,6
Kräuter	19,9	8,8	3,4	1,1
Zusammensetzung/Stadium	Gr 3	Gr 3	Er 2	L 2

Legende s. Tab. 2

Tab. 4. Fettsäurezusammensetzung der Grünfütter (in % der Gesamtfettsäuren)

Fettsäuren		– Futter der Vorperiode	A Gräser- mischung	B Gras-Klee Mischung	C Gras-Luzerne Mischung
Palmitinsäure	C 16:0	12,5	14,6	12,3	13,3
Stearinsäure	C 18:0	1,0	1,5	1,2	1,2
Ölsäure	C 18:1	2,0	2,2	1,8	1,9
Linolsäure	C 18:2	14,3	15,1	13,8	14,6
Linolensäure	C 18:3	69,7	64,7	70,0	67,7
Σ gesättigte Fettsäuren		14,0	17,6	14,4	15,9
Σ mehrfach ungesättigte Fettsäuren		84,0	79,8	83,9	82,2

Tab. 5. Fettsäurezusammensetzung der Silagen (in % der Gesamtfettsäuren)

Fettsäuren		– Silage der Vorperiode	A Gräser- mischung	B Gras-Klee Mischung	C Gras-Luzerne Mischung
Myristinsäure	C 14:0	<0,1	1,2	1,1	0,3
Palmitinsäure	C 16:0	16,9	16,6	16,8	23,0
Stearinsäure	C 18:0	1,1	1,2	1,4	1,9
Ölsäure	C 18:1	2,6	2,3	2,2	2,4
Linolsäure	C 18:2	19,1	16,1	16,8	17,9
Linolensäure	C 18:3	58,1	60,4	57,9	48,6
Arachidinsäure	C 20:0	<0,1	0,6	1,2	0,5
Behensäure	C 22:0	0,5	0,3	0,6	0,6
Docosadiensäure	C 22:2	-	0,6	1,1	1,3
DPA n-3	C 22:5	<0,1	<0,1	<0,1	1,6
DHA n-3	C 22:6	0,5	<0,1	<0,1	<0,1
Lignocerinsäure	C 24:0	1,0	0,6	0,8	1,9
Σ gesättigte Fettsäuren		19,6	20,6	21,9	28,2
Σ mehrfach ungesättigte Fettsäuren		77,8	77,1	75,9	69,4

Tab. 6. Vergleich der Fettsäurezusammensetzung von Grünfütter und Silage (in g/kg TS)

Fettsäuren			A Gräser- mischung	B Gras-Klee Mischung	C Gras-Luzerne Mischung
Palmitinsäure	C 16:0	Grünfütter	2,09	2,25	2,39
		Silage	2,80	3,11	3,73
Stearinsäure	C 18:0	Grünfütter	0,21	0,21	0,21
		Silage	0,21	0,26	0,31
Ölsäure	C 18:1	Grünfütter	0,31	0,32	0,34
		Silage	0,39	0,42	0,39
Linolsäure	C 18:2	Grünfütter	2,17	2,51	2,63
		Silage	2,72	3,11	2,90
Linolensäure	C 18:3	Grünfütter	9,49	12,84	12,18
		Silage	10,20	10,74	7,89
Σ Fettsäuren	C 8:0 bis C 24:1	Grünfütter	14,55	18,29	18,00
		Silage	16,89	18,53	16,23

ter als auch in Form von Silage eine gute Verzehrbarekeit auf, die sich von der Vorperiode bis zum Versuchsende in einem kontinuierlichen Anstieg des TS-Verzehrs bemerkbar machte (A: 16,8 bis 18,7 kg; B: 15,1 bis 17,2 kg; C: 16,5 bis 17,7 kg mit Gras und A: 16,0 bis 17,3 kg; B: 14,8 bis 15,7 kg; C: 15,2 bis 16,2 kg mit Silage). Mit dem hohen Nährwert ging ein hohes Milchproduktionspotenzial einher. Die Tatsache, dass die verschiedenen Futter in einem frühen Wachstumsstadium geerntet worden waren (Wachstumsstadium 2 = frühreif bis 3 = mittel-frühreif), trug ebenfalls zu den guten Ergebnissen bei.

Die tägliche Produktion der Energie korrigierten Milchmenge (ECM), die in den Abbildungen 1 und 2 wiedergegeben wird, hat nicht in gleicher Weise auf die verschiedenen vorgelegten Futtermischungen angesprochen. Von der Vorperiode bis zum Versuchsende blieb sie ausschliesslich bei der Gräser-Klee Mischung (als Grünfütter wie auch als Silage) kontinuierlich steigend. Bei den beiden übrigen Futtern blieb die ECM unverändert oder sank leicht ab.

Diese Ergebnisse sind mit gewisser Vorsicht zu interpretieren. Die Anzahl an Versuchskühen reicht aus, um die Unterschiede der Fettsäurezusammensetzung in der Milch zu erklären, erlaubt aber keine statistische Analyse der Futteraufnahme- und Milchproduktionsparameter.

Fettsäuren in der Milch

Wie im vorhergehenden Versuch mit Grünfütter und Dürrfütter konnten auch hier signifikante Effekte der botanischen Zusammensetzung des Futters auf die Fettsäurezusammensetzung der Milch festgestellt werden. Als Grünfütter bestätigte die Gras-Luzerne Mischung ihr bereits im Jahr zuvor unter den

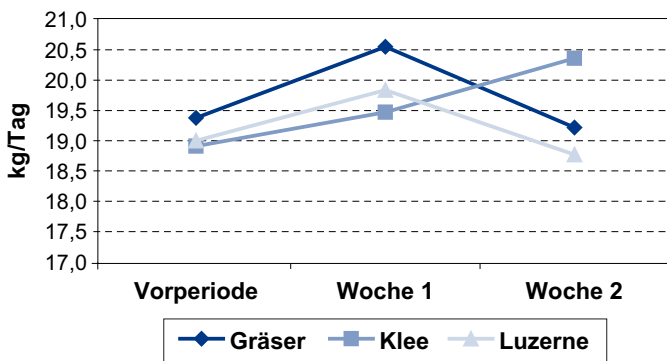


Abb. 1. ECM Produktion bei Verfütterung der auf Grünfutter basierenden Ration.

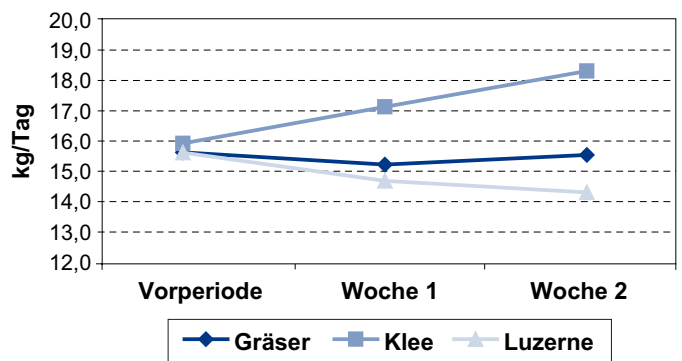


Abb. 2. ECM Produktion bei Verfütterung der auf Silage basierenden Ration.

gleichen Bedingungen gezeigtes Potenzial. Verglichen mit den beiden anderen Versuchsfuttermischungen lässt sich mit der Gras-Luzerne Mischung Milch produzieren, die tendenziell reicher an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist und signifikant höhere Konzentrationen an α -Linolsäure (C18:2 c9c12) und α -Linolensäure (C18:3 c9c12c15) enthält (Abb. 3). Auch die Summe an Omega-3 und Omega-6 Fettsäuren war in der mit der Gras-Luzerne Mischung produzierten Milch grösser ($P < 0.05$).

Die mit der Gräser-Klee Mischung erzeugte Milch enthielt hingegen die grösste Menge an *trans*-Vaccensäure (C18:1 t11), der Vorstufe der Haupt CLA *cis*-9, *trans*-11.

Es gibt nur wenig vergleichbare Literatur. Delagarde und Peyraud (2002) haben einen Verlust an gesättigten Fettsäuren und einen Anstieg an einfach ungesättigten Fettsäuren in Milch festgestellt, welche auf der Weide mit Wiesenschwingel erzeugt wurde im Vergleich zu zwei Raigraswiesen (diploid oder triploid). Da es keine direkte Verbindung zwischen der Fettsäurezusammensetzung des Futters und der Milch gab, zogen die Autoren in Erwägung, dass es zu Unterschieden kam, da bei der Versuchsgruppe «Wiesenschwingel» die Kühe Körperreserven mobilisiert haben. Bei dieser

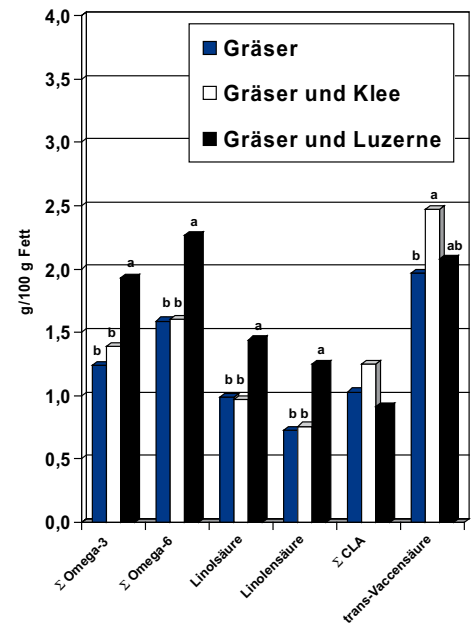
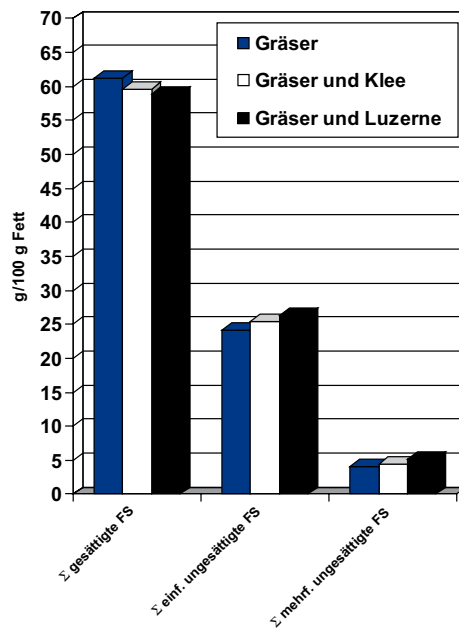


Abb. 3. Fettsäuren und Fettsäuregruppen im Milchfett bei Verfütterung von Grünfutter.

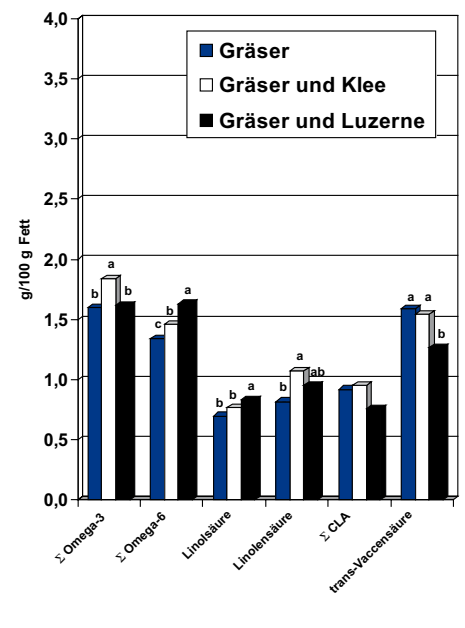
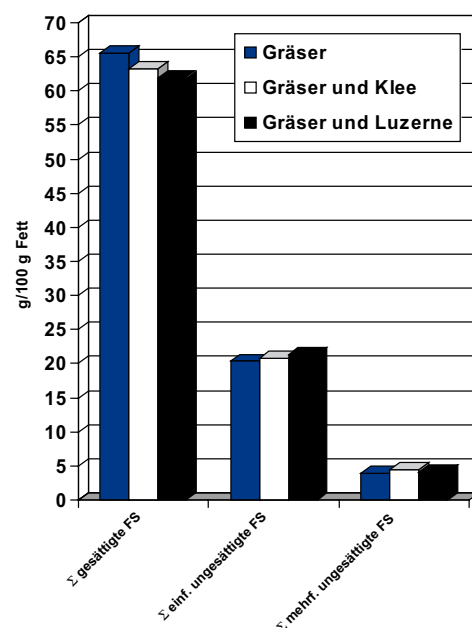


Abb. 4. Fettsäuren und Fettsäuregruppen im Milchfett bei Verfütterung von Silage.

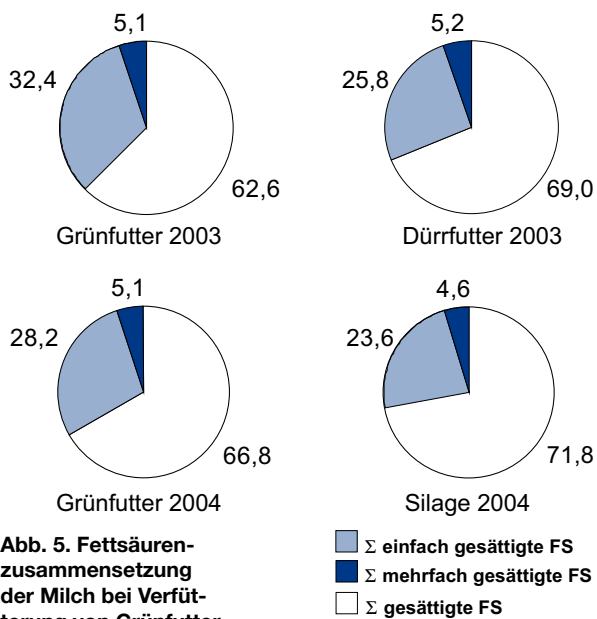
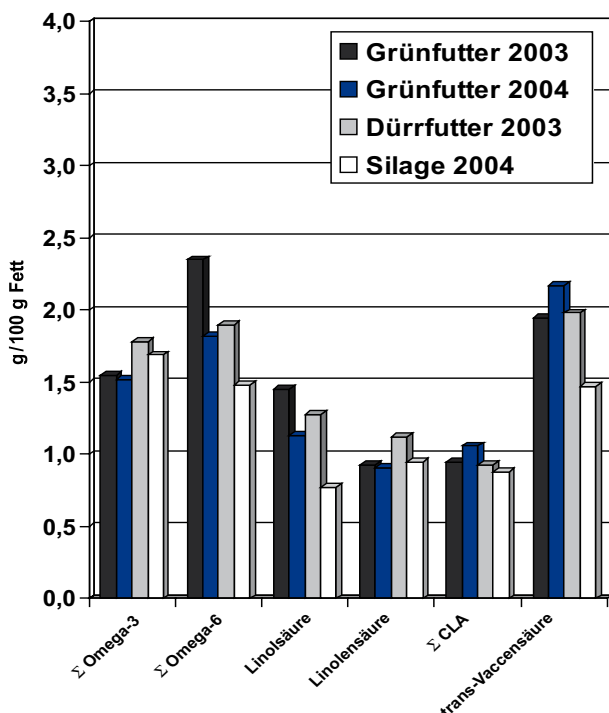


Abb. 5. Fettsäurenzusammensetzung der Milch bei Verfütterung von Grünfutter (2003 und 2004), Heu (2003) und Silage (2004) (Mittelwert der drei botanischen Zusammensetzungen, ausgedrückt in % der Gesamtfettsäuren).

Abb. 6. Fettsäurenzusammensetzung der Milch bei Verfütterung von Grünfutter (2003 und 2004), Heu (2003) und Silage (2004) (Mittelwert der drei botanischen Zusammensetzungen, ausgedrückt in g/100 g Fett).



Gruppe war die Milchproduktion geringer als bei den beiden übrigen Versuchsgruppen.

Die drei grossen Fettsäuregruppen sind in der mit Silage erzeugten Milch tendenziell ähnlich wie bei der mit Grünfutter produzierten Milch. Einzige Ausnahme ist die Summe der mehrfach ungesättigten FS in der Milch der Variante C, die weniger hoch ist (Abb. 4). Die kurz- und mittelkettigen Fett-

säuren C6, C8, C10 und C12 nehmen alle von der Variante A bis zur Variante C hochsignifikant ab (A und B > C).

Ähnlich wie beim Grünfutter sind in der Milch der Gras-Luzerne Variante die Konzentrationen an α -Linolsäure und der Summe an Omega-6 Fettsäuren signifikant erhöht. In Bezug auf die α -Linolensäure und die Summe an Omega-3 Fettsäuren war es die Variante Gräser-Klee, die signifikant höhere Mengen aufwies.

Die hochsignifikanten Unterschiede, die hier im Hinblick auf die *trans*-Vaccensäure festgestellt wurden, hatten sich in ähnlicher Weise mit B und A > C bereits im Dürrfutter gezeigt.

Vergleich von Grünfutter, Dürrfutter und Silage

Den vorliegenden Versuchen (Ernte 2004) und den Versuchen der vorhergehenden Publikation (Ernte 2003) lagen die gleichen Versuchsbedingungen zugrunde und das Futter stammte von denselben Parzellen. Deshalb ist es interessant, die Inhaltsstoffe der mit Grünfutter, Dürrfutter oder Silage erzeugten Milch zu vergleichen, um auf diese Weise den Einfluss der Konservierungsmethode zu schätzen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Versuche nicht mit den gleichen Milchkuhen durchgeführt wurden und dieser Vergleich folglich nur einen Richtwert liefern kann. Die Ergebnisse beziehen sich jeweils auf den Mittelwert der drei botanischen Zusammensetzungen und werden in Prozent der Gesamtfettsäuren (Abb. 5) oder in g/100 g Fett (Abb. 6) ausgedrückt. Es zeigt sich einerseits, dass das gleiche Grünfutter von einem Jahr zum anderen leicht unterschiedliche Gehalte in der Milch ergibt, die sicherlich auf den Einfluss der Tiere und das Entwicklungsstadium der Pflanzen zurückzuführen sind. Andererseits wird

durch den Vergleich deutlich, dass die Konservierung in Form von Dürrfutter oder Silage vor allem eine Verlagerung der einfach ungesättigten zu den gesättigten Fettsäuren nach sich zieht (ca. 5-6 % Punkte). Scheinbar kommt es auch bei der Vorlage der Silage zu einem geringfügigen Verlust an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (vor allem Linolsäure, bis hin zu sämtlichen Omega-6 Fettsäuren). Die Konservierung scheint jedoch das Verhältnis Omega-3/Omega-6 zu begünstigen: gegenüber dem Durchschnittswert von 0,75 der Milch, welche aus den beiden Grünfuttern erzeugt wurde, beträgt dieser Wert in der Silage und im Heu fast eins.

Es existieren nur wenige Daten, die den Einfluss der Futterkonservierung auf den Fettsäuregehalt der Milch dokumentieren. Laut einer von Chilliard *et al.* (2001) publizierten Übersicht, führten Rationen mit mehr als 58 % Grassilage zu einer Erhöhung der C14:0 und C16:0 und einem Absinken der C18:1, C18:2 und C18:3 in der Milch im Vergleich zur Weide. Mit Ausnahme von C18:3 stimmen diese Ergebnisse mit unseren Beobachtungen überein. Vor kurzem zeigten Shingfield *et al.* (2005), dass Milch, welche mit einer auf Heu basierenden Ration erzeugt wurde, mehr mehrfach ungesättigte Fettsäuren und vor allem mehr Omega-3 und Omega-6 Fettsäuren aufwies als bei Rationen auf der Grundlage von Silage. Auch dies stimmt mit unseren Ergebnissen überein.

Schlussfolgerungen

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Futtern (2. Schnitt) sind im Hinblick auf die Fettsäurenzusammensetzung nur von geringer Bedeutung. Einzig die Gräsermischung enthält mehr gesättigte Fettsäuren und etwas weniger mehrfach

ungesättigte Fettsäuren als die übrigen Grünfütter.

■ Durch den Silierprozess kommt es zu Verlusten an Energie und vor allem an Linolensäure (C18:3), welche in der Gras-Luzerne Mischung am ausgeprägtesten sind.

■ Bereits im ersten Versuch wurde festgestellt, dass die Verfütterung der Gras-Luzerne Mischung auf die Fettsäurezusammensetzung der Milch einen positiven Einfluss hat. Dies wurde im vorliegenden Versuch bestätigt. Die Milch, die mit diesem Grünfütter produziert wurde, war reicher an Omega-3 Fettsäuren (vor allem an α -Linolensäure). Unabhängig davon, ob die Milch mit dem Grünfütter oder der Silage dieser Mischung produziert wurde, enthielt sie mehr Omega-6 Fettsäuren (α -Linolensäure) als die mit den übrigen untersuchten Futtermischungen erzeugte Milch.

■ Die Gras-Luzerne Mischung sollte frühreif und bevorzugt als Grünfütter verfüttert werden.

■ Von den Silagen scheint die Gras-Klee Mischung die interessanteste zu sein, sowohl in Bezug auf Futtermittelverzehr und Milchleistung als auch hinsichtlich der Milchinhaltsstoffe.

Literatur

■ Chilliard Y., Ferlay A. & Doreau M., 2001. Effect of different types of forages, animal fat and marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science* **70**, 31-48.

■ Collomb M. & Bühler T., 2000. Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait. I Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **91**, 306-332.

■ Delagarde R. & Peyraud J.L., 2002. Fatty acid composition of

milk from dairy cows as affected by grazing different grass species or cultivars. In : Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle, France, 27-30 May 2002. Multi-function grasslands: quality forages, animal products and landscapes. *Grassland Science in Europe* **7**, 554-555.

■ Doreau M. & Poncet C., 2000. Ruminant biohydrogenation of fatty acids originating from fresh or preserved grass. *Reprod. Nutr. Dev.* **40**, 201.

■ Morel I., Wyss U., Collomb M. & Bütikofer U., 2005. Grün- oder Dürffuttermittelzusammensetzung und Milchinhaltsstoffe. *Agrarforschung* **12** (11-12), 496-501.

■ Shingfield K.J., Salo-Väänänen P., Pahkala E., Toivonen V., Jaakkola S., Piironen V. & Huhtanen P., 2005. Effect of forage conservation method, concentrate level and propylene glycol on the fatty acid composition and vitamin content of cows' milk. *Journal of Dairy Research* **72**, 349-361.

RÉSUMÉ

Influence de la composition botanique de l'herbe ou de l'ensilage sur la composition du lait

Deux essais regroupant chacun au total 15 vaches laitières réparties en trois variantes avaient pour objectif d'évaluer l'effet de la composition botanique de l'herbe (1^{er} essai) et de l'ensilage (2^e essai) sur la composition chimique du lait, plus particulièrement sur la composition en acides gras dans la matière grasse du lait. Les trois variantes de fourrages consistaient en un mélange de graminées (A), un mélange de graminées et trèfles (B) ainsi qu'un mélange de graminées et luzerne (C). Tous les fourrages ont été récoltés au 2^e cycle et au même âge. Ils ont été distribués à volonté à la crèche et complétés uniquement avec un aliment minéral.

Le processus d'ensilage a entraîné des pertes d'acide linoléique de 16% dans le mélange B et de 35% dans le mélange C. Parmi les herbages, c'est le mélange A qui contient le plus d'acides gras saturés, alors que parmi les ensilages, c'est le mélange C qui en contient le plus, en particulier de l'acide palmitique.

L'effet positif de la luzerne dans les mélanges de fourrage vert sur la composition en acides gras du lait a pu être confirmé. Le lait produit à partir de tels herbages est plus riche en acides gras oméga 3 (notamment en acide α -linoléique) et en oméga 6 (acide α -linoléique). Sous forme d'ensilage, le mélange B paraît le plus intéressant, aussi bien pour les paramètres zootechniques que pour la composition du lait.

SUMMARY

Influence of the botanical composition of grass or silage on milk composition

Two trials, each including 15 dairy cows divided into three variants, were conducted with the purpose to assess the effect of botanical composition of grass (first trial) and silage (second trial) on the chemical composition of milk, especially on the fatty acid profile of milk fat. The comparison included a grass mixture (A; ray-grass, meadow fescue, cocksfoot, timothy), a grass-clover mixture (B; same grasses as A, white and red clover) and a grass-alfalfa mixture (C; cocksfoot, Italian ray-grass and timothy, alfalfa and red clover). All forages were harvested in the second cycle and at the same age, and they were given *ad libitum* in the rack to the cows, with only a mineral supplement being added.

The ensiling process led to losses of linolenic acid by 16% for the B mixture and 35% for the C mixture. Among the combinations, the A mixture contained the most saturated fatty acids whereas for the silage, the saturated fatty acids, and especially palmitic acid, were found in greater quantities in the C mixture.

The positive effect of alfalfa in the mixtures on the composition of fatty acids in milk was confirmed. The milk produced from such mixtures was richer in fatty acids omega-3 (especially α -linolenic acid) and in omega-6 (acid α -linoleic). In silage form, the B mixture proved to be the most interesting variant as far as the milk production is concerned as well as to the milk composition.

Key words: botanical composition, grass, silage, milk, fatty acids, CLA, dairy cows.