

Wie kann das Fettsäurenmuster der Milch verbessert werden ?

Inhalt

Menschliche Gesundheit und Fettsäuren	2
Fettsäurenmuster der Milch	3
Verbessertes Fettsäurenmuster der Milch durch die Fütterung	4
Verbessertes Fettsäurenmuster der Milch durch die Genetik	5
Vermarktung von Produkten mit einem hohen Anteil an gesunden Fettsäuren	6
Quellen	7

Impressum

Herausgeberin	AGRIDEA Jordils 1 • CP 1080 CH-1001 Lausanne T +41 (0)21 619 44 00 F +41 (0)21 617 02 61 www.agridea.ch
Autoren	Fabienne Gresset, Pascal Python, Sophie Reviron
Revision	Walter Bisig, Agroscope, Institut für Lebensmittelwissenschaften ILW
Gestaltung	Diego Bernard, AGRIDEA
Druck	AGRIDEA
Art.-Nr.	2728-3
© AGRIDEA, Oktober 2016	

Zu diesem Merkblatt

Ziel: Dieses Merkblatt trägt das aktuelle Wissen über die Fettsäuren der Milch sowie die Faktoren, welche ihre Zusammensetzung beeinflussen, zusammen.

Zielpublikum: Es richtet sich an Berater, Lehrer, Landwirte, Konsumenten und andere interessierte Kreise.



In den letzten Jahren hatten die Milchprodukte nicht immer einen guten Ruf. Grund dafür ist das MilCHFett und im Besonderen die gesättigten Fettsäuren, welche Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen darstellen können. Zahlreiche Studien haben jedoch auf die positiven Wirkungen des MilCHFetts hingewiesen und erlaubt, die Auswirkungen gewisser Fettsäuren auf die menschliche Gesundheit besser zu verstehen.

Kernpunkte

- Die Milch enthält zahlreiche Fettsäuren und nicht alle wirken sich gleichermassen auf die menschliche Gesundheit aus. Es ist nunmehr möglich, das «ideale» Fettsäurenmuster der Milch genauer zu definieren.
- Die Fütterung der Tiere stellt heute das wirksamste Mittel dar, um die Zusammensetzung der Fettsäuren der Milch zu verändern. Der kürzlich erforschte Effekt der Genetik eröffnet neue Perspektiven.
- Die Wiesenmilch ist jene Milch, welche die Zielvorgaben am besten erfüllt, da Gras besonders reich an Omega-3 Fettsäuren (abgekürzt ω3) ist.
- Zusätzlich zu den verschiedenen Grundfutter können gewisse fettsäurereiche Kraftfutter das Fettsäurenmuster der Milch verbessern.
- Um die gesundheitspezifischen Erwartungen der Konsumenten zu erfüllen, sind Wertschöpfungsketten entstanden, welche den Gehalt an gesunden Fettsäuren ihrer Milchprodukte hervorheben.



2

Milch

Noch sind nicht alle physiologischen Wirkungen der verschiedenen Fettsäuren bekannt, doch können Ernährungsempfehlungen und Ziele betreffend der Zusammensetzung der Fettsäuren der Milch herausgegeben werden:

- Weniger gesättigte Fettsäuren (60 bis 65 %) und insbesondere weniger Palmitinsäure;
- Mehr Omega-3 mit einem ausgewogenen Verhältnis von $\omega 6/\omega 3$ (gemäss empfohlener Tagesmenge für die $\omega 6$ und $\omega 3$);
- Aufrechterhaltung oder Senkung der Omega-6;
- Erhöhung des Gehalts an Rumensäure.

Die Schweizerische Gesellschaft für Ernährung empfiehlt, täglich **3 Portionen Milch oder Milchprodukte** zu konsumieren. Eine Portion entspricht **2 dl Milch** oder 150-200 g Joghurt/Frischkäse oder 30 g Hart-/Halbhartkäse oder 60 g Weichkäse.

Menschliche Gesundheit und Fettsäuren

Die Auswirkungen der Fettsäuren auf die menschliche Gesundheit sind gut belegt. Nicht die Fettsäuren als solche können sich negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken, sondern deren exzessiver Konsum über die tägliche Ernährung.

Die zahlreichen Fettsäuren weisen nicht alle die gleiche chemische Zusammensetzung auf. Die Fettsäuren können drei grossen Familien zugeordnet werden:

Gesättigte Fettsäuren

- **Kurzkettig:** Es sind keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bekannt. Anti-karzinogene Wirkung der Buttersäure (C4:0).
- **Mittel- und langkettig:** Die Palmitinsäure (C16:0) wird oft erwähnt, da sie mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko verbunden wird.

Ungesättigte Fettsäuren

Einige haben nachweislich positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.

- **Einfach ungesättigt:** Ölsäure (C18:1).
- **Mehrfach ungesättigt:** Linolsäure (n-6, Familie der $\omega 6$) und alpha-Linolensäure (C18:3 n-3, Familie der $\omega 3$). Diese Fettsäuren nennt man **essenzielle Fettsäuren, d. h., sie können vom menschlichen Organismus nicht selbst hergestellt werden. Sie müssen demnach über die Ernährung zugeführt werden.**
- **trans-Fettsäuren und konjugierte Linolsäuren (CLA):** Rumensäure, die spezifisch von Wiederkäuer hergestellt wird (C18:2 cis-9 trans-11), Vaccensäure (C18:1 trans-11).

trans-Fettsäuren sind hauptsächlich natürlichen oder technologischen Ursprungs:

- **Natürlicher Ursprung:** Die trans-Fettsäuren entstehen natürlicherweise durch einen mikrobiologischen Gärungsprozess im Pansen der Kühe, finden sich also im Fleisch, in der Milch und in Milchprodukten wieder.
- **Technologischer Ursprung:** Sie entstehen durch Hydrierung von Pflanzenölen (= Verfestigung der flüssigen Fette zwecks besserer Stabilität und Konservierung) und/oder starke Erhitzung dieser Öle in industriellen Verfahren.

Mehrere Studien haben belegt, dass ein exzessiver Konsum dieser trans-Fettsäuren technologischen Ursprungs zu einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten führt, da das «schlechte» Cholesterol zulasten des «guten» Cholesterol zunimmt. Ein solcher Zusammenhang wurde für die trans-Fettsäuren natürlichen Ursprungs nicht nachgewiesen.

Aus diesem Grund ist der Gehalt an trans-Fettsäuren technologischen Ursprungs in mehreren Ländern durch die Lebensmittelvorschriften begrenzt (zum Beispiel in der Schweiz und in Dänemark mit maximal 2 g/100 g Pflanzenöl oder -fett). Die USA haben beschlossen, diese trans-Fettsäuren bis in spätestens drei Jahren in Lebensmitteln zu verbieten, da sie von der amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) als gesundheitsschädlich beurteilt werden).

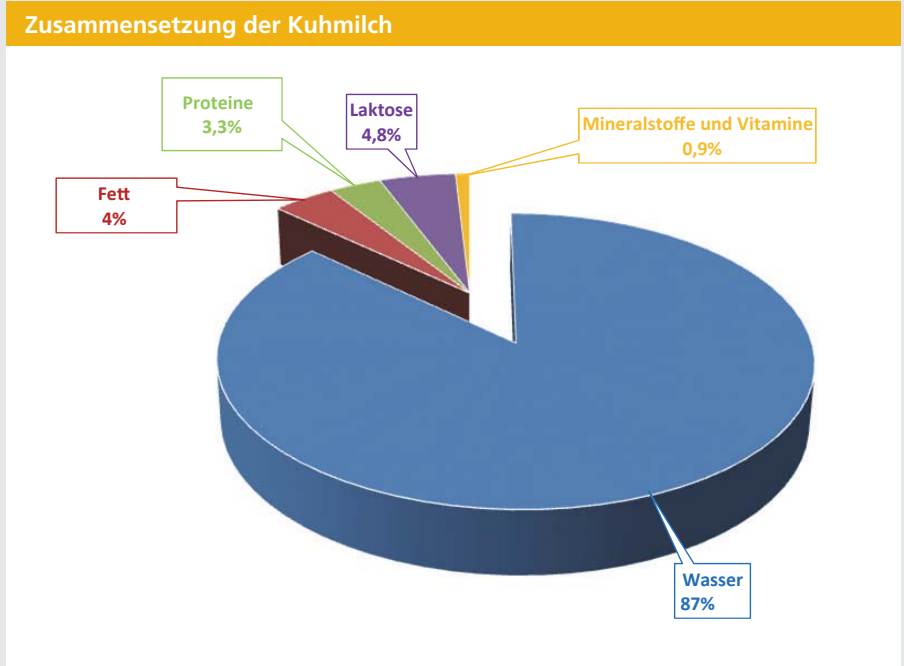
Fettsäuren der Omega-3-Familie

Sie spielen bei der Entwicklung und der Funktionsweise der Netzhaut, des Hirns und des Nervensystems eine zentrale Rolle. Positive Ergebnisse werden auch im Bereich der Prävention von Herz-Kreislauf-Krankheiten gemessen.

Die Rumensäure (CLA) verfügt erwiesenermassen über anti-karzinogene Wirkung. Zudem wurden zahlreiche weitere positive Eigenschaften nachgewiesen: Senkung der Fettleibigkeit und der Herz-Kreislauf-Probleme, Verbesserung der Glukosetoleranz, der Knochendichte, des Immun-, Entzündungs- und Verdauungssystems. Die Rumensäure wird vom Menschen aus der Vaccensäure hergestellt.



Fettsäurenmuster der Milch

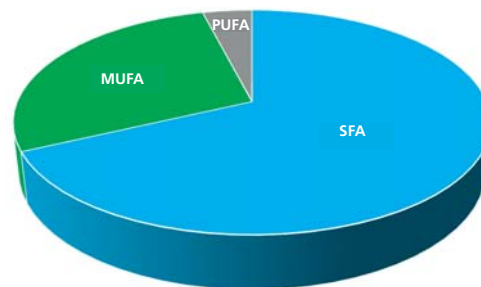


Allgemeines über die Fettsäuren in der Milch

- Die Fettsäuren sind mit einem Anteil von 97% die Hauptbestandteile des Milchfetts.
- In der Milch sind rund 400 Fettsäuren enthalten, viel mehr als in den Pflanzen. Der Fettsäuregehalt kann von einer Milch zur anderen variieren.
- Die Fettsäuren der Milch haben zwei Ursprünge: Sie werden entweder durch die Kuh im Euter gebildet oder sie werden aus dem Blut gewonnen. In zweiten Fall entstehen sie über die Fütterung, durch Biohydrogenation im Pansen, und über körpereigene Reserven.
- Das Fettsäurenmuster der Milch kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Gegenwärtig scheint **die Tierfütterung das wirksamste Mittel zu sein, um schnell und reversibel** auf die Fettsäuren einzuwirken. Auch die Genetik eröffnet neue Perspektiven.

Verteilung der Fettsäuren der Milch

Verteilung der Fettsäuren bei der Kuhmilch auf der Grundlage von Profilen aus der Studie PhénoFinlait (variiert je nach Rasse: Montbéliarde, Normande und Prim-Holstein): **67-69% SFA, 27-29 % MUFA, 3,6-4% PUFA.**



SFA: gesättigte Fettsäuren

MUFA: einfach ungesättigte Fettsäuren

PUFA: mehrfach ungesättigte Fettsäuren



Verbessertes Fettsäurenmuster der Milch durch die Fütterung

Auswirkung des Grundfutters

Sämtliche Studien belegen, dass sich das Grundfutter auf das Fettsäurenmuster der Milch auswirkt. Dies mit mehr oder weniger positiven Konsequenzen.

Folgendes lässt sich festhalten

- **Die Weidemilch entspricht den gesteckten Zielen am besten:** Das Weidegras ist ein absolutes Muss! Es fördert die Rumensäure, die Vaccensäure und die alpha-Linolensäure.
- **Das grüne Gras ist reich an Omega-3**, während Silomais reich an Omega-6 ist. Die Gras-Rationen weisen demnach ein günstigeres Omega-6/Omega-3-Verhältnis auf.
- Je mehr Gras in einer Ration enthalten ist, desto stärker nehmen die ernährungsphysiologisch «interessanten» Fettsäuren zu (parallel dazu nehmen die gesättigten Fettsäuren ab). Grünfutter weist einen hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf.

Folgende Faktoren beeinflussen das Fettsäurenmuster der Milch

- **Jahreszeit, im Zusammenhang mit dem Anteil Weidegras:** Im Sommer ist der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren am höchsten.
- **Entwicklungsstadium:** Im Frühjahrs-Gras und im nachgewachsenen Gras im Herbst werden höhere Omega-3-Werte beobachtet.
- **Botanische Zusammensetzung des Grünfutters** (Anteil Gräser und Leguminosen), wobei die grüne Luzerne eine positive Wirkung auf die Omega-3-Fettsäure hat.
- **Die höheren Lagen** begünstigen ebenfalls die ungesättigten Fettsäuren. Dabei **liegt das Berggebiet gegenüber dem Talgebiet im Vorteil** (die Mobilisierung der körpereigenen Reserven ist intensiver und die Präsenz gewisser Arten, die reich an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen sind, können die Biohydrierung der Fettsäuren im Pansen reduzieren).
- **Der Weidetyp (Umtriebs- oder Standweide)** kann die Konzentration an Fettsäuren während der Weidesaison ebenfalls mehr oder weniger stark beeinflussen (hängt mit dem Viehbesatz und der Menge/Qualität des zur Verfügung stehenden Grases zusammen).

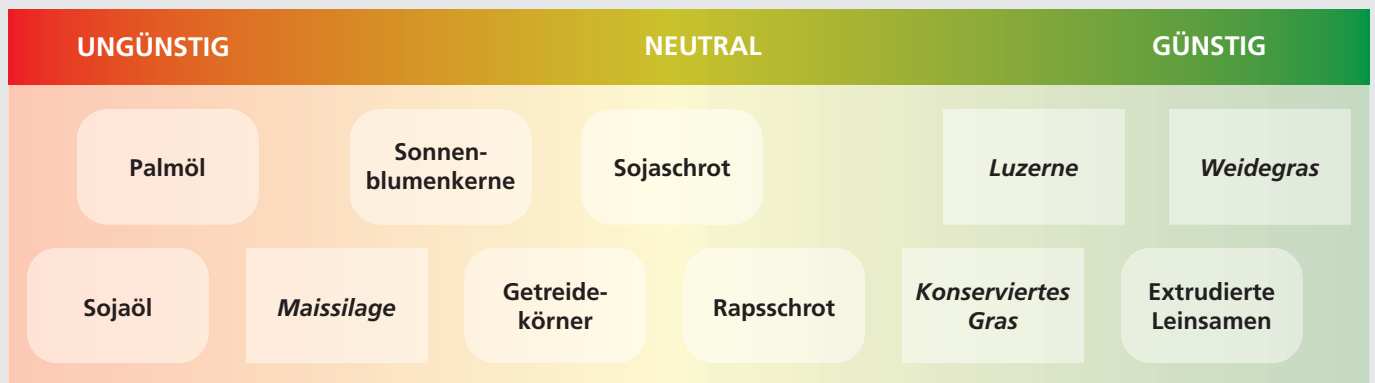
Praxis

- Fettmuster verbessert sich, sobald **die Futterration mindestens 20% Gras enthält**. Nur schon einige Stunden Weidegang pro Tag reichen also aus, um das Muster zu ändern. Ein höherer Grasanteil in der Ration führt zu besseren Ergebnissen: Mit einem Grasanteil von über 70% – was in der Schweiz ziemlich häufig der Fall ist – nimmt der Anteil an konjugierten und Omega-3-Fettsäuren weiter zu.
- Auch konserviertes Gras liefert viele Fettsäuren. Sie sollten so oft als möglich anstelle von Silomais verfüttert werden.
- Es muss weiter an der **Futterqualität** gearbeitet werden. Die Konservierung (in Form von Heu oder Silage) führt in der Regel zu einer Senkung des Gehalts an ungesättigten Fettsäuren. Dennoch kann früh und bei guten Bedingungen geerntetes Heu, das anschließend in der Scheune getrocknet wurde, fast identisch hohe Omega-3-Werte aufweisen wie Grünfutter.
- **Weiterer Vorteil des Weidegrases: Es ist das kostengünstigste Futter!**
- In wenig oder gar nicht beweideten Systemen ist es schwierig, über das Jahr den Gehalt an gesättigten Fettsäuren zu senken (Maissilage-Rationen oder Maissilage mit Nebenprodukten).
- Die Fettsäuren dienen als **Bioindikatoren für die Herkunft oder die Produktionsart einer Milch** (funktioniert auch für die Fettsäuren des Fleisches).
- **Die Infrarotanalyse stellt eine schnelle und kostengünstige Methode dar**, um die Zusammensetzung der Fettsäuren der Milch zu messen.
- In Zukunft können diese Fettsäuren auch als **Indikatoren für die Effizienz der Rationen, die Tiergesundheit und den Methanausstoss** verwendet werden.

Auswirkungen von Kraftfutter

Zusätzlich zum Grundfutter oder bei Systemen mit einem beschränkten Weidegang kann auch auf fettsäurereiches Kraftfutter zurückgegriffen werden, um das Fettsäuremuster der Milch zu ändern.

- Folgende Kraftfutter haben sich als Ersatz von Sojaschrot bewährt: Leinsamen, Kraftfutter auf der Basis von Luzerne, Rapsschrot und Sonnenblumenkerne.
- Leinsamen und Rapsschrot sind reich an Fettsäuren und liefern viel Omega-3. Vorsicht bei der Verwendung: keine rohen Samen, sondern extrudierte Samen (um anti-nutritive Faktoren zu vermeiden). Nachteil des Leinsamens: Es handelt sich um ein ziemlich teures Futtermittel.
- Sonnenblumensamen sind reich an Linolsäuren (n-6) und haben eine positive Wirkung auf die konjugierten Fettsäuren (CLA).
- Weiterer Anreiz, Sojaschrot in den Rationen zu ersetzen: Lokale Produktionen fördern und an Autonomie gewinnen.
- Beimischung von Fett zu den Rationen überwachen. **Optimaler Gehalt: 3,5%, maximal 5%** (4% wenn die Zugabe in Form von Öl erfolgt). Über diesem Wert wird die Funktionsweise des Pansens gestört. Die Rationen auf Heubasis sind natürlicherweise weniger fettreich als jene auf Maisbasis.
- Eine zu grosse Menge an Kraftfutter in der Ration kann die Produktion gewisser unerwünschter trans-Fettsäuren begünstigen.



Klassierung von Futtermitteln gemäss zunehmendem Gehalt an Omega-3-Fettsäuren

Verbessertes Fettsäuremuster der Milch durch die Genetik

Vor kurzem wurde der Effekt der Genetik erforscht (Projekt Phénofinlait, das in Frankreich bei über 1'000 Zuchtbetrieben durchgeführt wurde). Die Ergebnisse eröffnen neue Handlungsmöglichkeiten bei den Fettsäuren, welche über die Fütterung hinausgehen.

Einige Ergebnisse

- **Die Heritabilität der Merkmale** (Anteil der Leistung, die vererbbar ist) **hängt vom Ursprung der Fettsäuren ab**: Sie ist bei den gesättigten Fettsäuren, die im Euter hergestellt werden, etwas höher (die ungesättigten Fettsäuren sind mehrheitlich fütterungsbedingten Ursprungs).
- **Die Orte auf dem Genom, die ein quantitatives Merkmal deutlich beeinflussen (Quantitative Trait Locus/QTL), haben signifikante Auswirkungen auf die Fettsäuren**, indem sie den Weg der genomischen Selektion ebnet.

Die Genetik erweist sich als neue Lösung, um die Feinzusammensetzung der Fettsäuren der Milch durch gezielte Merkmale zu beeinflussen.

Vermarktung der Produkte mit einem hohen Anteil an gesunden Fettsäuren

Das Fettsäurenmuster der Milch kann sich direkt auf die Qualität der Produkte auswirken. Die gesättigten Fettsäuren neigen dazu, das Milchfett zu «härten», während es die ungesättigten Fettsäuren «erweichen».

Zu nennen sind einerseits das Beispiel des mit Wintermilch hergestellten Gruyère, der einen harten und brüchigen Teig hat, oder andererseits die Streichfähigkeit von Butter, die mit dem Anteil mehrfach ungesättigter Fettsäuren in der Sommermilch zunimmt (tieferer Schmelzpunkt). Ein gutes Fettsäurenmuster kann also Auswirkungen auf die Gesundheit, aber auch auf die Produktqualität haben.

Die Produktion von Biomilch in der Schweiz basiert auf der Verfütterung von mindestens 90% Trockensubstanz in Form von frischem, getrocknetem oder siliertem Raufutter. In der Europäischen Union schwankt dieser Wert zwischen 50 und 60% für Biomilch. Insbesondere in der Schweiz, wo diese Trockenmasse hauptsächlich aus Weidegras oder konserviertem Gras besteht, enthält die Biomilch sowohl wichtige Omega-3-Fettsäuren als auch CLA.

Heute bestehen Wertschöpfungsketten, um die Produkte aus Weidemilch oder Omega-3-reicher Milch aufzuwerten.



Ein Beispiel dafür ist die IP-SUISSE Wiesenmilch, die unter dem Label TerraSuisse vermarktet wird. Wiesenmilch-Kühe fressen vorwiegend Gras und Heu. Der Anteil Kraftfutter ist beschränkt und der Einsatz von Soja untersagt.

Die Wertschöpfungskette TradiLin garantiert in ihren Produkten einen Mindestgehalt an Omega-3-Fettsäuren. Die Tierhalter verpflichten sich, ihre Tiere ergänzend zu den anderen Futtermitteln mit spezifischen Futtermitteln (insbesondere Leinsamen) zu füttern.

Die gesundheitsbezogenen Angaben sind in der Verordnung über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (LKV) geregelt. Die Angaben zu Fettsäuren in einem Produkt sind in den Texten strikte definiert und entsprechen klar festgelegten Schwellenwerten.



Bildquellen

- 1 © Association Suisse des AOP-IGP
- 2 © Association Suisse des AOP-IGP
- 3 © dmcs, morgueFile.com
- 4 © Pascal Python, AGRIDEA
- 5 © Association Suisse des AOP-IGP
- 6 © Josy Tamarcaz, AGRIDEA
- 7 © Association Suisse des AOP-IGP

Quellenverzeichnis

Websites

- Website der Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, www.anses.fr
 Artikel : *Les acides gras trans: présentation, sources et effets sur la santé.*
Les acides gras oméga 3: fonctions dans l'organisme et besoins alimentaires.
- Programm Phénofinlait. *Outils et perspectives en filière bovine laitière: fruits de 5 ans de recherche.*
 19 Seiten. www.phenofinlait.fr
- Website der Vereinigung TradiLin : www.tradilin.ch

Presseartikel und Publikationen

- *La composition en acides gras du lait de vache. Les possibilités d'action par l'alimentation.*
 Institut de l'Élevage, collection L'essentiel, novembre 2011.
- *Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier.*
 Institut de l'Élevage, 2010.
- Dossier : *Les acides gras du lait au-delà des clichés.*
 Revue Laitière Française, n°688, Janvier/Février 2009.
- La qualité de la pâte du Gruyère AOC, groupes de discussion Gruyère.
 ALP forum 2007, n°70

Vortrag

- *Ist «grüne» Milch besser?*
 Walter Bisig Agroscope, Internationale Weidetagung BBZ Hohenrain und HAFL Zollikofen, 21.-22. August 2014.

Wissenschaftliche Artikel

- Barendse W. *Should animal fats be back on the table? A critical review of the human health effects of animal fat.*
 Animal Production Science 54, 831-855, 2014.
- Bisig W. et al. *Saisonale Fettsäurezusammensetzung von Schweizer Bergmilch.*
 AgrarForschung 15(1): 38-43, 2008.
- Coppa M. et al. *Milk fatty acid composition and cheese texture and appearance from cows fed hay or different grazing systems on upland pastures.*
 J. Dairy Sci. 94: 1132-1145, 2011.
- Farruggia A. et al. *Quels intérêts de la diversité floristique des prairies permanentes pour les ruminants et les produits animaux?*
 Productions Animales, 21 (2), 181-200, 2008.
- Gelé M. et al. *Optimalait : gestion des ressources génétiques et alimentaires pour la maîtrise de la composition en acides gras du lait.*
 Innovations agronomiques 34, 189-206, 2014.
- Morel I. et al. *Influence de la composition botanique de l'herbe et de ses conserves sur la composition en acides gras du lait.*
 Rencontres Recherches Ruminants. 13, 325-325, 2006.
- Reviron S. et al. *La pâture, un argument pour la valorisation des produits de montagne sur les marchés de consommation.*
 Fourrages, 196, 461-472, 2008.
- Wyss U. et al. *Comparaison de systèmes de production laitière à Hohenrain. Qualité du lait et saisonnalité des livraisons de lait.*
 Recherche Agronomique Suisse 2 (9): 412-417, 2011.

