

Freie Fettsäuren in der Rohmilch: Neuer Messparameter ab Mai 2019

Ab Mai 2019 wird das Milchkontrolllabor der ASTA die freien Fettsäuren routinemäßig in der Tankmilch bestimmen und monatlich an alle Erzeuger und Molkereien übermittelt.

Sie können die aktuellen Messergebnisse auch täglich über <https://www.mellechlabo.etat.lu> einsehen.

Die freien Fettsäuren dienen nur als Information und werden nicht als Qualitätsparameter bei der Berechnung des Milchpreises verwendet.

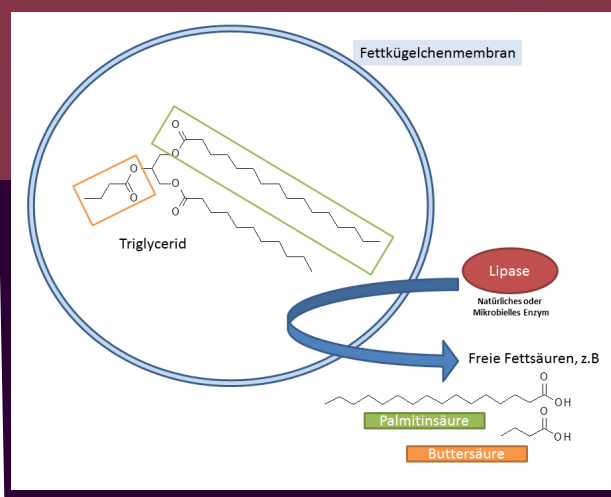


Abbildung 1:
Lipolyse der Milchfette durch enzymatischen Abbau zu freien Fettsäuren

Was ist Lipolyse?

Der Gehalt an freien Fettsäuren gibt den Grad der Fettveränderung wieder, welcher durch Lipolyse hervorgerufen wird. Milchfett besteht im Wesentlichen aus Triglyceriden, die in Tröpfchen angeordnet sind, umgeben von einer Membran: Fettkügelchen (Abbildung 1). Lipolyse ist der Abbau von Milchfettkügelchen durch Enzyme, die als Lipasen bezeichnet werden. Dies führt zu einem Anstieg des Gehalts an freien Fettsäuren in der Milch.

Auswirkungen hoher Gehalte an freien Fettsäuren auf Milch und Milchprodukte

Freie Fettsäuren vermindern die Qualität von Milch und Milchprodukten, da ein hoher Gehalt zu einem ranzigen und seifigen Geschmack führt. Man geht davon aus, dass die Ranzigkeit durch die Anhäufung von Buttersäure und anderen kurzkettigen Fettsäuren entsteht. Außerdem werden die Verarbeitung und die Haltbarkeit von Milch durch hohe Gehalte an freien Fettsäuren erschwert.

Konzentration der freien Fettsäuren in Kuhmilch

Die Konzentration an freien Fettsäuren in der Kuhmilch liegt im Normalfall zwischen 0,2 und 0,4 mmol pro 100 g Fett. Der Grenzwert, ab dem eine Veränderung des Geruches und des Geschmacks entsteht, liegt bei 0,8-0,9 mmol pro 100 g Fett. Sollte dieser Wert an freien Fettsäuren über einen längeren Zeitraum (min. 3 Messwerte) überschritten sein, sollten Sie reagieren!

Die Ursprünge der Lipolyse

Der Abbau von Milchfettkügelchen erfolgt durch Enzyme (Lipasen), die entweder natürlicherweise in der Milch vorliegen oder mikrobiellen Ursprungs sind. Thermische oder mechanische Faktoren können jedoch die Membranen der Fettkügelchen schwächen und sie durch diese Enzyme leichter zerstörbar machen. Es gibt drei Arten von Lipolyse: spontane, mikrobielle und induzierte Lipolyse (Abbildung 2).

Spontane Lipolyse wird verursacht durch Lipasen, welche natürlicherweise in die Milch abgegeben werden. Dieses Phänomen variiert je nach Tier, dem Laktationsstadium, dem hormonellen Zustand der Tiere und ihrer Milchleistung (höhere Lipolyseraten bei niedriger Milchleistung - weniger als 10 kg/Tag). Die Empfindlichkeit der Milch gegenüber der Lipolyse steigt allmählich ab dem 3. Laktationsmonat und dann stark bis zum 8. Monat (2 bis 3 Monate vor dem Trockenstellen). Die Milch junger Kühe (erste

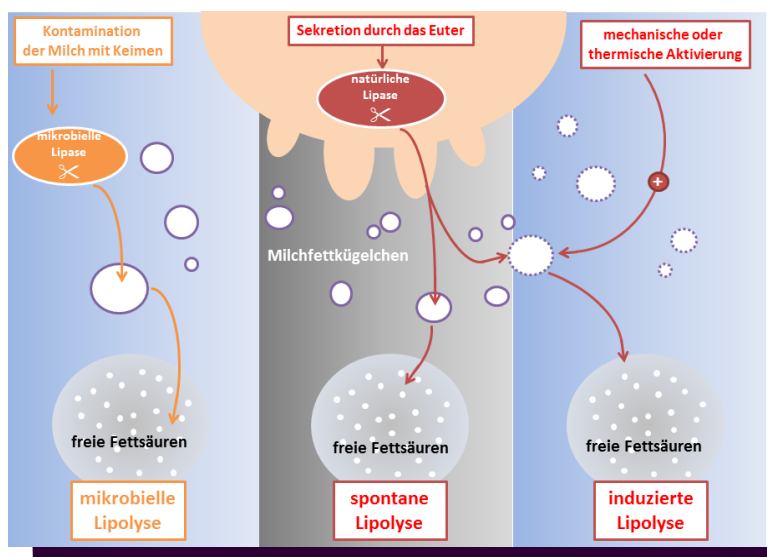


Abbildung 2: Die verschiedenen Ursprünge der Lipolyse - spontane, mikrobielle und induzierte Lipolyse

und zweite Laktation) ist empfindlicher gegenüber spontaner Lipolyse als bei älteren Tieren.

Die Ernährung hat ebenfalls einen Einfluss: Sehr hohe Anteile an freien Fettsäuren (in der Größenordnung von 3 mmol/100 g Fett) wurden bei Kühen gemessen, die am Ende der Laktationsperiode Silagen von schlechter Qualität erhielten und keinen Zugang zu proteinreichen Konzentraten hatten. Grassilage, selbst von guter Qualität, verursacht tendenziell höhere Konzentrationen an freien Fettsäuren als bei Maissilage oder Heu. Ernährungsbedingter Stress am Ende der Laktation kann daher die Erhöhung der freien Fettsäuren begünstigen.

Die Verringerung des Melkintervalls erhöht die Empfindlichkeit der Milch für die Lipolyse, da die Membran, die die Fettkügelchen umgibt und diese schützt, keine Zeit hat sich ausreichend zu bilden, wodurch die Fettkügelchen für die Lipolyse anfälliger werden. Melkintervalle von mindestens 8 Stunden werden empfohlen.

Mikrobielle Lipolyse ist mit Lipasen verknüpft, die von bestimmten Bakterien ausgeschieden werden, die sich bei niedrigen Temperaturen in der Milch entwickeln können (wie zum Beispiel *Pseudomonas*). Das Vorhandensein dieser Keime hängt mit der Kontamination der Milch während des Melkens oder der Lagerung der Milch zusammen. Mikrobielle Lipasen können den thermischen Behandlungen widerstehen, die die Milch während der Verarbeitung durchläuft. Es ist daher unerlässlich, eine gute Melk- und Milchlagerungshygiene sowie eine gute Reinigung der Anlage und des Tanks zu haben, um das Vorhandensein dieser Lipasen in der Milch zu minimieren.

Induzierte Lipolyse entsteht durch mechanische und thermische Schocks, denen die Milch während des Melkprozesses und der Lagerung ausgesetzt ist. Diese führen zur Zerstörung der Membran, die die Fettkügelchen umgibt. Die Beschädigung der Membran erleichtert die Wirkung von natürlich vorkommenden Lipasen. Man sagt, dass diese Lipolyse induziert wird, weil sie durch mechanische und thermische Beanspruchung der Milch während des Pumpens, der Lagerung und dem Transport verstärkt wird. Melkausrüstung kann daher die Lipolyse beeinflussen.

Anstieg der freien Fettsäuren beim Melken

- Überlängen der Rohrleitungen
- Ellbogen oder Gegengefälle in der Milchleitung
- Höhe der Milchleitung und plötzliche Gefälle
- Fehlfunktion der Milchpumpe
- Leerlaufen der Milchpumpe
- Undichtigkeiten und Schaumbildung
- Lufteinzug bei angehängtem Melkzeug

Lufteinlass sollte vermieden werden. Regelmäßige Wartung der Melkanlage gilt als wichtigste Vorbeugung gegen Lipolyse.

Faktoren, die die Lipolyse im Tank fördern

- Übermäßiges Umrühren der Milch, wenn die Milch die Schaufeln des Rührwerks nicht bedeckt
- Schlechte Einstellung der Rührwerkshöhe und der Rührverzögerung
- Kühlung zu langsam oder unzureichend

- übermäßiger Temperaturanstieg während der Milchlagerung
- Gefrieren der Milch beim Abkühlen (Zerstörung der Fettkügelchenmembran)

Eine schnelle Kühlung ist erwünscht, ohne dass die Milch gefriert. Im Sommer ist die Lipolyse tendenziell höher, da Milch mehr gekühlt werden muss und deshalb mehr im Tank bewegt wird.

Freie Fettsäuren - Checkliste (Quelle: www.casei.ch)

Kontrollpunkt	Ja	Nein
Der Service meiner Melkanlage wird jährlich durchgeführt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Melkanlage funktioniert gut - kein Milchschaum in der Endeinheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vakuumleitung hat ein regelmäßiges Gefälle (weist keine Senken auf)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Entleerungsventile der Vakuumleitung sind am tiefsten Punkt montiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Entleerungsventile der Milchleitung sind am tiefsten Punkt montiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Entleerungsventile funktionieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich beginne das Melken mit den am weitesten von der Endeinheit entfernten Kühen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Milchpumpe ist in gutem Zustand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Milchpumpe läuft während dem Melken nie leer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Dichtung der Milchpumpe ist sauber und in gutem Zustand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Milch läuft entlang der Tankwand in den Tank (kein freier Fall; ohne Schaumbildung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Milch wird korrekt gekühlt (keine Eisbildung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Rührwerk läuft erst wenn es komplett mit Milch bedeckt ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei Melkenden sind keine Butterkörner auf der Milch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich reinige meine Melkanlage nach jedem Gebrauch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich benutze Reinigungsmittel für die Reinigung der Melkanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nach der Reinigung spüle ich die Melkanlage mit Wasser mit Trinkqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich entleere die Melkanlage und alle Einrichtungen nach dem Spülen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine persönliche Hygiene ist konform	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich reinige systematisch alle Zitzen vor dem Melken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich melke die ersten Milch-Strahlen in einen Vormelkbecher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich benutze ein Einwegtuchlein für jede Kuh	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich achte darauf, beim Anhängen der Melkbecher keine Luft anzuziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich nehme die Melkbecher ab, ohne Luft anzuziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich respektiere ein Melkintervall von min. 8 Stunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von euterkranken Kühen ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von medizinisch behandelten Kühen ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von Kühen mit hormonellen Problemen ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von „altmelkenden“ Kühen ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von Kühen, welche nur 1 Mal am Tag gemolken werden, ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich trenne Milch von Kühen, welche weniger als 2 Liter pro Tag geben, ab	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Für eine erfolgreiche Selbstkontrolle sollten alle Kontrollpunkte mit „JA“ beantwortet sein C



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural

Administration des services techniques
de l'agriculture