

Kritische Bemerkungen zum Grenzsäuregrad der Milch

Autor(en): **Koestler, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **39 (1948)**

Heft 4-5

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-982115>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Kritische Bemerkungen zum Grenzsäuregrad der Milch

Von G. Koestler

(Aus der eidg. milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt
von Liebfeld, Bern)

Nach Art. 42 lit. b der Schweizerischen Lebensmittelverordnung ist Milch mit einem Säuregrad (*Soxhlet-Henkel*) von über 8 als abnormal bzw. fehlerhaft zu bezeichnen. Das will sagen, dass Milch mit einem höheren Säuregrad als 8 zu beanstanden ist. Mit diesem Grenzsäuregrad will man einerseits die bereits «ansauere» als auch Milch der ersten Laktationstage treffen.

Nun ist es jedem, der sich eingehender mit der Milch und ihrer Zusammensetzung befasst hat, klar, dass es in allen Teilen normale Milch gibt, deren Säuregrad die genannte Grenze überschreitet.

In diesem Sinne betrachten wir das Kolostrum als abnormal. Um dieses zu erkennen, haben wir aber andere, charakteristischere Methoden, wie Zellzahl (Kolostrumkörperchen), Katalasezahl, und für das Kolostrum der ersten Tage die sogenannte «Kaseinzahl», d. h. das Verhältnis von Kasein- zum Gesamteiwissgehalt der Milch. Für Kolostrum ist insofern der potenzielle Säuregrad (S-H) charakteristisch, als dieser während der eigentlichen Kolostralperiode noch verhältnismässig lange erhöht bleibt, was aus folgendem Beispiele hervorgehen mag:

Tag der Laktation	Xtes Gemelk nach dem Kalben	Katalasezahl	Säuregrad (S.-H.)	Stickstoffsubstanz		Kasein in % der Gesamt-N = substanz
				Gesamt %	Kasein %	
1.	1.	432	15,2	12,51	5,00	40,0
	3.	60	10,4	5,69	3,45	60,6
2.	5.	78	10,6	5,07	3,31	65,3
3.	7.	98	11,6	4,07	2,89	71,0
4.	9.	31	11,0	3,35	2,43	72,5
5.	11.	19	10,4	3,34	2,57	76,9
6.	13.	12	10,4	3,20	2,46	77,0
7.	15.	13	10,2	3,27	2,53	77,3
8.	17.	8	10,4	3,22	2,59	80,4
9.	19.	6	10,4	3,26	2,64	81,0

Was nun die sogenannte «ansauere» (bereits in Säuerung übergegangene) Milch anbelangt, für deren Erkennung der oben genannte Höchstsäuregrad zur Hauptsache festgesetzt sein dürfte, haben wir heute zuverlässigere Methoden. Wir nennen nur die Entfärbungsdauer (Methylenblauprobe), die schon deshalb eine bereits in Säuerung übergegangene Milch zuverlässiger anzeigt, weil sie

sich auf die eigentlichen Veränderungen in der Milch (bakterielle Verhältnisse) stützt, während die einfache Säureprobe auch bei deutlich «ansauerer» Milch noch normal ausfallen kann in den Fällen, da der anfängliche Säuregrad relativ niedrig war. Nun ist aber — wie bereits bemerkt — das Vorkommen von durchaus normaler Milch mit Säuregraden weit über 8, trotzdem es sich um frische und nicht der eigentlichen Kolostralperiode angehörige Milch handelt, keine Seltenheit. Dafür den Beweis zu erbringen, soll Aufgabe der nachfolgenden Ausführungen sein. Wir gehen dabei zurück auf Untersuchungen, die wir früher in Verbindung mit dem *kantonalen Laboratorium in Lugano* unternommen hatten. Es handelte sich um eine Sendung von Milchproben, die, gestützt auf Art. 42 lit. b hätten beanstandet werden müssen. Gleichzeitig griffen wir auf eine Anzahl von Fällen aus der eigenen Analysenpraxis zurück.

Unsere Absicht bestand darin, die in Frage stehenden Milchproben einzelner Kühe etwas ausführlicher zu analysieren, um dadurch eventuell Anhaltspunkte zu finden über den Grund des abnorm hohen Säuregrades.

Der Säuregrad der Milch wurde auf übliche Weise (*Soxhlet-Henckel*) mit je 50 cm³ ermittelt und zwar wurde als Endpunkt der Titration (n/4 NaOH auf Phenolphthalein) die erste erkennbare Rosafärbung gewählt. Auf jeden Fall wurde auf Erzielung scharf vergleichbarer Werte besonderes Augenmerk gelegt. Hinsichtlich der übrigen Analysen hielten wir uns an die Vorschriften, wie sie für wissenschaftlich einwandfreie Untersuchungen allgemein üblich sind.

Ergebnisse

Fall A

Anzahl Kühe: 5

Datum: 15. November 1937

Die Untersuchungen ergaben folgendes:

	Kuh Nr.	1	2	3	4	5
Säuregrad		7,38	8,40	8,60	8,90	9,00
Trockensubstanz	%	12,22	12,67	12,89	12,67	12,69
Fett	%	3,79	4,28	4,09	3,69	4,07
Fettfreie Trockensubstanz	%	8,43	8,39	8,80	8,98	8,62
Gesamtstickstoffsubstanz	%	3,12	3,32	3,71	3,66	3,67
Kasein	%	2,47	2,35	2,97	2,49	2,80

Direkte Beziehungen zwischen dem prozentischen Gehalte (fettfreie Trockensubstanz, Gehalt an Gesamtstickstoffsubstanz und Kasein) und der Höhe des Säuregrades lassen sich daraus nicht erkennen, wenn auch im grossen Ganzen den höchsten Säuregraden ein ebensolcher Kaseingehalt entspricht. Es ist dies ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, dass bei der titrimetrischen Säuregradbestimmung auch die Stickstoffsubstanz gegenüber dem zugesetzten Alkali «titriert».

In der Annahme, dass evtl. eine Untersuchung der 5 Milchproben auf ihre *mineralische Zusammensetzung* mehr Aufschluss geben könnte, veranlassten wir eine solche und geben nachstehend die Ergebnisse bekannt.

(Untersuchungen von Herrn Dr. F. Kägi)

In 100 cm³ Milch waren enthalten (g):

Kuh Nr.	1	2	3	4	5
Säuregrad (S-H.)	7,38	8,40	8,60	8,90	9,00
Kalium (K)	0,148	0,161	0,184	0,169	0,192
Natrium (Na)	0,029	0,027	0,033	0,029	0,031
Calcium (Ca)	0,115	0,105	0,095	0,118	0,130
Magnesium (Mg)	0,012	0,013	0,011	0,011	0,013
Phosphor (P)	0,093	0,100	0,088	0,103	0,108
Chlor (Cl)	0,108	0,082	0,100	0,090	0,116

Auch in bezug auf die mineralische Zusammensetzung der 5 Milchproben lassen sich keine scharf parallel laufenden Beziehungen zwischen der Höhe des Säuregrades und den übrigen Analysenwerten erkennen, wenn auch wiederum die Milchproben mit den höchsten Säuregraden (4 und 5) den höchsten Gehalt an Mineralstoffen, insbesondere an Calcium und Phosphor aufweisen.

Fall B

Anzahl Kühe: 5

Datum: 10. Oktober 1937

Die Untersuchungen ergaben folgendes:

Kuh Nr.	1	2	3	4	5
Säuregrad (S-H.)	7,28	8,40	8,70	9,02	9,72
Trockensubstanz	% 12,37	13,59	12,89	13,07	14,05
Fett	% 3,70	5,00	4,02	4,04	4,70
Fettfreie Trockensubstanz	% 8,67	8,59	8,87	9,03	9,35
Gesamtstickstoffsubstanz	% 3,32	3,53	3,57	3,94	4,19
Kasein	% 2,48	2,85	2,77	2,94	3,43
Zitronensäure ¹⁾	% 0,163	0,121	0,128	0,099	0,139
pH (18° C) ²⁾	6,62	6,51	6,54	6,54	6,51

¹⁾ Untersuchungen von Dr. W. Lehmann ²⁾ Elektrometrisch ermittelt

Hier ist ein etwas klarerer Parallelismus zwischen der Höhe des titrimetrisch gefundenen Säuregrades und der Höhe des Eiweiss- bzw. Kaseingehaltes festzustellen. Die Zahlen hinsichtlich des Zitronensäuregehaltes geben keine weiteren Anhaltspunkte in der angestrebten Richtung. Bemerkenswert ist die Feststellung, dass selbst bei den Milchproben mit stark erhöhtem Säuregrade (2, 3, 4 und 5) die Wasserstoffionenkonzentration nicht erhöht gefunden wurde. Daraus darf offenbar der allgemeine Schluss gezogen werden, dass die stark verschiede-

nen Säuregrade vornehmlich auf besondere Zustände der Milch zurückgehen, die mit der Menge an freien Wasserstoffionen direkt nichts zu tun haben. Andererseits muss hier auch mit einer aus den vorliegenden Zahlen nicht ersichtlichen verschiedenen Pufferkapazität der einzelnen Milchproben gerechnet werden. Es ist ferner zu erwägen, dass sich während der Säuretitration selbst in der Milch Vorgänge vollziehen, die wiederum den Verbrauch von Alkali von Milch zu Milch variieren lassen. Alle diese Vorgänge während der Alkalititration sind ja in ihren Einzelheiten noch völlig dunkel.

Fall C

Anzahl Kühe: 6
Datum: 14. Januar 1938

Die Untersuchungen ergaben folgendes:

	Kuh Nr.	1	2	3	4	5	6
Säuregrad (S-H.)		7,54	8,06	8,22	8,48	8,74	9,70
Trockensubstanz	%	12,62	11,88	12,42	12,52	13,56	12,84
Fett	%	4,19	3,69	3,93	4,09	4,54	4,38
Fettfreie Trockensubstanz	%	8,43	8,19	8,49	8,43	9,02	8,46
Gesamtstickstoffsubstanz	%	3,07	2,89	3,25	3,39	3,64	3,51
Kasein	%	2,36	2,24	2,66	2,75	3,01	2,74
Zitronensäure ¹⁾	%	0,162	—	0,115	0,073	0,076	0,139

¹⁾ Untersuchungen von Dr. W. Lehmann

Auch aus diesen Untersuchungen ergeben sich keinerlei Anhaltspunkte über einen eventuellen Zusammenhang zwischen der allgemeinen Zusammensetzung der verschiedenen Milchproben und ihren zum Teil sehr verschiedenen Säuregraden.

Zusammenfassung

Übereinstimmend geht aus obigen Untersuchungen hervor, dass ein Höchstsäuregrad für normale, frische Milch nicht mit jener Sicherheit fixiert werden kann, die Täuschungen ausschliesst. Sie zeigen auch, dass sich in gewissen Viehständen Fälle mit abnorm erhöhtem Säuregrad der Milch häufen, und zwar ohne dass es sich um Kühe handelte, die sich noch im Stadium der Kolostralperiode befanden.

Wir glauben dadurch dargetan zu haben, dass die Beibehaltung einer Gesetzesbestimmung für einen Höchstsäuregrad der Milch gelegentlich in deren Beurteilung Unsicherheiten hineinzutragen vermag. Auf jeden Fall würde dann ein Höchstmass von 8 Säuregraden nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechen. Ein erhöhter Säuregrad ist zwar für das Sekret der Kolostralperiode ziemlich kennzeichnend, hingegen bestehen noch andere Möglichkeiten (Katalasezahl, Zellzahl und für die ersten Gemelke nach dem Kalben die sogenannte «Kaseinzahl») um das Vorhandensein von Kolostrum zu erkennen. Auf jeden Fall sagt auch in dieser Richtung ein abnorm erhöhter Säuregrad nicht genügend,

um für sich allein eine Beanstandung der Milch zu rechtfertigen. Für «ansaure» Milch sagt der Säuregrad überhaupt nichts Zuverlässiges aus, indem es schliesslich in erster Linie darauf ankommt zu wissen, ob der Säuregrad seit dem Melken zugenommen hat, und dies kann gerade bei einer Milch mit anfänglich niedrigem Säuregrad zu Täuschungen Anlass geben. Schliesslich haben wir auch für den Nachweis «ansaurer» Milch spezifischere Methoden (Methylenblauprobe, Geruch, Geschmack), als uns dies durch die einfache Säurebestimmung geboten ist.

Wir schlagen deshalb vor, die Frage des näheren zu prüfen, ob nicht neben oder noch besser anstelle der Festlegung eines Maximalsäuregrades (Art. 42 lit. b) eine Mindestforderung hinsichtlich der Haltbarkeit der Milch aufzustellen wäre, indem, ähnlich wie dies bereits für das in Revision befindliche schweizerische Milchlieferungsregulativ in Aussicht genommen ist, für *Verkehrsmilch* eine *Mindestentfärbungsdauer* (Methylenblauprobe), wie z. B. 5 Stunden, festgesetzt wird.

Résumé

D'après les résultats concordants des essais ci-dessus l'on peut dire qu'il n'est pas possible de fixer avec certitude un degré d'acidité maximum pour un lait frais et normal qui exclue toute possibilité d'erreur. Ces essais montrent aussi qu'il y a dans certains troupeaux des cas nombreux de vaches qui, bien que n'étant pas en période colostrale, donnent néanmoins un lait à degré d'acidité anormalement élevé.

Nous croyons ainsi avoir montré l'incertitude que présente à l'occasion le maintien dans l'ordonnance d'un degré d'acidité maximum pour juger un lait. De toute façon un degré d'acidité maximum égal à 8 ne correspond pas à la réalité. Il est vrai qu'un degré d'acidité élevé caractérise assez bien le lait de la période colostrale, mais l'on dispose d'autres méthodes encore (indice de catalase, nombre des cellules, et pour les premières traites après le vélage l'indice de caséine) pour reconnaître la présence de colostrum. En tout cas un degré d'acidité anormalement élevé n'est pas suffisant en soi à ce point de vue pour rejeter un lait. Le degré d'acidité n'indique absolument rien de sûr et peut même induire en erreur dans le cas d'un lait en processus d'acidification lorsque le degré d'acidité initial est bas, ce qui importe en premier lieu étant de savoir si le degré d'acidité a augmenté depuis la traite. Nous avons aujourd'hui des méthodes plus spécifiques et plus sûres (essai au bleu de méthylène, odeur, goût) que le degré d'acidité pour reconnaître un début de fermentation lactique dans un lait.

Nous proposons par conséquent d'étudier de plus près s'il ne serait pas indiqué d'avoir à côté, ou mieux en lieu et place d'un maximum de degré d'acidité (article 42, lettre b, ODA) une exigence de stabilité minimum du lait de consommation (durée minimum de décoloration — par exemple 5 heures — essai au bleu de méthylène), comme on l'a déjà prévu pour la revision du règlement concernant la livraison du lait.