

HANDBUCH DER MILCHWIRTSCHAFT

IN VERBINDUNG MIT

WALTER GRIMMER UND **HERMANN WEIGMANN**

DR. PHIL., PROFESSOR FÜR MILCHWIRTSCHAFT
UND DIREKTOR DES MILCHWIRTSCHAFTLICHEN
INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT IN KÖNIGS-
BERG IN PREUSSEN

DR. PHIL., DR. AGR. H. C., EHEM. DIREKTOR DER
VERSUCHSSTATION FÜR MOLKEREIWESEN UND
EMER. VERWALTUNGSDIREKTOR DER PREUSS.
VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT FÜR
MILCHWIRTSCHAFT KIEL

HERAUSGEGEBEN VON

WILLIBALD WINKLER

DR. PHIL., HOFRAT, EMER. PROFESSOR FÜR MOLKEREIWESEN UND
LANDWIRTSCHAFTLICHE BAKTERIOLOGIE AN DER HOCHSCHULE FÜR
BODENKULTUR IN WIEN, VORSTAND DES MILCHWIRTSCHAFTLICHEN
LABORATORIUMS DES MILCHWIRTSCHAFTLICHEN REICHSVEREINS FÜR
ÖSTERREICH IN WIEN

ERSTER BAND / ERSTER TEIL

DIE MILCH

**ZUSAMMENSETZUNG · EIGENSCHAFTEN
VERÄNDERUNGEN · UNTERSUCHUNG**



Springer-Verlag Wien GmbH

DIE MILCH

ZUSAMMENSETZUNG · EIGENSCHAFTEN
VERÄNDERUNGEN · UNTERSUCHUNG

BEARBEITET VON

J. BAUER-HAMBURG · B. BLEYER-MÜNCHEN · K. J. DEMETER-
WEIHENSTEPHAN · W. ERNST-MÜNCHEN · W. GRIMMER-
KÖNIGSBERG · W. KIEFERLE-WEIHENSTEPHAN
F. LÖHNIS-LEIPZIG · M. SCHIEBLICH-
LEIPZIG · L. SCHEUNERT-LEIPZIG

MIT 69 ABBILDUNGEN



Springer-Verlag Wien GmbH

ISBN 978-3-7091-9550-5 ISBN 978-3-7091-9797-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-7091-9797-4

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN

Copyright 1930 by Springer-Verlag Wien
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Vienna 1930.
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1930

Vorwort

Ein ausführliches Handbuch der Milchwirtschaft entspricht dem Wunsche unserer Zeit, einer Zeit, in der die milchwirtschaftliche Forschung blüht, einer Zeit, in der die Bedeutung der Milchwirtschaft für das Wirtschaftsleben der Kulturländer und für die Volksernährung immer mehr hervortritt. Durch die wissenschaftliche Begründung in sichere Bahnen gebracht, hat sich das Molkereiwesen in den letzten Jahrzehnten rasch entwickelt. Die früher so leicht verderblichen Molkereiprodukte sind sichere Welthandelsartikel geworden, so daß die entferntesten Länder miteinander in Wettbewerb treten. Aber auch in engeren Gebieten beginnt durch die Zunahme der Milchproduktion ein Konkurrenzkampf, der nur mit dem Siege der besten Qualität und der billigsten Produktion enden kann. Wer hier bestehen will und wer Freude an seinem Schaffen haben will, der muß sich unbedingt ein tieferes Verständnis für alle Vorgänge und Einrichtungen, für die Organisation und Rationalisierung der Arbeit und des Absatzes verschaffen.

Dazu bietet ihm das neue umfassende Handbuch der Milchwirtschaft die beste Gelegenheit. Von 24 Fachautoritäten verfaßt, ist es gegenwärtig wohl an Umfang und Vertiefung in die einzelnen Wissenszweige, aus denen die Milchwirtschaftswissenschaft ihre Nahrung holt, unübertroffen. Es ist auf breitester Basis aufgebaut, indem es ausführlich auch auf die Fütterung und Züchtung der Milchtiere, die Stallanlagen, den Bau der Molkereien, die Wärme- und Energie-wirtschaft derselben und ganz besonders auf die wirtschaftliche Seite und die Organisation der Milchwirtschaft näher eingeht. Der ganze dritte Band des Werkes ist den letzteren gewidmet. Er befaßt sich eingehend mit den Betriebseinrichtungen, den Rentabilitätsbedingungen, der Preisbildung, den Absatzverhältnissen auf dem Weltmarkt, dem Stand der Milchwirtschaft in den einzelnen Kulturländern, der Organisation der Milchwirtschaft und den verschiedenen Fachbildungsanstalten. Man wird gerade diese wichtige Materie wohl nirgends so zusammenhängend und eingehend erörtert finden.

So hoffen wir, daß hier ein Werk entstanden ist, das nach jeder Richtung hin befriedigen wird, das der Milchwirtschaft wertvolle Dienste leisten und zu deren Ausbau wesentlich beitragen wird. Möge das Werk die gerechte Würdigung finden und allen strebenden Milchwirten eine Fundgrube wertvoller Belehrungen werden!

Allen unseren verehrten Mitarbeitern aber möchten wir für ihre wertvollen und gediegenen Beiträge noch besonders danken. Nicht minder auch der Verlagsbuchhandlung, welche keine Mühe und Kosten gescheut hat, ein hervorragendes und nützliches Werk zu schaffen.

Königsberg, Kiel, Wien, im März 1930.

W. GRIMMER

H. WEIGMANN

W. WINKLER

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch	1
1. Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch. Milchbestandteile. Von Professor Dr. B. BLEYER-München	1
Zusammensetzung und allgemeine Eigenschaften der Milch verschiedener Tiere	6
Schwankungen in der Menge und Zusammensetzung der Milch.....	9
Einfluß der Laktation und des Alters	9
Einfluß der Ernährung, Fütterung, Haltung und Pflege	10
Innersekretorische Einflüsse	13
Bewegung und Arbeit	14
Art der Milchentnahme. Die einzelnen Gemelke. Das Melken	14
Zusammensetzung der verschiedenen Milcharten	16
Typen von Produkten aus der Milch, wie sie bei deren Verarbeitung entstehen	25
Hexenmilch. Abnorme Milchsekretion bei männlichen und weiblichen Tieren	26
Besondere Eigenschaften der verschiedenen Milcharten	27
Vorbemerkung	27
Spezifisches Gewicht	27
Gefrierpunkt der Milch (Kyroskopie)	32
Spezifische Wärme der Milch	33
Brechungsindex	33
Viskosität und Kohäsion. Oberflächenspannung	34
Elektrische Leitfähigkeit.....	36
Wasserstoffionen-Konzentration. Reaktion. Säuregrad	36
Farbe, Geruch und Geschmack	39
Die Milchbestandteile	41
Das Milchfett	41
Physikalische Konstanten.....	45
Spezifisches Gewicht	45
Brechungsexponent	45
Schmelz- und Erstarrungspunkt	45
Das Ranzig- und Talgigwerden	46
Zusammensetzung des Milchfettes anderer Milcharten	47
Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Milch	48
Eiweißstoffe des Milchserums und der Molke	56
Der „Reststickstoff“ der Milch.....	60
Die Kohlehydrate der Milch	64
Die Salze der Milch	68
Die Gase der Milch	76
Sonstige Milchbestandteile	76
Phosphatide	76
Sterine	78
Enzyme (Fermente)	79
Der Übergang fremder Stoffe in die Milch	83
Literatur	84

	Seite
2. Vitamine der Milch. Von Dr. A. SCHEUNERT und Professor Dr. M. SCHIEBLICH-Leipzig	87
Allgemeines	87
Nomenklatur	88
Vitamin A	89
Vitamin B	94
Vitamin C	97
Vitamin D	100
Vitamin E	103
Literatur	103
3. Haptine und Antigene der Milch. Von Professor Dr. J. BAUER-Hamburg	109
A. Haptine	109
a) Immunkörper	109
1. Antitoxine in der Milch	109
2. Agglutinine und Präzipitine	111
3. Bakterizidine, Hämolysine, Opsonine	113
4. Andere Immunkörper, Reagine	113
b) Normalantikörper und Komplement	114
B. Antigene	119
a) Mit der Präzipitinreaktion erwiesene Antigene	119
b) Mit der Komplementbindungsreaktion nachgewiesene Antigene ..	122
c) Die anaphylaktische Methode als Antigennachweis	127
d) Milchveränderung und antigene Fähigkeit	128
e) Kochen der Milch und biologische Fähigkeit derselben	128
f) Milchantianaphylaxie	129
g) Fremde Antigene in der Milch	129
h) Heterogenetische Antigene und Haptene in der Milch. Anti-lytische und giftaktivierende Rezeptoren in der Milch.....	130
i) Milch- und Proteinkörpertherapie	131
Literatur	132
II. Mykologie (Mikrobiologie) der Milch.....	139
1. Allgemeine Bakteriologie und Mykologie der Milch. Von Professor Dr. F. LÖHNIS-Leipzig. Mit 18 Abbildungen.....	139
A. Die Mikroflora der Milch	140
Form und Größe der Bakterien und Pilze	140
Zellstruktur, Fortpflanzungs- und Bewegungsorgane	144
Vermehrung der Bakterien und Pilze	147
Einteilung und Benennung der Bakterien und Pilze	149
B. Die Lebensbedingungen der Mikroorganismen	151
Nahrung und Reaktion.....	152
Bedarf an Feuchtigkeit.....	153
Verhalten zum Sauerstoff der Luft	154
Einfluß von Wärme und Kälte	155
Verhalten zum Licht und zur Elektrizität	157
Symbiose und Antagonismus.....	157
C. Die Leistungen der Mikroorganismen	159
Bildung und Zersetzung von Säuren.....	161
Schleimbildung	161
Die Bildung von Gasen und von Alkohol	161
Die Zersetzung des Fettes	162
Die Umsetzungen der stickstoffhaltigen Verbindungen	163
Die Bildung von riechenden und schmeckenden Stoffen	164
Die Erzeugung von Farbstoffen	164
D. Bekämpfung und Züchtung der Mikroorganismen	165
Literatur	168

	Seite
2. Nichtpathogene Mikroorganismen in der Milch. Von Professor Dr. F. LÖHNIS-Leipzig. Mit 7 Abbildungen	170
A. Herkunft der Mikroflora der Milch	170
Keimgehalt des Euters	170
Infektion beim Melken	172
Kontaktinfektionen	174
Einfluß der Aufbewahrung auf den Keimgehalt der Milch	175
B. Der Keimgehalt der Handelsmilch.....	177
C. Die wichtigsten nichtpathogenen Mikroorganismen der Milch.....	182
Die Mikrokokken	182
Die Streptokokken	183
Laktobazillen	185
Bacterium coli und aerogenes. Aerobakter	188
Andere sporenfreie Kurzstäbchen.....	189
Aerobe Sporenbildner	191
Anaerobe Sporenbildner	192
Aktinomyzeten (Strahlenpilze)	192
Sproßpilze	193
Schimmelpilze	193
Literatur	194
3. Pathogene Bakterien, die gelegentlich in der Milch vorkommen. Von Professor Dr. W. ERNST-München	195
A. Bakterien vom Menschen	195
Dysenteriebazillen.....	197
Cholera bazillen	198
Diphtheriebazillen.....	198
Scharlach	198
Andere Krankheitskeime	198
Bacterium coli	199
B. Krankheitserreger vom Tiere.....	199
Milzbrand	199
Rauschbrand	199
Rotz (Malleus)	199
Maul- und Klauenseuche	200
Maltafieber und seuchenhafter Abortus	200
Rindertuberkulose	202
Der Nachweis von Tuberkelbazillen in Milch	205
Mastitiserreger	207
Die akuten Mastitisformen.....	210
Literatur	212
III. Veränderungen der Milch	220
1. Durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge. Von Dr. W. KIEFERLE-Weihenstephan. Mit einer Abbildung	220
Das Altern der Milch	220
Milch und Kälte.....	223
Milch und Wärme	225
Das Pasteurisieren der Milch	225
a) Die Aufrahmung pasteurisierter bzw. erhitzter Milch	225
b) Veränderungen der Milchbestandteile und weiterer Eigenschaften der Milch durch Pasteurisieren bzw. Erhitzen.....	230
Das Eindicken oder Kondensieren der Milch	234
Das Trocknen der Milch	237
Erhitzen der Milch und Säuregrad	240
Erhitzen der Milch und die Milchsäure	242
Die Hitzegerinnung der Milch.....	244

	Seite
Die Alkoholgerinnung der Milch.....	246
Ultrafiltration und Dialyse der Milch	249
Milch und Konservierungsmittel	250
Milch und Wasser	253
Milch und Alkalien	255
Milch und Metalle	256
Milch und mechanische Bewegung	260
Milch und Strahlenenergie	265
Milch und elektrische Energie.....	268
Veränderung der Milch durch biologische Einflüsse und Milchfehler....	270
Literatur	282
2. Die Veränderung der Milch durch Krankheiten der Milch- tiere. Von Professor Dr. W. GRIMMER-Königsberg i. Pr.	285
Literatur	297
VI. Die Untersuchung der Milch	299
1. Physikalische und chemische Untersuchungsmethoden. Von Professor Dr. W. GRIMMER-Königsberg i. Pr. Mit 18 Abbildungen....	299
A. Die Probenahme	299
B. Die physikalische Untersuchung der Milch	300
a) Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes	300
b) Die Bestimmung des Gefrierpunktes	301
c) Die Bestimmung der Leitfähigkeit der Milch	302
d) Die Bestimmung der Refraktion des Chlorkalziumserums	304
e) Unterscheidung von Walzentrockenmilch und Zerstäubungs-	
trockenmilch.....	305
C. Die chemische Untersuchung der Milch	306
a) Die Bestimmung der Trockensubstanz	306
b) Die Bestimmung des Fettgehaltes	310
1. Nach ROESE-GOTTLIEB	310
2. Nach der Schwefelsäuremethode von GERBER	310
3. Nach der NEUSAL-Methode	312
4. Nach der MORSIN-Methode	313
c) Die Bestimmung der Stickstoffsubstanzen	313
1. Die Bestimmung des Gesamtstickstoffes	313
2. Die Bestimmung des Kaseins nach SCHLOSSMANN	314
3. Die Bestimmung von Albumin und Globulin	314
d) Die Bestimmung des Milchzuckers	315
1. Nach ALLIHN-SCHEIBE	315
2. Nach BRUHNS-WEISS	318
3. Berechnung des Milchzuckergehaltes aus der Refraktion des	
Chlorkalziumserums nach SCHULZE	320
e) Die Bestimmung der anorganischen Substanzen	321
1. Bestimmung des Aschengehaltes	321
2. Bestimmung des Chlorgehaltes	321
3. Bestimmung der Phosphorsäure	322
4. Bestimmung des Kalkes.....	323
5. Der Nachweis von Salpetersäure nach TILLMANS und	
SPLITTGERBER	323
6. Der Nachweis einer stattgehabten Neutralisation nach	
TILLMANS und LUCKENBACH	324
7. Bestimmung der Azidität	326
f) Die Bestimmung des Schmutzgehaltes	331
g) Der Nachweis von Konservierungsmitteln	332
Literatur	333

	Seite
2. Bakteriologische und biologische Untersuchungsmethoden.	
Von Dr. KARL J. DEMETER-Weihenstephan. Mit 25 Abbildungen ..	334
Einleitung	334
Frischmilch (und Rahm)	335
Probenahme und Behandlung der Proben bis zur Verarbeitung	335
Untersuchung des Leukozytengehaltes und Sedimentausrichs. Beziehung zur Katalaseprobe und p_H der Milch	336
Katalaseprobe	340
Die Bestimmung des Keimgehaltes	341
Die direkte mikroskopische Methode nach SKAR	341
Die direkte mikroskopische Methode nach BREED	343
Die Bewertung der Milch nach der BREEDSchen Keimzählmethode	347
Zweckmäßigkeit der direkten Keimzählmethoden	349
Die indirekten Methoden	350
1. Die Reduktaseprobe	350
2. Die Plattenmethode	354
Die Isolierung und Untersuchung von Milchbakterien	361
Bestimmung der wichtigen Bakteriengruppen	365
1. Säure- und Alkalibildner	365
2. Gasbildner	367
a) aerobe	367
b) anaerobe	368
3. Sporenbildner (Erreger der süßen Milchgerinnung)	369
4. Schleimbildner	370
5. Indolbildner (Coli-Gruppe)	370
6. Eiweißzersetzer	376
Untersuchung von pasteurisierter Milch (und Rahm)	376
Enzymreaktionen	376
Die Aldehydkatalaseprobe nach SCHARDINGER	377
Die Peroxydasereaktionen	377
Die Keimgehaltsbestimmung (Nachweis des Pasteurisierungseffektes)	379
Literatur	383
Namensverzeichnis	388
Sachverzeichnis	396