

surinamischen Kopaivabalsam berichten L. van Itallie und C. H. Nieuwland<sup>1)</sup>. Als eine sehr charakteristische Reaktion für diesen Balsam bezeichnen sie die Blaufärbung<sup>2)</sup>, welche hervortritt, wenn zu der Lösung eines Tropfens Balsam in 1 ccm Essigsäureanhydrid ein kleiner Tropfen Schwefelsäure gebracht wird. Verschiedene andere aus bester Quelle bezogene Sorten von Kopaivabalsamen sollen meist abweichende Farbenreaktionen ergeben, z. B. Parakopaivabalsam ein dunkles Blaugrün, das später in ein dunkles Blauviolett übergeht, und Angostura-Kopaivabalsam ein dunkles Violett; hingegen erhält man bei Bahia-Kopaivabalsam mit Schwefelsäure-Essigsäureanhydrid auch eine Blaufärbung. Grossen Wert scheint diese Reaktion nicht zu besitzen.

Auch den von Dohme<sup>3)</sup> aufgeführten Reaktionen behufs Erkennung von Gurjunbalsam in Kopaivabalsam dürfte für die Beurteilung des

letzteren keine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen sein. Utz<sup>1)</sup> lieferte Beiträge zur Untersuchung von Kopaivabalsam. Verf. versuchte zunächst die Bestimmung der Refraktion für die Untersuchung und Beurteilung von Kopaivabalsam heranzuziehen. Es ergab sich hierbei, dass man eine Fälschung von Kopaivabalsam mit Gurjunbalsam mittels Refraktion nicht erkennen kann, hingegen lässt sich ein Zusatz von fetten Ölen und Terpentinöl durch die Bestimmung der Refraktion nachweisen.

Nach T. M. Hillier<sup>2)</sup> wird das unter dem Namen »ostindisches Drachenblut« bekannte Harz aus den Fruchtschalen verschiedener *Daemonorops*-Arten gewonnen. Auf dem Malayischen Archipel liefern besonders *D. micranthus* und *propinquus*, auf Sumatra *D. Draco*, auf Borneo *D. Draconcellus* das Drachenblut; hingegen stammt das »Drachenblut in Tränen« von *Dracaena*-Arten ab.

(Fortsetzung folgt.)

<sup>1)</sup> Archiv d. Pharm. 1906, Bd. 244, H. 3, p. 161.

<sup>2)</sup> Archiv d. Pharm. 1904, Bd. 242, p. 541.

<sup>3)</sup> Pharm. Centralhalle 1905, p. 231.

<sup>1)</sup> Apoth.-Ztg. 1906, Nr. 8, p. 72.

<sup>2)</sup> Kew Bulletin 1906, p. 197, d. Apoth.-Ztg. 1906, Nr. 102 u. 103, p. 1088.

## Die Behandlung der Milch für Margarine.

Von A. Zoffmann, Bakteriologe, Kopenhagen.

Nicht nur aus gewöhnlicher Sauberkeit sondern auch vom sanitären und ökonomischen Standpunkt aus muss man immer der Behandlung der Milch, und zwar gerade von dem Moment ab, wo dieselbe die Kuh verlässt, die grösste Aufmerksamkeit schenken, gleichviel ob die Milch für Naturbutter, Margarine, Käse oder sonst für Haushaltzwecke benutzt werden soll; überall erfordert sie Achtsamkeit in grösserem Umfange als bei den anderen Rohstoffen der zymotechnischen Industrie. In der Brauerei bereitet man selbst die Würze; diese wird gekocht und über deren Zusammensetzung ist man ziemlich Herr. Milch dagegen ist ein sehr variables, unhaltbares und tierisches Sekret, das gegenüber Temperatur-Veränderungen, stark riechenden Substanzen etc. äusserst empfindlich ist. Die Milch bildet eine Emulsion, die ebenso leicht den grössten Teil ihres Fettgehaltes abgibt, als sie das letzte Fett-Promille hartnäckig zurückhält, ein Verhältnis, welches der Kaseinfabrikation die grössten Schwierigkeiten bereitet. Das alte Sprichwort »Gut angefangen ist halb vollendet« passt nirgends besser als bei der Margarinefabrikation, und der Margarinefabrikant kann nie zu kritisch sein, wenn es sich um die Beurteilung oder die Behandlung der Milch handelt, sei es, dass er sie direkt vom Produzenten oder durch Vermittelung einer

Milchzentrale erhält. Die Herbstmonate August, September und Oktober sind absolut die schwierigste Periode, weil die Atmosphäre in dieser Jahreszeit die grösste Menge von Gährpilzen und Bakterien enthält. Diese kleinen Organismen finden auf der Oberfläche der reifen Früchte ein ausgezeichnetes Wachstum und Vermehrungs-Substrat, von wo aus ihre Vermehrungsapparate (Sporen) durch die Luft überall hingetragen werden. Dazu kommt noch, dass die Zeit des Kalbens in vielen Gegenden, z. B. Skandinavien, als Regel in den Schluss des Oktobers fällt; die Kühe sind somit im genannten Monat »alt-melkend« und die Milch ist daher schon im voraus sehr diffizil; das Futter ist derzeit auch nicht am besten. Der Landmann ist während der Rübenlese geneigt, seinen Tieren die Blätter der verschiedenen Rübensorten darzureichen und die Bakterien, welche die Krankheit der fadenziehenden Milch hervorrufen, sind häufige Gäste. Endlich sind die Eisvorräte an vielen Orten ganz oder teilweise aufgebraucht. Die guten Bauern meinen oft, dass man so spät im Jahre die Milch gar nicht abzukühlen braucht; daher wird sehr viele Milch in kuhwarmem Zustand abgeliefert, — eine Temperatur, die gerade für die Entwicklung von allerlei Bakterien ausgezeichnet ist. Die Margarinefabriken und

Milchzentralen empfangen daher im Spätsommer eine viel grössere Menge halbsaurer und schlechter Milch als im wärmsten Hochsommer.

Meine Erfahrungen in den 19 Jahren, während welcher ich mit den Milchsäurebakterien und deren praktischer Verwendung mich beschäftigt habe, können in folgende Regeln zusammengefasst werden:

Das Melken darf nie vorgenommen werden, während man den Stall reinigt. Beim Auskehren und Fortschaffen des Mistes etc. werden Bakterien und Staubpartikel in die Luft hinaufgewirbelt und fallen somit in die Milch. Derjenige, welcher das Melken vornimmt, muss vorerst, und zwar unmittelbar vor dem Melken, die Hände und Arme in Seifenwasser waschen.

Das Euter der Kuh muss vor dem Melken mit reinem Leinen abgewischt werden.

Während der Zeit, wo die Kühe sich im Freien bewegen, muss man, wenn es derart stark regnet, dass die Haarbekleidung der Tiere durchnässt wird, dieselben unter Bäume oder unter ein Halbdach treiben, als Regel eine halbe Stunde vor Anfang des Melkens; es wird somit vorgebeugt, dass unreines Regenwasser auf das Euter herabläuft und mit der Milch gemischt wird, wodurch ein animalischer Geschmack der Milch entstehen würde.

Die Milch wird möglichst schnell aus dem Stall gebracht, in der freien Luft gesiebt und in die Transportgefässe gefüllt, welche sofort in Eiswasser oder kaltem Wasser abgekühlt werden, am liebsten so weit, dass die Milch bloss  $+4^{\circ}\text{C}$  hält. Die Abendmilch muss während der Nacht abgekühlt gehalten werden, bis sie am nächsten Tag abgeliefert wird.

Die Transportkannen müssen zylindrisch und sowohl oben als unten zwischen Boden und Seiten abgerundet sein, also vollständig ohne scharfe Ecken.

Jeden Tag müssen die Kannen sowohl auswendig als innen gesäubert werden; erst bürstet man sie mit kaltem Wasser und danach mit einer heissen 5proz. Lösung von kohlsaurem Natron — um die Säure zu sättigen und die Bakterien zu töten — und spült sie zum Schluss mit kaltem Wasser ab, wonach sie, am besten der Sonne ausgesetzt, getrocknet werden.

Die Transportwagen müssen jeden Tag rein- gewaschen werden, die offenen Wagen müssen mit einem Verdeck von Segeltuch versehen sein, das auf einem Stativ von Eisen oder Holz angebracht ist. Letzteres muss so hoch sein, dass der Abstand zwischen Transportgefässen und dem Verdeck ca. 12 cm ist. Das Verdeck muss überall ca. 3 cm über den Wagen hinaus-

ragen, damit die Milchgefässe völlig gedeckt sind, und muss häufig gewaschen werden.

Die Transportzeit muss so kurz als möglich sein. Die in der Fabrik angelangte Milch muss genau beurteilt werden; u. a. wird auch die Temperatur genommen, welche  $+8^{\circ}\text{C}$  nicht übersteigen muss. Die Milch wird abgewogen und durch das Sieb in das Süssmilchbassin eingelassen; das Bassin muss, wie alle Gefässe, Rinnen usw., die für Milch und Rahm verwendet werden, eine vollständig ebene Oberfläche ohne scharfe Ecken haben, indem Boden und Seiten unter Kurven sich begegnen. Das Süssmilchbassin muss doppelwandig sein, und der Zwischenraum kurz vor Ankunft der Milch mit Eiswasser gefüllt werden.

Das Kühlwasser muss immer 1 bis 2 cm höher als die Milch stehen.

Eine Probe der Milch wird mit dem Mikroskop untersucht; man gibt auf das Objektglas einen Tropfen Milch und dazu eine geringe Menge einer Jod-Jodkaliumlösung (2 g Jodkalium, 25 g destilliertes Wasser und 25 Centigramm Jod); die Bakterien werden hierbei leicht erkennbar bei einer Vergrösserung von 650—750 mal linear. Ob Hefepilze (*Saccharomyces*), Milch-Schimmel (*Oidium lactis*), *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* etc. in Form von Mycel oder Sporen vorhanden sind, erkennt man schon bei 400facher Vergrösserung.

Aus ökonomischen Gründen ist es wichtig, nach dem Ablaufen der Milch die Transportkannen zum vollständigen Ablaufen auf einer passenden Unterlage umgekehrt aufzustellen; die täglichen kleinen Reste repräsentieren nach Verlauf eines Jahres doch einen gewissen Wert.

Soweit ist die Behandlung der Milch überall dieselbe. Man erinnere sich, dass es sich bei der Behandlung hauptsächlich um anscheinend unbedeutende Kleinigkeiten dreht, die indess aber die Hauptrolle spielen, wenn man aus dem vorhandenen Material den bestmöglichen Erfolg zu erzielen wünscht.

Kirnt man Margarine mit ungesäuerter Voll-Süssmilch, so muss letztere bei  $85^{\circ}\text{C}$  pasteurisiert und gleich auf  $2-4^{\circ}\text{C}$  abgekühlt werden; diese niedrige Temperatur muss unbedingt gehalten werden, bis die Milch in die Kirne laufen soll.

Der Kühlapparat soll entweder in einem besonderen Raum für sich stehen, dessen Decke, Wand- und Bodenfläche eben sind und aus einem Material, welches unmittelbar vor der Abkühlung der Milch mit heissem Wasser oder Dampf abgespült werden kann, — oder man kann, was weniger empfehlenswert ist, den Kühlapparat mit einer Kappe umgeben, deren

Oberfläche gleichfalls rein und feucht während der Arbeit gehalten wird.

Auf dem oberen Teil des Kühlapparates, wo die Temperatur der Milch höher als die der umgebenden Luft ist, schützen die Dämpfe gegen Infektion. Hat aber die Milch dieselbe oder eine niedrigere Temperatur als diejenige der Luft erreicht, also auf dem niederen Teil des Kühlapparates, so hört dieser Schutz auf und hier ist eine reiche Gelegenheit für Infektion.

Bereitet man Margarine mit gesäuerter Vollmilch, so muss die frische Milch vorher bei 85° C pasteurisiert und auf 2—4° C abgekühlt werden, genau in derselben Weise, wie oben angegeben; die starke Abkühlung entfernt den »Kochgeschmack« der Milch; danach leitet man dieselbe an das Säuerungs-bassin — die Muttersäure ist schon voraus zugegeben —, so dass die Milch gleich von dieser infiziert wird. Die letzten 20—25 Liter werden ebenso hoch erwärmt, dass die ganze Milchmenge auf die gewünschte Säuerungstemperatur kommt, nämlich 15—20° C, je nach Jahreszeit und Zeitpunkt, wenn man, des regelmässigen Betriebes halber, die Milch reif für die Margarinekirnung wünscht. Wenn die Milch reif ist, muss sie gleich auf 4° C abgekühlt werden (oder darunter).

Die Säuerungs-bassins müssen gleich wie die Süssmilchbassins doppelwandig sein. Die Zwischenräume sollen, damit man immer die Temperatur kontrollieren kann, in Verbindung sowohl mit einer Kaltwasser- als Heisswasserleitung stehen. Die inneren Flächen der Bassins sollen eben, ohne Ecken und ohne Rost sein, welcher letztere leicht einen talgigen Geschmack gibt.

Die Ablaufkrähne müssen offen sein, aber ohne Boden oder Deckel, so dass sich nichts in den Krähnen sammeln kann. Ein Säuerungs-bassin darf nicht grösser sein, als dass es, in dreiviertel Höhe mit Milch gefüllt, gerade genug für eine Margarinekirnung fasst. Das Bassin darf nie stärker gefüllt werden und soll immer leicht zugedeckt sein, z. B. mit einer doppelten Schicht frisch ausgewaschenen »Käse«leins (Buttergaze).

Es liegt in der Natur der Sache, dass alle Bassins, Gefässe und Rinnen immer sofort nach dem Gebrauch gewissenhaft gereinigt werden müssen und dass sie kurz vorm Gebrauch mit einem kräftigen Dampfstrahl behandelt werden.

Ferner müssen die Abstände zwischen Pasteurisierapparat und Kühlapparat, sowie von diesem bis zu den Säuerungs-bassins so kurz wie möglich sein; die Milch muss durch überdeckte Rinnen (nicht Röhren!) geleitet werden.

Die Boden-, Decken- und Wandflächen des Säuerungslokals müssen ebenfalls ganz eben und ohne Ecken sein; ferner müssen sie eine tägliche Ueberspülung mit kochendem Wasser oder Dampf vertragen können. Frische Luft muss mittelst Durchzug während des täglichen Reinmachens verschafft werden können; eine hinlängliche Menge Licht muss auch vorhanden sein. Mehr als Kühlapparat und Säuerungs-bassins dürfen nicht im Säuerungslokal vorhanden sein.

Nur diejenigen Personen, welche bei der Arbeit beschäftigt sind, dürfen dortselbst verkehren und zwar in reinen Kleidern, die gewaschen werden können.

Säuert man Vollmilch und Naturbutter aus derselben Kirne und darnach die Margarine ausschliesslich in Buttermilchkirne, so ist nur der Unterschied der, dass die reife abgekühlte Milch auf die Kirntemperatur, 11—18° C, gebracht werden muss und zwar unmittelbar vor dem Kirnen. Die offene moderne Kirne, bei welcher der Stock still steht, während die Kirntonne rotiert, eignet sich trefflich zum Buttern der Milch. Arbeitet die Fabrik auf die Weise, dass der Rahm aus der Vollmilch zu Naturbutter gekirnt wird, währenddem die Margarine in Buttermilch und gesäuerter Zentrifugenmilch gekirnt wird, — dann finde ich es am besten, dass das Zentrifugieren vor dem Pasteurisieren vorgenommen wird, mit anderen Worten, der Rahm und die Zentrifugenmilch werden jede für sich pasteurisiert. Es verhält sich ja so, dass der Milch beim Zentrifugieren eine grosse Menge mechanisch zugeführter Unreinlichkeiten entzogen wird, u. a. Kuhaare und ähnliches; beim Erwärmen auf 85° C ist es selbstverständlich besser, wenn alle diese Stoffe zuvor entfernt sind.

Es ist einleuchtend, dass die Buttermilch, die für Margarine verwendet werden soll, gleich nach der Herstellung der Naturbutter bis auf 4° C abgekühlt werden muss. Da eine grosse Menge Luft während des Butterns in die Milch eingepeitscht wird, ist die Buttermilch der Uebersäuerung und den Seitengährungen sehr ausgesetzt. Ferner ist es einleuchtend, dass die Milch, welche von Kühen stammt, die mit Branntweinstrank gefüttert werden, sich für Margarine absolut nicht eignet.

Die gute Margarinefabrikation bietet einem wirklichen Fachmanne auf Grund ihrer vielen Faktoren ebenso grosses Interesse, wie das rationell geleitete Molkereiwesen. Theorie und Praxis müssen notwendigerweise Hand in Hand gehen.