

# Kaffeerahm muss hohen Anforderungen genügen

Hans Eyer, Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Sektion Molkereitechnologie, Liebefeld-Bern

**Können mittels Ultrafiltration gewonnene Konzentrate von Milchproteinen die Lager- und Ausfallstabilität von Kaffeerahm verbessern und spezifische Produktfehler vermeiden helfen?**

Kaffeerahm muss hohen und sehr spezifischen Anforderungen genügen. Vorausgesetzt werden eine grosse Weisskraft sowie ein reiner Geschmack und Geruch. Er darf sich zudem während der Lagerung nur wenig entmischen und muss beim Eingiessen in den Kaffee oder „Kaffee-Schnaps“ homogen und flüssig bleiben. Kaffeerahm muss deshalb gegenüber verdünntem Alkohol und Säure möglichst flockungsstabil sein. Voraussetzung für eine optimale Kaffeerahmqualität ist, dass nur Rahm von guter Qualität verwendet wird. Die Aufrahmung wird in der Regel mit Hilfe einer intensiven zweistufigen Homogenisation unterdrückt. Zur pH-Stabilisierung werden häufig Stabilisator-salze auf Phosphat- und/oder Citratbasis, sowie Natriumhydrogencarbonat zugesetzt.

rahmportionen weitere Kriterien wichtig sind. Die Portionen sind vor dem Gebrauch oft wechselnden Umgebungsbedingungen ausgesetzt und verlieren während der Lagerung, je nach Produkt, erhebliche Wasseranteile in Form von Wasserdampf. Dies ist auf folgenden Umstand zurückzuführen: Die Folien aus der die Portionenbecher im Tiefziehverfahren hergestellt werden, bestehen heute, aus Preis- und Entsorgungsgründen, überwiegend aus Polystyrol (PS). PS-Folien oder -Reste lassen sich rückstandsfrei verbrennen aber auch unproblematisch wiederverwerten. Dünne PS-Folien stellen jedoch nur eine geringe Wasserdampfbarriere dar.

Eng mit dem Wasserdampfverlust hängt die Entstehung eines sogenannten „Kragens“ zusammen. Dies ist eine Ablagerung an der Becherwand, die sich im Bereich der Grenzschicht Flüssigkeit – Kopfraum bildet. Die halbfeste „Kragmasse“ besteht, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, zu mehr als der Hälfte aus Fett, wobei der Anteil der intakten Fettkügelchen gemäss elektronenmikroskopischen Untersuchungen gross ist.

### Agglomerierte Fettkügelchen

Aus der zeitlich gestaffelten Beobachtung der Kragenbildung mittels Elektronenmikroskop lässt sich ableiten, dass die Kragenbildung weniger auf freies Fett, als auf agglomerierte Fettkügelchen zurückzuführen ist. Diese



Elektronenmikroskopische Aufnahme des „Kragens“, der sich nach 8 Wochen Lagerung bei Raumtemperatur gebildet hat. Vergrösserung 75 000. (Aufnahmen des Zellbiologischen Institutes der ETH Zürich)

### Wechselnde Bedingungen

Eine in Zusammenarbeit mit dem ZVSM und Produktionsbetrieben durchgeführte Untersuchung zeigt, dass bei der Herstellung von Kaffee-

Tabelle 1: Kragenzusammensetzung und Aufrahmung nach 4 und 8 Wochen. Lagerung bei Raumtemperatur (Untersuchung durchgeführt an Produkt Nr. 1, welches starke „Kragenbildung“ zeigte, s. Tabelle 2).

Lagerung	Fettgehalt	Fettfreie Trockensubstanz	Aufrahmungsgrad in %
4 Wochen	580,4 g/kg	47,6 g/kg	53
8 Wochen	557,4 g/kg	n.b.	59

n.b.: nicht bestimmt

Tabelle 2: Folienart und -stärke, Gewichtsverlust nach 4 und 8 Wochen Lagerung, Kragenbildung (nur qualitativ bestimmt).

Produkt (Firma)	Folie	Gewichtsverlust nach 4 Wochen	8 Wochen	Kragenbildung 8 Wochen
Becher Nr. 1	PS, 0,6 mm	4,1 %	10,0 %	stark
Becher Nr. 2	PS, 0,8 mm	3,7 %	8,1 %	mittel bis stark
Becher Nr. 3	PS/PVCD/PS	0 %	<0,2 %	ganz schwach
Becher Nr. 4	PS, 0,67 mm	4,1 %	9,2 %	mittel bis stark
Becher Nr. 5	PS, 0,8 mm	3,9 %	8,7 %	stark
Becher Nr. 6	PS, 0,62 mm	4,2 %	9,2 %	stark

Tabelle 3: Kaffeerahm, Fettgehalt 150 g/kg, indirekte UHT-Röhrenerhitzung mit zweistufiger Homogenisation (200/50 bar). Aufrahmungsgrad nach 4 Wochen und Ausfallstabilität in Abhängigkeit der Zugaben. Angaben als Mittelwerte aus zwei Versuchen.

Zugabe	Aufrahmung in rel. %	Ausfallstabilität nach 2 Tagen
Keine Zugabe	25 %	3
5 g/kg (Retentat)	20 %	4
7 g/kg (Retentat)	15 %	4
3 g/kg (Na-bicarbonat)	15 %	>4

Hypothese wird unterstützt durch das Aufrahmungsverhalten des Kaffeerahmes. Trotz der intensiven Homogenisation verändert sich der Fettgehalt in den unteren Schichten der Portionenbecher sehr stark. Offensichtlich kommt es während der Lagerung zur Traubenbildung von Fettkügelchen, die nach oben steigen und dort ein immer dichteres Netz aufbauen. Schliesslich kommt es am Becherwand zur Kragenbildung. Vermutlich spielen Brückenbildungen zwischen Milchproteinen, die in den Sekundärmembranen der Fettkügelchen enthalten sind, eine grosse Rolle. Dieses bei stark homogenisierten lagerfähigen Lebensmitteln bekannte Phänomen, wird bei den Kaffeerahmportionen durch den Wasserdampfverlust offenbar beschleunigt und entscheidend verstärkt. Bei der Herstellung von Kaffeerahmportionen sollten nach heutigen Kenntnissen deshalb folgende Punkte beachtet werden:

- Nur Rahm guter Qualität, der möglichst wenig Fettschädigung und Veränderungen der Milchproteine aufweist, einsetzen.
- Eine effiziente zweistufige Homogenisation (nach der UHT-Erhitzung) vornehmen. Den Homogenisationsdruck aber so tief wie möglich halten, um nachteilige Veränderungen der Proteinstruktur zu vermeiden. Der mittlere Fettkügelchendurchmesser sollte im übrigen zwischen 0,5–0,6 µm liegen, wobei nur ein kleiner Anteil der Fettkügelchen grösser als 1 µm sein darf.

- Die zweiwertigen Kalziumionen fördern die Vernetzung der Milchproteine. Der Ca-Ionengehalt muss deshalb tief gehalten werden. Stabilisatoren sind bevorzugt als Natriumsalze einzusetzen.
- Die Becherfolien sind hinsichtlich Gas- und Dampfdurchlässigkeit zu optimieren.

### Kleines Kopfraumvolumen

Ein möglichst kleines Kopfraumvolumen hilft mit, die Kragenbildung zu verringern, da auch diese Massnahme den Dampfverlust einschränkt. Allerdings darf dies nicht dazu führen, dass Rahm beim Abfüllen zwischen Becherwand und Deckelfolie gelangt und durch die hohe Verschweissungstemperatur stark denaturierte Eiweisspartikel gebildet werden, welche wiederum Ablagerungen zur Folge haben. Wie bei anderen Rahmprodukten auch, wird in letzter Zeit vermehrt versucht, Kaffeerahm frei von Zusätzen herzustellen. Konzentrate von Milchproteinen, die mittels Ultrafiltration (UF) gewonnen werden und die ausgezeichnete Wasserbindungs- und Emulgationsfähigkeiten aufweisen, stellen diesbezüglich eine prüfungswürdige Möglichkeit dar.

Mittels Querstromfiltration (keramisches Röhrenmodul aus Aluminium-Zirkoniumoxid mit einer Membranfläche von 1,4 m<sup>2</sup> und einem Cut-off von 0,1 µm) wurde frische, süsse Buttermilch aufkonzentriert und das Konzentrat danach pasteurisiert. Im Reten-

at wurden Protein, Phospholipide und Fett angereichert. Der relative Anteil an Lactose und Mineralsalzen nahm hingegen ab. Der Aufkonzentrierungs-faktor betrug 3,23 (Trockenmasse-Retentat: 264 g/kg). Die Wirkung des Konzentrates wurde im Vergleich zu Natriumhydrogencarbonat als Zusatz getestet. In Kaffeerahm genügen offenbar schon Zugaben von 5–7 g/kg Retentat, um eine befriedigende Ausfall- und Entmischungsstabilität zu erhalten, wie Tabelle 3 zeigt.

### Die Viskosität verändert sich

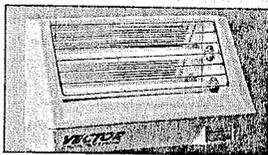
Die Viskosität (6–8 mPa s) des homogenisierten Rahmes veränderte sich während der Lagerung nicht. Dies im Unterschied zum parallel hergestellten, unhomogenisierten Rahm, welcher sich z.T. stark entmischte und grosse Viskositätsänderungen zeigte. Hinsichtlich des Einsatzes von UF-Retentaten in Kaffeerahm sind noch einige Fragen offen. Abzuklären ist, ob anstelle süsser Buttermilch- auch Magermilch- oder Molkenprotein-konzentrate eingesetzt werden können. Ebenso muss die Menge der Konzentratzugabe bezüglich Homogenisationsdruck, Lagerstabilität und Ausfallfestigkeit optimiert werden. Danach wird sich auch zeigen, ob Milchprotein-konzentrate in Kaffeerahmportionen den Wasserdampfverlust herabsetzen und damit die Kragenbildung verringern können.

## Schaufenster

### Keine Fliegen mehr!

(pd) Eine Gefährdung für die Betriebs-hygiene im Lebensmittel- und Gastro-Bereich geht von den Fliegen aus. Die meisten gehören zu den Familien Muscidae (Echte Fliegen) und Calliphoridae (Schmeissfliegen). Diese Insekten fliegen grösstenteils durch Geruchsreize geleitet in Lebensmittelbetriebe ein. Andere gelangen mehr zufällig ins Betriebsinnere. Ein Grossteil dieser Insekten entwickelt sich auf hygienischen Substraten oder ernährt sich von solchen und ist daher Überträger von Krankheitserregern.

Ein hoher Hygiene-Standard im und rund um den Betrieb entzieht den Schädlingen weitgehend Nahrungsgrundlage und Brutplätze. Fliegengitter an Fenstern und Türen unterbinden den Zutritt. Streifenverbände er-



Betrieb gelangt, müssen sie schnell, wirksam und sicher bekämpft werden. Dies ist das Einsatzgebiet für UV-Lichtfallen, sozusagen als Abrundung der vorgenannten Massnahmen, teilt die Ketol AG mit. Das neuartige VECTOR Fliegensystem nutzt eine innovative und revolutionäre Elektronik-Puls-Technik. Ultraviolettes Schwarzlicht lockt Insekten in die Falle. Sowie sich das Insekt auf dem reflektierenden Gitter der Pulsstrahlung befindet, wird

# Preise und Löhne seit 1950

Die Ausgaben für Nahrungsmittel gehen seit Jahren zurück. Sie stehen nach dem Wohnen, den Versicherungen und den Steuern an vierter Stelle. Dass es sich dabei nicht nur um „Statistik“ handelt, bestätigt eine Untersuchung des Bundesamtes für Konjunkturfragen.

(lid) Am besten müssten es eigentlich die heute 60- bis 65-jährigen wissen. In ihrem Berufsleben zwischen den fünfziger- und neunziger Jahren sind die Löhne ungleich stärker gestiegen als die Preise. Mit einer jährlichen Zunahme von 5,4% verneinlichen sich die

Lebensmittel und Kleider liegen im Mittelfeld. Wie wäre es, wenn sich die Preise der Konsumgüter gleich entwickelt hätten wie die Verdienste, also neunmal teurer wären als vor 42 Jahren? Für einen VW, der 1950 5500 Fr. kostete, müsste man heute 49 500 Fr. bezahlen, ein Paar Metallski würden heute 2900 Fr. kosten, und ein kleiner Kühlschrank käme ebenfalls auf 2900 Fr. zu stehen. Ein Kilogramm Schweinskoteletts würde 68 Fr. statt 20 Fr. kosten. Für 1 Kilogramm Emmentaler müsste man 48 Fr. bezahlen. Der heutige Preis beträgt Fr. 20.60. Als besonders extremes Beispiel führt das „Mitteilungsblatt“ die Bananen an. Wenn ihr Preis von Fr. 2.20 vor 42 Jahren...

die Dienstleistungen, die Bildung und das Wohnen. Am stärksten verteuerten sich das Wohnen und der Haarschnitt. Damen- und Herrenkleider und Schuhe dagegen kosten heute etwa vier- bis fünfmal mehr als vor 42 Jahren und liegen damit ungefähr auf der gleichen Höhe wie das Brot, die Milch, der Käse und die teureren Fleischsorten.

Aus der Reihe fällt das Ruchbrot, das in den fünfziger Jahren noch vom Bund subventioniert wurde. 1950 kostete 1 kg Ruchbrot 45 Rp., heute Fr. 2.75. Zu den Gütern, die im Preis auffallend wenig gestiegen sind, gehören die dauerhaften Konsumgüter wie Radios, Waschmaschinen und Autos.