الدرس العملي السادس: الكريمة المخفوقة Whipped Cream

الكريمة المخفوقة : عبارة عن كريمة (قشطة) أدمجت بالهواء إما بخفقها أو بإمرار الهواء المضغوط خلالها فتتكون بها فقاقيع هوائية دقيقة تتجمع حولها مجموعات من كريات الدهن . **أساس عملية الخفق** إن عملية خفق الكريمة تؤدي إلى دخول الهواء داخل الكريمة الباردة فيحصل إدمصاص Adsorption لمصل الحليب (وما يحتويه من بروتين) ثم تحصل عملية خض بسيطة لبعض حبيبات الدهن فيلتصق الدهن المتحرر من الحبيبات المتكسرة وحبيبات الدهن الاخرى حول الفقاعات الهوائية وباستمرار عملية الخفق تصغر الفقاعات ويصبح سمك غشاء البروتين أصغر ويصبح الدهن (المتصلب بسبب البرودة) بتماس مع الفقاعة فتكتسب الكريمة ثباتاً جافاً Stiffness يدوم لعدة ساعات (خاصةً إذا حفظ في الثلاجة) .

صفات الكريمة المخفوقة : تتصف الكريمة بعد عملية الخفق بما يأتي :

١. حجمها أكبر من حجم الكريمة الأصلية بسبب الرغوة الداخلة فيها وبذلك نحصل على الريع .
٢. ذو لمعان قليل مقارنةً مع الكريمة قبل الخفق .
٣. قابليتها للسكب قليلة (ذو رغوة ثابتة نوعاً ما).
٤. عدم وجود طبقات كريمة سائلة تحت الرغوة أي أن الرغوة متجانسة في كل الكريمة .
٥. عدم وجود قطع زبد صغيرة (يظهر الزبد عندما تستمر عملية الخفق أكثر من اللازم خاصة إذا لم يتم الخفق على درجة حرارة واطئة) .
٦. تصبح خفيفة نتيجة دخول الهواء فيها .

صفات الكريمة الداخلة في صناعة الكريمة المخفوقة :

١. تتراوح نسبة الدهن فيها بين ٣٠ – ٤٠% وبمعدل ٣٥% .
٢. عدم احتوائها على تكتلات من الدهن Cream Plug (سدادة الكريمة).
٣. يجب أن تكون غير حامضية .
٤. ذو رائحة طبيعية مقبولة(غير متزنخة أو متعفنة أو رائحة حموضة أو رائحة العلف).
٥. محتواها البكتيري قليل لأنها تحفظ لمدة طويلة .

طريقة الصناعة :

١. **بسترة الكريمة :** يجب تجنب التحريك الشديد أثناء البسترة حتى لا يحصل خض ويتحرر دهن حر فيطفو على السطح .
٢. **التبريد:** تبرد الكريمة إلى درجة حرارة ٤ – ٥ مْ.

٣. **التعتيق :** تعتق الكريمة على درجة الحرارة نفسها (٤ – ٥ مْ) لمدة ٢٤ ساعة فتؤدي إلى تجميع حبيبات الدهن بشكل Cluster فتزداد لزوجتها وتسهل عملية الخفق ويزداد ثبات الناتج .

٤. **الخفق :** تجرى عملية الخفق بشكل سريع ومستمر بالة الخفق على درجة حرارة ٤ – ٥ مْ حتى يصل حجم الكريمة إلى أقصى حد ولا يزيد عليه ويقل اللمعان وتصبح الكريمة ذات مظهر ثابت ، ويعتمد هذا الأمر على الممارسة الى حد ما . تعتمد الفترة التي تستغرقها عملية الخفق على عوامل عديدة وعموماً تتراوح من ٥ – ١٠ دقائق ، وإذا أريد تحلية الكريمة المخفوقة فيضاف السكر الناعم بنسبة ٥% ويفضل أن يكون قبل التعتيق . هناك طريقة أخرى لخفق الكريمة باستخدام طريقة الغاز المضغوط حيث توضع الكريمة في اسطوانة ويسلط عليها هواء أو غاز النتروجين أو ثنائي أوكسيد الكاربون المضغوط أو أي غاز (يجب أن يكون الغاز المستخدم غير سام ولا يسبب رائحة غير مقبولة) ثم يرفع الضغط فجأةً فينتشر الغاز وتنتفخ الكريمة وقد تصل نسبة الزيادة في الحجم إلى ٦٠٠% في حين يصل الحجم في حالة الخفق إلى ١٠٠% .

الريع Overrun : هو عبارة عن الزيادة المئوية التي تحصل في الحجم بسبب دخول الهواء مقارنةً بالحجم الأصلي .

$$\text{الريع} = \frac{\text{حجم الكريمة المخفوقة} - \text{حجم الكريمة غير المخفوقة}}{\text{حجم الكريمة غير المخفوقة}} \times ١٠٠$$

العوامل المؤثرة على عملية الخفق :

١. **نسبة الدهن :** يمكن خفق كريمة ذات نسبة دهن ٣٠% ولكن مظهرها يكون غير ناعم (الفقاعات الهوائية كبيرة) ، والزيادة في الحجم (الريع) كبيرة ، ولكن الثباتية قليلة ، ولها شكل طري Soft Structure ، وكلما زادت نسبة الدهن كانت الصفات أفضل ، ووقت الخفق أقل عموماً ، وإن أفضل نسبة دهن هي ٣٥% أما النسبة المرتفعة فإن التأثير يقل أي لا تعطي ريع كثير ولها شكل ثابت Firm Structure وقليلة التشرش .

٢. **نسبة المواد الصلبة غير الدهنية :** إن زيادة نسبتها في الكريمة تساعد على تكوين الفقاعات الهوائية لان البروتين يعتبر أساساً ثانياً في الصناعة وعلى ذلك فإن تخفيف الكريمة بالماء يؤدي إلى نتائج سلبية .

٣. **البسترة :** إن الكريمة الخام غير المبسترة تعد أفضل لعملية الخفق من الكريمة المبسترة إذ تقل قابليتها للخفق كلما زادت درجة حرارة البسترة ويعود السبب إلى تلف الأكلوتنين وكذلك إلى زيادة شحنات الحبيبات الدهنية التي تسبب تنافرها وقلة تجمعها بشكل عناقيد .

٤. **التعتيق :** الغرض الأساسي منه هو تجميع حبيبات الدهن ومن ثم زيادة اللزوجة وبالتالي تحسين عملية الخفق .

٥. **درجة حرارة الخفق :** عند إجراء الخفق بدرجة حرارة ٤ -٥ مْ يكون الدهن نصف صلب فتتجمع الحبيبات الدهنية بصورة أسهل على شكل عناقيد Cluster's & Clumps دون تكوين كتل من الزبد ، كما أن اللزوجة عند هذه الدرجة تكون عالية مما يحفظ الفقاعات الهوائية داخل الكريمة . تنخفض قابلية الخفق بعد ١٠ مْ ، أما الخفق بدرجة ١٥ – ٢٠ مْ فيستحيل إجراء الخفق ، لان ارتفاع درجة الحرارة يساعد على حصول عملية الخض ثم ظهور حبيبات الزبد .

٦. **سرعة الخفق :** كلما زادت سرعة الخفق كلما تحسنت صفات الكريمة المخفوقة .

٧. **إضافة بعض الأملاح :** مثل الجير المطفأ (أوكسيد الكالسيوم CaO) أو لاكتات أو خلات الكالسيوم (بنسبة ٠,٤%) ، إن هذه الأملاح تزيد من عناقيد الدهن فتزداد اللزوجة ، اما عند إضافة السترات أو فوسفات الصوديوم (بنسبة ٠,٢ -٠,٤%) فإنها تمنع تكون العناقيد وتقلل اللزوجة ومع ذلك فإنها تحسن من قابلية الخفق لأنها من المحتمل تؤثر على البروتينات .

٨. **إضافة السكر:** يطيل فترة الخفق ويقلل الريع والثباتية ويفضل ألا يضاف أكثر من ٥ % .

٩. **إضافة المثبتات** Stabilizers **:** مثل الجيلاتين (بنسبة ٠,٣٥%) والجينات الصوديوم (٠,٢ – ٠,٢٥%) فتعمل على زيادة اللزوجة وقابلية الخفق .

١٠. **الحموضة :** لها تأثير سلبي على الخفق والنكهة بسبب تأثيرها على البروتين .

م.م. رائد حميد محمد عادل الجميلي / ماجستير تكنولوجيا الالبان