

المحاضرة الثامنة

فرز الحليب وصناعة القشطة

إن المقصود بفرز الحليب هو تعريض الحليب لقوة الجاذبية أو الطرد المركزي لغرض الحصول على جزئين احدهما غني بالمادة الدهنية (القشطة أو الكريم) والآخر غني بالمادة البروتينية والسكرية وهو الحليب الفرز، يتواجد الدهن في الحليب على شكل حبيبات دهنية معدل قطرها حوالي 3 مايكرون ونظراً لانخفاض الوزن النوعي لهذه المواد الدهنية (0.93) مقارنة بالوزن النوعي للحليب (1.032) فان ترك الحليب لفترة زمنية معينة في إناء ما يؤدي إلى تصاعد هذه الحبيبات وتجمعها مع بعضها البعض إذ إن قوة الجاذبية الأرضية تسبب بقاء مواد الحليب المختلفة عدا الدهنية منها في الجزء السفلي من الإناء وتجمع حبيبات الدهن في الجزء العلوي وبذلك ينفصل الحليب إلى جزئين. إن نسبة الدهن في الكريم الناتج يتراوح بين 15-70% وتحدد القوانين الدولية نسبة الدهن في الكريم الناتج حسب نوع الكريم والغرض من استعماله فمثلاً الكريم المستعمل في القهوة Coffeecream ويسمى بعض الأحيان cream Table يحتوي على 18-30% أما الكريم المستعمل لأغراض الخفق وفي تغطية سطح الكيك Whipping cream فيجب احتوائه على 30-36% والكريم المستعمل لصناعة الزبد يحتوي على 40-45% دهن وهكذا.

طرق فرز الحليب:

الفرز بالجاذبية الأرضية:- إن صعود الحبيبات الدهنية إلى الجزء العلوي من الحليب عبارة عن عملية فيزيائية سببها الاختلاف في الوزن النوعي بين

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

المادة الدهنية والجزء غير الدهني (المصل) إضافة إلى ظاهرة تجمع الحبيبات الدهنية مع بعضها البعض. ومن طرق الفرز بالجاذبية الأرضية:-

طريقة استخدام الأواني الضحلة:- وتستخدم فيها أواني تسع لحوالي 15 لتر من الحليب قطرها بحدود 50 سم وارتفاعها 10 سم ويوضع الحليب بعد حلبه مباشرة ودون تبريد في هذه الأواني ثم توضع الأواني في مكان معتدل الحرارة إذ تقشط طبقة القشطة المتكونة بعد حوالي 24-26 ساعة ويكون عندها الجزء السفلي (المصل) قد تخثر نتيجة تكوين حموضة متطورة ومن أهم عيوب هذه الطريقة ارتفاع نسبة الدهن في المصل وقد تصل إلى 1.5%.

طريقة الأواني العميقة:- وأساس هذه الطريقة هو وضع الحليب في أواني معدنية عميقة (50سم) قطرها (25 سم) مزودة بصمام في أسفلها لسحب الجزء غير الدهني وعادة يوضع الإناء في حمام ثلجي درجة حرارته أقل من 7°م ، إن النسبة المفقودة من الدهن في هذه الطريقة لا تزيد عادة عن 0.2% وتعتبر القشطة الناتجة من أجود أنواع القشطة المحضرة.

ج_ التخفيف بالماء:- يخفف الحليب في هذه الطريقة بكمية مساوية من الماء وعلى درجة حرارة 38°م ويعمل الماء على تقليل لزوجة الحليب وبذلك يسرع من عملية فصل طبقة الكريم إذ يمكن أن تتم العملية في خلال 12 ساعة وتعتبر نسبة الفقد بهذه الطريقة مقاربة للطريقة السابقة.

الفرز باستعمال الفرازات الميكانيكية:- أن الفرز باستعمال الفرازات الميكانيكية يعتمد أساساً على مضاعفة قوة الجاذبية الأرضية في قانون ستوكس بآلاف المرات باستعمال قوة الطرد المركزي إضافة إلى قوة الجاذبية

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

الأرضية، وان سرعة فصل الحبيبات الدهنية بهذه الطريقة تزداد بالعوامل التالية:-

زيادة الفرق بين كثافة الجزء الدهني عن الجزء غير الدهني.

زيادة سرعة الفراز (عدد الدورات في الدقيقة).

ج_ كبر حجم الحبيبات الدهنية.

د_ انخفاض لزوجة الحليب.

هـ- كبر قطر الفراز.

إن أساس عمل الفراز هو تأثر الحليب عند دخول المخروط الدائري أثناء دورانه بقوتين هما:

قوة الجاذبية.

قوة الطرد المركزي الناتجة عن الدوران.

وبسبب زيادة قوة الطرد المركزي عن القوة الأخرى بألف مرة أو أكثر فان تأثير قوة الجاذبية يصبح ضعيفاً بحيث يمكن إهماله فان الحليب عند دخوله المخروط الدائري يعرض فجأة إلى قوة طرد مركزي كبيرة وبسبب الاختلاف في الوزن النوعي للدهن والمكونات الأخرى للحليب فان المصل يدفع إلى الجزء الخارجي من المخروط وتتجمع القشطة في المركز.

تركيب الفراز:

يتركب الفراز من ثلاثة أجزاء رئيسية:-

القاعدة:- تكون القاعدة عادة معدنية وتثبت أما على الأرض أو على رف.

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

حوض الحليب:- وهو مكان وضع الحليب لغرض دخوله إلى الفراز .

ج_ الجسم:- ان المخروط الدوار هو الذي يكون جسم الفراز والذي يتكون من الأجزاء الرئيسية التالية:-

قاعدة المخروط:- عبارة عن قرص معدني يوجد في وسط اسطوانة مجوفة يخرج منها الحليب المار داخل الاسطوانة.

الموزع:- وهو الجزء الذي يعمل على إيصال الحليب إلى أسفل المخروط ليرتفع إلى الأعلى ويركب الموزع على اسطوانة قاعدة المخروط.

الأطباق:- ويتراوح عدد الأطباق بين 15-30 طبق وذلك حسب نوع الفراز واختلاف حجمه وكفاءته، إن الغرض من الأطباق هو جعل الحليب في طبقة رقيقة جداً داخل الفراز .

حلقة مطاطية:- توضع بالقاعدة لغرض إحكام غلق المخروط.

طبق القشطة:- وهذا الجزء يعمل على فصل الحليب الفرز المتجمع فوق سطحه الخارجي عن القشطة المتكونة تحت سطحه الداخلي.

الغطاء الخارجي:- وهو الجزء الذي يغطي كل الأطباق السابقة وهو يحكم غلق المخروط من أسفلة بواسطة حلقة من المطاط.

صامولة القفل:- وهي الصامولة التي تثبت في أعلى المخروط لغرض إحكام غلق المخروط.

توابع المخروط:- للمخروط بعض التوابع التي تساعد على استمرار عملية الفرز مثل:

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

ميزاب الحليب الفرز.

ميزاب القشطة.

ج- غطاء تنظيم دخول الحليب إلى المخروط.

تشغيل الفرز وإجراء عملية الفرز:

توضع كمية من الماء الساخن في حوض التجهيز بعد أن يدار الفرز ثم يفتح صنوبر الحوض ليدخل الماء إلى الفارز وذلك لغرض تسخين أطباق الفرز ومنع التصاق الحبيبات الدهنية بها إضافة إلى ذلك فان هذه العملية تساعد على تنظيف الفرز ومكوناته والتأكد من صحة تركيب أجزائه.

يوضع الحليب المراد فرزه في حوض التجهيز ويجب أن تكون درجة حرارته 32-38°م.

يشغل الفرز وتتم عملية الفرز ويتم الحصول على القشطة والحليب الفرز.

غسل وتعقيم الفرز:- يجب أتباع الخطوات التالية في غسل وتعقيم الفرزات بصورة عامة:-

التخلص من المواد المترسبة على السطح الداخلي لوعاء الفرز.

غسل الأجزاء بالماء البارد أولاً ثم الماء الدافئ.

ج- غسل الأجزاء بالماء الساخن الحاوي على مادة منظفة مع استعمال الفرشة بحيث يؤدي ذلك غالى التخلص من جميع بقايا الحليب والقشطة على أجزاء المخروط.

د- الغسل بالماء المغلي لمدة عشرة دقائق.

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

هـ- تجفف الأجزاء وتخزن.

العوامل المؤثرة على عملية الفرز:- إن القشطة الناتجة من عملية فرز الحليب بواسطة الفرازات الآلية الجيدة يجب أن تحتوي على نسبة لا تقل عن 99% من الدهن الموجود أساساً في الحليب المستعمل، أن أكثر الفرازات الشائعة الاستعمال حالياً في معامل الألبان تنتج حليب فرز يحتوي على نسبة دهن لا تزيد عن 0.01% وان هناك عوامل كثيرة تؤثر على عملية الفرز واهم هذه العوامل هي:-

الحالة الميكانيكية للفراز:- إن المحور الحامل للمخروط يجب أن يكون في مستوى معين بحيث لا يسمح لتيار القشطة المنفصلة أن تختلط بالحليب الفرز الناتج أثناء عملية الفرز والذي يسبب ارتفاع نسبة الدهن في الحليب إضافة إلى ذلك فان الاهتزازات التي يتعرض لها الفراز أثناء التشغيل بسبب عدم تثبيته بصورة جيدة أو عدم تركيب الأقماع بصورة صحيحة.

درجة حرارة الحليب:- إن ارتفاع درجة حرارة الحليب تؤدي عادة إلى انخفاض لزوجة الحليب إضافة إلى انخفاض كثافة الدهن وكثافة الحليب الفرز ويزداد الفرق بين الكثافتين كلما ارتفعت درجة الحرارة حتى الوصول الدرجة حرارة 30°م ثم يبدأ الفرق بالانخفاض، إن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة قطر الحبيبة الدهنية بسبب تمددها وبالنتيجة انخفاض كثافتها ولذا فقد وجد أن انصب درجة حرارة لإجراء عملية الفرز هي 32-38°م .

سرعة دخول الحليب إلى الفراز:- عند مرور الحليب بسرعة كبيرة في المخروط التابع للفراز فان الحليب يتعرض لقوة الطرد المركزي لوقت قصير إذا كان مروره خلال المخروط التابع للفراز بصورة سريعة ولهذا فان عملية الفرز تكون غير كاملة.

د.حيدر إبراهيم + د.لينا سمير.....محاضرات مبادئ ألبان

حموضة الحليب:- إن ارتفاع نسبة الحموضة في الحليب عن الحد الطبيعي تؤثر على عملية الفرز وذلك بسبب تأثير الحموضة المباشر على هيئة الجسيمات الكازينية الغروية الموجودة في الحليب مما يؤدي إلى ترسيبها ولذلك فإن الحليب الذي ترسبت بروتيناته لا يمكن فرزه بسبب إعاقة هذه البروتينات المترسبة لمرور الحليب بين أقماع الفراز.

حجم الحبيبات الدهنية:- إن إضافة بعض المواد التي تسبب تجمع الحبيبات الدهنية مع بعضها تؤدي إلى سرعة فصل الدهن عن الحليب بسبب الفرق في الكثافة أما إذا أضيفت بعض المواد التي تؤدي إلى زيادة اللزوجة فإن ذلك يعمل على إعاقة عملية الفصل وانخفاض كفاءة الفراز كذلك فإن عملية التجنيس تؤدي إلى صعوبة إجراء عملية الفرز بسبب صغر حجم الحبيبات الدهنية.

وجود الأوساخ في الحليب المعد لعملية الفرز:- إن وجود الأوساخ في الحليب يؤدي إلى تجمعها في الطبقات والفراغات بين الأطباق وبذلك تؤثر على عملية الفرز.