الحليب السائل / الدرس العملي الاول

فرز الحليب

مقدمة: الأساس العلمي لعملية الفرز هو اختلاف الوزن النوعي للدهن حيث يبلغ ٠،٩٣ في حين الوزن النوعي للحليب ١،٠٣٢، وعند ترك الحليب لفترة من الزمن راكداً فسوف تتصاعد حبيبات الدهن إلى الأعلى وتتجمع مع بعضها البعض بسبب الجاذبية الأرضية إذ تعمل على جذب جميع المواد إلى الأسفل ما عدا الدهر وحسب قانون سلوك

سرعة صعود حبيبات الدهن (س)= ..... = ث2 –ث1

نق2 = نصف قطر حبيبة الدهن

ق = قوة الجاذبية الأرضية

ت 1 = كثافة السائل

ت2 = كثافة الدهن

ر= اللزوجة

ان الحبيبات الذهنية لها القابلية على التجمع مع بعضها لتكوين مجاميع وكتل أكبر مما يسهل صعودها إلى سطح الحليب ونظرية الأكلونين توضح ذلك، وأن مادة الأكلوتنين عبارة عن مادة بروتينية تعود إلى الكلوبيولين الحقيقي في بروتينات الشرش، حيث يتمص الأكلوتنين على سطح الحبيبات الدهنية بصورة قوية وهي في حالتها الصلبة وشبه الصلبة ولا بتمص على الحبيبات الذهبية السائلة ، ويتاثر بالتين على درجات الحرارة المرتفعة ويتغير تركيبه ويفقد مفعوله في عملية تجميع الحبيبات

الدهنية ويتأثر فعله بوجود الاملاح وأهمها كلوريد الكالسيوم وهي متوفرة في الحليب بتركيز يزيد عن التركيز المطلوب ولهذا فان تخفيف الحليب بمثل حجمه بالماء يزيد من عملية تكوين طبقة القشدة.

تعريف الكريمة: وهي جزء من الحليب تركزت فيه نسبة الدهر أي أنها تحتوي على جميع مكونات الحليب بنسبة نقل بمقدار الزيادة في نسبة الدهن دون اضافة أي مواد عربية فصل الكريمة عملياً: يتم بإحدى الطريقتين الاتيتين:

1. **الجاذبية الارضية.**
2. **الطرد المركزي**

أولاً: **فصل الكريمة بالجاذبية الارضية:** الجاذبية الأرضية هي القوة اللي تحدب المواد إلى مركز الارض بقوة تتناسب مع الوزن الجزيئي (الكثافة) للمواد تناسياً طريباً ، فإذا وضع الحليب في إناء.

الحليب السائل / الدرس العملي الثاني

طرق الترقيد

وترك فان كل من الكريمة والحليب الفرز يتحديان إلى مركز الأرض ولكن هذا الحدب يكون مختلفتين، فيجب الحليب الفرز بقوة أكبر من الكريمة الزيادة كثافة الأول عن الثاني وتكون النتيجة هي ارتفاع الكريمة على السطح، واعتماداً على ذلك توجد عدة طرق لفصل الكريمة منها طرق أجنبية وطرق محلية وهي:

1-الترقيد بالطريقة المحلية: وهي الطريقة الشائعة في الارياف ويستعمل فيها المتردا والشاليه وهي عبارة عن أنية من الفخار بأبعاد مختلفة تتسع من ٣ – ٧ كغم ويكون سطحها خشن من الداخل وجدرانها مسامية، يوضع فيها الحليب بعد تنظيفها وتعقيمها وتجفيفها وتترك في مكان تتوفر فيه درجة الحرارة المناسبة وهي ١٠أم للحليب البقري و ١٨ – ٢٠ أم للحليب الجاموسي . يلاحظ انخفاض سرعة صعود الحبيبات الدهنية عند انخفاض درجة الحرارة عن هذه المعدلات لزيادة لزوجة الحليب عن اللازم حسب قانون ستوك. يجب أن يكون الترقيد في مكان بعيداً عن ضوء الشمس المباشر وبعيداً عن التيارات الهوائية وعن مصادر الروائح الغريبة، وتستغرق مدة الترقيد من ١ – ٢ يوماً صيفا و ٣

يوماً شتاءاً ، تكشط بعدها الكريمة باليد وتستعمل في صناعة الزيد أما الحليب الفرز الراب فيستعمل في صناعة جبن القريش.

تمتاز طريقة الترقيد بأنها بسيطة وفي متناول الفلاح ولكن لها عيوب كثيرة منها:

1-تستغرق وقت طويل.

2-نحتاج إلى مكان واسع.

3-لا يمكن استعمالها على مدار السنة.

4-الكريمة الناتجة غير مضمونة النظافة ويحتمل تلوتها بالمكروبات.

5- تعرض الكريمة لتغيرات غير مرغوبة ونشاط بكتريا حامض اللاكتيك أثناء الترقيد ويحدث تجين للحليب بسرعة قبل أن تصعد حبيبات الدهن

6- ترتفع اللزوجة إما طبيعياً أو بسبب فعل مكروبي.

7- نزداد نسبة الفاقد من الدهن في الحليب الفرز

٢ - **طريقة الاواني المفلطحة:** وتعد من الطرق القديمة أيضاً وتستخدم فيها الأواني المعدنية الضحلة المصنوعة من الحديد المطلي أو الصيني ذو قطر ٥٠ سم وارتفاع ١٠ سم وتتسع لحوالي 15 لتر حليب، توضع في مكان معتدل الحرارة ولهذا يلاحظ أن الكريمة الناتجة حامضة والفاقد من الدهن كثير علاوة على حدوث تجين للحليب الفرز نتيجة لتطور الحموضة بفعل الاحياء المجهرية الموجودة طبيعياً بالحليب.

3-طريقة الأواني العميقة: وهي أيضاً من الطرق القديمة وتستخدم فيها الأواني المعدنية ذات عمق ٥٠ سم وقطر ٢٥ سم ومزودة بصمام في أسفلها لسحب الحليب الفرز بعد الانتهاء من الترقيد، وتتميز عن الطريقة السابقة بأن الأواني توضع في مكان بارد أقل من ٧م والكريمة الناتجة جيدة ونسبة الفاقد من الدهن أقل وتتم العملية خلال ١٦ - ٢٤ ساعة.

الحليب السائل / الدرس العملي الثالث

طرق فرز الحليب الأخرى

4/ طريقة التخفيف بالماء: يخفف الحليب بالماء بكمية مساوية له ويرقد بدرجة حراره 38 إذ يعمل الماء على تقليل اللزوجة مّما يؤدي إلى سرعة عملية الفصل وتستغرق عملية الفصل ١٢ ساعة

ثانيا: فصل الكريمة بطريقة الطرد المركزي وتستخدم فيها الفرازات الميكانيكية المعتمدة على قوة الطرد المركزي والذي يعتمد على مضاعفة قوة الجاذبية الأرضية في قانون ستوك المذكور سابقاً بألاف المرات باستعمال قوة الطرد المركزي الناتجة عن دوران النموذج إضافة إلى قوة الجاذبية الأرضية

العوامل المؤثرة على عملية الفرز هي:

1-تركيب الفراز بصورة خاطئة: يؤدي إلى ارتفاع نسبة الدهن في الحليب الفرز وكذلك الاقماع بصورة صحيحة يؤثر على كفاءة الفرز.

2- درجة حرارة الحليب: كلما ارتفعت درجة الحرارة يزداد الفرق بين كثافتي الدهن والحليب الفرز والسب درجة حرارة للفرز

3-سرعة دخول الحليب إلى الفراز: يمكن تنظيمها عن طريق منظم خاص موجود في الفراز وتكون العلاقة عكسية بين سرعة الدخول وعملية الفرز

4-لزوجة الحليب: كلما زادت لزوجة الحليب أدت إلى انخفاض كفاءة الفراز حيث هناك علاقة عكسية بين سرعة فصل المواد الدهنية واللزوجة.

5- كبر حجم حبيبات الده: تزداد كفاءة الفرز بزيادة حجم الحبيبات الدهنية.

6-وجود الأوساخ في الحليب المعد لعملية الفرز يعرقل من عملية الفرز ويقتل من كفاءتها

7–حموضة الحليب: تؤثر على سرعة الفرز بسبب تأثير الحموضة على هيئة الجسيمات الكازينية الغروية وتجعلها قريبة من نقطة التعادل الكهربائي.

تركيب الفراز:

1–: قاعدة الفراز: تكون عادة معدنية وتثبت على الأرض أو على رف وتثبت جيداً لمنع اهتزاز الفراز اثناء الدوران.

2–حوض الحليب: يمثل مكان وضع الحليب المعد لعملية الفرز.

3–مخروط الفراز: هو الجزء الذي يدار بسرعة كبيرة اما يدوياً أو كهربائياً ويتكون من:

أ– قاعدة المخروط: هو عبارة عن قرص معدني ذو حز في وسطه اسطوانة مجوفة بها ثلاث شقوق طولية يخرج منها الحليب المار داخل الاسطوانة عند مروره بها.

ب –الموزع: هو الجزء الذي يعمل على ايصال الحليب إلى أسفل المخروط ليرتفع إلى الأعلى ماراً بين الاطباق المعدنية وتوجد فيه ثلاثة مجاري تقابل الشقوق الموجودة في قاعدة المخروط.

الحليب السائل / الدرس العملي الرابع

طريقة تعديل نسبة الدهن في القشدة

الاطباق: يختلف عددها حسب نوع الفراز واختلاف حجمه وكفاءته ويتراوح عددها من ١٥ – ٤٠ أو أكثر من ذلك، فائدتها جعل الحليب يمر بشكل طبقة رقيقة جداً داخل الفرار مما يؤدي إلى زيادة تأثير قوة الطرد المركزي على الحليب فيدفع الحليب الفرز إلى الطرف البعيد من المركز وأما القشدة فتبقى في وسط المخروط وقريبة من المحور، ويوجد بكل طبق ثلاث فتحات تقابل الموزع ويلاحظ وجود بروزات فوق سطح كل طبق فيما عدا الطبق الأول إذ توجد فيه البروزات من الداخل وعلى السطح.

د/ حلقة مطاطية: توضع في أسفل قاعدة المخروط لاحكام الغلق.

ها غطاء المخروط: يوضع بعد وضع جميع الاطباق وبه فتحتان الأولى لخروج الكريمة والثانية لخروج الحليب الفرز

و صامولة: لربط الجهاز واحكام الغلق وتسمى بصامولة الغلق

ز ميزاب الحليب الفرز وميزاب الكريمة.

ح طوافة معدنية: لتنظيم دخول الحليب إلى

تعديل نسبة الدهن بالقشدة: يتبع فيها طريقة مربع بيرسون إذ يوضع الرقم المطلوب في وسط المربع ويوضع الرقم العالي في أعلى المربع والرقم الأقل في أسفل المربع وتكمل العملية بالطرح قطرياً (الصغير من الكبير) وبدون علامة سالب للناتج.

يمكن ايجاد كمية القشدة الناتجة بمعرفة نسبة الدهن فيعا من المعادلة الآتية:

كمية الحليب) نسبة الدهن في الحليب – نسبة الدهن في الحليب الفرز(

كمية القشدة الناتجة.= نسبة الدهن في القشدة – نسبة الدهن في الحليب الفرز

في حالة عدم ذكر نسبة الدهن في الحليب الفرز فتستعمل النسبة 0.1 % . يمكن تقدير نسبة الدهن في القشدة الناتجة وفي الحليب الفرز بطريقة جيربر

يمكن حساب نسبة المواد الصلبة اللادهنية في القشدة الناتجة من المعادلة الاتية:

١٠٠ – نسبة الدهن في القشدة

الحليب السائل / الدرس العملي الخامس

اختبار كفاءة فصل القشدة

نسبة المواد الصلبة اعلية=.....

في القشدة كما يأتي: ١٠ و١٠٠ – نسبة الدهن في القشدة)

نسبة الماء في القشدة= .....

كيفية ضبط نسبة الدهن في القشدة: يمكن التحكم بنسبة الدهن في القشدة الناتجة عن طريق التحكم في فتحة خروج القشدة بتحريك المسمار إلى الداخل نحصل على قشدة سميكة ذات نسبة دهن مرتفعة أما بتحريك المسمار إلى الخارج فتحصل على قشدة خفيفة

تنظيف الفراز بعد عملية الفرزة يجب تنظيف كافة أجزاء الفراز بعد الانتهاء من استخدامه مباشرة.

فتفك جميع الاجزاء وتغسل أولاً بالماء الدافئ ثم بمحاليل التنظيف ثم بالماء البارد لإزالة محاليل التنظيف ثم يجفف بعد ذلك

اختبارات عملية:

أولاً : إختبار كفاءة فصل القشدة بطريقة الجاذبية الارضية : يستعمل الكريمومتر وهو يشبه المخبار إلا أن جزاء العلوي فقط مدرج من . إلى ٣٠ ٢/ يملأ الكريمومتر بالحليب حتى صفر التدريج . يترك الكريمومتر على درجة حرارة الغرفة لمدة ١٢ – ٢٤ ساعة حتى ظهور طبقة القشدة ٤/ يقرأ عمود الدهن ويقيم الحليب على الأساس الاتي: ا إذا كانت القراءة ١٢ – ١٥ فتعني أن العينة غنية بنسبة الدهن ب إذا كانت القراءة ١٠ – ١٢ فتعني أن العينة متوسطة بنسبة الدهن ج إذا كانت القراءة أقل من ١٠ فتعني أن العينة فقيرة بنسبة الدهن

ثانيا: تؤثر على عمل طبقة الكريمة عوامل عديدة منها: (% 0.

نسبة الدهن في الحليب،) تعمل تجربة لعينة من الحليب الخام وأخرى مضاف لها ماء ٥٠ حجم حبيبات الدهن في الحليب ، تعمل تجربة لعينة من الحليب الخام غير المجنس وأخرى من الحليب الخام المجنس. (

٣ درجة حرارة الحليب، تعمل تجربة لعينة من الحليب الخام ترقد بدرجة حرارة ٥م أي درجة حرارة الثلاجة وأخرى ترقد بدرجة حرارة ٢٥ ثم أي درجة حرارة الغرفة أو المختبر) .

الحليب السائل / الدرس العملي السادس

بسترة الحليب

عملية البسترة:

المقصود بها هو تعريض كل جزء من الحليب لدرجة حرارة معينة ومدة معينة كافيتين للقضاء على جميع الاحياء المجهرية المرضية ومعظم الاحياء المجهرية غير المرضية والمسببة لفساد الحليب مما يزيد مدة حفظه. تقسم طرق البسترة إلى طريقتين أساسيتين هما:

1- **البسترة البطيئة)** طريقة الحجزLTL) **Low Temperature Long Time)** :(

تستخدم فيها درجة حرارة ٦٣م لمدة نصف ساعة

٢ -**البسترة السريعة**HTST) High Temperature Short Time) :

تستخدم فيها درجة حرارة ٧٢ م لمدة ١٥ ثانية تتبعها عملية تبريد الحليب مباشرة

الطرق المستخدمة في طريقة البسترة البطيئة والاجهزة المستخدمة فيها :

البسترة على دفعات: أساس الاجهزة المستخدمة فيها هي احواض لتسخين الحليب وحفظه على درجة حرارة البسترة للمدة المطلوبة (٦٣) م لمدة نصف ساعة وتكون الاحواض المستخدمة إما مزدوجة الجدران أو ذات رشاش أو ذات انبوبة حلزونية، ويجب تسخين الحليب قبل دخوله إلى الاحواض في مبادلات حرارية مستقلة إلى درجة حرارة ٤٣ أم وذلك لتجنب احتراق الحليب وللاسراع في رفع درجة الحرارة في احواض التسخين كما أنه يفضل عدم التبريد في الحوض نفسه إذ يترتب على ذلك بطء عملية التبريد مما لهل تأثير سيء على بعض الصفات الحسية والطبيعية للحليب مثل تغير الطعم وقلة سمك طبقة الكريمة لذا يفضل تبريد الحليب بمبردات سطحية منفصلة بعد خروجه من أحواض التسخين للمدة المطلوبة على أن يتم التبريد إلى درجة حرارة حوالي ٤٠٤ – ١٠ نم في مدة لا تزيد عن ١٥ دقيقة.

٢- **البسترة البطيئة المستمرة** : تشتمل على مبادلات حرارية لرفع درجة حرارة الحليب إلى الدرجة المطلوبة كما تشتمل على أحواض حجز لا تختلف عن احواض التسخين الا في قدرتها العالية للعزل ولا يتم تسخين الحليب فيها إذ يكتفي بوصول الحليب اليها بدرجة حرارة أعلى من حرارة البسترة بمقدار ٠،٥ – أم أما اجهزة الحجز فقد تكون اجهزة انبوبية إذ يمر الحليب في انابيب ملتوية محاطة من الخارج بالماء الساخن ويدفع الحليب بقوة دفع منتظمة على شرط ان يمر الحليب في هذه الانابيب في مدة نصف ساعة ولذا فكفاءة الجهاز تعادل تقريباً ضعف سعته وقد تستخدم مجموعة من الاحواض الثابتة أو المتحركة لحجز الحليب فيها، وأن مجموعة الاحواض الثابتة يقسم فيها الحوض إلى عدة أقسام إذ يبدأ دخول الحليب من الأسفل في الحوض الأول حتى تمام ملئه ثم إلى الحوض الثاني ثم الحوض الثالث وهكذا إلى أن يتم مليء هذه الاحواض بشرط أن يتفق الوقت الذي يتم فيه مليء الحوض الاخير مع الوقت الذي يتم فيه تفريغ الحوض الأول بعد زمن قدره ٣٠ دقيقة بعدها يسحب الحليب المبستر ليتم تبريده وتعبئته.

الحليب السائل / الدرس العملي السابع

أجهزة البسترة

البسترة في الزجاجات: تستعمل فيها الزجاجات الشبيهة بالزجاجات المستخدمة في تعقيم وهي زجاجات مقاومة للحرارة ذات رقية طويلة ضيفة وتعملي بأعطية معدنية

البسترة السريعة: يتكون جهاز البسترة السريعة من الاجزاء الاتية: **حوض الموازنة:** وهو حوض استقبال الحليب الخام المراد بسترته والحليب المرتد الذي لم تصل درجة حرارته إلى الدرجة المطلوبة ويحتوي هذا الحوض على عوامة لجعل مستوى الحليب ثابت باستمرار ولتقفل مسار الحليب الخام عند ورود حليب مرند ٢ **مضخة توقيت:** والغرض منها سحب كمية ثابتة من الحليب. **اقسام التسخين:** وتقسم إلى أربعة أقسام هي:

ا – **قسم التبادل** : يتم في هذا القسم تسخين الحليب الخام تسخيناً مبدئياً إلى درجة حرارة حوالي ٥٧ م ويتم في الوقت نفسه تبريد الحليب المبستر إلى درجة حرارة حوالي ٢٧م ، ولهذا فان الغرض من هذا القسم هو توفير تكاليف التسخين بما يعادل ٧٥% وتكاليف التبريد بما يعادل ٦٢ %

ب – قسم التسخين الحراري: ويتم فيه تسخين الحليب إلى درجة حرارة ٧٢ أم باستخدام مبادلات حرارية ويكون وسط التسخين هو الماء الساخن كم في جهاز ALFA LAFAL

ج – قسم التبريد بالماء الحادي.

د – قسم التبريد بالماء البارد : ويتم تبريد الحليب إلى درجة حرارة حوالي ٥ م.

أنبوبة الحجز: وهي أنبوبة يتدفق فيها الحليب بعد خروجه من الجزء الأخير من المبادل الحراري بسرعة حوالي ١ – ٢ قدم نا بشرط أن يقطعها الحليب في مدة ١٥ – ١٦ ثانية، وطول هذه الأنبوبة يتراوح ما بين ٢٠ – ٤٥ قدم يعتمد ذلك على قطر الأنبوبة، وتثبت الأنبوبة بشرط أن يكون الطرف

الأخر منها في مستوى أعلى من الطرف الأول لتجنب وجود فقاعات هوائية. يمكن التأكد من أن مدة الحجز في هذه الأنبوبة هو حوالي ١٥ – ١٦ ثانية عن طريق حقن محلول ملحي عند مدخل أنبوبة الحجز واستخدام ساعة توقيت وقياس التوصيل الكهربائي عند الطرف الآخر للأنبوبة، ويحسب الوقت بالضبط الذي يحدث عنده تغير في درجة التوصيل الكهربائي، وفي حالة انخفاضها أو زيادتها فيمكن التحكم بطول الأنبوبة، وتتصل أنبوبة الحجز بمحرار يبين درجة الحرارة التي يخرج عليها الحليب من هذه الأنبوبة كما تتصل بمؤشر يتصل بقرص من الورق يبين عليه تسجيل درجة الحرارة التي يخرج عليها الحليب من أنبوبة الحجز

5 صمام التحويل : وهو صمام له ثلاث فتحات أولهما لدخول الحليب الوارد من أنبوبة الحجز والفتحة الثانية لخروج الحليب الذي تم تسخينه إلى الدرجة المطلوبة ٧٢ م /١٥ ثانية إلى المبادل الحراري أما الفتحة الثالثة فهي لخروج الحليب المرتد إلى حوض الموازنة إذ لم تصل درجة حرارته إلى ٧٢ نم ، ويؤدي هذا الصمام عمله عن طريق هواء مضغوط يدفع حاجز للأسفل فيقفل صمام مرور الحليب المرتد ليمر الحليب المبستر إلى المبادل الحراري (حرارة الحليب ٧٢ أم أو أعلى وعن طريق سلك حلزوني يدفع هذا الحاجز إلى الأعلى عندما تنخفض حرارة الحليب عن ٧٢ ثم فيمتنع مرور الهواء المضغوط ليسمح بمرور الحليب إلى حوض الموازنة .

الحليب السائل / الدرس العملي الثامن

اختبار كفاءة البسترة

جهاز لتسجيل درجات الحرارة: وهو يشمل تسجيل درجة حرارة الحليب عند البسترة والتحكيم في صمام التحويل وتبيان إتجاه سير الحليب.

لوحة ضوابط: وهذه تبين ضغط الهواء وضغط بخار الماء الساخن وضغط الماء الساخن وضغط ماء التبريد كما تبين حرارة الحليب الميستر وحرارة ماء التسخين وتحتوي على مفتاح لكل من مضخة التوقيت والمنقي ومضخة الماء الساخن والماء البارد.

إختبارات الحليب لمعرفة كفاءة البسترة:

إختبار الفوسفاتيز: ويجرى للحكم على تمام كفاءة البسترة ، والاساس الذي يعتمد عليه هو يوجد في الحليب إنزيم يسمى الفوسفاتيز من خواصه قدرته على تحليل الاسترات الأحادية لحامض الفوسفوريك وذلك على درجة حرارة و pH مناسبين . فعند على الحليب يتوقف فعل هذا الإنزيم كذلك يتوقف فعله عند تسخين الحليب لدرجات حرارة أقل إذا كانت مدة التسخين كافية مثلاً ٥٣ ثم لمدة ٣٧،٥ دقيقة أو ٧٢ أم لمدة ١٥ ثانية ، وقد أثبتت التجربة أن ميكروبات السل تموت بدرجة أسرع قليلاً من الدرجة اللازمة لايقاف فعل إنزيم الفوسفاتير ، ومن المعلوم أن بكتريا السل من أكثر المكروبات المرضية مقاومة للحرارة فإذن من المؤكد أن الحليب الذي لا يحتوي على إنزيم الفوسفاتيز بعد البسترة يكون خالياً من الاحياء المجهرية المرضية بكتريا السل tuberculosis ومن أنسب الطرق لاجراء اختبار الفوسفاتيز هي طريقة Sharer والتي يلزم فيها توفر المواد الكيميائية الاتيةMycobacterium :

محلول أ : يتكون من داي بروموكويلون Dibromoquinone في 11% كحول ويجب حفظه

في مكان مظلم، ويبقى صالح للاستعمال لمدة شهر

٢ محلول ب: يحضر بإذابة قرص نصف غرام من كاربونات الصوديوم في ١٠٠ مل من الماء المقطر ويحفظ في زجاجة محكمة ، ثم يؤخذ ١٠مل من هذا المحلول ويوضع في أنبوبة إختبار ويذاب فيه قرص (نصف غرام من داي صوديوم فينايل فوسفيت، ويجب مراعات أن محلول ب ذو خواص حفظ ضعيفة ولذلك يجب تحضيره يومياً.

ماء مقطر

طريقة العمل:

ضع ٠،٥ مل من عينة الحليب المراد إختباره بواسطة ماصة مدرجة سعة ٢ مل في أنبوبة إختبار . أضف ٥ مل من محلول ب إلى عينة الحليب بواسطة ماصة ١٠ مل وسد الأنبوبة جيداً.

ضع الأنابيب في حمام مائي بدرجة حرارة ٣٠ أم لمدة ربع ساعة.

استخرج الأنابيب من الحمام المائي ثم أضف لكل أنبوبة ٦ نقط من محلول أ مع خلط المكونات /٤ بعد مرور خمسة دقائق يمكن الحكم على اللون المتكون في الأنابيب كما يأتي

الحليب السائل / الدرس العملي التاسع

طرق عمل اختبارات كفاءة البسترة

في حالة وجود إنزيم الفوسفاتين تتلون محتويات الانبوبة باللون الأزرق وتزداد شدة اللون الأزرق بازدياد تركيز الفوسفاتيز.

ملاحظة

يفضل عند إجراء هذا الاختبار تسخين عبدة من الحليب المراد اختباره حتى الغليان وتبريدها ثم اجراء الاختبار قبل وبعد التسخين وتقارن النتائج بحيث يمكن ملاحظة أي اختلاف في اللون. إذا كانت العينات المراد اختبارها حليب خض أو لبن أو قشدة مسواة فيجب أولاً معادلة حموضتها باستعمال ٠،١ ع من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى أن تصل حموضتها إلى ٠،١٥ % ثم يجرى الاختبار كما سبق.

في جميع الحالات يجب تنظيف الادوات المستخدمة وكذلك نقاوة الكيميائيات، إن استعمال مواد تنظيف تحوي على الفينول مع تخلف جزء من الفينول في الادوات المستخدمة من المحتمل أن يعطي الاختبار نتيجة ايجابية. ٤ يجب مراعات أن اللعاب يحوي على إنزيم الفوسفاتيز فييجب الاحتراس عند استعمال الماصة.

يعد هذا الاختبار حساس جداً فعند إضافة 1% من الحليب الخام إلى الحليب المغلي فتؤدي إلى

ظهور اللون الأزرق.

إختبار ال :Store يستعمل هذا الاختبار لمراقبة المعاملة الحرارية التي اجريت على الحليب بدرجات حرارة ٨٠م فاعلى ، فعند خلط كمية قليلة من الحليب الخام ببضع نقط من فوق أوكسيد الهيدروجين H_2O_2وقليل من Paraphenylen Diamine بشكل مسحوق أو محلول فيظهر غالباً في الحال لون أزرق تتوقف درجة دكانته على نسب المواد المضافة ويسمى التفاعل في هذا الاختبار بتفاعل Storchإذ يتوقف على نوع من الإنزيمات تسمى البيروكسيديز Peroxidase ويحلل هذا الأنزيم فوق أوكسيد الهيدروجين إلى ماء وأوكسجين ذري والذي يؤكد البارافينايلين داي أمين العديم اللون إلى اللون الأزرق ويلاحظ أن فعل الإنزيم يتوقف كلياً عند غليان الحليب أو معاملته على درجة حرارة عالية، ويتوقف سرعة التفاعل على درجة الحرارة التي يجرى عليها وكذلك يتوقف اللون الذي يظهر بعد قليل من إضافة المركبات على نسب . خلط المواد مع بعضها

طريقة العمل:

ضع ٥ مل من عينة الحليب في أنبوبة إختيار وسخن إلى درجة حرارة ٢٥ م . ٢ أضف نقطتين من محلول بارافينايلين داي أمين المحمض بحامض الهيدروكلوريك HCl. تخلط العينة مع ٤ نقط من فوق أوكسيد الهيدروجين H_2O_2 بتركيز 5 % .

النتائج: يعطي الحليب الخام لون أزرق غامق في الحال . أما الحليب المسخن إلى ٨٠أم أو أعلى قليلاً فيعطي لون أزرق فاتح بعد مدة قصيرة.

الحليب السائل / الدرس العملي العاشر

تجنيس الحليب

عند ترك كمية من الحليب ساكنة بدون تحريك لفترة عدة ساعات سوف تصعد حبيبات الدهن إلى السطح مكونة طبقة كريمة فيها نسبة مرتفعة من الدهن. تلعب هذه الظاهرة دوراً مهما في تسويق الحليب لان المستهلك يعتقد أن الحليب الجيد هو الذي يكون طبقة كريمة أكبر على السطح وخاصة في الدول النامية ومنها العراق. أما البلاد التي تقدم فيها الوعي الغذائي فإن المستهلك يفضل توزيع الدهن على كل الحليب بحيث يصبح الحليب منجانس نتيجة توزيع حبيبات الدهن وكذلك مجموعة الفيتامينات المرافقة للدهن على جميع أجزاء الحليب.

تعد عملية التجنيس ذات أهمية كبيرة في بعض الصناعات اللبنية مثل الحليب المعقم والكريمة المعقمة والحليب المكثف غير المحلى (المبخر) لان هذه المواد تحفظ في البيوت لفترة طويلة وفي حالة عدم إجراء عملية التجنيس سوف تتكون طبقة واضحة من القشدة على سطحها، علاوة على ذلك فإن عملية التجنيس تزداد أهميتها في صناعة المثلجات اللبنية إذ يلعب التجنيس هنا دوراً ثانوياً حيث تتكون فقاعات هوائية أثناء عملية الخفق وتحاط بحبيبات الدهن فإذا كانت حبيبات الدهن صغيرة فسوف تتكون فقاعات متساوية مكونة سلسلة جيدة وكاملة.

تجرى عملية التجنيس بواسطة جهاز التجنيس Homogenizer وهو عبارة عن مضخة ماصة كابسة تضغط الحليب بقوة تصل إلى ٢١٠ كغم / سم ٢ خلال فتحة ضيقة تؤدي إلى تحطيم حبيبات الدهن وتعرف هذه الفتحات بصمام التجنيس، والرسم الاتي يوضح جهاز التجنيس على مرحلتين:

أنواع المجنسات:

1-المجنس الذي يعمل على مرحلة واحدة: هذا النوع يعمل تحت ضغط واطيء ويستخدم فيه ٧٠ كغم / سم.

2-المجنس الذي يعمل على مرحلتين: يجنس الحليب فيه على مرحلتين ففي المرحلة الأولى يستخدم فيه ضغط عالي من ١٤٠ – ٢١٠ كلم / سم ٢ أما في المرحلة الثانية فيستخدم ضغط

أقل ٣٥ كغم / سم ٢. ويلاحظ أن استخدام الضغط العالي في المرحلة الأولى يؤدي إلى تجمع حبيبات الدهن مع بعضها البعض مرة أخرى مكونة ما يعرف بكتل الدهن Clumps وهذه الكتل تعيق عملية الخفق في صناعة الايس كريم مما يؤدي إلى تقليل الربع ولهذا السبب يجرى التجنيس مرة ثانية تحت ضغط منخفض قدره ٣٥ كغم / سم ٢ للتخلص من كتل الدهن.

إن انسب درجة حرارة لتجنيس الحليب هي من ٦٠ – ٦٣ ثم لان الدهن يكون سائلاً بـ الدرجة مما يسهل عملية التجنيس

الحليب السائل / الدرس العملي الحادي عشر

تأثير التجنيس على صفات الحليب

أولا: تأثير التجنيس على مظهر الحليب

2-يمنع التجنيس تكوين طبقة الكريمة على سطح الحليب.

٢ تزداد قدرة الحليب على تكوين الرغاوي وذلك لانفراد الفوسفولبيدات المحيطة بحبيبة الذهن نتيجة تكسير حبيبات الذهن أثناء التجنيس . يتكون راسب في قعر قنينة الحليب ناتج من فوسفات الكالسيوم الثنائية وبعض المواد

الأخرى المحيطة بحبيبة الدهن.

٤/ يزداد اللون الأبيض في الحليب المجلس وذلك لزيادة إنعكاس الأشعة الضوئية على حبيبات الدهن

5يساعد التجنيس على عدم التصاق الحليب بجدار الزجاجة و السبب هو ان حبيبة الدهن بعد التجنيس تحاط بطبقة سميكة من البروتينات تعمل على ربط جزء أكبر يقلل من التصاق الحليب بالزجاجة.

ثانياً: تأثير التجنيس على الدهن:

الدهن رتبط والذي يعمل التجليس على تقليل قطر حبيبات الدهن إلى حوالي ٢ ميكرون أو أقل مما يؤدي إلى عدم تجميع حبيبات الذهن نتيجة زيادة الاحتكاك بين حبيبات الدهن والحليب الفرز وزيادة الجذب السطحي على حبيبات الذهن.

ثالثا: تأثير التجنيس على الطعم:

يبدو الحليب المجلس أكثر نسامة من الحليب غير المجنس، وذلك لارتفاع الزوجة الحليب المجلس ولكنه يكون أكثر عرضة لتكوين الطعم المؤكسد والمتزنخ لزيادة المساحة السطحية للذهن التي تتعرض للأوكسجين ولانزيم اللايميز

رابعاً: تأثير التجنيس على صناعة الجبن:

يؤدي تجنيس الحليب إلى ضعف قوام الخارة الناتجة منه عند صناعة الجبن ولكنه يقتل من القائد من الذهن في الشرش اثناء خطوات الصناعة.

العوامل التي تؤثر على كفاءة التجنيس:

رون والضغط المستخدم في التجنيس: كلما زاد الضغط المستخدم كلما زادت كفاءة عملية التجنيس إلى حد ١٧٥ كلم / سم ٢

الحالة التي توجد عليها صمامات التجنيس: إن الصمامات الجديدة تكون ملساء فتكون كفاءة التجليس عالية، أما إذا كانت قديمة وبها شقوق فتؤدي إلى مرور بعض حبيبات الذهن دون تجزئتها فتقل كفاءة عملية التجنيس

٣ **درجة حرارة التجنيس:** تجرى عملية التجنيس في حالة البسترة البطيئة على درجة حرارة م أما في البسترة السريعة فتجري عملية التجنيس على درجة حرارة ٥٥ أي فعند تجليس الحليب على درجة حرارة أقل من ٦٠م تعطي نتائج غير رضية.

الحليب السائل / الدرس العملي الثاني عشر

الحليب المطعم

الحليب المطعم: هو عبارة عن حليب مطعم اساساً بعصير أو شراب الفواكه أو الشوكولاته والكاكار ومحلى بالسكر. الحليب المستعمل إما أن يكون حليب كامل الدسم لا نقل فيه نسبة الدهن عن 3% ويعرف حينئذ بالحليب المطعم أو حليب الشوكولاته، أو أن يستعمل حليب فيه نسبة دهن أقل من المعدل المطلوب مثلاً ٢% فيسمى في هذه الحالة بالشراب المطعم أو شراب الشوكولاته.

يمكن إنتاج حليب مطعم بعصير أو شراب الفاكهة ذو طعماً مقبولاً ومميزاً دون حدوث تجين فيه بسبب الحموضة المرتفعة لعصير أو شراب الفاكهة وذلك باستعمال شراب الفاكهة المقتصر على حموضته الطبيعية فقط دون إضافة حامض الستريك إليه والمعتاد إضافته عند صناعة العصائر وشراب الفاكهة ، إذ يضاف جزء واحد من العصير إلى خمسة أجزاء من الحليب عند تحضير مشروب الفاكهة دون أن يحدث تجبن فيه ، ويلاحظ كذلك أن هذا الشراب الخاص بصناعة ال Milk Shake يحتوي على ٤٥ – ٥٥% سكر وهذه النسبة كافية لاعطاء الطعم الحلو والمستحب من الحلاوة، وفيما يأتي صفات العصير المستخدم في التحضير:

1–أن يعطي الطعم المقبول لدى المستهلك عند خلطه بالحليب.

2–أن تكون حموضته أقل ما يمكن وأن لا يحتوي على حوامض مضافة إليه مثل حامض الستريك أو حامض التارتاريك .

3– أن تكون نسبة السكر فيه من ٤٥ – ٥٥%.

ونظراً لزيادة الاحتراس عند إضافة مستخلصات الفاكهة الطبيعية إلى الحليب حتى لا يحصل تجبن فيها فيمكن اللجوء إلى استعمال المستخلصات الصناعية وهي عبارة عن مركبات كيميائية تعطي طعماً مماثلا لطعم الفاكهة الطبيعي ويشترط فيها:

1-أن تكون مركزة 2- غير مضرة بالصحة

3- لا تحدث تغيراً في طبيعة الحليب بخلاف اللون والطعم المطلوب

حليب الشوكولاته : إن هذا المنتوج يساعد على زيادة استهلاك الحليب ويلقى إقبالاً متزايداً من المستهلك كما يرغبه الأطفال نظراً لاحتوائه على الشوكولاته والكاكاو.

المواد الداخلة في صناعته هي:

الحليب: يفضل استعمال حليب ذو قيمة غذائية مرتفعة وقد يكون سائلاً أو مجففاً أو مكثفاً وفي جميع الحالات يجب أن يكون ذو جودة عالية من الناحية الطبيعية والكيميائية والبكتريولوجية

الحليب السائل / الدرس العملي الثالث عشر

مكونات الحليب المطعم وطرق تحضير حليب الشوكولاته

ثانيا: السكر: يستعمل سكر المائدة (السكروز) ويجب عدم زيادة كميته من اللازم حتى لا يحجب طعم الكاكاو والحليب إذ يستعمل بسية ٥-٨% من وزن المخلوط.

مواد التطعيم الأساسية: تستعمل الشوكولاته الخام غير المحلاة والتي تعرف تجاريا باسم:

Bitter Chocolate

Chocolate Liquor

Baking Chocolate

وقد يستعمل الكاكاو وهو عبارة عن الشوكولاته الخام بعد استخلاص نسبة كبيرة من دهنها . وتختار هذه المواد من الأنواع سهلة الذوبان ، وناعمة كثيراً حتى لا تترسب ، علما أن ليس لدهنها أثر يذكر

على الطعم الذي ينشأ من مركبات خاصة غير دهنية موجودة في الكاكاو وتتراوح الكمية المستعملة لإعطاء طعم الكاكاو دون التغطية على طعم الحليب بين .. % من وزن المخلوط في حالة الكاكاو ومن ١٠٥ – ٢،٥ % في حالة الشوكولاته

4 مواد التطعيم الثانوية: مثل الملح والفانيلا والدارسين وتضاف بنسبة 0.1 % من وزن المخلوط..

مواد التعليق والاستحلاب: هي مواد تساعد على إبقاء حبيبات الدهن وجزيئات الكاكاو بصورة معلقة وبذلك تمنع من صعود حبيبات الدهن إلى السطح كما تمنع من ترسب الكاكاو في. ويجب أن تضاف بالقدر المناسب إذ أن زيادتها تسبب عيوباً متعددة ناتجة عن ارتفاع اللزوجة كالالتصاق بالفم وحيس فقاعات الهواء بالجزء العلوي ونشرش الناتج، ومنها ما يأتي: القاع

النشا جيد الذوبان Soluble Corn Starch :ويضاف إلى المخلوط بنسبة 1 – 1.5% ولضمان إذابته في المخلوط يسخن الأخير إلى درجة حرارة عالية مع التقليب وبذلك يكون للنشا القدرة على تكوين الحالة الهلامية في المخلوط.

الجيلاتين: يضاف بنسبة ٠،٢ – ٠،٤ % من وزن المخلوط وعند استعماله يسمح بامتصاص بعض ماء النادرت Dehydration حتى تسهل إذابته عند رفع درجة الحرارة ولهذا ينقع في ٦ – ٨ أمثاله ماء بارد لمدة نصف ساعة ثم تسخينه أو يضاف إلى المخلوط جافاً في الخطوات الأولى قبل تسخينه لدرجة الحرارة النهائية.

صموغ النباتات البحرية: مثل الأكار والكراجين Irish Mosh والألجين Algin وهو

أكثرها استعمالاً ويحضر على صورة الجينات الصوديوم وله مستحضرات تجارية بأسماء مختلفة، ويستعمل بنسبة ٠،٢ – ٠،٣ % من وزن المخلوط

طريقة تحضير حليب الشوكولاته:

الطريقة الأولى: يحضر شراب مركز من المواد التي ستضاف مع الحليب ويمكن حفظه لعدة

أيام وعند التصنيع تستعمل نسبة معينة منه.

الطريقة الثانية: تضاف المواد غير اللبنية بشكل جاف مباشرة إلى الحليب وتذاب فيه بالتسخين أي أن العملية تتم بخطوة واحدة.

الحليب السائل / الدرس العملي الرابع عشر

الحسابات الخاصة بصناعة القيمر

القيمر يسمى أيضاً الكريمة المسطة Scalded Cream أو المسفلة وتمتاز عن باقي الأنواع بالطعم الخاص والقوام الإسفنجي وسهولة الهضم.

1-خطوات الصناعة

تحضير المخلوط: يصنع القيمر في العراق من حليب الجاموس لذا يجب أن تكون نسبة الدهن في المخلوط ١٠ وذلك لكي يسرع من تكوين القشدة.

<u>مثال1</u>: يتوفر ٥٠ كنم حايب جاموسي ذات نسبة دهن 67% ويزاد صناعة كريمة مسطة مخلوط بنسبة دهن ١٠% علماً أن الكريمة الناتجة من القرار ذات نسبة دهن 11 96 من تحسب كمية الدهن المتوفرة في الخايب كما يأتي: ٦٥٠ / ١٠٠ = ٣ كم دمن

تحسب كمية المخلوط المراد عمله كما يأتي (١٠٠) / ١٠ = ٣٠ كنم مخلوط

تحسب كمية الحليب الخام الواجب استعمال وكمية الكريمة باستخدام مربع بيرسون كما يأتي:

46%..... 4 كل كم كريمة تضاف إلى ٣٦ كغم طيب(967)

10

6%..... 36 حتى تعطى ٤٠ كغم مخلوط ذات نسبة دهن 67%10

إذن كمية الحليب العام (967) دهن الداخل في الصناعة = (٤٠٣٠٣٦ – ٢٧ كلم فتكون كمية الحليب الخام الواجب فرزه – ٣٢٧ كلم

أي يفرز ٢٧ كغم من الحليب لينتج منها ٣ كم كريمة تضاف إلى ال ٢٧ كغم حليب لتعطي مخلوط كميته ٣٠ كلم بنسبة دهن 10%

طريقة ثانية للحل: تعتمد على أن كفاءة القرار العادى هى ١٠% وكما يأتي:

تحسب كمية الذهن المتوفرة في الحليب وكذلك كمية المعلومة البهائي كما في المثال السابق إذن كمية الحليب الواجب فرزه ٥٠ – ٢٠٠ كهم وهذه عند فرزها تعطي ٢ كام كريمة حسب كفاءة الفراز (٩٦١٠) مان ٣٠٠٢ ٣٢ كغم كمية المخلوط وعندها ستكون نسبة الدهن فيه أقل من ١٠% ولذلك يجب أن يفرز ٢+٢٠ = ٢٢ كهم لتلافي الخطأ الحاصل. مثال ٢ نفرض عندنا كم حليب به نسبة دهن % براد تصنيعه إلى كريمة مسخنة نسبية الدهن١٢%، احسب الكميات اللازمة من الحليب الخام الداخل في الصناعة والحلم الواجب فرزه.

الحليب السائل / الدرس العملي الخامس عشر

طريقة صناعة القيمر

مثال ٣: يتوفر لديك ٤٠ كغم حليب بقري بنسبة دهن 4% ويراد عمل مخلوط قيمر بنسبة10%، إحسب الكميات اللازمة من الحليب الخام الداخل في الصناعة والحليب الواجب

ملاحظة: اعد الحل للأمثلة السابقة مستخدماً كريمة بنسبة دهن ٣٠% أو أي نسبة تختارها.

٢ تسخين وتكثيف المخلوط: يفضل تسخين المخلوط في حمام مائي أو إذا أريد إظهار الطعم المطبوخ فيسخن تسخيناً مباشراً على اللهب مع التقليب على درجة حرارة ٨٠ – ٩٠ م لمدة نصف ساعة والغرض منها:

تعتبر كعملية تعقيم

إكساب القيمر الطعم المطبوخ نتيجة تكوين بعض المركبات.

٣ تكثيف المخلوط الذي يؤدي بدوره إلى زيادة لزوجة المخلوط وتركيز المواد الصلبة وكذلك ينتج قيمر أكثر تماسكاً وأجمد قواماً. في نهاية عملية التسخين يقلب المخلوط ويصب من الأعلى لتكوين رغوة

بالمخلوط وفائدة هذه الرغوة أنها تسبب اللزوجة الناشئة عن التكثيف وزيادة المواد الصلبة وإن ثبوت الرغوة تكسب القشدة قواماً جيداً.

/**ترقيد المخلوط** : يتم الترقيد في وعاء التسخين أو في إناء أخر معقم حتى لا يحدث تلوث.

للقيمر ويعطي طعماً مرأ إذ توجد فرصة لنمو السبورات البكتيرية، ويحفظ المخلوط بوضع أنية الترقيد على حمام مائي مرتفع الجدار على نار هادئة أو يحاط بالماء الدافيء لمدة ٥ – ٧

ساعات لأن التسخين أثناء الترقيد يؤدي إلى:

تقليل لزوجة المخلوط وبالتالي سهولة صعود حبيبات الدهن وتكوين طبقة القشدة.

ب إنتاج قشدة جامدة بسبب التبخير الذي يحدث من السطح أثناء الترقيد

ج زيادة القشدة الناتجة وتقليل الدهن المتبقي في الحليب بعد نزع القشدة

بعد ذلك يترك المخلوط في الجو العادي على حرارة ٢٠ – ٢٥م لمدة 7 ساعات أخرى دون تسخين وذلك لإعطاء فرصة لباقي الدهن للصعود إلى الأعلى مع الحذر من أن هذه الدرجة ملائمة لنمو غالبية أنواع البكتريا وبصفة خاصة بكتريا حامض اللاكتيك

٤ التبريد: تنقل أواني الترقيد إلى الثلاجة وتترك على حرارة ٤ – ٧ م لمدة ٣ – ٤ حتى يزداد سمك طبقة الكريمة نتيجة لزيادة الماء المرتبط بالبروتين