المادة: تصنيع جبن عملي

الفصل : الاول

المرحلة: الرابعة

قسم: علوم الاغذية

اعداد: م.م سيف علي محمد

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الأول

تقدير قوة المنفحة :

المنفحة : مادة مساعدة لصناعة الجبن يمكن إن تكون سائلة أو جافة تستخرج من معدة العجول الرضيعة وتحتوي على إنزيم الرنين الذي يعمل على تخثير الحليب لصنع الجبن.

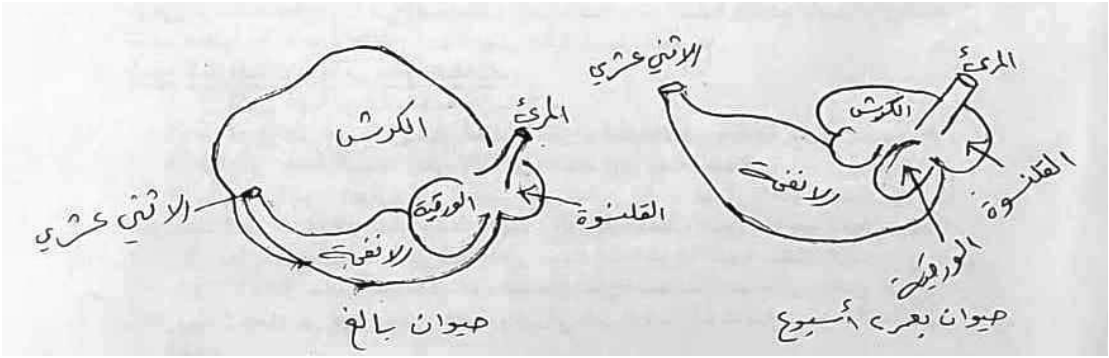
يتم استخلاص إنزيم الرنين من بعض أجزاء الجهاز الهضمي للحيوانات الرضيعة حيث يتم استخلاصها من المعدة الرابعة للعجول الرضيعة والمسماة بالانافح والتي يكون فيها إنزيم الرنين بتراكيز عالية بسبب اعتمادها على الرضاعة فقط حيث وجد بان تركيز الإنزيم 7 مرات أكثر مما هو عليه في الحيوانات كبيرة السن. هناك منفحة سائله وجافه وان المنفحة الجافة يكون تركيزها أكثر من المنفحة السائلة 10 مرات.

وان المنفحة التجارية هي خليط من إنزيم الرنين وعدد من الإنزيمات المجبنة للحليب مع العديد من المواد بالإضافة إلى الإنزيمات التي مصدرها الإحياء ألمجهريه.

طريقة صناعة المنفحة :

تتكون معدة الحيوانات المجترة من أربعة أقسام هي الكرش والقلنسوة والورقية والانفحة أو ما تسمى بالمعدة الحقيقية التي تحتوي على إنزيم الرنين حيث أنها هي المعدة الحقيقية التي تقوم بعمليات الهضم الأساسية لاحتوائها على الغدد المفرزة من الإنزيمات الهضمية و حامض الهيدروكلوريك.

يتم إزالة الأغشية المعدية الخارجية الملتصقة بالجدار الخارجي للمعدة الرابعة مع الحفاظ على الغشاء المخاطي الداخلي الذي يحتوي على إنزيم الرنين حتى تسهل عمليه الاستخلاص وال ترشيح مع ملاحظه إزالة الحليب المتجبن وبعض السوائل ومن ثم ربط إحدى نهايتي المعدة ونفخها من الطرف الأخر لغرض تجفيفها إلا انه في معظم الحالات تكون المعدة مثقوبة مما لا يسمح بنفخها لذلك يفضل شق المعدة وتمليحها خفيفاً من كلا السطحين الداخلي والخارجي ثم تجفف الانافح وذلك بوضعها في مكانات جافة ومعلقة مع إمرار تيار هوائي جاف حرارته من ٢٠ - ٣٠مْ حيث إن المعدة المنفوخة تعلق إما المشقوقة فترص بطريقة تسمح بمرور الهواء من بينها لغرض إسراع عملية التجفيف.



تحتوي مستخلص المنفحة من العجول الرضيعة على 91% كيموسين و 9% ببسين بينما مستخلص المنفحة من العجول الكبيرة يحتوي على 92% ببسين و 8% كيموسين حيث تزيد كميه الكيموسين في العجول الرضيعة لتساعد على هضم الحليب الذي تتناوله العجول في فتره الرضاعة ثم تقل تدريجياً نسبه هذا الإنزيم وتزيد نسبه إنزيم الببسين الذي يساعد على هضم مكونات العلائق الذي يبدأ العجل في تناولها بعد فتره الرضاعة. ويوجد الكيموسين في الغشاء المخاطي للمعدة الرابعة للعجول الرضيعة في صوره غير نشطة يطلق عليها بروكيموسين.

إن إضافة الحامض إلى المستخلص الخام بهذا الغشاء المخاطي يؤدي الـى خفض الأس الهيدروجيني إلى (2 - 4,6) مما يؤدي إلى تحويل بروكيموسين وبذلك يصل المستخلص إلى أقصى نشاط له إلا انه يجب ملاحظة انه على الرغم من إن عملية التحول هذه يلائمها الأس الهيدروجيني المنخفض إلا إن ثبات الكيموسين الناتج يكون ضعيف على الأس الهيدروجيني الأقل من 5 وخاصة بوجود كلـــوريد الصوديوم (ملح الطعام) وهذا يسبب انخفاض في تصافي الجبن الناتج وبصفه عامه فان الأس الهيـــدروجيني الأمثل لثبات إنزيم الكيموسين هي مـــن (5,3 - 6,3) وبالإضافة إلى مستخلص المنفحة من العجول الرضيعة فانه يستخدم أيضا مستخلص المنفحة من الأغنام والماعز وفي بعض الأحيان تستخدم عجينة المنفحة وهي ناتجة من الأغشية المخاطية في الغنم والماعز في صناعة بعض أنواع الجبن في ايطاليا واليونان لكي تعطي الطعام المميز والمرغوب لدى البعض حيث تحتوي هذه العجينة على إنزيمات تعرف بإنزيمات اللاييبيزز التي تقوم بتحليل الدهن وإنتاج أحماض دهنية لها طعوم مميزه.

يستخدم أيضا في بعض البلاد إنزيم الببسين الناتج من الخنازير وفي عام 1970 تم إنتاج إنزيم مجبن للحليب من الدجاج وهو أكثر نشاطاً في تحليل البروتين واقل مقاومه للحرارة من الكيموسين.

تعتبر نسبه احتجاز المواد المجبنة في الخثرة بعد الكبس من العوامل الهامة في تسويه الجبن حيث يحتوي حوالي 30% من كميه المنفحة المضافة إلى الخثرة قبل الكبس وتنخفض إلى 8,5% بعد الكبس وذلك بالنسبة للمنفحة الحيوانية بينما تصل إلى 5,3% للمنفحة الميكروبية و 8,3% للببسين. لذلك فان الشرش الناتج من الجبن يحتوي على نسبة مرتفعة من المواد المجبنة.

من الشروط الواجب توفرها إثناء عملية التجفيف هي :

تساعد عمليه التجفيف الانافح بجانب حفظها على تقليل المواد المخاطية التي تتكون إثناء الاستخلاص والتي تعيق عمليه التصفية :

١. إن لا تكون الانافح معرضة للضوء مباشرة لما له من تأثير ضار على الإنزيم وترسبه.
٢. إن يكون المكان جاف للإسراع من عمليه التجفيف ومنع فساد الانافح.

ومدة التجفيف هي من أسبوع إلى شهر ومن ثم تستخلص الانافح لغرض الحصول على إنزيم الرنين من الأغشية وإذابته في وسط ملائم لاستخلاصه وتتم العملية بتقطيع الانفحة إلى قطع صغيره بطول(5,2 سم) وعرض (2 سم) لتسهيل عمليه تقليبها وعصرها.

الشروط الواجب توفرها في مادة الاستخلاص :

١. إن تكون خالية من أي ماده مضرة بالإنزيم.
٢. إن تكون على أس هيدروجيني ملائم لاستمرار فعاليه الإنزيم وعدم ترسبه.
٣. لها تأثير حافظ للمساعدة على أطاله فتره الحفظ دون تلف المنفحة.
٤. خلوه من المواد المؤثرة على صفات الجبن الناتج.

يمكن استخلاص المنفحة بواسطة حامض الهيدروكلوريك المـــخفف ضمن أس هيـــدروجيني مقـــداره (5,5) لكن يعاب على الحامض عدم قابليته على الحفظ لفترة طويلة نتيجة للنشاط الميكروبي إلا انه يستخدم أكثر من حامض من الأحماض الضعيفة التأين نسبياً بدلا عنه مثل حامض اليوريك و البنزويك لإعطاء أس هيدروجيني مناسب وهي في نفس الوقت مادة حافظة مع إضافة القليل من ملح الطعام.

يوجد إنزيم الرنين في الغشاء المخاطي على حاله خاملة ويمكن تنشيطه في الوسط ألحامضي وعليه يجب اختيار أس هيدروجيني من عمليه الاستخلاص.

إن الإنزيم يفقد قابليته على تجبين الحليب عند استخلاصه بمحاليل متعادلة لكن يمكن تنشيطه في مثل هذه المحاليل بخفض الأس الهيدروجيني إلى (4,7 - 3) مع رفع الحرارة إلى (25-37مْ) ويصبح الإنزيم له القابلية على تجبين الحليب حيث انه يكون نشيطاً في الوسط ألحامضي.

بعد تحضير محلول الاستخلاص الملائم ووضعه في أواني معتمه تضاف إليه قطع المنفحة لتحضيرها بنسب (1:10) أجزاء من محلول الاستخلاص وبهذه العملية يتم انتقال الإنزيم من الغشاء المخاطي إلى محلول الاستخلاص وتقلب القطع في المحلول بين فتره وأخرى كما أنها تعصر بقوه في الفترة الأخيرة من الاستخلاص وان درجه الحرارة الاستخلاص هي 24 مْ ومده الاستخلاص بحدود (2-3) أيام. وعند انتهاء فتره الاستخلاص تجري عمليه تقدير قوه المنفحة ثم يستخلص مره أخرى لحين الحصول على أقصى قوة تجبينية للحليب.

تعتبر مده التخزين هذه فتره تسويه حيث يحدث خلالها تحلل لأنسجه الانفحة بالإنزيمات الداخلية نتيجة ما يعرف بالتحلل الذاتي مما يؤثر على جدار الخلايا ويسهل عمليه استخلاص الإنزيمات، وكلما طالت مده التخزين زادت درجه التسوية وساعدت على سهولة استخلاص الإنزيمات وقد تمتد إلى عدة أشهر. وتحدد ألمده اللازمة لتجفيف والتسوية بحيث يسهل تقطيع الانافح بمقص أو سكين أو تمزيقها باليد.

تقدير قوة المنفحة بطريقة سكسوليت :

تعريف طريقة سكسوليت لقوة المنفحة بأنها عبارة عن عدد المليلترات من الحليب التي تتجبن في (40 دقيقة) وعلى درجة حرارة 35 مْ عند إضافة 1 مل من المنفحة السائلة إليها أو 1 غم من مسحوقها.

طريقة العمل :

١. يخفف 5 مل من مستخلص المنفحة أو 5 غم من مسحوقها إلى 100 مل بالماء المقطر وعليه يكون تركيزها 5%.
٢. تدفأ 500 مل من الحليب إلى 35 مْ ويبقى على نفس الدرجة لحين انتهاء الاختبار.
٣. يضاف إلى الحليب بقوة النفخ 10 مل من المنفحة المخففة سابقاً إلى جدار الإناء المحتوي على الحليب ويحسب الوقت من نزول أخر قطرة من المنفحة ويحدد الوقت الذي يتم فيه التجبن عند ظهور أي حبيبات على جدار أنبوبة الفحص.

5غم 100 مل
س 10 مل

س = 5 x 10 / 100 = 0.5 غم منفحة موجودة في 10 مل منفحة مخففة

(0,5 غم) منفحة جبنت (500 مل) حليب معناه (1غم) منفحة تجبن (1000 مل) حليب (حسب التعريف) وعلى فرض إن الوقت اللازم لحدوث التجبن بعد إضافة المنفحة المخففة (10 مل) إلى (500 مل) حليب هو 10 دقائق فعليه :

1000مل حليب تجبن في 10 دقائق
س 40 دقيقة

س = 1000 x 40 / 10 = 4000 مل حليب

إذن قوة المنفحة = 1 / 4000

المنفحة النباتية :

لقد عرف الإنسان منذ وقت بعيد في بعض مناطق العالم إن هناك عصارات نباتيه يمكنها تجبين الحليب من الحالة ألسائله إلى الحالة الشبه صلبة وقد حاول الباحثون الاستفادة من وجود إنزيمات مجبنة يمكن استخلاصها من مصادر نباتيه في صناعه الجبن وقد تركزت هذه البحوث في البلاد التي تتعارض عقائدها مع استعمال المنفحة القياسية من معدة العجول كما هو الحال في الهند ولكن اكثر التجارب التي أجريت عل استعمال هذه المواد المجبنة لم تعطي نتائج مشجعه يمكن عن طريقها تعميم استعمالها في صناعه الجبن على نطاق عالمي.

ومعظم بروتينات بروتينيز النباتات لها قدرة عاليه على تحليل البروتين وتسبب تحلل الخثرة بدرجه كبيره مما يؤدي إلى انخفاض محصول الجبن وظهور مرارة في الطعام مع قوام عجيني. وقد تم التعرف على قدره بعض العصارات النباتية على تجبين الحليب منذ فتره طويلة وخاصة عصارة أوراق التين حيث استخدمت هذه العصائر في مناطق زراعه هذه الأشجار، كثير من المستخلصات من مصادر نباتيه تجبن الحليب ولكن بعض منها يحلل البروتين بدرجه شامله مثل البابين من نبات الباباظ والبروملين من الأناناس والريسين من بذور زيت الخروع.

المنفحة الميكروبية :

بالهندسة الوراثية تم فصل الجبن المسؤول عن تخليق الرنين من أنفحة المجترات الرضع ودمجه في ألتركيبه الجينية لعدة أنواع مختلفة من البكتريا التي تربى في مزارع لإنتاج الرنين الذي يسوق جافاً ويسود أسواق المغرب. يطلق البعض اسم المنفحة النباتية على المنفحة البكتيرية وهذا غير دقيق وبسبب سوء الفهم لكن مقصدهم من تلك التسمية ان المنفحة ليست حيوانية لكونها من أصل بكتيري وهو ما يهم النباتيين. المنفحة البكتيرية المهندسة وراثيا أمنه صحيا لكن هناك من يعارض ويبدي تخوفهم منها. إن استخدام المنفحة البكتيرية في صناعه الجبن يؤدي إلى فقد نسبه من البروتين والدهن مع الشرش وان فقد غرامات قليلة من البروتين والدهن خلال تصنيع ملايين اللترات من الحليب يعني خسارة ملايين الدولارات.

لماذا يفضل انزيم الرنين المستخلص من المنفحة الحيوانية على بقية الإنزيمات :

١. الرنين هو الإنزيم الطبيعي الذي يجبن الحليب في معدة العجل الرضيع ولذلك فمن المنتظر إن يكون هو أفضل الإنزيمات لهذه العملية.
٢. يمتاز الرنين بقدره عاليه على تجبين الحليب مقارنه بقدرته على تحليل البروتينات.
٣. بجانب قدره الرنين على تجبين الحليب عند حموضته الطبيعية فان الخثرة والجبن الناتجين منه أفضل من مثيلاتها الناتجة من الإنزيمات الأخرى.
٤. من الجدير بالذكر فان فعل إنزيمات التجبن باختلاف أنواعها لا يتوقف على إحداث تجبين الحليب فقط ولكن يمتد هذا الفعل إلى ما بعد صناعة الجبن حيث تقوم هذه الإنزيمات خلال فتره التسوية الجبن بتحليل بعض مركبات الحليب مثل البروتين لكي تعطي الجبن الطعم المرغوب فيها.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الثالث

تحضير البادئات وتنشيطها

تعريف البادئ :

عبارة عن مزرعة نقية من الأحياء المجهرية التي تضاف إلى الحليب أو الناتج اللبني لإحداث بعض التغيرات المطلوبة.

والبادئات قسمين :

١. **بادئات طبيعية :** وتسود فيها الأحياء المجهرية المسؤولة عن صناعة المنتج اللبني بالإضافة إلى القليل من الأحياء المجهرية الأخرى الموجودة طبيعياً في الحليب ولذلك تتوقف صفات المنتج اللبني على المحتوى من الأحياء المجهرية والميكروبات الملوثة.

٢. **بادئات صناعية :** وهي عبارة عن خلطات من مزارع من الأحياء المجهرية النقية والتي قد تحتوي على نوع أو أكثر من الأحياء المجهرية المعروفة في صفاتها وبالتالي فانه يمكن التحكم في صفات المنتج اللبني الناتج وتوحيد صفاته. وتوجد هذه البادئات على صور تجارية تنتجها العديد من الشركات المتخصصة في إنتاج البادئات وهي :

أ. **مزارع سائلة :** حيث يكون البادئ منمى في بيئة سائلة وعلى حالة نشطة ولا يمكن الاحتفاظ بها مخزنة على درجة حرارة الثلاجة لمدة تزيد عن أسبوعين.

ب. **مزارع جافة :** حيث يكون البادئ على صورة جافة وتتم عملية التجفيف بإضافة مادة مالئة كالنشأ أو الحليب المجفف إلى مزرعة الإحياء المجهرية الموجودة على الصورة السائلة وتجفف المزرعة تحت التفريغ على درجة حرارة منخفضة نسبياً وتمتاز هذه المزارع بسهولة تداولها وطول فترة حفظها ولكنها تحتاج إلى عمليات تنشيط قبل الاستخدام بالصناعة.

ج. **المزارع المجفدة :** يقصد بالتجفيد هو التجفيف تحت التبريد والتفريغ وفي هذه الطريقة يتم تجميد المزرعة النامية ثم التجفيف تحت التجميد بوجود تفريغ ومادة مالئة. وتتميز هذه الطريقة بإن نسبة الخلايا الحية تكون أعلى نسبة عن تلك المجففة كما أنها أسهل في تنشيطها وهي أكثر صور البادئات انتشاراً في العالم حيث تنشط هذه المزارع عن طريق التنمية المتكررة في الحليب لحين الحصول على أعلى نشاط فتسمى أول تنمية لها بالمزرعة الأم.

د. **المزارع المركزة :** وهي الطريقة الحديثة لتجهيز البادئات لاستخدامها في الصناعة مباشرة دون الحاجة إلى تنشيط وتجهيز البادئ عن طريق تنميته على بيئات مناسبة باستخدام أجهزة خاصة تسمح بمعادلة الحموضة مع إضافة بيئة طازجة باستمرار مما يعمل على زيادة الأعداد الكلية للبادئ ومع استخدام الطرد المركزي يمكن أن نصل إلى أعداد كلية تزيد عن الأعداد الكلية في البادئات المحضرة بالطرق السابقة ألف مرة.

وباستخدام تلك الأنواع من البادئات تقل فرص تلوث البادئ بالأحياء المجهرية الغريبة مع توفير الوقت.

وهناك نوعين من البادئات :

١. **بادئات مفردة :**

حيث تتكون هذه البادئات من نوع واحد أو سلالة واحدة من البكتريا، ومن الأمثلة عليها :-

1- Str. lactis AM 64

2- Str. lactis NM 205

3- Str. Cremoris SF

4- Lact. acidophilus 24

٢. **بادئات المختلطة :**

وهي تتكون من أكثر من نوع أو أكثر من سلالة من الأحياء المجهرية ومثال على ذلك :

1) Str. Lactis 205 + Str. Lactis 44	تستخدم في صناعة الجبن
2) Str. Lactis + Str. Cremoris + Leuc. Dextranicum	تستخدم في صناعة الزبد
3) Str. Thermophilus + Lact. Bulgaricus	تستخدم في صناعة اللبن
4) Lact. Helveticus + Prop. Shermani	تستخدم في صناعة الجبن السويسري
5) Penicilium requeforti + Str. Lactis	تستخدم في صناعة جبن الركفورت

وعادة يفضل استخدام البادئ المختلط على البادئ المفرد حيث يكون البادئ المفرد معرض لمهاجمة البكتريوفاج، لان البادئ المختلط يحتوي على عدة سلالات فعند مهاجمة البكتريوفاج للبادئ المختلط سوف تبيد سلالة واحدة وتبقى بقية السلالات بحالة تتمكن من إحداث التغير المطلوب وتعوض عن السلالة التالفة. في الوقت الحاضر يمكن السيطرة على البكتريوفاج باستخدام بادئات لا تستطيع البكتريوفاج النمو فيها أو باستخدام التعقيم والمواد المطهرة أو باستخدام بادئات مقاومة للبكتريوفاج أو بإضافة بعض المواد إلى الحليب المستخدم مع إتباع طرق النظافة والتعقيم أثناء تحضير البادئ حيث تضاف مادة الأورثوفوسفيت والتي تعمل على ربط الكالسيوم الموجود في الحليب وتجعله غير متوفر للبكتريوفاج الذي تحتاجه في نموها وكذلك يمكن التخلص من الإصابة بالفاج عن طريق تنمية البادئات في مختبرات بعيدة عن المصانع لتجنب الإصابة بالبكتريوفاج.

التخمرات التي تحدث للبادئات :

١- **تخمر حامض اللاكتيك :** يلعب حامض اللاكتيك دوراً هاما في تصنيع المنتجات اللبنية وتختلف البكتريا فيما بينها في نسبة ما تنتجه من هذا الحامض بالنسبة إلى الأحماض العضوية الأخرى عند تحليلها لسكر اللاكتوز وهي تقسم إلى مجموعتين :

متجانسة التخمر : وهي التي تخمر سكر اللاكتوز منتجة حامض لاكتيك بنسبة 80% من مجموع الأحماض العضوية ولا تتكون غازات ومن الأمثلة على هذه البكتريا Lactobacillus و Lactococcus و Streptococcus

$$C_{12}H_{22}O_{11} \text{ -----> } 2C_6H_{12}O_6 \text{ ------ B galagtosidase ---> } CH_3CHOHCOOH$$

مختلطة التخمر: وهي التي تخمر سكر اللاكتوز منتجة حامض اللاكتيك بنسبة 50% من مجموع الحوامض العضوية ومن هذه الحوامض البروبيونيك والفورميك والخليك يصاحبها تكون غازات بكمية محسوسة ومن هذه الأحياء Lact casei و Lact , plantarum .

٢. **إنتاج حامض البروبيونيك :** ينتج هذا الحامض من قبل الأنواع التابعة لجنس Proponicbacterium shermani والذي يعطي نكهة خاصة ومميزة لهذا الجبن يصاحبه إنتاج غاز CO_2 المسؤول عن تكوين العيون والثقوب المرغوبة في الاجبان السويسرية.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 2C_6H_{11}O_6 \rightarrow \text{B galagtosidase} \rightarrow CH_3CHOHCOOH \rightarrow$$

$$\downarrow$$

$$H_2O + CO_2 + CH_3COOH + CH_3CH_2COOH \leftarrow$$

٣. **تخمر حامض الستريك :** تلعب مركبات النكهة الكربونيلية دور هام في الكتاب بعض المنتجات اللبنية الطعم المميز لها من امثلتها الأستالدهايد المميز لطعم اليوغرت وينتجه بادئ اليوغرت والداي اسيتايل والاسيتايل ميثال كربينول ٢-٣ بيوتيلين كلايكول المميز لطعم ونكهة الزبد وتنتجه بكتريا Leuc. mesenteroides و Lact. diacetilactis إذ يحتوي الحليب على حامض الستريك بنسبة ٠،٠٢% وعندما تكون هذه النسبة قليلة يفضل إضافة كمية قليلة من حامض الستريك ويستفاد من هذا التخمر في صناعة الزبد والقشدة وجبن الكوتج.

CH2COOH

CHCOOH ----- > pyrovic acid → CH3COCOOH → CH3CHOHCOOH

↓

CH2COOH داي اسيتايل CH3COCOCH3

↓

اسيتايل مثيل كربونيل CH3CHOHCOCH3

↓

٢-٣ بيوتيلين كلايكول CH3CHOHCHOHCH3

٤. **التخمر الكحولي :** تتميز بعض الألبان المتخمرة مثل الكوميس والكفير باحتوائها على نسبة من الكحول وعدم تماسك وتجانس خثرتها وذلك بسبب احتواء البادئ المستخدم في التصنيع على الخمائر المخمرة لسكر اللاكتوز والتي ينجم عن تحللها كحول الايثايل وغاز ثاني أوكسيد الكربون

C12H22011 ➔ 2C6H12O6 ➔ 2CH3CH2OH + 2CO2

٥. **التخمر البيوتيريكي :**

C12H22011 ----- > 2C6H12O6 ---- > 2CH3CH2OH +2CO2 +CH3COOH + ➔

حامض الخليك ايثانول

➔ H2O + CH3CH2CH2COOH + CH3COCH3 + CH3CH2CH2CH2OH

بيوتانول اسيتون حامض البيوتيريك

٦. **تخمر بكتريا القولون :** وهو من التخمرات غير المرغوب فيها والذي ينتج بفعل بكتريا القولون مكوناً غازات مبكرة ونتيجة لذلك تتكون عيون وفتحات غير متجانسة في الجبن الناتج

C12H22011→2C6H12O6→CH3CHOHCOOH +CH3CH2OH + H2O + CO2 + CH3COOH

حامض الخليك ايثانول حامض لاكتيك

٧. **تحليل الدهن :** تتميز بكتريا حامض اللاكتيك المستخدمة في صناعة المنتوجات اللبنية بقدرتها البسيطة على تحليل الدهن وكذلك فان بعض الخمائر والفطريات التي تستخدم كبادئات فان لها القدرة على تحليل الدهن والتي تعتبر نواتج تحلله إحدى الصفات المميزة لهذه المنتوجات.

٨. **تحليل البروتين :** لبكتريا حامض اللاكتيك مقدرة بسيطة في تحليل البروتين والذي ينجم عن هذا التحلل بروتيوزات ، ببتونات ، ببتيدات وأخيرا أحماض امينية وان هذا التحلل يعمل على إكساب المنتج اللبني خاصة الجبن الطبيعة الحسية المميزة له وتبعا لنوع البادئ المستخدم.

اختبارات البادئات :

١ - **اختبارات مظهرية :** حيث يختبر البادئ لوجود تغير في اللون أو وجود نموات ملوثة كالفطريات أو وجود فقاعات هوائية على السطح.

٢ - **اختبار الشم والرائحة والطعم :** يتميز البادئ الجيد بعدم وجود روائح غريبة ووضوح الرائحة والطعم المميز له كالطعم الحامضي.

٣ - **الاختبارات الكيمياوية :** حيث يتم تقدير الحموضة والأس الهيدروجيني والأحماض الطيارة ومركبات الطعم والرائحة.

٤ - **الاختبارات البكتريولوجية :** حيث يتم فحص البادئ مجهريا للتعرف على تلوثه من عدمه وعدد الخلايا/غم.

كيفية تنشيط البادئ :

تجري عملية التنشيط الإنتاج ما يسمى المزرعة الأم Mother culture وذلك بإتباع ما يلي :

١ - يحضر حليب فرز معقم أو حليب كامل أو شرش ويوزع على قناني حجمية سعة ٢٠٠مل ثم يعقم في جهاز الأوتوكليف على ١٢١م° ثم يبرد الحليب الى درجة الحرارة المثلى.

٢ - يتم تلقيح البادئ المراد تنشيطه مع الحليب الذي تم تعقيمه وتبريده ، فإذا كان البادئ من النوع المجفف تفرغ محتوياته في القنينة ، أما اذا كان البادئ مجمد فيترك حتى ينصهر ومن ثم يفرغ في قنينة الحليب المعقم و المبرد الى درجة الحرارة المثلى والتي هي ٢٠م° بالنسبة لبكتريا lactis . Str وتحضن لمدة 14 ساعة وتدون المعلومات الموجودة على العلبة.

٣- تعاد عملية التنشيط مرة أخرى بتحضير الحليب الفرز المعقم والمبرد وإضافة البادئ المنشط تنشيط أولي بمقدار ١-٣٪ ويحضن على ٢٠م لمدة ١٤ ساعة إلى أن تتولد حموضة بحيث يعتبر البادي جيد عندما تكون الحموضة بمقدار٠،٧ – ٠،٩ % وإذا لم تتكون هذه النسبة من الحموضة تعاد عملية الزرع وان البادئ المستخدم في عملية التصنيع بعد تنشيطه يسمي working culture او Bulk culture وهو عبارة عن البادئ المستخدم في التصنيع اليومي حيث يحضر بإضافة ١-٣% من المزرعة الأم النشطة الى الحليب الفرز المعقم والمبرد لغرض استخدامه في المنتوج.

بعض الأحيان المزرعة الأم تكون غير كافية لتنشيط البادي اليومي لهذا يستخدم بادئ وسطي Intermedia culture ويستخدم كما يلي :

Stock culture ➔ Mother culture ➔ Intermedia culture ➔ Working culture

٢٠٠ لتر ٤ لتر ٤٠ مل ٠،٤ مل

كيفية تقدير نشاط البادئ :

١) يستخدم حليب ذو نوعية جيدة من المحتوى الميكروبي على أن لا يكون من حيوان مصاب بمرض التهاب الضرع.

٢) يسترجع الحليب إذا كان مجفف بنسبة ١٠% وعلى درجة حرارة ٤٠م° .

٣) يعامل الحليب بالحرارة على ٨٥-٩٠م° ولمدة نصف ساعة .

٤) يبرد الحليب إلى درجة الحرارة المثلى لبكتريا البادئ.

٥) يلقح الحليب بالبادي بنسبة ١-٣% ويحضن على درجة الحرارة المثلى لمدة ٣ ساعات.

٦) بعد انتهاء فترة التحضين تقاس الحموضة بالتسحيح مع القاعدة. فالبادئ النشط ينتج حموضة أكثر من ٤، ٠٪ والبادئ متوسط النشاط ينتج حموضة ٠،٣ – ٠،٤% أما البادئ غير النشط فينتج حموضة اقل من ٠،٣% مقدرة كحامض لاكتيك .

العوامل المؤثرة على نشاط البادئ :

١. نوعية الحليب.

٢.نهاية موسم الحليب.

٣.درجة الحرارة التي يعامل بها الحليب فكلما زادت درجة الحرارة المستخدمة كلما كانت الحموضة عالية والسبب في ذلك هو قيام الحرارة بتحليل جزئي لبعض بروتينات الحليب وظهور مركبات نتروجينية بسيطة والتي يستخدمها البادئ فيزداد نشاطه وتزداد الحموضة.

٤.درجة حرارة الحضن:- كلما كانت درجة الحرارة المثلى كلما كان نشاط البادئ أعلى وكان الوقت الذي يحضن فيه البادئ أقل.

٥. المضادات الحياتية :- وجودها يقلل من نشاط البادئ.

٦.البكتريوفاج:- يجب المحافظة على الشروط الصحية للابتعاد عن الفايروسات ويفضل استخدام أكثر من نوع من البادئ وإجراء تعقيم للأجهزة والأدوات بالمواد المعقمة.

٧.هناك عوامل أخرى مثل المطهرات ومواد التنظيف والهايبوكلورايت وبيروكسيد الهيدروجين لها تأثير على نشاط البادئ.

العيوب الشائعة في البادئات :

١. انخفاض الحموضة بسبب :

أ. قلة نسبة البادئ المضافة

ب. سبب فسيولوجي . انحلال السلالات.

ج. تغلب إحدى السلالات على الأخرى.

٢. قلة مركبات النكهة وانخفاض حامض الستريك المتكون.

٣. تلوث البادئ ببعض الميكروبات التي لها القدرة على استهلاك مركبات النكهة مثل استهلاك مركبات النكهة مثل Pseudomonas Fragi و Pseudomonas Viscosa.

٤. تصلب البادئ: السبب هو انه عند ترك البادئ لفترات طويلة قبل استخدامه أو عند تحضينه أو بسبب زيادة المواد الصلبة حيث انه كلما زادت المواد الصلبة تكون الخثرة متماسكة أكثر.

٥. انفصال الشرش بسبب :

أ- عدم التعقيم على درجات الحرارة العالية.

ب- انخفاض نسبة المواد الصلبة الكلية.

ت- تحريك أو رج القناني المحتوية على البادئ.

ث- ارتفاع الحموضة إلى درجة كبيرة بحيث تنكمش الخثرة وينفصل الشرش.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الثامن

جبن الاوشاري Awshari

اسم كردي يطلق على نوع خاص من الأجبان الكردية التي تصنع في شمال العراق وأن هذا الاسم مكون من مقطعين (او) وتعني وقت و(شاري) تعني جبن. ويسمى الجبن أحيانا بجبن البيزه. إن طعم ونكهة هذا الجبن معروفة ويقبل عليها الناس برغبة، تختص بصناعة هذا النوع من الحين القبائل الرحل التي تنتقل مع قطعان الأغنام والماعز في شمال العراق في المناطق الجبلية ويصنع الجبن من خليط من هذين النوعين من الحليب وبالنسبة التي تتوفر من كل منهما، وعادة تغلب نسبة حليب الأغنام على حليب الماعز ويصنع في مواسم حلبها أي في موسم الربيع وعادة تختص النساء بهذه الصناعة حيث يكتسبن مرانا خاصا على مر السنين ولاشك في أن طريقة التصنيع تختلف في بعض تفاصيلها بين مختلف العشائر إضافة إلى اختلاف صنعها من قبل المزارعين من ملاك الأغنام قرب المدن وتتفق هذه الطرق بميزات خاصة.

طريقة الصناعة :

١- تستعمل المنفحة التجارية المستوردة في صناعة الجبن من قبل بعض مصنعي الاجبان وخاصة القرويين من المدن وتستخدم أيضا المنفحة التي يتم تحضيرها محليا في عملية الصناعة حيث تضاف المنفحة إلى الحليب الطازج بعد حلبه مباشرة أن تكون حرارته حوالي ٣٥م° ويوضع الحليب في قدور صغيرة لا تسع أكثر من ١٠-١٥ لتر حليب وهو ما يتوفر لدى القبائل الرحل وليس هذا ميزة من ميزات الصناعة ، ويحرك الحليب قليلا ثم يغطى القدر ويلف بقماش منعا لفقدان الحرارة.

٢- بعد حوالي الساعة يوضع القدر على النار وينثر قليل من الملح فوق الخثرة (حوالي ٨٠ غم/لتر حليب) وتقطع الخثرة بالكفكير ويصاحب ذلك عصر الخثرة باليد أحيانا والى أن تبلغ درجة الحرارة حوالي ٤٦م° ويكون ذلك بعد ١٥ دقيقة.

٣- تنقل الخثرة من القدر إلى كيس قماش ويستمر الضغط بالأيدي على الكيس من الخارج لطرد أكبر كمية من الشرش وتأخذ الخثرة شكل زاوية الكيس أي يكون شكل قالب الجبن مخروطيا تقريبا وأن جميع الشرش يجمع لاستخدامه في صناعة البيزة كما سيذكر لاحقاً.

٤- تملح قوالب الجبن بمسحها بالملح الجاف مرتين أو ثلاث مرات يوميا ولمدة أربعة أيام.

٥- تخزن بعد ذلك قوالب الجبن في جلد الماعز أو الأغنام (ظرف) بعد وضع كمية من الملح في أسفل الظرف تسد فوهة الكيس الجلدي ويترك لمدة ٢٠ يوما في مكان بارد جيد التهوية. نتيجة لذلك سوف يتجمع الشرش الناتج من الجبن في داخل الجلد . ثم ينقل الجبن بعد هذه الفترة إلى كيس جلدي اخر ويكون جاف ووضع في أسفله الملح وتكرر هذه العملية لعدة أسابيع.

٦- بعد مرور حوالي ٦٠-٧٠ يوما من الصناعة تخرج قطع الجبن وتغطى بمادة البيزة وتنقل إلى كيس جلدي اخر مع ملئ الفراغات بمادة البيزة واستعمال الضغط اليدوي في ذلك. تسد فوهة الكيس الجلدي جيدا وترسل بهذه الحالة إلى الأسواق. وقبل أن يصل الجبن إلى السوق ايكون قد مضى عدة أسابيع عليه و قد حدث له إنضاج في هذه الفترة.

البيزة :

يسخن الشرش الناتج من صناعة جبن الأوشاري ويضاف له حليب طازج بنسبة ٥% من الشرش بحيث تبلغ درجة الحرارة لهذا المزيج حوالي ٧٠م° أو أكثر وقد تبلغ أحيانا الى ٩٠-٩٥م° فتتجبن بروتينات الحليب الذائبة (الكلوبيولين والألبومين) مع كمية من الكازين فيرشح عندها الشرش بالأكياس للحصول على الخثرة بشكل نصف جاف أو ما يشبه اللبن الناشف. تخلط هذه الخثرة بنبات الثوم البري أو الكراد البري الذي يجمع ويقطع الى أجزاء صغيرة وتكون عادة نسبة الخلط ٢٠% من هذا النبات وأن هذا الخليط يسمى بالبيزة.

التحليل الكيميائي لجبن الاوشاري : ٤٨%رطوبة ، ٢٣% دهن ، ٢٥% بروتين ،٣% ملح.

التحليل الكيميائي للبيزة : ٥٥% رطوبة ، ٣٠% دهن ، ٣٢% بروتين ، ٥% ملح.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الثاني

انواع التجبن :

١. التجبن الإنزيمي
٢. التجبن ألحامضي
٣. التجبن ألحامضي الحراري

١ - التجبن الإنزيمي

أكثر ما يستعمل في تجبين الحليب هو إنزيم الرنين والذي هو عبارة عن بروتين معقد يحتوي على عنصر الكبريت ويمتاز بقدرته الكبيرة على تجبين الحليب وأن درجة الحرارة المثلى لعمل هذا الإنزيم هو ٤١ م° ويعمل في الوسط ألحامضي وان أفضل حموضة لنشاط هذا الإنزيم هو على أس هيدروجيني ٥،٤.

ويعتبر الكازين بروتين غير متجانس ويتكون من عدة أنواع من البروتينات هي الفا كازين وبيتا كازين وكاما كازين وان الالفا كازين بروتين غير متجانس ومن أهم مكوناته هو الكابا كازين إن عمل إنزيم الرنين على الكازين يمر ب ٣ مراحل هي :

١. إتلاف الجزء الكازيني الذي يحافظ على بقية الكازينات من الترسب .
٢. حصول التجبن بالحليب نتيجة ترابط تكوينات الكازين الخاصة (المايسل) بسبب زوال تأثير الجزء الحافظ بالمرحلة الأولى.
٣. تحلل الكازين تحللا مائياً بفعل تأثير المنفحة.

المرحلة الأولى :

يكون كل من الفا وبيتا كازين حساساً لايونات الكالسيوم التي إذا ما لامستها عملت على ترسيبها وتكوين الشبكة الخاصة (المايسل) وفي نفس الوقت فان الكابا كازين هو حساس لإنزيم الرنين و غير حساس لايونات الكالسيوم فلذلك فان الهدف الأول لإنزيم الرنين هو إزالة الحارس (الكابا كازين) الذي يمتاز بخواصه المحبة للماء والذي يحول ٢٥% من الكابا كازين إلى مواد ذائبة وهي كلايكوماكروببتايد بعد إن يهاجم إنزيم الرنين الكاباكازين في الموقع (١٠٥ – ١٠٦)عند الحامضين الامينين (ميثيونين - فينلالانين) الى جانب قسم من النتروجين الذائب يتحول إلى نتروجين غير بروتيني.

أما الجزء غير الذائب من الكابا كازين والذي يسمى بارا كابا كازين والذي تكون نسبته ٧٥% من الأصل فانه يبقى مع الألفا كازين والبيتا كازين غير الذائبة حيث إنهما لا يتحللان في هذه المرحلة بل تبقى محتفظة بنظام التكوينات الخاصة (المايسل).

المرحلة الثانية :

تجري إعادة تنسيق نظام التكوينات الخاصة بحيث تتجمع بشكل خاص في خطوات متتابعة بوجود الكالسيوم ينتج عنها التجبن ثم تنتهي بإخراج الماء من داخل التكوينات الجديدة للخثرة بعملية اسمها (ساينرسس) وبعد التجبن يبدأ خروج الماء من التكوينات. وفي الحليب يساعد على عدم فقدان الماء وجود الغلاف المائي حول التكوينات (المايسلس) ويوجد أيضا هذا الغلاف المائي حول تجمعات هذه التكوينات في الخثرة إلا انه عند تحلل الكابا كازين فان هذا الغلاف المائي يزول ويتحطم وينفتح الطريق أمام خروج الماء بعملية الساينرسس.

العوامل المؤثرة على المرحلة الثانية :

١. الأس الهيدروجيني : يقل وقت التجبن عند انخفاض الأس الهيدروجيني للحليب عن الأس الهيدروجيني الطبيعي للحليب وتزداد نتيجة لذلك قوة الخثرة ويرجع ذلك إلى إن الأس الهيدروجيني يؤثر على نشاط إنزيم الرنين حيث انه يعتبر من الإنزيمات المحللة للبروتين وأيضا يؤثر على ثبات الكازين. انخفاض الأس الهيدروجيني يؤدي إلى تحرر ايونات الكالسيوم وبالتالي يؤدي إلى زيادة قوة الخثرة وسرعة التجبن .

٢. درجة الحرارة : يصل وقت التجبن إلى أدناه وتصل قوة الخثرة إلى أقصاها عندما يتم التجبين على 42-40م°. الارتفاع أو الانخفاض عن هذه الدرجة يزيد من وقت التجبن .

٣. تركيز ايونات الكالسيوم : كلما زاد تركيز أيونات الكالسيوم يقل وقت التجبن وتزداد قوة الخثرة.

٤. المعاملات الحرارية السابقة : ارتفاع درجة الحرارة عن ٦٥ م° تؤدي إلى بطئ في التجبن وانخفاض قوة الخثرة ولكن عند تبريد الحليب وتركه لفترة من الوقت يلاحظ زيادة في سرعة التجبن ولكن بدرجة اقل وهذا يسمى بـ (الفعل المتأخر) ويرجع ذلك إلى انه عند تسخين الحليب يحدث تحول الكالسيوم والفوسفات من الحالة الذائبة إلى الحالة الغروية وعند تبريده وتخزينه بارداً يحدث تحول مرة أخرى لجزء من الكالسيوم والفوسفات الغروي إلى الحالة الذائبة ويحدث زيادة في سرعة التجبن ولكن تكون زيادة طفيفة.

المرحلة الثالثة :

يحدث تحليل الكازين في هذه المرحلة وان أول نتائج هذا التحلل هو إنتاج مواد وزنها الجزيئي عالي واستمرار تأثير إنزيم الرنين على الكازين وإنتاج البولي ببتايد وفي هذه الدرجة من التحليل يتوقف فعل إنزيم الرنين نظراً لمقاومة البولي ببتايد لتأثير الرنين.

٢- التجبن الحامضي

يتم هذا النوع من التجبن إما بواسطة الحموضة المتكونة بفعل البكتريا أو بالحامض المضاف مثل حامض الهيدروكلوريك أو حامض ألخليك. وان غالبية أنواع الجبن المصنعة على أساس التجبن ألحامضي يكون أساسه حامض اللاكتيك الناتج من تحلل سكر اللاكتوز بالحليب بفعل بكتريا البادئ المضافة أو الموجودة طبيعياً في الحليب نتيجة التلوث الحاصل. كما أن أساس صناعة الألبان المتخمرة هو التجبن ألحامضي مثل اليوغرت والزبادي ويستخدم التجبن ألحامضي في صناعة وتحضير الكازين المستعمل للإغراض الصناعية والدوائية ويتم التجبن وفق تفاعلات كيميائية وحيوية أساسها تحويل سكر اللاكتوز إلى حامض اللاكتيك كما يلي .

سكر اللاكتوز -----> كلوكوز + كالاكتوز -------> حامض لاكتيك

$$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 2C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CHOHCOOH$$

سكر اللاكتوز كلوكوز و كالكتوز حامض لاكتيك

حيث يتأين حامض اللاكتيك محرراً أيونات الهيدروجين الموجبة الشحنة والتي تتعادل مع الأيونات السالبة الموجودة على الكابا كازين وتستمر هذه العملية إلى إن تصبح محصلة الشحنات صفر عند أس هيدروجيني مقداره ٤،٦.

يتفاعل حامض اللاكتيك مع كازينات الكالسيوم الغروية ليكون لاكتات الكالسيوم تاركاً الكازين على صورة متعادلة الشحنات الكهربائية ليترسب كما في المعادلة التالية :

حامض لاكتيك + كازينات الكالسيوم ------> لاكتات الكالسيوم + كازين

وفي حالة استمرار تكوين حامض اللاكتيك بعد ترسب الكازين فان الحامض الزيادة يرجع ليتفاعل مع الكازين المتجبن ليكون لاكتات الكازين الأكثر تفككاً مما يجعل الخثرة الناتجة مفككه وهشة القوام وإذا ما زادت الحموضة أكثر من ذلك كما في حالة إضافة كمية كبيرة من حامض عضوي فان الكازين المترسب يعود للذوبان مرة ثانية ويحصل ذلك عند أس هيدروجيني ٥،٣ وذلك لاختلاف صور الكازين فمثلا الفا كازين يترسب عند أس هيدروجيني٤،٧ بينما بيتا كازين يترسب عند أس هيدروجيني ٤،٩ وان كاما كازين يترسب عند أس هيدروجيني ٥،٨.

٣- **التجبن ألحامضى الحراري**

من المعروف فان حموضة الحليب الطبيعى هي ٠،١٦% مقدرة كحامض لاكتيك وهذه هي الحموضة الطبيعية للحليب والتي يكون سببها كل من الكازين وبروتينات الشرش و غاز ثاني أوكسيد الكربون الذائب وأملاح السترات والفوسفات وان الأس الهيدروجيني للحليب الطبيعي هو ٦،٨ ومثل هذا الحليب يتحمل درجة حرارة الغليان. لكن في حالة زيادة الحموضة في الوسط فان الحليب تقل ثباتيته تجاه المعاملة الحرارية وتبعاً لذلك فان الحليب يتجبن عند نسبة حموضة ٠،٢٥% على ٨٥ م° بينما على حموضة ٠،٣٥% يتجبن الحليب على ٦٠م° بينما عند حموضة ٠،٥% يتجبن الحليب عند درجة ٣٨ م° وانه على أس هيدروجيني ٤،٦ أي نقطة التعادل الكهربائي فإنها تعادل نسبة حموضة ما بين ٠،٥% - ٠،٧% مقدرة كحامض لاكتيك.

طريقة العمل :

١. التجبن الإنزيمي :

يؤخذ ٢٥مل من الحليب الذي حرارته ٤٠م° في بيكر ثم يضاف له كمية قليلة من إنزيم الرنين المخفف ثم ينتظر لحين حدوث التجبن كما يحدث إثناء صناعة الجبن مع المحافظة على بقاء درجة الحرارة للحليب ثابتة.

٢. التجبن ألحامضي:

يؤخذ ٥ مل من الحليب في أنبوبة اختبار ويضاف له كمية من حامض الهيدروكلوريك بشكل تدريجي لحين تكون حبيبات من الخثرة على جدار أنبوبة الاختبار أو يتخثر الحليب.

٣. التجبن ألحامضي الحراري :

يوضع ٥ مل من الحليب في أنبوبة اختبار ويضاف له كمية من حامض الهيدروكلوريك أو حامض الخليك وذلك لرفع حموضته ثم تغمر الأنبوبة في حمام مائي مغلي لمدة ٥ دقائق ثم يلاحظ الجدار الداخلي للأنبوبة فإذا وجدت قطع من الكازين المتجبن على الجدار الداخلي دل هذا على إن الاختبار موجب ويرفض الحليب.

وعادة يتجبن الحليب في إحدى الحالات التالية :

١. إذا وصلت حموضة الحليب ٠،٢٥ % أو أكثر .
٢. إذا وجد بالحليب بكتريا تفرز إنزيم مشابه لإنزيم الرنين الذي يستخدم في تجبين الحليب حتى إذا كانت حموضته طبيعية.
٣. إذا كان الحليب ناتج بعد الولادة مباشرة (حليب سرسوب).
٤. عدم توازن الأملاح في الحليب.

الأساس العلمي في صناعة الجبن

يعتبر الكازين المركب الأساسي في صناعة الجبن ويتواجد الكازين في الحليب على صورة مايسل . هذا المايسل يكون في صورة غروية ذائبة وينتج هذا المايسل من تفاعل مكونات الكازين مع الكالسيوم . حيث يتفاعل الفا اس كازين مع ايونات الكالسيوم ويكون راسب صعب الإذابة إما الكابا كازين فانه يتفاعل مع ايونات الكالسيوم ويكون ملح سهل الإذابة ومن خلال تفاعل الراسب صعب الإذابة مع الملح سهل الإذابة ينتج مايسل الكازين في صورة غروية ذائبة.

يتواجد البيتا كازين داخل مايسل الكازين أما الكابا كازين فانه ينتشر على السطح وهو الذي يقوم بحماية باقي الكازينات من الترسيب بفعل ايونات الكالسيوم حيث نجد انه غير حساس لايونات الكالسيوم لذلك يسمي الغروي الواقي.

يحتوي الكابا كازين على جزء كاره للماء ويسمى باراكابا كازين وجزء آخر محب للماء ويسمى كلايكو ماكرو ببتايد.

يتواجد الجزء المحب للماء على سطح المايسل ونتيجة لذلك يجعل هناك رابطة كيمياوية تعمل على وجود غلاف من الماء حول المايسل وبذلك تجعله بصورة غروية ذائبة .

كذلك نتيجة لوجود كل من الأحماض الامينية لايسين – كلوتاميك واسبارتيك في الكلايكوماكروببتايد تجعل الكابا كازين الموجود في الطبقة الخارجية تكون غلاف من الشحنات السالبة على سطح المايسل وبالتالي يمنع المايسل من الانضمام لبعضها البعض ويمنعه من التجمع.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الخامس

صناعة جبن المونتيري Monterey cheese

أن أصل الجبن أمريكي من مقاطعة مونتيري في كاليفورنيا حيث يصنع من هذا الجبن عدة أنواع حسب نسبة الدهن. فمنه ما يصنع من حليب الفرز أو الحليب المفروز جزئيا، ويصلح الجبن الناتج من ذلك للبرش (Grating) فوق بعض الأطعمة، أما الجبن الناتج من حليب كامل الدهن فيقترب من الأنواع نصف الجافة.

خطوات الصناعة :

1) بعد أن تجري على الحليب الفحوصات الحسية وفحوصات الحموضة والدهن وقد تعدل نسبة الدهن فيه تتم بسترة الحليب بالطريقة السريعة ثم يبرد الحليب إلى 31م° ثم يضاف إليه البادئ بنسبة تتراوح بين (0,25 – 0,50 %).

ويعتبر البادئ المكون من Str. lactis و Str. cremoris هي أكثر أنواع البادئ المستعملة في أكثر الاجبان وفي بعض الأنواع من الأجبان يضاف بادئ من نوع Str. Diactilactis الغرض إنتاج مركبات النكهة.

إن الغاية من إضافة البادئ هي :

1. إنتاج حامض اللاكتيك وهو أهم عمل للبادئ.
2. المساعدة على إنضاج الجبن وذلك عن طريق إنزيمات البكتريا بعد هلاكها خلال فترة الإنضاج وقيامها بالتحليلات البيوكيميائية لمكونات الجبن.

وأن من فوائد حامض اللاكتيك في الجبن هي :

1. يساعد على تحول الكالسيوم من الحالة الغروية إلى الحالة الذائبة.
2. المحيط الحامضي هو أنسب من المحيط المتعادل لعمل إنزيم الرنين مما يسرع في عملية التجبن.
3. يعطي طعم حامضي مرغوب للجبن.
4. يحد من نمو البكتريا المكونة للغازات فيمنع حالة الانتفاخ في الجبن وهذا واحد من أسباب نجاح صناعة جبن من حليب غير مبستر دون حدوث انتفاخ.
5. يساعد على خروج الشرش من داخل مكعبات الخثرة أثناء عملية التحريك والطبخ.
6. في بعض أنواع الأجبان يكون حامض اللاكتيك المنتج من البادئ هو المادة الوحيدة في ترسيب الكازين عند PH مقداره 4,6 دون استعمال المنفحة كما هو الحال في جبن القشطة وجبن الكوتج.
7. أن ارتفاع الحموضة في الحليب بعد فترة من إضافة البادئ إليه يعطي دلالة على تكاثر البكتريا بينما بطئ تطور الحموضة أو عدمه يعطي دلالة على ضعف البادئ أو اصابة الحوض بالبكتريوفاج.

2) إضافة المنفحة حسب تعليمات الشركة المنتجة وتمزج مع الحليب لعدة دقائق ثم يترك للتخثر لفترة من 30- 50 دقيقة.

3) تقطع الخثرة المتكونة بسكاكين الخثرة الطولية والعرضية.

4) بعد عملية التقطيع تترك الخثرة لمدة 5 دقائق تسمى هذه الفترة healing time وفيها يتم تكوين غلاف رقيق يحيط بكل مكعب من مكعبات الخثرة يمنع الالتصاق فيما بينها ويحافظ على شكل المكعب ثم تحرك الخثرة لغرض منع التصاق الخثره إضافة إلى طرد الشرش من مكعبات الخثرة.

5) بعد 10 دقائق من التقطيع يبدأ تسخين الحوض تدريجياً بمعدل 1 م° في كل 10 دقائق حتى تصبح درجة الحرارة حوالي 40 م° في خلال مدة لاتقل عن 30 دقيقه وان التحريك مستمر لمنع التحام قطع الخثرة.

6) يصفى الشرش عندما يكون قوام الخثرة بدرجة كافية من الصلابة.

7) تبرد الخثرة إلى 30 م° إما بإمرار الماء البارد بين جداري الحوض الخارجيين أو بصب كمية من الماء البارد النظيف إلى الخثرة مباشرة لخفض الحرارة إلى الدرجة المذكورة.

8) يصفى الشرش ويضاف الملح الى الخثرة بنسبة 0,25 – 0,35 % من وزن الحليب المستعمل لصناعة الجبن ويخلط جيدا.

9) تحضر قطعة من قماش الموسيلين (الململ) طول ضلعها حوالي 90 سم وتوضع فوق إناء (قدر أو صندوق خشبي) وتنقل كمية كافية من الخثرة إلى وسط قطعة القماش هذه وتسحب أطرافها الأربعة بحيث يكون شكل الجبن مدوراً ما أمكن، تسحب أطراف القماش الأربعة معاً فوق الجبن بشدة ثم تربط وتنشر الزوايا الزائدة بصورة منتظمة فوق القالب المتكون.

يضغط الجبن الناتج وهو في حزمة القماش وذلك بوضعه بين لوحتي خشب أو بوضع الحزمة في قالب ليأخذ شكله. يكون شكل القالب بذلك مستديراً أو مسطحاً وتكون الجوانب عمودية إذا جرى الكبس في قالب ومحدبة إذا جرى الكبس بين لوحتي الخشب.

إن قطر القالب لا يزيد عن 25 سم ويتراوح وزنه بين 3-4 كغم ومن النادر أن يصل وزنه إلى أكثر من 5 كغم.

10) تزال قطعة القماش في اليوم الثاني، فاذا التصقت على الجبن فان ذلك دليل على جفافها أثناء الكبس ويعالج ذلك برش أرض غرفة المكبس بالماء لرفع درجة الرطوبة، وقد يكون السبب أن القماش المستعمل من النسيج الخشن.

11) تنقل قوالب الجبن إلى غرفة الإنضاج التي حرارتها بين 20-15 م° وتقلب مرتين في اليوم ولمدة 6-2 أيام ويتجنب تعريض الجبن إلى تيارات هوائية تسبب تشققها.

12) يغمر القالب عادة في الابرافين الساخن والذي حرارته بحدود 105 م° ولمدة 5-6 ثواني.

<u>أن الغاية من التشميع هي</u> :

أ- قتل الأحياء المجهرية و الأعفان النامية على سطح الجبن.

ب- منع تبخر الرطوبة من سطح القالب خلال فترة الإنضاج.

ت- إعطاء مظهر لقالب الجبن.

يجري التشميع بعد جفاف سطح قالب الجبن من الرطوبة الظاهرة عليه لأن وجود الرطوبة يمنع التصاق الشمع على القالب ولأن الرطوبة تساعد على نمو الأعفان تحت سطح الشمع.

13) تصف القوالب على رفوف عالية في غرفة الإنضاج والتي حرارتها 15 م° ورطوبتها 70%، ويستغرق الإنضاج عادة مابين 3-4 أسابيع.

إما جبن المونتيري الخاص بالبرش فانه ينضج في مدة لا تقل عن 6 أشهر، والجبن الناتج لا تزيد نسبة الرطوبة فيه عن 44% في الحالات الاعتيادية ولا تقل عن 34% للجبن الذي يبرش وأن نسبة الدهن في المادة الجافة FDM للجبن الأول لا تقل عن 50% وفي الجبن الثاني لا تقل عن 23%.

الشروط الواجب توفرها في الأجبان نصف الجافة :

هي نفس الشروط الواجب توفرها في الأجبان الطرية إلا أنه يجوز تغليف الجبن النصف جاف بواسطة رقائق الألمنيوم أو البلاستيك أو طلائه بشموع غير ضارة بالصحة ومطابقتها للمواصفات وألا تزيد نسبتها عن 0,5 %.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي الرابع

صناعة الجبن الأبيض الطري

تعريف الجبن

الخثرة الناتجة من تجبين الحليب لنوع أو أكثر من حليب الحيوانات وبوجود الحموضة سواء طبيعية أو بإضافة البادئ المضاف والتخلص من الشرش وإعطاء الشكل المطلوب بالكبس وقد يحفظ للتسوية لبعض الوقت على حرارة ورطوبة معينة.

يعتبر الجبن من أشهر المواد الغذائية عالية القيمة ويتميز بطعم مستساغ و مقبول لدى غالبية المستهلكين ويتركب الجبن من كازين الحليب أساساً بالإضافة إلى الدهن والأملاح الغير ذائبة والمواد الغروية ويحتفظ بجزء من سيرم الحليب الذي يحتوي على سكر اللاكتوز والبروتينات الذائبة (اللاكتوالبومين و اللاكتوكلوبيولين) وكذلك الأملاح والفيتامينات الذائبة.

يعتبر الجبن مصدراً هاماً للبروتين والدهن وأملاح الكالسيوم والفوسفات وبعض الفيتامينات مما يجعل الجبن ذو قيمة غذائية عالية إضافة إلى سهولة تداوله وهضمه.

ينتج الجبن نتيجة تجبن أو تخثر الحليب حيث يتحول من الحالة السائلة المعروفة إلى الحالة المتماسكة والتي يعرف بخثرة الجبن نتيجة لترسيب الكازين أو تجبنه بفعل إنزيم الرنين أو بالحموضة المتطورة من تخمر اللاكتوز وتحوله إلى حامض اللاكتيك مع انفصال كمية كبيرة من الشرش بما يحويه من مركبات لبنية ذائبة وذلك بعد تقطيع الخثرة وتقليبها ثم تجري عملية الكبس والتي تساعد على طرد الشرش من الخثرة.

إن الغرض من تصنيع الجبن هو إطالة فترة حفظ المكونات اللبنية المختلفة نتيجة التخلص من كميات كبيرة من الماء، والجبن إما يؤكل على الحالة الطازجة أي عقب تصنيعه مباشرة أو قد يمر بمرحلة النضج قبل استهلاكه.

طريقة صناعة الجبن الأبيض الطري:

يصنع الجبن الأبيض الطري من حليب الأبقار ويصنع في العراق إما على نطاق أهلي محدود أو معامل أهلية صغيرة وكذلك على نطاق واسع في مصانع كبيرة ويكون محتواه عالي من الرطوبة حيث تبلغ فيه هذه النسبة من ٥٠ – ٧٠ % وهو يستهلك مباشرة بعد التصنيع أو يخزن لفترة قصيرة ومن ثم يستهلك ويكون طعمه ناتج من طعم البروتين والدهن واللاكتوز والأملاح.

وتتلخص طريقة صناعته بالخطوات التالية :

- يتم استلام الحليب وإجراء بعض الفحوصات الحسية و الكيمياوية للحليب المستخدم في تصنيع الجبن ومن هذه الفحوصات :-

الفحوصات الحسية :

تعتبر الاختبارات الحسية للحليب من الاختبارات الهامة التي تجرى على الحليب عند استلامه في مصانع الألبان حيث يمكن بواسطته الحكم على درجة نظافة وجودة الحليب حتى يمكن قبوله او رفضه ومن هذه الاختبارات هي :

الطعم والرائحة :معظم مستهلكي الحليب يحكمون على درجة جودة الحليب بواسطة الطعم والنكهة وكذلك المظهر ولذلك فان اختبار الحليب بواسطة حاسة الشم والتذوق ذا أهمية عظيمة في مصانع الألبان . وعليه يجب أن يفحص الحليب الموجود في جميع الأواني (الدبات) كل على حدى من حيث الطعم والرائحة قبل تفريغه في حوض الاستلام. فالأواني المحتوية على حليب ذا رائحة غير مقبولة يجب رفضه وليس عملياً إن نختبر جميع الأواني ولكن في حالات خاصة فان هذه الطريقة ضرورية .

هناك بعض الأطعمة الخاصة ببعض العلائق التي يتناولها الحيوان لذلك كان من الضروري التأكد من وجود هذه الأطعمة بواسطة التذوق . كما أن جميع الروائح غير المرغوبة التي قد تكون موجودة في الحليب يمكن معرفتها بتأكيد أكثر بواسطة التذوق .

فحص حموضة الحليب :

من المعروف أن PH الحليب هو ٦،٦ تقريبا وهذا يعني أن الحليب حامضي التأثير وله القدرة على الارتباط بالقلويات المختلفة مثل NaOH. والحليب الطازج بعد خروجه من ضرع الحيوان يحتوي على حموضة تعرف بالحموضة الطبيعية Natural Acidity للحليب فعند معادلة ١٠ مل من الحليب الطازج عقب خروجه من ضرع الحيوان بواسطة و NaoH N\9 باستعمال دليل فينولفثالين فان حوالي ١،٦ مل من القاعدة تلزم المعادلة الحموضة في الحليب. وعند حساب الحموضة في الحليب مقدرة كحامض لاكتيك في العينة فإنها تبلغ ٠،١٦ %. هذا بالرغم من أن الحليب طازج لا يحتوي على حامض اللاكتيك إلا إن مثل هذه الحموضة سببها مكونات الحليب مثل الكازين وبروتينات الشرش (الالبومين والكلوبيولين) وأملاح السترات والفوسفات (سترات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم) وغاز ثاني أوكسيد الكربون الذائب في الحليب CO2.

اختبار التجبن بالغليان :

تلجأ كثير من مصانع الألبان إلى استخدام هذا الاختبار كأساس لرفض أو قبول الحليب بالإضافة إلى الاختبارات الحسية الخاصة بالطعم والرائحة.

من المعروف أن الحليب يتجبن بالغليان إذا كانت حموضته حوالي ٠،٢٥ % أو أكثر، ولكن تختلف درجة الحموضة التي عندها يتجبن الحليب بالغليان اختلافاً كبيراً ويتوقف ذلك على تركيب الأملاح الموجودة في الحليب ويجري هذا الاختبار كما يلي :

يوضع حوالي ٥ مل من الحليب في أنبوبة اختبار وتغمر في حمام مائي يغلي لمدة ٥ دقائق ثم يلاحظ الجدار الداخلي للأنبوبة فإذا وجدت قطع من الكازين المتجبن على جدار الأنبوبة الداخلي دل هذا على أن الاختبار موجب ويرفض الحليب تبعا لذلك.

وعادة يتجبن الحليب بالغليان في إحدى الحالات التالية :

١-إذا وصلت حموضة الحليب إلى ٠،٢٥ % أو أكثر.

٢-إذا وجد بالحليب أنواع من البكتريا التي تفرز إنزيماً مشابهاً لإنزيم الرنين الذي يستخدم في تجبين الحليب عند صناعة الجبن ، وفي هذه الحالة يتجبن الحليب بالغليان رغم أن حموضته تكون عادية (حوالي ٠،١٦ %).

٣-إذا كان الحليب ناتجاً بعد الولادة مباشرة (السرسوب).

٤-عدم توازن الأملاح في الحليب وذلك لزيادة نسبة الكالسيوم و المغنيسيوم (الموجبة الشحنة) إلى نسبة أملاح السترات والفوسفات (السالبة الشحنة).

اختبار التجبن بالكحول :

بدا استخدام هذا الاختبار في سنة ١٨٩٠ كمقياس لحموضة الحليب ويعتبر الألبومين والأملاح في الحليب من العوامل الهامة التي لها أهمية كبرى في هذا الاختبار. لذلك فان هذا الاختبار قد لا يعتمد عليه كثيرا في تحديد درجة جودة الحليب عند الاستلام في مصانع الألبان ويجري هذا الاختبار كما يلي :

يضاف إلى حوالي (٢مل) من الحليب في أنبوبة اختبار حجما مماثلا من كحول الايثايل قوته ٩٨% وترج الأنبوبة جيدا بقلبها عدة مرات ثم يلاحظ تكون قطع متجبنة من الكازين على جدار الأنبوبة من عدمه . ويعتبر الاختبار موجباً في حالة ظهور هذه القطع المتخثرة على جدار الأنبوبة وفي هذه الحالة يجب رفض استلام الحليب.

ويتجبن الحليب بالكحول في إحدى الحالات الأربعة التي سبق ذكرها في التجبن بالغليان وان الحليب الذي يتجبن بالكحول لا يتحمل عمليتي التكثيف والتعقيم إذ يتجبن أثنائهما .

اختبار التعكير :

الغرض من هذا الفحص هو لمعرفة هل أن الحليب معامل بدرجات حرارية عالية أم لا. الحليب الذي يباع تحت اسم حليب معقم يجب أن ينجح في هذا الاختبار. ويجري هذا الاختبار بخلط عينة الحليب المراد اختبارها جيدا ثم ينقل (٢٠مل) منها إلى دورق سعة (٥٠ مل) محتوية على (٤ غم) من كبريتات الأمونيوم وترج محتويات الدورق حتى يتم ترسيب بروتينات الحليب ثم يترك الدورق بعد ذلك لمدة ٥ دقائق ثم ترشح محتوياته باستخدام ورق ترشيح (رقم ١٢) ثم يؤخذ (٥ مل) من المرشح (الراشح) الرائق في أنبوبة اختبار وتوضع الأنبوبة في كاس فيه ماء يغلي وتترك لمدة ٥ دقائق ثم تبرد بنقلها إلى كأس به ماء بارد ثم تختبر محتويات الأنبوبة من حيث التعكير أو عدمه وذلك بالاستعانة بضوء مصباح كهربائي مع استخدام أنبوبة مقارنة (بلانك) التي تحضر بتسخين (٢٠مل) من الحليب في حمام مائي على درجة الغليان لمدة ٢٠ دقيقة بعد أن يصل الحليب إلى درجة الغليان ثم تبرد الأنبوبة كما سبق ذكره، والحليب المعقم الذي لا يظهر به أي علامة من علامات التعكير يعتبر فاشلاً في هذا الاختبار. إما الحليب الذي يظهر فيه التعكير فهو ناجح ومعناه وجود بروتينات الشرش مع الراشح والذي ترسب نتيجة المعاملة الحرارية الأخيرة. أما الحليب المعامل بحرارة عالية مسبقاً سوف تترسب بروتينات الشرش نتيجة المعاملة الحرارية وإنها تنفصل مع الكازين إثناء الترشيح وعليه فانه عند وضع الراشح في حمام مائي عند الاختبار فإنها سوف لن تترسب لأنها غير موجودة وسبق أن ترسبت مع الكازين أثناء المعاملة الحرارية السابقة وبذلك يكون الراشح غير عكر لخلوه من بروتينات الشرش أي أن الحليب سبق وان عومل بحرارة عالية.

- يصفى الحليب للتخلص من الشوائب إن وجدت مع الحليب ومن ثم تفحص حموضة الحليب التي يجب أن لا تزيد عن ٠،١٨ %. مقدرة كحامض لاكتيك لان زيادة الحموضة سوف تؤدي إلى سرعة تلف الجبن الناتج وقد تؤدي الحموضة الزائدة والتي أكثر من ٠،٢٥% إلى عدم ثباتية الحليب تجاه المعاملة الحرارية (البسترة) وبالتالي إلى عدم صلاحية الحليب المستخدم للتصنيع.

  إن فحص النسبة المئوية للدهن في الحليب يعطي انطباعاً عن نوعية الحليب من حيث كونه مغشوشاً بإزالة جزء من الدهن منه أو بإضافة الماء إليه وقد يجري تعديل النسبة المئوية للدهن بالحليب المستخدم بالتصنيع وذلك باستخدام مربع بيرسون إما بإضافة دهن إليه (قشطه)أو بإزالة جزء من دهن الحليب.

  قد تضاف كمية من حليب الفرز المجفف إلى الحليب المستخدم في التصنيع وذلك لزيادة نسبة المواد الصلبة الكلية للحليب من اجل الحصول على خثرة متماسكة وكذلك يضاف كلوريد الكالسيوم بنسبة ٠،٠٢% من وزن الحليب وذلك لأن عملية البسترة تؤدي إلى تغير في حالة الكالسيوم الموجودة في الحليب فتؤثر على تخثر الحليب فتسبب خثرة ضعيفة نوعا ما ولذلك تلجأ مصانع الألبان إلى التغلب على هذه الظاهرة بإضافة كميات مناسبة من كلوريد الكالسيوم حيث يعمل كلوريد الكالسيوم على تجهيز الحليب بايونات الكالسيوم التي تعمل على ربط تكوينات المايسل هذا بالإضافة إلى خفض الأس الهيدروجيني بسبب زيادة ايونات الكلوريد السالبة الشحنة.

- يبستر الحليب إلى درجة حرارة ٧٢م لمدة لأتقل عن ١٥ ثانية حيث تعمل البسترة على :

أ. قتل الأحياء المجهرية المرضية ومعظم الأحياء غير المرضية ماعدا البكتريا السبورية والبكتريا المقاومة للبسترة، ومن البكتريا المقاومة للبسترة والتي لها فائدة في إنضاج الجبن هي Lactobacilli وذلك بعد موت انواع Streptococci التي تضاف عادة كبادئ في صناعة الجبن.

ب. تؤدي إلى تحول جزء من الكالسيوم الذائب إلى الحالة الغروية، ولما كان الكالسيوم الذائب المهم في التجبن فان سرعة التجبن للحليب المبستر تكون إبطا إذا ما قورنت مع تجبن الحليب الخام.

ج. يحدث ترسب قليل البروتينات الشرش مع الكابا كازين وإذا ما زادت درجة الحرارة عن الحد المقرر زاد هذا التدخل، وبما أن أول خطوة في عمل إنزيم الرنين تحدث على الكابا كازين لذلك فان ترسب بروتينات الشرش عليها سيعيق من عمل إنزيم الرنين أو يقلل منه بشكل يجعل التخثر بطيئاً والخثرة تكون ضعيفة.

د. تقل حموضة الحليب بعد البسترة بمقدار ٠،٠١ – ٠،٠٢ % بسبب فقدان غاز CO_2 من الحليب أثناء التسخين.

- يبرد الحليب إلى درجة حرارة ٤١م° وهي الدرجة الحرارية المثلى لعمل إنزيم الرنين.
- تضاف المنفحة بمقدار ه غم/١٠٠ لتر حليب بعد أن تذاب بكمية مناسبة من الماء وإضافة كمية قليلة من الملح لتنشيط الإنزيم حيث تخلط جيدا لمدة ٣ دقائق ثم تترك ليتم التجبن خلال ٣٠ - ٥٠ دقيقة حيث أن قلة المنفحة يطيل من فترة التجبن وان زيادتها بالرغم من أنها تزيد من سرعة التجبن وقوة الخثرة إلا أنها قد تسبب مرارة في الجبن كما أنها تزيد قليلا من نضوح الشرش وان أفضل درجة حرارة لعمل إنزيم الرنين هي ٤١م° إلا أن إضافة المنفحة إلى الحليب يجب أن تكون على درجة حرارة ٣٠ – ٣٥م° لأن درجة حرارة ٤١م° تؤدي إلى فقدان دهن أكثر عند التحريك وبالتالي إلى فقدان قسم منه مع الشرش، كما أن الشرش يخرج من مكعبات الخثرة بكمية أكبر من الخثرة التي تقطع على درجة حرارة أوطأ مما يقلل من نسبة التصافي. إضافة لهذا فإن درجة حرارة ٤١م° تؤدي إلى زيادة النشاط التحللي للمنفحة وبالتالي توقع ظهور مرارة في الجبن، أما قوام الجبن الناتج فيكون مطاطياً.
- تقطع الخثرة بواسطة السكاكين الأفقية والعمودية إلى مكعبات صغيرة الغاية منها زيادة المساحة السطحية للخثرة وبالتالي نضوح أكثر للشرش.

إن الزيادة في التقطيع إلى الحد الذي يجعل الخثرة ناعمة غير صحيح لأنه يؤدي إلى فقدانها مع الشرش أثناء تصريفه من الحوض كما أن نسبة الرطوبة في الجبن تقل أكثر.

- يزال الشرش من فوهة الحوض أو عن طريق غرف الخثرة مع الشرش ووضعها في قوالب الترشيح وان الغرض من تصريف الشرش هو:
  أ. التخلص من الرطوبة.
  ب. التخلص من اللاكتوز وحامض اللاكتيك.
  ج. لتسهيل التمليح وجمع الخثرة الأجل وضعها في قوالب.
- يضاف الملح بنسبة ٣% من وزن الخثرة ويخلط جيدا. ومن فوائد التمليح :
  ١. طعم للجبن.
  ٢. تنشيط إنزيمات المنفحة المحللة للبروتين.
  ٣. يحد من نمو البكتريا المكونة للغازات.
  ٤. يزيد من نضوح الشرش.
- تعبأ الخثرة في قوالب خاصة ويوضع فوقها ثقل بسيط لتسهيل خروج الشرش وتبقى في المكبس إلى اليوم التالي في الثلاجة وان أهم فائدة للكبس هو التخلص من اكبر كمية من الشرش إضافة إلى إعطاء الجبن شكل محدد.

الشروط العامة الواجب توفرها فى الأجبان الطرية :

١- يجب خلو الجبن ومواد صناعته الأولية في جميع مراحله من الدهون الغريبة والمواد الملونة والمواد المعدنية الضارة بالصحة وكذلك التوابل غير النقية أو الضارة والشوائب أو الحشرات أو الميكروبات المرضية.

٢- يجب أن تكون خالية من المواد الحافظة ماعدا الملح أو المواد المسموح والمصرح بإضافتها.

٣- إن يكون الجبن طبيعياً في خواصه ويعتبر تالفاً إذا كان هناك تغير غير طبيعي في اللون أو كان في حالة جفاف متقدم أو ظهرت عليه علامات التعفن غير الطبيعية أو الانتفاخ أو الفجوات غير الطبيعية بكثرة أو كان طعمه حامضياً أو به زناخه.

٤- الجبن دون تبيان نوعه يعتبر جبناً كامل الدسم ناتجاً من حليب جاموسي.

٥- يعبأ الناتج في عبوات قياسية على أن تكون مطابقة لمواصفاتها القياسية ويشترط قفلها أو تغطيتها بطريقة تضمن عزلها من مصادر التلوث.

٦- يجب أن يدون على العبوات مباشرة أو غير مباشر البيانات التي توضح اسم المنتج ونوعه ونسبة الدهن والمواد الصلبة والعلامة التجارية للمصنع واسم وتاريخ الصناعة ومدة الصلاحية والخامات المضافة وتوضح هل أن الحليب مبستر أو خام والوزن عند التعبئة .

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي السابع

الجبن الدمياطي

بدأت صناعة هذا النوع من الجبن في مصر وهو من أكثر أنواع الاجبان الطرية انتشاراً في مصر وعادة يعرف بالجبن الأبيض وهو يستهلك طازجا أو بعد تسويته، وذلك بتخليله أو حفظه في محاليل ملحية داخل عبوات من البلاستيك أو صفائح محكمة الغلق لمدة تتراوح من3-6 أشهر.
يصنع الجبن الدمياطي من حليب الأبقار أو حليب الجاموس أو خليط منهما وقد يصنع من حليب الأغنام أو حليب الماعز إلا أنه له رائحة خاصة به في حالة تصنيعه من حليب كامل الدسم أما في حالة صنعه من حليب نصف دسم فيجري تعديل تركيب الحليب باستخدام مربع بيرسون وذلك بإضافة حليب فرز طبيعي او جاف او بنزع القشدة منه. وقد يصنع الجبن الدمياطي من حليب فرز مجفف والمضاف له دهن .

تهدف عملية تعديل تركيب الحليب الطازج إلى :

1- إنتاج جبن مطابق للمواصفات القياسية من حيث نسبة الدهن محسوبة إلى المادة الجافة.
2- توحيد مواصفات الجودة للناتج النهائي على مدار العام.
3- استخدام الحليب بكفاءة عالية حيث أنه عند فصل جزء من الحليب (الزائد عن المطلوب الإعطاء جبن مطابق للمواصفات القياسية). وبيعه تعتبر عملية مربحة اقتصاديا وتعطي فرصة للصانع لتنويع منتجاته حيث تمكنه من إنتاج قشدة بأنواعها والزبدة والدهن الحر.

وتنص المواصفات القياسية للجبن الدمياطي على :

نوع الجبن	الحد الأدنى لنسبة الدهن		الحد الأعلى للرطوبة
	جبن حليب جاموس	جبن حليب جاموس وحليب أبقار	
حليب كامل الدسم	%45	%40	%60
حليب نصف دسم	%25	%20	%65

خطوات صناعة الجبن الدمياطي :

1- استلام الحليب:

عند استلام الحليب تجري عليه عملية التصفية من الشوائب وكذلك بعض الاختبارات التي تظهر صلاحية الحليب المورد للتصنيع والتي تعرف باختبارات استلام الحليب.

2- بسترة الحليب :

إما باستخدام البسترة البطيئة وذلك برفع درجة الحرارة إلى 63م° لمدة نصف ساعة أو باستخدام البسترة السريعة على ٧٢م° لمدة 10 ثانية ثم التبريد السريع في كلا الحالتين إلى ١٠م في حالة ترك الحليب دون تصنيع لليوم التالي أو تبريد الحليب إلى 40م وهي الدرجة المناسبة لإضافة المنفحة في حالة تصنيعه مباشرة.

تتم البسترة باستخدام حمام مائي درجة حرارة الماء به أعلى من درجة حرارة الحليب المراد الوصول إليها ب 3-5م° مع التقليب المستمر وذلك في حالة البسترة البطيئة أما في حالة البسترة السريعة فيكون الماء في الحمام المائي يغلي حتى تصل بسرعة الى الدرجة المطلوبة ثم يحجز الحليب على الدرجة المطلوبة للمدة المقررة وتتم البسترة في حمام مائي في حالة الكميات المحدودة من الحليب وفي حالة عدم توفر الأجهزة الخاصة بالبسترة.

3- إضافة الملح :

يضاف الملح إلى الحليب مباشرة قبل إضافة المنفحة بنسبة 8% من وزن الحليب المستخدم شتاءً وصيفاً في حالة الجبن الذي يستهلك طازجاً وقد تصل هذه النسبة إلى 17% في حالة تخزين

الجبن او عند صناعته من حليب رديء النوعية حيث يضاف الملح إلى الحليب في أحواض خاصة أو في الأقساط مع التقليب الجيد ثم تعاد تصفية الحليب بالشاش.
وتتوقف كمية الملح المضافة إلى الحليب على عدة عوامل منها :

1. **نظافة الحليب :** حيث تقل كمية الملح المضافة الى الحليب المبستر أو الحليب النظيف.
2. **درجة حرارة الجو**: تضاف كمية قليلة من الملح في فصل الشتاء 6% حيث تكون جودة الحليب أفضل نظراً لانخفاض درجة حرارة الحليب مما يقلل من تكاثر الأحياء المجهرية بينما تزداد كمية الملح المضافة صيفاً إلى 9% نظرا لارتفاع درجة التلوث بالحليب.
3. **مدة التخزين:** حيث تقل هذه النسبة إلى 5% في حالة الجبن الذي يستهلك طازجاً بينما تزداد إلى 14% في حالة تخزين الجبن للتسوية.
4. **درجة حرارة التخزين:** حيث تقل الكمية المضافة إلى 10% في حالة التخزين في الثلاجة أو أماكن مبردة وتزداد كمية الملح إلى 17% في حالة التخزين على درجة حرارة الجو العادي، وأن الملح المستخدم في التصنيع يجب أن يكون على درجة عالية من الجودة وان تتوفر فيه المواصفات التالية :

- أن يكون خاليا من الشوائب والمعادن والمواد السامة الضارة بالصحة مثل الرصاص والحديد والنحاس والزرنيخ.
- أن لا يحتوي على مواد غير ذائبة وأن تكون نسبة كلوريد الصوديوم للمادة الجافة لا تقل عن ٩٩% في الملح.

4- تعديل درجة حرارة الحليب :

بعد تصفية الحليب تجري عملية تعديل الدرجة حرارة الحليب لتصل إلى الدرجة المناسبة للتنفيح وهي ما بين 30-40م° حيث تزيد في الشتاء وتقل في الصيف, وارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يعطي ناتج صلب مطاطي وخفضها عن ذلك يؤدي إلى إطالة مدة التجبن ويعطي خثره ضعيفة مع فقد نسبة من الدهن مع الشرش.

5- إضافة المنفحة :

تضاف المنفحة حسب تعليمات الشركة المنتجة أو حسب قوتها لأن زيادة أو نقصان كمية المنفحة تعطي ناتجا مطاطيا أو خثره ضعيفة غير متماسكة مما تقلل من كمية التصافي. تذاب المنفحة في كمية مناسبة من الماء تعادل 5-6 أمثالها ثم تضاف إلى الحليب المستخدم وتجري عملية التقليب لضمان توزيع المنفحة مع الحليب ثم يغطى حوض الجبن ويترك المدة 3 ساعات حتى تمام التجبن مع ملاحظة ثبات درجة حرارة الحليب داخل الحوض عند الدرجة المناسبة للتجبن.

يمكن الاستدلال على التجبن بإحدى العلامات التالية :

1- إذا قطعت الخثرة بسكين تخرج السكين نظيفة غير علق بها أجزاء من الخثرة.
2- إذا ضغط على سطح الخثرة بجوار جدار الحوض تنفصل عنه بسهولة.
3- قطع الخثرة على شكل حرف T بواسطة السكين ثم رفع الخثرة من منطقة تقاطع المستقيمين فإذا رفعت دل ذلك على تمام التجبن.

العوامل المؤثرة على مدة التجبن :

1) تزداد سرعة التجبن بزيادة أملاح الكالسيوم الذائبة (ايونات الكالسيوم في الحليب لذا يلجا البعض إلى إضافة أملاح الكالسيوم الذائبة مثل كلوريد الكالسيوم الى الحليب المعامل بحرارة عالية للإسراع في التجبن.

2) زيادة حموضة الحليب تؤدي إلى تحويل أملاح الكالسيوم الغروية إلى ذائبة بالإضافة إلى زيادة نشاط إنزيم الرنين.

3) درجة الحرارة المثلى لنشاط إنزيم الرنين هي 41م وعليه فان انخفاض درجة الحرارة عن هذا الحد يطيل من فترة التجبن.

4) تتناسب مدة التجبن عكسيا مع قوة المنفحة وكذلك كميتها ، فزيادة قوة المنفحة أو كميتها تزيد من سرعة التجبن والعكس صحيح.
5) وجود مادة حافظة في الحليب يؤخر من عمل المنفحة.
6) تخفيف الحليب بالماء يزيد من مدة التجبن (لإحداث تخفيف في نسب مكونات الحليب خاصة الكازين والكالسيوم).
7) ارتفاع المعاملة الحرارية للحليب يؤدي إلى طول مدة التجبن حيث تؤدي إلى تحويل أملاح الكالسيوم الذائبة إلى غروية.
8) زيادة كمية الملح المضافة كما في حالة جين التخزين تؤثر على نشاط إنزيم الرنين وتطول مدة التجبن لذلك يجب زيادة كمية المنفحة المضافة في هذه الحالة عنها عند التمليح المنخفض.

وعموماً تتوقف كمية المنفحة المضافة على عدة عوامل منها :

1. تزداد كمية المنفحة المضافة بزيادة نسبة الدهن وعلى ذلك فالحليب الجاموسي يحتاج كمية أكبر من المنفحة من الحليب البقري.
2. تقل كمية المنفحة المضافة بزيادة الحموضة.
3. تزداد كمية المنفحة المضافة بزيادة الملح المستخدم نظرا لتأثيره المثبط لنشاط الإنزيم.
4. تزداد كمية المنفحة المضافة في حالة ضعف قوة المنفحة والعكس صحيح.
5. تزداد كمية المنفحة المضافة في حالة الحليب المعامل بحرارة عالية حيث تتحول أملاح الكالسيوم الذائبة إلى غروية والترسب قسم من بروتينات الشرش على الكابا كازين ويعيق من عمل المنفحة.

6- تعبئة الخثرة :

بعد التأكد من تمام التجبن وصلاحية الخثرة للتعبئة تغرف الخثرة على هيئة طبقات رقيقة باحتراس لتلافي تكسيرها ولتقليل الفاقد من الدهن في الشرش. حيث تعبا الخثرة إما في قوالب معدنية مثقبة وبعد ٢٤ ساعة تقلب وتكرر عملية التقليب كل ١٢ ساعة ولمدة يومين ثم ينزع عنها القوالب وبهذا يكون الجبن الناتج مرتفع الرطوبة نوعا ما عن بقية أنواع العبوات الأخرى. أو توضع في براويز خشبية بها ثقوب من جميع الجوانب وتغطي الخثرة بالشاش وبعد نصف ساعة يتم تكسير الخثرة ثم تربط إطراف الشاش الموجود في أسفل القالب ويوضع غطاء خشبي عليها وبعد 3-4 ساعات يوضع ثقل على الجبن ويزداد تدريجيا حتى يصل الى نصف وزن الخثرة. وبعد ٢٠ ساعة من التصنيع يرفع الثقل من على الجبن وتختبر الخثرة فان كانت رطوبتها عالية يعاد الثقل عدة ساعات أخرى حتى يصل الى الرطوبة المطلوبة ثم تقطع الخثرة الى القطع المطلوبة ويعبأ في عبوات مناسبة للاستهلاك.

7- وزن الجبن وحساب التصافي:

وزن الجبن الناتج تحسب النسبة المئوية للتصافي كما يلي :- = ------

حيث تبلغ النسبة المئوية لتصافي الجبن المصنع من الحليب ألبقري والخليط 20-25% بينما تصل هذه النسبة إلى 20-30% في الجبن المصنع من حليب جاموس.

العوامل المؤثرة على تصافي الجبن:

1. نوع الحليب : حيث يزداد تصافي الجبن في حالة استخدام حليب جاموسي لارتفاع نسبة الدهن والمواد الصلبة الكلية فيه مقارنة بحليب الأبقار.
2. نسبة الدهن: فكلما زادت نسبة الدهن في الحليب المستخدم كلما زاد تصافي الجبن والعكس صحيح.

3. زيادة نسبة الملح المستخدم في التصنيع يؤدي إلى زيادة التصافي حيث تزيد من كازينات الصوديوم وبالتالي قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة في الجبن.
4. التعبئة في القوالب تؤدي إلى زيادة نسبة الرطوبة وبالتالي زيادة نسبة التصافي.
5. زيادة الضغط على الخثرة بوضع ثقل اكبر من اللازم تؤدي إلى سرعة طرد الشرش وبالتالي خفض التصافي كما تؤدي طول فترة الكبس إلى تقليل التصافي.
6. ارتفاع درجة حرارة الجو في غرفة الكبس تسرع من طرد الشرش وانخفاض التصافي.
7. زيادة كمية المنفحة المضافة أو زيادة قوتها عن اللازم تسرع من الترشيح وجفاف الجبن وخفض التصافي.
8. ارتفاع حموضة الحليب بوجود زيادة في المنفحة تسرع من طرد الشرش وتقليل التصافي.
9. ترك الخثرة بعد تمام التجبن على درجة حرارة عالية لمدة أطول من اللازم تؤدي الى انكماش الخثرة وسرعة طرد الشرش وقلة التصافي.
10. استخدام حليب منخفض في نسبة الدهن مع ارتفاع نسبة المنفحة يؤدي إلى خفض التصافي.
11. زيادة كلوريد الكالسيوم المضاف إلى الحليب عن اللازم يعطي جبن صلبا مع سرعة طرد الشرش وانخفاض التصافي.

صناعة الجبن العملي

الدرس العملي السادس

جبن الجدر cheddar cheese

اشتق اسم هذا الجبن المشهور من بلدة تشدر الواقعة في مقاطعة سومرست في انكلترا حيث صنع فيها لأول مرة منذ القرن السادس عشر وبدا صنعه في أمريكا منذ القرن التاسع عشر ويكون 75% من الأجبان المنتجة فيها.

ويصنع على نطاق واسع أيضا في استراليا ونيوزلندا وكندا واخذ بالانتشار في معظم الأقطار الأوربية وهو من الأجبان الجافة.

يصنع هذا النوع من الأجبان من حليب الأبقار حيث تتم عملية إنضاج الحليب أو ما يسمى برفع حموضته بمقدار 0,01% حامض لاكتيك وذلك للمساعدة في عمل المنفحة التي تضاف في الخطوة التالية، كما يتم في هذه الخطوة تنشيط بكتريا البادئ الذي يتم إضافته في بداية إنضاج الحليب وذلك بتوفير درجة حرارة مناسبة للتنشيط وهي 30 م° وبذلك يزداد نشاط هذه البكتريا في بقية خطوات الصناعة التالية. وأن نقاء البادئ من البكتريا غير المرغوب فيها وتنشيطه قبل الاستعمال له تأثير على نجاح صناعة هذا الجبن، وان أغلب أنواع البادئ الذي يستعمل في صناعة هذا الجبن هي بكتريا حامض اللاكتيك من نوع Str. Lactis و Str . creamoris وهي من الأنواع متجانسة التخمر أي التي تحول سكر اللاكتوز إلى حامض اللاكتيك بنسبة 90% وبعد إضافة إنزيم الرنين وحصول عملية التجبن فان نسبة عدد جزيئات الكازين في الحليب تعادل 1:60000 وتبلغ هذه النسبة في الجبن النهائي أي بعد خروج الماء من الخثرة 1:2000. إن خروج 95% من ماء الحليب من بين تكوينات الخثرة عملية لها أهمية كبيرة وهي أساس صناعة الجبن.

إن تأثير إنزيم المنفحة على الكازينات هو يجعلها غير قادرة على احتواء الماء عندما ترتفع الحموضة ودرجة الحرارة وعندما تقطع الخثرة حيث إن الحموضة لوحدها غير قادرة على إخراج الماء ولكن تكسير الخثرة يسهل ذلك بالأخص عند رفع درجة الحرارة مما يدل على أن الماء لا يرتبط بالكازين ارتباطاً كيميائياً وهذا يوضح مدى أهمية التقطيع والتسخين ورفع الحموضة والعلاقة بين الرطوبة النهائية في الجبن الناتج لهذه العوامل الثلاثة.

تحرك الخثرة بعد التقطيع لمنع التصاقها ومساعدتها على إخراج الماء حتى لا تلتحم ببعضها ويكون حجم مكعبات الخثرة في هذا النوع من الجبن أصغر مما هو عليه في بقية الأجبان لضمان التخلص من أكبر كمية من الشرش ثم يصرف الشرش بشكل جزئي عندما تصل حموضته 0,19% بحيث يبقى الشرش مغطياً الخثرة, ثم تترك الخثرة على هذه الحالة راكدة لمدة 10-30 دقيقة مع مراقبة ارتفاع الحموضة حيث تأخذ كمية من الخثرة وتعصر ويأخذ الشرش الناتج من عملية العصر وتفحص حموضته حتى تصل 0,22% وبعدها يصرف الشرش بشكل كامل.

تجمع الخثرة على جانبي الحوض مع الحفاظ على وجود ساقية بينهما لتصريف الشرش الناضح من الخثرة ومن ثم تقطع الخثرة إلى قطع كبيرة وتكدس فوق بعضها البعض لحين وصول حموضة الشرش الناتج حوالي 0,75-0,95% حيث تصبح الخثرة جاهزة للثرم.

تجزء الخثرة الناتجة إلى قطع صغيرة وبذلك يسهل خلطها بالملح ويسهل وضعها بالقوالب وتترك الخثرة لتبرد قبل نقلها الى قوالب الجبن لكبسها وذلك لتقليل فقد الدهن مع الشرش الناضح أثناء الكبس.

وبعد عملية الكبس التي تستغرق فترة أطول مما هو في بقية الأجبان لضمان خروج كمية إضافية من الشرش.

يتم تجفيف سطح الجبن بدرجة كافية بوضعه في غرف مبردة 15 م° ومن ثم تجرى عملية التشميع أو البرفنة.

ينضج الجبن في غرف مبردة 10م° وتكون نسبة الرطوبة فيها 85% لأن انخفاض الرطوبة كثيراً عن هذا الحد يزيد من تبخر الماء ويسبب جفافها، كما أن ارتفاع الرطوبة بدرجة كبيرة يشجع نمو العفن في غرفة الإنضاج وتلويث الجبن به.

لقد حدث تطور في صناعة الجبن وذلك باستخدام الأفلام البلاستيكية في تغليف قوالب الجبن بدلاً من عملية البرفنة حيث تتكون هذه الأفلام من عدة طبقات أحدهما تسهل الالتصاق بالحرارة heat Sealin عند تغليف قوالب الجبن بها كما استعملت أكياس بلاستيكية خاصة توضع فيها قوالب الجبن وتفرغ من الهواء ثم تختم بربط فتحة الكيس، ولقد أدى استخدام هذه الأفلام البلاستيكية في تغليف قوالب الجبن عوضاً عن البرفنة إلى النتائج التالية:

أ. أمكن الاستغناء عن عملية تقليب الجبن لانتفاء احتمال تراكم الرطوبة على مناطق تلامس الجبن بالرفوف.

ب. انتفاء الحاجة إلى السيطرة على رطوبة غرف الإنضاج سبب توفراً في الأجهزة الخاصة بذلك حيث أن الأفلام البلاستيكية تخلق حاجزاً بين الجبن والمحيط الخارجي فلا يبقى حاجة للجو الرطب في غرفة الإنضاج حيث أن الجو الرطب ضروري لمنع فقدان الرطوبة من الأجبان المبرفنة أثناء الإنضاج.

ج. الحد من نمو العفن على سطح الجبن.

ج. انتفاء الحاجة إلى أية رفوف فيمكن بذلك تكوين القوالب المغلفة بالأفلام البلاستيكية والتي يجري تعبئتها عادة في صناديق كرتونية، ويجري التكويم على أرض الغرفة مباشرة الارتفاع قد يبلغ 6 أمتار.إن ذلك يؤدي إلى تقليل حجم الغرفة المبردة اللازم للإنضاج إلى الخمس على الأقل.

<u>خطوات الصناعة</u> :

1. يسترة الحليب ثم تبريده إلى 30 م° وإضافة البادئ لإنضاج الحليب بنسبة 1% من نوع <u>Str</u>. <u>creamoris</u> , <u>Str</u>. <u>Lactis</u>
2. إضافة المنفحة أو ملون الأناتو إلى الحليب مع التحريك.
3. بعد إتمام عملية التجبن بحوالي 50 دقيقة تقطع الخثرة بسكاكين طولية وعرضية وبعد ذلك بفترة كافية يجرى تقطيع أشد بالسكاكين الطولية.
4. يبدأ التسخين بعد حوالي 15 دقيقة من التقطيع فترفع درجة حرارة الحوض تدريجياً إلى 37-40 م° في خلال نصف ساعة.
5. بعد حوالي 2,5 ساعة من إضافة المنفحة يصفى الشرش وتبعد الخثرة عن فتحة الحوض وباستعمال مصفاة خاصة ويجرى الترشيح بحيث يتم إجراءه خلال 15 دقيقة، يشق مجرى وسطي للخثرة لتسهيل جريان الشرش المترشح وترص الخثرة بعمق 20سم على جانبي الحوض.
6. بعد التحام الخثرة يجرى تقطيعها بسكين بأبعاد حوالي 15 سم ثم تقلب وعندما يصبح قوامها مناسب تكوم هذه القطع فوق بعضها في عملية التكديس ويطلق على ذلك عملية الجدرنة cheddaring.
7. يجرى طحن الخثرة عندما تبلغ حموضة الشرش درجة كافية تتراوح حسب درجة النكهة المطلوبة بين 0,5-0.9%.
8. تنشر أجزاء الخثرة المطحونة على قاع الحوض وينثر عليها الملح بنسب تتراوح بين 2-3,5 كغم لكل 1000 كغم حليب وبعد إتمام خلط وإذابة الملح بالخثرة تنقل الخثرة إلى القوالب الخاصة المعدنية ويجرى كبسها في مكابس خاصة لمدة 30 دقيقة . ثم يخرج الجبن من القالب وتعاد قطعة القماش لمنع تكوين الطيات الكثيرة ويوضع ثانية في القالب ويكبس لمدة 12-24 ساعة.

9. يخرج الجبن من القالب ويجفف لمدة 3-4 أيام على حرارة 15-10م°.
10. بعد الجفاف يجرى إما التشميع أو تغليف قالب الجبن باستخدام الأفلام البلاستيكية الخاصة لإنتاج جبن عديم القشرة rindless cheese.
11. يجرى إنضاج الجبن في غرف حرارتها 5-15م° لمدة تتراوح بين 3-6 أشهر قبل الاستهلاك

الاشتراطات الواجب توفرها في الأجبان الجافة :

1- يجب ألا تقل نسبة الدهن في المادة الجافة الكلية عن :
   أ. في حالة جبن كامل الدسم يجب إن لأتقل عن 45% دهن.
   ب. في حالة جبن ثلاث أرباع الدسم (3/4) لا تقل عن 35% دهن.
   ج. في حالة جبن نصف دسم لا تقل عن 25% دهن.
2- يجب أن لا تزيد الرطوبة في الجبن الجاف عن 40% إلا إذا نص على غير ذلك في المواصفات الخاصة بأنواع الجبن الجاف.

المواد المسموح باضافتها :

يجوز إضافة نسب محددة من المواد التالية إلى الحليب أو الخثرة أو الشرش خلال خطوات التصنيع

1. المواد الملونة المستخدمة يجب أن تكون مطابقة للمواصفات ومسموح بها من الجهات الصحية.
2. يضاف إلى الحليب والخثرة ملح الطعام مطابق للمواصفات القياسية.
3. المواد الطبيعية المكسبة للطعم وغير اللبنية مثل التوابل تضاف بكميات محددة ويوضح هذا على البطاقة.
4. بعض أملاح الاستحلاب المسموح بإضافتها وبالنسب المسموح بإضافتها.
5. بعض المواد الحافظة المسموح بإضافتها للاستهلاك الآدمي مثل حامض السوربيك وأملاح البروبيونيك و بيروكسيد الهيدروجين على أن لا تبقى منه أثر أثناء التصنيع.
6. أن يكون الجبن خالياً من الدهون الغريبة أو المواد المعدنية أو أملاح المعادن السامة ومن الشوائب والحشرات.
7. يكون طلاء الجبن بمواد عضوية أو معدنية غير ضارة بالصحة ولا يزيد عن 1% مع تقديم بيان بتركيبها للجهة المختصة.
8. تتوافر في مواد التغليف الاشتراطات الخاصة بالعبوات.
9. يجب أن تتوفر في أنواع الجبن الجاف الطعم المميز لكل صنف مع خلوها من الميكروبات المرضية.
10. الجبن الجاف دون بيان نوعه يعتبر كامل الدهن.