جامعة تكريت

كلية الزراعة

المحاضرة الاولى

مدرس المادة

م.د عروبه بهجت شهاب

مبادئ الالبان العملي

طرق أخذ العينات

العينة :- هي عبارة عن كمية صغيرة من المادة والتي يجب أن تكون مطابقة في تركيبها ومواصفاتها لتركيب ومواصفات المادة التي أُخذت منها لأن نتائج الاختبارات والفحوصات التي تجري على المادة متوقفة في مدى صحتها على طريقة أخذ العينة ومدى دقتها وتجانسها مع المادة .

وتعتمد نتائج التحليلات الكيمياوية والبكتيرولوجية لأي ناتج من المنتوجات سواء كانت غذائية وغير غذائية على طريقة أخذ العينة ومدى تمثيلها للمادة المأخوذة منها .

ومن المعروف ان حبيبات دهن الحليب اقل كثافة من باقي مكونات الحليب لذلك نلاحظ عند ترك الحليب فترة من الزمن ساكنا دون تقليب ان هذه الحبيبات تميل الى الصعود الى سطح الحليب مكونة بذلك طبقة من القشدة (**نسبة الدهن فيها مرتفعة**) وتستمر ظاهرة صعود الحبيبات الى السطح كلما طالت فترة بقاء الحليب دون تحريك ، وعليه فعند أخذ عينة من الحليب يلزم تقليب الحليب عدة مرات وبشكل جيد قبل أخذ العينة وبذلك نحصل على عينة متجانسة تمثل تركيب الحليب تمثيلا كبيرا .

ويجب أن تتوفر الشروط والمواصفات الآتية في العينة المأخوذة من الحليب :-

١. أن تكون العينة ممثلة للكمية المأخوذة منها بواسطة مزجها حتى تصبح متجانسة وأن لا تقل درجة حرارتها عن ٢٠°م .
٢. أن تكون الاساليب المستخدمة لسحب العينة دقيقة وسليمة بحيث نحصل على عينة ممثلة لكل الكمية .
٣. يجب أن تكون الادوات والأجهزة المستخدمة في سحب العينة نظيفة لأن تلوثها يحول دون الحصول على النتائج الصحيحة .
٤. أن تحفظ العينة تحت ظروف مثالية في الفترة الواقعة بين سحبها وإجراء الفحوصات عليها لضمان عدم تعرضها للتغيرات الكيمياوية والمكروبيولوجية .

Scanned with CamScanner

وهناك طرق عدة لخلط الحليب عند أخذ عينة منه وحسب الحالة التي يوجد عليها :-

١. **أذا كانت كمية الحليب قليلة :-** في هذه الحالة عندما يراد أخذ عينة فأن الطريقة المثلى هي سكب الحليب من أناء الى آخر فاذا كان الحليب حديث حلب فأنه يكفي سكبه ثلاث مرات أما اذا كان الحليب قد ترك فترة من الزمن حتى تكونت على سطحه طبقة من القشدة ففي هذه الحالة يتم سكب الحليب من ٥ ــ ٨ مرات قبل أخذ العينة .
٢. **اذا كان الحليب موجود بكميات كبيرة(خزان واحد) :-** تؤخذ العينة في هذه الحالة بعد أن يتم خلط الحليب بواسطة خلاط يتحرك من الاعلى الى الأسفل وهذه المقلبات الميكانيكية تحفظ الحليب في حالة تقليب مستمرة محدثة تيارات من أعلى الى أسفل وان تقليب الحليب بصورة دائرية لا يمكننا من الحصول على خلط جيد للحليب .
٣. **اذا كان الحليب موجود في أكثر من خزان :-** في هذه الحالة يتم أخذ العينة من كل خزان على حده بعد ان يتم تجانس الحليب في كل خزان وبعد ذلك تخلط هذه العينات مع بعضها البعض لتصبح عينة واحدة تمثل كميات الحليب في الاحواض .

انواع العينات :-

يمكن ان تقسم العينات التي تؤخذ من الحليب عند رصيف الاستلام الى نوعين .

١. **العينة البسيطة :-** في هذا النوع يتم أخذ عينة من كل دفعة من الحليب او من كل كمية بعد تقليبها لتتجانس ومن ثم توضع في الزجاجات الخاصة بالعينة وتقفل ويتم ارسالها الى المختبر لغرض تحليلها . وتجرى هذه العملية لكل مجهز وكل كمية تصل الى المعمل مما يعني ان عملية أخذ العينات وارسالها الى المختبر تجري يوميا وعلى مدار الاسبوع وهذا يحتاج الى جهد ووقت كبيرين فضلا عن زيادة تكاليف التحاليل المختبرية لذلك فأن هذه العملية غير مرغوب بها خاصة في المصانع الكبيرة التي تتعامل مع عدد كبير من المجهزين . لذلك يفضل العمل بآلية العينة المركبة .
٢. **العينة المركبة :-** يتم في هذا النوع أخذ العينة من المجهز وتضاف الى عينة اليوم الثاني وذلك حسب المدة التي يتم الاتفاق عليها وعادة ما تكون اسبوع أو أثنين وعند انتهاء الفترة ترسل الى المختبر لأجراء الاختبارات عليها مثل اختبار نسبة الدهن وغيرها من الاختبارات من اجل تقدير ثمن الحليب ومن فوائد هذه الطريقة هي توفير الكثير من الجهد والوقت وتقلل تكاليف الفحوصات .

حفظ العينات :- عند عدم استخدام العينات في التحاليل المختبرية مباشرة بعد سحبها يجب حفظها على درجات حرارة منخفضة (٥°م) لان الحليب من المعروف انه سريع التلف وفي حالة عدم حفضه تحت ظروف مثالية سيؤدي ذلك الى ارتفاع نسبة الحموضة في الحليب وتجبنه ويكون عرضه لنمو انواع من البكتريا فيؤدي الى صعوبة تحليل العينة لذلك يتم اضافة المواد الحافظة الى الحليب وحسب التعليمات المذكورة على علبة المادة الحافظة .

Scanned with CamScanner

وهناك ثلاثة مواد حافظة تستخدم لحفظ العينة المركبة :-

١. **كلوريد الزئبقيك** :- تتميز بلونها الاحمر وهو من اكثر المواد الحافظة استخداماً ويكون على شكل أقراص وكل قرص يحتوي على كلوريد الزئبقيك وصبغة لتلوين الحليب وهو بذلك يعطي تحذير بعدم استعماله للاستهلاك الغذائي ويتم وضع القرص في الزجاجة ويضاف اليها الحليب بشكل يومي وتحرك الزجاجة بعد كل أضافة بحركة دائرية وتكفي نسبة 0.05 % كلوريد الزئبقيك لحفظ العينة المركبة لمدة أسبوع .

٢. **ثنائي كرومات البوتاسيوم K_2CrO4** :- تستخدم هذه المادة في المصانع لحفظ العينات وهي على شكل أقراص جافة حيث تضاف بنسبة 0.5 % غم /لتر حليب ومن عيوب استخدامها انه عند استعمال كمية كبيرة منها سيؤدي ذلك الى صعوبة ذوبان البروتين عند تقدير نسبة الدهن بطريقة گيربر ويفضل استعمال هذه المادة على الفورمالين وذلك لأنها تعطي لون اصفر للعينة المحفوظة وبذلك يسهل معرفة العينات المحفوظة بالكرومات .

٣. **الفورمالين** :- وهو عبارة عن محلول 40% فورمالديهايد هو عديم اللون وتضاف نسبة 1مل / لتر وهي كافية لحفظ العينة لعدة أيام ويعيب على استخدام الفورمالين صعوبة ذوبان البروتين بواسطة حامض الكبريتيك المركز عند تقدير نسبة الدهن في الحليب بطريقة گيربر وتزيد بزيادة الفورمالين المضافة .

تجهيز العينات المحفوظة للاختبار:- ويتم ذلك بمزج الحليب الموجود داخل الزجاجة جيدا ورفع درجة حرارته الى 40°م بواسطة حمام مائي ثم تبرد العينة الى 20°م بواسطة حمام مائي مورد (**Cooling Water Bath**) وبذلك تكون العينة جاهزة للتحليل ، اما اذا كانت العينة متخمرة ففي هذه الحالة يضاف اليها كمية من الامونيا المخففة وفي حالة عدم ذوبانها بصورة جيدة أي لاتزال محتوية على كتل متجبنة فتسخن قليلاً مع المزج ثم تجري عليها الاختبارات .

Scanned with CamScanner

وهناك ثلاثة مواد حافظة تستخدم لحفظ العينة المركبة :-

١. **كلوريد الزئبقيك** :- تتميز بلونها الاحمر وهو من اكثر المواد الحافظة استخداماً ويكون على شكل أقراص وكل قرص يحتوي على كلوريد الزئبقيك وصبغة لتلوين الحليب وهو بذلك يعطي تحذير بعدم استعماله للاستهلاك الغذائي ويتم وضع القرص في الزجاجة ويضاف اليها الحليب بشكل يومي وتحرك الزجاجة بعد كل أضافة بحركة دائرية وتكفي نسبة 0.05 % كلوريد الزئبقيك لحفظ العينة المركبة لمدة أسبوع .

٢. **ثنائي كرومات البوتاسيوم K_2CrO4** :- تستخدم هذه المادة في المصانع لحفظ العينات وهي على شكل أقراص جافة حيث تضاف بنسبة 0.5 % غم /لتر حليب ومن عيوب استخدامها انه عند استعمال كمية كبيرة منها سيؤدي ذلك الى صعوبة ذوبان البروتين عند تقدير نسبة الدهن بطريقة گيربر ويفضل استعمال هذه المادة على الفورمالين وذلك لأنها تعطي لون اصفر للعينة المحفوظة وبذلك يسهل معرفة العينات المحفوظة بالكرومات .

٣. **الفورمالين** :- وهو عبارة عن محلول 40% فورمالديهايد هو عديم اللون وتضاف نسبة 1مل / لتر وهي كافية لحفظ العينة لعدة أيام ويعيب على استخدام الفورمالين صعوبة ذوبان البروتين بواسطة حامض الكبريتيك المركز عند تقدير نسبة الدهن في الحليب بطريقة گيربر وتزيد بزيادة الفورمالين المضافة .

تجهيز العينات المحفوظة للاختبار:- ويتم ذلك بمزج الحليب الموجود داخل الزجاجة جيدا ورفع درجة حرارته الى 40°م بواسطة حمام مائي ثم تبرد العينة الى 20°م بواسطة حمام مائي مورد (**Cooling Water Bath**) وبذلك تكون العينة جاهزة للتحليل ، اما اذا كانت العينة متخمرة ففي هذه الحالة يضاف اليها كمية من الامونيا المخففة وفي حالة عدم ذوبانها بصورة جيدة أي لاتزال محتوية على كتل متجبنة فتسخن قليلاً مع المزج ثم تجري عليها الاختبارات .

Scanned with CamScanner

جامعة تكريت
كلية الزراعة

المحاضرة الثانية

مدرس المادة

م.د عروبه بهجت شهاب

الفحوصات الحسية للحليب

إن للاختبارات الحسية التي تجرى على الحليب دور مهم وكبير في الحكم على مدى قبول أو رفض الحليب بالإضافة الى اهميتها في الحكم على درجة نظافة وجودة الحليب المورد الى مصانع الالبان ومن هذه الاختبارات :

الطعم والرائحة: تعتبر هذه الاختبارات من اولى الفحوصات التي تجري على الحليب بعد استلامه مباشرة وهي الى حدٍ كبير تعطي الفكرة الواضحة عن مدى سلامة الحليب من الروائح والطعوم غير المرغوبة وان مستهلكي الحليب يمكنهم الحكم على جودة الحليب من خلال الطعم والنكهة وكذلك المظهر لذلك تعتبر حاسة الشم ذات اهمية كبيرة في مصانع الالبان لذا اصبح من الضروري ان يتواجد في هذه المصانع من ذوي الخبرة في هذا المجال وعليه يجب فحص الحليب الموجود في جميع الاواني (الدبات) من حيث الطعم والراحة قبل تفريغ الحليب في حوض الاستلام .

ومن المعروف ان الحليب يفقد رائحته الطبيعية بعد فترة قليلة من الحلب وهو شديد الحساسية للروائح الغريبة حيث يكتسب هذه الروائح بسرعة فعند تغذية الحيوان على علائق تحتوي على البصل او الثوم قبل الحلب فأن الحليب سوف يكتسب هذه الروائح وبالإضافة لذلك يمكن معرفة جميع الروائح غير المرغوبة في الحليب عن طريق التذوق وان لحاسة التذوق أربعة مجالات رئيسية هي :

١. الطعم الحلو
٢. الطعم المر
٣. الطعم الحامضي
٤. الطعم الملحي

Scanned with CamScanner

وان جميع هذه الاطعمة يمكن ملاحظتها من خلال التذوق بينما الطعم الحامضي يمكن ملاحظته عن طريق حاسة الشم لذا يجب الاهتمام بهذه الاختبارات ويجب ان يكون الحليب ذا طعم معتدل وخالي من المرارة والملوحة وغيرها من الاطعمة غير المرغوبة وبذلك نحصل على منتوج سليم وخالي من هذه الطعوم .

اللون : يرجع سبب اللون الابيض الطبيعي للحليب الى انعكاس الاشعة الضوئية على الجزيئات الدقيقة الموجودة بشكل معلق في الحليب مثل حبيبات الدهن وكازينات الكالسيوم الغروية . أما اللون الاصفر الذي يظهر بشكل واضح في الحليب البقري ولا يظهر في حليب الجاموس فيرجع الى وجود صبغة الكاروتين في حليب الابقار وهي صبغة قابلة للذوبان في الدهن وان درجة تركيز هذه المادة في الحليب يعتمد على عدة عوامل من اهمها علية الحيوان وخاصة العليقة الخضراء التي تمتاز باحتوائها على نسبة عالية من فيتامين (A) والكاروتين . كما يرجع لون الحليب الفرز الذي يميل الى الزرقة الخفيفة لوجود صبغة معينة تظهر بعد الفرز نتيجة قلة تركيز حبيبات الدهن . كما يظهر الشرش وهو السائل الذي يتم الحصول عليه من صناعة الجبن بلون أخضر مصفر بسبب وجود مادة الرايبوفلافين ، وقد يلاحظ في الحليب الوان أخرى نتيجة مرض الماشية (كوجود قطرات دم في حالة مرض التهاب الضرع) أو نتيجة تلوث الحليب ببعض انواع البكتريا المنتجة للصبغات ويعتبر الحليب في هذه الحالة غير طبيعي ويتم رفضه .

درجة حرارة الحليب: من المعروف ان الحليب سريع التأثر والتلوث بأنواع البكتريا والتي تنمو فيه نظراً لكونه بيئة ملائمة لنمو الكثير من البكتريا لذا فأنه من الضروري ان يتم تبريد الحليب الى درجة حرارة 10 °م أو اقل وذلك لمنع نمو ونشاط البكتريا وبالتالي الحصول على حليب على درجة عالية من الجودة ومن المعروف ان تبريد الحليب . ويمكن ايقاف نمو الاحياء المجهرية في الحليب النظيف عن غير النظيف والحصول على حليب ذو جودة عالية وذلك من خلال تبريد الحليب مباشرة بعد الحلب الى اقل من 10°م اذا لم يتم تصديره الى المصنع خلال مدة ساعتين من وقت الحلب وتسليمه بفترة لا تتجاوز يومين .

Scanned with CamScanner

قوام الحليب : يتميز الحليب بدرجة لزوجة اعلى من الماء وذلك لما يحتويه من مواد صلبة متمثلة بالدهن والكازين موجودة بحالة معلقة والتي تزيد من لزوجته كلما زادت نسبة الدهن ولهذا يلاحظ عند اضافة الحليب الفرز او الماء او كليهما الى الحليب والتي تمثل احدى طرق غش الحليب ان لزوجة الحليب تقل وقوامه يخف ، كما يمكن ملاحظة ان قوام الحليب يزداد بارتفاع الحموضة .

التمييز بين الحليب البقري والحليب الجاموسي :-

هناك بعض الفروقات بين حليب البقر والجاموس والتي يمكن التمييز بينها من خلال دراسة الخواص الحسية كما يلي :

١. **الاختلاف في اللون** : يلاحظ ان الحليب البقري يمتاز بلونه الاصفر بينما يكون لون حليب الجاموس ابيض اللون .
٢. **الاختلاف في القوام** : يتميز حليب الجاموس بارتفاع قوامه عن حليب البقر ويمكن ملاحظة ذلك من خلال :-

أ- عند وضع قطرة من الحليب البقري واخرى من الجاموس على سطح زجاجي يلاحظ ان قطرة الحليب البقري اكثر انتشاراً .

ب- عند رج زجاجة تحتوي على حليب الجاموس واخرى تحوي حليب بقر يلاحظ ان حليب الجاموس يلتصق بصورة اكبر على جدار الزجاجة من حليب البقر.

ج- اغمس ساق زجاجية في حليب بقري واخرى في حليب جاموسي يلاحظ ان قطرات حليب البقر تنزل بشكل اسرع من حليب البقر .

د- سرعة انسكاب الحليب البقري اعلى من سرعة انسكاب الحليب الجاموسي عند سكبهما من الكأس .

Scanned with CamScanner

جامعة تكريت
كلية الزراعة

المحاضرة الثالثة
مدرس المادة
م . د عروبه بهجت شهاب

مبادئ الالبان العملي

تقدير نسبة الدهن في الحليب

يعتبر الدهن من أهم مكونات الحليب التي تحدد درجة جودته وهو الأساس في تقدير ثمن الحليب كما تتوقف صفات وجودة المنتجات اللبنية المختلفة المتحصل عليها في نهاية العملية الانتاجية على هذا المكون ، وتختلف نسبة الدهن في الألبان المختلفة حيث تتراوح في الحليب البقري ما بين ٣ – ٦ % ، بينما تصل ٥,٥ – ٩ % في حليب الجاموس وانخفاضها عن هذه الأرقام او ارتفاعها قد يكون دليلاً على غش الحليب .

وتقدر نسبة الدهن في الحليب بعدة طرق منها :-

١. الطرق الوزنية :- Gravimetric Method

تعتمد هذه الطرق على استخلاص الدهن باستخدام المذيبات العضوية مثل الايثر ومنها طريقة روز كوتلب Rose-Gottlip وطريقة آدمز Adams وغيرها وهذه الطرق لا تتبع في حالة تقدير الدهن في المصانع التي تكون فيها اعداد العينات كبيرة لأنها تحتاج الى وقت وجهد كبيرين فظلاً عن احتياجها لمواد كيمياوية كثيرة لذلك تستخدم الاجهزة الحديثة لإجراء هذا الفحص منها EKO و Milk tester .

٢. الطرق الحجمية :- Volumetric Method

وهي من اسرع وابسط الطرق في تقدير نسبة الدهن حيث تعتمد على فصل الدهن ثم قياس حجمه كنسبة مئوية ومن اهم هذه الطرق :-

أ- طريقة بابكوك Babcock Method : وتستخدم هذه الطريقة في امريكا وكندا.

ب- طريقة گيربر Gerber Method : تستخدم في كثير من دول العالم ومنها العراق.

يوجد الدهن في الحليب على هيئة حبيبات صغيرة الحجم منتشرة بشكل عشوائي في مصل الحليب في حالة مستحلب محاطة بغلاف لحمايتها يتكون هذا الغلاف او الغشاء من البروتين والفوسفولبيدات ويحول هذا الغلاف دون اندماج الحبيبات الدهنية مع بعضها لذلك لابد من الضروري تحطيم هذا الغلاف لكي يسهل تجميع الدهن في طبقة واحده يسهل فصلها وقراءة حجمها . ويتم ذلك بطريقة گيربر حيث يمكن تحطيم الغشاء او الغلاف المحيط بالحبيبات الدهنية باستخدام حامض الكبريتيك (H_2SO_4) وكمية قليلة من الكحول الاميلي وان وضيفة الحامض هو تحطيم الغشاء المحيط بالحبيبات الدهنية ويجعل الدهن في حالة طليقة بالإضافة الى ذلك فان الحرارة المنطلقة من التفاعل تحفظ الدهن في حالة سائلة بينما يساعد كحول الأمايل على منع احتراق حبيبات الدهن وفصلها عن بقية مكونات الحليب وتجميعه في طبقة او عمود واحد وبواسطة الطرد المركزي يتم انفصال الدهن ثم يتم قراءة حجم عمود الدهن في الانبوبة المدرجة كنسبة مئوية .

طريقة گيربر لتقدير نسبة الدهن :-

انابيب گيربر تعرف باسم البيوتريمترات Butyrometers وهي عبارة عن انابيب خاصة لتقدير نسبة الدهن سعتها 23 مل وتتألف من جزء منتفخ متصل به من الاعلى رقبة ضيقة مفتوحة ويتصل به ساق مدرج من 0 ــ 7 او الى عشرة اقسام وكل منها يعني 1% من الدهن وتنتهي الساق المدرجة بانتفاخ مخروطي مسدود .

ملحوظة:-

بعض أجهزة الطرد المركزي تحتوي على سخان يحافظ على درجة حرارة العينة وفي هذه الحالة لا يُحتاج إلى حمّام مائي .

Scanned with CamScanner

طريقة العمل :-

١. ضع 10 مل من حامض الكبريتيك الذي كثافته 1.820- 1.830 باحتراس باستخدام ماصة او جهاز القياس الاوتوماتيكي .
٢. خذ 11 مل الحليب بعد خلطه جيداً ويضاف بحذر شديد على جدار القنينة بوضع الطرف السفلي للماصة أسفل عنق الانبوبة وعندئذ تتكون طبقة من الحليب فوق سطح الحامض .
٣. اضف 1 مل من كحول الأمايل بحذر الى القنينة .
٤. امسح باحتراس السطح الداخلي للقنينة اذا سقط عليها شيء من المحتويات ثم اقفل القنينة بإحكام بواسطة سدادة مطاطية .
٥. رج القنينة مع مراعات مسكها بقطعة قماش لارتفاع حرارتها مع الضغط على السدادة والاستمرار بالرج الى ان تذوب المحتويات تماماً .
٦. ضع الانبوبة في جهاز الطرد المركزي مع ملاحظة ان يكون العنق متجهاً نحو مركز الدوران ويجب ان يكون هناك توازن في الجهاز اي وجود انبوبة اخرى تقابل الانبوبة الاولى ولو بوجود انبوبة ماء .
٧. شغل الجهاز بسرعة 1000 دورة / دقيقة لمدة 3- 5 دقائق .
٨. اخرج القنينة مع مراعات ان يبقى الساق الى الاعلى وضعها في حمام مائي على درجة حرارة 65°م لمدة 5 دقائق مع المحافظة على القنينة دون تحريك او رج .
٩. اقرأ نسبة الدهن الموجودة في صورة عمود وذلك برفع او خفض السداة المطاطية باحتراس شديد حتى يصبح التقعر السفلي للدهن في محاذاة الصفر. اقرأ الرقم الذي يقابل تقعير الطرف العلوي للدهن ، فتكون هذه القراءة هي النسبة المئوية للدهن .

ان حفظ الحليب بمادة الفورمالين يؤدي الى صعوبة تقدير نسبة الدهن بسبب تصلب الكازين مما يصعب اذابته عند استخدام حامض الكبريتيك وكذلك قد تتكون بعض الغازات التي ينتج عنها فوران اثناء الرج مما يؤدي الى دفع سدادة الانبوبة الى الخارج وتتطاير محتوياتها في وجه القائم في العمل ، ويمكن الغلب على هذه المشكلة بأخذ عينة من الحليب وتخفف بحجم مساوي لحجمها بالماء المقطر وتخلط جيداً ثم يؤخذ 11 مل من الحليب ويجري عليها اختبار الدهن وبعدها يضرب قراءة عامود الدهن الناتج × 2 وبذلك نحصل على نسبة الدهن في العينة .

Scanned with CamScanner

ميكانيكية طريقة گيربر لتقدير نسبة الدهن :-

١. يتحد الحامض مع الماء الموجود بالحليب مما يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة في القنينة وهذا يعمل على اسالة الدهن فيسهل جمعه .
٢. يتفاعل الحامض مع املاح الحليب فتتكون كبريتات الكالسيوم يمكن ملاحظتها على شكل راسب في قعر القنينة وكذلك تتكون كبريتات الصوديوم ولكنها تكون بشكل ذائب .
٣. يؤثر الحامض على سكر الحليب Lactose فيكربنه وتتلون به محتويات القنينة .
٤. يؤثر الحامض على الكازين فيؤدي الى تجبنه ثم يذيبه وبالتالي تتحرر حبيبات الدهن ولا تبقى في حالة غروية معلقة .

وقد يلاحظ خلال العملية حدوث كربنة او دكانة عمود الدهن في الانبوبة نتيجة استخدام حامض الكبريتيك بتركيز او كثافة اعلى من 1.830 بالإضافة الى ارتفاع رجة حرارة الحليب اعلى من 21°م وكذلك نتيجة ترك انبوبة گيربر بعد هضم محتوياتها مدة طويلة قبل اجراء عملية الطرد المركزي . وفي بعض الاحيان يلاحظ وجود قطع الكازين في عمود الدهن غير ذائبة ويرجع ذلك الى استخدام حامض الكبريتيك بتركيز اقل من 1.820 بالإضافة الى انخفاض درجة حرارة الحليب عن 15.5°م وكذلك يعود الى عدم رج محتويا الانبوبة جيداً لهضم كل الكازين الموجود فيها .

طريقة بابكوك لتقدير نسبة الدهن :-

تتلخص هذه الطريقة بوضع 18 مل من الحليب بعد خلطه ليتجانس في زجاجة بابكوك باستخدام ماصة ثم يضاف اليها 17.5 مل من حامض الكبريتيك ذو تركيز1.820 على شكل دفعات مع ملاحظة مسك الانبوبة مائلة بزاوية 45° وادارتها وذلك بقصد ازالة كل بقايا الحليب التي على العنق وبعدها تنقل الزجاجات الى جهاز الطرد المركزي بسرعة 1000 دورة / دقيقة ولمدة 4 ــ 5 دقائق ثم توضع في حمام مائي على درجة حرارة 60°م لكي يرتفع عمود الدهن الى تدرج الانبوبة وبعدها تقرأ نسبة الدهن .

Scanned with CamScanner

جامعة تكريت

كلية الزراعة

المحاضرة الرابعة

مدرس المادة

م.د عروبه بهجت شهاب

مبادئ الالبان العملي

فحوصات ثباتيه الحليب

هناك عدة اختبارات سريعة يمكن استخدامها لمعرفة حموضة الحليب بدرجة تقريبية نذكر منها :

١. اختبار التجبن بالغليان :-

تستخدم الكثير من المصانع ومعامل الالبان هذا الاختبار كأساس لقبول او رفض الحليب بالإضافة الى الاختبارات الحسية . ومن المعروف ان الحليب يتجبن بالغليان اذا كانت حموضته حوالي 0.25 % او اكثر ، وتختلف درجة الحموضة التي يتجبن عندها الحليب بالغليان ويتوقف ذلك على تركيب الاملاح الموجودة في الحليب . ويتم هذا الاختبار كما يلي :-

يؤخذ 5 مل من عينة الحليب في انبوبة اختبار وتغمر في حمام مائي يغلي لمدة 5 دقائق ثم يلاحظ الجدار الداخلي للأنبوبة فإذا وجدت قطع من الكازين (تخثر الحليب) عليه فان هذا يدل على ان الاختبار موجب وبذلك يتم رفض الحليب بالإضافة لذلك فان الحليب يتجبن بالغليان في احدى الحالات الاتية : -

١. اذا وصلت حموضة الحليب الى 0.25 % او اكثر.
٢. اذا كان الحليب ناتجاً بعد الولادة (السرسوب) .
٣. اذا وجد في الحليب انواع من البكتريا التي لها القدرة على افراز انزيماً مشابهاً لأنزيم الرنين الذي يستخدم في تجبين الحليب عند صناعة الجبن ، وفي هذه الحالة يتجبن الحليب بالغليان رغم ان حموضته عادية حوالي 0.16 % .
٤. عدم توازن الاملاح في الحليب وذلك لزيادة نسبة الكالسيوم والمغنيسيوم (الموجبة الشحنة) الى نسبة املاح الفوسفات والسترات (السالبة الشحنة) .

Scanned with CamScanner

٢. اختبار التجبن بالكحول :-

يعتبر هذا الاختبار من الاختبارات المهمة والسريعة التي تجرى على الحليب لمعرفة حموضته وقد بدا استخدام هذا النوع في سنة 1890 كمقياس لحموضة الحليب ويعتبر الالبومين والاملاح في الحليب من المكونات التي لها اهمية في هذا الاختبار ، لذلك فان هذا الاختبار لا يعتمد عليه كثيراً في تحديد درجة جودة الحليب عند الاستلام في معامل الالبان ، ويتم هذا الاختبار كما يلي :-

نأخذ 2 مل من عينة الحليب الى انبوبة اختبار ويضاف اليها حجم مماثل من كحول الايثايل (الأثيلي) تركيزه 68% وترج الانبوبة جيدا عدة مرات ويلاحظ تكون قطع خثرة متجمدة على الجدار الداخلي للأنبوبة فاذا وجدت يعتبر الاختبار موجبا ويرفض استلام الحليب حيث يتجبن الحليب بالكحول في حالة حليب حموضته 0.21 % فأكثر وان الحليب الذي يتجبن بالكحول لا يتحمل عمليتي التكثيف والتعقيم حيث يتجبن اثنائهما بالإضافة لذلك يتجبن الحليب في احدى الحالات التي ذكرت سابقاً .

اختبار التعكير :-

الغرض من هذا الاختبار هو معرفة فيما اذا كان الحليب معامل بدرجات حرارة عالية ام لا وان الحليب الذي يصدر على انه حليب معقم يجب ان ينجح في هذا الاختبار . ويجري هذا الاختبار كما يلي :-

يتم خلط عينة الحليب خلطاً جيداً ثم يؤخذ منها 20 مل وينقل الى دورق سعته 50 مل يحتوي على 4 غم من كبريتات الامونيوم وترج محتويات الدورق حتى يتم ترسيب بروتينات الحليب ثم يترك الدورق لمدة 5 دقائق ثم ترشح المحتويات باستخدام ورق ترشيح وبعدها يؤخذ 5 مل من المرشح (الراشح) الرائق في انبوبة اختبار وتوضع هذه الانبوبة في كأس ماء مغلي وتترك لمدة 5 دقائق ثم تبرد وتختبر محتوياتها من حيث التعكير من عدمه وذلك بالاستعانة بمصباح كهربائي مع استخدام انبوبة مقارنة (Blank) والتي يتم تحضيرها بتسخين 20 مل من الحليب في حمام مائي على درجة الغليان لمدة 20 دقيقة وبعد ان يصل الحليب الى درجة الغليان ثم تبرد الانبوبة . والحليب المعقم الذي لا يظهر به اي علامة للتعكير يعتبر سلبي في هذا

Scanned with CamScanner

الاختبار ويتم رفضه ، اما الحليب الذي يظهر فيه التعكير فهو ايجابي ومعناه وجود بروتينات الشرش مع الراشح والتي تترسب بفعل المعاملة الحرارية الاخيرة ، اما الحليب الذي سبق معاملته بحرارة عالية فان بروتينات الشرش سوف تترسب نتيجة المعاملة الحرارية وانها سوف تنفصل مع الكازين اثناء الترشيح وعليه فانه عند وضع الراشح في حمام مائي عند الاختبار فأنها سوف لن تترسب بسبب عدم وجودها وسبق ان ترسبت مع الكازين اثناء المعاملة الحرارية السابقة وبذلك يكون الراشح غير عكر لخلوه من بروتينات الشرش وذلك يعني ان الحليب قد عومل مسبقا بحرارة عالية .

Scanned with CamScanner

جامعة تكريت

كلية الزراعة

المحاضرة الخامسة

مدرس المادة

م .د عروبه بهجت شهاب

مبادئ الالبان العملي

طرق غش الحليب وكيفية الكشف عنها

تنص الحدود القانونية المعمول بها في كثير من دول العالم ومنها العراق على ان تكون مواصفات الالبان المسموح بتداولها كالآتي :-

١. ان لا تقل نسبة الدهن في الحليب البقري عن 3 % والمواد الصلبة اللادهنية S.N.F. عن 8.5 % .

٢. ان لا تقل نسبة الدهن في الحليب الجاموسي عن 5.5 % والمواد الصلبة اللادهنية S.N.F. عن 8.75 % .

واذا قلت نسبة الدهن والمواد الصلبة اللادهنية عن ذلك او احتوى الحليب على اي مادة غريبة عن مكوناته يعتبر الحليب غير طبيعي او مغشوش ، وعادة يغش الحليب بأكثر من طريقة من طرق الغش ، ومن طرق غش الحليب وكيفية الكشف عنها ما يأتي :-

اولاً :- الغش بإضافة الماء او الحليب الفرز او كليهما :- ومن خلال تقدير النسبة المئوية للدهن والمواد الصلبة اللادهنية في عينة الحليب يمكن معرفة فيما اذا كانت العينة طبيعية او مغشوشة وكذلك يمكن معرفة اذا كان الغش بإضافة الماء او الحليب الفرز او كليهما . ويمكن تحديد النسبة المئوية للغش كما يلي :-

أ. أذا انخفضت نسبة الـ S.N.F. في الحليب البقري عن 8.5 % فانه يكون مغشوش بإضافة الماء اليه . وكمية الماء المضاف يمكن معرفتها بتطبيق المعادلة التالية :-

$$\text{نسبة الغش} = \frac{8.5 - \%\ \text{S.N.F.}}{8.5} \times 100 \quad \ldots\ldots (١)$$

Scanned with CamScanner

$$د = \frac{ح}{ح - غ} \times د^{-} \quad \ldots\ldots (٢)$$

حيث ان د = نسبة الدهن في العينة قبل اضافة الماء

ح = كمية الحليب الكلي

غ = نسبة المئوية للغش بالماء من المعادلة (١)

$د^{-}$ = نسبة الدهن في الحليب الكلي

وبالمثل يمكن تطبيق المعادلات السابقة على حليب الجاموس على اساس ان الحد الادنى لـ S.N.F. هو 8.75 % وكما يلي :-

$$\text{نسبة الغش} = \frac{\text{\% S.N.F. - 8.75}}{8.75} \times 100 \quad \ldots\ldots (٣)$$

ب. اذا كانت النسبة المئوية للـ S.N.F. في الحليب البقري اكثر من 8.5 % ونسبة الدهن اقل من 3 % ففي هذه الحالة يكون الحليب مغشوش بإضافة حليب فرز(نزع جزء من الدهن) ، ويمكن معرفة النسبة المئوية للدهن المنزوع باستخدام المعادلة الاتية :-

$$\text{النسبة المئوية للغش}^{*} = \frac{\text{3 - \% الدهن}}{3} \times 100 \quad \ldots\ldots (٤)$$

حيث ان (*) تعني النسبة المئوية للنقص بالدهن

اذا كانت نسبة الدهن والمواد الصلبة اللادهنية في عينة الحليب منخفضة عن الحد القانوني فان كمية الماء المضاف تحسب اولاً حسب طريقة (أ) ثم تجرى حسابات اخرى لمعرفة نسبة الدهن

Scanned with CamScanner

بالعينة قبل أضافة الكمية المحسوبة من الماء فاذا وجد ان نسبة الدهن منخفضة عن الحد القانوني يكون دليلاً على الغش بإضافة حليب فرز (او نزع جزء من الدهن) ايضاً ويمكن حساب كمية الحليب الفرز المضافة تبعاً لطريقة (ب) .

مثال :- عينة من الحليب البقري نسبة المواد الصلبة اللادهنية بها 6 % ونسبة الدهن 1.5 % حدد نوع الغش في هذه العينة مبيناً نوعها الاصلي قبل الغش ونسبة الغش فيها .

الحل :- النسبة المئوية لـ S.N.F هي 6 % اي انها قل من الحد الادنى ولذا فهي مغشوشة بإضافة الماء .

$$\text{نسبة الغش} = \frac{8.5 - 6}{8.5} \times 100 = 29.41\ \%$$ نسبة الماء المضاف

وعلى ذلك فان نسبة الدهن في العينة قبل اضافة الماء تكون

$$\text{د} = \frac{\text{ح}}{\text{ح} - \text{غ}} \times \text{د}^{-} \blacksquare \frac{100}{100 - 29.41} \times 1.5 = 2.1\ \%$$

ومن ذلك يتضح ان العينة مغشوشة بإضافة حليب فرز او نزع جزء من الدهن وتكون النسبة المئوية لها

$$\text{النسبة المئوية للغش*} = \frac{3 - 2.1}{3} \times 100 = 30\ \%$$ نسبة الحليب المضاف او الدهن المنزوع

Scanned with CamScanner

ثانياً : الغش بإضافة ملون :- في بعض الأحيان يقوم بائعي الحليب بنزع الدهن وإضافة مواد ملونة بلون أصفر حتى يعطي الحليب الفرز نفس لون الحليب الطبيعي وبيعه على اساس انه حليب بقري طبيعي وللكشف على المواد الملونة مثل صبغة الاناتو وهي صبغة نباتية أو إضافة مواد ملونة صناعية باتباع ما يلي :-

اضف 10 مل من الحليب المراد الكشف عنه في انبوبة اختبار مع 10 مل من الايثر وبعدها ترج الانبوبة بشدة لضمان امتزاج الايثر مع الحليب ثم يترك ساكناً فترة حتى نلاحظ انفصال طبقة الايثر على السطح حيث يتلون الايثر باللون الاصفر في حالة وجود صبغة الاناتو في الحليب ويكون لونه اكثر اصفراراً كلما كان تركيز الصبغة اكثر بينما يكون الايثر عديم اللون في حالة عدم وجود صبغة الاناتو في الحليب .

ثالثاً : الغش بإضافة مواد رابطة :- وهو نوع اخر من طرق الغش بإضافة النشأ الى الحليب لزيادة لزوجته بعد غشه بإضافة الماء اليه ، ويتم الكشف عن ذلك كما يلي :-

اضف قليلاً من محلول اليود في يوديد البوتاسيوم الى كمية من الحليب المراد اختباره في انبوبة اختبار فيتكون لون ازرق في حالة وجود النشأ وذلك نتيجة لإدمصاص اليود على سطح النشأ مما يعطي اللون الازرق ، بينما يكون لون الحليب ابيض في حالة عدم وجود النشأ .

رابعاً : الغش بإضافة مواد حافظة :- في بعض الاحيان تضاف مواد حافظة لغرض حفظ الحليب فترة أطول مثل اضافة الفورمالين حيث تضاف 4 ــ 5 قطرات منه لحفظ (1 كغم) من الحليب الطازج لمدة 2 ــ 4 ايام ، وللكشف عن وجود الفورمالين يتبع ما يلي :-

١. يؤخذ 4 مل من الحليب ويخفف بحجم مساوي له من الماء .
٢. يضاف 5 مل من حامض الكبريتيك المركز (90 %) الى الحليب المخفف ببطء واحتراس على الجدار الداخلي للأنبوبة والتي يجب ان تمسك بوضع مائل بحيث تتكون طبقة انفصال ولا يختلط الحامض بالحليب .
٣. في حالة وجود الفورمالين تتكون حلقة بنفسجية Violet عند سطح انفصال السائلين وعند عدم وجود الفورمالين يتكون لون احمر بني .

Scanned with CamScanner

جامعة الكويت
كلية الزراعة

المحاضرة السادسة
مدرس المادة

مبادئ الالبان العملي

تقدير حموضة الحليب

عند الحلب يكون الحليب خالي تماما من حامض اللاكتيك ولكن عند تقدير الحموضة به مقدرة كحامض لاكتيك تكون حموضة الحليب بين(0.14 – 0.16 %) وترجع هذه الحموضة الى وجود مركبات ذات تأثير حمضي في الحليب مثل :

١- ثاني أكسيد الكربون الذائب
٢- بروتينات الشرش
٣- املاح الفسفات
٤- املاح الفوسفات
٥- الكازين

هذا ما يسمى بالحموضة الطبيعية (Natural Acidity) للحليب وهي عبارة عن وجود مكونات ذات تأثير حمضي وهي كما سبق ما عدا حامض اللاكتيك . ولكن عند ترك الحليب فانه تقوم الميكروبات الموجودة طبيعيا في الحليب بتكسير سكر اللاكتوز وتكوين حامض اللاكتيك وهذه تسمى بالحموضة المتولدة او الحموضة الناشئة او المتطورة . ومن المعروف ان تركيز H في الحليب يبلغ 6.6 غم / لتر اي ان PH للحليب 6.6 تقريبا وهذا يعني ان الحليب حامضي التأثير وله القدرة على الارتباط بالقلويات المختلفة مثل NaoH فعند معادلة 10 مل من الحليب الطازج بعد خروجه من ضرع الحيوان بواسطة N / 9 من NaoH باستعمال دليل الفينولفثالين فان حوالي 1.9 مل من القاعدة تلزم لمعادلة الحموضة في الحليب وعند حساب الحموضة في الحليب مقدره كحامض لاكتيك في العينة فإنها تبلغ 0.16 % كما سبق ذكره ، والحموضة الطبيعية في الحليب مثل الأس الهيدروجيني تختلف من حيوان الى أخر وهي مقدرة كحامض لاكتيك اما السرسوب فان حموضته مرتفعة بسبب احتوائه على نسبة عالية من البروتينات .

من عملية تقدير الحموضة للحليب من الاختبارات الضرورية عند استلامه في مصانع الالبان وان حموضة الناتجة من بعض التغيرات في الحليب والتي طرأت عليه بعد خروجه من الضرع مثل مهاجمة بكتريا حامض اللاكتيك الموجودة في الحليب لسكر الحليب (اللاكتوز) مكونة حامض لاكتيك تدعى هذه الحموضة بالحموضة المتطورة (Developed Acidity) .

الطرق الشائعة لتقدير الحموضة هي اضافة NaoH معلوم العيارية 0.1 ع الى حجم معين لحليب الذي يحتوي على دليل الفينونفثالين حتى نقطة التعادل والتي تعني ان القاعدة تعادل حجم ض اللاكتيك الموجود في الحليب وكما يلي :-

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 2C_6H_{12}O_6 \longrightarrow CH_3CHOHCOC$$

Glucose and Galactose — Lactic acid

$$NaOH + CH_3CHOHCOOH \longrightarrow CH_3\,CHOHCOONa + H_2O$$

Sodium Lactate

بمعنى ان كل جزء واحد من القاعدة 0.1 ع يعادل 9 ملغم من حامض اللاكتيك ، حيث ان محلول واحد عياري من NaoH يحتوي اللتر الواحد منه على 40 غم من NaoH . وتقدر الحموضة حسب المعادلة التالية :-

$$\text{الحموضة الكلية \%} = \frac{\text{عدد ملليترات محلول NaoH} \times \text{عيارية NaoH} \times 90 \times \frac{100}{1000}}{\text{وزن العينة} \times 1000}$$

طريقة العمل :-

١. صع باستخدام ماصة 10 مل من عينة الحليب في دورق زجاجي .

٢. اضف 3 ـ 5 قطرة من دليل الفينونفثالين الذي نسبته 0.01 .

٣. اضف محلول NaoH الموجود في السحاحة قطرة قطرة باحتراس الى حين الحصول على لون وردي والذي يدل على معادلة القاعدة مع الحامض .

٤. احسب كمية القاعدة المستهلكة .

٥. اعد الخطوات للحصول على قراءة ثانية واحتساب معدل القراءتين .

٦. احسب مقدار الحموضة في النموذج مقدرة كحامض لاكتيك ، بتطبيق المعادلة السابقة .

Scanned with CamScanner

جامعة تكريت
كلية الزراعة

المحاضرة السابعة

مدرس المادة
م.د عروبة [illegible]
م.م [illegible]

صناعة متخمرات الحليب

يمكن تعريف المنتجات المتخمرة للألبان بانها المنتجات التي تعتمد في صناعتها على زيادة اعداد بعض انواع الاحياء المجهرية المعينة التي تستهلك المواد السكرية في الحليب (سكر الحليب) وتحولها الى حامض اللاكتيك بصورة رئيسية وعند وصول نسبة الحامض الى حوالي 0.60 ــ 0.70 % فان المكونات الكازينية في الحليب سوف تتخثر وبذلك تؤدي الى تحويل قوام الحليب الى الحالة شبه الصلبة .

نوع المتخمر	البادئ
القشطة الحامضية	*Str. Cremoris , Str. Lacttis , Leuc. Paracitrovorum*
الزبد	*Str. Lactis*
الحليب الاسيدوفيلي	*Lactobacillus acidophilus*
الكفير	*Str. Lactis , Lact. bulgaricus . Leuc. Mesenteroides , Candida Kefyr*
الكيومس	*Lact. bulgaricus , Lact. acidophilus , Str. Lactis , Torula Kumiss*
الحليب البلغاري	*Lact. bulgaricus*
اليوغرت	*Lact. bulgaricus , Str. Thermophiles*

طريقة صناعة اللبن : وتتم كما يلي :-

١. **فحص الحليب :** يجب ان يكون الحليب ذو مواصفات ونوعية جيدة ونسبة الدهن لا تقل عن 3% .
٢. **اضافة حليب فرز:** الغاية منها رفع نسبة المواد الصلبة الغير دهنية الى 12% .
٣. **التسخين الأولي للحليب :** حيث يسخن الحليب الى 63°م لأجراء عملية التجنيس .
٤. **تجنيس الحليب :** وذلك من خلال امراره على جهاز المجنس وتعريضه لضغط (200 كغم /سم^2) وذلك لتكسير الحبيبات الدهنية الى حجوم أصغر مما يعطي المنتوج اكثر نعومة بالإضافة الى منع انفصال الدهن .
٥. **بسترة الحليب :** وهي على نوعين :-

أ. **البسترة البطيئة :** يسخن الحليب الى 82°م لمدة ساعة والغرض منها احداث تغيرات في تركيب بروتينات الشرش الحساسة للحرارة وتفاعلها مع الكازينات الموجودة في الحليب وبالتالي تكوين شبكة غروية تساعد على الاحتفاظ بكمية من الماء الموجودة في الخثرة ومنعها من الانفصال .

ب. **البسترة السريعة :** يتم فيها تسخين الحليب الى 90°م ولمدة 25 ثانية وهذه الحرارة كافية لقتل الاحياء المجهرية الضارة .

Scanned with CamScanner

٦. **تبريد الحليب :** يتم تبريد الحليب الى 45°م .

٧. **اضافة البادئ :** يضاف البادئ بنسبة 2- 3 % من الحليب ويمزج جيدا ويتكون البادئ من مزرعة نقية من بكتريا Lact. bulgaricus , Str. thermophiles

٨. **تحضين المزيج :** يوضع في الحاضنة على درجة حرارة 45°م وهي الدرجة المثلى لنمو الاحياء المجهرية للبادئ ولحين التخثر بعد تعبئته في الداح خاصه .

٩. **التبريد :** بعد ان تصل الحموضة الى الدرجة المطلوبة والتي تدل على تصلب المنتوج تنقل الاقداح الى غرفة التبريد مع مراعاة عدم تحريكها لمنع تكسر الخثرة بدرجة حرارة 1- 2 °م وهي كفيلة بتوقف تطور الحموضة .

عيوب اليوغرت :-

١. الحموضة العالية .
٢. عدم تكون النكهة المرغوبة .
٣. عدم تصلب اليوغرت وتكون قوام ضعيف .
٤. تكوين الغازات .
٥. انفصال الشرش وتكسر القوام .

البادئ :- عبارة عن مزرعة نقية محضرة بتلقيح نوع واحد او اكثر من البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك لكمية من الحليب الكامل او الفرز ومحفوظ تحت درجة حرارة معينة . ولإنتاج كمية من حامض اللاكتيك يجب ان يحتوي البادئ على مزرعة نقية من نوع

Lact. bulgaricus , Str. Thermophiles او Str. Cremoris , Str. Lacttis وفي حالة الرغبة بإنتاج النكهة والرائحة المرغوبة يستعمل خليط من الانواع السابقة بالإضافة الى Leuc. citrovorum , Leuc. dexranicum .

انواع المزارع البكتيرية :-

١. المزارع البكتيرية السائلة :- وتتميز بسهولة استعمالها وعدم الحاجة الى معدات واجهزة خاصة للتقليل من احتمال التلوث البكتيري اثناء الاستعمال ، ومن عيوب هذا النوع .
   أ. سرعة فقدانها لحيويتها عند تعرضها للحرارة العالية .
   ب. صعوبة حفظها لفترة طويلة .
   ت. تحفظ بالنتروجين السائل .
   ث. تضاف اليها كمية من كاربونات الكالسيوم المعقمة لمعادلة الحموضة ، اطالة عمر الخلايا البكتيرية .
٢. المزارع البكتيرية الجافة :- وهي مزرعة مجففة ومحضرة بطريقة التجفيد . ولها قابلية حفظ طويلة ولكنها تحتاج الى وقت طويل لتنشيطها .

Scanned with CamScanner

المحاضرة الثامنة .

مدرس المادة

م.د حروبه رهجت شهاب

م.م

جامعة تكريت

كلية الزراعة

صناعة الجبن الابيض

الجبن الابيض منتوج مصنع من خثرة ناتجة من الحليب الفرز او الحليب الكامل او من الحليب المخروز جزئياً او من حليب الخض او ناتج من مزج بعض او كل من هذه المنتوجات بإضافة المصلة او عدم اضافتها باستعمال بعض الانزيمات مثل الرنين او الحوامض مثل حامض اللاكتيك ، ويمكن معاملة الخثرة حرارياً او ميكروبيا او كيميائيا للحصول على ناتج ذو مواصفات معينة . ويتركب الجبن بصورة رئيسية من المواد البروتينية والدهنية والماء .

يمكن تصنيف الاجبان على اساسين وهما :-

١. نسبة الرطوبة في الناتج النهائي وتصنف الى ثلاث مجاميع هي :-
   أ. الاجبان الطرية نسبة الرطوبة فيها من 45 ـ 75% رطوبة .
   ب. الاجبان نصف الجافة نسبة الرطوبة فيها من 35 ـ 45% .
   ت. الاجبان الجافة نسبة الرطوبة فيها من 25 ـ 36 % .

٢. طريقة ودرجة النضج : حسب قوة النكهة ونوع الاحياء المجهرية المستعملة :-

أ. الجبان قوية النكهة	Sharp Cheese
ب. الاجبان خفيفة النكهة	Mild Cheese
ت. الاجبان المنضجة بالعفن	Mold Ripened Cheese
ث. الاجبان المنضجة بالبكتريا	Bacteria Ripened Cheese

خطوات صناعة الجبن :-

١. الحليب المستعمل :- ان يكون ذا نوعية جيدة وان لا تزيد حموضته عن 0.18 % .

٢. بسترة الحليب :- للقضاء على الاحياء المجهرية المرضية وتكون على درجة حرارة 62°م لمدة نصف ساعة وتدعى البسترة البطيئة او على 71°م لمدة 15 ثانية وتدعى البسترة السريعة .

٣. تبريد الحليب :- حيث يتم التبريد الى 40°م .

٤. **اضافة المنفحة** :- وتضاف بعد اذابتها بالماء وحسب تعليمات الشركة المجهزة .

٥. **تقطيع الخثرة** :- باستعمال السكاكين والغرض منها السماح للشرش بالنضوح والخروج من الخثرة لتقليل نسبة رطوبة الجبن .

٦. **فصل الشرش** :- تترك الخثرة المتقطعة 10 دقائق للسماح للشرش بالخروج .

٧. **اضافة الملح** :- يضاف الملح بنسبة 1- 4 % من وزن الخثرة الناتجة وتمزج بشكل جيد حيث يعمل الملح على اطالة مدة حفظ الجبن وزيادة فرصة التخلص من الشرش وتصريفه .

٨. **التعبئة بالقوالب** :- تعبأ الخثرة بقوالب خشبية او معدنية وتغطى بثقل للتخلص من الشرش المتبقي وتبقى تحت الضغط لمدة ساعة ونصف الى ساعتين .

٩. **التقطيع والتسويق** :- بعد تبريد الجبن في غرف مبردة 4 – 5°م يتم تقطيعه حسب الرغبة ومن ثم تغليفه وتسويقه .

انضاج الجبن :- وهي عبارة عن التغيرات التي تحدث للصفات الفيزياوية والكيمياوية للجبن اثناء تصنيعه وخزنه ومعاملته تحت ظروف خاصة وهذه التغيرات تشمل مواد النكهة والطعم اضافة الى القوام والتركيب للجبن حيث تتحلل الى مركبات ببتيدية واحماض امينية بسبب الفعل الحامضي او الانزيمي او نتيجة لفعل الاحياء المجهرية او تكوين الغازات مسببة الفقاعات الهوائية في الجبن مما تعطيه الصفة النهائية له .

Scanned with CamScanner