مبادى البان عملي
الدرس العملي الاول

طرق أخذ العينات

تعتمد النتائج النهائية للتحليلات الكيميائية والبكتريولوجية لأي ناتج من المنتوجات الغذائية وغير الغذائية على طريقة أخذ العينة ودرجة تجانسها وتمثيلها للنتائج المراد تحليله وحجم أو وزن العينة بالنسبة للحجم أو الوزن الكلي للمادة المراد اختبارها .

فبالرغم من اجراء الاختبار مرتين Duplicate أو ثلاث مرات Triplicate على نفس العينة للتأكد من صحة الاختبار الا ان الحجم يكون مبني عادة على حجم أو وزن العينة . ويرجع الاختلاف في النتائج النهائية للتحليل الى عدة عوامل اهمها :-

١) حجم وشكل الوعاء المحتوي على العينة.
٢) طريقة التقليب ومزج العينة وخلطها.
٣) تركيب العينة ودرجة تجانسها .
٤) درجة لزوجة العينة .

ومن المعروف ان حبيبات دهن الحليب اقل كثافة من بقية مكونات الحليب ولذلك تميل الى الصعود الى سطح الحليب مكونة بذلك طبقة اكثر دسامة (نسبة الدهن مرتفعة) وتستمر هذه العملية طالما ترك الحليب ساكنا بدون تقليب فترة من الزمن وعليه فعند اخذ عينة من الحليب يجب تقليب الحليب بشكل جيد قبل اخذ العينة مباشرة حتى تكون متجانسة التركيب وممثلة لكل كمية الحليب المراد تحليلها .

وتتوقف دقة التحليلات المختلفة سواء كانت كيمياوية او ببكتريولوجي التي تجري على أي عينة بدرجة كبيرة على الطريقة التي اخذت بها هذه العينة ودرجة التقليب التي تعرض لها الحليب قبل اخذ العينة وغيرها من العوامل الاخرى.

قبل اخذ العينة تجرى عملية تقليب للحليب المراد اخذ عينة منه تقليبا جيدا وذلك للمساعدة على الحصول على عينة متجانسة التركيب تمثل حقيقيا تركيب الحليب.

<u>انواع العينات:-</u>

هناك نوعين من العينات تؤخذ من الحليب عند الاستلام .

١- **العينة البسيطة** :- في هذه الحالة تؤخذ عينة من كل كمية او دفعة من الحليب يوردها المورد وذلك بعد وزن الكمية الموردة وتقليبها جيدا وتوضع في زجاجة العينات وتقفل وترسل الى المختبر لتحليلها.

تجرى هذه العملية لكل مجهز وعلى كل دفعة تجهز للمصنع .وهذا يعني انه اذا كان مجهز يجهز الحليب الى المصنع يوميا. تجرى له يوميا تحليل عينة أي سبع تحليلات في الاسبوع.

وهذا يحتاج الى جهد ووقت كبير بالإضافة الى زيادة تكاليف التحاليل المختبرية لذلك فان اخذ العينة يوميا لكل مجهز وتحليلها امر غير مرغوب وخاصة في المصانع الكبيرة التي تتعامل مع عدد كبير من المجهزين. وفي هذه الحالة يفضل العمل بنظام العينة المركبة.

٢- **العينة المركبة**:- وفي هذه الحالة تؤخذ هذه العينة من المجهز وتضاف هذه العينات الى عينات اليوم السابق لمدة يتفق عليها وغالبا ما تكون اسبوع او اسبوعين بعد ان تضاف لها مادة حافظة.

وفي نهاية الفترة المحددة تجرى الاختبارات المناسبة مثل اختبارات نسبة الدهن لتقدير ثمن الحليب وفي هذه الطريقة توفر كثيرا من الجهد والوقت كما تقلل من تكاليف التحاليل المختبرية واستهلاك الادوات والكيمياويات .

كثير من المصانع تفضل جمع العينة المركبة لمدة اسبوع حيث ان هذه الفترة ملائمة من حيث كمية الحليب التي يتم جمعها خلال هذه الفترة.

<u>حفظ العينات:-</u> اذا لم تستعمل العينات في التحليل مباشرة بعد اخذها فيجب حفظها من التلف حيث تحفظ على درجات حرارة منخفضة (٥م) درجة حرارة الثلاجة. ألا انها اذا لم تحفظ تحت هذه الدرجات او اذا حفظت تحت درجات حرارة اعلى في جو دافئ لمدة طويلة. فمن المحتمل ارتفاع نسبة الحموضة بالحليب وتجبنه ونمو انواع مختلفة من البكتريا مما يؤدي بالتالي الى صعوبة تحليل العينة . ولذلك

تضاف المواد الحافظة الى الحليب وكذلك يجب غسل وتنظيف زجاجيات العينات والادوات المستخدمة في اخذ العينة ثم غسلها بمحلول كلورين بتركيز 200ppm وذلك بعد غسلها وتنظيفها.

وهناك ثلاثة مواد حافظة يمكن استخدامها لحفظ العينة المركبة:-

١- كلوريد الزئبقيك Mericuric chloride

لونه احمر ويعتبر اكثر شيوعا واستخداما من بقية المواد الحافظة ويوجد على هيئة اقراص لغرض استخدامها في حفظ العينات المركبة ويحتوي كل قرص على كلوريد الزئبقيك مع مواد مالئة وصبغة لتلوين الحليب معطيا بذلك تحذيرا بعدم استعماله للاستهلاك الغذائي .

يوضع القرص في زجاجة العينة الاولى من الحليب ثم يضاف اليها عينة الحليب يوميا . وبعد كل اضافة تحرك الزجاجة حركة دائرية لغرض مزج الحليب في ا لزجاجة .

تحفظ العينات على درجة حرارة منخفضة (في الثلاجة) وتكفي نسبة ٠،٠٥ ٠%كلوريد الزئبقيك لحفظ العينة المركبة لمدة اسبوع . ويحتوي القرص الواحد على ٠،١٧ ٠غم كلوريد الزئبقي والباقي مادة مالئة .

٢- الفورمالين Formalin :-

وهو عبارة عن محلول ٤٠% فورملدهايد ويكون عديم اللون ويضاف بنسبة ١مل\ لتر ويكفي ذلك لحفظ العينة المركبة لعدة ايام اذا وضعت في زجاجة مغلقة وحفظت على درجة حرارة منخفضة .

يعيب استعمال الفورمالين كمادة حافظة صعوبة ذوبان البروتين بواسطة حامض H2SO4 المركز عند تقدير نسبة الدهن في الحليب بطريقة كيربر Gerber وتزيد بزيادة نسبة الفورمالين المضافة .

٣- كرومات البوتاسيوم أو دايكرومات البوتاسيوم :- k2cro 4 - k2cr2o7

تحفظ العينات في مصانع الالبان في اغلب الاحيان باضافة كرومات البوتاسيوم وهي على صورة اقراص جافة حيث تضاف بنسبة ٥، ٠ غم \ لتر حليب أي ٠،٠٥ ٠% .

ويعيب استعمال هذه المادة انه يؤدي استعمال الكميات الكبيرة الى صعوبة ذوبان البروتين عند تقدير الدهن بطريقة كيربر . ويفضل استعمال هذه المادة على الفورمالين وذلك لانها تعطي العينة المحفوظة لون اصفر وبذلك يسهل معرفة العينات المحفوظة بالكرومات .

تتوقف خواص حفظ العينات على ماياتي :-

١) كمية المادة الحافظة .
٢) درجة الحرارة التي تحفظ عليها العينة .
٣) صفات الحليب المأخوذة منه العينة .

فالمادة الحافظة لا توقف نمو الاحياء المجهرية بدرجة مطلقة . بمعنى انه كلما كان الحليب نظيفا ويحتوي على عدد قليل من البكتريا كلما طالت مدة حفظه . ولا تستعمل المواد الحافظة عند الرغبة في اجراء التحليلات البكتريولوجية على العينة وانما تستخدم في هذه الحالة حفظ العينة على درجات حرارة منخفضة .

تجهيز العينات المحفوظة للاختبار :-

يجرى ذلك بمزج الحليب الموجود في زجاجة العينة ورفع درجة حرارته الى حوالي ٤٠م بواسطة حمام مائي . بعدها يبرد الى حوالي ٢٠م بواسطة حمام مائي وبذلك تكون العينة جاهزة للتحليل والاختبار . وفي حالة العينة المتخمرة يضاف لها كمية من الامونيا المخففة فاذا ذابت العينة يجرى لها الاختبار اما اذا لم تذوب جيدا ولازال فيها كتل متجبنة فتسخن قليلا مع المزج ثم يجرى الاختبار وياخذ بنظر الاعتبار نسبة التخفيف عند اجراء التقديرات المختلفة .

الدرس العملي الثاني المبادى البان عملي

الفحوصات الحسية وتحكيم الحليب :-

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

١ - الطعم والرائحة :-

معظم مستهلكي الحليب يحكمون على درجة جودة الحليب بواسطة الطعم والنكهة وكذلك المظهر ولذلك فان اختبار الحليب بواسطة حاسة الشم والتذوق ذا اهمية عظيمة في مصانع الالبان ٠ وعليه يجب ان يفحص الحليب الموجود في جميع الاواني (الدبات) كل على حدى من حيث الطعم والرائحة قبل تفريغه في حوض الاستلام ٠

فالاواني المحتوية على حليب ذا رائحة غير مقبولة يجب رفضه ٠ وليس عمليا ان نختبر جميع الاواني ولكن في حالات خاصة فان هذه الطريقة ضرورية ٠

هناك بعض الاطعمة الخاصة ببعض العلائق التي يتناولها الحيوان لذلك كان من الضروري التاكد من وجود هذه الاطعمة بواسطة التذوق ٠ كما ان جميع الروائح غير المرغوبة التي قد تكون موجودة في الحليب يمكن معرفتها بتاكيد اكثر بواسطة التذوق ٠

وحاسة التذوق بجانب حاسة الشم تتضمن اربعة مجالات رئيسية هي :-

١ - الطعم الحلو

٢ - الطعم الحامضي

٣ - الطعم المر

٤ - الطعم الملحي

وجميع هذه الاطعمة يمكن معرفتها بواسطة التذوق بينما الطعم الحامضي يمكن معرفته بواسطة حاسة الشم نظرا لان الاحماض والمركبات الطيارة تكون مشتركةفي حدوث هذا الطعم وبذلك يمكن معرفتها بحاسة الشم ٠ ويجب ان يجرى اختبار شم الحليب بعد ازالة غطاء كل دبة حيث ان الهواء الموجود في فراغ الدبة فوق سطح الحليب قد امتزج بالروائح التي قدتكون موجودة في الحليب وبذلك يمكن التوصل الى رائحة الحليب قبل اعطاء الفرصة للهواء المختلط لهذه الروائح الى الهروب من الدبة الى الهواء الجوي ٠ ويجب ان يكون طعم الحليب معتدلا ويكون خالي من الملوحة والمرارة وغيرها من الاطعمة غير المرغوبة ٠

٢ - اللون :-

يظهر اللون الابيض الطبيعي للحليب نتيجة لانعكاس الاشعة الضوئية على الجزيئات الدقيقة المعلقة في الحليب مثل حبيبات الدهن وكازينات الكالسيوم الغروية ٠

ويظهر الحليب البقري باللون الاصفر او مائل الى الاصفرار وذلك يرجع الى وجود مادة الكاروتين وهي صبغة قابلة للذوبان في الدهن ٠ وتتوقف درجة تركيز هذه المادة في الحليب على عدة عوامل من اهمها عليقة الحيوان وخاصة العليقة الخضراء التي تحتوي على نسبة عالية من فيتامين A والكاروتين ٠

ويتميز لون الحليب الفرز (الحليب المنزوع منه الدهن) بزرقة خفيفة ترجع الى وجود صبغة معينة تظهر نتيجة قلة تركيز حبيبات الدهن بعد الفرز ٠

اما الشرش وهو السائل المتحصل عليه من صناعة الجبن فيكون لونه اخضر مصفر نتيجة لوجود مادة الرايبوفلافين ٠

وقد يظهر بالحليب الوان اخرى نتيجة لمرض الحيوان المنتج للحليب او نتيجة تلوث الحليب اثناء نقله وتداوله بسبب وجود بعض انواع البكتريا المنتجة لصبغات ملونة وفي هذه الحالات يعتبر الحليب غير طبيعي مثل ظهور لون احمر نتيجة لاصابة الحيوان بمرض التهاب الضرع وامتزاج قطرات الدم مع الحليب ٠

٣- درجة حرارة الحليب :-

من المعروف ان نمو البكتريا في الحليب يقل بدرجة كبيرة وذلك بتبريد الحليب الى درجة حرارة (١٠م) بينما ينخفض تدريجيا حتى يقل النمو بين (صفر- ٥م) وعموما فان تبريد الحليب النظيف يعتبر اقل اهمية نسبيا من تبريد الحليب غير النظيف ويرجع هذا الى ان عدد البكتريا في الحليب النظيف قليل كما ان البكتريا تكون اقل نشاطا في الحليب النظيف ٠ ويمكن ايقاف نموها بدرجة كبيرة في الحليب النظيف عن الحليب غير النظيف والحصول على حليب على درجة عالية من الجودة وذلك بتبريده مباشرة بعد الحلب الى (١٠ م) او اقل ٠

تنص معظم التعليمات في كثير من بلاد العالم على انه يجب تبريد الحليب بعد عملية الحلب مباشرة الى (١٠م) او اقل اذا لم يتم تسليمه الى المصنع لمدة ساعتين من وقت حلبه وتسليمه بمدة لاتتجاوز ٤٨ساعة ٠

٤- قوام الحليب :-

يتميز الحليب بدرجة لزوجة اعلى من الماء لما يحتويه من مواد صلبة بحالة معلقة ٠ وكلما زادت نسبة الدهن بالحليب كلما زادت لزوجته ٠ وعليه فانه عند اضافة الماء او حليب الفرز او كليهما الى الحليب كطريقة لغشه فان لزوجته تقل ويخف قوامه ٠

التمييز بين الحليب البقري والحليب الجاموسي :-

يمكن التمييز بينهما وذلك بدراسة خواصها الحسية باجراء الاتي :-

١- عن طريق اللون :- لاحظ ان الحليب البقري يظهر بلون اصفر خلافا للحليب الجاموسي الذي يظهر بلون ابيض ٠

٢- عن طريق القوام :- تتوقف اختبارات القوام على حقيقة ارتفاع لزوجة الحليب الجاموسي عن الحليب البقري ويمكن ملاحظة ذلك من خلال ما يلي :-

أ- رج زجاجة بها كمية من الحليب الجاموسي واخرى بها حليب بقري ولاحظ ان الاول يعتم جدار الزجاجة بدرجة اكبر من الثاني ٠

ب- اغمس ساقا زجاجيا في عينة حليب جاموسي واخرى في عينة حليب بقري ولاحظ ان تساقط قطرات الحليب في الاول يكون بسرعة اقل من الثانية ٠

ج- ضع قطرة من الحليب البقري واخرى من الحليب الجاموسي على سطح زجاجي نلاحظ ان قطرة الحليب البقري تكون اكثر انتشارا ٠

د- لاحظ الاختلاف في سرعة انسكاب الحليب البقري عن الجاموسي من كاس لاخر حيث تكون سرعة انسكاب الحليب البقري اعلى من سرعة انسكاب الحليب الجاموسي

مبادى البان عملي

الدرس العملي الثالث

تقدير نسبة الدهن في الحليب :-

يعتبر الدهن من اهم مكونات الحليب التي تحدد درجة جودة الحليب والثمن الذي يشترى به ٠ اذ تتخذ نسبة الدهن اساسا في تقدير ثمن الحليب عند شراءه كما يتوقف عليه محصول المنتجات اللبنية مثل القشدة والزبدة والسمن والجبن فضلا عن ان نسبة الدهن في الحليب يفيد في تحديد الكفاءة الانتاجية للماشية واساسا لانتخابها وحساب العلائق اللازمة لها ٠

تختلف نسبة الدهن في الالبان المختلفة فهي تتراوح بين ٣-٦% في الحليب البقري بينما تكون في الحليب الجاموسي من ٥، ٥-٩% ٠ وان انخفاضها عن هذه الارقام يكون دليلاعلى غش الحليب ٠

هناك عدة طرق لتقدير نسبة الدهن في الحليب منها :-

١ Gravimetric method **- طرق وزنية :-**

Warner – و طريقة ورنر – شمدتRose – Gottliepواهمها طريقة روز كوتلب
وهذه الطرق تعتمد جميعها على استخلاص الدهن بالمذيبات Adamsوطريقة ادمز Schmidt العضوية مثل الايثر ٠ ولكن هذه الطرق لا تتبع في حالة تقدير الدهن بصفة روتينية في المصانع وعلى عدد كبير من العينات حيث ان من عيوبها انها تحتاج الى وقت وجهد كبيرين٠

٢ Volumetric method **- طرق حجمية :-**

وهي ابسط واسرع الطرق المعروفة لتقدير نسبة الدهن في الحليب ٠ وتعتمد هذه الطرق على فصل الدهن من الحليب ثم قياس حجمه كنسبة مئوية ومن اهم هذه الطرق :-

أ- **طريقة كيربر** Gerber Method :-

وهي الطريقة الشائعة في معظم دول اوربا وكثير من دول العالم ٠

ب- **طريقة بابكوك** Babcook method :-

وهي شائعة الاستعمال في الولايات المتحدة الامريكية وكندا ٠

يوجد الدهن في الحليب على هيئة حبيبات صغيرة الحجم عديدة سابحة في مصل الحليب على حالة مستحلب محاطة بغلاف او غشاء لحمايتها يتكون اساسا من البروتين والفوسفولبيدات ويمنعها هذا

الغشاء من الاندماج مع بعضها لذلك من الضروري تحطيم هذا الغشاء حتى يسهل تجميع الدهن الموجود في الحليب في طبقة واحدة يسهل فصلها وقراءة حجمها ٠

ويتم ذلك في طريقة كيربر بمعاملة الحليب بكمية معلومة من حامض الكبريتيك معروف القوة او الكثافة وكمية قليلة من الكحول الاميلي حيث يعمل الحامض على تحطيم الغشاء المحيط بحبيبات الدهن بينما يساعد الكحول الاميلي على فصل الدهن عن بقية مكونات الحليب وتجميعه في طبقة او عمود واحد ٠ ثم يعرض المخلوط في انبوبة كيربر الخاصة لقوة الطرد المركزي حيث ينفصل الدهن ثم يقرا حجم عمود الدهن المنفصل في ساق الانبوبة المدرجة كنسبة مئوية بعد تعديل حرارته الى درجة معينة ٠

فيما يلي تبسيط لطريقة اجراء الاختبار بطريقة كيربر:-

وهي عبارة عن انابيب خاصة سعتها Butyrometers تعرف انابيب كيربر باسم البيوتريمترات حوالي ٢٣مل وتتكون من جزء منتفخ تعلوه رقبة ضيقة مفتوحة ويتصل به ساق مدرج من ٠-٧ او الى ١٠ اقسام كل منها يدل على ١% من الدهن ومقسم الى عشرة اقسام وتنتهي الساق المدرجة بانتفاخ مخروطي مسدود ٠

طريقة العمل :

١- ضع ١٠مل من حامض الكبريتيك الذي كثافته ٨٢٠، ١-٨٢٥، ١في انبوبة كيربر نظيفة وجافة بواسطة ماصة او باستخدام جهاز القياس الاوتوماتيكي ٠

٢- جهز عينة الحليب للاختبار وذلك بتدفئتها الى درجة حرارة ١٥،٥ م -٢١م واخلطهاجيدا حتى تتجانس٠

٣- خذ ١١مل من عينة الحليب بعد خلطها بواسطة ماصة وضع الطرف السفلي للماصة داخل اسفل العنق لانبوبة كيربر ٠ اترك الحليب لينزل ببطئ على الجدار بحيث تتكون طبقة انفصال من الحليب فوق سطح الحامض ٠

٤- اضف ١مل من الكحول الاميلي الى محتويات انبوبة كيربر ٠

٥- جفف رقبة انبوبة كيربر من الداخل جيدا ثم اقفله باحكام بواسطة السدادة المطاطية الخاصة ٠

٦- رج الانبوبة مع مراعات مسكها بقطعة قماش لارتفاع حرارتها والضغط قليلا على سدادتها وترج الانبوبة حتى تذوب كل قطع الخثرة تماما٠

٧- ضع الانابيب متقابلة في جهاز الطرد المركزي بحيث تكون الساق المدرجة نحو مركز الدوران وان يكون بالجهاز عدد زوجي متقابل من الانابيب للمحافظة على توازنها ٠ واذا كان عدد الانابيب فرديا فيكمل بوضع انبوبة بها ماء ٠

٨- ادر جهاز الطرد المركزي بسرعة ١٠٠٠-١٢٠٠دورة في الدقيقة لمدة ٣-٤دقائق ٠

٩- اخرج الانابيب وساقها المدرجة الى الاعلى وضعها في حمام مائي على درجة ٦٧م لمدة ٣-٤ دقائق مع مراعات عدم رج او قلب الانابيب وان يكون سطح الماء في الحمام المائي اعلى من سطح الدهن داخل الانابيب ٠

١٠- اقرأ عمود الدهن في الساق المدرجة بانبوبة كيربر بعد جعل السطح المقعر لانفصال الدهن مقابلا صفر او علامة تدريج معينة وذلك بدفع السدادة المطاطية للداخل او سحبها للخارج ٠ تلك القراءة هي النسبة المئوية للدهن في الحليب ثم تعاد انبوبة كيربر الى الحمام المائي لمدة ٣دقائق ثم تقرا مرة اخرى للتاكد من صحة القراءة الاولى ٠

تؤدي اضافة الفورمالين الى الحليب لحفظه كما هو الحال في العينة المركبة الى صعوبة تقدير النسبة المئوية للدهن حيث يعمل الفورمالين على تصليب الكازين مما يصعب معه اذابته تماما في حامض الكبريتيك كما قد تتولد بعض الغازات التي ينتج عنها حدوث فوران اثناء الرج مما يتسبب في دفع سدادة انبوبة كيربر الى الخارج وتطاير ما بداخلها في وجه القائم بالعملية ٠

ويمكن التغلب على ذلك بما يلي :-

تخفف عينة الحليب قبل اختبارها بحجم مساوي لها تماما بالماء المقطر وبعد خلطهما جيدا يؤخذ المل من الحليب ويجرى عليها اختبار الدهن كالمعتاد ثم تضرب قراءة عمود الدهن المتحصل عليه × ٢ فتحصل على نسبة الدهن بالعينة ٠

اسباب دكانة او كربنة عمود الدهن في انبوبة كيربر:-

١- حامض الكبريتيك المستخدم اكثر تركيزا أي كثافته اكثر من ٨٢٥، ١ ٠

٢- درجة حرارة الحليب اعلى من ٢١م ٠

٣- ترك انابيب كيربر بعد هضم محتوياتها مدة اطول من اللازم قبل اجراء عملية الطرد المركزي ٠

أسباب وجود قطع من الكازين دون أذابة فى عمود الدهن : -

١- حامض الكبريتيك مخفف أي أن كثافته أقل من ٨٢٠، ١ أوقلة كمية الحامض المضافة ٠

٢- درجة حرارة الحليب أقل من ٥ ، ١٥م ٠

٣- عدم رج محتويات أنبوبة كيربر تماما لهضم كل الكازين الموجود في الانبوبة ٠

١ - عند تقدير الدهن بهذه الطريقة يلاحظ ما يلي (**ميكانيكية الطريقة**):-
يتحد الحامض مع الماء الموجود بالحليب فترتفع درجة الحرارة في الانبوبة وتعمل على اسالة الدهن فيسهل جمعه ٠

٢- يؤثر الحامض على كازين الحليب فيجبنه اولا ثم يذيبه و بالتالي تتحرر حبيبات الدهن ولا تبقى في حالة غروية معلقة ٠

٣- يؤثر الحامض على سكر الحليب فيكربنه وتتلون به محتويات الانبوبة ٠

٤- يتفاعل الحامض مع املاح الحليب فتكون كبريتات الكالسيوم وتظهر على صورة راسب كما تتكون كبريتات الصوديوم ولكنها تظل ذائبة ٠

طريقة بابكوك :-

تتلخص هذه الطريقة في وضع ١٨مل من الحليب المتجانس في زجاجة بابكوك بواسطة ماصة خاصة ثم يضاف لها ١٧،٥ مل من حامض الكبريتيك وزنه النوعي ١،٨٢ على دفعات مع الرج الدائري حتى ذوبان الخثرة ٠

تنقل الزجاجات الى جهاز الطرد المركزي وبسرعة ١٠٠٠-١٢٠٠ دورةادقيقة ولمدة ٤ دقائق ثم تخرج الانابيب وتوضع في حمام مائي على درجة ٦٠م حتى يرتفع عمود الدهن الى التدريج في عنق الزجاجة ويقرأ عمود الدهن ٠

مبادى البان عملي

الدرس العملي الرابع

غش الحليب وطرق الكشف عنها :-

تنص التشريعات المعمول بها في كثير من الدول على ان تكون للالبان المسموح بتداولها المواصفات التالية :-

١- أن لا تقل نسبة الدهن في الحليب البقري من ٣% والمواد الصلبة اللادهنية SNF عن ٨،٥% ٠

٢- أن لاتقل نسبة الدهن في الحليب الجاموسي عن ٥،٥% والمواد الصلبة اللادهنية SNF عن ٨،٧٥% ٠

وأذا قلت هذه النسب عن ذلك أو احتوى الحليب على مواد غريبة من مكوناته يعتبر الحليب غير طبيعي أو مغشوش ٠

وعادة يغش الحليب بواحدة أو أكثر من طرق الغش ٠

وسنتطرق هنا الى بعض طرق الغش في الحليب وطريقة الكشف عنها ٠

أولا :- الغش بأضافة ماء أو حليب فرز أو كليهما ٠

بتقدير النسبة المئوية للدهن والمواد الصلبة اللادهنية في عينة الحليب يمكن معرفة أذا كانت العينة عادية أومغشوشة وما اذا كان الغش باضافة الماء أو الحليب الفرز أو كليهما ٠

ويمكن تحديد النسب المئوية للغش كما يلي :-

أذا أنخفضت SNF وكمية الماء المضاف يكون مغشوشا باضافة الماء في الحليب البقري عن ٨،٥% فانه % ٠

يمكن معرفتها بتطبيق المعادلة التالية :-

٨،٥ – SNF %

نسبة الغش = ---------- × ١٠٠ = كمية الماء المضاف (نسبة الغش) + كمية الحليب

٨،٥

وبالمثل يمكن تطبيق ما سبق على الحليب الجاموسي على أساس أن الحد الادنى لل SNF هو ٨،٧٥% باستخدام المعادلة التالية :-

٨،٧٥ – SNF %

نسبة الغش =---------- × ١٠٠

٨،٧٥

في الحليب البقري أكبر من ٨،٥% في حين أن نسبة الدهن أقل من SNFب – اذا كانت نسبة ال ٣% فان الحليب مغشوشا باضافة حليب فرز (نزع جزء من الدهن) ٠

ويمكن معرفة اقل نسبة مئوية للنقص بالدهن باستخدام المعادلة التالية :-

٣ - %للدهن

النسبة المئوية للغش او النسبة المئوية للنقص بالدهن = ---------- ×١٠٠

٣

وبالمثل يمكن تطبيق ما سبق على الحليب الجاموسي على اساس الحد الادنى لنسبة الدهن هي ٥،٥% باستخدام المعادلة التالية :- ٥،٥-%للدهن

نسبة الغش= ----------

٥،٥

ج-اذا كانت نسبة كل من الدهن والمواد الصلبة اللادهنية في عينة الحليب منخفضة عن الحد الادنى القانوني فان كمية الماء المضاف تحسب اولا حسب طريقة (أ) ثم تجرى حسابات اخرى لمعرفة نسبة الدهن بالعينة قبل اضافة الكمية المحسوبة من الماء فاذا تبينت ان نسبة الدهن منخفضة عن الحد الادنى القانوني يكون ذلك دليلا على الغش باضافة حليب فرز (او نزع جزء من الدهن) ايضا ويمكن حساب كمية الحليب الفرز المضافة تبعا للطريقة (ب) ٠

مثال :-

عينة من الحليب البقري نسبة المواد الصلبة اللادهنية بها ٦% ونسبة الدهن١،٥ % ٠ حدد نوع الغش في هذه العينة مبينا نوعها الاصلي قبل الغش ونسبة الغش فيها ٠

الحل :-

٦% أي انها اقل من الحد الادنى فانها تكون مغشوشة باضافة الماء ٠ %SNFنسبة ال

٦- ٨،٥

%للغش = -------- × ١٠٠=٤١، ٢٩ % نسبة الماء المضاف

٨،٥

وعلى ذلك فان نسبة الدهن في العينة قبل اضافة الماء تكون

١٠٠

١،٥× ---------- = ٢،١% نسبة الدهن في العينة قبل اضافة الماء ٠

(١٠٠- ٢٩،٤١)

ومن ذلك يتضح ان العينة مغشوشة باضافة حليب فرز او نزع جزء من الدهن ايضا وتكون

٣- ٢،١

% للغش = ---------- × ١٠٠ =٣٠% نسبة الحليب الفرز المضاف او نسبة الدهن

٣ المنزوع٠

ثانيا:- الغش باضافة ملون :-

تضاف صبغة الاناتو الصفراء اللون الى حليب الجاموسي المغشوش باحدى طرق الغش كاضافة حليب فرز اليه او نزع جزء من دهنه وبيعه على اساس حليب بقري نظرا لكون الحليب البقري لونه يميل الى اللون الاصفر في حين ان الحليب الجاموسي لونه ابيض ٠

ويمكن الكشف عن وجود صبغة الاناتو في الحليب باتباع ما يلي :-

اضف الى (١٠مل) من الحليب المراد الكشف عنه في انبوبة اختبار (١٠مل) من الايثر٠ رج الانبوبة بشدة لضمان امتزاج الايثر مع الحليب ثم اتركها ساكنة بعض الوقت حتى نلاحظ انفصال طبقة الايثر على السطح٠

حيث يتلون الايثر بلون اصفر في حالة وجود صبغة الاناتو في الحليب ويكون اكثر اصفرارا كلما كانت صبغة الاناتو بالحليب اكبر ٠ بينما يكون الايثر عديم اللون في حالة عدم وجود صبغة الاناتو بالحليب ٠

ثالثا :-الغش باضافة مواد رابطة :-

من الغش الشائع اضافة النشا الى الحليب لزيادة لزوجته بعد غشه باضافة ماء ٠ ويمكن الكشف عن وجوده كما يلي :-

اضف قليلا من محلول اليود في يوديد البوتاسيوم الى كمية قليلة من الحليب المراد اختباره في انبوبة اختبار فيتكون لون ازرق في حالة وجود النشا وذلك لادمصاص اليود على سطح النشا فيعطي اللون الازرق ٠

بينما يكون لون الحليب ابيض في حالة عدم وجود النشا٠

رابعا:- الغش باضافة مواد حافظة :- احيانا يضاف

الفورمالين كمادة حافظة حيث يكفي اضافة ٥-٦ قطرات منه لحفظ (١كغم) من الحليب الطازج لمدة ٢-٤أيام٠

وللكشف عن وجوده يتبع مايلي :-

١- يؤخذ ٤مل من الحليب ويخفف بنفس الحجم من الماء ٠

٢- يضاف حوالي (٥مل) من حامض الكبريتيك المركز (٩٠%) الى الحليب المخفف بالانبوبة ببطى واحتراس على الجدار الداخلي التي يجب ان تمسك بوضع مائل بحيث تتكون طبقة انفصال ولايختلط الحامض بالحليب ٠

٣- ففي حالة وجود الفورمالين تتكون حلقة بنفسجية Violet عند سطح انفصال السائلين وعند عدم وجود الفورمالين يتكون لون احمر بني ٠

مبادى البان عملي

الدرس العملي الخامس

الفحوصات البكتريولوجية للحليب :-

يعتبر الحليب بيئة مناسبة جدا لتكاثر ونشاط الميكروبات عامة بما في ذلك البكتريا المرضية وان الكثير من الميكروبات المتجرثمة لها القدرة على النمو في الحليب مع احداث الكثير من التغيرات الغير مرغوبة في الطعم والرائحة واللون التي تسبب فساد الحليب ٠ لذلك فان دراسة ميكروبيولوجية الحليب تهدف الى التاكد من خلوه من البكتريا المرضية بالاضافة الى زيادة فترة حفظ الحليب ٠

اختبار المثيلين الازرق:- Methylene blue test

يعتبر هذا الفحص طريقة سريعة وغير مباشرة تعطي فكرة تقريبية عن المحتويات البكتريولوجية للحليب وبالتالي درجة جودته ودرجة النظافة المتبعة في انتاجه ٠ حيث ان هناك علاقة مابين الوقت الذي يختزل فيه المثيلين الازرق وبين محتويات الحليب البكتريولوجية ٠

يعتمد هذا الاختبار اساسا على ان البكتريا تستخدم اثناء نموها في الحليب الاوكسجين الموجود في الحليب على حالة حرة وبذلك تتغير ظروف الحليب من حالة الاكسدة المعتدلة الى حالة الاختزال ٠

ويتوقف سرعة هذا التغير على عدد البكتريا في الحليب ومعدل نموها ومقدرتها على استهلاك الاوكسجين الحر الموجود في الحليب ٠

يمكن معرفة عدد البكتريا الموجودة في الحليب بصورة تقريبية وذلك من معرفة الوقت الذي يحدث عنده هذا التغير ٠ وان صبغة المثيلين الازرق يكون لونها ازرق عندما تكون تحت ظروف مؤكسدة او في حالة الاكسدة وتصبح عديمة اللون عندما تختزل ولهذا يمكن استخدامها كدليل لمعرفة حدوث هذا التغير في الحليب أي تحويله من حالة الاكسدة الى حالة الاختزال ٠

عيوب الاختبار :-

يعتمد هذا الاختبار على استهلاك الاوكسجين الحر في الحليب نتيجة نمو البكتريا الموجودة في الحليب حتى يصل الاوكسجين في الحليب الى حد معين تختزل عنده ازرق المثيلين ٠ ومن الصعب معرفة عدد البكتريا الموجودة اصلا في الحليب بواسطة هذا الاختبار لعدة اعتبارات اهمها :-

١- تختلف البكتريا الموجودة في الحليب من حيث معدل نموها٠
٢- الاختلاف في معدل استهلاك الاوكسجين بواسطة البكتريا الموجودة في الحليب ٠

٣- عدم تجانس توزيع البكتريا الموجودة في الحليب حيث ان طبقة الكريم تحجز جزء كبير من البكتريا الموجودة في الحليب٠
٤- الاختلاف في كمية الاوكسجين الذائب في الحليب حيث يتاثر بدرجة الحرارة ودرجة التقليب التي يتعرض لها الحليب قبل الاختبار مباشرة٠
٥- وجود بعض العوامل المختزلة في الحليب اولها القدرة على اختزال ازرق المثيلين ومن هذه العوامل المختزلة كريات الدم البيضاء وبعض الانزيمات وايضا بعض مكونات الحليب ٠

مميزات الاختبار :-

يمتاز اختبار المثيلين الازرق ب :-

١- بساطته وسهولته٠
٢- يحتاج الى عدد قليل من الادوات مثل انابيب الاختبار وحمام مائي ٠
٣- كما انه يمتاز بالسرعة وتحديد جودة الحليب٠

الحليب الردى يختزل ازرق المثيلين في وقت قصير بينما الحليب الجيد او على درجة عالية من الجودة يختزل المثيلين الازرق في وقت طويل ويتوقف ذلك على محتويات الحليب البكتريولوجية ٠

طريقة العمل :-

١- امزج جيدا عينة الحليب بقلب الزجاجة عدة مرات ٠
٢- بواسطة ماصة معقمة انقل (١٠مل) من الحليب الى انبوبة اختبار معقمة ٠
٣- اضف الى الانبوبة (١مل) من محلول ازرق المثيلين٠
٤- استبدل السدادة القطنية باخرى مطاطية معقمة ثم سجل المعلومات على الانبوبة واقلبها عدة مرات لمزج الصبغة مع الحليب ٠
٥- سجل الوقت ثم ضع الانابيب في حمام مائي على درجة ٣٧م بحيث يكون سطح الماء في الحمام اعلى من سطح الحليب في الانابيب ٠
٦- لاحظ الانابيب في الحمام المائي كل نصف ساعة وسجل الوقت الذي يزول عنده لون الصبغة٠ وقلب الانابيب التي يتم اختزالها بقلبها مرة اخرى٠
٧- لسهولة التمييز بين الانابيب التي لم يتم اختزالها أي لم يتغير لونها او تغير جزئيا او زال لونها توضع معها في الحمام المائي انبوبة المقارنة التي تحتوي على (١٠مل) من خليط عينات الحليب التي يجرى عليها الاختبار على ان تغمر هذه الانبوبة في ماء مغلي لبضع دقائق لايقاف فعل العوامل التي تسبب اختزال اللون ثم يضاف (١مل) من محلول ازرق المثيلين٠

ويلاحظ ان الوقت الذي يختزل فيه لون المثيلين الازرق يتناسب عكسيا مع العدد الكلي للبكتريا في الحليب فكلما كان عدد البكتريا كبيرا كلما كانت المدة لاختزال المثيلين الازرق الى المثيلين عديم اللون قصيرة٠

يمكن تقسيم الحليب طبقا لنتيجة هذا الاختبار حسب جودته الى ثلاث درجات على النحو التالي:-

درجة جودة الحليب	الوقت الذي يتم فيه الاختزال	عدد البكتريا في ١مل حليب

جيد	اكثر من٥ ، ٤ ساعة	اقل من ٢٠٠ ٠٠٠
متوسط	من ٢،٥- ٤،٥ساعة	من ٢٠٠٠٠٠-مليونين
ردى	اقل من ٢،٥ ساعة	اكثر من مليونين

٢- اختبار الريزازورين :- Resazurin Test

ظهر هذا الاختبار في المانيا سنة ١٩٢٨ كطريقة بسيطة وسريعة لتدريج وتقييم درجة جودة الحليب٠ وكما كان في اختبار ازرق المثيلين فانه يعتمد على اختزال لون الصبغة الى مركب عديم اللون بفعل عوامل اختزال اللون الموجودة في الحليب ٠ ويرجع النظام المختزل اصلا الى نشاط البكتريا الا انه توجد نظم مختزلة اخرى مثل تلك التي تنتج بواسطة الخلايا البيضاء وغيرها من الخلايا الجسمية فهي تؤثر على اختزال الصبغة ولكن بدرجة اقل نشاط٠

ولقد ادخلت على الاختبار الاصلي الكثير من التعديلات مثل التعديل المعروف باختبار الريزازورين لمدة عشرة دقائق 10 Minutes Resazurine Test٠

نظرية الاختبار :-

١- تجرى نفس الخطوات في اختبار المثيلين الازرق ١و٢و٣و٤و٥ ٠

٢- بعد ١٠ دقائق ارفع الانبوبة من الحمام وقدر لون الحليب بها باستخدام صندوق مقارنة الالوان والقرص الخاص بالريزازورين مع المقارنة بانبوبة بها نفس الكمية من الحليب بدون دليل٠

ويلاحظ ان درجة جودة الحليب يمكن الحكم عليها بهذا الاختبار على اساس الجدول التالي :-

اللون بعد التحضين على ٣٧م لمدة ١٠دقائق	الرقم على القرص	درجة جودة الحليب
ازرق Blue	٦	ممتاز
بنفسجي فاتح	٥	جيد جدا
بنفسجي زاهي Mauve	٤	جيد
وردي بنفسجي Pink-Mauve	٣	متوسط
بنفسجي وردي Mauve-Pink	٢	غير مقبول
وردي Pink	١	ردى

عديم اللون Colorless • ردى

مبادى البان عملي

الدرس العملي السادس :-

تقدير حموضة الحليب :-

PH) في الحليب يتراوح -٦،٦ غم /لتر أي أن Hمن المعروف أن تركيز الهيدروجين (الحليب ٦،٦ تقريبا وهذا يعني أن الحليب حامضي التأثير وله القدرة على الأرتباط بالقلويات ٠ والحليب الطازج بعد خروجه من ضرع الحيوان يحتوي على حموضه NaOHالمختلفة مثل للحليب فعند معادلة ١٠ مل من الحليب Natural Acidity تعرف **بالحموضة الطبيعية** باستعمال دليل فينولفثالين فان NaoH N\9الطازج عقب خروجه من ضرع الحيوان بواسطة لمعادلة الحموضةفي الحليب٠ وعند حساب الحموضة في الحليب حوالي ١،٦ مل من القاعدة تلزم مقدرةكحامض اللاكتيك في العينة فانها تبلغ ١٦، ٠ % هذا بالرغم من ان الحليب طازج لا يحتوي على حامض اللاكتيك الا ان مثل هذه الحموضة سببها مكونات الحليب مثل الكازين ،بروتينات الشرش (الالبومين والكلوبيولين) واملاح السترات و،الفوسفات (سترات الكالسيوم وفوسفات ٠ CO2الكالسيوم) وغاز ثاني اوكسيد الكربون الذائب في الحليب

تختلف من حيوان الى اخر حيث وجد ان حموضة PHالحموضة الطبيعية في الحليب مثل ال الحليب الطازج تتراوح من ١٥و٠-١٩و٠ % كحامض لاكتيك اما السرسوب فان حموضته تكون مرتفعة وهذا يرجع الى احتوائه على نسب مرتفعة من البروتينات٠

تعتبر عملية تقدير حموضة الحليب من اهم الاختبارات الشائعة عند استلام الحليب في مصانع معروف العيارية باستخدام دليل NaoHالالبان المختلفة فعند معادلة حموضة الحليب بواسطة الفينولفثالين فان الحموضة في هذه الحالة تشمل الحموضة الطبيعية والحموضة 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 اللاكتيك وتسمى هذه وبالنظر للاعتبارات السابقة فان بعض Developed Acidityالحموضة **بالحموضة المتطورة** المشتغلين في معامل الالبان لايعتبرون حموضة الحليب كمقياس بحيث يمكن الاعتماد عليه في تقدير جودة الحليب حيث وجد ان هذا الاختبار يعطي نفس الحموضة لعينات من الحليب تختلف اختلافا كبيرا في درجة احتوائها وتلوثها بالميكروبات حيث كان بعضها يحتوي على ٥٠٠٠ميكروب في الملتر الواحد بينما البعض الاخر يحتوي على ٥٠٠٠٠٠٠ميكروب /مل ولكن يلجأ الى هذا الاختبار السريع حيث يمكن بواسطتهالحكم على الحليب وقبوله او رفضه في مصانع الالبان ٠

معلوم العيارية الى حجم معين من NaoH ومن الطرق الشائعة لتقدير حموضة الحليب هو اضافة يعادل NaoH الحليب يحتوي على دليل الفينولفثالين حتى نقطة التعادل والتي يفترض فيها ان حامض اللاكتيك الموجود في الحليب وكما يلي :-

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

سكر اللاكتوز كلوكوز و كالاكتوز حامض اللاكتيك

$NaoH + CH_3CHOHCOOH$ ---------- $CH_3CHOHCOONa + H_2O$

لاكتات الصوديوم

NaoH يعادل جزء واحد من حامض اللاكتيك أي ان ٤٠ غم من NaoH أي ان جزء واحد من يحتوي اللتر الواحد NaoH تعادل ٩٠ غم من حامض اللاكتيك ٠ حيث ان محلول واحد عياري من NaoH منه على ٤٠ غم

١ع = ٩٠ غم من حامض اللاكتيك ٠ NaoH لتر من

ع / ٩ = ١٠ غم من حامض اللاكتيك٠ NaoH لتر من

ع /٩=٠١و٠ غم حامض لاكتيك ٠NaoH ملترمن

ع/٩ وانه احتاج الى ٢،٦من هذا المحلول NaoH عند معادلة ١٠مل من الحليب مع

ع /٩= ٠،٠٢٦ NaoH وبما ان الحموضة الكلية تعود الى حامض اللاكتيك عليه فان ٢،٦مل من غم من حامض اللاكتيك وعليه فان ١٠مل من الحليب تحتوي على ٠٢٦و٠ غم حامض لاكتيك كما ان ١٠٠مل من الحليب تحتوي على ٢٦و٠ غم حامض لاكتيك ٠ أي ان النسبة المئوية للحموضة في الحليب =٢٦و٠%٠

حامض اللاكتيك	NaoH
٠،٠١	١ مل
×	٢،٦مل

٠،٠١ × ٢،٦

×؛= ---------- =٠،٠٢٦ غم موجودة في ١٠مل حليب

عند حسابها في ١٠٠مل حليب أي كنسبة مئوية فان الحموضة ستكون ٠،٢٦ % كحامض لاكتيك٠

الخطوات :-

١- خذ بالماصة ١٠مل من عينة الحليب بعد مزجها جيدا٠
٢- اضف ١مل من دليل الفينولفثالين (١٠) نقط ٠
٣- عادل الحموضة بالتنقيط مع محلول NaoH ع /٩ من السحاحة حتى ظهور اللون الوردي ٠
٤- احسب عدد المليلترات من NaoH ع /٩ التي لزمت للتعادل٠
٥- احسب النسبة المئوية للحموضة في الحليب مقدرة كحامض لاكتيك على اساس ان كل (١مل) من NaoH ع /٩ يعادل ٠،٠١ غم حامض لاكتيك وذلك حسب المعادلة التالية :-

ع/٩التي لزمت للتعادل × ٠،٠١ ٠NaoHعدد الملليترات من

النسبة المئوية للحموضة = ----------×١٠٠
كمية الحليب المستخدم في التقدير (بالملليترات)

وباختصار تصبح المعادلة كما يلي :-

ع/٩ × ٠،١ ٠ NaoHالنسبة المئوية للحموضة = عدد الملليترات من

وذلك على اساس ان الحجم المستخدم للحليب في التقدير هو ١٠مل

مبادئ البان عملي *الدرس العملي السابع*

Mastitis**الكشف عن الحليب الماخوذ من ماشية مصابة بالتهاب الضرع :-**

يعرف مرض التهاب الضرع بانه أي اصابة للضرع تؤدي الى افراز حليب غير طبيعي في تركيبه وصفاته وخواصه ٠ ولقد وجد من الدراسات التي اجريت في هذا الموضوع ان مرض التهاب الضرع يرجع سببه الى بعض الميكروبات اهمها :-

وتسبب في حالات قليلة هذا المرض Str dysagalactiae Str pyogenes Str Aerobacter aerogenes و E coli بعض البكتريا منها
وقد تكون من بعض الخمائر ٠ Pseudomonas arogenes

وعند اصابة الماشية بمرض التهاب الضرع فان ذلك يؤثر على تركيب وخواص الحليب الناتج من هذه الماشية فمثلا تقل نسبة الدهن والكيزين واللاكتوز والحموضة (كحامض لاكتيك) وبعض الاملاح مثل الكالسيوم والبوتاسيوم بينما تزيد نسبة بروتينات الشرش (الالبومين والكلوبيولين) وكذلك يزداد نشاط بعض الانزيمات PHوبعض الاملاح مثل الصوديوم والكلوريدات ويرتفع ال مثل انزيم الكاتاليز وتزداد اعداد كريات الدم البيضاء في الحليب٠

كما يكون مشوبابقطرات Fiaky أ، به قشور متجبنة Wateryو يتغير قوام الحليب فقد يصبح مائيا من الدم ٠

و بالطبع يتغير طعمه فيصبح مالحا لزيادة نسبة الكلوريدات وانخفاض نسبة اللاكتوز ويمكن تشخيص هذا المرض اما بالفحص الطبي لضرع الحيوان حيث يصبح الجزء المصاب جامدا متصلبا ٠

كما يكون معرفة هذا المرض بفحص الحلبات الاولى من الحليب ويلاحظ لونه ودرجة لزوجته فاذا كان مشوبا بالدم أو متخثرا دلّ ذلك على الاصابة ٠ كما يمكن تشخيص المرض بواسطة عدة أختبارات كيمياوية تعتمد اساسا على التغيرات التي تطرأ على مكونات الحليب كما سبق الذكر واهم هذه الاختبارات هي :-

١-أختبار الكلوريد :- أصابة الماشية بمرض التهاب الضرع يزيد من نسبة الكلور في الحليب وعليه فتقدير الكلور يمكن الاعتماد عليه في معرفة مرض الماشية من عدمه ويجري هذا الاختبار كما يلي :-

يؤخذ (٥ مل) من الحليب في أنبوبة أختبار ويضاف اليها ١٠ قطرات من محلول ١٠ % كرومات البوتاسيوم ثم ٥مل من محلول نترات الفضة٠،٠٥ ع ثم تخلط محتويات الانبوبة ويلاحظ اللون ٠

فاذا كان اللون أصفر فأن نسبة الكلور في عينة الحليب يكون أكثر من ٠،١٤% (أي أن الحليب من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع) أما اذا كان اللون أحمر طوبي فان نسبة الكلور في العينة أقل من ٠،١٤% أي أن الحليب من ماشية غير مصابة بمرض ألتهاب الضرع٠

أن الاساس العلمي في الاختبار هو أن الحليب الذي ينتج من ماشية سليمة تكون نسبة الكلوريد به أقل من ٠،١٤% أما الحليب الناتج من ماشية مصابة بمرض ألتهاب الضرع تكون نسبة الكلوريد به أكثر من ٠،١٤% وعليه فعند أضافة قطرات من كرومات البوتاسيوم (تضاف كدليل) وكمية محسوبة من نترات الفضة ٠،٠٥ع فانه لو كانت نسبة الكلوريد في الحليب أقل من ٠،١٤% فان نترات الفضة ستعادل كل الكلوريد ويبقى جزء منهايتفاعل مع محلول كرومات البوتاسيوم وينتج عن هذا التفاعل كرومات الفضة ذات اللون الاحمر الطوبي ٠

أما لو كانت نسبة الكلوريد في الحليب أكثر من ٠،١٤% فان نترات الفضة ستتعادل جميعها (كل الكمية المضافة) مع الكلوريد وتبقى كرومات البوتاسيوم التي تلون الوسط بلون أصفر ٠

لذلك اذا ظهر اللون الاصفر نتيجة للاختبار يعتبر الحليب ناتج من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع ٠

أما اذا ظهر اللون الاحمر الطوبي كنتيجة للاختبار يعتبر الحليب ناتج من ماشية سليمة ٠

٢- **أختبار الكاتاليز** :- Catalase Test

يقاس نشاط انزيم الكاتاليز الموجود في الحليب بواسطة كمية الاوكسجين المتحرر من بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 المضاف الى الحليب٠

يجرى هذا الاختبار بعدة طرق يستعمل فيها اشكال مختلفة من الاجهزة التي يمكن بها حجز الاوكسجين المنطلق بواسطة الحليب ٠

وفي هذه التجربة يؤخذ(١٥مل) من الحليب الطازج الممزوج جيدا ويوضع في انبوبة زجاجية خاصة ثم يضاف اليها(٥مل) من محلول ١% بيروكسيد الهيدروجين محضر حديثا ثم يمزج جيدا ويحضن في حمام مائي على درجة (٣٧م) لمدة ساعتين او على درجة حرارة الغرفة لمدة ١٢ساعة ثم يقاس حجم الاوكسجين المتحرر٠

فاذا كان حجمه يزيد عن ١،٥ مل (١٠%من حجم الحليب) فان الماشية المنتجة لهذا الحليب تعتبر مصابة بمرض التهاب الضرع ٠ اما اذا كانت كمية الاوكسجين المتحرر لايزيد عن ١،٥مل (اقل من ١٠ % من حجم الحليب) فان الماشية المنتجة لهذا الحليب تعتبر سليمة ٠ والحليب الطبيعي يحتوي على بعض الكاتاليز الذي يقوم بمساعدة هذا التفاعل

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{catalase}} 2H_2O + O_2$$

واصابة الضرع يزيد من نشاط أنزيم الكاتاليز في الحليب وهذه الزيادة ترجع الى الزيادة في عدد كريات الدم البيضاء وخلايا الجسم ويحتمل بعض انواع البكتريا المفرزة لهذا الانزيم ٠

ويجب مزج العينة جيدا للتاكد من تجانس وتوزيع هذه الخلايا كما ان بعض انواع البكتريا تطلق الاوكسجين من بيروكسيد الهيدروجين ولهذا السبب يجب ان تكون العينة طازجة٠

٣- اختبار وتقدير عدد كريات الدم البيضاء :-

يحتوي الحليب الطبيعي على كريات الدم البيضاء وان زيادة عددها في الملتر الواحد من الحليب عن الحد الطبيعي يدل على ان الحليب ينتج من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع٠

تؤخذ الكميات الاولى من الحليب النازل من الضرع ويعمل شريحة من الحليب باستخدام طريقة العد المباشر بالميكروسكوب وذلك بنشر (٠،٠١مل) من الحليب (بعد مزجه جيدا) على شريحة بمساحة (١سم٣) ويجرى العمل كما يلي:-

١- اخلط العينة جيدا حتى تكون متماثلة٠
٢- انقل (٠،٠١مل) من الحليب الى شريحة زجاجية نظيفة بواسطة ماصة بريد المعقمة او الابرة القياسية ذات العقدة٠
٣- توضع الشريحة على ورقة مربعات وبالاستعانة بالابرة بعد تعقيمها في اللهب ثم انشر الحليب على سطح ١سم٣ بالضبط٠
٤- جفف الغشاء على السطح الساخن مع مراعات على ان لا تزيد درجة الحرارة عن ٤٠م لكي لا يتشقق الغشاء٠
٥- اغمس الشريحة بالزايلول لمدة دقيقة واحدة لازالة الدهن ثم اتركها لتجف
٦- اغمس الشريحة بالكحول ٩٠-٩٥%لمدة دقيقتين وذلك لتثبيت الغشاء على الشريحة٠
بدون تجفيف اصبغ الشريحة بصبغة ازرق المثيلين واتركها عدة ثوان ٠
٧- اغسل الشريحة بالماء الهادى وبلطف وان الغشاء يكون لونه ازرق فاتح اما اذا كانت الصبغة غامقة فيمكن غسل الشريحة بالكحول عدة مرات ٠
٨- اترك الشريحة لتجف جيدا في ا لهواء ٠
٩- افحص الشريحة بالميكروسكوب باستعمال العدسة الزيتية (بحيث يكون معامل الميكروسكوب معلوم) ٠ ثم عد كريات الدم البيضاء في ثلاثون مجال ميكروسكوبي تؤخذ عشوائيا على سطح الغشاء٠
١٠- احسب متوسط العدد بالنسبة للحقل الميكروسكوبي الواحد ثم احسب عدد الخلايا في ملتر واحد من الحليب ٠ المتوسط × معامل الميكروسكوب

طريقة الحساب :-

١- حساب معامل الميكروسكوب :-

أ- اضبط الميكروسكوب على شريحة مايكرومترية باستعمال العدسة الزيتية وحرك الشريحة حتى يظهر طرف التدريج المايكرومتري في اول الحقل الميكروسكوبي٠

ب- عد التداريج الموجودة في طول قطر الحقل٠ ويفترض انها تكون (١٦) فهذا يعني ان قطر الحقل الميكروسكوبي يساوي ٠،١٦ملمتر (أي ١٦٠ ميكرون) ٠

ج- من ذلك احسب مساحة حقل الميكروسكوب كما يلي :-

اذا كان قطر حقل الميكروسكوب يساوي ١٦٠ مايكرون٠

فان نصف القطر = ٨٠ مايكرون٠

وعليه فان مساحة حقل الميكروسكوب = ٣،١٤ × نق٢ (مساحة الدائرة) = ٣،١٤×٨٠×٨٠=٢٠٠٩٦مايكرون مربع٠

مساحة الحقل الكبير(١سم٢) ١٠٠٠٠×١٠٠٠٠

عدد الحقول في ١سم٢ = ---------- = ---------- = ٤٩٧٦

٢٠٠٩٦ ٢٠٠٩٦

ويقرب الرقم الى ٥٠٠٠ حقل في ١ سم٢

٢-حساب عدد الخلايا في مللتر واحد من الحليب :-

احسب متوسط عدد الخلايا في الحقل الميكروسكوبي الواحد وذلك بجمع عدد الخلايا في جميع الحقول التي فحصتها ثم قسمها على عدد الحقول ٠

لنفرض ان متوسط العدد في الحقل الميكروسكوبي الواحد كان ١٢

عليه فان عدد الميكروبات في ١سم٢ (مساحة الغشاء) من الحليب = ١٢ × ٥٠٠٠ =٦٠٠٠٠ ميكروب

ونظرا لان كمية الحليب الموضوعة على الشريحة تساوي ٠،٠١مل ٠

فان عدد الكريات البيضاء في مللتر واحد من الحليب = ٦٠٠٠٠×١٠٠= ٦٠٠٠٠٠٠

تختلف اراء الباحثين حول تحديد الحد الطبيعي لعدد كريات الدم البيضاء في المللتر الواحد من الحليب٠

وان الاتجاهات الحديثة الان تدل على ان زيادة عدد كريات الدم البيضاء عن ٧٥٠٠٠٠في المللتر الواحد يدل على اصابة الماشية بمرض التهاب الضرع٠

عدد كريات الدم البيضاء في (١مل) حليب= متوسط عدد الكريات في المجال الواحد × عدد المجالات ×١٠٠

٤- اختبار بروم ثايمول بلو :- B ٠ T ٠ B Brom Thymol blue test

يؤخذ (٥مل) من الحليب بعد مزجه جيدا او من الضرع مباشرة في انبوبة اختبار نظيفة ثم يضاف ثم يخلط المزيج جيدا ٠ B٠T٠Bلها (١مل) من الدليل

ان لون الحليب العادي يكون اخضر مصفر او اخضر بينما الحليب الحامضي يكون لونه اصفر والحليب غير الطبيعي (حليب من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع) يكون لونه اخضر غامق الحليب٠ حيث يتغير لون الدليل بتغير PHاو يميل الى اللون الازرق وان هذا الاختبار يعتمد على رقم الPH ٠

PH 6 6 ---------- PH = 6 6 ---------- PH 6 6

اصفر اخضر مصفر اخضر غامق او يميل الى الازرق٠حليب من ماشية او اخضر

حليب طبيعي مصابة بمرض التهاب حليب طبيعي الضرع

مبادى البان عملي

الدرس العملي الثامن

فحوصات ثباتية الحليب :-

١- اختبار التجبن بالغليان:-

تلجأ كثير من مصانع الالبان الى استخدام هذا الاختبار كاساس لرفض أو قبول الحليب بالاضافة الى الاختبارات الحسية الخاصة بالطعم والرائحة ٠

من المعروف ان الحليب يتجبن بالغليان اذا كانت حموضته حوالي ٠،٢٥% أو اكثر ٠ ولكن تختلف درجة الحموضة التي عندها يتجبن الحليب بالغليان اختلافا كبيرا ويتوقف ذلك على تركيب الاملاح الموجودة في الحليب ويجرى هذا الاختبار كما يلي :-

يوضع حوالي ٥مل من الحليب في انبوبة اختبار وتغمر في حمام مائي يغلي لمدة ٥ دقائق ثم يلاحظ الجدار الداخلي للانبوبة فاذا وجدت قطع من الكازين المتجبن على جدار الانبوبة الداخلي دل هذا على ان الاختبار موجب ويرفض الحليب تبعا لذلك٠

وعادة يتجبن الحليب بالغليان في احدى الحالات التالية :-

١- اذا وصلت حموضة الحليب الى ٠،٢٥% او اكثر ٠
٢- اذا وجد بالحليب انواع من البكتريا التي تفرز انزيما مشابها لانزيم الرنين الذي يستتخدم في تجبين الحليب عند صناعة الجبن ٠وفي هذه الحالة يتجبن الحليب بالغليان رغم ان حموضته تكون عادية (حوالي ٠،١٦%) ٠
٣- اذا كان الحليب ناتجا بعد الولادة مباشرة (السرسوب)٠
٤- عدم توازن الاملاح في الحليب وذلك لزيادة نسبة الكالسيوم و المغنيسيوم (الموجبة الشحنة) الى نسبة املاح السترات والفوسفات (السالبة الشحنة) ٠

٢- اختبار التجبن بالكحول:-

بدأ استخدام هذا الاختبار في سنة ١٨٩٠ كمقياس لحموضة الحليب ويعتبر الالبومين والاملاح في الحليب من العوامل الهامة التي لها اهمية كبرى في هذا الاختبار ٠

لذلك فان هذا الاختبار قد لا يعتمد عليه كثيرا في تحديد درجة جودة الحليب عند الاستلام في مصانع الالبان ويجري هذا الاختبار كما يلي :-

يضاف الى حوالي (٢مل) من الحليب في أنبوبة أختبار حجما مماثلا من كحول الايثايل قوته ٦٨% وترج الانبوبة جيدا بقلبها عدة مرات ثم يلاحظ تكون قطع متجبنة من الكازين على جدار الانبوبة من عدمه ٠

ويعتبر الاختبار موجبا في حالة ظهور هذه القطع المتخثرة على جدار الانبوبة وفي هذه الحالة يجب رفض أستلام الحليب ٠ ويتجبن الحليب بالكحول في أحدى الحالات الاربعة التي سبق ذكرها في التجبن بالغليان وان الحليب الذي يتجبن بالكحول لا يتحمل عمليتي التكثيف والتعقيم اذ يتجبن أثنائهما ٠

٣- أختبار التعكير :-

الغرض من هذا الفحص هو لمعرفة هل أن الحليب معامل بدرجات حرارية عالية ام لا ٠ الحليب الذي يباع تحت أسم حليب معقم يجب أن ينجح في هذا الاختبار ٠ ويجري هذا الاختبار بخلط عينة الحليب المراد أختبارها جيدا ثم ينقل (٢٠مل) منها الى دورق سعة (٥٠مل) محتوية على (٤غم) من كبريتات الامنيوم 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 (٥مل) من المرشح (الراشح) الرائق في أنبوبة أختبار وتوضع الانبوبة في كأس فيه ماء يغلي وتترك لمدة ٥ دقائق ثم تبرد بنقلها الى كأس به ماء بارد ثم تختبر محتويات الانبوبة من حيث التعكير أو عدمه وذلك بالاستعانة بضوء مصباح كهربائي مع أستخدام أنبوبة مقارنة (بلانك) التي تحضر بتسخين (٢٠مل) من الحليب في حمام مائي على درجة الغليان لمدة ٢٠ دقيقة بعد أن يصل الحليب الى درجة الغليان ثم تبرد الانبوبة كما سبق ذكره٠ و الحليب المعقم الذي لايظهر به أي علامة من علامات التعكير يعتبر فاشلا في هذا الاختبار ٠ أما الحليب الذي يظهر فيه التعكير فهو ناجح ومعناه وجود بروتينات الشرش مع الراشح والذي ترسب نتيجة المعاملة الحرارية الاخيرة ٠ اما الحليب المعامل بحرارة عالية مسبقا سوف تترسب بروتينات الشرش نتيجة المعاملة الحرارية وانها تنفصل مع الكازين اثناء الترشيح وعليه فانه عند وضع الراشح في حمام مائي عند الاختبار فانها سوف لن تترسب لانها غير موجودة وسبق ان ترسبت مع الكازين اثناء المعاملة الحرارية السابقة وبذلك يكون الراشح غير عكر لخلوه من بروتينات الشرش أي ان الحليب سبق وان عومل بحرارة عالية٠

مبادى البان عملي

الدرس العملي التاسع

صناعة متخمرات الحليب :-

تعريف متخمرات الحليب:-

هي تلك المنتجات التي يعتمد في صناعتها على تنمية بعض الاحياء المجهرية المعينة التي تستهلك المواد السكرية في الحليب (سكر اللاكتوز) وتحولها الى حامض لاكتيك بصورة رئيسية وعند وصول نسبة هذا الحامض الى حوالي ٠،٦٠ - ٠،٧٠ % تتخثر المكونات الكازينية في الحليب محولة قوام الحليب الى الحالة الشبه صلبة٠

انواع المتخمرات	نوع البادئ
١- Sour Cream القشطة الحامضية	Str cremoris + Str lactis + leuc paracitrovorum
٢-الزبد	Cultured butter milk; Str lactis
٣- الحليب الاسيدوفيلي Acidophilus milk	Lactobacillus Acidophilus
٤- الكافير kefir	Str lactis+ Lact bulgaricus +leuc mesenteroides Lact caucasicus+Candida kefyr
٥- الكيوميس ، Kumiss	Lact bulgaricus + lact acidophilus + Str lactis+ Torula kumiss

٦- الحليب البلغاري Bulgaricus milk Lactobacillus bulgaricus

٧- اللبن (اليوغرت) Youghurt Lact bulgaricus + Str thermophilus

طريقة صناعة اللبن :-

١- فحص الحليب :- يجب ان يكون الحليب ذو نوعية ومواصفات جيدة ونسبة الدهن فيه ٣%٠
٢- اضافة كمية من الحليب الفرز المجفف لتصل نسبة المواد الصلبة الغير الدهنية الى ١٢%٠
٣- التسخين الابتدائي للحليب :- يسخن الحليب الى ٦٣م لغرض اجراء التجنيس٠
٤- تجنيس الحليب وذلك بامراره في جهاز تجنيس الحليب (المجنس) حيث يعرض الحليب الى ضغط مقداره (١٥٠كغم/سم٢) ويؤدي ذلك الى تكسير الحبيبات الدهنية الى حجوم اصغر وبذلك يزداد عدد الكريات الدهنية وتزداد معها المساحة السطحية ٦ مرات وتزداد معه نعومة المنتوج وتقل احتمالية انفصال الدهن وتكوين طبقة دهنية فوق سطحه ٠
٥- بسترة الحليب :- هناك نوعين من البسترة هما :-
أ- البسترة البطيئة :- حيث يسخن الحليب الى ٨٢م لمدة ساعة والغرض منها هو احداث تغيرات في تركيب بروتينات الشرش الحساسة للحرارة وتفاعلها مع الكازينات الموجودة في الحليب وبالتالي تكوين شبكة غروية تساعد على الاحتفاظ بكمية الماء الموجودة في الخثرة ومنعها من الانفصال٠

ب- البسترة السريعة وفيها يسخن الحليب الى ٩٠م لمدة ٢٥ دقيقة حيث يتم القضاء على الاحياء المجهرية المرضية٠

٦- تبريد الحليب الى درجة حرارة ٤٥م٠

٧- اضافة البادى :- يضاف البادى بنسبة ٢-٣% من الحليب ويمزج جيدا اذ يتكون البادئ Str thermophilus و Lact bulgaricus من مزرعة نقية من بكتريا ٠

٨- يحضن المزيج في الحاضنة على ٤٥م وهي درجة الحرارة المثلى لنمو الاحياء المجهرية للبادى ولحين التخثر بعد ان يتم تعبئته في اقداح خاصة باحجام مختلفة٠

تستغرق عملية التخثر من ٣-٤ ساعات في حالة البادى النشط بحيث تصل نسبة الحموضة الى فانه يصل الى ٤،٤- ٤،٥ PH٠ ٠،٨٥-٠،٩٠% كحامض لاكتيك وعند قياس ال

٩- التبريد:- بعد اكتمال عملية التخثر والتصلب والوصول الى الحموضة المطلوبة تنقل الاقداح الى غرف التبريد مع مراعات عدم تعرضها للحركة والتي تؤدي الى تكسير الخثرة ٠ وتكون درجة حرارة الغرفة من ١-٢م لخفض حرارة الاقداح ومنع تطور الحموضة٠

عيوب ومشاكل اليوغرت :-

١- عدم تصلب اليوغرت وتكون قوام ضعيف٠

٢- حموضة عالية٠

٣- تكوين الغازات٠

٤- عدم تكون النكهة المرغوبة٠

٥- ا نفصال الشرش وتكسر قوام اليوغرت٠

البادئ :-

عبارة عن مزرعة بكتيرية نقية محضرة بتلقيح نوع واحد او اكثر من البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك لكمية من الحليب الكامل او الفرز ومحفوظ تحت درجة حرارية معينة٠

لانتاج كمية من حامض اللاكتيك يجب احتواء البادى على مزرعة بكتيرية من نوع Str lactis او Str cremoris اوLact bulgaricus

وفي حالة الرغبة لانتاج النكهة والرائحة المرغوبة يستعمل خليط من الانواع السابقة من البكتريا Leuc dextranicum او Leuc citrovorum مع ٠

انواع المزارع البكتيرية:-

١- المزارع البكتيرية السائلة :- وتتميز بسهولة استعمالها وعدم الحاجة الى معدات واجهزة خاصة للتقليل من احتمال تلوث بكتيري اثناء الاستعمال ٠

عيوبها :-

أ- انها تفقد حيويتها بسرعة فيما لو تعرضت للحرارة المرتفعة ٠

ب- لايمكن حفظها لفترة طويلة٠

ج- تحفظ بالنتروجين السائل٠

د- يضاف لها كمية قليلة من كربونات الكالسيوم المعقمة لغرض معادلة الحموضةواطالة عمر الخلايا البكتيرية٠

٢- المزارع البكتيرية الجافة :-

مزرعة مجففة ومحضرة بطريقة التجفيد ولها القابلية للحفظ لمدة طويلة ولكنها تحتاج الى وقت اطول لتنشيطها٠

مبادى البان عملي

الدرس العملي العاشر

صناعة الجبن :-

تعريف الجبن :-

هو المنتوج المصنع من خثرة ناتجة من الحليب الكامل الدسم او الحليب الفرز او الحليب المفروز جزئيا او من حليب الخض او من مزج بعض او كل هذه المنتوجات باضافة القشدة او عدم اضافتها باستعمال بعض الانزيمات مثل الرنين او الحوامض مثل حامض اللاكتيك٠ ويمكن معاملة الخثرة حراريا او ميكروبيا او كيميائيا للحصول على ناتج بمواصفات ثابتة ومحدودة٠

تركيب الجبن وانواعه :-

يتكون الجبن بشكل رئيسي من المواد البروتينية والمواد الدهنية والماء٠

تصنف الاجبان على اساسين هما :

أ- نسبة الرطوبة في الناتج النهائي : - وتشمل هذه ثلاثة مجاميع هي :-

١- الاجبان الطرية Soft cheese نسبة الرطوبة فيها من ٤٥-٧٥% رطوبة

٢- الاجبان نصف الجافة Semi hard cheese نسبة الرطوبة فيها من ٣٦-٤٥% رطوبة

٣- الاجبان الجافة Hard cheese نسبة الرطوبة فيها من ٢٥-٣٦% رطوبة

ب- طريقة ودرجة النضج :-

وتصنف على قوة نكهتها ونوع الاحياء المجهرية المستعملة :-

١- الاجبان القوية النكهة Sharp Cheeses

٢- الاجبان الخفيفة النكهة Mild Cheese

٣ - الاجبان االمنضجة بالعفن Mold Ripend Cheese

٤- الاجبان المنضجة بالبكتريا Baeteria Ripend Cheese

خطوات صناعة الجبن :-

١- الحليب المستعمل :- يجب أن يكون ذو نوعية جيدة وحموضة لا تزيد عن ٠،١٨% غير مغشوشة ، خلوة من الشوائب ٠

٢- بسترة الحليب:- الغرض من البسترة هو القضاء على الاحياء المجهرية المرضية المسببة لتلف الحليب والبسترة تكون على درجة حرارة ٦٢م لمدة نصف ساعة وتسمى بالبسترة البطيئة او على درجة ٧١م لمدة ١٥ ثانية وتسمى بالبسترة السريعة ٠

٣- تبريد الحليب الى ٤٠م ٠

٤- أضافة المنفحة :- تحضر المنفحة باذابتها في كمية من الماء الدافئ وحسب تعليمات الشركة المجهزة٠

٥- تقطيع الخثرة :- تستخدم السكاكين الطولية والعرضية يدويا او ميكانيكيا في عملية التقطيع٠ والغرض منها هو السماح للشرش من النضوح والخروج من الخثرة لتقليل نسبة الرطوبة في الجبن٠

٦- فصل الشرش :- بعد ترك الخثرة المتقطعة مدة من الزمن(٥-١٠دقائق) يبدا الشرش بالانفصال وتحرك الخثرة للاسراع من فصل الشرش اوترفع درجة الحرارة (الطبخ) للاسراع من تصريف الشرش٠

٧- اضافة الملح :- يضاف الملح بنسبة ١-٤% من وزن الخثرة الناتجة ويمزج جيدا ويساعد الملح في اطالة مدة الحفظ وذلك لايقاف نشاط بعض الاحياء المجهرية وانه يساعد على اخراج كمية اخرى من الشرش من داخل مكعبات الخثرة٠

٨- التعبئة في القوالب :- تعبا الخثرة في القوالب المعدنية او الخشبية او تغطى بثقل مناسب للتخلص من كمية من الشرش المتبقي في الخثرة وتترك من ١ -٢ ساعة ثم ترفع بعدها٠

التقطيع والتسويق :- بعد تبريد الجبن الناتج في الغرف المبردة ٤-٥ م يتم تقطيعه حسب اوزان معينة ثم تغليفه وتسويقه ٠

انضاج الجبن :- هي التغيرات التي تحدث في الصفات الفيزياوية والكيمياوية للجبن اثناء تصنيعه وخزنه ومعاملته تحت ظروف معينة وهذه التغيرات تشمل مواد النكهة والطعم واضافة الى القوام والتركيب للجبن حيث تتحلل الى مركبات ببتيدية واحماض امينية بسبب الفعل الحامضي او الانزيمي او فعل الاحياء المجهرية او تكوين غازات مسببة وجود بعض الفقاعات او تكوين نكهة خاصة للصنف المعين بسبب تحلل وتجزء بعض مكونات الخثرة بصورة عامة٠

بروتينات الحليب : -

تتكون من الكازينات والتي تبلغ نسبتها ٨٠% من مجموع بروتينات الحليب والباقي عبارة عن بروتينات الشرش والتي هي الفا لاكتوالبومين و بيتا لاكتوكلوبيولين والتي تبلغ نسبتها ٢٠% مع كميات قليلة جدا من بروتينات اخرى مثل البروتيوز والببتون٠

الكازينات :- وهي مركبات بروتينية غير متجانسة تتكون من الفا اس كازين s - Casein الذي يكون حساس لايونات الكالسيوم ونسبته ٥٠%٠

بيتا كازين	B- Casein	نسبتها	%٢٥
كاما كازين	- Casein	نسبتها	%٥
كابا كازين	K – Casein	نسبتها	%١٥

الجسيمة الكازينية :- Micelle

تتجمع هذه الكازينات (-B - - K) بانواعها مع بعضها البعض من خلال اواصر فوسفات الكالسيوم والمغنيسيوم على هيئة جسيمات كازينية يتراوح قطرها ما بين ٨٠-١٠٠ملي مايكرون ويوجد الكابا كازين على الطبقة الخارجية للحبيبة الكازينية ٠

مميزات الكابا كازين :-

١- عمله وقائي لمنع ترسيب بقية الكازينات بسبب وجود املاح الكالسيوم في الحليب ٠ أي يحافظ على الهيئة الغروية للكازينات٠

٢- انه الكازين الوحيد الذي لا يترسب ولا يتاثر بتركيز الكالسيوم الطبيعي الموجود في الحليب خلافا لصفات الكازينات الاخرى٠

٣- اختلاف تركيبه الجزيئي حيث يحتوي على بعض المواد السكرية والاواصر الببتيدية التي تلعب دور في اعطاء الخواص المذكورة اعلاه٠

تاثير انزيم الرنين على عملية تخثر الحليب:-

يكون هذا التاثير على مرحلتين هما :-

١- مرحلة التغيرات الكيمياوية: - اذ تؤدي الى تحلل جزيئة الكابا كازين الى شطرين هما Para- K- Casein ويكون غير ذائب في وسط الحليب و Glyco macro peptide الذي يكون ذائب في وسط الحليب بسبب تحلل الاصرة الببتيدية بين الحامضين الامينيين Phenyl alanine و Methionine حيث تفقد خاصيتها الوقائية في منع ترسيب بقية الكازينات بوجود املاح الكالسيوم٠

٢- حصول التجبن في الحليب :- يحدث ترابط للجسيمات الكازينية مع بعضها البعض وتتجمع الحبيبات بنظام معين في خطوات متتابعة لتكوين الخثرة نتيجة وجود ايونات الكالسيوم لينتج التجبن الكازيني٠

مبادى البان عملي

الدرس العملي الحادي عشر

صناعة الزبد :-

تعريف الزبد :- هو احد منتوجات الالبان الغذائية يحتوي على ما لا يقل عن ٨٠% دهن ويصنع من الحليب والقشطة معا او كل على حدى ٠

الزبد المالح :- يتكون من الدهن (٨٠،٤٧%) والماء (١٦،٤٥%) والبروتين (٠،٨٤) والملح (٢،١٥%) ٠

الزبد الحلو :- يتكون من الدهن (٨١%) و الماء (١٨،٠٥%) والبروتين (٠،٩٥%) ٠

طرق التصنيع :-

أ- الطريقة البدائية (المحلية) :- وتستعمل الشجوة والتي هي عبارة عن جلد غنم او ماعز معامل بمواد الدباغة ومهيأ على شكل كيس (قربة)٠

ب- طريقة الخضاض :- تستعمل فيها الخضاضات الخشبية او المصنوعة من الالمنيوم او من الحديد غير قابل للصدأ (ستانلس ستيل) ٠

ج- الطرق المستمرة :-

خطوات التصنيع :-

١- تهيا الكريمة الطازجة ذات الحموضة الطبيعية او قد تكون محمضة وان لا تزيد حموضتها عن ٠،٢% حامض لاكتيك ٠

٢- بسترة الكريمة(القشطة) حيث انها تعامل حراريا للقضاء على الاحياء المجهرية المسببة للامراض٠

والبسترة اما بطيئة على ٧٢-٧٤م لمدة ٣٠ دقيقة وتبرد بعدها الى ٥م ٠

او بسترة سريعة على ٩٠م لمدة ١٥ ثانية وتبرد بعدها الى ٥م٠

او بسترة تحت تفريغ حيث يمكن بواسطتها التخلص من الروائح والطعوم الغريبة ولا تعتبر هذه الطريقة شائعة٠

٣-٠ اضافة البادى والانضاج :- يضاف البادى بنسبة ٣-٥% من وزن القشطة المبسترة وتحضن على ٢٠-٣٢م حتى الوصول الى حموضة قدرها ٠،٢% حامض لاكتيك٠

ويحتوي البادئ المستخدم في صناعة الجبن على الاحياء المجهرية التالية :-

أ- Str lactis لانتاج حامض اللاكتيك من سكر اللاكتوز ٠

ب- Str diacetilactis لانتاج حامض اللاكتيك مع مركبات النكهة٠

ج- Leuconostoc citrovorum لانتاج مركبات النكهة من حامض الستريك٠

Leuconostoc dextranicum = = = = = = ٠

وان مركبات النكهة التي تتكون هي :- Diacetylethyl، Aldehyde ، Acetyl methyl carbinol

تبرد القشطة بعد التحضين الى ٤م لايقاف تطور الحموضة٠

٤- اضافة المادة الملونة :- تضاف للحصول على ناتج موحد ذو لون ثابت على مدار السنة ٠ وتعتبر صبغة الكاروتين والكركم والاناتو من المواد الملونة المسموح استعمالها في صناعة الزبد٠

٥- خض القشطة وتصريف حليب الخض :- ينظف الخضاض وتوضع القشطة بحجم نصف حجم الخضاض وبدرجة حرارة ٩-١١م صيفا و ١٢-١٥م شتاءا ٠

يغلق الخضاض ويدار لعدة دورات ويتم التخلص من الهواء والغازات بفتحة او صمام خاص به ٠

بعدها يدار الخضاض لفترة ٣٠-٤٥دقيقة حتى يتم تكون حبيبات الزبد ويتم فصل الحليب الخض وتصريفه٠

٦- غسل الزبد :- تجري عملية الغسل بماء نظيف وبارد بدرجتين او ثلاثة درجات مئوية اقل من درجة حرارة الزبد ٠

والهدف من غسل الزبد هو التخلص من بقايا حليب الخض والروائح غير المرغوبة وكذلك تحسين قابلية الحفظ وتصلب حبيبات الزبد٠

٧- تمليح الزبد :- تضاف الكمية المطلوبة من الملح لتصنيع الزبد المملح بمقدار ١-٣% على اساس وزن الزبد المتوقع ٠ ويساعد الملح على تحسين الطعم والقوام والحد من نمو الاحياء المجهرية٠

٨- عصر الزبد وخدمته :- وتتم بتشغيل الخضاض لفترة من الزمن يكتسب الزبد القوام المطلوب وللتخلص من الرطوبة الفائضة ان وجدت وتساعد ايضا في توزيع الملح والماء بصورة متجانسة٠

٩- تعبئة الزبد وتغليفه :- يقطع الزبد حسب الاوزان والحجوم المطلوبة بماكنة خاصة ويغلف بورق خاص ويخزن تحت التبريد لحين التسويق في عربات مبردة٠

ريع الزبد :-

هو الفرق بين وزن الزبد الناتج من كمية معينة من دهن الحليب المستعمل في الصناعة وهو نسبة مئوية٠ وان الريع يتكون من الزيادة الناتجة عن الماء والملح والبروتين٠

مثال :-

زبد يحتوي على ١٦% ماء و٢% ملح و٠،٨% بروتين وان الدهن المفقود كان ١،٥% فما هي نسبة الريع؟

الحل :-

$$\text{كمية الزبد المتوقع} = \frac{١٠٠}{١٠٠-(١٦+٢+٠،٨)} \times (١٠٠-١،٥) = ١٢١،٣$$

الريع = ١٢١،٣-١٠٠= ٢١،٣%

الطرق المستمرة لتصنيع الزبد :-

١- طرق الفرز المركزة :- يفرز الحليب ويعاد فرز الكريمة (القشطة) ثانية للحصول على قشطة بنسبة ٧٥-٩٨% ٠ وبعد تبريدها تحول حالة الاستحلاب من استحلاب الدهن في الماء الى استحلاب الماء في الدهن بجهاز يسمى المحول Transmutator وبعدها يتم التخلص من حليب الخض والسيطرة على نسبة الرطوبة والملح واللون بطرق ميكانيكية متطورة ٠

٢- طرق الخض السريع :- تستعمل خضاضات سريعة تحرك بعنف ويتم الحصول على الزبد خلال دقيقتين٠