

(أولا) اللبن

اللبن هو السائل الناتج من إفراز الغدد الثديية أو اللبنية لإناث الحيوانات ذات الثدي ، وهو يفرز بعد الولادة بفترة قصيرة كي تغذى صغارها منه ، وهو الغذاء الطبيعي الأمثل الذي أعده الخالق جل شأته لصغار هذه الحيوانات .

وتقتصر كمية اللبن التي تفرزها بعض الحيوانات الثديية على حاجة صغيرها حتى يبلغ أشده ويستقل بنفسه في الحصول على قوته ، ولكن كثيراً منها ولا سيما المستأنس كالبقرة والجاموس تزيد كمية ما تدره عن حاجات صغيرها ، وقد استغل الإنسان هذه الزيادة من اللبن لنفسه بالاستفادة بها سواء بشرها أم يتحويلها إلى زبد أو جبن أو غيرها من منتجات الألبان .

إفراز اللبن وتركيب الضرع

يحتوى الضرع في الماشية على الغدد الثديية أو اللبنية التي تفرز اللبن من الدم ، اذ تحيط بهذه الغدد الأوعية الدموية الدقيقة . ويتكون الضرع أساسياً في البقرة أو الجاموس (١) من غدتين لبنيتين - واحدة في أعلى كل جانب من جانبي الدرة - متصلان بأقسام الضرع الأربعة (وليس بين هذه الأقسام أى اتصال يسمح بنفاذ محتويات أحدها إلى الآخر) ، وينتهى كل قسم أو ربع بحلمة تتوسطها قناة ضيقة تتسع في الاتجاه العلوى وتنتهى في جزئها العلوى بما يسمى بحوض اللبن . ويحيط بهذه القناة في جزئها العلوى صمام عضلي له القدرة على غلق القناة منعاً من تسرب اللبن إلى الخارج إلا اذا فتح بعملية الحليب أو الرضاعة ، وقد يختلف عمل هذه العضلة عند أصابتها بضرر أو عندما تقطع الماشية في السن

(١) تفوق أهمية ابن الجاموس والبقرة الاقتصادية بهذه البلاد ألبان الحيوانات الأخرى بمراحل ، ولذلك اقتصرنا عليها

عملية الحلب

تتوقف عملية الحلب على الصيام العضلي الذي في أعلى الحلقة ، ويمكن تلخيص عملية الحلب في القيام على التوالي بالضغط على الصمام العضلي المذكور ثم رفع الضغط عنه . والضغط على الصمام العضلي يفتحه فتتولى الحلقة باللبن ومنها يسيل إلى أوعية الحليب بجذب الحلقة بأطراف الأصابع برفق ولين لأوعية الحليب التي يستقبل فيها اللبن عند حلبه يلزم أن تكون نظيفة ، ويحسن أن تغسل بالصابون والفرشة ، ثم تعقيمها بالبخار أو بالماء الساخن المغلي ، ثم تجفيفها بخرقة جافة نظيفة ومعقمة أصلاً بغيرها في الماء .

ويجب أن يكون الشخص الذي يقوم بعملية الحلب نظيفاً وغالباً من الأمراض المعدية ، ويحسن أن يرتدى معطفاً أو فوطة بيضاء نظيفة ، على أن يقوم بغسل يديه بين حلب كل ماشية وأخرى ، مع تجفيفها ، إذ يجب أن تكون يده جافتين ، غير مبتلتين عند الحلب .

أما الماشية فيجب أن تكون سليمة وغالية من الأمراض ، وقبل الحليب يغسل ويجفف كفـل الماشية وضرعها

وعند ابتداء الحلب ، يجب لقط قليل من اللبن بسحب الشخب أو الشخبين الأوليين من كل حلبة في وعاء مستقل لاحتواء هذا اللبن الأول على كثير من البكتريا التي تعلق بقناة الحلقة ، ثم يتابع حلب اللبن في وعاء نظيف . وقبل الانتهاء من الحلب يجب أن تسحب آخر قطرة من اللبن من الضرع حيث أن آخر ما يحلب من اللبن يبلغ النهاية القصوى في نسبة الدهن وعدم الحصول عليه قد يؤدي إلى انخفاض نسبة الدهن باللبن عن المعدلات التي فرضها القانون ، والتي لايجوز أن تقل نسبة الدهن في اللبن البقري عن ٣٪ وفي اللبن الجاموسي عن ٥٪ ، كما أن ترك بعض اللبن في الضرع يؤدي إلى عدم نشاطه في الإفراز فتهبط وظائفه بالتدريج وقد يحجب لهذا السبب بسرعة قبل الأوان.

تصفية اللبن وتبريده

يصفى اللبن بعد حلبه مباشرة مما قد يكون علق به من أوساخ عن طريق قطعة من قماش د المرمر ، أو الشاش د الهايونى ، أو أى قماش آخر مناسب ، كما يمكن تصفية اللبن خلال أجهزة تصفية خاصة كما سيأتى ذكره . وعندما تتسع حظيرة الحلب لعدد كبير من المواشى ، يلحق بالحظيرة عادة غرفة خاصة بها أدوات للتصفية وكذلك جهاز لتبريد اللبن وجهاز آخر لتعقيم الأدوات التى يتصل بها اللبن (كجراذل الحليب والمبرد) بوساطة البخار الذى تولده غلاية (مرجل) صغيرة وسنأتى على شرح بعض هذه الأدوات والأجهزة فيما بعد

تركيب اللبن

تشارك ألبان جميع الحيوانات فى أنواع المواد التى تتركب منها ألبانها ولكنها تختلف فى كميات هذه المركبات ، وفيما يلى بيان لم توسط مركبات لبنى البقر والجاموس :

المركبات	لبن بقرى	لبن جاموسى
ماء	٨٥٥٩٠	٨٣٥٠٨
دهن	٤٥٩١	٧٥١٥
بروتينات (أوزلال)	٣٥٧٥	٤٥٣٥
سكر لبن (أولاكتوز)	٤٥٦٤	٤٥٦٠
أملاح (أو مواد معدنية أو رماد)	٠٥٨٠	٠٥٨٢
	١٠٠٥٠٠	١٠٠٥٠٠

تسمى هذه المجموعة باسم المواد الصلبة،

فيلاحظ مثلا ان اللبن الجاموسى يحتوى على نسبة مرتفعة من الدهن ومن البروتينات ومن المواد الصلبة اجمالا إذا ما ووزن باللبن البقرى على وجه عام . وتختلف أيضا نسبة المركبات بين افراد البقر (أو الجاموس) ، فقد تفتج بقرة مثلا لبنا يحتوى على ٣ ٪ من الدهن بينما تفتج بقرة اخرى لبنا يحتوى

على $\frac{1}{4}$ ٥ ٪ من الدهن . وبالمثل بالنسبة الى الجاموس اذ قد تختلف نسبة الدهن في لبن
أفراده بين ٥ - ٩ ٪ .

دهن اللبن

يوجد الدهن في اللبن على هيئة مستحلب (حبيبات دقيقة الحجم معلقة) من
حبيبات دهنية كروية الشكل لا ترى بالعين المجردة ، وتتراوح حجمها بين
٠.٠٠١ - ٠.٠١ من البوصة المكعبة ، ويحتوى دهن اللبن البقرى على مادة
ملونة تعرف باسم «كاروتين» ، وهى التى تكسب الزبد البقرى اللون الأصفر
المعروف .

بروتينات اللبن

بروتينات اللبن ثلاثة وهى الكازين ، والألبومين ، والجلوبيولين
الكازين — أهم البروتينات الثلاثة وله خاصية التأثير بالمنفحة أو الأحماض الحقيقية
فيتجنب أو يكون الخثرة بتأثيرهما أو تأثير أحدهما . ويوجد الكازين في اللبن على هيئة
حبيبات جيلاتينية معلقة دقيقة الحجم جدا

الألبومين — وهو يشبه ألبومين الدم شحما كدها ، وتأثر بالمنفحة أو الأحماض
كما يتماسك زلال البيض (يياضه) عند تسخينه ، وهو لا يتأثر بالمنفحة أو الأحماض
كما يتأثر الكازين .

الجلوبيولين — يتأثر بالحرارة كالألبومين ولا يتأثر بالمنفحة أو الأحماض ،
ويختلف في بعض خواصه الأخرى عن الألبومين

سكر اللبن

وهو ذائب في اللبن وله طعم حلو خفيف ، ولذلك يكسب اللبن مذاقه الحلو قليلا عند
أول حلبه . وله خاصية التحول إلى حامض اللبنيك (أو اللكتيك) بفعل بعض أصناف
من البكتريا (وهى من الأحياء الدقيقة التى لا ترى بالعين المجردة)

وعند تحول سكر اللبن إلى حامض اللبنيك بفعل البكتريا التي يتلوث بها اللبن ينفث الكازين بالحامض الناتج فيتجبن (أو يكون الحثرة) وهذا هو سرتجين أو د تقطع ، اللبن عند تركه لمدة من الزمن بعد حلبه

المواد المعدنية

وتتكون من مركبات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والفوسفور والحديد وغيرها . ويوجد بعضها على حالة ذائبة، وبعضها على حالة معلقة في اللبن، وبعضها متحد مع الكازين.

مواد أخرى

يوجد في اللبن عدا ما ذكر مواد أخرى بنسب ضئيلة مثل حامض الليمونيك والبوليك ، وبعض الأنزيمات (١) والفيتامينات (٢) ، وكذلك بعض الغازات الذائبة فيه وهي الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون . وقد اجمعت المراجع على أن اللبن هو اللبن البقري ما لم يبين خلاف ذلك .

الباب (١١) اللبن البقري

الباب أو السرسوب أو المسبار هو اللبن الذي تدره الماشية بعد الولادة ، وهو يختلف عن اللبن الاعتيادي اختلافاً بسيطاً ، ويستمر الحيوان في إفرازه حتى يعود الحيوان بعدها تدريجياً حوالى اليوم الرابع الى السادس إلى إفراز اللبن الاعتيادي . والباب يختلف في تركيبه عن اللبن الاعتيادي ، ونورد فيما يلي بياناً لأحد التحاليل للبب البقري بعد الولادة مباشرة :

(١) الانزيم عبارة عن خيرة كيميائية لها القدرة على احداث تحولات أو تغييرات معينة في المركبات العضوية — حتى ولو كان موجوداً بمقدار صغير جداً — دون أن يتغير هو نفسه .

(٢) الفيتامينات عبارة عن مواد توجد بمقادير ضئيلة للغاية ولكنها لازمة للحياة واستمرارها، وبعضها ماهو لازم للنمو وبعضها ماهو لازم لحفظ صحة الجسم.

٧٣,٠٦	ماء
٣,٥٥	دهن
٢,٦٤	كازين
١٦,٥٦	بروتينات ألبومين وجلوبيولين
٣,٠٠	سكر لبن
١,١٨	رماد
١٠٠,٠٠	

ويحتوى اللبأ على نسبة كبيرة من البروتينات ولا سيما الألبومين ، وهذا يناسب حاجات العجل المولود حديثاً لأن الألبومين هو من نفس نوع الألبومين الموجود بدم الأم الذى كان يتغذى منه الجنين لذا تسهل عملية هضمه . وللألبومين باللبأ أيضاً تأثير مسهل فيساعد ذلك على تنظيف أمعاء العجل بعد الولادة . أما ارتفاع نسبة المواد المعدنية به فتساعد على تكوين العظام

والسرموب لون مشوب بصفرة ، وهو أكثر لزوجة في قوامه من اللبن الاعتيادى ، وإذا سخن يتجبن لارتفاع نسبة الألبومين والجلوبيولين به . وليس للبأ من ضرر في تعاطيه ، إلا أنه يسبب بعض المتاعب في صناعات الألبان عند تعقيم اللبن أو عمل الزبد أو اللبن أو غيرها ، ولذا فإن بعض السول قد حرمت بيع اللبن قبل اليوم الخامس من الولادة (في حالة الأبقار) حتى يكون اللبن قد عاد إلى الحالة الطبيعية

مداولة اللبن .

يعتبر اللبن مرعى خصيباً لنمو كثير من أصناف البكتريا وبعض الأحياء الأخرى الدقيقة (كالحائز) إذا ما وجدت هذه طريقها إليه . وما أن تحل فيه حتى تنشط وتتوالد بسرعة كبيرة . ولنمو وتوالد البكتريا وغيرها من الأحياء الدقيقة في اللبن مظاهر متعددة ، فبعض أنواعها يجعله نتن الرائحة وغير صالح للاستعمال ، وبعضها يكسبه ألواناً غير مرغوب فيها كاللون الأحمر (الذى يشبه الدم) ، وبعضها يؤثر على

سكر اللبن الذى به محولا له إلى حامض اللبنيك الذى يجبن اللبن ، وبعضها يولد فيه الغازات ، وغير ذلك من التأثيرات العديدة . وليست جميع أصناف البكتريا ضارة فبعضها ما هو ضار ويسبب تلف اللبن ، وبعضها ما هو مفيد كالبكتريا التى تستخدم فى عمل الالبان المتخمرة (كاللبن الزبادى) أو تلك التى تساعد على انضاج كثير من أنواع الجبن

وفى الواقع يحلب اللبن وبه بعض أصناف من البكتريا التى تكمن داخل ضرع الماشية (وتدخله عن طريق قنوات الحلمات) والتى تخرج مع اللبن عند حلبه وما دامت الماشية سليمة من الأمراض ومعنى بنظافتها فلا خوف من احتواء اللبن على هذه البكتريا

والذين يقومون بحلب اللبن أو مداولته إذا لم يكونوا على درجة كبيرة من النظافة والاعتناء بشروطها وخلوهم من الأمراض المعدية فقد يكونون سببا فى تلويث اللبن بأصناف البكتريا التى قد تسبب فسادا أو التى قد تنتقل المرض الى الانسان كذلك تجب العناية التامة بغسيل ونظافة وتعقيم الأوعية والأدوات والأجهزة التى ينتقل اليها اللبن والتى يلاصقها ، على أن يكون الماء المستعمل من أحد المصادر التى ستذكر تحت عنوان « معمل اللبن » على صفحة ١٥

أما الذباب فأمره معروف فى نقل الأمراض ، وتجب بذل أكبر عناية فى منعه من الدخول الى مكان الحلب أو اتصاله باللبن أو حظه على أوعيته بأى حال من الأحوال

ولا يغرب عن البال أيضا أن الجو يحتوى على بعض البكتريا ولذلك يلزم عدم حلب اللبن فى الأمكنة التى يعلوها الغبار أو التى يتطاير بها التبن والقش حيث تكثر البكتريا فى هذه الحالة ، كما يلزم عدم تعريضه الى هذه العوامل بعد حلبه مما سبق توضيح أهمية العناية والحيطة التامتين اللازمة فى مداولة ومعاملة اللبن أو منتجاته فى كل خطوة من الخطوات التى تبدأ من ساعة حلبه الى ساعة تسليمه أو تسليم أحد منتجاته الى المستهلك . وليست العناية فى انتاج ومداولة اللبن

مقصودة على منع انتشار الامراض ، بل الغرض منها أيضا منع فساد أو فساد منتجاته بما قد يسبب خسائر كبيرة لمن يقوم بتجارته أو صناعته

اكتساب اللبن للروائح :

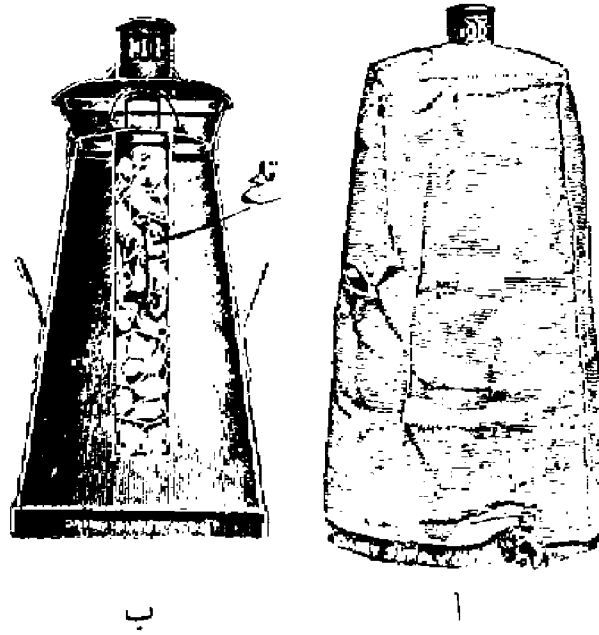
من خصائص اللبن سرعة امتصاص الروائح (ولاسيا إذا كان دافئا أو ساخنا) ، فهو يكتسب مثلاً رائحة النوم أو الكرنب أو الحشائش المتعطنة أو بعض أنواع العلف الفاسدة عند وجودها بالقرب منه ، ولذلك يجب العناية بوجود اللبن في أماكن بعيدة عن المواد التي تسبب روائح كريهة ، وكذلك حلب الماشية بعيداً عنها

نقل اللبن من مكان الحلب إلى المعمل

في حالة ما إذا كان المعمل بعيداً عن مكان الحلب يحسن أن ترتب أوقات الحليب في الصباح والمساء بحيث ينقل اللبن (في أوعية محكمة الغلق وباستعمال أغطيتها المعدة لها فقط) في الصباح الباكر بالنسبة لحاية الصباح وبعد غروب الشمس بالنسبة لحاية المساء حتى لا تؤثر حرارة النهار على اللبن فتفسده ، ذلك لأن ارتفاع درجة حرارة اللبن يساعد أنواع من البكتيريا والأحياء الدقيقة التي تفسده على النمو والتكاثر .

وعند اشتداد حرارة الجو ، يمكن إعداد أوعية اللبن المراد نقلها إلى مسافات بعيدة نوعاً بأغطية نظيفة من القماش تلبس على الوعاء وترطب بالماء حتى يحتفظ اللبن بدرجة حرارة منخفضة شكل (١) ا

كما يمكن استعمال أوعية معدة من الداخل في منتصفها بأسطوانة خاصة يوضع بها الثلج في حالة وجود الثلج بالجهة التي يراد إرسال اللبن منها كما يتضح من شكل (١) ب



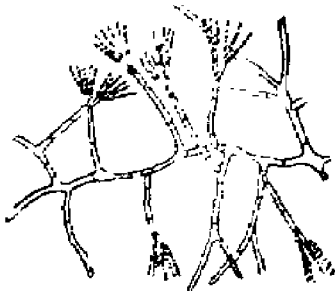
شكل (١)

الاحياء الدقيقة التي تؤثر في اللبن ومستخرجاته

تنقسم أنواع الاحياء الدقيقة التي تؤثر في اللبن أو مستخرجاته إلى ٣ أقسام رئيسية وهي البكتريا ، والخائز ، والعفن

البكتريا

هي أحياء دقيقة لا ترى بالعين المجردة ، ويمكن باتباع طرق معينة رؤية كثير من أنواعها تحت المجهر . وهي من الاحياء ذات الخلية الواحدة تتوالد وتتكاثر بالانقسام تحت ظروف معينة من ملائمة الوسط الذي تعيش فيه من حيث توفر الغذاء اللازم لكل من أنواعها ودرجة الحرارة وغير ذلك من العوامل . ومن أنواعها ما له أعضاء للحركة ومنها ما ليس له ، ومنها ما هو كروي الشكل ويتجمع عند تكاثره بالانقسام على هيئة عناقيد العنب (وتسمى عنقودية) أو على هيئة السبجة (وتسمى سبجية) ، ومنها ما هو عصوي الشكل (وتسمى عصوية) ، وغير ذلك . ومنها ما يتجرثم متخذاً لشكل خاص يساعده على مقاومة العوامل التي لا تلائمه يظل عندها



شكل (٤)

أحد أنواع العفن المعروفة
باسم بتسيليوم كايروى تحت
المجهر

العفن

من أنواع العفن ما يرى على أرغفة الخبز
أحيانا عند تركه لمدة ، ومنه ما هو أخضر اللون ، أو
أبيضه أو أسوده أو غير ذلك

ومن أنواعه المقيدة ما يقوم بدور هام في
تسوية بعض أنواع الجبن كما في جبن رقفور
وجبن ونسلديل

واختائر والعفن من أنواع الفطر أو الفطريات وهي رتبة من النباتات بدون
سوق أو جذور أو أوراق وليس فيها كلوروفيل وتتكاثر بالتبرعم أو بالبذور كما في
حالة الخمائر ، أو بالتعدد وبالبذور كما في حالة العفن

معمل اللبن

معامل الألبان اجمالا يلزم أن تستوفي اشتراطات خاصة ، وفيما يلي نذكر أهم
ما يجب ملاحظته في معامل الألبان :

الماء

يجب أن يتوفر الماء النظيف البارد حيث تستهلك معامل الألبان مقادير كبيرة
منه ، ويجب تجنب استعمال مياه النهر أو الترعى أو البرك لتلوثها بالبكتيريا التي
تسبب فساد اللبن ، واحتمال تلوثها ببكتيريا الأمراض ، ولاحتمال هذه المياه على مواد
عضوية ضارة . ويمكن استعمال مياه الترعى أو النهر بعد أن ترشحها شركات المياه في
المدن . وعند عدم وجود مورد عمومي لمياه مرشحة أو مياه آبار عمومية تؤخذ المياه
من بئر ارتوازية ، ويجب أن يكون ذلك بواسطة طلبية ماصة كابسة تدق ماسورتها

على عمق لا يقل عن عشرين مترا وعلى بعد لا يقل عن ٢٠ مترا أيضا من أقرب خزان صرف أو مصدر تلوث آخر ، وبشرط أن تثبت صلاحية المياه لمعمل الألبان بعد التحليل بمعامل وزارة الصحة .

موقع المعمل

يجب أن يكون بعيدا عن الحظائر أو ماشايمها ، وتفضل الأماكن المرتفعة نوعا لبناء معامل الألبان . ويحسن بقدر الامكان أن يكون المعمل بعيدا عن المساكن حتى يتوفر به الضوء والتهوية ، ويحسن أن تواجه غرفة العمل بالمعمل مهب الريح السائدة وحتى تظف من درجة الحرارة ولا سيما في البلاد الحارة .

أرضية المعمل

تأكل أرضية معامل الألبان بتأثير حامض اللبنيك الذي يتكون في اللبن أو في شرش اللبن ، ولذلك تجب العناية في اختيار المواد التي تعمل منها الأرضية وأنسبها يعمل من الخرسانة المغطاة بطبقة بما يعرف باسم (Darmit aggregate) بسمك ١٠ انبوصة ، أو من خلطة خاصة (تعرف باسم Mastic) من الأسفلت ونطع الجرافيت الجامد المقاوم لتأثير الحامض ، مع ترقيد قضبان من الحديد الظهر على مسافات متوازية فيها كي يسهل زلق الأقساط على الأرضية ، ووضع حصائر من المطاط في مواضع تفريغ أقساط اللبن .

ويحسن تجنب الفواصل في الأرضية ، كما في حالة البلاط ، لأن البكتريا تكمن فيها عندئذ .

وأرضية معمل اللبن يلزم أن تكون مائلة ميلا خفيفا في اتجاه مجارى المياه لسهولة تصريف ماء الغسيل وغيره .

المجارى

تعمل المجارى مكشوفة بغرف المعمل على أن يكون أعلاها بمستوى الأرضية وعلى أن تكون مجاورة للحائط وتبعد عنه حوالى ٥ - ١٠ سم ، وألا تكون في وسط الغرفة حتى لا تعترض العمل ، وأن يكون عرضها حوالى ١٥ - ٢٠ سم . وعمقها

حوالى ١٠ سم وألا تكون جوانبها قائمة الزوايا حتى يسهل تنظيفها . وتعمل المجارى بميل خفيف يتدرج من حجرة إلى ما يليها حتى تنتهى إلى خارج المعمل وبحيث تصب محتوياتها فى بالوعة خاصة خارج المعمل مباشرة فى الجهة العكسية بقدر الإمكان لمهب الرياح السائدة ، وعلى أن توجه هذه المحتويات الى المجارى العمومية إن وجدت وإلا فىلى خزان غير أصم على أن يؤخذ رأى الإدارة الصحية أولا

الضوء والتهوية

يلزم أن يكون هناك مقدار كاف من الضوء والهواء بغرف المعمل ، ولذلك يجب ألا تقل مساحة الشبائيك عن سدس أرضية أى غرفة . ويحسن أن تكون النوافذ مرتفعة عن المعتاد حتى لا تعوق وضع بعض الأدوات بجوار جدران الغرفة . كما يجب إعدادها بسلك لمنع الذباب من الدخول

الجدران

تبطن جدران معمل اللبن من الداخل ولا سيما حجرة العمل ، بالقاشانى المزجج ، أو الرخام أو الأسمنت الأبيض المصقول (بحسب ما تشير به الإدارة الصحية) الى ارتفاع ١٥٠ سم من الأرضية وذلك لسهولة تنظيفها .

وصول اللبن إلى المعمل

عند وصول اللبن إلى المعمل يوزن (أو يعاير) ثم تؤخذ منه العينات لغرض اختباره إذا رغب أى فى إجراء الاختبارات عليه . ثم يصنى اللبن الواصل بعد وصوله مباشرة توطئة لمعاملته المعاملة المطلوبة .

اختبارات اللبن

الاختبار البشري (أو الاختبارات الحسية)

الغرض منها معرفة طراجة اللبن ونظافته ، وذلك بمراعاة طعم اللبن ورائحته عند تسليه . فإذا كان الطعم به حوضة ظاهرة أو مرارة أو أى طعم شاذ ، أو كانت

رائحته حمضية أو كريمة يحتمل تلوثه بكتريولوجيا شديدا مما يصبح معه غير صالح الاستعمال ويلزم رفضه

كيفية أخذ عينات اللبن للاختبار

من المهم عند اجراء اختيارات اللبن أن تكون عينة اللبن المراد اختبارها ممثلة له تمثيلا صحيحا . ولا يخفى أنه إذا ترك اللبن لمدة ما ترتفع القشدة على سطحه محتوية على كثير من الدهن ، فإذا ما أخذت (عينة) اللبن من سطحه فإنها تحتوى حيفثد على نسبة كبيرة من الدمن ولا تمثل مجموع اللبن تمثيلا صحيحا . .

(١) فإذا كانت كمية اللبن المراد أخذ العينة منها صغيرة (حوالى ٢٠ الى ٣٠ رطلا) فيمكن تقليب اللبن بنقله من جردل لآخر من ٥ — ٦ مرات .

(٢) وإذا كانت كمية اللبن المراد أخذ عينتها موضوعة في قسط كبير فيمكن تقليبها بوساطة مقلب خاص ، وهو عبارة عن قرص من المعدن المثقب وله يد طويلة في مركزه ، فيقلب اللبن برفع المقلب وخفضه في وعاء اللبن من ٥ — ٦ مرات

(٣) وإذا كانت العينة المراد أخذها في عدة أقساط يقاب اللبن في كل قسط بوساطة المقلب كما ذكر ، ثم تؤخذ من كل قسط كمية من اللبن تتناسب مع مقدار ما فيه ، ثم يجمع اللبن المأخوذ من كل قسط في وعاء مستقل ويقرب ، ويكون ما في هذا الوعاء ممثلا لمجموع اللبن لختلف الأقسام .

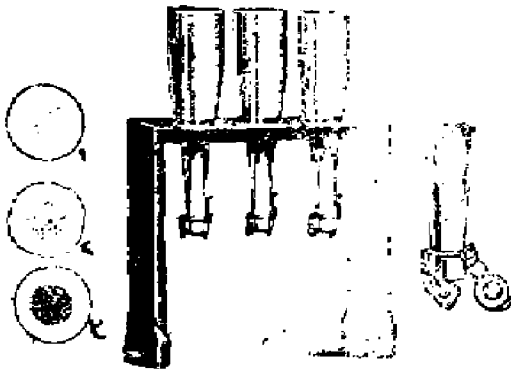
مثال — وصل إلى معمل ما ٣ أقساط من اللبن يحتوى أحدها على ١٠٠ رطل ويحتوى الثانى على ٧٥ رطلا والثالث على ٥٠ رطلا، والمطلوب أخذ عينة تمثل مجموع اللبن في الثلاثة الأقسام

يقاب اللبن بكل قسط على حدة ثم يؤخذ من القسط الأول ١٠٠ سم^٣ من اللبن ومن الثانى ٧٥ سم^٣ ومن الثالث ٥٠ سم^٣ (باعتبار ١ سم^٣ لكل رطل من اللبن ويمكن اتخاذ أى وحدة أخرى) وتوضع في وعاء واحد وتقلب فتكون ممثلة لجميع اللبن في الثلاثة الأقسام

اهتبار القدر في اللبن

يحسن عندما يشتري اللبن من موردين أو مستجين مختلفين أن يختبر أحيانا لمعرفة

مقدار ما فيه من القدر أو الوسخ حتى يراه مورد اللبن للفت نظره إلى ضرورة الاعتناء بانتاج لبنه لإنتاجا نظيعا . ويتلخص الاختبار في تقليب مجموع اللبن ثم أخذ مقدار $\frac{1}{4}$ رطل من اللبن ووضعه بعد تسخينه إلى درجة حرارة ١٠٠° ف



شكل (هـ)

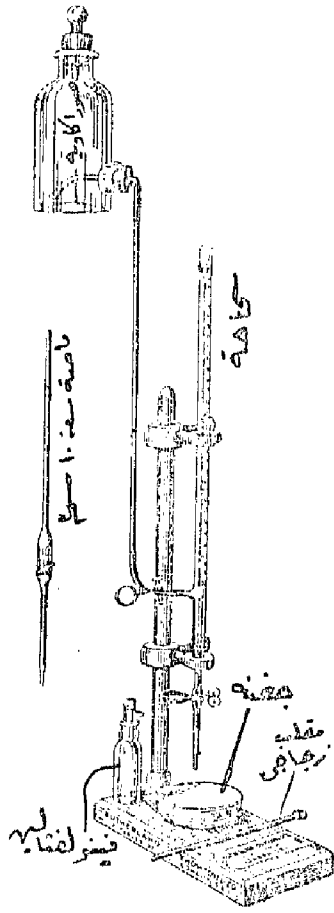
في زجاجات خاصة (أو أوعية معدنية خاصة) تعرف باسم « زجاجات جرب » لاختبار القدر — مفتوحة من جهتها العريضة ومعدة من ناحيتها الضيقة بقرص صغير من القطن الخاص (يستبدل بعد كل اختبار) موضوع بين شبكتين سلكيتين

فتساقط قطرات اللبن عن طريق القرص حتى تفرغ الزجاجات من اللبن تاركا على قرص القطن القدر الذي به . وشكل (هـ) يوضح زجاجات جرب المذكورة والدوائر تمثل أقراص القطن بعد اجراء الاختبار ومقدار القدر بها بثلاثة عينات من اللبن ولسرعة اجراء الاختبار فان هناك جهازا آخر خاصا يستعمل فيه الضغط على اللبن بواسطة يد كي يسرع في مروره من قرص القطن وبهذا الجهاز يمكن اختبار عدة عينات من اللبن في وقت قصير للغاية ، ولا داعي لتدفئة اللبن مع هذا الجهاز

اختبار الحموضة في اللبن

لا يلبث اللبن بعد حلبه بفترة وجيزة حتى تبدأ الحموضة تتكون فيه بفعل انواع من البكتريا (سواء التي تخرج مع اللبن من الضرع أو التي يتلوث بها بعد حلبه) تؤثر في سكر اللبن محولة له الى حامض اللبنيك الذي يزداد مقدار ما تحوله البكتريا اليه بمرور الوقت

وتقدر حموضة اللبن عادة بمقدار ما فيه من حامض اللبنيك في المائة فعندما تصل حموضة اللبن الى ٠.٥% فإن اللبن يتجبن بالتسخين ، واذا ما وصلت حموضته الى ٠.٧% أو أكثر فإنه يتجبن « يقطع » من تلقاء نفسه ، ولعله لا تخفى أهمية ذلك لمشتري اللبن ، كما أن لتقدير الحموضة في اللبن أو الشرش أهمية خاصة لصانع اللبن



شكل (٦)

١- اختبار خذ في جفنسة «طبق خزفي صغير أبيض اللون» - انظر شكل ٦ - مقدار ١ سم^٣ من اللبن بواسطة ماصة ثم أضف اليه بضع نقط من محلول الفينولفثالين (عادة ٥ نقط من محلول ١ ٪ فينولفثالين) ثم يضاف محلول الصودا الكاوية - تسع اماسي^٣ - من المسحاحة الى مجرد ابتداء ظهور اللون الوردي بالجفنسة بعد التقليب بمقلب زجاجي صغير ، وبقراءة مقدار الصودا الكاوية التي أضيفت من المسحاحة وقسمة الناتج على ١٠ يكون الناتج هو حموضة اللبن في المائة

اختبار نسبة الدهن باللبن

يختبر اللبن لمعرفة نسبة الدهن المئوية به للأسباب

التالية

- ١ - تقدير ثمن اللبن بحسب ما به من الدهن ، فكلما زاد مقدار الدهن يدفع المشتري ثمنا أعلى للبن والعكس بالعكس ، ذلك اذا كانت القاعدة التي سيتبعها المعمل في شراء لبنه على أساس مقدار ما به من الدهن
- ٢ - تقدير مقدار صلاحية اللبن لبيعه أو لصناعته إلى الناتج المطلوب .
- ٣ - أخذ فكرة تقريبية عما إذا كان اللبن قد غش بنزع جزء من دهنه أو باضافة الماء اليه .

ويعتبر اللبن مغشوشا (سواء بنزع جزء من دهنه أو باضافة الماء اليه) إذا قلت نسبة الدهن باللبن البقرى عن ٣ ٪ وباللبن الجاموسي عن ٥ ٪

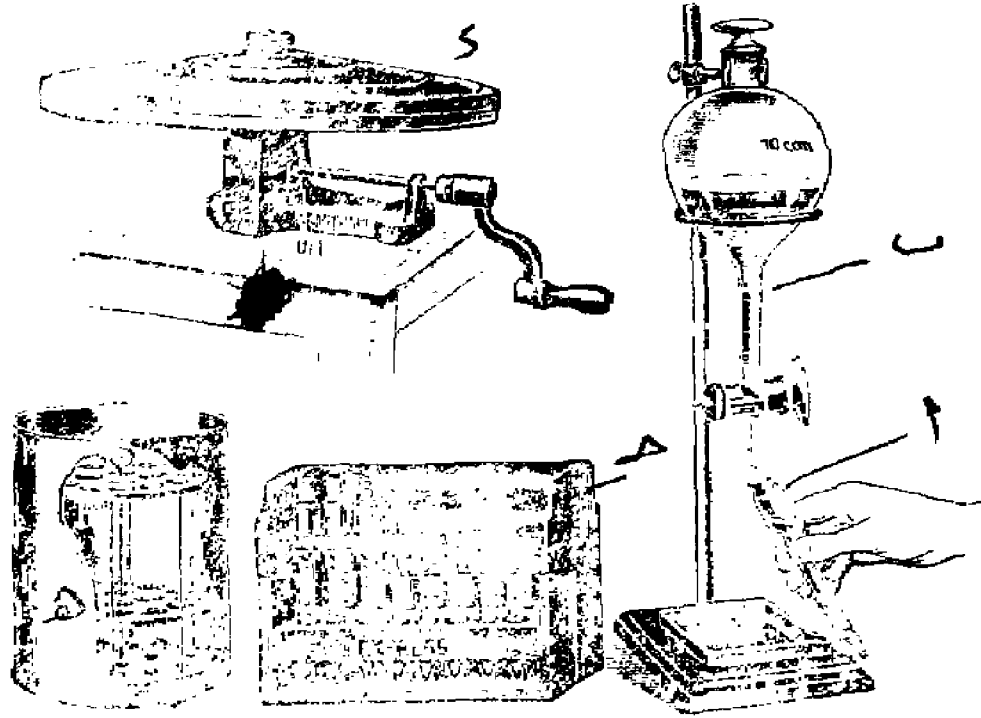
طريقة تقرير نسبة الدهن باللبن

فيما يلي خطوات إجراء الاختبار :

(١) ضع بوساطة ماصة ١٠ سم^٣ من حامض الكبريتيك (الذي وزنه النوعي

١٠٨٢٠ — ١٠٨٣٠) في أنبوبة جريب لاختبار المادة الدهنية مع ملاحظة عدم لمس رقبة الأنبوبة .

(٢) قاب عينة اللبن المراد اختباره جيداً ثم اتركها نحو دقيقتين حتى تساعد فقائيع الهواء التي اختلطت باللبن .



شكل (٧)

(١) أنبوبة جريب (ب) جهاز أوتوماتيكي تقياس ١٠ سم ٣ من الحامض (ج) حامل خاص ملاء ورج أنابيب جريب جملة (د) آلة انقوة المركزية الطاردة مغطاة بغطائها (هـ) حمام مائي توضع به أنابيب جريب بحيث تكون سدادتها لأسفل

(٣) خذ بواسطة ماصة ١١ سم ٣ من عينة اللبن وضع طرف الماصة السفلى داخل أسفل عنق أنبوبة جريب مع إمالة الماصة قليلاً ثم فرغ اللبن بشكل بطيء حتى يكون طبقة فوق الحامض لا تمتزج به .

(٤) أضف إلى اللبن بأنبوبة جريب ١ سم ٣ من الكحول الأميلى الذى وزنه النوعى

٠,٨١٦٥ — ٠,٨٨٠

(٥) اقل أنبوبة جريب بواسطة سدادتها المطاطة بإحكام بلف السدادة داخل

رقبة الأنبوبة لفاً حلزونياً

(٦) امسك الزجاج من ساقها المدرج ومن سداتها مع الضغط قليلا على السدادة وبحيث تكون السدادة إلى أعلى . وتخرج المحتويات بالزج . وعند تلاشي قطع الخثرة تماما تقلب أنبوبة جرب راسا على عقب عدة مرات على مهل وحتى يخرج الحامض تماما يباقي السائل .

(عند وجود عدة عينات للتحليل يحسن إجراء عملية الرج دفعة واحدة وذلك بوضع أنابيب جرب في حائل خاص ، شكل ٧ ج)

(٧) ضع أنبوبة جرب في آلة القوة المركزية الطاردة بحيث يكون ساقها الرفيع نحو مركز الدوران (أى نحو وسط الآلة)

(٨) يجب أن يقابل كل أنبوبة جرب بالآلة المركزية الطاردة أنبوبة جرب أخرى (ولو مملوءة ماء) حتى يحفظ توازن الآلة أثناء الدوران

(٩) بعد تغطية الآلة (إن كانت معدة بغطاء) تدار (بسرعة حوالى ١٠٠٠ دورة في الدقيقة) لمدة ٤ دقائق تقريبا ثم توقفت تدريجيا .

(١٠) تؤخذ أنابيب جرب من الآلة وتوضع رأسيا بحيث تكون السدادة المطاطية إلى أسفل في حمام مائى درجة حرارته ١٥.٠° ق لمدة دقيقتين . ثم تقرأ نسبة الدهن بساق أنبوبة جرب المدرجة وذلك بتحريك السدادة المضادة باحتراس (سواء بخارج الانبوبة أم بداخلها) حتى يتفق أسفل عمود الدهن بمستوى تدرج الصفر بالساق . وإن لم يسهل جعل أسفل عمود الدهن بمستوى تدرج الصفر فيمكن جعله بمستوى تدرج آخر . مثال ذلك ، إذا كانت القراءة بأسفل عمود الدهن هي ٢ والقراءة بأسفل جزء من التقدير بأعلى عمود الدهن هي ٨.٤ كانت نسبة الدهن في ذلك اللبن هي $٨.٤ - ٢ = ٦.٤\%$

طريقة النوسال لتقدير نسبة الدهن باللبن

تستعمل لهذا الاختبار أنابيب مشابهة لأنابيب جرب إلا أنها تصغرها حجما .
ضع مقدار ٤ سم^٣ من محلول النوسال (ويباع جاهزا) في الأنبوبة مع ملاحظة ألا يلمس المحلول عنق الأنبوبة المفتوح حتى لا يجعل لها ملسا لوجا لا تثبت معه سداتها المطاطية . ثم أضف ٩.٧ سم^٣ من عينة اللبن المراد اختبارها بواسطة ماصة خاصة

على شرط ألا يلبس اللبن أيضا عنق الأنبوبة المفتوح ، ثم اقلب الأنبوبة بوساطة سداتها المطاطة باحكام كما في طريقة جرير . ثم رج الأنبوبة رجاً جيداً لخلط محتوياتها وضعها في ماء ساخن على درجة ١٢٠° - ١٤٥° ف لمدة ٣ - ٤ دقائق ثم ضعها في الآلة المركزية الطاردة وإدارة الآلة كما في طريقة جرير . وبعد خروجها من الآلة ضعها ، إن كانت باردة ، في ماء ساخن (١٢٠° - ١٤٥° ف) لمدة ٣ دقائق بحيث يكون ساقها الرفيع إلى أعلا ، واقرأ نسبة الدهن المثوية كما في طريقة جرير .

اختبار نسبة الدهن باللبن المتخثر (أو الحامض أو القاطع)

خذ بعضاً من اللبن المتخثر المراد اختباره في طبق خزفي نظيف وقلبه قليلاً شديداً بوساطة ملعقة أو محرك زجاجي .

خذ ١٠٠ سم^٣ منها في مخبر مدرج ثم أضف إليها ٥ سم^٣ من محلول الامونيا المركزة واخلط محلول الامونيا باللبن جيداً بالتقليب حتى تذوب قطع الخثرة تماماً . تابع الاختبار كما في طريقة جرير لتقدير نسبة الدهن المثوية في اللبن بأخذ ١ سم^٣ من حامض الكبريتيك في أنبوبة جرير وإضافة ١ سم^٣ من مخلوط اللبن والامونيا ثم إضافة ١ سم^٣ من الكحول الاميلي ومتابعة الاختبار كالمعتاد .

اقرأ نسبة الدهن بساق الأنبوبة ثم اضرب الناتج في $\frac{1}{10}$ فيكون الناتج النهائي هو نسبة الدهن المثوية باللبن المتخثر

المبيضة المجمعة

لما كانت اختبارات اللبن لمعرفة نسبة الدهن به فيها بعض الارهاق للقيام بها كل يوم ، زيادة عن استهلاك جانب كبير من المواد الكيميائية اللازمة للاختبارات فقد جرت العادة في كثير من الأحيان أن تحتفظ عينات اللبن من يوم ليوم في زجاجة خاصة لكل مورد بإضافة مادة حافظة للبن ، ثم اجراء الاختبار مرة واحدة لمجموع العينات في آخر كل أسبوع .

ويمكن أن يستعمل لحفظ عينات اللبن لاختبار نسبة الدهن به مادة بيكرومات البوتاسيوم ، وهي مادة سامة تلون اللبن باللون الاصفر فتميزة بهذا اللون عن باقي اللبن

المعدن ليصنع أو للصناعة ، وتذاب في اللبن بنسبة نصف جرام منها لكل لتر من اللبن تقريباً . وعند إجراء العينة المتذاب فيها هذه المادة بحسن أن توضع الزجاجاة التي بها العينة في حمام مائي لرفع درجة حرارتها إلى درجة ١٠٠° ف (٤٠° م) ، ثم رجها قبل إجراء الاختبار حتى يتساوى توزيع الدهن بها .

الوزن النوعي للبن

الوزن النوعي لسائل (أو مادة) ما هو النسبة بين وزن حجم معين منه في درجة حرارة معينة إلى وزن حجم مماثل له من الماء في نفس درجة الحرارة

ويستنتج من ذلك أن الوزن النوعي للماء هو
$$1 = \frac{\text{وزن حجم معين من الماء في درجة حرارة معينة}}{\text{وزن حجم مماثل من الماء في نفس درجة الحرارة}}$$

وإذا كان سائل ما (أو مادة ما) يطفو على سطح الماء فإن وزنه النوعي يكون أقل من الوزن النوعي للماء ، وبذلك يكون مقدار وزنه النوعي أقل من العدد ١ كما في حالة الزيت والدهن

وإذا كان سائل ما (أو مادة ما) يطفو على سطحه الماء كالزئبق فإن وزنه النوعي يكون أكثر من الوزن النوعي للماء وبذلك يكون مقدار وزنه النوعي أكثر من العدد ١ ويصوف الوزن النوعي للبن بأنه النسبة بين وزن حجم معين من اللبن في درجة حرارة ٦٠° ف إلى وزن حجم مماثل من الماء في نفس درجة الحرارة

ولما كان اللبن يتكون من عدة مواد ، كما يتبين من تركيبه ، ونظراً لاختلاف وجود هذه المواد في اللبن بالزيادة والنقص كما سبق الإشارة إليه ولاسيما في حالة الدهن ، لذلك فإن الوزن النوعي للبن غير ثابت ، وهو يتراوح في المعتاد بين ١,٠٣٧ و ١,٠٤٠ وقد يصل في اللبن الجاموسي إلى ١,٠٤٤ ، ولما كانت بروتينات اللبن وسكر اللبن والمواد المعدنية أثقل من الماء ، والدهن أخف من الماء فإن الوزن النوعي للبن اجمالاً أكثر من ١

طريقة إيجاد الوزن النوعي للبن

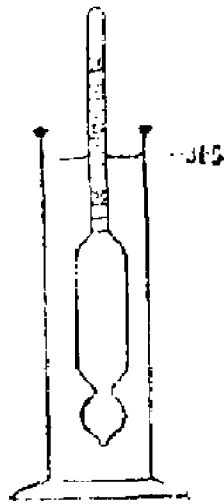
يمكن تقدير الوزن النوعي للبن بوزن حجم معين منه في درجة ٦٠° ف وقسمة الناتج على وزن حجم مماثل من الماء في نفس درجة الحرارة باستعمال قنينة الوزن

النوعى، ولما كانت هذه الطريقة مطولة وتحتاج لكثير من الدقة فى اجرائها فقد
بشرت العادة ان يقدر الوزن النوعى للبن باستعمال « اللاكتومتر » كالتالى : —

(١) تخطط عينة اللبن جيداً

(٢) توضع عينة اللبن المراد اختبارها فى اناء زجاجى اسطوانى الشكل طويل
(كخيار طويل الى ان يصل اللبن الى أعلى الاناء وعلى أن تكون درجة حرارة
اللبن ٦٠ ف (يمكن ان تكون درجة حرارة اللبن غير المذكورة مع استعمال جدول
خاص لتعديل قراءة اللاكتومتر كما سيذكر بعد قليل على صفحتى ٢٦ و ٢٧)

(٣) يوضع اللاكتومتر باحتراس فى اللبن — يشترط عدم وجود (رغاوى)
على سطح اللبن — ويترك لبضعة اوان دون أن يمس جوانب الاناء



شكل (٨)

(٤) من التدريج الذى على ساق اللاكتومتر
اقرأ بدون لمس اللاكتومتر موضع اتصال اعلا
نقطة من سطح اللبن بساق اللاكتومتر ثم أضف
٠,٥ درجة، ويسمى هذا الموضع بعد اضافة ال ٠,٥ درجة
باسم « قراءة اللاكتومتر »

فإذا كان موضع اتصال اللاكتومتر ب سطح اللبن هو
٣١ كانت قراءة اللاكتومتر هى ٣١,٥ وامكن بذلك
ايجاد الوزن النوعى للبن بقسمة « قراءة اللاكتومتر »
على ١٠٠٠ وإضافة ١

أى أن الوزن النوعى فى هذه الحالة = ١,٠٣١٥ لاكتومترىين « قراءة لاكتومتر »
مقدارها ٣١,٥

جدول تصحيح قراءة اللاكتومتر على أساس درجة ١٠° ف

قراءة اللاكتومتر كما شوهدت												درج حرارة قفصية
٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	٢٥	
تصحيح قراءة اللاكتومتر على أساس درجة ١٠° ف												تطرح من قراءة اللاكتومتر
٢,٢	٢,٢	٢,١	٢,٠	٢,٠	١,٩	١,٧	١,٧	١,٦	١,٥	١,٥	١,٥	٤٠
٢,٢	٢,١	٢,٠	٢,٠	١,٩	١,٨	١,٧	١,٦	١,٥	١,٤	١,٤	١,٤	٤١
٢,١	٢,١	٢,٠	١,٩	١,٨	١,٧	١,٦	١,٥	١,٥	١,٤	١,٤	١,٤	٤٢
٢,٠	٢,٠	١,٩	١,٨	١,٧	١,٦	١,٥	١,٤	١,٤	١,٣	١,٣	١,٣	٤٣
١,٩	١,٩	١,٨	١,٧	١,٦	١,٥	١,٤	١,٤	١,٣	١,٣	١,٢	١,٢	٤٤
١,٨	١,٨	١,٧	١,٦	١,٦	١,٥	١,٤	١,٣	١,٣	١,٢	١,٢	١,٢	٤٥
١,٧	١,٧	١,٧	١,٦	١,٥	١,٤	١,٣	١,٣	١,٢	١,٢	١,١	١,١	٤٦
١,٦	١,٦	١,٥	١,٥	١,٥	١,٤	١,٣	١,٢	١,٢	١,١	١,١	١,٠	٤٧
١,٥	١,٥	١,٤	١,٤	١,٤	١,٣	١,٢	١,١	١,١	١,٠	١,٠	١,٠	٤٨
١,٤	١,٤	١,٣	١,٣	١,٣	١,٢	١,١	١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٤٩
١,٣	١,٣	١,٢	١,٢	١,١	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٥٠
١,٢	١,٢	١,١	١,١	١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٥١
١,١	١,١	١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٧	٥٢
١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٦	٥٣
٠,٩	٠,٨	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٥	٥٤
٠,٧	٠,٧	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٤	٥٥
٠,٦	٠,٦	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٥٦
٠,٥	٠,٥	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٢	٠,٢	٥٧
٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٥٨
٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٥٩
٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	٢٥	٦٠

بقية الجدول على الصفحة التالية

تتمة الجدول من الصفحة السابقة

٦٠	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١ لبن فرز	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
٦١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١
٦٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢
٦٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
٦٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٤
٦٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
٦٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦
٦٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧	٠,٧
٦٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨
٦٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩
٧٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠
٧١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١
٧٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢	١,٢
٧٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣
٧٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤	١,٤
٧٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥
٧٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦	١,٦
٧٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧	١,٧
٧٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨	١,٨
٧٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩	١,٩
٨٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠	٢,٠
	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١
	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢	٢,٢
	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣
	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٢,٤
	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥	٢,٥
	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦
	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧
	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٨
	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩	٢,٩
	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠	٣,٠
	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١	٣,١
	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢	٣,٢

نضاف إلى قراءة اللاكتور

ولتوضيح استعمال هذا الجدول نأتي بالأمثلة التالية :

مثال (١) ما هي قراءة اللاكتور الصحيحة على درجة ٦٠° ف إذا كانت قراءة

اللاكتور في لبن درجة حرارته ٧٠° ف هي ٣٢

ننظر أولاً في قراءة اللاكتومتر ٣٢ عند درجة ٦٠° بصفحة ٢٧ ، ثم نقرأ رأسياً إلى أسفل الفرق مقابل درجة ٧٠° فنجد ١,٤ ، وبإضافة ١,٤ إلى ٣٢ نحصل على قراءة اللاكتومتر الصحيحة في درجة ٦٠° ف أي $١,٤ + ٣٢ = ٣٣,٤$ (ويكون بذلك الوزن النوعي للبن هو ١,٠٣٣٤)

مثال (٢) ماهي قراءة اللاكتومتر الصحيحة على درجة ٦٠° ف إذا كانت قراءة اللاكتومتر في لبن درجة حرارته ٧٠° ف هي ٣٠,٦ ننظر أولاً في قراءة اللاكتومتر ٣٠ (دون العدد العشري) عند درجة ٦٠° بصفحة ٢٧ ، ثم نقرأ رأسياً إلى أسفل الفرق مقابل درجة ٧٠° ف فنجد ١,٣ ، وبإضافة ١,٣ إلى ٣٠,٦ نحصل على قراءة اللاكتومتر الصحيحة في درجة ٦٠° ف أي $١,٣ + ٣٠,٦ = ٣١,٩$ (ويكون بذلك الوزن النوعي للبن هو ١,٠٣١٩)

مثال (٣) ماهي قراءة اللاكتومتر الصحيحة على درجة ٦٠° ف إذا كانت قراءة اللاكتومتر في لبن درجة حرارته ٥٠° ف هي ٣٢ ننظر أولاً في قراءة اللاكتومتر ٣٢ عند درجة حرارة ٦٠° ف بصفحة ٢٦ ثم نقرأ رأسياً إلى أعلى الفرق مقابل درجة ٥٠° ف فنجد ١,١ ، وبطرح ١,١ من ٣٢ نحصل على قراءة اللاكتومتر الصحيحة في درجة ٦٠° أي $٣٢ - ١,١ = ٣٠,٩$ (ويكون بذلك الوزن النوعي للبن هو ١,٠٣٠٩)

(١)

تقرير المواد الصلبة باللبن خراف الدهن

اللبن البقرى : يمكن معرفة مجموع المواد الصلبة باللبن خلاف الدهن باتباع معادلة ريتشموند كما يلي :

$$\text{نسبة المواد الصلبة باللبن خلاف الدهن} = \frac{\text{قراءة اللاكتومتر}}{4} + \frac{\text{نسبة الدهن المثوبة باللبن}}{3} - 0,14$$

مثال $\frac{32}{4} + \frac{3,5}{3} - 0,14 = 8,84\%$

(١) يلزم استعمال لاكتومتر جيد النوع مثل لاكتومتر « سوكلت » وإلا كانت النتائج غير مضبوطة .

على ألا تقل نسبة المواد الصلبة خلاف الدهن باللبن البقرى عن ٨٥ ٪
اللبن الجاموسى : — من المعادلة التالية يمكن تقدير نسبة المواد الصلبة خلاف
الدهن باللبن الجاموسى :

نسبة المواد الصلبة باللبن الجاموسى خلاف الدهن =

$$\left(\frac{0.37 \times \text{قراءة اللاكتومتر}}{1.032} + 1.191 \times \text{نسبة الدهن باللبن} \right) - \text{نسبة الدهن باللبن}$$

على ألا تقل نسبة المواد الصلبة خلاف الدهن باللبن الجاموسى عن
٨٥ ٪

مسطرة مائية — كذلك هناك مسطرة حاسبة معينة يمكن

بوساطتها تصحيح قراءة اللاكتومتر إذا كانت درجة حرارة اللبن
غير ٦٠ ° ف، كما يمكن بوساطتها أيضا معرفة مجموع المواد الصلبة
باللبن البقرى دون الالتجاء الى جداول أو معادلات، ويوضح
المثال التالى ذلك :

كانت قراءة اللاكتومتر فى عينة مامن لبز هى ٣٠.٢٦ فى درجة
حرارة ٧٠ ° ف، ونسبة الدهن باللبن هى ٣ ٪، فهاى (أ) قراءة اللاكتومتر،
الصحيحة، و (ب) نسبة مجموع المواد الصلبة فى اللبن

الطريقة — (أ) يزلق لذلك الجزء المتحرك من المسطرة بحيث
يكون العدد ٣٠.٢٦ من قراءة اللاكتومتر غير الصحيحة
Lactodensimeter Reading (أى فى درجة حرارة ٧٠ ° ف) مقابلا
لدرجة حرارة ٦٠ ° ف فى الجزء الثابت من المسطرة الموضح عليه Temp.
عند العلامة (١) من شكل (٩)، ثم اقرأ عند درجة ٧٠ ° ف على الجزء
المتحرك من المسطرة قراءة اللاكتومتر، الصحيحة فتجدها ٣١.٩٥
عند العلامة (٢)

ويمكن تلخيص الشرح السابق بالقاعدة الآتية :

بمقابلة قراءة اللاكتومتر غير الصحيحة بدرجة الحرارة الصحيحة (أى ٦٠° ف)
نحصل على قراءة اللاكتومتر الصحيحة مقابل درجة الحرارة غير الصحيحة (أى
درجة حرارة اللبن فى غير ٦٠° ف) .

وبذلك يكون الوزن النوعى لهذا اللبن فى درجة ٦٠° ف = ١,٠٣١٩
(ب) وبالسهم عند (٣) مقابلا للعدد ٣ من نسبة الدهن Fat اقرأ نسبة
بمجموع المواد الصلبة Total Solids مقابل ٣١,٩ فى الجزء الخاص بالوزن النوعى
Specific Gravity عند (٤) فتجدها ١,١٧ فى هذه الحالة .

قائمة تقدير نسبة المواد الصلبة باللبن

ذكرنا آنفا أن نسبة الدهن باللبن البقرى قد تتراوح بين ٣ - ٥ ٪
وفى اللبن الجاموسى بين ٥ - ٩ ٪، فإذا كانت هناك مثلا جاموسة تعطى نسبة من
الدهن فى لبنها مقدارها ٩ ٪ فإن نزع أى مقدار من دهن هذا اللبن أو إضافة الماء
اليه (الذى سيخفض نسبة الدهن باللبن) يعزب غشا ويعاقب عليه القانون متى
ثبت ذلك حتى ولو كانت نسبة الدهن فى اللبن المنزوع منه جزء من دهنه أو المضاف
اليه الماء لا تقل عن ٥ ٪، وهى النسبة التى يصرح القانون ألا تقل عنها فى اللبن
الجاموسى

يتبين من ذلك ان اللبن المغشوش بهذه الكيفية يتعذر كشف غشه إذا استعملت
أحدى طرق تقدير نسبة الدهن به فقط .

ولذلك فإن معرفة الوزن النوعى للبن أو بالأحرى مقدار المواد الصلبة فى اللبن
خلاف الدهن يساعد على معرفة ما إذا كان اللبن أضيف اليه الماء أو نزع منه جزء
من دهنه إذا قلت نسبة المواد الصلبة به خلاف الدهن عن ٨,٥ ٪ للبن البقرى ،
و ٨,٧٥ ٪ للبن الجاموسى .

الكشف عن غشه اللبن

هناك بعض الطرق للكشف عن إضافة الماء للبن أهمها طريقة « درجة التجمد »
التي يتجمد عندها اللبن بالتبريد . فاللبن الطبيعى الذى لم يغش بالماء يتجمد على درجة

— ٥٥.٥ م ، فإذا ما أضيف الماء على اللبن فإن درجة التجمد ترتفع وتقرّب من درجة الصفر وهي درجة تجمد الماء . ومن المعادلة التالية يمكن تقدير كمية الماء المضافة الى اللبن :

$$\text{كمية الماء المضافة} = \frac{(\text{— } ٥٥.٥ \text{ — درجة تجمد اللبن المضاف اليه الماء}) \times ١٠٠}{\text{— } ٥٥.٥}$$

وهذه الطريقة في الكشف على اضافة الماء الى اللبن لا تقبل الشك وهي تستعمل عادة بمعامل وزارة الصحة للضرب على أيدي من يغشون اللبن بالماء

شراء اللبن على أساس ما به من دهن

هناك عدة طرق نذكر منها ما يلي :

أولاً — عند تسلّم اللبن يوزن اللبن المورد أو يعاير، ثم يختبر لتقدير نسبة الدهن المئوية به ومنها يحسب حساب الدهن الذي ينتج من كمية اللبن المسلية فإذا كان ما ورد مثلاً هو ٩٠ رطلاً من اللبن ونسبة الدهن هي ٨.٥ % .

$$\text{نسبة الدهن في اللبن} = \frac{(\text{نسبة الدهن باللين — مقدار الفقد في الدهن}) \times ١٠٠}{\text{نسبة الدهن بالزبد}}$$

(ملحوظة — اصطلح على اعتبار أن مقدار ما يفقد من الدهن عند صناعة الزبد هو ٢.٥ % ، وإن نسبة الدهن في الزبد ٨.٤ %)

$$\text{أي} \quad \frac{١٠٠ (٥.٥ - ٢.٥)}{٨.٤} = ٦.٦ \text{ أرطال من الزبد تنتج من كل } ١٠٠ \text{ رطل من اللبن}$$

١٠٠ رطل من اللبن تنتج ٦.٦ أرطال من الزبد

$$\text{٩٠ رطلاً} \times \frac{٦.٦ \times ٩٠}{١٠٠} = ٩٤.٥ \text{ أرطال من الزبد}$$

فإذا كان سعر الرطل من الزبد هو ١٥ قرشا

فإن ٩٠ رطلاً من اللبن = ثمن الزبد الذي ينتج من هذه الكمية من اللبن
+ نصف ثمن الزبد الناتج

$$= ٥٩٤ \times ١٥ + ٥٩٤ \times \frac{١}{٢} = ١٣٣٦٥ \text{ قرشا}$$

مثال (١) - يشتري اللبن على أساس ٧ ملبات لكل ١ ٪ من الدهن للتر
فإذا كان هناك مثلاً لبن به نسبة من الدهن مقدارها ٥ ٪ فإن اللتر من هذا اللبن
يشتري بسعر $٥ \times ٧ = ٣٥$ ملبا

ولا يقبل اللبن الذي يحوى نسبة من الدهن أقل من ٥ ٪
(ب) يدفع ١٢ قرشاً ممناً لصفحة اللبن الذى به ١ ٪ من الدهن ، فإذا كانت
صفحة من اللبن مثلاً نسبة الدهن به ٥ ٪ ، فإن ثمن هذه الصفحة من اللبن يساوى
 $١٢ \times ٥ = ٦٠$ قرشاً

مثال - يدفع ٦٠ ملبا ثمناً لآلة اللبن عندما تكون نسبة الدهن به ٨ - ٨,٥ ٪
يدفع ٥١ ملبا ممناً لآلة اللبن عندما تكون نسبة الدهن به ما بين ٧ - ٨ ٪
٤٥ ٪
ولا يقبل اللبن الذى يحوى نسبة من الدهن أقل من ٥ ٪

قياس الحرارة

جرت العادة فى صناعات الألبان أن تقاس الحرارة بالترمومتر الفهرنيتى ، وبه
تعتبر درجة تجمد الماء هى ٣٢ ف ، ودرجة غليانه هى ٢١٢ ° ف تحت الضغط الجوى
العادى (أى الضغط عند مستوى سطح البحر) بخلاف الترمومتر المتوى
(أو السنتيجرادى) الذى تعتبر درجة تجمد الماء به هى ٠ ° م (أو س) ودرجة غليان
الماء به هى ١٠٠ ° م تحت الضغط الجوى العادى .

ويحتاج الأمر فى بعض الأحيان الى تحويل درجات الحرارة الفهرنيتية الى
مئوية وبالعكس .

ولتحويل درجات الحرارة الفهرنيتية الى مئوية يطرح ٣٢ من درجة الحرارة
الفهرنيتية ويضرب الناتج فى $\frac{٥}{٩}$

مثال (١) - المطلوب تحويل درجة ١٩٤ ° ف الى درجات حرارة مئوية

الطريقة : $(١٩٤ - ٣٢) \times \frac{٥}{٩} = ٩٠ ° م$

مثال (٢) - المطلوب تحويل درجة - ٤ ° ف الى درجات حرارة مئوية

الطريقة : $(- ٤ - ٣٢) \times \frac{٥}{٩} = - ٢٠ ° م$

ولتحويل درجات الحرارة المتوية الى فهرنهايتية تضرب درجة الحرارة المتوية في $\frac{9}{5}$ ويضاف الى الناتج ٣٢

مثال — المطلوب تحويل درجة ٦٠° م الى درجات حرارة فهرنهايتية

الطريقة — $(\frac{9}{5} \times 60) + 32 = 140^\circ \text{ف}$

ويستعمل مع اللبن في المعتاد ترمومتر فهرنهايتي خاص يطفو عادة على سطح اللبن رأسيا تقريبا بحيث يكون جزؤه السفلي مغمورا في اللبن لحوالي منتصفه أو أكثر

تصفية اللبن

يصفى اللبن بعد تسليه مباشرة من المعمل مما قد يكون عالقا به من تراب أو أوساخ أو شعر الخ مما قد يصل إليه في عملية الحليب أو في أثناء نقله من مكان الحليب الى المعمل، والغرض من التصفية هو :

(١) الحصول على لبن خال من الأقدار كالشعر والأوساخ وخلافه

(٢) الاقلال من عدد البكتيريا الضارة التي تكون عالقة بالأوساخ، وقد يسبب وجودها فساد اللبن أو الناتج الذي يحول اليه .

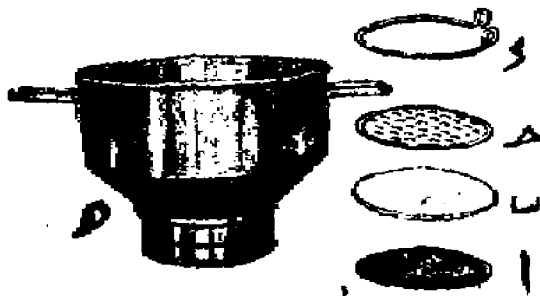
وهناك عدة طرق متبعة في تصفية اللبن ستأتي بذكر اثنتين منهما بما نعتقد في صلاحتهما بمعاملتنا المصرية

أولاً — وذلك بتصفية اللبن خلال قرص خاص من القطن مكبت بين قرصين أحدهما من المعدن المثقب والآخر من شبكة سلكية ، والغرض من هذين القرصين الآخرين هو المحافظة على قرص القطن من التزريق أثناء عملية التصفية . ومن الرسم

يرى أجزاء أدوات التصفية وهي عبارة عن :

١ — شبكة سلكية وتوضع أولاً في قع التصفية .

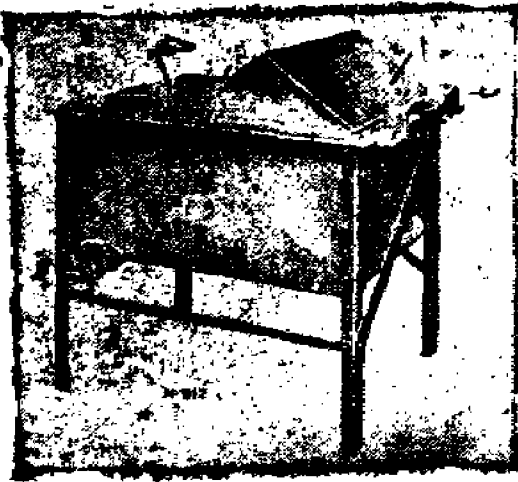
ب — قرص القطن الخاص



شكل (١٠)

- ج — قرص معدني مثقب وهو يوضع فوق قرص القطن
د — ماسك زبركي لكي يثبت ا، ب، ج بجمع التصفية
ولا يستعمل قرص القطن أكثر من مرة في التصفية ويستبدل بغيره في الحالات
التالية :

- (١) إذا اتسخ اتساخا شديدا وكانت الأوساخ به بما يعوق تصفية اللبن
(٢) إذا تمزق قرص القطن
(٣) إذا أوقفت عملية التصفية ولم تتابع وإلا فقد يزداد عدد البكتريا بالقرص
وقد يسبب أضرارا باللبن المحضى
وفيما يلي حوض لتسليم اللبن ركب عليه جهاز تصفية من الذي يستعمل به أقراص
القطن الخاصة (١)، وكما يرى من الرسم أنه مجهز بمسند حديدي خاص (ب) يساعد
على سكب اللبن من أقساط أو صفائح اللبن إلى الحوض خلال جهاز التصفية، كما أن
باقى الحوض مغطى بغطاء خاص (ج) حتى لاتصل الأوساخ أو الذباب إلى اللبن
وعندما يراد تفريغ الحوض من اللبن يمكن ذلك عن طريق الحنفية (د) وتختلف سعة
هذه الأحواض تبعا لكميات اللبن المنتظر وصولها إلى المعمل



منائها — وذلك بتصفية اللبن خلال
قماش التصفية ويكون عادة من الشاش
(الهابوتي) أو قماش (المرمر) أو أى
قماش آخر ذي عيون ضيقة مناسبة وبحيث
يحجز أكبر كمية من الأوساخ وفي نفس
الوقت يسمح بمرور اللبن خلاله على شيء
من السهولة. ويمكن جعل القماش طبقتين
أو أكثر إذا روى ذلك

شكل (١١)
ويمكن تكرار عملية التصفية إذا لم تكن التصفية الأولى مرضية، ويمكن أن تكون
حينئذ خلال نفس قطعة القماش بعد غسلها وتنظيفها جيدا

طرق حفظ اللبن

اللبن من المواد الغذائية التي تفسد بسرعة ما لم تعامل معاملة خاصة . وقد شدد القانون في عدم استعمال المواد الحافظة مثل الفورمالين أو حامض البوريك أو البوراكس أو حامض السلسليك في اللبن أو في أحد منتجاته نظرا لتأثيرها الضار بالصحة .

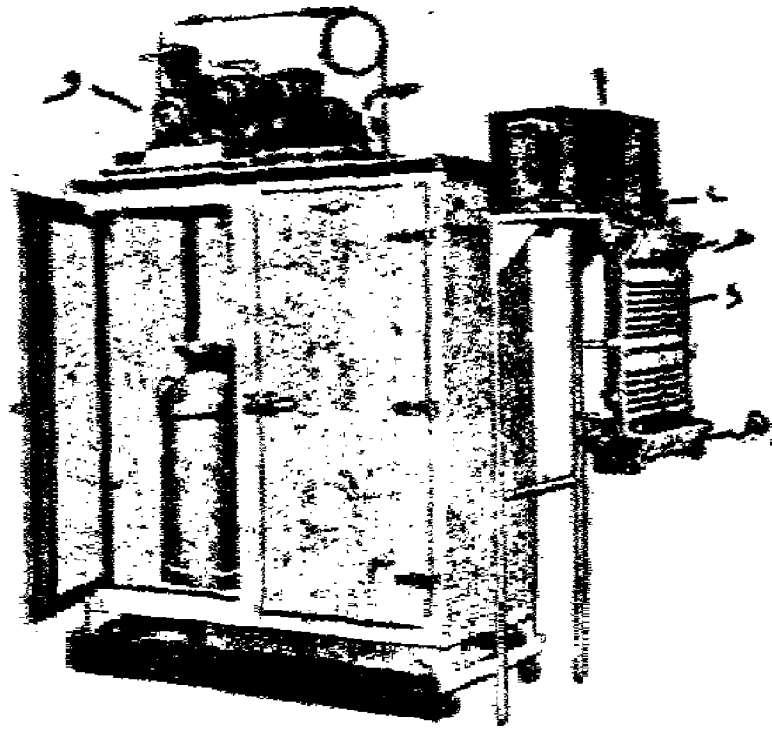
وتملخص أهم طرق حفظ اللبن المشروعة في .

- ١ - تبريد اللبن
- ٢ - بسترة اللبن (أو تعقيمه تعقيا جزئيا)
- ٣ - غلي اللبن
- ٤ - تعقيم اللبن
- ٥ - تمليح اللبن
- ٦ - تجفيف اللبن الى مسحوق
- ٧ - تكتيف اللبن كاللبن المكثف بالعلب .

تبريد اللبن

أي مادة دافئة أو ساخنة يمكن تبريدها بلصقها بمادة أخرى أبرد منها ، أو بوضعها في جو أو بيئة باردة أبرد منها . وفي تبريد اللبن ، يقيع نفس المبدأ بتمرير اللبن على سطح أبرد منه ، مع ملاحظة تبريده تبريدا سريعا أو فجائيا ، وذلك لأغراض خاصة ستأتى بذكرها بعد شرح بعض أجهزة التبريد المستعملة عادة في الألبان باختصار .

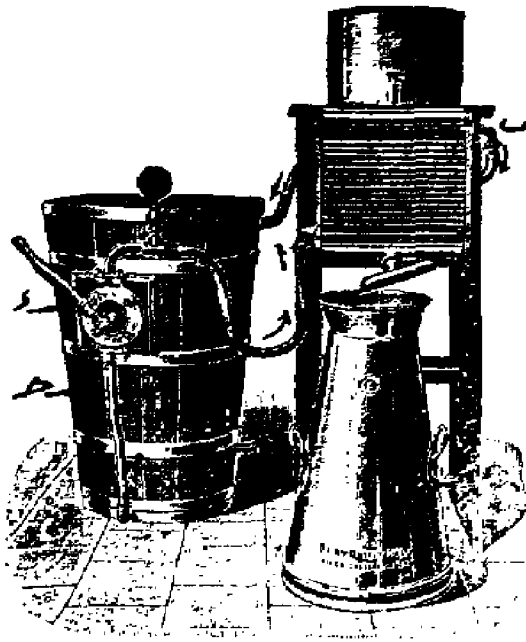
والطريقة المعتادة في تبريد اللبن هي أن يسمح للبن بأن يمر على سطح بارد معرج ، ففي شكل (١٢) يوضع اللبن المراد تبريده في الوعاء (أ) ، وعند فتح الصنبور (ب) ينزل اللبن في الخوض الصغير (ح) ، وبالحوض ثقب في أسفله ينزل منها اللبن على السطح الآممي والخلفي للبرد المعدني (د) ، وعند وصول اللبن للحوض



شكل (١٢)

الصغين (هـ) تنخفض درجة حرارته إلى درجة الحرارة المطلوبة. ومن (هـ) يمكن أن يستقبل اللبن في قسط عن طريق مأسورة خاصة كما هو موضح في شكل (١٣) ويلاحظ أن سطح المبرد معرج كي تطول رحلة نزوله حتى يتم تبريده أما المبرد نفسه فيبرد بوساطة الماء البارد (أو محلول من كلورور الكلسيوم) الذي يمر داخل المبرد المعدني فيدخل الماء البارد من الجزء السفلي من المبرد عن طريق مأسورة خاصة (١) كما في شكل (١٣) ، ويخرج من أعلاه عند (ب) من نفس الشكل على أن يكون هناك تيار مستمر من الماء البارد داخل المبرد من أسفله لأعلاه دائما .

وفي المزارع حيث يحلب اللبن ، يمكن أن يبرد بعد حلبه وتصفيته مباشرة باستعمال ماء بئر ارتوازي بارد، أو بتبريد الماء بوساطة الثلج باستعمال الجهاز البسيط الموضح في شكل (١٣) وهو عبارة عن برميل خشبي خاص بوضع في داخله الماء



شكل (١٣)

والتلج ، ويدفع الماء المبرد بواسطة الطلمبة (د) ، وبعد مرور الماء في المبرد يرجع ثانية إلى البرميل ويبرد فيه وهكذا تستمر دورة الماء . أما في المعامل الصغيرة ، فيمكن أن يستعمل نفس الجهاز ، وفي المعامل الكبيرة (أو المزارع الكبيرة حيث يحلب عدد كبير من المواشي) فيبرد الماء بواسطة أجهزة ميكانيكية خاصة ، باستعمال غاز الأمونيا أو غاز كلورور الإثيل أو غيره من الغازات التي تستعمل في التبريد .

وشكل (١٣) يبين جهازا يبرد فيه المحلول المائي بواسطة جهاز ميكانيكي (و) ، وملحق به دولاب خاص (أو ثلاجة) لحفظ اللبن به بعد تبريده تبريدا لحائيا عن طريق المبرد

ويلاحظ أن للبرد قسمان منفصلان ، فيبرد الجزء العلوى منه بواسطة ماء الصنبور الاعتيادى ، والجزء السفلى منه بواسطة المحلول المائي المبرد ميكانيكيا ، على أن تكون دورة الماء في الحالتين من أسفل إلى أعلى .

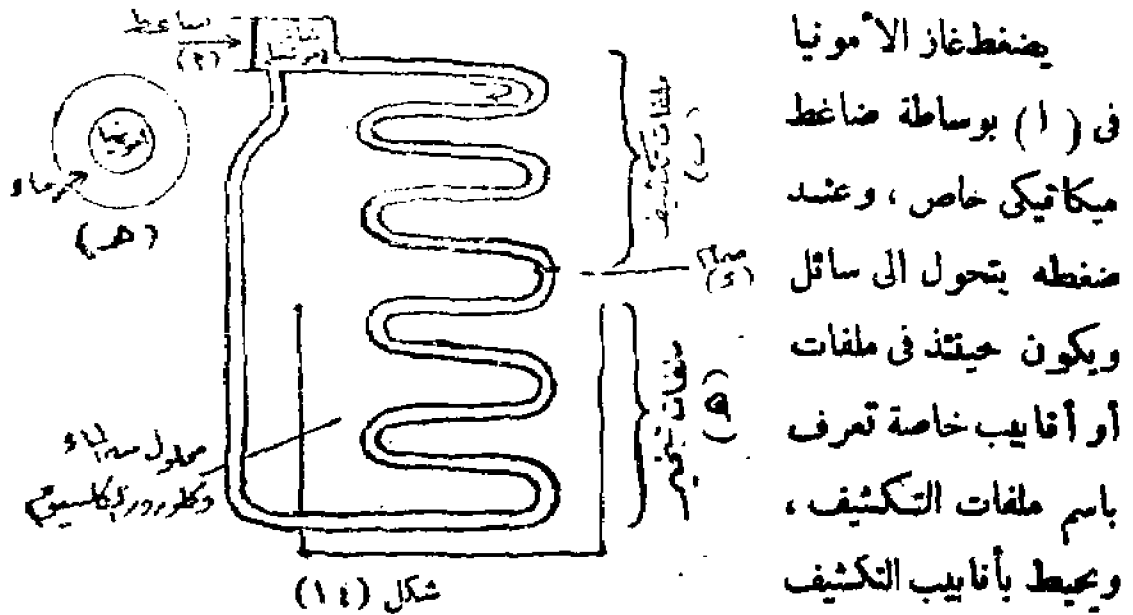
نظرية التبريد

لعلك لاحظت في أيام الصيف عند الشرب من قلة الماء (أو الزيت) أن ماءها أبرد في العادة من ماء الصنبور أو الماء الموضوع في وعاء زجاجي مثلا ، والسبب في ذلك يرجع إلى رشح الماء من القلة (أو الزيت) وظهوره على السطح الخارجى وتبختر جزء منه بفعل الحرارة .

وقد استغل هذا المبدأ في مختلف أنواع أجهزة التبريد مع انتخاب أكثر المواد صلاحية لهذا الغرض .

نظرية التبريد بالأمونيا (أو أحد المواد المستعملة لهذا الغرض)

— انظر شكل (١٤) للتوضيح —



ماء بارد من الصنبور كما يوضحه المقطع في الأنبوبة (٣) ، ذلك لأنه عند ضغط الغاز يولد بعض الحرارة فيمتصها الماء المحيط بأنابيب التكثيف هذه . وعندئذ يفتح صمام خاص (د) فتبخر الأمونيا نظراً لحالة الضغط التي كانت عليه وتحول الى غاز ، ويمر غاز الأمونيا في أنابيب خاصة تعرف باسم ملفات التبخير (هـ) . وملفات التبخير هذه تكون موضوعة في المعتاد في حوض خاص به محلول من الماء وكلورور الكلسيوم . فعندما تبخر الأمونيا في ملفات التبخير تمتص الحرارة تاركاً بذلك محلول الماء وكلورور الكلسيوم في درجة حرارة أقل بكثير من درجة حرارة تجمد الماء (الثلج) . وللاحظ ان محلول الماء وكلورور الكلسيوم لا يتجمد من تأثير البرودة كما يتجمد الماء ، ذلك لأن وجود كلورور الكلسيوم في الماء يمنع هذا التجمد .

يمرر غاز الأمونيا ثانية الى الضاغط لضغطه ثانية . وهكذا تتابع الدورة باستمرار .

ويمرر المحلول الذي بالحوض (الماء وكلورور الكلسيوم) في أنابيب خاصة لاستعماله في تبريد مبردات اللبن أو تبريد حجر الثلجات الخ .

درجات الحرارة التي يبرد بها اللبن

عندما يستعمل ماء الآبار الارتوازية في التبريد عند عدم وجود أداة أحسن للتبريد ، يبرد اللبن في المعتاد بحيث تكون درجة حرارة مماثلة لدرجة حرارة ماء البئر ، أو بحيث لا يزيد عن درجة ماؤها بأكثر من ٥° ف
أما إذا كان هناك استعداد للقيام بعملية التبريد على وجهها الصحيح فيبرد اللبن إلى درجة حرارة حوالي ٣٨° - ٤٠° ف

الغرض من تبريد اللبن

يبرد اللبن لغرض وقف عمل وتكاثر أنواع خاصة من البكتريا تسبب فسادها ، وعملية التبريد لا تقضى على البكتريا في المعتاد ، ولكنها توقف نشاطها وتمنع تكاثرها ولا سيما إذا كان التبريد لجائيا . ويمكن حفظ اللبن في حالة جيدة بتبريده إلى الدرجات المناسبة لمدة أطول بكثير عما لو ترك دون تبريد

بسترة اللبن

بسترة اللبن (أو تعقيمه تعقيا جزئيا) تعنى تسخين اللبن إلى درجة من الحرارة كافية لقتل معظم ما به من الأحياء الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة (ومنها البكتريا) ، ولكن بشرط أن يكون تسخينه إلى درجة من الحرارة تقل عن تلك الدرجة التي تحدث فيه تغيرات كيميائية وطبيعية محسوسة تقلل من قيمته الغذائية ويمكن تلخيص الغرض من بسترة اللبن وأهم فوائدها فيما يلي :

(١) تقضى بسترة اللبن إذا أجريت على وجهها الصحيح على جميع الميكروبات التي تسبب الأمراض ، فشلا ميكروب السل البقري الذي ينتقل إلى الإنسان (ولا سيما الأطفال) من الماشية ، وميكروبات التهاب ضرع الماشية التي تسبب احتقان الزور ، وميكروب التيفود الذي ينتقل عادة من الماء الملوث به أو من المرضى به أو من حاملي المرض ، والدوسنتاريا التي غالبا ما تنتقل عن طريق الماء الملوث بها ،

وميكروب الديفترى الذى غالبا ما يصيب الأطفال فى الحلق ويقضى عليهم ، تقتل جميعها ببيطرة اللبن ، ويصبح اللبن سليما من أضرارها
(٢) تقضى بيطرة اللبن على كثير من أنواع الأحياء الدقيقة الأخرى
وأمثلتها :

١ — الخيرة (وهى من الأحياء الدقيقة) التى قد تسبب الغازات باللبن والثقوب بالجبن .

ب — معظم بكتريا القولون التى تسبب الغازات باللبن والثقوب بالجبن ، وتمكسبها أحيانا روائح غير مرغوب فيها فتفسدهما
(٣) لا يفقد اللبن خواصه الطبيعية والكيمائية عند بسترته إلا بمقدار صغير للغاية لا يكاد يذكر

(٤) تستعمل بيطرة اللبن أحيانا عندما مايراد صناعة اللبن إلى جبن للحصول على نتائج جيدة منه وأقل احتمالا للفساد
(٥) إذا كان اللبن مكتسبا لبعض الروائح الكريهة تساعد البيطرة على التخلص منها .

(٦) إذا ترك اللبن بعد بسترته لمدة ما تظهر على سطحه طبقة من القشدة تقرب فى سمكها من سمك القشدة باللبن النىء على عكس اللبن المعقم أو المغلى فان طبقة القشدة به تظهر أقل سمكا . وذلك له قيمته التجارية عند بيع اللبن فى الزجاجات مثلا

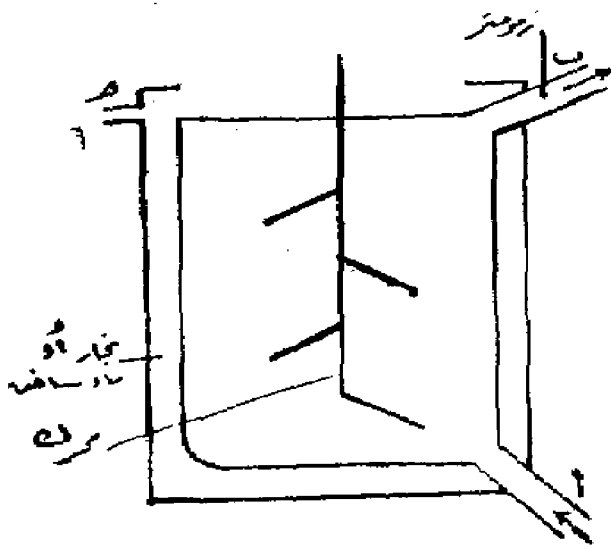
وهناك عدة طرق لبيطرة اللبن سنلخص طريقتين منها فيما يلى :

بيطرة اللبنة بالطريقة السريعة

وتتلخص فى تسخين اللبن تسخيناً سريعاً إلى درجة ١٦٢° — ١٨٠° ف لمدة ١ — ٣ دقائق ، وتبريده تبريداً فجائياً الى درجة حرارة ٤٥° — ٥٠° ف ، وحفظه على تلك الدرجة أو أقل لحين بيعه مباشرة .

وصف لآلة أجهزة تسخين اللبن لـ بـ مـ مـ

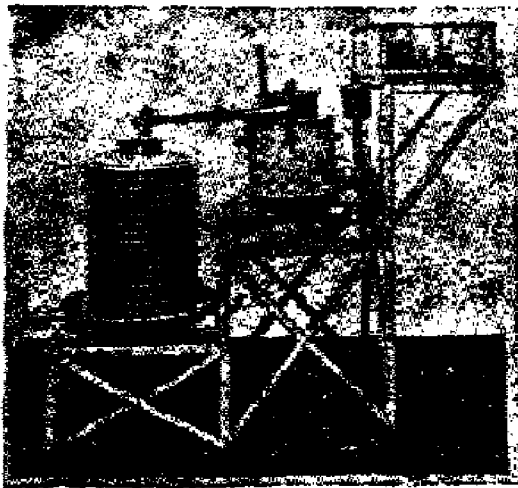
الجهاز عبارة عن شكل اسطوانى ذو جدارين بينهما يمر البخار (المتولد



شكل (١٥)

من غلاية) أو الماء الساخن لتسخين اللبن الذى بداخل الجهاز كما يظهر من شكل (١٥) . فتبين (١) مدخل اللبن الى الجهاز حيث يستقر ، و (ب) تبين موضع خروجه من الجهاز (يرتفع اللبن الى أعلا الجهاز نظراً لارتفاع حوض اللبن من أعلى مستوى الجهاز كما يتبين من شكل ١٦) ،

وفي وسط الجهاز محرك خاص لتقليب اللبن . وعند الفتحة (ب) وضع مقياس للحرارة (ترمومتر) للتحقق من أن اللبن يخرج من الجهاز وهو على درجة الحرارة المطلوبة باستمرار ، و (ج) عبارة عن صمام للأمان عند ما يزيد ضغط البخار بين جداري الجهاز

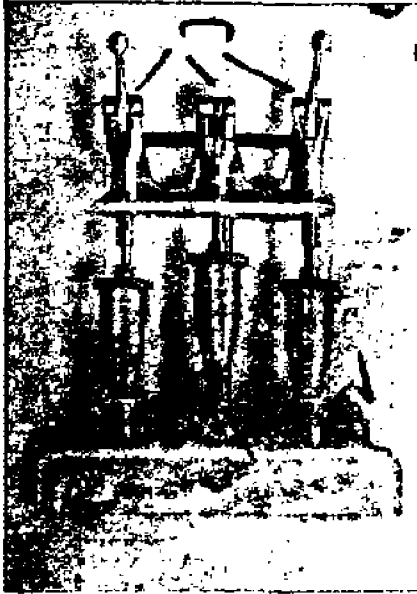


رسم شكل (١٦)

جهاز صغير لـ بـ مـ مـ مـ بالـ طـ رـ يـ قـ
السريعة وتبريده، سعة حوالي ١٠٠٠
دطل لبن في الساعة

وبعد أن يخرج اللبن من الفتحة (ب) يبرد مباشرة الى درجة ٤٠° - ٥٠° ف يوساطة جهاز التبريد الذى سبق شرحه على صفحة (٣٥) أو بوساطة مبرد اسطوانى كما هو موضح فى شكل (١٦) وبعد تبريد اللبن يستقبل (أو يوضع) فى جهاز تعبئة اللبن بالزجاجات كما هو موضح بشكل (١٧) أو يعبأ بالاقساط مباشرة . وتحفظ زجاجات أو اقساط اللبن على درجة حرارة ٣٨° ف لحين توزيعه للبيع

بسترة اللبن بالطريقة الباردة



وهي عبارة عن تسخين اللبن الى درجة حرارة $145^{\circ} - 150^{\circ} \text{F}$ ، وحفظه على تلك الدرجة لمدة ٣٠ دقيقة ، ثم تبريده تبريداً فجائياً الى درجة حرارة $40^{\circ} - 50^{\circ} \text{F}$ وحفظه على تلك الدرجة من الحرارة أو أقل لحين يبع

وصف للأمر الأهمزة

يمكن أن يستعمل نفس الجهاز السابق ، ولكن بتسخين اللبن الى درجة $145^{\circ} - 150^{\circ} \text{F}$ فقط ، على شرط أن يحفظ اللبن بعد خروجه من الجهاز في أحواض خاصة يمر حولها البخار

(شكل ١٧)

أو الماء الساخن تحفظه على درجة $145^{\circ} - 150^{\circ} \text{F}$ — جهاز لتعبئة زجاجات اللبن مثبت تحت المبرد
(١) صمام بفتح عند رفع زجاجة اللبن
باليد (ب) فتتملىء باللبن .

تبريداً فجائياً الى درجة $40^{\circ} - 50^{\circ} \text{F}$ ثم حفظه بالزجاجات أو الأقساط على درجة 38°F لحين توزيعه للبيع

وهناك من الأجهزة ما يسخن فيها اللبن الى $145^{\circ} - 150^{\circ} \text{F}$ وفي نفس

الوقت يحفظ بها على تلك الدرجة من الحرارة لمدة ٣٠ دقيقة

هذا ويشترط مشروع المرسوم المنتظر اصداره بشأن الألبان ومنتجاتها فيما يختص

باللبن المبستر ألا يزيد عدد البكتيريا العادية في الستيمتر المكعب عن ١٠٠,٠٠٠

وإذا توجده بكتيريا القولون ، في $\frac{1}{10}$ الستيمتر المكعب من اللبن عند تسليمه

للمستهلك .

وفي اللبن المبستر درجة أولى ألا يزيد عدد البكتريا العادية في السقيمترا المكعب عن ٥٠٠٠٠٠ ، وألا توجد بكتريا القولون ، في ١/١٠ السقيمترا المكعب من اللبن عند تسليمه للمستهلك

وذلك بإجراء اختبارات بكتريولوجية معينة تقوم بها الجهات المختصة

بعضهم أو وجه المقارنة بين طريقة البسترة السريعة (أ) ، والبطئة (ب)

١ - (أ) عند تسخين اللبن تسخيناً سريعاً بحيث أن يفلت أحد الميكروبات المرضية دون أن يقتل

(ب) تسخين اللبن إلى درجة ١٤٥° - ١٥٠° ف وحفظه على تلك الدرجة لمدة نصف ساعة ، يضمن أن ميكروبا مرضيا واحدا لم يفلت دون قتله إذا أجريت العملية على وجهها الصحيح

٢ - (أ) تحتاج البسترة السريعة إلى أجهزة قليلة لإجرائها

(ب) ، ، البطيئة ، ، أكثر ،

٣ - (أ) ، ، السريعة ، وقت قليل ،

(ب) ، ، البطيئة ، ، أطول ،

٤ - (أ) لا تحتاج من العمال مثل ما تحتاجه طريقة البسترة البطيئة .

(ب) تحتاج إلى عدد أكبر من العمال

٥ - (أ) سهلة في تفاصيل إجرائها

ب - تحتاج إلى دقة كبيرة وملاحظة دائمة في إجرائها ، من حيث ملاحظة درجة الحرارة ، وحفظ اللبن المدة اللازمة في درجات الحرارة المطلوبة ، ذلك لأن ارتفاع درجة الحرارة عن اللازم يقلل من خواص اللبن الغذائية ، وانخفاضها يعرض اللبن لخطر افلات الميكروبات المرضية من القتل

٦ - (أ) لا تكون رغوة في اللبن في المعتاد

(ب) تتكون رغوة على اللبن في أثناء حفظه لمدة نصف ساعة ، والرغوة تكون درجة حرارتها أقل في المعتاد من باقي اللبن ، ويحتمل ألا تقتل الميكروبات المرضية التي فيها ما لم تقلب جيداً في اللبن .

واللبن المبستر ما لم يوضع في الثلاجة كما سبق يكون أسرع تخمراً (فيتجن أو يقطع) من اللبن النقي ، ذلك لأن هذا الأخير يحتوي على أنواع مختلفة من البكتريا ومن بينها ما يعرف باسم بكتريا حامض اللبنيك التي يقل نشاطها في وجود الأنواع الأخرى . وعند بسترة اللبن يقتل كثيراً من البكتريا وتبقى معظم بكتريا حامض اللبنيك فتتشط وتحول سكر اللبن إلى حامض لبنيك وهو الذي يسبب تخمير اللبن . وبكتريا حامض اللبنيك لا ضرر منها وهي من أنواع البكتريا المفيدة .

غلي اللبن

غلي اللبن يقتل جميع الميكروبات المرضية فيه ومعظم الأحياء الدقيقة الأخرى . إلا أن غلي اللبن يفقده بعضاً من خواصه الغذائية مثل الفيتامينات ، وكذلك يصبح اللبن بعد الغلي غير صالح لعمل الجبن لأن تأثير المنفحة عليه عندئذ يكون ضعيفاً جداً يكاد ينعدم . وغلي اللبن عملية سهلة إذا أجريت اجراء صحيحاً ، ويمكن استعمالها في المنازل أو محلات اللبن الصغيرة . وغلي اللبن يحفظه مدة أطول بكثير عما إذا لم يغلى .

الطريقة الصحيحة لغلي اللبن

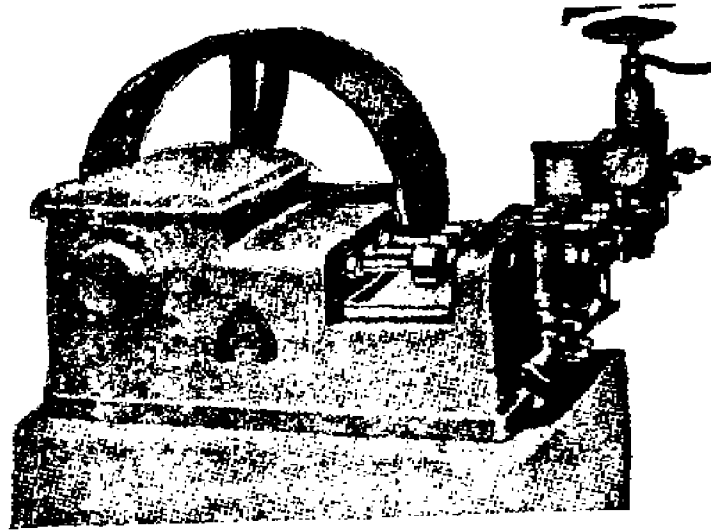
يوضع اللبن في إناء نظيف ثم يسخن على النار وكلما تكون غشاء على سطحه يقلب بواسطة ملعقة أو كبشة إلى أن يغلي كما يغلي الماء ، ويستمر في غليه مدة ٣ دقائق يرفع بعدها من على النار .

واللبن المغلي إذا لم يمس ، وكان عليه غطاء نظيف فإنه يمكن مدة طويلة دون أن يفسد .

تعقيم اللبن

تعقيم اللبن يعنى تسخينه إلى درجة ٢١٢° ف (أى درجة غليان الماء) وحفظه على تلك الدرجة من الحرارة لمدة ٣٠ دقيقة ثم تبريده (١).

يصفى اللبن عند وصوله إلى المعمل ، ثم يحنس ، وتتلخص عملية التحنيس فى إمرار اللبن بعد تسخينه إلى حوالى درجة حرارة ١٥٠° فى آلة خاصة تدفعه ميكانيكياً خلال فتحة صغيرة تحت ضغط كبير يصل إلى ٣٠٠٠ رطل للبوصة المربعة . والغرض من عملية التحنيس هو تفتيت حبيبات الدهن التى باللبن وتوزيع هذه الحبيبات توزيعاً متجانساً أو متساوياً به ، فتصبح موزعة فى اللبن على الدوام . وعلى ذلك فإن اللبن الذى يحنس لا تظهر القشدة على سطحه . ولا تقتصر عملية التحنيس على تفتيت حبيبات الدهن فقط بل تنتشر كذلك بروتينات اللبن فيه بعد تحنيسه بحالة غروية أو شبه غروية مما يساعد على تحملها حرارة التعقيم العالية .



شكل (١٨) آلة تحنيس

يعبأ اللبن بعد تحنيسه فى زجاجات لها اغطية خاصة ، وتوضع فى أحواض

(١) هناك طرق أخرى لتعقيم اللبن ، فهناك طريقة تعقيقه برفع حرارته إلى ٢١٢° فى لمدة أطول من المذكورة تصل إلى يوم أو يومين ، وكذلك طريقة تعقيقه برفع حرارته إلى ٢٢٠° تحت ضغط ومدة معينين

الماء ولا تقفل عليها اغطيتها بإحكام ، وترفع درجة الحرارة بالتدريج حتى تصل إلى ٢١٢° ف ، على أن تظل زجاجات اللبن على تلك الحرارة لمدة نصف ساعة تقفل بعدها اغطيتها بإحكام ، ثم تبرد إلى حوالي ٦٥° ف بواسطة تيار من الهواء البارد يمرر عليها .

الأجهزة والمعدات لتعقيم اللبن

(١) جهاز للتصفية (٢) جهاز لتسخين اللبن قبل تجنيسه (٣) آلة لتجنيس (٤) جهاز لتعبئة الزجاجات باللبن (٥) أحواض لتعقيم اللبن بالزجاجات (٦) جهاز لتبريد اللبن بالزجاجات (٧) حجرة ثلاجة لحفظ اللبن لحين توزيعه (٨) جهاز لغسيل زجاجات اللبن .

قيمة اللبن المعقم

يكاد يخلو اللبن المعقم من البكتريا (بما فيها بكتريا الأمراض) إلا أنه لا يخلو من جراثيم بعضها . واللبن المعقم يمكنه مدة طويلة دون أن يتطرق إليه الفساد مادامت زجاجاته مغلقة غلقاً محكماً ولم تفتح .

واللبن المعقم يفقد بعضاً من خواصه الغذائية مثل الفيتامينات في عملية التعقيم على عكس اللبن المبستر ، وهو لا يصلح عادة لعمل الجبن لسببين ، أولهما أن تجنيس اللبن في حد ذاته يضعف تأثير المنفعة فيه ، والثاني أن درجات الحرارة العالية تضعف تأثير المنفعة فيه أيضاً .

تمليح اللبن

يمكن أن يملح اللبن لحفظه ، عند صناعته إلى جبن دمياطى مثلاً ، بنسبة من الملح تراوح بين ٦ - ٢٠ ٪ متوقفة على حرارة الجو (فتزداد كمية الملح كلما ارتفعت الحرارة) وعلى نسبة الدهن باللبن المراد حفظه (فتزداد نسبة الملح كلما قلت نسبة الدهن باللبن)

وتأثير الملح هو لوقف عمل البكتريا التي تسبب فساد اللبن . وتمليح اللبن يضعف تأثير المنفعة فيه ويطيل المدة التي يتجبن بعدها من وقت اضافة المنفعة اليه ، ولذلك لا يصلح تمليح اللبن إلا عند عمل الجبن الأبيض الدمياطى أو أنواع الجبن المشابهة له .

تجفيف اللبن

يحتوى اللبن على نسبة كبيرة من الماء تزيد على $\frac{1}{3}$ وزنه . وعند تجفيف اللبن يعمل على سحب كمية الماء التي به بحيث لا تزيد نسبة الماء بعد تجفيفه على حوالى $\frac{1}{6}$ من اللبن المجفف ، ويظهر له حيثئذ مظهر جاف على هيئة مسحوق (بودرة)

ويمكن تلخيص بعض أغراض تجفيف اللبن فى التالى :

(١) لا يفسد اللبن المجفف بسرعة لانخفاض نسبة الماء به حيث ان وجود الماء يساعد على نمو البكتريا وعلى عمل الانزيمات التي تفسده . وقد يمكث اللبن المجفف دون فساد لمدة ستة .

(٢) سهولة نقله الى مسافات بعيدة فتقل نفقات النقل (لوجود جزء كبير من الماء فى اللبن الاعتيادى)

(٣) فى البلاد التي يزيد فيها انتاج اللبن فى أحد المواسم يمكن حفظ اللبن بتجفيفه لاستعماله فى موسم شح اللبن . وكذلك فى البلاد التي يكثر فيها انتاج اللبن ويزيد عن حاجتها يجفف لتصديره الى البلاد التي هى فى حاجة اليه .

وهناك عدة طرق لتجفيف اللبن تنقسم إلى طريقتين رئيسيتين :

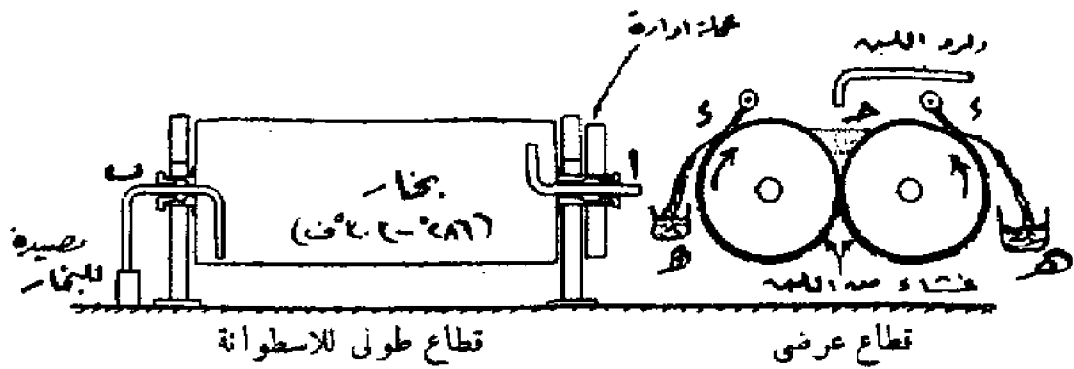
١ - طريقة التجفيف بواسطة اسطوانات وتكوين طبقة رقيقة من اللبن المجفف .

٢ - طريقة الرشاش

(١) طريقة التجفيف بالاسطوانات

هناك بعض الأنواع لهذه الطريقة سنكتفي بشرح واحد منها ويسمى بطريقة هاتيكير

يتكون الجهاز من اسطوانتين موضوعتين وضعاً افقياً (انظر شكل ١٩)



شكل (١٩)

تصنعان عادة من الحديد الظهر ولها سطوح ملساء . يسمح للبخار الذى تصل درجة حرارته الى ٢٨٦° - ٣٠٣° ف (للوصول الى هذه الحرارة يكون البخار تحت ضغط يصل من ٤٠ - ٧٠ رطلا للبوصة المربعة) بالدخول الى كل من الاسطوانتين عن طريق (١) وبخروجه بعد تكثفه عن طريق (ب) . وتدار الاسطوانتان فى اتجاهين عكسين ميكانيكياً .

وتقترب الاسطوانتان بعضهما من بعض حتى لا تتجاوز المسافة بينهما ٠,٠٢ . من البوصة وذلك لتكوين ما يشبه الحوض لتلقى اللبن الساقط من أعلى عن طريق ماسورة . وعند ما تدور الاسطوانتان نصف دورة فان اللبن الذى يسحب من ج . على الاسطوانتين يكون قد تبخر ماؤه مكوناً طبقة رقيقة منه و غشاء ، على سطح كل من الاسطوانتين فيكشط بواسطة كل من السكيتتين د د ، و يكون اللبن المجفف حينئذ له شكل مجمد يشبه قماش الكريشة ، ويتجمع فى وعاء خاص د ه ه ، ويجمع اللبن المجفف ويطحن فى طواحين معينة ثم يغربل فى غزاييل ميكانيكية وبعباً المسحوق فى براميل مبسطة بالورق أو فى جوانات أو فى أوعية خاصة

(ج) طريقة الرشاشية لتجفيف اللبن

هناك عدة أنواع لها ، وتتلخص معظمها في تكثيف اللبن (كما سيأتى الإشارة إليه) ثم دفع اللبن المكثف ونشره على هيئة رذاذ في حجرة خاصة مسخن هوائها إلى درجة حرارة ٢٥٠ ° ف عادة ، فعندما يقابل رذاذ اللبن (الذى يسقط من أعلى) الهواء الساخن بالحجرة يتبخر ماؤه في الحال ويسقط اللبن المجفف على هيئة حبيبات دقيقة تتجمع في أسفل الحجرة . وهذه الطريقة لتجفيف اللبن أفضل من سابقتها إلا أنها تحتاج الى أجهزة مرتفعة الثمن . (انظر شكل ٢٠) *

مقارنة بين طريقتى التجفيف بالاسطوانات وبالرشاش

تجفيف اللبن بطريقة الرشاش	تجفيف اللبن بطريقة الاسطوانات
١ — يذوب بنسبة تصل الى ٩٩ ٪ منه في الماء عندما يراد إعادة تكوين اللبن	١ — يذوب بنسبة حوالى ٨٥ ٪ منه في الماء عندما يراد إعادة تكوين اللبن
٢ — يحتوى على نسبة أعلى من الرطوبة (الماء) عادة	٢ — يحتوى على نسبة أعلى من الرطوبة (الماء) عادة
٣ — لا تحتاج الى كثير من الدراية فى عملها	٣ — لا تحتاج الى كثير من الدراية فى عملها
٤ — أجهزتها أرخص نسبياً	٤ — أجهزتها أرخص نسبياً
بيانه بتركيب الألبان المجففة	بيانه بتركيب الألبان المجففة

المركبات	لبن فرز مجفف	لبن كامل مجفف	قشدة مجففة
ماء	١,٠٠ — ٧,٤٠	١,٤٠ — ٦,٣٩	٠,٥٦ — ٨٠
دهن	١,٠٠ — ٢,٥٥	٢٥,٠٠ — ٢٩,١٦	٥٠,٤٠ — ٧١,١٥
بروتينات	٢٣,٢٩ — ٣٧,٧٠	٢٤,٥٩ — ٣٢,٠٦	١١,١٢ — ١٩,١٩
سكر لبن	٤٥,٦٠ — ٥٢,٢٤	٣١,٤٢ — ٣٧,٨٨	١٤,٧٤ — ٢٥,٤٥
أملاح معدنية	٨,٨٧ — ٨,٢٤	٥,٦٣ — ٦,٢٤	٢,٤٣ — ٤,١٦

استعمالات اللبن المجفف

يستعمل اللبن المجفف في صناعة لبن الأطفال ، ويدخل في بعض الأدوية ، وفي صناعة الفطائر ، وفي صناعة المثلوجات اللبنة والشيكولاته ، ويستعمل على ظهر البواخر ، كما يستعمل اللبن الفرز (اللبن الذي نزعته منه قشده) المجفف لتغذية الدواجن وغير ذلك

تكشيف اللبن

هناك أنواع مختلفة من الأجهزة لتكشيف اللبن، وتتلخص عملية تكشيف اللبن في تبخير جزء كبير من مائه (حتى يصل الى حوالي ١/٣ حجمه الأصلي) بغليه على درجة من الحرارة تتراوح بين ١٢٥° — ١٤٥° ف (تحت ضغط مختل ، أى أقل من الضغط الجوي الاعتيادى ويتوصل لذلك عادة باستعمال طلبة خاصة) واللبن المكشوف يحلى غالبا بالسكر وله قوام ثخين ، ويعبأ في علب مغلقة غلقا محكما ، ويعبأ اللبن الفرز المكشوف في براميل خاصة. (أنظر شكل ٢٠)

بيانه بتركيب اللبن المكشوف

المركبات	لبن كامل مكشوف محلى	لبن فرز مكشوف محلى
ماء	٢٤,٤	٢٨,٠
دهن	٩,١	٠,٤
بروتينات	٨,٤	١٠,٠
سكر لبن	١٣,٢	١٤,٤
سكر قصب	٤٤,٠	٤٥,٠
رماد	١,٩	٢,٢
المجموع	١٠٠,٠	١٠٠,٠

المواد المستعملة في أوعية وأجهزة اللب

يلزم ان تكون الاواني والاجهزة التي يتداول أو يتصل بها اللب من مواد خاصة وستذكر فيما يلي أهم المواد التي تستعمل لهذا الغرض وما يجب تجنبه منها :

النحاس — يستعمل بعد طلائه جيداً بالقصدير في جرادل الحليب وحلل التسخين والمبردات وفي أجهزة البسترة وغيرها . وإذا لم يطل النحاس جيداً بالقصدير فقد يكسب اللب مواد تسبب التسمم به أو بمنتجاته

الالومنيوم — من أنسب المعادن لاستخدامه مع اللب . وأهم ميزة للالومنيوم هي رخصه ومنظفه النظيف وعدم تأكله بتأثير اللب . ولا يعيب الالومنيوم إلا تأكله عند استعمال بعض المواد الكيماوية التي ينظف بها أحيانا . وهذه الحالة لها علاج كما سيأتى ذكره

الصلب المطلي بالقصدير — يستعمل عادة في أقساط اللب وفي أحواض اللب الخاصة بصناعة الجبن وفي الجرادل وغيرها

الصفير — يستعمل أحيانا في بعض الأغراض التي يستعمل من أجلها الصلب المطلي بالقصدير

الصلب غير القابل للصدأ — Stainless Steel — وهو نوع من الصلب الذي لا يصدأ وله سطح ناعم براق ، ويستعمل في أنابيب اللب وفي أحواض تسلّم وحفظ اللب والمبردات وأجهزة البسترة وفي أجزاء من آلات فرز اللب وفي أحواض التجبين ، ولا يعيبه إلا غلونه .

الزجاج والأواني الخزفية — يستعمل الزجاج أحيانا في تبطين بعض أواني اللب وأجهزته وفي زجاجات اللب . أما الأواني الخزفية فيجب ألا يستعمل منها إلا

ما كان سطحها مطليا بمادة ملساء (كالقدر الاسكندرانى وبعض أنواع الصينى) حتى يسهل تنظيفها وتعقيمها ، ولا يعيبها إلا سهولة الكسر .

الزئبق - يكون الزئبق أحيانا مع اللبن أو منتجاته مركبات سامة فضلا عن سهولة تأكله ولذا يجب تجنبه . ولا يستعمل الزئبق عادة فى معامل الألبان إلا فى أحواض غسيل أواني اللبن . ويستعمل أحيانا فى أحواض حفظ الشرش اللازم لبعض الحيوانات

غسيل وتعقيم أواني وأجهزة اللبن

سبق أن كررنا الإشارة إلى ضرورة العناية التامة بالنظافة فى أعمال الألبان وجميع ما يتصل به اللبن ومنتجاته

والآن نذكر كيفية تنظيف وتعقيم أواني وأجهزة الألبان حتى نضمن نجاح العمل الذى نقوم به حيث قد يؤدى الإهمال فى ذلك إلى فساد اللبن أو المنتجات التى نقوم بصناعتها فيسبب لنا ذلك الخسائر المادية فضلا عما قد يسببه الإهمال فى النظافة من انتشار المرض

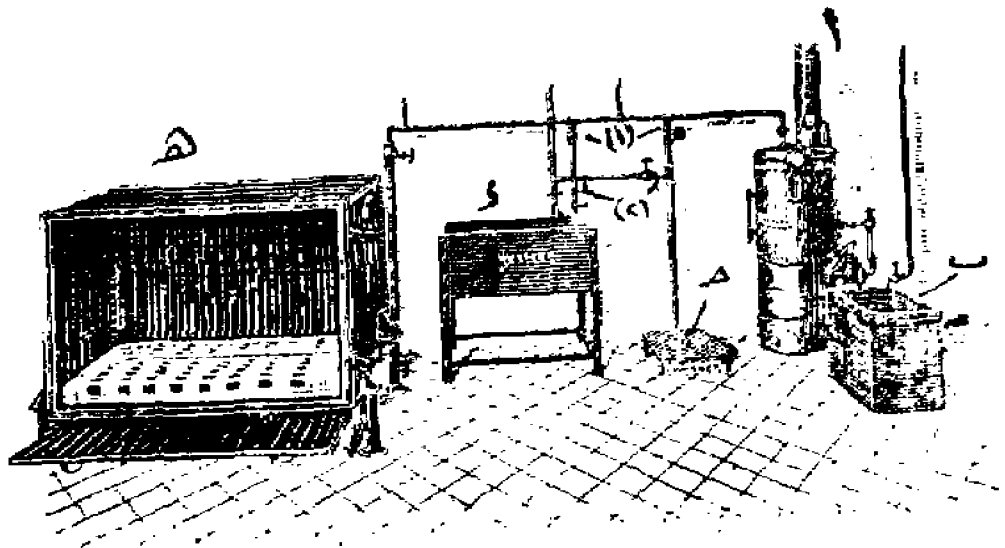
التنظيف - يكون ذلك بغسيل أواني وأجهزة اللبن بالماء البارد والفرشة ثم بالماء الساخن والفرشة مع استعمال الصابون أو بعض المواد الكيماوية ثم شطفها بالماء حتى لا يبقى أثر للصابون أو للبادة الكيماوية . والغرض من استعمال المواد الكيماوية هو اذابة المواد اللبنية التى قد تلتصق بأوعية اللبن ولا يسهل إزالتها إلا بها . وفيما يلي بعض المنظفات الكيماوية التى تستعمل لهذا الغرض :

التركيب الأول	التركيب الثانى
كربونات الصوديوم ٩٠ ٪	كربونات الصوديوم ٩٥ ٪
صودا كاوية ٤ ٪	متاسليكات الصوديوم ٥ ٪
متاسليكات الصوديوم ٤ ٪	(أو ثالث فوسفات الصوديوم)
ثالث فوسفات الصوديوم ٢ ٪	

ويستعمل التركيب الثاني في غسل الأوعية والأدوات الزجاجية . وعند استعمال هذه المركبات في غسل الألومنيوم يضاف عليها ١٠ ٪ من سليكات الصوديوم ومع الأوعية المظلمة بالتصدير يضاف عليها ١ ٪ من كبريتات الصوديوم حتى لا تتآكل . ويذاب المركب في الماء بنسبة ٢ - ٣ ٪ عند استعماله

التعقيم - تعقم أوعية اللبن بعد غسلها وتنظيفها بوساطة البخار الذي لا تقل درجة حرارته عن ٢١٢° ف وذلك للقضاء على البكتريا التي قد تكون عالقة بها وعند عدم وجود البخار بالمعمل يلزم غسل الأوعية بالصابون الجيرى ثم غسلها بعد ذلك بماء في درجة حرارة الغليان .

وشكل (٢١) يبين أجهزة الغسيل والتعقيم في المعمل المعد بها . فتبين (أ) غلاية لتوليد البخار و (ب) حوض خاص لامتداد الغلاية بالماء اللازم لها و (ج) جهاز لغسيل وتعقيم أقساط اللبن (أو الصفائح) بالماء الساخن أو البخار بوضعها مقلوبة فوق الفتحة التي في منتصفه (١ - مدخل البخار و ٢ - مدخل الماء البارد) و (د) حوض لغسيل أوعية اللبن وزجاجاته و (هـ) صندوق لتعقيم بالبخار وتوضع به الأوعية والأدوات المطلوب تعقيمها (بحيث تكون فتحاتها إلى أسفل حتى يدخلها البخار) ويغلق عليها غلقا محكما بوساطة باب خاص، يرى في الرسم منزلقا إلى أسفل الصندوق، ثم يسمح للبخار في الدخول لمدة نصف ساعة يوقف بعدها ادخال البخار ولا يفتح الصندوق إلا عند الرغبة في استعمال الأدوات .



شكل (٢١)