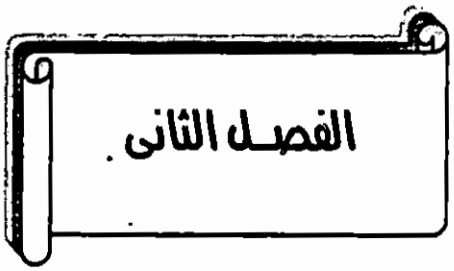


إفراز اللبن وحلبه

obeikandl.com

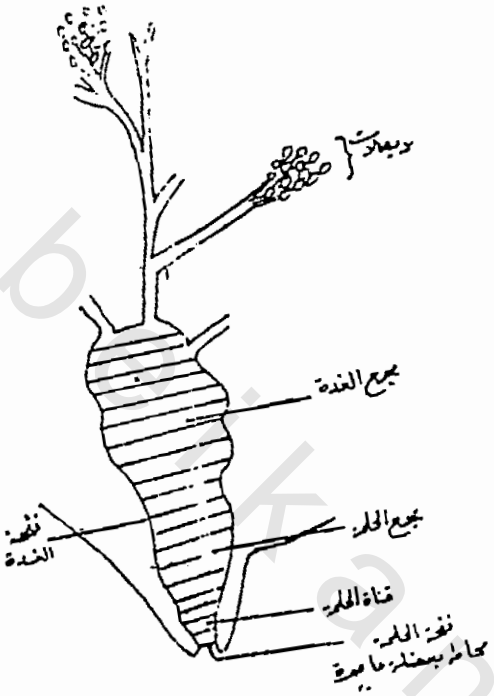
obeikandl.com

إفراز اللبن Milk Secretion

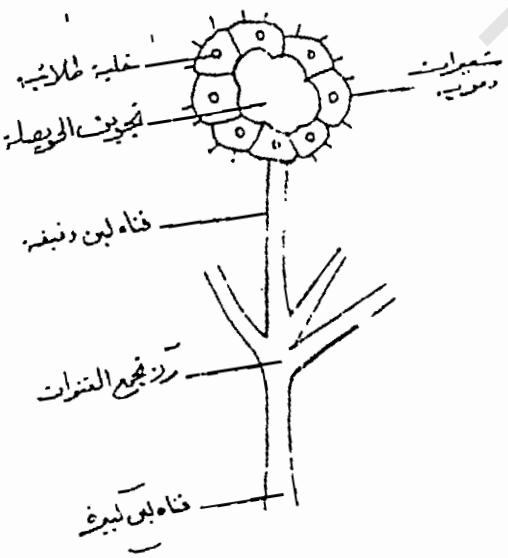
يفرز اللبن من الضرع ويتكون الضرع من مجموعة من الغدد اللبنية — وهو يتكون من عدة أنسجة هى النسيج الإفرازى والنسيج الضام والنسيج الدهنى وعدد الغدد اللبنية يختلف من نوع لآخر فى الحيوانات فهى فى البقر زوجين وزوج فى الماعز والغنم.

وينقسم الضرع إلى أربعة أقسام بواسطة أغشية سميكة ويسمى كل قسم ربع ولكل ربع توجد حلمة تقابل غدة لبنية لإفراز اللبن والحلمة (شكل ٢) عبارة عن نسيج ضام توجد عليه فتحة نزول اللبن ويحاط بالفتحة التى ينزل منها اللبن عضلة تمنع اللبن الموجود فى الضرع من التسرب للخارج كذلك تعمل هذه العضلة على منع الميكروبات من الدخول إلى الضرع.

ويمتد من فتحة الحلمة مجرى ضيق **Streak canal** يتسع فى جزئه العلوى ليكون ما يشبه الحوض ويسمى بمجمع الحلمة ويزداد مجمع الحلمة اتساعاً فيكون ما يسمى بمجمع الغدة الذى يفصله عن مجمع الحلمة اختناق شكل (٢) ويتصل بالجزء العلوى من مجمع الغدة قنوات تعرف بقنوات اللبن **milk ducts** ويتراوح عددها من ١٠ — ٥٠ قناة كبيرة — وتعمل هذه القنوات على نقل اللبن من أجزاء الضرع إلى مجمع الغدة — وبداية هذه القنوات هى الحويصلات **Alveoli** حيث تخرج القنوات من هذه الحويصلات وتتفرع فى كل أجزاء الضرع ثم يتجمع ويزيد حجمها حتى تصل إلى مجمع الغدة، وكل حويصلة تتكون من فجوة وسطية (شكل ٣) تعرف باسم تجويف الحويصلة ومن خلايا طلائية **Epithelial** تبطنها من الداخل وتحيط بالحويصلة من الخارج الشعيرات الدموية والأوعية الليمفاوية حيث توصل مكونات اللبن من الدم والليمف إلى داخل الخلايا الطلائية حيث تقوم الخلايا الطلائية بتصنيع اللبن من هذه المكونات ولذلك يطلق على هذه الخلايا أيضاً خلايا اللبن .


وريقات
مجمع الغدة
نقطة الغدة
مجمع الحلمة
قناة الحلمة
نقطة الحلمة
محاطة بغشاء مايع

شكل (٢)


غلاف خلايا
تجويف الحويصلة
شعيرات دموية
قناة لبن دقيقة
قناة لبن كبيرة

شكل (٣)

كيفية إفراز اللبن :-

وهناك نظريات عديدة لكيفية تكوين اللبن من دم الحيوانات الثديية وأكثرها قبولاً هى نظرية الترشيح والامتصاص الاختيارى.

وتبعاً لنظرية الترشيح فإن الغدد اللبنية تعمل كمرشح للمركبات الخاصة باللبن وبالنسب المطلوبة وتستبعد غيرها من المواد. وتتعارض هذه النظرية مع ما يشاهد من تركيب اللبن الذى توجد فيه مواد غير موجودة فى الدم مثل الكازين — وتوجد نظرية أخرى أكثر تطبيقاً للمشاهدات العملية هى نظرية الامتصاص الاختيارى وتبعاً لهذه.النظرية فإن الامتصاص يحدث فى الجدار الفاصل بين الخلايا والشعيرات الدموية أثناء مرور الدم حيث ينفصل سائل يمر إلى الخلايا خلال الجدران وأثناء ذلك يعود الماء إلى الدم للمحافظة هلى توازن السوائل فى الخلايا الإفرازية.

ونتيجة لذلك تمتلئ خلايا الغدد باللبن الذى يكون له نفس الضغط الأسموزى.

الإدرار

تتم عملية الإدرار على مرحلتين :

١- مرحلة الإفراز وتشمل :

تكوين اللبن داخل الخلايا .

انتقال اللبن إلى تجويف الحويصلة .

٢- مرحلة إخراج اللبن وتشمل :

أ — انطلاق اللبن

ب – الحلب

ويتم تحويل مركبات الدم إلى لبن فى الغدة اللبنية وكلما مر ٣٠٠ حجم تقريباً من الدم فى الضرع ينتج حجم واحد من اللبن ويوجد عدة نظريات لتكوين اللبن من الدم وأهمها نظرية الامتصاص الاختيارى وهذه النظرية تفترض حدوث امتصاص فى الجدار الفاصل بين الخلايا والشعيرات الدموية أثناء مرور

الدم لينفصل منه سائل يمر من الجدران له نفس الضغط الأسموزى للدم وأثناء تكوين هذا السائل يرجع الماء إلى الدم فيحافظ على توازن السوائل فى الخلايا الإفرازية — وبذلك تمتلأ خلايا الغدد باللبن حيث يكون له نفس الضغط الأسموزى.

جدول (١٢) مقارنة بين تركيب بلازما الدم واللبن .

مكونات بلازما الدم	%	مكونات اللبن	%
ماء	٩٠–٩١	ماء	٨٦–٨٨
جلوكوز	٠,٠٧	جلوكوز	٤,٥ — ٥
البيومين	٣,١	لاكتالبيومين	٠,٥ — ٠,٦
جلوبيولين	٤.٥	لاكتاجلوبيولين	٠,٥ — ٠,٥٥
دهن	٠.٠٥	دهن	٣,٥
أحماض أمينية	٠.٠٠٣	كازين	٢,٦ — ٣
كالسيوم	٠,٠٠٨	كالسيوم	٠,١٥
صوديوم	٠,٣٢	صوديوم	٠,٠٤
فوسفور	٠,١٤	فوسفور	٠,١٤
بوتاسيوم	٠,٠٤	بوتاسيوم	٠,١٤

كيفية إفراز اللبن :

تقوم خلايا كل حويصلة بتحويل بعض مكونات الدم الواصل إليها عن طريق الشعيرات الدموية التى على السطح إلى لبن.

ويفرز اللبن من الخلايا الغشائية للحويصلات ثم يتجمع اللبن فى نهاية الخلايا الغشائية من الناحية الملامسة للفجوة **Lumen** وعند حد معين تفرغ فى مجمع الحويصلة (تجويف الحويصلة) وبمجرد إمتلاء تجاويف الحويصلات باللبن وكذلك القنوات التى يتجمع فيها اللبن يزيد ضغط الضرع فيدفع اللبن من تجويف الحويصلات إلى مجمع الغدة أو مجمع الحلمة وتعرف هذه الخطوة بخطوة نزول اللبن.

وعندما يتم حلب اللبن يسحب اللبن من الغدة إما بالتفريغ حول فتحة الحلمة كما يحدث فى الرضاعة أو الحلابة الآلية أو بالضغط الخارجى على السطح الخارجى للحلمة بدرجة تكفى لانفراج الحلمة القابضة المحيطة بفتحة الحلمة وبذلك ينزل اللبن نهائياً من الضرع (كما يحدث فى حالة الحلب اليدوى). وتكوين اللبن ونزوله فى مجمع الحويصلة يتم فى دورات منتظمة أما خروج اللبن من تجويف الحويصلة إلى مجمع الغدة أو مجمع الحلمة فلا يبدأ إلا بتنبيه عصبى ينشأ من مؤثر حسى كالنظر أو الشم أو السمع أو اللمس ومثال ذلك رؤية الماشية للعجل أو شم رائحته، ورؤية أدوات الحلابة، أو سماع صوتها، أو بدأ العجل فى الرضاعة أو تدليك الضرع أو تنظيفه بالماء الدافئ حيث يؤدى التنبيه العصبى إلى إفراز هرمون يعرف بالأكسى توسين **Oxytocin** من الغدة النخامية ويصل عن طريق الأوعية الدموية إلى الغدة اللبنية ويؤثر على الخلايا الطلائية المبطنة للحويصلات تأثيراً قابضاً مما يؤدى إلى دفع اللبن خارج منطقة الحويصلة إلى مجمع الغدة فالحلمة .

الحلـــب

هو عملية الغرض منها تفريغ ضرع الماشية من اللبن الذى تكون فى خلايا النسيج الإفرازى بين الحلبات وعملية الحلب سواء يدوية أو آلية هى عملية تقليد رضاعة العجل من ضرع الماشية.

الحلب اليدوى :

وفى الحلب اليدوى يجلس الحلاب على كرسى قليل الارتفاع بالجانب الأيمن للحيوان فى مواجهة الضرع ويقوم بحلب الحلمات بالتبادل يمنى أمامية مع يسرى خلفية لعدم تشويه شكل الضرع — ويجب على الحلاب أن يستعمل راحة يده كلها دون الاقتصار على الإبهام والسبابة، فيضغط براحته على عضلات الحلمة مبتدئاً من نقطة اتصال الحلمة بالضرع ثم يعود كما بدأ.

ويجب أن تستمر العملية بسرعة وخفة حتى تتم ويجف الضرع تماماً لأن ترك جزء من اللبن فى الضرع يسبب خمول الغدد الثديية وقلة الإدرار تدريجياً فيجف الضرع مبكراً.

الحلب الآلى :

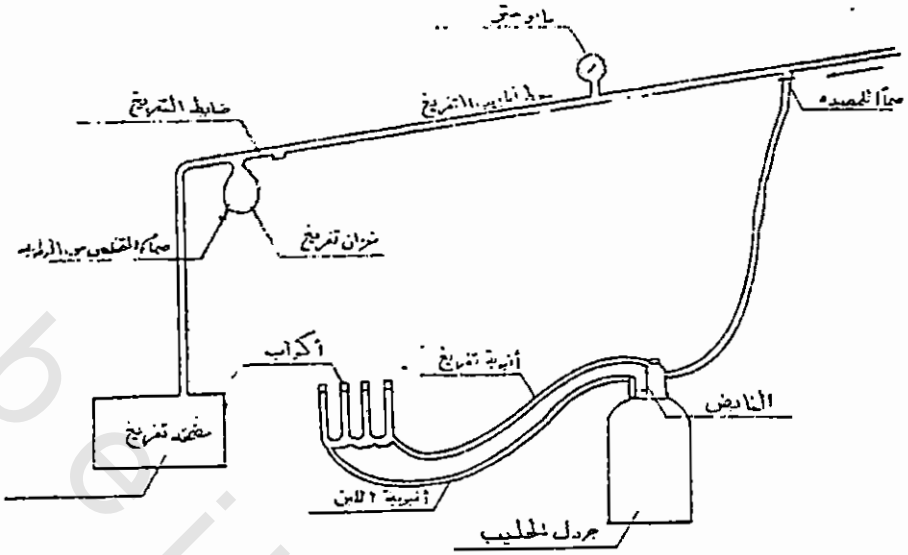
يعمل الحلب الآلى على توفير الجهد والوقت المبذول فى حلب الماشية مع الحصول على لبن نظيف بالمقارنة باللبن المحلوب باليد — وتقل تكاليف الحلب الآلى كلما زاد عدد القطيع. ولا يجب استخدام الحلب الآلى إذا قل عدد القطيع عن ١٠ حيوانات حلابة.

تركيب آلة الحليب (شكل ٤)

أهم أجزاء آلة الحلب هى كأس الحلمة ومنه أنواع كما يلى :

١- كأس الحلمة ذات الغرفة الواحدة : وفيه تحشر الحلمة فى غرفة الكأس ثم تعرض الحلمة بالتبادل لعمليتين هما عملية تفريغ (الذى يسبب شفط أو مص) وعملية ضغط جوى عادى. مما يؤدى إلى إسالة اللبن من الحلمة فى حالة التفريغ.

٢- كأس الحلمة ذات الغرفتين.



شكل (٤) رسم توضيحى لجهاز الحليب الآلى

وهذا النوع يكون له جدار معدنى صلب داخله جدار من المطاط ويفصل بين الجدارين فراغ وعند الحلب يعمل تفريغ جوى دائم فى الغرفة الداخلية بينما تتعرض الغرفة الخارجية لتفريغ جوى متقطع — فعند حدوث تفريغ فى الغرفة الخارجية يحدث مص للحلمة فيسيل اللبن وعندما يعود الضغط الجوى عاديا بالغرفة الخارجية فإن الجدار المطاط ينهار على الحلمة ويضغطها قليلاً من تحتها ومن حولها ويمنع التفريغ ويتوقف نزول اللبن فترة قصيرة جداً (لحظة).

٣- كأس الحلمة ذات الغرفتين المعدل :-

وقد تم إجراء تعديل فى هذا النوع فيسمح فيه قبل أن ينهار الجدار المطاطى على الحلمة أن يكون الضغط الجوى بالغرفة الداخلية عادياً فيفرج بذلك عن الحلمة لمنع ما قد تتعرض له من احتقان بفعل التفريغ الجوى.

بقية أجزاء آلة الحليب

١- مضخة تفريغ Vacuum Pump

لتفريغ الهواء أو خلخلته بالخط الأنبوبى المار بإسطبل الماشية وهى تدار بموتور قوته ٢ حصان وتكون مضخة التفريغ ثابتة وموجودة فى أحد أركان الأسطبل .

٢- ضابط التفريغ Vacuum controller

وهو صمام يعمل من تلقاء نفسه عندما يقل مقدار التفريغ عن نصف الضغط الجوى ٣٨ سم زئبق أو ١٥ بوصة زئبقية (الضغط الجوى العادى ٧٦ سم زئبق ٣٠,٧ بوصة زئبقية) يتفتح الصمام ويسمح للهواء تحت الضغط الجوى العادى بالدخول إلى الخط الأنبوبى بهذا يظل التفريغ دائماً عند نصف الضغط الجوى لأن نقص التفريغ يؤدى إلى بطء عملية الحلابة وتعذر سحب اللبن من حلمة الضرع فى حين تؤدى زيادة التفريغ أكثر من اللازم إلى حدوث أضرار بالماشية نتيجة لحدوث احتقان بالضرع.

٣- خط التفريغ الأنبوبى Vacum Pipeline

هى أنبوب من الصلب تمتد بطول الاسطبل ذات قطر بوصة من الداخل ويركب عليها حنفيات لتوصيل التفريغ بوحدات الحلب (حنفية لكل ماشيتين) عن طريق كاوتش مضغوط من نوع يتحمل الضغط الجوى ويجب أن يكون فى وضع هذه الأنبوب ميل بسيط .

٤- خزان التفريغ :

يوجد بين المضخة وخط التفريغ الأنبوبى خزان يسمى خزان التفريغ وهذا الخزان يقوم بتنظيم عملية التفريغ لأنه يعمل كمخزن للتفريغ — فعند رفع الأكواب من حيوان لآخر أثناء الحلب يحدث انخفاض كبير فى التفريغ ولكن وجود هذا الخزان يمنع حدوث ذلك — كما يوجد فى قاع خزان التفريغ صمام يعرف بصمام التصفية الغرض منه التخلص من الرطوبة المتجمعة فى الأنابيب نتيجة للتفريغ.

٥- مقياس التفريغ Vacuum gauge

وبه مؤشر يبين أن التفريغ أثناء الحلب عند المعدل المطلوب.

٦- وحدات الحلب Milking units

وتحتوى كل وحدة على :

أ — جردل اللبن هو جردل خاص واسع عند القاعدة وضيق عند القمة ومصمم من معدن ثقيل ليتحمل ضغط الهواء الخارجى أثناء عمل آلة التفريغ.

ب — غطاء خاص لجردل اللبن ذو حلقة كاوتش لإحكام الغلق .

جـ — نابض Pulsator وهو يثبت فوق غطاء الجردل ويدار بالتفريغ لينظم عملية التفريغ (المص) والضغط الجوى العادى (الإفراج) فى أنبوبتى المص والإفراج وينبض النابض حوالى ٤٠ نبضة فى الدقيقة ويتصل النابض من أحد جهتيه بخط التفريغ الأنبوبى بواسطة خرطوم كاوتش كما يتصل من الجهة الأخرى بزوج من الأنابيب المطاط تعرف بأنابيب الهواء Air Lines وهما توصلان إلى مجمع معدنى يتفرع إلى أربعة فروع تتصل بكل منها أنبوبة هواء جديدة تؤدى إلى أكواب الحلمات ويتم عمل النابض عن طريق توصيل الفراغ الذى بين الجدار المزدوج للكؤوس (الغرفة الخارجية بالكأس) تارة بالتفريغ بالنسبة إلى زوج من الكؤوس وتارة بالضغط الجوى العادى بالنسبة إلى نفس الزوج والعكس بالعكس بالنسبة إلى الزوج الآخر من الكؤوس .

د — أربعة كؤوس حلمات Teat cups

وقد سبق توضيح تركيب كأس الحلمة فيما سبق وتتصل بكل كأس أنبوب موصل تمتد إلى مجمع معدنى ومنه تخرج أنبوب واحد تعرف بأنبوب اللبن تصل إلى جردل اللبن .

هـ — زجاجة البيان

وهى اسطوانة زجاجية مدرجة مثبتة فى جدار الجردل تتصل بأنبوب اللبن وفائدتها مراقبة كمية اللبن الوارد من الضرع إلى الجردل أثناء الحلابة لتحديد وقت انتهائها عند انخفاض تلك الكمية عن حد معين فى الدقيقة.

و – صمام المصيدة : Trap Valve

وهو عبارة عن صمام يوجد عند اتصال الخرطوم الكاوتش الآتى من خط التفريغ الأنبوبى بجردل اللبن وفائدته منع وصول أى مادة غريبة من الأنبوبة المعدنية الخاصة بخط التفريغ إلى اللبن بالجردل.

المخلب Claw وهو من المعدن ويتصل به :-

أ – ٤ أنابيب مص (تفريغ) وإفراج (ضغط جو عادى) من المطاط تصل من المخلب إلى كؤوس الحلمات الأربعة وتعمل على جعل الفراغ الذى بين الجدار المزدوج لكل كأس واقعاً تارة تحت تفريغ وتارة تحت ضغط جوى عادى بمساعدة النابض.

ب – ٤ أنابيب لبن من المطاط تصل كؤوس الحلمات الأربعة بالمخلب.

جـ – واحد أنبوب لبن من المطاط تصل المخلب بجردل اللبن من جهة غطاء الجردل.

د – ٢ أنبوب مص وإفراج من المطاط تصلان المخلب بالنابض الذى على غطاء الجردل وتتبادلان المص والإفراج بفعل النابض الذى يصل أحدهما بالتفريغ بينما يصل الثانية بالضغط العادى ثم يصل الثانية بالتفريغ بينما يصل الأولى بالضغط الجوى العادى بالتبادل .

إدارة آلة الحلب :-

١- توضع وحدة الحلب بجوار الماشية المطلوب حلبها على اليمين وخلف الأرجل الأمامية بمسافة مناسبة.

٢- يوصل خرطوم الوحدة بالصنبور المقابل للماشية بخط الأنابيب كما يوصل أيضاً بمدخل التفريغ الموجود بغطاء جردل اللبن – ويفتح الصنبور الذى بخط الأنابيب فينشأ التفريغ بالجردل توضع بعدها حلمات الماشية بأكواب الحلمات.

٣- يقوم النابض عندئذ بعمله فيحدث تفريغاً ويقطعه بكل من أنبوبتى التفريغ الذاهبتين إلى المجمع المعدنى ومنه تتفرعان إلى أربعة فروع فرع لكل كوب حلمة – وقد أعد النابض بحيث عندما يحدث إفراجاً على كوبين يحدث شفطا (تفريغاً) بالكوبين الآخرين – فلا تسقط الأكواب عن الضرع.

٤- يراقب اللبن الداخل إلى الجردل خلال زجاجة البيان فإذا وجدت رغوة كثيرة دل ذلك على قرب تفريغ الضرع من اللبن وانتهاء الحلب وتستغرق العملية فى العادة حوالى ٥ دقائق ويجب رفع الأكواب من الحلمات عند انخفاض كمية اللبن المحلوبة إلى $\frac{١}{٦} - \frac{١}{٨}$ لتر فى الدقيقة وإلا سبب احتقاناً فى الضرع.

ويتم فك الأكواب من الضرع بفتح صنبور الإفراج عن التفريغ بالجردل (وهذا الصنبور يقع على غطاء جردل اللبن) وإما أن يثنى خرطوم التفريغ على خطاف معين بغطاء جردل اللبن فيغلق التفريغ.

تنظيف آلة الحلب :

إذا لم يتم تنظيف آلة الحلب وتعقيمها بانتظام فإنها ستصبح مصدر خطير لتلوث اللبن وكذلك تسبب زيادة فرص عدوى الماشية بمرض التهاب الضرع ويمكن إجمال خطوات تنظيف وحدة الحلب كما يلى :-

١- تشطف الأجزاء المطاطة بعد الحلب مباشرة وبسرعة قبل أن تجف مكونات اللبن عليها فيصعب التخلص منها ويستعمل لذلك الماء العادى أو الفاتر ولا يستعمل الماء الساخن لأنه يحدث دنترة لبروتين اللبن ويسبب زيادة التصاقه على المطاط ويتم ذلك بوضع الحلمات فى الماء البارد وتكون آلة الحلب دائرة ويتم ذلك بعد حلب آخر ماشية مباشرة.

ويمكن عمل ما يسمى بالفرشة الهوائية Air Brush بوضع ورفع كؤوس الحلمات بالتبادل بجردل ماء بينما تكون الآلة دائرة لإيجاد التفريغ أو الشفط اللازم .

٢- يدى الخطوة السابقة خطوة الماء الساخن فيتم سحب ١٠ لتر من الماء الساخن على درجة ١٦٥ - ١٧٥° ف إلى وحدة الحلب بواسطة استعمال التفريغ ويتم ذلك بطريقة مستمرة غير مقتطعة.

٣- الخطوة التالية هى فك الأجزاء المطاطية من الوحدة وغسيل المخلب وفتحاته بالفرشاة المخصصة لذلك. وكذلك تغسل كؤوس الحلمات والجدار المعدنى الخارجى والكاوتش بالفرش الخاصة لذلك، ثم تشطف لإزالة محلول الغسيل .

وتعقم الأجزاء المعدنية لوحدة الحلب ماعدا المخلب (لإحتوائه على أجزاء مطاطة تتأثر بالحرارة كذلك لبعده عن اللبن فلا يؤثر على تلوث اللبن) لدرجة حرارة لا تقل عن ٩١ °م أو يتم غمرها فى ماء يغلى .

٥- يتم تعقيم الأجزاء المطاطة فى آلة الحلب بأحدى الطريقتين الآتيتين :

أ - يتم تعقيم الأجزاء المطاطة باستعمال الماء الساخن بوضع الأجزاء المطاطة فى حوض له غطاء ويسخن ماء الحوض بواسطة البخار أو بوضع ويسخن ماء الحوض بواسطة البخار أو يوضع موقد تحت الحوض حتى تصل درجة الماء الذى بالحوض إلى ٨٠ °م يوقف التسخين أو البخار مع ترك الأجزاء الكاوتش فى الماء لمدة ٢٠ دقيقة ثم يصفى الماء الذى بالحوض ويغطى الحوض وبه الأجزاء الكاوتش حتى الحلبة التالية أو يتم تعليق هذه الأجزاء الكاوتشية فى ثلاجة أو حجرة نظيفة بعيد عن الذباب .

ب- يوضع الأجزاء الكاوتش فى محاليل كيميائية للتطهير مثل محاليل الكلور بتركز ٢٠٠ جزء فى المليون ويجب تحضير هذه المحاليل قبل عملية التعقيم مباشرة كما يوجد جهاز يقوم بدفع هذه المحاليل خلال الكؤوس وأنبوبة اللبن أتوماتيكيا .

الطرق (الأسس) التى على أساسها يشترى اللبن

أولا : شراء اللبن بالوزن أو الكيل (الحجم) دون النظر إلى تركيبه أو جودته :

وتتبع هذه عند عدم توفر المعدات الخاصة بتقدير نسبة الدهن باللبن ومن عيوبها التشجيع على غش اللبن بإضافة الماء وعدم المبالاة بإنتاج اللبن الجيد النظيف مادام المنتج لا يحصل على أى زيادة فى السعر مقابل ذلك .

ثانيا : شراء اللبن على أساليب مقدار القشدة باستعمال الفراز :

وتنتشر هذه الطريقة فى الجهات التى تقوم بتحويل اللبن إلى زبدة أو مسلى حيث يفرز اللبن ثم يقدر السعر على حسب مقدار القشدة الناتجة .

وهذه الطريقة وإن كانت تساعد على إنتاج لبن ذى نسبة عالية من الدهن إلا أن تقدير الثمن على أساس القشدة الناتجة تقدير غير سليم لتغير حجم القشدة تبعا لعوامل المعروفة التى تؤثر على كفاءة عملية الفرز والتى ينتج عنها قشدة خفيفة أو متوسطة أو سميكة .

ثالثا : شراء اللبن على أساس ما يحتويه من نسبة مئوية من الدهن :

١- نظام الدفع الجماعى Pooilng method

وهى طريقة الدفع التى تتميز بين الألبان ذات نسب الدهن المختلفة وقد كانت هى الطريقة المستعملة قبل اختراع بابكوك لتقدير الدهن وشراء اللبن على أساس نسبة الدهن بدلا من الطريقة الجماعية إلا أنه فى المصانع الصغيرة استمر استعمال الطريقة الأخيرة.

وتعتبر هذه الطريقة غير عادلة وتؤدى إلى أخطاء مثل الغش بإضافة الماء أو نزع الدهن ومن الأصوب أو الأعدل الشراء باستعمال طريقة تأخذ بتركيب اللبن وتجعله فى الصورة أو الحسبان.

٢- الدفع على أساس الدهن (البنط المباشر) :

وفى هذه الطريقة يكون السعر مناسبا لنسبة الدهن فيكون ثمن ١٠٠ رطل بها ٤,٥٪ دهن مرة ونصف قدر التى بها ٣٪ دهن وفى هذه الطريقة يكون ثمن كل رطل من الدهن مأخوذا من سعر الزبد .

•• ويعيب هذه الطريقة :

١- لا تأخذ المكونات اللبنية الأخرى عدا الدهن فى التقدير .

٢- لا تكافئ المنتجين على العناية فى إنتاج اللبن .

ويتم تحديد السعر بتحديد سعر لكل ١٪ دهن (بنط) فى كجم لبن ثم يقدر ثمن الكجم بضرب ٪ الدهن باللبن × سعر البنط .

مثال : إذا كان اللبن يحتوى على ٧٪ دهن وقيمة البنط ٣٠ قروش

سعر الكيلو = ٧ × ٣٠ = ٢١٠ قرش

٣- ثمن اللبن الأساسى مع فرق بنط الدهن (البنط غير المباشر) :

وذلك بتحديد ثمن معين للكيلو جرام من اللبن الذى يحتوى على نسبة معينة من الدهن (اللبن القياسى) وعادة ما يكون ٦٪ دهن، كما يحدد أيضا سعر خاص لقيمة البنط فى هذا اللبن القياسى ثم يضاف أو يخصم من سعر كيلو اللبن المطلوب شراؤه أى زيادة أو نقص عن الحد السابق لنسبة الدهن فى اللبن القياسى:

فمثلا : إذا كان سعر الكيلو من اللبن القياسى المحتوى على ٦٪ دهن هو ٢٠٠ قرش وسعر البنط هو ٣٠ قروش فإذا ورد لبن به ٧٪ دهن فإن سعر الكيلو يكون :

٢٠٠ + (١ بنط × ٣٠ قروش) = ٢٣٠ قرش

وفى حالة توريد لبن به ٤٪ دهن يصبح سعر الكيلو :

٢٠٠ – (٢ بنط × ٣٠ قروش) = ١٤٠ قرش

وتعتبر طريقة البنط المباشر أفضل من البنط غير المباشر خصوصا عند تقدير ثمن اللبن الذى يحتوى على نسبة دهن منخفضة عن اللازم، فلو فرض وأن اللبن المورد كان خاليا من الدهن أى لبن مرز ففى هذه الحالة لن يحصل المورد على أى ثمن على أساس طريقة المباشر أما بتطبيق طريقة البنط المباشر فيكون سعر الكيلو :

٢٠٠ – (٦ بنط × ٣٠ قروش) = ٢٠ قرش

ملحوظة : الطرق السابقة لتقدير ثمن اللبن هى المتبعة عادة فى مصر للشراء بمعرفة الوسطاء من عند المنتجين فى الريف أو بالنسبة للبن المورد إلى مراكز التجميع ومعامل الألبان .

رابعا : شراء اللبن على أساس تعديل وزنه إلى اللبن القياسى :

وهذه الطريقة شائعة فى الاتحاد السوفيتى حيث يتم تحديد ثمن معين للبن القياسى المحتوى على ٣,٥٪ دهن ثم يجرى تعديل كمية اللبن الموردة على أساس ما تحتويه من دهن بمقارنته بتلك الموجودة باللبن القياسى .

فمثلا : إذا فرض واستلم المصنع ٤٨٠ كيلو لبن نسبة الدهن به ٤,١٪ ففى هذه الحالة يحاسب المنتج على أنه ورد

$$\left(\frac{٤٨٠ \times ٤,١}{٣,٥} \right) = ٥٦٢,٦ \text{ كيلو لبن قياسى}$$

ويسدد الثمن على هذا الأساس كما يلى :

المرتبة	العامل
جيد	١,١
متوسط	١
مقبول	٠,٩

مثال :

بفرض أن السعر القياسى للكيلو جرام من اللبن البقرى المحتوى على ٤٪ دهن، ٩٪ جوامد لا دهنية هو ٢٠٠ قرش وأن سعر بنط الدهن ٣٠ قروش ونبط الجوامد اللادهنية ١٥ قروش .

فإذا ورد لبن به ٣٪ دهن، ٨,٥٪ جوامد لا دهنية ومرتبته مقبول فيكون سعره .

فرق بنط الدهن (٤ – ٣) ٣٠ = ٣٠ قروش

فرق بنط الجوامد اللادهنية (٩ — ٨.٥) ١٥ = ٧,٥ قرش

مجموع الفروق = ٣٧.٥ قرش

. . سعر الكيلو جرام على أساس التركيب الكيميائى :

٢٠٠ — ٣٧,٥ = ١٦٢,٥ قرش

ويكون سعر الكيلو جرام على أساس المرتبة الحسية البكتريولوجية :

١٦٢,٥ × ٠,٩ = ١٤٦,٢٥ قرش

وبذلك يكون سعر الكيلو جرام من هذا اللبن على أساس درجة جودته ٧٨,٧٥ قرش والطريقة السابقة لتقدير ثمن اللبن تتبع فى أغلب البلدان المتقدمة ففى الدانمرك مثلا تحدد المصانع سعر اللبن على أساس نسبة الدهن بالإضافة إلى صفاته البكتربولوجية متخذه من اختبار أزرق المثيلين كدليل على جودة اللبن من هذه الناحية .

وهناك قواعد عدة لحساب ثمن اللبن المورد لتلك المصانع طبقا لذلك منها النظام الذى تتبعه مصانع البسترة حيث يختبر اللبن مرة كل أسبوع لأزرق المثيلين ويقسم على أساس ناتج الاختبار المذكور إلى أربع درجات .

الدرجة الأولى : حيث يكون وقت الاختزال أكثر من ٤,٥ ساعة

الدرجة الثانية : حيث يكون وقت الاختزال أكثر من ٣,٥ ساعة

الدرجة الثالثة : حيث يكون وقت الاختزال أكثر من ٢,٥ —٣,٥ ساعة

الدرجة الرابعة : حيث يكون وقت الاختزال أكثر من ٢,٥ ساعة

ويحسب اللبن على أساس الدرجة الأولى ونسبة الدهن ٤,٣٪ وينقص سعر الكيلو بمعدل ٣٠ قروش عندما يعطى اختبار أزرق المثيلين نتائج الدرجة الثانية ويخصم ٤٥ قرش فى حالة الدرجة الثالثة و ٨٠ قرش فى حالة الدرجة الرابعة .

ولتوضيح ذلك نفرض أن مورد سلم للمصنع خلال الأسبوع ٢٠٠٠ كيلو لبن نسبة الدهن به ٤,٣ وكان اختبار أزرق المثيلين فى الدرجة الثالثة وسعر الكيلو من اللبن القياسى يبلغ ٣٠٠ قرش فيكون جملة الثمن اللبن المورد هو ك

٢٠٠٠ × ٣٠٠ — (٢٠٠٠ × ٤٥)

٦٠٠٠٠٠ — ٩٠٠٠٠ = ٥١٠٠٠٠ قرش

كما تجرى هذه المصانع اختبارا كل شهرين للعدد الكلى للبكتريا Total count وعددا البكتريا المقاومة للحرارة فى اللبن واختبار شهرى لعدد الخلايا باللبن واختبار الراسب .

ويقسم اللبن طبقا لهذه النتائج إلى خمس مجموعات فيعطى لبن الأربع مجموعات الأولى منحة تعطى أخر العام على هيئة مكافأة تشجيعية لإنتاج اللبن النظيف ومقدار هذه المنحة يختلف من درجة لأخرى الأولى > الثانية > الثالثة > الرابعة .

سابعا : الشراء على أساس الاستعمال :

يكون سعر بيع المعبأ فى زجاجات ثابتاً على مدار السنة ولكن الإنتاج يختلف من فصل إلى أخر وعلى صاحب المصنع أن يحصل على اللبن من موارد عديدة أثناء الأشهر القليلة الإنتاج لمقابلة احتياجاته الثابتة .

وليس من المعقول أن يتغاضى المنتج عن بعض عملائه أثناء فترة الإنتاج العالى ولكن عليه أن يستلم جميع اللبن ويحول ما يزيد عن احتياجات ألبان الشرب إلى منتجات أخرى مثل المثلوجات أو القشدة أو الزبد أو الألبان المركزة أو المجففة أو الجبن ويجرى تصنيع مثل هذه المنتجات من اللبن المشترى بأثمان منخفضة والذى يحمل علاقة ثابتة لثمن الزبد .

ثامنا : الشراء على أساس الامتياز فى الإنتاج :

ويتبع هذا النظام لتشجيع إنتاج اللبن ذات الصفات الإنتاجية الجيدة وتعطى درجات لاسطبلات الحليب والأوانى كأساس للامتياز فى الظروف التى يصعب فيها الحصول على أماكن الحليب أما إذا وجد عدد قليل من هؤلاء الذين لا يستطيعون العناية بالإنتاج فيجب تهديدهم بالقفل .

وعندما يكثر مرض السل أو الإجهاض المعدى فيعطى الامتياز اللبن الناتج من حيوانات سليمة وذلك لتشجيع استئصال الحيوانات المريضة .

وتعتبر صفات اللبن عند إنتاجه هى الأساس فى تقدير الامتياز ولذا يستعمل اختبار المثيلين الأزرق أو العد بالأطباق كأساس لتقدير درجات الامتياز ويعتبر إعطائه هذا الامتياز على أساس التبريد خطورة نظرا لزيادة تقدير أهمية عامل واحد .

عقود شراء اللبن

يرتبط تجار اللبن عادة مع المنتجين وكذلك مصانع الألبان مع مراكز التجميع بعقود تحتوى اشتراطات معينة منها :

١- المكان الذى يسلم فيه اللبن .

٢- الكمية الواجب تسليمها مع زيادة أو نقص ١٠٪ يوميا مثلا .

٣- أوقات تسليم اللبن .

٤- نوع اللبن من حيث نسبة الدهن ومن حيث كونه بقرى أو جاموسى .

٥- ما إذا كانت الأقساط التى ينقل بها اللبن ملكا للبائع أو المشترى

٦- نفقات النقل وهل هى على البائع (كما هو المعتاد) أم على المشترى .

٧- طزاجة اللبن وقد يشترط ألا تزيد الحموضة فى اللبن عن حد معين مثل ٠,١٧٪ شتاء، ٠,١٩٪ صيفا .

٨- درجة حرارة اللبن بحيث لا تزيد عن ٧٠ °ف مثلا وقت التسليم

٩- قراءة اللاكتومتر للبن بحيث لا تقل عن حد معين ويكون عادة ٢٨ درجة لا كتوميترية .

١٠- مدة التعاقد .

١١- وقد يشترط المشترى أن يكون له حق التفتيش على المواشى والحظائر وعملية الحلب وتبريد اللبن وكل ما يتعلق بإنتاج لبن نظيف تقل فيه البكتريا.

شراء اللبن وتجميعه
تسويق اللبن فى مصر

Milk Marketing

يعتبر تسويق اللبن على صورة سائلة من العمليات المعقدة التى تحتاج إلى عناية خاصة لطبيعة اللبن المعروفة من حيث عدم تحمله للحفظ وسرعة تلوثه وفساده وتؤدى ظروف إنتاج اللبن فى مصر وكذا طبيعة المناخ الحارة إلى صعوبة تسويقه وتداوله بوجه عام، حيث نجد أن الغالبية العظمى لمحصول اللبن يتم إنتاجها بمعرفة صغار الفلاحين وهؤلاء تنقصهم عادة المقدرة المالية والإمكانيات اللازمة سواء لإنتاج كميات مناسبة من الألبان فى الدفعة الواحدة أو للقيام بتبريدها وسرعة تصريفها قبل أن تتلف، ولذا يضطر المنتج الصغير إلى الاعتماد على طبقة الوسطاء لتصريف ألبانه مما يعرضه للاستغلال ويقلل من أرباحه.

وتشمل طبقة الوسطاء نوعين :

١- الوسيط الصغير أو المورد :

وهو حلقة الاتصال بين المنتج وتاجر الجملة (الوسيط الكبير) أو بينه وبين المستهلك ويقوم الوسيط الصغير بدور هام فى جمع اللبن حيث يكون عادة من نفس أبناء القرية وعلى معرفة وطيدة بأهلها مما يسمح له بمراقبة إنتاج اللبن عند الفلاح وحضور عمليات الحلابة وكذا تشجيع الفلاح على زيادة الإنتاج بمنحه السلف النقدية ويتم التعامل بين الوسيط والفلاح عند استلام اللبن على أساس الكيل وفى هذا ظلم للمنتج حيث لا يحصل على أى زيادة فى السعر نظير جودة لبنه.

٢- الوسيط الكبير أو تاجر الجملة :

يقوم الوسيط الصغير بتصريف الألبان التى جمعها (مستخدما دراجة أو عربة حن) أما بتوزيعها رأسا على المستهلكين وذلك فى حالة قرب أماكن الإنتاج من المدن أو بتسليمها إلى تاجر الجملة فى أماكن خاصة يمتلكها هؤلاء التجار وتعرف بنقط التجميع حيث يتم فيها وزن اللبن وتحدد سعره على أساس ما يحتويه من دهن فى الغالب ويتولى تاجر الجملة بعد ذلك نقل اللبن (ترسيكل أو سيارة) إما إلى المصانع أو إلى محلات بيع الألبان فى المدن .

ونقط التجميع المشار إليها تكون عادة غير معدة إعداد صحيحا ويجرى العمل فيها بطريقة اجتهادية غير سليمة طابع معظمها الإهمال والغش من جهة المورد عن طريق عدم العناية بنظافة اللبن وغشه بالماء أو بنزع الدسم وبخس الثمن من جهة المشترى (تاجر الجملة) ومغالطة المورد فى الكيل أو عند المحاسبة على أساس نسبة الدهن فى اللبن .

مراكز تجميع وتبريد الألبان

Milk collecting & Cooling centres

وللنهوض بصناعة الألبان أنشأت الدولة العديد من مراكز تبريد وتجميع الألبان موزعة فى قرى المحافظات المختلفة .

ويمكن تلخيص الخدمات التى تستطيع أن تؤديها مراكز تجميع الألبان فيما يلى :

١- تقدير قيمة اللبن وما يتناسب ودرجة جودته بعد الاختبارات اللازمة بطرق صحيحة ورفض غير الصالح من اللبن وإعادته لمورديه مما يدفع المنتج لتحسين صفات ناتجه ويحفظ الحقوق لطرفى التعامل .

٢- اضمحلال أثر الفردية فى تركيب اللبن وتقليل الاختلاف وتوحيد صفات اللبن الطبيعية والكيماوية يوما بعد يوم بتجميع وخلط كميات كبيرة من اللبن من عدد كبير من الماشية ومن مصادر متعددة .

٣- إعداد اللبن للتسويق بالوسائل التى تحسن صفاته الحسية وذلك بالتصفية الجيدة والتى تطيل من مدة حفظه كذلك بالتبريد الكافى بالطرق الميكانيكية .

٤- تجميع كميات كبيرة من اللبن يساعد على تقليل نفقات إعداده ونقله وتسويقه فى الأماكن البعيدة .

٥- توفير وقت المنتج وتمكينه من التفرغ لأعماله الزراعية .

٦- التعرف على الأسواق والحصول على أسعار أفضل بالكميات الأكبر من اللبن

٧- تسهيل التعامل بين المنتجين وتجار الجملة أو المصانع فمن المسلم به أنه كلما زاد عدد المتعاملين كلما تعقدت العملية وزادت نفقاتها لزيادة تكاليف النقل والمحاسبة

٨- تمويل محصول اللبن بما يقدم للمورد من سلف تعينه على إنتاج اللبن، تسدد مع فوائدها من ثمن ما يسلمه المورد من لبن .

٩- تشجيع إنتاج اللبن حيث أن قيام مراكز التجميع هو إيجاد سوق يسهل معها تصريف الناتج .

١٠- توفير النظافة بالنسبة لأقساط اللبن حيث يتم غسيلها وتعقيمها بالبخار فى مركز التجميع بمجرد تفريغ اللبن منها ثم تعاد ثانية بعد التعقيم والتجفيف إلى الموردين .

الشروط الواجب توافرها لنجاح مراكز التجميع

يشترط وجود كمية كافية من اللبن أو إمكانيات إنتاجية بدرجة احتمال عالية حول مركز التجميع من مصادر لا تبعد عنه بأكثر من عشرة كيلو مترات على الطرق غير المرصوفة كما يلاحظ ضرورة توفر المرافق العامة فى موقع مركز التجميع والتى أهمها وجود الطرق الممهدة بين المركز وكل من نقط الإنتاج والمصانع وكذلك وجود كميات كافية سواء من الماء المناسب لمختلف الأغراض من غسيل وتوليد للبخار وخلافه أو من الطاقة الكهربائية الرخيصة لإدارة الآلات بالإضافة إلى وجود مصرف فى مستوى وعمق مناسبين لتصرف مياه غسيل المركز فيه.

ومن جهة أخرى يراعى أيضا توفير العناصر الصالحة للإدارة وأن يكون الهدف الرئيسى دائما هو التمهيد لإدارة المركز فى المستقبل بواسطة منتجى اللبن أنفسهم على صورة جمعية تعاونية .

وبصفة عامة يجب أن يكون طابع مراكز التجمع البساطة وقلة التكاليف ولتكن القاعدة دائما هى إنشاء عدة مراكز صغيرة وبتكاليف قليلة بحيث تتوسط القرى وتكون فى متناول منتجى الألبان بدلا من إنشاء مراكز ضخمة باهظة التكاليف وبإعداد قليلة يصعب على المنتجين الوصول إليها.

نقط أو محطات التجميع التابعة للمركز :

نظرا لضآلة كميات الألبان الناتجة من صغار الفلاحين هذا بجانب صعوبة المواصلات غالبا بين مراكز الإنتاج ومركز التجميع ، مما يتعذر معه على المنتج الصغير نقل اللبن بمعرفته لمسافة طويلة قد تصل إلى نحو عشره كيلو مترات لتسليمه إلى المركز، لذلك يتبع الأخير عدة نقاط أو محطات تجميع وهذه توجد فى كل قرية وتتجمع فيها الكميات الصغيرة من اللبن ثم تسلم بدورها إلى المركز ويتولى إدارة هذه المحطات إما وسطاء أو قد يوكل ذلك إلى جمعيات تعاونية وهذا هو الأفضل.

ولا تتطلب محطة التجميع اشتراطات معينة سوى مصدر جيد للماء النقى وأرضية صلبة مسمطة لا ينفذ منها أى سوائل مزودة ببالوعة لتصريف المياه هذا بجانب ما يأتى :

١- ميزان لوزن اللبن حمولة ١٠ كيلو جرام .

٢- معدات لتصفية اللبن .

٣- دولاب بأرفف لحفظ العينات .

٤- زجاجات بأغطية ومادة حافظة لحفظ العينات .

٥- معدات اختبار التجبن بالغلى .

٦- معدات اختبار الكثافة والنسبة المئوية للدهن فى اللبن .

ويلزم لإدارة المحطة موظف من الحاصلين عادة على شهادة زراعية ويفضل أن يكون تابعا للجمعية التعاونية لمنتجى الألبان ويعاونه كاتب لتنظيم حسابات الموردين ويوكل أيضا إلى المشرف على محطة التجميع بجانب إدارتها المهام الآتية :

- اختبار واستلام ووزن وتقييد كميات الألبان الموردة .
- أخذ عينات ممثلة من كل ما يورد ويقبل من الألبان .
- تصفية وتعبئة الكميات الموردة فى أقساط اللبن .
- تسليم كميات اللبن يوميا على دفعتين إلى مركز التجميع .
- استلام قيمة الألبان الموردة للمركز وتسليمها لمستحقيها .

نظام العمل فى محطة التجميع :

يقوم الموردون فى الفترات المحددة لاستلام اللبن بتسليم ألبانهم للمحطة حيث يختبر اللبن حسيا وبطريقة التجبن بالغلى فيما يشتبه فى ارتفاع حموضته ثم يوزن المقبول منه وتؤخذ عينه ممثله من كل دفعه مورده فى زجاجة خاصة بكل مورد مع إضافة مقدار ملائم من مادة حافظة إلى لبن العينة.

نحفظ زجاجة العينة الخاصة بكل مورد فى دولاب العينات حيث يضاف إليها يوميا دفعات جديدة من اللبن الذى يقوم بتوريده نفس المورد ويستمر هكذا لمدة أسبوع يتم فى خلاله الحصول على عينه مجمعه **Composit**

sample من لبن كل مورد وهذه تحلل لتقدير متوسط نسبة الدهن فى اللبن الذى ورده هذا المورد خلال الأسبوع وعادة يتم تحليل العينات المجمعة إما فى نفس المحطة أو ترسل أسبوعيا إلى مركز التجميع وهذا هو الأفضل نظرا لتوافر كل من معدات التحليل والخبرة بالمركز مما يعفى المحطة من شراء معدات الاختبار .

بعد الانتهاء من أخذ العينات ينقل اللبن المورد فى أقساط التى يحسن ختمها إلى مركز التجميع ويستلم المشرف على محطة التجميع أثمان هذه الألبان كل أسبوع من المركز ثم توزع حصيلة الثمن فيما بعد على الموردين طبقا لكميات الألبان الموردة من كل منهم إلى محطة التجميع ودرجة جودتها (نسبة الدهن أو نسبة الدهن والمواد اللادهنية معا) .

الأجهزة اللازمة لمركز تجميع الألبان

سنورد فيما يلى نموذجا لأحد مراكز التجميع التى تم إنشاؤها فى الريف المصرى وهو يتكون من طابقين العلوى منها مخصص لسكنى المشرف على إدارة المركز فى حين يستعمل الطابق السفلى لعملية تجميع وتبريد اللبن ويضم الأجهزة والمعدات الآتية :

١- رصيف لاستلام اللبن .

٢- حامل معدنى بكرى تمرر عليه الأقساط فى طريقها للميزان.

٣- ميزان مزود بحوض سعة ٢٠٠ — ٥٠٠ لتر لتفريغ اللبن المراد وزنه وتعلوه مصفاة لتصفية اللبن عند التفريغ .

٤- حوض استقبال سعة ٥٠٠ — ٢٠٠٠ لتر لتجميع كميات الألبان الموزونة وبقاعه فتحة ومزود بمحبس ومضخة .

٥- مبرد ميكانيكى من النوع الأنبوبى سعة ١٥٠٠ لتر / ساعة لتبريد اللبن إلى درجة ٤٠ — ٤٥°ف .

٦- خزان لحفظ اللبن المبرد لحين نقله .

٧- غلايه لتوليد البخار اللازم لتعقيم الأقساط

٨- الأجهزة الخاصة بالتحليل والاختبارات الكيماوية والبكتريولوجية

ويشرف على إدارة مركز التجميع أحد خريجى كليات الزراعة ويعاونه عامل ميكانيكى للغلايات وآلات التبريد وكذلك عامل تنظيف .

نظام العمل فى مركز تجميع الألبان :

١- فصل الأقساط المعبأة باللبن سواء تلك الواردة من محطات التجميع أو من المنتجين (الذين تسمح ظروفهم وإمكانياتهم بالتوريد رأسا) مرتين يوميا صباحا ومساءاً .

٢- تفحص الأقساط وهى فى طريقها من رصيف الاستلام إلى الميزان من حيث حالتها العامة ونظافتها وطريقة قفلها وختمها وكذلك مصدرها وما عليها من بيانات .

٣- يختبر اللبن الذى بداخل الأقساط حسيا من حيث المظهر والطعم والقوام والتركيب لتقرير قبوله أو رفضه .

٤- فى حالة الأقساط المشكوك فى صلاحيتها تجرى على عينات من ألبانها بعض الاختبارات السريعة كتقدير الحموضة واختبار التجبن بالغلى واختبار الريزازيورين وتحدد نتائج تلك الاختبارات .

٥- تؤخذ عينه من اللبن المقبول وتحدد درجة جودته ومنها يقدر ثمنه عن طريق إجراء بعض الاختبارات الحسية والكيماوية (كتقدير النسبة المئوية للدهن والمواد الصلبة اللادهنية) والبكتريولوجية (مثل اختبار قابلية الحفظ وأزرق المثيلين والريزازيورين)

٦- تفرغ أقساط اللبن فى حالة قبوله فى حوض الميزان وتسجل كميته .

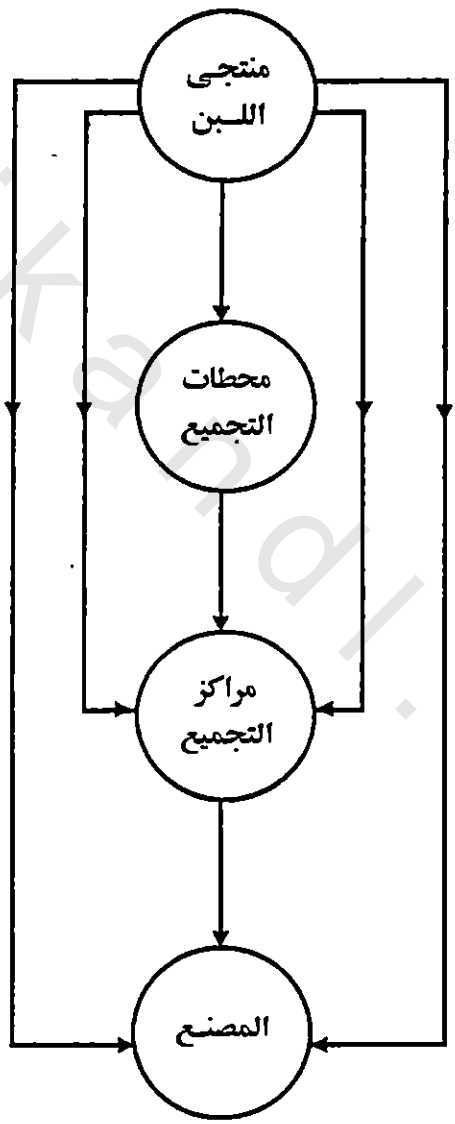
٧- يجمع اللبن بعد الوزن فى حوض الاستقبال ومنه يدفع بواسطة المضخة خلال جهاز التبريد حيث يبرد إلى ٤٠- ٤٥° ف.

٨- يحفظ اللبن المبرد فى خزانات الحفظ لحين نقله فيعبأ عندئذ فى أقساط معقمة وينقل بواسطة سيارات جيدة العزل إلى المصنع .

٩- تغسل وتعقم الأقساط التى تم توريد اللبن فيها من محطات التجميع أو المنتجين وتعاد إليهم ثانية .

مراحل تجميع اللبن

بناء على ما سبق فإنه يمكن بيان مراحل التجميع التى يمر بهـا اللـبن من وقت إنتاج لحينوصوله إلى المصنع بالرسم التوضيحى التالى :



obeikandl.com

وسائل نقل اللبن الحديثة

هناك نوعان من عربات النقل Railway car لنقل اللبن

١- عربات مبردة لنقل الصفائح .

٢- عربات بمستودعات لنقل الكميات الكبيرة .

العربات المبردة :

وقد اخترعت هذه العربات عام ١٨٨١ وأدخل عليها العديد من التحسينات وهى تختلف فى سعتها أى مقدار ما تنقله من لبن وهى عربات ذات جدار مزدوج تبرد بوضع الثلج بينهما من خلال فتحات علوية .

العربات ذات المستودعات :

استعملت مثل هذه العربات فى نقل الزيت والسوائل الأخرى لعدة سنين قبل استعمالها فى نقل اللبن وقد كان الدافع إلى ذلك الحاجة إلى التبريد والناحية الصحية وسرعة النقل، وقد تعاقبت عدة تحسينات على هذه الوسيلة من وسائل نقل اللبن منذ سنة ١٩٢٠ حتى الآن .

ويشمل النوع المحسن منها على مستودعان من الزجاج المبطن بالفلين كل منها يسع ٣,٠٠٠ — ٤,٠٠٠ جالون .

ولا تتغير درجة حرارة اللبن أثناء نقله أكثر من درجة أو درجتين وتركب المستودعات فى عربات مثلجة لتحميها من التراب وتساعد فى حفظ درجة الحرارة المنخفضة ويجرى تصنيع المستودعات حاليا من المعدن غير القابل للصدأ بدلا من الزجاج للتخلص من الوزن وزيادة كفاءة الحمولة وقد ساعد وجود المضخات الهوائية والميكانيكية على تعبئة وتفريغ العربات مع ضمان كافى من الناحية الصحية كما تساعد المقلبات الميكانيكية على مزج اللبن قبل تفريغه أو عند استعمالها فى مستودعات التخزين .

فوائد نقل اللبن فى عربات

١- تقل تكاليف النقل إلى محطات الاستلام حيث تزيد تكاليف النقل فى الصفائح إلى أكثر من ضعفها عما هو فى حالة النقل بالعربات .

٢- زيادة الرقابة على درجة حرارة اللبن حيث يبقى اللبن داخل العربات محتفظا بدرجة حرارته المنخفضة بانتظام ويجب تزويد العربات بالثلج للاحتفاظ بالبرودة اللازمة .

٣- للمحافظة من التلوث تشمع المستودعات المعقمة فى محطات الاستلام ولا تفتح قبل وصولها إلى مصنع المدينة أما الصفائح فلا تكون أغطيتها ثابتة متينة وإذا لم يحافظ عليها قد تسمح بدخول تراب أو أوساخ إلى ما بداخلها من اللبن .

٤- يقل رأس المال المستعمل عنه فى حالة النقل بالصفائح فعند نقل اللبن فى المستودعات يلزم فقط مجموعة أو مجموعتين من الصفائح لاستعمالها بواسطة المنتجين فى المزرعة أما إذا نقل اللبن فى الصفائح رأساً إلى المصنع فتلزم مجاميع أخرى .

٥- يحتاج الأمر إلى عمل أقل واستعمال أجهزة أقل عددا فى مصنع المدينة وتقل الحاجة إلى تدريج ووزن لبن العملاء ويقل عناء غسل الصفائح كما يسهل استلام اللبن بكميات كبيرة ودوام تشغيل أقسام التصنيع المختلفة بالمصنع .