الفصل التاسع

الحلب وأنواع المحالب

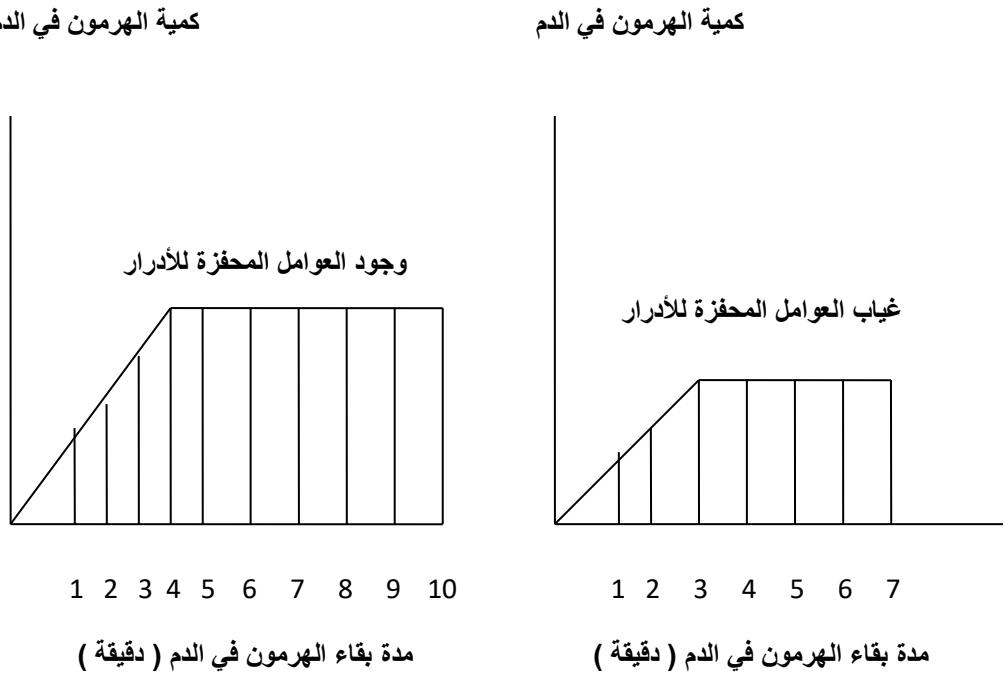
الحلب : Milking

تعد عملية إخراج الحليب من الضرع إما لتغذية المواليد الرضيعة أوالإستفادة منه كغذاء للإنسان دون إحداث ضرر لصحة الحيوان أو ضررلأنسحة الضرع أو الحلمة .

تعد عملية الحلب عملية متداخلة بين العمل الخارجي والتفاعل الداخلي في الحيوان ، لذلك يجب أن تكون هناك خطوات يجب اتباعها وهي :

1. يجب أن تجري عملية الحلب في وقت يومي ثابت يتعود عليه الحيوان ليكون أكثر تفاعلاً مع عملية الحلب .
2. عدم تغييرالنظام اليومي المتبع مع الحيوان كي لايضطرب الحيوان كتغييرالمكان وتغييرطريقة تقديم العلف والحلاب وما إلى ذلك .
3. عدم إستخدام الخشونة أو الضرب أو كل ما يؤذي الحيوان .
4. إبعاد الحيوان عن أماكن الضوضاء أو الحيوانات السائبة وما إلى ذلك .

إن عملية الحلب عملية متراكبة جزء منها يخص الحيوان وجزء يخص القائم بالعملية ، أما ما يخص الحيوان فهي تحفيزه بصورة جيدة ليستطيع إفرازهرمون الأوكسيتوسين (Oxytocin) وزيادة الضغط على العضلات الملساء Epithelial muscles التي تحيط بالحويصلات داخل الضرع كي تستطيع إخراج جميع الحليب الموجود فيه ، أما ما يخص القائم بالعملية فهو سرعة إجرائها وبمرونة عالية ومحاولة إنهاء عملية الحلب ضمن وقت إفرازهرمون الأوكسيتوسين (بحدود 5-7 دقائق) ، لأن عملية تحفيزالحيوان مرة ثانية تحتاج إلى جهد ووقت إضافي .



شكل (9 - 1) العلاقة بين عوامل تحفيزالإدراروم‌ستوى هرمون الأوكسيتوسين ومدة بقاءه بالدم

الهرمون يبقى في الدم ضمن مدة محدودة بعدها يصرف من الجسم بوساطة الكبد والكليتين

محفزات إخراج الحليب من الضرع :

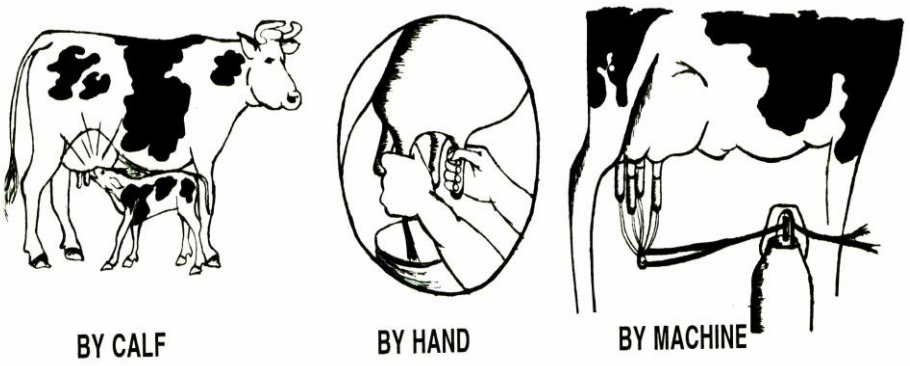
Milk removal stimulations from udder

1. الدفء والفم الرطب للعجول والعجلات عند الرضاعة الطبيعية .
2. غسل وتنظيف وتدليك الضرع (التحنين) .
3. ملامسة أيدي الحلاب للضرع .
4. العلف المقدم أثناء الحلب .
6. صوت مكائن الحلب .
7. رؤية الأبقارللحلاب .

طرائق إخراج الحليب من الضرع : Milk removal methods from udder

يخرج الحليب من الضرع بعدة طرائق للحصول على أقصى كمية منه دون أن يسبب أي ضررلصحة الحيوان . وهذه الطرائق الرئيسة هي :

1. الرضاعة الطبيعية من المولود : New born natural suckling
2 الحلب اليدوي : Manual or hand milking
3. الحلب الآلي : Machine milking



شكل (9 - 2) طرائق إخراج الحليب من الضرع

1. الرضاعة الطبيعية : Natural suckling

وهي أول طريقة يخرج الحليب فيها من الضرع قبل أن يعرف الأنسان الحلابة بكل طرائقها ، وهي غريزة في الحيوان أودعها الله سبحانه وتعالى فيه كي يحصل على غذائه المخزون في ضرع أمه (شكل9 - 2) . يحصل العجل على الحليب عن طريق الضغط على الحلمة وإرخاءها حيث يجعل الحلمة في باطن اللسان ثم يفتح الفكين ثم يسحب اللسان إلى الخلف وهذه العملية تؤدي إلى زيادة فراغ الفم ، هذه العملية تسمح بدخول الحليب إلى حوض الحلمة ، ويسهل اللعاب من عملية خروج الحليب ، إن عملية المص ثم الإرخاء هي عملية تخلخل وزيادة الضغط مما يزيد من سرعة تدفق الحليب من فتحة الحلمة إلى فم العجل .

إن عملية الرضاعة عبارة عن عملية متتالية تقسم إلى قسمين هما : المرحلة الفعالة (Active phase) وهي مرحلة المص أو زيادة الضغط على الحلمة والمرحلة الأخرى مرحلة الراحة (Resting phase) ، أو مرحلة بلع الحليب وتخلخل الضغط ، يستطيع العجل تكرارالعملية بين 80 - 120 مرة في الدقيقة (مص وإبتلاع الحليب) ، وهذه تعد أسرع وسيلة لإخراج الحليب من الضرع دون أن تحدث أي ضرر لإنسجة الحلمة وتحصل بعمليتان متتاليتان هما :

1. حصول فراغ هوائي نهاية الحلمة ضمن فراغ الفم .
2. يحصل ضغط ضمن تجويف الحلمة من خلال المص على قاعدة الحلمة بين طرف

اللسان ووسادة الأسنان وباطن الفم العلوي حيث يزداد الضغط ، ثم يتخلخل فيدخل الحليب حوض الحلمة وعند المص يخرج الحليب من فتحة الحلمة وهكذا. يقدر الضغط على الحلمة أثناء المص حوالي 535 ملم زئبق .

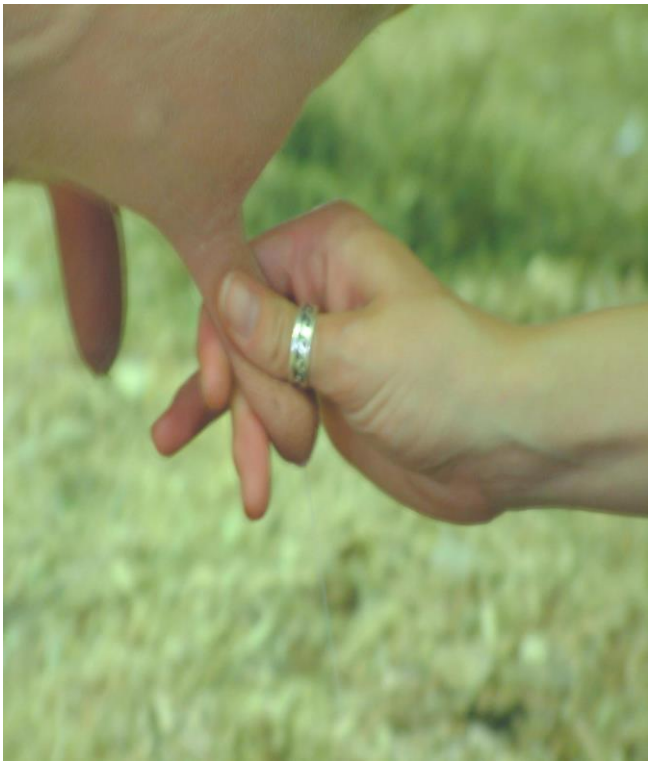
شكل (9 - 3) الرضاعة الطبيعية

2. الحلب اليدوي : Hand milking

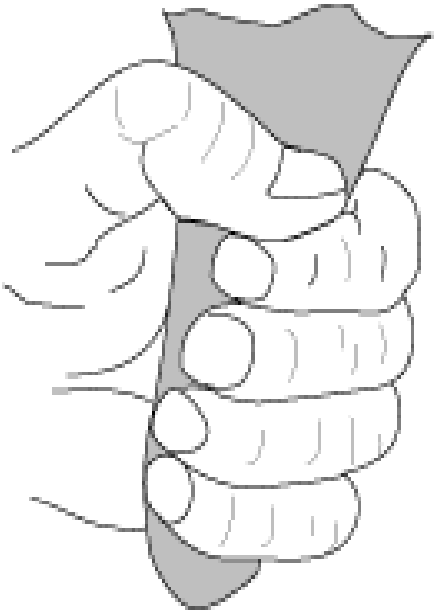
وهي من أقدم الطرائق المتبعة في إخراج الحليب من الضرع وهي تحاكي طريقة الرضاعة الطبيعية ، تحصل عملية الحلب اليدوي بإستخدام أصابع اليد حيث تغلق أعلى الحلمة بالسبابة والإبهام ثم الضغط المتتابع بالأصابع الباقية من الأعلى إلى الأسفل وبصورة متناسقة ومتتابعة وسريعة حيث يخفف من ضغط السبابة والإبهام ليدخل الحليب إلى حوض الحلمة ، ثم غلقها والضغط المتتابع بالأصابع وهكذا .

هناك طريقتان للحلب اليدوي وهي أما :

أ. إستخدام السبابة والإبهام فقط : السحب من الأعلى إلى الأسفل ، وهذه تجري على الحيوان الذي تكون حلماته قصيرة كما في الأبقارالمحلية وتسمى (نسالي) ويمكن بطريقة أخرى بإستخدام راحة اليد والإبهام فقط . وقد تسبب هذه الطريقة تمزق الأنسجة المفرزة للحليب بسبب السحب على الحلمات .



شكل (9 - 4) إستخدام السبابة والإبهام فقط في الحلب اليدوي



شكل (9 - 5) إستخدام كامل أصابع اليد في الحلب اليدوي

ب. إستخدام كامل أصابع اليد وكما شرحت سابقاً وتسمى (قباضي) .

يعتمد الحلب اليدوي عل إستخدام كامل أصابع اليد ويعتمد على قوة اليد المستخدمة وتدريبها على العملية ويقدرتكرارعملية الحلب بما لايقل عن 65 مرة من الدقيقة .

أما خطوات الحلب فهي كما يلي :

أ ـ وضع البقرة في المكان المعتاد للحلب .

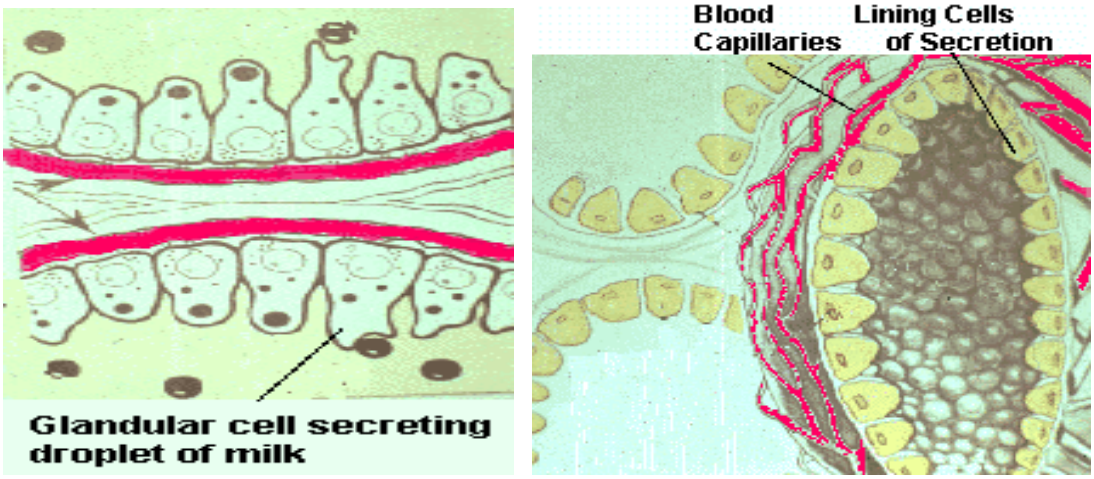
ب ـ غسل الضرع بالماء الدافي وتنشيفه بقطعة قماش نظيفة .

ج - فحص القطرات الأولى للحليب من الحلمات الأربعة للتأكد من خلوها من التجبن أو أي مظهر غريب لوجود الدم في الحليب بسبب مرض إلتهاب الضرع .

شكل (9 - 6) فحص القطرات الأولى للحليب من الحلمات الأربعة

د - بعدها البدء بعملية الحلب ويمكن معرفة كفاءة الحلاب وخبرته من خلال بقاء يده جافة ولا يسيل عليها الحليب وكذلك الرغوة في إناء الحلب مما يدل على أن العملية تسيربسهولة وبكفاءة يستخدم الحلاب الناجح كلتي يديه في عملية الحلب لإنهائها بأسرع وقت ممكن. يجب على الحلاب ملاحظة عدم الإضراربالحلمة أثناء الحلب خاصة الحيوانات التي تعاني من إصابة في الحلمات مثل تشقق الحلمات ويفضل إستخدام الفازلين لتقليل إيذاء الحيوان والإمتناع عن إعطاء الحليب .

يفضل إجراء الحلب بصورة متقاطعة أي أمامي أيمن مع خلفي أيسر وأمامي أيسر مع خلفي أيمن ، أو حلب الربعين الأماميين ثم الخلفيين ، بعد الإنتهاء من الحلب يفضل إجراء عملية التقطير عن طريق التدليك والضغط على الضرع برفق وهدوء مع رفع الضرع براحة اليد من الأسفل إلى الأعلى ولعدة مرات ، يتميز حليب التقطيربإرتفاع نسبة الدهن مقارنة بالحليب المتحصل قبل التقطير. إذ أنه قبل إنهاء عملية الحلب ينخفض الضغط داخل Lumen وهذا يشجع دفع وخروج الحبيبات الدهنية من خلال الحويصلات Lumen .



شكل (9 - 7) خروج حبيبات الحليب من الخلايا الطلائية الى الفراغ الحويصلي

يستخدم الحلب اليدوي في قطعان الأبقارالمرباة في البيوت أوعند الفلاحين والمزارعين وعندما تكون أعداد الأبقار قليلة لأنها عملية مكلفة ومتعبة وتحتاج إلى وقت طويل نسبياً .

3. الحلب الآلي : Mechanical milking

يعد الحلب الآلي قفزة نوعية في التقدم الحاصل في مجال تطوير تربية الأبقارلأنه زاد من سرعة الحلب وقلل من الإعتماد على الأيدي العاملة بالإضافة إلى تأمين الحصول على حليب نظيف بعيداً عن التلوث الذي يمكن أن يحصل أثناء الحلب اليدوي .

جرت محاولات عديدة منذ القدم لإخراج الحليب من الضرع بطريقة ميكانيكية إبتدءاً من إدخال قصبة مجوفة في الحلمة وكان ذلك قبل الميلاد من المصريين... كانت أولى المحاولات لصنع محلب آلي عام 1819 في الولايات المتحدة الأمريكية ولكن أولى المحاولات الناجحة سجلت

بها براءة إختراع كان عام 1875م ، وعد عام 1902 هو عام صنع محلب آلي يعمل بالنابض فوق الغطاء في اسكتلندا .

إستمرت عملية تطويرآلة الحلب إلى أن وصل الحال بإستخدام النابض الألكتروني الذي يتحسس الضغط في فراغ الضرع ليبعد كل الأسباب التي يمكن أن تؤذيه .

أجزاء آلة الحلب وكيفية عملها : Milking machine parts and working

تتكون آلة الحلب الميكانيكي بصورة عامة من أجزاء أساسية تشترك بها وهي :

1. مضخة تفريغ الهواء .
2. النابض .
3. وحدة الحلب .
4. أنابيب نقل الحليب .

1. مضخة تفريغ الهواء (التفريغ الهوائـي) : Vacuum pump

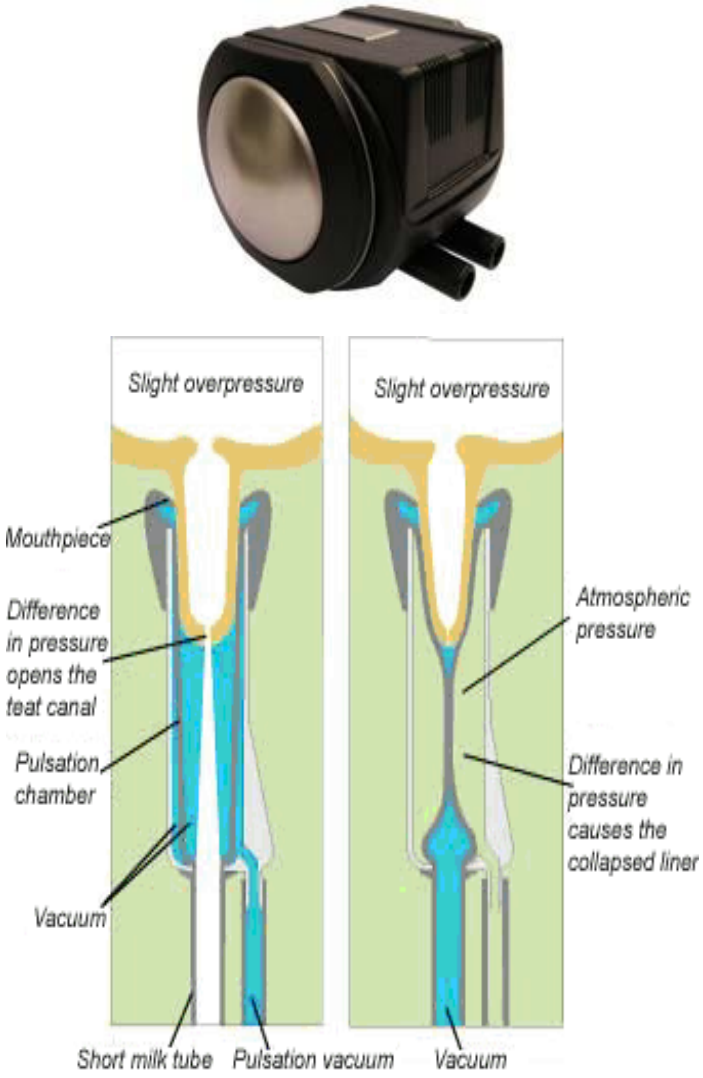
يعمل بمبدأ تخلخل ضغط الهواء من تحت الحلمة ويمتص ذلك الحليب إلى خارج قناة الحلمة حيث يتم التغلب على مقاومة العضلة العاصرة بمساعدة التفريغ الهوائي الذي وظيفته سحب الهواء الموجود في وحدة وأنابيب الحليب ودائما يكون الضغط فيه سالب . شكل (9 - 8).

شكل (9 - 8) مضخة التفريغ مع مقياس مستوى تخلخل الضغط

2. النبـض : Pulsation

إن التعاقب بين التفريغ الهوائي (ضغط هواء سالب) وإملاء الهواء (ضـغط جـوي إعتيـادي) يطلق عليه النبض والذي يحدثه النابض المتصل بجهازالتفريغ الهـوائي ويقـوم النـابض بتنظـيم التعاقـب المسـتمر بـين الضـغط الـواطئ (ضـربة التفريـغ الهـوائي) والضـغط العـادي (ضـربة

الهواء) ، المعدل العام لمنظم النوابض 45 - 68 نبضة / دقيقة ، ويكون الضـغط بعـد النـابض موجب وسالب . (شكل 9 - 9).



شكل (9 - 9) النابض وآلية عمله

3. **وحدة الحلـب (الكؤوس وملحقاتها) : Milking units (Teats cups)**

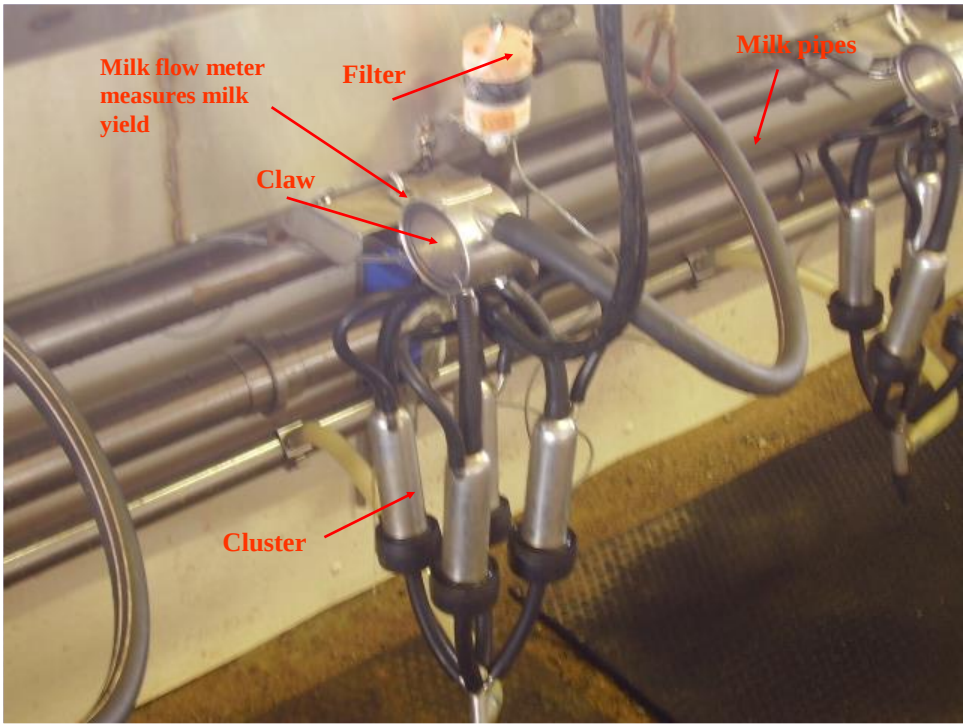
وتشتمل على جميع المعدات اللازمة لكل مرحلة من مراحل الحلب بضـمنها عنقـود ماسـكات الحلمات مع التوصيلات الخاصة بالتفريـغ الهوائي وخطوط النبض والأقماع Teat cup cluster وإنبوب نقل الحليـب Milk tubes إلى وعاء زجاجي مدرج مغلق .

شكل (9 - 10) وحدة الحلب (كؤوس الحلمات أو الأقماع) قبل بدء الحلب

4. أنابيب نقل الحليب : Milk transfer pipes

بعد إخراج الحليب من الضرع الحلب ينتقل الحليب عبرأذ بوب الحليب الشفاف إلى وعاء زجاجي مدرج بسعة 23 لتر يمكن من خلاله قياس كمية الحليب المنتج من كل بقرة ويمكن رفض الحليب إذا كان غير جيد أو ملوث أو فيه قطرات دماء وأخذ عينة للفحص .

شكل (9 - 11) أنابيب مطاطية تنقل الحليب الى الوعاء الزجاجي



شكل (9 - 12) كؤوس الحلمات (الأقماع) وأجزائها

شكل (9 - 13) فحص مقياس تخلخل الضغط قبل البدء بعملية الحلب

5. **مقياس التخلخل : Rarefaction gauge**

عند عمل المضخة يتم سحب الهواء من الأنابيب الموزعة داخل المحلب ويبدأ النابض بالعمل وعند وضع كؤوس الحلمات (الأقماع) في الحلمات فإن الكأس يتغيربه الضغط الذي ينظمه النابض فعند سحب الهواء يصبح الضغط مخلخلاً داخل الكأس فينزل الحليب في حوض الحلمة الى أنبوب الحليب الذي يكون فيه تخلخل الضغط ثم الى الوعاء الزجاجي لجمع الحليب وعندما يعود الضغط يضغط الأنبوب المطاطي على الحلمة فيتوقف نزول الحليب ، وهكذا تتوالى العملية يكمل الحلب وتفريغ كل الحليب من داخل الضرع .

تهيئة الأبقار للحلب الآلي : Cattle preparing for mechanical milking

1. فحص المحلب الآلي قبل وصول الأبقار والتأكد من عمل المضخة والنابض ومقياس الضغط (يجب أن لايتجاوز مقدارالضغط 40 ملم زئبق) . (أومايعادل نصف ضغط جوي) .
2. جلب الأبقار للمحلب وإيقاف كل بقرة في مكانها ثم يغسل الضرع وينشف بقطعة قماش نظيفة ثم تعقم الحلمات بأحد المعقمات المتوفرة ، ثم تؤخذ القطرات الأولى من الحلب ، وفحصها والتأكد من سلامة الحليب من أي عارض .

الحلب الآلي : Mechanical milking

1. تشغيل مضخة تخلخل الهواء ثم وضع الكؤوس (الأقماع) في الحلمات ومراقبة نزول الحليب من الأنابيب المطاطية .
2. عند إنقطاع نزول الحليب في الأنابيب المطاطية ترفع الكؤوس من الحلمات .

3. تدليك الضرع ثم إجراء عملية التقطير.

4. يجب إجراء عملية الحلب بأسرع ما يمكن وإستغلال مدة ووجود تأثير إفراز هرمون الأوكسيتوسين البالغة بحدود 5 - 7 دقائق للبقرة .

عملية التقطير : Emptying operation

وهي عملية إفراغ الضرع من الحليب المتبقي ، وتجري بعد إنتهاء عملية الحلب ، يتميز الحليب المتبقي بإرتفاع نسبة الدهن بدرجة كبيرة مقارنة بالحليب الذي أفرغ قبل التقطير.

أنظمة الحلب الآلي : Mechanical milking systems

لقد حصلت تطورات كبيرة بعد منتصف القرن الماضي في عملية تربية وإدارة حقول الأبقار بسبب التطورالكبيرفي المجال الصناعي وزيادة الإهتمام بتلك المشاريع بسبب الحاجة المتزايدة للحليب وزيادة الطلب عليه ولكافة منتجاته ، لذلك فإن عملية حلب الأبقاروتصنيع المحالب أخذت بالتنامي والتطوربشكل سريع . يتوفر في الوقت الحاضرعدد كبير من أنظمة الحلب إبتداءاً من المحلب اليدوي وإنتهاءاً بالمحالب التي تعمل ألكترونياً ولكن لازالت كثيرمن الأبقار تحلب في حظيرة ذات مرابط ويفضل المربون في كثيرمن الأحوال إستخدام (محالب منفصلة) (Parlors) . (أبنية منفصلة عن الحظائر) أو بغض النظرعن نوع المحلب فإن الحلب يجب أن يتميز بالمواصفات التالية :

1. حلب الأبقار بالكامل دون أن يحدث ضررا للضرع .
2. الحصول على حليب نظيف .
3. توفيرعلف مركزكافي للأبقارعالية الإنتاج .
4. توفير ظروف سهلة وذات مرونة للحلاب .
5. يجب أن تكون معدات الحلب سهلة التنظيف وبجهد قليل .

أماكن الحلب : Milking places وليست Milking systems تغير بالفهرس

وتقسم إلى ثلاث أقسام رئيسة :

1. الحلب في الحظائر : Milking in barns
2. الحلب في محالب منفصلة : Milking in separate parlors
3. محالب متنقلة تستعمل في مناطق الرعي خاصة في الصيف. Mobile parlors in pastures

1. الحلب في الحظائر : Milking in barns

تحلب الأبقارفي هذه الطريقة بأماكنها حيث تكون في حظيرة ذات مرابط لتكون فيها الأبقار على الأغلب متجاورة مع بعض وينقل المحلب إلى الحظيرة . يتكون المحلب المستخدم من إناء الحلب (سطل) وماكنة لتشغيل المحلب الآلي وتكون موضوعة على عربة متحركة وتسمى هذه بالمحالب (نصف آلية) . تتميز هذه المحالب بما ياتي :

شكل (9 - 14) الحلب بإناء الحليب والحلب بماكنة حليب متنقلة

1. من المحالب الرخيصة الثمن حيث تكون بسيطة الصنع وغيرمعقدة والأجزاء كلها موجودة على عربة فيها محرك وأنابيب مطاطية وإناء الحليب والنابض وتستعمل في الحقول التي فيها عدد محدود من الأبقار لايتجاوز 30 بقرة .
2. بقاء الأبقار في أماكنها الخاصة ولا حاجة لخروجها من حظيرتها .
3. يحفظ الحليب في أواني في غرف مستقلة دون الحاجة إلى خزان رئيسي .
4. يمكن تناول البقرة كامل العلف المخصص لها وهي في حظيرتها .

ومن مساوئ هذه الطريقة :

أ- حاجتها لجهد أكبرلكون أرضية الحلاب والأبقارفي مستوى واحد ، كما ويجب نقل الحليب باليد إلى غرفة الحليب .

ب- يكون حجم القطيع ثابتاً في هذا النظام .

هناك نظام أخر للحلب في الحظائر وهو الحلب مباشرة حيث توجد أنابيب معدنية تخلخل الضغط وأنابيب الحليب البلاستيكي الشفاف معلقة (Pipeline) في الحظيرة فوق الأبقاروفيها صنبورتربط به وحدة الحلب بوساطة أنبوب بلاستيكي ويمكن في هذا النظام سحب الحليب دون تدخل العامل بذلك ومن ميزات هذا النظام من الحلب :

1. لاحاجة لنقل الحلب من قبل العامل .
2. لاحاجة لنقل الأبقارمن أماكنها .
3. يمكن للأبقار تناول العلف المركز في أماكنه ا.

4. لاتوجد حاجة لأواني إضافية للمحلب .

ومن مساوئه :

1. تكون الأرضية بنفس المستوى بين البقرة والحلاب ، لذلك يحتاج إلى بذل جهد أكبر.
2. يحتاج هذا النظام إلى كميات كبيرة من الماء للتنظيف .
3. تقديركمية الحليب فيها شيء من الصعوبة .
4. تستعمل هذه الطريقة عندما يكون عدد الأبقارلايتجاوز100 بقرة .

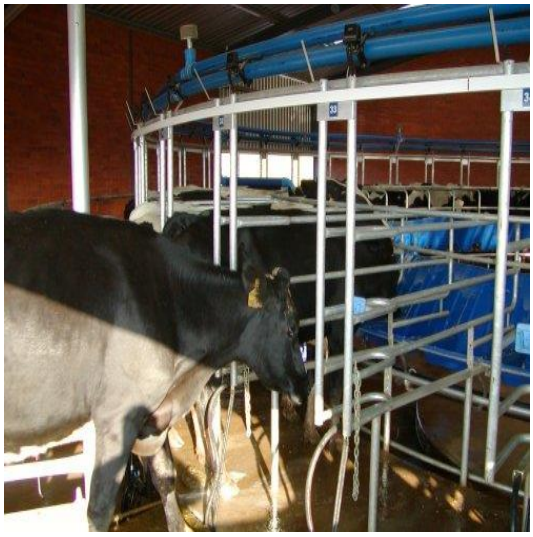
2. **الحلب في محالب منفصلة : Milking in separation parlors**

المحالب عبارة عن أبنية مستقلة عن حظائرالتربية ولكنها تابعة لحقول الأبقاروتجلب إليها الأبقاروبعد الحلب تعود إلى أماكنها وهذه الأنظمة تختلف عن الأنظمة السابقة وهو أن الأبقار تجلب للمحلب وليس بالعكس ، من فوائد هذه الأنظمة ما يلي :

1. تجري عملية الحلب في بناية معزولة تحتوي كل معدات الحلب ، لذلك يمكن المحافظة على نظافتها ونقل المعدات والحليب يكون قليلاً .
2. يمكن حلب عدد كبيرمن الأبقار وبمرونة كبيرة .
3. الأنابيب وخطوط نقل الحليب قصيرة .
4. يمكن حلب عدد أكبر من الأبقار في الساعة الواحدة .

أما مساوئ هذه الأنظمة فهي :

1. كلفتها عالية بسبب الحاجة إلى أبنية اضافية وحظائرللإنتظار.
2. الحاجة إلى تنظيف كثيرلاسيما حظائرالإنتظار.
3. الأبقارالبطيئة الحلب تسبب مشاكل أثناء الحلب .
4. تستعمل هذه المحالب خاصة في مشاريع تربية الأبقار ذات سعات عالية (أكثرمن 100 بقرة) إذ تحلب الأبقارعلى وجبات حسب سعة المحلب .



شكل (9 - 15) دخول الأبقار للمحلب

شكل (9 - 16) إنتظار الأبقار قبل دخولها للمحلب

3. محالب متنقلة تستعمل في مناطق الرعي خاصة في الصيف :

Mobile parlors in pastures

تستخدم هذه الأنظمة في المناطق التي تكثر فيها المراعي وتخرج فيها الأبقار للرعي وتكون طليقة ، حيث يصعب إعادة الأبقار الى الحظائر لغرض الحلب ، لذلك يضطر المربي الى نقل المحلب الى المرعي لغرض إجراء عملية الحلب وحسب حجم القطيع ، فإذا كان عدد الأبقار قليلاً ، فتستخدم المحالب التي تتحرك على عجلتين وعليها المحلب ، أما إذا كان عدد الأبقار كبيراً ،

فيكون المحلب على شاحنة كبيرة ويمكن إدخال الأبقار تباعاً اليها وإتمام عملية الحلب ثم نقل الحليب بأحواض الى أماكن الجمع والتبريد .

أنواع المحالب : Parlors kinds

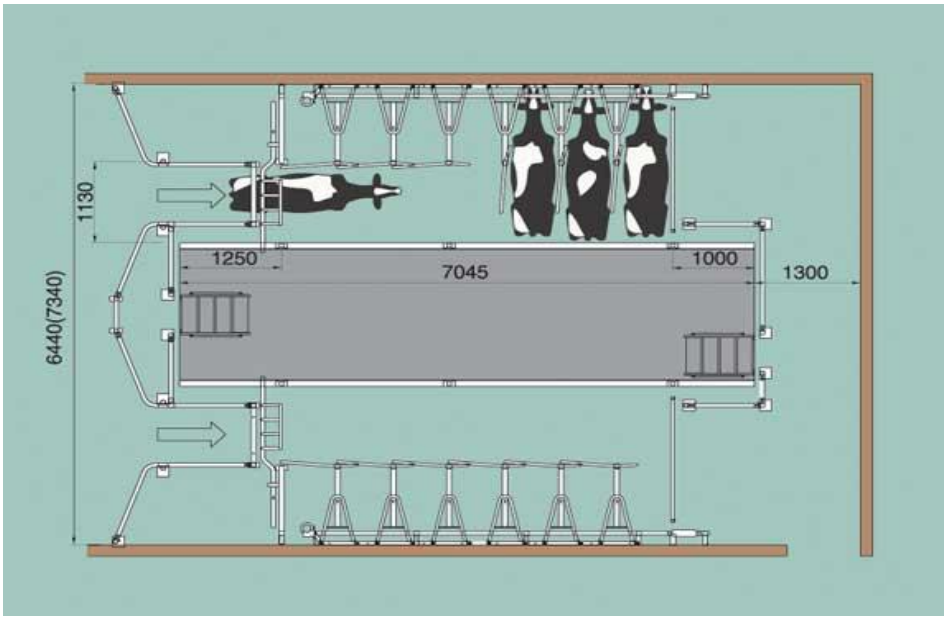
هناك أنواع متعددة للمحالب والأكثرإنتشاراً هي :

1. المحالب التي تقف فيها الأبقارجنباً إلى جنب : Abreast parlors
2. المحالب ذات أواني الحليب : Can milking or bucket
3. المحالب ذات الأنابيب الناقلة : Pipeline milking parlors
4. المحالب الذي تقف فيه الأبقاربشكل ترادفي : Tandem parlors
5. المحالب التي تقف فيها الأبقار بشكل زاوية : (عظمة السمكة) Herring bone parlors
6. المحالب الدائرية الدوارة : Rotary milking parlors
7. المحالب المضلعة : Polygons parlors
8. ماكنة الحلب الآلي : Robotic

1. **المحلب الذي تقف فيه الأبقار جنباً إلى جنب : Abreast parlor**

وهو من أبسط أنواع المحالب وفيه تقف الأبقارجنباً إلى جنب في مرابط ، تدخل الأبقاروتقف كل بقرة في مربط وتحلب وتخرج من الأمام حيث يفتح الباب ، تصميم هذه المحالب غيرمكلف وتحتاج إلى عمل قليل ، ومساوئه هو بمستوى الأرض وضرورة إنحناء الحلاب لإجراء الحلب. وقوف الحيوانات يكون على شكل أزواج حيث ترتيب المرابط وبينهما وحدة حلب ومعلف لكل زوج من الأبقار، يكون عدد المرابط في هذا الحلب 4 مرابط ويفضل أن يكون العدد أكبرمن ذلك ليكون اقتصادياً أكثر.

يمكن تغيير تصميم المحلب بجعله على صفين يميناً ويساراً وبينهما ممرفي الوسط ويكون دخول الأبقارمن الوسط وهذا يقلل من مساحة حركة الحلاب ويكون وقوف الأبقار ذيلاً لذيل (Tail to tail) يستطيع الحلاب حلب 15 - 20 بقرة في الساعة بوحدتي حلب .



شكل (9 - 17) نظام حلب تقف فيه الأبقار جنباً إلى جنب

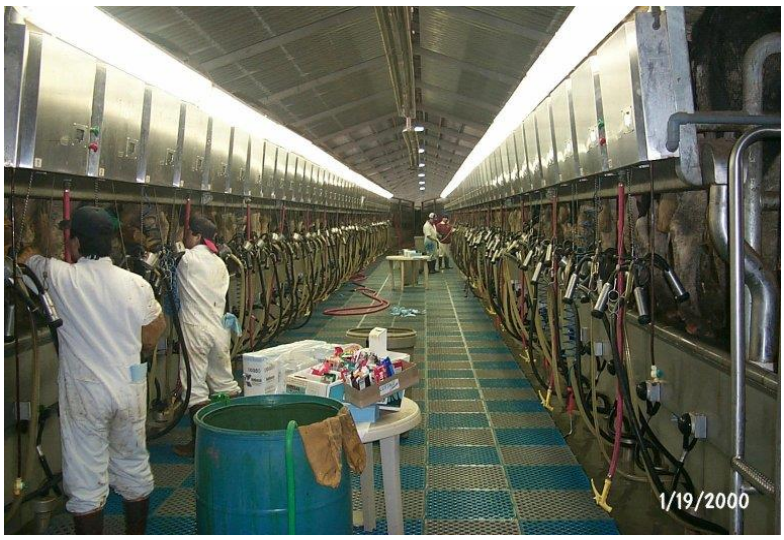
2.المحالب ذات أواني الحليب : Can milking or buckets

تتكون هذه الأنواع من أنابيب محكمة القفل وذات ضغط تخلخلي متغيرمرتبطة بمضخة تدار كهربائياً ، وتنقل الأواني على عربات ذات أربعة عجلات ، يتصل الإناء بالأنابيب التي توضع على الأرض بالقرب من الحيوانات . كفاءة هذه المحالب ضعف كفاءة الحلب اليدوي حيث يمكن للحلاب الواحد حلب 15 بقرة عند توفر2 - 3 وحدات حلب . ينفع هذا النوع من المحالب المربين الذين يمتلكون أعداد قليلة من الأبقار حيث تكون كلفته منخفضة .

شكل (9 - 18) المحلب ذو أواني الحليب

3. **المحالب ذات الأنابيب الناقلة : Transfer pipes milking parlors**

تستخدم هذه المحالب للأبقارعالية الإدرار، حيث توزع الأنابيب الناقلة داخل المحلب وتركب عليها الأجهزة بسهولة ، يلائم هذا النوع حلب 80 - 90 بقرة حيث تكون كفاءة الحلاب حوالي 24 بقرة في الساعة عند توفير2 - 3 وحدات حلب ، يمرالحليب إلى خزان الحلب عبر أنابيب شفافة يمكن رؤية إنسيابية الحليب فيها .



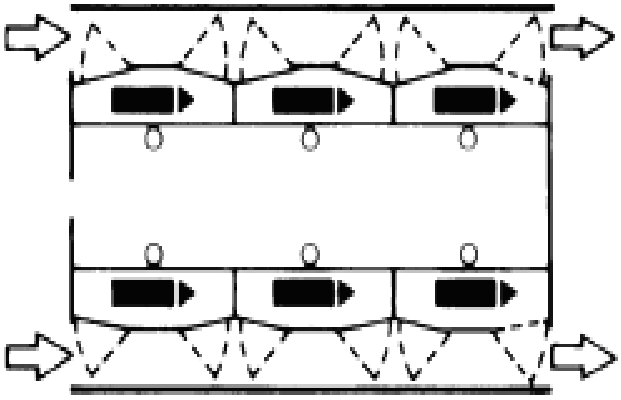
شكل (9 - 19) محلب ميكانيكي تقف فيه الأبقار ذيل لذيل

4.**المحالب الذي تقف فيه الحيوانات بشكل ترادفي : Tandem parlors**

في هذا النوع من المحالب تقف الأبقارالواحدة خلف الأخرى (رأس لذيل) وعلى جانبي المحلب وفي الوسط ممرللحلاب ، تختلف هذه المحالب عن السابق كون الممرأدنى من مكان وقوف الأبقار (حوالي 85 سم) ولذلك يتيح حرية ومرونة أكبر للحلاب من المحالب السابقة حيث يستطيع رؤية ضرع البقرة بسهولة ، أما مساوءه فهي :

1. أكثر كلفة من المحالب السابقة .

2. المسافة بين مربط وأخرطويلة تصل إلى 2.40 م بحيث يكون أقصى عدد للأبقارعلى كل جانب من جوانب المحلب 3- 4 بقرات فقط ليستطيع الحلاب السيطرة عليها . كفاءة الحلاب في هذه المحالب 15 - 20 بقرة في الساعة .



شكل (9 - 20) محلب تقف فيه الأبقار بشكل ترادفي

5.**المحالب التي تقف فيها الأبقار بشكل زاوية : Herringbones parlors**

يكون ترتيب هذه المحالب على شكل العمود الفقري للسمكة حيث تقف الأبقارجنباً إلى جنباً بزاوية قدرها (30 درجة) وذيلها يكون بإتجاه الممرالوسطي الذي يقف فيه الحلاب ، تغلق المرابط بعد دخول الأبقارواحدة بعد الأخرى في منطقة الممروقد يكون فيه مكان لوضع العلف المركزأمام الأبقارأو بدون ذلك ، في هذا النظام يكون خروج الأبقار قريبة من بعض أكثر من الأنظمة السابقة ومكان عمل الحلاب منخفض يسمح له رؤية ضرع البقرة بسهولة وإنه يستطيع التعامل مع أربع وحدات حلب ويمكن تقسيم الأبقارعلى مجاميع حسب إنتاجها لتسهيل عملية الحلب وتلافي التأخير.

شكل (9 - 21) محلب ميكانيكي تقف فيه الأبقارعلى شكل زاوية

من ميزات هذا النظام من المحالب :

1. زيادة كفاءة الحلابة بمقدار30 % عن الأنواع السابقة حيث يستطيع الحلاب الماهرالتعامل مع 8 وحدات حلب بسهولة .

2. إنخفاض تكاليف إنشاءه كون المبنى بسيط نسبياً .

3. يمكن لشخص واحد من التعامل مع عدد كبيرمن الأبقار.

أما مساوئه فهي :

1. يجب أن تكون الأبقارمتقاربة في الإنتاج لتجنب تأخير الوجبات أثناء الحلب وتقليل إحتمال الإصابة بمرض إلتهاب الضرع بسبب عدم تزامن إنتهاء خروج الحليب لكل الأبقار.

2. صعوبة تشخيص الأبقار، لذلك يعمد أحيانا إلى وضع علامات ملونة في الذيل لمعرفتها بسهولة . يمكن أن يكون هذا النظام ملائم في العراق .

6. المحالب الدائرية الدوارة : Rotary milking parlors

وهي من المحالب الحديثة وتكون دائرية الشكل وبنفس الوقت فإن المحلب يدوربواسطة مكائن تجعله متحركاً إما بإستمرارأو بحركة متقطعة ، يخصص مكان لكل بقرة وأما أنه يكون فيه مربط بسيط أو بوابة تغلق عند وقوف البقرة ، يمكن أن تقف الأبقارالواحدة تلوالأخرى (رأس ، الذيل) أو تقف بزاوية مع بعضها أو تقف جنباً إلى جنب ومكان وقوف الحلاب ثابت لاينتقل بين الأبقار، أما داخل الدائرة أو خارجها تعمل هذه المحالب بنظام دقيق وبدوران محسوب بحيث أن البقرة تكون قد أنهت الحلب عند الوصول إلى بوابة الخروج من المحلب وممكن ان يقف شخصين على المحلب أحدهما لوضع كؤوس الحلمات (الأكواب) في الضرع والأخرلرفعها بعد نهاية الحلب أو يكون عاملان في مكان دخول الأبقارأحدهما لغسل الضرع وتنشيفه والأخر لوضع الكؤوس (الأقماع) . كفاءة الحلاب الواحدة 50 بقرة في الساعة . يمتازهذا المحلب بكفاءاته العالية وتوفيرالأيدي العاملة وخفض الوقت اللازمة للحلب حيث يستطيع حلب ما بين 800 - 1600 بقرة .

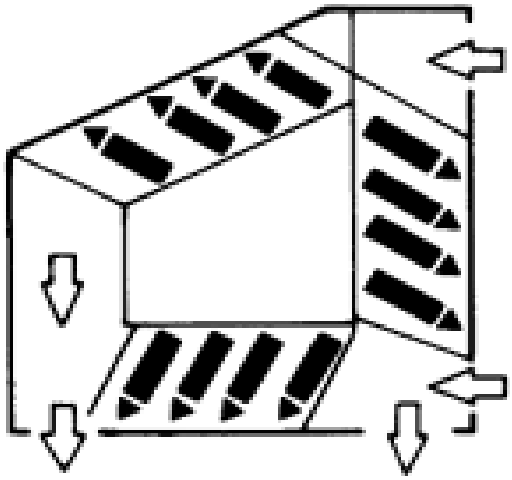
شكل (9 - 22) محلب دائري تقف الأبقار فيه جنباً الى جنب

شكل (9 - 23) محلب دائري تقف الأبقار فيه بزاوية

7.المحالب المضلعة : Polygons parlor

وهي من المحالب الحديثة والتي تكون فيها العمليات الألية أكبرمن المحالب السابقة ، تصميم هذه المحالب على شكل مضلع بأربعة جوانب كل جانب يتسع لستة أبقار، تشمل هذه المحالب على بوابات وأغطية حاويات العلف الآلية لتسهيل دخول وخروج الأبقار، عند فتح باب الدخول فإن حاويات العلف جميعها تكون مغلقة ماعدا الأخيرة حيث تذهب إليها البقرة الأولى وعند دخولها

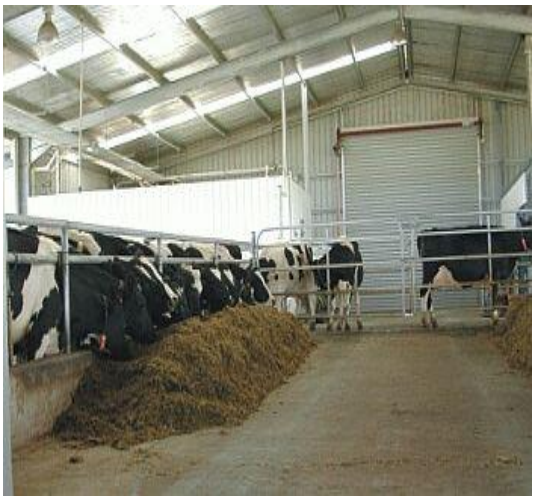
تدفع مفتاح يساعد على فتح حاوية العلف الثانية وعند دخول الثانية تدفع مفتاح يساعد على فتح الحاوية الثالثة وهكذا حتى الأخيرة حيث تدفع مفتاح يغلق باب الدخول ، عند إنتهاء الحلب فإن أغطية الحاويات تنزل وتفتح بوابة الخروج وعند خروج أخر بقرة تغلق بوابة الخروج وتفتح بوابة الدخول مما يسمح بدخول وجبة جديدة من الأبقار. وما على العامل إلا التأكد من غسل وتنشيف الضرع ثم وضع كؤوس الحلب ، يمكن أن يدارالمحلب بعامل واحد أويضاف عامل أخرفي المحالب التي تشمل 24 مربطاً . يحتوي المحلب على آلة لمراقبة الحلب حيث أن الآلة تصدرأصوات كثيرة تدل على إنهاء الحلب وتفصل أتوماتيكياً .



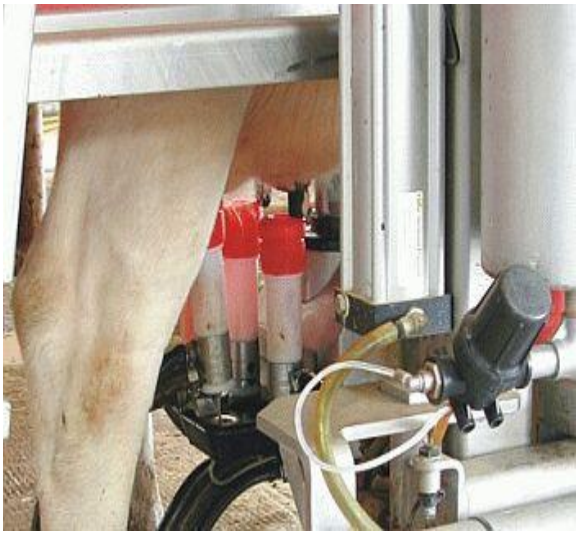
شكل (9 - 24) المحلب المضلع

8. ماكنة الحلب الألي : Robotic milking machine

تطورت عملية حلب الأبقار وعلم صناعة الألبان ليدخل الى مرحلة ماكنة الحلب الألي وهو عبارة عن ماكنة حلب أوتوماتيكية تحتوي على أذرع ومساند قوية مثبتة قرب رصيف الحلب في المحلب بإنتظار قدوم البقرة وعن طريق هذه الأذرع فهي تقوم بعملية تدليك ضرع البقرة (التحنين) ثم ترتفع الأذرع لتغسل الحلمات قبل الحلب وتقوم بعدها عن طريق متحسسات تعمل بالليزر بالبحث عن الحلمات وتركيب الكؤوس لبدء عملية الحلب وفي هذا النظام تكون العملية سهلة وهادئة وبدون تسرع ولاتحتاج لحلاب أوعمال وكل ذلك بدون أي تدخل المشرفين في عملية الحلب . يعمل الجهاز بمتحسسات ليزرية إذ يقوم بفحص وتدقيق نوعية الحليب عن طريق جهاز تحليل الأطياف (Spectrophotometer) . يرتبط المحلب الآلي بجهازكومبيوتر وجهازمراقبة (Monitor) وموجودة في غرفة السيطرة والمراقبة ويمكن من خلالها مراقبة دخول الأبقاروعملية الحلب وإنتهائه . تزود الأبقار ببطاقة ألكترونية تعريفية مدون عليها كافة البيانات التي تخص كمية إنتاج الحليب والتغذية وما الى ذلك .

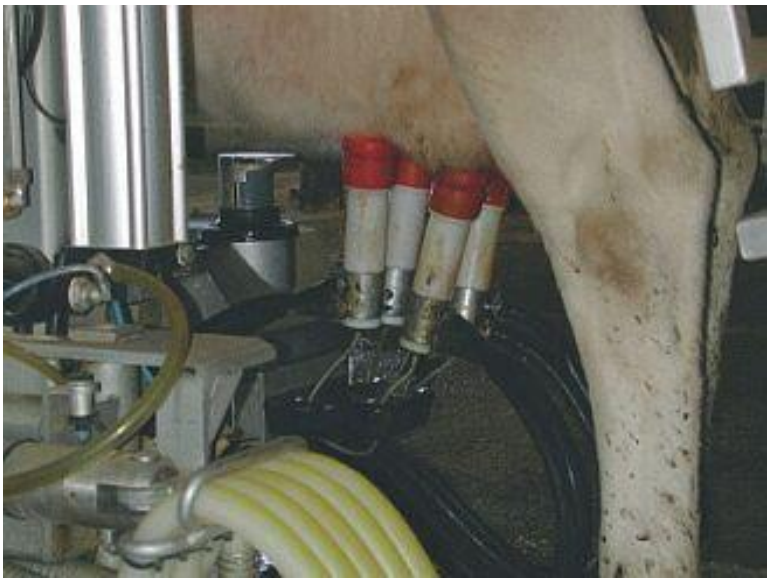


شكل (9 - 25) غرفة مراقبة المحلب الآلي يتم تغذية الأبقاربالكومبيوتر قبل دخولها المحلب



شكل(9 - 26) التركيب الميكانيكي ووحدة الأشعة الليزرية حيث تقوم بتثبيت كؤوس الحلمات

على حلمات الأرباع الأمامية ثم الخلفية



شكل (9 - 27) تثبيت كؤوس الحلمات وبدأ عملية الحلب

الحليب الصحي - إنتاجه والمحافظة عليه :

يعد الحليب من المواد القابلة للتغييربسرعة كونه وسطا ملائم لنمو الأحياء المجهرية ، لذلك فإن إنتاج الحليب الصحي عالي النوعية يجب أن تأخذ بالإعتباركل الطرائق والعمليات الممكنة لضمان السلامة إبتداءاً من صحة البقرة ولحين تسويقه للمستهلك مروراً بكل العمليات التي يمربها المنتج لأن الوعي الصحي والثقافي زاد من الطلب على الحليب الجيد .

من ميزات الحليب الصحي ما يلي :

1. نظيف خال من الأوساخ ويجب أن يكون محتواه من البكتريا منخفضاً .
2. خالً من مسببات الأمراض .
3. طعمه جيد ومقبول .

وللحصول على حليب صحي صالح للإستهلاك يجب التأكد مما يلي :

1. **صحة الأبقار :** المعروف أن الحليب هو مصفاة لما في دم الحيوان فإذا كان الحيوان مصاباً بالمرض فإنه وبكل تأكيد ستكون مسببات المرض في حليب ذلك الحيوان لاسيما الأمراض المشتركة بين الأنسان والحيوان كالسل والأجهاض الساري ، وإلتهاب الضرع يعد من الأمراض التي تجعل الحليب غير صالح للإستهلاك .

2. **إستخدام أواني نظيفة ومعقمة :**

يجب أن تكون أواني الحلب وأدوات المحلب كلها نظيفة ومعقمة وغير قابلة للصدأ ويجب أن تجري عمليه الغسل والتعقيم عقب كل وجبة حلابة .

3. نظافة الأبقار : لاسيما الضرع ومن ثم الحيوان ، لذلك يجب قص الشعرالزائد وتنظيف الجلد بالفرشاة كلما إستوجب ذلك .

4. **نظافة العمال والحلابين :** مع ضمان سلامتهم من الأمراض وإرتدائهم الملابس النظيفة البيضاء مع توفيرالماء الدافي ومساحيق الغسل بإستمراررومتابعة ذلك .

5. عملية الحلب : إن نظافة أدوات الحلب وخاصة الكؤوس يمكن أن يؤدي إلى حليب نظيف كما إن غسل الضرع بالماء الدافيء وتعقيم الحلمات من الأمورالضرورية ، كما يجب فحص الحليب قبل الحلب للتأكد من خلوه من أي عارض كالتجبن أو وجود الدم وما إلى ذلك .

6. نقل الحليب إلى الخزان وتبريده :

يعتمد تبريد الحليب وخزنه على الكميات المنتجة من حقول تربية الأبقار ففي الحقول الصغيرة ذات الإنتاج الواطئ فإنه يمكن نقل الحليب مباشرة إلى المصانع أو الجهة التي تستلمه ، أما في المزارع الكبيرة ذات الإنتاج العالي فإنه يجب أن يحفظ الحليب في خزان قريبا من المحلب ويخلط حليب المساء والصباح على أن يبرد إلى حوالي 5ْم بفترة لاتتجاوزساعتين كي نضمن بقاءه سليماً ويجب ملاحظة تقليب الحليب لتجانسه بإستمرارللتخلص من الروائح غيرالمرغوبة اذا كانت موجودة .

يجب أن يقع خزان الحليب في مكان قريب من المحلب ليسهل الوصول إليه كما يجب أن تكون الأنابيب الناقلة للحليب قصيرة ومستقيمة ، أما خزان الحليب فيجب أن يكون مصنوع من الحديد الذي لايصدأ ويتكون من جدارين بينهما فراغ لضمان المحافظة على الحليب بارداً لأطول مدة ممكنة ، يجب أن يثبت على الخزان محراركي تقرأ الحرارة بإستمرار.

الحليب الذي لايصلح للتصنيع :

1. الحليب الذي يبقى فترة طويلة في الحظائر (الحليب القديم) .
2. الحليب المأخوذ قبل ولادة البقرة لمدة قصيرة .
3. الحليب المأخوذ بعد الولادة مباشرة ولغاية 8 أيام (اللبأ) .
4. حليب الأبقارالمعالجة بالمضادات الحيوية .
5. الحليب المتخثر.
6. الحليب المجمد .
7. الحليب الحامض الطعم .

8. الحليب المرالمذاق .

9. الحليب المخلوط بالماء .

10. الحليب غير النظيف .

أما العيوب التي تظهر في الحليب نتيجة لبعض الإهمال وسوء الإدارة يمكن أن يعالج بمعالجة أسباب تلك العيوب وهي كما يأتي :

1. **الحليب ذو الرائحة الكريهة :**

والتي تسببها الحظائرغيرالصحية أو ترك الحليب لمدة طويلة مما يترك المجال للبكتريا للتكاثر وللوقاية من الحالة يجب تنظيف الحظائروعدم ترك الحلب مدة طويلة في مكان رطب دون حفظه بارداً .

2. **الحليب سريع التخمر :**

والذي سببه الحظائرغيرالصحية ، المكان ملوث ببيوض ويرقات تسبب الأمراض ، الوقاية من ذلك تنظيف الحظائر وتهويتها وتعقيمها بإستمرار.

3. **الحليب الملوث بالبكتريا :**

والذي له لون الحليب الطبيعي وطعمه نفسه والذي سببه مرض البقرة أومرض الحلاب . الوقاية تتم بفحص ومعالجة الأبقار بإستمراروعالجة الحلاب .

4. **الحليب الذي يحمل رائحة الحظائر :**

سببه بقاء الحلب مدة طويلة في الحظائروللوقاية من ذلك ينقل الحليب من الحظائر بعد الحلب مباشرة مع تحريك الحليب وتهويته .

5. **حليب يحمل طعم بعض أنواع العلف :**

سببه زيادة المواد العلفية (مثل الملفوف) أوالعلف العفن . الوقاية من ذلك عدم تقديم ذلك العلف أو التقليل منه .

6. **حليب مر المذاق :**

سببه عدم تجفيف الأبقار قبل الولادة أو المصابة بإلتهاب الضرع ، معالجة ذلك بتجفيف الأبقار قبل الولادة وعدم خلط اللبأ مع الحليب .

7. **الحليب لونه أحمر :** سببه الحلمات المصابة أو الضرع المصاب بمرض إلتهاب الضرع ويعالج بعلاج الأبقارومتابعة ذلك بيطرياً . جدير بالذكر إن معامل البان تقوم بفحص نماذج الحليب قبل التصنيع .

الفحوص التي تجري للحليب :

يعتبرالحليب من أكثرالأغذية عرضة للتلف لأنه وسط غذائي ملائم لنشاط الكثيرمن الأحياء المجهرية والتي تنشط فيه بالتالي تؤدي الى تلفه ، لذلك فأن مدة حفظ الحليب تكون قصيرة اذا لم توفرالظروف الخزنية الملائمة لمنع نشاط تلك الأحياء ، وعليه فأن هذه المشكلة دفعت الباحثين والمختصين المهتمين بإنتاج وتصنيع الألبان الى إيجاد الطرائق الملائمة والكفيلة بحفظه ولحين وصوله الى أماكن تصنيعه . إن الأسباب التي تدعو الى إجراء الفحوص المختبرية للحليب هي كما يأتي :

1. قبول الحليب أو رفضه .
2. تحديد مدى صلاحية الحليب للإستهلاك المباشروالتصنيع .
3. تحديد سعر الحليب .
4. معرفة جودة الحليب والتاكد من عدم خلطه بالماء أو إضافة مواد حافظة اليه أوغيرهذا من الطرائق المتبعة في غش الحليب .

ومن الفحوص التي تجري على الحليب قبل إستهلاكه مباشرة أو إدخاله للتصنيع هي :

1. الفحوص الحسية .
2. الفحوص الفيزياوية والفيزيوكيميائية .
3. الفحوص الكيمياوية .
4. الفحوص البكتريولوجية .

وفيما يلي شرح مبسط لكل طريقة ...

1. الفحوص الحسية :

هي أول الفحوص التي تجري على الحليب الخام بمجرد وصوله الى مراكزالإنتاج والغرض منها الكشف عن الصفات العامة للحليب ومعرفة مدى اللإتمام والعناية بإنتاجه ونقله وتشمل هذه الفحوص إختبارالطعم والرائحة واللون واللزوجة .

2. الفحوص الفيزياوية :

وهي الخواص الفيزياوية والفيزيوكيميائية وهي محصلة وظائف مكوناته لذا نجد أن هذه الخواص تتوقف على التركيب الكيمياوي للحليب وترجع أهمية هذه الخواص الى :

أ. إعطاء فكرة عما يحتويه الحليب من مواد صلبة وكذلك مدى ملائمته للتصنيع وقدرته على الإحتفاظ بخواصه .

ب. إعطاء فكرة عن غش الحليب وتقديرنسبة الغش فيه بصورة تقريبية ، وتجري الفحوص لإختبارمجموعة من هذه الخواص عند إستلام الحليب ولذا تسمى هذه المجموعة بإختبارات

الأستلام ومنها إختبار الوزن النوعي والحموضة والتجبن بالغليان وبـالكحول وتقـديرpH الحليـب .
أما المجموعة الأخرى من الفحوص فيتم إجراؤها للكشف عن غش الحليب .

3. الفحوص الكيمياوية :

إن تقدير أي مركب كيمياوي في الحليب يعتبر إختبـاراً كيمياويـا وأكثرالإختبـارات الكيمياويـة لتقدير سعر الحليب ، إختبارنسبة الدهن والمادة الصلبة الأدهنية والحموضة .

4. الفحوص البكتريولوجية :

ومـن أهـم الإختبـارات البكتيولوجيـة ، إختبـارالمثلين الأزرق والرايـزوزازين والعـدد الكلـي للبكتريا في الحليب وغيرها من الإختبارات البكتريولوجية الأخرى.

تنظيف أواني ومعدات الحلب : Milking machine cleaning

تعتبرأواني ومعدات الحلب المكان الأكثرإحتمالاً لتلوث الحليب بعد خروجه من ضرع البقرة فالتنظيف والتعقيم الصحيح الى الآلات الحلب والأنابيب وخزانات الحليب من وسائل الحصول على الحليب الجيد النوعية ، عند إستخدام الآلات ذات الإناء (سطل) Bucket machine فيفضل التنظيف اليدوي ، أما في المحالب ذوات الأنابيب فأنها تنظف في مكانها دون فتح إلا عند الحاجة وهناك طريقتان للتنظيف هما التنظيف الدوراني Circulation cleaning والتنظيف بإستخدام الماء المغلي الذي يحتوي على حامض Acidified - boiling - water .

التنظيف الدوراني : Circulation cleaning

تستخدم المواد الكيمياوية في هذا التنظيف بالإضافة للماء :

أولاً : يستخدم الماء البارد لمنع تكتل حبيبات الحليب بالحرارة على جدران الأنابيب ثم يمررخليط تنظيف ومطهرحار، بعدها تغسل بالماء البارد ، يستخدم حوالي 10 - 14 لتراً من محلول التنظيف لكل وحدة ، درجة حرارة الماء 85 مْ ، والغسل النهائي بالماء البارد مع هايبوكلورات الصوديوم لزيادة الوقاية .

ثانياً : إستخدام الماء المغلي مع الحامض :

تستخدم حوالي 16 لترمن الماء المغلي مباشرة إلى الأنابيب ثم إخراجها. تستمرالعملية حوالي 5 دقائق ، خلال أول 3 دقائق يخلط لتر واحد من حامض النتريك المخفف أو حامض السلفونيك Selphonic acid المخفف بالماء للتأثيرعلى الأملاح المتجمعة وليس للتطهير. كلتا العمليتان تؤديان الغرض المطلوب ولايوجد تفضيل بين الأثنين ومع التنظيف يجب فحص الأجزاء المطاطية بإستمرار للتأكد من سلامتها .