إفراز الحليب وتكوينه

يُفرز الحليب من الخلايا المحيطة بالحويصلات المفرزة كعملية رشح الماء من وعاء فخاري /الخابي مثلاً/. وعند امتلاء فراغات الحويصلات بالحليب تتقلص العضلات الرهيفة الدائرية المحيطة بها. فيحدث ضغط على هذه الفراغات يؤدي إلى انسياب الحليب إلى القنوات الدقيقة، وعند امتلاء الضرع بالحليب يرتفع الضغط داخله مما يعمل على الضغط على الخلايا المفرزة للحليب فيعيق خروجه منها.

ولهذا كان من المفضل عدم إطالة المدة بين حلابة وأخرى يومياً، ويجب أن تتم في موعد محدد.

تكوين الحليب

كان يعتقد سابقاً أنَّ الحليب عبارة عن مصل الدم، حيث بدلت كرياته الحمراء والبيضاء بالكازين والدهن. إلا أن وجود مكونات أخرى في الحليب كالسكر دفع ذلك الفكر بعيداً، وأخيراً وليس حديثاً تمّ التعرف على مكونات الحليب الأساسية، والتي تشمل البروتين والسكر والدهن والمعادن والفيتامينات والماء وسوف نوضح أصل كل منها بالحليب.

1- البروتين: يحتوي بروتين الحليب على ثلاثة أنواع أساسية هي:

أ- الكازين. ب- الألبومين. ج- الجلوبولين.

ولكل منها عدة أشكال فهناك ألفا وبيتا وجاما كازين وجلوبولين حقيقي، وشبه الجلوبولين وبتالاكتو ألبومين وألبومين مصل الدم.

تمتص خلايا إفراز الحليب بعض الأحماض الأمينية من الدم مباشرة، كما تركب داخلها بعضاً من هذه الأحماض ومن الجميع تكون الكازين في الحليب.

أما الألبومين والجلوبولين فأولهما يتكونان في الدم ومنه ينتقلان إلى الحليب على حالهما.

2- مادة السكر: يتكون سكر اللاكتوز في الحليب من اتحاد جزيء من سكر الجلوكوز مع جزيء من سكر اللاكتوز، ويوجد الجزء الأول في الدم، أما الجزء الثاني فيتكون بفعل الأنزيمات داخل خلايا إفراز الحليب.

3- الدهن: يتكون أساساً من الأحماض الدهنية والجليسرين والفسفوليبيدات وتنتج الأحماض الدهنية كالأسيتيك والبربيونيك من هضم الأعلاف الخشنة في كرش الحيوانات، حيث تمتص مباشرة إلى مجرى الدم.

أما الجليسرين، فينتج من سكر الجلوكوز والموجود في الأعلاف الحيوانية أيضاً ينقل إلى الدم، أما الفسفوليبيدات فتكونها جدران الأمعاء من حبيبات الدهن الدقيقة التي تكون في الأعلاف وتمتص في الدم دون أي تغير يذكر. تقوم خلايا إفراز الحليب على استخلاص مكونات الدهن التي توجد في الدم على شكل معلق، وتدمجها مع بعضها ومع بعض المواد الأخرى لتكون /دهن الحليب/. وإن جزء من دهن الغذاء ينتقل إلى دهن في الحليب دون أي تغير يذكر في تركيبه.

4- الأملاح المعدنية: يحوي الحليب على معادن كثيرة نذكر منها: الكالسيوم والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والحديد وغير ذلك. وتنتقل هذه الأملاح من الدم إلى الحليب دون أن يطرأ عليها أي تبدل يذكر.

5- الفيتامينات: يوجد في الحليب العديد من الفيتامينات أهمها: /أ، ب، ج، د/ تتكون هذه الفيتامينات في الدم ومنه تنتقل إلى الحليب مباشرة.

6- الماء: تمتص الخلايا المفرزة للحليب الماء الداخل في تكونه من مصل الدم.

هرمونات لها دور مهم في نمو الضرع وإفراز الحليب

تعرف الهرمونات بأنها مواد كيماوية عضوية تفرزها الغدد الصماء تعمل بالاشتراك مع الأعصاب على تنظيم العديد من النشاطات المهمة في جسم الحيوان. والغدد الصماء أو الداخلية هي التي تصب إفرازاتها في الدم أو اللمف مثل: الغدد النخامية والمبايض. وهذه بعكس الغدد الخارجية التي تنتقل إفرازاتها بواسطة قنوات إلى فتحات الجسم الخارجية مثل الكلى...

يرتبط نمو الضرع وإفراز الحليب بتأثير العديد من الهرمونات، وإن محصلة تأثيرها جميعاً هي التي تحدد نمو الضرع وطبيعة إفراز الحليب، لأن أي خلل في كمية أي هرمون ينعكس على أثر الهرمونات الأخرى المفرزة وأهم هذه الغدد هي:

أ- الغدة النخامية:

وتقسم هذه إلى ثلاثة أقسام: (الأمامي، والخلفي، والأوسط)، وتعتبر من أهم الغدد التي تتحكم إفرازاتها الهرمونية في نمو الضرع وإفراز الحليب على الرغم من أنها صغيرة ولا يزيد وزنها على ثلاثة غرامات، وتوجد في الجزء السفلي من الدماغ، وتؤثر إفرازاتها في الضرع مباشرة أو في غدة أخرى تقوم بدورها بإفراز هرمونات تؤثر في الضرع، حيث يفرز القسم الأمامي عدة هرمونات منها:

1- هرمون النمو /S.T.H/: وهو المسؤول عن نمو الهيكل الجسمي عامة بما فيه الضرع.

2- هرمون الثيروتروبين /T.S.H/: وهو المسؤول عن نمو الغدة الدرقية الموجودة بالعنق.

3- هرمون الثيروكسين الذي ينظم عمليات البناء في الجسم وتطور النمو بما فيه الضرع.

4- هرمون الأدرينوكورتيكوتروبين /A.C.T.H/: وهذا يؤثر في نمو غدد فوق الكلى المفرزة لهرمون الأدرنالين الذي يوقف إفراز الحليب.

ويقوم هذا القسم بإفراز:

- هرمون اللاكتوجين الذي يعمل على تنبيه الغدد المفرزة للحليب.
- هرمونات الجونادوتروبين التي تؤثر في المبايض لتفرز بدورها هرمون الإستروجين الذي يعمل على نمو قنوات الحليب الجامعة في الضرع.
- هرمون البروجسترون يعمل على نمو النسيج الإفرازي للضرع.

أما القسم الخلفي من الغدة النخامية فيفرز هرمون الأوكسيتوسين: وهو هرمون منبه للألياف العضلية الرهيفة المحيطة بحويصلات إفراز الحليب، فتنقبض لدفع الحليب الموجود في الحويصلات إلى القنوات الدقيقة المتصلة بها.

أما القسم الوسطي من الغدة فلا يفرز هرمونات تؤثر في نمو الضرع وإفراز الحليب، إنما يفرز هرمونات تؤثر في إحداث تغير في جلود الحيوانات، كما يحدث في الحرباء وبعض الحيوانات.

ب- إفرازات المشيمة:

كما تفرز المشيمة هرموني الإستروجين والبروجسترون وهرمونات مشابهة لهرمونات الغدة النخامية، فلها تأثير مثل تأثير المبايض والغدد النخامية في إفرازات الحليب.

ج- إفرازات الغدد فوق الدرقية:

وهي توجد على جانبي الغدة الدرقية وتؤثر في تنظيم مستويات الكالسيوم والفسفور في الدم، ولما كان كل 1 كغ من الحليب يحتوي على 7غ من هذه المعادن، ولهذا فإن لها أهمية كبيرة في إنتاج الحليب.

ملاحظة مهمة:

مما تقدم أعلاه نرى أن لكل من إفرازات الغدد النخامية والدرقية وفوق الدرقية وفوق الكلى والمبايض والمشايم تأثير في نمو الضرع وإفراز الحليب.

تأثير بعض العقاقير والهرمونات على إنتاج الحليب

يقدم في أعلاف الأبقار أو على شكل منفرد عدة عقاقير أو أدوية أو هرمونات الغرض منها زيادة إنتاج الأبقار من الحليب، والتي لها عدة تأثيرات فمنها ما هو منبه للأعصاب ومنها للغدد أو للعضلات الرهيفة المحيطة بحويصلات إفراز الحليب مثل: /الستركنين والزرنيخ والنيكوتين والكافور والموسكارين والبلادونا/ وهي عقاقير تنبه الجهاز العصبي. وهرمون الثيروكسين يزيد من درجة التمثيل الغذائي، وهرمون الأوكسيتوسين يؤثر في الألياف العضلية الرهيفة المحيطة بحويصلات إفراز الحليب.

كما أننا لا ننصح باستعمال أي عقار من العقاقير المبينة أعلاه في زيادة إنتاج الحليب. وسنوضح تأثير الثيروكسين عن طريق استعماله لكي نتعرف عليها عملياً.

أما هرمون الأوكسيتوسين فيمكن حقنه للأبقار التي تميل إلى الاحتفاظ بحليبها مثل: الأبقار المحلية والشامية ولمدة تزيد على 20 يوماً.

في السنوات الأخيرة كثر استعمال البنسلين والستربتومايسين ومركبات السلفا لمعالجة أمراض الضرع والالتهابات المختلفة. كما انتشر استعمال الـ د. د. ت D.D.T ومادة التوكسافين والأندرين والفوسدرين وغيرها لإبادة الحشرات التي تصيب المزروعات ومنها الأعلاف الخضراء التي تتناولها الأبقار الحلوب.

ووجد أن آثار هذه المواد والعقاقير تخرج مع الحليب، وقد تسبب أضراراً بالغة لمستهلكي هذه المادة أو خسائر مادية لأصحاب معامل تصنيعها فهناك أناس حساسون للمضادات الحيوية وقد يموتون إذا أعطوا حقنة منها، كما أن بعض المضادات الحيوية تقضي على بكتريا حمض اللبن التي تحول الحليب إلى لبن رائب /خاثر/، كما تعطل عمل أنزيم الأنفحة الذي يحول الحليب إلى جبن.

ملاحظة:

لذا يجب عدم استعمال أو استهلاك أي حليب يحتوي على آثار من هذه العقاقير قبل مضي 72 ساعة على آخر حقنة من هذه المواد.

أما مواد المكافحة فهي مواد سامة للإنسان والحيوان كسميتها للحشرات، لذا لا يسمح للأبقار بتناول أعلاف خضراء مرشوشة بأحد المبيدات الحشرية إلا بعد مضي أسبوع على الأقل على رشها، وقد ظهرت بعض المواد الحشرية التي تعتبر غير مضرة للحيوانات مثل مادة السيفين التي يمكن معالجة الأعلاف بها، ومعالجة الأبقار في الوقت نفسه.

إلا أنه يجب عدم أخذ حليب أبقار ترعى في مناطق / حقل تجارب نووية بالمنطقة/ لأنه وجد بالحليب آثار لمواد مشعة مثل السترونيوم وهو من أشد مسببات فقدان الحياة، لهذا يفحص حليب مثل هذه الأبقار لمعرفة درجة احتوائه على تلك الإشعاعات الضارة بالصحة العامة ولا سيما الأطفال.

العوامل المؤثرة في إنتاج وتركيب الحليب

توجد عدة عوامل تؤثر بشكل أو بآخر في إنتاج وتركيب الحليب، وتقسم هذه العوامل إلى ثلاثة أقسام مهمة هي:

أولاً- العوامل الغذائية:

تؤثر الخلطات العلفية بشكل كبير في كمية إنتاج الحليب أكبر من تأثيرها في مكونات الحليب نفسه.

فعند قلة العلف لمدة قصيرة للأبقار يسبب ذلك قلة إنتاج الحليب لدرجة كبيرة، أما إذا قدمت للأبقار كمية من الأعلاف تفتقر إلى بعض العناصر الضرورية لإنتاج الحليب، فإن تركيب الحليب الناتج عنها لا يتغير تغيراً ملحوظاً.

وهذا يؤكد لنا أن مكونات الحليب تأتي من المواد العلفية، فإذا قلت هذه المكونات قلَّ الحليب الناتج، وإذا افتقر العلف المقدم للأبقار إلى بعض المواد الضرورية لإنتاج الحليب فإن الأبقار تستخلص هذه المواد من مخزون جسمها، وتنتج حليباً طبيعي التركيب، أما إذا طالت مدة تقديم الأعلاف الناقصة فإن مخزون جسم البقرة ينفد ويتأثر تركيب الحليب الناتج بشكل كبير.

أما إذا منع العلف كلياً عن البقرة واكتفي بتقديم الماء لها قلت كمية الحليب الذي تنتجه، وترتفع نسبة الدهن والأملاح فيه وتنخفض نسبة السكر.

وعند تقديم أعلاف تزيد على حاجة البقرة فإن ذلك لا يغير في كمية الحليب، ولا في تركيبه، وإن ما يزيد عن حاجتها يتراكم في جسمها على شكل لحم أو دهن أو يفرز مع الروث والبول والعرق خارج الجسم.

دور النشا في أعلاف الحيوانات:

يؤثر مقدار النشا الموجود في الأعلاف الخشنة بشكل كبير في كمية ونوعية الحليب، فإذا خفضت كمية الأعلاف الخشنة يومياً إلى أقل من 3 كغ فإن إنتاج الحليب يقل على الرغم من تقديم كمية كافية من المواد النشوية في العلف المركز.

كما أن نسبة الدهن تنخفض فيه انخفاضاً ملحوظاً قد يصل إلى نسبة 1% من كمية الحليب، وتنخفض نسبة الدهن فيه ولو كانت كمية الأعلاف المقدمة كافية.

إن نسبة الدهن في الحليب هي نتيجة عوامل وراثية موجودة في الحيوان، إلا أن هذه النسبة تتأثر إلى حد ملحوظ بالأعلاف المقدمة للقطيع.

فإن كمية الحليب تزداد إذا احتوت العلائق على قدر معين من الدهن يقارب نسبة 4%، أما إذا قلت نسبة الدهن عن ذلك فإن كمية الحليب تقل، وتنخفض نسبة الدهن فيه أيضاً. أما إذا زادت نسبة الدهن في الأعلاف عن الحد المقرر، فإن نسبة الدهن في الحليب لا ترتفع.

إن قلة كمية البروتين في الأعلاف تؤدي إلى انخفاض نسبة الدهن في الحليب. ولنوعية الأعلاف أثر في إفراز الحليب وفي حجم حبيبات الدهن. كما أن الأعلاف الخضراء تنشط إفراز الحليب وتكبر حجم حبيبات الدهن فيه. وإن مقدار ما تحتويه الأعلاف من معادن وفيتامينات يؤثر في كمية وتركيب الحليب. فتقل كميته إذا قلت المعادن الموجودة بالعلف لا سيما الكالسيوم والفسفور، وتزداد بتغذية عدد وحدات فيتامين (أ) A في الحليب إلى نحو 15 ضعفاً بإطعام الأبقار أعلافاً غنية بالكاروتين.

ثانياً- العوامل البيئية:

العوامل البيئة التي تؤثر في كمية الحليب وإنتاجيته كثيرة ومتعددة ونذكر منها الآتي:

1- فترة الجفاف: إن إنتاج الحليب يتطلب مجهوداً كبيراً من الأبقار لذا فإن انقطاعها عن الإنتاج لمدة نحو الشهرين ضروري جداً لاستعادة صحتها، وتقليل مدة إجهادها طيلة عشرة أشهر تقريباً، كذلك لترميم ما قد يتلف من النسج الغدي في ضروعها أثناء الحمل، فالبقرة التي تستمر في الحلابة حتى الولادة المقبلة لا تستطيع أن تنتج كميات طبيعية من الحليب بعد الولادة التالية.

فهناك أبقار تنتج نحو 10كغ من الحليب بالرغم من قرب موعد ولادتها فيطمع أصحابها بكمية الحليب هذه ولا يقومون بتجفيفها بل يستمرون بالحلب.

وفي الموسم المقبل يبلغ التدني في إنتاجها أضعاف الكمية التي أنتجتها البقرة في عملية التجفيف، لذلك نبدأ بتقليل كمية الأعلاف المقدمة لها ولا سيما المواد المولدة للطاقة والمواد البروتينية ويكتفى بما يخصها من العليقة الحافظة. ثم نقلل من عدد مرات حلبها اليومية بشكل تدريجي فتحلب مرة باليوم بدلاً من مرتين أو

ثلاثة ثم مرة كل يومين ... وهكذا. وعادة يكتفى بحلب جزء مما يوجد في ضرعها من حليب لتخفيف الضغط المتكون داخله، إلا أن العلم الحديث ينصح بالامتناع الفجائي والكلي عن الحلابة مباشرة دون التدريج بذلك لأن الحلابة سواء كانت متقطعة أو غير كاملة تعمل على إفراز هرمون اللاكتوجين الذي ينشط إفراز الحليب فتطول بذلك مدة التجفيف.

وعلى كل حال ينصح حالياً بعدم الامتناع الفجائي عن الحليب إذا كانت البقرة قد أصيبت بالتهاب الضرع سابقاً أو يخشى من إصابتها بهذا المرض مستقبلاً.

2- صحة البقرة قبل الولادة: المقصود بصحة البقرة هو حالتها من حيث الصحة والسمنة وظهور علامات الصحة، ولهذه العلامات تأثير كبير في كمية الحليب وإنتاجيته مستقبلاً، فالأبقار التي تكون صحتها جيدة قبل الولادة تكون كمية حليبها أكبر من الأبقار التي تكون صحتها بحالة متوسطة، كما أن تركيب حليبها يتأثر بحالة البقرة الصحية لمدة شهر بعد الولادة. ولهذا يجب زيادة المخصصات العلفية للأبقار قبل موعد ولادتها بشهر لتحل هذه المواد الغذائية محل المواد المستهلكة في وقتها المناسب، ومن أجل أن تحافظ الأبقار على مخزونها الغذائي بدلاً من استنفاده في الحليب الناتج.

3- عدد مرات الحلابة اليومية: تتغير كمية إنتاج الحليب اليومية للأبقار بعدد مرات الحلب اليومية، كما يختلف ذلك باختلاف اتساع الضرع وقدرته على الإفراز.

وكلما زاد إدرار الحليب قل اتساع الضرع، وهذا يظهر الأثر الحسن لتعدد مرات الحلب اليومية. وبشكل عام فإن حلب الأبقار أربع مرات يومياً يزيد نسبة إنتاجها بنسبة 35% عندما تكون بعمر سنتين، وبنسبة 30% عندما يكون عمرها ثلاث سنوات، وبنسبة 25% عندما يكون عمرها أربع سنوات فأكبر.

أما عند حلبها ثلاث مرات يومياً فتزداد نسبة حليبها بنسبة 20% عما لو حلبت مرتين فقط ولا سيما بعمر السنتين، وبنسبة 17% عندما تكون بعمر ثلاث سنوات، ونسبة 10% عندما تكون بعمر أربع سنوات فأكثر. وذلك بسبب أن كمية الحليب من حلبة واحدة لا تزيد كثيراً عن نصف الكمية الناتجة عن

حلبتين، وذلك لأن تفريغ الضرع من الحليب يقلل الضغط داخله فتنشط حويصلات الإفراز للعمل، وهذه تشبه زيادة المياه في الآبار الجوفية التي يأتيها ماء جديد كلما نضح الماء منها، وإن الزيادة في كمية إنتاج الحليب تكفي لتغطية زيادة تكاليف عدد مرات الحلب مع بقاء ربح معقول لصاحب الأبقار أو في مزارع التربية الاقتصادية.

4- **ارتفاع الحرارة**: إن أنسب درجة حرارة لإنتاج الحليب هي درجة 10-14 °م، ويبدأ إنتاج حليب أبقار الفريزيان والبلدي بالتدني إذا زادت درجة الحرارة الجوية المحيطة بالأبقار عن 26 °م، ويقل حليب أبقار العرق الجرسي إذا زادت عن 30 °م.

ويرجع سبب انخفاض إنتاج الأبقار عندما ترتفع درجات الحرارة إلى نقص إفراز هرمونات الثيروكسين من الغدة الدرقية، وهذا يقلل من قابلية تناول الأعلاف، كما أن الأبقار تصرف مجهوداً كبيراً في طرد الحرارة من أجسامها بدل استغلال هذا المجهود في إنتاج الحليب. وتعمل الحرارة المرتفعة على تقليل إفراز هرمون الأوكسيتوسين المسؤول عن خروج الحليب من حويصلاته.

أما انخفاض درجة الحرارة فلا تؤثر كثيراً في إدرار الحليب لاسيما في الأبقار الأوروبية. وقد وجد أن أبقار الفريزيان تستطيع أن تعطي إنتاجاً طبيعياً في درجة حرارة -10 °م، أما أبقار الجرسي فيقل إنتاجها إذا انخفضت الحرارة إلى -10 °م، وكذلك يقل إنتاج الأبقار الشامية إذا انخفضت درجة الحرارة عن -10 °م.

وبشكل عام، فإنّ الأبقار شديدة التأثر بارتفاع الحرارة، وينعكس ذلك على إنتاج الحليب، وترجع شدة التأثر هذه إلى قلة نشاط الغدد العرقية في الأبقار، والتي بواسطتها يتم طرد الحرارة الزائدة من الجسم بفعل التعرق، وعندها يقع عبء طرد هذه الحرارة على التنفس، وذلك بإفراز كميات كبيرة من الهواء داخل الرئة، وهذا يؤدي إلى لهيث الأبقار عندما تشتد الحرارة مما يدل على تضايقها، ولهذا يجب تأمين جو متوسط الحرارة محيط بهذه البقرة كما ذكرنا أعلاه.

5- فصول السنة: تختلف درجات الحرارة ونسبة الرطوبة، وكذلك نوعية الأعلاف المقدمة للأبقار حسب فصول السنة وعمر الحيوان، وكذلك حالته من حيث الحمل أو الحلابة، وينعكس أثر ذلك في كميات إنتاج الحليب، ولقد وجد

أنه إذا زادت الرطوبة عن نسبة 75% فإن إنتاج الحليب يقل نتيجة لصرف الحيوان مجهوداً للتخلص من ذرات الماء المتكثفة على جسمه بدل صرفه في الإنتاج.

أما أثر نوعية الأعلاف وحالة الحيوان فواضحة جداً، فالكل يعلم أن إدرار الحليب يزداد في فصل المرعى الأخضر أي في فصل الربيع والصيف، ويقل في فصلي الخريف والشتاء لقلة الأعلاف الخضراء.

6- نوع المعاملة: إن المعاملة الحسنة للبقرة تساعد على إدرارها، أما المعاملة السيئة فتعيق ذلك والأبقار ذات عادات نادراً ما تحيد عنها إلا إذا أرغمت على ذلك.

وإنتاج الحليب هو حصيلة تجاوب ما بين البقرة والحلاب، كم من الأبقار تعطي كميات طبيعية على يد حلاب ولا تعطي هذه الكمية على يد حلاب آخر! فمثلاً إذا ربطت بقرة في جانب من الحظيرة بضعة أيام فعند دخولها إلى هذه الحظيرة تقف في المكان نفسه بمجرد دخولها إليها من جديد.

وكذلك تتعود على أوقات معينة للحلابة وعلى أشخاص معينين لحلابتها أو خدمتها، ومن الضروري عدم تغيير هذه المواعيد وهؤلاء الأشخاص بالمزرعة إلا تحت الضرورة القصوى.

7- الحركة الرياضية للأبقار: يعتقد أن الرياضة والتعرض للشمس والهواء ضرورية للأبقار الحلوب، فهي تنشط دورتها الدموية، شرط ألا تزيد عن ساعة أو ساعتين يومياً متقطعة أو متصلة، لأن زيادتها تؤدي إلى صرف البقرة لمجهود كان من الأفضل أن يصرف في إنتاج الحليب بدلاً من تجولها في المرعى أو في الساحات العامة دون فائدة.

ثالثاً - العوامل الفسيولوجية:

إن هذه العوامل المؤثرة في إنتاج تركيب الحليب كثيرة ومهمة وهي التالية:

أ- الشكل الخارجي للأبقار: ليست هناك علاقة تذكر بين معظم مقاييس وشكل أجزاء جسم الحيوان وكمية إدراره من الحليب وما أثبتته الدراسات الحديثة عن علاقة الشكل الخارجي بكمية إنتاج الحليب، أنه لا علاقة لإنتاج الحليب مثلاً بعرض الجبهة أو عرض عظام الحوض أو شكل القرون أو العيون أو

غير ذلك من الأجزاء. وكم من بقرة جميلة في شكلها الخارجي وكبر ضرعها إلا أنها لا تدر حليباً كثيراً كما كنا نعتقد.

ولكن هناك علاقة ثابتة بين زيادة إنتاج الحليب وطول الجسم، واتساع الضرع وقوة ترابطه وعرض العظام الدبوسية واتساع الأضلاع وعرض المؤخرة (الإلية).

وكان يعتقد قديماً أنه كلما برزت وتعرضت أوردة ضرع البقرة للخارج زاد إنتاجها من الحليب، وثبت حديثاً أن ذلك ليس ضرورياً لأن وضع الأوردة تحت الجلد تختلف بين السطحية والعمق. فربما كانت واسعة إلا أنها عميقة في وضعها، وبذلك لا تظهر سعتها والعكس صحيح، وهذه العلاقة ليست غريبة على المربي الخبير في تربية الأبقار وإنتاجيتها لأن الحليب يفرز من غدد في الجسم تتأثر بالأعصاب والهرمونات وبعدة عوامل أخرى داخلية لا يمكن الاستدلال عليها من الخارج.

هذا ويمكن توضيح علاقة الشكل الخارجي بالإنتاج حسب التعبير التالي: يمكن أن تكون البقرة حسنة الشكل الخارجي وغزيرة الإنتاج إذا كانت من سلالات نقية فقط، ولكن ليست كل بقرة حسنة الشكل يجب أن تكون غزيرة الإنتاج حتماً.

ب- حجم الأبقار: إذا تساوت كافة العوامل الطبيعية والوراثية والبيئية المحيطة بالأبقار ذات الحجم الكبير تعطي عادة حليباً أكثر من ذات الحجم الصغير، إلا أن ذلك ليس بشكل عام، لأن البقرة التي تزن 800 كغ لا تعطي حليباً ضعف ما تعطيه البقرة التي وزنها 400 كغ، بل تعطي نسبة 60% زيادة في حليبها لكبر جسمها، وترجع هذه الزيادة في نسبة الإدرار إلى زيادة كمية الأعلاف التي تتناولها البقرة الكبيرة الحجم وإلى كبر الغدد المفرزة للحليب في ضرعها، وليس طبعاً إلى كبر حجمها حصراً.

ج- العمر الإنتاجي للأبقار: تزداد كمية الحليب للأبقار تدريجياً منذ الولادة الأولى، وحتى الخامسة إلا أن هذه الزيادة لا تتم بانتظام، فالزيادة في الولادة الثانية أكبر من الثالثة، وفي الثالثة أكبر من الرابعة، والخامسة أقل من الرابعة وهكذا.

أما بالنسبة لعمر الولادة يمكن القول إنّ إنتاج الحليب يزداد منذ أول ولادة

وحتى تمام النضج الجنسي، والنمو الكامل بنسبة 30%، ويرجع ذلك لزيادة حجم الحيوان وتقدم عمره فتزداد حاجته إلى كميات العلف، وتزيد مقدرته على تناولها، ثم تقل بشكل تدريجي لكبر عمره وتساقط أسنانه، كما أن الغدد اللبنية والضرعية تتطور وتكبر بتكرار مرات الحلب والولادة.

ثم يبدأ الإدرار بالتدني في الولادة السابعة وحتى نهاية عمر الحيوان الإنتاجية، إلا أن السلالات المتخصصة لإنتاج الحليب قلما ينخفض إنتاجها قبل الموسم التاسع والعاشر، وتستمر حتى الموسم الثالث والرابع عشر، هذا ويمكن التكهن بكمية الحليب لبعض عروق الأبقار التي سوف تنتجها أي بكيرة مستقبلاً بضرب كمية إنتاجها بعمرها في أول ولادة، فلكل عرق رقم ثابت، حيث يكون عالياً كلما بكرت البقرة بالولادة الأولى وعلى العكس مثلاً: الفريزيان بعمر 21 شهراً يكون الرقم 1,44 كغ حليب، والفريزيان بعمر 33 شهراً يكون الرقم 1,23، والسويسري البني بعمر 21 شهراً يكون 1,62، والسويسري البني بعمر 33 شهراً يكون 1,34 وهكذا...

د- عمر الحمل: إن بدء الحمل للأبقار يعني جفاف الضرع بشكل تدريجي، وعادة بمجرد حدوث الإخصاب يقل إنتاج الحليب نحو 3%، ويظهر أثر الحمل في إنتاج الحليب واضحاً بعد الشهر الخامس من الحمل لأن نمو الجنين يزداد بعد هذا التاريخ، ويقل إنتاجها من الحليب لتأمين حاجة الجنين من الغذاء لاستكمال نموه، ولتحافظ الأم على صحتها.

ملاحظة عامة:

لما كان الدهن أخف مكونات الحليب لذا فإنه يطفو على سطحه ولهذا فإن كمية الحليب الأول للبقرة تكون كمية الدهن أخف وتزداد نسبته في الحليب الذي يخرج أخيراً، ولهذا يجب أن يقطر ضرع وحلمات البقرة لتخرج آخر قطرة منها وما تحمله من دهن ويكون ذلك أفضل للبقرة والحلاب.

هـ - طول مدة الحلابة: تزداد كمية الحليب تدريجياً بعد الولادة مباشرة لتصل أقصاها بعد مدة 25-40 يوماً، وتستمر على هذا المستوى لمدة تطول أو تقصر

حسب عرق الحيوانات وفي المتوسط لمدة شهر حتى ثلاثة أشهر، حيث تبدأ بالتناقص بشكل فجائي. وتجف بعض الأبقار في الشهر السابع أو الثامن من الحمل، وإن طول موسم الحلابة للأبقار هي 3-5 أيام، وعادة تترك مدة شهرين لتجفيف البقرة والمحافظة على صحتها. ومن الأبقار ما تستمر بالحلب حتى الولادة التالية دون توقف وهذه الأبقار يجب تجفيفها قسراً. كذلك فإن تركيب الحليب يختلف باختلاف طور الحلابة فتصل نسبة المواد الصلبة إلى نسبة 25% في حليب الأيام السبعة الأولى بعد الولادة وتزداد نسبة الأملاح في الحليب الناتج في الأشهر الأخيرة من موسم الحلابة، أما نسبة الدهن فلا تتأثر كثيراً باختلاف طور الحلابة إلا أنها تصل أدنى نسبة لها في أعلى مراحل إنتاج الحليب لا سيما في الأبقار عالية الإدرار وعلى العكس في الأبقار قليلة الإدرار.

و- طول موسم الحلابة: وتعني بالمثابرة على إنتاج الحليب بشكل منتظم، ويمكن اعتبار المثابرة على إنتاج الحليب بأنها صفة جيدة إذا استمرت البقرة بالحلب المنتظم لمدة عشرة أشهر، وطول موسم الحلابة 305 أيام، وإذا لم تحمل البقرة وقدمت لها أعلافها المناسبة فإنها تثابر على إنتاج الحليب لمدة طويلة ولكن بدرجة أقل من قدرتها الطبيعية.

وأفضل حالات المثابرة على إنتاج الحليب إذا كانت كمية الحليب في شهر ما لا تقل عن نسبة 90% من كميته في الشهر السابق له. وهناك تعبير آخر وهو طول موسم الإدرار المنتظم للأبقار، وثبت من تجارب الحلب أن المثابرة صفة وراثية لبعض العروق المنتجة للحليب لذا يجب انتخاب عجلات التربية من أبقار تملك صفة المثابرة الجيدة على الحليب وانتظامه في المواسم المختلفة من أيام السنة، بحيث تتناسب مع صفات كل عرق منها.

الحليب وطعمه وتركيبه - ومواد أخرى

1- الحليب:

السائل الأبيض الذي تفرزه إناث الحيوانات من غدد خاصة، ويرجع اللون الأبيض فيه إلى انعكاس الأشعة الضوئية على حبيبات البروتين المعلقة فيه.

أما اللون الأصفر يرجع لوجود نسبة كبيرة من مادة الكاروتين (مادة صبغية صفراء) معلقة على حبيبات الدهن، ويظهر غالباً هذا اللون في فصل الربيع، حيث تكثر مادة الكاروتين في الأعلاف الخضراء وفي حليب بعض عروق الأبقار (كالجرسي والجرنسي) لعدم قدرته على تحويل الكاروتين إلى فيتامين (أ) A، وقد يميل لون الحليب أحياناً إلى الزرقة نتيجة لقلة حبيبات البروتين فيه، وأحياناً يظهر لون زهري أو محمر في الحليب. فإذا ظهر هذا اللون بعد الولادة مباشرة فيكون سببه غنى الحليب بفيتامين (ب) B، أو وجود بعض كريات الدم نتيجة لتمزق الشعيرات الدموية الدقيقة الناجمة عن نشاط الضرع الكبير والمفاجئ لإدرار الحليب، وقد يكون سببه إصابة الضرع بمرض ما.

أما إذا ظهر أحد هذين اللونين بعد الولادة بمدة أسبوع فيكون السبب حتماً هو مرض في الضرع أو أحد حلماته.

2- طعم الحليب:

الطعم الطبيعي للحليب هو خليط من الملوحة والحلاوة. وتتغلب الملوحة على الحلاوة في الحليب الناتج في الأشهر الأخيرة من موسم الإدرار أو من ضروع مريضة، وكثيراً ما يظهر في الحليب طعم العلائق كالحلبة والبقية والبيضاء.

3- روائح الحليب:

ليس للحليب الطازج النظيف أي رائحة إلا أنه قد تظهر عليه رائحة بعض الأعلاف الملفوف والقرنبيط والثوم وغيرها إذا تناولت الأبقار مثل هذه الأعلاف قبل مدة قصيرة من حلبها، كما قد تظهر عليها رائحة الروث إذا لم تتبع في حلبه شروط النظافة هذا مع العلم أن كثافة الحليب بين 1,29-1,38، وهو أثقل من الماء يتجمد في درجة 0,5° م، ويغلي في درجة 100,5° م، وتبلغ حموضته مقدرة بحمض اللبن 0,17%.

4- تركيب الحليب:

يتركب الحليب من الماء والبروتين والدهن والسكر والأملاح المعدنية والفيتامينات والأنزيمات والأصباغ والغازات وغير ذلك. (انظر الجدول رقم 9).

الجدول رقم (9):

تركيب أنواع الحليب لبعض الحيوانات والإنسان.

نوع الحليب	ماء %	دهن %	بروتين %	سكر %	أملاح %
حليب الإنسان	88	3,7	1,3	6,8	0,2
حليب البقرة	87	3,7	3,2	4,6	0,7
حليب الماعز	88	3,5	3,2	4,5	0,7
حليب غنم	83	6,5	5,5	4,0	1,0

الجدول رقم (10):

تركيب اللبأ أو السرسوب.

نسبة الرطوبة	%73	تنخفض عن الحليب الطازج
نسبة السكر	%3,2	تنخفض عن الحليب الطازج
نسبة البروتين	%19	ترتفع عن الحليب الطازج
نسبة الأملاح	%1,3	ترتفع عن الحليب الطازج
نسبة الدهن	%3,5	ثابتة تقريباً مع الحليب الطازج

4- الطاقة الناتجة عن الحليب: الحليب غذاء كامل يحتوي على كافة المواد الغذائية المعروفة، وإن لتراً واحد من الحليب يمد الجسم بـ 660 سعرة حرارية، وهذه تمثل نسبة 20% من احتياجات الشخص العادي اليومية من الحريرات، و37غ من الدهن و36غ من البروتين، وهذه تمثل 50% من احتياجاته اليومية، و48غ من السكر، و1غ من الكالسيوم والفسفور، وهذا يغطي حاجته اليومية من هذه المواد إضافة إلى 1500 وحدة دولية من فيتامين (أ) .

وينقص الحليب الآتي: إن الحليب فقير في نسبة الحديد والنحاس وفي فيتامين /ج/، وفيتامين /د/. لذا لا يمكن الاعتماد عليه كغذاء كامل للكبار، أما بالنسبة للأطفال فيكفي ما يخزن عن طريق أجسام أمهاتهم لمدة ستة أشهر بعد ولادتهم، ثم تضاف إليه هذه الفيتامينات من أي مصدر آخر.

5- مواد أخرى في الحليب: كما يحتوي الحليب على سكر اللاكتوز الذي لا تحويه أي مادة غير الحليب وتبلغ حلاوة سكر الحليب $\frac{1}{6}$ حلاوة سكر القصب، ويمتص بشكل كامل بواسطة الأمعاء فيعمل على تنشيط الجسم. وجزء من هذا السكر يتحول بفعل البكتريا إلى حمض اللبن، وهذا يقوم بتطهير الأمعاء من البكتريا والتعفنات، مما يؤدي إلى إطالة عمر الإنسان الذي يتناول كميات كبيرة من الحليب. ويحتوي الحليب على كمية لا بأس بها من الأحماض الأمينية الضرورية للإنسان، فإن تناوله يحسن الاستفادة من الأغذية المتناولة معه مثل: البطاطا لوحدها قيمتها الغذائية هي 70% بينما عند تناول الحليب معها تصل القيمة الغذائية إلى نسبة 86%.

آلية الحلب

عملية مهمة ودقيقة ومحكمة وهي عبارة عن إخراج الحليب من ضروع الحيوانات اللبونة، وهي مهمة لأن عوامل الربح والخسارة في مزارع التربية تتوقف عليها، وتستدعي إخراج كامل كميات الحليب الموجودة في ضروعها، ودقيقة لأنها تخضع لتأثيرات هرمونية وعصبية، كما تتأثر بمدى التجاوب والتعاون فيما بين الحيوان المحلوب والحلاب نفسه ووقت وزمن الحلابة نفسها.

فإذا كانت عملية الحلب مدروسة والحيوان على استعداد نفسي للحلب، وتجاوب تجاوباً حسناً مع الحلاب، فإنه بعد إخراج تلك الكمية القليلة من الحليب المخزنة في القنوات الجامعة وفي فراغات الحويصلات المفرزة لها، فينقطع سيله برهة ثم سرعان ما يندفع من جديد في الحويصلات المفرزة والقنوات الجامعة ليملأ تجاويف الضرع، ويعاود سيله، وهذا ما يسمى: بالدرا والإدرار أو الحدرة. وإن هذه العملية تخضع لتأثير هرموني الأوكسيتوسين والفاسوبراسين اللذين يفرزهما القسم الخلفي من الغدة النخامية على العضلات الرهيفة المحيطة بالحويصلات المفرزة للحليب فتتقلص وتضغط على الحليب الموجود في فراغاتها الدسمى الذي بدوره يضغط على الحليب الموجود في القنوات الدقيقة الجامعة لينزل إلى فجوات الضرع ويملؤها... وعلى العموم، فإن إخراج الحليب من الضرع يخضع لرد فعل

عصبي لعامل منبه، فعند تنبيه الضرع للإدرار تنقل الأعصاب هذا التنبيه إلى الغدة النخامية، فتفرز الهرمونين المذكورين أعلاه اللذين ينتقلان مع الدم إلى الضرع ليعملا عملهما فيه.

توقف الحليب: أما توقف إخراج الحليب من الضرع فهو نتيجة لرد فعل عصبي لعامل مثبط، فإذا وجد أحد هذه العوامل انتقل تأثيره بواسطة الأعصاب إلى الغدة فوق الكلوية لتفرز هرمون /الأدرنالين/ أو الأينفرين الذي ينتقل مع الدم إلى الضرع ليوقف سيل الحليب من مخازنه ويقبض منافذ خروجه.

العوامل المنبهة لإدرار الحليب هي عديدة منها:

1- غسل الضرع وتدليكه وفرك حلماته.

2- رضاعة العجل لأمه.

3- رؤية الأم لوليدها.

4- صوت آلات الحلابة اليومية وسماعها لصوت عمال التربية والتعليف.

5- تقديم الأعلاف المركزة قبل الحلابة.

أما العوامل المثبطة للإدرار هي:

1- الخوف من كل ما يحيط بها أو ضربها.

2- الغضب والعصبية.

3- الألم والمرض - نقص الأعلاف.

4- الضرب المفاجئ لها.

5- الضوضاء ولا سيما الخاطفة منها.

تجاوب البقرة الحلوب مع الحلاب نفسه: إن تجاوب البقرة للحلب يتوقف على طبيعة الحلاب نفسه، فمعاملته الحسنة للبقرة وهدوؤه بعمله، ومعرفته وعلمه بكيفية إفراز الحليب وإخراجه كل هذا يساعد على تجاوب البقرة لعملية الحلب والحلاب، فتأثير هرمون الأوكسيتوسين مثلاً لا يدوم أكثر من /8 دقائق/ لذا يجب الانتهاء من حلب البقرة في غضون هذه المدة بدءاً من درها الذي يتم بعد تنبيهها للحلب بنحو دقيقة واحدة، وإذا لم يتم حلب البقرة أثناء هذه المدة، فإن جزءاً كبيراً من الحليب لا يمكن إخراجه نتيجة لضياع تأثير هذا الهرمون.

وفي جميع الأحوال فإن نحو 20% من الحليب الموجود في الضرع يبقى فيه مهما كانت السبل المتخذة لإخراجه من الضرع وهو المسمى بالحليب المتبقي، ويمكن إخراج قسم كبير منه بحقن البقرة بهرمون الأوكسيتوسين في وريد العنق.

كيفية إخراج الحليب من الضرع:

إنَّ ما يمنع دون تسرب الحليب خارج الضرع هو حفظ العضلة الدائرية المتقلصة والموجودة بالجزء السفلي للحلمات والضغط الجوي الخارجي على أطراف هذه الحلمات.

ولا يخرج الحليب من الحلمات إلا بإحداث ضغط على قناة الحلمة لمجابهة ضغط تلك العضلة والتغلب عليه، أو يكون بجعل محيط خارج الحلمة مفرغ تقريباً من الهواء ليخفّ الضغط الجوي حولها، فيتغلب ضغط الحليب داخل الضرع على الضغط خارجه. هذا ويمكن إخراج الحليب من الضرع بثلاث طرائق هي: **الرضاعة والحلب اليدوي والحلب الآلي.**

1- الرضاعة: يقوم المولود الجديد أو الرضيع بلف لسانه حول حلمة الرضاعة من ضرع الأم، ثم يضغطها إلى سقف حلقه مكوناً بذلك جزءاً محصوراً ومعزولاً عن الهواء الخارجي، ثم يسحب لسانه إلى الوراء، ويبعد فكيه عن بعضهما قليلاً فيحدث تفريغ هوائي في الحيز المحصور، وبذلك يصبح الضغط داخل الحلمة أعلى من خارجها، فيسيل قليل من الحليب إلى فم المولود، وعند بلعه هذا الحليب مستعملاً لسانه ينعدم عزل الحيز المحصور عن الهواء الخارجي، فيعود الضغط طبيعياً خارج الحلمة، ويتوقف سيل الحليب، ثم يكرر المولود لف لسانه حول الحلمة وإخراج جزء من الحليب وبلعه حتى يشبع أو حتى تنتهي كمية الحليب الموجودة بالضرع. وقد وجد أن العجل يكرر هذه العملية أثناء الرضاعة بمقدار 40 مرة في الدقيقة.

2- طريقة الحلب اليدوي: أثناء ضغط الحلاب بواسطة أصابعه /السبابة والإبهام/ على الحلمة يقوم بسد الفتحة الواصلة ما بين التجويف الغدي والتجويف الحلمي، ثم ضغط الحلمة على راحة اليد ببقية الأصابع على أن يكون الضغط

متدرجاً من أعلى إلى أسفل، فيعمل هذا الضغط على التغلب على ضغط العضلة الموجودة في طرف الحلمة، وبذلك يخرج الحليب الذي كان مخزناً في تجويف الحلمة، ثم نرفع اليد بسرعة عن الحلمة، فينزل جزء من الحليب المخزن في التجويف الغدي ليملأ التجويف الحلمي، وتكرر العملية من جديد مرات ومرات أثناء عملية الحلب هذه.

3- طريقة الحلب الآلي: لقد فكر الإنسان جدياً في إيجاد طريقة عملية سريعة لإخراج الحليب آلياً من الضرع منذ عام 1824، وكرر ذلك في عدة تجارب عملية مشابهة لعملية الحلب اليدوية حتى وصل عام 1903 إلى نظرية الضغط الإيجابي والسلبي على تركيب أجهزة الحلب الآلي، وهي المستعملة حالياً في خلايا الأبقار آلياً بعد أن أدخلت عليها بعض التحسينات العملية.

انظر الشكل رقم (2) في ملحق الصور آخر الكتاب.
أشكال المحالب الآلية.

عند وضع الحلمة في حيز معزول عن المحيط الخارجي وتفريغ الهواء من هذا الحيز يؤدي ذلك إلى نزول الحليب من الحلمات عند إدرار الحيوانات اللبونة، إلا أن استمرار تعرض الحلمات إلى تفريغ هوائي لمدة طويلة يؤدي إلى احتقانها بالدم وأحياناً إلى تمزق أنسجتها الخارجية.

ولهذا يجب تقصير هذه المدة قدر الإمكان، وذلك بعمليتي التبادل المتناوب بين التفريغ الهوائي مع عدم التفريغ. فيعمل التفريغ على نزول كمية من الحليب، أما عدم التفريغ فيوقف نزوله من الحلمات، ويخفف الأثر الذي تركه التفريغ فيها. وعلى هذا الأساس صنعت أجهزة الحلب الآلي الحديثة.

مما تتركب أجهزة الحلب الآلية؟

تتركب هذه الأجهزة من الأقسام الأساسية التالية وهي:

1- مضخة تفريغ الهواء.

2- خزان الفراغ.

3- منظم الفراغ.

4- أكواب الحلب.

5- نابض خاص بذلك.

6- أنابيب لوصل هذه الأجزاء ببعضها.

7- أوعية لاستكمال الحليب الناتج.

ولن ندخل بتلك التجهيزات تفصيلاً، ولكن سنذكر وظيفة كل منها:

1- مضخة تفريغ الهواء: وظيفة هذه المضخة تفريغ الهواء داخل الجهاز والأنابيب المتصلة به، ويجب أن تكون قدرتها كافية لتفريغ الهواء إلى ما لا يزيد عن 15 بوصة أو 38 سم من الزئبق، وتعتبر الدعامة الأساسية لأجهزة الحلب الآلية، ومن الضروري صيانتها باستمرار، وإن بقاء الحليب فيها يؤدي إلى صعوبة حركتها وإلى سدها في كثير من الأحيان.

2- خزان الفراغ: وهو خزان متصل بالمضخة من جهة، وبالأنابيب الموصلة بأجزاء الجهاز من جهة أخرى. سعته قدماً مكعباً لكل وحدة حلب متصلة به. وهو يعمل على تنظيم التفريغ الهوائي داخل الأنابيب، كذلك يعمل الخزان على تنظيم حركة النابض ولا يمنع دخول الحليب أو الماء إلى المضخة.

3- منظم الفراغ: وظيفته: يعمل المنظم على التحكم في مستوى التفريغ داخل جهاز الحلب، فعندما يزيد الضغط عن 15 بوصة يفتح المنظم منفذاً لدخول جزء من الهواء الجوي إلى الجهاز، وعندما يقل عن الحد (أي فوق 15 بوصة) يغلق المنظم ذلك المنفذ ويحول دون دخول الهواء الجوي إلى الجهاز. ولها عدة أنواع ولها مقياس انسياب الهواء على وعاء استقبال الحليب، وتثبيته على مستوى 15 بوصة من التفريغ.

4- أكواب الحلب: عبارة عن أسطوانة معدنية قطر أحد أطرافها أكبر من قطر الطرف الأخير، مبطنة من الداخل بأسطوانة مطاطية بشكل يكون حيزاً ما بين الاثنين. ووظيفتها إخراج الحليب من الحلمات، وعند تدليكها لتعليل أثر التفريغ الهوائي الواقع عليها، ويتم ذلك بإحداث تفريغ هوائي مستمر داخل الكوب، وكذلك الحيز ما بين الأسطوانتين المعدنية والمطاطية متبادلاً مع عدد التفريغ، وهذا يؤدي إلى نزول الحليب من الحلمة.

5- النابض: وهو عبارة عن جهاز صغير يعمل على إحداث تفريغ هوائي متناوب

مع ضغط هوائي في الحيز الموجود ما بين بطانة كوب الحليب وجسمه الخارجي، كما يعمل على سرعة ومدة انتفاخ هذه البطانة، ويقوم النابض بعمله هذا بمبادلة فتح الأنبوب المتصل به من جهة وبأكواب الحلب من جهة أخرى على مضخة تفريغ الهواء أو على الهواء الجوي ولهذه النوابض عدة أنواع مشهورة عالمياً بجودتها.

وللنابض أهمية كبيرة في جودة عملية الحلب الآلي، وفي التقليل من آثارها الضارة، وكلما أسرع النابض في عمله قصرت المدة اللازمة لحلب الأبقار، وعلى العكس تماماً كلما أبطأ النابض في عمله طالت المدة اللازمة لحلب الأبقار. وإن أنسب سرعة للنابض هي 40-50 نبضة في الدقيقة الواحدة.

هذا ويمكن التحكم وانتظام العمل باستعمال جهاز يسمى جهاز تسجيل الفراغ بغية التحكم في انتظام عمل النابض.

6- طول مدة الحلب: تختلف طول مدة الحلب الآلي/ في بقاء الأكواب فوق الحلمات/ باختلاف نوعية الأبقار وكمية الحليب الموجودة في ضرع كل منها، وكذلك سرعة عمل الآلة، وطول مدة الحلب بالنسبة لفترات الراحة (الانفتاح والانغلاق)، وسعة فتحات الحلمات، وتتراوح ما بين 1-4 دقائق. ويوجد أكواب بلاستيكية شفافة تتصل بأكواب الحليب يمكن رؤية الحليب داخلها، وبذلك نتمكن من تقطيرها /وذلك بمسك الأكواب وجذبها إلى الأسفل بلطف عدة مرات، وعند انقطاع الحليب كلياً ترفع الأكواب عن الحلمات فوراً.

ملاحظة:

مما يساعد على عدم بقاء كمية كبيرة من الحليب داخل الضرع تدليكه باليدين أثناء عملية الحلب، ويركب أولاً الكوب اليساري الخلفي عندما تكون بطانته في حالة انتفاخ ثم بقية الأكواب /باتجاه عقارب الساعة/ بسرعة دون إزعاج، وتفصل بشكل تدريجي عندما تكون بحالة انفتاح أو يتم فصلها مباشرة عن مضخة التفريغ باليد. وإن إطالة مدة الحلب تؤدي إلى تمزق الأوعية الدموية داخل الضرع أو تضغط على الفتحة الواصلة بين الفجوتين بالحلمة وتسدها، وبتكرار هذه العملية يتليّف نسيج الحلمة. ويمكن معالجة تلك الأضرار التي قد تنجم عن استعمال أجهزة الحلب الآلية برفع أكواب الحليب عن الحلمات، ولا يزال في الضرع

كميات من الحليب بشرط أن تحلب الكمية الباقية في الضرع باليد، ويستغنى عن التقطير الآلي وتقطيرها بواسطة الحلب اليدوي.

محاسن ومساوئ الحلب الآلي:

إن عملية الحلب الآلي توفر الوقت اللازم لحلب الأبقار، كما تقلل من تكاليف الحلب، إن حلب البقرة باليد يستغرق عادة $\frac{1}{3}$ ساعة، بينما حلبها بالآلة لا يستغرق أكثر من 3 دقائق ونادراً ما يصل إلى 4 دقائق، كما أن العملية نفسها تزيد من كمية الحليب الناتجة لأن إطالة مدة الحلابة باليد تسبب إجهاد البقرة الحلوب، وتقلل من تأثير مفعول هرمون الأوكسيتوسين عليها فتمتنع من إعطاء جزء من حليبها. كما أن الحلابة الآلية تعمل على إنتاج حليب نظيف لأن الحليب ينساب من الضرع إلى وعاء الاستقبال أو إلى الخزان مباشرة من دون أن تمسه يد أو يتعرض للجو الخارجي فلا يتلوث، إلا أنه قد يسبب بعض الأضرار للضرع كما ورد سابقاً، وقد تفوق الأضرار الناتجة عن الحلب اليدوي، وقد يكون مصدراً لتلوث الحليب نفسه إذا لم تتخذ جميع السبل لتنظيف وتعقيم أجهزة الحلب، ويفضل في الحلب الآلي أن تكون حلمات الأبقار متناسقة منتظمة وبحجم مناسب لتمسك بها الأكواب.

نظافة أجهزة الحلب وتعقيمها:

إذا لم تنظف أجهزة الحلب وتعقم بعد كل حلبة يومياً، فإنها تصبح مصدراً كبيراً لتلوث الحليب وبالتالي فساده، علماً أن أجهزة الحلب الآلي استخدمت من أجل الحصول على حليب صحي نظيف غير ملوث أو فاسد أو مضر بصحة الإنسان.

وتتبع عادة الخطوات التالية في التنظيف:

1- الغسل بالماء البارد أو الفاتر.

2- الغسل بالماء الساخن المحتوي على أحد المنظفات الكيماوية، ولها عدة أنواع تباع بالأسواق وغالباً ما تقسم إلى قسمين:

أ- منظفات حامضية تحتوي على أحماض عضوية خفيفة مثل السلفونيك والأفيولينيك إضافة إلى مواد منظفة. المواد الحامضية من أجل إزالة الغشاء الرقيق

الذي يتركه الحليب على السطوح الملامسة، والمواد المنظفة من أجل إزالة الأوساخ العالقة في أجهزة الحلب.

ب- منظفات قاعدية: تحتوي على فوسفات أو كربونات أو هيدروكسيدات تعمل بمجملها على إذابة المادة البروتينية الموجودة بالحليب وعلى تصبن الدهون وإذابتها.

3- التعقيم بأحد المعقمات الكيماوية أو باستعمال البخار، وقد يستغنى عن ذلك بوضع معقم مع مواد التنظيف التي ذكرت سابقاً وماء التنظيف. ويوجد بالأسواق التجارية عدة أنواع من المعقمات نذكر منها على سبيل المثال ما يلي:

أ- المعقمات الكلورية ولها مفعول سريع وهي رخيصة الثمن، وتحتوي على الهيبوكلورايت أو الكلورامين، إلا أنها تعمل على جفاف مطاط الأنابيب وأكواب الحلب وتشققه، وعلى جفاف وتشقق الأيدي والحلمات، ويجب عدم استعمالها مع منظف حمضي لأنها تقلل من فاعليتها، كما يجب غسل الأوعية جيداً من هذه المادة بعد الحلب لأنها سامة.

ب- المعقمات اليودية: تحتوي على حمض الفسفور واليود. يعمل الحمض على إزالة غشاء الحليب، أما اليود فيعمل على إبادة البكتريا والأحياء الدقيقة التي تصادفها أثناء عملية الغسيل لهذه المحاليل ولها مفعول كبير، ولا تترك أثراً سيئاً في الجلد والحلمات أو الأوعية، إلا أن رائحتها غير مرغوبة.

ج- المعقمات الأمونياكية: تحتوي هذه المعقمات على النشادر، وهي لا تهيج جلد الأيدي للحلابين ولا حلمات الضرع، لكن ليس لها قوة كبيرة على قتل الميكروبات كغيرها.

ملاحظة:

1- إن نسبة وطرائق استعمال هذه المعقمات أو المنظفات يتوقف عادة على تعليمات الشركة الصانعة لكل منها.

2- تتم عملية غسل الأواني والتجهيزات بعد الانتهاء من كل عملية حلابة لأن البواقي المتناثرة هنا وهناك تتفاعل مع المنظفات والمعقمات فتبطل مفعولها. ويشترط

أن تكون عملية الغسل جيدة، لأن الإهمال بالغسل والتنظيف يسبب تكوّن غشاء رقيق جداً من مكونات الحليب، إذا ترك ليجف كوّن ما يسمى /بحجر الحليب/ والذي يصعب إزالته، ويكون أساساً لتكاثر الميكروبات عليه.

3- غسل أنابيب الحلابة يتم باستعمال مضخة قوية لا تقل قوة دفعها عن 100 ليتر من الماء في الدقيقة حتى يخرج صافياً، ثم يدفع بها محلول منظف ومطهر حرارته 70° م، بشرط ألا تزيد قوة تركيز هذا المحلول عن 12,5جزء/المليون في حال معقمات اليود، وعن 50 جزء/المليون في حال المعقمات الكلورية، وتركيز 200جزء/مليون في حال استعمال مواد أمونياكية، وبشرط أن يستمر دفع هذا المحلول لمدة لا تقل عن عشرين دقيقة، ثم تغسل بالماء البارد النظيف.

أسس إنتاج الحليب النظيف

إن الحليب النظيف: هو الحليب المفرز من ضروع حيوانات سليمة صحياً، وله طعم ورائحة جيدة، خال من الأوساخ والشوائب ومن البكتريا الضارة بصحة الإنسان، وكذلك أماكن الرعي. وإن إنتاج الحليب النظيف مهم للمنتج والمستهلك معاً. فالمنتج يضمن حصوله على حليب نظيف، وبذلك يزداد الطلب عليه.

والحليب من الصعب تخزينه نظراً لسرعة تلوثه بالميكروبات، وكلما أمكن تخزينه مدة أطول كان ذلك في مصلحة المنتج والمستهلك معاً ولهذا فإن أسباب عدة تؤثر في إنتاج الحليب النظيف هي الآتي:

1- سلامة الحيوان: تنتقل العديد من الأمراض، ولا سيما التي تنتقل عن طريق البكتريا المرضية، إلى الإنسان عن طريق تلوث الحليب بها، مثال ذلك: السل، والإجهاض الساري، والقلاع... إلخ.

ولهذا يجب التأكد التام والمسبق من فحص الحيوان سابقاً للتأكد من سلامته من هذه الأمراض السابقة الذكر.

وإذا تم كشف إصابة أي حيوان بأي مرض خطر مثل الأمراض السابقة، فلا يستعمل حليبها للاستهلاك قبل شفائها أو قبل تعقيمه تعقيماً تاماً وغليه. وإذا تعذر شفائها فلا بد من إعدام /أو اتلاف لحم الأبقار المصابة وتلف حليبها إذا وجد.

2- نظافة جسم الحيوان: قد تسقط الأوساخ الموجودة على جسم الحيوان بما تحمله من ميكروبات ضارة في الحليب، لذا يجب إزالة هذه الأوساخ عن ظهر الحيوانات أو عن ضروعها قبل عملية الحلب، وذلك باستعمال فرشاة خشنة، ثم أخرى ناعمة، ثم يغسل الحيوان بالماء في فصل الصيف، وذلك باستعمال أنبوب مطاطي مركب على حنفية ماء يشبه "الفرد الخاص" بتنظيف السيارات. أما في فصل الشتاء فيكتفى بإزالة الأوساخ بواسطة الفرشاة مع ضرورة غسل الضرع، حيث يتم غسله بعدة طرائق منها:

أ- استعمال قطعة قماش أو إسفنج مبللة بالماء، وهذه الطريقة قد تكون سبباً في نقل الأمراض من حلمة إلى أخرى أو من بقرة إلى أخرى.

ب- استعمال صنبور من الماء المضغوط شرط أن يتم تجفيف كل ضرع بعد غسله تماماً، وقد يستعمل نوع من الورق النشاف لمنع سقوط المياه التي فوق الضرع إلى الحليب، وبذلك يكون غسيل الضرع سبباً في زيادة قذارة الحليب بدلاً من نظافته. ومن الأمور المهمة التي تساعد على نظافة الحليب هي قص الشعر الموجود عليه كلما طال مع استعمال الصابون أو بعض المواد المنظفة أو المطهرة والتجفيف بواسطة قطعة من القماش أو الإسفنج.

3- نظافة عمال الحلابة وحمايتهم من الأمراض: يعتبر عدم نظافة الحلاب من أهم مصادر تلوث الحليب إن لم يكن أهمها، حيث تنتقل الأوساخ والميكروبات منه إلى الحليب ثم إلى المستهلك، لهذا يجب فحص والحلاب للتحقق من سلامته من الأمراض السارية كالسل والتيفوئيد، ومن عدم وجود أي جرح أو دمل بيده. وقبل قيامه بعملية الحلب يجب أن يغسل يديه بالماء والصابون، وأن يدلكهما بفرشاة تدليكاً قوياً، كما يفضل أن يلبس معطفاً أبيضاً، ويضع على رأسه غطاء منعاً لتساقط الأوساخ والشعر من جسمه أو لباسه ورأسه على الحليب. وقد يعمد البعض إلى تذوق رغوة الحليب في أصابعهم أو ترطيب الحلمات بها بقصد تسهيل عملية الحلابة، وهذا يسبب تلوث الحليب بكامله لذا يجب الإقلاع عن هذه العملية وأمثالها حرصاً على نظافة الحليب.

4- نظافة أجهزة الحلب الآلية وأوعية تداول الحليب: إن عدم الاهتمام بنظافة أجهزة الحلب أو أوعيته بشكل متقن يؤدي إلى تلوث الحليب بكامله، لهذا يجب التأكد أولاً من نظافتها بشكل دائم ومن باب الاحتياط والتأكد تشطف مرة ثانية قبل استعمالها مباشرة بمحلول مادة معقمة.

5- مكان الحلب ونظافة المحلب: من المعروف لدى الجميع أن الحليب سريع الامتصاص للروائح المحيطة به سواء أكانت تلك الرائحة كريهة أم مقبولة، فالحلب في مكان قذر تنبعث منه الروائح الكريهة ينتج عنه حليباً ذا رائحة غير مقبولة، وقد ينتج عن ذلك استبعاده من عملية التصنيع أو البيع إلى المستهلكين. وكثيراً ما تظهر رائحة الروث على الحليب إذا جرى الحلب في حظائر قذرة لم يسبق تنظيفها. لهذا يجب أن يراعى تنظيف حظائر الأبقار الحلوب قبل عملية الحلابة بشكل عام، ويفضل إتمام عملية الحلابة في مكان خاص نظيف أو محلب نظيف مخصص لذلك.

6- مكان حفظ الحليب /المخزن/: في معظم الأحيان يحتفظ بحليب المساء للصباح أو العكس، وقد يحتفظ بالحليب لمدة يوم كامل أو يومين قبل تسويقه، ولهذا يجب أن يحفظ في درجات حرارة منخفضة تقدر بـ8-15 °م، وهي كافية لحفظه دون تلف لمدة 12 ساعة تقريباً، وفي المزارع المجهزة بالبرادات الكهربائية لدرجة 5 °م، فيحفظ الحليب بها لمدة يومين دون أن يتلف حتى يتم نقله أو تصنيعه.