تلف الحليب الخام

يحوي الحليب الذي حلب للتو ما بين (10^2-10^3) بكتيريا /مل وان العدد البكتيري اللازم لاحداث تغيرات غير مرغوبة من لون وطعم يتطلب (10^7)خلية /مل.

من اهم المشاكل المايكروبايولوجية التي تحدث في الحليب الخام:

طبيعة التغيرات	الكائن المسبب
تجبن حلو (بسبب افراز انزيم Rennin وترسب الـ Casein وليس بسبب الحموضة)	*Bacillus cereus*
تجبن غازي (تكوين كمية كبيرة من الغازات)	*Clostridium & Coliforms*
لزوجة في الحليب (بسبب انتاج الكبسولة)	*Alcaligenes*
طعم غير مرغوب فيه نتيجة تحلل الحوامض الدهنية	*Ps. fluorescence*
تلون الحليب بلون احمر	*Serratia marcescens*

<u>الأحياء المجهرية في الحليب</u> :-

تقسم هذه الأحياء أعتماداً على طبيعة نشاطها والتغيرات البايوكيميائية التي تحدثها في الحليب وتصنف الاحياء المتوطنة في الحليب الى بكتريا والخمائر والاعفان والفيروسات والركتسات.

<u>اولا: المجموعات البايوكيمياوية</u>

1 – البكتريا المنتجة للحامض Acid producing bacteria ومن أهمها :-

أ) *Streptococci* : ويطلق عليها مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك شكلها كروي كما أنها متجانسة التخمر Homo fermentative حيث يكون حامض اللاكتيك الناتج الرئيسي من تخمر سكر اللاكتوز وكمثالاً على هذه المجموعة *Streptococcus lactis* , *Streptococcus cremoris* وهما المسؤولتين عن الحموضة في الحليب الخام. درجة حرارة المثلى لنموها 20 – 30 مْ .

ب) *Lactobacilli* : عصوية الشكل تخمر سكر اللاكتوز وتحوله إلى حامض اللاكتيك ، إن بكتريا هذه المجموعة هي الأكثر إنتشاراً في الطبيعة .

ج) *Microbacterium* : بكتريا صغيرة عصوية الشكل .لأفراد هذه المجموعة القدرة على تخمير اللاكتوز وتحويله إلى منتجات حامضية يكون حامض اللاكتيك الناتج الرئيسي فيها ، تتواجد أفراد هذه المجموعة في براز الحيوانات – أواني الحليب – منتجات الألبان وكمثال عليها بكتريا *Microbacterium lacticum* .

د) *Micrococci* : بيضوية أو كروية الشكل ، كمثال عليها بكتريا *Staphylococcus* لها القدرة على إنتاج حامض اللاكتيك ولكن بفعالية أقل من المجاميع الأخرى ، كما أن لبعضها القدرة على تحليل البروتينات والدهون ، أما مصادر التلوث بها فهي : أواني الحليب الملوثة ، قنوات الحليب في الغدد الأفرازية .

هـ) مجموعة بكتريا القولون *Coliform* :من مصادر التلوث بها :(البراز– الماء الملوث - التربة) تقوم بتخمير اللاكتوز لإنتاج حامض اللاكتيك وحامض الخليك وكميات قليلة من الحوامض والمواد الأخرى فهي غير متجانسة التخمر،أن وجود أفراد هذه المجموعة و(خاصة *E.Coli*) دليل على التلوث (برازي) وعدم إتباع الإساليب الصحيحة في النظافة

2 – الأحياء المجهرية المنتجة للغازات Gas producing bacteria :-

وهي القادرة على تخمير السكر وإنتاج الغازات إضافة إلى الحامض، فمثلاً بكتريا القولون وجنس *Clostridium* تنتج كميات كبيرة من CO_2 و H_2 عند تخمير اللاكتوز ، أن تكون الغازات يعتبر مشكلة في بعض صناعات الألبان مثل الأجبان والقشطة وغيرها .

3 – الحليب اللزج (الخيطي) Ropymilk :

قد يتعرض الحليب إلى التلوث ببعض الأحياء المجهرية التي تسبب لزوجته نتيجة لإنتاج بعض المواد المخاطية ، إن ظاهرة إنتاج الحليب اللزج تدعى بـ Ropiness وكمثال على هذه الأحياء المجهرية :

<u>viscolactis</u> <u>Alcaligenes</u> تنمو على درجة حرارة 10 – 15 مْ .

4 – التحلل البروتيني والتجبن الحلو Proteolysis and sweet curdling :

هناك بعض الأحياء المجهرية الملوثة للحليب تمتاز بقدرتها على إفراز إنزيمات شبيهة بأنزيم الكايموسين (الرنين) الموجود في المنفحة والتي لها القدرة على تخثر (تجبن) بروتينات الحليب وكمثال على هذا النوع من الأحياء المجهرية هو بكتريا Bacillus subtilus.

أن أهم مصادر التلوث بها :-

- أواني الحليب والأجهزة غير المعقمة .
- الأعلاف والأتربة .

5 – تحلل الدهون Lipolysis :

أن بعض الأحياء المجهرية تفرز إنزيمات محللة للدهون وأن نواتج هذا التحلل هي ألكليسرول والحوامض الدهنية الحرة.أن الحوامض الدهنية قصيرة السلسلة تسبب نكهة حادة غير مرغوبة إضافة إلى الزناخة، وتسمى مجموعة الإنزيمات المحللة للدهون باللايبيزات(Lipases) ومن أهم البكتريا المفرزة لها هي: *Bacillus* *Pseudomonas* وغيرها .كما أن هناك بعض الأعفانMolds والخمائر قد تسبب تحلل في الدهن .

ثانيا: تصنيف الأحياء المجهرية في الحليب اعتمادا على درجة الحرارة المثلى :-

يمكن تقسيم هذه الأحياء تبعاً لدرجات الحرارة المثلى والقصوى والصغرى لنمو الأحياء المجهرية ومقاومتها للحرارة :-

1 – الأحياء المجهرية المحبة للبرودة Psychrophillic .
2 – الأحياء المجهرية المحبة للحرارة المتوسطة Mesophillic .
3 – الأحياء المجهرية المحبة للحرارة العالية Thermophillic .

الصفات المايكروبايولوجية لمنتجات الحليب :-

1- تلف الحليب المبستر

عملية البسترة هي تعريض الحليب لدرجة حرارة (72 ˚م) لمدة (15 ثانية) او درجة (63 ˚م) لمدة (30 دقيقة) وذلك للقضاء على البكتيريا الممرضة (مثل السل والسالمونيلا والبروسيلا و اللستيريا) واطالة فترة الخزن.
يحدث تلف الحليب المبستر بسبب مقاومة عدد من البكتيريا الخضرية المحبة للحرارة (Themophilic bacteria) مثل Lactobacillus thermophilus او البكتيريا المقاومة لحرارة البسترة (Thermoduric) مثل *Micrococcus*, *Microbacterium* ,Bacillus subtilis.

2- الحليب المعقم

يعقم الحليب باستخدام درجة حرارة عالية (121 ˚م) لمدة (15-20 دقيقة) ويعبأ بقناني زجاجية او معدنية وبهذه الطريقة يتم القضاء على كافة المايكروبات التي تسبب فساده اثناء خزنه تحت الظروف الاعتيادية. تتواجد اعداد قليلة من البكتيريا المقاومة لحرارة التعقيم والمكونة للسبورات مثل *Bacillus spp., Clostridium spp*

3 – منتجات الحليب المكثفة والمجففة :

أن منتجات الحليب المكثفة تحتوي على نسبة عالية من المواد الصلبة الذائبة والتي تجعل من المنتوج وسطاً غير ملائم للكثير من أنواع البكتريا ، وقد تتعرض بعض المنتجات الحليب المكثف للتلوث بالعفن عند تعرضه للهواء

أما بالنسبة للمنتجات المجففة ، فأن نسبة الرطوبة قليلة جدا بحيث لا تسمح بأي تلف مايكروبي ولكن قد يتعرض إلى التلوث بالعفن عند أرتفاع الرطوبة إلى أكثر من 8% .

4 – المثلجات اللبنية Ice Creams :

لا تتعرض هذه المنتجات إلى التلف لكونها تحفظ على درجات حرارة واطئة (تحت التجميد) ، وقد يحصل التلوث في الخليط قبل البسترة نتيجة لتلوث مكوناته المختلفة .

5 – الزبد Butter :

إن العيوب في الزبد تعود بالأساس إلى القشطة المستعملة في إنتاجه ، أن الزبد المملح سيكون وسطا غير ملائم لنمو البكتريا مقارنة بالزبد غير المملح .

وفي الوقت الحاضر يصنع الزبد من قشطة مبسترة مما يساعد في القضاء على معظم الأحياء المجهرية المسببة للتلف ، كما أن المنتوج يحفظ في درجات حرارة واطئة (حوالي -18مْ) حيث يتوقف نشاط الأحياء المجهرية ، لهذه الأسباب فأن البكتريا لا تنمو في الزبد وفي حالة نموها فأن ذلك يكون محدوداً .

6 – منتجات الالبان المتخمرة Fermented Dairy Products :

أ) الألبان المتخمرة :-

يستعمل في صناعتها البادئ (مزرعة من الأحياء المجهرية النقية) ففي حالة كون البادئ غير نشط أو كونه ملوث سيكون المجال مفتوحاً لنمو بكتريا أخرى مما يتسبب في حصول تغيرات غير مرغوب بها ، كذلك قد تلوث هذه المنتجات ببكتريا القولون والخمائر ومن مصادر متعددة مما يؤدي إلى ظهور نكهة غير جيدة إضافة إلى الغازات كما أن الحموضة المرتفعة تشجع نمو الأعفان .

ب) الأجبان Cheeses :-

يقسم التلف المايكروبي في الأجبان إلى الأنواع التالية :

1) التلف الحاصل خلال عمليات التصنيع .

خلال عملية التصنيع لمعظم الأجبان فأنه من الضروري تشجيع عملية التخمر المصحوبة بإنتاج حامض اللاكتيك ، ولكن في حالة كون بكتريا حامض اللاكتيك (البادئ) غير نشطة أو أنها ملوثة بأحياء أخرى ، فأن تغيرات غير مرغوبة ممكن أن تحدث والتي تؤثر على نوعية الجبن .

2) التلف الحاصل خلال عملية الإنضاج .

يتعرض الجبن خلال فترة الإنضاج (الخزن قبل التسويق) إلى سلسلة من التغيرات المايكروبية والفيزيوكيميائية وذلك بفعل جملة من العوامل منها إنزيمات المتحررة من بكتريا البادئ والأحياء الأخرى الموجودة في الجبن إضافة إلى فعل إنزيمات المنفحة ، أن وجود أحياء مجهرية غير مرغوب فيها سوف يؤدي إلى العديد من العيوب في الجبن ومنها على سبيل المثال:-

أ – إنتاج الغازات .
ب – الطعم المر .
ت – عيوب في لون الجبن .

3) التلف الحاصل في المنتوج النهائي (الجبن الناضج) .

إن قابلية حفظ الأجبان تعتمد على نسبة الرطوبة فيها ، فالأجبان الطرية تكون معرضة للتلف أسرع من الأجبان الجافة ، أن أكثر الأحياء المجهرية المسببة لتلف في هذا المجال هي العفن والتي تميل إلى النمو على أسطح الجبن وفي الشقوق والفتحات الموجودة فيه ، وفي حالة كون سطح الجبن رطب بدرجة ملائمة ، فربما تنمو الخمائرمكونة مستعمرات ومواقع ملونة.

افراز الحليب

عملية افراز الحليب عبارة عن تخليق الحليب في خلايا خاصة بالغدد اللبنية وقذفه الى خارج هذه الخلايا وهي جزء من عملية الحلب Milking تتم بواسطة الرضاعة او الحلب يدوي ام ميكانيكي .

الغدد البنية :تتواجد في اللبائن باحجام واشكال مختلفة لكنها تشترك في وظيفة واحدة هي تغذية الصغار. يعتمد العالم في صناعة الالبان على حليب الابقار لذلك سيكون الكلام هنا منطبقا على الابقار.

ضرع البقرة: تتمثل الغدد اللبنية في البقرة بضرعها، يتكون من أربع غدد لبنية مستقلة وهي محاطة بطبقة جلدية مغطاة بالشعر عدا الحلمات الأربعة ، أن الأرباع الخلفية في الضرع تكون أكبر حجماً من الأرباع الأمامية وتفرزان ما يقارب 60% من كمية الحليب، ضرع الابقار والجاموس يتكون من اربعة غدد منفصلة عن بعضها ، في حين ان ضرع الاغنام والماعز يتكون من غدتين.

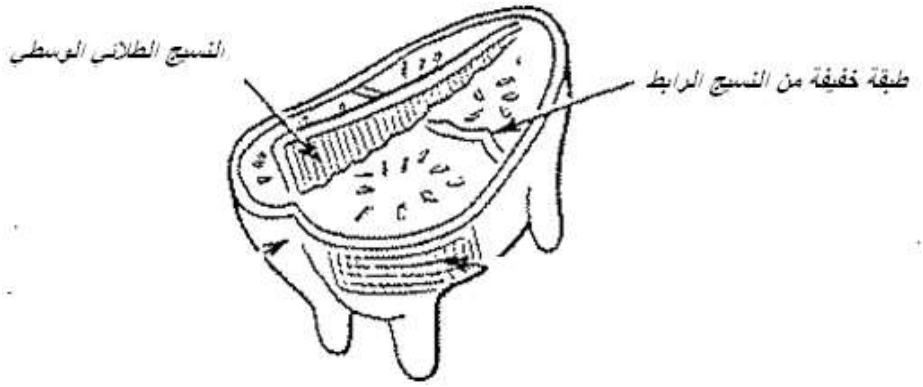
ويختلف وزن الضرع الفارغ حسب نوع الحيوان وعمره يزيد الوزن بزيادة : 1) وزن الحيوان 2) عمره

الحلمات Teats :- عبارة عن نهاية الضرع وتنتهي من اسفل بفتحة او فتحتين وهي تختلف في الشكل من أسطوانية إلى مخروطية . والحلمات الخلفية عادة تكون اقصر من الامامية ، ووجد ان الحلمات الصغيرة تكون اسرع في معدل افراز حليبها من الحلمات الكبيرة.

شكل الضرع الخارجي: يجب ان يكون ضرع الحيوان كبير الحجم لكي ينتج كميات كبيرة من الحليب وفي نفس الوقت لا يكون كبيراً مع وجود نسيج رابط ضعيف حيث ينتج عنه الضرع البندولي الذي يسبب اضطرابات للحيوان عند الحلب، اذ يعمل النسيج الرابط على اسناد النسيج الافرازي داخل الضرع، والضرع الصلب يحتوي على نسبة كبيرة من النسيج الرابط مقارنة بالنسيج الافرازي وهذه الظاهرة اما وراثية او متطورة نتيجة الاصابة بمرض ألتهاب الضرع. لذلك يجب ان يكون الضرع طويل وعريض ومتوسط العنق ومستنداً للامام ومرتبط بقوة بجسم البقرة ويكون مستوياً من الاسفل والارباع الخلفية تكون مشدودة للاعلى وعريضة ومتوازية.

يقسم الضرع داخليا إلى قسمين : القسم الأيمن والقسم الأيسر بواسطة نسيج غضروفي وسطي

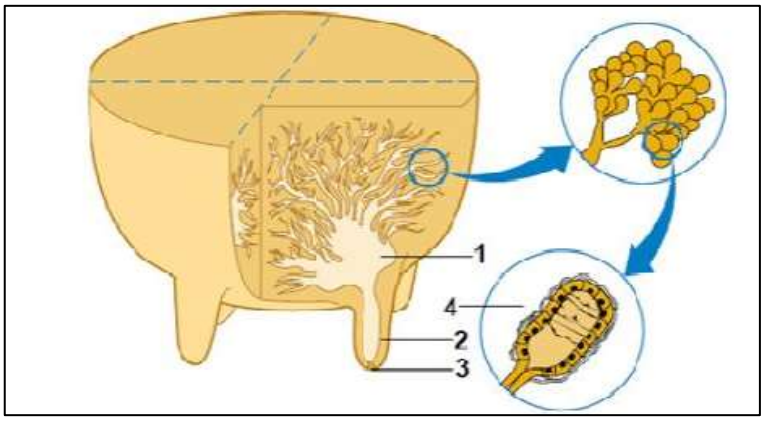
(medial suspensory ligament) وكل نصف يحتوي على غدتين مستقلتين عن بعضهما تماماً.



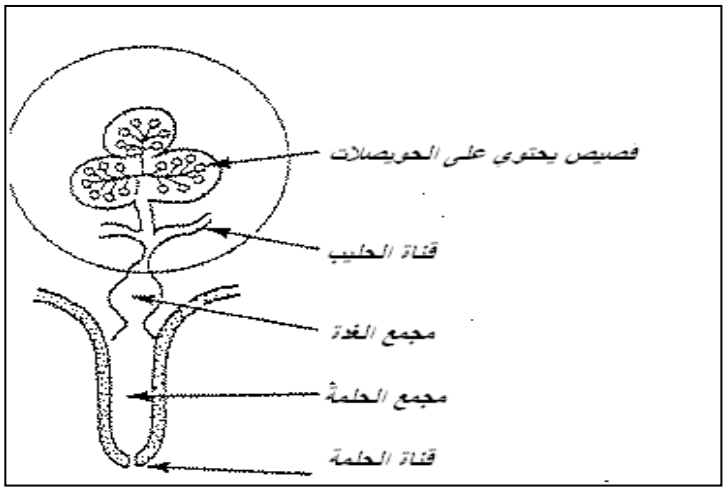
مقطع عرضي في ضرع البقرة Udder يبين استقلالية الارباع الاربعة

أن الضرع يتكون من مساحات صغيرة من النسيج الأفرازي المحاطة بمجموعة من الأنسجة الرابطة ، إن النسيج الأفرازي يتكون من مجموعة متراصة من الخلايا الإفرازية (الحويصلة) Alveolusهي المصنع الذي يتم فيه صنع الحليب ،حويصلات الغدة اللبنية عبارة عن انتفاخات صغيرة كمثرية الشكل توجد في نهاية قنوات الحليب، وتتكون من صف واحد من الخلايا الطلائية التي يختلف شكلها تبعاً لدرجة نشاطها الافرازي فعندما تكون الحويصلة فارغة فان خلاياها تكون عمودية وعندما تكون ممتلئة بالافرازفانها تصبح قصيرة وممتدة . تحيط بالحويصة الاوعية الدموية والاعصاب والاوعية اللمفاوية ,العديد من الخلايا الإفرازية Alveoli تتصل

بقناة مشتركة وتحاط بنسيج رابط مكونه ما يسمى الفصيص (Lobule) وأن العديد من الفصيصات تحاط بنسيج رابط أخر مكونة الفص lobe .



١- حوض الضرع Cistern of the udder ٢- حوض الحلمة Teat cistern، ٣- قناة الحلمة Teat channel. ٤- الحويصلات Alveolus.



النسيج الافرازي

نظام قنوات الحليب :-

تقوم الفصيصات بإفراغ ما يفرز من الحليب في قنوات خاصة والأخيرة تصب في قنوات أكبر، وأن القنوات الرئيسية تصب في مجمع الحليب في الغدة اللبنية أو ما يسمى مجمع الغدة Gland cistern والذي يقع في أعلى الحلمة ويصب في مجمع الحلمة، يوجد في الحلمة مجمع الحلمة قناة تدعى Strak canal تسيطر عليها عضلة تدعى Sphincter muscle تقوم العضلة مقام الصمام يمنع الحليب من الجريان، وعليه أن وظيفة قنوات الحليب ومجمعه هو نقل الحليب من النسيج الإفرازي وحتى الحلمات حيث يكون بالأمكان الحصول عليه أما بطريقة الحلب اليدوي أو الميكانيكي أو نتيجة لعملية الرضاعة الطبيعية .

الجهاز المعلاقي Suspensory apparatus .

ويقوم بالأبقاء على ضرع البقرة عالقاً وبشكل متوازن ، ويتكون هذا الجهاز من سبعة أنسجة .

تطور الضرع :- أن معظم نمو الغدد اللبنية تحدث اثناء الحمل والنمو ويستمر في الفترة الاولى من الرضاعة حتى يصل منحنى الحليب الى قمته ... اما افراز الحليب من الخلايا الطلائية فيبدأ في نهاية فترة الحمل وقبل الولادة بـ 48 ساعة يكون ضرع البقرة ملأى بالحليب، حيث تخلق حبيبات الدهن والبروتين في الخلايا الطلائية وتتجمع في تجاويف الحويصلات لتكوين حليب السرسوب.

أما بدء افراز الحليب يحدث بواسطة الزيادة المفاجئة في معدل النشاط الافرازي للغدد الافرازية بالقرب من وقت ولادة الحيوان ، ثم تزداد مكونات الحليب تدريجياً حتى اليوم 20 قبل الولادة، حيث يرتفع الافراز ارتفاعاً

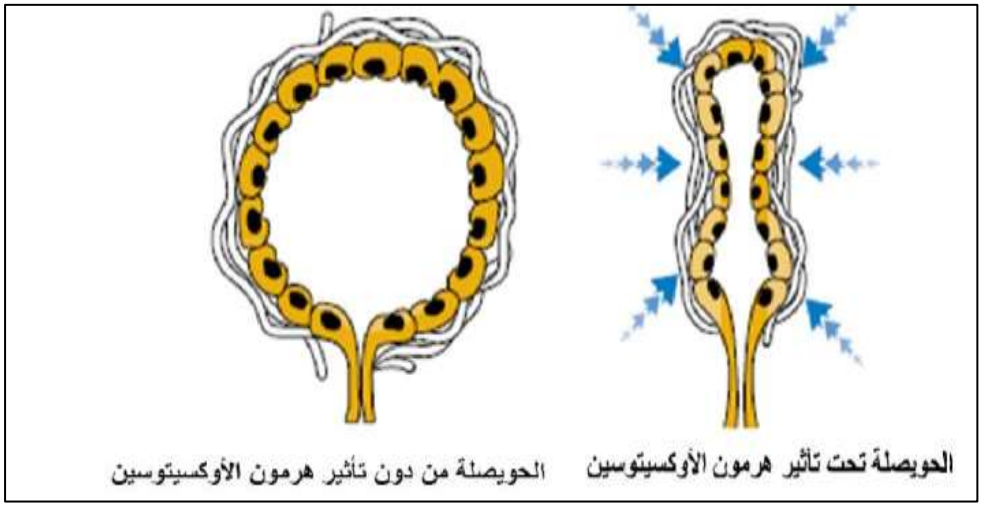
مفاجئاً. وعقب الولادة مباشرةً تزداد سرعة افراز الحليب ويكون معدل افرازه في الحيوانات التي سبق لها الولادة multiparous animal أسرع من معدله في الحيوانات التي تلد لاول مرة anima Primparous l ويستمر معدل الافراز في الزيادة لمدة اسبوعين الى اربعة اسابيع بعد الولادة.

السيطرة العصبية على أدرار الحليب .

إن النظام العصبي يلعب دوراً كبيراً في أستمرارية وديمومة أدرار الحليب كما أنه يسيطر على جريان الدم خلال الضرع منظماً بذلك تجهيز الهرمونات وكذلك أساسيات مكونات الحليب إلى الغدة اللبنية .
أن عمل الغدة اللبنية تقع تحت سيطرة هرمونات الغدة النخامية Pituitary gland التي تقع تحت السيطرة اللامباشرة للجهاز العصبي ، حيث وجد أن إزالة الغدة النخامية يمنع أدرار الحليب لقد وجد أن عملية الرضاعة تساهم في أفراز هرمون Prolactine من الغدة النخامية الاماميةو ACTH حيث يعمل على زيادة الفعالية الانزيمية للحويصلة مما يساعد على تحويل مكونات الدم الى مكونات الحليب، اما هرمون Oxytocin يفرز من الغدة النخامية الخلفية فهو المسؤول عن بدء افراز الحليب في كل عملية حلب، وبذلك فان التنبيه العصبي يعمل على توفير العوامل المطلوبة لكل افراز الحليب وانزاله من الضرع.
وهذين الهرمونين مهمين في عملية أفراز الحليب إضافة إلى أنهما يسببان في زيادة أستهلاك الحيوان للطعام والماء .

ميكانيكية الحلب :

عملية الحلب عملية عصبية هرمونية فعند ملامسة الضرع أو الرضاعة او تحريك أدوات الحلب تنتقل إشارة إلى غدة الهيبوثالاماس في المخ والجهاز العصبي المركزي الذي يصدر إشارة إلى الغدة النخامية فتفرز هرمون Oxytocin ألا وكسي توسن في الدم الذي يحمله إلى جميع أجزاء الجسم وخاصة الضرع ويستغرق ذلك حوالي 45 – 60 ثانية مما يعمل على انقباض الخلايا الطلائية المحيطة بالحويصلات اللبنية مما يدفع الحليب خلال قنوات خاصة داخل الضرع ومنه إلى الحلمة ولكن عند حدوث إزعاج للبقرة يفرز هرمون الأدرينالين الذي يثبط عمل هرمون الاوكسيتوسن فيتوقف نزول الحليب . ولهذا تستخدم الموسيقى الهادئة في مكان حلب الأبقار لتشجيعها على الإدرار.



كيف تتكون مركبات الحليب ؟(تخليق مركبات الحليب) :-

1- الماء :- يترشح الماء من الدم الى خلايا صنع الحليب .كمية الماء تتناسب عكسيا مع محتوى الحليب من المواد الصلبة الكلية .

2 – البروتينات :-

يتكون بروتين الحليب من عدد من البروتينات أهمها :-

أ – الألفا كازينCasein – α , البيتاكازين casein – β, البيتا لاكتوكلوبيولين و الألفا لاكتوالبومين ، وهذه البروتينات تخلق عادة في الغدة اللبنية من الاحماض الامينية الحرة التي تنتقل من الدم .

ب- ألكاماكازينCasein–γ والألبومين وبروتينات المناعة التي تتكون في الدم وتنتقل إلى الحليب .
ان معظم البروتين الذي يخلق في الخلايا الطلائية يتم تخليقه من الحوامض الامينية التي تأتي عن طريق الدم.

ج- الانزيمات مصدرها الخلايا الافرازية الحية .

د- المواد النتروجينية غير البروتينية تعتبر من نواتج التمثيل الغذائي تتكون في الغدد اللبنية .

3 – دهن الحليب :-

ان حوالي 75% من دهن الحليب يصنع في الغدد اللبنية. في المجترات يكون حامض الخليك المصدر الرئيسي للاحماض الدهنية التي لا يزيد طولها عن 16 ذرة كاربون، اما الاحماض التي تزيد عن 16 ذرة كاربون فتأتي من الدم .

أن الحوامض الدهنية C_4 – C_{14}البيوتريك الى مرستيك التي يتميز بها دهن الحليب فهي تخلق ضمن الغدة اللبنية ومن حامض الخليك الممتص من كرش الحيوانات أما بالنسبة للحيوانات غير المجترة فمن الكلوكوز في الدم.أما الحامض C_{16} بالمتيك فيخلق بنسبة 30% من حامض الخليك والبقية تأتي من الكليسيريدات الثلاثية في الدم ، أما حامض C_{18} الستياريك فأنه يأتي بشكل رئيسي من الدم ويعتبر المصدر الرئيسي لتكون حامض الأوليك1=C_{18} أما بالنسبة للكليسيرول الذي هو عبارة عن كحول ثلاثي فمصدر الكليسيرول الحر في الدم ويعتقد أن الكلوكوز يجهز حوالي 70% من الكلسيرول الداخل في تركيب الدهن .اما الفوسفولبيدات والكلسترول والصبغ الذائبة بالدهن فتمتص من الدم . الحليب في نهاية مرحلة الحلب اعلى نسبة دهن من بداية مرحلة الحلب.

4 – سكر الحليب Lactose :-

هو سكر ثنائي وأساس تخليقه هو سكر الكلوكوز في الدم حيث تقوم الخلايا الأفرازية في الغدد اللبنية بتخليق سكر الحليب وفق عملية أنزيمة معقدة. لصنع جزيئة واحدة من سكر اللاكتوز تمتص جزيئتين من سكر الكلوكوز احدى هاتين الجزيئتين تتحول الى كالاكتوز وتتحد مع جزيئة كلوكوز الاخرى لتكون جزيئة واحدة من سكراللاكتوز .

5 – المعادن والأملاح :-

أن مصدر الكالسيوم في الحليب هو العليقة نفسها إضافة إلى عظام الحيوان ينتقل عن طريق الدم الى الحليب، أما مصدر الفسفور اللاعضوي من الدم .في الضرع يتم تركيز بعض الاملاح التي تتواجد بتراكيز قليلة بالدم وايضا تخفيف بعض المعادن التي تتواجد بتراكيز عالية بالدم . اصابة البقرة بمرض التهاب الضرع يغير من قدرة التنافذ في الخلايا مما يجعل ايون الكلوريد يمر بتراكيز اعلى مما يسبب زيادة الملوحة والقاعدية .

6 – الفيتامينات :-

لا يمكن أن تخلق في الغدة اللبنية لذلك فأن مجموع ما يدخل منها إلى الحليب يعتمد على ما يحمله الدم وتزداد نسبة الفيتامينات في الحليب فيما أذا تمكنا من زيادة نسبتها في الدم ، فالحيوانات المجترة تعتمد على عليقتها فزيادة نسبة الكاروتين في العلف الاخضر ينعكس في زيادة كمية فيتامين A اما فيتامين D فيعتمد على مدى تعرض الحيوان للشمس وفيتامين E بزيادة نسبته في العليقة تزداد في الحليب ، اما فيتامين K فأن تركيزة لا يتاثر بزيادة نسبته في العليقة .

ومجموعة فيتامين B فأنها تخلق في كرش الحيوان من قبل الاحياء المجهرية فيه ،عدا فيتامين C في الحليب لا يتِأثر بمحتوى العليقة منه لأنه يتخلق في جسم الحيوان.

إعداد الحليب في المزرعة وإستلام الحليب

عملية الحلب :هي عملية تفريغ الضرع من الحليب المتكون فيه والمفروز بين فترات الحلب والحصول على اكبر كمية من الحليب العالي النوعية. أو هو عملية سحب الحليب من الضرع في مواعيد ثابتة تتعود عليها الحيوانات الحلوبة. وتعتبر عملية الحلب من أهم وادق العمليات التي تجري في مزارع انتاج الحليب.

تتوقف كمية ماتنتجه البقرة من الحليب ونسبة الدهن الموجوده في الحليب وكذلك درجة نظافة الحليب على دقة ونظافة عملية الحلب وهي عملية سهلة لكنها تقتضي عناية فائقة خصوصاً اذا كانت الماشية بكر فان لم تبذل هذه العناية فان الضرع يتلف وتسوء طباع الماشية ويقل انتاجها.

ولمعرفة الحلب لابد من معرفة بعض الجوانب المهمة في عملية الحلب: وهي ان الهرمونات تلعب دوراً مهماً في نمو وتطور الغدة الثديية بعد وصول الحيوان الى مرحلة البلوغ فانها تلعب ايضا دوراً هاماً في انتاج الحليب حيث انها المسؤلة عن بدء افراز الحليب Initiation of milk secretion وفي المحافظة على استمرار افراز الحليب Maintenance of milk secretion وبالتالي فان افراز الحليب M.S يشير الى تكوين الحليب في الخلايا الطلائية لحويصلات الحليب ومرورها في سيتوبلازم هذه الخلايا الى تجويف الحويصلات .

اما ازالة الحليب Milk removal تعني سحب الحليب من المخازن وقنوات الضرع وقذف الحليب من تجاويف الحويصلات، أما الحلب Lactation تشير الى مجموع العمليات المختلفة لافراز وازالة الحليب.

المحافظة على استمرار افراز الحليب:
ان المحافظة على استمرار افراز الحليب يعتمد على حلب الحيوان يدوياً أو ميكانيكياً أو على الرضاعة لصغاره التي ترجع اهميتها الى:
1- عملية الرضاعة أو حلب الحيوان تعطي التنبيه اللازم لاطلاق هرمون ألاوكسي توسن مما يؤثر على:
- النخامية الاماميةلافراز البرولاكتين و ACTH
-الخلايا الطلائية العضلية المحيطة بحويصلات فتقبضها وبالتالي تطرد الحليب من الحويصلات القنوات للغدة

2- عدم حلب الحيوان أو ارضاع صغاره يزيد من الضغط الداخلي لانسجة ضرع الحيوان ما يتسبب عنه ايقاف عملية افراز الحليب وضمور الانسجة المفرزة للغدة نفسها.

من المعروف ان مكونات الحليب تؤخذ من الدم الذي يسرى في الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات كذلك من المعروف ان ضغط الدم في الشعيرات الدموية هذه يتراوح بين 35-50 ملم/زئبق فاذا زاد الضغط داخل الغدة ووصل ضغط اعلى من 440 ملم/زئبق يتوقف سريان الدم في الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات وبذلك يتوقف اخذ بوادىء الحليب بواسطة الخلايا الطلائية المفرزة وبالتالي يتوقف افراز الحليب وادراره اما الاستمرار في حلب حيوان الحليب أو الرضاعة لصغاره يقلل من الضغط داخل انسجة الضرع وبالتالي يستمر افراز الحليب

أن القابلية الإنتاجية للبقرة تتحدد بشكل رئيسي بعاملين هما :-

1 – العامل الوراثي (أعتماد مبدأ التحسين الوراثي) .
2 – العامل التغذوي .
إضافة إلى هذين العاملين فأن إدارة ابقارالحليب تلعب دوراً كبيراً في إبراز فعل العاملين أعلاه ،فالأدارة الجيدة لقطيع أبقار الحليب تؤدي إلى إنتاج حليب جيد النوعية ، أما الأدارة الرديئة فتؤدي إلى إنتاج حليب ردئ النوعية وإنخفاض الإنتاجية .

<u>طرق الحصول على الحليب:</u>

يمكن الحصول على الحليب من الضرع بطريقتين هما:
1- الرضاعة Nursing or suckling
2- الحلب Milking وتتم بطريقتين(الحلب اليدوي والحلب الآلي).
ويتوقف استخدام أي طريقة على مدى تقدم الدولة وتوفر التكنولوجيا ووفرة الأيدي العاملة المدربة ويحدد ذلك حجم القطيع ونوعه وإنتاجيته .

<u>المحالب الميكانيكية</u> :-
وهي من التطورات الحديثة التي دخلت نظام تربية أبقار الحليب ، نجد أن الحلب الآلي يكون في الدولة المتقدمة صناعياً ويمتلك مزارعيها درجة عالية من الوعي واستيعاب للتكنولوجيا، تعمل المحالب الالية على مبدأ تقليد حركات الرضاعة الطبيعية مع بعض التحويرات وساعد على انتشار الحلب الالي كبر حجم القطعان وارتفاع اجور العمالة الى جانب قلة سعر التيار الكهربائي .وعلى العكس من ذلك نجد أن الحلب اليدوي في المزارع الصغيرة أو البلدان الأقل نمواً ذات الأيدي العاملة الوفيرة ورخيصة وعدم علمهم بالتكنولوجيا الحديثة .

وهنالك اسباب تشجع استخدام الحلب الالي:

1. الانتظام في عملية الحلب وسهولتها .
2. السرعة في حلب القطيع .
3. سهولة انتقال الحليب إلى أوعية التبريد .
4. الرغبة في توفير المصروفات حيث ان الحلب اليدوي يحتاج الي عمال مهرة اجورهم مرتفعة نسبياً
5. الحصول على حليب نظيف بدرجة عالية .

فيجب أتباع الخطوات التالية أثناء عملية الحلب :-

1– غسل الضرع : بأساليب مختلفة فقد يستعمل مرش خاص بالماء أو تغسل بواسطة المحاليل المعقمة أو أستعمال محلول الهايبوكلورايت (القاصر) أو أستعمال محاليل معقمة مثل مركبات الأمونيوم الرباعية .

2 **– أستعمال كوب الحلب (Cup - Strip) :** والهدف هو الفحص العيني والمباشر لطبيعة الحليب أي تقدير حالة الضرع الصحية وبالأمكان أكتشاف حالة ألتهاب الضرع وهذا يساعد على عزل حليب الأبقار المصابة وبنفس الوقت أعلام الجهات البيطرية بحالة الإصابة لغرض المعالجة .

3 – تعقيم أدوات الحلب الميكانيكي .

4 – تصفية الحليب : وتتضمن إزالة القاذورات المرئية وأن عملية التصفية ومقدار الأوساخ الناتجة تعطي دلالة على مدى نظافة الحضائر وضرع الحيوان .

5 – تبريد الحليب : وذلك للحد من نمو ونشاط الأحياء المجهرية .

تنظيف وتطهير آلة الحلب:

بعد الانتهاء من الحلب تمر عملية تنظيف ماكينة الحليب و أواني الحليب بثلاث مراحل **:**

1. شطف الأواني من بقايا الحليب بماء فاتر بمجرد الانتهاء من عملية الحلب.
2. غسل الأواني بمادة مطهرة مع الماء الساخن، ودرجة الحرارة المفضلة 60 - 80 درجة مئوية.
3. شطف بقايا المواد المنظفة بالماء العادي و تصفية الأواني من بقايا رذاذ الماء.

يتم تفكيك أجزاء ماكينة الحليب، وتعقم الأجزاء المعدنية بواسطة الماء المغلي أو البخار، أما الأجزاء المصنوعة من المطاط فتعقم بوضعها في محلول قلوي مخفف من الصودا الكاوية بتركيز 0.5 % لأن هذه المادة لا تؤثر على المطاط، ولا تقل درجة حرارة المحلول عن 40 درجة مئوية، وكذلك يمكن استخدام حامض الفوسفوريك بنسبة 1 % لأنه يساعد على إزالة الترسبات الملحية مثل أملاح الكالسيوم بشرط استعمال الماء الساخن، كما يمكن استخدام حامض النيتريك بتركيز 4 % لإزالة الدهون المترسبة داخل الأنابيب.

صفات الحليب الجيد :

1. أن يكون خالياً من بقايا المضادات الحيوية التي تعطى للحيوان.
2. عدم احتوائه على عدد كبير من البكتيريا .
3. عدم احتوائه على أي تلوث عائم أو راسب .
4. عدم احتوائه على الدم .
5. عدم احتوائه على أية مواد حافظة .
6. عدم احتوائه على بقايا المواد المنظفة و المطهرة كاليود والصابون .
7. أن يكون خاليا من المواد السامة مثل أكسيد النحاس .
8. عدم احتوائه على حليب اللبا الناتج من الأبقار حديثة الولادة .
9. غير مختلط بالماء .
10. عدم خلط الحليب مع حليب من نوع آخر (ضان – ماعز).
11. أن يكون طازجا ولايحتوي على روائح غريبة.
12. أن يبرد مباشرة بعد الحلب على درجة حرارة بين 2-5 درجة مئوية .
13. عدم احتوائه على مواد ملونة .
14. عدم خلطه مع حليب تجاوزت مدة بقائه في الضرع 24 ساعة .

أساليب إنتاج الحليب النظيف:

الحليب النظيف هو الحليب ذو التركيب الكيماوي الطبيعي والطعم الجيد، الخالي من الشوائب والميكروبات المرضية، ويحتوي على القليل من الميكروبات غير المرضية، ولإنتاج هذا الحليب يجب مراعاة الآتي :

1- نظافة الحظائر وحجرات الحلاَّبة : يجب أن تتوافر في هذه الأماكن النظافة التامة، وأن يكون مكان الحلب بعيداً عن أماكن تواجد الحيوانات، وتكون أرضية المحلب والجدران مبلطة بمواد يسهل تنظيفها، وتكون خالية من الشقوق حتى لا تكون مأوى للميكروبات والحشرات، كذلك يجب التخلص من روث الحيوانات باستمرار حتى لا نترك فرصة للذباب كي يتكاثر، ويعمل على نقل البكتيريا إلى المحلب.ورش الأرض بالماء إضافة المطهرات منعاً لتطاير الغبار وتلوث الحليب ، وأيضاً مكافحة الحشرات والذباب مع الاهتمام بالتهوية وتزويد المكان بمصدر للمياه الساخنة والباردة و أن يكون جيد التصريف .

2 – نظافة مياه المزرعة : من الأمور المهمة في مزارع الأبقار، هو توفير مصدر دائم نظيف للماء المستخدم لشرب الحيوانات، أو تنظيف المزرعة والأدوات، وعدم ترك أحواض الشرب معرضة للشمس الحارقة صيفاً، لأن ارتفاع درجة حرارة مياه الشرب صيفاً يقلل من كمية الماء التي يشربها الحيوان، وبالتالي تقل كمية الحليب المنتجة، كذلك يجب طلاء الخزَّانات من الخارج باللون الأبيض، حتى تعكس أشعة الشمس، ويبقى الماء فيها بارداً، كذلك تعرض الخزانات للشمس المباشرة يساعد على نمو الطحالب والفطريات الضارة..

3 – نظافة الحيوان : يجب العناية بنظافة الحيوان، لأن وجود القاذورات على جسمه قد تنتقل إلى الحليب أثناء عملية الحلب، مما يؤدي إلى تلوثه، وعليه يجب غسل الحيوان بالماء النظيف جيداً قبل عملية الحلب، ويجب ان لايسمح للماشية بالجلوس على الروث وارتياد الاماكن الطينية الموحلة.وتطهير الحلمات بعد الحلب بمادة الأيودين المطهرة للمحافظة على الضرع من التلوث، كذلك يجب الاهتمام بنظافة الحظيرة بشكل عام سواء برش الأرضية بمادة الجير أو المطهرات الأخرى، لمنع انتقال البكتيريا من الحظيرة إلى الحيوان، ومنه إلى الحليب، وخاصة جنس Bacillus أو جنسEscherichia الذي ينتقل من الروث إلى الحليب.

4- **ما يتعلق بالحلاب**: أن يكون بصحة جيدة خالياً من الأمراض بالذات الصدرية كالسل والتيفوئيد وان يفحص مرتين في العام، نظيف اليدين وخالية من تشقق وان تكون ناعمة قدر الامكان مقصوص الأظافر وان لا تكون مدببة او خشنة ، ان لا يلبس خاتم او حلقات ، ان يكون صبور ويعطف على الحيوان نظيف الملابس وأن يكون سريعاً ومتمرن أو متمرس وان يكون قوي الملاحظة لملاحظة اي حالة غريبة في الضرع والحلمة.

5 - **ما يتعلق بالأدوات**: ان يكون الاناء عديم الزوايا الحادة حتى لا يتراكم فيها بقايا الحليب والقاذورات (جرادل أواني ومصافي وأكواب وموازين وأحواض التجميع وأنابيب السحب ،إن لنظافة هذه الأدوات والآلات الأثر الكبير في إنتاج حليب نظيف، وعليه يجب غسل هذه الأدوات بالماء النظيف بعد الانتهاء من الحلب لأن عدم نظافة هذه الأدوات يجعلها مصدراً من مصادر تلوث الحليب، بالرغم من نظافة الحيوان نفسه، ويمكن تنظيف وتعقيم هذه الأدوات بطريقتين :

1- **التعقيم الحراري :**وهنا يستخدم الماء الساخن أو البخار، ويجب أن لا تقل درجة حرارة الماء الساخن عن 85 °م لمدة 15 دقيقة، أو غلي الأدوات لمدة 5 دقائق، وتصفى وتترك لتبرد وتجف، لأن عدم الجفاف يؤدي إلى تكاثر البكتيريا.

2- **التعقيم الكيمياوي :** يستخدم بعض المركبات الكيماوية بكميات ضئيلة، ومثال ذلك أملاح الكلور بتركيز 150 – 200 جزء في المليون مثل : هيبوكلوريت صوديوم، أو هيبوكلوريت كالسيوم، أو بعض مركبات اليود، أو مركب رباعي الأمونيوم، أو مركب ثلاثي فوسفات الصوديوم، كذلك يفضل استعمال حامض الفوسفوريك بتركيز 1 % مرة شهرياً، وذلك لقدرته على إذابة الدهون التي تعلق بأدوات الحلب.

6- **تغذية الحيوان :** لتغذية حيوان الحليب والعناية به أهمية كبيرة سواء في الإنتاج أو النوعية، وتشمل هذه العناية تقديم علائق متوازنة من الناحية الغذائية، بحيث تشتمل على جميع الاحتياجات الغذائية من البروتين والدهون والسكريات والأملاح والفيتامينات، مع مراعاة عدم تناول الحيوان للأغذية ذات الروائح النفاذة، حيث أن هذه الروائح سهلة الانتقال للحليب، ومن الصعب التخلص منها، يجب مراعاة أن تحتوي العليقة على نسبة متوسطة من العليقة المالئة المحتوية على الألياف مثل : التبن، وذلك لتأثيرها المهم على نسبة الدهن في الحليب.

7- **صحة الحيوان :** يعتبر الحيوان هو نقطة البداية لإنتاج الحليب النظيف، لذلك يجب العناية بصحة الحيوان، بحيث يكون خاليا من الأمراض المعدية والأمراض الفسيولوجية، ويجب عزل واستبعاد أي حيوان تظهر عليه أعراض غير طبيعية مثل : التهاب الضرع أو تلك التي على وشك الولادة، بالإضافة إلى مراعاة عدم استعمال الحليب المنتج من حيوان يتم معالجته بالمضادات الحيوية إلا بعد مرور فترة لا تقل عن 3 – 7 أيام من آخر جرعة دواء تناولها الحيوان حفاظاً على سلامة الأفراد.

8- **تبريد الحليب :** يعتبر تبريد الحليب بعد حلبه هو الطريقة الفعَّالة للحد من انتشار ونمو الميكروبات الضارة لحين وصوله إلى المصنع بصورة سليمة، ويبدأ النشاط الميكروبي في الحليب بعد ساعتين من عملية الحلب، ولهذا يجب تبريد الحليب بعد ذلك على درجة حرارة غير مناسبة لنمو الميكروبات الموجودة به، لأن هناك