افراز الحليب والتعامل معه Milk Secretion And Handling

من الناحية الحيوانية Zoologically فأن الماشية Cattle تعود الى صنف اللبائن Mammalia ذوات الدم الحار Worm blooded وهي حيوانات يغطيها الشعر والتي تضع مواليدها وتقوم برضاعتها لفترات مختلفة من مادة تفرز من الغدة اللبنية Mammary Gland وتسمى هذه المادة بالحليب Milk.

ان عدد الغدد اللبنية ومواقعها على الجسم هي صفة خاصة بكل نوع فمثلا فان البقرة لها اربعة غدد Glands او ارباع Quarters ولكل غدة ممر Passage Way يدعى الحلمة Teat يؤدي الى خارج الغدة. في حين ان انثى الخنزير وانثى الكلاب فهي تمثلك عشرة غدد او اكثر.

عدد الغدد اللبنية في بعض الحيوانات:

عدد الغدد اللبنية	نوع الحيوان	ت	عدد الغدد اللبنية	نوع الحيوان	ت
<u> 6 ازواج</u>	الكلاب Dogs	.6	زوجین Pairs	الماشية cattle	.1
4- 9 ازواج	الخنزير Swine	.7	زوج واحد Pair	الاغنام Sheep	.2
4 ازواج	القطط Cats	.8	زوج واحد Pair	الماعز Goats	.3
3- 5 ازواج	الأرنب Rabbit	.9	زوج واحد Pair	الخيول Horses	.4
E زوجین Pairs	الجاموس Suffalo	.10	زوجین Pairs	الجمال Camel	.5

: Chemical Composition of Milk التركيب الكيميائي للحليب

سبق وان جرى الحديث عن التركيب الكيميائي للحليب في الفصل الاول. ان التركيب الكيميائي للحليب يختلف من نوع لأخر ومن سلالة لأخرى كذلك فانه يتأثر بالعديد من العوامل البيئية والفسلجية.

ترتيب السلالات الرئيسية لأبقار الحليب وفق مكونات حليبها Effect of Breed on Milk Fat and Protein Content

	Breed	Fat%	Protein%
1	Jersey	5.13	3.80
2	Guernsey	4.87	3.62
3	Brown Swiss	4.16	3.53
4	Ayrshire	3.99	3.34
5	Milking Shorthorn	3.60	3.20
6	Holstein	3.40	3.32

Source: Dairy Pipeline. Volume 23, No. 1. 2011

الافراز الاول للحليب من الجهاز اللبني بعد الولادة مباشرة يعرف بحليب اللبأ المولود دفعة قوية وبداية جيدة للحياة وهو حليب يختلف في تركيبه وقوامه عن الحليب الاعتيادي، وهو مصمم لإعطاء المولود دفعة قوية وبداية جيدة للحياة فهو يختلف عن الحليب الاعتيادي باحتوائه على كميات اكبر من المواد الصلبة والبروتين والفيتامينات والمعادن. حيث يمتاز حليب اللبأ باحتوائه على عشرة مرات اكثر من الحليب الاعتيادي من فيتامين A وثلاثة مرات اكثر من فيتامين وان اهم جزء في حليب اللبأ هو احتواءه على الاجسام المناعية التي اهمها الگلوبيولينات Immunoglobulin's المسمى باختصار (IgG) حيث يحتوي اللبأ على 38.23 ملغم/ مل قياسا الى كمية صفر في الحليب الاعتيادي.

الفرق بين مكونات الحليب الاعتيادي وحليب اللبأ

Nutrient %	Colostrum		Normal Milk		
	As-Fed	DM Basis	As-Fed	DM Basis	
H ₂ O	75.49		87.20		
TS	24.51		12.80		~ 2X
Fat	6.70	27.34	3.70	28,91	~ 2X
Lactose	2.70	11.02	4.90	38.28	~ 2X
Protein	14.0	57.12	3.50	27.34	~ 4X
Ash	1.11	4.53	0.70	5.47	~1.5X
Total	100%	100%	100%	100%	

التركيب الخارجي للضرع External Structure of the Udder

يتكون ضرع البقرة من اربعة غدد منفصلة تدعى الارباع ولذا فان اصابة احد الارباع بالالتهاب لا يؤثر على الحليب على الارباع الاخرى وان معالجة ذلك الربع بالمضادات الحيوية بالحقن الموضعي للربع المصاب لن يؤثر على الحليب المفرز من الارباع الاخرى. ان امتداد الضرع الى الاسفل يسمى بالحلمة Teat التي تكون مجوفة ومغلقة من الاعلى ومن الاسفل. قاعدة الحلمة مغلقة بواسطة عضلة دائرية تدعى العضلة العاصرة العامدة الحلمة المسمى وعاء الحلمة المسمى وعاء الحلمة المسماة القات وهذا بدوره يؤدي الى قناة الحلمة المسماة القتاة الشعاعية Streak Canal.

بالإضافة الى الحلمات الاعتيادية فقد تمتلك الأبقار حلمات زائدة Extra Teats والتي تسمى Supernumerary والتي تسمى Extra Teats وان 40% من الابقار تقريبا تحمل صفة وجود الحلمات الزائدة والتي يجري ازالتها بعمر مبكر من عمر العجلة (حوالى عمر شهر).

الحلمات تختلف في اشكالها من اسطوانية الى مخروطية وبعضها طويل وبعضها قصير، بعضها متينة جدا وبعضها ضعيفة. الحلمات الخلفية عادة تكون اقصر من الامامية وكل حلمة تتصل فقط بالربع الذي تعود له. وفي بعض اللبائن مثل الافراس فقد تحتوي الحلمة على اكثر من قناة. ولان الهدف من تربية الابقار هو انتاج الحليب، ولذا فان حجم وشكل الحلمة مهم جدا. ولذا يجب في هذه الحال ان تكون الحلمة ذات حجم معتدل وان تتموضع او تتصل بالضرع بالشكل الذي يسمح بالحلب الميكانيكي.

اما العضلة العاصرة Sphincter Muscle فيجب ان تكون قوية ومشدودة لمنع تسرب الحليب ولكن ليس بالقوة او الشدة التي تسبب صعوبة في عملية الحلب. فاذا كانت العضلة مشدودة بقوة ففي هذه الحالة فان البقرة تدعى صعبة الحلب Hard Milker. واذا كانت رخوة فان البقرة تدعى سهلة الحلب Easy Milker.

ضرع البقرة يقع في المنطقة الحوضية Inguinal Region ويغطى الضرع بالشعر الناعم ولكن الحلمات عادة تكون ملساء. الربعين الايمنين والايسرين مقسومة بأخدود طولي يسمى Inter mammary Groove وفي بعض الاحيان فان بعض الابقار يكون لها اخدود يفصل الارباع الامامية عن الخلفية ولكن ذلك غير مرغوب فيه. ان ضرع البقرة قد يزن من 3 - 75 كغم اضافة الى ان هذا الضرع قد يكون عليه ان يحمل اكثر من 35 كغم من الحليب بداخله. الارباع

الخلفية عادة تفرز 60% من الحليب المنتج، اما الامامية فتفرز حوالي 40% من الحليب المنتج. وان الضرع يستمر بالنمو حتى عمر 6 سنوات.

تعليق الضرع Suspension Of The Udder

الضرع المتصل بالجسم بشكل جيد يلتصق بشكل متناسق على جدار البطن من المقدمة والجوانب ويمتد عاليا بين الافخاذ الى الاعلى والخلف. وتحدث عملية تهطل الضرع Udder Breakdown عند ضعف او تمدد الاربطة السائدة او الماسكة للضرع. ان التركيب السائد للضرع يتألف من:

1. الجلا The Skin.

2. الاربطة الساندة الوسطية Median Suspensory Ligament.

3. الاربطة الساندة الجانبية Lateral Suspensory ligament

الجلد يلعب دورا بسيطا في اسناد واستقرار الضرع، فهو يتصل بنسيج ضام Connective Tissue يعمل على جعل سطح الارباع قريبا او متصلا بالجدار البطني للحيوان. اما الاربطة الساندة الوسطية (MSL) فهي نسيج اصفر مطاطي سطح الارباع قريبا او متصلا بالجدار البطني يفصل بين النصف الايمن والنصف الايسر من الضرع وهي تربط الضرع بجدار البطن بواسطة مجموعة او سلسلة من الصفائح Lamella او تسمى Plates والتي ترتبط بالجدار الوسطي للضرع. وبما ان هذا النسيج مطاطي فهو يستجيب الى كمية الحليب في الضرع. فبعد نزول الحليب فان هذا النسيج يمكن ان يشد او يتقلص ليعطي اسنادا اكبر للضرع. اما النسيج السائد الجانبي (LSL) فهو عكس ال MSL فهو غير مرن ويتألف من نسيج ابيض ليفي يحيط بالجدار الخارجي للضرع ويتصل بالأربطة او الاوتار الحوضية المتصلة بدور ها بمنطقة الورك والعظام الحوضية. ان الاخدود الذي يفصل الربعين الايمنين عن الربعين الايسرين يتكون عندما يفترق الرباط الساند الوسطى MSL.

التشريح الداخلي للضرع Internal Anatomy Of The Udder

ان بقاء الحليب في داخل الضرع وعدم دخول البكتريا الى داخل الضرع يعود الى انكماش او تقلص عضلة القناة الشعاعية Streak Canal . فغي داخل الحلمة يوجد جزء يدعى وعاء او حوض الحلمة سعته 30- 45 مل (سعة) من الحليب وهذا الجزء مفصول عن قناة الحلمة بعدد من ثنيات من الانسجة (4- 8 طيات او ثنايا) وهي تتشعع باتجاهات مختلفة وهذا الجزء الذي يفصل وعاء الحلمة عن القناة الشعاعية يدعى Furstenberg Rosettes وهي تعمل كأسلوب او عمل اضافي لمنع تسرب الحليب، وان وعاء الحلمة مفصول عن حوض الغدة تالم المعاليب من قنوات بواسطة العصرة. ان حوض الغدة قادر على حمل 400 مل من الحليب، اذ يعمل كمجمع للحليب من قنوات الضرع ويتفرع من حوض الغدة تفرعات عديدة من قنوات الحليب والتي يبلغ عددها 8- 50 وان الحويصلات المحور فهو والتي وظيفتها انتاج الحليب تقوم بتقريغ افرازاتها الى هذه القنوات. اما نسيج الضرع العلوي او البعيد عن المحور فهو عبارة عن نسيج ضام صلب ولحمي.

ان الوحدة الاساسية المنتجة للحليب في الضرع تسمى الحويصلة Alveolus وهي تركيب بصلي الشكل مع وجود فراغ في منطقة المركز ويحتوي كل انج مربع من نسيج الضرع على مليون حويصلة، ولذا فالضرع يحوي على بلايين الحويصلات. وعند امتلاء الحويصلة بالحليب فهي تكون بقطر 0.1 – 0.3 ملم. وتكون الحويصلة محاطة بطبقة مفردة من

الخلايا الطلائية Epithelial Cells المسؤولة عن افراز الحليب وتسمى ايضا الخلايا الافرازية Epithelial Cells الخلايا الافرازية

- 1. سحب العناصر الغذائية من الدم.
- 2. تحويل هذه العناصر الى حليب.
- 3. افراز هذا الحليب الى الضرع الداخلي المسمى Lumen.

وان كل حويصلة تكون محاطة بشبكة من الاوعية الدموية التي يتم استخلاص العناصر الغذائية منها بواسطة خلايا خاصة تسمى الخلايا الطلائية العضلية Myoepithelial Cells والتي تكون ذات حساسية الى تأثير هرمون الاوكسيتوسين Oxytocin فعند افراز هذا الهرمون الى الدم فانه يقوم بتحفيز هذه الخلايا على التقلص مما يؤدي الى افراز او نزول الحليب. مجموعة الحويصلات تفرغ محتواها من الحليب الى قناة مجمعة مكونة مجموعة تدعى الفصيص الفصيص الحليب الى قناة اكبر مكونة مجموعة اكبر تدعى الفص لوان قنوات الفص تؤدي الى مجموعة الفصيصات تفرغ محتواها الى قناة اكبر مكونة مجموعة اكبر تدعى الفص الغدة الفصيصات قنوع محتواها الى وعاء الغدة الفصيصات الفص تؤدي الى الضرع لا تقوم بإنتاج الحليب بل هي عبارة عن انابيب لإيصال الحليب من الخلايا المنتجة للحليب الى مجمع الحليب او وعاء الغدة، وتحاط القنوات بنسيج طلائي عضلي يسمح بالانكماش او التوسع لتسهيل مرور الحليب.

تحفيز الضرع Of The Udder تحفيز الضرع

ان عملية افراز الحليب يتم تنظيمها بشكل رئيسي بواسطة فعل هرموني، الا ان عملية نزول (ادرار) الحليب -Somatic Somatic فهي تبتدأ اساسا بموجب فعل او ميكانيكية عصبية. فالجهاز العصبي يتألف من خلايا او جهاز ارادي يمكن الجسم من التعامل Nervous System وجهاز لا ارادي يمكن الجسم من التعامل مع المحفزات المتأتية من المحيط الخارجي. فالمحفزات الخارجية تستلم من قبل مستقبلات Receptors خاصة مثل محفز اللمس فيقوم الجسم بالاستجابة الى ذلك المحفز. اما الجهاز اللاإرادي فهو المسؤول عن ديمومة واستقرار الحالة العامة في داخل الجسم Parasympathetic وهو مقسم الى جزئيين؛ الجهاز السمبثاوي Sympathetic والجهاز السمبثاوي هو المسؤول او المعروف بجهاز قاتل او اهرب Fight or Flight. اما الجهاز الباراسيمبثاوي فهو المسؤول عن الاعمال اللاإرادية في الجسم.

في الضرع هذالك شبكة من الاعصاب الحسية المستقبلة afferent او تسمى Sensory واعصاب ناقلة Efferent التهيئة تسمى Motor. فالمستقبلات Receptors في الضرع حساسة جدا لعمليات اللمس والحرارة والالم. وخلال عملية التهيئة للحلب فان عملية الغسل وتنظيف الضرع تحفز هذه المستقبلات فتبتدأ عملية افراز الحليب. والاعصاب الناقلة تنقل الايعازات من الدماغ وتنظم عملية تدفق الدم وعمل العضلات الناعمة حول القنوات والعضلة العاصرة. وعندما تتعرض البقرة الى الالم فان هرمون الادرينالين يجري افرازه مما يؤدي الى تحفيز الجهاز السمبثاوي فيتم تقليص الاوعية الدموية لغرض تحويل الدم الى اجهزة اخرى من الجسم مثل الجهاز العضلي وبذلك يقل افراز الحليب او يتوقف. ولا يوجد ما يشير الى علاقة للجهاز الباراسيمبثاوي مع الضرع.

دوران الدم في الضرع Udder Blood Circulation

ان عملية انتاج الحليب تضع طلبا كبيرا على جهاز الدوران. ولغرض انتاج كغم واحد من الحليب فان ذلك يحتاج الى 1000. ان كغم من الدم للمرور خلال انسجة الضرع .وفي حالة الابقار القليلة الانتاج فان هذه النسبة قد ترتفع الى 1: 1000. ان بلازما الدم في البقرة يشكل 4.9% من وزن الجسم بالمقارنة مع 3.8% من وزن الجسم للبقرة الغير حلوب. ولهذا السبب فان جهاز الدوران في الضرع يجب ان يكون فعال ومكثف. ان الدم يدخل الى الضرع بواسطة شرياتين يطلق عليهما External Pudic Arteries وهذه تدخل الى الضرع من فوق الارباع الخلفية للضرع وتتفرع لتشكل الشرايين عليهما والخلفية للجهاز اللبني وهذه بدورها التقاط الدم بواسطة العروق الصغيرة والشبكة او التي تتجمع لتكون الاوردة الامامية والخلفية للجهاز اللبني وهذه بدورها التقاط الدم بواسطة العروق الصغيرة الشبكة او اللفيفة من الاوردة ينتقل الدم خلال ممرين؛ الاول عن طريق الوريد الحوضي الخارجي والذي يكون موازيا للشريان الحوضي ليصب في الوريد خلال ممرين؛ الاول عن طريق الوريد الحوضي النطن ويكون ظاهرا للعيان تحت الجلد وهو بصب في الجزء الداخلي من الحليب Milk Vein الذي يسير في اسفل البطن ويكون ظاهرا للعيان تحت الجلد وهو بصب في الجزء الداخلي من الوريد الاجوف Vena Cava.

اللمف في الضرع Lymph

بالإضافة الى جهاز الدوران او الدم فان الجهاز اللمفاوي يساعد على تنظيم السوائل في الضرع وحمايته من الاصابات المرضية. ولكن خلافا لجهاز الدوران فان اللمف هو سائل عديم اللون يتصبب من الانسجة ويسير باتجاه واحد في الضرع وان هذا الاتجاه الاحادي ينظم وفق الصيغة او الميكانيكية التالية:

- 1. ضغط الشعيرات الدموية.
- 2. تقلص العضلات المحيطة بالأوعية اللمفاوية.
- 3. وجود صمامات احادية الاتجاه تمنع رجوع السوائل.
 - 4. الفعل الميكانيكي لعملية التنفس.

اللمف ينتقل من الضرع الى القناة الصدرية ثم يفرغ في جهاز الدوران في الوريد الاجوف. ان سرعة مرور اللمف يعتمد على حالة البقرة الفسيولوجية. ففي البقرة الغير حلوب فان سرعة مرور اللمف تكون 15- 250 مللتر/ ساعة ولكن ذلك قد يصل الى 2600 مل/ ساعة في الابقار الحلوب. ان ابتداء عملية الحلب بعد الولادة سوف تؤدي الى زيادة سرعة مرور الدم الى الضرع إلا ان الجهاز اللمفاوي يكون احيانا غير قادر على موازنة هذه الزيادة في سرعة مرور هذه السوائل ولذا فان السوائل تتجمع وتؤدي الى انتفاخ او تورم الضرع وتسمى هذه الظاهرة لطاهرة للنتاج بسبب التغيرات الكبيرة التي الظاهرة في الاباكير التي تلد للمرة الاولى First-Calf Heifers والابقار العالية الانتاج بسبب التغيرات الكبيرة التي تحدث في الجسم للتحضير للمتطلبات الكبيرة لإنتاج الحليب.

العوامل الفسيولوجية المؤثرة على انتاج وتركيب الحليب:

- 1. السلالة وفردية الحيوان Breed and Individuality: بشكل علم فان انتاج الحليب يقل ونسبة الدهن تزداد وفق التسلسل التالي للسلالات كما علمنا سابقا: هولشتاين \rightarrow براون سويس \rightarrow ايرشاير \rightarrow گرنزي \rightarrow جرزي وضمن نفس سلالة الهولشتاين مثلا فان نسبة الدهن قد تتفاوت من 2.6% الى 6% وضمن نفس سلالة الجرزي فان النسبة قد تتفاوت من 3.5% الى 8.4%. كذلك توجد اختلافات ضمن السلالة الواحدة في انتاج الحليب.
- 2. مرحلة الحليب Stage of Lactation: حليب اللبأ الذي يفرز بعد الولادة مباشرة ويستمر لمدة قد تصل الى 5 يوم يختلف عن الحليب الاعتيادي باحتوائه على نسب كبيرة من الكلوبيولين وفيتامين A و D وعنصر الحديد والكالسيوم والكلور والمغنيسيوم والفسفور، ولكنه يحتوي على كمية اقل من اللاكتوز والبوتاسيوم. انتاج الحليب الكلي يزداد بشكل عام خلال الشهر الاول بعد الولادة ثم بعد ذلك يبدأ بالنقصان. وعلى العكس من ذلك فان نسبة الدهن تزداد مع تقدم مرحلة الحلب.
- 3. المثابرة على الانتاج Persistency: ويقصد بها المحافظة على انتاج مرتفع لفترة اطول كلما تقدمت مرحة الحلب. ويمكن القول انه وبعد الوصول الى قمة الانتاج Peak of Lactation فان انتاج البقرة يكون او يشكل 90% من الشهر الذي يسبقه.
- 4. دورة الشبق والحمل Estrus; Pregnancy: عادة ينخفض انتاج الحليب في يوم دورة الشبق الى ما بعد الشبق بيوم وهذا له علاقة بالهرمونات المفرزة او الامتناع عن الاكل والحركة الكثيرة الما الحمل فله تأثير قليل على الانتاج في بداية الحمل ولكن بعد الشهر الخامس فان تأثير الحمل يبدأ بالظهور ويؤدي الى خفضه بالمقارنة مع الابقار الغير حامل.
- 5. الفترة بين الولادتين Calving Interval: الفترة الجيدة للمدة بين الولادتين هي 12 شهر وهي الافضل من الناحية الاقتصادية كما تشير الى ذلك البحوث التي اجريت بهذا الصدد بالمقارنة مع الفترات الاطول. ومع وجود 8 اسابيع كفترة جفاف، فان دورة الحليب تكون 10 اشهر. وكلما از دادت فترة الحلب كلما قل الانتاج اليومي ولكن الانتاج الاجمالي يزداد، إلا ان ذلك يزيد من المدة بين الولادتين وان العامل المؤثر في زيادة الفترة بين الولادتين هو عدد التلقيحات اللازمة للإخصاب او التلقيح الاول بعد الولادة.
- 6. بداية ونهاية حلب البقرة First and Last Milk: نسبة الدهن في نهاية الحلب تكون اكبر من نسبتها في بداية الحلب وقد يعود ذلك الى استقرار الدهن في قمة الحليب المتجمع في الضرع بسبب قلة كثافته.
- 7. العمر Age: كلما تقدم العمر فان انتاج البقرة يزداد حتى عمر 6 سنوات (اي الموسم الرابع). الابقار البالغة تنتج 30% اكثر من عمرها عند سنتين، كذلك وبعد عمر 6 سنوات فان نسبة الدهن تبدأ بالانخفاض.
- 8. حجم البقرة Size of Cow: ضمن نفس السلالة فان البقرة الكبيرة الحجم تنتج اكثر من البقرة الصغيرة الحجم وقد تعود اسباب ذلك الى استهلاك كمية اكبر من الاعلاف مع كبر حجم الضرع.

العوامل البيئية المؤثرة على انتاج ومكونات الحليب:

- 1. الاعلاف Feeds: اذا لم تجهز البقرة بالعناصر الغذائية اللازمة لإنتاج الحليب فإنها لن تستطيع الانتاج بالرغم من كفاءتها الوراثية. وهذه الحالة تشمل: قلة الاعلاف المجهزة او نقص بعض العناصر الغذائية في العلف مثل البروتين او بعض المعادن او نقص الطاقة او وجود او عدم وجود بعض المواد العلفية التي قد تؤثر في تركيب الحليب مثل اضافة الكسب الدهنية التي تزيد من نسبة الدهن مثل بذور القطن وكسبة فول الصويا.
- 2. طول فترة الجفاف Length of the Dry Period: طول فترة الجفاف الطبيعية اللازمة لاستعادة البقرة لنشاطها واستعادة انسجة الضرع وانتاج حليب اللبأ هي 60 يوم وان قلة هذه الفترة تؤثر على انتاج الحليب.
- 3. الحالة عند الولادة السلامة المتافقة المتافقة المتافقة المتافقة المتافقة والمتافقة والمتافقة والمتافقة المتافقة المتا
- 4. عدد مرات الحلب Frequency of Milking: زيادة عدد مرات الحلب من مرتين (2x) الى ثلاث مرات (3x) باليوم يؤدي الى زيادة انتاج الحليب من 10% الى 25%. وان زيادة عدد مرات الحلب الى اربعة (4x) مرات يزيد الانتاج مرة اخرى بين 5- 15% اي ان زيادة عدد مرات الحلب من مرتين الى اربعة مرات قد يؤدي الى زيادة الانتاج من 15% الى 60%. ولكن ذلك يعتمد على انتاجية الابقار العالية واقتصادية الحلب لأكثر من مرتين حيث ان الحلب الزائد يؤدي الى استهلاك اكبر للأجهزة والمعدات واستهلاك اكبر لمواد الغسل والتنظيف والتعقيمالخ كذلك دفع اجور اكبر للعاملين في المحلب.
- 5. عدم الانتظام في التغذية والحلب Irregular Feeding and Milking: من المفروض ان تكون الفترة بين الحلبات منتظمة ، فعدم الانتظام بمواعيد الحلب والتغذية تؤدى الى انخفاض انتاج الحليب .
- 6. تغيير الحلابين Changing of Milkers: البقرة حيوان محبة للتعود على نمط مستقر او ثابت من الفعاليات اليومية مثل التغذية والحلب وثبات الحلاب وعمال الحظائر والحركةالخ وهي حيوان حساس جدا وتحب الروتين وان الاستمرار بتغيير الحلابين يؤثر على سلوكية الابقار وانتاجها.
- 7. درجات الحرارة والموسم Environmental Temperatures and Season. والرطوبة تؤثر على استهلاك الاعلاف بشكل كبير نتيجة تعرض الحيوان الى الإجهاد الحراري Heat Stress. ولذا فان الابقار ينخفض انتاجها كثيرا في فصل الصيف مما يتطلب تبريدها وتهويتها. وللموسم تأثير كبير على انتاج الحليب ومكوناته، فالأبقار التي تلد في الربيع وتتجه نحو الصيف في دورة الحليب يقل انتاجها كثيرا قياسا الى الابقار التي تلد شتاءاً أو في الصيف والتي تتجه في دورة حليبها الى الربيع أو الخريف مع اعتدال درجات الحرارة، إلا أن ذلك يعتمد ايضا على مدى توفر الاعلاف ونوعيتها. وقد لوحظ ايضا أن نسبة الدهن تزداد مع برودة الجو أي أن انتاج الدهن يزداد في فصلى الخريف والشتاء.

- 8. التغيرات اليومية Day-to-Day Variation: هنالك تغير يومي في انتاج الحليب ونسبة الدهن قد يصل الى 0.1- 0.2% في نسبة الدهن لأسباب غير معروفة.
- 9. الامراض Diseases: ان جميع الامراض التي تصيب الابقار تقريبا تؤدي الى تخفيض انتاج الحليب والبعض منها يؤثر بشكل كبير على نوعية الحليب ايضا مثل التهاب الضرع Mastitis. بعض الامراض تؤدي الى توقف الانتاج بشكل كامل لعدم قدرة الحيوان على استهلاك الاعلاف مثل مرض الحمى القلاعية Foot and Mouth Disease).
- 10. الادوية Drugs: بعض الادوية تستعمل لأغراض علاجية قد تؤدي الى خفض الانتاج مثل بعض الهرمونات الجنسية والبعض الآخر قد يستعمل لزيادة الانتاج مثل هرمون النمو Somatotropin.

عملية نزول الحليب (الادرار) Milk Ejection or Milk Let-down

كما علمنا سابقا فان الحليب يكون معظمه مخزونا في الحويصلات Alveoli وقبل ان يكون الحليب متوفرا للحلاب لغرض الحلب او للمولود للرضاعة فيجب ان تتم عملية ادرار او انزال الحليب من الحويصلات الى القنوات الكبيرة لغرض الحلب المولود للرضاعة فيجب ان تتم عملية ادرار او انزال الحليب من الحويصلات الى القنوات الكبيرة Large ducts في الضرع ثم الى وعاء الغدة او مجمع الغدة Alveoli وهذه العملية تسمى ادرار الحليب Milk وتتم كالآتى:

عندما تتم عملية تحفيز الضرع وخصوصا الحلمات بواسطة المولود او الحلاب يحدث الأتى:

- 1. اشارات Impulse تتجه بواسطة الاعصاب الى الفص الخلفي من الغدة النخامية Pituitary Gland في قاعدة الدماغ.
 - 2. الغدة النخامية تقوم بإفراز هرمون الاوكسيتوسين Oxytocin الى مجرى الدم.
 - 3. الدم يقوم بنقل الهرمون الى انسجة الضرع.
- 4. هرمون الاوكسيتوسين يقوم بالتأثير على النسيج العضلي او الخلايا العضلية المحيطة بالحويصلات Alveoli ويعمل على تقلصها مما يؤدي الى اجبار الحليب للخروج الى القنوات الكبيرة ثم الى مجمع الحليب Gland Cistern).

ان عملية تحفيز الضرع تستغرق وقتا محددا (دقيقة واحدة في البقرة الحديثة الولادة) وهرمون الاوكسيتوسين يتم تدميره في مجرى الدم ولذا وحالما تحدث عملية ادرار الحليب فمن المهم اخراج الحليب خلال فترة قدرها 5 دقائق للحصول على اكبر كمية ممكنة لان عملية التحفيز الثانية لن تتم بالسرعة الممكنة. وعندما يتم اخافة البقرة او افزاعها او اغضابها بالضرب او المطاردة او الصياح او نباح الكلاب او الماء البارد او الحار او الوخز بالإبرة فان ادرار الحليب يتوقف وان سبب ذلك يعود الى افراز هرمون الادرينالين في مجرى الدم والذي عمله يعاكس عمل هرمون الاوكسيتوسين من خلال تقليل دوران الدم حول الحويصلات. وقد يحدث توقف لإدرار الحليب نتيجة عوامل اخرى مثل عدم اشتغال اجهزة الحلب بشكل سليم او الحلب اليدوى الضعيف.

حلب البقرة ؛ ادارة عملية الحلب Milking The Cow; Managed Milking الحلب البقرة ؛ ادارة عملية افراغ الحليب من الضرع وتجرى بثلاث طرق:

- 1. الرضاعة من قبل المولود Suckling of the Calf.
 - 2. الحلب اليدوي Hand Milking.

- 3. الحلب الميكانيكي Machine Milking.
- مكائن الحلب: Milking Machines: يوجد نوعين من معدات الحلب:
- 1. دبة الحلب Bucket System حيث يستلم الحليب في دبة مخلخلة الضغط.
 - 2. جهاز خط الانابيب Pipeline System

وتسمى دبة الحلب Portable Milking Machine وتتألف من محرك (موتور Motor) ومضخة تفريغ ودبة حليب او دبتين مع مذبذب Pulsator واقماع الحليب مع انابيب الهواء (صوندات) وانبوب الحليب وكلها مركبة على عربة متنقلة تسحب يدويا وعادة يكون المحرك كهربائي. اما جهاز خط الانابيب Pipeline System فيتألف بشكل عام من ثلاثة اقسام:

- أ. اجهزة سحب او تفريغ الهواء Vacum pump.
 - ب. المذبذب او النبض Pulsator.
 - ج. وحدات الحلب Milking Units.
- 1. مضخات التفريغ Vacum Pumps: ويوجد منها نوعين؛ Piston Type و يجب ان تجهز المضخة سحب او تفريغ يزيد 25% عن الحاجة الفعلية للمحلب.
- 2. المذبذب أو النابض Pulsator: ان الغاية من وجود البولسيتر هو اعطاء الحلمات فترتين احدهما تسمى فترة الحلب Milking Phase وهذه الفترة مهمة جدا بعدم استمرار السحب او التفريغ لان Milking Phase وهذه الفترة مهمة جدا بعدم استمرار السحب او التفريغ لان خلك يؤدي الى احتقان الدم في الحلمات مما يؤدي الى اذى شديد للبقرة وقد يقود ذلك الى التهاب الضرع او تلفه. ويعمل المذبذب وفق مبدأ نسبة التذبذب ويسمى ذلك Pulsation Ratio والذي يكون 50: 50 او 40: 60 او 30: 70. والمذبذبات نوعان ؟ الميكانيكي Pneumatic والكهربائيPneumatic ويسمى الرئيسى المحلب او مذبذب رئيسي يسيطر على مجموعة مذبذبات ويسمى الرئيسي المحلب او مذبذب رئيسي يسيطر على مجموعة مذبذبات ويسمى الرئيسي المحلب المفادي المحلب المفادي المعلمة المحلب المفادي المناسقة المحلب المفادي المعلمة المحلب المفادي المعلمة المحلب المفادي المعلمة المحلب المفادية المحلب المفاديد المفادية المحلمة المحلود المفادية المحلمة المفادية المحلمة المحلمة المحلمة المحلمة المحلمة المفادية الم
- عدد مرات الفتح والغلق للمذبذب او البولسيتر تسمى Pulsation Rate او يعبر عن ذلك بالدورة او Cycle و عادة تكون بمقدار 45 السي 65 دورة بالدقيقة. معظم البولسيترات تعمل وفق مبدأ الغلق والفتح لكل الحلمات و هذا يسمى Simultaneous او وفق مبدأ التبادل Alternating اي الفتح لحلمتين مع غلق لحلمتين.
- 3. وحدات الحلب Milking Units: وهي مؤلفة من اقماع الحليب Teat Cups وهي جزئين المطاطي الداخلي المسمى Liners والجزء المعدني او من البلاستك الصلد وهو الجزء الخارجي المسمى Shell والذي تتصل به انابيب الهواء او التفريغ والبولسيتر وانبوب الحليب. ويتصل كل قمع حليب بمجمع يجمع الاقماع الاربعة ويسمى المخلب Claw التفريغ والبولسيتر وانبوب الهواء وانبوب الحليب؛ انبوب الهواء يتصل بخط التخلخل المرتبط بمضخة التفريغ. وانبوب الحليب يؤدي الى زجاجة قياس الحليب او عداد الحليب ومن ثن الى خط الحليب الذي يجمع الحليب في وعاء الستلام الحليب المسمى Milk Receiver.

: Milking Parlor Additional parts الاجزاء المكملة للمحلب الميكانيكي

1. عداد الضغط Vacuum Gauge: وهو جهاز لقياس الضغط او التفريغ وعادة ما يوضع بعد منظم الضغط لقياس عمل او عدم عمل المنظم وقد يوضع مقياس الضغط في داخل المحلب ايضا ليراه الحلاب لمراقبة التخلخل بالضغط.

- 2. منظم تخلخل الضغط Vacum Regulator: وهو جهاز يعمل على تنظيم التخلخل بشكل ثابت لكي تتم عملية الحلب . وفق الضغط الذي قد يقود الى عدم الحلب.
- 3. مزيل وحدات الحلب الآلي Automatic Cluster Remover: وهو جهاز يعمل وفق سرعة مرور الحليب في وحدات الحلب نتيجة تفريغ الضرع فان هذا وحدات الحلب. وعند هبوط الانتاج او انخفاض سرعة مرور الحليب في وحدات الحلب نتيجة تفريغ الضرع فان هذا الجهاز يقوم بسحب الاقماع الاربعة Cluster من الضرع بشكل آلي Automatic دون تدخل الحلاب. وان هذا الجهاز وعند عمله بشكل صحيح فانه يقلل من الجهد المبذول من الحلاب ويقلل من عملية الحلب المفرط Over milking الذي قد يسبب اذى للضرع والبقرة.
- 4. زجاجات او عدادات الحليب Milk Jars or Milk Meter: في المحالب القديمة فان حليب كل بقرة يجمع في زجاجة مدرجة لمعرفة كمية الحليب المنتجة وقد جرى استبدال هذه العملية بأجهزة او عدادات Meters لقياس كمية الحليب المنتجة
- 5. المصيدة الصحية The Sanitary Trap: وهو جهاز يعمل على منع تسرب الماء او الحليب الى انابيب او خط الهواء ويعمل وفق مبدأ وجود كرة بلاستيكية موضوعة في داخل قمع زجاجي او دبة معدنية. وعند دخول الحليب الى هذه الدبة نتيجة دخول الحليب في خط تخلخل الضغط فان الكرة ترتفع لتقوم بغلق الهواء عن المحلب وتوقف عملية الحلب وبذلك تمنع توجه الحليب او الماء الى مضخة التفريغ.
- 6. وعاء استلام الحليب Milk Receiver: وهي عبارة عن زجاجة او دبة معدنية تقوم بتجميع الحليب من وحدات الحلب قبل ان يتم ضخه الى خزان الحليب. وعادة ما تحدد سعتها استنادا الى حجم المحلب. وهذا المجمع للحليب يعمل بشكل تلقائي، فعند وصول الحليب الى مستوى الامتلاء فان المتحسس الكهربائي يقوم بتشغيل المضخة المرتبطة بأسفل الدبة لضخ الحليب الى الخزان. ان عطل هذا المتحسس قد يؤدي الى تسرب الحليب الى خط تخلخل الهواء وتوجهه الى المصيدة الصحية.
- 7. مرشحات (فلتر) الحليب Milk Filters: وتقوم بتقليل الاوساخ العالقة مع الحليب من التوجه الى خزان الحليب مما يقلل من نظافته ويزيد من تلوثه. وعادة توضع بعد مضخة الحليب.

منهاج الحلب Milking Procedures

ان الابقار تفضل ان تحلب اذا ما تمت هذه العملية بشكل صحيح، ولذا يفضل ان تحلب بشكل مريح ويقوم بذلك نفس الحلاب وضمن نفس الوقت وضمن نفس التسلسل او الروتين وكالأتي:

- 1. تحضير المعدات Preparing the equipment: يجب ان تتم عملية تهيئة المعدات او المحلب قبل الحلب ليكون نظيفا ومعقما و مهيأ لعملية الحلب.
 - 2. تهيئة البقرة Preparing the Cow?
 - أ. غسل الضرع بالماء الدافئ بشكل جيد مع التدليك.
 - ب. تنشيف الضرع من الماء الزائد.
- وفي الوقت الحاضر تتم هذه العملية بواسطة مرشات توضع في مكان الانتظار Waiting Room في المحلب والتي تعمل بموجب جهاز توقيت حيث تجري عملية تنقيع ثم الغسل ثم النقيط Dripping.

- ج. فحص الارباع من خلال انزال الحليب بالسحب لمرتين الى ثلاث سحبات وتسمى هذه العملية باله Stripping وتجرى على وعاء ذو سطح اسود لفحص الحليب او على ارضية المحلب تحت ضرع البقرة بعد ان تصبغ باللون الاسود. وتجرى عملية الفحص للتأكد من سلامة الارباع من الالتهاب كذلك تمكن هذه العملية من التخلص من الحليب الابتدائي الكثير التلوث بالأحياء المجهرية التي تدخل الى مجرى الحلمة.
 - د. قد تجرى عملية تعقيم ابتدائية للضرع قبل الحلب Predipping.
- 3. تركيب الاقماع Attaching Teat Cups: تتم هذه العملية بفترة لا تزيد على 45- 90 ثانية بعد غسل الضرع وفحصه وتستمر عملية الحلب عادة لمدة 3- 5 دقائق اعتمادا على كمية الحليب المنتج من ضرع البقرة واذا كانت سريعة او بطيئة الحلب.
- 4. بعد انتهاء الحلب يجب التأكد من ان الارباع حلبت بشكل صحيح بواسطة الضغط على الاقماع الى الاسفل بشكل خفيف، وتسمى هذه العملية Stripping by machine مع تدليك الضرع لتفريغ الحليب بشكل كامل تقريبا.
 - 5. ازالة الاقماع بعد ان يتم قطع الضغط بواسطة عتلة قطع الضغط.
- 6. تعقيم (تغطيس او رش) الحلمات بمحلول معقم مثل اليود لكي يدخل المعقم الى قناة الحلمة Streak Canal لوجود تخلخل في داخلها لمنع تسرب او دخول الاحياء المجهرية الى الضرع بعد الحلب من خلال اضطجاع البقرة في الحظيرة وعلى الارضيات او الفرشة الملوثة.
- 7. تنظيف و غسل وتعقيم المحلب وفق برنامج غسل وتعقيم المحلب الذي يتضمن الشطف او لا بالماء الفاتر لتخليص المحلب من بقايا الحليب. ولا يجوز استخدام الماء الحار قبل الشطف خوفا من تجبن بقايا الحليب وتكلسها في داخل الانابيب. ثم الغسل بالماء الحار بدرجة حرارة حوالي 80 درجة مئوية مع استخدام مادة قاعدية مثل الصودا الكاوية ثم بعد ذلك يشطف المحلب بالماء الفاتر وتنشيفه. وقد تستخدم دورة اخرى للغسل بالماء الحار مع الحامض مثل حامض الفوسفوريك او حامض الهيدروكلوريك المخففين لغرض التخلص من بقايا الحليب المتخثر والدهون وكذلك عدم تمكين بعض الاحياء المجهرية من التأقلم مع الغسل القاعدي. ان عملية الغسل والتنشيف تجرى حاليا بموجب جهاز الغسل الآلي يقوم بتنظيم هذه العملية دون تدخل عامل المحلب. كما يجري فتح وتفكيك اجزاء المحلب دوريا من اجل تنظيفها جيدا وتخليصها من الترسبات وتبديل الاجزاء المعطوبة وخصوصا الاقماع المطاطية التي تؤثر بشكل كبير على عملية الحلب وصحة الضرع.