

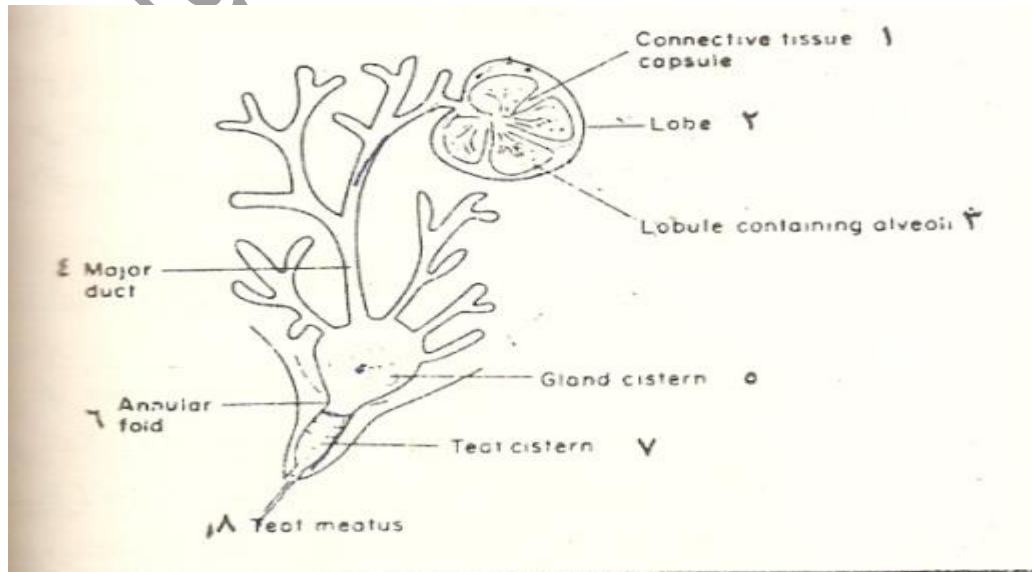
الفصل الثالث

ادرار الحليب Lactation

اولاً : تشريح الغدة اللبنية

ينتج الحليب من غدة خاصة تعرف بالغدة اللبنية وتصنف هذه الغدد على انها خارجية الافراز وهي موجودة في كلا الجنسين الا انها تصبح فعالة في الاناث فقط بعد البلوغ الجنسي . يتكون الضرع في الابقار والجاموس من اربعة غدد لبنية وفي الاغنام والماعز والابل من غدتين فقط . تكون هذه الغدد منفصلة عن بعضها وعادة تكون الارباع الامامية اكبر من الارباع الخلفية وتفرز بمعدل 60 % من انتاج الحليب اليومي ويتصل الضرع بالتجويف البطني بواسطة القناة الاربية Inguinal canal التي تمر منها الاوردة والشرايين والاعوية اللمفاوية حيث يتحول معظم مكونات الدم الى ما يقابلها من مكونات الحليب .

تعد الحويصلة اللبنية الجزء الرئيسي المكون للجهاز اللبني وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية وظيفتها استلام العناصر الغذائية اللازمة من الدم لتكوين الحليب . تتجمع الحويصلات مع بعضها لتكوين الفصيصات التي ترتبط مع بعضها بنسيج رابط لتكوين الفصوص . تحاط الحويصلة اللبنية بالخلايا العضلية التي تتقلص بفعل هرمون الاكسوتوسين مما يؤدي الى خروج الحليب من تجويف الحويصلة الى الاقنية ثم الى قناة رئيسية لتصب في صهريج الغدة اللبنية فصهريج الحلمة ثم الى خارج الجسم .

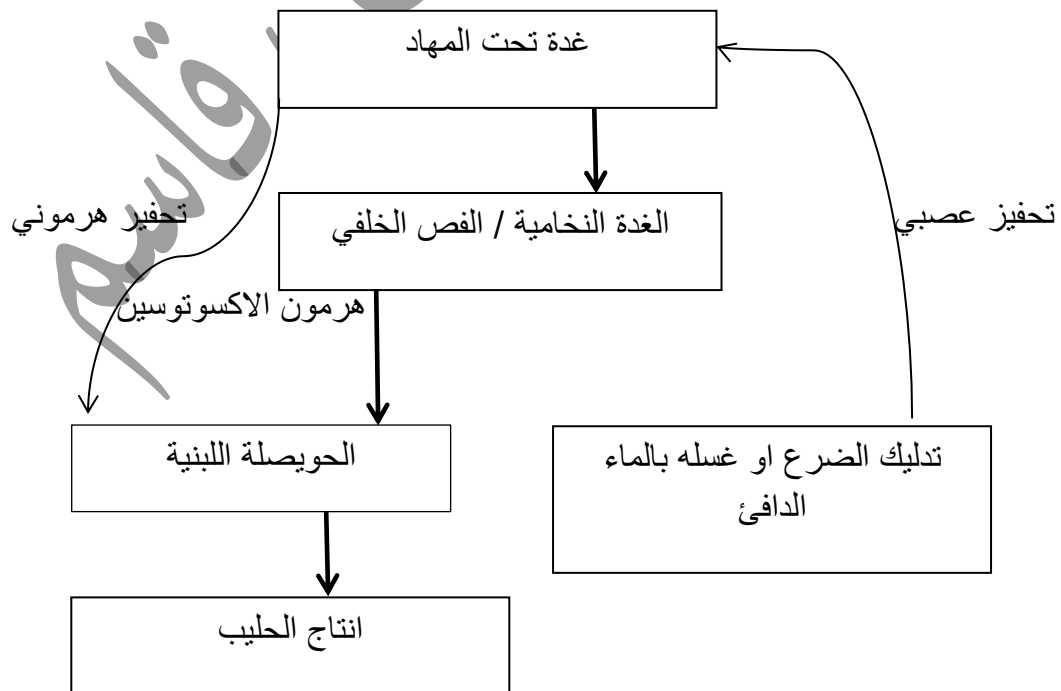


شكل (2) : تركيب الجهاز الافرازي اللبني للحيوانات الزراعية .

ثانياً " : تحرر او نزول الحليب من الضرع

بالإضافة الى الوظيفة الافرازية للضرع هناك العملية الفسيولوجية المهمة لنزول الحليب وتشمل عملية ادرار الحليب انعكاساً عصبياً هرمونياً" اذ ان التحفيز العصبي الناتج من جس الضرع او تدليكه ينقل ايعاز عصبي الى الدماغ ومنه الى الغدة تحت المهاد والتي تؤثر على الفص الخلفي للغدة النخامية وتسبب افراز هرمون الاوكستوسين الى الدم ثم ينتقل الى الغدة اللبنية عبر الاوعية الدموية محفزاً اياها على تقلص الخلايا العضلية الطلائية المحيطة بكل حويصلة لبنية وتقليل حجم الفراغ لها مجبراً الحليب للخروج الى القنوات الصغيرة ومنها الى القناة الكبيرة والتي بدورها تتوسع لتسهيل مرور الحليب وخلال تحرر الحليب يتحول تركيب الحليب من الحليب قليل الدهن المخزون في صهريج الغدة قبل الرضاعة الى الحليب العالي الدهن وذلك في المرحلة الاخيرة من اخراجه .

احياناً عند الاثارة او الخوف تفشل الانثى بإعطاء الحليب وذلك نتيجة افراز هرمون الأدرينالين وانتقاله الى الدم الذي يسبب تثبيطاً جزئياً لخروج الحليب اذ يعمل هذا الهرمون على تقليص الاوعية الدموية الواصلة الى الضرع مما يمنع بدوره من وصول هرمون الاوكستوسين او احداث اضطراب جزئي على افراز هرمون الاوكستوسين من الفص الخلفي للغدة النخامية. أما التثبيط بعد افراز هرمون الاوكستوسين فقد يكون مرتبطاً نتيجة تداخل فعل هرمون الأدرينالين مع فعل هرمون الاوكستوسين على الخلايا الطلائية.



مخطط آلية افراز الحليب

ثالثاً: تصنيع الحليب

1- البروتينات :-

اهم البروتينات الموجودة في الحليب هو الكازين والموجود بأشكال عديدة منها β و α و κ وهذه البروتينات تشكل اكثر من 90 % من مجموع بروتينات الحليب وكلها تخلق في الحويصلات اللبنية من البروتينات والاحماض الامينية الموجودة في الدم و 10 % المتبقية تشكل بروتينات المناعة (الجلوبيولينات) التي تنتقل مباشرة من الدم الى الحليب بدون ان يتغير تركيبها .

2- الكربوهيدرات :-

ايسر مكون للكربوهيدرات في الدم هو الكلوكوز الذي له عدة وظائف في الجسم منها :

- 1- يستعمل الكلوكوز لتخليق سكر الحليب اللاكتوز .
- 2- يعد مصراً " رئيسياً" للطاقة .
- 3- يستعمل لتخليق الكليسيريدات الثلاثية في الحليب .
- 4- يستعمل لتخليق الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين RNA .

تقوم الحويصلات اللبنية بتخليق سكر الحليب اللاكتوز من خلال اخذ جزيئات سكر الكلوكوز من الدم وربط جزيئين منه بواسطة انزيمات خاصة ليتحول الى سكر الكالكتوز ثم ترتبط جزيئة ثالثة من الكلوكوز مع الكالكتوز المصنع لينتج جزيئة واحدة من اللاكتوز بمساعدة انزيم Lactose synthases .

يعتبر سكر اللاكتوز السكر المسؤول عن الطعم الحلو في الحليب كما انه محفز لنمو بعض البكتريا المكونة لحامض اللاكتيك في الامعاء الدقيقة ، كما يعتقد انه يحفز الامعاء على امتصاص الكالسيوم والفسفور المسؤولين عن بناء العظام .

3- الدهون :-

يتصف دهن الحليب بانه كليسيريدات ثلاثية مختلطة مع نسبة عالية من احماض دهنية قصيرة السلسلة او طويلة السلسلة ولكنها مشبعة ويلاحظ ان الدهون المتناولة من قبل الحيوان في العليقة تكون في اغلب الاحيان غير مشبعة وتصبح مشبعة بعد هدرجتها في الكرش . وان الاحماض الدهنية ذات السلاسل القصيرة في الحليب يتم تخليقها في الحويصلة اللبنية من الاسيتات وهيدروكسي بيوتريت .

4- الفيتامينات والاملاح والماء :-

لا يمكن للحويصلات اللبنية تخليق الفيتامينات والاملاح المعدنية لذا فان مصدر هذين المادتين في الحليب هي من الدم ويعد الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلوريدات والمغنيسيوم هي الاملاح المعدنية الرئيسية في الحليب وتخضع كل هذه الاملاح الى مكننة الانتقال الفعال . وهناك علاقة عكسية بين اللاكتوز وتراكيز البوتاسيوم والصوديوم والكلوريدات .

رابعاً : اهم العوامل المؤثرة في انتاج الحليب :

1- السلالة

يتباين انتاج الحليب بتباين النوع و السلالة والافراد ضمن السلالة الواحدة وذلك بسبب التباين بالتركيب الوراثية وتعد نسبة الدهن الاكثر تغيراً " بينما تعتبر الاملاح المعدنية واللاكتوز هي الاقل تغيراً " .

2- مرحلة الادرار

يعرف الافراز المنتج من قبل الامهات بعد الولادة ولغاية 2-3 ايام الاولى من الولادة باللبأ (السرسوب) والذي يختلف تركيبه عن الحليب الطبيعي عن ما يلي :-

أ- يحتوي على نسبة عالية من الاجسام المضادة لذا يجب اعطاء اللبأ للمواليد لان خلال هذه الفترة الاولى من حياتها (ثلاثة الايام الاولى من الولادة) يستطيع الجهاز الهضمي امتصاص الاجسام المضادة بسهولة وكفاءة عالية .
ب- يحتوي على مستويات عالية من الكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم اللازمة لبناء العظام.

ت- يحتوي على عشرة اضعاف ما يحتويه الحليب الاعتيادي من فيتامين A وثلاثة اضعاف من فيتامين D.

ث- يحتوي على ضعف ما يحتويه الحليب الاعتيادي من البروتين .
ج- يحتوي على مادة الجافة تزيد بمقدار 15 % مقارنة مع الحليب الاعتيادي.

3-عمر الام :

يعتبر العمر مصدر كبير للاختلاف في انتاج الحليب وله علاقة وثيقة مع وزن الجسم . وانتاج الحليب يزداد مع تقدم العمر الا انه يتداخل مع ظروف اخرى كالتغذية والإدارة والسيطرة

على الامراض وتطور الضرع . ويصل اقصى انتاج للحليب بالنسبة للأغنام عند عمر 5-6 سنوات و الماعز عند عمر 4-5 سنوات وفي الابقار عند السنة الثامنة .

4- وزن الام:

توجد علاقة موجبة بين وزن الام عند الولادة وكمية الحليب المنتجة خلال مواسم الادرار ضمن السلالة الواحدة حيث يزداد انتاج الحليب مع زيادة وزن الجسم و تقدم العمر ولحد معين .

5- التغذية :

للتغذية دور مهم في تطور الضرع ولا سيما في المدة الاخيرة من الحمل فالتغذية المنخفضة تسبب ضعف في تطور الضرع وانخفاض انتاج الحليب بعد الولادة والتأثير على الحالة الجسمية للام وتعطي مواليد ذات اوزان منخفضة وتأخر البدء بإدرار الحليب وقصر موسم الحلب.

وخلال الرضاعة فان للتغذية دور في ديمومة استمرار انتاج الحليب على الرغم من ان للأنتى القدرة ولمدى معين على تنظيم الادرار بالاعتماد على المخزون من احتياطي الجسم . ولوحظ ان التغذية على عليقة مرتفعة او منخفضة من البروتين اثرت على انتاج الحليب .
ويبدو ان التغذية تؤثر في اتجاهين هما :

أ- يؤمن تطور الغدد اللبنية بعد البلوغ وفي النصف الثاني من الحمل .

ب- توفير الاحتياجات الغذائية لسد متطلبات الادامة والانتاج .

6- وزن المواليد :

عندما تكون اوزان المواليد منخفضة نتيجة التغذية الرديئة وخاصة في المراحل الاخيرة من الحمل فإنها تؤثر في انتاج الحليب.

7- جنس المولود:

عادة تنتج الاناث التي تلد ذكور كمية من الحليب اكثر من النعاج التي تلد اناث ويرجع سبب ذلك الى المواليد الذكور عادة تكون اكبر حجما" من الاناث مما تحتاج الى عناصر غذائية اكثر وبالتالي تؤدي الى تحفيز امهاتها على انتاج حليب اكثر .

8-فترة الحمل :

هذا التأثير يكون واضح جدا" بعد الشهر الخامس من الحمل وقد يعود الى زيادة احتياجات الجنين النامي من العناصر اللازمة لتطوره او الى التغير الذي يحدث في مستوى الهرمونات الجنسية كالأستروجين والبروجسترون في الدم .

9- تكرار عملية الحلب :

يلاحظ ان السلالات المنخفضة بإنتاج الحليب ينخفض الحليب فيها بمقدار 30% عند التحول من حالة الرضاعة الى عملية الحلب . وان هذا الانخفاض في عملية الحلب يكون نتيجة زيادة تكرار الرضاعة من قبل الصغار مقارنة بعملية الحلب والتي تجري عادة مرتين في اليوم .

د. وليد يوسف قاسم

الفصل الرابع

التناسل Reproductive

التناسل : هو عملية فسيولوجية معقدة تتضمن عدة تغيرات تحدث في الأجهزة التناسلية الانثوية والذكورية خلال مراحل مختلفة ومن هذه المراحل:

1- **مرحلة البلوغ الجنسي puberty :** وهي المرحلة التي يصبح فيها الحيوان قادر على انتاج خلايا جنسية حيث تبدأ الاناث بإنتاج البويض الناضجة والذكور انتاج النطف الناضجة وتستمر بالتطور نتيجة لسلسلة من التغيرات يرتفع من خلالها افراز الهرمونات الجنسية .

2- **مرحلة النضج الجنسي Sexual maturity :** وهي المرحلة التي يبلغ فيها الحيوان اقصى قدرة جنسية ويكون فيها التلقيح مخصبا".

3- **دورة الشبق Estrus cycle :** وهي الدورة التناسلية للأنثى وهي الفترة بين نزول بويضة ناضجة من المبيض ونزول بويضة اخرى غير مخصبة او هي فترة تقبل الانثى للذكور. ومن العلامات الظاهرة لدورة الشبق هي :
أ- تقبل الانثى للذكر .

ب- نزول افرازات مخاطية من المهبل .

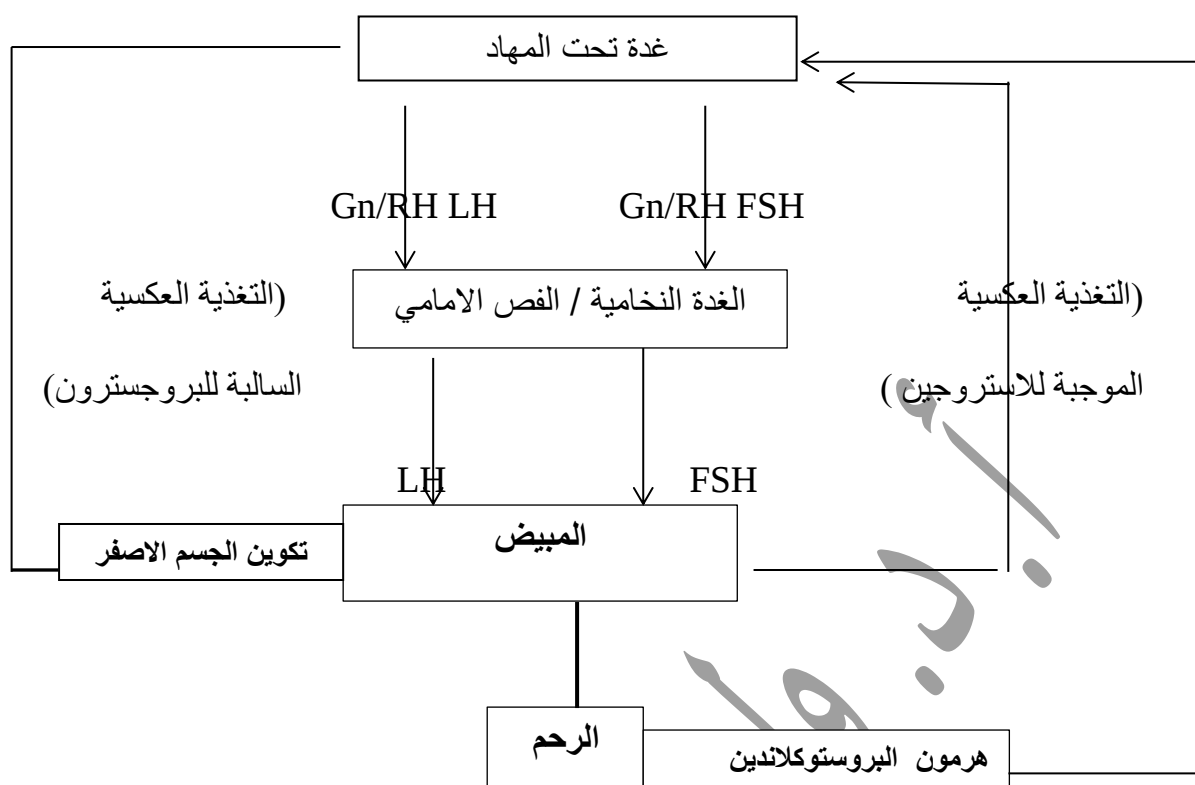
ت- احمرار وانتفاخ الفتحة التناسلية فضلا" عن ارتفاع درجة حرارة الجسم .

ث- عدم استقرار الانثى وكثرة الصياح والاهتياج وتسمح للذكور والحيوانات الاخرى باعتلائها.

كيف تحدث عملية التبويض واهم الهرمونات المفروزة

عادة يتم السيطرة على الهرمونات من قبل الجهاز العصبي المركزي من خلال غدة تحت المهاد والتي تؤثر في احداث الشبق ، ان الفص الامامي للغدة النخامية الواقعة اسفل المخ والمبايض والرحم تشارك جميعها بصورة مباشرة في السيطرة على دورة الشبق ويمكن تلخيص هذه العملية بالاتي:

في بداية موسم التناسل تبدأ الغدة الصنوبرية التي تقع خلف شبكية العين بفرار هرمون الميلاتونين الذي ينتقل عبر الدم الى غدة تحت المهاد محفزا ايها على افراز عوامل الانطلاق الخاصة بالهرمون المحفز لنمو للحويصلة (Gn/RH (FSH ثم تنتقل هذه العوامل الى الفص الامامي للغدة النخامية محفزا ايها على افراز FSH الذي له علاقة بتطور الحويصلات في المبيض (الاكبر حجما) وان الخلايا الحويصلية الناضجة بدورها تبدأ بانتاج الاستروجين وعندما تصل فعالية الاستروجين اقصاها وتظهر الانثى العلامات الكاملة للشبق يعمل على التغذية العكسية الموجبة لغدة تحت المهاد محفزا" ايها على اطلاق العوامل المحفزة للفص الامامي للغدة النخامية Gn/RH لإفراز هرمون الاباضة LH من الفص الامامي للغدة النخامية الى الدم والذي بدوره يعمل على احداث التبويض للحويصلة المبيضية الناضجة وعندها فان هذه الحويصلة تنفجر وتسقط البويضة داخل قناة فالوب بينما تشكل جدران الحويصلة والسوائل المحيطة بالبويضة بالتعاون مع هرمون LH تركيب جديدة يعرف بالجسم الاصفر الذي يفرز هرمون البروجسترون الذي يعمل على ادامة الحمل ويعمل على التغذية السالبة لتحت المهاد محفزا" ايها على تثبيط افراز هرموني FSH و LH ومنع حدوث التبويض في حالة حدوث الحمل اما عند عدم وجود حمل فان هذا الجسم الاصفر يضمحل نتيجة افراز هرمون البروستكلاندين من بطانة الرحم واعادة افراز ال FSH مرة اخرى.



عملية التبويض لدى الاناث

جدول (3) : مدتي الحمل ودورة الشبق والعمر عند التسفيد في الحيوانات الزراعية

الحيوان	مدة الحمل (يوم)	دورة الشبق (يوم)	العمر عند التسفيد
الابقار	270	21	2,5 سنة
الجاموس	320	21	3 سنوات
الابل	360-390 ذات السنم الواحد 390-420 ذات السنامين	29-30	3 سنوات
الفرس	336		2-3 سنوات
الاغنام	155	17	9-10 اشهر
الماعز	146	19	9-10 اشهر

جدول (4) : الغدد والهرمونات المفرزة منها والمؤثرة على العمليات التناسلية

وظيفة الهرمون	اسم الهرمون	الغدة التي تفرز الهرمون
نمو الحويصلات – تكوين الحيامن التبويض – تكوين الجسم الاصفر – انتاج هرمون التستسترون تكوين الحليب – ادامة الجسم الاصفر	1- FSH (الهرمون الحفز لنمو الحويصلة المبيضية) 2- LH (هرمون الاباضة) 4- البرولاكتين (هرمون تصنيع الحليب)	الفص الامامي للغدة النخامية
يحفز على ادرار الحليب – تقلصات عضلات الرحم	الاوكستوسين	الفص الخلفي للغدة النخامية
يعمل على تطوير الاعضاء الجنسية الثانوية للاناث – تهيئة دورة الشبق- رفع الرغبة الجنسية المحافظة على الحمل – نمو الغدد الرحمية واللبنية – عرقلة افراز هرمونات FSH و LH – المساهمة في افراز الحليب الرحمي التقلصات عند الولادة – توسيع الرحم	1- الاستروجين 2- البروجسترون 3- الريلاكسين	المبيض
تحفيز الرغبة الجنسية عند الذكور – ظهور الصفات الثانوية الجنسية للذكور – نمو وتطور الاعضاء التناسلية الذكرية	التستسترون	الخصية