إنتاج الحليب في الأغنام : Milk production of Sheep

المقدمة :

ان استخدامات الحليب المنتج من الحيوانات المجترة الصغيرة تكون مشابهة لاستخدامات الحليب المنتج من الأبقار والجاموس ، اذ يستخدم للشرب كحليب طازج أو في صناعة منتجات الألبان (اللبن ، الجبن بأنواعه ، الزبد والقشطة وغيرها) ، أو في رضاعة المواليد كالحملان والجداء . وفي معظم بلدان أوربا الشمالية ، نجد أن تربية الأغنام غالباً ما تكون لإنتاج اللحم اذ نادراً ما يتم حلبها ، وكذلك فان نفس النظام يستخدم في تربية الماعز . وعلى العكس ففي بعض البلدان الواقعة على البحر الأبيض المتوسط وأسيا وأفريقيا يتم عادة حلب الأغنام والماعز بمدة لا باس بها (يبدا الحلب بعد حوالي شهر من رضاعة صغارها) والعادة المتبعة في العراق هي حلب الأغنام والماعز بعد ان يصل عمر المواليد حوالي شهر اذ تحلب الإناث قبل رضاعتها لصغارها مرتين باليوم ويستخدم الحليب للاستهلاك البشري ، وما تبقى في الضرع يتم أخذه من قبل المواليد . بينما في بعض قطعان ماعز الحليب في فرنسا وبعض قطعان أغنام الحليب في ألمانيا، يتم عزل المواليد عن أمهاتها مباشرة بعد الولادة حيث يتم حلب الأمهات يدوياً أو آلياً ونادراً ما تستخدم هذه الطريقة في بلدان أخرى. وفي بعض بلدان أوربا الوسطى وكذلك بعض دول شمال أفريقيا ، يتم حلب الأغنام والماعز عادة عند نهاية مرحلة أدرار الحليب بعد فطام المواليد بصورة متأخرة .

ان تخصص قطعان الأغنام والماعز لإنتاج الحليب يكون محصوراً اكثر مقارنة بالأبقار وذلك للقابليات الإنتاجية الأخرى التي تتداخل مع أنتاج الحليب مثلاً إنتاج اللحم من الحملان والجداء وكذلك تحسين الأداء التناسلي عن طريق زيادة نسبتي الخصوبة والخصب أو إنتاج الصوف للأغنام والشعر للماعز والجلود . وعليه فان إنتاج الحليب من المجترات الصغيرة يكون اكثر تعقيداً أو اختلافاً مقارنة بالحليب المنتج من أبقار الحليب .

أهمية حليب الماعز :

إضافة إلى استخدام حليب الماعز طازجاً ودخوله في صناعات مختلفة، فأن له ثمة فوائد عديدة ومهمة أخرى تجعله يتفوق على حليب الأبقار والجاموس والأغنام ، أذ عرف عن أهميته في تغذية الأطفال الرضع ، حيث يعد أوفق غذاء بعد حليب الأم ، وذلك لان بعض الأفراد لديهم حساسية بخاصة ضد بروتينات حليب الأبقار أو الجاموس أو الأغنام مما يؤدي إلى بعض الأمراض الجلدية كالأكزيما أو الاضطرابات الهضمية على حين ان حليب الماعز لا يسبب هذه المشكلة ، وقد يعزى سبب ذلك إلى بعض الاختلافات في الانتيجينات (Antigens) بين أنواع الحليب وحساسية بعض الأطفال إلى نسبة سكر اللاكتوز الموجود في حليب الأم أو الأبقار إضافة إلى ان بروتينات حليب الماعز اسهل هضماً من بروتينات حليب الأم أو الأبقار وذلك لصغر مذيلات البروتين (Micelles) أضافة إلى سهولة هضم دهن حليب الماعز وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية ذات السلسلة الكاربونية القصيرة فضلاً عن صغر حجم قطر حبيبات الدهن Fat globules حوالي 2 مايكرون مقارنة بحبيبات دهن الأبقار (2.5 – 3.5) مايكرون ، علاوة على ذلك فان حليب الماعز ترتفع فيه القيمة الغذائية نتيجة لارتفاع السعرات الحرارية واحتواءه على عناصر غذائية أساسية التي تشكل مصدراً

للطاقة والبروتين الحيواني وبخاصة في المناطق التي لا تتوفر فيها الظروف المناسبة لتربية حيوانات الحليب. ومن المشاكل التي تواجه الأطفال عند تغذيته بصورة كاملة على حليب الماعز هو الإصابة بفقر الدم ويعود السبب إلى قلة احتوائه على حامض اللينوليك وفيتامين B_{12} .

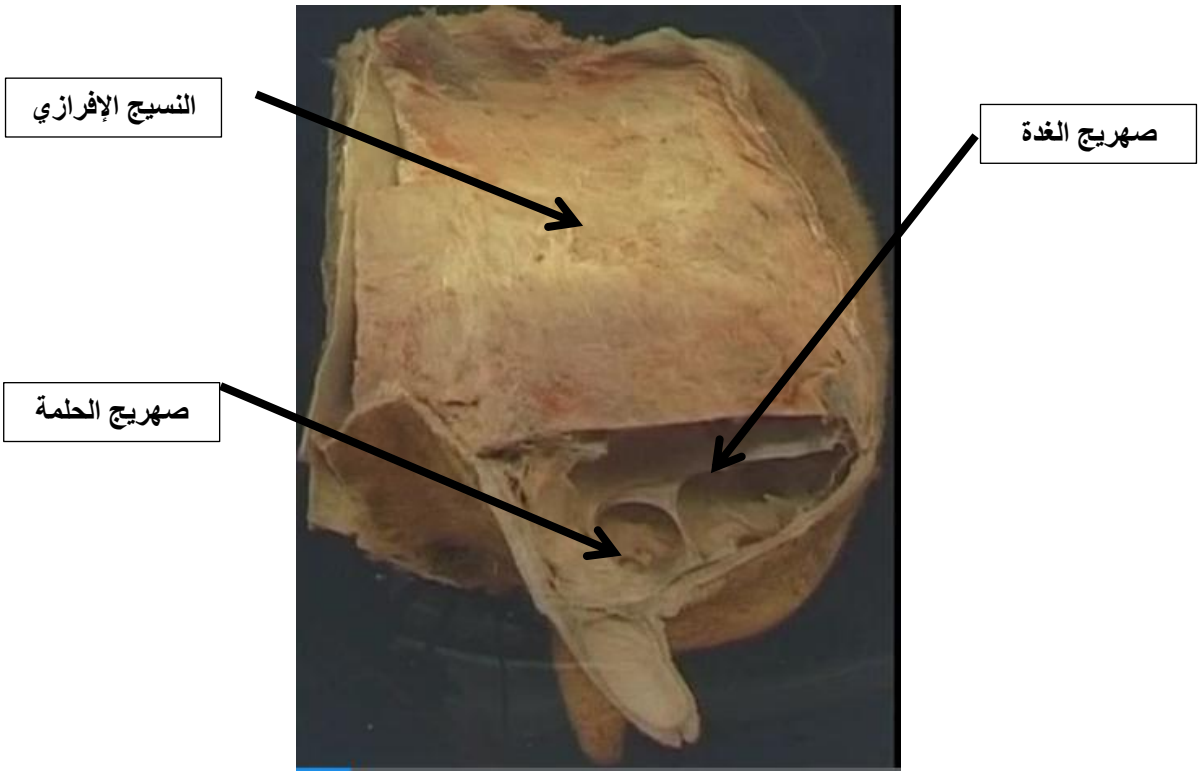
أدرار الحليب : The Process of Lactation

زود الله تعالى بعض الأنواع من الحيوانات في المملكة الحيوانية بغدد لبنية لتغذية مواليدها بعد الولادة. وتعود الحيوانات التي تمتلك الغدد اللبنية إلى صنف اللبائن Class Mammalia وكلمة لبون Mammal انحدرت من كلمة لاتينية Mamma والتي تعني الثدي Breast أو الغدة اللبنية . وفي معظم اللبائن ، نجد أن المواليد تنمو وتتطور جنينياً داخل المشيمة Placenta ، وتولد وهي بحالة غير قادرة على الاعتماد على نفسها . وبعد الولادة تعتمد هذه المواليد في تغذيتها على الحليب الذي يعد بالسائل الفسيولوجي الذي تفرزه الغدة اللبنية للام .

تشريح الغدة اللبنية:

ان عملية تطور الضرع هي جزء من عملية نمو وتطور الجسم بأكمله حيث ان لكل من الذكور والإناث عند الولادة غدد لبنية وحلمات أولية ، ولكن يحصل في الإناث تطور نشط لاحق للنسيج الغدي قرب البلوغ الجنسي وتغيرات معنوية خلال مدة الحمل وقبل البدء بإنتاج الحليب ، وتعد عملية أدرار الحليب جزءاً من عملية التكاثر والتي تكون بصورة كبيرة تحت سيطرة الهرمونات ومتزامنة مع الفعاليات الأولى للدورة التناسلية للأنثى .

والغدة اللبنية عبارة عن غدة جلدية كبيرة موجودة خارج تجويف الجسم لينة تميل إلى التدلي، حيث ان الطبقة اللينة تأتي من تركيبها . ويتكون الضرع من مساحات صغيرة ذات لون لحمي من الأنسجة الإفرازية ومحاطة بأغلفة من نسيج رابط . ويتكون النسيج الإفرازي من حويصلات Alveoli حيث تشترك عدة حويصلات لتصب في قناة واحدة محاطة بأنسجة رابطة مشكلة الفصيص Lobule ، ومجموعة من الفصيصات تحاط هي الأخرى بأنسجة رابطة مشكلة الفص Lobe . وتصب محتوياتها في القنوات والتي بدورها تصب في قنوات اكبر حيث تتصل بالقنوات الرئيسة البي تدخل صهريج الغدة Gland Cistern الواقع فوق الحلمة teat . ويقوم كل من الجهاز القنوي وصهريج الغدة بنقل الحليب من النسيج الإفرازي إلى الحلمات ، ويمكن الحصول عليه إما بالرضاعة أو الحلب اليدوي أو الألي . وفي نفس الوقت تعمل القنوات وصهريج الغدة كأوعية جامعة لجزء من الحليب المفرز خلال فترات عملية الحلب .



صورة تبين التشريح الداخلي لغدة لبنية للنعاج

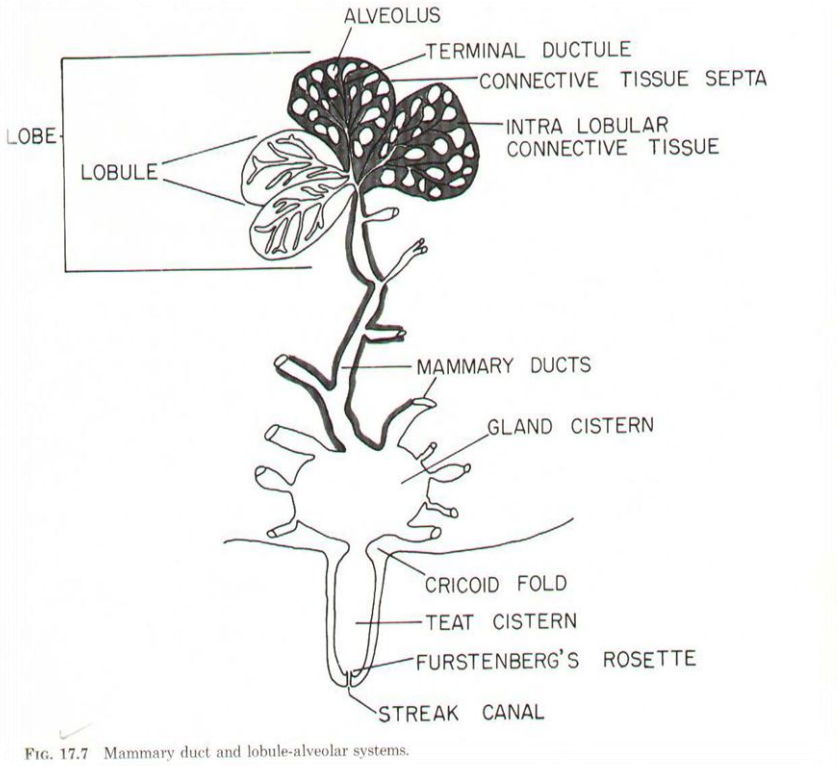


FIG. 17.7 Mammary duct and lobule-alveolar systems.

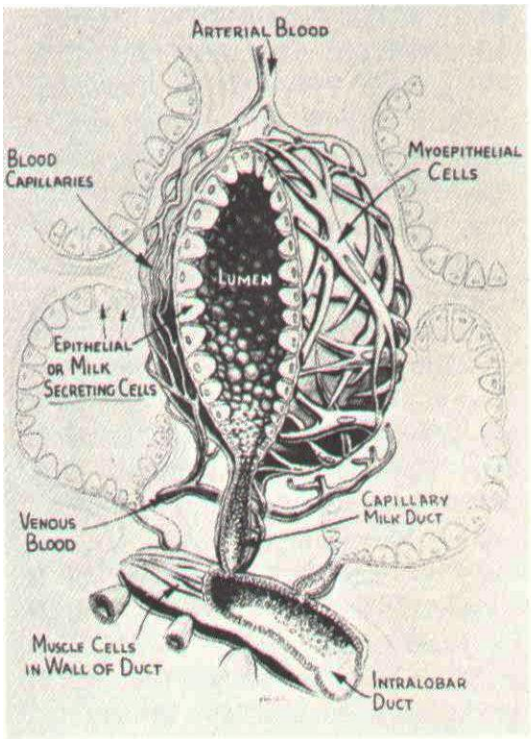


FIG. 17.9 Blood vessels and myo-epithelial cells surrounding an alveolus. (Reprinted with permission from *The Mammary Gland*, 1952)

يتشابه ضرع الأغنام والماعز إلى حد كبير اذ يحتوي الجهاز اللبني لهذه الحيوانات على غدتين لبنيتين تصب كل منهما في حلمة منفصلة . ويلاحظ ان حلمات الأغنام صغيرة واكثر تجانساً من ما هو في الماعز حيث تتباين كثيراً في حجمها أذ ان قسماً منها صغيرة الحجم تؤدي إلى صعوبة الحلب ، وعلى النقيض توجد حلمات كبيرة الحجم أذ كثيراً ما يصعب حلبها بالمحلب الألي . و يلاحظ وجود شعر ناعم في حلمات الأغنام والماعز فضلاً عن وجود الحلمات الزائدة. ويلاحظ ان لكل حلمة قناة خطية واحدة ، أذ يمكن ملاحظة الحد الموجود بين القناة الخطية وصهريج الحلمة بالعين المجردة .

يتم تجهيز الدم للضرع بواسطة زوج واحد من الشرايين الفرجية الخارجية External Pudenal Arteries ويترك الدم الضرع بواسطة وريديين ، احدهما الوريد الفرجي الخارجي والأخر الوريد اللبني ، بالإضافة إلى التجهيز اللمفاوي والتجهيز العصبي .

السيطرة الهرمونية في إنتاج الحليب :

تعد عملية إنتاج الحليب من العمليات المعقدة والتي من خلالها تمتص عدة عناصر غذائية أولية من مجرى الدم وتحولها إلى حليب والذي يتحرر عن طريق الرضاعة أو الحلب. أذ ان الحليب يصنع داخل الغدة اللبنية وذلك في الخلايا الطلائية Epithelial Cells الموجودة في الحويصلات اللبنية والتي تأخذ العناصر المحمولة من الدم ومن ثم تحويلها إلى أجزاء مقابلة لها في الحليب ، أذ ان لهذه الخلايا قدرة في تغيير أو تصنيع مواد مختلفة تماماً عن تلك التي أتت منها . ويعتقد ان كل خلية طلائية في الحويصلات اللبنية يمكنها تصنيع جميع مكونات الحليب ، أذ ليس هناك أية خلايا متخصصة لكل نوع من مكونات الحليب .

وتلعب الهرمونات دوراً مهماً في عملية أدرار الحليب والجدول التالي يبين الهرمونات المسؤولة عن أدرار الحليب

Mammogenic	Lactogenic	Lactopoietic
Estrogens Progesterone Prolactin Growth hormone	Prolactin Insulin Glucocorticoids	Growth hormone Glucocorticoids Thyroid hormones Insulin Parathyroid hormone Prolactin (in goat and ewe)

Mammogenesis = mammary development
Lactogenesis = initiation (onset) of lactation
Lactopoesis = milk secretion (maintenance of lactation)

نزول الحليب: Milk Ejection (Milk Let down)

إضافة إلى الوظيفة الإفرازية للضرع هناك العملية الفسيولوجية المهمة لنزول الحليب . وتشمل عملية أدرار الحليب انعكاساً عصبياً هرمونياً Neuro hormonal reflex أذ ان التحفيز العصبي الناتج من جس الحلمات أو الرضاعة أو أي تحفيز اخر يرتبط بعملية الحلب ينتقل إلى الجهاز العصبي المركزي ومنها إلى تحت المهاد والذي يؤثر في الفص الخلفي للغدة النخامية ويسبب إفراز هرمون الاوكسي توسين في الدم ثم ينتقل إلى الغدة اللبنية مما يعمل على تقلص الخلايا العضلية الطلائية Myoepithelial cells المحيطة بكل حويصلة لبنية مما يؤدي إلى دفع الحليب من تجويف الحويصلة اللبنية إلى قنوات الصغيرة . والقنوات الصغيرة بدورها تقصر وتتوسع لتسهيل مرور الحليب من الحويصلات اللبنية إلى القنوات الأكبر ثم إلى صهريج الغدة ثم إلى صهريج الحلمة ثم إلى الخارج . أحياناً يسبب بعض الإثارة أو الخوف فشل الأنثى في إعطاء حليبها. حيث ان إفراز هرمون الأدرينالين من الغدة الكظرية قبل التحفيز على نزول الحليب يؤدي إلى التثبيط الكامل على نزول الحليب بسبب تقلص الأوعية الدموية يمنع وصول الاوكسي توسين إلى الضرع ، أما اذا تحرر هرمون الأدرينالين بعد بدء نزول الحليب يسبب تثبيطاً جزئياً ناجم عن تداخل الأدرينالين مع فعل الاوكسي توسين على الخلايا العضلية الطلائية .

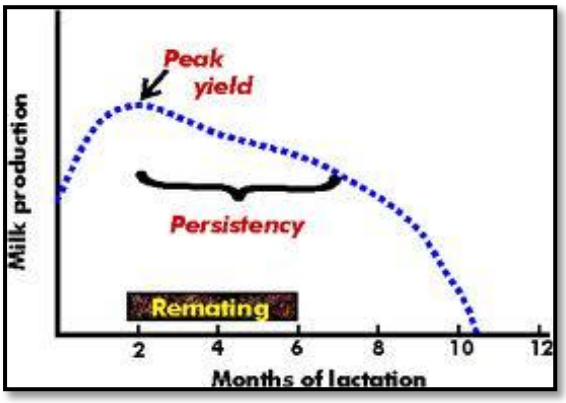
العوامل المؤثرة في إنتاج الحليب :

1. **السلالة : Breed** يتباين إنتاج الحليب بتباين السلالات في كل من الأغنام والماعز ، حيث ان الدراسات في هذا المجال أوضحت بوجود اختلاف في كمية الإنتاج من جراء التباين في التركيب الوراثي . وهناك بعض سلالات الأغنام والماعز المتخصصة بإنتاج الحليب كسلالة أغنام الايست فريزيان والكيوس واللاكون وسلالات ماعز السانين والانكلونوبيان والالباين والشامي . والجدول التالي يبين معدل إنتاج الحليب لبعض سلالات الأغنام و الماعز.

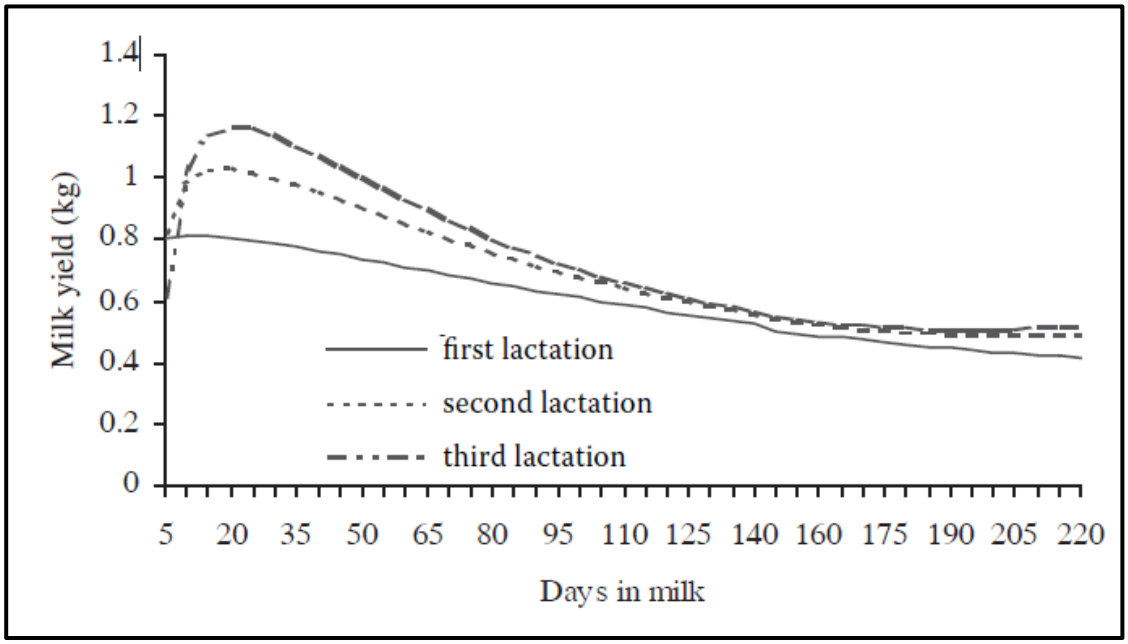
سلالة الأغنام	البلد	إنتاج الحليب/ كغم	طول موسم إدرار الحليب/ يوم
أيست فريزيان East Friesian	ألمانيا	500 - 700	220 - 240
اللاكون Lacaune	فرنسا	270	165
العواسي Awassi	تركيا	90 - 155	200
العواسي Awassi	إسرائيل	300 - 350	200
العواسي Awassi	العراق	105	142

سلالة الماعز	البلد	إنتاج الحليب/ كغم	طول موسم إدرار الحليب/ يوم
السانين Saanen	جنوب أفريقيا	500 - 800	283 - 292
السانين Saanen	السودان	340	203
الشامي Shami	لبنان	450	300

2. **مرحلة أدرار الحليب :** يعرف الإفراز المنتج من الضرع بعد الولادة مباشرة باللبأ Colostrum ويختلف تركيبه كثيراً عن تركيب الحليب الطبيعي . ويستمر لغاية 3 – 4 أيام بعد الولادة تقريباً ويعود الحليب بعد ذلك إلى تركيبه الطبيعي . وبعدها يصل إنتاج الحليب في الأغنام إلى قمته خلال الأسبوعين الثاني والثالث ثم يعقبه انخفاض تدريجي. وكما موضح بالشكل التالي:



3. **عمر الأم وموسم الإدرار :** يعد العمر مصدراً كبيراً للتباين في إنتاج الحليب ، وعلى أية حال فأنه يرتبط بصورة وثيقة مع وزن الجسم . وبصورة عامة فأن إنتاج الحليب يزداد بتقدم عمر الحيوان سواءً كان ذلك في الأغنام أم الماعز. ويعود الإنتاج المنخفض للحليب في الحيوانات الصغيرة العمر إلى صغر حجمها وعدم اكتمال نضجها. وعموماً ففي الأغنام يزداد إنتاج الحليب بتقدم العمر إلى ان يصل أقصاه عند عمر 4 – 5 سنوات . أما تأثير موسم الإدرار في إنتاج الحليب فيصل إنتاج الحليب إلى أقصاه عند الموسم الثالث والرابع ، وقد يعزى سبب زيادة أنتاج الحليب بتقدم موسم الإدرار إلى زيادة وزن الأمهات نتيجة زيادة حجم القناة الهضمية والاستفادة من المواد العلفية وكذلك زيادة حجم الغدة اللبنية أما الانخفاض السريع في إنتاج الحليب بعد الموسم السادس فيعزى إلى انخفاض كفاءة الأسنان بالدرجة الرئيسية . والشكل التالي يبين تأثير موسم الإدرار في إنتاج الحليب.



4. **وزن الأم:** هناك علاقة قوية بين وزن الأم عند الولادة وإنتاج الحليب خلال موسم الإدرار في ضمن السلالة الواحدة ، حيث ان الوزن يزداد بتقدم العمر ولغاية عمر معين . والجدول التالي يبين تأثير العمر في إنتاج الحليب للنعاج العواسية :

عمر النعجة / سنة	معدل إنتاج الحليب / كغم	طول فترة إنتاج الحليب / يوم
2	88.8	140
3	118.6	122
4	130.5	147
5	123.7	132

5. **تغذية الإناث خلال المدة الأخيرة من الحمل(الشهرين الأخيرة) ومرحلة الرضاعة:** للتغذية دور مهم في تطور الغدة اللبنية ولاسيما في المدة الأخيرة من الحمل ، فالتغذية المنخفضة (اقل من الاحتياجات) تسبب انخفاض نمو وتطور النسيج الإفرازي للضرع وانخفاض وزن الأم وبالتالي انخفاض إنتاج الحليب .

نوعية حليب الأغنام و الماعز :Milk Quality of Sheep and Goats

يلاحظ أن هناك اختلافات كبيرة بين مكونات حليب الأغنام والماعز ، حيث ان حليب الأغنام يمتاز باحتوائه على نسبة عالية من الدهن والبروتين مسببة ارتفاع في نسبة المواد الصلبة وكما موضح في الجدول التالي :

المكونات	الأغنام	الماعز
الدهن %	7.52	3.21
البروتين %	5.85	2.87
اللاكتوز %	4.86	4.10
الرماد %	0.92	0.79
المواد الصلبة الكلية %	19.15	10.97
الطاقة (kcal/L.)	1080	622

العوامل المؤثرة على مكونات حليب الأغنام والماعز:

1. **السلالة :** يلاحظ ان للسلالة تأثيراً كبيراً على مكونات الحليب ، حيث وجد ان المكافئ الوراثي لمكونات الحليب في الأغنام والماعز يتراوح بين 0.6 – 0.8 ، أي ان الوراثة تلعب دوراً مهماً في مكونات الحليب وبخاصة في الموسم الأول ، بينما تنخفض قيمة المكافئ الوراثي قليلاً في الموسم الثاني نظراً لتأثير العوامل البيئية .

2. **مرحلة أدرار الحليب :** كما هو معروف ان الإفراز الأول للضرع بعد الولادة هو اللبأ والذي يستغرق من 3 – 4 أيام بعد الولادة ، وأن تركيب اللبأ يختلف بشكل كبير عن الحليب الاعتيادي وكما موضح بالجدول التالي :

المكونات	اللبأ			الحليب الاعتيادي
	اليوم من بعد الولادة			اليوم من بعد الولادة
	1	2	3	7
Fat %	10.8	11.6	10.9	11.03
SNF %	16.9	12	10.6	9.5
Protein %	6.2	4.4	3.8	3.4
Lactose %	9.2	6.6	5.8	5.2
Ash %	1.3	0.9	0.8	0.7
PH	6.03	6.19	6.3	6.4

3. **عمر الأم وموسم الولادة :** تشير الدراسات إلى اختلاف مكونات حليب الأغنام والماعز باختلاف عمر الأمهات حيث تزداد مكونات الحليب بتقدم العمر وخصوصاً نسبة الدهن والبروتين . ومن المعلوم ان العمر يرتبط بموسم الإدرار . اذ تصل المكونات أعلاها في الموسم الثالث والرابع . وقد يعزى ذلك إلى زيادة حجم القناة الهضمية والاستفادة من المواد العلفية إضافة إلى زيادة حجم الغدة اللبنية .

4. **وزن الأم :** تزداد مكونات الحليب بزيادة وزن الأم بسبب نضج الأمهات وتطورها وقدرتها العالية على إنتاج الحليب وكذلك ارتفاع نسبة مكونات الحليب الصلبة بالإضافة إلى ارتفاع كفاءة التحويل الغذائي نتيجة تطور القناة الهضمية وتطور الضرع تؤدي إلى زيادة هذه المكونات .

5. **تغذية الأم خلال المدة الأخيرة من الحمل والرضاعة :** يظهر ان التغذية خلال المدة الأخيرة من الحمل تؤثر على نسبة الدهن في حليب الأغنام والماعز وعلى المواد الصلبة غير الدهنية الأخرى . حيث وجد ان التغذية الجيدة خلال المرحلة الأخيرة من الحمل تؤدي إلى زيادة نسبة الدهن في حليب الأغنام ، وكذلك التغذية الجيدة خلال مرحلة الرضاعة لها تأثير في نوعية الحليب حيث لوحظ ارتفاع نسبة المواد الصلبة غير الدهنية في الحليب المنتج من نعاج غذيت على مستوى عالي من التغذية خلال مرحلة الرضاعة .