جامعة الملك سعود
كلية علوم الأغذية والزّراعة
قسم الإنتاج الحيوانيّ

مذكّرة مادة نجح 200

مقدمة في الإنتاج الحيواني

القسم الثّاني

"الحيوانات المزرعيّة الكبيرة"

المحتويات

الرّقم	المحتوى	الصّفحة
1	المقدّمة	3
2	تغذية الحيوانات المزرعيّة	7
3	التّناسل في الحيوانات المزرعيّة	18
4	إنتاج الحليب في الحيوانات المزرعيّة	29
5	إنتاج اللّحم في الحيوانات المزرعيّة	43
6	قائمة المراجع	57

الفصل الأول: المقدّمة

حين نتحدّث عن الحيوانات المزرعيّة الكبيرة؛ فنحن نقصد مجموعة الحيوانات التي ستبقى في المزارع وتربّى من أجل:

1) الحصول على المنتجات الرّئيسيّة مثل اللّحوم والحليب والصّوف والحصول على بعض المنتجات الثانويّة الأخرى كالجلود والسّماد أو المنتجات الصناعية مثل صناعة الغراء والجلاتين من حوافر وقرون الحيوانات وكذلك استخدام المخلفات الحيوانية كسماد عضويّ. والحيوانات المستخدمة لهذه الأغراض هي الأبقار Cattle، الجاموس Buffaloes، الأغنام Sheep، الماعز Goats، والجمال Camels.
2) العمل في المزرعة لاستخدام بعض الحيوانات في الحرث والحمل والجر، والحيوانات المستخدمة في مثل هذه الأعمال هي الخيول Horse، الحمير Donkey، البغال Mule.
3) استخدام الحيوانات في الأنشطة الرياضية والترفيهية والزينة مثل سباق الخيول.

وتربية الحيوانات المزرعيّة يقصد بها الاعتناء بالحيوانات التي يمكن تربيتها للاستفادة منها أو من منتجاتها كمصدر للغذاء حيث تهتم التربية بالحيوانات على تهيئة المكان المناسب من ناحية توفير المأوى والتغذية المناسبة لهذه الحيوانات. وكأنواع أنظمة تربية الحيوانات المزرعيّة لدينا:

1) **النّظام الرّعوي التّقليدي**: النظام الأكثر انتشاراً في البلاد العربية وهو المصدر الرئيسي لإنتاج اللحوم وهو السائد في استراليا ونيوزلندا وبعض الدول اللاتينية وبشدة في السودان والصومال وموريتانيا حيث تتركز معظم الثروة الحيوانية (50%) وفي الجزيرة العربية ينتشر نظام الترحل الدائم أو الموسمي بحثا عن الكلأ والماء ويعتمد نجاح هذا النظام على توافر المراعي العشبية.

2) **الحيازات المنزليّة**: توجد في القرى وأحياناً في المدن وهو منتشر في كثير من الأقطار العربية حيث يعتمد هذا النظام أساسا على تربية المجترات الصغيرة من الاغنام والماعز بسهولة وهذا يوفر الاحتياجات الاسرية من اللحم والحليب ويعتمد على وجود أعداد قليلة من الحيوانات داخل المزرعة وتدار من قبل أفراد العائلة و هذا الأسلوب منتشر في الدول الأوربية وبعض الولايات الشرقية والشمالية بأمريكا.

3) **النّظام الحديث**: ويتمثل في مشاريع الإنتاج الحيواني حيث قامت معظم الدول العربية بإنشاء مشاريع حديثة إما تحت إشرافها أو بتشجيع القطاع الخاص او العام أو التعاوني للاستثمار في مجال الإنتاج الحيواني باستخدام التكنولوجيا الحديثة والإنتاج المكثف ويعتمد على وجود أعداد كبيرة في منطقة جغرافية صغيرة مقارنة بأعداد الحيوانات وتعتبر المملكة العربية السعودية والولايات المتحدة الأمريكية من أفضل الدول تطبيقاً لهذا النظام.

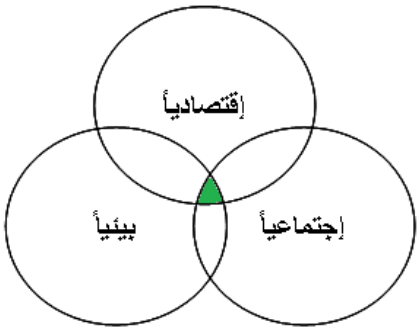
وتكمن أهمية المنتجات الحيوانية في احتوائها على البروتينات الحيوانية حيث إن البروتين مكون أساسي ومهم جداً في غذاء الإنسان فهو يحتاج إلى البروتين في بناء أنسجة جديدة أثناء النمو أو لتعويض الأنسجة التالفة وكذلك يدخل البروتين في تركيب بعض الهرمونات والإنزيمات الضرورية للتفاعلات الحيوية داخل الجسم. لذا ومقارنة مع المنتجات النباتية؛ نجد بأن المنتجات الحيوانية تتفوق بكثير بمحتواها من البروتين عن المنتجات النباتية كالحبوب مثلاً، فعلى أساس الوزن الجاف نجد أن: البيض يحتوي على 53% بروتين ولحوم الأبقار على 40.5% والحليب 26.5%. بينما القمح يحتوي على 11% من وزنه الجاف بروتين والأرز يحتوي على 7% وبالإضافة إلى احتواء المنتجات الحيوانية على نسبة بروتين عالية فإن نوعية البروتينات كذلك من النوعية التي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الضرورية للجسم بينما البروتينات النباتية في الغالب غير كاملة حيث لا تحتوي على جميع الأحماض الأمينية.

جدول ١: كمية البروتين وعدد السعرات الحرارية التي يجب على أن يتناولها الإنسان

الجنس	العمر	الوزن	متوسط السعرات الحرارية	كمية البروتين جم/يوم
ذكر	23 سنة	70 كجم	2700	58 جم
إناث	23 سنة	55 كجم	2000	46 جم

وتختلف الكمية المتحصل عليها من البروتين باختلاف المناطق ففي بعض الدول متوسط استهلاك الفرد أكثر بكثير من الاحتياجات الحقيقية والعكس في البعض الآخر. ولكن يمكن القول بأنه هناك علاقة عكسية بين نسبة العاملين في القطاع الزراعي ومتوسط استهلاك البروتين والطاقة أي كلما زادت النسبة كلما قل استهلاك البروتين والطاقة. وبشكل عام نجد أن 10% من عدد السكان في الدول المتقدمة يعملون في المجال الزراعي مقارنة بـ 60% في الدول النامية مع الاختلاف الكبير في معدل استهلاك البروتين 100 جم/يوم 3400 سعرة حرارية (1100 من مصدر حيواني) مقارنة بـ 59 جم/يوم 2400 سعرة حرارية (190 فقط من مصدر حيواني) وهذا راجع أساساً إلى استخدام التقنية الحديثة.

أما حين نتحدّث عن الإستدامة Sustainability فنستطيع تعريفها بأنها فلسفة التطور المستمر إقتصادياً وإجتماعياً وبيئياً ؛ وهدفها الأساسي هو ''رفع الجودة والسّلامة''.



أ) الإستدامة الإقتصادية:

ويتخللها عدّة نقاط؛ من شاكلة: ما هي إمكانيات الحصول على معلومات السوق الإقتصادية وخاصة قيمة (سعر الحليب / سعر الأكل) ؟! وهل زيادة الإنتاج ممكنة ؟! وهل نظام المزرعة متنوع بما فيه الكفاية ؟! وهل تطبق قواعد سلامة وجودة الأغذية على إمتداد سلسلة الغذاء من المنتج إلى المستهلك ؟! وغيرها الكثير.

ب) الإستدامة الإجتماعية:

ويتخللها عدّة نقاط؛ من شاكلة: هل يعامل العمال معاملة عادلة ؟! وهل تدريبهم يعتبر من الأولويات ؟! وهل للمشروع الزراعي تأثير إيجابي على المجتمع المحلي أو العالمي؟ أيوجد أي نشاط لخدمة المجتمع ؟! وغيرها الكثير.

ج) الإستدامة البيئية:

ويتخللها أيضاً عدّة نقاط؛ من شاكلة: هل مدخلات الطاقة الرئيسية المعروفة وخاصة الحد من تأثيرها على تغير المناخ !! ماذا عن كمية المياه المستخدمة للري ؛ وخاصة في الحفاظ على مصادر هذه المياه وخصوبة التربة ؟! ما هي آثار الأسمدة والمبيدات والنفايات ؟! وهل هناك تنوع بيولوجي في المشروع ؟! هل هناك أنواع نادرة مهددة بالإنقراض !! ماذا عن مبادئ التخفيض والتدوير والتخلص من النفايات ؟!

وبالتالي نجد بأن تنمية الثّروة الحيوانيّة وخاصة في المناطق الجافة تواجه عدداً من المشكلات أو التحديات التي تختلف حدّتها ومدى تأثيرها بين دول وأخرى؛ ولكن يمكن تحديد أهم التحديات ذات الطابع المشترك على النّحو التالي:

1) العوامل البيئية:

تشكل المناطق الجافة وشبه الجافة النسبة العظمى من مساحة الوطن العربي وتتميز هذه المناطق وعموما فيما يلي:

- درجات قصوى من الحرارة وأحيانا من الرطوبة يكون لها تأثيراً سلبيا على الحيوان.
- قلت معدلات هطول الأمطار وعدم انتظام هطولها وتكرار فترات الجفاف مما يحد من التنمية الزراعية ومن إنتاجية المراعي الطبيعية.
- ندرة موارد شرب الحيوان مع عدم انتظام توزيعها.
- ندرة موارد المياه للأغراض الزراعية فيما عدا مناطق الأنهار الكبرى.

2) الموارد العلفيّة:

تشكل الأعلاف أكبر عائق أمام تنمية الثروة الحيوانية وقد لعبت العوامل البيئية دوراً هاماً في الحد من إنتاجية الأعلاف إلا أن هناك العديد من العوامل الأخرى التي تساهم في اتساع الفجوة بين موارد الأعلاف المحلية والاحتياجات الغذائية للثروة الحيوانية أهمها:

- يمكن اعتبار المراعي الطبيعية مصدراً أساسيا لتغذية الإبل الماعز والأغنام ثم الأبقار مرتبة حسب درجة اعتمادها على المرعي وتتصف المراعي الطبيعية بانخفاض في إمكانياتها الإنتاجية من المواد العلفية نتيجة لسوء إدارتها واستخدامها وقد أدى ازدياد

الحمولة الرعوية الرعي المبكر والجائر وقطع الأشجار واقتلاع الشجيرات وعدم وجود سياسات شاملة لصيانة وتحسين المراعي إلى سيادة النباتات غير المستأنسة وتعرية التربة وانتشار التصحر في مناطق شاسعة بمن مناطق المراعي.

- الافتقار إلى التكامل في تخطيط وتنمية مشاريع الإنتاجين النباتي والحيواني وسيادة النظم التقليدية في نظم الإنتاج وما يتبعها من انخفاض مردود وحدة المساحة وعدم الاستفادة من المخلفات الزراعية في تغذية الحيوان ويضاف إلى ذلك أن ندرة المياه من جهة والنظام السعري السائد من جهة أخرى لا يسمحان في التوسع بإنتاج الأعلاف التي لا تستطيع منافسة المحاصيل النقدية إذا لم يتم إدخال تربية الحيوان في المناطق الزراعية.
- اعتماد الإنتاج الحيواني المكثف اعتماداً كبيراً على الأعلاف المستوردة التي تخضع لتقلبات كبيرة في أسعارها ومدى توفرها.
- عدم الاستفادة من الموارد العلفية غير التقليدية المتاحة على الرغم من أن هناك توجه جاد في إيجاد بديل للأعلاف مرتفعة الأسعار من خلال الأبحاث والتعاون بين الجهات ذات الاختصاص.

3) العوامل الاجتماعية:

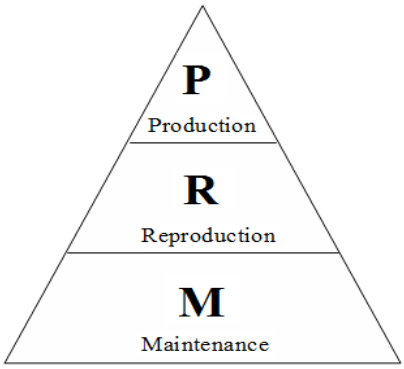
- العنصر البشري هو الأساس في التنمية فاحتياجاته ومتطلباته كماً ونوعاً هي التي تدعو للتنمية وإمكانياته المتاحة هي التي تحدد مداها وقراراته هي التي توفر سبل النجاح لها أو تؤدي إلى فشلها وعلى ذلك يجب دراسة تأثيرات العنصر البشري وتقييمها سواء كمعوق للتنمية أو كدعائم لها.
- وتعتبر تنمية المجتمعات الريفية في الدول النامية وخاصة قطاع البدو الرحل من الأمور الصعبة والمعقدة وتحتاج إلى معالجات خاصة متكاملة لا تتعلق بتنمية المجالات الفنية فحسب وإنما تشمل التنمية الاجتماعية والثقافية والاقتصادية.

4) إنتاجية القطعان:

- غالباً ما يرد هذا العامل في مختلف التقارير والدراسات في مقدمة العوامل المحددة لتنمية الثروة الحيوانية بينما هو في الواقع محصلة لتداخل تأثير العوامل السابقة مجتمعة على الحيوان ومعدلاته الإنتاجية.
- وتتميز معظم أنواع وسلالات الحيوانات المحلية بمقدرتها المحلية على التأقلم مع العوامل البيئية نسبياً بالمقارنة المجردة مع الحيوانات المحسنة التي قد لا تستطيع مجرد العيش تحت ظروف قوة البيئة والترحال المستمر ونقص الأعلاف والافتقار إلى الخدمات ويعتمد نجاح تربيتها محلياً على توفير نظم الإنتاج المكثف التي تتميز باحتياجاتها إلى استثمارات ضخمة.
- وتتميز السلالات المحلية بمقدرتها على الاستجابة لتحسين الظروف البيئية مما يسمح بظهور طاقتها الوراثية الكامنة كما دلت التجارب العلمية على أن العديد من السلالات المحلية قادرة على الاستجابة للتحسين الوراثي وقد نفذ على المركز العربي عدداً من المشاريع في هذا المجال.
- ومن ناحية الكم هذه الأعداد تشكل في مجموعتها ثروة حيوانية كبيرة جداً لكن الواقع أن معظم البلاد العربية تستهلك نسبة كبيرة من اللحوم الحمراء مصدرها خارج البلاد وتكون مستوردة هذا راجع أساساً إلى انخفاض إنتاجية هذه الحيوانات.

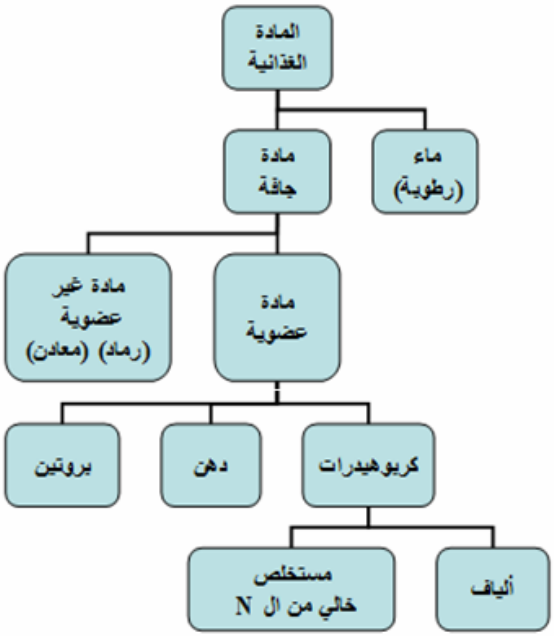
تتكون الثروة الحيوانية في المملكة من الأغنام والماعز والإبل والأبقار وكذلك الخيول ويمكن تقسيم هذه الحيوانات إلى حيوانات محلية وغير محلية، تتميز الحيوانات المحلية باكتسابها صفات تمكنها من تحمل الظروف البيئية الغير مواتية وعلى مقاومة الأمراض المستوطنة. فمثلا الأبقار المحلية تتميز بتحملها درجات الحرارة العالية في فصل الصيف وتحملها ومقاومتها للأمراض مقارنة بالأبقار المستوردة ولكن في الجانب الأخر إنتاجها اقل بكثير من الحيوانات المستوردة.

الفصل الثّاني: تغذية الحيوانات المزرعيّة



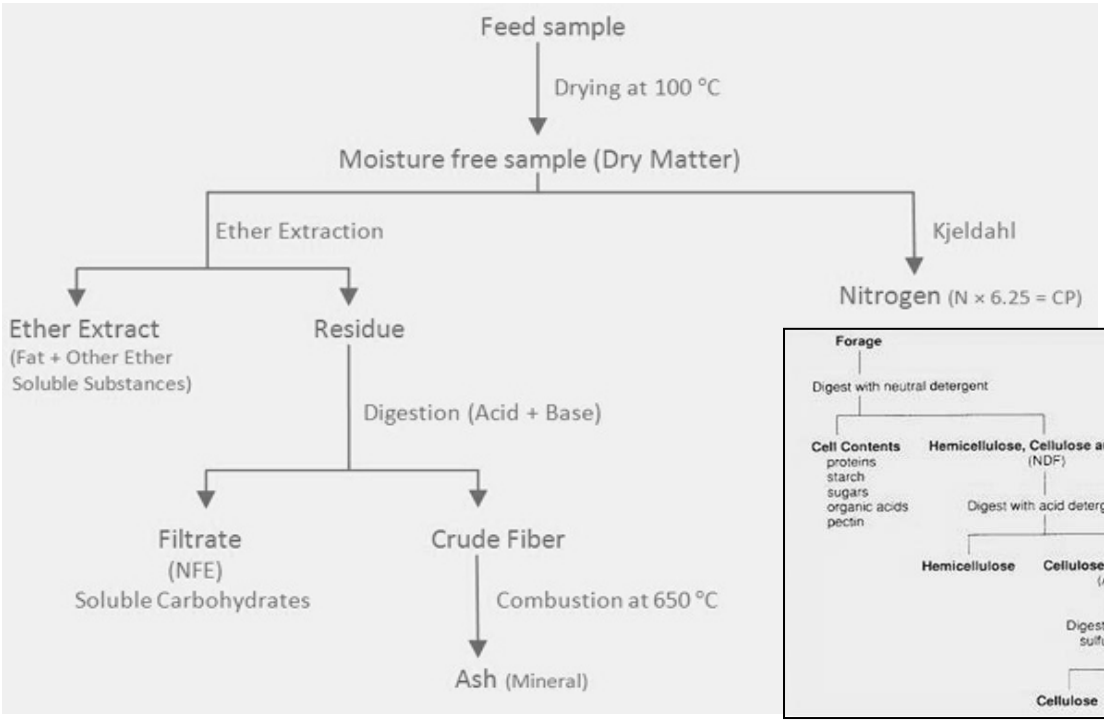
ترث الحيوانات المزرعيّة صفات وراثيّة محدّدة لكن يعتمد ظهور المدى الكامن لهذه الصّفات على البيئة التي تتعرّض لها؛ ويعتبر الغذاء هو أهم العوامل البيئيّة. وتعتبر المراعي الغنيّة بالأعلاف بكافة أنواعها هي أساس النّجاح في عمليات الإنتاج الحيواني. كما وتعدّ التّغذية أهم عنصر لهذه العمليات من النّاحية الإقتصاديّة؛ كونها تمثّل التّكلفة الأساسيّة فيها. وبناء على ذلك؛ فمن المهم أن تكون أساليب التّغذية ذات كفاءة عالية (وذلك بتوفير علائق تفي بالإحتياجات الغذائية والتي سيستخدمها الحيوان في إدامة حياته ونموه وتناسله) كما وأن تكون اقتصادية بذات الوقت (وذلك بأن تكون غير مكلّفة). ومن ثم؛ فمفهوم "التّغذية" يندرج تحته كلاً من :

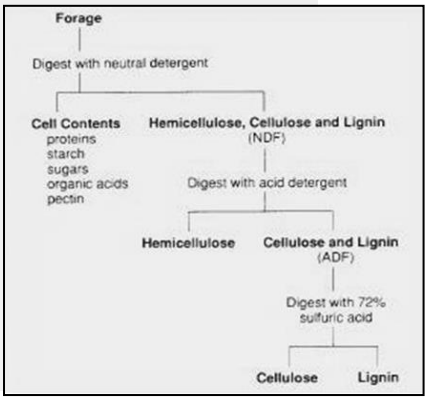
1) تحليل المادّة الغذائيّة.
2) تكوين المادّة الغذائيّة.
3) وظيفة الجهاز الهضمي.



أولاً؛ تحليل المادّة الغذائيّة:

فهي عملية تحديد المكوّنات الأساسيّة لغذاء الحيوانات المزرعيّة ؛ وهي: الماء، والكربوهيدرات، والبروتينات، والدّهون، والفيتامينات، والمعادن، والطّاقة. وبهذا الأشكال يمكننا تلخيص طرق تحليل أيّ مادّة غذائيّة:



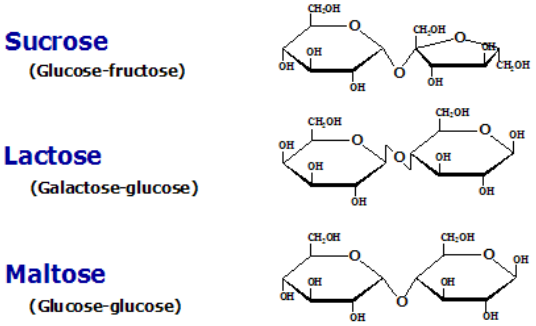


الماء (Water):

وهو الوسط الذي تتم فيه جميع العمليات والتغيرات الكيميائية داخل الخلايا؛ كما هو مركب مهم جداً في المحافظة على درجة حرارة الجسم. لذلك تستطيع الحيوانات أن تعيش لمدة طويلة بدون غذاء؛ ولكنها لا تستطيع تحمل قلة الماء إلا لفترة قصيرة. وتتوقف كمية ما يتناوله الحيوان من الماء على عدّة عوامل ومنها: نوعية الغذاء المقدّم وطبيعة الإنتاج ودرجة حرارة البيئة.

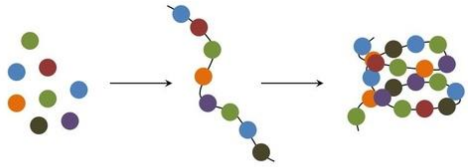
ولدينا عدّة مصادر للحصول على الماء؛ وهي : أولاً ماء الشّرب (مع الحرص ألا يكون الماء راكداً بل يجب أن يكون ماءاً جارياً ذو درجة حرارة مناسبة ونظيفاً بل وخالياً من الطين والحشرات والبكتريا والطحالب) وثانياً الغذاء (خاصة مواد العلف الخضراء التي تحتوي 90% ماء) وثالثاً الماء الميتابوليزمي (وهو الماء الناتج عن عمليات التمثيل الغذائي؛ وهذا يكفي احتياجات الحيوان من الماء في حالة الصّيام أو البيات الشتوي).

الكربوهيدرات (Carbohydrate):



وتتكوّن من الكربون والهيدروجين والأكسجين (CHO) ؛ وتعتبر الكربوهيدرات المصدر الأساسي للطّاقة في غذاء الحيوان. وتنقسم إلى: الكربوهيدرات البسيطة (Mono) كالسّكروز والمالتوز واللاكتوز والكربوهيدرات المعقّدة (Poly + Oligo) كالنّشا والجليكوجين والألياف (Crude Fiber) كالسّيليلوز والهيميسيليلوز واللّيجنين.

البروتينات (Protein):

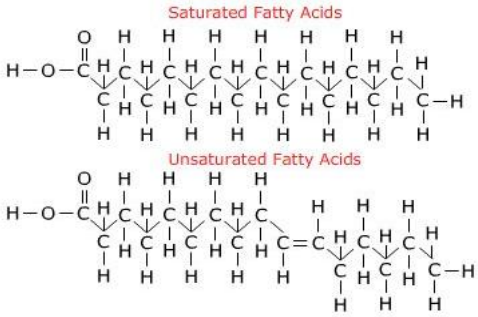


وهي مركبات النيتروجين بشكل عام وتنقسم إلى: مركبات نيتروجينية غير بروتينية كاليوريا والأمايد وحمض اليويا والنيترات بالإضافة إلى Purines و Pyrimidines (جزء من DNA). ومركبات نيتروجينية بروتينية كالأحماض الأمينية الأساسية (لا يمكن صناعتها بالجسم) ؛ والأحماض الأمينية غير الأساسية.

Essential	Conditionally Non-Essential	Non-Essential
Histidine	Arginine	Alanine
Isoleucine	Asparagine	Asparatate
Leucine	Glutamine	Cysteine
Methionine	Glycine	Glutamate
Phenylalanine	Proline	
Threonine	Serine	
Tryptophan	Tyrosine	
Valine		
Lysine		

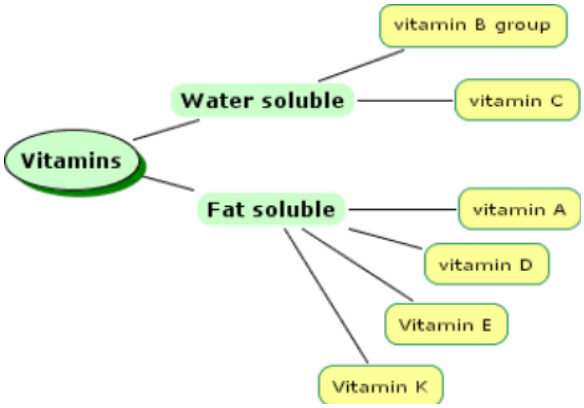
وبالنسبة للأحماض الأمينيّة فهي الوحدة البنائية للبروتين. وتنتج داخل الجسم من تحليل البروتين بواسطة إنزيمات متخصصة. وتعتبر أحد أهم مكونات الحليب والبيض.

الدّهون (Lipids):



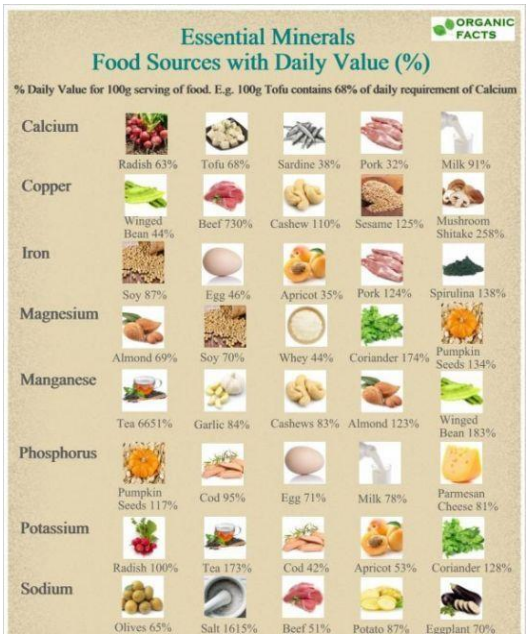
وهي مواد غير قابلة للذوبان في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية؛ ولذلك تسمى بالمستخلص الأثيري (Ether Extract). وتنقسم إلى: الدّهون المشتقة كالأحماض الدهنية المشبّعة وغير المشبّعة والدّهون البسيطة كالزّيوت Oils والشّموع Waxes والدّهون المركّبة كالفوسفوليبيدات Phospho-lipids والجليكو ليبيدات Glyco-lipids. وتكمن أهمية الدّهون في أنها أحد أهم مصادر الطاّقة. كما وتدخل في تركيب مجموعة فيتامينات A,D,E,K ؛ وتعد من أهم مكونات الحليب والبيض.

الفيتامينات (Vitamins):



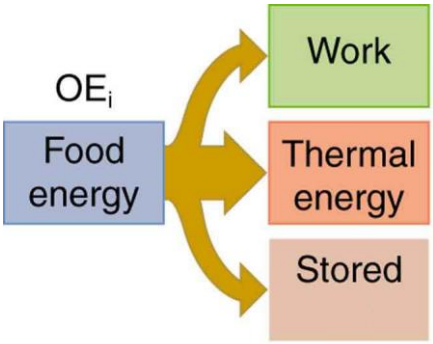
وهي مركبات عضوية يحتاجها الحيوان بكميات ضئيلة. وتنقسم إلى: فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون كفيتامين أ A / د D / هـ E / ك K وفيتامينات قابلة للذوبان في الماء كفيتامين ب B بجميع أنواعها وفيتامين ج C. وتكمن أهمية الفيتامينات في كونها تدخل في كثير من العمليات الحيوية في جسم الحيوان.

العناصر المعدنيّة (Minerals):

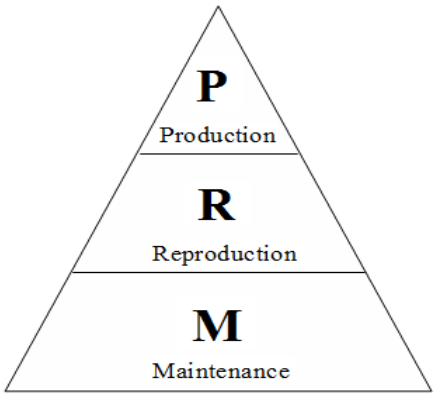


وهي مواد غير عضوية ذات أهمية حيوية لجسم الحيوان ويجب أن يحتوي الغذاء على القدر اللازم من كل منها. وهي ذاتها ما يسمّى بالرّماد (ASH) في تحليل الأعلاف. وتنقسم إلى: عناصر رئيسية / كبرى (Macro-elements) كالصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم والكبريت وعناصر نادرة / صغرى (Trace elements / Micro-elements) كالحديد والنحاس والزنك والمانجنيز والكوبالت والزنك والموليبدنيوم والسلينيوم والكروم والنيكل والفلور والسيليكون والفانديوم واليود. وتكمن أهمية في كونها المكوّن الأساسي للهيكل العظمي والأسنان. كما وتدخل في تركيب المركبات العضوية كالبروتينات والدهون. وتدخل في تركيب بعض الفيتامينات والهرمونات والانزيمات أو تعمل كعوامل مساعده لها. وتنظّم الضّغط الأسموزي لسوائل الجسم. وتحافظ على التّوازن القاعدي-الحامضي لسوائل الجسم.

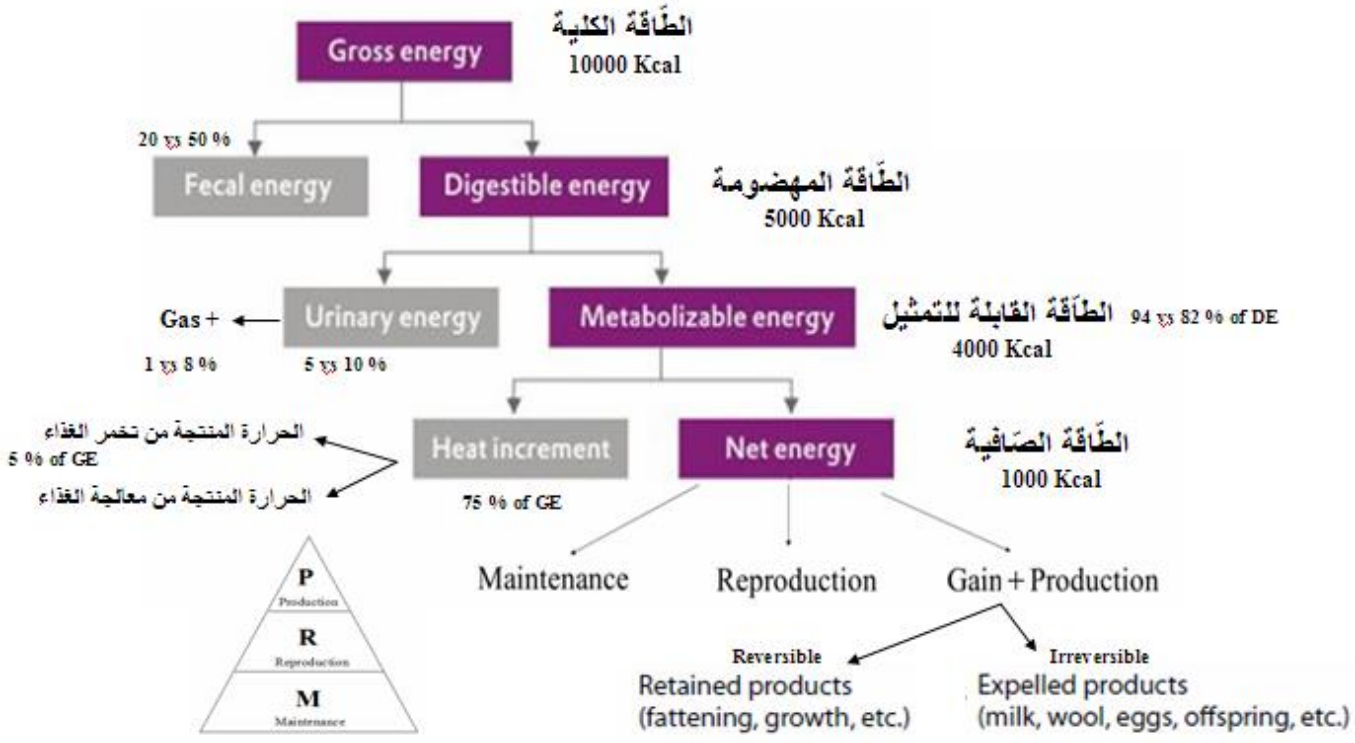
الطّاقة (Energy):



- وهي إحدى صور الوجود، فالكون مكوّن من مادة وطاقة. والطاقة يمكن أن تتحول إلى مادة وبالعكس يمكن للمادة أن تتحول إلى طاقة. كما ويمكن للطاقة أن تأخذ أشكالًا متنوعة منها طاقة حرارية، كيميائية، كهربائية، إشعاعية، نووية، طاقة كهرومغناطيسية، وطاقة حركية. هذه الأنواع من الطاقة يمكن تصنيفها بكونها طاقة حركية أو طاقة كامنة، في حين أن بعضها يمكن أن يكون مزيجًا من الطاقتين الكامنة والحركية معًا، وهذا يدرس في الديناميكا الحرارية.
- وبالتالي؛ إذا اعطى الحيوان كمية كافية من الغذاء فان الطاقة الناشئة عن هذا الغذاء يستخدمها الحيوان أولاً في حفظ الحياة والزائد منها يتحول إلى أنواع مختلفة من المنتجات فالحيوانات النامية تخزن الطاقة على صورة بروتين وهذا يؤدي إلى نموها.
- حيوانات التّسمين تخزن الطاقة على صورة دهن وحيوان الحليب تحوّلها إلى طاقة في مكونات الحليب؛ أما الحيوان الجائع فانه يحصل على الطاقة اللازمة لحفظ حياته عن طريق هدم الاحتياطي المخزن في جسمه ويستخدم أولاً الجليكوجين ثم الدهن ثم البروتين. وعلى ذلك فالطاقة الكامنة في الغذاء إما ان يستخدمها الحيوان مباشرة او يخزنها في صورة يستطيع استخدامها فيما بعد إن احتاج إليها.



الشّكل التالي يوضّح توزيع طاقة المادة الغذائيّة في جسم الحيوانات المزرعيّة



ثانياً؛ تكوين المادّة الغذائيّة:

يمكننا تعريف المادّة الغذائيّة على أنها أيّ مادة تحتوي على عناصر عضوية أو معدنية يمكن أن يأكلها الحيوان لإمداده بالعناصر غذائية التي يحتاج إليها. ويتم التعبير عن الاحتياجات الغذائية في العلف على أساس نسب مئوية أو ملليجرامات ؛ أما محتوى الطاقة في العلف يتم التعبير عنها على أساس الطاقة الممثلة أو الطاقة الصافية (وتقاس بالكيلو سعر حراري Kcal).

وتقسّم العليقة / العلف / الغذاء (Feed) إلى:

1) مواد العلف المالئة Roughage:

- وهي المواد التي تحتوي على نسبة عالية من الألياف (أي مواد غذائية غير القابلة للهضم) وعلى نسبة أقل من البروتينيات والدّهون.
- ومن أمثلتها: القش والسيلاج والرودس والبرسيم (ألفا ألفا) والدريس هو علف نباتي اخضر يتم تقطيعه ثم حفظه في وسط حامضي للمحافظة على جودته وقيمة الغذائية لفترة أطول.
- ولهذه المواد أهمية كبرى بالنسبة للحيوان المجتر فهي تساعدها على عمليات الإجترار كما وتزيد من كفاءة الهضم.

2) مواد العلف المركّزة Concentrates:

- وهي مواد سهلة الهضم وسريعة الاستفادة منها؛ وتنقسم إلى:
  - مواد مركّزة نباتية كربوهيدراتية كالشوفان والشعير ولقمح والذرة الصفراء والبيضاء؛ ومواد مركّزة نباتية بقولية (بروتينية) كالفول والفاصوليا والبسلة؛ ومخلفات المصانع النباتية كالكسب الفول السوداني وعباد الشمس وفول الصويا والمولاس والجلوتين والنشا.
  - مواد مركّزة حيوانية كمسحوق اللّحم والعظم والسّمك والدّم واللّبن وغيرها.

3) الإضافات العلفية Addetives:

- وهي مواد تضاف بهدف تحسين الاستفادة من الغذاء وبالتالي زيادة النمو وزيادة الانتاج ؛ ولهذا تدعى أحياناً مكملات / متممات الأعلاف. وتضاف بكميات ضئيلة جداً لأن بعضها له أضرار على صحة الحيوان.
- من أهم الإضافات العلفية هي المضادّات الحيوية ومضادّات الكوكسيدا ومضادّات التّأكسد ومنشّطات للنّمو والهرمونات وفاتحات الشّهية.

تكوين العليقة

تكوين العليقة

على أساس المادة المأكولة

As-Fed Basis

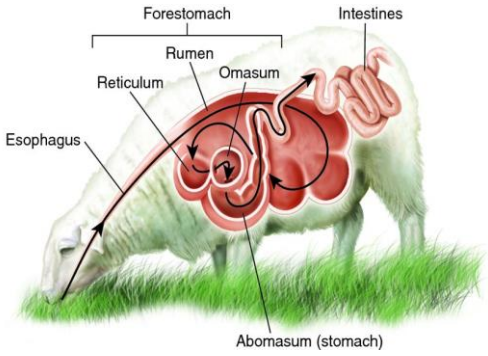
مقابل

على أساس المادة الجافة

Dry Matter Basis

يتم تكوين العليقة بنسب معينة وذلك بحسب كل من: **نوع الحيوان** (كالماشية أو الأغنام أو الدواجن .. إلخ ؛ كون الإحتياجات الغذائية لكل نوع منها يختلف عن الآخر. كما ونوع الحيوان يعمل على اختلاف مدى الاستفادة من العليقة هضميًا ومدى قابليتها واستساغتها) **بالإضافة إلى الأساس الغذائيّ** (هل هو على أساس المادة المأكولة As-Fed Basis أو على أساس المادة الجافة Dry matter Basis) **الغرض من التّربية** (هل العليقة ستستخدم لحيوان منتج للحم أو الحليب أو البيض .. لإلخ ؟!) **ومدى توفر مكوّنات العليقة وأسعارها في السّوق المحليّ والعالميّ**.

ثالثاً؛ الجهاز الهضمي:



الجهاز أو القناة الهضمية عبارة عن عن أنبوب يمتد داخل الحيوان من الشفاة إلى فتحة الشّرج. وعلى مسافات معيّنة ينقسم الأنبوب إلى مناطق مخصّصة وبروزات. ولهذا نجد بأنه يتكوّن من: القناه الهضمية (وتشمل الفم – البلعوم – المرئ – المعدة – الأمعاء الدّقيقة – الأمعاء الغليظة) وملحقات القناه الهضمية (وتشمل الأسنان واللّسان والغدد اللّعابية والبنكرياس والكبد).

وتوجد اختلافات رئيسيّة في الصفات التشريحية والفيسيولوجية (~الوظيفية) لأجزاء القناة الهضمية في الأنواع المختلفة من الحيوانات؛ وتعدّ هذه فوارق هامّة جداً من الناحية الغذائية إذ تؤثر على طبيعة العمليات الهضمية ونوعية العليقة الذي يمكن استخدامه.

الفم Mouth:

ولا تتم به عمليات هضم إلا أن وظيفته تتحدد بطحن وخلط الغذاء باللعاب؛ لزيادة السطح المعرض للعصارات الهاضمة، ويلعب لعاب المجترات به كمية كبيرة من بيكروبونات الصوديوم والبوتاسيوم الذي يساعد على موازنة الاس الهيدروجيني PH في الكرش ويعتبر ككابح لضمان استمرار نشاط الميكروبات في هضم الغذاء وتحويله الى احماض ويتكوّن الفم من :

أ) الشّفتين Lips ؛ وتكون في الأغنام والخيل ناعمتين قابلتين للإلتواء وتساعد فى إلتقاط الغذاء أما في الأبقار فتكون صلبة ووظيفتها تقتصر على غلق الفم.

ب) اللّسان Tongue ؛ وهو كتلة عضلية ويتحوّر النّسيج الطلائى المغطى له إلى أربعة أنواع من الحلمات فى مناطق مختلفة من اللسان بحيث تكون لبعضها وظيفة التّذوّق.

ج) الأسنان Teethes:

وتنقسم إلى قواطع وأنياب وضروس أمامية وضروس خلفية. وتختلف في عددها بين صغار السّن والحيوانات البالغة.

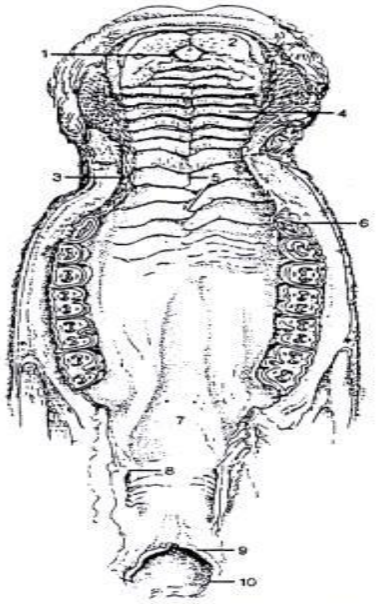


Figure 25–15. The roof of the bovine oral cavity.

1, Incisive papilla; 2, dental pad; 3, buccal papillae; 4, palatine ridges; 5, palatine raphe; 6, first upper cheek tooth (P^2); 7, soft palate; 8, opening of tonsiliar sinus; 9, free border of soft palate; 10, palatopharyngeal arch.

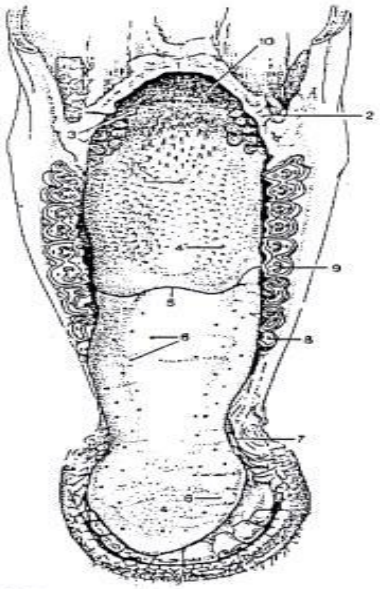


Figure 25–16. Bovine tongue and lower jaw.

1, Soft palate, cut; 2, palatoglossal arch; 3, vallate papillae; 4, filiform papillae; 4′, lenticular papillae; 4″, conical papillae; 5, lingual fossa; 6, fungiform papillae; 7, buccal papillae; 8, first lower cheek tooth (P_2); 9, M_1; 10, diffuse lingual tonsil.

The Dentition Formula

The Temporary Teeth: $\frac{0-0-3}{4-1-3}$

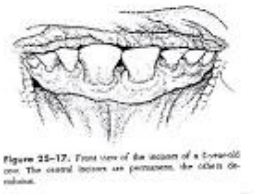
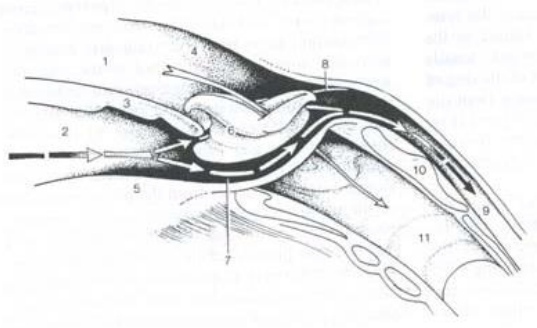


Figure 25–17. Front view of the incisors of a 3-year-old cow. The central incisors are permanent, the others deciduous.

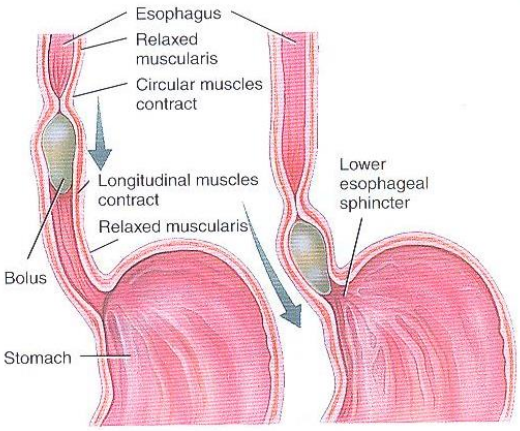
The Permanent Teeth: $\frac{0-0-3-3}{4-1-3-3}$

Figure 25–19. Front view of the incisors of a 4½- to 5-year-old cow. The fourth incisors have reached the height of their neighbors and are coming into wear.



البلعوم Pharynx:

وهو ممرّ مشترك لكلّ من الغذاء والهواء بحيث كل من الفم والأنف وقناة إستاكيوس بالأذن والمرئ والحنجرة إلى القصبة الهوائية. وهو مبطن بغشاء مخاطي ومحاط بالعضلات. وستخدم الحيوان لسان المزمار (وهو جزء من الحنجرة) ليتحكّم فى عملية مرور للهواء أو للغذاء.



المرئ Esophagus:

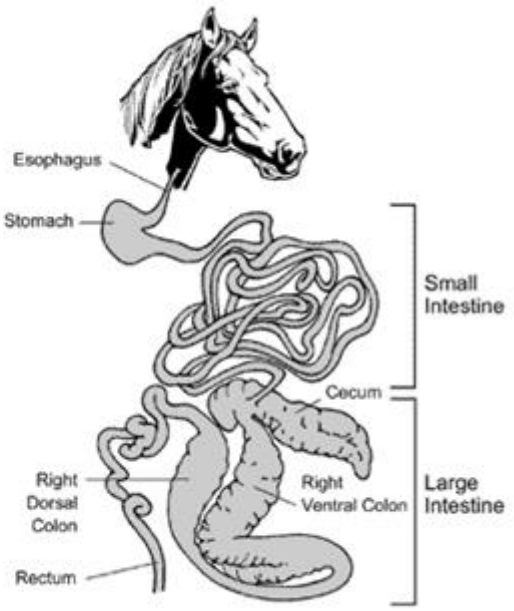
وهو أنبوبة عضلية لتوصيل الغذاء من البلعوم إلى المعدة ويمتد عبر التجويف الصدرى ويعبر الحجاب الحاجز إلى التجويف البطني ليتصل بالمعدة. ويلاحظ أنه فى المجترات تكون عضلات المرئ كله من النوع المخطط (الإرادية) وذلك للمساعدة في عملية الإجترار.

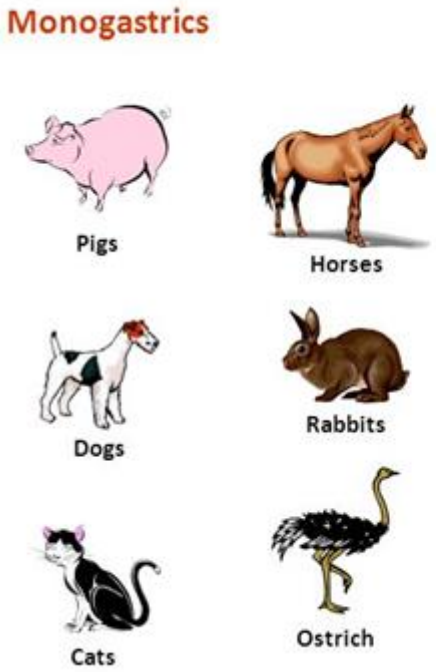
المعدة Stomach:

ينقسم الجهاز الهضمي فى الحيوانات المختلفة تبعاً **لتركيب المعدة** إلى:

1) جهاز هضمي ذو معدة بسيطة:

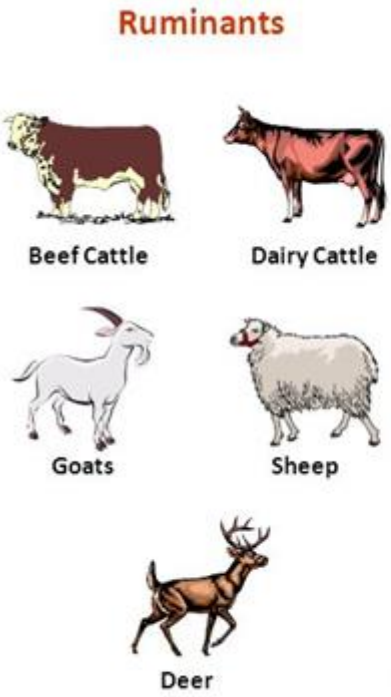
- كالإنسان والخيول والأرانب.

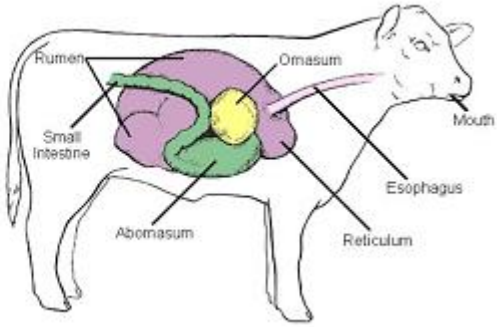


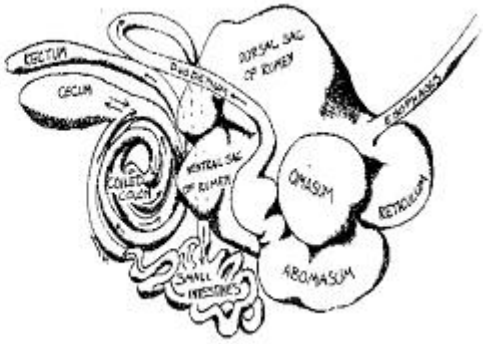


2) جهاز هضمي ذو معدة مركّبة:

- كالمجترات الحقيقية كالأبقاروالأغنام والماعز.
- والمجترات الكاذبة كالإبل وذلك لعدم وجود الورقية.







أجزاء المعدة المُركّبة :

- **الكرش Rumen**:

وهي الغرفة الأولى من المعدة المركّبة وأكبرها. وهي عبارة عن كيس عضلي يشغل الجانب اليسار للتّجويف البطني ومبطنة بنسيج طلائي حرشفي متحوّر إلى حلمات مخروطية. وبها سائل يحوي على كائنات حية دقيقة كالبكتيريا والأوليات ويتم فيه تخزين وتخمير الغذاء (هضم ميكروبي). وتتصل بالمرئ وبالشّبكية من خلال "الصّمام الكرشي الشّبكي".

- **الشّبكيّة Reticulum**:

وهي الغرفة الثانية من المعدة المركّبة. وتتميز ببروزات سداسية الشّكل تشبه خلايا النحل. وبها سائل يحوي على كائنات حية دقيقة كالبكتيريا والأوليات (هضم ميكروبي). وتوجد أمام الكرش وتتصل بالمرئ أيضاً. وتتصل بالورقيّة من خلال "الصّمام الشّبكي الورقي".

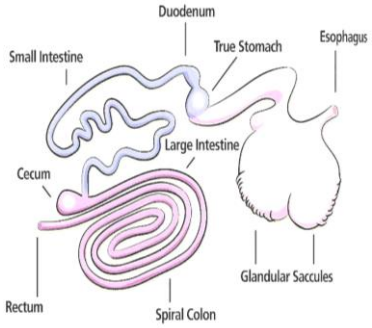
- **الورقيّة Omasum**:

وهي الغرفة الثالثة من المعدة المركّبة. وتقع الورقية على يمين الكرش والشّبكيّة. ويبرز من سطح جدارها الداخلى أوراق فى مستوي عمودي على قناة سطحية. وبها سائل يحوي على كائنات حية دقيقة كالبكتيريا والأوليات (هضم ميكروبي). ويتم بها طحن الأعلاف الخشنة قبل دخولها للأنفحة.

- **الأنفحة Abumasum**:

وهي الغرفة الرابعة وأول جزء غُدي بحيث تكون مبطنة بنسيج طلائي عمودي بسيط. وتتشابه وظيفتها مع وظيفة المعدة الحقيقية في الحيوانات ذات المعدة البسيطة (هضم انزيمي لا ميكروبي).

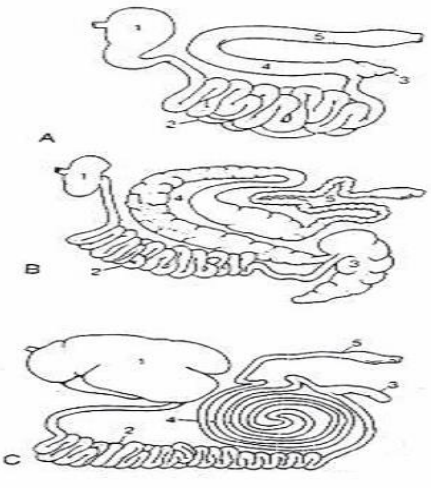
الأمعاء الدّقيقة Small Intestine:



وتنقسم إلى ثلاثة أجزاء :

- الإثنى عشر Duodenum
- اللّفائفي Jejunum
- الصّائم Ilium

ويتميّز سطح الأمعاء بوجود كل من الثنيات والخملات والزوائد البروتوبلازمية ولذلك لزيادة سطح الأمعاء فيزيائياً ولزيادة كفاءة الإمتصاص.



الأمعاء الغليظة Large Intestine:

وتنقسم أيضاً إلى ثلاثة أجزاء:

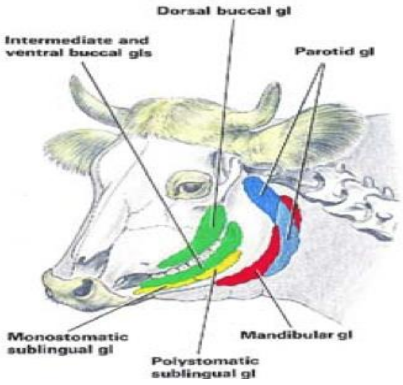
- الأعور Cecum
- القولون Colon
- المستقيم Rectum

ووظيفتها الأساسية هي إمتصاص الماء والفيتامينات والأملاح. بل ووجود الأعور فى الحيوانات ذات المعدة البسيطة يعادل وجود الكرش في المجترات.

ملحقات الجهاز الهضمي:

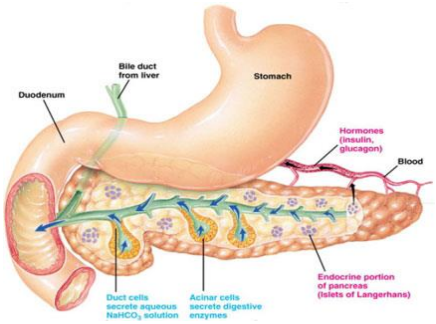
بجانب الأسنان واللّسان؛ لدينا:

1) الغدد اللّعابيّة Salivary Gland



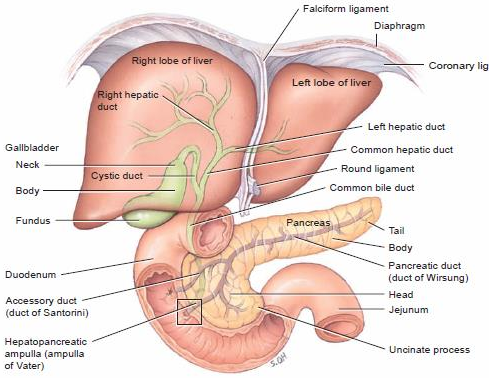
وهي عبارة عن غدد عنقودية وتنقسم إلى: الغدّة اللّعابيّة الشّدقية والغدّة اللّعابيّة تحت الفك والغدّة اللّعابيّة تحت اللّسان. وظيفتها إفراز اللّعاب وأهم وظائفه: ترطيب الغذاء والهضم يحتوي على إنزيمات هاضمة للدّهون Lipase والكربوهيدرات Amylase وفي المجترات يعمل على معادلة الحموضة الناتجة عن البكتريا الهاضمة للغذاء لتأثيره القلوي الحاد.

2) البنكرياس Pancreas:



وهو عضو مزدوج التّركيب والوظيفة ويتكون من خلايا خارجية الإفراز وخلايا داخلية الإفراز (جزر لانجرهانز). يفرز البنكرياس عصارته من خلايا خارجية الإفراز فى الإثنى عشر. وهي عبارة عن إنزيمات ؛ كالإنزيمات التي تعمل على البروتينات (Trypsin) والدهون (Lipase) والكربوهيدرات (Amylase). أما خلايا داخلية الإفراز فتفرز عدة هرمونات مباشرة في الدم منها هرمون الإنسولين (Insulin) وهرمون الجلوكاجون (Glucagon). وهي مهمة فى تمثيل الكربوهيدرات في الجسم.

3) الكبد Liver:



ويُصنّف على أنه غدّة مركبّة. ويختلف من حيث عدد الفصوص ؛ بإختلاف الحيوانات. ومجهرياً ؛ يقسّم إلى وحدات سداسية الشّكل. ومن أهم وظائفه أنه يُخلّص الجسم من السّموم ويعمل على تكوين بروتينات بلازما الدّم كما ويعدّ مخزن للفيتامينات ويُفرز ويخزّن العصارة الصّفراوية في الإثنى عشر والتي تقوم على هضم الدّهون.

الهضم

نصل ختاماً إلى أن وظيف الجهاز الهضي تكمن في تحويل المركبات المعقدة فى الغذاء إلى مركبات بسيطة لإمداد خلايا الجسم باحتياجاتها من العناصر الغذائية للقيام بالوظائف الحيوية من استمرار للحياة والتّكاثر/التّناسل والنمو/الإنتاج وذلك عن طريق كل من استقبال الغذاء Ingestion والإفراز Secretion وهضم الغذاء Digestion وامتصاص الغذاء المهضوم Absorption وإخراج باقي الغذاء غير الممتص Defecation. وحين نتحدّث عن هضم الغذاء بشكل خاص؛ نجد بأنه ينقسم إلى هضم ميكانيكي (بفعل خلط الغذاء وتحريكه داخل القناة عن طريق عضلات القناة بأكملها بالإضافة إلى الأسنان) وهضم كيميائي (بفعل العوامل الإنزيمية داخل القناة) وهضم ميكروبي (بفعل تخمر الكربوهيدرات والبروتينات والدّهون إلى أحماض عضوية كالأستيك والبروبيونيك والبيوترك عن طريق الكائنات الحيّة الدقيقة وحيدة الخلية كالبكتيريا والأوليات المتواجدة داخل الأعور في الحيوانات ذات المعدة البسيطة والغرف الثّلاث الأولى في الحيوانات المجترة ذات المعدة المركّبة).

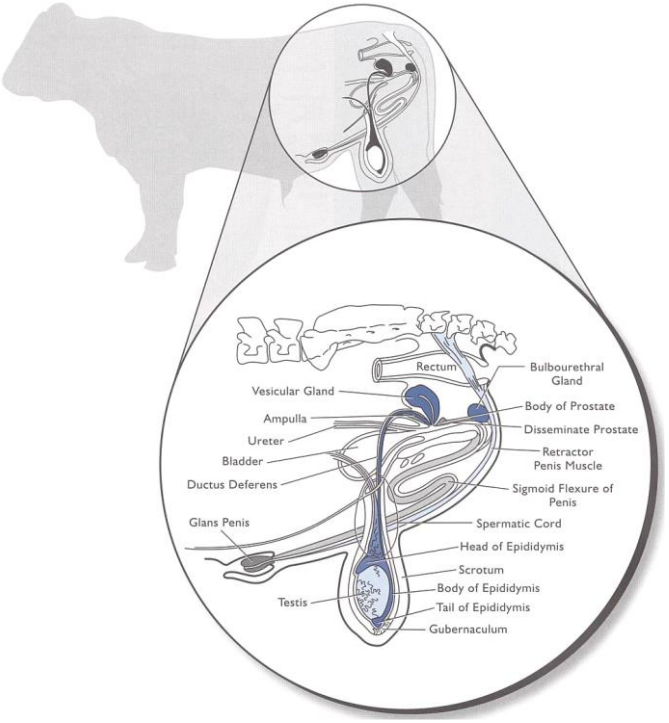
الفصل الثّالث: التّناسل في الحيوانات المزرعيّة

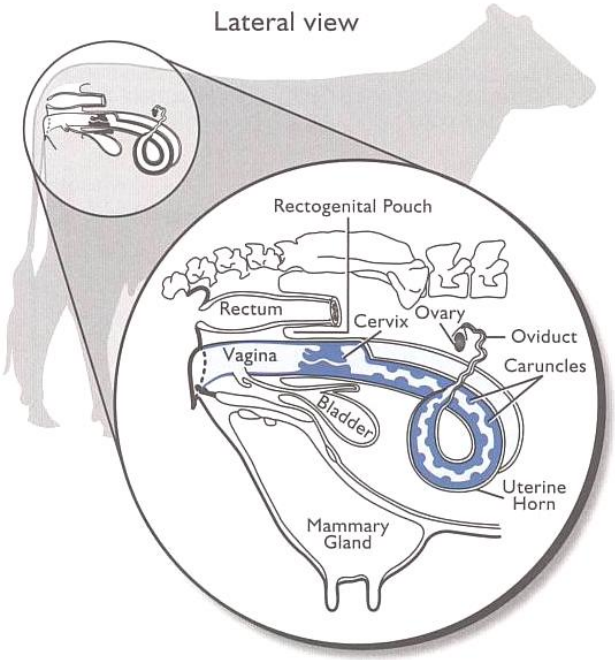
من سمات أنظمة الإنتاج الحيواني الناجحة أن تتكاثر الحيوانات بشكل منتظم، يهدف لإنتاج أفراد جديدة للحفاظ على النوع، سوف نتناول في هذا الفصل:

- تركيب ووظائف الأجهزة التناسلية في كلاً من الذكر والأنثى.
- الهرمونات ودورها في تنظيم العمليات التناسلية.
- الدورات التناسلية في الحيوانات المزرعية وأوجه المقارنة بينها.
- عملية الإخصاب ومراحل الحمل والهرمونات التي تتحكم فيها.
- أخيرا طرق تحسين ورفع الكفاءة التناسلية في الحيوانات المختلفة.

◄ **لدينا:**

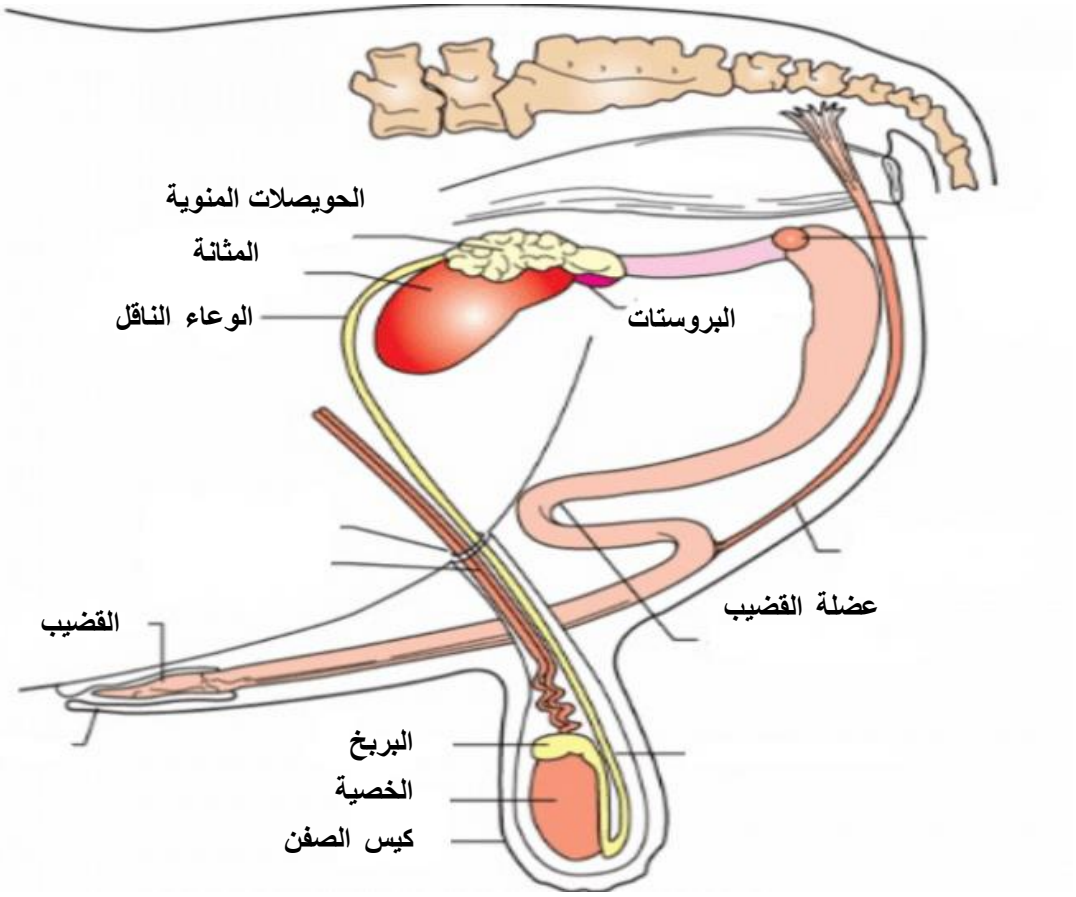
- **الجهاز التّناسليّ الذّكريّ**
- **الجهاز التّناسليّ الأنثويّ**



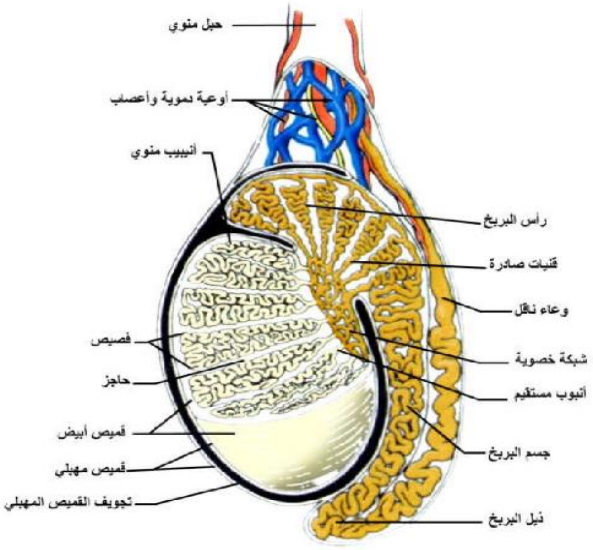


أولاً ؛ الجهاز التّناسلي الذّكري:

يتكوّن هذا الجهاز من الخصيتين والبربخ والوعاء النّاقل والحبل المنوي وعضو الجماع والغدد الجنسيّة الإضافيّة (انظر الرّسم بالأسفل).



1) الخصيتين Testes :



الخصيتان هما أعضاء التناسل الأساسية في الذكر (كما ان المبيضيين هما الأعضاء التناسلية في الانثى) حيث تعتبر الخصية أساسية لانها تنتج جاميطات الذكر (الحيوانات المنوية Spermatozoa) و هرمونات الجنس الذكرية (الاندروجينات Androgens).

توجد الخصية خارج التجويف الجسمي داخل تركيب يدعى كيس الصفن (Scrotum) ومعلقتان بداخله بواسطة الحبل المنوي. ولكيس الصفن أهمية فسيولوجية كبيرة في حفظ وحماية الخصية وتنظيم درجة حرارة الخصية الذي هو مهم في تكوين الحيوانات المنوية.

وتتكون الخصية من القنوات المنوية التي تحتوي على خلايا جرثومية (أمهات او مولدات المني) حث تمثل القنوات المنوية حوالي 80% من وزن الخصية وهذه أماكن تصنيع الحيوانات المنوية.

أما خلايا ليدج Leydig cells والتي توجد بين القنيات المنوية فتقوم بإفراز هرمون التستسرون وهذا الهرمون مهم لتطوير الصفات الجنسية الثانوية و للسلوك الجنسي الطبيعي ويلعب دور في تنشيط افراز الغدد المساعدة.

2) البربخ:

عبارة عن قناة طويلة ملتوية تتصل في بدايتها بالخصية بينما تتصل نهايتها بالوعاء الناقل ويتكون البربخ من الرأس والجسم والذيل وله الوظائف التالية:

- تخزين الحيوانات المنوية المتكونة لحين قذفها.
- إنضاج وتغذية الحيوانات المنوية وزيادة قابليتها للإخصاب.
- نقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى الوعاء الناقل.
- التخلص من الحيوانات المنوية القديمة عن طريق امتصاصها بواسطة الخلايا المبطنة للبربخ.

3) الوعاء الناقل:

يمتد الوعاء الناقل من ذيل البربخ إلى فتحه مجرى البول ويأخذ الوعاء الناقل الشكل المغزلي قرب نهايته ويسمى بالأمبولة والتي تعمل كمخزن للحيوانات المنوية قبل القذف مباشرة ووظيفة الوعاء الناقل هي نقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى مجرى البول عن طريق انقباض الخلايا العضلية الموجودة في جداره أثناء عملية قذف الحيوانات المنوية.

4) الحبل المنوي:

يقوم بتوصيل الخصيتين بباقي الجسم إلى جانب احتفاظه بالأوعية الدموية والأعصاب لتغذية نسيج الخصية.

5) عضو الجماع:

ويحتوي هذا العضو على عضلة تعمل على امتداد وارتخاء العضو تبعا للحالة الفسيولوجية للحيوان وتعرف النهاية الحرة لعضو الجماع بالحشفة والتي تلعب دورا رئيسا في التهيج والقذف لوفرة الأعصاب المتواجدة بهذه المنطقة.

6) الغدد المساعدة/الإضافيّة:

يحتوي الجهاز التناسلي الذكري على ثلاثة غدد إضافية تصب إفرازها في مجرى البول حيث تختلط بالحيوانات المنوية عند القذف؛ وهي:

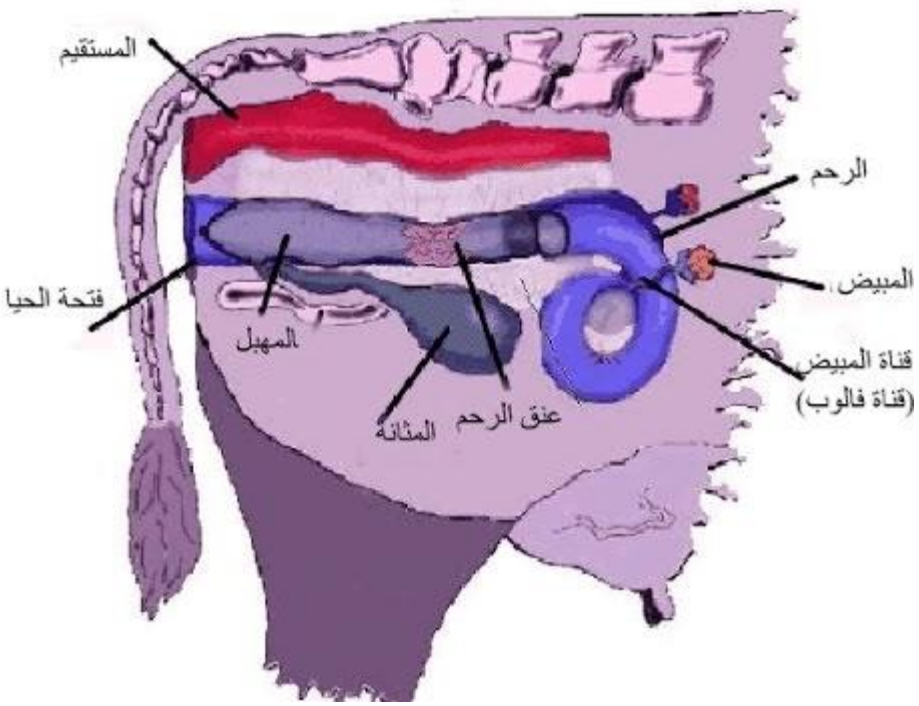
- **الحويصلات المنوية:** وهما غدتان غير متساويتين في الحجم يكون سطحها مفصص وتقع على جانبي المثانة وظيفتها إفراز سائل رائق يشكل حوالي 20% من حجم القذفة في الثور وحوالي 7-8% في الكبش ويساعد في تغذيه الحيوانات المنوية وتصب إفرازات هذه الغدة في أول مجرى البول.
- **غدة البروستات:** تتألف من فصين متساويين تقع حول عنق المثانة وتفرز هذه الغدة بروتين يدعى الملزن المضاد للحيوانات المنوية والذي يعمل على عدم تلاصق رؤوس الحيوانات المنوية ببعضها بالإضافة إلى أن إفرازات البروستات تحتوي على بعض المواد المغذية والمطهرة مثل الفركتوز والكوليسترول والبروتينات وحمض الستريك وإفرازاتها تشكل حوالي 4-6% حجم السائل المنوي.
- **غدّة كوبر:** غدد زوجية على جانبي مجرى البول وتعمل إفرازاتها على تطهير مجرى البول.

ننتهي بأن للجهاز التّناسلي الذكريّ وظيفتان هما :

1) إنتاج الحيوانات المنوية اللازمة لتلقيح البويضات الناتجة من الأنثى.
2) وإفراز الهرمونات الجنسية الذكرية (التستوستيرون) Testosterone.

ثانياً؛ الجهاز التّناسلي الأنثوي:

يتكوّن هذا الجهاز من مبيضين وجهاز القنوات التناسلية للأنثى وتشمل هذه القنوات: الرّحم، عنق الرّحم، المهبل، وفتحة الحياء (الفتحة التناسليّة) (انظر الرّسم بالأسفل).



1) المبيض Ovaries:

يقع المبيض في المنطقة القطنية من التجويف البطني وهو عبارة عن زوج من المبايض ويتكون المبيض من منطقتين:

- داخلية وهي النخاع الذي يحتوي على نسيج ضام وشبكة من الإلياف العصبية والأوعية الدموية.
- خارجية وهي القشرة التي تحتوي على عدد كبير من الحويصلات المبيضية في مراحل مختلفة من التطور.

والمبيض لها وظيفتان هو انتاج البويضات وافراز هرمون الاستروجين والبرجستون .

مراحل تكوين الحويصلات المبيضية:

تبدأ عملية تكوين الحويصلات المبيضية في المراحل الأولى من حياة الجنين حيث تنقسم الخلايا الأولية للمبيض والمعروفة بالخلايا الإنتاشية الجنسية الأولية (أمهات المبيض) لتكون تراكيب تعرف بالخلايا المبيضية حيث تحاط كل خلية من هذه الخلايا بطبقة واحدة من الخلايا الحبيبية Granulose cells لتكون الحويصلات الأولية حيث تبقى ساكنة في المبيض حتى سن البلوغ وعندها تبدأ عملية نمو وتطور هذه الحويصلات. ويقدر عدد الحويصلات الأولية الموجودة في مبايض العجلة الصغيرة بحوالي 75000 حويصلة يصل عدد قليل منها الى النضج ، ويفرز هرمون الأستروجين من المبيض وبالتحديد من حويصله جراف وهو المسؤول عن إظهار علامات الشبق.

الجسم الأصفر Corpus Letuem :

عند البلوغ وافراز هرمزنات التناسل (FSH و LH) تنمو هذه الحويصلات و بعد انفجار الحويصلة وحدوث عملية الإباضة تتحلل الخلايا الداخلية للحويصلة (الخلايا الحبيبية) وتتضاعف خلايا الحويصلة الخارجية (الخلايا الغمدية Theca cells) لتكون كتلة من الخلايا ذات الصبغة

الصفراء تسمى بالجسم الأصفر والذي يكون حجمه مشابه لحجم الحويصلة الناضجة . عمر الجسم الأصفر يتوقف على حدوث الحمل من عدمه فعند حدوث الحمل يحتفظ الجسم الأصفر بحجمه ووظيفته والتي هي إنتاج هرمون البروجستيرون طوال فترة الحمل في معظم الثدييات. وفي حالة عدم حدوث الحمل فإن الجسم الأصفر يتحلل لتبدأ دورة تناسلية جديدة.

2) قناة المبيض Oviducts:

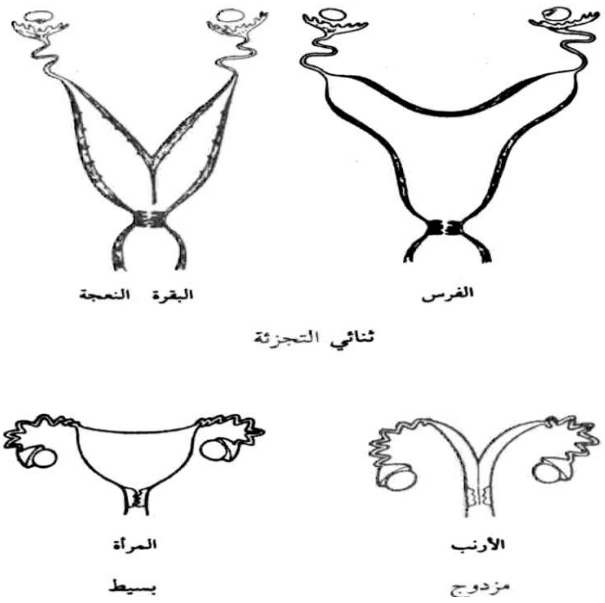
وتسمى كذلك قنوات فالوب وهي عبارة عن زوج من الأنابيب الملتوية مبطنة بغشاء مخاطي تمتد من كيس المبيض حتى نهاية الرحم القريب من المبيض ويبلغ طول هذه القناة من 15-25سم وقطرها حوإلي 2 ملم وتتركب من ثلاثة أجزاء:

- القمع Infundibulum وهو الجزء الملاصق للمبيض ووظيفته التقاط البويضة بعد إباضتها.
- الامبيولا Ampulla وهو الجزء الأوسط من قناة المبيض والمكان السليم لحدوث الإخصاب.
- البرزخ Isthmusوهو نقطة اتصال قناة المبيض بالرحم حيث يتحكم في إغلاق قناة المبيض بعد حدوث عملية الإخصاب لحجز الجنين حتى تتهيأ بيئة الرحم لاستقباله.

3) الرّحم Uterus:

وهي المنطقة الممتدة من نهاية قناة المبيض حتى عنق الرحم ويتكون الرحم من ثلاثة أجزاء ، قرني الرحم وجسم الرحم وعنق الرحم. ويتفاوت التكوين النسبي لأجزاء الرحم وكذلك الشكل من حيوان إلى آخر (أنظر الشكل) .

ومن أهم وظائف الرحم نقل الحيوانات المنوية إلى قناة المبيض، مكان إنغراس الجنين ، يقوم بإفراز اللبن الرحمي لتغذية الجنين قبل الإنغراس، أيضا يقوم بسد وإغلاق قناة عنق الرحم بعد الإخصاب للمحافظة على عزل وسلامة الجنين ولا يفتح الا عند الولادة واثناء الشياع .



4) المهبل Vagina:

وهو عضو الجماع في الأنثى ووظيفته ممر للجنين عند الولادة ومكان وضع السائل المنوي عند الجماع في معظم الحيوانات.

الهرمونات التناسلية:

الهرمون عبارة عن مادة كيمائية تصنع من غدد لا قنوية متخصصة وتحمل عن طريق مجرى الدم إلى الأجزاء الأخرى من الجسم لتشتغل على أهداف محددة مثل الأعضاء أو الأنسجة وتساعد على التنسيق بين وظائف الجسم المختلفة ويمكن تصنيف الهرمونات التناسلية إلى قسمين:

- **هرمونات بروتينية:** تفرز من الهيبوثالامس والفص الأمامي للغدة النخامية.
- **هرمونات أستيرويدية:** تفرز من المبيض والخصية وقشرة الغدة الكظرية.

تنظيم وظيفة التناسل بواسطة الهرمونات:

عندما يصل الحيوان إلى سن النضج الجنسي تبدأ الهيبوثالامس بإفراز هرمون محرر منبه المناسل (GnRH) الذي يعمل على تنبيه الفص الأمامي للغدة النخامية لإفراز الهرمون المنبه لنمو الحويصلات (FSH) وهرمون الإباضة (LH) . ويعمل الهرمون المنبه لنمو الحويصلات في الأنثى على نمو وتطور الحويصلات المبيضية التي تقوم بإفراز هرمون الأستيروجين المسئول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية للأنثى إضافة إلى العديد من الوظائف الفسيولوجية . أما في الذكر فينبه الهرمون المنبه لنمو الحويصلات الخصية لإنتاج الحيوانات المنوية وإفراز هرمون الأنهبين الذي ينظم إفراز الـ FSH. ويقوم هرمون الإباضة في الأنثى بإحداث عملية الإباضة واستمرار بقاء الجسم الأصفر في المبيض لإفراز هرمون البروجستيرون وهو المسوول عن منع نقباضات الرحم (هرمون الحمل) ، أما في الذكر فيقوم هرمون الإباضة بتنبيه الخصية لإفراز هرمون التستستيرون المسئول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية للذكر إضافة إلى العديد من الوظائف الفسيولوجية الأخرى.

البلوغ Puberty:

هو تلك الفترة الزمنية من العمر التي يصبح فيها الذكر أو الأنثى قادر على إنتاج الخلايا التناسلية (الحيوانات المنوية للذكر والبويضات للأنثى). ويتأثر العمر عند البلوغ بعدة عوامل أهمها النوع والسلالة والتغذية والجنس والعوامل البيئية. ويستحسن عدم تلقيح الحيوانات الزراعية عقب البلوغ مباشرة حتى لا يتأثر نمو الحيوان كذلك ينصح بعدم تأخير التلقيح حتى لا يترسب الدهن حول الجهاز التناسلي ويؤدي إلى عقم الحيوان.

دورة الشّياع Estrous cycle:

تعرف دورة الشياع بأنها الفترة الزمنية الواقعة بين ظهور علامات الشبق الأول وظهور علامات الشبق الذي يليه؛ ومنها:

- الامتناع عن الأكل وظهور علامات القلق.
- تصدر الانثى صيحات عالية في حالة اشتداد الشبق.
- يسيل من فتحة الحيا سائل مخاطي سميك القوام.

الحيوانات موسمية التناسل Seasonal Breeders:

معظم الحيوانات البرية لها موسم تناسل يبدأ في وقت يتناسب مع توقيت ولادتها في ظروف بيئية مناسبة للحفاظ على الصغار على قيد الحياة. انماط موسم تناسب تشمل: انواع لها دورة شبق واحدة في كل عام Monoestrous، وانواع لها عدة دورات شبق في فترة محددة من العام Polyestrous. موسمية التناسل متأصلة في النعاج والماعز والافراس في حين أن الأبقار لا يوجد بها موسمية التناسل. معظم سلالات الأغنام والماعز موسمية التناسل وذلك باستثناء الأغنام والماعز ذات الأصل الاستوائي التي تظهر دورات شبق طول العام وكما هو واضح في اغنام النجدي والنعيمي والحري. مع الإشارة إلى أن الأغنام لا تظهر أي اعراض للشبق عند غياب الكبش بعكس الابقار.

دورة الشّياع في الأبقار:

متوسط طول دورة الشياع في البقر من 20-22 يوم وتختلف طول فترة دورة الشياع حسب السلالات وتكون دورة الشياع اقصر في العجلات منها في البقر وتتناسل البقر على مدار العام

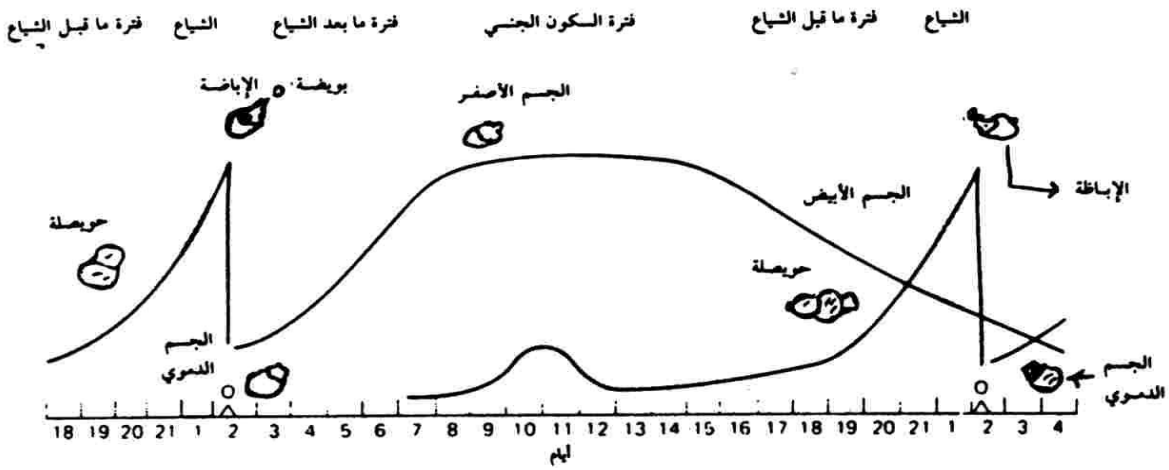
دورة الشّياع في الأغنام:

يبلغ متوسط طول دورة الشياع في الغنم حوإلي 16-17 يوم ويختلف طول مدتها حسب النوع وكذلك من أنثى إلى أخرى من نفس النوع . تحدث دورات شبق غير عادية في نهاية وبداية موسم التناسل ، حيث تكون قصيرة في بداية الموسم ويزداد طولها مع نهايته . والتناسل في معظم أنواع الغنم موسمي خاصة في المناطق الباردة حيث يبدأ التناسل مع بداية قصر النهار (في فصل الخريف).

جدول يبيّن متوسط بعض الصفات التناسلية في عدّة حيوانات مزرعيّة

الصّفات	الأبقار	الأغنام	الإبل	الخيول
سن البلوغ	11-13 شهراً	5-7 أشهراً	4-5 سنوات	14 شهراً
طول دورة الشّياع	21-22 يوم	16-17 يوم	25-30 يوم	22 يوم
طول فترة الشّبق	18-20 ساعة	24-36 ساعة	5 أيام	6 أيام
موعد الإباضة	12 ساعة من نهاية الشبق	24-36 ساعة من بداية الشبق (عند نهاية الشبق)	32-40 ساعة بعد التنبيه	1-2 يوم قبل نهاية الشبق
افضل وقت للتّلقيح	12 ساعة من بداية الشبق	عند بداية الشبق	طوال فترة الشبق	بعد 3 أيام من بداية الشبق
طول فترة الحمل	276-293 يوم	144-151 يوم	12-13 شهراً	11-12شهراً
الفترة بين ولادتين	12-13 شهراً	7-12 شهراً	18-24 شهراً	13 شهراً

وتتميّز دورة الشّياع بتغيرات ظاهرية وفسيولوجية كما هو موضح بالشكل:



ويعرّف الشّياع Estrus على أنه هياج البقرة ورغبتها في التلقيح وقبول الثور، وطول فترة الشياع في الابقار من 18 – 24 ساعة ، وفي الأغنام من 24 – 36 ساعة . ويظهر الشياع على الأبقار في دورات متتالية بعد البلوغ الجنسي ويبلغ طول دورة الشياع 21 يوما في المتوسط، ولكنها قد تقصر في الطول عن ذلك في حالة العجلات صغيرة العمر. وتبدأ كل فترة شياع بمرحلة تحضيرية حيث يزداد توارد الدم للأنسجة المبطنة للرحم وتقترب البويضة من النضج، ويبلغ طول هذه المرحلة التحضيرية حوالي 8 ساعات وتكون الحالة الظاهرية للبقرة كالتالي:

- تقف بجوار الأبقار الأخرى وتنحر وتشمها كما تحاول الوثوب فوق ظهورها.
- لا تسمح نهائيا لأي ذكر أو بقرة أخرى بمحاولة الوثوب فوق ظهرها أو محاولة تلقيحها.
- فتحة الحيا منتفخة ومبتلة ومتوردة اللون وقد يخرج منها سوائل رائقة اللون.

ويلي المرحلة التحضيرية فترة الشبق والتي يبلغ طولها 12-18 ساعة في المتوسط وخلالها تبحث البقرة عن الثيران وتقف وتسمح لها بتلقيحها، وتكون حالة البقرة الظاهرية خلال هذه المرحلة ما يلي:

- تقبل البقرة وثب الأبقار الأخرى عليها.
- تنحر البقرة باستمرار.
- تكون البقرة عصبية وتثور بسهولة.
- زيادة الحركة والنشاط، وتقوم بالنفخ بصورة مستمرة وتلحس وتشم فتحة الحيا للأبقار الأخرى.
- انخفاض إنتاج الحليب في حلبة الصباح.
- انخفاض في شهية البقرة لتناول الغذاء.

بقرة في حالة شياع

وبعد مرور مرحلة الشبق تدخل البقرة في مرحلة أخرى فيها لا تقبل البقرة اقتراب الثور منها أو الوثوب فوق ظهرها بل تحاول هي أن تثب فوق ظهور الأبقار الأخرى وتشمها وقد يخرج منها سوائل مخاطية رائقة. وبعد انتهاء الشياع بحوالي 12-30 ساعة تفرز البويضة من المبيض، ونظرا لان الحيوان المنوي فترة حياته محدودة داخل الرحم بعد التلقيح (24 ساعة في المتوسط) وكذلك البويضة عمرها محدود (4 ساعات في المتوسط) فإن التلقيح يجب أن يتم في نهاية مرحلة الشياع ويفضل تكراره، وهناك قاعدة تطبق في عمليات التلقيح لضمان نسبة عالية من الإخصاب وهي أن الأبقار التي يتم اكتشاف شياعها في فترة الصباح يتم تلقيحها خلال فترة ما بعد الظهيرة وكذلك الأبقار التي يكتشف شياعها في فترة ما بعد الظهيرة يتم تلقيحها في صباح اليوم التالي.

يتكون الجسم الأصفر بعد التبويض على المبيض والذي يفرز هرمون البروجستيرون الذي يعمل على توقف دورات الشياع والمحافظة على استمرار الحمل إذا تم إخصاب البويضة بنجاح، أما إذا لم تخصب البويضة فإن الجسم الأصفر يضمحل ويتلاشى معطيا فرصة جديدة لبويضات أخرى لكي تنمو وتظهر علامات الشياع على البقرة بعد مرور 21 يوم تقريبا من الشياع السابق.

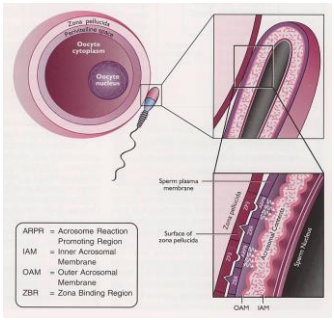
وتحتاج عملية اكتشاف الأبقار التي في حالة شياع دقة في ملاحظة الأبقار وشيء من الخبرة كما يجب الاحتفاظ بسجلات تبين مواعيد الشياع حتى يمكن متابعة تلك الأبقار وكذلك التعرف على الأبقار صامتة الشياع. ويساعد في التعرف على الشياع استخدام الثيران الكشافة. ويفضل جس الأبقار التي لم يعاودها الشياع ثانيا بعد مرور 40-60 يوم من موعد تلقيحها للتأكد من حملها، أما الأبقار التي تلد فيجب معاودة تلقيحها عند أول شياع يأتيها بعد مرور 60 يوم من الولادة حتى نضمن عودة الرحم إلى حالته الطبيعية وخلوه من الالتهابات والاحتقانات.

وتختلف طرق اكتشاف الشياع في الأبقار ولكن أهم هذه الطرق والتي تستخدم بكثرة في المزارع الحديثة ما يلي:

1) **الطّريقة التّقليدية:** وتعتمد هذه الطريقة أساسا على المراقبة اليومية الاعتيادية وملاحظة الأبقار الموجودة في الأحواش الجماعية من 2-3 مرات يوميا بواسطة عمالة مدربة وقادرة عل اكتشاف الأبقار وتمييز علامات الحركة الطبيعية عن علامات الشياع، ويتم تسجيل أرقام الأبقار التي تظهر علامات الشياع ومن ثم ترسل إلى التلقيح.
2) استعمال سجلات المزرعة (تعتبر أهم طريقة للكشف عن الشياع مع المراقبة اليومية في مزارع الابقار)

3) الطّريقة الآلية: وفي هذه الطريقة يتم تركيب أجهزة حساسة لقياس النشاط الحركي تثبت في رقبة أو أرجل البقرة، وهذه الأجهزة تميز الأبقار التي في حالة شياع من خلال قياس المعدل الحركي لها والذي يصل إلى 8 أضعاف المعدل الحركي المعتاد للأبقار الغير شائعة. ويتم مضاهاة المعدل الحركي للبقرة في حالة شياع مع معدلها عندما كانت خارج الشياع ومع معدل إنتاجها للحليب و معدل تناولها للغذاء والذي يتناقص أثناء الشياع لكي يتم التأكد من شياع الحيوان، وترسل هذه المعلومات مباشرة إلى الحاسوب والذي يقوم بتحليل البيانات والإشارة إلى وضع البقرة من حيث الشياع من عدمه.

الإخصاب:



لمعرفة الوقت المناسب لتلقيح يجب معرفة طول فترة حياة كل من البويضة والحيوان المنوي وعادة يجب إجراء عملية التلقيح قبل حدوث عملية الإباضة بـ 24 ساعة (انظر الشكل) لأن فترة حياة الحيوانات المنوية ضعف فترة حياة البويضة وان تلقيح البويضة كبيرة السن يؤدى إلى حدوث تشوهات جنينية وإجهاض الجنين (فشل التلقيح) بالإضافة إلى أن الحيوانات المنوية تحتاج فترة زمنية من 3-6 ساعات في جهاز الأنثى التناسلي قبل أن تكون قادرا على الإخصاب حيث تحدث لها بعض التغيرات الفسيولوجية تعرف بالتكيّف ولذلك افضل موعد تلقيح الابقار بعد علامات الشياع بحوالي 12 ساعة.

الحمل:

يعرف بأنه الفترة الزمنية التي تقع بين زمن حدوث الإخصاب وزمن حدوث الولادة ويختلف طول فترة الحمل باختلاف نوع الحيوان حيث ان مدة الحمل في الابقار حوالي 9 شهور والاغنام 5 شهور والابل 13 شهرا ، ويمر الجنين بمراحل نمو مختلفة خلال هذه الفترة وهي:

- **مرحلة ما قبل الإنغراس:** حيث يسبح الجنين حراً في قناة المبيض ثم ينتقل بعد ذلك إلى الرحم معتمدا في غذائه على المواد الغذائية التي تفرز من رحم الأم.
- **مرحلة الإنغراس:** حيث يتم التصاق الجنين بالرحم من بواسطة الأغشية الجنينية ويبدأ نمو الأعضاء إلى أن يكون الجهاز الدوري قادراً على القيام بوظيفته حتى يستفيد الجنين من هذا الالتصاق.
- **مرحلة التّمييز:** وخلال هذه المرحلة تتكون معظم أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة وفي الفترة الأخيرة من هذه المرحلة تحدث تغيرات جزئية على الجنين مثل نمو الشعر والأظلاف والأسنان.

طول فترة الحمل

SPECIES	GESTATION LENGTH
Alpaca	11.4 mo
Bitch	2 mo (65 days)
Camel	12.3 mo
Cow	9 mo
Ewe	5 mo
Goat	5 mo
Llama	11.3 mo
Mare	11 mo
Queen	2 mo (65 days)
Rabbit	1 mo
Sow	3.8 mo
Woman	9 mo

الأبقار	الأغنام	الإبل	الخيول
293-276 يوم	151-144 يوم	13-12 شهراً	12-11شهراً

عند حدوث الحمل يظهر على الحيوانات علامات أو أعراض وهي:

- انقطاع الشبق ووقوف دوراته.
- رفض الانثى للذكر.
- تحسن صحة الانثى.
- هدوء اعصاب الانثى.
- كبر حجم البطن.
- كبر حجم الضرع في الحيوانات التي تلد لأول مرة.

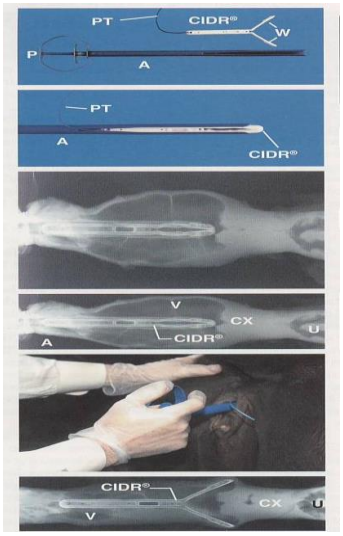
ويتم الكشف عن الحمل بعدّة طرق منها:

- الجسّ عن طريق المستقيم للتأكد من وجود الجسم الأصفر في المبيض وزيادة حجم الرّحم.

- قياس مستوى هرمون البروجستيرون بالدم أو الحليب بعد 20-21 يوم من التلقيح.
- استعمال الموجات فوق الصّوتية للكشف عن وجود الحمل.

الاعتبارات الخاصة لرفع الكفاءة التّناسليّة:

هناك العديد من العمليات التّناسلية الطّبيعية أمكن تحويرها من أجل رفع الكفاءة التناسلية للحيوان مثل عملية تزامن الشّبق لمجموعة من الحيوانات وعملية التلقيح الصنعي وجمع ونقل الأجنة، وتكون الكفاءة التناسلية عالية اذا كانت الفترة بين ولادتين 12-13 شهراً وكلما زادت الفترة كلما قلت الكفاءة التناسلية.



تزامن الشّبق:

هو عملية تنبيه الإناث ببعض الهرمونات لإظهار الشبق لعدد كبير منها خلال فترة زمنية قصيرة.

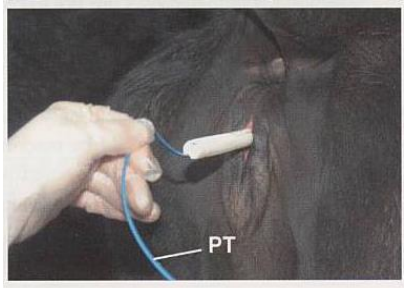
ومن أهم مميزات هذه العملية ما يلي:

- توفير الوقت المبذول في الكشف عن الشبق وخاصة عند استخدام التلقيح الاصطناعي.
- تقصير موسم التناسل لأنه من المحتمل أن تصبح الإناث حوامل خلال الأسبوع الأول من الموسم.
- تحدث الولادة في أوقات متقاربة وبذلك تتحصل على الرعاية اللازمة .
- تجانس الولادات من حيث الحجم والوزن عند التسويق نظراً لأعمارها المتقاربة .

نظم التّلقيح:

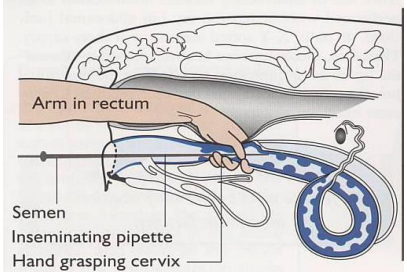
1) التّلقيح الطّبيعيّ؛ حيث يترك عدد من الذكور البالغة مع الإناث الشائعة ليتم التلقيح في المرعي دون تدخل من المربي. وهذا النظام سهل ويتّبع في القطعان التجارية التي لا تهتم بمعرفة نسب الحملان المولودة.

2) التّلقيح الصّناعيّ؛ وهي العملية التي تعتمده أغلبية المزارع حالياً حيث يتم الحصول من خلالها على سائل منوي من ذكور ممتازة الصّفات ثم نقله إلى أرحام الإناث عند شياعها. وله ثلاث خطوات : جمعٌ للسّائل المنوي وفحصه ومن ثم تزامنٌ للشّبق ونهايةً بالتّلقيح.



ومن أهم مميزات هذه العملية ما يلي:

- تحسين الصفات الوراثية عن طريق الحصول على السائل المنوي من الذكور ذوي الصفات الوراثية الممتازة واستعمالها في وقت لاحق.
- التحكم في الأمراض المعدية التي يمكن أن تنتقل من حيوان إلى آخر خلال عملية التلقيح.
- رخص تكلفة الحصول على السائل المنوي مقارنة بتربية ورعاية الذكور في القطيع.
- سهولة نقل السائل المنوي عبر القارات إذا ما قورن بنقل الذكر.
- يمكن الاستفادة من الذكور المتضررة التي لا تستطيع التلقيح.



- سهولة اختبار كفاءة الذكور المستخدمة في التلقيح حيث إن طريقة الاختبار بالنسل تحتاج إلى عدة سنوات.

الولادة:

وتعتبر من العمليات التناسلية الضرورية في مزارع إنتاج الحليب؛ كون الحيوانات الزراعية لا تنتج الحليب إلا بعد الولادة. وهي عملية فسيولوجية تتم بعد تحفيز عدة عوامل تنظيمة (عصبية وهرمونية وميكانيكية) عن طريق كل من: انقباض الرّحم وتوسع عنقه وخروج الجنين وخروج المشيمة. الوضع الطبيعي للولادة هو خروج الجنين بأرجلة الأمامية وأنفه كما وتختلف الفترة بين الولادات بحسب النوع والسلالة والتغذية والعوامل البيئية.

الصفات	الأبقار	الأغنام	الإبل	الخيول
الفترة بين ولادتين	13-12 شهراً	12-7 شهراً	24-18 شهراً	13 شهراً

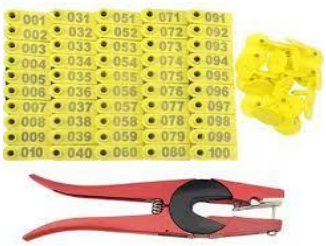
رعاية العجول بعد الولادة

يفضّل ترك العجل والبقرة لمدة 3 أيام لرضاعة حليب اللبأ (السّرسوب) Colostrum حسب النظم المتبعة في المزرعة؛ أما في مزارع الأبقار ذات النظم الحديثة فيتم عزل العجل المولود عن البقرة الأم بعد حوالي نصف ساعة ونقله الى عنابر العجول . بينما يتم نقل البقرة إلى حظائر الإنتاج ومتابعة الحالة التناسلية لها بعد الولادة وحلبها في الثلاثة أيام الاولى للحصول على اللبأ. ويرضع العجل صناعياً حوالي 4 – 6 لتر/ يومياً من اللبأ موزعة كالآتي: 2 لتر خلال ساعة من الولادة ؛ 2 لتر بعد 6 ساعات من الولادة ؛ 2 لتر بعد 12 ساعة من الولادة.

ثم يتم نقل العجول المولودة إلى عنابر العجول المغلقة التي تحتوي على جهاز لتدفئة الحليب وأجهزة تبريد ومراوح تهوية. يتم أخذ أوزان المواليد العجول ويكون متوسط الأوزان من 35 – 45 كجم ويتم الكشف عليها واستبعاد المشوهة خَلْقِياً . وضع العجول في صناديق فردية لمدة 5 – 10 أيام لحين تعودها على الشرب من وعاء الحليب بدون مساعدة . بعد الانتهاء من إعطائه اللبأ تغذى العجول على بدائل الحليب 8 لتر/ يومياً على حسب وزن العجل 40 – 45 كيلو (4 لتر صباحاً و4 لتر مساءً). تنظيف وتطهير العنابر يومياً باستخدام الماء والمطهرات مثل الفينول باستخدام ماكينة ضغط عالي الدفع.

وبعد اليوم العاشر يتم نقل العجول إلى عنابر مفتوحة وتبقى في الحظائر الفردية لحين فطامها (Weaning) وتضاف العليقة تدريجياً (العلف الجاف والمركز) إلى العجول ويتم وضع جرادل الماء باستمرار أمام العجول ويتم حقن العجول بفيتامينات A, D, E والسلينيوم (Se) الذي هو مهم لمنع الضمور العضلي في العجلات. وتستمر التغذية بالحليب حتى عمر شهرين ثم تقلل كمية الحليب ويزاد العلف حتى يتم فطام العجول بعد حوالي 8 – 10 أسابيع من الولادة (عند وزن 65 – 75 كيلوجرام) ثم تنقل العجلات إلى عنبر الفطام مع ملاحظة كمية استهلاك العلف وأي تغيرات صحية.

أهم العمليات الحقلية الدورية في العجول



1) الترقيم (Identification): وهو إعطاء رقم معين لكل حيوان يميزه عن باقي حيوانات المزرعة، ويتم الترقيم بعد الولادة مباشرةً ومن فوائده متابعة الحالة الإنتاجية والتناسلية والحالات المرضية والتحاليل الدورية للقطيع والتحصينات ضد الأمراض المعدية ومعرفتها عند البيع والشراء. **وللتّرقيم عدة أنواع:**

- الصّفائح البلاستيكية/المعدنية (ربما تسقط).
- أقراص الكترونية يتم تعليقها في الإذن أو الرقبة وربطها بالحاسب مباشرة ومنها يتم معرفة المعلومات عن الأبقار وأماكن توزيعها في المزرعة.
- الوشم (Tattooing) دائمة في الأذن.

- الكي (Branding) دائمة قليلة التكلفة وتقلل من القيمة الاقتصادية للجلد (لا تناسب الحيوانات ذات الشعر أو الصوف الطويل).

2) إزالة القرون (Dehorning): في العجول وإزالة الحلمات الزائدة ويتم خلال 3 أسابيع من الولادة لكيلا تؤذي نفسها أو الآخرين عن طريق: الكي الكهربائي أو كيمائياً باستخدام صودا كاوية أو آليّاً بمنشار قص القرن.

3) التّجريع (Drenching): يتم تجريع العجول قضيب مغناطيسي عند عمر 6 شهور في الكرش وفائدته التقاط الأشياء الحادة مثل المسامير وغيرها.

4) خصي العجول (Castration): (مشاريع التسمين) لتحسين السلوك ومنع الذكور غير المرغوبة من التلقيح وأكدت الأبحاث أن الخصي في مشاريع تسمين العجول يؤدي إلى زيادة طراوة اللحم وسرعة نموه ويتم الخصي عن طريق آلة البرد يزو أو الحلقة المطاطية.

الفصل الرّابع: إنتاج الحليب في الحيوانات المزرعيّة

تنتشر صناعة الحليب في جميع الأقطار العربية كالحليب المبستر والمعقم والاجبان والقشطة والزبد وغيرها. وقد بذلت جهود كبيرة لمكافحة الأمراض وتوفير الخدمات البيطرية وتحسين السلالات جيدة الإدرار للحليب واستيراد الأبقار المحسنة وإقامة مزارع الأبقار وإيجاد مراكز لتجميع الحليب في مناطق الإنتاج لكي تتولى تجميع الحليب الخام من صغار المنتجين وتنقيته وتبريده ونقلة مبرد إلى مصانع الحليب المتخصصة لتقوم بتصنيع ما تقوم بتجميعه من الحليب وتسويقه في صورة منتجات الحليب. وبالرغم من الزيادات المتحققة في إنتاج الحليب سواء من الأبقار او من الأغنام والجاموس والابل إلا أن الكميات المنتجة لا تغطي نصف الاحتياجات الاستهلاكية للمواطنين، لذا تشهد الأسواق العربية استيراد كميات كبيرة من الحليب الجاف (البودرة). **لذلك كان يجب العمل على زيادة انتاج الحليب والمنتجات الحيوانية بصفة عامة وذلك بارتفاع احدى الوسائل التالية:**

- استيراد واقلمة ماشية الحليب الاجنبية عالية الانتاج لتحل محل الماشية المحلية منخفضة الانتاج.
- الاهتمام بتغذية الحيوانات تغذية صحيحة ومتزنة وتغطيه الاحتياجات الحافظة والانتاجية للحيوان.
- تحصين ووقاية الحيوانات من الأمراض التي تؤثر على انتاجية هذه الحيوانات.
- تحسين الأبقار المحلية وذلك بادخال دم ماشية الحليب الأجنبية عالية الانتاج وذلك عن طريق عمليات الخلط والتدريج.

ورغم الأهمية التي يحتلها قطاع إنتاج وتصنيع الحليب فانه لم ينل القدر الكافي من الرعاية والعناية في كثير من الدول العربية من اجل النهوض به ليواكب قطاعات الإنتاج الزراعي الأخرى. ومازال يعاني بعض المعوقات التي تعطل تنميته وتطويره والتي تتمثل في محدودية الإنتاج.

قطاع الحليب في المملكة العربية السعودية:

تحولت المملكة العربية السعودية في أقل من نصف قرن من دولة تسعى لتحقيق الاكتفاء الذاتي في منتجات الحليب ومشتقاته إلى مصاف الدول المصدّرة على مستوى الشرق الأوسط والعالم، نتيجة التوازن في الخطط والسياسات التنموية خاصة في قطاعي الزراعة والثروة الحيوانية . ويتصدر قائمة منتجات الأمن الغذائي الوطني قطاع الحليب من حيث القيمة الغذائية ، والقيمة المضافة في الناتج المحلي ، فضلاً عن إسهام مجمَّعات الحليب الزراعية والصناعية بفضل خبرتها في توطين التقنيَّة في هذه الصناعة الحيوية واستقطاب الكوادر الوطنية المؤهلة والعمل على تنميَّة القدرات والمهارات. وتمكّن قطاع الحليب في المملكة بفضل الدعم الحكومي من تحقيق الاكتفاء الذاتي، كما تمكّنت الكثير من منتجاته من الدخول إلى العديد من الأسواق الأجنبية كمنافسة في الجودة الأعلى والسعر الأقل.

واستناداً لأخر الإحصائيات بلغت الشركات المتخصصة بإنتاج الحليب ومشتقاتها بنهاية عام 2020 م 12 شركة وطنية في المملكة ، ومن أبرز شركات الحليب مثل شركة المراعي التي تملك أكثر من 170 ألف بقرة ، وشركة نادك تملك أكثر من 80 ألف بقرة ، وشركة الصافي تملك أكثر من 30 ألف بقرة تنتج 7 ملايين لتر ، بسعة تعبئة يومية تتجاوز 18 مليون عبوة تشمل نحو 35 منتجاً متنوعاً من الحليب الطازج ومشتقاته ،تغطي مجمل الاستهلال المحلي في أنحاء المملكة.

وحيث أن شركات الحليب الوطنية ملتزمة بتأمين واستدامة الغذاء الصحي الآمن والكافي للمستهلك بجودة عالية وبشكل يومي وبالأسعار المناسبة للمستهلك، مفيداً أن هناك أكثر من 10 آلاف شاحنة تنقل وتوزع المنتجات يوميًا، و38 ألف متجر بيع تجزئة يستقبل المنتجات بشكل يومي، كما بلغ عدد السعوديين العاملين في شركات الحليب ومشتقاته 10500، فيما بلغ إسهام المحتوى المحلي في قطاع الحليب أكثر من 7 مليارات ريال. وتوسعت الشركات السعودية في إنتاج الحليب ومشتقاته وأصبحت تُصدر ما يتراوح بين 20 % إلى 30 % من منتجاتها إلى الأسواق الخليجية، كما تُقدر حصة السوق السعودي بـ 60 % من إجمالي السوق الخليجية، وبالنسبة للحليب الطازج في السوق المحلي تقدر حصة الشركات السعودية بنحو 56.4 %.

سلالات ماشية الحليب Dairy cattle breeds

تمتاز الماشية في كونها حيوانات مجترة ذات قرون جوفاء، ليس لها في الفك العلوي قواطع وأنياب وتتبع العائلة البقرية (Bovidae). وتتصف إناثها بوجود الضرع المكون من أربعة أجزاء وتحمل في العادة جنينا واحدا. ويشمل جنس بوس Bos أربعة تحت أجناس (أو مجموعات) هي:

1- تحت جنس Bibovine ويعتبر السنام واللبب من اهم مميزاتها .

2- تحت جنس البيسونتن Bisontine ويتبدعه البيزون وهو الجاموس الأمريكي الوحشي .

3- تحت جنس (الجاموس) Bubaline ويتبعه الجاموس Buffalose بانواعه المختلفة.

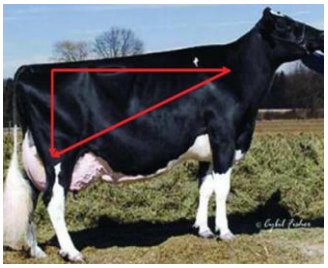
4- تحت جنس الماشية Taurine ويتبعه اغلب انواع الماشية فيالعالم ومنها ماشية االحليب الاصيلة مثل الفريزيان والجرسي والجيرنسي والايرشير والبراون سويس. ويشمل نوعين هما :

- B. Taurus وتضم معظم أنواع الماشية التي تمتاز بقدرتها العالية على الانتاج وعدم وجود السنام.
- B. indicus وتضم الماشية الهندية التي تعرف باسم Zebu Cattle والتى تعيش في المناطق الحارة وتمتاز بوجود السنام.

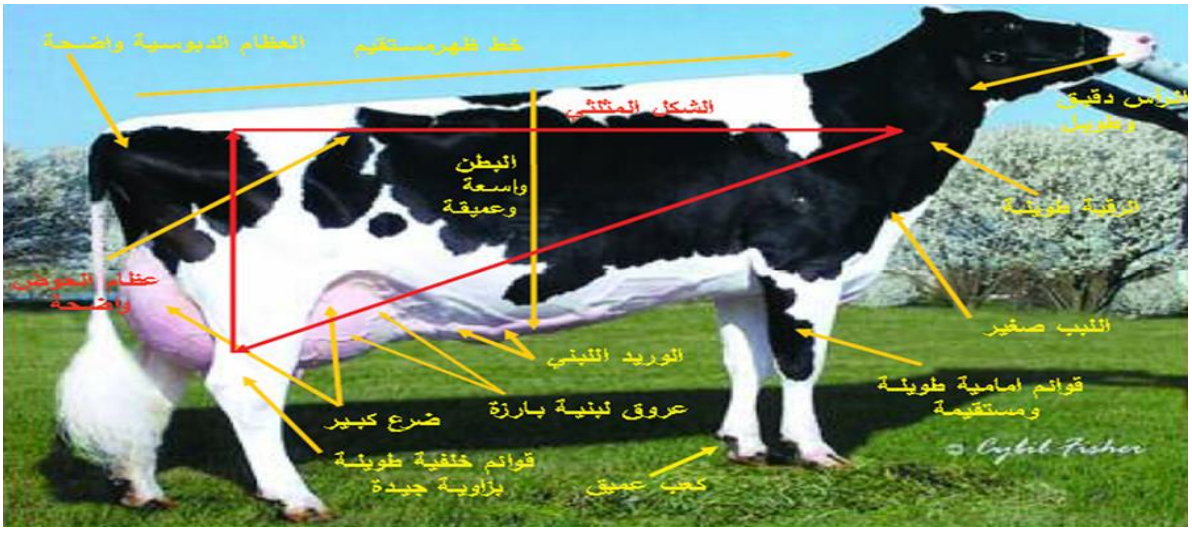
أقسام الماشية:

تقسّم الماشية بصفة عامة حسب الغرض الاساسي من انتاجها الى اربعة مجموعات وهي ماشية الحليب Dairy cattle و ماشية اللحم Beef cattle والثنائية الغرض Dual purpose وهناك بعضا منها يستعمل كحيوانات عمل Drought animal.

أولاً؛ ماشية متخصصة لإنتاج الحليب Dairy cattle:



تمتاز بكبر حجمها وسعة بطنها ضيقة من الإمام وواسعة من الخلف تأخذ شكل المثلث وطول أضلاعها تكون ظاهرة المعالم غير مكسوه بالدهن ودقة العظام حيث تكون العظام الدبوسية واضحة كما تمتاز بكبر حجم الضرع وتناسق أرباعه وانتظام شكل الحلمات. وبروز أوردة الضرع. ويتميز الوريد الحليبي Milk vein واضح وكبير ومتعرج مما يعبر عن مدى كفاءة الدورة الدموية بالضرع وبالتالي كفاءة إدرار الحليب وهو حيوان يتميز بهدوء طبعها وسهولة قيادتها ولكنه حساس وعصبي المزاج بالمقارنة مع أبقار انتاج اللحم. وماشية الحليب تعطي كمية كبيرة من الحليب وبعض سلالاتها يمكن استخدام العجول في إنتاج اللحم في حين تكون لحوم بعضها غير جيدة وكميته قليلة. وكتمن أهميتها في أنها من اكثر الحيوانات انتاجاً اذا قورنت بحيوان اللحم، كما والدورة العادية لرأس المال سريعة لان الحليب ينتج ويباع كما هو، ويستلزم لتربية ماشية الحليب زراعة جزء كبير من المرزعة بالنباتات البقولية مثل البرسيم وهذه النباتات تزيد محتوى التربة من الازوت.



ومن أهم سلالات ماشية الحليب المنتشرة في العالم هي:

1) الفريزيان Holstein Friesian:

نشأ هذا النوع في هولندا وسمي بهذا الاسم نسبة إلى مقاطعة فريزلاند Freezland ويعرف في أمريكا بالهولشتاين فريزيان Holstein Friesian ويعتقد انه نشأ أصلا من خلط نوعين من الماشية القديمة أحدها اسود والآخر ابيض ويعودان أصلا إلى *Bos Taurus* وقد اخذ في تثبيت صفاته الإنتاجية الجيدة بمرور الزمن عن طريق الانتخاب والتحسين الوراثي وما زالت هذه العمليات مستمرة إلى الآن تنظمها وتشرف عليها هيئات علمية متخصصة. تختلف أبقارالهولشتاين فريزيان الامريكية عن أبقار الفريزيان الهولندية في أن الجسم أعلى وزناً وأكبر حجماً وأكثر إنتاجاً للحليب والمواليد الحديثة أعلى وزناً عند الميلاد وتعتبر من أفضل وأشهر أنواع الماشية المتخصصة بإنتاج الحليب وتعد حاليا أكثر السلالات انتشاراً وإنتاجاً في العالم لصفاتها المميزة وجودة تأقلمها مع الظروف البيئية حيث تصل إلى 90% بدول أوروبا وأمريكا وحوالي 60 من الأبقار الحلابة في أستراليا.

الصّفات الشّكلية:

تمتاز ماشية الفريزيان باللون الأسود والأبيض او الأحمر والأبيض وتفضل الحيوانات ذات اللون الأبيض والأسود كما أن قرونها منحنية إلى الأمام غير مقوسة متوسطة الطول ذات نهايات سوداء. وارجل الحيوانات طويلة نسبياً وشكل الحسوان يعطي فكرة جيدة عن حيوان الحليب فالبطن كبيرة تتسع لكميات كبيرة من الغذاء وبناء الحيوان قوي يساعده على تحمل البرودة والظهرعريض مستقيم والضرع كبير.

الصّفات الإنتاجية:

يعد الفريزيان من افضل أنواع الماشية المتخصصة بإنتاج الحليب واكثرها انتشارا. يبلغ وزن البقرة البالغة حوالي 600 - 680 كغم والثور البالغ يزن حوالي 800- 850 كغم وقد يزيد عن ذلك. تعد أبقار الفريزيان من اعظم الأنواع في إنتاج الحليب إذ يتراوح متوسط إنتاجها (10 آلاف كغم في السنة) بنسبة دهن 3.8% تقريبا ولون الحليب الناتج من هذا النوع ابيض وحبيبات الدهن صغيرة لذلك لاينفصل الدهن سريعاً كما في حالة ابقار الجيرس والجيرس ويصلح الحليب لصناعة الجبن كما تمتاز أيضا بالقدرة الجيدة على الرعى وقابليتها العالية على استهلاك كميات كبيرة من العلف لذا لاتنجح تربية فيمناطق المراعي الفقيرة لانه في مثل هذه الحالة يحتاج الى الانتقال عبر مساحة واسعة للحصول على غذائة . تمتاز الفريزيان بجودة لحومها مما يجعلها تستعمل كثنائية الغرض في معظم دول العالم. وفي العادة يتم تلقيح العجلات لأول مرة في عمر 13- 15 شهر ويزن النتاج عند الولادة من 40-50 كجم . والحيوانات لها قدرة كبيرة على التوريث وتمتاز الطلائق بطبع صفاتها في نتاجها لذلك تستعمل بكثرة في التدريج .

2) الآيرشاير Ayrshire:

نشأ هذا النوع في منطقة أير Ayr بجنوب غرب اسكتلندا وهو من الأنواع الحديثة نسبيا التي تطورت خلال الجزء الأخير من القرن الثامن عشر.

الصّفات الشّكلية: اللون الغالب في ماشية الايرشاير هو الأبيض مع وجود بقع بنية او سوداء على الرقبة ومقدم اصدر وقد توجد أفراد سوداء او بيضاء تماما. وتمتاز هذه السلالة بتناسق الضرع وانتظامه ومن عيوبه صغر الحلمات نسبيا مما يعوق عملية الحلب. وتمتاز ماشية الايرشاير بقرونها الطويلة المنحنية عند النهاية العلوية ومتجهة نحو الخلف ورقبتها اسمك واقصر مقارنة بحيوانات الحليب الأخرى كما أنها نشيطة وصعبة الإدارة ولها قابلية عالية على الرعي بالمناطق الجبلية وتحملها برودة الجو. فهذ الحيوانات يمكن ان تعيش تحت اسوأ الظروف وتبد على الحيوانات صفات حيوانات الحليب وذكور هذه الحيوانات لها القدر على طبع صفاتها في نسلها والواقع ان جميع انواع الحليب تمتاز بهذه الصفة لذلك تستعمل الطلائق في التدريج.

الصّفات الإنتاجية: إنتاج ماشية الايرشاير من الحليب اقل من إنتاج أبقار الفريزيان حيث بلغ 3 - 5 آلاف كغم في الموسم ونسبة الدهن فيه 4% ويمتاز حليبها بانتظام توزيع الحبيبات الدهنية الصغيرة وبلونه الأبيض. ومن حيث إنتاج اللحم فصفاته جيدة . وتلقح أبقار الايرشاير ذات الإنتاج المنخفض من الحليب بثيران الشورت هورن او الهيرفورد لإنتاج ذكور لها قابلية على التسمين. يبلغ وزن البقرة البالغة حوالي 500-600 كغم والذكر البالغ 600- 700 كغم وتلقح الابقار في عمر 17–18 شهر والنتاج عند الولادة يزن حوالي 30-35 كجم.

3) السّويسري البني Brown Swiss:

نشأ هذا النوع في منحدرات جبال الألب في سويسرا لذا فهو يشبه في تركيبه الاير شاير باندماج العضلات وقوتها وهو يعد من السلالات ثلاثية الغرض إذ يربى لإنتاج اللحم والحليب والعمل.

الصّفات الشّكلية: لونه بني فاتح او غامق والأنف والذيل سوداء . ويحاط المخطم بحلقة فاتحة اللون. ويكون لون النتاج عند الولادة فاتح الى درجة الأبيض ويغمق اللون مع تقدم عمر الحيوان وماشية السويسري احليبى هادئة الطباع وتتحمل الظروف المناخية الصعبة.

الصّفات الإنتاجية: تمتاز هذه الماشية بطول الحياة الإنتاجية ومثابرتها على إنتاج الحليب. يبلغ متوسط إنتاج الحليب 3-4 آلاف كغم في الموسم بنسبة دهن 4% ونسبة المواد الصلبة الكلية 13.2% وانتاجها من الحليب جيد. يبلغ وزن البقرة البالغة حوالي 700 كغم ويزن الثور البالغ 750-850 كغم كما أنها تتصف بكفاءتها التناسلية العالية. وتلقح الأبقار لأول مره عند عمر 20 - 22 ويصل وزن النتاج عند الولادة 40 - 45 كجم.

4) الجرسي Jersey

نشأت هذه السلالة أصلا في جزيرة جرسي القريبة من جزيرة جرنسي . واصله كأصل الجرنسي من ماشية برتياني ونورمتدي الفرنسية.

الصّفات الشّكلية: لون ماشية الجرسي هو اللون الأصفر الطوبي. وتتباين بين احليبي الفاتح او الكريمى إلى الأسود تقريبا. المحمر وأحيانا قد يتلون الجسم باللون الرمادي وقلما يلاحظ بقع بيضاء في الجسم وتميل قرونه غير المقوسة إلى الأمام وتستدق في أعلاها. تعتبر هذه السلالة من أصغر الأبقار في الحجم وتتميز الرأس بوجود تقعر واضح في الجبهة ولون المخطم فيها أسود ويحيط بالمخطم حلقة من اللون الأبيض والجرسي عصبي المزاج إلا انه يتفاعل مع الإدارة الجيدة وغير الجيدة وينطبق عليها نموذج وصفات حيوان الحليب إلى حد كبير. ولها ضرع ممتاز جيد التكوين.

الصفات الإنتاجية: ماشية الجرسي اصغر سلالات الحليب حجما. ويبلغ متوسط وزن البقرة البالغة حوالي 350-500 كغم. ويزن الثور البالغ 550-750 كغم وحياتها الإنتاجية طويلة ولها قدرة إنتاجية عالية. ونضجها الجنسي مبكر تلقح العجلات عادة في عمر 15- 16 شهر. يتراوح إنتاجها من الحليب حوالي 2500-3000 كغم في الموسم ونسبة الدهن في الحليب 5% ومتوسط نسبة المواد الصلبة الكلية حوالي 14.5% وهو غني بالكاروتين الذي يكسبه اللون الأصفر وذلك لعدم مقدرتها على تحويل الكاروتين الى فيتامين أ , أما من ناحية صفات اللحم وبسبب صغر حجم الحيوان فهو يعد من أقل سلالات ماشية الحليب لإنتاج اللحم وعجول التسمين. ويمتاز لحمه بصفار دهنه. ويزن النتاج عند الولاده حوالي 25 كجم. لقد انتشرت هذه السلالة بنجاح في إنجلترا والولايات المتحدة وكندا وفرنسا ونيوزلندا والدانمارك وادخل إلى المناطق الحارة مثل الهند كما ادخل إلى جامايكا وسيلان والصين وكثير من الدول العربية فأثبت مقدرة عالية على تحمل الحرارة.

5) الجرنسي Guernsey:

نشأ هذا النوع في جزيرة جرنسي من جزر بحر المانش القريبة من الساحل الشمالي لفرنسا وهذه السلالة نشأت من خلط نوعين هما ماشية نورمتدي الكبيرة وماشية برتيانى الصغيرة Brittany ويسود في الجرنسي دم حيوانات نورمندي كبير الحجم وذلك لقرب جزيرة جيرنس من نوماندي.

الصّفات الشّكلية: لون ماشية الجرنسي الشائع هو اللون البرتقالي الفاتح وتوجد بقع بيضاء واضحة. ويظهر علي الجلد لون أصفر دهني والمخطم فاتح اللون وقد يغمق أحيانا. والجرنسى صغير الحجم. وهي اكبر من الجرسي إلا إنها تتأخر في نضجها الجنسي ويعاب عليها في عدم انتظام وتناسق الضرع. إلا أنها سهلة القيادة والإدارة ولها قابلية علي الرعي.

الصفات الإنتاجية: حليب ماشية الجرنسي لونه اصفر لوجود الكاروتين فيه بنسبة عالية وتبلغ نسبة الدهن فيه ايضا حوالي 4.7% وهي نسبة مرتفعة مقارنة بحليب الماشية الأخرى. وتبلغ نسبة المواد الصلبة الكلية في الحليب حوالي 14.2% ويفضل استخدام حليب هذه السلالة لصناعة الزبد. ويصل معدل إنتاجه من الحليب حوالي 3000 كغم في الموسم. وهو غير مرغوب لإنتاج اللحم وتزن بقرة الجرنسي البالغة حوالي 500 كغم والثور 800 كغم.

ثانياً؛ ماشية ثنائية الغرض Dual purpose:

هناك سلالات من الماشية تركزت فيها صفات الإنتاج العالي من الحليب واللحم. وان كانت اقل من ماشية الحليب إنتاجا للحليب، لكنها تفوقها بإنتاج اللحم وسرعة النمو القابلية على التسمين. وقد تكونت هذه السلالة بعد تكوين السلالات الأصيلة من ماشية الحليب واللحم، لتخدم المربي في ضمان التوازن في الوضع الاقتصادي لسد متطلبات الاستهلاك من الحليب. والاستفادة من الذكور الفائضة عن حاجة المربى والعجلات غير الصالحة لإنتاج الحليب والأبقار المسنة او المنخفضة الإنتاج عن طريق تسمينها وتسويقها .

نموذج ماشية الثنائية الغرض هو وسط بين نموذج حيوانات الحليب واللحم فهي مندمجة قصيرة الأرجل يغلب عليها الشكل المثلثي وقد يميل إلى الشكل المتوازي المستطيلات الخاص بماشية اللحم. أما من حيث نوعية اللحم فهو جيد. وللحيوان ثنائي الغرض قابلية على التسمين جيدة وإنتاجه من الحليب يفوق ماشية اللحم وتكاد أن تقترب بعض أفراده في إنتاجها من إنتاج ماشية الحليب الأصيلة.

ويفضل تربية الماشية ثنائية الغرض عن الماشية وحيدة الفرص للاسباب التالية:

- سهولة تسمين الماشية ثنائية الغرض والاستفادة من لحومها وذلك في حالة انخفاض انتاج الحيوان من الحليب او في حالة التخلص من الحيوان لأي سبب من الأسباب .
- الماشية وحيدة الغرض وخاصة المتخصصة في انتاج الحليب تحتاج الى عناية كبيرة وخصوصاً ان حيوانات الحليب حساسة جداً لأي تغير في المعاملة سواء من ناحية تغيرات الظروف البيئية والتغذية والمعاملة بعكس الحال في الماشية ثنائية الغرض التي لاتتأثر كثيراً بمثل هذه الظروف .
- الماشية ثنائية الغرض تكون اهدا طباعاً ويمكن السيطرة عليها وقيادتها بعكس حيوان الحليب المتخصص فهو عصب المزاج كذلك فالحيواانات ثنائية الغرض تتحمل الظروف والمعاملة القاسية.

ومن أهم سلالاتها:

- شورتهورن الحليب Dairy shorthorn
- السمنتال Simmental
- الرد بول Red poll

محتويات الحليب ومصادر تكوينه :

يتكوّن الحليب من الماء والدهون و البروتينات والسكر والمعادن والفيتامينات والأنزيمات كما يحتوى على بعض المواد الخلوية والخلايا.

توجد اختلافات واسعة بين تركيب حليب سلالات الأبقار المختلفة هذا فضلا عن الاختلافات بين الأفراد وبعضها داخل السلالة الواحدة. وهذه الاختلافات يمكن توريثها والانتخاب لها. وتعتمد مكونات الحليب وكميته على العديد من العوامل الفسيولوجية والبيئية مثل العمر وموسم الحليب ومراحل الحليب والسلالة وطول مده الجفاف والحالة الغذائية والظروف المناخية. يعتبر الدم المصدر الاساسي للمواد الاولية المكونه للحليب. ينتقل بعض هذه المواد من الدم الى إلى الحليب دون ادني تعديل أو تغيير في تركيبه والبعض الآخر تحدث له بعض التحويرات داخل أنسجة الضرع بواسطة عمليات تمثيلية خاصة ينتج مركبات جديدة مثل الكازين واللاكتوز.

1) الماء:

ينتقل الماء من الدم الى الحليب مباشرة ويعمل الماء كحامل لمواد الحليب الاساسية التي يكون بعضها ذائب فيه بينما البعض الأخر يكون في صورة معلقة ويرجع لون الحليب الأبيض وعدم شفافيته إلي تعليق بعض تلك المواد.

2) الكربوهيدرت:

يسمى سكر الحليب الرئيسي باللاكتوز ولا يوجد إلا في الحليب وهو سكر ثنائي يتكون اتحاد سكر الجالاكتوز وسكر الجلوكوز ويتم تخليق اللاكتوز في الضرع من جلوكوز الدم.

3) البروتين:

يتكون بروتين الحليب من مجاميع مختلفة يمكن تقسيمها في حليب البقر إلي التالي:

- الكازين ويمثّل 80% من بروتين الحليب وهذا النوع من البروتين لا يوجد إلا في الحليب فقط وتقوم الأنسجة الحليبية بتخليقه في الضرع من الأحماض الأمينية وبعض مجاميع البروتينات التي توجد في الدم. ويعد الكازين أهم بروتين في الحليب من الناحية التكنولوجية إذ تعتمد عليه صناعة الحليب.
- بيتا لاكتوجلوبيولين: ويمثّل 7-12% من بروتين الحليب.
- الفا لاكتوالبيومين ويمثّل 2-5% من بروتين الحليب.
- اميون جلوبيولين ويمثّل 0.8 - 1.7% من بروتين الحليب، وتمثل هذه المجموعة أهمية خاصة إذ أنها تحمل الأجسام المضادة Antibodies وتوجد بوفرة في حليب اللّبأ (السّرسوب) Colostrum وهذه الأجسام هامة لحماية العجول الصغيرة من الأمراض.
- الألبيومين (سيرم الدم) ويمثل حوالي 0.7 - 1.3% من بروتينات الحليب، وهو أحد البروتينات المميزة لدم الماشية.

4) الدّهون:

يوجد الدّهن في الحليب في صورة حبيبات دهن معلقة في الحليب وتتكون دهون الحليب من دهن حقيقي وفسفوليبيدات وكوليستيرول وصبغات وفيتامينات قابلة للذوبان في الدهن. ويتكون جزئ الدهن الحقيقي من الجلسريدات الثلاثية (جزئ جلسرول متحد مع 3 جزيئات من أحماض دهنية مختلفة). هذه الأحماض قد تحتوى من 2 - 20 أو اكثر من ذرات الكربون. وتعد بعض تجمعات الأحماض الدهنية الخاصة في جزئ الدهن الحقيقي إحدى خصائص دهن الحليب ولا توجد في بعض الدهون الطبيعية الأخرى. فالأحماض الدهنية التي تحتوي على بعض ذرات كربون مثل حمض الاسيتيك (2 كربون) والبروبيونيك (3 كربون) وبالأخص حمض البيوتيريك (4 ذرات كربون) والأحماض الدهنية المحتوية على 7 - 10 ذرات كربون في الأحماض الدهنية الخاصة بالحليب. إنتاج الدهن يتم في الأنسجة الحليبية للضرع ويتخلق في تلك الأنسجة التي تستخدم نواتج هضم الغذاء في الدم ونواتج هدم دهون الجسم خلال عمليات التمثيل المختلفة.

5) الفيتامينات الذائبة في الدهون:

فيتامين (أ) أحد الفيتامينات الهامة للإنسان ويعد وجوده في الحليب أحد العوامل التي تجعل الحليب غذاء ذا قيمة عالية. ويتناسب تركيزه في الحليب طرديا مع تركيزه في جسم الحيوان وبالتالي مع تركيزه في غذاء الحيوان. ويوجد هذا الفيتامين في الأبقار في صورة كاروتين الذي يعزي إليه أساسا لون الحليب الأصفر في الأبقار بينما يوجد في صورة فيتامين (أ) في الجاموس ولذلك نجد أن دهن الجاموس لونه أبيض. وتختلف سلالات الماشية في مقدرتها على تحويل الكاروتين إلى فيتامين (أ) ولذلك يختلف لون دهن السلالات تبعا لقدرتها على التحويل فبعضها له كفاءة عالية على تحويل الكاروتين إلى فيتامين (أ) والبعض الآخر كفاءته منخفضة وعلى أي حال فان القيمة الغذائية لكل من الكاروتين وفيتامين (أ) للإنسان واحدة عند توافر كلا منهما في الغذاء. **فيتامين (د)** يوجد في الحليب الطازج وتتناسب تركيزاته في الحليب تركيزه في العليقة.

6) الفيتامينات الذائبة في الماء:

فيتامينات الحليب الذائبة في الماء مثل ب2 (الريبوفلافين تنتقل مباشرة من الدم إلي الحليب دون أي تغيير. ونظرا لان كلا منهم تكونه بكتريا الكرش فأن تركيزهما في الدم يكون ثابت تقريبا.

7) المواد المعدنيّة:

يحتوي الحليب على عدة مواد معدنية أهمها الكالسيوم والفوسفور اللذان ينتقلان من الدم إلي الحليب مباشرة في صورة غير عضوية والجزء الاكبر منها مع البروتينات المصنعة في الغدة. وتلعب الامعادن الاخرى مثل الصوديوم والبوتاسيوم في المحافظة على الاسموزية.

8) الأنزيمات:

توجد بعض الأنزيمات في الحليب ويتسبب بعضها في رائحة الحليب أثناء التصنيع والتخزينبع الأنزيمات الهادمة للدهون تتسبب في إنتاج رائحة غير مقبولة إذا لم يعمل على إيقاف نشاطها بالبسترة.

9) الخلايا والمكونات الخلوية:

يوجد في الحليب بعض الخلايا والمكونات ناتج عن بعض الأنسجة الحليبية المفرزة في الضرع كذلك بعض كرات الدم البيضاء.

حليب السّرسوب (اللبأ) Colostrum:

يفرز حليب السرسوب بعد الولادة مباشرة ويستمر إلى 3 أيام تقريباً الذي يحتوي على الاجسام المضادة (جلوبينات مناعية) لحماية حديثي الولادة من الأمراض, حيث يحتوي حليب السرسوب على مواد غذائية مرتفعة القيمة تفوق محتويات الحليب العادي حيث يحتوي على كمية بروتينات تصل إلى 18 % أعلى مقارنة بالحليب العادي بالإضافة إلى فيتامينات وأملاح معدنية مختلفة مثل فيتامين أ في صورة كاروتين وفيتامين د وأملاح الكالسيوم والفسفور المهمة لنمو المولود في فترة حياته الأولى.

تصل نسبة الأجسام المضادة في حليب السرسوب إلى 20 مرة ضعف كميتها في دم الأم وبزيادة إدرار الحليب تنخفض كمية الأجسام المضادة حتى تصل إلى نصف كميتها تقريباً وحيث درجة نفاذية أمعاء العجل الرضيع لجزيئات إلجاما جلوبين كبيرة نسبياً وتقل خلال 24 ساعة حتى تصبح غير ممكنه بعد 36 ساعة من الولادة.

العجول الناتجة من عجلات تلد لأول مرة تكون أكثر حساسية للإصابة بالأمراض ولذلك يتم حفظ الكميات الزائدة من حليب السرسوب المنتج من الأبقار الكبيرة بطريقة التجميد السريع والذي يحتوي على كمية كبيرة نسبياً من الأجسام المضادة لحين الحاجة إليه لتغذية العجول المولودة من عجلات تلد لأول مرة.

Ingredient	Colostrum	Whole Milk
Total solids, %	23.9	12.9
Total protein, %	14.0	4.0
Casein, %	4.8	2.5
Fat, %	6.7	4.0
Lactose, %	2.7	4.9
Total minerals, %	1.11	0.74
Immunoglobulins, %	6.0	0.09

الضّرع :

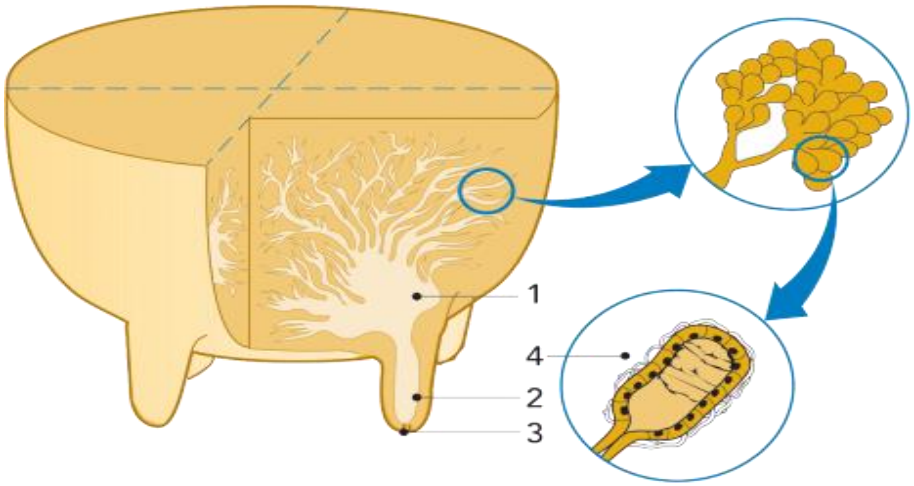
يتكون الضرع في الماشية من أربعة غدد فرازية منفصلة انفصالا تاماً عن بعضها تسمي بالأرباع ويتصل بكل غدة حلمه حيث ان كل ربع يمثل غدة لبنية قائمة بذاتها وتتلاصق مع بعضها البعض ألا انه يفصلها أغشية ولا تتصل ببعضها ألا عن طريق الدم أو الجهاز العصبي المركزي. يظهر خارج الضرع انخفاض طولي يقسم الضرع إلى نصفين ايمن وايسر وكل نصف ينقسم إلى ربعين امامي وخلفي.

ويحتوى كل ربع من أرباع الضرع على نسيج مفرزة لحليب يحتوي على العديد من الحويصلات الحليبية Alveoli وهي عبارة عن فجوات دقيقة مبطنة بطبقة من الخلايا المفرزة.

كل من الحويصلات تتصل بقنية دقيقة ما تلبث هذه القنيات أن تتجمع مكونة قنوات اكبر. وتوجد هذه الحويصلات في صورة تجمعات تشبه عنقود العنب وتصب في **مخزن الغدة الحليبية** Gland Cistern **(1)** بواسطة 10- 12 قناة في كل ربع من أرباع الضرع ثم يمر الحليب من بين تجويف الغدة الحليبية إلى **تجويف الحلمة (2)**.

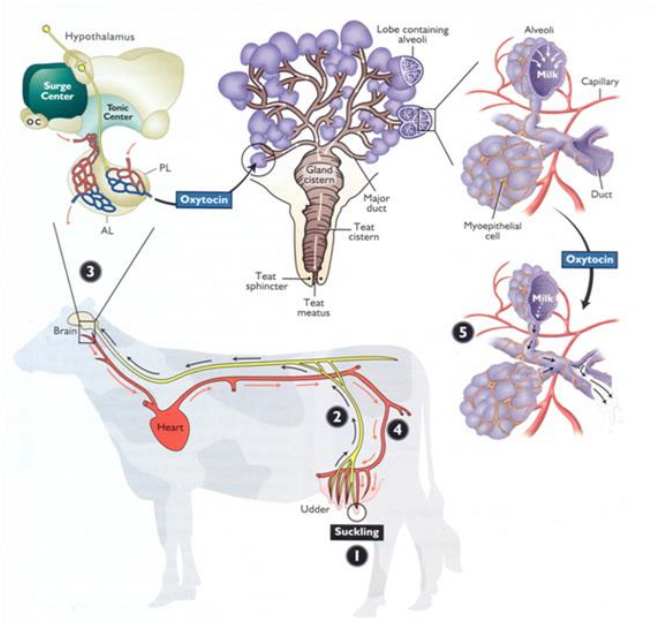
كل حويصلة حليبية تزود بالدم بواسطة شعيرات دموية تحيط بها على السطح الخارجي للخلايا المفرزة كما يحيط بها بعض الألياف العضلية التي تعمل على إخراج الحليب من الحويصلة. وتعد كل خلية من الخلايا المفرزة والمبطنة **للحويصلة الحليبية وحدة إنتاج الحليب (4)** وخلالها يتم إفراز جميع مكونات الحليب من الدم المار حولها وهي التي تتحكم في دور مكونات الدم مباشرة أو في عملية تخليق مكونات الحليب من مكونات الدم.

فتحة الحلمة (3)



وتعد عملية إفراز الحليب من العمليات المستمرة داخل الغدة اللبنية تحت تأثير هرمون البرولاكتين الذي يسمى بهرمون الحليب يفرز من الفص الأمامي للغدة النخامية وهو المسؤول عن تكوين وافراز الحليب في الاناث إلا أنها تنشط بعد نزول الحليب مباشرة فإذا زاد الضغط داخل الضرع نتيجة لوجود الحليب فإن سرعة الإفراز تنخفض وإذا ما تعادل الضغط داخل وخارج الحويصلات اللبنية توقفت عن إفراز الحليب وهذا يعلل زيادة كمية الحليب المنتجة من الأبقار عالية الإنتاج إذا تم حلابتها ثلاث أو أربع مرات في اليوم الواحد بالمقارنة بما تنتجه إذا حلبت مرتين فقط. ويؤدي عدم إنزال الحليب من الضرع باستمرار أو عدم إتمام عملية الحلابة الى إحداث ضغط شديد داخل الحويصلات اللبنية يؤدي الى أتلافها وتنخفض كمية الحليب ثم تتوقف ويجف الحيوان.

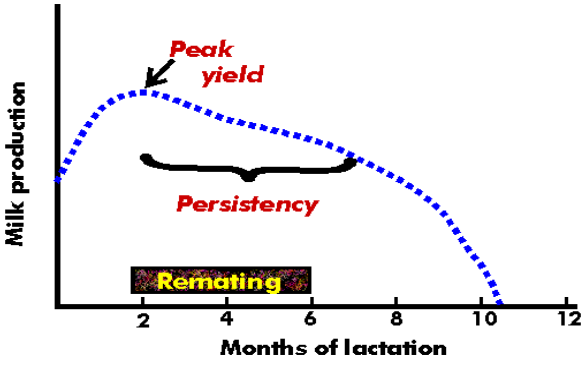
آلية إنزال الحليب من الضّرع:



تنبيه نهايات أعصاب الجهاز العصبي المركزي له علاقة بعملية إنزال الحليب ولعل رضاعة العجل لامه هي أمثل طريقة لعمل هذا التنبيه. تحمل التنبيهات العصبية من نهايات الأعصاب في الحلمات إلي المخ الذي يتصل بالغدة النخامية الموجودة أسفله فينبه الغدة النخامية التي تفرز هرمون الاكسيتوسين من فصها الخلفي الذي يحمله الدم إلي الضرع لينشط العضلات المحيطة بالحويصلات الحليبية منبها إياها محدثة تقلصات حول الحويصلة والضغط الناتج من هذه التقلصات يطرد الحليب من الحويصلات الحليبية وتتوقف سرعة إخراج الحليب إلي تجويف الضرع والحلمات على سرعة الحليب وتركيز هرمون الاكسيتوسين المسؤول عن أنزال الحليب.

ويكفي مدة 45 ثانية إلي نصف دقيقة كي يتم تنبيه الضرع ويبدأ إنزال الحليب والجدير بالذكر أن المدة التي يكون فيها الهرمون نشطا وفعالا محدودة ولذلك فانه ينصح بأن تتم عملية الحلب خلال 5 – 8 دقائق فإذا رغبنا في الحصول على أعلى قدر ممكن من الحليب. كما أن آلية هذا الهرمون يمكن زيادة كفاءتها بأحداث بعض الأصوات التي يألفها الحيوان أو تعود بسمعها مرتبطة بعملية الحليب أو بعض الأعمال الأخرى مثل التغذية وتدليك الضرع وتعرف هذه بعملية التحنين. بينما هرمون الادرينالين المفرز من غدة فوق الكلية عند غضب الحيوان أو إزعاجه يعد من الهرمونات المضادة لعملية إنزال الحليب من الضرع كليا أو جزئيا.

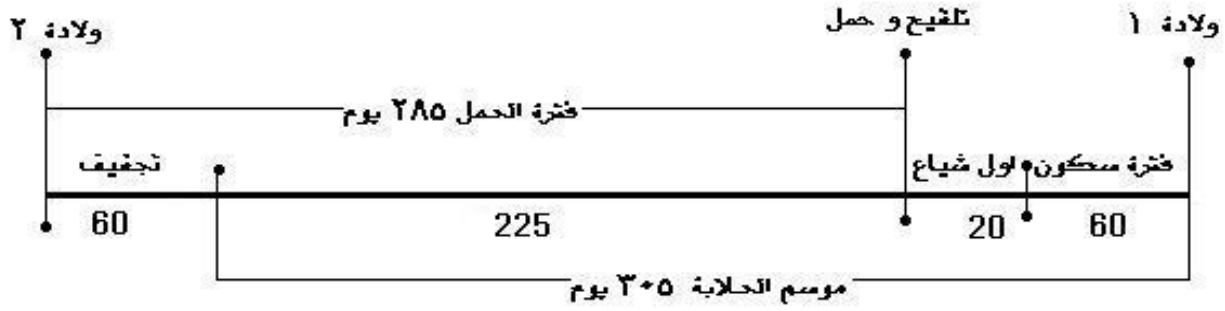
منحنى الحلابة Lactation Curve :



يُمثل إنتاج الحليب خلال الموسم بمنحنى بياني يوضح العلاقة بين الوقت وكمية الإنتاج اليومي من الحليب, حيث يزداد إنتاج البقرة من الحليب تدريجيا خلال الشهور الأولى 6 – 12 أسبوع من الولادة ، حتى تصل الى قمة الإنتاج Peak Yield للبقرة وهي الوقت الذي يصل فيه إنتاج الحليب إلى أعلى كمية منتجة في اليوم خلال موسم الحلابة Lactation Season وغالباً ما تصل الأبقار عالية الإنتاج إلى ذروة إنتاجها متأخرة عن الأبقار منخفضة الإنتاج ويتأثر الوقت اللازم للوصول إلى قمة الإنتاج بعدة عوامل مثل السلالة والتغذية ومقدرة البقرة في الانتاج وعمر البقرة والظروف البيئية ثم يتبع ذلك انخفاض بمعدل 7-10% ويستمر في الإنتاج اليومي للحليب ولفترة طويلة تسمى بفترة الثبات Persistency يتبع ذلك انخفاض تدريجي في الانتاج اليومي حتي تجف البقرة (Dry Cow) عند نهاية الموسم.

موسم الحلابة Lactation Season:

طول موسم الحلابة القياسي 305 يوم حوالي 10 شهر لكي تتمكن البقرة من الولادة كل 12- 13 شهراً. وهو في الواقع العملي قد يطول أو يقصرعن تلك المدة ويلي موسم الحلابة فترة التجفيف (الجفاف) بحدود 60 يوماً قبل أن تلد البقرة مرة أخرى للسماح بنمو طبيعي للجنين ولإعطاء البقرة الاستعداد لموسم الحلابة القادم.



المخطط الزمني للمراحل المختلفة التي تمر بها البقرة الحلابة أثناء الإنتاج

الرعاية الصحية لأبقار الحلابة:

يعاني قطيع الأبقار الحلابة من مشاكل صحية متعددة، وفيما يلي بعضا من أهم هذه المشاكل التي يتسبب وجودها بالقطيع حدوث خسائر اقتصادية ملموسة:

1) **احتجاز المشيمة Retained Placenta:**

وتحدث هذه المشكلة الصحية عندما لا تخرج الأغشية الجنينية من رحم البقرة بعد ولادتها ويتم احتجازها بالداخل وتعرضها لحدوث التهابات رحمية وترتفع درجة حرارة جسمها لدرجة الحمى، وتنتشر هذه الحالة في الأبقار التي عانت من صعوبة الولادة وعدم اتزان العناصر المعدنية في الغذاء مثل عنصري البوتاسيوم والكالسيوم قبل الولادة، وكذلك في حالة الأبقار المسمنة.

2) **حمى الحليب Milk Fever:**

وتحدث هذه الحالة عند انخفاض تركيز عنصر الكالسيوم في دماء البقرة حديثة الولادة، والبقرة المصابة بحمى الحليب لا تستطيع الوقوف وتظل راقدة دون حراك وتفقد شهيتها لتناول الغذاء وإذا لم يتم علاجها فإنها تصاب بالشلل وتموت خلال ساعتين من الولادة. وعلاج هذه الحالة المرضية يتم بحقن محلول الكالسيوم في الدم والذي غالبا ما يعطي نتيجة ايجابية سريعة.

3) **مرض الكيتون Ketosis**:

ويظهر هذا المرض في بداية موسم الحلابة بعد ولادة البقرة عندما يكون مخزون جسمها به نقص من الطاقة كنتيجة لخطأ في التغذية، وتبدأ البقرة في استهلاك مخزون الجسم من الدهن وبسرعة ويقابله عدم قدرة الكبد في تحويل الدهن إلى طاقة وتتكون أجسام كيتونية تتراكم في الدم وتحدث المرض. ويتركز علاج هذا المرض في أعطاء البقرة المريضة لكميات من السكريات سهلة الهضم مثل الجلوكوز أو المولاس.

4) **الحماض Acidosis**:

عندما تتناول البقرة لكميات كبيرة من الأغذية المركزة وكميات قليلة جدا من الأعلاف المالئة يحدث انخفاض في تركيز أيون الهيدروجين (pH) ببيئة الكرش لتصبح قيمته 6 ويصبح حمضيا، وإذا استمر هذا الوضع لفترة طويلة يرتفع تركيز حمض اللاكتيك في الدم ويعرض حياة البقرة للموت، وقد تظهر تقرحات على الأظلاف تؤدي إلى عرج البقرة.

5) **العرج Lameness**:

ويعتبر هذا المرض الثالث في الترتيب بعد الأمراض التناسلية والتهاب الضرع والمسببة لاستبعاد الأبقار من القطيع المنتج للحليب، وقد لوحظ أن مشي الأبقار على أرضيات صلبه وزلقة بالإضافة إلى قلة التريض والأمراض الغذائية وخاصة الحماض لها كلها دور في حدوث مشاكل الأظلاف وعرج الحيوان. وقد أوضحت الدراسات أن إصابة البقر بمرض العرج قد يؤدي إلى انخفاض إنتاج الحليب بحوالي 20% في قطعان الأبقار المنتجة للحليب.

6) **إلتهاب الضرع Mastitis**:

وهو من أشهر أمراض الأبقار الحلابة ويعتبر ثاني أهم مسبب لانخفاض إنتاج الحليب في مزارع الحليب، وهذا المرض يحدث كنتيجة لعدوى وإصابة الضرع بالبكتريا المرضية والتي تحدث تغيرا في لون الحليب المفرز من الغدة وقد يصبح متخثرا في المراحل المتأخرة للمرض ويصبح الضرع متصلبا ومحمرا في اللون وقد يتورم، وفي الحالات الشديدة تصاب البقرة بالحمى وتفقد شهيتها لتناول الغذاء. ومن اشهر الطرق لاكتشاف المرض مبكرا وقبل ظهور الأعراض المرضية هو قياس عدد الخلايا الجسمية الموجودة بالحليب، وقد لوحظ أن خفض عدد الخلايا الجسمية Somatic cells في الحليب من 200.000 إلى 100.000 خلية ينعكس ايجابيا على إنتاج الحليب ويزداد معدل إنتاج البقرة في اليوم الواحد بمقدار 0.7 كجم.

إنتاج الحليب من الماعز:

حليب الماعز يشبه حليب الأم من حيث المكونات لذا فهو سهل الهضم والأمتصاص والتمثيل في جسم الإنسان ويتميز بقلة محتواه من الدهون مقارنة بحليب الأبقار. يعتبر حليب الماعز مصدراً جيداً للبروتين 3.4 % ومقارنة مع حليب الأبقار فإنه يحتوي على نسبة مقاربة من سكر الحليب (اللاكتوز) ودهن 3.8 % وحوالي 13 % زيادة في نسبة الكالسيوم وحوالي 25 % زيادة في فيتامين ب 6 وحوالي 47 % زيادة في فيتامين أ . يصنع من حليب الماعز أفضل أنواع الجبن الابيض وأغلاها ثمناً.

ومن أهم سلالات ماعز انتاج الحليب الأوروبية:

1) **ماعز ماعز السّانين Saanen**؛ وهي بيضاء كريميه اللون كبيرة الحجم ذات الأذان المنتصبة والمتجهة للإمام وتتميز بأرجل صغيرة الحجم وعنق طويل يغطي كل جسمها صوف قصير الطول وذو ضرع كبير الحجم وتعتبر المنتجة الأعلى للحليب من بين كل سلالات الماعز لانتاج الحليب. يبلغ وزن الماعز الكبير في العمر 55-90 كجم، أما وزن ذكر الماعز البالغ فهو 70-90 كجم، وتزن أنثى السانين البالغة 60-70 كجم. وتُنتج في المتوسط أنثى الماعز 3,8 لتر من الحليب يومياً . نسبة الدهن تصل الى حوالي 3,5 %.

2) **ماعز الألبين Alpin**؛ أصول هذا الماعز تعود إلى جبال الألب السويسرية, تمَّ تطويرها في جبال الألب الفرنسية بتهجينها مع السلالات المحلية الأصلية في المنطقة وهي ذات اللون الأبيض والأسود وهي أكثر أنواع الماعز انتشارا في أوروبا ويسمى باسم البلد الموجود فيها، فيقال ألبين فرنسي، وألبين سويسري ... وهكذا تتميز بأنها متوسطة الحجم تتراوح وزن الإناث منها بين 60-80 كجم، بينما متوسط وزن الذكور يكون بين 80-100 كجم. وهي سلالة ريفية بجدارة، تتلاءم مع الحياة الجبلية. ويعتبرالمصدر الرئيسي لانتاج حليب الماعز والمزود الرئيسي لصناعة الاجبان .

ومن أهم سلالات ماعز انتاج الحليب غير الأوروبية:

1) **الماعز الشّامي؛** نشأ في بلاد الشام وتعرف باسم الماعز الدمشقي وهو يمثل أحد أهم سلالات انتاج الحليب الغير أوروبية، يتميز بشعر طويل ناعم نسبياً لونه بني محمر كما أن بعض أفرادها ذات لون رصاصي أو أبيض وذات اذان طويلة متدلية ولها جبهة محدبة وأنف روماني، وتمتاز الإناث بضرع كبير وانتاجه من الحليب عالي وصفة التؤم سائدة . كبيرة الحجم حيث يصل متوسط وزن الأنثى 50 - 60 كجم، وتصل التيوس 60 - 90 كجم، ووزن المولود 3 كجم، ويبلغ إنتاج الأنثى 355 كجم حليب ويصل إنتاج بعض الأفراد 450 كجم في الموسم، وطول موسم الحليب 200 - 210 يوم.

إنتاج الحليب من الإبل:

حليب الإبل هو الغذاء الرئيسي لساكني الصحراء. يستهلك الحليب أما طازجاً أو رائباً. ويتركب ضرع الناقة من أربع غدد لبنية "مثل البقرة" يتدلى الضرع من البطن. لكل غدة لبنية حلمة ولكل حلمة قناتين حلمة. وتنتج الناقة بعد الولادة حليب اللّبا (السّرسوب) مدة تقرب من أسبوع ويتم فطام الحيران عند 9 – 12 شهر.

يتصف حليب النوق بلون ناصع البياض وذو طعم ورائحة حلوة خفيفة إذا كان من بكرة صغيرة أو ناقه حديثة الولادة وتتغذى على أعلاف مزارع وقد يكون الطعم مائل للملوحة إذا كانت النوق كبيرة وتتغذى على نباتات المراعي الطبيعية خاصة الغنية بنباتات الحمض و متوسط الانتاج اليومي للحليب 7 – 11 لتر/ اليوم ومتوسط نسبة الدهن في حليب النوق ما بين 3 – 4.5 %.

بصفة عامة يمكن القول بأن متوسط طول موسم الحليب في الإبل تتراوح بين 10– 16 شهر وقمة إنتاج الحليب يكون بعد 5 – 6 اشهر من الولادة. حيث طول موسم الحليب يتوقف على عدة عوامل طول الفترة بين الولادتين. فكلما طالت الفترة بين الولادتين طال موسم الحلابة. أي بمعنى آخر يقل إنتاج الناقة من الحليب أو قد ينعدم إذا حملت بعد ا لولادة بمدة قصيرة (ثلاثة شهور). أما إذا حدث الحمل التالي بعد سنة من الولادة فقد يمتد موسم الحليب إلى 18 شهر. يتأثر أيضا موسم الحليب بحالة المرعي ووفرة الغذاء. كذلك صحة الحيوان تؤثر تأثير إيجابي على طول موسم الحليب . من الملاحظات أيضا ان معظم النوق لا تحلب الا في وجود صغيرها بجانبها. وهو الذي يبدأ الرضاعة ويستهلك نصف الضرع ويترك النصف الآخر للحلب. حليب الإبل يستخدم بعد الحلب مباشرة حيث انه يتخمر بسرعة اكبر من حليب الأبقار. الفائض من حليب الإبل يستخدم في صناعة الجبن والحليب الرائب.

ومن أهم سلالات الابل في المملكة الجيدة في انتاج الحليب هي:

1) إبل المجاهيم؛ تعتبر نموذج للأبل العربية الأصيلة وتتميزبكبر حجمها مقارنة بالسلالات الاخرى وبكثرة لحمها وحليبها وتحملها الظروف البيئية وتنتشر في منطقة نجد والجنوب الشرقي وتأتي في المرتبة الأولى من حيث اعداها في المملكة ولديها عدة ألوان منها المجاهيم (السوداء شديدة سواد الوبر) والملحاء (أقل سواد) والصهباء (مع سواد لونها الوبر الاصهب الذي يجعلها أفتح لوناً من الملحاء) الصفراء (أفتح لوناً من الصهباء يغلب عليها وبر أصفر اللون).

2) إبل المغاتير؛ وهي الإبل البيض (الوضح) وتأتي في المرتبة الثانية من ناحية العدد في المملكة بعد المجاهيم وتنشر في وسط وشمال المملكة وتتميز بجسم قصير مندمج وعنق طويل ورأسها صغير ومتوسطة الإدرار للحليب وجميلة المظهر ولديها عدة ألوان منها الوضحاء أو الوضح (ذات اللون الأبيض الناصع وهي أرفع المغاتير قيمة) الشقحاء (اقل بياضا من الوضح وهو قريب من اللون البني الفاتح) الشعلاء أو الشعل (اكثر أسمرارا من الوضح قريبة من اللون البني الغامق).

الفصل الخامس: إنتاج اللّحم في الحيوانات المزرعيّة

بنهاية تدريس هذه الوحدة من المقرّر سيتعرّف الطالب على:

- أهمية إنتاج اللحوم.
- الأهمية الغذائية للحوم.
- مصادر وأهم أنواع وسلالات الحيوانات المنتجة للحم.
- نظم إنتاج اللّحوم.

ما هو اللّحم (Meat) ؟

يُعرّف اللّحم بأنه الأنسجة الحيوانية التي تصلح للاستخدام كغذاء. يدخل في هذا التعريف جميع اللحوم من مختلف أنواع المصادر الحيوانية. كما أن كل المنتجات المصنعة أو المعالجة من تلك الأنسجة تدخل في إطار التعريف العام للحوم.

ما هو تعريف النّوع (Species) ؟

يعرّف النّوع بأنه مجموعة من الكائنات الحية التي تتشابه في أشكالها وصفاتها والتي لها القدرة على التكاثر لإنتاج أجيال جديدة. أفراد النوع الواحد يحملون ذات العدد من الصبغيات (الكروموسومات) ولكنهم يختلفون في بيئة تواجدهم. من أمثلة أنواع الحيوانات: الأبقار، الضأن، الماعز، الإبل، الجاموس، الخيل.

الحيوانات المزرعيّة المنتجة للحوم:

أهم الحيوانات الزراعية المنتجة للحوم تشمل الأنواع التالية: الأبقار، الضأن، الماعز، والإبل.

أعداد الصبغيات/الكروموسومات في بعض أنواع الحيوانات

النوع	عدد الصبغيات/ الكروموسومات (2N)
الأبقار	60
الضأن	54
الماعز	60
الإبل	70
الخيل	64

مصادر اللّحوم:

يقسم اللحم إلى أربعة أنواع بناءً على مصدره:

- **لحوم حمراء (Red Meat)**: مثل الأبقار، الضأن، الماعز، الإبل، الجاموس، النعام.
- **لحوم دواجن (Poultry Meat)**: مثل الدجاج، البط، الأوز، الرومي، السمان.
- **أطعمة البحر (Sea Food)**: مثل الأسماك، الرخويات، السلطعون والمحار.
- **الحيوانات البرية (Game Animals)**: ويقصد بها الحيوانات غير المستأنسة والتي يتم صيدها ولا تربى في المزارع (وقد تربى لغرض إنتاج اللحم) ولحمها يعرف بلحم الطرائد (**Gamey Meat**) ومن أمثلتها الغزلان، الظباء، الحباري.

أهمية اللحوم:

يمكن تلخيص ذلك في عدّة نقاط:

- تعتبر اللحوم مهمة في تغذية الإنسان وذلك لما تحتويه من بروتين حيواني عالي الجودة (High Quality) يتضمن جميع الأحماض الأمينية الأساسية.
- بروتينات اللحوم سهلة الهضم والامتصاص والتمثيل لذا توصف بأنها ذات قيمة حيوية عالية (High Biological Value) تعمل على إمداد الجسم بمعظم احتياجاته من الأحماض الأمينية في وقت سريع.
- تحتوي اللحوم على الدهون التي تمد الجسم بالطاقة وبعض الأحماض الدهنية الأساسية والمهمة.
- اللحوم مصدر غني بالمعادن (الأملاح) مثل الحديد والزنك والبوتاسيوم.
- اللحوم أيضاً مصدراً مهماً للفيتامينات مثل ب المركبة خاصة الريبوفلافين والنياسين والكوبالامين (ب 12).
- يعتبر معدل استهلاك اللحوم مؤشراً لنمو وازدهار الدول والأفراد ووضعهم الاجتماعي والاقتصادي؛ فنجد أنه كلما تطورت الدولة ونمى اقتصادها يزداد استهلاك اللحوم فيها.

القيمة الغذائية للحوم:

يعتبر اللحم واحداً من أهم أنواع الأطعمة غناً بالمواد الغذائية المطلوبة لاستهلاك الإنسان. فهو يعتبر مصدراً غنياً بالبروتين عالي الجودة، الحديد، النحاس، الزنك، فيتامينات ب المركبة وخصوصاً ب 12 (B12) الذي يعتبر اللحم من أهم مصادره، وفيتامين أ (الكبد). واللحوم تحتوي تقريباً على ما نسبته 20% بروتين، 5% دهون، 1% فيتامينات وأملاح، 73% رطوبة، 1% كربوهيدرات. ومن المعلوم أن جسم الإنسان يحتاج إلى البروتين في الوظائف التالية:

- النمو وبناء أنسجة جديدة.
- تعويض الأنسجة التالفة.
- تركيب بعض الهرمونات مثل (الأنسولين وهورمون النمو).
- تكوين الإنزيمات الضّرورية للتفاعلات الحيوية داخل الجسم.

الأحماض الدّهنية الأساسيّة:

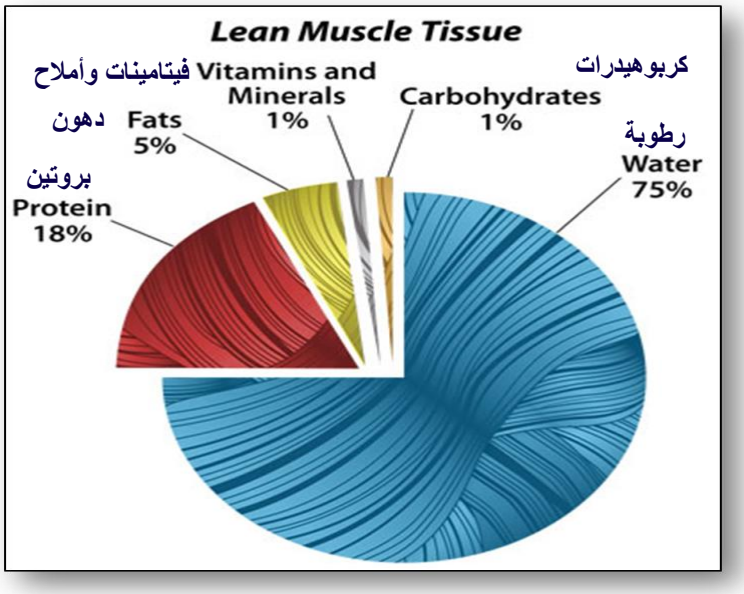
Essential Fatty Acids with Numeric Formula

COMMON NAME (Abbreviation)	NUMERIC FORMULA (chain length:double bonds)	
Linoleic acid (LA)	18:2	لينوليك
Alpha-linolenic acid (ALA)	18:3	ألفا لينولينيك
Arachidonic acid (AA)	20:4	أراكيدونيك
Eicosapentaenoic acid (EPA)	20:5	أيكوسابينتا أينويك
Docosahexaenoic acid (DHA)	22:6	دوكوساهيكسا أينويك

مساهمة المنتجات الحيوانية في الغذاء (على أساس المادة المأكولة) :

المادة الغذائية	اللحوم الحمراء	الدّواجن	منتجات الحليب عدا الزّبدة	البيض	أطعمة البحر
الطاقة (كيلو كالري)	9.3	4.2	9.3	1.3	0.7
البروتين (%)	21.7	13.4	19.3	3.8	4.2
الدهون الكلية (جم)	17.4	6.6	12.3	2.1	0.4
الدهون المشبعة (جم)	20.3	5.8	23.6	2.0	0.3
الدهون الأحادية غير المشبعة (جم)	18.7	6.6	8.6	2.0	0.3
الدهون المتعددة غير المشبعة (جم)	6.7	7.4	2.1	1.5	0.8
الكوليسترول (مجم)	25.9	14.4	16.1	34.4	3.6
فيتامين أ (ميكروجرام)	17.5	3.4	17.4	4.2	0.5
فيتامين ب12 (ميكروجرام)	58.5	5.0	21.0	4.1	9.4
الحديد Fe (مجم)	10.6	4.1	2.1	2.3	1.6
الزنك Zn (مجم)	30.4	9.1	18.9	2.8	1.9
النحاس Cu (مجم)	9.8	2.7	2.8	0.2	1.5
البوتاسيوم K (مجم)	10.5	4.3	18.5	1.1	1.9

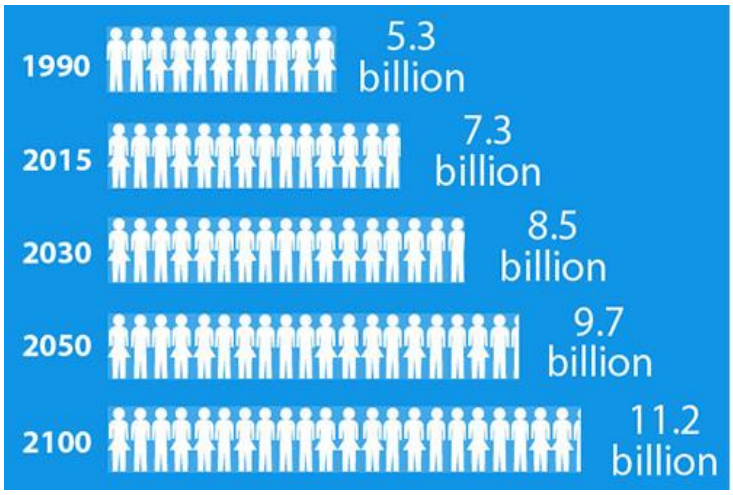
المحتوى الكيميائي التقريبي للحوم:



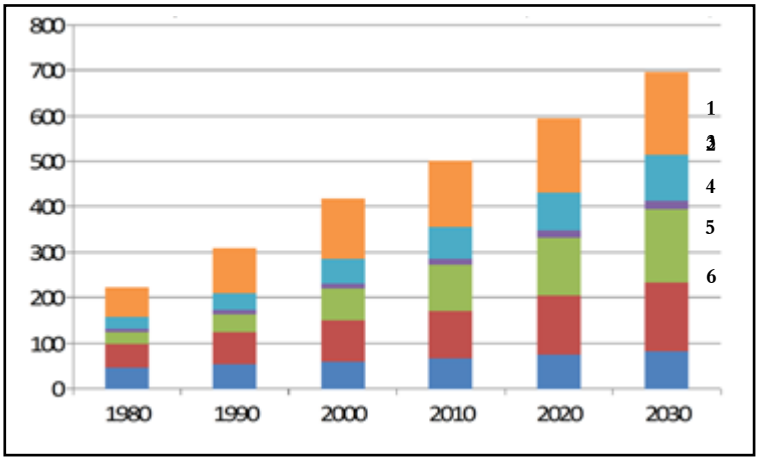
أهمية إنتاج اللحم:

تشير الدراسات إلى أن خلال السنوات القليلة القادمة سيعاني سكان العالم من نقص حاد في الغذاء وخصوصاً البروتين متزامناً مع زيادة مضطردة في سكان العالم وتغيرات مناخية واجتماعية تؤثر على عمليات الإنتاج الزراعي. لذا فإن الزيادة في إنتاج البروتين الحيواني سيكون لها الأثر الواضح في حل هذه الضائقة وتغطية العجز المتوقع.

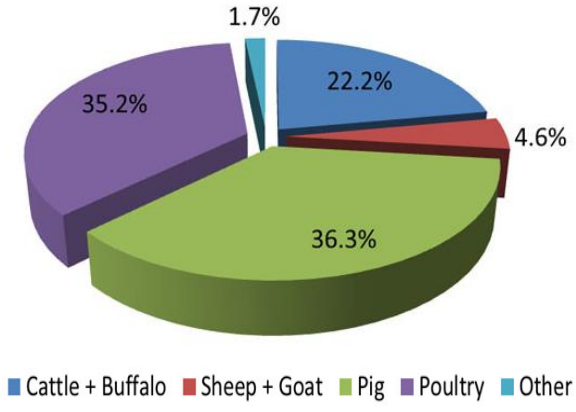
توقعات أعداد السكان العالمية حتى عام 2100 :



الاحتياجات العالمية من البروتين 1980–2030 (مليون طن):

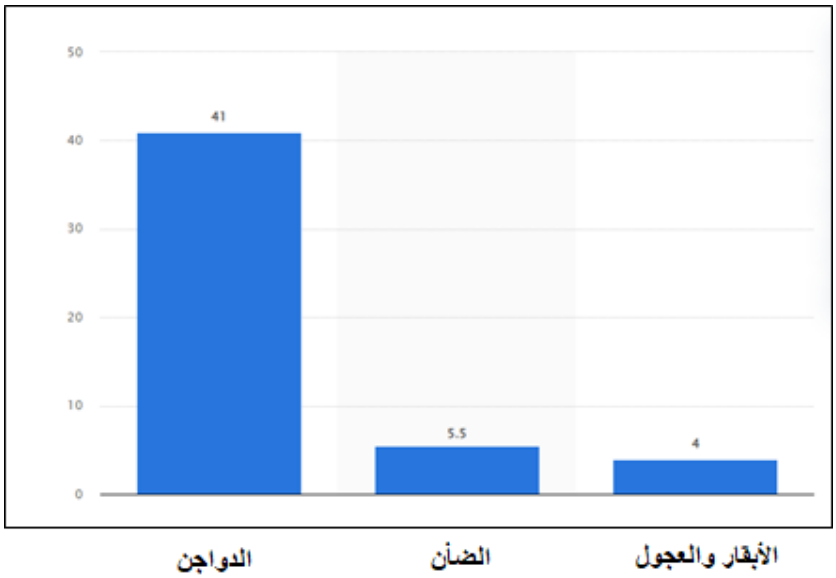


1	طعام البحر
2	البيض
3	لحم الضأن
4	الدواجن
5	الخنازير
6	الأبقار

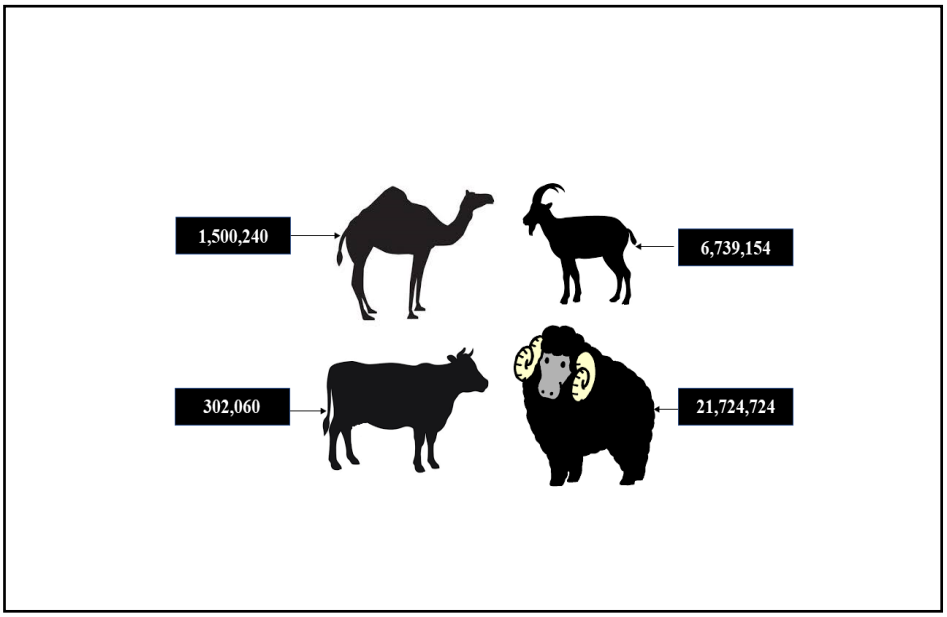


تعتبر لحوم الابقار هي الأكثر (22.2%) شيوعاً واستهلاكا في العالم من الحيوانات المجترة، بينما لحوم الخنازير الأكثر (36.3%) من غير المجترات تليها الدواجن بنسبة (35.2%).

استهلاك الفرد من اللحوم حسب النوع في المملكة (كجم)



تقديرات أعداد الثروة الحيوانية في المملكة العربية السعودية



(زارة البيئة والمياه والزراعة 2020)

أبقار اللحم Beef Cattle:

تعرف أبقار اللحم بأنها حيوانات مجترة (Ruminant) متخصصة (Specialized) في إنتاج اللحم وتربى لغرض إنتاج عجول التسمين حيث يزيد تعدادها في العالم عن 250. وقد يتم استخدام العجول والعجلات المنتَجة من أبقار الحليب في إنتاج اللحوم والتسمين مثل عجول أبقار الهولشتاين فريزيان.

أهمية أبقار اللّحم:

- تستطيع أبقار اللحم كونها حيوانات مجترة من تحويل كميات كبيرة من الاتبان والأعشاب رخيصة الثمن إلى منتجات غالية الثمن (اللحم).
- قلة العمالة التي تحتاجها هذه الحيوانات مقارنة بأبقار الحليب.
- قلة التكاليف الخاصة بمباني ومعدات مزارعها وحظائرها.
- تتحمل الظروف غير الملائمة كما أن نسبة نفوقها قليلة بسبب مقاومتها الطبيعية للأمراض.

الصفات المميزة لأبقار اللحم الأصلية (المتخصصة):

- كبر الحجم والذي يوصف بالمدمج (Compact) وشكله متوازي مستطيلات.
- قوائم قصيرة وقوية .
- العنق قصير وممتلئ باللحم وكذلك الكتف.
- الظهر مستقيم وعريض مكسواً بالعضلات.
- العظام الدبوسية (Pin Bones) غير ظاهرة .
- الصدر واسع وكبير والبطن مستديرة.
- الأرباع الخلفية مستقيمة ومكسوة من الداخل والخارج باللحم حتى العرقوب.
- كفاءة عالية في تحويل الغذاء إلى لحم ودهن.
- تتميز بسرعة في النمو؛ ومعدل الزيادة اليومية حوالي كيلو جرام أو يزيد وزن حي.
- قلة الزوائد الجلدية في مناطق الجسم المختلفة ومنها (اللبب).

أهم سلالات أبقار اللحم (Beef Cattle Breeds)

1) أنجس الأسود Black Angus
لون الجسم أسود قاتم (Dead Black) كذلك الحوافر والمخطم وهو عديم القرون طبيعياً. كفاءة تحويل العلف جيدة، وقابلية عالية للرعي؛ يتكيف مع الظروف القاسية، سلالة مبكرة النضج (Early Maturing Breed) وأهم ما يميزها توزيع الدهن بين ألياف اللحم (اللحم المرمري).

2) هيرفورد Hereford
لون الجسم أحمر والوجه والبطن أبيضان وخصلة ذيل بيضاء. من أفضل سلالات اللحم قابلية للتسمين على المراعي الفقيرة وتمتاز السلالة بالنضج المبكر، سرعة النمو، وكفاءة تحويل الغذاء وتتميز لحومها بمرمرية متوسطة.

3) شورتهورن اللحم Beef Shorthorn
لون الجسم بين الأحمر والأبيض إلى اللون الأشقر. الشكل مستطيل، ويتميز بسرعة زيادة معدل النمو ويعتبر من أكبر الأبقار وزناً فالذكر يصل حوالي 1100 كجم والأنثى 900 كجم.

4) شارولية Charolais
أبيض كريمي وله قرون مع وجود صبغات حمراء. يتصف بكبر الحجم، ووزن الذكر يصل إلى 1200 كجم يتميز بمعدل نمو سريع ويتحمل الظروف المناخية القاسية.

5) براهما Brahman
متعدد الألوان من الرمادي الفاتح إلى الأسود أو أحمر والأطراف سوداء. الاذن مدلاة والوجه طويل ويتميز الظهر بوجود سنام وكذلك وجود لغد أمام منطقة الزور وله مقدرة كبيرة على تحمل الحرارة المرتفعة وأمراض المناطق الحارة وتتميز لحومه بالجودة، ولكنه يفتقر إلى المرمرية.

6) ديفون Devon	
الوصف	من أقدم سلالات إنتاج اللحوم المعروفة وقد كان تصنيفه في السابق كثنائي الغرض؛ السلالات المطورة منه عديمة القرون واللون أحمر، ولكن قد يتدرج من الأحمر الداكن إلى الأحمر الفاتح؛ عالي الخصوبة وسهولة الولادات، هادئ ويتحمل درجات الحرارة العالية.

نظم إنتاج أبقار اللحم:

هناك ثلاثة برامج متخصصة في إنتاج أبقار اللحم ومن الممكن القيام بها مجتمعة عبر عدة مراحل ضمن مشروع إنتاجي واحد وهي:

1) برنامج تربية الابقار والعجول (Cow/Calf Program)

- تعتبر الخطوة الأساسية الأولى في إنتاج أبقار اللحم.
- يتم فيها تربية الأبقار وإنتاج العجول الصغيرة وتنشئتها حتى عمر الفطام (8-10 شهور)؛ والمدة تحدد بناءً على توفر الغذاء.

2) برنامج إنتاج العجول والعجلات النامية (Stoker Program)

- رعاية وتغذية العجول المفطومة لكي تنمو طبيعياً وليس بغرض التسمين
- عجول هذا النوع من الإنتاج إما أن تكون للاستبدال (Replacer) أو لبيعها بغرض التسمين (Fattening) في مزارع أخرى متخصصة في إنتاج أبقار اللحم أو داخل المزرعة نفسها.

3) برنامج تسمين العجول (Finishing Program)

- يسمى ببرامج التشطيب أو التسوية (Finishing) حيث إنها تهتم بتغذية وتسمين العجول النامية بغذاء يحتوي على كميات بسيطة من الألياف وكميات كبيرة من الأغذية عالية الطاقة مثل الحبوب (Cereals) بجانب نسب مرتفعة من البروتين حتى تصبح هذه الحيوانات مسمنة بدرجة جيدة ومقبولة عند المستهلك.

الضّأن والماعز:

تعتبر الضأن والماعز (Sheep and Goats) من الحيوانات الزراعية المجترة (Ruminants) الأنسب للرعي في المناطق الجافة والقاحلة وتسمى الأغنام حيوانات كانسه (Scrub Animals) حيث تتغذى على بقايا المحاصيل الزراعية بعد حصادها لقدرتها على الرعي عند مستوى منخفض من الأرض. وتربية الأغنام تزيد من خصوبة الأراضي حيث إن سمادها يعد من الأسمدة العضوية ذات القيمة العالية من النتروجين والبوتاسيوم والفسفور. العناية بالأغنام جماعية وليست فردية مما يقلل من تكاليف الإنتاج نسبياً ولا تحتاج إلى حظائر عالية التكاليف. وللأغنام أهمية قصوى في قطاع الإنتاج الحيواني في المملكة العربية السعودية.

الضّأن (Sheep):

يعتبر الضأن (*Ovis aries*) من الحيوانات الثدية (Mammals) وهو من أوائل الحيوانات الزراعية التي تم استئناسها (Domestication) وهي حيوانات وديعة وهادئة ومتقيدة بسلوك القطيع. وينتمي الضأن إلى العائلة البقرية (Bovidae) وهو من المجترات (Ruminants) وعدد سلالاته العالمية يزيد عن 300 سلالة تختلف في أشكالها وفي كثير من صفات إنتاجها. وينتشر الضأن في معظم دول العالم ويتركز بأعداد كبيرة في عدد قليل من أهمها الصين (187 مليون)، الهند (75 مليون)، أستراليا (74 مليون)، السودان (52 مليون)، وإيران (48 مليون). وتتركز أهمية الضأن في إنتاج اللحم أو إنتاج الصوف أو إنتاج اللحم والصوف معاً وفي أحيان قليلة لإنتاج الحليب.

لحوم الضّأن:

ينتج لحم الضأن (Sheep Meat) من خلال عدد من أنظمة الإنتاج التي تختلف في مواصفاتها مما ينعكس على نوعية اللحم المنتج من حيث الجودة والمحتوى الكيميائي والغذائي. وتلعب أنظمة الرعاية والتغذية دوراً مهماً في تحسين جودة الضأن المنتج. فاللحم الذي ينتج من الحيوانات الكبيرة يسمى لحم الضأن (Mutton) بينما الذي ينتج من الحيوانات الصغيرة يسمى لحم الحملان (Lamb). وتتصف سلالات الضأن المنتجة للحم بسرعة النمو واكتساب أوزان ناضجة في أعمار باكرة كما تتميز بسرعة الوصول إلى النضج الجنسي مما يساهم في سرعة الولادات وتعددها. لحم الضأن عموماً يتصف بطراوة عالية خصوصاً من الحيوانات الصغيرة كما يتميز بنكهة (Flavor) قوية وفريدة عن أنواع اللحوم الأخرى وذلك لما تحتويه من تراكيز عالية من الأحماض الدهنية (Fatty Acids) الخاصة بالنوع.

أهم سلالات الضأن المنتجة للحوم :

1) سفولك Suffolk
قامة عالية، الوجه والساقين غير مغطيين بالصوف ولا توجد قرون، الوجه والساقين باللون الأسود، إنتاج السلالة من اللحم يوصف بالجودة العالية للكمية المنتجة والمحتوى الغذائي خصوصاً البروتين، السلالة قوية ولها قدرة عالية على تحمل الظروف القاسية.

2) دوربر Dorper
لون الرأس أبيض أو أسود، ولكن الغالب الذي يفضله المربون هو الأسود، غزير الإنتاج حيث يتكاثر طوال فترة العام على غير عادة السلالات الأخرى، يتميز بسرعة النمو التي قد تصل إلى 80-90 جم/ اليوم، لها القدرة على التكيف على طيف واسع من البيئات المناخية المختلفة.

3) تكسل Texel
تشتهر السلالة بالتفوق من حيث النمو العضلي مما يعني جودة الذبائح من حيث كمية اللحم المنتج، تتميز السلالة أيضاً بسرعة النمو والذي قد يصل أحياناً إلى 250 جم/ اليوم، تتصف بالقوة والتكيف على بيئات متعددة، إنتاج السلالة من الحليب جيد.

أهم سلالات الضّأن المحليّة:

السّلالة	الشّكل	الصّفات
النّجديّ	اللون أسود والرأس أبيض، الجسم مغطى بشعر طويل وخشن الملمس، غليظ الإلية.	وفرة اللحم وتحمل الظروف البيئية القاسية.
النّعيميّ	اللون أبيض غالباً والرأس بني، الجسم مغطى بصوف ناعم وكثيف جداً، غليظ الإلية.	وفرة اللحم، غريزة الأمومة واضحة، وصفة إنتاج التوائم عالية.
الحرّيّ	أبيض اللون، الجسم مغطى بصوف خشن.	متوسطة الحجم، تتحمل الظروف المناخية القاسية ولها قدرة عالية على الرعي.

الماعز (Goats)

الماعز (*Capra hircus*) من الحيوانات الثدية (Mammals) تنتمي إلى العائلة البقرية (Bovidae) وهي تختلف عن الضأن في كونها حيوانات ذكية واجتماعية وتحب الاستكشاف وعدم التقيد بالقطيع وتتحمل الظروف البيئية والمناخية القاسية وتتسلق الأشجار والجبال وتقفز لمسافات عالية وهي أيضاً من المجترات (Ruminants). لها قرون جوفاء على شكل أقواس وتنحني للخلف غالباً وجسمها أخف من الضأن ويغطى بالشعر ولها لحية (Beard) وذيلها قصير ويرتفع إلى الأعلى. وتزيد سلالات الماعز في العالم عن 200.

لحوم الماعز (Goat Meat) تتميز بنكهة لحوم الطرائد (Gamey) وهي قوية ومميزة عن غيرها من الأنواع الأخرى المنتجة للحوم، ولكنها أقل قوة مما تتميز به لحوم الضأن وكذلك الطعم. كما تتميز بكونها أقل دهناً وتذبح غالباً بعمر 8 – 12 شهراً. يطلق على اللحوم المشوية من صغار الماعز (الجديان) من عمر 4 – 8 أسابيع اسم كابريتو (Cabrito) أو (Baby Goat) وهي التي تغذت على الحليب فقط؛ بينما يطلق على لحوم الماعز الأكبر عمراً من 6 – 9 شهور اسم شيفون (Chevon).

لحوم الماعز أيضاً تتصف بكونها أقل من حيث محتوى الدهن والكوليسترول مقارنة مع لحوم الأبقار والضأن وأقل في الطاقة من الدواجن.

أهم سلالات الماعز المنتجة للحوم:

بوير (Boer)
سلالة جنوب أفريقية، لون الجسم غالباً أبيض مع راس بني اللون، تستخدم في تحسين صفات لحوم السلالات الأخرى، أذن بندولية طويلة، هادئة وسريعة النمو، ومعدلات خصوبة عالية. وهي تتناسل طول العام (Polyestrous).

ماعز البوير-

كيكو (Kiko)
منشأها نيوزيلاند، اللون أبيض داكن أو كريمي والذي قد يميل أحياناً إلى الأسود، الأذن منتصبة، تتميز السلالة بالقوة وقدرتها على اكتساب وزن مقدر عند تربيتها في بيئتها الطبيعية ودون إضافات علفية، طبعها قد يكون عدوانياً في بعض الأحيان، كما لها القدرة على مقاومة الطفيليات.

ماعز الكيكو

الأسباني (Spanish)
سلالة قوية وكبيرة الحجم ومدمجة الجسم وتتميز بقدرتها على الرعي، لها قرون طويلة والوان متعددة، كما أن لها القدرة على التكيف مع ظروف البيئة القاسية ودرجات الحرارة المرتفعة، والقدرة على النمو والإنتاج بأقل قدر من التكاليف.

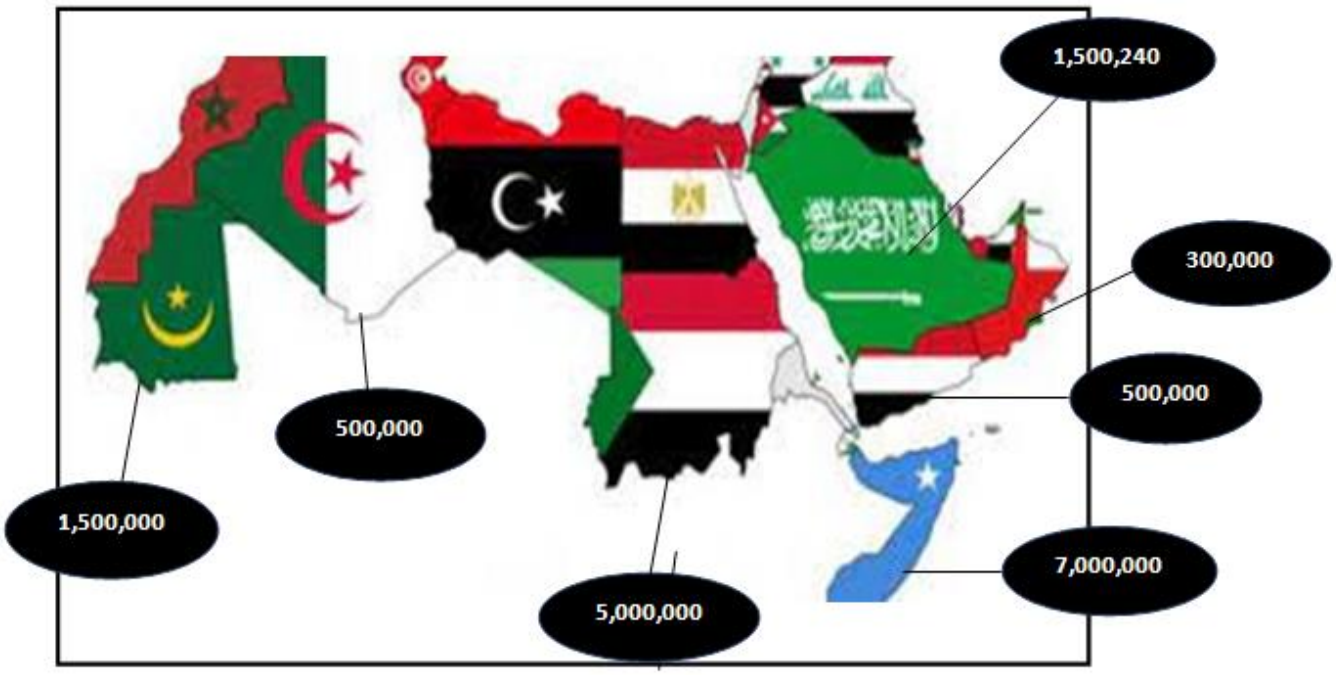
الماعز-الأسباني

أهم سلالات الماعز المحليّة:

السّلالة	الشّكل	الصّفات
العارضيّ	لونه أسود، مقدمة الفم بيضاء وكذلك الأذن بيضاء وبندولية طويلة، الجسم مدمج، الحجم متوسط، شعر خشن وطويل، له قرون.	الأكثر انتشاراً ويستخدم لإنتاج اللحم، كما أن إنتاجه من الحليب يعتبر جيداً، له القدرة على مقاومة ظروف البيئة القاسية.
التّهاميّ	ألوان متعددة، ولكن الغالب أبيض وكذا الرأس، البطن والأرجل قد تكون حمراء أو عليها بقع، الحجم متوسط.	أقل انتشاراً من العارضي، يوجد في منطقة السهل الساحلي لتهامة عسير، ذيل قصير ملتف إلى الجسم.
الجبليّ	سلالة متعددة الألوان، صغيرة الحجم، لها شعر طويل، قرون خنجرية، متوسطة الطول ولها أذن قصيرة.	تنتشر في المنطقة الجبلية من جبال السروات المحاذية للبحر الأحمر.
البيشيّ	كبير الحجم، لونه ناصع البياض، لون الأذن والعين أسود، له قرون، يمتاز بجمال الشكل والشعر وتناسق الجسم.	يتواجد في مناطق جنوب المملكة، عالي الخصوبة وقد اشتهر بالتوائم أو أكثر، انتاجه جيد من الحليب واللحم، مقاوم للأمراض، أعداده محدودة جداً.

الإبل (Camels):

تعتبر الإبل من الحيوانات ذات الحافر (Ungulates) والتي تتميز بوجود سنام (Hump) على ظهرها، وقد تم استئناسها من أزمان بعيدة للاستفادة من لحومها وحليبها ووبرها إضافة إلى استخدامها في السفر وحمل الأثقال. يبلغ تعداد الإبل في العالم حوالي 35 مليون رأس (FAO 2019)؛ يوجد منها في العالم العربي حوالي 76% كما تمثل الأبل حوالي 14% من إجمالي الثروة الحيوانية في الدول العربية. توجد العديد من سلالات الإبل في أغلب الدول العربية ولكل سلالة صفاتها الخاصة التي تميزها عن غيرها. ولكنها تتمركز في الصومال، السودان، موريتانيا والمملكة العربية السعودية. وتربى الإبل لأغراض متعددة تتضمن اللحم والحليب لغذاء الانسان والوبر لكسائه بالإضافة الى أنها من أهم وسائل الانتقال والنقل في الصحراء حيث تتميز بتحمل الظروف الصحراوية القاسية من ناحية مقاومة الحرارة المرتفعة والتأقلم على البيئة الرملية ونقص الغذاء والماء وعدم توفره بشكل كافٍ.



المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2020

الإبل في المملكة العربية السعودية:

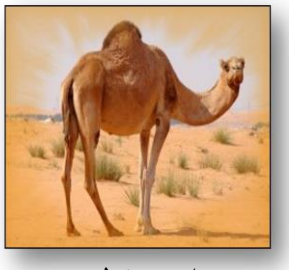
تعدّ لإبل ثروة وطنية في المملكة العربية السعودية تلعب دوراً مهما في الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية. وتعتبر مصدر فخر واعزاز لأصحابها عدداً وأصالة وجمالاً كما في مسابقات الهجن والمزاين. ويبلغ تعداد الإبل في المملكة حوالي 1,500,240 رأس، ولكنها تتوزع على مناطقها المختلفة: الرياض بنسبة 23.2 %، القصيم 10.4 %، المنطقة الشرقية 18.4 %، مكة المكرمة 14.4 % وعسير 9.4%.

تصنيف الإبل:

تقسّم عائلة الإبل (Camelidae) إلى نوعين:

1) الإبل الحقيقية (True Camels) وتشمل:

- الإبل وحيدة السنام (*Camelus dromedarius*) والتي تعرف بالإبل العربية وتعدادها 15 مليون في المناطق الصحراوية وشبة الصحراوية؛ منها 12 مليون في قارة أفريقيا و3 مليون في قارة أسيا؛ وتمتاز بخفة وزنها، وطول أرجلها، وقلة وبرها.
- الإبل ذات السنامين (*Camelus bactrianus*) وتعدادها 2 مليون في المناطق الباردة العالية وسط وجنوب آسيا كما في الصين وهضبة التبت في بخارى وتمتاز بوجود شعر طويل وذات بنيان قوي ووزن ثقيل وهي قصيرة القوائم وسميكة الوبر ولها المقدرة على المشي في المناطق الجبلية الباردة (مهددة بالانقراض).
- الإبل البرية ذات السنامين (*Camelus ferus*) وهي سلالات مهددة بالانقراض تتواجد في بعض الأجزاء الشمالية الغربية من الصين والجنوب الغربي من منغوليا.



إبل وحيدة السنام

إبل ذات سنامين

2) إبل العالم الجديد (New World Camels) وتشمل:

حيوانات اللاما (llama)، الألباكا (Alpaca)، الجواناكو (Guanaco) والفيكونا (Vicuna). وهي تستوطن مناطق متعددة في أمريكا الجنوبية.

لاما

ألباكا

قواناكو

فيكونا

أنواع الإبل ذات السّنام الواحد:

- إبل الإنتاج: وهي الإبل الأكثر انتشاراً في العالم العربي وتربى من أجل الحليب واللحم.
- إبل السّباق (الهجن): وهي الإبل التي تربى من أجل الركوب أو السباق مثل الإبل العمانية والسودانية (البشاري).

لحوم الإبل:

- يعتبر لحم الإبل من اللحوم الجيدة والمصادر الهامة للبروتين الحيواني، كما أنه يصنف من ضمن الأطعمة العِرْقيّة (Ethnic Food) وهي تلك التي ترتبط بمجموعة من السكان أو المستهلكين الذين يتصلون ثقافياً أو اجتماعيا أو دينياً. تتميز لحوم الإبل بارتفاع نسبة الدهون غير المشبعة إلى المشبعة وانخفاض الدهون المرمرية (Intramuscular fat) والكوليسترول وارتفاع نسبة الحديد، كما أن استهلاكها يرتبط بالعديد من المنافع الصحية والطبية لاحتوائها على الكثير من المكونات البيولوجية النشطة (Bioactive Components). وبشكل عام تعتبر لحوم الإبل مصدراً غنياً للمعادن الصغرى والكبرى وهي في ذلك تشابه المصادر الأخرى من اللحوم مثل الأبقار والضأن. ويعتبر البوتاسيوم (K) هو الأعلى نسبة في لحوم الإبل يليه الفسفور (P)، الصوديوم (Na) ثم الكالسيوم (Ca). جودة لحوم الإبل تعتمد على عمر الحيوان، وسلالته ونوع العضلة. ويعتبر سنام الإبل مخزن للطاقة ممثلة في المخزون الدهني وذالك بتحول الدهون الى احماض دهنية تستفيد منه خلايا الجسم.

يفضل المستهلك لحوم الحواشي حتى عمر سنة والتي لها ذات جودة وصفات عجول الأبقار الصغيرة وما تتصف به من قلة شحوم وطراوة وعصيرية. أفضل ذبح الإبل عند 3 سنوات حيث يكون متوسط وزنها 450 كجم وبذلك تجمع بين ارتفاع نسبة التصافي وجودة اللحم؛ فمن المعلوم أنه كلما تقدمت الإبل في العمر ازدادت قساوة اللحم. نسبة تصافي ذبيحة الإبل في المتوسط حوالي 55% وقد تصل إلى أكثر من 60% في الحيوانات الكبيرة. وذبائح الإبل عموماً تحتوي على 58% لحم، 26% عظم و13% دهن، وأيضاً نلاحظ أن النصف الأمامي (الأرباع الأمامية) من الذبيحة يكون دوماً أثقل من نصفها الخلفي لوجود السنام. وتعتبر فترتي الربيع والخريف هما أنسب أوقات السنة لتسمين الإبل بسبب تحسن المراعي إذا كان نظام التربية والإنتاج يعتمد على المراعي المفتوحة؛ ولكن نظم التربية المقفولة يعتمد على حظائر شبه مغلقة تقدم فيها علائق التسمين المعدة مسبقاً حسب مراحل الإنتاج.

مقارنة المحتوى الكيميائي والغذائي لمصادر لحوم مختلفة

النوع	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
الإبل	71.0	21.4	4.4	1.1
البقر	71.5	21.5	5.5	0.9
الضأن	68.9	21.0	8.5	1.2
الماعز	76.5	20.8	1.6	0.87

قائمة المراجع:

- **علم الإنتاج الحيوانيّ (1995)**. تأليف إنز منجر. وترجمة محمد السنوسي ومحمد الخير وحسن الحاج وبشير عون. جامعة عمر المختار؛ البيضاء؛ ليبيا.
- **أساسيات الإنتاج الحيوانيّ (2013)**. تأليف أحمد سليمان محمود ومحمود رياض المهدي. جامعة بنها؛ جمهورية مصر العربية.
- **رعاية و إنتاج الأغنام (1994)**. تأليف محمد أحمد أبوهيف. دار المريخ للنشر والتوزيع؛ الرياض؛ المملكة العربية السعودية.
- **إنتاج حيوانات اللّحم (2022)**. تأليف عبد الله ناصر العويمر. دار جامعة الملك سعود للنشر؛ الرياض؛ المملكة العربية السعودية.
- **أساسيّات علم اللّحوم (2012)**. تأليف التون ابيرل وجون فوريست ودافيد جيرارد وإدوارد ميلز. دار كيندال هانت للنشر؛ أياوا؛ الولايات المتحدة الأمريكية.
- **فسيولوجيا التّناسل في الثّدييات (2007)**. تأليف محمد حلمي سالم ومصطفى أيوب وطه احمد طه. مكتبة بستان المعرفة؛ الإسكندرية؛ جمهورية مصر العربية.