الحيوانات المز رعية

أسس الإنتاج الحيواني

قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة

جامعة الملك سعود

1440هـ

مقدمة

حيث انه يتم دراسة الجزء الخاص بالدواجن خلال الاسابيع الاولى من الفصل ووجود مذكرة خاصة بذلك، لذا سوف يقتصر في علوم الانتاج الحيواني على الحيوانات المزرعة الكبيرة.

تنقسم علوم الإنتاج الحيواني إلى ثلاث فروع رئيسية وهي:

1ـ تربية وإنتاج الحيوان الزراعي وهذا يشمل:

|  |  |
| --- | --- |
| أ ـ رعاية الحيوان | Animal Husbandry |
| ب ـ إنتاج ماشية اللبن | Dairy Cattle |
| ج ـ إنتاج الأغنام والماعز | Sheep and goats production |
| د ـ إنتاج اللحم والقطاعيات | And Meat Cuts Meat production |
| هـ إنتاج الصوف | Wool production |
| وـ تربية الحيوان | Animal breeding |
| زـ التحسين الوراثي | Genetic improvement |
| 2ـ علم وظائف الأعضاء ويشمل: | |
| أـ علم وظائف الأعضاء العام | General physiology |
| ب ـ فسيولوجيا الهضم | Digestion physiology |
| ج ـ فسيولوجيا إدرار اللبن | Lactation physiology |
| دـ فسيولوجيا التناسل | Reproductive physiology |
| هـ التلقيح الصناعي | Artificial insemination |
| وـ علم الغدد الصماء | Endocrinology |
| ز ـ الدم | Hematology |
| 3ـ تغذية الحيوان وهذا يشمل: | |
| أـ علوم كيمياء التغذية | Chemistry |
| ب ـ تكوين مخلوط العلف | Feed mixtures |
| ج ـ الفيتامينات والمعادن | Vitamins and Minerals |
| دـ الطاقة | Energy |
| وـ تغذية ماشية اللحم | Feeding Beef Cattle |
| زـ تغذية ماشية اللبن | Feeding Dairy cattle |
| ح ـ تغذية الأغنام والماعز | Feeding sheep and goats |

**الفصل الاول**

**مقدمة:**

يقصد بالحيوانات المزرعية بمجموعة الحيوانات التي ستبقي في المزارع وتربي من اجل الحصول على إنتاج زراعي مثل اللحوم والألبان والصوف وبعض المنتجات الثانوية الأخرى. ومنتوجات المزرعة هي الابقار Cattle ـ الجاموسBuffoloes الاغنام Sheep ـ الماعز Goats ـ الجمال Camels

حيوانات الجر مثل الحصان Horse والحمار Donkey والبغل Mule

أهمية المنتجات الحيوانية نابعة من احتوائها على البروتينات الحيوانية حيث ان البروتين مكون أساس ومهم جدا في غذاء الإنسان ونحن نحتاج 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.

المنتجات الحيوانية تتفوق بكثير بمحتواها من البروتين عن المنتجات النباتية كالحبوب مثلا، وعلى أساس الوزن الجاف نجد أن: البيض يحتوي على 47% بروتين ولحوم الأبقار على 30.5% والحليب 26.5% بينما القمح يحتوي على 15.1% من وزنه الجاف بروتين والأرز يحتوي على 7.6% وبالإضافة إلى احتواء المنتجات الحيوانية على نسبة بروتين عالية فان 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 1: كمية البروتين وعدد السعرات الحرارية التي يجب أن يتناولها الإنسان

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| الجنس | العمر | الوزن | متوسط السعر الحرارى | البروتين جم/ يوم |
| ذكور | 23 سنة | 70 كجم | 2700 | 56 جم |
| إناث | 23 سنة | 55 كجم | 2000 | 44 جم |

وتختلف الكمية المتحصل عليها من البروتين باختلاف المناطق ففي بعض الدول متوسط استهلاك الفرد أعلى بكثير من الاحتياجات الحقيقية والعكس في البعض الأخر. 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 كما هو موضح في الجدول (2). وبشكل عام نجد ان10% من عدد السكان في الدول المتقدمة يعملون في المجال الزراعي مقارنه بـ 60% في الدول النامية مع الاختلاف الكبير في معدل استهلاك البروتين 100 جم / يوم 3400 سعر حراري (1100 من مصدر حيواني) مقارنة بـ 59 جم/ يوم و2400 سعر حراري (190 فقط من مصدر حيواني) وهذا راجع أساسا ألي استخدام الميكنة والتكنولوجيا الحديثة.

**جدول (2)** نسبة العاملين في القطاع الزراعي ومتوسط استهلاك الفرد من البروتين والطاقة

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **الدولة** | **عدد السكان** | **العاملين في القطاع الزراعي كنسبة من عدد السكان** | **متوسط استهلاك الفرد جم–بروتين**  **الكلي من الحيوانات** | | **متوسط/استهلاك الفرد سعرات حرارية**  **الكلي من الحيوانات** | |
| **أمريكا** | **250** | **3%** | **106** | **71** | **3650** | **1280** |
| **كندا** | **25** | **40%** | **98** | **62** | **3421** | **1280** |
| **بريطانيا** | **57** | **3%** | **86** | **52** | **3162** | **1160** |
| **اليابان** | **121** | **8%** | **92** | **53** | **2858** | **604** |
| **مصر** | **50** | **42%** | **82** | **14** | **3186** | **227** |
| **تركيا** | **49** | **52%** | **84** | **20** | **3150** | **304** |
| **المكسيك** | **80** | **33%** | **76** | **24** | **2970** | **407** |
| **بنجلاديش** | **100** | **71%** | **40** | **5** | **1890** | **63** |
| **الهند** | **760** | **69%** | **51** | **6** | **280** | **113** |

**جدول (3) متوسط التطور العلمي في إنتاجية أبقار الحليب واللحم.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| السنة | 1920 | 1950 | 1970 | 1990 |
| أبقار اللحم (وزن حي) كجم | 100 | 140 | 220 | 500 |
| أبقار الحليب (كغم في | 3400 | 4800 | 7000 | 12000 الموسم) |

**وكذلك مقارنة تكاليف الغذاء**

1. 30% من الدخل
2. 20%
3. 17%
4. 16%
5. 14.7%

**الثروة الحيوانية في الوطن العربي:**

قدرت الثروة الحيوانية في الوطن العربي لعام 1997م بحوالي 41 مليون رأس من البقر و2.9 مليون من الجاموس 183.5 مليون من الغنم والمعز و11.9 مليون رأس من الإبل. وتعادل هذه الاعداد مجتمعة حوالي 81.2 مليون وحدة حيوانية. وقد بلغ معدل النمو السنوي خلال الفترة 1977-1997 حوالي 2.1% في الاغنام والماعز و2.2% و1.1 % 1.39% في الابقار والإبل والجاموس على التوالي كما هو موضح في الجدول التالي:

**جدول 4:** معدل النمو في اعداد الثروة الحيوانية في الوطن العربي خلال الفترة 1977-1997.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| النوع  السنة | اعداد الحيوانات (مليون رأس) | | معدل النمو السنوي % |
| 1977 | 1997 |
| بقر | 26.8 | 41.3 | 2.19 |
| عنم ومعز | 121.1 | 183.5 | 2.09 |
| ابل | 9.5 | 11.9 | 1.13 |
| جاموس | 2.2 | 2.9 | 1.39 |
| الوحدات الحيوانية | 54.2 | 81.2 | 2.05 |

تتباين الدول العربية تباينا واسعا في حجم الثروة الحيوانية حيث تشكل الوحدات الحيوانية في السودان والصومال وموريتانيا ما يزيد عن 50% من الوحدات الكلية في الوطن العربي. وهي المصدرة للحيوانات الحية مقابل استيراد مشتقات الالبان. بينما تعتبر الدول العربية الاخرى مستوردة للحيوانات والمنتجات الحيوانية بدرجات متفاوتة تصل الى اعلى معدلاتها في دول الخليج.

يقدر حجم الانتاج المحلي من اللحوم الحمراء والحليب لعام 1997 بحوالي 2570 و17431 ألف طن على التوالي، وبلغ معدل النمو السنوي 3.9% و4.8% على التوالي للفترة 1977-1997 بمتوسط 4.4% للبروتين الحيواني كما هو موضح في الجدول التالي:

**جدول 5: الانتاج ومعدل النمو للحوم الحمراء والحليب والبروتين الحيواني في الوطن العربي.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **الانتاج**  **السنة** | **الكمية (طن)** | | **معدل النمو** |
| **1977** | **1997** |
| **لحوم حمراء** | **1193** | **2570** | **3.9** |
| **حليب** | **6875** | **17431** | **4.76** |
| **البروتين الحيواني** | **397** | **934** | **4.38** |

يلاحظ ان معدل النمو للمنتجات الحيوانية تزيد بشكل واضح عن معدلات النمو في اعداد الحيوانات مما يدل على تحسن نسبي في المعدلات الانتاجية نتيجة التوسع في ادخال عروق البقر المحسن والاهتمام بالرعاية البيطرية والتغذية. تختلف انتاجية الوحدة الحيوانية اختلافا واسعا اذ تصل حوالي 60كغم من البروتين الحيواني في الدول التي تعتمد على الانتاج المكثف وتنخفض الى حوالي 4-6 كغم في الدول المعتمدة على الرعي والترحال. ويشير هذا التباين في الكفاءة الانتاجية الى التباين في الامكانات المتاحة لتحسين المعدلات الانتاجية خلال تطوير نظم الانتاج.

**السمات المميزة للثروة الحيوانية في المناطق الجافة:**

تسود في الوطن العربي الأراضي القاحلة وتقدر نسبة الأراضي التي تقل معدلات الأمطار فيها عن 100 ملم بحوالي 69% من المساحة الإجمالية وتتراوح ما بين 85% في دول شمال أفريقيا و27% في الصومال. وتقدر نسبة الأراضي التي تتراوح معدلات الأمطار فيها ما بين 100ـ400 ملم بحوالي 16% من المساحة الإجمالية وتتراوح ما بين 47% في الصومال و11% في شمال أفريقيا ( منظمة الأغذية والزراعة 1984 ) وتشير هذه البيانات إلى عدم الاستقرار في المعدلات الإنتاجية للزراعات المطرية والى اتساع مساحات المراعي الطبيعية في المناطق الجافة وسبه الجافة مما أدى إلى الاعتماد في استثمار هذه المناطق على تربية الأنواع الحيوانية القادرة على التأقلم مع الظروف البيئية القاسية وفق نظم تقليدية متوارثة ظلت لقرون طويلة قادرة على المحافظة على التوازن بين مكونات النظام البيئي إلا أن التغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي حدثت خلال العقود القليلة الماضية أدت إلى تكثيف استغلال المناطق الجافة وشبه الجافة من قبل الإنسان وفق نظم وأساليب غير رشيدة اعتمدت على المصلحة الذاتية والآنية مما أدى إلى اختلال التوازن بين العناصر الحساسة للنظام البيئي وانتشار مظاهر التصحر.

وبالرغم مما تعرضت له المناطق الجافة من التدهور وزحف الصحراء وبالرغم من أعمالها الطويل في مخططات التنمية فإنها لا زالت حتى الآن تساهم في توفير المنتجات الغذائية وفق التقديرات التالية:

* تقدر مساحة المراعي الطبيعية بحوالي 510 مليون هكتار تمثل 36.4% من المساحة الكلية للوطن العربي ويقع معظمها ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة ويقدر إنتاجها العلفي بحوالي 141 مليون طن من المادة الجافة تحتوي على حوالي 70.6 مليون طن من العناصر المهضوم الكلية و4.94 مليون طن من البروتين المهضوم وهذا يمثل حوالي 69.7% من العناصر المهضومة الكلية و59.2% من البروتين المهضوم من أجمالي الموارد العلفية المتاحة في الوطن العربي.
* تقدر نسبة الحيوانات التي تعتمد كلياً أو جزئيا على مراعي المناطق الجافة وشبه الجافة بما لا يقل عن 30% من الأبقار 70% من الاغنام والماعز و90% من الإبل وتعادل هذه الإعداد حوالي 31.1 مليون وحدة حيوانية تمثل 57% من الوحدات الحيوانية الكلية. ويقدر أن إنتاجها من المنتجات الحيوانية الغذائية يمثل حوالي 47% من الانتاج الإجمالي من البروتين الحيواني في الوطن العربي.
* تضم المناطق الجافة وشبه الجافة حوالي 80% من المساحات المزروعة بالحبوب في الوطن العربي وتشكل الحبوب العلفية ومخلفات المحاصيل الأخرى مصدراً هاما لتغذية الحيوان.

**ـ معوقات تنمية الثروة الحيوانية في المناطق الجافة.**

تواجه تنمية الثروة الحيوانية في الدول العربية عددا من المشكلات التي تختلف حدتها ومدى تأثرها بين دولة وأخرى ويمكن تحديد أهم المشكلات ذات الطابع المشترك على النحو التالي:

1. **العوامل البيئية:**

تشكل المناطق الجافة وشبه الجافة النسبة العظمى من مساحة الوطن العربي وتتميز هذه المناطق عموما مايلي:

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

1. **الموارد العلفية:**

تشكل الأعلاف أكبر عائق أمام تنمية الثرة الحيواني وقد لعبت العوامل البيئية دورا هاما في الحد من إنتاج الأعلاف إلا أن هنالك العديد من العوامل الأخرى التي تساهم في اتساع الفجوة بين موارد الأعلاف المحلية والاحتياجات الغذائية للثروة الحيوانية أهمها:

* يمكن اعتبار المراعي الطبيعية مصدرا أساسيا لتغذية الإبل الماعز والأغنام ثم الأبقار مرتبة حسب درجة اعتمادها على مرعى وتتصف المراعي الطبيعية بانخفاض في إمكاناتها الإنتاجية من المواد العلفية نتيجة لسوء إدارتها واستخدامها وقد أدى ازدياد الحمولة الرعوية الرعي المبكر والجائر قطع الأشجار واقتلاع الشجيرات وعدم وجود سياسات شاملة لصيانة وتحسين المراعي إلى سيادة النباتات غير المستأنسة وتعرية التربة وانتشار التصحر في مناطق شاسعة من مناطق المراعي.
* الافتقار إلى التكامل في تخطيط وتنمية مشاريع الإنتاجين النباتي والحيواني وسيادة النظم التقليدية في نظم الانتاج وما يتبعها من انخفاض مردود وحدة المساحة وعدم الاستفادة من المخلفات الزراعية في تغذية الحيوان ويضاف الى ذلك ان ندرة المياه من جهة والنظام السعري السائد من جهة اخرى لا يسمحان في التوسع بإنتاج الأعلاف التي لا تستطيع منافسه المحاصيل النقدية إذا لم يتم إدخال تربية الحيوان في المناطق الزراعية.
* اعتماد الانتاج الحيواني المكثف اعتمادا كبيرا على الأعلاف المستوردة التي تخضع لتقلبات كبيرة في أسعارها ومدى توفرها.
* عدم الاستفادة من الموارد العلفية غير التقليدية المتاحة.

1. **العوامل الاجتماعية:**

العنصر البشري هو الأساس في التنمية فاحتياجاته ومتطلباته كما ونوعا هي التي تدعو للتنمية وإمكاناته المتاحة هي التي تحدد مداها وقراراته هي التي توفر سبل النجاح لها او تؤدي إلى فشلها وعلى ذلك يجب دراسة تأثيرات العنصر البشري وتقييمها سواء كمعوق للتنمية او كدعائم لها.

ويتميز نظام الانتاج الحيواني السائد في المناطق الجافة وشبه الجافة باعتماده على الترحال الموسمي نتيجة لتفهم الرعاة لطبيعة السائدة ونجاحهم في الاستمرار في الانتاج على مدى قرون طويلة رغم التدهور الذي حصل في الأزمنة الحديثة إلا أن الرعاة يمرون الآن بمرحلة عسيرة في تاريخهم ويشعرون بردود فعل خارجية قوية تمثل في التغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي تحدث في الدول التي يعيشون بالإخفاق وخيبة الأمل واحياناً بالعزلة بعد تزعزع أنظمتهم الخاصة بالقيم الأخلاقية والاجتماعية وبعد أن ضاعت مكانتهم الاقتصادية التي كانوا يتمتعون بها عندما كانت الثروة الحيوانية تمثل دعامة الاقتصاد في بعض الدول وقد بدأت دخولهم تتدنى تدريجيا واختار الكثيرون منهم الاستقرار تلقائيا في المدن أو في المناطق الزراعية حيث تتوفر فرص افضل للعمل والدخل وحيث يستطيعون مواكبة مظاهر التطور الحضاري.

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 وانما تشمل التنمية الاجتماعية والثقافية والاقتصادية

1. **السياسات والخدمات**

لا توجد خطة شاملة ومتكاملة لتنمية الثروة الحيوانية في أي دولة عربية. وفي كثير من الأحوال يتم تنفيذ المشروعات بطريقة مشتتة ودون توفر المعلومات الكافية عن الجوانب الفينة والاقتصادية المتصلة بها وقد تنفذ بعض المشاريع لاعتبارات سياسية على حسب الجدوى الاقتصادية المتصلة بها وقد تنفذ بعض المشاريع لاعتبارات سياسية على حساب الجدوة الاقتصادية وتفتقر معظم الدول الى وجود تنسيق كاف ما بين الوزارة المعنية بقطاع الثروة الحيوانية والوزارات الأخرى ذات العلاقة بل وقد يغيب هذا التنسيق فيما بين اقسم الوزارة ذاتها في بعض الدول وق يكون عدم كفاية الوارد المالية المتاحة لتنمية في العديد من الدول العربية أثره الكبير في تأخير ترتيب تنمية الثروة الحيوانية في سلم الأولويات خاصة وان مشاريع التنمية المتكاملة تحتاج الى برامج بعيدة المدى والى استثمارات مالية مرتفعة نسبيا.

ونتيجة لذلك يظهر في هذا المجال عدد كبير من العوامل المحددة لتنمية الثروة الحيوانية أهمها:

* افتقار العديد من الدول العربية وخاصة الدول التي تضم العدد الأكبر من الثروة الحيوانية كالسودان والصومال وموريتانيا الى الخدمات الأساسية مما يشكل عائقا أمام تنفيذ مشاريع تنمية الثروة الحيوانية التي تنتر في مساحات شاسعة.
* لا تتلاءم سياسات تسعير المنتجات الحيوانية مع التطور المرغوب لقطاع الثورة الحيواني وتفتقر نظم الأسعار الجبرية الى المرونة والا تستطيع التكيف مع الأوضاع المتغيرة ويؤدي النظام الحر ، وخاصة حيث تطبق نظم الدعم المالي ، الى عدم كفاءة أساليب الانتاج واستخدام الموارد او الى عدم قدرة المنتجات المحلية على منافسة الأسعار العالمية وغالبا ما تفتقر النسبة بين أسعار الأعلاف والمنتجات الحيوانية الى التوازن في معظم الدول.
* لا توجد نظم مرضية لتسويق المنتجات الحيوانية وتتصف نظم التسويق على الأغلب بالإسراف وعدم الكفاءة وارتفاع التكاليف وغيرها من العوامل التي تؤيد الى تزايد المدى بين سعر المنتج والمستهلك مما لا يشجع على إدخال تطويرات جديدة في مجال تربية الحيوان وخاصة في القطاع الرعوي.
* بالرغم من ان معظم الدول تبدأ مع بداية اهتمامها بالثروة الحيوانية بتوجيه اهتمام خاص لتوفير الخدمات الصحية البيطرية الا ان هذه الخدمات لم تصل حتى الان في اية دولة عربية إلى المستوى المرغوب نظرا لاحتياجها الى إمكانات بشرية ومادية كبيرة من جهة والى اعتما التطبيق الناجع لها على التعاون على المستوى الإقليمي من جهة أخرى.
* بالرغم من تعدد الهيئات والمعاهد والمراكز المهتمة بدراسات وابحاث الثروة الحيوانية في الوطن العربي إلا أنها لم تساهم بشكل فعال حتى الآن في مخططات التنمية.
* لم تتطور نظم الإحصاء في معظم الدول العربية، حتى الآن الى المستوى المرغوب ويؤدي نقص البيانات الإحصائية وعدم الكفاءة في تجميعها الى صعوبة وضع خطط إنمائية ذات جدوى واستحالة تتبع تنفيذ هذه الخطط وتقييمها.

# **إنتاجية القطعان**

غالبا 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 الفائقة على التأقلم مع العوامل البيئية نسبيا 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 محليا على توفير نظم الانتاج المكثف التي تتميز باحتياجها إلى استثمارات ضخمة.

وتتميز السلالات المحلية بمقدرتها على الاستجابة لتحسين الظروف البيئية مما يسمح بظهور طاقاتها الوراثية الكامنة كما دلت التجارب العلمية على أن العديد من السلالات المحلية قادرة على الاستجابة للتحسين الوراثي وقد نفذ المركز العربي عددا من المشاريع في هذا المجال وسيتم عرض أهم نتائجها في فقرات لاحقه.

من ناحية الكم، هذه الأعداد تشكل في مجموعها ثروة حيوانية كبيرة جدا لكن الواقع أن معظم البلاد العربية تستهلك نسبة كبيرة من اللحوم الحمراء والألبان مصدرها خارج البلاد وتكون مستوردة وهذا راجع أساسا إلى انخفاض إنتاجية هذه الحيوانات.

* متوسط وزن ذبيحة البقر في الوطن العربي 144 كجم وعالميا 191 كجم.
* متوسط وزن ذبيحة الغنم والماعز في الوطن العربي 16 كجم وعالميا 25 كجم.
* متوسط إنتاج البقرة من الحليب في الوطن العربي هو 230 لتر مقارنة بـ 1150 لتر عالميا.

وكما هو واضح أن معدل الإنتاج بشكل عام منخفض جدا ولكن بنفس الوقت فان الطلب على المنتجات الحيوانية في ازدياد. سكان العالم العربي يمثلون 4% من تعداد سكان العالم ولكنهم يستوردون حوالي 25% من فائض العالمي.

ومن أهم أسباب وجود هذه الفجوة بين معدل الاستهلاك ومعدل الإنتاج هي:

1. زيادة عدد السكان في بعض المناطق نتيجة للهجرة من القرى إلى المدن وكذلك الزيادة الطبيعية.
2. عدم توفر مراعي كافية.
3. إنتاجية الهكتار ضعيفة.
4. محدودية الموارد المائية.
5. عدم وجود خبرة حديثة كافية واعتماد جزء كبير على التربية التقليدية وعدم استخدام الأساليب الحديثة في الإنتاج الزراعي.
6. قلة الأيادي العاملة المؤهلة في مجال الإنتاج الحيواني.
7. انخفاض إنتاجية الحيوانات المحلية
8. وجود أمراض حيوانية مستوطنة منها الأمراض السارية مثل الطاعون البقري، الحمى القلاعية، الحمي الفحمية والتسمم الدموي وغيرها.
9. الهجرة من الريف.

10. تغير أنماط الحياة والأنماط الاستهلاكية في المجتمعات العربية.

11. حجم الاستثمارات في مجال الإنتاج الحيواني صغير.

أنواع الأنظمة السائدة في المنطقة:

النظام الرعوي التقليدي:

1. وهو النظام الأكثر انتشارا في البلاد العربية وهو المصدر الرئيسي لإنتاج اللحوم فهو السائد بشدة في السودان والصومال وموريتانيا حيث تتركز معظم الثروة الحيوانية وفي الجزيرة العربية ينتشر نظام الترحل الدائم أو الموسمي بحثا عن الكلأ والماء.
2. الحيازات المنزلية:

وتوجد في القرى وأحيانا في المدن وهو منتشر في كثير من الأقطار العربية حيث يعتمد هذا النظام أساسا على تربية المجترات الصغيرة من الغنم والمعز بسهولة وهذا يوفر بعض الاحتياجات الاسرية.

1. **النظام الحديث**:

أو مشاريع الإنتاج الحيواني حيث قامت معظم الدول العربية بإنشاء مشاريع حديثة إما تحت إشرافها أو بتشجيع القطاع الخاص او العام او التعاوني للاستثمار في مجال الإنتاج الحيواني باستخدام التكنولوجيا الحديثة والإنتاج المكثف.

والميزة الأخرى لتربية الحيوانات الزراعية والاهتمام بالثروة الحيوانية هو استغلال الأراضي الغير صالحة لزراعة محاصيل للاستهلاك الادمي. حوالي ثلثي الأراضي الزراعية في العالم عبارة عن مراعي ولكن 60% منها غير صالحة لإنتاج محاصيل يمكن استهلاكها من قبل الإنسان، هذه الأراضي يمكن أن يزرع بها أعلاف وترعاها او تتناولها الحيوانات وخاصة الأبقار والأغنام، هذه الحيوانات المجترة لها القدرة على تحويل تلك الأعلاف والحشائش (الغير مفيدة للإنسان إلى مصدر عالي جدا من البروتين).

**الإنتاج الحيواني بالمملكة العربية السعودية:**

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.

وتقدر الثروة الحيوانية من الحيوانات في المملكة العربية السعودية بـ 7 مليون راس من الأغنام و4.3 مليون رأس ماعز و420 ألف رأس من الإبل و280 ألف رأس من الأبقار.

**جدول 6: المستوى الغذائي للفرد في المملكة مقارنة بالمستوى العالمي للفترة (96-98)**

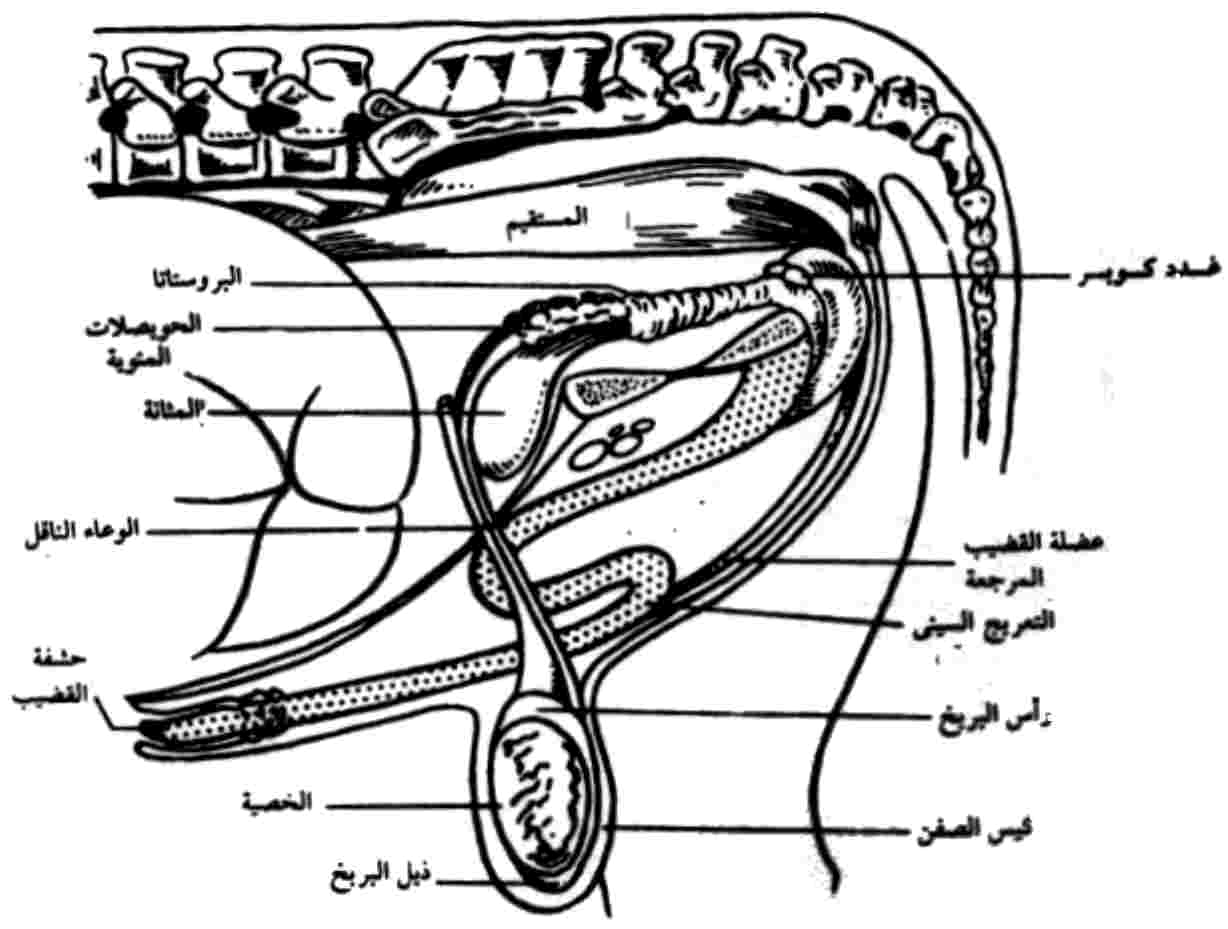
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **البيان** | **الطاقة**  **سعر حراري/اليوم** | | | **بروتين**  **جم/يوم** | | | **دهون**  **جم/اليوم** | | |
| **نباتية** | **حيوانية** | **اجمالي** | **نباتية** | **حيوانية** | **اجمالي** | **نباتية** | **حيوانية** | **اجمالي** |
| **دول العالم** | **2325** | **436** | **2761** | **46.6** | **26.8** | **73.4** | **38.8** | **32.2** | **71.0** |
| **الدول المتقدمة** | **2362** | **860** | **3222** | **43.2** | **54.8** | **98.0** | **53.6** | **62.3** | **115.9** |
| **الدول النامية** | **2314** | **313** | **2627** | **47.6** | **18.6** | **66.2** | **34.5** | **23.5** | **58.0** |
| **المملكة** | **2445** | **459** | **2904** | **47.0** | **30.5** | **77.5** | **42.2** | **32.8** | **75.0** |

الفصل الثاني

التناسل في حيوانات المزرعة

فسيولوجيا التناسل التناسل أحد العلوم الحيوية التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالعلوم الحياتية الأخرى ولاستيعاب هذه العلوم لا بد من بناء قاعدة عريضة من المعلومات المختلفة كالغدد والأنسجة والأجنة والتشريح وغيرها . سوف يتناول هذا الفصل تركيب ووظائف الأجهزة التناسلية في كل من الذكر والأنثى، الهرمونات التناسلية ودورها في تنظيم العمليات التناسلية ، الدورات التناسلية في الحيوانات المزرعية واوجه المقارنة بينها ، عملية الإخصاب ومراحل الحمل والهرمونات التي تتحكم فيها ، أخيرا طرق تحسين ورفع الكفاءة التناسلية في الحيوانات المختلفة .

##### الجهاز التناسلي الذكرى

الوظيفة الأساسية للجهاز التناسلي الذكري هو إنتاج النطف اللازمة لتلقيح البويضات الناتجة من الأنثى بالإضافة إلى إفراز الهرمونات الجنسية الذكرية (التستستيرون). يتكون الجهاز التناسلي الذكرى من: الخصيتين والبربخ والوعاء الناقل والحبل المنوي وعضو الجماع بالإضافة إلى الغدد الجنسية الإضافية وهي غدة كوبر وغدة البروستات والحويصلات المنوية (انظر الرسم) .

**الجهاز التناسلي الذكر في الثور**

**1. الخصيتين:**

توجد الخصية خارج التجويف الجسمي داخل تركيب يدعى الصفن ومعلقتان بداخله بواسطة الحبل المنوي. ولكيس الصفن أهمية فسيولوجية كبيرة في حفظ وحماية وتنظيم حرارة الخصية الذي هو مهم في تكوين الحيوانات المنوية. وللخصية وظيفتين رئيستين وهما إنتاج النطف وإفراز هرمون التستوستيرون.

**وتتكون الخصية من:**

**1-** الأنابيب المنوية والتي بداخلها نوعين من الخلايا خلايا إنتاشية تقوم بإنتاج النطف وخلايا مغذيه تعمل على إكمال نضوج النطف وإفراز رابطة الاندروجينات البروتينية (لنقل التستستيرون إلى داخل الأنابيب المنوية) وهرمون الإنهيبن الذي يعمل على تنظيم إفراز هرمون منبه الحويصلات (FSH) .

2-الخلايا البينية وتعرف بخلايا ليدجLeydig cell حيث تفرز هرمون التستوستيرون تحت تأثير هرمون الإباضة (LH) وتقوم بإفراز هرمون التستوستيرون**.**

**2. الأعضاء الثانوية:**

(1) البربخ:

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

1- تخزين النطف المتكونة لحين قذفها.

2- إنضاج وتغذية النطف وزيادة قابليتها للإخصاب.

3- نقل النطف من الخصية إلى الوعاء الناقل.

4- التخلص من النطف القديمة عن طريق امتصاصها بواسطة الخلايا المبطنة للبربخ**.**

**(2) الوعاء الناقل:**

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

**(3) الحبل المنوي:**

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

**(4) 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.

**(5) الغدد اللاحقة:**

يحتوي الجهاز التناسلي الذكري على ثلاثة غدد إضافية تصب إفرازها في مجرى البول حيث تختلط بالنطف عند القذف وهذه الغدد هي:

**1- الحويصلة المنوية:**

وهما غدتين 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 النطف وتصب إفرازات هذه الغدة في أول مجرى البول.

**2- البروستات:**

تتألف من فصين متساويين تقع حول عنق المثانة وتفرز هذه الغدة بروتين يدعى الملزنة المضاد للنطف والذي يعمل على عدم تلاصق رؤوس النطف 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.

**3- غدة كوبر:**

غدد زوجية على جانبي مجرى البول وتعمل إفرازاتها على تطهير مجرى البول.

الجهاز التناسلي الأنثوي

الوظيفة الأساسية للجهاز التناسلي الأنثوي هو إنتاج البويضات بالإضافة إلى إفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية (الأستروجين والبروجستيرون). يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من: المبيض وقناة البيض والرحم وعنق الرحم والمهبل والفتحة التناسلية (انظر الرسم)

**(1) المبيض:**

يقع المبيض في المنطقة القطنية من التجويف البطني وهو عبارة عن زوج من المبايض وللمبيض وظيفتين الأولى إنتاج البويضات والأخرى إفراز الهرمونات الأنثوية الجنسية (الأستروجين والبروجستيرون). ويتكون المبيض من منطقتين، داخلية وهي النخاع الذي يحتوي على نسيج ضام وشبكة من الألياف العصبية والأوعية الدموية، أما المنطقة الخارجية فهي القشرة التي تحتوي على عدد كبير من الحويصلات المبيضية في مراحل مختلفة من التطور.

# **الجهاز التناسلي الأنثويالجهاز التناسلي في البقرة**

**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 البيض) مرات لتكون تراكيب تعرف بالخلايا البيضية 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.

**الجسم الأصفر Corpus Letuem**:

بعد انفجار الحويصلة وحدوث عملية الإباضة تتحلل الخلايا الداخلية للحويصلة (الخلايا الحبيبية) وتتضاعف خلايا الحويصلة الخارجية (الخلايا الغمديةtheca 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.

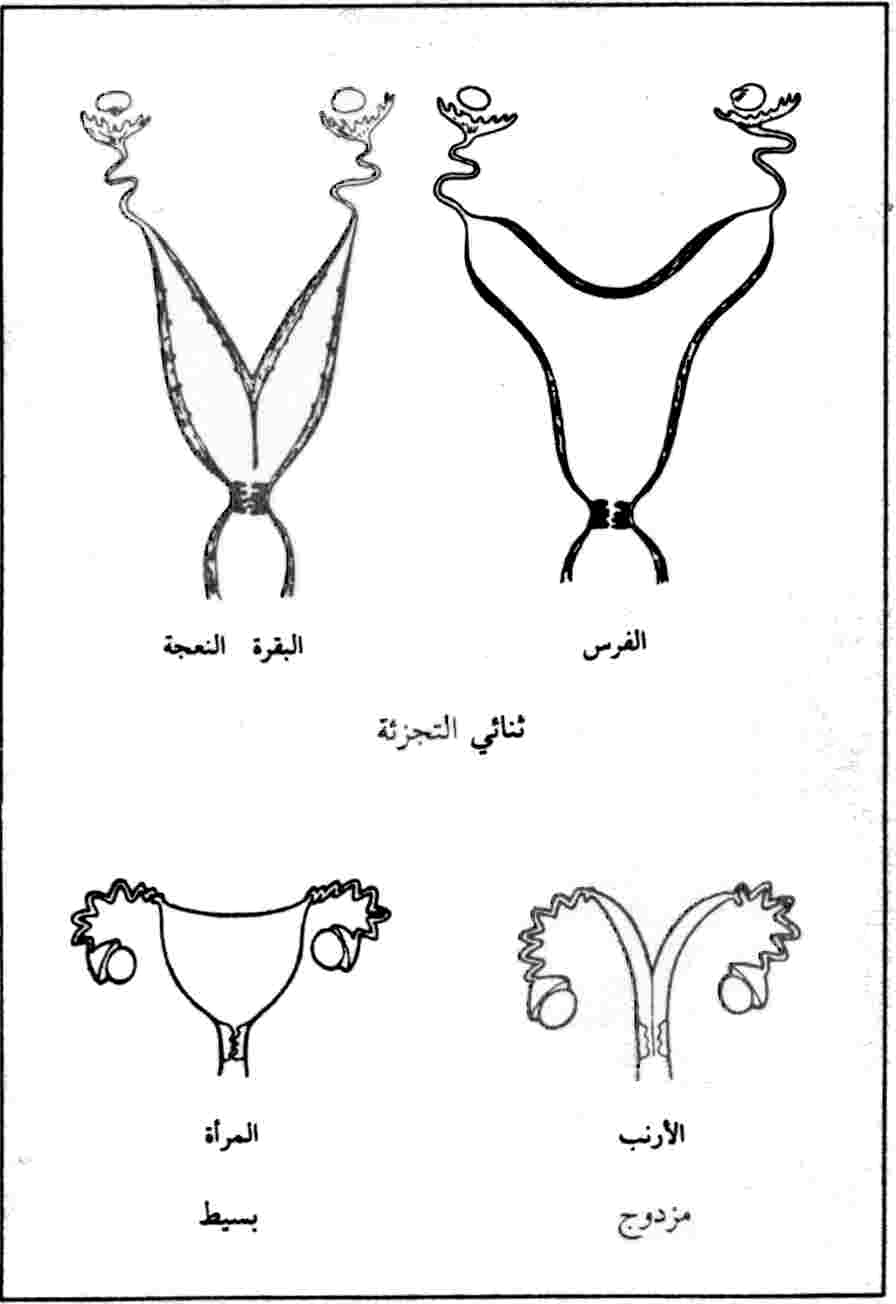
**(2) قناة البيض:**

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 حوالي 2ملم وتتركب من ثلاثة أجزاء:

1- القمع وهو الجزء الملاصق للمبيض ووظيفته التقاط البويضة بعد إباضتها.

2- أنبورة وهو الجزء الأوسط من قناة البيض والمكان السليم لحدوث الإخصاب.

3- البرزخ وهو نقطة اتصال قناة البيض بالرحم حيث يتحكم في إغلاق قناة البيض بعد حدوث عملية الإخصاب لحجز الجنين حتى تتهيأ بيئة الرحم لاستقباله.

 **(3) الرحم:** وهي المنطقة الممتدة من نهاية قناة البيض 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 النطف إلى قناة المبيض، مكان

**أنواع الرحم في الثدييات**

انغراس الجنين، يقوم بإفراز اللبن الرحمي لتغذية الجنين قبل الانغراس، أيضا يقوم بسد وإغلاق قناة عنق الرحم بعد الإخصاب للمحافظة على سلامة الجنين.

**(4) المهبل:**

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 وهرمونات 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 للنخامية 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 الأستروجين المسئول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية للأنثى إضافة إلى العديد من الوظائف الفسيولوجية. أما في الذكر فينبه الهرمون المنبه لنمو الحويصلات الخصية لإنتاج النطف وإفراز هرمون الأنهبين الذي ينظم إفراز الـFSH. ويقوم هرمون الإباضة في الأنثى بإحداث عملية الإباضة واستمرار بقاء الجسم الأصفر في المبيض لإفراز هرمون البروجستيرون ، أما في الذكر فيقوم هرمون الإباضة بتنبيه الخصية لإفراز هرمون التستوستيرون المسئول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية للذكر إضافة إلى العديد من الوظائف الفسيولوجية الأخرى .

البلوغ ودورة الشبق

البلوغ:

البلوغ هو تلك الفترة الزمنية من العمر التي يصبح فيها الذكر أو الأنثى قادر على إنتاج الخلايا التناسلية (النطف 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 الى عقم الحيوان.

يترتب على تلقيح اناث الابقار في عمر مبكر كثير من المشاكل منها:

1ـ حدوث اجهاض للحيوانات.

2ـ نفوق كثير من العجول بعد ولادتها.

3ـ قلة ادار الامهات وانخفاض انتاجها.

4ـ ضعف نمو الصغار.

5ـ ضعف المقدرة التناسلية للام.

**دورة الشبق:**

تعرف دورة الشبق بأنها الفترة الزمنية الواقعة بين ظهور علامات الشبق الأول وظهور علامات الشبق الذي يليه.

* علامات الشبق

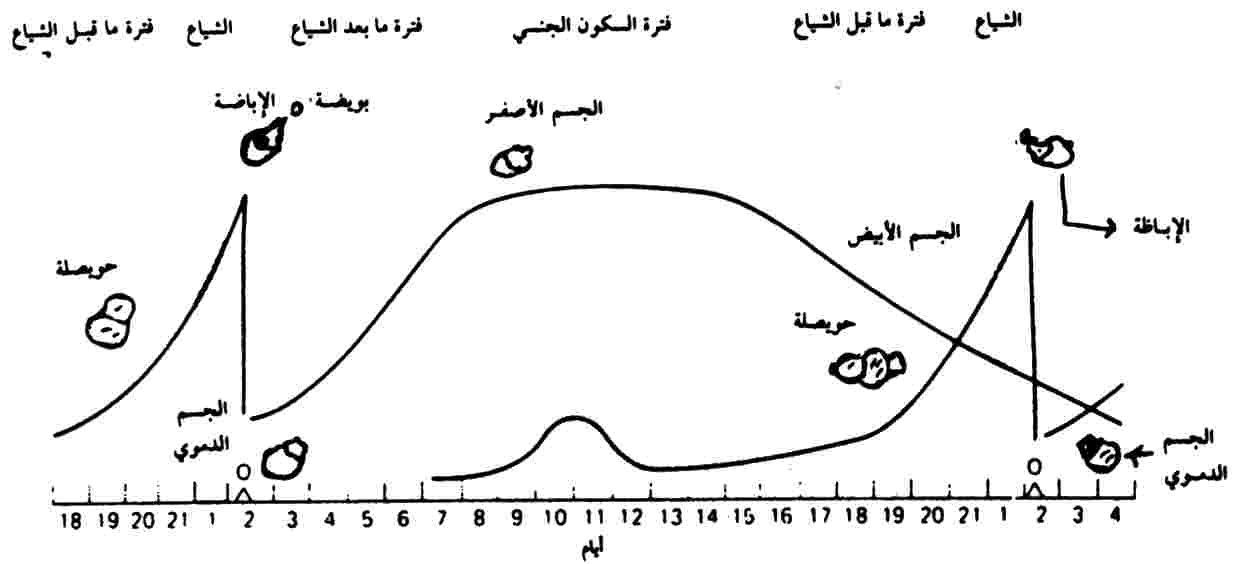
1ـ الامتناع عن الأكل وظهور علامات القلق على الانثى الشبقة.

2ـ تصيح الانثى صيحات عالية في حالة اشتداد الشبق.

3ـ يسيل من فتحة الحيا سائل مخاطي سميك القوام.

* هذا ويمكن تلخيص علامات الشبق بما يلي:

تتميز دورة الشبق بتغيرات ظاهرية وفسيولوجية كما هو موضح بالشكل.

****

**التغيرات الفسيولوجية للمبيض خلال دورة الشبق في البقر**

الإخصاب والحمل والولادة

**الإخصاب:**

لمعرفة الوقت المناسب لتلقيح يجب معرفة طول فترة حياة كل من البويضة والحيوان المنوي وعادة يجب إجراء عملية التلقيح قبل حدوث عملية الإباضة بـ24 ساعة (انظر الشكل) لان فترة حياة النطف ضعف فترة حياة البويضة وان تلقيح البويضة كبيرة السن يؤدى إلى حدوث تشوهات جنينية وإجهاض الجنين (فشل التلقيح) بالإضافة إلى أن النطف تحتاج فترة زمنية من 3-6 ساعات في جهاز الأنثى التناسلي قبل أن تكون قادرا على الإخصاب حيث تحدث لها بعض التغيرات الفسيولوجية تعرف بالتكيف.

**العلاقة بين وقت التلقيح ونسبة الخصوبة**

**الحمل:**

يعرف بأنه الفترة الزمنية التي تقع بين زمن حدوث الإخصاب وزمن حدوث الولادة ويختلف طول فترة الحمل باختلاف نوع الحيوان ويمر الجنين بمراحل نمو مختلفة خلال هذه الفترة وهي. مرحلة ما قبل الانغراس حيث يسبح الجنين حراً في قناة البيض ثم ينتقل بعد ذلك إلى الرحم معتمدا في غذائه على المواد الغذائية التي تفرز من رحم الأم (حليب الرحم) . مرحلة الانغراس 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 التمييز 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. ويتم الكشف عن الحمل بعدة طرق منها: (1) الجس عن طريق المستقيم لتأكد من وجود الجسم الأصفر على المبيض وزيادة حجم الرحم، (2) قياس مستوى هرمون البروجستيرون بالدم أو الحليب بعد 20-21 يوم من التلقيح، (3) استعمال الموجات فوق الصوتية للكشف عن وجود الحمل.

عند حدوث الحمل يظهر على الحيوانات علامات او اعراض الحمل وهما:

1ـ انقطاع الشبق ووقوف دوراته.

2ـ رفض الانثى للذكر.

3ـ تحسن صحة الانثى.

4ـ هدوء اعصاب الانثى.

5ـ كبر حجم البطن.

6ـ كبر حجم الضرع في الحيوانات التي تلد لأول مرة.

**الولادة:**

الولادة هي العملية الفسيولوجية التي عن طريقها يتم دفع الجنين والمشيمة من رحم الأم إلى الخارج ويتم تنظيم الولادة عن طريق عدة عوامل تشمل تنظيم عصبي وهرموني وميكانيكي كما يلي:

1- انخفاض مستوى هرمون البروجستيرون حيث يزول التأثير المضاد للأستروجين.

2- ارتفاع مستوى هرمون الاستروجين والذي يعمل على زيادة تقلص عضلات الرحم.

3- إفراز هرمون الريلاكسين ويعمل على استرخاء الروابط الحوضية فتتسع قناة الولادة.

4- إفراز هرمون الكورتيزون من قشرة كظرية الجنين والتي تعمل على إفراز البروستاقلاندين من الرحم.

5- البروستاقلاندين حيث يرتفع مستواها في الدم قبل الولادة بـ 24 ساعة وهي تعتبر محفزاً قويا لتقلص عضلات الرحم.

6- هرمون الاكسيتوسين والذي يشترك في بدأ وإنهاء وتعجيل الولادة.

7- زيادة وزن الجنين والتي بدورها تعمل على تمدد ورقة جدار الرحم مما يسبب زيادة حساسيته للهرمونات المختلفة.

**دورات الشبق في حيوانات المزرعة**

**دورة الشبق في البقر:**

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

**جدول يبين بعض الصفات التناسلية في البقر**

|  |  |
| --- | --- |
| **الصفات** | **المتوسط** |
| **سن البلوغ** | **11-13 شهراً** |
| **طول دورة الشبق** | **21-22 يوم** |
| **طول فترة الشبق** | **18-20 ساعة** |
| **موعد الإباضة** | **12 ساعة من نهاية الشبق** |
| **افضل وقت للتلقيح** | **12 ساعة من بداية الشبق** |
| **طول فترة الحمل** | **276-293 يوم** |
| **الفترة بين ولادتين** | **12-13 شهراً** |

**دورة الشبق في الغنم:**

يبلغ متوسط طول دورة الشبق في الغنم حوالي 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).

**دورة الشبق في الإبل:**

تعرف دورة الشبق في الإبل بالتموج الحويصلي ويبلغ طول التموج الحويصلي من 25-30 يوم والإباضة لا تحدث تلقائيا كم هو الحال في البقر والغنم والخيل بل تحتاج إلى تنبيه مثل عملية التلقيح الطبيعي أو الصنعي أو الحقن بالهرمونات المنبهة للإباضة مثل GnRH وLH.

**دورة الشبق في الخيل:**

تتكرر دورات الشبق في الفرس كل 22 يوم تقريباً وتختلف من نوع إلى آخر. ويتفاوت طول فترة الشبق حيث تمتد من 2-11 يوم بالرغم من أن المهرات وخاصة البكر تبقى في حالة شبق فيمن 50-60 يوم أول الربيع. والفرس تتميز بتعدد دورات الشبق ولكنها موسمية حيث أن موسم التناسل يبدأ مع بداية طول النهار (في فصل الربيع).

**جدول يبين بعض الصفات التناسلية في الغنم**

|  |  |
| --- | --- |
| **الصفات** | **المتوسط** |
| **سن البلوغ** | **5-7 أشهراً** |
| **طول دورة الشبق** | **16-17 يوم** |
| **طول فترة الشبق** | **24-36 ساعة** |
| **موعد الإباضة** | **24-36 ساعة من بداية الشبق (عند نهاية الشبق)** |
| **افضل وقت للتلقيح** | **عند بداية الشبق** |
| **طول فترة الحمل** | **144-151 يوم** |
| **الفترة بين ولادتين** | **7-12 شهراً** |

**جدول يبين بعض الصفات التناسلية في الإبل**

|  |  |
| --- | --- |
| **الصفات** | **المتوسط** |
| **سن البلوغ** | **4-5 سنوات** |
| **طول دورة الشبق** | **25-30 يوم** |
| **طول فترة الشبق** | **5 أيام** |
| **موعد الإباضة** | **32-40 ساعة بعد التنبيه** |
| **افضل وقت للتلقيح** | **طوال فترة الشبق** |
| **طول فترة الحمل** | **12-13 شهراً** |
| **الفترة بين ولادتين** | **18-24 شهراً** |

**جدول يبين بعض الصفات التناسلية في الخيل**

|  |  |
| --- | --- |
| **الصفات** | **المتوسط** |
| **سن البلوغ** | **14 شهراً** |
| **طول دورة الشبق** | **22 يوم** |
| **طول فترة الشبق** | **6 أيام** |
| **موعد الإباضة** | **1-2 يوم قبل نهاية الشبق** |
| **افضل وقت للتلقيح** | **بعد 3 أيام من بداية الشبق** |
| **طول فترة الحمل** | **11-12شهراً** |
| **الفترة بين ولادتين** | **13 شهراً** |

سابعاً: رفع الكفاءة التناسلية وطرق قياسها

هناك العديد من العمليات التناسلية الطبيعية أمكن تحويرها من أجل رفع الكفاءة التناسلية للحيوان مثل عملية تزامن الشبق لمجموعة من الحيوانات وعملية التلقيح الصنعي وجمع ونقل الأجنة.

الاعتبارات الخاصة لرفع الكفاءة التناسلية.

1ـ العناية بالطلاق من ولادتها عناية خاصة.

2ـ العناية بفحص الطلائق للتأكد من سلامتها وخلوها من الأمراض التناسلية.

3ـ عدم زيادة عدد مرات التلقيح في الأسبوع عن مرتين للطلوق حتى تحتفظ الطلوقة بحيوية ونشاط.

4ـ يجب تلقيح الاناث في نهاية الشبق مره ومره أخرى بعد انتهاء الشبق بحوالي 14 ساعة.

5ـ الاهتمام بتغذية حيوانات تغذية صحيحة ومتزنة.

6ـ استبعاد الحيوانات التي لا تحمل او الاناث التي فيها ظاهرة التفويت.

**تزامن الشبق:**

هو عملية تنبيه الإناث ببعض الهرمونات لإظهار الشبق لعدد كبير من الإناث خلال فترة زمنية قصيرة. ومن أهم مميزات هذه العملية ما يلي:

1- توفير الوقت المبذول في الكشف عن الشبق وخاصة عند استخدام التلقيح الاصطناعي.

2- تقصير موسم التناسل لأنه من المحتمل أن تصبح الإناث حوامل خللا الأسبوع الأول من الموسم.

3- تحدث الولادة في أوقات متقاربة وبذلك تتحصل على الرعاية اللازمة.

4- تجانس الولادات من حيث الحجم والوزن عند التسويق نظراً لأعمارها المتقاربة.

**التلقيح الصنعي:**

**مميزاته:**

1- تحسين الصفات الوراثية عن طريق تجميع السائل المنوي من الذكور ذوي الصفات الوراثية الممتازة واستعمالها في وقت لاحق.

2- التحكم في الأمراض المعدية التي يمكن أن تنتقل من حيوان إلى آخر خلال عملية التلقيح.

3- رخص تكلفة الحصول على السائل المنوي مقارنة بتربية ورعاية الذكور في القطيع.

4- سهولة نقل السائل المنوي عبر القارات إذا ما قورن بنقل الذكر.

5- يمكن الاستفادة من الذكور المتضررة التي لا تستطيع التلقيح.

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

**طرق قياس الكفاءة التناسلية:**

طرق قياس الكفاءة التناسلية في ماشية اللبن: ويتم قياس الكفاءة التناسلية بعدة طرق عدة منها:

1ـ تقدير عدد التلقيحات اللازمة للأخصاب.

2ـ معرفة النسبة المئوية للأبقار التي تم تلقيحها مرة واحده تلقيح مخصب.

3ـ حساب متوسط الفترة بين ولادتين للحيوان وتكون الكفاءة التناسلية عالية إذا كانت الفترة بين ولادتين 12-13 شهراً وكلما زادت الفترة كلما قلت الكفاءة التناسلية.

4ـ تقدير النسبة المئوية للأبقار التي تلد بانتظام سنوياً بالنسبة لعدد القطيع.

**الجدول التالي يوضح عدد من الصفات التناسلية التي بواسطتها يمكن قياس الكفاءة التناسلية في البقر.**

|  |  |
| --- | --- |
| **الصفة** | **المعدل المتوقع في القطيع** |
| **نسبة الإجهاض** | **1-2** |
| **نسبة احتباس المشيمة** | **5-10** |
| **الفترة بين الولادة وأول شبق (يوم)** | **30-40** |
| **الفترة بين الولادة وأول تلقيح (يوم)** | **70-75** |
| **عدد مرات التلقيح لكل إخصاب** | **1.3-1.5** |
| **نسبة عدم الرجوع إلى الشبق بعد 60-90 يوم** | **65-70** |
| **الفترة بين ولادتين (شهر)** | **12-13** |

**

الفصل الثالث

**تغذية الحيوانات الزراعية**

1. **المكونات الأساسية لغذاء الحيوان.**
2. **الماء او الرطوبة.**
3. **الكربوهيدرات.**
4. **البروتينات.**
5. **الدهون.**
6. **الطاقة.**
7. **الفيتامينات.**
8. **المعادن.**
9. **مواد العلف**
10. **الهضم والجهاز الهضمي.**

**تغذية الحيوانات الزراعية**

**المكونات الاساسية لغذاء الحيوان:**

يمكن تقسيم المكونات الأساسية للمادة الغذائية إلى مجاميع رئيسية كالتالي :

**المادة الغذائية Food**

وفيما يلي توضيح مختصر لمكونات هذه المجاميع الأساسية:

**الماء او الرطوبة**:

تستطيع الحيوانات ان تعيش لمدة طويلة بدون غذاء ولكنها لا تستطيع تحمل قلة الماء الا لفترة قصيرة وذلك لما للماء من وظائف فسيولوجية مهمة.

**أهمية الماء بالنسبة للحيوان:**

1ـ يقوم الماء بنقل وتوصيل العناصر الغذائية المختلفة الى الخلايا المختلفة بالجسم.

2ـ يعمل الماء على تنظيم عملية التبادل الحراري وتنظيم درجة حرارة الجسم.

3ـ يعتبر الماء الوسط الذي تتم فيه جميع العمليات والتغيرات الكيميائية داخل الخلايا.

4ـ يعمل الماء على حمل نواتج التمثيل الغذائي والمواد الضارة بالجسم الى الكلية.

5ـ يقوم الماء الموجود باللعاب بترطيب واذابة كثير من المكونات الغذائية وحملها في صورة محاليل او معلقات.

6 ـ إعطاء المرونة اللازمة لجميع أجزاء الجسم من عضلات وأنسجة.

**مصادر ماء الشرب :**

1 ـ ماء الشرب وهو المصدر الرئيسي لتغطية احتياجات الحيوان من الماء.

2ـ من مكونات الغذاء وخاصة مواد العلف الخضراء التي تحتوي 70 ـ 90% ماء.

3ـ الماء الناتج عن عمليات التمثيل الغذائي ( الماء الميتابوليزمي ) وهو الماء الناتج عن التفاعلات الكيميائية التي تحدث في عمليات الهدم والبناء بالجسم.

ويكفى هذا الماء احتياجات الحيوان من الماء في حالة الصيام او البيات الشتوي.

1. هذا ويتوقف كمية ما يتناوله الحيوان من ماء على عوامل كثيرة مثل طبيعة انتاج الحيوان ودرجة حرارة البيئة الموجود بها الحيوان ونوعية الغذاء المقدم للحيوان.

**الشروط الواجب توافرها في ماء الشرب :**

1ـ يجب ان يكون ماء الشرب نظيفاً خاليًا من الشوائب العالقة كالطين والرمل.

2ـ ان يكون ماء الشرب خالياً من الحشرات والبكتريا الضارة.

3ـ الا يكون الماء راكداً بل يجب ان يكون ماءاً جارياً حتى لا يكون مصدر للتلوث فيسبب ذلك اصابة الحيوان بكثير من الأمراض.

4ـ ان تكون درجة حرارة الماء مناسبة للحيوان ويمكن التحكم في ذلك وخصوصاً في اوقات الصيف بوضع مظلة على أحواض الشرب حتى تحميها من أشعة الشمس المباشرة.

5ـ مراعاة نظافة أحواض الشرب بصفة شبه يومية وذلك لمنع نمو الطحالب التي تقلل من قابلية الحيوان للشرب وقد تصيبه بالإسهال.

**الكربوهيدرات Carbohydrates**

تتكون المواد الكربوهيدراتية في النبات بواسطة عملية التمثيل الضوئي التي تعتبر لهذا السبب اهم عملية كيمائية تحدث في الطبيعة وتعتبر الكربوهيدرات المصدر الأساسي للطاقة في غذاء الحيوان.

تتكون الكربوهيدرات من الكربون والايدروجين والاكسجين ويوجد العنصران الاخيران بنسبة وجودهما في الماء (1:2) والرمز العام للكربوهيدرات CnH2nOn

**البروتينات Proteins**

تقسيم البروتينات Classificcation

يمكن تقسيم البروتينات علىاساس قابليتها للذوبان وخواصها الطبيعية الىمايلي :

**1ـ البروتينات البسيطة Simple proteins وهذه عند تحليلها مائياً تعطى احماض** امينية فقط وهذه بدورها تنقسم الى عدة انواع منها:

أ ـ الالبيومينات Albumins

ب ـ الجلوبيولينات Globulins.

جـ ـ الجلوتيلينات Glotilins.

هـ ـ الهستونات Hestones :

**2ـ البروتينات المركبة proteins Compound ومنها :**

أ ـ البروتينات النووية nucleoproteins

ب ـ البروتينات الفوسفورية phosphoproteins.

جـ ـ البروتينات الكبروهيدراتية Glucoproteins

**3ـ الببتيدات المشتقة Derived protrins ومها:**

أ ـ الببتيدات peptides

**الاحماض الامينية Amino acids**

الاحماض الامينية هي الوحدة البنائية للبروتين وتنتج من تحليل البروتين بواسطة الانزيمات المتخصصة وتمتاز الاحماض الامينية باحتوائها على مجموعة امينية ومجموعة كربوكسيلية

تقسيم الاحماض الامينية: تقسم الاحماض الأمينية الى الاقسام التالية:

هذا وتنقسم الأحماض الامينية من حيث اهميتها الى:

1ـ احماض امينية اساسية acid Essential amino ووجودها في الغذاء ضروري حيث لا يمكن للجسم ان يكونها في حالة عدم وجودها في الغذاء كما في حالة الحيوانات ذات المعدة الواحدةs Monogastric animal.

2ـ احماض امينية غير اساسيةacids Non-essential amino وهي التي يمكن تكوينها داخل الجسم إذا توافرات الظروف المناسبة لذلك.

**الليبيدات Lipids**

الليبيدات عباره عن مواد غير قابلة للذوبان في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية مثل الايثر والبنزين والكلوروفورم ويطلق عليها المستخلص الأثيري وتتركب الليبيدات من كربون وايدروجين واكسجين ويحتوي بعضها على فوسفور ونيتروجين ونسبة الايدروجين الى الاكسجين في الدهون اعلى منها في الكربوهيدرات

**اهمية الدهون:**

1ـ تعتبر الدهون مصدر للطاقة بالنسبة للحيوان.

2ـ للأحماض الدهنية القصيرة السلسلة اهمية في بناء مكونات الحليب.

3ـ مد الجسم بالأحماض الدهنية الاساسية والتي لا يستطيع الجسم تكوينها في حالة عدم وجودها في الغذاء .

4ـ يذوب فيها مجموعة الفيتامينات A,D,E,K وهي ذات أهمية خاصة سواء للإنسان، والحيوان.

**تقسيم الليبيدات Classification**

**1ـ الليبيدات البسيطة Simple Lipids:**

ب ـ الزيوت Oils:

جـ ـ الشموع Waxes:

**2ـ الليبيدات المركبة Compound Lipids: وتشمل التالي:**

أ ـ الفوسفوليبيدات

ب ـ الجليكو ليبيدات

3ـ الليبيدات المشتقة Derived Lipids: وهي مشتقات الليبيدات التي تنتج بالتحليل المائي لليبيدات البسيطة والمركبة وتشمل الاتي

الأحماض الدهنية المشبعة ـ الاحماض الدهنية الغير مشبعة ـ الاستيرولات ـ الكحولات .

**الاحماض الدهنية fatty acids**

تعتبر الاحماض الدهنية المكون الرئيسي لليبيدات وخاصة الدهون ويحتوي الحامض الدهني في احد اطرافه مجموعة كربوكسيلية وهي قابلة للذوبان في الماء اما الطرف الأخر فهو هيدروكربوني يذوب في المذيبات العضوية ويتوقف ذوبان الحامض الدهني على طوله فكلما زاد طول الحامض الدهني كلما قلت درجة ذوبانه في الماء والعكس صحيح.

وتشمل الاحماض الدهنية القسمين التاليين:

أ ـ احماض دهنية مشبعة acids Saturated fatty

ب ـ احماض دهنية غير مشبعة acids Unsaturated fatty بها رابطة واحدة غير مشبعة او اكثر من رابطه غير مشبعة وهي تعرف بالأحماض الدهنية الاساسية Essential fatty acids

**الطاقة Energy**

اذا اعطى الحيوان كمية كافية من الغذاء فان الطاقة الناشئة عن هذا الغذاء يستخدمها الحيوان اولاً في حفظ الحياة والزائد منها يتحول الى انواع مختلفة من المنتجات فالحيوانات النامية تخزن الطاقة على صورة بروتين وهذا يؤدي الى نموها وحيوانات التسمين تخزن الطاقة على صورة دهن والابقار الحلوب تحولها الى طاقة في مكونات الحليب اما الحيوان الجائع فانه يحصل على الطاقة اللازمة لحفظ حياته عن طريق هدم الاحتياطي المخزن في جسمه ويستخدم اولاً الجليكوجين ثم الدهن ثم البروتين وعلى ذلك فالطاقة الكامنة في الغذاء اما ان يستخدمها الحيوان مباشرة او يخزنها في صورة يستطيع استخدامها فيما بعد لو احتاج اليها .

**الطاقة الكلية Gross Energy (GE)**

عند احتراق المادة الغذائية احتراقاً كاملاً ينشأ عنها حرارة تعرف باسم حرارة الاحتراق او الطاقة الكلية

ويستخدم في تغذية الحيوان لتقدير الطاقة عدة مقاييس حرارية وهي:

1ـ السعر الحراري او الكالوري Calory ويعرف الكالوري بانه مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة مئوية (عادة من 15 ـ 16م)

2ـ السعر الكبير او الكيلو كالوري Kcal وهو يساوي 1000 كالوري ويعرف الكيلو الكالوري بانه مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام واحد من الماء درجة واحده مئوية من 15 ـ 16م. كما يوجد وحده طاقة أكبر تستخدم في تغذية الحيوان الزراعي وتسمى الثيرم Therm وهو يساوي 1000 كيلو كالوري.

وتقدر الطاقة الكلية بحرق عينة معلومة الوزن من المادة في جهاز المسعر الحراري Bomb Calorimerer ويتم حرق المادة في المسعر تحت ضغط عالي من الاكسجين باستعمال تيار كهربائي حيث تحسب بدقة كمية الحرارة الناتجة عن احتراق المادة المختبرة. وتعرف القيمة الحرارية الناتجة عن حرق المادة الغذائية في المسعر بالقيمة الحرارية الكلية وهذه القيمة هي التي تستخدم في تغذية الحيوان.

**الطاقة المهضومة Digestible Energy (DE)**

لا يستفيد الجسم من كل القيم الحرارية الكلية للغذاء بل هناك فقد في الهضم وذلك لان الجسم يفقد جزء من طاقة المادة الغذائية على صورة مواد غير مهضومة تخرج في الروث

ولحساب الطاقة المهضومة لابد من معرفة الطاقة الخارجة في الروث وبطرح طاقة الروث من الطاقة الكلية نحصل على الطاقة المهضومة وهي التي يمكن ان يستفيد منها الحيوان

**الطاقة القابلة للتمثيل Metabolisable Energy (ME)**

من المعروف ان هناك جزء من الطاقة يفقد مع الروث على صورة مركبات غذائية غير مهضومة والجزء المتبقي يسمى بالطاقة المضمومة وعملياً لا يستفيد الحيوان من جميع الطاقة المهضومة بل يفقد جزء اخر منها مع البول كما يفقد جزءاً آخر في صورة غازات اهمها غاز الميثان وخصوصاً في حالة الحيوانات المجترة.

ويتم تقدير الطاقة القابلة للتمثيل بطرح الجزء الحراري الذي يفقد من القيمة الحرارية المهضومة للمادة الغذائية في عمليات التمثيل الغذائي ويظهر في البول او في صورة غازات ومعنى ذلك ان القيمة الحرارية القابلة للتمثيل تساوي القيمة الحرارية الكلية مطروحاً منها القيمة الحرارية المفقودة في الروث والبول او الغازات.

الطاقة القابلة للتمثيل = الطاقة الكلية - ( طاقة الروث + طاقة البول + طاقة الغازات )

= الطاقة المهضومة ـ ( طاقة البول + طاقة الغازات )

**الطاقة الصافية Net Energy (NE)**

وهي القيمة الحرارية التي يستفيد منها الحيوان فعلاً من الغذاء لذلك يطلق عليها بالقيمة الحرارية الصافية net energy

فبالاضافة الى الحرارة المفقودة مع الروث والبول والميثان فان هناك فقد مستمر من حرارة الجسم وذلك لان كثيراً من العمليات الحيوية في الجسم تستهلك طاقة يحصل عليها الحيوان من اكسده المواد الغذائية والطاقة الناتجة في الجسم يستهلك جزء منها في عمليات البناء وجزء آخر للمحافظة على حرارة الجسم كما يستهلك جزء من الطاقة الناتجة في الجسم لنشاط الحيوان وحركته المستمرة وهذه الحرارة التي تستهلك لهذه الاغراض والتي مصدرها الغذاء تعتبر حرارة غير منتجة لذلك يمكن القول بان الحيوان لايستفيد من كل طاقة الغذاء القابلة للتمثيل بل يفقد جزء منها كما ذكر سابقاً .

لتقدير الطاقة الصافية لابد من حساب كمية الحرارة التي تفقد من الجسم لمعرفة الطاقة المفيدة فعلاً من طاقة الغذاء .

والفرق الحراري المفقود عند تحويل الطاقة القابلة للتمثيل الى طاقة صافية NE يطلق عليه الفعل الديناميكي للغذاء

**الفيتامينات Vitamins**

تعرف الفيتامينات بانها مركبات عضوية يحتاجها الحيوان بكميات ضئيلة وهي تدخل في كثير من العمليات الحيوية في جسم الحيوان

وبصفة عامة تنقسم الفيتامينات الى مجموعتين :

1ـ المجموعة الأولى تشمل فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك وتسمى بالفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون Fat soluble Vitamins .

2ـ المجموعة الثانية وتشمل فيتامينات ب بجميع انواعها وفيتامين ج ويطلق عليها الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء water soluble vitamins .

**العناصر المعدنية Minerals**

يحتوي جسم الحيوان على عدد كبير من العناصر المعدنية التي توجد متحدة مع بعضها او مع المركبات العضوية الموجودة بجسم الحيوان والعناصر المعدنية ذات اهمية حيوية لجسم الحيوان ويجب ان يحتوي غذائه على القدر اللازم من كل منها وهذه العناصر تشمل الكالسيوم والفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكلور والمغنسيوم والحديد والنحاس والزنك واليود والمنجنيز والكوبلت والزنك .

الوظائف العامة للعناصر المعدنية :

1ـ تعتبر العناصر المعدنية هي المكون الاساسي للهيكل العظمي والاسنان .

2ـ تدخل في تركيب بعض الفيتامينات والهرمونات .

3ـ تدخل في تركيب بعض الانزيمات او تعمل كعوامل مساعده لها .

4ـ تدخل في تركيب بعض المركبات العضوية مثل البروتينات والليبيدات .

5ـ تنظم الضغط الاسموزي لسوائل الجسم وتحفظ التوازن القاعدي الحامضي .

هذا وتقسم العناصر ذات الاهمية بالنسبة للحيوان الى

1ـ عناصر رئيسية Major elements او عناصر كبرى Macro elements وتشمل الكالسيوم والفسفور والصوديوم والكلور والبوتاسيوم والكبريت والماغنيسيوم.

2ـ العناصر النادرة Trace elements او العناصر الصغرى Micro - elements وتشمل الحديد والنحاس والكوبلت واليود والمنجنيز والزنك والموليبدنيوم والسلينيوم والكروم.

# **مواد العلف**

مادة العلف هي كل مادة تحتوي على مواد عضوية أو معدنية غذائية يمكن أن يستفيد منها جسم الحيوان وبصفة عامة يتم تقسيم مواد العلف إلى قسمين رئيسيين:

1. مواد علف مالئة
2. مواد علف مركزة

أولا : مواد العلف المالئة:

تحتوي مواد العلف المالئة على نسبة عالية من الألياف وبالتالي تحتوي على نسبة اقل من مكونات الغذاء الأخرى كالبروتينيات والكربوهيدرات والدهون وبالتالي فهي تحتوي على نسبة عالية من المواد الغذائية غير القابلة للهضم ولكن ليس معنى ذلك إنها قليلة الأهمية بالنسبة للحيوان بل على العكس فلها أهمية كبرى بالنسبة للحيوان المجتر.

أهمية مواد العلف المالئة بالنسبة للحيوان المجتر:

1. مواد العلف المالئة لها أهمية كبرى في ملئ القناة الهضمية
2. تنظم مواد العلف المالئة مرور الكتلة الغذائية في ألا جزاء المختلفة للقناه الهضمية.
3. تعطي مواد العلف المالئة الحجم الذي يتناسب مع السعة الكبيرة للقناه الهضمية لمثل هذه الحيوانات.
4. تساعد على عمليات الاجترار وبالتالي تزيد من كفاءة الهضم.
5. مواد العلف المالئة لها أهمية كبيرة في اقتصاديات الانتاج الحيواني.

### السيلاج

تطلق كلمة سيلاج على مواد العلف الخضراء التي تحفظ لحين الحاجة إليها في وسط حامضي ناتج عن تخمر المواد الكربوهيدراتية وإنتاج حامض اللاكتيك.

#### مميزات السيلاج

1. غذاء عصيري أكثر استساغة من الدريس.
2. تخزين السيلاج يحتاج إلى مساحة اقل من المطلوبة لتخزين الدريس.
3. يمكن عمل السيلاج من برسيم الحشة الأولى حيث لا تسمح الظروف الجوية في ذلك الوقت من عمله دريس.
4. كمية الفقد في المادة الخضراء اقل مما في تجفيف البرسيم وعمله دريس.

وهناك عدة طرق لعمل السيلاج منها:

1. طريقة الحفر أو الخنادق
2. طريقة الكومة
3. طريقة الصومعة القائمة.

**ـ مواد العلف المركز النباتية تشمل:**

1ـ مواد علف مركزه كربوهيدراتية وتشمل الشوفان ـ الشعير ـ القمح ـ الذرة الصفراء ـ الذرة البيضاء.

2ـ مواد علف مركز ه بقوليه وتشمل الفول ـ الفاصوليا – البسلة.

3ـ مخلفات مصانع استخلاص الزيوت وتشمل كسب القطن المقشور وكسب القطن المستخلص وكسب بذرة الكتان وكسب بذرة السمسم وكسب الفول السوداني وكسب عباد الشمس وكسب فول الصويا.

4ـ مخلفات المطاحن وتشمل الردة الخشنة والرده الناعمة

6ـ مخلفات المجارش وتشمل كسر الفول والعدس

7ـ مخلفات مصانع السكر وتشمل المولاس.

8ـ مخلفات صناعة النشا وتشمل الجلو تين والنشا

9ـ مخلفات المجازر والسخانات وتشمل محتويات الكرش في الحيوانات المجترة وريش الدواجن.

ـ **مواد علف مركزه حيوانية وتشمل:**

1ـ مسحوق اللحم

2ـ مسحوق السمك

3ـ مسحوق الدم

4ـ اللبن الفرز

5ـ مسحوق اللحم والعظم

6ـ مسحوق العظام

ومواد العلف المركزة بصفة عامه تستخدم كمكون أساسي من علائق اغلب الحيوانات وخاصة الحيوانات عالية الإنتاج مثل أبقار اللبن ذات الإدرار العالي التي تحتاج قدر من احتياجاتها في صورة مواد مركزة حتى يتوفر لها مواد سهلة الهضم وسريعة الاستفادة منها حتى تظهر كفاءتها الإنتاجية العالية كذلك الحيوانات التي تسمن تسمين سريع يجب أن تحتوي عليقتها على قدر مناسب من المواد المركزة حتى تستجيب بسرعة لعملية التسمين.

##### الهضم والجهاز الهضمي

الجهاز الهضمي للمجترات : يشتمل الجهاز الهضمي للمجترات علي

أـ القناة الهضمية

ب ـ الغدد الملحقة بالقناة الهضمية .

أولا : القناة الهضمية :

تتكون القناة الهضمية في الحيوانات المجترة من الأجزاء التالية :

1ـ الفم هو أول الأجزاء في الجهاز الهضمي ويحتوي على مجموعة من الأسنان توجد في الفك السفلي كما في الأبقار أو تتوزع على الفكين كما في الأغنام كما يوجد اللسان الذي يساعد على عملية دفع الغذاء ليمر من الفم إلى البلعوم كما يفتح في الفم مجموعة من الغدد التي تفرز اللعاب.

2ـ البلعوم : ويلي الفم وتوجد به مجموعة من العضلات التي تساعد على دفع الغذاء إلى المرئي.

3ـ المرئي : ويمتد من نهاية البلعوم إلى بداية المعدة وبه مجموعة من العضلات التي تحدث نوع من الحركة يطلق عليها بالحركات الدودية تساعد على نقل الطعام إلى المعدة

4ـ المعدة : والمعدة في الحيوانات المجترة معدة مركبة تتكون من أربعة أجزاء وهي الكرش والشبكية والورقية والانفحة .

أ ـ الكرش : وهو اكبر الحجرات حيث يتم فيه تخزين الغذاء وتعيش فيه الكائنات الدقيقة وهي عبارة عن البكتريا والبروتوزا الغير هوائية والتي تلعب دور رئيسي في تغذية الحيوان المجتر.

ب ـ الشبكية : وهي تتصل بالكرش مباشرة لدرجة انه يمكن اعتبارهما جزء واحد من حيث الوظيفة فهي تحتوي كذلك على بعض المواد الغذائية المتخمرة كما أن لها وظيفة هامة وهي احتجاز الأجسام الغريبة التي تدخل مع الغذاء عن طريق الخطأ مثل قطع السلك الصغيرة وغيرها.

ج ـ الورقية : وتتكون الورقية من الداخل من عدد من الشرائح مثل ورقات الكتاب ووظيفتها الأساسية هي امتصاص الماء الموجود بالكتلة الغذائية كما أنها تقوم بحجز الجزيئات الكبيرة من الغذاء والتي تمر من الكرش.

دـ الانفحة : وهي تشبه المعدة في الحيوانات وحيدة المعدة من حيث النشاط الإفرازي فهي تفرز الحامض وتقوم بهضم الطعام الذي لم يكتمل هضمه في الكرش والشبكية

5ـ الأمعاء الدقيقة : وتتصل بالمعدة الرابعة مباشرة ويتم فيها هضم المواد الغذائية بواسطة الأنزيمات المعززة من البنكرياس والصفراء كما يتم فيها امتصاص المركبات الغذائية الناتجة عن عملية الهضم.

6ـ الأمعاء الغليظة : وهي تلي الأمعاء الدقيقة مباشرة وهي اكبر في القطر من الأمعاء الدقيقة والجزء الأول منها يعرف بلاعور والجزء التالي منها يعرف بالقولون ووظيفتها الأساسية هي امتصاص الماء كما أنها تخزن الفضلات لحين إخراجها.

7ـ المستقيم والشرج : ومن خلالهما تخرج الفضلات التي هي عبارة عن الجزء من الغذاء الذي لم يتم هضمه مع بعض الإنزيمات والعصارات الباقية من عملية الهضم وبعض الأغشية المخاطية المبطنة للجهاز الهضمي .

ثانياً : الغدد الملحقة بالقناة الهضمية : وتشتمل التالي

أـ الغدد اللعابية وهي مجموعة من الغدد تفتح في الفم ووظيفتها إفراز اللعاب وتوجد في أزواج كالتالي زوج تحت اللسان وتسمى تحت اللسانية.

1. زوج تحت الفك وتسمى تحت الفكية.
2. زوج بجوار الأذنين وتسمى بالجار أذينية.

ب ـ البنكرياس: ويقوم بإفراز مجموعة من الإنزيمات التي تعمل عل البروتينات والدهون والكربوهيدرات.

ج ـ الصفراء: وتقوم بإفراز العصارة الصفراوية التي تقوم بالوظائف التالية:

1. تنشيط إنزيم الليباز والاميلز البنكرياسي.
2. تساعد في تحويل الدهون إلى مستحلب.
3. تساعد على امتصاص الفيتامينات الذائبة في الدهون.

الهضم والامتصاص في الحيوانات المجترة

تقسم عمليات الهضم في الحيوانات المجترة إلى ثلاث أقسام

1ـ هضم ميكانيكي.

2 - هضم ميكروبي.

3- هضم كيماوي.

وفيما يلي استعراض للعمليات الهضمية والامتصاص في كل جزء من أجزاء القناة الهضمية:

أولا: الهضم والامتصاص في الفم:

بالنسبة للحيوانات المجترة لا تتم أي عمليات هضم كيماوية حيث لا توجد إنزيمات تفرز في هذا الجزء لكن عملية الهضم في هذا المنطقة هي عملية ميكانيكية فقط ويكملها عمليه الاجترار.

**الاجترار:**

الاجترار عبارة عن دورة تعرف بدورة الاجترار وتشمل أربعة مراحل هي الارتجاع وإعادة المضغ والخلط باللعاب وإعادة البلع ثم فترة راحة. وتقضي الأبقار في الاجترار حوالي 6ـ10 ساعات في عملية الاجترار.

ثانياً: الهضم والامتصاص في الكرش والشبكية

من المعروف أن الكرش والشبكية لا تقومان بإفراز أي إنزيمات خاصة بعملية الهضم لكن يتم الهضم في هاتين المنطقتين هضما ميكروبيا بفعل الكائنات الحية الدقيقة وهي عبارة عن البكتريا والبروتوزوا والفطريات.

أما البروتوزوا فهي تشمل مجموعتان أساسيتين وهما Holotrichs ; Oligotrichs وكل مجموعة تشمل على عدة سلالات وتقوم المجموعة الأولى بتحليل السكريات

بينما تقوم المجموعة الثانية بتحليل النشا

أما الخمائر فهي اقل انتشاراً في الكرش إلا في حالات معينة فقط.

**أولا: هضم وامتصاص الكربوهيدرات**

المواد الكربوهيدراتية الموجودة بغذاء الحيوان المجتر عي عبارة عن السليلوز والنشا والبكتين والهميسليلوز والبنتوزانات والسكروز والفركتانز وبصفة عامة فانه نتيجة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة في الكرش على الكربوهيدرات بأنواعها المختلفة يتكون بالكرش مجموعة من الأحماض الدهنية الطيارة والتي تتكون من مجموعة من الأحماض وهي الخليك والبربيونيك والبيوتريك والفاليريك واللاكتيك وتختلف كمية ونوعية هذه الأحماض تبعا لنوع العلف الذي يتناوله الحيوان فمع مواد ا لعلف المالئة يزداد تركيز نسبة حامض الخليك عن باقي الأحماض الأخرى أما في حالة تغذية الحيوان على مواد علف مركز يزداد نسب حامض البروبيونيك على حساب حامض الخليك.

**ثانياً: هضم وامتصاص البروتينات**

يتكون البروتين في غذاء الحيوانات المجترة من نوعين وهما البروتين الحقيقي ومجموعة أخرى تحتوي على عنصر النتروجين في تركيبها وتسمى بالمواد الآزوتية الغير بروتينية بصفة عامة يتعرض بروتين العليقة سواء كان في صورة بروتين حقيقي أو مواد آزوتية غير بروتينية لفعل الكائنات الحية الدقيقة في الكرش والشبكية ويتم تحليل البروتينات إلى ببتيدات وأحماض أمينية ومواد ازو تيه بسيطة أهمها الامونيا وتستعمل الكائنات الحية الدقيقة الامونيا الناتجة من تحلل البروتينات في بناء بروتينات أجسامها وهو ما يطلق عليه البروتين الميكروبي وما يتبقى من الامونيا يمتص من الكرش ويذهب إلى الدم ويتم التخلص منه في صورة يوريا تفرز في البول عن طريق الكلى.

**الهضم في الأمعاء الدقيقة:**

تتعرض الكتلة الغذائية لتغيرات هامة أثناء مرورها في الأمعاء الدقيقة وذلك نتيجة تعرضها لإفرازات العصارة البنكرياسية والصفراوية والمعوية.

العصارة البنكرياسية:

تحتوي هذه العصارة على:

أ ـ إنزيمات تعمل على البروتينات مثل التربسينوجين والكيموتربسينوجين والكاربوكس ببتيداز.

ب ـ إنزيمات تعلم على الدهون مثل الليباز البنكرياس.

ج ـ إنزيمات تعمل على الكربوهيدرات مثل إنزيم المالتيز، السكريز والاميليز.

العصارة المعوية: وهي تحتوي على عدد من الإنزيمات مثل إنزيم المالتيز والسكريز واللاكتيز والببتيداز.

العصارة الصفراوية وتقوم بالوظائف التالية:

1ـ تنشيط إنزيم الاميليز والليباز المفرز من البنكرياس.

2ـ تساعد في تحويل الدهون إلى مستحلب.

3ـ تساعد على امتصاص الفيتامينات الذائبة في الدهون.

الهضم في الأمعاء الغليظة: الأمعاء الغليظة في الحيوانات المجترة تكون قليلة الأهمية من حيث الهضم لكن وظيفتها الأساسية هي امتصاص الماء وتخزين المواد المتبقية من الكتلة الغذائية لحين إخراجها.

**بعض الحالات المرضية التي تصيب الحيوانات المجترة:**

1ـ النفاخ.

2ـ التخمة.

3ـ التهاب التامور الوخزي.

4- حصاة المثانة.

5- الحموضة.

**التخمة:**

هي امتلاء وتمدد المعدة بالأكل واسبابها أكل الأعلاف الرديئة والعسرة الهضم مع الإقلال من شرب الماء كذلك في حالات التغير المفاجئ من علف اخضر إلى علف جاف وتتميز الأعراض بامتلاء الكرش وتمدده وعدم اجترار الحيوان ويلاحظ خمول الحيوان وفقد شهيته ثم الامتناع عن الطعام ويتم العلاج باستعمال منبهات الكرش مع إعطاء الحيوان علف سهل الهضم.

**النفاخ**: وهو امتلاء الكرش بكمية كبيرة من الغازات مما يؤدي إلى تمددها وقد يكون النفاخ حاد أو مزمن

والنفاخ الحاد هو أخطر من النوع المزمن لأنه يسبب النفوق السريع والمفاجئ

وأسباب النفاخ الحاد هو تناول الحيوان لبعض الأعلاف البقولية او البرسيم الصغير غير الناضج والمبلل بالندى أو الأعلاف المطحونة ناعماً وتشمل أعراض النفاخ

انتفاخ الجانب الأيسر من الجسم

وتوقف الحيوان عن الأكل مع محاولة التجشؤ

ويمكن تفادي حدوث النفاخ بعدم تقديم كمية كبيرة من العلف للحيوان دفعة واحدة خصوصاً اذا كان جائعا وخالي البطن.

مع عدم أكل الحيوان للأعلاف الخضراء الصغيرة المبللة بالندى

**التهاب التامور الوخزي**:

يحدث نتيجة اختلاط مواد العلف بالأجسام المعدنية مثل قطع السلك والمسامير وهذه تسبب أضرار للحيوان قد تؤدي بحياته حيث تسبب التهاب شديد للتامور مما يؤدي إلى صعوبة تنفس الحيوان وامتناعه عن الأكل.

**الحموضة**: تحدث الحموضة عند تغذية الحيوانات على علائق تحتوي على مستويات عالية في الكربوهيدرات مثل الحبوب ويمكن تلافي الحموضة عن طريق تقليل كمية الأعلاف النشوية مع زيادة كمية الأعلاف الخشنة أو باستخدام 1.5 ـ 2% بيكربونات الصوديوم الذي تمنع الانخفاض الشديد في PH الكرش.

**حصاه المثانة**:

تحدث هذه الحالة في العليق عندما تكون نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور منخفضة في العليقة ويمكن تلافي هذه الحالة بالتغذية على كمية زائدة من ملح الطعام أو استخدام 1ـ2% كلوريد أو كبريتات أمونيوم في العليقة.

**الإضافات العلفية**

يطلق عليها في أحيان أخرى مكملات الأعلاف أو متممات الأعلاف وهي مواد تضاف إلى الأعلاف بكميات ضئيلة جداً ولها تأثير مفيد على الحيوان وتضاف أساسا بهدف تحسين الاستفادة من الغذاء وبالتالي فهي تؤدي إلى زيادة النمو وزيادة الانتاج وبعضها يؤثر في تقليل الإصابات المرضية وبعض منها يحسن من صفات الذبائح.

وتضاف الإضافات العلفية بكميات قليلة جداً تقدر بالمليجرام والميكروجرام لكل كجم مادة علف أو كجم من وزن الجسم.

**أهم الإضافات العلفية:**

1ـ المضادات الحيوية

2- الهرمونات

3ـ مواد مضادة للتأكسد.

4ـ مواد مضادة للكوكسيديا

5ـ مواد منشطة للنمو

6ـ مواد فاتحه للشهية

**الفصل الرابع**

وراثة وتربية الحيوان الزراعي

**مقدمة:**

منذ فجر التاريخ سخر البشر كثير من الموارد الطبيعية التي منحها الله لهم لتسهيل حياتهم على هذه الأرض، فعلاقة البشر مع تربية الحيوان بدأت مع التاريخ فمنذ الآلف السنين استأنس الإنسان كثيرا من الحيوانات البرية وسخرها لخدمته وانتفع من إنتاجها، فالكثير من الدلائل التاريخية تشير على ان الماشية تم استئناسها في اسيا وافريقيا ما بين 6000 الى 8000 قبل الميلاد، واوضحت الكثير من الرسوم التاريخية على تطور صناعة الحليب لدي العديد من الحضارات مثل السومريون والفراعنة والرومان واليونان. وفي كثير من الأحيان استأنست الحيوانات بناءا على سلوكها المسالم فمثلا الكلاب استأنست منذ حوالي 12000 سنة في مناطق مختلفة من العالم، أيضا احتاج الناس في تنقلاتهم إلى من يعينهم ويحمل متاعهم فاستأنسوا الخيل والجمال وغيرها، ودأب ملاك هذه الحيوانات على اختيار أفضل حيواناتهم بناء على الصفات التي يرغبونها لتكون أباء للأجيال اللاحقة، كل هذه العمليات تمت خلال فترة زمنية طويلة ولم تبنى على أسس علمية ثابتة. ولو أمعنا النظر في عشائر الحيوانات البرية لوجدنا ان كثيرا منها تعرضت لكثير من قوي التغيير, فمثلا الانتخاب الطبيعي الذي يحدث للحيوانات التي تحمل عوامل وراثية تقلل من حيويتها فتكون عرضة للافتراس وبذلك تقل فرصتها في نشر تركيبها الوراثي في العشيرة, أيضا حصول كثير من التغيرات الفجائية (الطفرات) في بعض التركيب الوراثية وظهور صفات جديدة تساعد بعض الحيوانات على التأقلم مع بيئتها الخارجية, وانتقال الحيوانات من منطقة إلى منطقة أخرى أسهمت كل هذه القوي على تغيير الكثير من الصفات لكثير من الحيوانات عما كانت عليه منذ الآلف السنين.

إن تدخل الإنسان في تغيير كثير من التركيب الوراثية للحيوانات وتحسين كثير من الصفات كان فعالا ونافعا في كثير من الأحيان، ولقد تأخر تأسيس وتأصيل أسس التربية والوراثة إلى بداية القرن العشرين عندما أعيد اكتشاف قوانين مندل والمنشورة في بحثه عام 1865م بعد ذلك توالت إسهامات الكثير من العلماء حتى تبلور هذا المجال العلمي الحيوي بصورته الحالية، لذا يعتبر علم الوراثة وتربية الحيوان من العلوم الحديثة والتي طورت خلال القرن الماضي.

علم الوراثة وتربية الحيوان يهدف أساسا إلى تطبيق علم الوراثة بهدف تحسين صفات الحيوان، ويعتبر علمي الإحصاء الحيوي والوراثة أساسا في تكوين هذا الفرع العلمي الذي من خلاله تمكن العلماء من دراسة وتقييم الكثير من الصفات المرغوبة في الحيوان الزراعي وبدقة كبيرة والتي سهلت على المربين اتخاذ أهم قرارات تربية الحيوان بتحديد الحيوانات التي ستصبح آباء للجيل القادم واختيار طرق التزاوج الملائمة لبرامجهم التحسينية.

**الخلية والوراثة:**

توجد المادة الوراثية داخل الخلية في النواة التي تعتبر اهم وأكبر مكونات الخلية وهذه النواة تحتوي على ما يسمى بالصبغيات (الكروموسومات) وكل كروموسوم عبارة عن خيط رفيع متصل وملفوف بشكل محكم من شريط الـ DNA وتساهم بروتينات تعرف بالهستونات بطي هذا الشريط وتكون النيكليوسومات التي تترتب على شكل كروموسوم، وهذه الكروموسومات تحمل المورثات (الجينات) والتي تعتبر الوحدة الاساسية للوراثة. ويشغل الجين منطقة محددة من الكروموسوم تقسم الى مناطق تعرف بالاكسونات تفصل بمناطق أكثر طولا تسمى النترونات، ومن الجينات تصدر كافة التوجيهات للخلية من نمو وانقسام واوامر لازمة لبقاء هذه الخلية.

المادة الوراثية تنتقل إلى الأبناء حيث يساهم كل أب بنصف تركيبه الوراثي وبالتالي تنتقل الصفات عبر الأجيال المتعاقبة. ويتميز كل جنس بهيئة كروموسوميه محددة karyotype ومن الجدير بالذكر ان العدد الكروموسومي لا يرتبط بحجم ودرجة تطور الحيوان، وفيما يلي جدول يوضح أعداد الكروموسومات في بعض الحيوانات الزراعية:

|  |  |
| --- | --- |
| الحيوان | العدد الكروموسومي |
| الأرانب | 44 |
| الجمل | 74 |
| الأغنام | 54 |
| الماعز | 60 |
| الماشية | 60 |
| الحصان | 64 |
| الدجاج | 78 |
| البط | 80 |
| الرومي | 80 |

وهذه الصفات المنقولة من الآباء إلى الأبناء يمكن تقسيمها إلى نوعين أساسيين هما:

**صفات شكلية:**

هذه الصفات يتحكم بها عدد قليل من المورثات (الجينات) ويكون تأثير البيئة فيها قليلا أو معدوما وتتبع في توريثها وانعزالها القواعد المندلية بشكل واضح ومن أمثلتها صفة لون الشعر، وجود القرون، الكثير من الأمراض الوراثية مثل قدم البغل في الأبقار، العمى، التقزم، التواء الذيل.

**صفات كمية:**

هي الصفات التي تتأثر بعدد كبير من المورثات (الجينات او الأليات) والتي لها تأثير صغير تجميعي وتلعب البيئة دورا كبيرا في تحديد مظهر هذه الصفات وغالبا ما تكون هذه الصفات ذات أهمية اقتصادية كبيرة ومن أمثلتها صفة إنتاج الحليب، نسبة الدهن في الحليب، وزن الجسم. ويعتمد تحسين هذه الصفات على قياسها بدقة والاستفادة من العلاقات والقرابة بين الحيوانات في القطيع المراد تحسينه.

لتحسين الصفات لابد من تقدير القيمة الوراثية التي يحملها كل حيوان في القطيع للصفة المراد تحسينها وهذا ما يسمى بالقيمة التربوية للحيوان Breeding Value والتي من خلالها يتم اختيار الحيوانات التي ستصبح آباء للجيل القادم، ولتقدير القيمة التربوية للحيوان فإننا نستخدم المعلومات الخاصة بالحيوان نفسه والمعلومات والسجلات الخاصة بأقارب الحيوان من أبناء وآباء والاستفادة من هذه المعلومات والسجلات تكون نتيجة لوجود روابط وعلاقات وراثية مشتركة بين هذه الحيوانات. ويعتبر تقدير القيم التربوية بطريقة اختبار النسل من انجح الطرق واسهم كثيرا في تحسين الصفات الإنتاجية الهامة فمثلا إنتاج الحليب تضاعف من عام 1965 إلى وقتنا الحالي وهذا يرجع بدرجة كبيرة إلى نجاح برامج الانتخاب والتحسين الوراثي بالإضافة إلى التطور الحاصل في تركيب العلائق وتحسن نظم رعاية وإدارة الحيوان، والمهم في التحسين الوراثي انه تحسين ثابت وينتقل من جيل إلى جيل.

نلاحظ أن الحيوانات تتفاوت في مقدرتها الإنتاجية وهذا الاختلاف والتباين في الإنتاج لا يفسر تفوق الحيوان هل سببه التفوق الوراثي للحيوان أم انه تعرض لعوامل بيئية جيدة أفضل من الحيوانات الاخرى لذا لابد إن نعزى هذا التباين إلى مصادره ونوضح ذلك بالمعادلة التالية:

## P=G+E

حيث P تمثل مظهر الصفة والتي يمكن قياسها (لتر حليب، كجم وزن، نسبة دهن.... الخ)، G تأثير العوامل الوراثية، E تأثير البيئة. وبما إننا لا نركز على الفرد في دراسة الصفة ولكن نركز على مجموعة من الأفراد أو العشائر فأن هناك اختلافات بين الأفراد في هذه الصفات وهذا الاختلاف أو التباين نرمز له بالرمز **σ2** وتكون المعادلة:

**σ2**P= **σ2**G+ **σ2** E

وتوضح هذه المعادلة أن الاختلاف (التباين) في قياس مظهر الصفة يرجع إلى التباين في التراكيب الوراثية للحيوانات والتباين في البيئة التي تتعرض لها الحيوانات. ويمكن أن نفصل هذه الاختلافات بشكل أدق إلى:

**σ2**P= **σ2**A+ **σ2** D+**σ2**I+ **σ2** PE+ **σ2** TE

حيث **σ2**A ترمز إلى التباين في التأثير التجميعي للجينات، **σ2**D التباين في التأثير السيادي للجينات أو التفاعل بين الليلات في نفس الموقع الوراثي، **σ2**I التباين في التأثير التفوقي للجينات أو التفاعل بين الجينات في المواقع المختلفة، **σ2**PE التباين في تأثير البيئة الدائمة (مثل المحلب- التغذية- الظروف المناخية السائدة)، **σ2**TE التباين في البيئة المؤقتة (مثل الازعاج- المرض- الجفاف). من هذا المنطلق نستطيع تقدير دور الوراثة في التأثير على مظهر الصفة، لذا عند دراستنا للصفات يجب أن نقدر مدى تأثير الوراثة في هذه الصفات وهذا يحدد مدي إمكانية وجدوى برامج التحسين الوراثي لهذه الصفات.

هناك عدة مقاييس وراثية هامة للصفات عند دراستنا للعشائر ولابد أن نحددها قبل بدء برامج التحسين وتسمي هذه المقاييس بالثوابت الوراثيةGenetic Parameters وأهمها:

1. **المكافئ الوراثي Heritability (h2):**

وهو يعبر عن نسبة التباين الوراثي التجميعي للجينات إلى التباين المظهري الكلي للصفة وتتراوح قيمته من صفر إلى الواحد الصحيح.

ويمكن حسابه من المعادلة السابقة كما يلي:

**σ2**A / **σ2**P= h2

ويسمى بالمكافئ الوراثي بالمعنى الضيق، وأحيانا يحسب المكافئ الوراثي بالمعنى الواسع وذلك بحساب التباين الوراثي الكلي (التأثير التجميعي والسيادي والتفوقي للجينات) إلى التباين المظهري الكلي وهو محدود الاستخدام:

**σ2**G / **σ2**P= h2

فمثلا يبلغ المكافئ الوراثي لصفة إنتاج اللبن في ابقار الحليب من 25-35% ونسبة الدهن في الحليب 50% وصفات الخصوبة 5% و حجم النضج 40%, لذا نجد أن التحسين لصفة إنتاج الحليب والتي لها مكافئ وراثي متوسط القيمة يكون ذو جدوى اقتصادية بينما التحسين لصفات الخصوبة والتي لها مكافئ وراثي منخفض ( 0.05الى 0.1) يكون محدود وبطيء بينما يكون الاهتمام بالرعاية وتحسين الظروف البيئية أفضل وأكثر جدوى في مثل هذه الصفات.

ويوضح الجدول التالي قيم المكافئ الوراثي لبعض الصفات في الحيوانات الزراعية:

**ابقار اللحم:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الصفة | المكافئ الوراثي | الصفة | المكافئ الوراثي |
| وزن الميلاد | 0.40 | العضلة العينية | 0.50 |
| وزن الفطام | 0.25 | العصيرية | 0.40 |
| الوزن عند عمر سنه | 0.40 | سمك الدهن | 0.45 |
| الأمومة | 0.25 | وزن البقرة الناضجة | 0.50 |

**ابقار الحليب:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الصفة | المكافئ الوراثي | الصفة | المكافئ الوراثي |
| كمية الحليب | 0.25 | المثابرة | 0.40 |
| كمية الدهن | 0.25 | معدل الحلابة | 0.40 |
| كمية البروتين | 0.25 | معدل الحمل | 0.05 |
| نسبة الدهن | 0.50 | الكفاءة التناسلية | 0.05 |
| نسبة البروتين | 0.50 | مقاومة التهاب الضرع | 0.10 |

**الأغنام:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الصفة | المكافئ الوراثي | الصفة | المكافئ الوراثي |
| الولادات المتعددة | 0.10 | معدل النمو قبل الفطام | 0.20 |
| وزن الميلاد | 0.25 | معدل النمو بعد الفطام | 0.40 |
| الوزن عند عمر سنه | 0.35 | وزن الجزة | 0.45 |

**الدواجن:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الصفة | المكافئ الوراثي | الصفة | المكافئ الوراثي |
| الدجاج اللاحم |  | الدجاج البياض |  |
| الوزن عند 8 اسابيع | 0.30 | وزن البيضة | 0.45 |
| الوزن عند النضج | 0.50 | الفقس | 0.15 |
| الكفاءة الغذائية | 0.30 | النفوق | 0.10 |

هناك الكثير من الصفات التي يمكن قياسها على نفس الحيوان عدة مرات مثل إنتاج الحليب (موسم) وهذا يقودنا إلى إمكانية التنبؤ بإنتاجية الحيوان لهذه الصفة في المستقبل أو مدي تكرارها بشكل جيد عند توفر نفس الظروف وهذا ما يعرف بـ:

1. **المعامل التكراري Repeatability:**

وهو عبارة عن نسبة التباين الوراثي الكلي والتباين البيئي الدائم إلى التباين المظهري الكلي.

( (**σ2**P / ((**σ2**G + **σ2**PE=ٌR

وتتراوح قيمته من صفر إلى الواحد الصحيح وعادة يكون المعامل التكراري اكبر من أو يساوي المكافىء الوراثي. فمثلا صفة إنتاج اللبن لها معامل تكراري حوالى50% , وزن الجسم 70%, نسبة الدهن 75%, و معدل الحمل 1%.

والجدول التالي يوضح قيمة هذا المعامل لأهم صفات ابقار الحليب:

|  |  |
| --- | --- |
| الصفة | المعامل التكراري |
| كمية الحليب | 0.50 |
| كمية الدهن | 0.50 |
| نسبة الدهن | 0.75 |
| معدل الحمل | 0.01 |
| المثابرة | 0.60 |

عند الانتخاب والتحسين لأكثر من صفة في وقت واحد فإننا يجب أن نهتم بثوابت وراثية أهمها: الارتباط البيئي و الارتباط الوراثي و الارتباط المظهري وتتراوح قيمتها من 1 إلى – 1 فمثلا الارتباط الوراثي بين كمية الحليب الكلية ونسبة الدهن هو ارتباط سالب –0.3 بمعنى أن التحسين الوراثي لصفة إنتاج الحليب يؤدي إلى نقص نسبة الدهن، وعلى العكس فأن الارتباط الوراثي بين كمية الحليب والكفاءة التحويلية للغذاء هي +0.8 أي أن التحسين لإنتاج عالي من الحليب يؤدي إلى تحسين الكفاءة التحويلية للغذاء. ونوضح بالجدول التالي الارتباط الوراثي لبعض الصفات الإنتاجية مع كمية الحليب في ابقار الحليب:

|  |  |
| --- | --- |
| الصفة | الارتباط |
| كمية الدهن | +0.80 |
| كمية البروتين | +0.90 |
| نسبة الدهن | -0.30 |
| نسبة البروتين | -0.20 |
| المواد الصلبة اللادهنية | +0.90 |

ويتم تقييم الحيوانات وراثيا باستخدام الدليل الانتخابي واستخدام المعادلات الخطية مع الاستفادة من شجرة النسب للحيوانات المراد تقدير القيم التربوية لها.

**طرق التحسين الوراثي:**

بعد أن يتم تقييم الحيوانات وراثيا وتحديد أفضلها لتكون آباء للجيل القادم نقوم باختيار طرق التزاوج المناسبة بهدف زيادة نسبة (تكرار) الجينات المرغوبة لصفة ما في العشيرة او القطيع المراد تحسينه. ان زيادة تكرار الجينات للصفات المرغوبة هو الهدف الاساسي لمربي الحيوان وذلك للحصول على حيوانات ذات انتاج عالي وتحتاج الى حد ادني من الرعاية وتكون قوية الجسم وذات صفات شكلية جيدة ولديها القدرة على مقاومة الكثير من الامراض وتتميز بطول الحياة الانتاجية، وهذا لا يتحقق الا ببرامج تحسين متوازنة تراعي العلاقات بين كل تلك الصفات. وعموما تغيير تكرار الجين يتم بالانتخاب او بحدوث الطفرة أو بالهجرة وتلعب الصدفة (الجنوح العشوائي) دورا محدودا في تغيير تكرار الجين.

**الانتخاب:**

قد يحدث طبيعيا بتأثير بيئي أو وراثي والانتخاب الفعال هو الانتخاب الصناعي بواسطة القرارات التي يضعها المربي على حيواناته. ويعتبر الانتخاب الوسيلة الفعالة لتغيير تكرار الجين وبصورة مبسطة فان الانتخاب لحيوانات تحمل صفات جيدة يعني إعطاءها فرصة لإنتاج نسل ونشر تركيبها الوراثي بنسبة أكثر من الحيوانات الاخرى في القطيع حسب شدة الانتخاب وتتوقف شدة الانتخاب على عدد حيوانات القطيع وعدد الحيوانات المنتخبة ويلاحظ ان شدة الانتخاب في الذكور تكون اضعاف ما هي عليه في الاناث. وقد يتم الانتخاب لصفة واحدة أو لعدة صفات بشكل متسلسل او في وقت واحد.

**الطفرة:**

هي تغيير فجائي في التركيب الوراثي وهذا التغير إما أن يكون مورثة جديدة أو يعدل تأثير مورثة موجودة أصلا. وعادة يكون معدل الطفرة في الحيوان منخفضا جدا وتفقد بعد عدة أجيال ولا تعتبر أداة يمكن من خلالها تغيير تكرار الجين يشكل فعال وغالبا ما تحتاج الطفرات الجديدة لزمن طويل جدا لرؤية نتائجها.

**الهجرة:**

هي انتقال حيوانات من عشيرة إلى عشيرة أخرى فتضيف دمائها الجديدة اليها, وهي وسيلة فعالة لتغيير تكرار الجين ويعتمد التغير في تكرار الجين على الفرق في تكرارات المورثات (الجينات) بين العشيرتين وكذلك على نسبة الحيوانات المهاجرة.

**أنظمة التزاوج:**

بعد ان يتم انتخاب الحيوانات التي ستصبح اباء للجيل القادم يجب ان يختار المربي طريقة التزاوج المناسبة لبرامجه التحسينية، ويعتمد نظام التزاوج على نوع الحيوان وعدد حيوانات القطيع، ونوع الصفة او الصفات المراد تحسينها ومتوسط الصفة في القطيع بالنسبة لمتوسط الصفة في القطعان الأخرى. وفيما يلي نعرض أهم طرق التزاوج:

**التربية الداخلية Inbreeding**

تنتج من تزاوج الأقارب وتؤدي إلى زيادة التماثل والتشابه في الصفات وتؤدي إلى زيادة تكرار الجينات المرغوبة والغير مرغوبة عشوائيا، وتكون شدة التربية الداخلية حسب شدة القرابة فنجد أن اشد نظم التربية الداخلية هو التلقيح الذاتي في النبات، وعند تزاوج الطلوقة مع بنته فان معامل التربية الداخلية يزداد بمعدل 25%. وتستخدم التربية الداخلية لزيادة القرابة نحو حيوان ممتاز وتستخدم في تربية الخطوط المختلفة وتفيدنا التربية الداخلية في الكشف عن الجينات المميتة المتنحية ومن عيوبها أنها تؤدي إلى انخفاض الإنتاج فمثلا زيادة معامل التربية الداخلية في أبقار الحليب بنسبة 1% يؤدي إلى نقص الإنتاج بمعدل 80 رطل حليب في الموسم. وعمليا ينصح بأن لا يزداد معدل التربية الداخلية في القطيع عن 5%.

1. التربية الخطية (تربية الخطوط) Linebreeding

هي تزاوج مجموعات من الحيوانات من نفس السلالة داخليا مما يزيد من معامل القرابة بينها وبعد عدة اجيال تتميز كل مجموعة بصفات تختلف عن المجموعات الاخرى من ثم يستفاد من هذه الصفات المختلفة بخلط الخطوط المختلفة مع بعض. ويتبع هذا النظام في القطعان الكبيرة.

خلط السلالات Crossbreeding

وهو عبارة عن تزاوج حيوانات من سلالات مختلفة مع بعض وذلك للاستفادة من قوة الهجين hybrid vigor والتي تنتج من التأثير السيادي والتفوقي للجينات، واستخدم هذا النظام بشكل فعال في ماشية اللحم والأغنام والدواجن وذلك لإنتاج حيوانات لحم للتسويق وايضا استخدام الخلط لتكوين سلالات جديدة تحمل الصفات الجيدة من كلا السلالتين فمثلا ابقار السانتاجرترودس نشأت عن خلط الشورتهورن مع البراهما، واغنام الكولومبيا نشأت عن خلط الرامبولية مع اللنكولن. وهناك عدة طرق لخلط السلالات مثل الخلط الدوري rotational crossing والخلط الرجعي backcrossing وغيرها.

1. التدريج Grading up

هي إضافة دماء سلالة إلى سلالة أخري واستبدالها تدريجيا جيلا بعد جيل حتى تحل محل السلالة الاخري والتدريج يكون اما بحيوانات من نفس السلالة او بحيوانات من سلالة اخرى ويلجأ لهذا النظام لسد النقص الناتج في إناث سلالة ما. ويتم بمزاوجة ذكور السلالة المراد الحصول على إناث منها بإناث السلالة نفسها او سلالة أخرى لعدة أجيال ونوضح ذلك بالمثال التالي:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| الجيل | الذكور | الاناث | نسبة سلالة الذكور في النسل |
| 1 | B | A | 50% |
| 2 | B | 0.5A0.5B | 75% |
| 3 | B | 0.25A0.75B | 88% |
| 4 | B | 0.12A0.88B | 94% |
| 5 | B | 0.06A0.94B | 97% |

وبذلك نكون حصلنا على إناث تحمل حوالي 97% من دماء السلالة B وبذلك يتم سد النقص الناتج عن موت أو مرض أو صيد جائر أو منع استيراد السلالة B.

**التقنية الحيوية في مجال تربية ووراثة الحيوان:**

هناك العديد من التقنيات الحيوية أمكن استخدامها في مجال تربية الحيوان وأسهمت بشكل فعال في تحسين نتائج التقييم الوراثي والانتخاب والتحسين الوراثي، وكثير من التقنيات الحديثة لازالت في مرحلة التجريب والاختبار وان كان عددا منها لازال في طور الأحلام المحتمل رؤيتها في المستقبل، وعموما تهدف هذه التقنيات الحيوية إلى تعديل الكثير من الصفات التناسلية واختصار الزمن اللازم للتقييم الوراثي وزيادة الدقة واستخدام تقنيات الهندسة الوراثية.

تم تحسين الكثير من الصفات التناسلية باستخدام تقنيات أثبتت نجاحها مثل التلقيح الصناعي Artificial Insemination الذي أسهم في زيادة شدة الانتخاب للذكور مع زيادة دقة تقدير القيم التربوية. من جهة أخري أمكن زيادة شدة الانتخاب للإناث وتقصير عمر الجيل باستخدام تقنية التبويض المتعدد ونقل الأجنة Multiple ovulation and embryo transfer وللاستفادة من كل الطاقة الكامنة للمبيض أمكن استخدام تقنية In vitro oocyte maturation and in vitro fertilization حيث يتم استئصال المبيض وإنضاجه صناعيا في وسط خاص ومن ثم إخصاب البويضات وتنقل إلى أبقار أخري أو يتم تخزينها بالتجميد وهذه التقنية تساهم بتقصير عمر الجيل وان كانت تحتاج إلى دراسة أكثر والى خفض التكاليف. وللحصول على حيوانات متطابقة في تركيبها الوراثي استخدمت تقنية فصل الأجنة Splitting embryos وبذلك يمكن زيادة شدة الانتخاب بشكل كبير جدا، وأمكن الحصول على حيوانات متطابقة تماما باستخدام تقنية الاستنساخ Cloning technology حيث أعلن عن استنساخ النعجة دولي Dolly عام 1997م في اسكتلندا وفي هذه التقنية تم استخدام خلية جسمية ثم إعادة برمجتها لتبدأ بمرحلة الجنين وتتطور إلى البلوغ مرة أخرى، وفي حالة تطوير هذه التقنية وإمكانية تطبيقها بشكل اقتصادي سيكون لها إثر كبير في وراثة وتربية الحيوان.

من التقنيات المستخدمة تقنية الـ Polymerase Chain Reaction (PCR) والتي من خلالها يتم نسخ وتكرار الجزء المراد دراسته من الـ DNA حتى يمكن رؤيته في الجل واستخدمت هذه التقنية في تحديد الجنس في عمر مبكر جدا، وهناك محاولات لاستخدام تقنية تحديد الجنس، من خلالها يتم فصل الحيوانات المنوية التي تحمل كروموسوم Y عن الحيوانات المنوية التي تحمل الكروموسوم X, وان كانت هذه التقنية بطيئة التطور وغير فعالة فانه في حال تطبيقها ستكون مفيدة في برامج الخلط والاستبدال.

عادة يتم تقدير القيم التربوية بناءا على الشكل الظاهري للصفة للفرد والأقارب ويتداخل تأثير البيئة مع تأثير الوراثة وهذا يقلل الدقة في التقييم. حديثا أمكن تطوير التقنية الحيوية وإمكانية عمل تحليل مباشر للتركيب الوراثي للحيوان للحصول على دقة اكبر في التقييم الوراثي مقارنة باستخدام الشكل الظاهري للصفة فقط, وهذا المفهوم يسمي بـ Marker-assisted selection (MAS) لأن المعلومات المستخدمة لحساب القيم التربوية تعتمد على خدمة معلومات من معلمات (DNA markers) وهذه التقنية تزيد من دقة التقييم الوراثي للحيوانات وتختصر الوقت اللازم لتحديد الحيوانات المتفوقة وراثيا, وهذا يعتمد على معرفة مواقع الجينات والذي أمكن الحصول عليه بنشر الخارطة الوراثية genetic linkage maps لكثير من الحيوانات الزراعية عام 1994م, وفيها يتم تحديد المسافات بين المورثات (الجينات) وترتيبها على الكروموسوم وان كانت هذه التقنية جيدة في التحكم في الصفات المتأثرة بعدد قليل من الجينات مثل بعض الأمراض الوراثية فإنها لازالت تحتاج إلى الكثير من الدراسة في الصفات الاقتصادية التي يتحكم بها عدد كبير من الليلات.

الهندسة الوراثية ونقل الجينات بين أفراد الجنس الواحد أو بين أجناس مختلفة كان ومازال مصدرا لكثير من الأحلام والتخيلات التي يمكن أن يتحقق البعض منها في المستقبل، فنقل جين مرغوب لحيوانات من نفس الجنس يتغلب على كثير من المشاكل التي تنتج عند الخلط وظهور صفات غير مرغوبة بالإضافة إلى اختصار الوقت اللازم لنقل هذه الصفة، وهناك عدة تقنيات لنقل الجينات داخل الجنس الواحد لازالت في طور الدراسة والتجربة. نقل الجين بين أفراد من جنسين مختلفين لا تتزاوج تواجهه مصاعب عديدة ولازال تحت التطوير تقنيا. وأخيرا فان الحيوانات التي تحمل أي جزء من الـ DNA ليست أصلا من تركيبها الوراثي تسمى بالحيوانات المعدلة وراثيا Transgenic animals. ولازالت الفائدة من نقل الجين محدودة وذلك يرجع إلى قلة المعلومات عن الجينات وتأثيراتها وكيف تتحكم بالصفات بدقة وكيف يعبر الجين عن نفسه في الحيوانات المنقول إليها, ومستقبلا بالدراسات التي تعني بالجينات وتأثيراتها وأسباب التباين وبتطوير تقنية نقل الجين بفعالية أكثر وتكلفة اقل سيكون لها تأثير كبير في إنتاجية الحيوان الزراعي.

الفصل الخامس

الرعاية الصحية

## المتطلبات البيئية والفسيولوجية للحيوانات:

تقوم الحيوانات – في الحياة البرية - من تلقاء نفسها بالبحث عن متطلباتها من الغذاء والماء ومحاولة تعويض النقص في بعض العناصر الغذائية واتقاء الظروف البيئية غير الملائمة (كاللجوء إلى مكان ظليل لاتقاء حرارة الشمس أو الرعي أثناء الليل لتقليل إمكانية التعرض للإجهاد الحراري) وهي تتأقلم على المدي الطويل مع بيئتها وتكتسب مقاومة للأمراض المتوطنة. كما أن الحيوانات في البراري تنتشر عبر مساحة واسعة مما يقلل من فرصة انتشار بعض الأمراض – كالأمراض الطفيلية – بل أن الحيوانات المريضة تنعزل تلقائيا وتتخلف عن القطيع مما يبعدها من الحيوانات السليمة حتى تشفي أو تموت أو تلتهما الحيوانات المفترسة فلا تصبح مصدرا للعدوي.

من ناحية ثانية، فإن التربية الكثيفة تهدف بالأساس إلى الاستفادة القصوى من الحيوانات، ولكنها في الوقت ذاته تضعها مباشرة تحت مسؤولية الإنسان، مما يحتم عليه تلبية احتياجاتها البيئية والفسيولوجية كافة وتوفير أفضل الظروف لمعيشتها وتكاثرها ووقايتها من الأمراض. ومن تلك الاحتياجات التي يتوجب توفيرها:

1. المسكن الصحي
2. المساحة الكافية
3. الحماية من التيارات الهوائية
4. التهوية الجيدة
5. درجة الحرارة المناسبة
6. درجة الرطوبة المناسبة
7. التغذية السليمة
8. توفير ماء الشرب الصحي

أسباب المرض والعوامل المهيئة للآراض:

يمكن تقسيم أسباب المرض أو العوامل المهيئة أي العوامل التي تزيد من قابلية الحيوان للإصابة بالأمراض إلى قسمين:

أ ـ أسباب وعوامل داخلية: مصدرها الحيوان نفسه

ب ـ أسباب وعوامل خارجية: مصدرها بيئة الحيوان أو الحيوانات الأخرى

### (أ) العوامل والأسباب الداخلية: تشمل

1ـ التكوين الجسماني: ويقصد به مجمل الخصائص التشريحية والفسيولوجية والغذائية والوراثية التي تزيد من قابلية الحيوان للإصابة بمرض معيّن أو مجموعة من الأمراض أو تقلل من مقاومته للأمراض بشكل عام.

2ـ الوراثة: تسبب العيوب الوراثية الكثير من الأمراض الوراثية النوعية، فضلا عن وجود عيوب وراثية تؤثر بشكل مباشر على كفاءة نظام المناعة. وهنالك علاقة بين العوامل الوراثية والقدرة على مقاومة المرض بحيث تظهر بعض أشكال "المقاومة الوراثية" لمرض ما في بعض سلالات الحيوان، ومن ناحية أخري هنالك أمراض تشاهد أكثر في سلالات أو عوائل معينة.

3ـ النوع: تختلف أنواع الحيوانات في مدى قابليتها لمرض ما، فهنالك أمراض تصيب نوعا معينا دون غيره من الحيوانات، كما أن هنالك أمراض تصيب أكثر من نوع ولكن بنسب مختلفة أو بدرجات متفاوتة من الحدة. ويعزي اختلاف القابلية للمرض بين الأنواع لاختلافات تشريحية أو فسيولوجية بينها أو لأسباب تتعلق بطريقة معيشتها.

4ـ السلالة: إختلاف قابلية السلالات داخل النوع الواحد لبعض الأمراض أمر شائع وينجم أحيانا للأختلافات الوراثية بين السلالات وأحياناً لاختلافات بيئية، فالسلالات المحلية من الحيوانات مثلا تكتسيب مقاومة ضد الأمراض المتوطّنة بالمنطقة بالمقارنة مع السلالات المستوردة وقد يكون ذلك ناتجا عن تعرض السلالات المحلية للمرض في السابق أو كنتيجة لعملية الإنتخاب الطبيعي علي المدى الطويل.

5ـ العمر: الكثير من الأمراض – لا سيما الأمراض المعدية – تشاهد بنسبة أكبر ودرجة أشد من الحدّة في الحيوانات الصغيرة و الحيوانات المعمّرة. وتعزي زيادة قابلية الحيوانات الصغيرة للأمراض لضعف جهازها المناعي وعدم خبرتها السابقة بالمرض وقلة مخزونها الغذائي لكونها في حالة نمو. أما زيادة القابلية في الحيوانات المعمّرة فغالباً ما تكون بسبب ضعف جهاز المناعة مع تقدم العمر. كما أن بعض الأمراض – مثل رجفان الغنم – تتميز بفترة حضانة طويلة تبلغ عدّة سنوات ولذا لا تشاهد إلا في الحيوانات الكبيرة. كما توجد أمراض لا تظهر إلا لاحقا لأسباب فسيولوجية أو هرمونية. وبالنسبة لبعض الأمراض المتوطّنة تكتسب الحيوانات الصغيرة مناعة أميّة (عن طريق السرسوب) و بالتالي لا تعاني من مرض ما إلا في عمر أكبر عندما تفقد المناعة الأمية. من ناحية أخري فإن تعرض الحيوانات الصغيرة - قبل نضوج جهازها المناعي – لبعض الكائنات الممرضة يسبب ما يعرف بالسسل المناعي أي أن هذه الحيوانات تعجز عن التعرف علي ذلك الكائن الممرض كجسم غريب وبالتالي لا تعمل علي مقاومته إطلاقا.

6ـ الجنس: يختلف الجنسان في قابليتهما لبعض الأمراض لأسباب تشريحية أو هرمونية أو لعوامل تتعلق باختلاق طريقة تربية النوعين. كما أن إناث الحيوانات وحدها تتعرض للإجهاد الناتح عن الحمل والولادة والإدرار.

7ـ الحالة الفسيولوجية: تؤثر الحالة الفسيولوجية للحيوان - كالحمل والولادة وإنتاج اللبن والنمو الخ - علي قابلية الحيوانات للمرض لما ينجم عنها من إجهاد، أو بسبب التغيرات الهرمونية المصاحبة لها. كما أن الحالة الفسيولوجية قد تؤثر علي دورة المرض وكمثال علي ذلك ميكروب البروسيلا. عند إصابة بقرة غير حامل بهذا الميكروب فإن الميكروب يستقر في النسيج الشبكي البطاني (الطحال والعقد لليمفية أساسا) ولكن إذا حملت البقرة وتكونت لديها مشيمة فإن المشيمة تفرز نوعا من السكر الكحولي الذي يجذب الميكروب إلي فلقات المشيمة حيث يتكاثر ويدمر الفلقات مسببا الإجهاض. وبعد حدوث الإجهاض ينتقل الميكروب إلي العقد الليمفية فوق الضرع حيث يستقر.

8ـ الهرمونات والافرازات الشبيهة: يسبب نقص الهرمونات أو زيادتها يشكل مفرط العديد من الأمراض النوعية فالنقص في هرمون النمو مثلا يسبب التقزّم بينما تسبب الزيادة في هذا الهرمون "العملقة".

9ـ الحساسية: الحساسية هي نوع من الاستجابة المناعية المفرطة في بعض الأفراد لبعض المواد التي لا تسبب عادة استجابة مناعية. وهنالك العديد من المواد المّحسسة في البيئة كحبوب اللقاح وأوراق بعض النباتات وبعض أنواع الأغذية والأدوية والشعر والصوف الخ. وغالبا ما تكون الحساسية موضعية ولكن تشاهد أحيانا حساسية عامة وقوية لبعض المواد مما قد يؤدي إلي حدوث صدمة وهبوط وأحيانا الموت.

10ـ الاجهاد: للإجهاد عوامل عديدة مثل:الحرارة العالية، الرطوية العالية، سوء التهوية، الازدحام، النقل، الارهاق الجسمانى، الاجهاد الفسيولوجي الخ. ويؤدي تعرض الحيوان لعوامل الإجهاد إلي الخلل في حالة الاستبباب الذاتي للجسم وينجم عن ذلك إفراز هرمونات قشرة الغدة الكظرية (والمعروفة بالهرمونات المضادة للإجهاد) بكمية كبيرة في محاولة لاستعادة الاستتباب للجسم إلا أن هذه الهرمونات تُثبط الجهاز المناعي وبالتالي تزيد من قابلية الحيوان للأمراض المعدية. والاجهاد درجات (حاد، سبه حاد أو مزمن) وهو يؤثر علي صحة الحيوان ونموه وانتاجه وكفائته التناسلية وفي الحالات شدسدة الحدّة قد يؤدي إلي الموت.

11ـ الحالة الصحية العامة: إن وجود أمراض معدية يؤدي إلي ظهور أمراض أخري (أو ما يسمي بالعدوي الثانوية)، ذلك أن الأمراض تتلف الأنسجة وتسبب الإجهاد وتضعف المقاومة. ولذلك يجب تشخيص الأمراض بسرعة والاسراع في علاجها لتلافي مضاعفاتها.

12ـ الحالة الغذائية: يؤدي سوء التغذية والنقص الغذائي إلي أمراض نوعية عديدة (مثلا نقص الحديد يؤدي إلي فقر الدم ونقص الكليبوم يسبب الكساح وهكذا) ولكن علاوة علي تلك الأمراض النوعية فإن النقص الغذائي عموما من عوامل الإجهاد كما أن هنالك علاقة وثيقة بين المرض والنقص الغذائي فالإمراض قد تسبب الأسهال أو القيء أو سوء الامتصاص أو النزف أو الاختلالات الأيضية وهذه جميعا تؤدي إلي فقد العناصر الغذائية والذى يؤدي بدوره إلي ضعف المقاومة وبالتالي إلي المزيد من المرض.

### (ب) العوامل والأسباب الخارجية: وتشمل العوامل غير الحية والكائنات الممرضة

1) العوامل غير الحية: كالسموم الكيميائية والحيوانية والنباتات السامة والعوامل الفيزيائية (كالحرارة والاشعاع والصقع الكهربي) والميكانيكية.

2) الكائنات الممرضة

- البكتريا والمفطورات (المايكوبلازماMycoplasma ): تسبب البكتريا الكثير من أمراض الحيوان مثل التسمم الدموي؛ السل البقري؛ السل الكاذب؛ داء البروسيلا الخ. أما المفطورات فتختلف عن البكتريا التقليدية في عدم وجود جدار خلوي لديها وبالتالي فإنها لا تتأثر ببعض المضادات الحيوية المستخدم لعلاج البكتريا كالبنشللين. وهي تسبب إصابات تنفسية في الحيوانات (مثل مرض ذات الرئة الساري في البقر وأبو الرمح في المعز) منا تسبب التهابات العينين والإجهاض والتهاب الضرع في المعز.

- الركتسية (Rickettsia): ميكروبات شبيهة بالبكتريا تتطفل إجباريا علي الخلايا الحية وتنتقل بين الحيوانات عادة بواسطة القراد مثال ذلك مرض الخدر (القلب المائي) في المجترات.

- المتدثرات (Chlamydia): ميكروبات قريبة من البكتريا وتتطفل أجباريا داخل الخلايا. تسبب عدة أمراض حيوانية منها: حمي الطيور؛ الاجهاض الوبائي في البقر والاجهاض المتوطن في الغنم

- الفيروسات: تسبب عدد كبير من الأمراض الوبائية في الحيوانات مثل الطاعون البقري والحمي القلاعية وحمي الوادي المتصدع

- البريون (Prion): وهو نوع من البروتين المعدي، يسبب جنون البقر ومرض الرجفان وبعض الأمراض الأخري في الانسان والحيوان

- الأوليات (Protozoa): تسبب أمراضا حيوانية عديدة مثل الكوكسيديا وحمي القراد بوغيات اللحم وخلافة

ه - الطفيليات الداخلية (Endoparasites): وتضم قائمة طويلة من الديدان الأسطوانية والورقية والشريطية التي تسبب الهزال والاضطرابات المعوية وانخفاض الخصوبة وقلة الانتاج وأحيانا الموت

6- الطفيليات الخارجية (Ectoparasites) وتشمل القراد والحلم (الذي يسبب الجرب) والبعوض والبراغيث والقمل الخز هذه الكائنات تزعج الحيوان وتتلف الجلد وتمتص الدم وتنقل الكثير من الأمراض الخطيرة

7- الفطريات: مثال ذلك القراع الجلدي والقلاع والاجهاض الفطري وغير ذلك من أمراض

#### مصادر العدوى وطرق انتشارها

1ـ عدوى من الحيوانات الأخرى سواء الحيوانات المريضة أو الحاملة للكائنات الممرضة (أي التي تحمل عدوي صامتة لا تصحبها أعراض) أو الخازنة للمرض (أي التي تحافظ علي وجود المرض في البيئة وتنشره بين آن وآخر إلى بقية الحيوانات)

2ـ العدوى من المنتجات الحيوانية والبيئة والمواد البيولوجية (كاللقاحات والأمصال والهرمونات والسائل المنوي والأجنة المجمدة الخ) ومختلف الوسائط غير الحية

3ـ العدوى الذاتية: أي العدوي الناشئة من داخل جسم الحيوان كالتيتانوس (الكزاز) أحيانا

##### طرق دخول الكائنات الممرضة في الجسم

تستطيع الكائنات الممرضة الدخول إلي جسم الحيوانات بأكثر من طريقة (وإن كانت هنالك أمراض تنتقل بطريق واحد مثل بعض الأمراض الجنسية). وعموما يمكن تقسيم طرق العدوي إلي قسمين: عدوى أفقية وعدوي رأسية.

العدوى الأفقية: تشمل

1ـ العدوى عن طريق الجلد

أ ـ عن طريق الجلد السليم: يمثل الجلد السليم حاجزا تشريحيا مهما لدخول الميكروبات وله خصائص عديدة تساعد في القضاء عليها ولكن بعض الميكروبات لديها القدرة على اختراق الجلد السليم مثال ذلك اللولبيات النحيفة وهي بكتريا تسبب الاجهاض والتهابات الاحشاء في حيوانات المزرعة

ب ـ عن طريق الجلد التالف بسبب الجروح والخدوش: وهي الطريق التي تتم بها اغلب انواع الاصابات المكتسبة عن طريق الجلد.

2ـ العدوى عن طريق الاغشية المخاطية: ومرة أخري تشكل الأغشية المخاطية حاجزا تشريحيا وفسيولوجيا يعيق دخول الميكروبات ولكن بعضها يستطيع الدخول عبر الأغشية المخاطية الخارجية كثل ملتحمة العين والأغشية المخاطية للفم والأنف والمهبل

3ـ العدوى عن طريق الفم: وتعتبر العدوى الفمية (والعدوي التنفسية) من أهم طرق العدوي ومعظم أمراض الحيوان الوبائية تنتقل عن طريق الفم أي بواسطة العلف أو الماء الملوث

4ـ العدوى عن طريق الجهاز التنفسي: وهذه هي الطريقة التي تنتقل بها الأمراض التنفسية عموما بالاضافة إلي الكثير من الأمراض الوبائية مثل الطاعون البقري والحمي القلاعية وغيرهم

5ـ العدوى عن طريق الجهاز التناسلي الخارجي

6ـ العدوى عن طريق المشيمة وجدار الرحم: تنتقل بعض الميكروبات من الأم إلي الجنين من خلال المشيمة (مثال ذلك البروسيلا) كما أن الكثير من الميكروبات تستطيع اختراق جدار الرحم ومنها مثلا بكتريا السل البقرى.

7ـ العدوى عن طريق الحبل السري: من السهل أن يتلوث الحبل السري في الحيونات الوليدة بالميكروبات مما يحتم ربطه وتطهيره فور حدوث الولادة

8ـ العدوى بواسطة الحشرات الماصه للدم: يوجد الكثير من الأمراض المنقولة بواسطة الحشرات ومفصليات الأرجل الأخري ومنها علي سبيل المثال حمي الوادي المتصدع واللسان الأزرق

###### 9ـ العدوى المفتعلة: ويقصد بذلك العدوي التي قد تحدث بدون قصد مثال ذلك نقل العدوي أثناء علاج الحيوان (عن طريق المحاقن والأدوات الملوّثة الخ)

العدوى الرأسية:

ـ وهي العدوى التي تنتقل عن طريق البويضة من الأم إلى المولود (مثال: رجفان الغنم)

مقاومة الجسم للميكروبات

1. الخصائص الدفاعية العامة للجسم:

وهي الخصائص الجسمانية التي تعين الحيوان على مقاومة العدوي بالميكروبات بطريقة عامة (لا نوعية)

أ ـ الجلد السليم: إضافة إلى أن الجلد السليم يشكل حاجزا طبيعيا مهما كما أسلفنا، فإن له خصائص كثيرة تساعد علي مقاومة الميكروبات منها جفاف الطبقة الخارجية للجلد وتساقطها باستمرار، وإفرازات الغدد العرقية والغدد الزهمانية (الدهنية) والتنافس مع الميكروبات المؤاكلة علي سطح الجلد الخ

ب ـ الاغشية المخاطية: بالإضافية إلي دور الأغشية المخاطية كحاجز مانع لدخول الكثير من الميكروبات فإن المخاط الذي تفرزه هذه الأغشية قلوي مما لا يساعد على نمو الميكروبات، وفيه أنزيمات قاتلة للبكتريا وهو أيضا غني ببعض أنواع الأجسام المضادة. كما أن إفراز المخاط بكمية كبيرة عند التعرض لبعض الأمراض يساعد في "غسل" الميكروبات ميكانيكيا وطردها خارج الجسم.

ج ـ القدرة على الالتهاب: الالتهاب نظام دفاعي ومناعي يهدف إلي حصر الميكروبات والمواد المهيجة والتخلص منها وإصلاح ما سببته من تلف.

د ـ الدم: يشكل الدم – بما يحتويه من خلايا أكولة وعناصر أخري عديدة كالأجسام المضادة – بيئة معادية جدا لمعظم الميكروبات

هـ ـ الإفرازات والخراجات: تقوم بعض إفرازات الجسم مثل العصائر الهضمية بهضم الميكروبات كما أن وجود حمض HCl في المعدة يدمر الكثير من تلك الميكروبات. كما أن الإفرازات والخراجات (مثل البول) تطرد بعض الميكروبات ميكانيكا إلي الخارج

و ـ المنعكسات العصبية: بعض المنعكسات العصبية مثل العطاس تؤدي إلي طرد الميكروبات والمواد المهيجة التي تدخل عن طريق الأنف إلى الخارج

2. **المناعة**:

وهي القدرة على مقاومة الميكروب بطريقة نوعية (تخصصية) فمثلا الأجسام المضادة لفيروس الطاعون البقري تدمر ذلك الفيروس ولكنها لا تؤثر في فيروس الحمي القرعية. وعموما تنقسم المناعة إلي:

1) مناعة وراثية خاصة بنوع الحيوان

2) مناعة مكتسبة: التي يكتسبها الحيوان اثناء حياته. وتنقسم المناعة المكتسبة بدورها الى قسمين: طبيعية ومفتعلة. وينقسم كل منهما بدوره إلي نوعين: مناعة ايجابية ومناعة سلبية. المناعة الإيجابية هي التي ينشئها جهاز المناعي لدي الحيوان أما المناعة السلبية فتتم نتيجة لتلقي الحيوان أجسام مضادة جاهزة أنشأها حيوان آخر.

المناعة الطبيعية الإيجابية هي المناعة التي يكتسبها الحيوان نتيجة تعرضه للميكروب في الطبيعة وشفاؤه من المرض. أما المناعة الطبيعية السلبية فتتمثل في المناعة الأمية أي انتقال الأجسام المضادة من الأم إلي مولودها عن طريق السرسوب (أو عن طريق المشيمة في المرأة وعن طريق صفار البيض في الطيور).

المناعة المفتعلة هي محاكاة صناعية للمناعة الطبيعية فالمناعة المفتعلة الإيجابية تتم باستخدام لقاحات تحتوي علي ميكروبات غير ممرضة أو مضعّفة صناعيا أو ميتة بكمية تكفي لإثارة الجهاز الحيواني لدي الحيوان بدون تعريضه للمرض الفعلي، أما المناعة المفتعلة السلبية فتتم بإعطاء الحيوان مصل غني بالأجسام المضادة تم تجهيزه في حيوان آخر.

المناعة السلبية تعطي حماية فورية ولكنها لا تدوم طويلا لأن الأجسام المضادة ليست سوى أنواع من البروتينات وكأي بروتين آخر لا تلبث أن تتكسر في الجسم. أما المناعة الإيجابية فيتم فيها تنشيط جهاز المناعة لدي الحيوان وهي تستغرق بعض الوقت لكيماء تنشأ ولكنها تدوم لفترة أطول كثيرا من المناعة السلبية وأحيانا تدوم مدي الحياة كما يمكن تعزيزها بالجرعات المنشطة بين وقت وآخر.

وينقسم كل من النوعين الى مناعة إيجابية ومناعة سلبية نوعين

أنواع اللقاحات:

(أ) اللقاحات البكتيرية وهي عدّة أنواع:

أ ـ اللقاحات الحية

ب ـ اللقاحات غير الحية

ج ـ اللقاحات المصلية

د ـ اللقاحات المخلوطة (أي التي تحصن ضد أكثر من مرض)

هـ ـ اللقاحات متعددة التكافؤ (أي التي تحصن ضد أكثر عترة أو نويع من الميكروب)

(ب) اللقاحات الفيروسية: وتشمل

أ ـ اللقاحات الحيوية

1ـ لا نوعية

2ـ نوعية

ب ـ اللقاحات الخاملة (غير الحيوية)

التطهير:

ينقسم التطهير الى نوعين رئيسين

ـ التطهير بالطرق الصنعية وهو النوع السائد في المزارع وتستخدم فيه عادة المطهرات الكيماوية ويجب مراعاة اهمية النظافة في التطهير واختيار المطهر المناسب

طريقة عمل المطهرات

تقوم المطهرات بقتل الجراثيم بطرق مختلفة اهمها اتلاف البروتينات والانزيمات البكتيرية عن طريق الترسيب او التجليط او التفريق او التحليل او بأكسدة الجراثيم وحرقها ، او بإحداث تغيير اسموسي كما أن لبعض المطهرات القدرة على امتصاص الماء من الأشياء المراد تطهيرها بما في ذلك البيئة الجرثومية والجراثيم نفسها مما يؤدي الى جفاف الجراثيم أو جعل بيئتها غير صالحة للبقاء بينما يقوم بعضها الآخر بتخثير الجراثيم ككل محولاً المواد السائلة فيها المواد جيلاتينية، وبعض المطهرات بتفاعل كيماوياً مع الجراثيم فيفقدها فعاليتها الضارة .

الخصائص العامة للمطهر الجيد

1ـ ان يكون رخيص السعر بحيث لا يصبح استخدامه عبئاً اقتصادياً مسبباً للخسارة.

2ـ ان يكون خالياً من الروائح القوية والكريهة خصوصاً في المحالب حتى لا تنفذ هذه الروائح للحليب او منتجاته.

3ـ ان تكن له قدرة تطهيرية عالية وشريعة حتى عند تخفيفه لدرجة كبيرة في الماء وان يمتزج بسهولة مع الماء فلا يطفو مثلا على سطح الماء.

4ـ ان يكون صالحاً للاستعمال في درجات الحرارة العادية وان لا يفقد فعاليته بسبب انخفاض الحرارة في الظروف الطبيعية.

5ـ ان يحتفظ بفعاليته لفترة زمنية كافية.

6ـ ان لا يفقد مفعوله بالتفاعل الكيماوي مع الادوات او مع كميات بسيطة من الاوساخ والافرازات والدم وما الى ذلك (مع ضرورة تنظيف المكان المراد تظهيره على اية حال كما ذكرنا).

**المطهرات الكيماوية:**

تعتمد فاعلية المطهر الكيماوي على مدى تأثيره على البروتينات والانزيمات الميكروبية ويتوقف ذلك بالتالي على قدرة المطهر على اختراق الجدار الخارجي للميكروب او امتصاصه بواسطة الجدار ومن ثم تفاعله مع اجزاء الميكروب الداخلية ويمكن استخدام أي نطهر يسبب تخثير او ترسيب وتغير المكونات الكيماوية للميكروبات كمطهر عام.

وهنالك أربع مجموعات رئيسية من المطهرات الكيماوية هي:

1ـ مركبات الفينول

2ـ الهالوجينات

3ـ رباعيات النشادر

4ـ مركبات الفورمول

كما ان هنالك مواد كيماوية اخرى كالاصباغ والاملاح المعدنية الثقيلة والكحول واملاح الهايبوكلورايت لها خواص تطهيرية ولكنها نادرة الاستخدام.

مركبات الفينول

أ ـ حامض الكربوليك

ب ـ الكريسول

ج ـ الهالوجينات

مكافحة الحشرات والطفيليات الخارجية:

* مراعاة النظافة والقواعد الصحية
* إنخاذ كافة الاحتياطات الأخري اللازمة لجعل بيئة المزرعة غير مناسبة لنمو الحشرات مثل تجفيف المياه الراكدة وإزالة الأخشاب والروث وجثث الحيوانات النافقة بانتظام وتجفيف الفرشة وسد الشقوق الخ.
* مكافحة الطفيليات الخارجية في بيئة الحيوان وعلي جسمه وهنالك العديد من المبيدات الحشرية التي تستخدم لرش بيئة الحيوان وفي تغطيس الحيوانات ورشها أو تعفيرها. ويجب اختيار المبيد الحشري المناسب والموصي به من قبل المختصين
* وهنالك برامج تستخدم علي نطاق قومي لمكافحة هذه الآفات في بعض الدول مثل استخدام الذكور المعقمة وطرق المكافحة البيولوجية وما إلي ذلك.

الوقاية من الطفيليات الداخلية:

أ ـ مراعاة النظافة والقواعد الصحية العامة

ب ـ تقديم علف وماء نظيف طازج للحيوانات وغسل المعالف وادوات الشرب وتفادي تلوثها بالروث والبول

ج ـ تجفيف الفرشة أو أرضية الحظيرة وتبديل الفرشة عند الضرورة.

دـ فصل الحيوانات الصغيرة عن الحيوانات الكبيرة

هـ ـ مكافحة العوائل الوسيطة

و. تنظيم المرعى

ز. العناية بتغذية الحيوانات

ح ـ استخدام العقاقير المناسبة لعلاج الحيوانات او وقايتها على اساس معالجة القطيع ككل عند اكتشاف اصابات طفيلية في بعض افراده وتكرار العلاج بالطريقة الدورية المناسبة حسبما يقتضي الأمر، وللتأكد من فاعلية العلاج يفضل معرفة انواع الطفيليات الموجودة بالقطيع بالتشخيص المبكر وفعالية العقاقير المستخدمة لعلاجها، وتتوفر حالياً انواع مختلفة من طاردات الديدان الواسعة الفعالية، لهذا الغرض.

الاجراءات العامة للرعاية الصحية واسس مكافحة الامراض:

1ـ تطهير الحظائر والادوات المستخدمة بمزارع الحيوانات

أ ـ التطهير الدوري بدون وجود امراض

1ـ يجب اخراج جميع الادوات والاواني المتحركة من الحظيرة والمبنى وتنظيفها بعناية ثم تطهيرها اما بالتغطيس في محلول مطهر او بالرش بمطهر مناسب او تعقيمها بالبخار، وعدم اعادتها لمكانها لحين الفراغ تماماً من نظافة الحظائر وتطهيرها، اما المعالف والمشارب الثابتة فتنظف وتظهر بمكانها مع ضرورة اختيار مطهر مناسب لمثل هذه الادوات.

2ـ إزالة الروث والاوساخ بانتظام وإذا كانت الارضية ترابية يمكن تبليلها بمحلول مناسب كمحلول فورمالين (1 لتر فورمالين لكل 13 جالون ماء) او بمطهر هايدرول.

3ـ في حالة المباني، تزال الاتربة والاوساخ عن الجدران والاسقف ويفضل ان يتم ذلك بماكينة تنظيف قوية وإذا كانت الأرضية اسمتيه فأنها تنظف وتغسل مع الاجزاء السفلى من الجدران بالماء والصابون ثم تظهر بمطهر مناسب (كمحلول 4% كربونات الصوديوم ويفضل ان يكون ساخناً)

4ـ يمكن كذلك تطهير الحظائر بعد تنظيفها بالتبخير بالفو رمالين ثم رشها بمطهر رذاذي، وفي هذه الحالةيجب تغطية المعالف والمشارب الثابتة.

**ب ـ** التطهير في حالة حدوث وباء.

هناك اجراءات مختلفة يتم اتخاذها عند ظهور مرض وبائي بالقطيع او الاشتباه بوجوده كإجراءات العزل والتبليغ وبالإضافة لذلك فلابد من اتخاذ الاجراءات الصارمة بشأن النظافة العامة والتطهير باعتبارها اموراً الزامية للحد من انتشار الوباء وتختلف التفاصيل حسب المرض وتوجيهات الطبيب البيطري والجهات الأخرى المختصة ولكن من ناحية عامة تتبع الخطوات التالية:

1ـ يتم اغلاق الحظيرة ويمنع الزوار.

2ـ ترش الفرشة والروث وكل شيء ملوث بمطهر قوي كالفينول او مشتقاته.

3ـ بعد ذلك يزال الروث والاوساخ من الحظيرة وتدفن أو تحرق حتى لا تظل كمصدر للعدوى

4ـ اذا كانت الفرشة ترابية فيجب أن تُرش بمطهر الفورمالين اولاً ثم تزال الجزء السفلي من الفرشة بعمق بضعة بوصات واذا كان ممكناً تغطى الأرضية بطبقة من الورق و البلاستيك اذا وجد وتوضع فرشة جديدة ونظيفة.

5ـ في حالة الابنية يتم تنظيف الارضية والاجزاء السفلى للجرذان والاسقف وتظهيرهم.

6ـ توضع مطهرات عند مداخل الحظائر لتغطيس الارجل ويجب تظهير الادوات والمركبات المستخدمة

4ـ مكافحة الأمراض الوبائية.

أ ـ التبليغ عن الأمراض الوبائية.

ب ـ الحجر البيطري.

ج ـ عزل الحيوانات.

دـ التخلص من جثث الحيوانات النافقة بالطريقة الصحية**.**

الفصل السادس

ماشية اللبن

**مقدمة**

# يقدر الإنتاج العالمي للحليب لعام 1999م بـ 5 , 6 83 مليون طن بزيادة قدرها 1% عن عام 98م ( 7 , 883 ) مليون طن. وقد شهدت معظم الدول إما زيادة او حالة استقرار في الإنتاج عدا روسيا وأوكرانيا حيث شهدت انخفاضا في الإنتاج بين عام 94م و 99م من 43 إلى 31 مليون طن في روسيا و من 18 إلى 13 مليون طن في أوكرانيا. ويعزى هذا الانخفاض إلى الحالة الاقتصادية التي تمر بها هذه البلاد مما أدى أيضا إلى الانخفاض في أعداد أبقار الحليب. ويقدر تعداد الأبقار العالمي للعام 1999 م بحوالي 130 مليون راس. ( جدول 1).

وإذا نظرنا في نمو إنتاج الألبان في البلدان النامية، فقد كان على أشده في أسيا وأمريكا اللاتينية ففي الهند وصل إنتاج الألبان عام 1999 م إلى 36 مليون طن. وقد عزز من نمو إنتاج الألبان في الهند التوسع في الطلب الداخلي. كذلك شهدت الكثير من بلدان أمريكا اللاتينية زيادة في إنتاج الألبان نتيجة تصاعد الطلب في الأسواق المحلية. وفي بعض البلدان ساهم تصاعد الطلب في الإقليم ككل في تنشيط التجارة، وخاصة بين أعضاء السوق المشتركة الجنوبية (الأرجنتين، البرازيل، باراجواي، أوروجواي) حيث كانت البرازيل في السوق الرئيسية.

#### **صناعة الألبان في الوطن العربي**

تنتشر صناعة الألبان 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 لجمع الحليب وتبريده ومن اجل ذلك قد أعدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية خطة مشروع لإقامة مراكز لتجميع الحليب في الدول العربية يهدف إلى إقامة مراكز لتجميع الحليب في مناطق الإنتاج لكي تتولى تجميع الحليب الخام من صغار المنتجين وتنقيته وتبريده ونقلة مبرد إلى مصانع الألبان المتخصصة او إضافة وحدات تصنيع إلى المراكز لتقوم بتصنيع ما تقوم بتجميعه من الحليب وتسويقه في صورة منتجات الألبان، ويمكن تطوير هذه الوحدات فيما بعد وتصبح نواة لمشروع كبير مع تزايد قدرات المركز على جمع الحليب. كما يهدف المشروع إلى توفير فرص لتسويق الحليب الخام أمام صغار المنتجين، تتيح لهم الحصول على عوائد مرضية تزيد دخولهم وتحفزهم على الاهتمام بإنتاج الألبان والاتجاه نحو التخصص لزيادة الإنتاج وتوفير احتياجات المصانع من الحليب وفق مواصفات جودة ملائمة للتصنيع وبكميات منتظمة وبالتالي يتوافر للمستهلك عرض منتظم لمنتجات الألبان ذات مواصفات جودة عالية تتوافق مع الاشتراطات الصحية.

وفي وطننا العربي رغم الزيادات المتحققة في إنتاج الحليب سواء من الأبقار او من الأغنام والجاموس والإبل إلا أن الكميات المنتجة لا تغطي نصف الاحتياجات الاستهلاكية للمواطنين، لذا تشهد الأسواق العربية استيراد كميات كبيرة من الحليب الجاف (البودرة).

لذلك يجب العمل على زيادة انتاج الالبان والمنتجات الحيوانية بصفة عامة وذلك بارتفاع احدى الوسائل التالية: ـ

1ـ استيراد وأقلمه ماشية اللبن الاجنبية عالية الانتاج لتحل محل الماشية المحلية منخفضة الانتاج.

2ـ الاهتمام بتغذية الحيوانات تغذية صحيحة ومتزنة وتغطيه الاحتياجات الحافظة والانتاجية للحيوان.

3ـ تحصين ووقاية الحيوانات من الأمراض التي تؤثر على انتاجية هذه الحيوانات.

تحسين الأبقار المحلية وذلك بإدخال دم ماشية اللبن الأجنبية عالية الانتاج وذلك عن طريق عمليات الخلط والتدريج.

ورغم الأهمية التي يحتلها قطاع إنتاج وتصنيع الألبان 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، فإنتاج الوطن العربي من الألبان (ابقار، أغنام، ماعز، أبل) لا يمثل سوى2% فقط من إجمالي الإنتاج العالمي، بينما عدد سكانه 5% من سكان العالم.

**مصادر الألبان في الوطن العربي**

وإذا نظرنا لمصادر إدرار الحليب فنجد أن الأبقار أهم الحيوانات الاقتصادية من إجمالي الثروة الحيوانية تليها الأغنام ثم الماعز والإبل حيث بلغ إجمالي عدد الأبقار في الوطن العربي حوالي 28 مليون راس بعد أن كان 40 مليونا عام 1986. وقد حدث ذلك نتيجة لتناقص أعداد القطعان في كل من الصومال، العراق كما انخفضت أعداد الماعز لتصل إلى 57 مليون راس، في حين ارتفعت أعداد الجمال لتصل إلى 12 مليون راس. وهذا النوع من مصادر إنتاج الألبان يعيبه تشتت الجهود وخاصة من ناحية البحث العلمي والتنمية وتعاون الظروف الجوية البيئية التي تؤثر على قدرة الأبقار على إنتاج الحليب، وكذلك فان الإناث المنتجة للحليب تمثل نسبة متدنية من مجموع القطيع، إضافة إلى تدنى إنتاجية الرأس من الحليب مقارنة بالعروق الأجنبية وامتلاك صغار المزارعين لمعظم الحيوانات المنتجة للألبان ولعدم قدرتهم على إجراء التحسينات الوراثية وتقديم الرعاية الجيدة مما يؤثر سلبا على إنتاجية الحليب. وقد ساهم انتشار التلقيح الصناعي وتحسين الرعاية الجيدة وتقديم القروض الميسرة للمربيين في زيادة إنتاج الألبان**.**

**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 البيسوتن Bisontine ويتبدعه البيزون وهو الجاموس الأمريكي الوحشي.

3- تحت جنس (الجاموس) Bubaline ويتبعه الجاموس Buffaloes بأنواعه المختلفة.

4- تحت جنس الماشية Taurine ويتبعه اغلب انواع الماشية في العالم ومنها ماشية البن الاصيلة مثل الفزيزيان والجرسي والجير نسي والايرشير والبراون سويس

يشمل تحت جنس الماشية Taurin نوعين هما:

B. Taurusويشمل معظم انواع الماشية التي تمتاز بقدرتها العالية على الانتاج وعدم وجود السنام

B. indicus وتشمل الماشية الهندية التي تعرف باسم Cattle Zebuوالتي تعيش في المناطق الحارة وتمتاز بوجود السنام.

اقسام الماشية:

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

**اهمية ماشية اللبن:**

1ـ ماشية اللبن المتخصصة من أكثر الحيوانات انتاجاً إذا قورنت بحيوان اللحم.

2ـ الدورة العادية لرأس المال سريعة لان اللبن ينتج ويباع كما هو

3ـ يستلزم لتربية ماشية اللبن زراعة جزء كبير من المزرعة بالنباتات البقولية مثل البرسيم وهذه النباتات تزيد محتوى التربة من الازوت.

الا ان لهذه ماشية اللبن تستدعي خبرة فنية علمية وعملية:

1ـ تحتاج هذه الصناعة الى را مال كبير في بداية المشروع وذلك لشراء القطيع وتأسيس المباني والحظائر بما تشمله من معدات حديثة.

2ـ تعتبر ماشية اللبن من أكثر الحيوانات تعرضاً للأمراض وخاصة الاصابة بمرض السل.

4ـ الحصول على عمال اكفاء من الأمور الصعبة وذلك لان العامل الغير مدرب قد يتلف بقرة جيدة مدى حياتها.

**1) حيوانات متخصصة لإنتاج الحليب Dairy cattle**

تمتاز بكبر حجمها وطول أضلاعها وعمق جذورها وسعة بطنها كما تمتاز بكبر حجم الضرع وتناسق أرباعه وانتظام شكل الحلمات. وبروز أوردة الضرع. وماشية الحليب تعطي كمية كبيرة من الحليب وبعض سلالاتها يمكن استخدام العجول في إنتاج اللحم في حين تكون لحوم بعضها غير جيدة وكميته قليلة.

**ومن أهم سلالات ماشية الحليب المنتشرة في العالم هي:**

**1**- الفزيزيان Friesian

2- الايرشاير Ayrshire

3- الجيرسي Jersey

4- الجرنسي Guernsey

**5**- السويسري البنى Brown Swiss

6- الدنماركي الأحمر Red Danish

7- الهولندي المطوق Dutch Belted

إضافة إلى وجود سلالات محلية في كل بلد وبخاصة في المناطق الحارة من آسيا وأفريقيا منها:

1- الزيبو قصير القرون Short Horned Zebu مثل الزيبو الهريانى.

2- الزيبو ذو القرون الجانبية Lateral Horned Zebu مثل الساهيوال والسندي

3- الزيبو طويل القرون Long Horned Zebu .

4- الماشية ذات السنام Humped Cattle.

### أنواع مواشي الحليب الأصيلة

**1- الفزيزيان The Holstein Friesian**

نشأ هذا النوع في هولندا وسمي بهذا الاسم نسبة إلى مقاطعة فريز لاند Freezland ويعرف في أمريكا الهولشتاين Holstein ويعتقد انه نشأ أصلا من خلط نوعين من الماشية القديمة أحدها اسود والآخر ابيض ويعودان أصلا إلى *Bos Taurus* وقد اخذ الهولنديون 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.

**الصفات الشكلية:**

#### 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. ويعد اللون الأحمر صفة متنحية غير مرغوبة على الرغم من وجود بعض الاهتمام به في الوقت الحالي من بعض الجمعيات وذلك لارتفاع نسبة الدهن فيها. Origin of the Breed

وارجل الحيوانات طويلة نسبياً وشكل الحسوان يعطي فكرة جيدة عن حيوان اللبن فالبطن كبيرة تتسع لكميات كبيرة من الغذاء وبناء الحيوان قوي يساعده على تحمل البرودة والظهر عريض مستقيم والضرع كبير.

**الصفات الإنتاجية:**

يعد الفزيزيان من أفضل أنواع الماشية المتخصصة بإنتاج الحليب واكثرها انتشارا. يبلغ وزن البقرة البالغة حوالي 600 - 650 كغم والثور البالغ يزن حوالي 800 - 850 كغم وقد يزيد عن ذلك. تعد أبقار الفزيزيان من أعظم الأنواع في إنتاج الحليب إذ يتراوح متوسط إنتاجها (5-7 آلاف كغم في الموسم) بنسبة دهن 3.8% تقريبا ولون اللبن الناتج من هذا النوع ابيض وحبيبات الدهن صغيرة لذلك لا ينفصل الدهن سريعاً كما في حالة ابقار الجيرس والجيرس ويصلح اللبن لصناعة الجبن كما تمتاز أيضا بالقدرة الجيدة على الرعي وقابليتها العالية على استهلاك كميات كبيرة من العلف لذا لا تنجح تربية في مناطق المراعي الفقيرة لأنه في مثل هذه الحالة يحتاج الى الانتقال عبر مساحة واسعة للحصول على غذائه. تمتاز الفزيزيان بجودة لحومها مما يجعلها تستعمل كثنائية الغرض في معظم دول العالم.

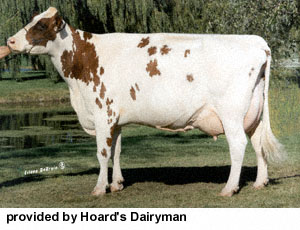
وفي العادة يتم تلقيح العجلات لأول مرة في عمر 18 ـ19 شهر ويزن النتاج عند الولادة من 40 ـ 45 كجم.

والحيوانات لها قدرة كبيرة على التوريث وتمتاز الطلائق بطبع صفاتها في نتاجها لذلك تستعمل بكثرة في التدريج.

**2- الايرشاير: 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.

الصفات الشكلية:

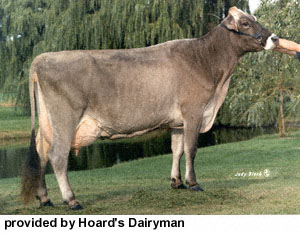
 اللون الغالب في ماشية الايرشاير هو الأبيض مع وجود بقع بنية او سوداء على الرقبة ومقدم أصدر وقد توجد أفراد سوداء او بيضاء تماما.وتمتاز هذهالسلالة بتناسق الضرع وانتظامه ومن عيوبه صغر الحلمات نسبيا مما يعوق عملية الحلب.

وتمتاز ماشية الايرشاير بقرونها الطويلة المنحنية عند النهاية العلوية ورقبتها اسمك وأقصر مقارنة بحيوانات الحليب الأخرى كما أنها نشيطة وصعبة الإدارة ولها قابلية عالية على الرعي في مراعي غير جيدة. وتحملها برودة الجو.

فهذا الحيوانات يمكن ان تعيش تحت اسوأ الظروف وتبد على الحيوانات صفات حيوانات اللبن وذكور هذه الحيوانات لها القدر على طبع صفاتها في نسلها والواقع ان جميع انواع اللبن تمتاز بهذه الصفة لذلك تستعمل الطلائق في التدريج

**الصفات الإنتاجية:**

إنتاج ماشية الايرشاير من الحليب اقل من إنتاج أبقار الفزيزيان 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 ـ35 كجم ولا يصلح البتلو كما في الفزيزيان.

**3- السويسري 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.

**صفاته الشكلية:**

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 الحيوانوماشية السويسري البنى هادئة الطباع وتتحمل الظروف المناخية الصعبة**.**

**الصفات الإنتاجية:**

تمتاز هذه الماشية بطول الحياة الإنتاجية ومثابرتها على إنتاج الحليب. يبلغ متوسط إنتاج الحليب (3000-4000 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 ونظراً لكبر حجمه فانه يصلح لصناعة البتلو.

**4- 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.

**الصفات الشكلية:**

لون ماشية الجرنسي الشائع هو اللون البرتقالي الفاتح وتوجد بقع بيضاء واضحة. ويظهر على الجلد لون أصفر دهني والمخطم فاتح اللون وقد يغمق أحيانا. والجنسي صغير الحجم. وهي أكبر 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.

**5- الجرسي Jersey**

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

**الصفات الشكلية:**

لون ماشية الجرسي هو اللون الأصفر الطوبى. وتتباين بين البني الفاتح او الكريمى إلى الأسود تقريبا. وقلما يلاحظ بقع بيضاء في الجسم وتميل قرونه غير المقوسة إلى الأمام وتستدق في أعلاها. 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 أصغر 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 بالكروتين الذي يكسبه اللون الأصفر أما من ناحية صفات اللحم، فنظرا لصغر حجم الحيوان فهو يعد من أقل سلالات ماشية الحليب لإنتاج اللحم وعجول التسمين. ويمتاز لحمه بصفار دهنه. ويزن النتاج عند الولادة 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.

**السلالات الثنائية 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.

أن 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.

تفضل تربية الماشية ثنائية الفرص عن الماشية وحيدة الفرص للأسباب التالية:

1ـ سهولة تسمين الماشية ثنائية الفرص والاستفادة من لحومها وذلك في حالة انخفاض انتاج الحيوان من اللبن او في حالة التخلص من الحيوان لأي سبب من الأسباب.

2ـ الماشية وحيدة الفرص وخاصة المتخصصة في انتاج اللبن تحتاج الى عناية كبيرة وخصوصاً ان حيوانات اللبن حساسة جداً لأي تغير في المعاملة سواء من ناحية تغيرات الظروف البيئية والتغذية والمعاملة بعكس الحال في الماشية ثنائية الفرص التي لا تتأثر كثيراً بمثل هذه الظروف.

3ـ الماشية ثنائية الفرص تكون اهدا طباعاً ويمكن السيطرة عليها وقيادتها بعكس حيوان اللبن المتخصص فهو عصب المزاج كذلك فالحيوانات ثنائية الفرص تتحمل الظروف والمعاملة القاسية.

**ـ ومن اهم سلالاتها:**

1ـ شورتهورن اللبن Dairy shorthorn

2ـ السمنتال Simmental

3ـ الروجول Red poll

**محتويات اللبن ومصادر تكوينه:**

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

توجد اختلافات واسعة بين تركيب لبن سلالات الأبقار المختلفة هذا فضلا عن الاختلافات بين الأفراد وبعضها داخل السلالة الواحدة. وهذه الاختلافات يمكن توريثها والانتخاب لها.

\* وتعتمد مكونات اللبن 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 المكونة للبن. ينتقل بعض هذه المواد من الدم إلى اللبن 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 اللبن مباشرة ويعمل الماء كحامل لمواد اللبن الاساسية التي يكون بعضها ذائب فيه بينما البعض الأخر يكون في صورة معلقة ويرجع لون اللبن الأبيض وعدم شفافيته إلى تعليق بعض تلك المواد.

1. **البروتين:**

يتكون بروتين اللبن من مجاميع مختلفة يمكن تقسيمها في لبن البقر إلى التالي:

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

**حـ) الدهون:**

يوجد الدهن في اللبن في صورة حبيبات دهن معلقة في اللبن وتتكون دهون اللبن من دهن حقيقي وفسفوليبيدات وكوليسترول 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 تحتوي من 2 - 20 أو أكثر من ذرات الكربون. وتعد بعض تجمعات الأحماض الدهنية الخاصة في جزئ الدهن الحقيقي إحدى خصائص دهن اللبن 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 باللبن. إنتاج الدهن يتم في الأنسجة اللبنية للضرع ويتخلق في تلك الأنسجة التي تستخدم نواتج هضم الغذاء في الدم ونواتج هدم دهون الجسم خلال عمليات التمثيل المختلفة.

**د) الفيتامينات الذائبة في الدهون:**

فيتامين -أ- أحد الفيتامينات الهامة للإنسان ويعد وجوده في اللبن أحد العوامل التي تجعل اللبن غذاء ذا قيمة عالية. ويتناسب تركيزه في اللبن 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 اللبن 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 إلي فيتامين (أ) ولذلك يختلف لون دهن السلالات تبعا لقدرتها على التحويل فبعضها له كفاءة عالية على تحويل الكاروتين إلي 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 اللبن الطازج وتتناسب تركيزاته في اللبن تركيزه في العليقة.

**هـ) الكربوهيدرات:**

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

**ز) الفيتامينات الذائبة في الماء:**

فيتامينات اللبن الذائبة في الماء مثل ب 2 (الريبوفلافين تنتقل مباشرة من الدم إلي اللبن دون أي تغيير. ونظرا لان كلا منهم تكونه بكتريا الكرش فأن تركيزهما في الدم يكون ثابت تقريبا.

**و) المواد المعدنية:**

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

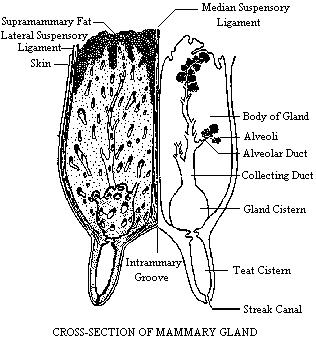
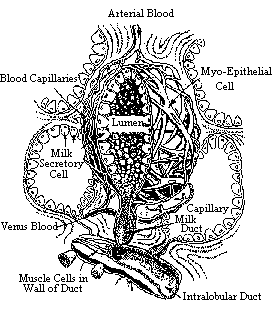
**ح) الأنزيمات:**

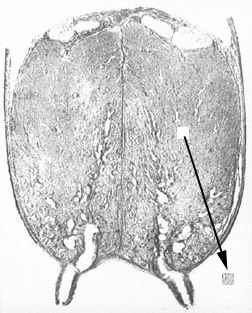
توجد بعض الأنزيمات في اللبن ويتسبب بعضها في رائحة اللبن أثناء التصنيع والتخزين ينبع الأنزيمات الهادمة للدهون تتسبب في إنتاج رائحة غير مقبولة إذا لم يعمل على إيقاف نشاطها بالبسترة.

**ك) الخلايا والمكونات الخلوية:**

يوجد في اللبن بعض الخلايا والمكونات ناتج عن بعض الأنسجة اللبنية المفرزة في الضرع كذلك بعض كرات الدم البيضاء.

**تركيب الضرع**:

****يتكون الضرع في الماشية من أربعة وحدات منفصلة انفصالا تاما عن بعضها تسمي بالأرباع وتتلاصق مع بعضها البعض ألا انه يفصلها أغشية ولا تتصل ببعضها ألا عن طريق الدم أو الجهاز العصبي المركزي.



ويحتوي كل ربع من أرباع الضرع على نسيج مفرزة للبن يحتوي على العديد من الحويصلات اللبنية 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 أكبر. وتوجد هذه الحويصلات في صورة تجمعات تشبه عنقود العنب وتصب في مخزن الغدة اللبنية Gland Cistern بواسطة 10 - 12 قناة في كل ربع من أرباع الضرع ثم يمر اللبن من بين تجويف الغدة اللبنية إلى تجويف الحلمة.

كل حويصله لبنية تزود بالدم بواسطة شعيرات دموية تحيط بها على السطح الخارجي للخلايا المفرزة كما يحيط بها بعض الألياف العضلية التي تعمل على إخراج اللبن من الحويصلة. وتعد كل خلية من الخلايا المفرزة والمبطنة للحويصلة اللبنية وحدة إنتاج اللبن وخلالها يتم إفراز جميع مكونات اللبن من الدم المار حولها وهي التي تتحكم في دور مكونات الدم مباشرة أو في عملية تخليق مكونات اللبن من مكونات الدم.

**ميكانيكية إنزال اللبن من الضرع:**

تنبيه نهايات أعصاب الجهاز العصبي المركزي له علاقة بعملية إنزال اللبن 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 اللبنية منبها إياها محدثة تقلصات حول الحويصلة والضغط الناتج من هذه التقلصات يطرد اللبن من الحويصلات اللبنية وتتوقف سرعة إخراج اللبن إلي تجويف الضرع والحلمات على سرعة الحليب وتركيز هرمون الاكسيتوسين.

ويكفي مدة 45 ثانية إلى نصف دقيقة كي يتم تنبيه الضرع ويبدأ إنزال اللبن 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 اعلي قدر ممكن من اللبن. كما أن ميكانيكية 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، بينما هرمون الادرينالين المفرز من غدة فوق الكلية عند غضب الحيوان أو إزعاجه يعد من الهرمونات المضادة لعملية إنزال اللبن من الضرع كليا أو جزئيا.

**الفصل السابع**

**إنتاج حيوانات اللحم**

**مقدمة:**

تعرف ماشية اللحم بأنها الأبقار المتخصصة في إنتاج اللحم والتي تربى من اجل إنتاج عجول لكي تسمن وتذبح وحيث انه يوجد أبقار متخصصة في إنتاج الحليب فانه في الوقت الحاضر يتم استخدام العجول والعجلات المنتجة من أبقار الحليب في إنتاج اللحوم والتسمين.

لقد شهد النصف الثاني من القرن الثامن عشر ظهور التحسين على ماشية اللحم وذلك من خلال الانتخاب والتربية الداخلية لإنتاج سلالات نقية والخلط للاستفادة من قوة الهجين. هذه العمليات أدت إلى تغير شكل الحيوان الي حجم أصغر وتكوين جسمي متماسك ومندمج. وفي القرن التاسع عشر ظهرت جمعيات سلالات اللحم النقية الحالية وذلك للمحافظة على نقاوة السلالة ومحاولة تغير التركيب الكيميائي للذبيحة وذلك بما يحقق رضا المستهلك ورغبته.

توجد ماشية اللحم في الوقت الحاضر في جميع أنحاء العالم حينما يوجد نمو خضري وبذلك نجد أن ماشية اللحم والحليب انتشرت من أوروبا إلى الأماكن التي يوجد فيها مراعي خضراء مثل أمريكا الشمالية واستراليا ونيوزيلندية واجزاء من أمريكا الجنوبية.

العوامل التي أدت إلى انتشار صناعة ماشية اللحم.

1. ماشية اللحم يمكنها الاستفادة من الأعلاف المالئة.
2. يمكن لماشية اللحم ان تستفيد من نباتات المراعي الخضراء.
3. ماشية اللحم تستفيد في تغذيتها على الحبوب والتبن المنتجة من المزرعة التى تربي فيها.
4. ماشية اللحم تتطلب استثمارات صغيرة في المباني والمعدات.
5. صناعة ماشية اللحم تتميز بالاستخدام الأمثل للعمالة.
6. لحوم الأبقار أكثر شيوعا في العالم.

**\*أهمية ماشية اللحم:**

1ـ تستطيع حيوانات اللحم من تحويل كميات كبيرة من الاتبان والأعشاب الرخيصة الثمن والتي تمثل عبء كبير على المزارع المنتجات غالية الثمن مثل اللحم والدهن ولحوم هذه الحيوانات مفضلة عند المستهلك عن انواع اللحوم الأخرى.

2ـ تحتاج هذه الحيوانات الى عماله اقل بمقارنتها بماشية اللبن.

3ـ قلة التكاليف الخاصة بمباني هذه الحيوانات.

4ـ نسبة النفوق في هذه الحيوانات قليلة وبالتالي تقل الخسارة المتوقعة كما ان لهذه الحيوانات مقاومة طبيعية ضد الأمراض.

5ـ تتحمل هذه الحيوانات الطروف الغير ملائمة.

أهمية اللحوم:

تعتبر اللحوم مهمة في تغذية الإنسان وذلك لما تحتويه على بروتين حيواني عالي في القيمة الحيوية و قابلية شبة كاملة للهضم والامتصاص ومن ثم امداد الجسم بمعظم احتياجاته من الأحماض الأمينية بالإضافة إلى ذلك نجد انها تحتوى على الدهون التي تمد الجسم بالطاقة وبعض الأحماض الدهنية المهمة واللحوم أيضا مصدر غني للمعادن مثل الحديد والفسفور والكالسيوم والفيتامينات مثل فيتامين ب المركب بصفة خاصة الريبوفلافين والنياسين وب 12.

## مميزات ماشية اللحم

يتميز الشكل العام لحيوان اللحم باندماج الجسم فيكون شكل متوازي مستطيلات محمولا على قوائم قصيرة وان يكون الجسم طويل وعميق وعريض والراس صغيرة نسبيا والرقبة قصيرة غليظة ممتلئة باللحم عند اتصالها بالصدر. والظهر مستقيم عريض مكسوا بالعضلات والبطن والصدر كبير والعظام الدبوسية غير ظاهرة وبينها مسافة واسعة. والارباع الخلفية مستقيمة ومكسوة من الداخل والخارج باللحم السميك أي أن الجسم يحمل أكبر كمية ممكنة من اللحم مع دقة العظام وهذا يرفع من نسبة التصافي والتشافي.

وكذلك يشترط في حيوانات اللحم ان تكون سريعة النمو وذات قابلية لتكوين اللحم فيصل الحيوان لدرجة النضج الجنسي او الاكتمال في سن مبكرة وهذا يساعد على خفض تكاليف التربية ومن اهم الامور التي تؤثر على جودة صنف اللحم هو كيفية توزيع الدهن في الجسم وأحسن اللحم هو اللحم المرمري أي الذي يتخلله الدهن وهو ما تتميز به مواشي اللحم الاصلية.

**سلالات ماشية اللحم**

سلالات ماشية اللحم المتميزة انحدرت جميعها في الاصل من نوعين هما عديمة السنام وتوجد في اوروبا وذات السنام ويسمي بنوع الزيبو ويوجد في جنوب شرق اسيا وخاصة الهند. نجد ان الماشية الاوروبية نشأت بعضها في بريطانيا والبعض الاخر في فرنسا وسويسرا وبعض الدول الأوروبية وذلك عن طريق الانتخاب والتربية والوراثة واستخدام التقدم التكنولوجي في اوروبا في ذلك الوقت واهتمام المربين بهذه الصناعة لتكوين سلالات تتلائم مع رغبات المستهلك من حيث نوعية وتحسين اللحوم اما في المناطق الحارة من الولايات المتحدة واستعمل نوع البراهما في التلقيح بينه وبين سلالات ماشية اللحم الاوروبية وذلك للاستفادة من ظاهرة قوة التهجين في النسل المنتج ولكي يكون النسل المنتج متأقلمة مع الجو الحار.

**اهم سلالات ماشية اللحم ما يلي:**

1. الابردين انجس Aberdeen anges

نشاء في اسكتلندا لونه اسود داكن ولايوجد له قرون يصل وزن الذكر الي 900 كجم والابقار الى 700 كجم وهو صغير الحجم ومتماسك والابروية انجس مبكر فيالنضج سريع النمو وله كفاءة عالية في استعمال الغذاء وتذبح الحيوانات في عمر 1.5 ـ 2.5 سنة وتتحمل الحيوانات الظروف القاسية من حيث درجات الحرارة الباردة وذكور هذه الحيوامات لها القدرة على طبع صفاتها في نتاجها . .

1. الهبرفورد Hereford

نشاء في بريطانيا في مقاطعة هرفورد وهو من اقدم انواع الماشية الانجليزية ولونه احمر والوجه ابيض وهو كبير الى متوسط الوزن حيث يصل وزن الذكر الى 1000كجم والانثي الى 800 كجم وهو من سلالات اللحم المتميزة وله القدرة علي تحمل الظروف القاسية والقدرة علي الرعي وحيوانات الهدفورد لها قابلية التسمين وتمتاز بالنضج المبكر وسرعةالنمو ولها كفاءة غذائية عالية وترتفع في الذبيحة نسبة اللحم المرمري .

1. شورتهورن Shorthorn

يختلف لون الحيوانات من الأحمر والأبيض الى لون الشقيران وهو الأكثر قبولاً ويأتي هذا اللون نتيجة اختلاط سفيرات ذات لون احمر واخرى ذات لون ابيض وترجع الألوان في الشورتهورن الى عوامل ورائية ذات سيادة غير تامة.

نشأ في انجلترا وهو من اوائل السلالات المحسنة يصل وزن الذكر الى 1000 كجم والابقار الى 900 كجم ومن خواصه الشكل المستطيل وانتاج الحليب العالي والاستفادة من الاعلاف الخشنة ومعدل الزيادة الوزنية السريعة.

1. **الشاورلية Charolais**

نشاء في فرنسا ولونه ابيض كريمي مع وجود صبغات حمراء وهى ذات قرون وتتميز بكبر حجمها ويصل وزن الذكر الى 1200 كجم والاناث الى 800 كجم وله صفة النمو السريع وتتحمل البرودة والحرارة.

1. **سيمنتال Simmential**

نشأ في سويسرا لونه احمر مبقع بلون ابيض وقد يكون اللون الاحمر بدرجاته مختلفة والحيوان له قرون سريع النمو والاناث لها مقدرة على انتاج اللبن بكفاءة ويعتبره البعض من السلالات مزدوجة الغرض حيث ان الثيران الناضجة يصل وزنها الى 1000-1100 كجم والاناث الى 750-800 كجم وتنتج الحليب خلال موسم حليب قياسى بمقدار 3500 كجم ونسبة دهن 4%.

1. الليموزين Limousin

نشأ في فرنسا لونه يتراوح بين اللون القمحي الى لون الصدأ الاحمر وله قرون وهو ذو جسم طويل ممتلىء جيدا بالعضلات وذبائحه ممتازة الخواص وتتميز اناثه بسهولة الولادة دون حدوث اية متاعب.

1. البراهما: Brahman

من السلالات الهندية والتى ادخلت الى امريكا حديثا لتستخدم في الخلط مع الماشية الاوروبية الاصل. اللون رمادى او احمر بالاضافة الى الوان اخرى عديدة، الاذن مدلاة والوجه طويل ويتميز الظهر بوجود السنام ويتميز ايضا بوجود اللبب امام منطقة الزور.

1. سانتا جرترودس Santa Gertrudis

نشأ في امريكا عن خلط البراهما مع الشورتهورن – اللون احمر وله قرون متميزة.

1. الديفون Devon

نشأ في انجلترا ولنه احمر قاتم وله قرون بيضاء ذات اطراف سوداء وخصلة الذيل بيضاء محمرة والجلد لونه برتقالي والحيوانات تتحمل الأجواء القاسية وتمتاز الحيوانات بانها تعطي ذبائح ذات نسبة تصافي عالية مع زيادة نسبة اللحوم الحمراء في الذبيحة ويبلغ وزن الحيوانات في عمر 12 شهر حوالي 450 ـ 500 كيلو غرام .

1. البيفماستر Beef master

نشاء فى امريكا وذلك من خلط 3 سلالات هما الهيرفورد والشورتهرن والبراها وهو يتحمل الحرارة وذو ذبائح ذات نوعية ممتازة.

وبالإضافة الى هذه السلالات هناك اعداد كثيرة من السلالات الاخرى لا تقل شهرة وهناك سلالات اخرى تعتبر من الحيوانات مزدوجة الغرض مثل سلالات شورتهورن اللبن Milking Shorthorn وسلالة الردبول Red Poll.

**نمو وتطور الجسم**

يعتمد إنتاج اللحوم أساساً على عملية النمو والتطور التي تحدث في جسم الحيوان إلى أن يصبح صالحاً للذبح، ومعرفة العوامل التي تؤثر على النمو لابد منها لتوجيه عمليات الإنتاج أثناء رعاية هذا الحيوان. ينعرف النمو على أنه العملية الطبيعية لزيادة الحجم والتي تنتج من زيادة ترسيب الأنسجة المتشابهة في التركيب للنسيج الأصلي للحيوان. وهذه الزيادة في الحجم نتحصل عليها من خلال أي من تلك العمليات:

1. زيادة حجم الخلايا hypertrophy دون زيادة عددها.
2. زيادة عدد الخلايا hyperplasia دون شرط زيادة حجمها.
3. زيادة تراكمية لمكونات غير خلوية.

ويجب هنا إلى أن نفرق بين نوعية من النمو الحقيقي والتسمين: فالنمو الحقيقي

True growth وهو الذي يشمل زيادة حجم الحيوان من الأنسجة البنائية مثل العضلات والعظام بينما التسمين Fattening فهو أساساً زيادة في الحجم ناجمة عن زيادة في أنسجة النسيج الدهني. ومن أكثر الألفاظ استخداماً عند دراسة النمو هو لفظ النضج الجسماني Maturity والجسم الناضج هو الذي وصلت فيه جميع أنواع الأنسجة المختلفة إلى أقصى نمو وتطور لها، وحيث أن أنسجة الجسم تصل لمرحلة النضج بمعدلات وفي مراحل زمنية مختلفة ولذا فإنه من الصعب جداً أن نحدد متى يصل الحيوان لمرحلة النضج بالضبط حيث أن هناك أنسجة تنضج مبكراً بفترة طويلة قبل أنسجة أخرى في نفس الجسم.

نمو الحيوان قبل الولادة

**يمر الحيوان خلال الفترة الجنينية بمراحل ثلاثة هي:**

1. مرحلة البويضة. حيث تستمر منذ الإخصاب وحتى انزراع البويضة المخصبة في جدار الرحم وقد تستمر هذه المرحلة البويضة Ovum phase لمدة 11 يوم في حيوانات اللحم الزراعية.
2. مرحلة ما قبل الجنيني Embryonic phase ويتم فيها تمييز الأنسجة والعضلات المختلفة دون نموها أو زيادة وزنها الملحوظ وتمتد هذه المرحلة في حيوانات اللحم لمدة 25-45 يوم تبعا لنوع هذا الحيوان.
3. مرحلة النمو الجنيني Fetal phase وتستمر هذه المرحلة من نهاية مرحلة ما قبل الجنيني وحتى ولادة الحيوان وتتميز بنمو الأنسجة والأعضاء المختلفة للجسم بمعدلات نمو مختلفة تبعاً للوظيفة الفسيولوجية فالأعضاء التي يحتاجها الحيوان بدرجة كبيرة عند الولادة نجده يولد وقد تطورت بدرجة كبيرة عن أعضاء أخرى لن يحتاجها مبكراً في حياته، ولهذا فإن ترتيب تطور أنسجة الجسم هي كما يلي:

الجهاز العصبي المركزي الأعضاء والأجهزة- العظام - الأوتار - العضلات - دهون بين العضلات Intermuscular fat ثم الدهون الخارجية Subcutaneous fat وطبقا لذلك فإن جنين الحيوانات في المراحل الأولى من تطوره نجد أن حجم الرأس فيه أكبر من باقِ الأجزاء ثم بعد ذلك تنمو الأطراف وباقِ الجسم، وتطور الرأس دلالة عن تطور الجهاز العصبي للحيوان لهذا العضو بعد الولادة أو قبل الولادة، فمثلاً الجهاز العصبي والقلب والكبد والكلى تقدم بدور هام وظائفي قبل الولادة ولذلك نجدها تتطور بدرجة سريعة وتصل إلى درجة كبيرة من اكتمال نضجها في مراحل مبكرةٍ من العمر.

ودراسة منحنى نمو ووزن الأجنة يدل على أن الزيادة الحقيقية الوزنية تكون بطيئة في المراحل الأولى ثم تزداد في السرعة خلال المراحل الأخيرة من النمو الجنيني. كما يظهر من شكل منحنى النمو الجنيني**.**

****

**النمو فيما بعد الولادة:**

ويتميز النمو ما بعد الجنيني بتطورات كثيرة سواءً في الوزن أو الشكل الخارجي لجسم الحيوان ولكن يمكن وصف شكل منحنى النمو لأي حيوان بأنه على شكل حرف {s} حيث تتميز المرحلة الأولى منه ببطيء في النمو ثم تتميز المرحلة الثانية بسرعة النمو ثم تتميز المرحلة الثالثة والأخيرة ببطيء النمو وتوقفه تقريباً وتبدأ عملية ترسيب الدهن الفائض. وعموماً فإن شكل المنحنى يشمل أي حيوان على وجه الأرض ولكن مع فارق طول كل مرحلة من تلك المراحل الثلاث السابق ذكرها. فأنجد كلما طالت مدة الحمل كلما زاد حجم الجسم الناضج وكلما طال طول كل مرحلة من مراحل النمو السابقة وذلك بالمقارنة مع الحيوانات ذات حجم جسم ناضج أصغر. المنحنى والجدول التالي يوضح مراحل عمليات النمو وتطور الانسجة والاعضاء خلال مرحلة النمو. \* هناك ثلاث مراحل يمكن ان تمر عليها حيوانات التسمين من الولادة الى النضج وتشمل هذه المراحل:

1ـلامرحلة الأولى: تتشابه فيها حيوانات اللحم مع حيوانات اللبن من حيث المعاملة ومدتها 6 شهور ويتغذى فيها النتاج طبيعياً او صناعياً.

2ـ المرحلة الثانية: وتبدأ وعمر الحيوان 6 شهور وتستمر حتى تصل الى 24 شهر وتعرف هذه المرحلة بمرحلة التغذية الحافظة وفيها تعتمد التغذية في هذه المرحلة على مواد العلف المالئة مع كميات قليلة من مواد العلف المركزة.

3ـ المرحلة الثالثة: وتعرف بمرحلة التسمين وتبدأ بعد انتهاء المرحلة الثانية وتعتمد هذه المرحلة على مدى الاهتمام بالحيوانات في المرحلة الأولى من حيث الرعاية والتغذية وفي هذه المرحلة يزداد العلف المركز على حساب العلف المالي.

**مراحل نمو ما بعد الولادة للحيوانات اللحم**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **المرحلة** | **النوع** | **الوزن** | **تطور الأنسجة** |
| **المرحلة الأولى** | **الأبقار**  **الأغنام**  **الدواجن** | **36-136كجم**  **3.6-13.6 كجم**  **0.045-0.68 كجم** | **نمو بطيء لجميع الأعضاء.**  **الأعضاء < العظام < العضلات <الدهون** |
| **المرحلة الثانية** | **الأبقار**  **الأغنام**  **الدواجن** | **136-409 كجم**  **13.6-41 كجم**  **0.68-2.27** | **الأعضاء وصلت إلى النضج.**  **العظام قربت من الاكتمال.**  **نمو العضلات في أعلى معدل.**  **الدهون بدئت في النمو السريع.** |
| **المرحلة الثالثة** | **الأبقار**  **الأغنام**  **الدواجن** | **409-500 كجم**  **41-54.4 كجم**  **2.27-3.18 كجم** | **الأعضاء والعظام وصلت تقريباً إلى النضج.**  **حوالي 80-90 % من العضلات قد ترسب.** |
| **المرحلة الرابعة** | **الأبقار**  **الأغنام**  **الدواجن** | **500-وأعلى**  **54.4 وأعلى**  **3.18 وأعلى** | **90-95% من الزيادة دهون.**  **5-10% من الزيادة عضلات.** |

**نظم انتاج ماشية اللحم:**

تنقسم نظم انتاج ماشية اللحم الى عدة مراحل متميزة (مرحلة انتاج وتربية العجول الرضيعه ومرحلة النمو ومرحلة التسمين). ومن الممكن القيام بهذه المراحل في حقل واحد كخطوات متابعة لعملية مستمرة وفي كثير من الاحيان يتم فصل مراحل الانتاج وهناك 3 برامج متخصصة في انتاج ماشية اللحم تختلف فيما بينها في طرق الادارة.

1. برنامج تربية الابقار والعجول Cow. Calf Program

وهي الخطوة الاكثر اساسية في انتاج ماشية اللحم ويتم فيها تربية الابقار وانتاج العجول الصغيرة وتنشئتها حتى عمر الفطام. واهمية هذا البرنامج تظهر بالدرجة الرئيسية في تحويل المواد العلفية الخشنة والحشائش وقليل من الحبوب الى غذاء وذلك فانه ينمو في المراعي والمناطق الغير صالحة لزراعة المحاصيل.

2- برامج إنتاج العجول والعجلات النامية The Stoker Program

هذا النوع من الإنتاج يهتم أساساً برعاية وتغذية العجول المفطومة لكي تنمو طبيعياً وليس بغرض التسمين، وعجول هذا النوع من الإنتاج إما أن تكون عجلات للاستبدال في قطعان البرامج التجارية لإنتاج الأبقار والعجول أو عجول مخصيه Steers وعجلات لبيعها بغرض التسمين في مزارع أخرى متخصصة أو داخل المزرعة نفسها إذا توفرت لدى المربي المقدرة والغذاء اللازم لذلك.

3- برامج تسمين العجول The finishing program

ويطلق أحياناً على هذه البرامج ببرامج التشطيب أو التسوية حيث أنها تهتم بتغذية وتسمين العجول النامية بغذاء عالي الطاقة حتى تصبح هذه الحيوانات مسمنة بدرجة جيدة ومقبولة من المستهلك. وغالباً ما تكون أغذية هذه العجول محتويةً على كميات بسيطة من الألياف وكميات كبيرة من الأغذية عالية الطاقة مثل الحبوب والمولاس بجانب نسب مرتفعة من البروتين، وبالرغم من أن الأعلاف الخشنة المالئة تكون نسبة صغيرة من العليقة الكلية إلا أنها ضرورية سواءً من الناحية الفسيولوجية أو الاقتصادية. وتعتبر أفضل مناطق إنتاج العجول المسمنة تلك المناطق القريبة من مراكز التجمع السكاني حيث يزداد الطلب على اللحوم وفي نفس الوقت تكون قريبة من مراكز إنتاج الحبوب اللازمة لتغذية هذه العجول مما يعمل على تقليل تكاليف الإنتاج المتمثلة في صورة تسويق وشحن.

**لحوم البقر:**

ان العملية الاخيرة من عملية الانتاج هو ذبح الحيوان ومن ثم تسويقه الذي قد يكون التسويق على شكل الذبيحة كاملة او اجزاء او قطعيات صغيرة. قبل ذبح الحيوانات يجب ان تصوم لمدة 16-20 ساعة قبل الذبح وذلك لتقليل كمية الغذاء في القناة الهضمية هناك طرق عديدة لذبح الحيوانات والطريقة المتبعة عند المسلمين هي الذبح بالسكين ويسمح للحيوان بالنزف الدم الذى يعد خطوة مهمة اذ ان الدم وسط جيد لنمو الاحياء المجهرية التي يمكن ان تسبب تلف اللحم وبعد ذلك يتم ازالة الرأس والاطراف والجلد والاحشاء الداخلية ومن ثم يتم غسل الذبيحة بعد ان تشق الى نصفين متساوين ومن ثم توضع في غرفة التبريد وبعد ذلك يتم اختبار اجزاء معينة من الذبيحة و الأعضاء من قبل الجهات الصحية المخولة وعلى اساس هذا يتم رفض او قبول الذبيحة او اجزاء منها.

نسبة التصافي: تعرف على انها وزن الذبيحة (بدون الرأس والاطراف والذيل والقناة الهضمية والجلد والاعضاء الداخلية على الوزن الحي.

نسبة التصافي = وزن الذبيحة × 100

# الوزن الحي

بعد ذبح الحيوان تبداء العضلات فى عمليات الانقباض والانبساط الى تستنزف الطاقة المخزنة فيها وبعدها تتحويل العضلات الى لحم ويكون ذلك خلال 24 ساعة الاولي بعد الذبح وتحدث تغيرات كيميائية وفيزيائية فى العضلات ومن ثم دخول العضلات فيما يعرف بالتيبس الرمي Riger mortis الذى لا بد ان تمر فيه العضلات وهناك عوامل قبل الذبح وبعد الذبح تؤثر على نوعية اللحوم المنتجة ومن ثم رغبة المستهلك ولكن لكي تحصل على لحوم ذات نوعية جيدة فيجب ان تبرد اللحوم بعد الذبح لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 2- صفر درجة مئوية وبعد ذلك تقطع الذبيحة وتخزن في الفريزر اما اذا جمدت الذبيحة مباشرة بعد الذبح فان المحصلة هو لحوم ذات طراوة وعصيرية اقل.

لاتوجد هناك صناعة او انتاج متخصص للحوم الابقار في المملكة العربية السعودية وذلك لعدم توفر مراعي خصبة طوال العام وانما هناك مزارع تسمين تستخدم الذكور والعجلات المنتجة من مزارع انتاج الحليب المنتشرة بشكل كبير في المملكة وهذه تعتبر سلالات حليب ويتم تسمينها ومن ثم تم بيعها في السوق المحلي وباطبع فان هناك استيراد لكميات كبيرة من ذبائح الابقار وبعض الحيوانات الحية التى يتم ذبحها في المملكة.

الفصل الثامن

**الغنم**

تعتبر الغنم من أوائل الحيوانات الزراعية التي أستئونست d ويرجع تاريخ استئناسها إلى العصر الحجري الحديث . ومن المتفق عليها ان الغنم المستأنسة الحالية يرجع نسبها الي الغنم البرية والتي مازالت حتى يومنا هذا تعيش في بعض نواحي آسيا وأوربا. ومن المعروف ان عدد سلالات الغنم العالمية يربو على الـ 300 سلالة تتباين في صفات إنتاجها و أشكالها وصفات أصوافها إلا أنها تتشابه جميعا في كونها حيوانات وديعة هادئة.

وتنتشر الغنم في معظم دول العالم وتتركز في عدد قليل من الدول من أهمها أستراليا وروسيا ونيوزيلندا و الأرجنتين وجنوب أفريقيا وتركيا.

**سلالات الغنم Sheep Breeds :**

تختلف الغنم وتتباين بدرجات واضحة في الحجم وشكل الجسم وفى طبيعة غطاء الجسم من الصوف Wool أو الشعر Hair ومقدرتها الإنتاجية و التناسلية، وكنتيجة طبيعية **لهذا** التباين اقترح المربون طرق متعددة لتجميع السلالات المتقاربة في مجموعة واحدة يسهل دراستها كوحدة بدلا من دراسة كل سلالة على انفراد. وأكثر طرق التقسيم انتشارا منأعتمد على شكل وحجم الذيل أو على نوعية الألياف النامية في الفروة أو على نوعية الإنتاج.

***أولا : تقسيم السلالات على أساس شكل الذيل :***

من المعروف أن الغنم البرية ذات ذيل رفيع وقصير ، ونتيجة لعملية الاستئناس و الخلط المستمر ظهرت أنماط متعددة لشكل الذيل . وفيما يلي وصف لأشهر هذه الأنماط :

1- غنم رفيعة الذيل Thin-tailed Sheep .

وتشمل هذه المجموعة السلالات المعروفة في العالم ومنها الاغنام الأوروبية واغنام الشعر الأفريقية ، وفيها لا يخزن الدهن حول الفقرات العظمية ويتدلى الذيل كذائدة طويلة ورفيعة مغطاة بالجلد وما عليه من ألياف .

2- غنم سميكة الذيل Thick-tailed Sheep .

وتسمى هذه الغنم أحيانا بسلالات ذيل الكانجارو ، ونشأ أغلب هذه السلالات من خلط غنم رفيعة الذيل مع غنم غليظة الذيل ، ويكتنز الذيل قليلا من الدهن حول الفقرات الذيلية وخاصة عند اتصاله مع الجسم حيث يكون سميكا ويقل سمكه كلما اتجهنا نحو طرف **الذيل.**

**3- غنم غليظة الذيل Fat-tailed Sheep .**

تنتشر هذه السلالات في منطقة غرب قارة آسيا ودول حوض البحر الأبيض المتوسط، وذيل هذه السلالات مكون من 15-18 فقرة ذيلية مثلما هو في الغنم رفيعة الذيل غيران هناك كمية كبيرة من الدهن تكتنز حول الفقرات الذيلية بنسب متفاوتة حسب السلالة ونوع التغذية ومستواها . ويلاحظ أن الطرف الأخير للذيل رفيع وغير محاط بالهون.

**4- غنم غليظة الكفل Fat-rumped Sheep .**

تنتشر هذه السلالات في وسط قارة آسيا وشمال أفغانستان و كازاخستان وتركمنستان وكذلك في الصومال والتي انتشرت منها آلي أجزاء كثيرة من أفريقيا . وهذه السلالات تخزن الدهن على هيئة وسادتين بامتداد منطقة كفل الحيوان ويخرج الذيل رفيعا وقصيرا من بين هاتين الوسادتين.

***ثانيا : تقسيم السلالات على أساس نوع الألياف :***

ويعتبر هذا التقسيم أكثر التقسيمات استخداما في مجال صناعة الغنم حيث يمكن وضع السلالات العالمية في ثلاثة مجموعات رئيسية كمايلى:

**1- مجموعة سلالات إنتاج الصوف :**

وتشمل جميع السلالات التي تنتج الصوف الصالح لصناعة الملابس والمنسوجات الخشنة والسجاد، وتقسم هذه المجموعة بدورها إلى خمس مجموعات:

**(أ) - سلالات الصوف الناعم Fine wool Breeds.**

نشأت الغنم التابعة لهذا القسم عن سلالة المرينو Merino الأسباني، وانتشرت الي جميع أرجاء العالم. ويتبع هذا القسم حاليا المرينو بفروعه المختلفة و التي أشهرها مرينو جنوب أفريقيا و المرينو الأسترالي ومرينو الأرجنتين وروسيا و الديلين ألامريكى Delain وسلالة الرامبوليه الفرنسية Rambouillet . ومن خصائص سلالات هذه المجموعةما يلي:

1- الصوف أبيض وناعم جدا وقصير الطول.

2- الصوف كثير التجاعيد والفروة كثيفة وبها نسبة عالية من الشوائب تصل إلى 70%.

3- تتحمل هذه الغنم الظروف البيئية الصعبة وتعتبر حيوان رعى ممتاز.

4- تتميز هذه الغنم بوضوح غريزة التجمع أثناء الرعي.

5- الكفاءة التناسلية للنعاج ضعيفة ومعدلات نمو حملانها منخفضة.

6- الكباش لها قرون والنعاج عديمة القرون وتمتاز بطول موسمها التناسلي.

**(ب)- سلالات الصوف متوسط الطول Medium wool Breeds.**

نشأت أغلب سلالات هذا القسم في إنجلترا، وأشهر سلالاته الدورست هورن Dorset Horn والشيفوت Cheviot و السفولك Suffolk و الأكسفورد Oxford و السوثدون Southdown والهامبشير Hampshire و الشروبشير Shropshire. ومن أهم الخصائص العامة لهذه المجموعة مايلى :

1- أصوافها بيضاء متوسطة النعومة والطول وتمتاز بالفروة المندمجة.

2- تمتاز النعاج بارتفاع نسبة إنتاجها من الحملان التوائم.

3- حملان هذه السلالات سريعة النمو وكفاءتها الغذائية مرتفعة.

4- تعطى الحملان المسمنة ذبائح ذات نسبة تصافى عالية ولحوم ممتازة.

5- نعاج هذه السلالات يعيبها قصر طول موسم التناسل.

**(ج)- سلالات الصوف الطويل Long wool Breeds.**

نشأت سلالات هذا القسم في إنجلترا وأشهرها اللنكولن Lincoln و الليستر Leicester و البوردرليستر Borde Leicester و الرومنى Romney و الكتسولد Cotswold . ومن أهم الخصائص العامة

**لسلالات هذه المجموعة مايلى :**

1- الصوف طويل وخشن ولامع بعض الشيء.

2- الفروة بيضاء اللون وثقيلة الوزن، ولكنها ليست مندمجة.

3- حجم الجسم كبير وثقيل الوزن.

4- معدلات نمو الحملان أبطأ قليلا عن سلالات الصوف متوسط الطول.

5- تصل الغنم إلى مرحلة النضج التناسلي متأخرة في العمر.

**(د)- السلالات الخليط Crossbred Breeds.**

وهى سلالات نشأت من الخلط المنظم بين سلالات الصوف الطويل وسلالات الصوف الناعم بهدف إنتاج سلالات جديدة تمتاز بإنتاج اللحم والصوف معا بنفس الكفاءة، ومن أمثلة سلالات هذا القسم الكولومبيا Colombia و التارجى Targhee و الكوريديل Corriedale و البنما Panama و البوليباى Polypay و البلورثPolwarth . وتشتهر هذه المجموعة بالصفات التالية:

1- الصوف متوسط الطول والنعومة والفروة ثقيلة الوزن، ومندمجة وبيضاء اللون.

2- مقدرة الغنم للرعي جيدة وتظهر لديها خاصية التجمع بوضوح.

3- تمتاز النعاج بإنتاج الحملان التوائم.

4- الحملان سريعة النمو ولحومها ممتازة.

**(هـ)- سلالات صوف السجاد Carpet wool Breeds.**

تنتشر هذه السلالات في جميع أرجاء العالم وان كان معظمها يتركز في دول قارة آسيا ودول شمال أفريقيا، ومن أشهر سلالاتها العواسي Awassi والنعيمي Naemi والرحماني Rahmani والكاراكول Karakul والكرامان Karaman والبلاكفيس الأسكتلندي Scottish Blackface والولش الجبلي Welch Mountain والدرايسديل Drysdale. وتمتاز هذه المجموعة بمائلي:

1- الصوف خشن، طويل وغير متجانس الخواص بدرجة كبيرة.

2- الفروة خفيفة الوزن ومعظمها ملون وقليل منها أبيض اللون.

3- معدل النمو في الحملان بطيء ونسبة التصافي للذبائح منخفضة.

4- الخواص العامة لكل سلالة متباينة بدرجة ملحوظة.

5- أصوافها تصلح لصناعة السجاد ومنسوجات الصوف الخشنة.

**2- مجموعة سلالات إنتاج الشعر.**

توجد هذه السلالات أساسا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وتتصف بأنها تنتج الشعر أو الصوف الخشن المخلوط بالشعر، ومن سلالات هذه المجموعة غنم الصحراء السودانية وغنم الحري السعودي وسلالة الو لتشير والغنم الصومالية سوداء الرأس، وتمتاز هذه الغنم بشعر قصير لا يزيد طوله عن 5 سم. وعلى العكس من ذلك فسلالة النجدي السعودي تتميز بإنتاج شعر طويل اسود اللون ومخلوط بصوف خشن غير متجانس الخواص، والكثيرون يصنفونه ضمن غنم صوف السجاد.

**3- مجموعة سلالات إنتاج الفراء.**

الهدف الرئيسي من إنتاج سلالات هذه المجموعة هو إنتاج الفراء Fur، وأشهر سلالات هذا القسم سلالة الكاراكول حيث يتم إنتاج الفراء من الحملان التي تم إجهاض أمهاتها صناعيا خلال الأسبوع الأخير من الحمل أو من حملان حديثة الميلاد وعمرها لا يتجاوز أسبوعين حيث يغطى الجسم فروة ناعمة ذات مظهر جمالي مرغوب ومتجانسة السواد وتباع بأسعار مرتفعة جدا. أما إذا تقدمت الحملان في العمر فان فرواتها لا تصلح لإنتاج الفراء حيث تتحول إلى اللون الرمادي وتبدأ أليافها في الخشونة. والجدير بالذكر أن الغنم الكبيرة من سلالة الكاراكول تقسم على أنها من غنم صوف السجاد. ومن أشهر السلالات الأخرى في إنتاج الفراء سلالة الشيرازي الإيرانية والجوتلاند النرويجية والرومانوف الروسي.

الفصل التاسع

الماعز

لم يحظى الماعز باهتام الباحثين والمربين على الرغم من انتشار الماعز في مختلف القارات ويرجع ذلك الى التركيز على دراسة الابقار والأغنام وهذا ادى الى تطور ملحوظ في انتاجية كل من الابقار والاغنام من حيث طرق تربيتها وتغذيتها ورعايتها وهذا ادى في النهاية الى زيادة انتاجية كل من الابقاؤ والاغنام من اللبن واللحم.

ويتم تقسيم الماعز حسب نوعيه انتاجها الرئيس الى ثلاث اقسام :

1، ماعز منتجه للحم Meat goat

2ـ ماعز منتجة للبن Dany goat

3ـ ماعز منتجة للموهير والكشمير Mohair and cashmere goats

أولاً : ماعز اللحم :

تربى في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والكثير من هذه الماعز ضئيلة الحجم والوزن لكن انتاجها من النسل غزير وتقسم ماعز اللحم الى مجموعتين ماعز صغيرة Small goats وماعز قزمية Dwarf goats ولايزيد وزن افرادها عن 40 كجم .

أ ـ الماعز الصغير : وتوجد هذه السلالات في اوغنده وماليزيا ونيجيريا ولايزيد وزن افرادها 40 كجم .

ب ـ الماعز القزمة : توجد في الكونفو وجنوب السودان والكاميرون والجزائر ووزنها لايزيد عن 25 كجم .

ثانياً : ماعز اللبن : تمتاز ماعز اللبن بكبر حجمها بالمقارنة بماعز اللحم وتقسم ماعز اللبن الى المجموعتين التاليتين حسب المنشأ :

1ـ ماعز اللبن الأ,روبية وهي ذات كفاءة عالية في انتاج اللبن ومن اشهر سلالاتها ماعز السانن Saanen والتوجنبرج Toggenburg وماعز الانجلونوبيان Anglo Nubian

2ـ ماعز اللبن الغير اوروبية ومن اهم سلالاتها الماعز الدمشقي Damscus goats وماعز الجمناباري Jumnapari goats والماعز النوبي Nubian goats

ثالثاً : ماعز المهير والكشمير : الماعز للموهير هي ماعز الانجوران وموطنها تركيا وقد صدرت الى كثير من الدول وشعر الوهير يشبه الصوف ولكن اخشن قليلاً اما ماعز الكشمير وموطنها مقاطعة كشمير بالهند وتنتشر في الهند وباكستان وروسيا والصين وغطاء الجسم يتكون من طبقتين الخارجية شعر طويل سميك والداخلية شعر قصير رفيع وهو الياف الكشمير

اهم الفروق الشكلية بين جنس الأغنام وجنس الماعز:

\*رغم التشابه الكبير في اجزاء الجسم بين الأغنام والماعز الا ان هنافروق شكلية واضحةو بينهما من اهمها :

1ـ الشفة العليا مشقوقة في الاغنام فقط .

2ـ القرون في الاغنام تتجه الى الوراء والى اسفل ثم الى اعلى اما في الماعز فتتجه القرون الى الجانبية ثم الى اعلى غالباً .

3ـ مقطع القرون فيالاغنام يميل الى الشكل المثلث وعلى سطحها تجاعيد تبدو كحلقات متتابعة اما في الماعز فمقطعها يميل الى الاستداره.

4ـ الذيل فيالاغنام غليظ ويتدلى الى اسفل اما في الماعز فالذيل قصير ويتقوس الى الاعلى عادة .

5ـ بالنسبة لغططاء الجسم يغطي الشعر اجسام الماعز اما الاغنام فهي تكتسي بالصوف .

6ـ توجد في الاغنام غدة تحت العين ولاتوجد هذه الغده في الماعز كذلك تتمير الارجل للاغنام بوجود غدة بين الظلفين وهي ذات افراز دهن وتتعرض للانسداد بسبب اوحال وتسبب عرج الحيوان وهذه الغده نادرة الوجود في الماعز .

من ناحية اخرى تتميز ذكور الماعز بوجود غدد الرئحه والتي تنتشر اسفل القرون وافرازها يعطي الذكور الرائحة المنفرة الخاصة بها دون غيرها .

الفصل العاشر

الإبـــــــــل

توجد عديد من سلالات الإبل في المناطق المختلفة من الوطن العربي. لكل سلالة بعض من الصفات الخاصة التي تميزها عن غيرها. من هذه السلالات:

او غادين والجوبان في الصومال، الجمل العربي والبشاري في السودان، سلالة الجمل الفلاحي في مصر والإبل النجدية في منطقة الخليج.

**سلالات الإبل في المملكة العربية السعودية:**

توجد سلالات نقية من الإبل في المملكة العربية السعودية هي المجاهيم، اللوراك والجيش كما توجد سلالات خليطة مثل الملحاء، الحمراء، الوضحاء، الشقحاء والشعلاء.

التحورات التشريحية الفسيولوجية في الإبل

يلاحظ في الإبل اختلافات عديدة في بعض الصفات التشريحية والفسيولوجية تمكنه من المعيشة في الظروف البيئية القاسية في الصحراء حيث الجفاف الشديد والحرارة الشديدة والعواصف الرملية. أهم هذه التحورات هي:

**أولا: التحورات في الرأس والرقبة**

يبلغ ارتفاع رأس الجمل البالغ مترين ونصف المتر عن سطح الأرض. الرقبة الطويلة تمكن الحيوان من التغذية على أوراق الأشجار المرتفعة، كما أنها تمكن الجمل من الرؤية إلى مسافات بعيدة. حيث ان الجمل في حاجة الي خفض رأسه للتغذية على شجيرات وأعشاب قريبة من سطح الأرض كذلك يخفض رأسه لشرب الماء. هذا التغير المتكرر لوضع الرأس بين الارتفاع عن سطح الأرض بما يقرب من مترين ونصف ثم الانخفاض إلي مستوي سطح الأرض يؤدي إلي التغير الفجائي في ضغط دم الذبائح ويؤدى إلي فقد الحيوان توازنه لولا التركيب الخاص بشرايين الدماغ والشرايين الكبيرة في الأرجل والرقبة حيث وجد عدة صمامات مرتبة الواحد فوق الأخر. يوجد هذا التركيب (الصمامات) في الأوردة الكبيرة أيضا تقوم هذه الصمامات بتنظيم ضغط دم الدماغ بدقة متناهية فعند خفض الجمل راسة للشرب أو الرعي تمنع هذه الصمامات ارتفاع ضغط دم الدماغ. كذلك عندما يرفع الجمل رأسه إلى ارتفاع مترين ونصف تمنع هذه الصمامات انخفاض ضغط دم الدماغ.

**ثانيا: التحورات في العين**

تمتاز عيون الجمل بكونها محمية بواسطة قضيب هيكلي خلفي وكذلك بواسطة رموش غليظة طويلة.

الجمل يستطيع الرؤيا الجيدة في الليل والنهار. يوجد بعين الجمل تركيبه خاصة تسمي التركيبة المشيمية تقوى الرؤيا الليلية أما أثناء النهار حيث يكون الضوء شديد نجد ان الحواف الخارجية لقزحية العين lris تعمل كحاجز يقلل من كمية الضوء التي تمر من بؤبؤ العين. كما ان جفون عين الجمل تكون شبة شفافة مما تمكنه من القدرة على الرؤى وعيونه شبة مغلقة عند السير أثناء هبوب العواصف الرملية.

عند تعرض الجمل في بعض الأحيان للجفاف أو العواصف الرملية يستمر إفرازه للدموع Lacrimal secreations بكمية كبيرة مما يحافظ على الأنسجة الطلائية للقرنية والغشاء المخاطي المبطن للعين من ان يجف. دموع الجمل لا تجري على هيئة نقط دمعية Puneta lacrimalia ولكن تسبح مبللة الخد. للجمل مجريان دمعيان فقط وهما واسعان بدرجة تجعل من الصعب إغلاقهما أو سدهما بفعل الرمل.

**ثالثا: تحورات في الأنف**

يمتاز الجمل بوجود عدد من الفجوات في أنفة Rostrum. تقوم هذه الفجوات بترطيب هواء الشهيق قبل دخوله إلى الجهاز النفسي. كذلك توجد لوالب Turbinates في الأنف تصل مساحتها الكلية إلى جزء من عشرة أجزاء من المتر تقوم هذه اللوالب بتبريد هواء الزفير الخارج من الرئتين مشبعا ببخار الماء. مما يؤدى تكثف بعض من بخار الماء ويعاد امتصاصه والاستفادة منه مرة أخرى. كذلك يوجد في تجويف الأنف شعر قصير ناعم يقوم بتنظيف وترشيح الهواء الداخل من الغبار.

**رابعا: تحورات الأرجل والأقدام**

قدم الجمل ليس ظلفا ولا حافر ولكن تحور إلى وسادة لحمية تسمي خف. خف الأرجل الأمامية أكبر من خف الأرجل الخلفية وذلك لان نصف الجمل الأمامي أثقل من نصفه الخلفي لوجود الرقبة الطويلة والرأس.

الخف يساعد الجمل على السير بكفاءة على الرمال وعدم الغوص فيها. كذلك نلاحظ ان باطن رجل الجمل غليظ ومرن فيكفل له الوقوف المريح سواء على الرمل أو الحصى.

**خامسا: تحورات شرب الماء.**

للجمل قدرة كبيرة على تحمل العطش تفوق باقي الحيوانات المزرعية الأخرى. فهو يستطيع السير لمسافات طويلة قد تصل إلى 1000 كيلومتر دون يشرب مرة واحدة. كما ان بعض الدراسات أثبتت ان الجمل يستطيع السير مدة من 10-15 يوم دون شرب الماء، إذا كانت درجة حرارة الجو 30ºم. أما إذا زادت درجة حرارة الجو عن 40ºم فانه يحتاج للشرب على فترات قصيرة ومنتظمة.

الجمل العربي له قدرة كبيرة على شرب كميات كبيرة جدا من الماء في المرة الواحدة. ليس ذلك بغرض تخزينه لاستخدامه مستقبلا. بل بشرب هذه الكميات بغرض تعويض الماء المفقود من جسمه. حيث انه يمكن ان يفقد من 30-40% من ماء جسمه دون ان تتأثر وظائفه الحيوية. يمكن تشخيص حالة فقدان ماء جسم الجمل بالنظر إلي جانبية خلف الأضلاع حيث يبدوان كتجويفين. يستطيع الجمل ان يشرب بعد عطش من 100-135 لتر من الماء في المرة الواحدة كما أنه لا يقبل على شرب الماء الغير نظيف كما وجد أن هناك علاقة عكسية بين العطش وسرعة شرب الجمل للماء. فكلما زاد العطش قلت سرعة شربه للماء والعكس بالعكس.

نظرا لقدرة الجمل الفائقة على العيش عدة أيام بدون شرب الماء. جعل الباحثين يفترضون أنه يقوم بتخزين الماء في أماكن معينة من جسمه ويستخدمه عند الحاجة إليه. أول من قام بالبحث في هذه النقطة هو أفراد هوم 1908 Evrerad Home الذي قرر بعد تشريح دقيق لمعدة الجمل انه لا تحتوي على أي حيز مخصص لتخزين الماء. حجازي 1950 أشار إلى وجود ثلاث مجاميع من الجيوب المائية Waller sacs في جانب المعدة الأولى للجمل، هذه الجيوب تستخدم في تخزين الماء. وحسب القدرة التخزينية لكل جيب من هذه الجيوب وجد أنها لا تتعدى 200-300 سم3. أي ان الجيوب الثلاثة تخزن كمية لا تتعدى اللتر الواحد. وهذه كمية ضئيلة جدا.

عديد من الباحثين يعتقد أن الجمل يخزن الماء في سنامه وليس في معدته. الا ان هذا الاعتقاد ثبت عدم صحته حيث ان الدراسات أشارت إلى ان تركيب السنام الغالب هو الدهن الذي يستخدمه الجمل عندما يعاني من الجوع. كما ا ن هناك حقيقة علمية ثابتة تقول ان استخدام الدهن كمصدر للطاقة ينتج عنه كمية كبيرة من الماء يمكن للجمل الاستفادة منها.

مما سبق يمكن القول انه لا توجد أدلة علمية على ان الجمل يقوم بتخزين الماء على هيئته السائلة في أي مكان من جسمه بالرغم من الحقيقة الثابتة انه يستطيع ان يشرب أكثر من 10 لتر من الماء مرة واحدة بعد السير لمدة عدة أيام بدون شرب الماء. لا يمكن حتى الآن تحديد الكيفية ولا المكان الذي يخزن به الماء. كذلك لم يقم دليل على ان كمية الماء في جسم الجمل أعلي من أي حيوان مجتر آخر.

**سادسا: تحورات حرارة الجسم والعرق:**

للجمل القدرة على تجنب فقدان الماء عن طريق العرق مع ذلك فهو يتحمل تغيرات واسعة في درجات حرارة الجو المحيط به. ذلك عن طريق تغير حرارة جسمه مع تغير درجات الحرارة خلال الليل والنهار.

لقد درس هذه الظاهرة الباحث Schmidt-Nielsem et al و1957. وخلص إلى انه إذا عطش الجمل في الصيف فان متوسط درجة حرارة جسمه في الصباح تكون في المتوسط 34ºم وبعد الظهر ترتفع إلى حوالي 40ºم أما إذا كان الحيوان يشرب بانتظام تحت نفس الظروف الجوية. نجد ان الفرق بين درجة حرارة جسمه في الصباح والليل لا يتعدى درجتين مئويتين فقط.

التنفس لا يقوم بدور كبير في فقد الحرارة عند الجمل حيث ان معدل تنفس الجمل بطيء فهو من 6 – 18 مرة في الدقيقة لا يزداد هذا المعدل بصورة فجائية عند ارتفاع درجة حرارة الجو.

**سابعا: فقد الماء إلى الجفاف Dehydration**

يستطيع الجمل تحمل الجفاف الشديد. فبينما يشرف الإنسان على الموت إذا فقد من ماء جسمه ما يعادل 12% من وزنه فان الجمل له القدرة على تحمل فقد الماء من جسمه بكمية تعادل 40% من وزنه. عندما تصل درجة حرارة جسم الجمل إلي 41ºم فانه يفقد الماء بمعدل 19-23 جرام فقط لكل كيلوجرام من وزن جسمه يعود سبب ذلك إلى انه لا يفقد سوى القليل من الماء عن طريق التعرق والبول والبراز والتنفس.

من التفسيرات التي تعلل سبب قدرة الجمل تحمل فقد كمية كبيرة من ماء جسمه دون ان تحدث له أضرار فسيولوجية هي ان فقد الماء لا يؤثر في حجم الدم بدرجة كبيرة. علاوة على ان خلايا الدم الحمراء قد تأقلمت للظروف الصحراوية فهي بيضاوية الشكل رقيقة الحجم. الأمر الذي يسمح لها بالدوران مع الدم حتى لو ارتفعت لزوجته. كما ان الهيموجلوبين الموجود في دم الجمل له قدرة على جذب الأكسجين اعلي من باقي الثدييات كذلك بلازما دم الجمل تحتوي على تركيز اعلي من الألبومين الذي يقاوم فقدان الماء بشدة.

عند شرب الجمل للماء بعد فقد نسبة ملحوظة من ماء جسمه نجد ان الماء الموجود في المعدة يصل إلي بلازما الدم بمعدل بطيء يحقق التوازن المائي في مدة قصيرة علاوة على ان جدر الخلايا الحمراء لجمل حرة بدرجة كبيرة تسمح بتمدد الخلايا إلي 240% من حجمها دون ان ينفجر عند دخول كمية كبيرة من الماء إلي دم وأنسجة الجمل.

**إنتاج الحليب من الإبل**

حليب الإبل هو الغذاء الرئيسي لبدو الصحراء. يستهلك الحليب أما طازجا أو رائبا ضرع الناقة يتركب من أربع غدد لبنية "مثل البقرة" يتدلى الضرع من البطن. لكل غدة لبنية حلمة. لكل حلمة قناتين حلمة.

الدراسات التي أجريت في روسيا تشير إلي ان إنتاج الحليب من الإبل ذات السنام الواحد اعلي من إنتاج الإبل ذات السنامين. متوسط طول موسم الحليب حوالي 12 شهر.

أعلي إنتاج حليب من الإبل كان في قطعان الجماهيرية الليبية 10 كيلوجرام/اليوم/ ناقة. متوسط موسم الإدرار 12.5 شهر.

اعلي إنتاج من الحليب كان 4 كيلوجرام/اليوم/ناقة هذا المتوسط نحصل عليه في بلاد كثيرة مثل مصر والجزائر وتنزانيا.

بصفة عامة يمكن القول بأن متوسط طول موسم الحليب في الإبل تتراوح بين 10-16 شهر. طول موسم الحليب يتوقف على عدة عوامل طول الفترة بين الولادتين. فكلما طالت الفترة بين الولادتين طال موسم الحلابة. أي بمعني 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 أكبر من حليب الأبقار. الفائض من حليب الإبل يستخدم في صناعة الجبن واللبن الرائب.

التركيب الكيميائي لحليب الإبل على النحو التالي

ماء 86.6%

المادة الصلبة 13.4%

دهون 3-4.5%

بروتين 3.8-4%

لاكتوز 4.7%

تشير بعض النتائج المتحصل عليها من محطة بحوث الإبل بالجوف بالمملكة العربية السعودية إلى ما يلي:

1. قمة إنتاج الحليب من الإبل يكون بعد 5-6 أشهر من الولادة.
2. اعلي إنتاج من الحليب كان متوسطة 4502 كيلوجرام للموسم وذلك من سلالة المجاهيم. واقل إنتاج كان 2367 كيلوجرام وذلك من سلالة الشقحاء متوسط عام القطيع 2216.7 كيلوجرام بالموسم.

حـ) متوسط طول موسم الحليب 11.96 شهر اعلي موسم طول 17 شهر لسلالة الملحاء وأقصر موسم كان 10.3 أشهر للشعلاء.

د) متوسط عمر الصغار عند الفطام حوالي 12 شهر. كما أثبتت الدراسة عدم أهمية وجود الصغير بصحبة الأم عند الحلابة. حيث أمكن حلابة النوق بدون صغارها الا في بعض الحالات الشاذة للأفراد العصبية المزاج.

هـ) في الإبل لم يلاحظ فرق معنوي في كمية الحليب بين النوق التي تحلب مرتين في اليوم والتي تحلب ثلاث مرات في اليوم وكمية وطول الفترة التي يتعرض لها الحيوان للحرارة المباشرة لها تأثير كبير على كمية الحليب المنتجة حيث ان الحيوان عند تعرضه للحرارة يكون تحت عبء فسيولوجي يؤثر بالسلب على كمية الإنتاج من الحليب.

**إنتاج اللحوم من الإبل**

تتجه الأنظار الآن إلى الإبل كمصدر جيد للبروتين الحيواني وخاصة في المناطق القاحلة التي يصعب أو يكاد يكون مستحيل تربية الأبقار فيها بغرض إنتاج اللحوم. أو يكاد يكون مستحيل تربية الأبقار فيها بغرض الذبح واستهلاك لحومها من التجارات الرائجة في البلدان المنتجة للإبل مثل الصومال والسودان وموريتانيا أو في البلدان المستهلكة للحوم الإبل مثل السعودية ومصر وليبيا.

يختلف وزن الحيوان البالغ من الإبل وكذلك معدل النمو من منطقة إلى أخرى وكذلك باختلاف الجنس. يمكن بصفة عامة القول بأن متوسط وزن الحيوان البالغ من ذكور الإبل 830 كجم والإناث 680 كجم. تذبح الإبل في الغالب عند عمر 4 سنوات بغرض استهلاك لحمها. الا انه من الأفضل ذبح الإبل عند عمر 3 سنوات حيث يكون متوسط وزنها حوالي 450 كجم، وذلك لأنه من المعروف انه كلما زادت الإبل في العمر زادت قساوة اللحم.

لحوم الحواشي (الإبل الصغيرة) عند عمر 4016 شهر لها نفس جودة وصفات لحوم العجول البقرية الصغيرة والحملان.

نسبة التصافي للإناث 47.4% في حين إنها للذكور 51.4% وهذه النسبة لا باس بها.

متوسط وزن الذكور عند الميلاد 36.8 كجم والإناث 35 كجم معدل الزيادة اليومية في الوزن عند عمر 12اسبوع كانت 0.927 كجم للذكور و 0.666 للإناث الوزن عند الفطام للذكور 348 كجم وللإناث 313 تفطم الحيوانات في الإبل على عمر سنة.

**إنتاج الوبر والجلد**

أولا: الوبر

يغطي الوبر جزء بسيط من جسم الإبل فهو يوجد على الرقبة والأكتاف يجز الوبر مرة واحدة في النسبة وغالبا في فصل الربيع. ولا يفضل الجز في الشتاء حتى لا يتأثر الحيوان بالبرد. كذلك لا يفضل الجز في الصيف حتى لا يتأثر بشمس الصيف الحارقة . متوسط وزن الجزة حوالي 1.13 كجم. يمتاز وبر الإبل برداءة التوصيل للحرارة. لذلك فهو يستخدم في صنع العباءات التي تفي الإنسان من البرد القارس وخصوصا في الصحراء. كذلك يستخدم الوبر في صنع الخيام للبدو الرحل. حيث نجد ان الخيام المصنوعة من الوبر تحمي البدوي من حرارة الجو الشديدة والبرودة القارصة. تختلف نوعية الوبر باختلاف عمر الحيوان. فنجد ان الوبر المأخوذ من حيوانات صغيرة حتى عمر سنتين ذو نوعية جيدة لازدياد نسبة الوبر الناعم في الجزة. كلما تقدم الحيوان في العمر بعد ذلك تقل جودة الوبر لازدياد نسبة الوبر الخشن على الوبر الناعم في الجزة.

ثانيا الجلد

الجلد يمثل 8% من وزن الحيوان الحي. وهو يستخدم في صنع كثير من المصنوعات الجلدية التي يحتاجها البدوي في حياته . لكل اخرقه السيوف وسيور السروج وخلافة.

**التناسل فى الإبل:**

الإبل حيوانات موسمية التناسل. يبدأ تناسلها مع بداية فصل الشتاء ويستمر حتى نهاية الربيع. مدة الحمل فى الناقة حوالى 380 يوم والفترة بين ولادتين فى المتوسط 24 شهر. تبلغ كل من الذكور والإناث عند عمر 3 سنوات وتصل إلى النضج الجنسى عند عمر 4 إلى 5 سنوات. تمتد الحياة الإنتاجية فى الإبل إلى مدة تزيد على 25 عام. تعطى الناقة خلال حياتها الإنتاجية حوالى 12 ولدة. طول الحياة الإنتاجية فى الإبل يعوض البطىء فى بداية الحياة التناسلية. متوسط عدد التلقيحات اللازمة للحمل 1.9 . طول دورة الشبق فى الناقة حوالى 24 يوم وتظهر عليها علامات الشياع لمدة 4 إلى 6 أيام.

**الفصل الحادي عشر**

**الخيل**

يعتقد كثير من العلماء أن الحصان المستأنس الحديث تطور عن حصان برى يشبه كثيرا في مظهره العام الحصان المعروف حاليا باسم حصان برزوالسكى Przewalski والذي مازال يعيش بحالته البرية في أواسط القارة الآسيوية. وقد وجدت هذه النظرية عن أصل الحصان الحديث من يعارضها ويقترح أن أصل الحصان الحديث نشأ عن أربع أنماط Types من الخيول حدث بينها خلط وانتخاب طبيعي Natural Selection كان من نتيجته أن تباينت صفات الحصان بدرجة واسعة جدا.

**سلالات الحصان:**

تتفاوت ألوان جسم الحصان وأحجامه والغرض من تربيته بدرجة كبيرة جدا مما جعل من تقسيم السلالات الحديثة للحصان ضرورة هامة لتسهيل وصفها، ومربو الحصان يفضلون توزيع السلالات على أساس الحجم الى ثلاث مجا ميع رئيسية هي:

1 - الحصان الخفيف Light Horse:

و يشمل السلالات التي يصل فيها وزن الجسم للحصان الناضج الى 350 - 600 كجم و ترتفع عن الأرض بمسافة 145-170 سم، هذه السلالات تستخدم أساسا في رياضة الفروسية و سباق الخيل و رياضة البولو و الروديوم وجر عربات السباق الخفيفة و ألعاب السيرك و الاستعراضات.

2 - حصان الجر Draft Horse:

تتشابه هذه الخيول مع الحصان الخفيف في المظهر العام ولكنها أثقل وزنا حيث يبلغ متوسط وزن الحصان الناضج حوالي 700 - 1000 كجم. وتستخدم هذه الخيول في جر العربات الثقيلة والأعمال المز رعية.

3 - حصان الونى Pony Horse:

تضم هذه المجموعة السلالات القصيرة والتي يقل ارتفاعها عن 140 سم، ولا يزيد متوسط أوزانها عن 300 كجم، وقد نشأت عن هذه المجموعة سلالات أخرى قزميه دقيقة الحجم Miniature Horses بعضها لا يزيد وزنه عن 12 كجم وتستخدم في أغراض الزينة.

**تغذية الحصان Feeding**

تتم تغذية الحصان حتى ينمو طبيعيا وليس بهدف التسمين، وتختلف احتياجاته الغذائية حسب العوامل التالية:

1- وزن الحصان وعمره

2- نوع العمل الذي يقوم به

3- الحالة التي عليها الفرسة من حيث الحمل وإنتاج اللبن.

و يجب أن تحتوى عليقة الحصان اليومية على جميع العناصر الغذائية اللازمة لحالته، بالإضافة الى احتوائها على مواد مالئة مثل الحشائش و الدريس، ونظرا لأن معدة الحصان صغيرة الأتساع على عكس الحيوانات المجترة فان احتياجاته من المواد المالئة تكون قليلة نسبيا، ويفضل تغذيته على كميات صغيرة في كل مرة ولكن على فترات متتابعة من 2-3 مرات يوميا وبصورة منتظمة وأحيانا أربع مرات في حالة قيامه بعمل شاق يتطلب كمية كبيرة من الغذاء . واحتياجات الحصان الناضج من البروتين أقل من المهر النامي والذي يحتاج الى البروتين لبناء الأنسجة، ونفس الحال للفرسة الحامل أو المرضعة فإنها تحتاج الى بروتين والعناصر المعدنية أكثر من الفرسة الجافة.

**ِشرب الحصان Watering:**

يستهلك الحصان الناضج كمية من الماء يوميا تعادل 45 - 55 لتر، وتزداد هذه الكمية بطريقة متناسبة مع مقدار العمل ودرجة حرارة الجو. ويفضل توفير مياه الشرب الباردة والنظيفة أمام الحصان بصورة دائمة، وفى حالة عدم توفر المياه بصورة دائمة يفضل تثبيت موعد محدد تقدم فيه المياه بانتظام، وخلال الجو الحار يفضل تقديم الماء على فترات متقاربة ومتكررة طوال اليوم. وبعد عودة الحصان من العمل يجب على المربى أن يجنب حصانه الشرب المفاجئ حتى يهدأ ويبرد جسمه وإذا أضطر الى ذلك يفضل تدفئة المياه وترك كميات صغيرة منها ليشرب ويستعيد نشاطه، وبعد حوالي الساعة يترك للحصان الحرية في الشرب كيف ما يشاء.

**وهناك ثلاث أنماط من الإسطبلات هي:**

1- الإسطبلات المفتوحة Open Stable.

2- الإسطبلات المغلقة Closed Stable.

3- الإسطبلات النصف مغلقة Semi-closed Stable.

**الفصل الثاني عشر**

**الإجهاد Stress**

اول من استخدم مصطلح الإجهاد هو العال مSelye في الخمسينات وعرف علاقته بميكانيكية التكيف. وقد عرف الإجهاد على انه اي تأثير يقع على الكائن الحي ويهدد البيئة الداخلية (Homeostasis) ومن هذا التعريف يتضح ان الإجهاد قد يكون الم، حرارة، برودة، وغيرها.

وقام العالم Selye بتجارب عديدة لدراسة الإجهاد على الفار، حيث حقنها بسموم مختلفة ولاحظ ان هناك نوعين من الاستجابات او الأعراض، النوع الأول عبارة عن أعراض عامة او غير نوعية (Non-specific) وهناك أعراض محددة او نوعية (ٍspecific). الأعراض العامة تكون مصاحبة لجميع انواع الإجهاد، فهناك أعراض عامة لجميع الامراض (التعب، الإرهاق، فقد الشهية، …..). وهناك أعراض نوعية ومحددة لكل حالة من تلك الحالات. فكانت أبحاث Selye لدراسة الإجهاد الاستجابات النوعية والغير نوعية.

وقد لاحظ ان هناك أعراض متشابهة مع اختلاف المسبب لها، واهم هذه الاعراض:

1-تضخم وزيادة نشاط قشرة الغدة الكظرية Adrenal cortex gland

2-اضمحلال وتقلص في حجم التوتة Thymus gland او الغدة الثايموسية، والعقد اللمفاوية.

3-ظهور تقرحات في الأمعاء والمعدة.

وكنتيجة لهذه الأبحاث، لخص Salye نتائج أبحاثه في ان الاستجابات التي تحدث عند تعرض الحيوان للإجهاد أطلق عليها أعراض الأقلمة العامة (General Adaptation Syndrome) او GAS.

**هذه الأعراض العامة يمكن تقسم إلى ثلاث مراحل:**

**أ-مرحلة الإنذار Alarm Reaction**

عند تعرض الحيوانات إلى إجهاد مؤذ فإنها تظهر بعض ردود الفعل الكيميائية والجسمية. مثل ارتفاع معدل التنفس، درجة حرارة الجسم، سكر الدم. وهذه الاستجابات الهدف منها مقاومة الإجهاد. والأعراض المصاحبة لهذه المرحلة هي: زيادة نشاط قشرة الغدة الكظرية (Adrenal cortex gland) وتقلص في حجم التوتة Thymus gland وانخفاض في درجة حرارة الجسم. هذه المرحلة تستمر في الغالب 48 ساعة

ب-مرحلة المقاومة: Stage of resistance

إذا استمر المنبه آو الجهد المبذول فإن تفاعلات الإنذار تكون مثارة بشكل مستمر ويدخل الحيوان مرحلة المقاومة. فيزيد إنتاج الغدة النخامية (Pituitary gland) هرمون ACTH وهذا الهرمون ينشط قشرة الغدة الكظرية لإفراز الهرمونات السكرية القشرية (Glucocorticoids) مما يساعد الحيوان على التكيف على الإجهاد من خلال الغذاء المدخر لفترة طويلة في مخازن الجسم عن طريق تكوين الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية بعملية تسمى (Gluconeogenesis). استمرار التعرض للإجهاد يؤدي إلى أن الحيوان يكون مناعة ويتأقلم على الوضع الجديد، آو باستمرار التعرض للإجهاد ينتج عنه انخفاض في المقاومة والدخول في المرحلة الأخرى.

ج- مرحلة الإرهاق Stage of exhaustion

# إذا كان الإجهاد مستمراً ليصبح قوياً و ليس من السهل التخلص منه سوف يدخل الحيوان مرحلة الإرهاق و الاستنزاف و ان النتيجة النهائية قد تكون الموت.

بعد تعريف الإجهاد بشكل عام على الكائن الحي، في الجزء الثاني سنركز على اهم المشاكل التي تواجها الحيوانات الزراعية في المملكة والإجهاد الحراري من اهم هذه المشاكل. اذ كما هو نعرف ان فصل الصيف في المملكة يستمر إلى أكثر من 8 أشهر في السنة، ولهذا الجزء التالي سيناقش إثر الحرارة وكيفية تأثير الحرارة على الحيوان.

# **التبادل الحراري Heat Exchange**

تتميز الحيوانات ذوات الدم الحار بان درجة حرارة أجسامها الداخلية تتراوح بين 36-42م. و بمان درجة حرارة الماء و اليابسة و الهواء القريب من الأرض في الغالب اقل من 36م. فلهذا اصبح من المتعارف عليه ان اتجاه التدفق الحراري يكون من الكائن الحي ( ألا دفء) إلى البيئة الخارجية. ولكن في ظروف معينة يكتسب الكائن الحي حرارة مباشرة من البيئة الخارجية عكس ما هو متعارف عليه.

هناك أربع وسائل أساسية للتبادل الحراري بين الكائن الحي والبيئة الخارجية هذه الوسائل هي: الإشعاع والحمل والتوصيل والتبخير. وبين هذه الوسائل، الحمل والتبخير يمكن للحيوان ان يتحكم بهما فسيولوجياً بينما التوصيل والإشعاع يتحكم بهما الحيوان بطريقة غير مباشرة. ويجب ملاحظة ان انتقال الحرارة لا يتم بنفس الاتجاه بواسطة جميع هذه الوسائل، فمثلاً إنسان يقف في الشمس في يوم عاصف، يكتسب حرارة بواسطة الإشعاع ولكن يفقد حرارة بواسطة الحمل (شكل).

**الإشعاع Radiation**

# يعتمد الفقد بهذه الطريقة على درجة حرارة الوسط، فاذا كانت درجة حرارة سطح جسم الحيوان اعلى من الوسط المحيط به، فان الحيوان يشع للبيئة الخارجية و العكس صحيح.

**التوصيل Conduction**

انتقال الحرارة بواسطة التوصيل يعتمد أساسا على التدرج الحراري Thermal gradient بين جسمين يتصلان ببعضهما البعض والسعة الحرارية ومعامل التوصيل للجسمين. ولكل مادة معامل عزل معروف.

**الحمل Convection**

انتقال الحرارة يواسطة حركة السوائل او الغازات من الوسط الدافئ إلى الوسط البارد وبالتالي التبادل الحراري بواسطة الحمل يعتمد على التدرج الحراري. تنتقل الحرارة من داخل الجسم إلى السطح الخارجي مع الدم بواسطة الحمل ثم تنتقل الحرارة من السطح الخارجي بعيداً عن الجسم بواسطة الحمل. وهناك نوعين من الحمل هما الحمل ال عاديconvection والحمل بالدفع او بالقوة Forced convection. استخدام المراوح في فصل الصيف يؤدي إلى زيادة الفقد الحراري من سطح الجسم بواسطة الحمل بالقوة.

الفقد الحراري بالوسائل السابقة تعتمد اساسا على التدرج الحراري بين الحيوان والبيئة المحيطة به، وعند غياب التدرج الحراري، لا تكون هذه الوسائل فعالة.

**التبريد التبخيري Evaporative cooling**

ان القوة الموجهة Deriving force إلى الفقد الحراري في التبريد التبخيري ليست ناشئة من التدرج الحراري. فمثلاً عند ارتفاع درجة حرارة الجو في فصل الصيف تصبح الوسائل السابقة غير فعالة نتيحة لغياب التدرج الحراري واخذا يعتمد الحيوان على التبريد التبخيري (العرق واللهث) وذلك لان التبريد التبخيري لا يعتمد على التدرج الحراري ولكن العامل المؤثر هو الرطوبة.

**تأثير الإجهاد الحراري على إنتاج الحليب:**

من اهم المشاكل التي تواجه بقر الحليب في المملكة، ارتفاع درجة حرارة الجو خلال فصل الصيف.

1. وتحت هذه الظروف تقل شهية الحيوان وتقل كمية الغذاء المأكول وذلك لتقليل الحرارة الناتجة من عمليات الايض.

ويمكن تلخيص كيفية تأثير الاجهاد الحراري على انتاج الحليب بمائلي:

انخفاض كمية الغذاء المأكول من جهة وانخفاض امتصاص العناصر الغذائية من الجهاز الهضمي وقلة العناصر الغذائية الواردة الى الغدة اللبنية هذه تؤدي الى انخفاض العناصر الاولية اللازمة لتصنيع الحليب. بالإضافة الى تغيرات في نشاط الجهاز الهرموني كل هذه العوامل مجتمعة تؤدي الى انخفاض انتاج الحليب اثناء التعرض الى الاجهاد الحراري.

ويمكن ان ندرس الإبل كمثال على أحد الحيوانات المتأقلمة على الظروف البيئية القاسية ونتعرف على اهم الاستجابات السلوكية والفسيولوجية التي يقوم بها هذا الحيوان عند التعرض للجهاد الحراري.

الإبل من الحيوانات التي استطاعت ان تتفاعل مع البيئة التي تعيش فيها، ونتيجة لذلك أصبحت متأقلمة للظروف البيئية القاسية من عوامل مناخية وغذائية وطبيعية.

تعتمد قدرة الإبل على تحمل الظروف البيئية القاسية على تناسق العديد من أجهزة الجسم الحيوية مثل جهاز التنظيم الحراري وجهاز التنظيم المائي، الجهاز الدوري وغيرهم بالإضافة إلى التحورات الشكلية والخصائص الوظيفية والسلوكية التي اكتسبتها الإبل للتأقلم والتكيف على هذه الظروف. إن مواصفات الجمل التشريحية هي نتيجة تكيف الجمل للطبيعة الصحراوية الصعبة. وحجم الجمل ليس صفة سيئة كما يُعتقد ولكنه ميزة، حيث أن الجسم الكبير يسخن ببطء تحت الشمس، مقارنةً مع الحجم الصغير. صحيح أن الحيوانات الصغيرة تستطيع أن تختبئ تحت الشُجيرات لاتقاء حرارة الشمس، لكنها لا تستطيع قطع المسافات الطويلة بحثاً عن الماء والكلأ حين الحاجة. إن سنام الجمل هو مخزن للطاقة؛ لأن الطبقة تحت الجلد شبه خالية من الدهون مما يؤدي إلى زيادة كفاءة الجمل في تبَديد الحرارة من الجسم. والرقبة والارجل الطويلة تُمكنه من الوصول إلى أوراق الشجر العالية التي لا يستطيع حيوان اخر الوصول اليها. كما ان وجود شق في مُنتصف الشفة العليا يصل إلى المنخرين، ومن الأسفل إلى الفم يمكن الحيوان من تناول الاشواك. حتى القليل جداً من الرطوبة الموجودة في المنخرين يمكن أن تصل إلى الفم. كما يحتوي المنخران على الكثير من الشعر لمنع دخول التراب. لذلك يمكن للجمل أن يتنفس بِيُسر حتى في العواصف الرملية القوية. أما عيناه فكبيرتان وبارزتان، والرموش طويلة وكثيفة. أما الغشاء الإضافي في العين او الجفن الثالث membrane Nictitating فيه العديد من الغُدد. وهو يعمل على حماية القرنية من الأجسام الغريبة، كالرمل. الحاجبان سميكان وممتدان إلى الأمام لحماية العينين من أشعة الشمس.

التحورات التي طرأت على تركيب الجلد تمكن الجمل من الجثوم على الرمال المحرقة أثناء الظهيرة في الصحراء الملتهبة، هذه الوسائد أسفل الصدر وحول الركب تحول دون التلامس المباشر ما بين الجسم والرمال الحارة مما يحد من انتقال الحرارة بالتوصيل من الرمال الحارة إلى جسم الجمل أثناء الجلوس. يُفضل الجمل الجلوس في مواجهة الشمس (لتعريض أقل مساحة ممكنه من جسمه لأشعة الشمس)، الامر الذي يُساعد على تبديد الحرارة بشكل جيد. بالإضافة إلى أن مرور الهواء من الأرض إلى أعلى وحول الحيوان يساعد على تبديد الحرارة بواسطة الحمل الحراري Convection.