الدكتور
صاموئيل كبرئيل موسى
أستاذ مساعد – كلية الزراعة
جامعة دمشق

الدكتور
جمال محمد حسنا
أستاذ مساعد – كلية الزراعة
جامعة دمشق

أساسيات الإنتاج الحيواني

الجزء النظري

لطلاب السنة الثانية

المقومون العلميون

الدكتور عيسى حسن – الدكتور ياسين المصري – الدكتور معذى الخليف

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لجامعة دمشق

منشورات جامعة دمشق

١٤٢٠ – ١٤٢١ هـ
١٩٩٩ – ٢٠٠٠ م

مطبعة الداودي – دمشق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المقدمـــة

PREFACE

يعد الإنسان بلا جدال أجدر المخلوقات قدرة علـى البقـاء عـبر عقلـه الـذي سخر ويسخر باستمرار موجودات الكرة الأرضيـة لخدمتـه . إن هـذا العقـل الـذي يرفع شعار الاستثمار لخير حامله يسعى دومـاً للتعمـق في غايـات وجـودة فلسـفة ، وفهم أسرار الحياة استطلاعاً . ويـبرز في مقدمـة أشـكال هـذا السـعي تـأمين غـذاء الإنسان ، وبخاصة ذات المصدر الحيواني ، ومن هنا تبرز أهمية دراسة علم الحيـوان الزراعي وأساليب رعايته وطرائق تربيته وكيفية تحقيق الإنتاجية المثلى منه .

فـالحيوان الزراعـي نـافع للإنسـان بكـامل أجزائـه ومنتجاتـه سـواء أكـان للاستهلاك المباشر ، أم للتصنيع ، فهو المصدر الوحيـد للمنتجـات الحيوانيـة المهمـة لتغذية الإنسان (لحماً ، حليباً ، بيضاً) من جهة ، كما أنه من جهة أخرى مصـدر مهم يمد الصناعة بالكثير من المواد الخام مثل الجلـود والصـوف والشـعر والريـش ، بالإضافة لذلك يعيد الحيوان الزراعي بوساطة مخلفاتـه (السـماد البلـدي) التـوازن للتربة الزراعية ويحافظ على خصوبتها .

وكما هو معروف فإن الطلب على المنتجات الحيوانيـة يـزداد يومـاً بعـد يـوم وبخاصة بعد زيادة وعي الإنسان وتفتح مداركه لأهمية هذه المنتجات عاليـة القيمـة الغذائية .

وإن تأمين هذه المنتجات بالكمية والنوعية الجيدتـين يقـع علـى عـاتق الفنيـين المؤهلين الذين يعملون بالقطاعـات الإنتاجيـة الحيوانيـة كافـة أولاً ، والمربـي المحتـك مباشرة بالحيوان الزراعي ثانياً .

ولا يخفـى علـى أحـد اهتمـام الدولـة الزائـد في القطـر العربـي السـوري في السنوات الأخيرة بالإنتاج الحيواني هادفة بذلك إلى تطويره ورفع مستواه ، وتـأمين منتجاته محلياً للمواطنين لتوفير الأموال التي ترصد لاستيراد هذه المنتجات وتحويلهـا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إلى التنمية والاستثمار في مجالات أخرى .

ومن هنا تظهر أهمية إعداد المهندس الزراعي وتزويده بالمعلومات الأساسية في الإنتاج الحيواني ليقوم بتطبيقها ، أو نقلها إلى المربين العاملين في مختلف قطاعات الإنتاج الحيواني .

وحرصاً منّا على تحقيق هدف الدولة المنشود نضع هذا الكتاب المتضمن أسس الإنتاج الحيواني بين يدي القارئ على مقاعد الدراسة أولاً ، وأمام المستزيد من الاطلاع عبر رفوف المكتبة العلمية العربية ثانياً ، لينهل منه ما يريد لتوسيع معلوماته في هذا المجال .

وقد حرصنا عن عمد أن نغني هذا الكتاب بالصور والرسوم والمخططات الموضحة والمشروحة تحقيقاً لتسهيل فهم موضوعاته ، كما حاولنا جاهدين أن نضمّن الكتاب بعض الجديد مما نشر في نطاق موضوعاته مستفيدين من أكبر عدد ممكن من المراجع العلمية العالمية .

يقع الكتاب في أثنا عشر فصلاً . كتب الفصول الأول والثاني والثالث والرابع والخامس والثاني عشر الدكتور صاموئيل موسى ، بينما كتب الفصول السادس والسابع والثامن والتاسع والعاشر والحادي عشر الدكتور جمال حسنا .

وإذ نضع هذا الجهد المتواضع في متناول الدارسين نعرف سلفاً أن الوصول إلى الكمال مطلب صعب ، ولكنه واجب الاستهداف . كما نعلم مسبقاً أن كتابة العلوم باللغة العربية محفوفة بمشكلة المصطلح العلمي العربي . لذلك يجد القارئ في المسرد العربي في خاتمة الكتاب ما يهديه إلى المصطلح العلمي باللغة الانكليزية والفرنسية إلى جانب العربية .

ويكفينا شرفاً أن ينضم جهدنا هذا إلى أمثاله من جهد أولئك الذين يتصدون لكتابة أدق العلوم بالعربية بعد أن أثبتت تجربة الرواد ممن سبقونا سلامة هذا الشعار القومي الأصيل .

آملين أن نكون قد حققنا الهدف الذي وُضِعَ الكتاب من أجله ... والله ولي التوفيق .

المؤلفان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الأول

الأهمية الاقتصادية للإنتاج الحيواني

Economic Importance of Animal Production

ظهر الإنسان على الكرة الأرضية بعد مدة طويلة من ظهور النباتات والحيوانات عليها . وفي بداية حياته اعتمد الإنسان في معيشته على ما يتصيده من حيوانات . وإن حاجة الإنسان اليومية للنباتات والحيوانات دفعته للتفكير باستئناس الحيوانات والنباتات الزراعية . وتطلب ذلك منه تكوين معرفة كبيرة عن النباتات والحيوانات التي يحتاجها . كما أدى ذلك إلى تحول أسلوب حياته من كونه صياداً صرفاً إلى منتج يعمل في زراعة النباتات وتربية الحيوانات الزراعية ورعايتها . وهذا التحول الكبير في أسلوب الحياة أدى إلى استقرار المجموعات البشرية في المناطق الخصبة ، وبخاصة ضفاف الأنهار والسواحل . وبدأت المجموعات البشرية تعمل في الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني لسد احتياجاتها من منتجاتها . كل ذلك أدى إلى تطور الحضارات وازدهارها ، ولا نبالغ إذا قلنا إنه دون الزراعة المنتجة لا يمكن أن يحصل أي تقدم في المجال الاجتماعي والصناعي والعلمي بالنسبة للبشرية جمعاء .

أولاً – أهمية الحيوانات الزراعية بالنسبة للإنسان :

لولا وجود الإنتاج الزراعي ، وبخاصة منه الإنتاج الحيواني على الأرض لفني الإنسان في وقت مبكر . فوجود الحيوانات المستأنسة ، وبخاصة منها الزراعية على الأرض كان ضرورياً لبقاء الإنسان حياً . وإن قدرة الحيوانات الزراعية الفائقة – بفضل أعضائها ووظائف هذه الأعضاء – في تحويل الطاقات الغذائية الكامنة في النباتات الزراعية التي لا يمكن للإنسان التغذية عليها مباشرة إلى منتجات غذائية ذات قيمة عالية (لحم ، حليب ، بيض) دفع به للاعتناء بحيواناته عناية كبيرة وقدم لها الرعاية المناسبة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وما زالت الأغراض التي من أجلها استغل الإنسان القديم حيواناته فيما قبل التاريخ هي الأغراض نفسها التي تستغل من أجلها أنواع الحيوانات الزراعية حتى في البلدان المتطورة حالياً ، وإن كانت الأحوال قد تغيرت بدواعي التطور الاجتماعي والرقي الذي توصلت إليه الدول المتطورة في وقتنا الحاضر .

وقد تطلب هذا التطور من الإنسان الحديث التركيز ليس فقط على المنتجات الحيوانية من الناحية الكمية وإنما أيضاً من الناحية النوعية .

لا يمكن للإنسان الحديث الاستغناء عن المنتجات الحيوانية ، وذلك بسبب أن هذه المنتجات تحتوي مغذيات الجسم (الطاقة ، البروتينات ، الفيتامينات ، والأملاح المعدنية) بكميات أكبر مما تحتويه المنتجات النباتية .

وعند مقارنة البروتينات ذات المصدر النباتي بالبروتينات ذات المصدر الحيواني نجد افتقار الأولى في محتواها لبعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل اللايسين Lysine ، بينما يحتوي بروتين الحليب واللحم على نسبة كبيرة من هذا الحمض الأميني الأساسي.

بالإضافة إلى ذلك فإن الأغذية النباتية تفتقر إلى بعض الفيتامينات الضرورية لجسم الإنسان مثل فيتامين Riboflavin - B_2 وفيتامين Cobialamine - B_{12} والتي توجد بكميات وافرة في اللحم الأحمر والحليب والبيض . كما أن الأغذية النباتية تفتقر إلى بعض العناصر المعدنية النادرة والضرورية لجسم الإنسان مثل اليود ، والذي يوجد بكميات جيدة في لحوم الأسماك . مما سبق يمكن الاستنتاج بأنه يجب أن تكون الوجبة الغذائية للإنسان متزنة ، بحيث تحتوي المنتجات الحيوانية والنباتية معاً .

بالإضافة إلى النواحي التغذوية يمكن للإنسان أن يستفيد من جلود الحيوانات الزراعية وصوفها وشعرها وفرائها ، والتي تعد كقسم أساسي من المواد الأولية للصناعة المتطورة .

ثانياً – أهمية الحيوانات الزراعية بالنسبة للإنتاج الزراعي :

تبلغ مساحة اليابسة على الكرة الأرضية ثلاثة عشر ملياراً وأربعمائة مليون هكتار ، يستخدم منها (٤) مليارات و (٤٠٠) مليون هكتار فقط لإنتاج المواد الغذائية، أي ما يعادل (٣٣٪) من المساحة الإجمالية لليابسة .

حتى وقتنا الحاضر ورغم التقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الزراعة لم يتمكن

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الإنسان من الاستفادة من ثلثي المساحة الأخيرة ، والتي لم تستثمر بشكل اقتصادي لأسباب عديدة مثل صعوبة تضاريسها وقلة هطولاتها وخصوبتها انظر الجدول رقم (١) .

جدول رقم (١)

النسب المئوية للأراضي الزراعية القابلة للاستغلال من مساحة اليابسة

المؤشـــــر	المساحة مليون/هكتار	النسبة المئوية
مساحة اليابسة الإجمالية	١٣ر٤٠٠	٪١٠٠
مساحة الأراضي البور والغابات	٩٠٠٠	٪٦٧
مساحة أرض الأعشاب والمراعي الطبيعية	٢٩٠٠	٪٢٢
مساحة الأرض الزراعية المنتجة	١٥٠٠	٪١١

ولا يمكن أن تدخل تلك المساحات الشاسعة من المراعي الطبيعية والبراري والمنحدرات في سلسلة غذاء الإنسان إلاّ بوساطة الحيوانات الزراعية التي تقوم بالتغذية عليها وتحويلها من خلال وظائفها الفيزيولوجية إلى منتجات حيوانية عالية القيمة الغذائية والصناعية بالنسبة للإنسان .

أما في القطر العربي السوري تقع المراعي والبراري الشاسعة في البادية السورية ، والتي تدعى بمنطقة الاستقرار الزراعي الخامسة . وتبلغ مساحتها (١٠٢١٨) ألف هكتار وتشكل (١ر٥٥٪) من مساحة القطر ، ولا تصلح للزراعة البعلية بسبب قلة هطولاتها ، ولا تناسب هذه المناطق إلاّ لتربية الأغنام والجمال ورعايتها بهدف إنتاج اللحم والحليب والصوف .

ولا تقتصر أهمية تربية الحيوانات الزراعية ورعايتها على استغلال أعشاب المراعي الطبيعية والبراري والمنحدرات ، بل تشمل الاستفادة من مخلفات المزارع المختلفة ومخلفات الصناعات الغذائية بالإضافة إلى مخلفات المسالخ ، والتي لا تصلح لتغذية الإنسان . كما أنه يستفاد من مخلفات الحيوانات الزراعية (روثاً ، بولاً) ، والتي تدعى بالسماد البلدي ، والذي يعد من أفضل أنواع الأسمدة على الإطلاق لتحسين خواص التربة البنيوية وزيادة خصوبتها . مما سبق يمكن الاستنتاج بأن الحيوان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الزراعي بالكامل مفيد للإنسان إما بشكل مباشر أو غير مباشر .

ثالثاً – المقومات الأساسية للإنتاج الحيواني :

تتشابه متطلبات تأسيس أي مشروع من مشاريع الإنتاج الحيواني كثيراً مع متطلبات تأسيس أي مشروع من مشاريع الإنتاج النباتي . ولكي ينجح مشروع الإنتاج الحيواني لابد من توافر العوامل الأساسية التالية :

١ – رأس المال :

يتوقف إقامة أي مشروع من مشاريع الإنتاج الحيواني على كمية رأس المال المرصود والمخصص للأجزاء الثابتة وغير الثابتة في المشروع . وإن تحقيق هذا المشروع يعتمد على كمية الأموال المتوافرة .

٢ – موقع المشروع (الأرض) :

يفضل أن يكون موقع المشروع قريباً من طرق المواصلات العامة لتسهيل الوصول إليه ، ونقل منتجاته إلى المدن الكبرى أو معامل تصنيع هذه المنتجات . وبالمقابل نقل مستلزمات الإنتاج وبخاصة المواد العلفية المشتراة ، وأن يكون الموقع في مكان تتوافر فيه الأيدي العاملة الفنية ، بالإضافة إلى قربه من مصادر الماء والكهرباء .

٣ – نوع وعرق الحيوان :

تختلف مشاريع الإنتاج الحيواني باختلاف أنواع الحيوانات الزراعية فهناك مشاريع خاصة بالأبقار وأخرى بالأغنام والماعز وثالثة خاصة بالطيور . أما بالنسبة لعرق الحيوان فيتحدد اعتماداً على هدف المشروع . فهناك مشاريع متخصصة في إنتاج الحليب أو إنتاج اللحم أو إنتاج البيض ... إلخ .

٤ – الخبرة والمعرفة :

يجب أن تتوفر لدى مربي الحيوانات المعلومات اللازمة والضرورية وبخاصة في مجال رعاية الحيوانات وتغذيتها ، وأيضاً في مجال الوقاية الصحية وبالتالي في مجال تسويق الحيوانات ومنتجاتها .

رابعاً – أسباب تقدم الإنتاج الحيواني في الدول المتطورة زراعياً :

إن المراجع العلمية والنشرات الإرشادية الموثوقة ، ومنتجات الحيوانات الزراعية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

من جهة والمعارض الدورية التي تقيمها الدول المتطورة زراعياً (الولايات المتحدة الأمريكية ، كندا ، هولندا ، السويد ، الدانمرك ، ألمانيا ، فرنسا وبريطانيا) من جهة أخرى تؤكد التقدم الذي حققته هذه الدول في مجال الإنتاج الحيواني . أما أسباب تقدم هذه الدول في هذا المجال متعددة نذكر فيما يلي أهمها :

١ – تحسين الصفات الإنتاجية للحيوانات الزراعية :

تملك الحيوانات الزراعية صفات إنتاجية كثيرة مثل (صفة إنتاج الحليب ، إنتاج اللحم ، إنتاج الصوف ، إنتاج البيض ، إنتاج التوائم ... إلخ) ، وهذه الصفات لا يمكن تحسينها إلاّ باستخدام علم التحسين الوراثي (تطبيق طرائق الانتخاب) والتلقيح الاصطناعي فقد بلغ متوسط إنتاج الحليب لعرق الهولشتاين فريزيان الألماني (German Holstein Friesians) /٦٠٨٧/ كغ وبنسبة دسم (٤٪) خلال الموسم الإنتاجي . بينما حقق عرق اللحم الفرنسي الليموسين Limousin زيادات يومية كبيرة تراوحت ما بين /١١٠٠ – ١٣٠٠/ غ . كل ذلك بفضل استخدام الأسس العلمية في تحسين الصفات الإنتاجية عند الحيوانات الزراعية .

٢ – استخدام الطرائق الحديثة في تغذية الحيوانات الزراعية :

يستخدم مربو الحيوانات الزراعية في الدول المتطورة دائماً أحدث الطرائق التي توصل إليها العلم في مجال تغذية الحيوان . وبفضل هذه الطرائق يستطيع المربون تشكيل العلائق المتزنة بالعناصر الغذائية (طاقة ، بروتين – أملاحاً معدنية ، فيتامينات) ، وذلك بعد حساب احتياجاتها الغذائية بدقة بهدف تحقيق إنتاج مثالي وبشكل اقتصادي .

٣ – تطور الصحة الحيوانية :

بمساعدة التطور العلمي والتكنولوجي الذي نعاصره الآن تمكن الباحثون في مجال الصحة الحيوانية من السيطرة بشكل تام على معظم الأمراض التي كانت تؤثر سلباً في إنتاج الحيوانات الزراعية أو تفتك بها . مما شجع ذلك الكثير من الناس على التوسع بالمشاريع الصغيرة ، أو إقامة مشاريع جديدة كبيرة للإنتاج الحيواني .

٤ – انتشار التعليم الزراعي :

لقد استطاع الباحثون والفنيون في مجال الإنتاج الحيواني في الدول المتطورة من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إيصال علومهم ونتائج أبحاثهم إلى الناس كافة ، وبخاصة إلى المهتمين في الإنتاج الحيواني ، وذلك بوساطة الثانويات والمعاهد المتخصصة في العلوم الزراعية ، وكذلك بافتتاح كليات الزراعة (قسم الإنتاج الحيواني) ، والطب البيطري ، وإقامة دورات تدريبية وإرشادية بشكل دوري للعاملين في حقل الإنتاج الحيواني لتفهيمهم الطرائق الحديثة في رعاية الحيوانات الزراعية وتغذيتها وصحتها بهدف إكسابهم الخبرة المطلوبة.

٥ – تسويق المنتجات الحيوانية وسياستها السعرية :

تستخدم الدول المتطورة في الإنتاج الحيواني كهولندا والدانمارك وألمانيا وبعض الدول الأخرى أساليب علمية حديثة في تسويق منتجاتها الحيوانية ، وبخاصة في عملية التصنيع والتغليف أو التعليب . لذلك نجد المنتجات الحيوانية لهذه الدول منتشرة في أنحاء العالم كافة . بالإضافة لذلك فإن أسعار هذه المنتجات تكون مدروسة وفق خطة سعرية محدودة تحمي المنتج من طمع الوسطاء الذين يتلاعبون بالأسعار مما يشجعه على التوسع بمشاريعه وزيادة إنتاجه من جهة ، وتوفير هذه المنتجات الضرورية للمستهلكين بسائر فئاتهم وبأسعار مقبولة من جهة أخرى .

٦ – تطور الوعي الصحي والغذائي للمستهلكين :

ساعد التقدم العلمي في مجالاته كافة ، والمنتشرة بوساطة وسائل الإعلام المختلفة على زيادة فهم المستهلكين للقيمة الغذائية للمنتجات الحيوانية ، والتي تعد الأغذية الضرورية والعالية القيمة الغذائية للمستهلكين بأعمارهم كافة . وقد أدى تطور الوعي عند المستهلك إلى زيادة الطلب على المنتجات الحيوانية ، مما اضطر المنتجين على التوسع بمشاريعهم وزيادة إنتاجهم .

خامساً – واقع الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري :

تبلغ مساحة القطر العربي السوري (١٨ر١٨٥) ألف هكتار ، وقد قسمت هذه المساحة بحسب كميات هطول الأمطار إلى خمس مناطق استقرار هي :

١ – منطقة الاستقرار الزراعي الأولى : لا تقل كمية الهطول فيها عن (٣٥٠) ملم سنوياً ، وتقسم إلى :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ً – منطقة معدل هطولها فوق (٦٠٠) ملم سنوياً ، وتكون الزراعات البعلية فيها مضمونة .

٢ً – منطقة معدل هطولها ما بين (٣٥٠-٦٠٠) ملم سنوياً ، ويزرع فيها القمح والبقوليات والمحاصيل الصيفية ، وتبلغ مساحة منطقة الاستقرار الزراعي الأولى (٢٦٩٨) ألف هكتار وتشمل (٦ر١٤٪) من إجمالي مساحة القطر .

٢ – منطقة الاستقرار الزراعي الثانية : يتراوح معدل هطولها ما بين (٢٥٠-٣٥٠) ملم سنوياً ويزرع فيها الشعير والقمح والبقوليات والزراعات الصيفية ، وتبلغ مساحتها (٢٤٧٣) ألف هكتار وتشمل (٤٣ر١٣٪) من مساحة القطر .

٣ – منطقة الاستقرار الزراعي الثالثة : لا يقل معدل أمطارها عن (٢٥٠) ملم سنوياً ويزرع فيها الشعير والبقوليات وتبلغ مساحتها (١٣٠٦) ألف هكتار ، وتشمل (١ر٧٪) من مساحة القطر .

٤ – منطقة الاستقرار الرابعة (الهامشية) : يتراوح معدل أمطارها ما بين (٢٠٠-٢٥٠) ملم سنوياً ، ولا تصلح إلا للشعير والمراعي الدائمة ، وتبلغ مساحتها (١٨٢٣) ألف هكتار وتشمل (٩ر٩٪) من مساحة القطر .

٥ – منطقة الاستقرار الزراعي الخامسة (البادية والسهوب) : وهي ما تبقى من مساحة القطر ولا تصلح للزراعات البعلية ، وتبلغ مساحتها (١٠٢١٨) ألف هكتار وتشمل (١ر٥٥٪) من مساحة القطر .

بينما قدر عدد السكان في القطر لعام ١٩٩٧ بـ (١٥ر١٠٠ر٠٠٠) نسمة ، ويبلغ إجمالي عدد السكان الريفيين في القطر لنفس العام بنحو (٧٧٠١) ألف نسمة ونسبتهم إلى إجمالي عدد السكان للعام نفسه أيضاً (٥١٪) .

ويشمل الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري الحليب ومشتقاته ، وإنتاج اللحم ، والبيض ، والصوف ، والشعر والجلود والأسماك ونحل العسل وشرانق الحرير .

وقد بلغت قيمة الإنتاج الحيواني لعام ١٩٩٦ نحو (١٤٢٩٩) مليون ليرة سورية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

من قيمة الإنتاج الزراعي الكلي (٤٢٨٨٢) مليون ليرة سورية ، وتشكل هذه نحو (٣٣ر٣٪) من قيمة الإنتاج الزراعي . والحق يقال زاد اهتمام الدولة في السنوات الأخيرة بالقطاع الزراعي بشكل عام وفي الإنتاج الحيواني بشكل خاص ، وبدأ هذا الاهتمام بتقديم التسهيلات اللازمة للعاملين بالقطاع الزراعي ، والذي أصبح يوازي القطاع الصناعي من حيث مساهمته النسبية في حجم الإنتاج الكلي للقطر .

آ – الهيكل الإداري للإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري :

تعد وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في القطر العربي السوري الجهة المختصة بإدارة شؤون الإنتاج الحيواني بقطاعاته الثلاثة (العام والمشترك والخاص) ، ومن خلال الهيكل الإداري التالي (مخطط رقم /١/) .

ب – أنواع الحيوانات الزراعية ومنتجاتها في القطر العربي السوري :

يشكل الإنتاج الحيواني الشق الثاني والمهم من الإنتاج الزراعي في القطر العربي السوري . وقد بلغت قيمته عام ١٩٩٦ بنحو (٣٣ر٣٪) من قيمة الإنتاج الزراعي . ولا يخفى على أحد أهمية منتجاته في حياة الفرد والمجتمع . ويشمل الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري رعاية وتربية الأغنام والماعز والأبقار والدواجن بصورة رئيسة لإنتاج اللحم والحليب والبيض والصوف والشعر والجلود . وتساهم الجواميس والجمال والحبش والإوز والبط والأرنب والحمام بقدر ضئيل في إنتاج المنافع السابقة .

بالإضافة لذلك نشطت في السنوات الأخيرة تربية الأسماك خلف السدود وفي الأحواض المائية الاصطناعية . كما تطورت في الآونة الأخيرة تربية النحل لإنتاج العسل ، وتربية دودة القز لإنتاج الحرير الطبيعي . وتبين الجداول التالية (٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) تطور أعداد الحيوانات الزراعية ومنتجاتها في القطر العربي السوري .

عند دراسة الجداول السابقة وتحليلها يمكن الاستنتاج بأن هناك عدم استقرار في أعداد الحيوانات الزراعية ، وهذا يعود إلى عديد من المعوقات يعاني منها الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري ، والتي سوف نذكرها لاحقاً .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج – استيراد الحيوانات الزراعية ومنتجاتها :

ما يزال القطر العربي السوري يستورد بعض الحيوانات الزراعية وكثير من منتجاتها ، وهذا ما يوضحه الجدول (١١) ، وذلك بسبب عدم استقرار الثروة الحيوانية ، وضعف معدلات نموها بشكل لا يتناسب مع الزيادة السكانية الكبيرة في هذا القطر .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مخطط رقم (١) الهيكل الإداري لشؤون الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢) تطور أعداد الأبقار في القطر بكافة فئاتها

السنوات	عـدد رؤوس البقـر (رأس واحد)				
	الثيران	العجول	إنـاث الأبقـار		
			الحلوب	غير الحلوب	المجموع	مجموع الأبقار الكلي
١٩٨٨	١٥٩٠٧	٢٣٠١٩٩	٣٣٥٨٠٣	١٨٠٦٨٢	٥١٦٤٨٥	٧٦٢٥٩١
١٩٨٩	١٦٢٠٥	٢٤١١٦٥	٣٥١٢٦٠	١٩١١٢٨	٥٤٢٣٨٨	٧٩٩٧٥٨
١٩٩٠	١٤٢٦٤	٢٢٠٩٧٣	٣٣٠٥٦٦	٢٢١٣٨٨	٥٥١٩٥٤	٧٨٧١٩١
١٩٩١	١١٨٥٦	٢٢٤٣١٠	٣٣٢٩٢٩	٢٠٢٠٢٣	٥٣٤٩٥٢	٧٧١١١٨
١٩٩٢	١٢٥٧٧	٢٢٤٠٤٩	٣٢٨٨٨٢	١٩٩٣٥٨	٥٢٨٢٤٠	٧٦٤٨٦٦
١٩٩٣	١٢٤٥٤	٢١٥٩٧٥	٣١٦٣٢٣	١٦٢٤١٦	٤٧٨٧٣٩	٧٠٧١٦٨
١٩٩٤	١١٥١١	٢٢٢٦١٧	٣٠٣٩٥١	١٨٢٥٦٧	٤٨٦٥١٨	٧٢٠٦٤٦
١٩٩٥	١١٨٦٦	١٩٩٦٠٩	٣٦٦٦٥٩	١٩٦٦٩٤	٥٦٣٣٥٣	٧٧٤٨٢٨
١٩٩٦	١٢٠٠٥	٢٤٤٠٠٦	٣٧٤٦٨٥	١٧٩٤٥٤	٥٥٤١٣٩	٨١٠١٥٠
١٩٩٧	١٢٣٩١	٢٥٥٢٣	٣٩٠٣٤٦	١٩٩١٠٧	٥٨٩٤٥٣	٨٥٧٠٩٧

(المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٩٧ – وزارة الزراعة)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٣) تطور أعداد الأغنام والماعز في القطر بكافة فئاتها

السنوات	عدد رؤوس الغنم (رأس واحد)			عدد رؤوس الماعز (رأس واحد)					
	المجموع الكلي	الحلوب	غير الحلوب	المجموع الكلي	الشامي		الجبلي		
					غير الحلوب	الحلوب	غير الحلوب	الحلوب
١٩٨٨	١٣٦٩٠٩٢٩	٨٤٠٢٧٨٩	٥٢٨٨١٤٠	١٠٤٦١٣١	٢٩٥١٧	٤٦٦٩٤	٣٤٠٧٩٧	٦٢٩١٢٣
١٩٨٩	١٤٠١٠٥١٤	٨٣٢٢٧٤١	٥٦٨٧٧٣	١٠١١٠٠٢	٢٣٤٢٩	٣٥٥٠١	٣١٢١٩٩	٦٠٩٨٧٣
١٩٩٠	١٤٥٠٨٦٠٨	٨٩٢٧٧١٨	٥٥٨٠٨٩٠	٩٩٩٦٧٧	٢٣٩٦٢	٤١٣٥٩	٣١٧١٤٧	٦١٧٢٠٩
١٩٩١	١٥١٩٣٦٥٩	٩٤٩٨٤٧٦	٥٦٩٥١٨٣	٩٦٢٤٠٣	٢٠٥١٧	٤٠٣٩٠	٣٠٨١٦٣	٥٩٣٣٣٣
١٩٩٢	١٤٦٦٥٠٨٦	٩٢٧٤٦٧٤	٥٣٩٠٤١٢	٩٥١٢٠٠	١٨٤٣١	٣٥٨٤٤	٣٠٨٤٧٢	٥٨٨٤٥٣
١٩٩٣	١٠١٤٦٦١٧	٦٣٩٦١٩٤	٣٧٥٠٤٢٣	٩٨٥٩٥٩	١٣١٥٢	٢٥٢٨٢	٢٨٥٦١٣	٦٦١٩١٢
١٩٩٤	١١٢٥٦٦٢٣	٧١٤٤٣٢٧	٤١١٢٢٩٦	١٠٣٤٩٤٦	١٤٢٦٦	٢٦١٤٣	٣١٦٦٨٢	٦٧٧٨٥٥
١٩٩٥	١٢٠٧٥١٩٩	٧٨١٩٨٨٤	٤٢٥٥٣٠٦	١٠٦٢٥٧٣	١٦٦٦٦	٣٢٢٣١	٣٢١٥٥٦	٦٩٢١٢٠
١٩٩٦	١٣١١٩٤٩٨	٨٥٠٦٦١١	٤٦١٢٨٨٧	١٠٨١٨٧٥	١٨٥٤٩	٣٥٢٠٣	٣١٧٩٩٥	٧١٠١٥٨
١٩٩٧	١٣٨٢٩٣١٦	٨٩٨٠٣٥٣	٤٨٤٨٩٦٣	١١٠٠٤٠٥	١٩٣٦٠	٣٥٥٣٥	٣٢٧٠٢١	٧١٨٤٧٩

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٤) كميات اللحم والحليب المنتج من الأبقار والأغنام والماعز

السنوات	اللحم الناتج (ألف طن)				مجموع الحليب المنتج بالطن
	من الأبقار	من الأغنام	من الماعز	المجموع	
١٩٨٨	٢٩٩٠٣	١٠٦٦٨٥	٥٢٥٨	١٤١٨٤٦	١٣١٧٢١٧
١٩٨٩	٣٠٣٩٤	١١٣٢٤٨	٦١٧٨	١٤٩٨٢٠	١٢٧٦٥٩٠
١٩٩٠	٣٢٢٩٨	١١٣٨٠٥	٥٩٧٦	١٥٢٠٧٩	١٣٣١١٨٨
١٩٩١	٣٢٦٢٠	١٢٤٣٣٦	٤٨٢٠	١٤١٧٧٦	١٣٦٩٧٣٥
١٩٩٢	٢٨٦٤٠	١١٣٠٠١	٤٦٤٩	١٤٦٢٩٠	١٣٥٠٨١٧
١٩٩٣	٢٨٦٤٧	٩٢١٢٥	٥٩٠٠	١٢٦٦٧٢	١٢٤٣٨٢٩
١٩٩٤	٣٠٤٩٥	١٢٠١٦٣	٥٣٥٥	١٥٦٠١٣	١٢٤٦٦٩٧
١٩٩٥	٣٣٨٣٢	١٣٠٧٣٢	٥٨٣٨	١٧٠٤٠٢	١٤١٤٠٢٠
١٩٩٦	٤٠٠٠٠	١٤٢٩١٢	٧٣٧٥	١٩٠٢٨٧	١٥٠٨٤١٧
١٩٩٧	٤١٨٠٥	١٤٨٣٥٣	٥٣٧٤	١٩٥٥٣٢	١٦١٠٠٦٠

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٥) كميات الحليب الطازج ومشتقات الحليب والصوف الناتج /بالطن/

السنوات	الحليب ومشتقاته					الصوف المغسول
	الحليب الطازج المستهلك	السمن	الزبدة	الجبن	نواتج أخرى	
١٩٨٨	٤٦٩٤٦٨	١٣٣٤٩	٢٧٧٩	٦٥٥٢٨	٢٠٦٥٥٨	١٣٦٩٣
١٩٨٩	٤٨٧٦١٩	١٢١٥٨	٢٤١٢	٦٥٠٤٦	٢٠٣٣١٢	١٤٦٩٨
١٩٩٠	٤٨٣٩٧٠	١٢٨٢٦	٣٥٢٣	٦٥٢٣٦	٢١٦٨٥٨	١٥٦٩٨
١٩٩١	٤٧٢٦٧٤	١٣٥٨٨	٢٩٣١	٧٤٨٢٣	٢١٩٨٥٠	١٦٥٨٦
١٩٩٢	٤٧٨٨٤٤	١٣٥٢٦	٢٩١١	٧٢٢٤٣	١٧٧٢٧٢	١٧٥٧١
١٩٩٣	٤٩٢٥٢٦	٨١٢٤	٤٠٤٤	٥٨٠٩٨	٢٤٦٠٦٨	١١١١٦
١٩٩٤	٤٦٩٥٣١	٩١٨٥	٣٢٠٧	٦٤١٣٦	٢١٠٣١٠	١٢٢٩١
١٩٩٥	٥٤١٩٢٨	١١٠٦٠	٢٩٤٧	٦٥٥١٢	٢٣٩٨١٥	١٣٣٢١
١٩٩٦	٥٨٢٣٣١	١١٣٩٨	٢٨٩٤	٧٥٠١٤	٢٧٣٢٦٠	١٤٤٧٢
١٩٩٧	٦٦١٣٧٧	١٢٥٢٤	٢٧٨١	٨٦٥٢٤	٢٨٠٩٤٥	١٤٩٤٤

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٦) إجمالي عدد الجاموس وإنتاجها من الحليب واللحم

السنوات	عدد رؤوس الجاموس			الحليب الناتج بالطن	اللحم الناتج بالطن
	المجموع	غير الحلوب	الحلوب		
١٩٨٨	١٢٨٦	٥٦٢	٧٢٤	٧٢٥	١٤
١٩٨٩	١١٥٦	٤٣٥	٧٢٤	٧١٨	٢٥
١٩٩٠	٨٥٥	٢٩٨	٥٥٧	٥٥٤	٢٠
١٩٩١	١١٤٨	٤٨٩	٦٥٩	٦١١	٢٣
١٩٩٢	١٣١٦	٥٥٨	٧٥٨	٧٠٩	١٦
١٩٩٣	١١٦٢	٤٦٦	٦٩٦	٦٢٤	١٤
١٩٩٤	١٢٥٥	٦٢٠	٦٣٥	٤٩٥	١١٦
١٩٩٥	١٢٤٤	٦٠٥	٦٣٩	٤٣٦	١١١
١٩٩٦	١٤٤١	٧٠٠	٧٤١	٥٠٦	١٢٥
١٩٩٧	١٦٩٨	٨٩٨	٨٠٠	٧٩٦	١٤٥

(المصدر السابق) .

جدول رقم (٧) تطور أعداد الدواجن وإنتاجها من البيض واللحم

السنوات	الدجاج بالألف	غير البياض بالألف	بياض بالألف	البيض بالألف	لحم دجاج وفروج بالطن	الحمام بالواحدة	الحبش بالواحدة	الإوز بالواحدة	البط بالواحدة	الأرنب بالواحدة
١٩٨٨	١٤٣١٧	٤٨٠٨	٩٥٠٩	١٦٥٠٠٨٩	٦١٣٤٤	١٧٣١٨٨٢	٢٢٨٤٧٤	٥٥٣٣٨	٣٦٠٣٥	١٨١٢٥٨
١٩٨٩	١٣٦٣٤	٤٦٤٦	٨٩٨٨	١٣٧٧٨٠٤	٤٩٠٢٦	١٧٧٠٠٨٢	٢٥١٢٣٨	٥٥٩٢٧	٤١٢٤١	١٨٩٥٧٠
١٩٩٠	١٤٧٩٤	٤٨٨٥	٩٩٠٩	١٥١٩٧٢٣	٥٩٧٧١	١٦٦٨٦٢١	٢٥٩١٢١	٥٤١٠٤	٤٨١٨٢	١٣٦٢٦٤
١٩٩١	١٤٧٨٦	٥٢٠٨	٩٥٧٨	١٦١٠٨٩٢	٦١٣٢٨	١٥٥٣١٦٥	٢٤٦٩٤٥	٢٧٩٥٦	٣٨٤١٦	١٤٠١١٣
١٩٩٢	١٧٥١٣	٦١٣٣	١١٣٨٠	١٩٨١٧١٥	٨٣٢٤٠	١٥٦٦٨٦٢	٢٥٥٨٨٨	٥٥٥٣٨	٤٤٢٥١	١٤٧٧٠٨
١٩٩٣	١٧١٠٣	٥٠٦٢	١٢٠٤١	٢٠٢٦٠١٦	٧٦٨٩٦	١٧٥٠٩٨٠	٢٥٧١٦٦	٥٢٣٤٧	٤٣٧٩٩	١٧٠١٠٢
١٩٩٤	١٨٤٨٢	٦٦٩٣	١١٧٨٩	٢٠٤٩٩٢٢	٧٥٣٠٤	١٧١٢١٩٦	٢٧٥٠٢٨	٥٤٨١٧	٤٦٤٢٢	١٨٩٦٤٣
١٩٩٥	١٨٧٥٣	٦٥٥٢	١٢٢٠١	٢٠٦٠٣٢٩	٨٥٣٦٥	١٥٢٩١٥٩	٢٨٦٣٤٣	٥٧٧١٧	٤٧٦١٠	٢٠٣٤٦٧
١٩٩٦	١٩٨١٢	٦٨٨٣	١٢٩٢٩	٢٢٢٢١٢	٨١٨٢١	١٧٦٧٧٦٢	٢٨٦٢٧٠	٥٩٣٣٢	٤٧٣٨٣	٢٠٢٢٣٦
١٩٩٧	١٩٩٢٥	٧٠٤٩	١٢٨٧٦	٢٢٧٣١٠٤	٩٢٨١٤	١٨١٤٩٦٦	٢٧٧٨٧٢	٥٥٣٠٤	٤٨٩٣٧	١٨٦٤٨٧

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٨) تطور أعداد حيوانات الفصيلية الخيلية والجمال (العدد بالواحدة)

السنوات	الخيول	البغال	الحمير	مجموع الحيوانات الخيلية	الجمال
١٩٨٨	٣٩٧٥١	٢٦٨٩٦	١٧٦٩١٦	٢٤٣٥٦٣	٤٠٤٥
١٩٨٩	٤٢٨٥٥	٢٧٣٦٧	١٧٧٥٦٢	٢٤٧٧٨٤	٣١٤٧
١٩٩٠	٤٠٨٢٣	٢٦١٣٢	١٦٨٠٧٦	٢٣٥٠٣١	٤٥٩٥
١٩٩١	٣٨٧٩٧	٢٥١٦٧	١٦٠٧٣٥	٢٢٤٦٩٩	٤٩٦٤
١٩٩٢	٣٦٧٤٧	٢٦٦٢٩	١٥٨٢٦٨	٢٢١٦٤٤	٢٨٧١
١٩٩٣	٢٧٢٩٤	٢١٢٥٣	١٨٤٩١٨	٢٣٣٤٦٥	٥٤٠٧
١٩٩٤	٢٦٩٤٨	١٨٢٨٤	٢٠٠٧٥٨	٢٤٥٩٩٠	٥٤٩٩
١٩٩٥	٢٧١٥٣	١٦٦٢٦	٢٠٠٠٩١	٢٤٣٨٧٠	٦٧١١
١٩٩٦	٢٨٢٠٣	١٧٨٩٢	١٩١٣٨١	٢٣٧٤٧٦	٧١٣٢
١٩٩٧	٢٧٤٨٨	١٨١٨٥	١٨٩٩٩٥	٢٣٥٦٦٨	٧٤٩٥

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٩) إنتاج الأسماك في القطر العربي السوري /طناً/

السنوات	أسماك بحرية				أسماك مزارع				أسماك سدود وبحيرات وأنهار				إجمالي الإنتاج
	قطاع عام	قطاع تعاوني	قطاع خاص	مجموع	قطاع عام	قطاع تعاوني	قطاع خاص	مجموع	قطاع عام	قطاع تعاوني	قطاع خاص	مجموع	
١٩٨٨	١٢٦	١٩٠	٩٢٧	١٢٤٣	٧٧٨	١٤١	٢١٢١	٣٠٤٠	٣٥	٤٢٦	٧٨١	١٢٤٢	٥٥٢٥
١٩٨٩	١٢٥	٢٨٩	١١٠٣	١٥١٧	٧٠٦	١٥	١٩٤١	٢٦٦٢	٧	١٢٥	٧٥٤	٨٨٦	٥٠٦٥
١٩٩٠	١٣٠	٢٠٣	١٢٥٨	١٥٩١	٨٧٠	٥٧	١٦٨١	٢٦٠٨	–	٦٧٦	٩٠١	١٥٧٧	٥٧٧٦
١٩٩١	١٣٠	٢٨٥	٩٩٤	١٤٠٩	١٣٢٠	٩٣	١٨٤٠	٣٢٥٣	–	١٧٠٠	١٤٤٣	٣١٤٣	٧٨٠٥
١٩٩٢	٢٥٤	٢٨٥	٩٩٤	١٥٣٣	٢٤٣٣	٤٣	١٨٤٠	٤٣١٦	–	١٧٠٠	١٤٤٣	٣١٤٣	٨٩٩٢
١٩٩٣	١٢٤	٣٠٠	١٥٤١	١٩٦٥	١١٧٩	٧٠	٣٣٣٨	٤٦٢٧	–	١٨٦٤	٦٧١	٢٥٣٥	٩١٢٧
١٩٩٤	١٥٧	٣٠٣	١٢٩٠	١٩٥٠	٩٤٧	١٤٠	٣٤٣٤	٤٥٢١	١٥٤	١٨٥٧	١٥٥٩	٣٥٧٠	١٠٠٤١
١٩٩٥	١١٢	٣٢٤	١٥١٤	١٩٥٠	١٤٢٦	٧٥	٤٣٥٦	٥٨٥٧	٢٠	١٨٨٠	١٩٢٣	٣٨٣٢	١١٦٣٩
١٩٩٦	١٠٠	٣٣٥	٢٢٣٥	٢٦٧٠	١٢١٩	١٥٥	٣٩٨١	٦٣٥٥	١٨٧	١٩٤٤	٩٧٢	٣١٠٣	١٢١٢٨
١٩٩٧	٩٢٫٧	٣١٥	٢١٦٦	٢٥٧٣٫٧	٩٩٩٫٥	١٠٣	٤٦٩٩	٥٨٠١٫٥	١٧	٢٣٤٠	١٠٤٦	٣٤٠٣	١١٧٧٨

(المصدر السابق) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١٠) تطور خلايا النحل وشرانق الحرير وإنتاجها

السنوات	خلايا النحل			إنتاج النحل/طن		شرانق الحرير	
	البلدية	الحديثة	المجموع	عسل	شمع عسل	العلب المرباة	إنتاج الشرانق /طن/
١٩٨٨	٧٢٦٦٦	٦٢٥٨٢	١٣٥٢٤٨	٨٠٠	٤٠	٣٣٧٦	١٠٧
١٩٨٩	٧٤٢٢٥	٧١٥٢٥	١٤٥٧٥٠	٦١٥	٣٧	٣٥٤٦	٩٩
١٩٩٠	٦٤١٩١	٧٣١١٦	١٣٧٣٠٧	٥١٧٫٦	٣٤٫٤	٢٩٦٧	٩٣
١٩٩١	٦٠٣٦٦	٨٢٢٣٤	١٤٢٦٠٠	٦٧٨	٣٩	٢٨٥٨	١١٨
١٩٩٢	٦٣٥٤٠	١٠٠٩٣١	١٣٤٤٧١	٩٩٦	٩٥	٢٨١٧	١١١
١٩٩٣	١٠٥٤٢٢	١٥٢٣٣٦	٢٥٧٧٥٨	٨٧٨	٥١	٢٣٧٦	٦٥
١٩٩٤	١٠٩٠٥٣	١٩٩٣٢٥	٣٠٨٤٧٨	٨٣١	٦٥	٢٤٣٣	٨٩
١٩٩٥	١١٩٦٠٠	٢٣٤٢٨٢	٣٥٣٨٨٢	٨٨٩	٥٧	٢٠١٦	٦٨
١٩٩٦	١١٨٣٧٦	٢٦٠٠١٨	٣٧٨٣٩٤	١٢٥٩٫٧	٦١٫٢٣	٢٢٥٤	٤٨٫٦
١٩٩٧	١٠٧٨٢٨	٢٧٩٧٧٩	٣٨٧٦٠٧	١٣٣٦	٨٧	١٢٥٠	٤٢

(المصدر السابق) .

جدول رقم (١١)

العام / الفئة	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩
بقر ألف رأس					
(استيراد)	١	–	١٠ر٧	٠ر٠٠١	–
(تصدير)	–	–	–	–	٠ر٠٠١
ضان ألف رأس					
(استيراد)	٥٥٤	–	٠ر٠٠٣	–	٠ر٥٠٠
(تصدير)	١٦٨	٧٣ر٦	–	–	٠ر٩١٤
ماعز ألف رأس (تصدير)	٠ر٣	٣ر١	١ر١	١ر١	٠ر٩١٤
لحم مواشي طازج أومبرد					
ألف طن (استيراد)	٢ر٦	٨ر٥	١٠ر٧	٤ر٥	٠ر٦٥١
لحم دواجن ألف طن					
(استيراد)	–	–	٠ر٠٠٣	٠ر٠٢	–
(تصدير)	–	٠ر٠١	–	٠ر٠١	٠ر٧٦٧
أسماك طازجة أو مبردة					
ألف طن (استيراد)	–	–	٠ر٠٠٩	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٧
(تصدير)	–	–	–	٠ر٠١	–
بيض ملون					
(استيراد)	١	٢	٢	–	–
(تصدير)	–	–	–	٠ر٧	٠ر٨٥
صوف مغسول ألف طن					
(استيراد)	١ر٤	٠ر٩	٠ر١	–	٠ر٢٥٨
(تصدير)	١٣ر١	–	١٢ر٣	١٣ر٩	١٤ر٤١٩

(عن المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام ١٩٨٩ – وزارة الزراعة)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مما سبق يمكن الاستنتاج بأن الفرد في القطر العربي السوري لا يحصل على الحد الأدنى من نصيبه من البروتين الحيواني (٣٥ غ/بروتيناً) الموصى به عالمياً من قبل المنظمة العالمية للتغذية عام ١٩٦٥ . هذا وإن وضع الفرد في بقية الأقطار العربية ليس أفضل مما هو عليه الحال في القطر العربي السوري ، والجدول رقم (١٢) و (١٣) يبينان حصة الفرد اليومية من البروتين الحيواني في بعض الأقطار العربية ، والدول الأجنبية المتطورة في الإنتاج الحيواني .

جدول رقم (١٢)

متوسط نصيب الفرد في اليوم من البروتين الحيواني

من عام /١٩٧٩ - ١٩٩٠/ (الكمية بالغرام)

القطر	١٩٧٩-١٩٨١	١٩٨٤-١٩٨٦	١٩٨٦-١٩٨٨	١٩٨٨-١٩٩٠
الإمارات المتحدة	٥٣ر٩	٥٧ر٥	٤٧ر٥	٥٤ر٤
الكويت	٤٩ر٧	٤٩ر٦	٥٠ر١	٤٩ر٠
السعودية	٣١ر٤	٤٠ر٦	٣٤ر١	٣٣ر٢
ليبيا	٢٧ر٥	٣٣ر٥	٢٦ر٢	٢٧ر٤
الصومال	٢٤ر٠	٢٧ر١	٢٣ر١	٣١ر٥
سوريا	٢١ر٢	٢١ر٦	٢٠ر٦	١٨ر٥
السودان	٢٠ر٢	٢٧ر٠	١٨ر٧	١٩ر٨
الجزائر	١١ر٤	١٨ر٠	١٤ر٦	١٧ر٩
مصر	٩ر٤	١٠ر٧	١٥ر٣	١٤ر٦
تونس	١٢ر٤	٢٧	١٨ر٧	١٩ر٨

عن كتاب الإنتاج السنوي FAO للأعوام ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ ، ١٩٩٢ .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١٣)
متوسط نصيب الفرد في اليوم من البروتين الحيواني
من عام /١٩٧٩ - ١٩٩٠/ (الكمية بالغرام)

الدولة	١٩٧٩-١٩٨١	١٩٨٤-١٩٨٦	١٩٨٦-١٩٨٨	١٩٨٨-١٩٩٠
إيسلاندا	٩٧ر٥	١٠٠ر٥	١٠١ر٣	٩١ر٩
الولايات المتحدة الأمريكية	٦٩ر٧	٧٠ر٩	٧٢ر٣	٧١ر١
السويد	٦٧ر٥	٦٦ر٩	٦٥ر٩	٦٣ر٩
أستراليا	٦٤ر٢	٦٥ر٠	٦٥ر٠	٦٧ر٥
ألمانيا الديمقراطية (سابقاً)	٦٣ر٦	٦٤ر٥	٧٠ر٢	٦٤ر٨
ألمانيا الاتحادية	٦٠ر٦	٦٤ر٥	٦٦ر٧	٦٣ر٤
هولندا	٦٣ر٥	٦٣ر٣	٦٣ر٩	٥٩ر٠
الاتحاد السوفياتي (سابقاً)	٥٠ر٧	٥٤ر٠	٥٥ر٢	٥٧ر١

عن كتاب الإنتاج السنوي FAO للأعوام ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ ، ١٩٩٢ .

لذا يجب أن توضع الخطط المقترحة لتطوير الثروة الحيوانية في جدول الأولويات، وأن تبذل الجهود المخلصة لتنفيذ هذه الخطط على الواقع العملي ، علماً أننا على يقين بتمتع القطر العربي السوري بموقع وخصائص تؤهله لأن يكون في مقدمة بلدان الشرق الأوسط في مجال الإنتاج الحيواني .

سادساً - مجالات تطوير الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري :

قبل الخوض في تفاصيل مجالات تطوير الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري لابد من تحديد المعوقات التي تحول دون تقدم الثروة الحيوانية في القطر .

آ - معوقات الإنتاج الحيواني :

يمكن تلخيص المعوقات التي تمنع تقدم الإنتاج الحيواني بالقطر بالنقاط التالية :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ً – عجز القطاع الخاص عن إقامة مشاريع تربية ورعاية الأبقار الحلوب ، بسبب تكاليفها العالية من جهة ، وانصراف هذا القطاع لأعمال أخرى تحتاج لجهد وخبرة أقل وذات مردود أسرع من جهة أخرى .

٢ً – عدم توافر الرعاية الصحية البيطرية : تحتاج الحيوانات الزراعية بمختلف أنواعها إلى مراقبة صحية دقيقة ومستمرة ، بالإضافة إلى تقدم اللقاحات التحصينية والأدوية العلاجية . ويقوم بتقديم الخدمات الطبية الأطباء البيطريين والمساعدين الذين هم أقلاء في القطر علاوة على تمركزهم في المدن الكبيرة ، وخلو أماكن تربية ورعاية الحيوانات منهم .

٣ً – عدم توافر المراعي والأعلاف على مدار السنة : تعد عملية تأمين الأعلاف بالكمية والنوعية المناسبة من أصعب المهمات حيث نجد زيادة في أعداد الحيوانات ونقصاناً في كميات الأعلاف مما يشكل خطراً على تطوير الثروة الحيوانية ، بالإضافة إلى عدم ثبات أسعار المواد العلفية مما يؤثر سلباً في العملية الإنتاجية .

٤ً – وجود معظم قطعان الأغنام والماعز لدى البدو الرحل مما يؤدي إلى عدم ثبات أعداد هذه الحيوانات ، بسبب عدم استقرار البدو الرحل .

٥ً – قلة الخبرة والمعرفة في أنظمة تربية الحيوانات الزراعية ورعايتها وتغذيتها : إن معظم العاملين في تربية الحيوانات الزراعية ورعايتها هم من الناس الذين ليس لديهم الخبرة والمعرفة العلمية الكافية والحديثة في أنظمة تربية ورعاية وتغذية هذه الحيوانات ، مما يؤدي بالنتيجة إلى بقاء إنتاجها منخفضاً بالمقارنة مع مثيلاتها بالدول المتقدمة في الإنتاج الحيواني .

هذه هي أهم المعوقات التي تقف حجر عثرة أمام تطور الثروة الحيوانية في القطر العربي السوري ، وبالتالي تقوض من مساهمة قطاع الإنتاج الحيواني في زيادة الدخل القومي للفرد في سورية .

ب – العوامل المساعدة على تطوير الإنتاج الحيواني في القطر :

هناك عوامل كثيرة تساعد على تطوير الإنتاج الحيواني في القطر العربي السوري نذكر فيما يلي أهمها :

١ً – دراسة واقع الإنتاج الحيواني وتحليله مع الوضع في الحسبان معدلات الزيادة السكانية من جهة والاحتياجات الغذائية من المنتجات الحيوانية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

من جهة أخرى، ومن ثم وضع الخطط الكفيلة لزيادة إعداد الحيوانات الزراعية وبخاصة منها ذات الإنتاج العالي .

٢ً – رصد الأموال الكافية لتنفيذ الدراسات والخطط المقترحة والهادفة لإقامة مشروعات الإنتاج الحيواني في القطر على الواقع العملي .

٣ً – تشجيع استثمار رؤوس الأموال المحلية والعربية في مجال الإنتاج الحيواني ، ودعم مختلف قطاعات الإنتاج الحيواني : العام والمشترك والخاص .

٤ً – تأمين المختصين في مختلف مجالات الإنتاج الحيواني (تربية ، رعاية ، تغذية ، صحة) بهدف تقديم المتطلبات الإنتاجية للحيوانات الزراعية ، ووضع برامج الوقاية الصحية الفعالة لها .

٥ً – التحسين الوراثي للحيوانات الزراعية باستخدام أنجع وأسرع الطرائق التربوية للحصول على عروق جديدة عالية الإنتاج وملائمة للظروف البيئية ومقاومة للأمراض .

٦ً – تطبيق نظم الرعاية الحديثة عند الحيوانات الزراعية والكفيلة برفع إنتاجية هذه الحيوانات وبخاصة منها تلك التي تملك إمكانات وراثية جيدة .

٧ً – توفير المواد العلفية على مدار السنة بما يتناسب مع أعداد الحيوانات الزراعية الحالية ، والزيادة المستقبلية المدروسة المتوقعة في أعدادها مع اتباع الطرائق الحديثة في تشكيل العلائق الاقتصادية والهادفة لتأمين الاحتياجات الإنتاجية للحيوانات الزراعية ، ويمكن تحقيق ذلك بوساطة ما يلي :

أ – تطوير البادية السورية وحمايتها من كسر أراضيها المتزايد .

ب – تحسين الاستفادة من مخلفات المحاصيل ومخلفات مصانع الأغذية بتصنيعها.

جـ – إدخال الأعلاف الخضراء ضمن دورات زراعية عوضاً عن ترك الأرض بوراً .

د – إنتاج المحاصيل الزراعية المستوردة بكميات كبيرة وبشكل دائم (مثل الذرة الصفراء وفول الصويا) محلياً .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٨ً – تشجيع العاملين في مجال الإنتاج الحيواني (بخاصة القطاع العام) برفع الأجور والتعويضات والمكافآت وتقديم التسهيلات كافة لهم للعيش بحياة كريمة وإلغاء التفكير بالهجرة للمدن الكبيرة .

٩ً – زيادة التعاون بين الجامعات (كليات الزراعة والطب البيطري) ، ووزراة الزراعة والإصلاح الزراعي ، وما يتبعها من مراكز بحوث علمية بهدف وضع الأبحاث العلمية وتنفيذها لأنها الكفيلة بحل المشكلات التي تعاني منها المحطات والمراكز الإنتاجية بقطاعاتها كافة .

١٠ً – التعاون المتبادل مع الأقطار العربية والدول الأجنبية الصديقة المتطورة في الإنتاج الحيواني بهدف إجراء بحوث علمية واستخدام التقانات الحديثة على مستوى القطر لتحقيق الاكتفاء الذاتي والتصدي لتحديات العصر المستقبلية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الثاني

استئناس الأصول البرية للحيوانات الزراعية

The Wild Ancesters of Domestic Farm Animals

مما لا شك فيه أن الحيوانات الأهلية المستأنسة كافة انحدرت من أصولها الوحشية التي خضعت لرعاية الإنسان المستمرة خلال عصور تاريخية مختلفة ومتتابعة . وإن فهم الإنسان لسلوك هذه الحيوانات ومعرفته بخصائص ووظائف أعضائها ومتطلبات إنتاجها ساعدت على الحصول على نماذج حيوانية ممتازة في صفاتها وخصائصها الشكلية والإنتاجية ، بحيث تسد احتياجاته المتزايدة . وقبل استعراض الأصول البرية الوحشية للحيوانات الأهلية المستأنسة لابد من توضيح المفهومين التاليين:

١ – الحيوانات الأهلية :

هي تلك المجموعة من الحيوانات الراقية في تصنيفها التطوري والمتباينة في خصائصها ، والتي ترافق الإنسان في مراحل حياته المختلفة دون أن تقدم له أي منتجات حيوانية نافعة ، وتضم هذه المجموعة القطط والكلاب وفئران المخابر .

٢ – الحيوانات الزراعية :

هي تلك الحيوانات المستأنسة الخاضعة لرعاية الإنسان المستمرة ، والتي تقوم بتحويل المواد الغذائية النباتية والحيوانية غير الصالحة لتغذية الإنسان بشكل مباشر إلى مواد عالية القيمة الغذائية (لحماً ، حليباً ، بيضاً) والضرورية للإنسان ، بالإضافة إلى إنتاجها للمواد الأولية للصناعات المختلفة وقوة العمل والسماد العضوي الطبيعي والطاقة (الغاز الحيوي) ، وذلك بفضل الوظائف الفيزيولوجية لأعضاء جسمها . وتشمل هذه المجموعة الحيوانات الزراعية المستأنسة كافة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولاً – طرائق تحديد الأصول البرية للحيوانات :

تتفق المراجع العلمية بمختلف مصادرها على طرائق تحديد الأصول البرية التي انحدرت منها الحيوانات الزراعية الحالية ، وهذه الطرائق هي :

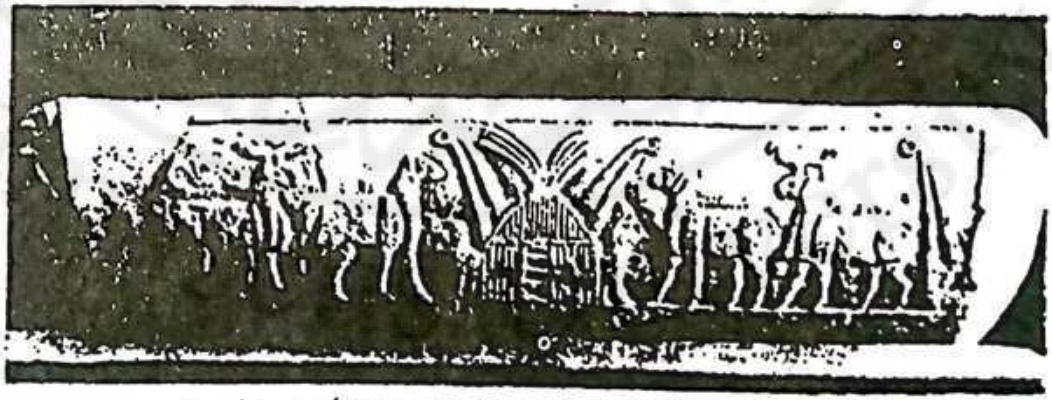
١ – طريقة علم الآثار Archeology Science Method :

يمكن بدراسة الآثار المكتشفة بالتنقيب ، والتي تركتها الحضارات القديمة تحديد الأصول البرية للحيوانات الزراعية الحالية . فيعد الآشوريون في منطقتنا والفراعنة في مصر أول من اهتم باستئناس الحيوانات الأهلية ، واعتنى برعايتها وتربيتها ، وبخاصة منها الحيوانات الزراعية ، وهذا ما تؤكده الصور والرسومات على جدران القصور والمعابد والقبور والقطع الفخارية التي اكتشفت في مناطق تواجد تلك الحضارات القديمة . (انظر الأشكال رقم ١،٢،٣) .



شكل رقم (١)

رسومات وجدت على إناء فخاري آشوري ، يوضح إعتناء الآشوريون منذ القديم بالماعز والدجاج .



شكل رقم (٢) قطعة فخارية ، تبين حظيرة بسيطة للأغنام والحملان

عمرها (٣٠٠٠) عام قبل الميلاد ، وجدت في منطقة جنوب مدينة بابل الآشورية على نهر الفرات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣)

رسومات على جدران بعض قبور الفراعنة ، تبين أنواع الحيوانات التي ربوها ..

٢ – طريقة علم الجماجم Craniology Science method :

تعد دراسة ومقارنة عظام وهياكل الحيوانات المستأنسة الحالية من الطرائق الجيدة لتحديد الأصول البرية ، وبخاصة مقارنة الجماجم ، لأن الجماجم تتميز بشكل واضح بعضها ببعض عند الحيوانات .

٣ – طريقة علم التهجين Hybrid Science Method :

إن دراسة الإخصاب وإنتاج النسل بين الحيوانات تعد من أدق الطرائق على الإطلاق لمعرفة أصول الحيوانات المستأنسة الحالية . ويعتمد مبدأ هذه الطريقة على السماح للحيوانات المستأنسة الحالية بالتزاوج مع شبيهاتها البرية ، فإذا حدث الإخصاب ونتج نسل فهذا دليل واضح على أن الحيوان البري أصل للحيوان الحالي .

٤ – طريقة علم التشريح المقارن

:Anatomie Comparative science Meth od

ويهتم علم التشريح المقارن بمقارنة الحيوانات البرية مع الحيوانات المستأنسة الحالية من حيث الشكل الخارجي للجسم ، وبناء الأعضاء المختلفة وسلوك هذه الحيوانات . فمثلاً يشبه الأوز البري الأوز المستأنس ، والخلوف الخنزير المستأنس ،

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والكلاب الحالية الذئاب ، مما يدل على أن أصل كل مجموعة واحدة .

٥ – طريقة علم الفيزيولوجيا Physiology science Method :

ويمكن التأكد من التشابه والقرابة بين الأصول البرية والحيوانات المستأنسة الحالية بدراسة وظائف أعضاء الجسم الفيزيولوجية ، وتركيب الدم الكيماوي ، ونوعية الاستقلاب (الهدم والبناء) الناتج عن أعضاء الجسم المختلفة .

٦ – طريقة علم اللغات Languages science Method :

نستخدم أيضاً الطريقة اللغوية في تحديد الأصول البرية للحيوانات المستأنسة الحالية ، حيث تقارن تسمية كل حيوان بلغات الشعوب المختلفة ، فمثلاً الأبقار الأوربية وأبقار الزيبو انحدرت من أصل واحد هو نوع التور Ture ، ولعلنا نستطيع أن نستنتج مدى التشابه الكبير بين الكلمة اللاتينية التور Ture والكلمة العربية لهذا الحيوان الثور ، بالإضافة لذلك فإن هذه الطريقة تسمح بتحديد مواطن استئناس الحيوانات بوساطة الحضارات القديمة ولغاتها . ولابد من التنويه إلى أن الاعتماد على طريقة واحدة فقط من الطرائق السابقة لا يمكن أن يعطي دليلاً واضحاً لتحديد الأصل البري ، لذلك يجب الاستعانة بكل الطرائق المتوفرة لتحديدة الأصول البرية للحيوانات المستأنسة الحالية .

ثانياً – التصنيف الحيواني للحيوانات الزراعية المستأنسة :

تنتمي جميع الحيوانات الزراعية المستأنسة إلى شعبة الحبليات Cordata ومن تحت شعبة الفقاريات Vertebrata والتابعة لصف الثديات Mammalia (باستثناء الطيور تتبع صف الطيور Aves) ومن رتبة ثنائية الأصابع Artiodactyla وتحت رتبة المجترات Ruminanta ومن العائلة البقرية Bovidae وتحت عائلة الأبقار Bovinae . وتشمل مجموعة الحيوانات الزراعية المستأنسة على : الأبقار ، إلياك ، الجايال ، الجاور ، البيزون ، الباتنبج ، الجاموس ، الأغنام ، الماعز ، الأيلّ الشمالي ، الجمال ، اللاما ، الخنزير ، الخيل ، الحمار ، الأرنب ، الأوز ، البط ، الدجاج العادي ، الدجاج الرومي وأخيراً الحمام . والجدول رقم /١٤/ يبين أنواع الحيوانات الزراعية المستأنسة وموقعها في سلم التصنيف الحيواني .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١٤)

الحيوانات الزراعية المستأنسة وموقعها في سلم التصنيف الحيواني

النوع	الرتبة	تحت الرتبة	العائلة	تحت العائلة
الأبقار المستأنسة Bos taurus	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
الياك المستأنس Bos poephagus	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
البانتج Bos banteng	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
الجايال Bos frontalis Gayal	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
الجاور Bos gaurus	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
البيزون Bos bison	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
الجاموس المستأنس Bubalus bulalis	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	البقرية Bovidae	الأبقار Bovinae
الأغنام المستأنسة Ovis aries	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	ذات القرون Cavicornia	الأغنام والماعز Caprovin
الماعز المستأنس Capra hircus	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	ذات القرون Cavicornia	الأغنام والماعز Caprovin
الأيل الشمالي Rangifer terandus	ثنائية الأصابع Artiodactyla	المجترات Ruminantia	ذات القرون Cavicornia	الأيائل الشمالية
الجمل ذو السنامين Camelus bectrianus	ذات الخف Tylopala	المجترات Ruminantia	الجملية Camelidae	الجمال Camelinae
الجمل ذو السنام الواحد Camelus dromedaris	ذات الخف Tylopala	المجترات Ruminantia	الجملية Camelidae	الجمال Camelinae
اللاما Lama glama	ذات الخف Tylopala	المجترات Ruminantia	الجملية Camelidae	اللاما Lama
الخنزير المستأنس Sus domestica	ثنائية الأصابع Artiodactyla	غير المجترات Anruminantia	الخنزيرية Suidae	الخنازير Suinae

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تابع الجدول رقم (١٤)

الخيول Equinae	الخيلية Equidae	غير المجترات Anruminantia	وحيدة الحافر Perissodactyla	الخيل المستأنس Equus cabalus
الخيول Equinae	الخيلية Equidae	غير المجترات Anruminantia	وحيدة الحافر Perissodactyla	الحمار المستأنس Equus asinus
الأرانب Leporinae	الأرنبية Leporidae	زوجيات القواطع Lagamarpha	القواضم Rodentia	الأرنب البري الرمادي Oryctolagus cuniculus
الإوز Anatina	البط Anatidae	ذات المنقار المسطح Lamellirostris	الوزيات Anseriformes	الإوز المستأنس Anser anser
البط Anatina	البط Anatidae	ذات المنقار المسطح Lamellirostris	الوزيات Anseriformes	البط المستأنس Anserplatyrhynchos
الديك الرومي Meleagrinae	الدجاج Phasianidae	الدجاج Galli	الدجاج Galliformes	الدجاج الرومي Meleagris gallopavo
الدجاج العادي Phasianinae	الدجاج Phasianidae	الدجاج الأهلي Galli	الدجاج Galliformes	الدجاج العادي Gsllus gallus
- -	الحمامية -	الحمام Columbida	الحمام Charadriformes	الحمام Columba livia

(Kulikov V. M. and Ruban U. D, 1982)

ثالثاً – الأصول البرية للحيوانات الزراعية :

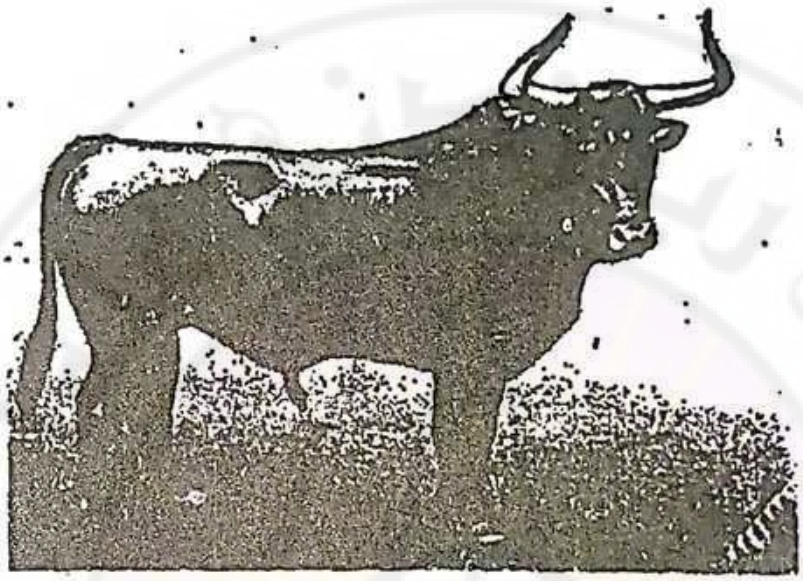
سوف نتطرق فيما يلي إلى دراسة الأصول البرية للحيوانات الزراعية المستأنسة المدرجة في الجدول رقم (١٤) .

١ – الأبقار The Cattle :

مما لا شك فيه أن الأصل البري للأبقار المستأنسة الاسيوية والإفريقية والأوروبية هو التور البري Ture ، والذي اتصف بضخامة الجسم وكبره الارتفاع عند الغارب (١٫٨ – ٢ م) ، كان الرأس طويلاً وعريضاً وثقيلاً (٣٤) كغ ، والقرون ضخمة (١٤) كغ ومتجهة للأمام ، والرقبة ثخينة وتنتهي بالغارب الذي ارتفع مشكلاً ما يشبه السنام ، والصدر كبير وعريض وعميق والظهر مستقيم وعريض والعجز والكفل والقوائم مرتفعة وسميكة والذيل طويل وينتهي بشرابه . أما اللون فكان مختلفاً ما بين الأسود والأسمر والأحمر ويغطي الجلد شعر طويل وكثيف وكان الوزن الحي بالمتوسط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(٨٠٠) كغ ، (انظر الشكل رقم ٤) .



شكل رقم (٤) الثور البري Ture (Bos tourus)

ومن الجدير بالذكر بأن التور البري انقرض منذ فترة بعيدة ، وقد وجد آخر فرد منه في محمية طبيعية في بولونيا عام (١٦٢٧) م ، لكن دم التور استمر في الانتقال عبر نسله جيلاً بعد جيل ، وانحدر منه التور الأوربي والآسيوي والهندي .

وفيما بعد انحدر من التور الأوربي عروق الأبقار الحديثة مثل السيمنتال Simmental والأحمر السهلي Redplain والفريزيان Friesian والسويسري البني Brown swiss والجرسي Jersey والجرنسي Gernsey والأرشاير Ayrshire والهرفورد Herford والشورتهورن Shorthorn والأبردين أنجس Aberdeen Angus والديفون Divon وغيرها من العروق .

أما من التور الآسيوي انحدر كل من العروق التالية : المنغولي Mangolian واليا قوتي Yakutian والقفقازي والسيبيري ، والأبقار الصفراء وغيرها من الأبقار الآسيوية . لكن التور الهندي انحدر من الزيبو الهندي ، والذي انحدرت منه الأبقار الهندية والإفريقية والعربية . ويعتقد بأن الأبقار الشامية Shami Cattle تحوي دم الزيبو العربي المنحدر من الزيبو الهندي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ومن المعروف بأن أشد أنواع الحيوانات قرابة للأبقار المستأنسة هي الجايال والجاور والبانتج والبيزون والياك . والدليل على ذلك هو تزاوج هذه الأنواع مع الأبقار المستأنسة العادية ونتج نسل خصب من المواليد الإناث ، بينما كانت الذكور الناتجة غير خصبة بسبب انعدام الفعالية الحيوية لسائلها المنوي (انظر الأشكال ٥،٦،٧،٨،٩،١٠،١١) .

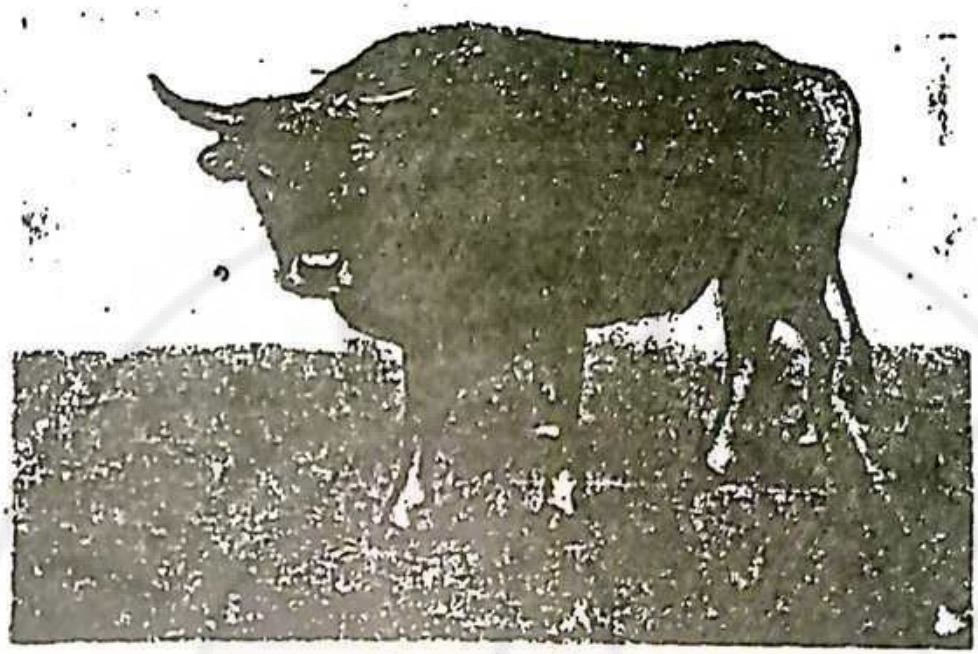


شكل رقم (٥) نوع الجايال

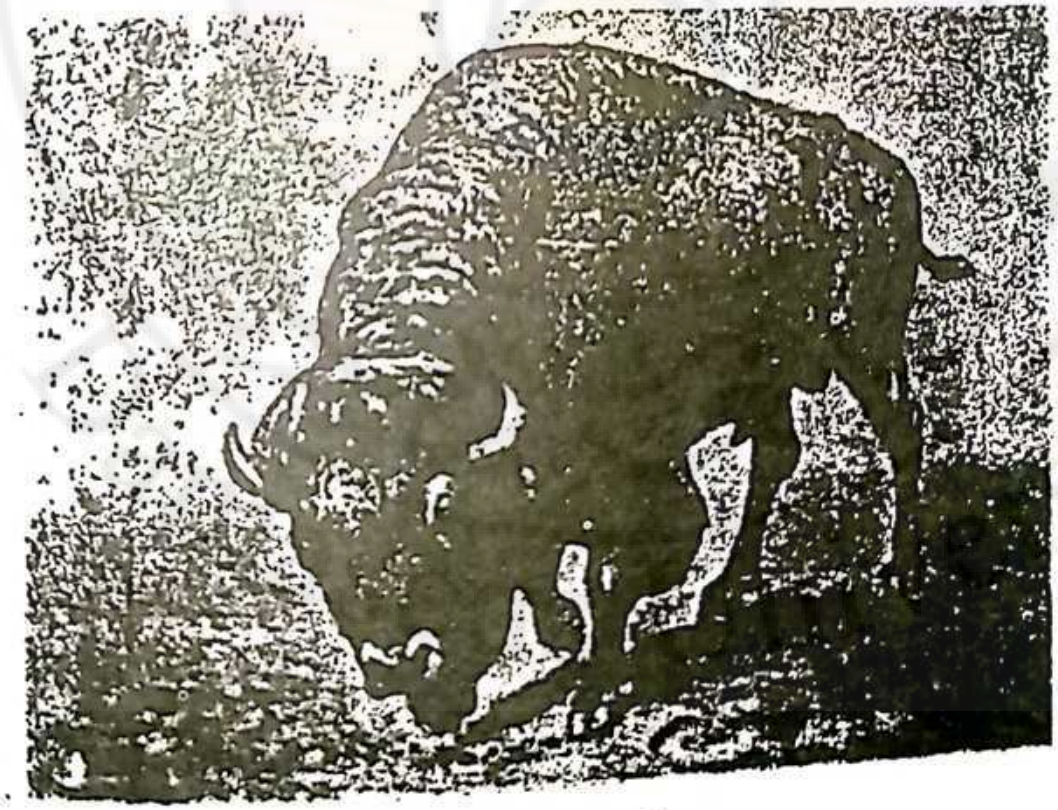


شكل رقم (٦) نوع الجاور

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

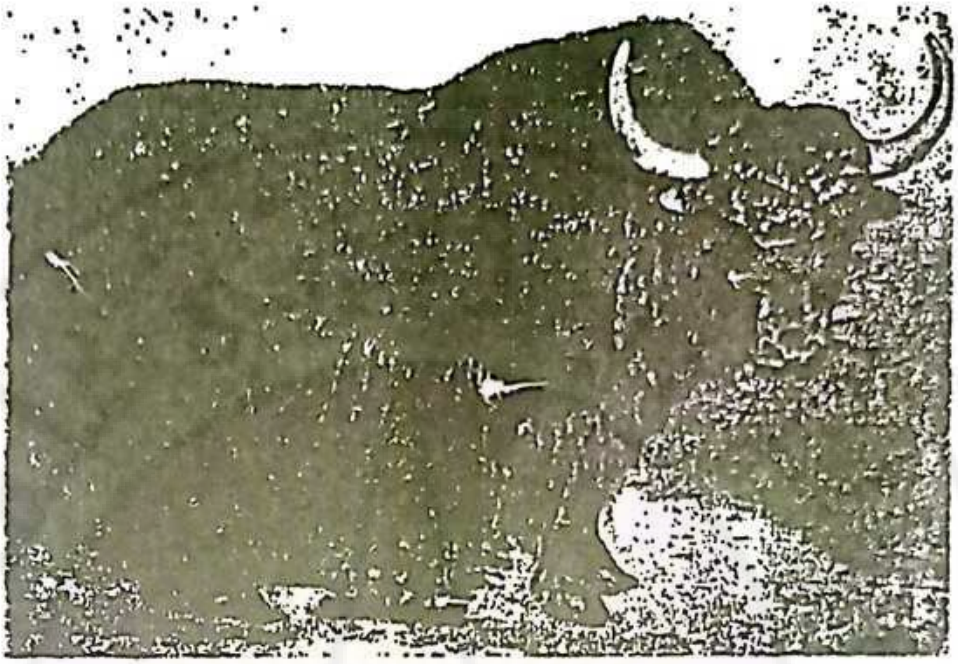


شكل رقم (٧) البانتج

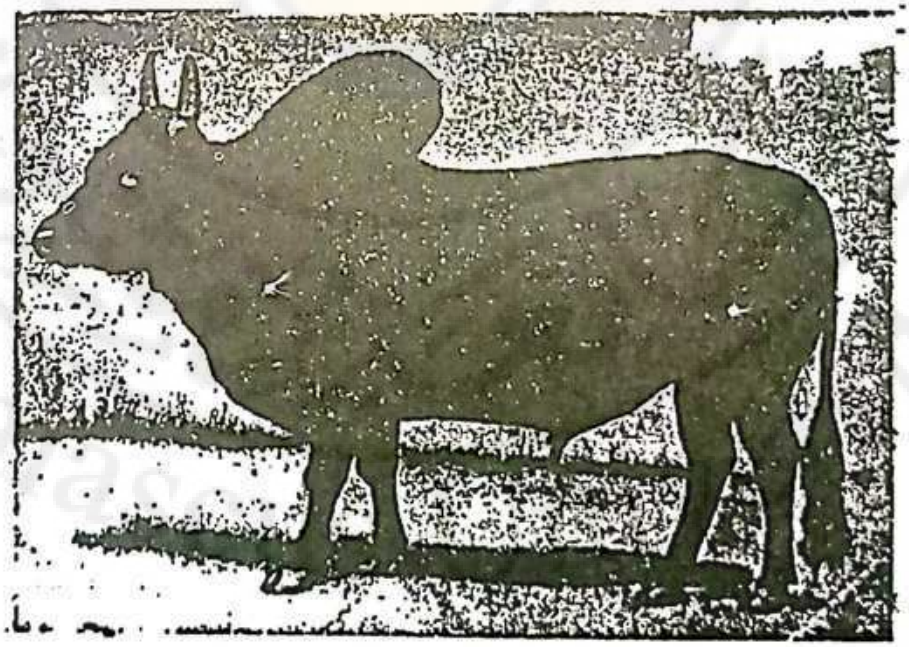


شكل رقم (٨) نوع البيزون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٩) نوع الياك



شكل رقم (١٠) ثور الزيبو الهندي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (١١) بقرة الزيبو العربي المنقرض

أما الجاموس فقد تم استئناسه في آسيا وهو يعيش في مناطق مختلفة من العالم حيث الرطوبة والحرارة المناسبتان . ويتشابه الجاموس مع الأبقار العادية في الأسس التصنيفية ، إلا أنه لا يمكن أن يحدث الإخصاب عند تزاوج الجاموس مع الأبقار العادية المستأنسة بسبب الاختلافات الوراثية فيما بينها . ويمكن تمييز جنسين رئيسين من الجاموس المستأنس (شكل رقم ١٢) هما :

آ - جنس الجاموس الآسيوي Genus Bobalus : وينتشر في الهند والباكستان والفلبين والصين وأندونيسيا وأماكن أخرى .

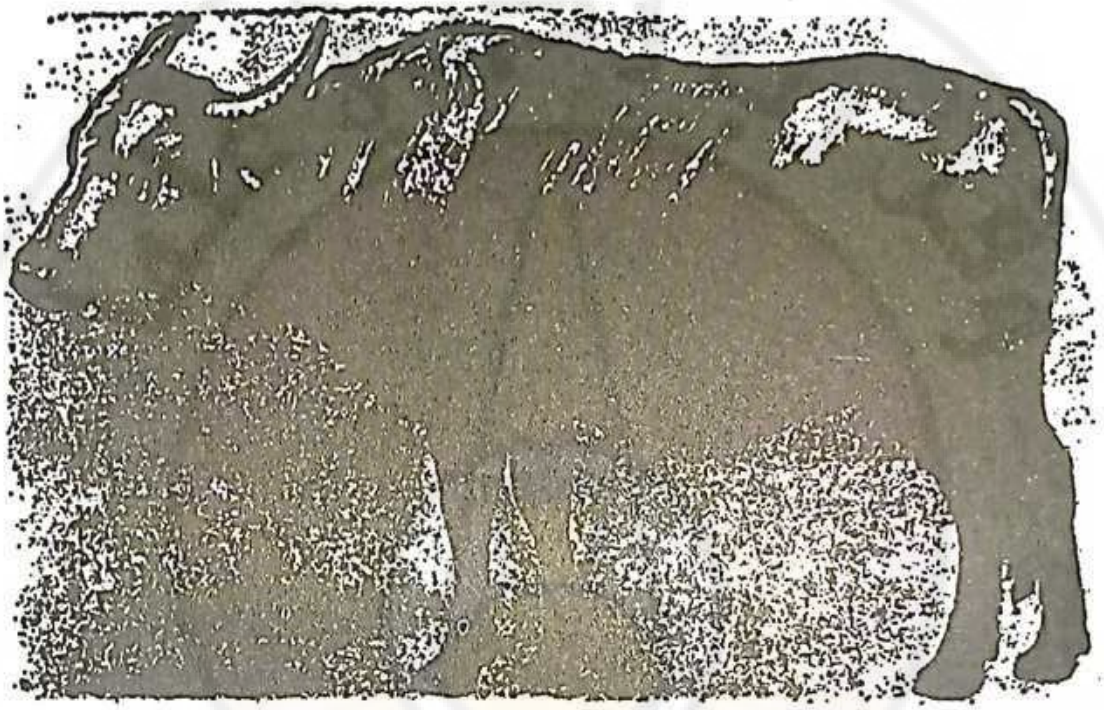
ب - جنس الجاموس الإفريقي Genus Syncerus : وينتشر في مصر وجنوب إفريقيا ودول أفريقية أخرى

٢ - الأغنام The Sheep :

يصعب حتى الآن تحديد تاريخ استئناس الأغنام . فبعض العلماء يشير إلى أن الاستئناس كان نحو سنة (٤٠٠٠) قبل الميلاد ، وبعضهم الآخر يعتقد بأن ذلك التاريخ كان نحو (٨٠٠٠) قبل الميلاد عندما عرف الإنسان الزراعة . أما بالنسبة إلى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولى مراكز استئناس الأغنام والماعز ، فإن الآثار المتبقية على جدران المغاور والكهوف وبقايا الهياكل العظمية المكتشفة تؤكد بحيث لا تدع مجالاً للشك بأن ضفاف الفرات والدجلة والخابور والنيل ، أماكن تواجد الحضارات القديمة ، هي أقدم مراكز استئناس هذه الحيوانات .



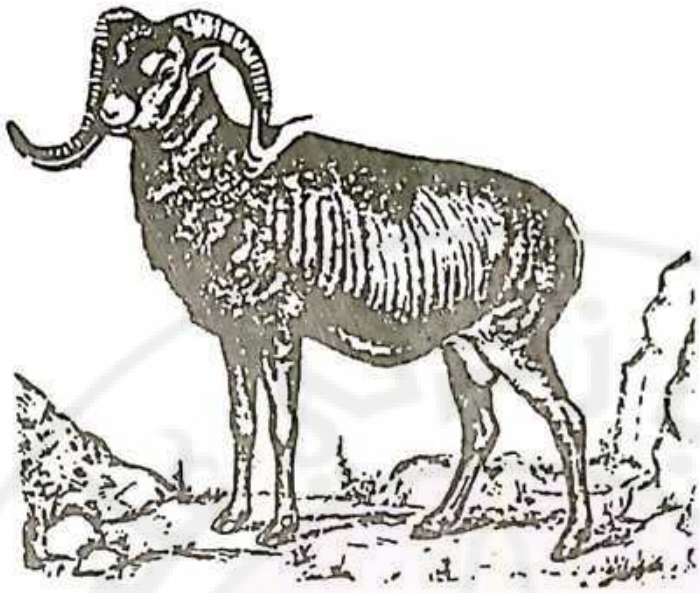
شكل رقم (١٢) الجاموس المستأنس

وتفيد معرفة الأصول البرية للأغنام ودراسة خصائصها والظروف البيئية التي نشأت فيها في تطويرها وهناك أصول برية عديدة للأغنام الحالية نذكر منها :

أ – الأصل البري الإرجالي Argali والأرجار Argar :

انحدرت منها جميع الأغنام الآسيوية الحالية ، عاش الأول في المناطق الجبلية العالية واتصف بضخامة جسمه وكبر وغلظ قرونه وغطى جسمه صوف خشن أشقر أو أصفر اللون . ونتج من الإرجالي الأغنام ذات الألية (شكل رقم ١٣) . أما الأرجار فقد عاش على الأراضي السهلية وكان وزن الكبش بحدود (١٠٠) كغ والنعجة ما بين (٤٠ – ٥٠) كغ .

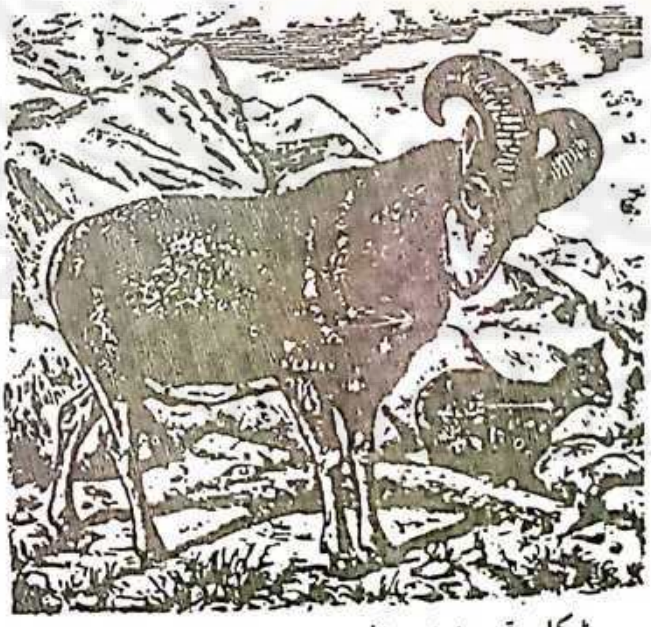
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (١٣) الأصل البري الإرجالي.

ب – الأصل البري الموفلون Mouflon :

عاش في مناطق مختلفة من أوروبا وجزر البحر الأبيض المتوسط وبخاصة كورسيكا وسردينيا وما وراء القفقاز وإيران . بشكل عام تتصف أغنام الموفلون بالحجم الصغير ، حيث يتراوح وزن الكبش ما بين (٤٠ – ٥٠) كغ والنعجة (٣٠) كغ وتمتاز بقرون قوية معقوفة باتجاه الرقبة إلى الأعلى وكان الصوف غير متجانس ومنها انحدرت جميع عروق الأغنام الأوروبية وبعض أغنام الاتحاد السوفياتي ذات الذيل القصير (شكل رقم ١٤) .



شكل رقم (١٤) الأصل البري الموفلون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ – الأصل البري (الكندي) Ovis Ganadensis :

انتشر في شمال أمريكا ووسطها . امتازت الحيوانات بالقرون الكبيرة المسطحة وتراوح لون الحيوانات ما بين الأسود والأبيض ومنها انحدرت الأغنام كافة الحالية المتواجدة في شمال ووسط أمريكا وجنوبها (شكل رقم ١٥) .



شكل رقم (١٥) الأصل البري الكندي

د – الأصل البري الكريفي (الكبش الكريفي) Krifi :

عاش في دول إفريقيا الشمالية (تونس والجزائر والمغرب) ، وقد كان وزن الكبش بالمتوسط نحو (٨٠) كغ والنعجة نحو (٤٠) كغ . أما بنية الجسم فكانت قوية، الرأس يشبه رأس الماعز والرقبة قصيرة والقرون ضخمة والذيل طويل والقوائم الأمامية عديمة الغدد . ومن الكبش الكريفي انحدرت عروق الأغنام الإفريقية المحلية وهو يعطي نسلاً فقط عند التزاوج معها . أما التزاوج بين الكبش الكريفي والأغنام المستأنسة الأوروبية والآسيوية فلا ينجح ، وعلى العكس من ذلك فيمكن الحصول على نسل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

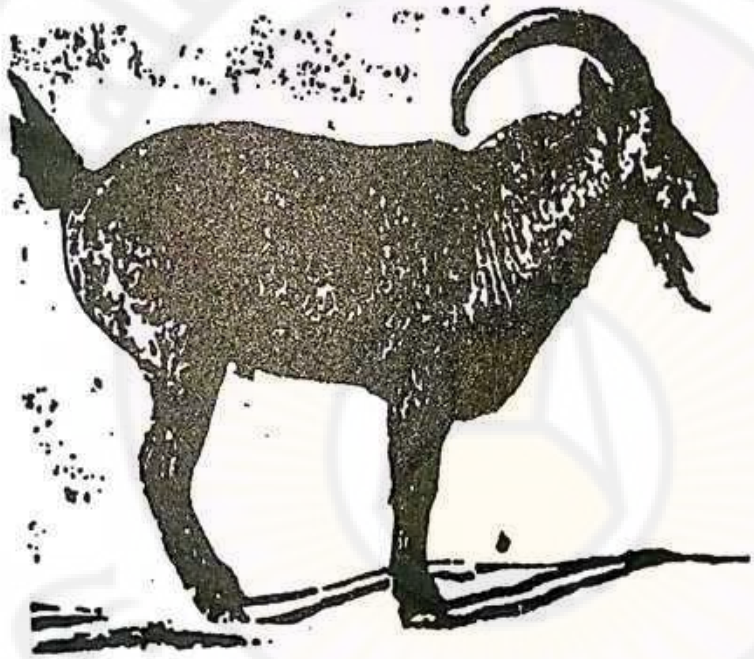
خصب عند التزاوج بين الموفلون والإرجالي والأرجار والكندي .

٣ – الماعز The Goat :

يعتقد معظم الباحثين بأن جميع عروق الماعز المستأنسة الحالية نشأت من نوعين رئيسين ما زالا حتى يومنا هذا على حالتهما البرية وهما :

آ – الماعز ذو القرون المقوسة غير المحلزنة (شكل رقم ١٦) .

ب – الماعز ذو القرون المحلزنة (شكل رقم ١٧) .



شكل رقم (١٦) . الأصل البري (الماعز ذو القرون المقوسة غير المحلزنة)

انتشر النوع في مناطق مختلفة من العالم لذلك يعد الأصل البري لمعظم العروق الموجودة حالياً في العالم . أما النوع الثاني فقد اقتصر انتشاره في المناطق الجبلية المنيعة ذات الصخور العالية . تمتاز الحيوانات بلون رمادي مع شريط أسود على طول الظهر. وقد أمكن الحصول على نسل خصب عند التزاوج مع عروق الماعز المستأنسة الحالية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (١٧) الأصل البري (الماعز ذو القرون المخلزنة)

٤ – الإيل الشمالي The Reindeer :

ينتشر بشكل واسع في المناطق الباردة من الكرة الأرضية (اسكتلندة ، السويد ، الاسكيمو ، سيبيريا) وتستمر حتى الآن عملية استئناس أعداد كبيرة من الأيائل الشمالية في الحالة البرية . يستفاد منها بالإضافة إلى إنتاج اللحم والحليب والجلود في عملية جر العربات في الدول الاسكندنافية وألالسكا . وللأيائل أنواع برية كثيرة ولكن أكثرها انتشاراً الأيل الأحمر (انظر الشكل رقم ١٨) .

٥ – الجمال Gamels :

يوجد نوعان من جنس الجمل هما :

أ – الجمل ذو السنام الواحد (العربي) .

ب – الجمل ذو السنامين (الآسيوي) .

عاش الجمل وحيد السنام وما يزال في الجزيرة العربية (وهو مكان استئناسه) ودول من إفريقيا وانتشر حتى وصل إلى الهند . أما الجمل ذو السنامين انتشر في بعض الجمهوريات الآسيوية الجنوبية من الاتحاد السوفيتي سابقاً وأفغانستان والصين ومنغوليا.

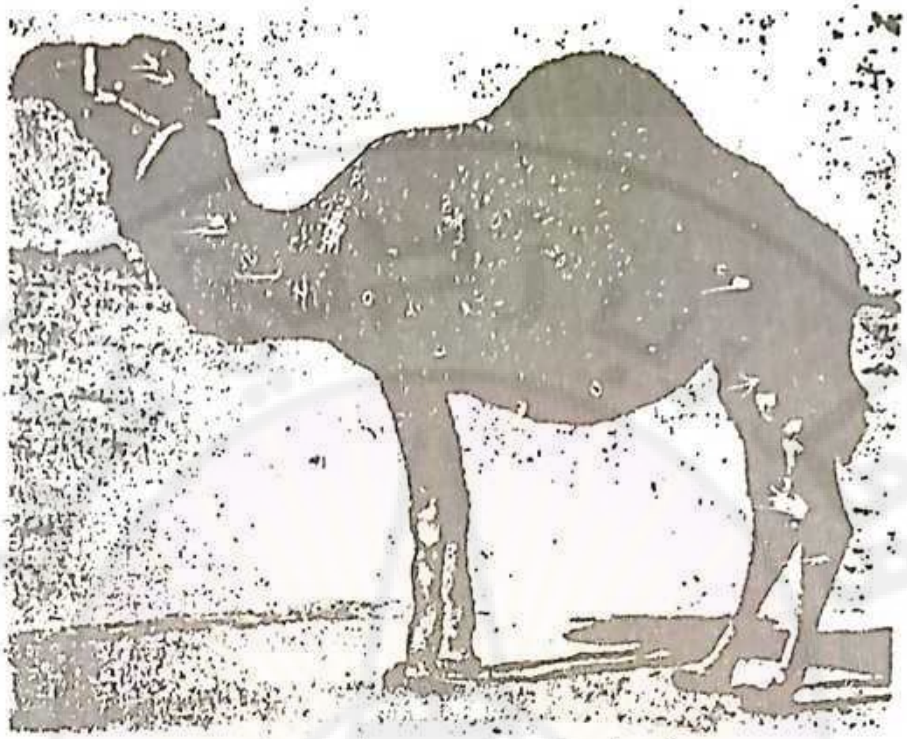
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويعتقد بعض العلماء بأن الجمل وحيد السنام نشأ كطفرة عن الجمل ذي السنامين . تزن الحيوانات بالمتوسط (٨٠٠) كغ . كان الجمل وسيلة التنقل الوحيدة في المناطق الصحراوية ويستفاد منه في إنتاج اللحم والوبر بالإضافة إلى إنتاج الحليب حيث وصل إنتاج بعض الأفراد إلى أكثر من (٣٠٠٠) ليتر ، ويمتاز حليب الجمل عن حليب المجترات باحتوائه كميات كبيرة من فيتامين -C- ، كما ينفرد حليب الجمل باحتوائه كمية كبيرة من عنصر الحديد Fe . (انظر الشكل رقم ١٩ و ٢٠) .



شكل رقم (١٨) الأيل الأحمر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (١٩) الجمل وحيد السنام (العربي).



شكل رقم (٢٠) الجمل ذو السنامين (الآسيوي).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٦ – الخيول Horses :

استؤنست الخيول منذ زمن بعيد ، ومن الصعب جداً تحديد زمان استئناسها ومكانه ، وإن أول دليل يعتمد عليه ويمثل تربية الخيول وجد في قرية عيلام الواقعة إلى الشرق من مدينة أور في بلاد ما بين النهرين ، وعلى شكل لوحة فخارية أثرية منقوشة تعود إلى سنة (٤٠٠٠) قبل الميلاد ، واستخدمت الخيول آنذاك في العمل والحروب . يعد التاربان Tarban الأصل البري للخيول المستأنسة ، والذي وجد في السهول الآسيوية والأوربية وامتاز التاربان باللون الرمادي والرأس الضخم والعرف القائم . وقد نتج عن تزاوج التاربان مع الخيول المستأنسة نسل خصب (انظر الشكل رقم ٢١) .



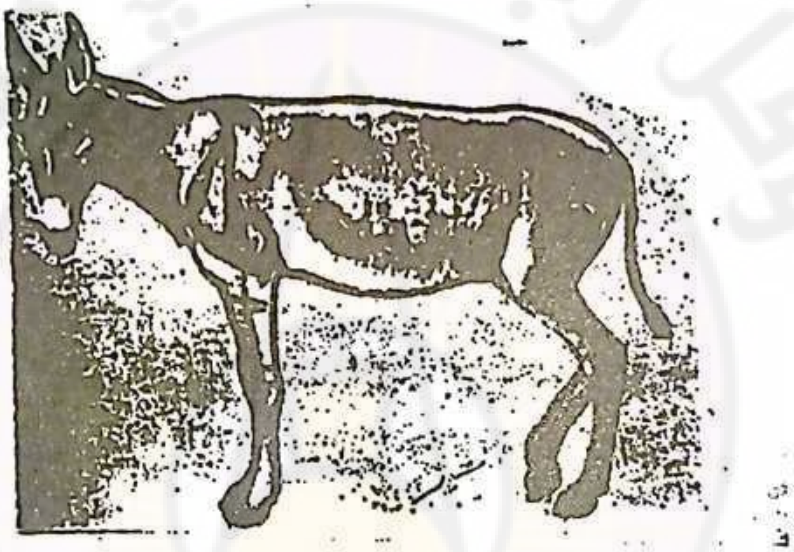
شكل رقم (٢١) حصان التاربان Tarban

٧ – الحمير Asses :

انحدرت الحمير المستأنسة من أصلها البري الحمار الوحشي الإفريقي وتختلف عن الخيول بصغر حجومها . ويعتقد بأنها استؤنست سنة (٤٠٠٠) قبل الميلاد ثم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أدخلت إلى مصر . تنتمي الخيول والحمير إلى جنس واحد هـو Equus وتنتشر الحمير حالياً في آسيا وإفريقيا وبلدان حوض البحر الأبيض المتوسط . وقد أعطى التهجين بين ذكر الحمار مع الفرس نسلاً عقيماً هـو البغل والذي امتاز (بقوة الهجين) بقدرته العالية على التحمل والعمل . أما تهجين الحصان مع أنثى الحمار أنتج النقل الذي كان أصغر حجماً وهو عقيم أيضاً (شكل رقم ٢٢) .



شكل رقم (٢٢) الحمار الوحشي الإفريقي

٨ – الخنزير The Swin :

تنتمي عروق الخنازير المستأنسة إلى نوعين بريين هما :

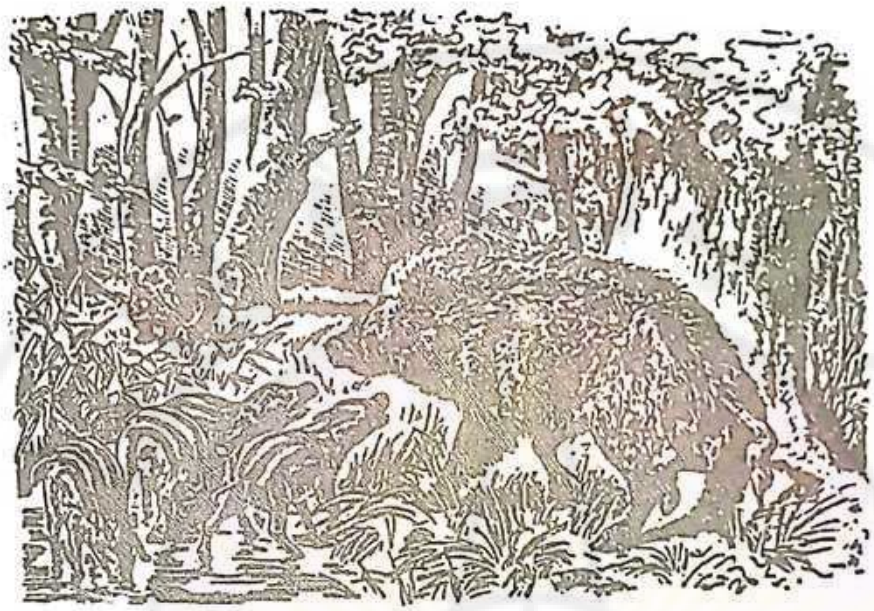
أ – الأصل البري الأوروبي .

ب – الأصل البري الآسيوي .

يتصف الخنزير البري الأوروبي بطول الوجه ونحافته وانتصاب الآذان وكبر الجسم وشعره القائم القاسي . يزن الذكر بالمتوسط نحو (١٤٠–١٨٠) كغ ، والأنثى (١٠٠) كغ ، وتبلغ مدة الحمل عندها (١١٧) يوماً ، وتلد الأنثى في البطن الواحد من (٤–٦) خنوصاً . يمتاز لحم الخنزير البري عن العروق الأوروبية الحالية التي انحدرت منه بقلة الدهن . أما الأصل البري الآسيوي فقد استؤنس قبل الأوروبي لكنة أصغر حجماً منه ووجه أقصر وجسمه مستدير . وتعيش هذه الأصـول البريـة حتى الآن في غابـات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أوروبا وآسيا وتعتمد في تغذيتها بشكل رئيس على ثمار الكستناء والبلوط ولمار الأشجار الحراجية الأخرى التي تتواجد في الغابات (شكل رقم ٢٣) .



شكل رقم (٢٣) الخنزير البري الأوروبي

٩ – الأرانب The Rabbit :

انحدرت عروق الأرنب المستأنسة من الأصول البرية التي انتشرت في جنوب غرب أوروبا ووسط آسيا وتربى الأرانب بهدف الحصول على اللحم والفراء وتوجد الآن عروق للزينة ، امتازت الأصول البرية باللون الرمادي . (شكل رقم ٢٤) .

١٠ – البط The Ducke :

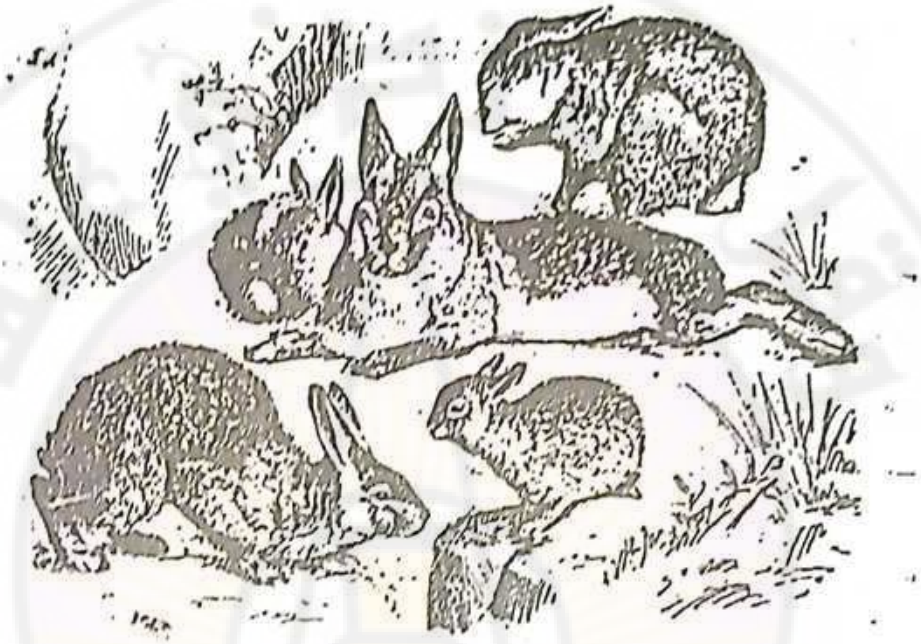
يعد البط من أقدم أنواع الدواجن استئناساً ، وكان المصريون القدماء أول من قام باستئناس البط وتربيته وتفريخه . نشأت جميع الأنواع المستأنسة (باستثناء البط المسكي) من البط البري Plantyrchynchos المعروف باسم مالارد . أما البط المسكي نشأ من النوع البري Moschota الذي عاش في أمريكا الجنوبية (شكل رقم ٢٥) .

١١ – الإوز The Goose :

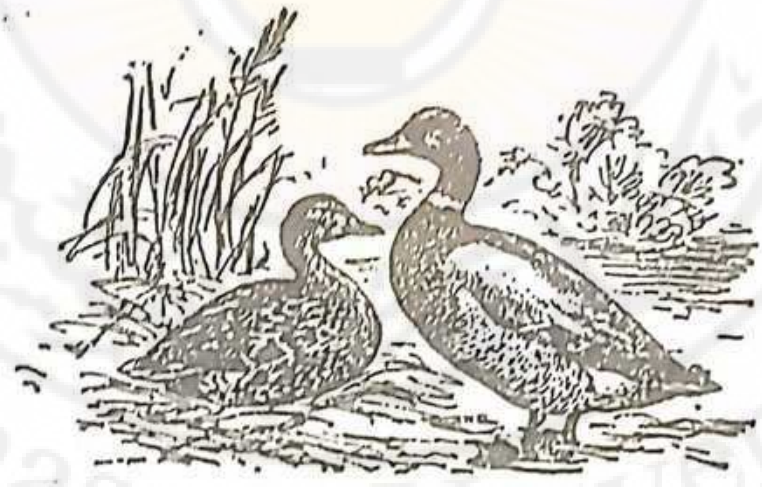
انحدر الإوز المستأنس من الإوز البري الرمادي الذي كان يعيش حتى عهد قريب في أوروبا ، وفي أنحاء آسيا وأفريقا كافة ، وأقدم المعلومات عن الإوز الأهلي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وجدت في مصر القديمة . وتنجح رعاية الإوز وتسميته على المراعي الخضراء بسبب منقاره المنشاري ولسانه الحاد ، وقد تراوح وزن الإوزة الرمادية البرية ما بين (٣-٥) كغ (شكل رقم ٢٦) .



شكل رقم (٢٤) الأرنب البري .



شكل رقم (٢٥) البط البري Plantyrchnchos

١٢ – الدجاج العادي The Chiken :

تنتمي أنواع الدجاج البرية الأربعة المعروفة إلى جنس واحد هو Gallus وما زالت هذه الأنواع بحالتها البرية في غابات الهند وسيلان والملايو والصين وجاوة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وجنوب شرق آسيا وهي :

١ - دجاج الغابة الأحمر ، ٢ - دجاج غابة سيلان ، ٣ - دجاج الغابة الرمادي ، ٤ - دجاج غابة جاوة . أما استئناس الدجاج فيعود إلى آلاف السنين قبل الميلاد وتؤكد ذلك الآثار المكتشفة عن الحضارات القديمة الأشوريين والفراعنة والإغريق وغيرهم (شكل رقم ٢٧) ، وتم تحسين الأنواع البرية بعد الاستئناس حتى أصبحت الآن تربية الدجاج ورعايته صناعة ، حيث تم الحصول على عروق بيض وعروق ثنائية وعروق للزينة والمصارعة .



شكل رقم (٢٦) الإوز البري



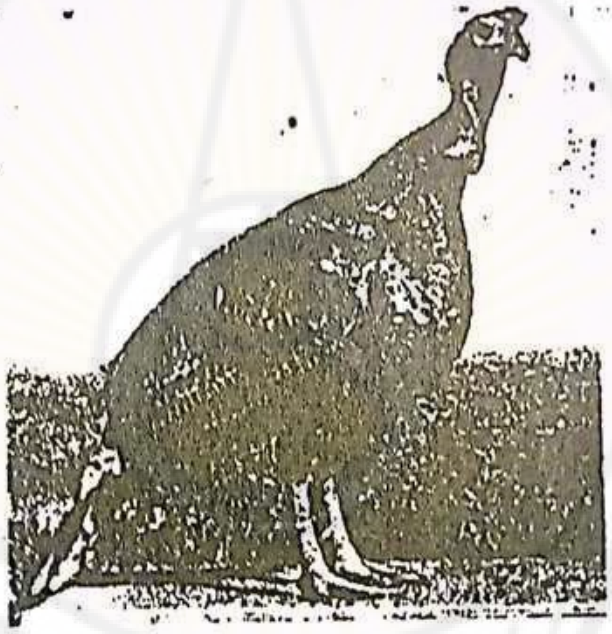
شكل رقم (٢٧) ديك الغابة الأحمر (البانكوكي)

١٣ - الدجاج الهندي (الرومي) The Turkey :

عرف العالم الدجاج الرومي بعد اكتشاف القارة الجديدة وكان له نوعان هما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المكسيكي وحالوبافا الذي انتشر على شواطىء الأطلسي لأمريكا الشمالية و لم يعرف تاريخ استئناسه ، ولكن استونس من قبل الهنود الحمر السكان الأصليين للقارة الجديدة. تم تحسينه في أوروبا وبخاصة انكلترا وإن جميع العروق الحالية الموجودة في أمريكا حسنت في أوروبا . ولأنه أكبر الدواجن حجماً تتم تربيته ورعايته بهدف الحصول على اللحم ويذبح منه سنوياً في أمريكا وبخاصة في مناسبات أعياد الميلاد ورأس السنة ما يقارب (٩٠) مليون دجاجة وديك ، تتراوح أوزان الحيوانات ما بين (٨- ٢٥) كغ (شكل رقم ٢٨) .



شكل رقم (٢٨) دجاج الرومي

١٤ – الحمام The Pigeons :

انحدرت عروق الحمام المستأنسه من نوعين هما :

آ – الحمام البري : الذي يعيش حتى الآن بصورة برية في الأماكن المهجورة وفي أبراج الأديرة والكنائس والمساجد .

ب – الحمام الزاجل : عرف منذ أكثر من (٣٠٠٠) سنة قبل الميلاد واستخدم من قبل الآشورين والفينيقيين والمصريين واليونان والرومان والعرب في نقل بريدهم السري ، وفيما بعد نتجت عروق متخصصة في إنتاج اللحم وعروق للزينة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١٥ – سمك الشبوط : Cyprinus carpio :

عرف الإنسان أهمية الأسماك بالنسبة لحياته منذ زمن بعيد جداً ، بينما يعود تاريخ ظهور الصيد بالنسبة للإنسان إلى (٩٠٠٠) سنة قبل الميلاد . ينحدر الشبوط الحالي من الشبوط البري . ويمكن أن يصل وزن الشبوط حتى (٣٠ – ٣٥) كغ وبطول (١) م ، وبعمر (١٥ – ٢٠) عاماً .

رابعاً – زمان ومكان استئناس الأصول البرية :

يعتقد علماء الآثار والحيوان بأن الأبقار قد استؤنست في قارة آسيا أولاً قبل نحو (٨ – ٩) آلاف سنة ، ثم استؤنست في أوربا قبل نحو (٥ – ٦) آلاف سنة . وأما الأغنام والماعز فقد استؤنست منذ نحو (٤–٨) آلاف سنة والحمير قبل (٤) آلاف سنة والدجاج قبل (٣) آلاف سنة ، والخيول قبل (٤٠٠٠) سنة والجمال قبل نحو (١٠٠٠–٢٠٠٠) سنة قبل الميلاد .

أما عن مكان استئناس الحيوانات الزراعية فقد حددها العالم السوفياتي الأكاديمي فافيلوف (Vavilov, N,I) بدراسته التي عرض نتائجها عام (١٩٣٤) أمام المؤتمر الثاني عن نشوء الحيوانات الأهلية . وقد قسم فافيلوف مراكز الاستئناس إلى مجموعتين هما :

آ – مراكز رئيسة للاستئناس .

ب – مراكز إضافية للإستئناس .

آ – المراكز الرئيسة للاستئناس : وتقسم بدورها إلى خمسة مراكز رئيسة وهي :

١ – مراكز منطقة الهند الصينية : وتشمل على الدول التالية : فيتنام ، لاوس ، كامبوديا ، تايلاند ، شرق الصين ، وقد استؤنست في هذه المناطق الحيوانات الزراعية التالية : الخنزير الهندي ، الخنزير الصيني الشمالي والجنوبي ، البط ، الإوز ، الدجاج ، السمك الذهبي .

٢ – مركز الهند : ويشمل على الدول التالية بلاد الهند ، باكستان ، بيرما ، النيبال ، وقد استؤنست فيها كل من الأبقار الهندية ، الجايال ، البانتبح ، الجاموس الآسيوي ، الطاووس ، الدجاج .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ – مركز جنوب غرب آسيا : ويشمل على تركيا ، شمال شرق سوريا ، إيران ، العراق ، أفغانستان وقد استؤنست فيه الأبقار ، الخيول الشرقية ، الأغنام ، الماعز ، الخنزير ، الجمل وحيد السنام ، الدجاج والحمام .

٤ – مركز منطقة بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط : ويشمل على إسبانيا ، فرنسا ، إيطاليا ، يوغسلافيا ، اليونان ، جنوب غرب تركيا ، جنوب غرب سوريا ، الأردن وفلسطين ، مصر وقد استؤنست فيها الحيوانات الزراعية التالية : الأبقار ، الخيول العربية ، الأغنام ، الماعز ، الخنازير ، البط، الإوز ، الأرنب .

٥ – مركز منطقة الأنذير (من أمريكا اللاتينية) : ويشمل الأكوادور ، البيرو، جنوب غرب بوليفيا واستؤنست فيه اللاما ، البط المسكي ، الدجاج الرومي ، وجنزير غينيا .

ب – المراكز الإضافية للاستئناس : وتشمل على ما يلي :

١ – مركز التيبت – بامير : استؤنس فيه الياك .

٢ – مركز شرق تركستان : استؤنس فيه الجمل ذو السنامين .

٣ – مركز غرب السودان : استؤنست فيه الجمل وحيد السنام والحمار الإفريقي .

٤ – مركز جنوب الجزيرة العربية : استؤنس فيه الجمل وحيد السنام .

٥ – مركز الحبشة : استؤنس فيه الحمار الإفريقي .

٦ – مركز سايان والتاي : استؤنست فيه الأغنام ذات الألية والأيائل الشمالية.

مما سبق يمكن الاستنتاج بأن معظم مراكز الاستئناس تقع في المناطق تحت المدارية، وبعضها في المناطق المدارية ، وهذا ما يؤكد أن الاستئناس قد تم في المناطق التي انبثقت منها الحضارات الإنسانية القديمة .

خامساً – تطور الحيوانات الزراعية خلال – وبعد الاستئناس :

منذ الاستئناس راقب الإنسان الحيوانات الزراعية هادفاً من ذلك فهم سلوكها وفيزيولوجيا وظائف أعضائها ، وبالتالي تحديد صفاتها الشكلية والإنتاجية . وقد ساعد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الإنسان في ذلك الانتخاب الطبيعي ، وبعدها بدأ الإنسان يتدخل تدريجياً في تغيير حياة الحيوانات الزراعية - بعد فهم سلوكها ووظائف أعضائها - بطريقة الانتخاب الاصطناعي . الذي يهدف إلى تحسين الصفات الشكلية والإنتاجية للحيوانات الزراعية بإحداث تغيرات إيجابية في الصفات الشكلية والإنتاجية لديها مع الوضع في الحسبان بقدر الإمكان عدم تغيير سلوكها الطبيعي . ولكن التغييرات التي حدثت خلال الاستئناس وبعده على الحيوانات الزراعية كثيرة ، وإن الأهم بالنسبة للإنسان هي التالية:

١ - تغير النمو :

لقد كانت معظم الأصول البرية للحيوانات الزراعية صغيرة الحجم وقليلة الوزن، وقد ساعدها ذلك في الهروب والاختباء من الحيوانات المفترسة ، ولكن بعد تطبيق الانتخاي الاصطناعي وطرائق التحسين الوراثي وبخاصة الحديثة ، وتوفير نماذج الإيواء، ونظم الرعاية والتغذية الحديثة على الحيوانات الزراعية زاد حجمها ووزنها بشكل كبير.

كما هو معروف بأن بعض أفراد التور البري وصلت في وزنها إلى (٨٠٠) كغ، بينما حققت ثيران اللحم الحالية (مثال الابردين أنجس ، والهرفورد والشارولية والليموزين .. إلخ) أوزان عالية تتراوح ما بين (١١٠٠-١٤٠٠) كغ . وكانت الزيادة اليومية ما بين (١٠٠٠-١٤٠٠) غ . وكذلك الحال عند الأغنام البرية ، حيث وصل وزن الكباش إلى (١٠٠) كغ ، ولم يزيد وزن النعاج على (٥٠) كغ ، بينما يصل وزن كباش اللحم الحالية - (مثل الاكسفورد والهامبشير والدورست والشروبشير السوث داون والسفولك .. إلخ) - إلى أكثر من (١٥٠) كغ ، وزاد وزن النعاج عن (١٠٠) كغ ، وتنطبق تلك الزيادات بالحجم والوزن على الخنازير والدواجن بأنواعها كافة ، مما يؤكد بأن نمو الحيوانات الزراعية الحالية تغير بشكل كبير بالمقارنة مع النمو عند أصولها البرية .

٢ - تغير الإنتاج :

لقد زاد إنتاج الأبقار والأغنام والماعز المتخصصة بإنتاج الحليب بشكل كبير جداً ، كما زادت عدد أيام الموسم الإنتاجي . فبعد أن كان طول الموسم الإنتاجي عند

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأبقار البرية لا يزيد على (٣) أشهر ، فقد أصبح عند أبقار الحليب الحالية (٣٠٥) أيام، وعند الأغنام والماعز عشرة أشهر .

وتدون المراجع القديمة بأن إنتاج الأبقار البرية تراوح ما بين (٤٠٠-٥٠٠) كغ خلال الموسم الإنتاجي - وهذه الكمية تكاد تكفي لإرضاع المولود الحديث - بينما أصبح إنتاج عروق الحليب الحالية بالمتوسط (٧٠٠٠) كغ خلال الموسم ، وقد وصل عند بعض أبقار أمهات النسب إلى (١٥ - ١٨) طناً خلال الموسم .

كذلك هو الحال عند الأغنام والماعز ، حيث كان عند الأصول البرية ضئيلاً جداً ، بينما زاد عند العروق الحالية ووصل عند عروق الحليب إلى (١٠٠٠- ١٨٠٠) كغ خلال الموسم .

أما بالنسبة لإنتاج البيض فقد أنتجت الدجاجة البرية ما بين (٨-١٢) بيضة بالسنة ، ولكن نجد أن الإنتاج زاد بشكل هائل عند عروق البيض الحالية وتراوح ما بين (٣٠٠-٣٤٠) بيضة بالسنة .

كما حدث تغير كبير في كمية الصوف المنتج ونوعيته ، حيث كانت كمية الصوف المنتجة من الأغنام البرية قليلة بالإضافة إلى نوعيته السيئة ، بينما نجد أن العروق الحالية تنتج صوفاً ناعماً ذا ألياف طويلة ، وقد تراوح وزن الجزة عند العروق الحالية ما بين (٨ - ١٢) كغ صوفاً خاماً .

٣ - تغير المؤشرات التناسلية :

استطاع الإنسان التحكم بمعظم المؤشرات التناسلية عند الحيوانات الزراعية بعد الاستئناس وتطبيق طرائق التحسين الوراثي الحديثة .

فقد استطاع الإنسان تنظيم دورات الشبق عند الأبقار وما زال يعمل على تنظيمها عند الجاموس . أما بالنسبة للأغنام فقد أمكن الحصول على ولادات خارج فصل التلقيح ، وأصبح الآن من الممكن الحصول على ثلاثة مواليد خلال عامين من الأغنام والماعز . كما زادت نسبة التوائم عند الأغنام والماعز والخنازير والأرانب .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الثالث

نمو الحيوانات الزراعية وتطورها

Growth and Development of Farm Animals

أولاً – مفهوم نمو الحيوانات الزراعية وتطورها :

تعد دراسة نمو الحيوانات الزراعية وتطورها من أهم الموضوعات البيولوجية وأصعبها التي يجب على المربي أن يعيرها اهتماماً بالغاً . فهي مهمة لأنها المؤشر الوحيد الذي يعكس صحة عمل المربي في الواقع العملي التطبيقي أما صعوبتها فتكمن في ارتباط النمو والتطور بعلوم كثيرة أهمها علم الوراثة ، علم الرعاية وعلم البيئة وعلم صحة الحيوان ... الخ .

وقبل أن نخوض في تفاصيل دراسة النمو والتطور عند الحيوانات الزراعية لابد من توضيح بعض المفاهيم المهمة :

١ – مفهوم التطور الفردي Ontogeny :

يعرف التطور الفردي للحيوان بأنه الحصيلة الكلية للتغيرات الكمية والنوعية التي تطرأ على الكائن الحيواني بعد إخصاب البويضة الأنثوية مروراً بتشكل البيضة الملقحة حتى الوصول إلى مرحلة النمو الكامل للكائن الحيواني القادر على التناسل والتكاثر .

٢ – مفهوم التمايز Differentiation :

يقصد به مجموع التغيرات البيوكيميائية والشكلية والوظيفية التي تتم في أنسجة الكائن الحيواني وأعضائه خلال عملية التطور .

٣ – مفهوم النمو Growth :

هو بالتعريف الزيادة الكمية في كتلة الجسم الحيواني ، وذلك بزيادة أبعاد الجسم الطولية والحجمية بنتيجة زيادة أعداد خلايا أنسجة الجسم المختلفة وأحجامها .

يبدأ النمو والتطور الفردي للكائن الحيواني بدءاً من وقت إخصاب البويضة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأنثوية المقذوفة من مبيض الحيوان الأم ، واتحادها مع النطفة التي تتولد في خصى الذكر ، والتي تصل إلى الجهاز التناسلي الأنثوي بعد إتمام عملية التلقيح الطبيعي أو الاصطناعي ، وتتشكل البيضة الملقحة Zygot نتيجة اندماج نواتي البويضة والنطفة . وتستمر بعد ذلك عملية تطور الكائن الحيواني طوال حياته تحت تأثير تركيبه الوراثي من جهة وظروف البيئة الخارجية المحيطة بالحيوان من جهة أخرى .

ويمكن عند تأمين الظروف البيئية المناسبة للكائن الحيواني الذي يملك تركيباً وراثياً محدد الحصول على النموذج المرغوب من الحيوان .

ثانياً – القواعد الأساسية في نمو الحيوانات الزراعية وتطورها :

يتميز نمو الحيوانات الزراعية وتطورها بالمرحلية وعدم الانتظام . وتنتمي الحيوانات الزراعية إلى صف الثدييات الراقية – عدا الطيور – والتي تتصف بتطور فردي يقسم إلى طورين أساسين هما :

١ – طور التطور الجنيني .

٢ – طور التطور عقب الجنيني .

وتختلف مراحل النمو والتطور في التطورين السابقين باختلاف الأنواع الحيوانية، وفيما يلي سوف نستفيض في دراسة هذين الطورين عند كل من : I – الأبقار ، II الأغنام ، III الدجاج كونها أهم الحيوانات الزراعية وأكثرها انتشاراً في القطر العربي السوري .

I – النمو والتطور عند الأبقار :

١ – طور التطور الجنيني (قبل الولادة) :

يشمل التطور الجنيني على سلسلة من التغيرات التي تبدأ منذ إخصاب البويضة وتشكيل البويضة الملقحة وحتى تكوين الحميل الكامل الذي يستطيع التكيف مع ظروف الحياة الخارجية الجديدة بعد الولادة . وقد قسم العالم Shmidet G.A. طور التطور الجنيني إلى المراحل التالية :

آ – مرحلة الجنين :

وتقسم بدورها زمنياً إلى تحت المراحل التالية :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ – تحت المرحلة الممتدة من لحظة تشكل البيضة الملقحة وحتى اليوم السابع من عمر الجنين ، وتجري خلالها عملية انقسام البيضة الملقحة حتى يتكون الجسم التوتي Morula . ويتغذى الجنين في هذه الفترة على نواتج التحلل اللاهوائي للمواد الموجودة في البيضة الأنثوية .

٢ – تحت المرحلة الممتدة من اليوم الثامن وحتى اليوم التاسع عشر . تتم تغذية الجنين في هذه الفترة من خلال الطبقة المغذية المحيطة بالكيس الصفراوي Blastocyst ويظهر كذلك القرص الجرثومي Germenal Disc ، والطبقات الجنينية الثلاث وهي :

أ – الطبقة الخارجية Ectoderm : وتنشأ منها البشرة وغدد الجلد والأوتار ومينـاء الأسنان وأعضاء الحس والجهاز العصبي والأظلاف.

ب – الطبقة الوسطى Mesoderm : وتنشأ منها الأربطة والنسج العضلية وقشرة الكبد والقلب والأوعية الدموية والصدر وجوف البطن والغدد والجهاز اللمفاوي والكلى والعظام والغضاريف .

جـ – الطبقة الداخلية Endoderm : وتنشأ منها قناة المعدة البدائية وجهاز التنفس .

ويبدأ تطور كيس الصغار Yolk Sac ويتشكل غشاء الأمنيون Amnion الجنيني .

٣ – تحت المرحلة الممتدة من اليوم العشرين وحتى اليوم الثالث والعشرين من عمر الجنين . ويتغذى ويتنفس الجنين في هذه الفترة بمساعدة أوعية كيس الصفار ، وتتشكل القناة الهضمية . التي تعطي بداية الغشاء البولي الالنتوسي Allantois كما تتطور في هذه المرحلة الكلية البدائية .

٤ – تحت المرحلة الممتدة من اليوم الرابع والعشرين وحتى اليوم الرابع والثلاثين من عمر الجنين . تتم التغذية والتنفس بمساعدة أوعية الغشاء البولي الالنتوسي الذي يبطن الغشاء الوعائي الخارجي المعروف بالكوريون Chorion ، حيث يشكلان معاً جزء المشيمة الجنيني Embryonic

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Placcenta كما يتم في هذه الفترة تمايز وتأسيس كل أعضاء الجسم المتبقية. وبنهاية تحت المرحلة الأخيرة تنتهي مرحلة الجنين ، والتي تكون مدتها (٣٤) يوماً عند البقار ، بينما تكون (٢٤) يوماً عند الأغنام ، و(٢٢) يوماً عند الخنازير .

ب – مرحلة ما قبل الحميل :

تقسم هذه المرحلة إلى تحت المرحلتين التاليتين :

١ – تحت مرحلة ما قبل الحميل المبكرة : وتمتد زمنياً من اليوم الخامس والثلاثين وحتى اليوم الخمسين من طور التطور الجنيني . ويتشكل في هذه الفترة الهيكل الغضروفي والغدد الثديية .

٢ – تحت مرحلة ما قبل الحميل المتأخرة : وتمتد زمنياً من اليوم الخمسين وحتى الستين . ويتحدد في هذه الفترة جنس الحميل ، ويبدأ تعظم الهيكل الغضروفي . وتصل مدة مرحلة ما قبل الحميل إلى (٢٦) يوماً عند البقار ، بينما تكون (١٦) يوماً عند الخنازير .

جـ – مرحلة الحميل :

تقسم هذه المرحلة إلى تحت المرحلتين التاليتين :

١ – تحت مرحلة الحميل المبكرة :

وتمتد زمنياً من بداية الشهر الثالث وحتى نهاية الشهر الرابع من طور التطور الجنيني . ويتم في هذه الفترة التطور الكامل للأغلفة الجنينية والمشيمة ، وتتميز بوضوح العلامات الشكلية والنوعية والعرقية المميزة للحمل .

٢ – تحت مرحلة الحميل المتأخرة :

وتمتد زمنياً من بداية الشهر الخامس حتى نهاية الشهر التاسع من طور التطور الجنيني . ويستمر في هذه الفترة نمو الحميل الذي اكتمل تكوينة ، وتتطور فيها قشرة نصفي الكرة المخية وتنتظم الوظيفات الهضيمة والتنفسية . تتراوح مدة مرحلة الحميل ما بين (٢٢٠ – ٢٣٠) يوماً عند

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأبقار ، وما بين (٨٠ - ٩٠) يوماً عند الخنازير ، بينما تتراوح ما بين (٢٤٠ - ٢٦٠) يوماً عند الخيول .

وقد أثبتت الأبحاث أن الصفات الاقتصادية الأسياسية عند الحيوان الزراعي مثل قوة البنية والحالة الصحية والإنتاج تتأسس في طور التطور الجنيني .

أما أوزان المواليد الحديثة فتختلف باختلاف النوع الحيواني وعوامل أخرى ، حيث تتراوح ما بين (٢٥ - ٥٠) كغ عند الأبقار ، وما بين (٤٠ - ٦٠) كغ عند الخيول وما بين (١-٥ر١) كغ عند الخنازير وما بين (٥ر٣-٦) كغ عند الأغنام . ويزيد عادة وزن المواليد الحديثة الذكور بحدود (١٠-١٢٪) على وزن المواليد الإناث.

وفيما يلي نبين تطور الجنين - أو البيضة المخصبة تبعاً لمدة الحمل عند الأبقار (جدول رقم ١٥) .

جدول رقم ١٥

تطور وزن الجنين - أو البيضة المخصبة مع تقدم الحمل عند الأبقار

مدة الحمل (اسبوع)	الوزن /غ/	الطول /سم/	مدة الحمل /اسبوع/	الوزن /كغ/	الطول /سم/
٤	٠ر٢	٨ر٠-١	١٧	٢-١	٢٤
٥	٤-٣	٥ر١-٢	٢١	٥ر٢-٣	٣٩
٨	٢٠-١٠	٥ر٦-٧	٢٦	٥ر٦-٨	٥٥
٩	٣٥-٢٠	٧ر٨	٣٤	١٦-١٤	٧٠-٦٥
١٣	٢٠٥-١٥٠	٥ر١٧-٥ر١٨	٤٠	٥٠-٢٥	٨٠-٧٠

تتشابه تقريباً سائر مراحل تطور الجنين بدءاً من مرحلة البيضة الملقحة وحتى مرحلة الحميل الكامل عند الحيوانات الزراعية الثديية ونأخذ الأبقار كممثل لها، والأشكال (٢٩، ٣٠، ٣١) توضح ذلك .

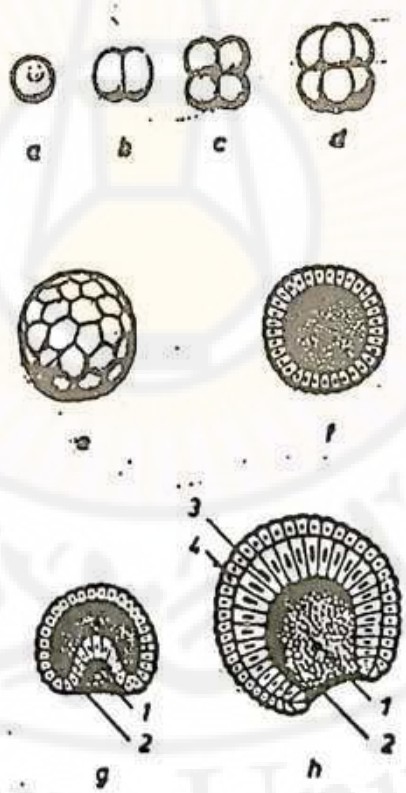
٢- طور التطور عقب الجنيني (بعد الولادة) عند الأبقار :

يبدأ هذا الطور بدءاً من الولادة المولود الحديث ويستمر حتى تنسيقة (الذبح). وقد قسم العالم . Pshenishny P.D هذا الطور إلى خمس مراحل أساسية عند البقار وهي :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

آ – مرحلة المولود الحديث :

تبدأ هذه المرحلة من لحظة الولادة وتستمر حتى عمر (٣-٥) أيام . ويعد الرسوب (اللبأ أو الصمغة) Colostrum الغذاء الأساسي للمولود الحديث . يجب تقديم الرسوب للمولود الحديث وبخاصة في اليوم الأول وبمقدار (١٠-١٢٪) من وزنه الحي ، وعلى عدة دفعات . وتبدو أهمية إعطاء الرسوب بعد الولادة مباشرة في إغناء دم المولود ببروتينات المناعة وإكسابه مناعة من أمه ريثما تبدأ عضوية المولود بتشكيل هذه البروتينات . وتعد فترة التغذية هذه بمثابة فترة انتقالية من التغذية داخل جسم الأم (الطور الجنيني) إلى التغذية على الحليب الطبيعي (خارج جسم الأم) ، وذلك بسبب أم السرسوب يتقارب في تركيبه مع تركيب الدم . والجدول رقم /١٦/ يبين نسب المركبات الأساسية في السرسوب والحليب الطبيعي عند الأبقار .

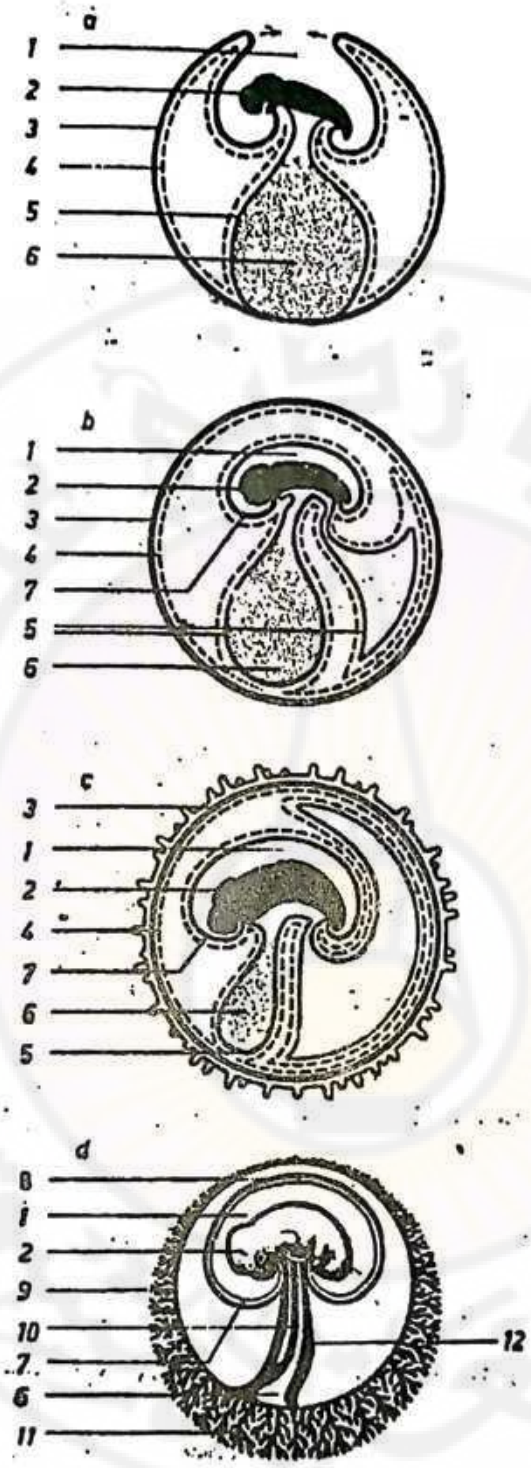


شكل رقم (٢٩) مراحل الإخصاب والانقسامات

a: بيضة ملقحة b: مرحلة الخليتين C: مرحلة الخلايا الأربع d: مرحلة الخلايا الثمانية e: الجسم التوتي (Morula) f : مرحلة الأصلية (بلاستولا Blastula) g : المرحلة الفنجانية للأصلية h: المرحلة المتطورة للأصلية (مرحلة الطبقتين من الخلايا) .

١- الجوف الأصل ٢- الفتحة البدائية ٣- الطبقة الداخلية Ektoderm . ٤- الطبقة الخارجية Entoderm .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣٠) مراحل تطور الجنين عند الأبقار

مرحلة تطور الأمنيون (Amnion) .

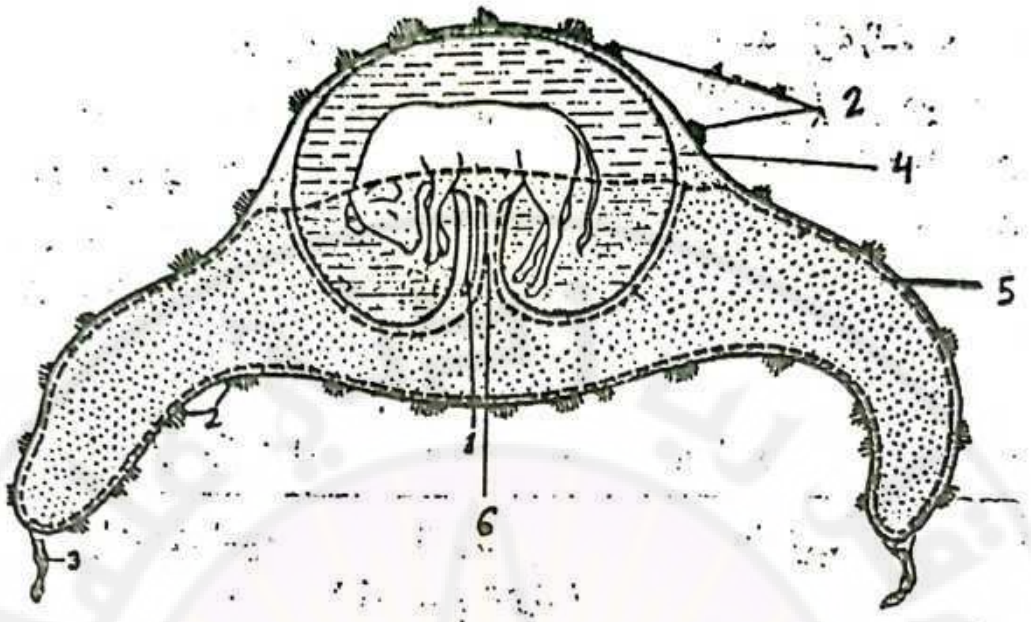
b: مرحلة تشكل الغشاء البولي الالنتويسي (Allantois) .

c : مرحلة بداية تشكل الخلايا في الغشاء المحيطي

d: مرحلة تشكل الحبل السري والمشيمة

١- جوف الأمنيون ٢-الجنين ٣-الوريقة الخارجية ٤-الوريقة الوسطى ٥-الوريقة الداخلية ٦-كيس الصفار ٧-الغشاء الالنتويسي ٨-غشاء الامنيون ٩- المشيمة ١٠-تراجع كيس الصفار ١١- الشبكة الدموية للمشيمة ١٢-الحبل السري.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣١) الكيس الجنيني عند الأبقار

١-بقايا كيس الصفار ٢-طلقات المشيمة الجنينية ٣-أربطة المشيمة ٤-الامنيون Amnion
٥-الالنتويس Allatois ٦-الحبل السري .

جدول رقم ١٦

نسب المركبات الأساسية في الرسوب والحليب الطبيعي (٪)

المركبات الأساسية	السرسوب في اليوم الأول	الحليب
كازئين	٥ر٢	٢ر٨
دهن	٣ر٣	٤
بروتين كامل	١٤ر٢	٣ر٤
بروتينات مصل الحليب	٩	٠ر٦
اللاكتوز	٩ر٢	٤ر٩
العناصر المعدنية	١ر٢	٠ر٨
المادة الجافة	٢١ر٦	١٣ر١

بالإضافة لذلك فإن السرسوب غني بالفيتامينات وبخاصة فيتامين (A) ، كما أنه مفيد في تقوية الوظيفية الحركية للأعضاء الهضمية ويساعد على إخراج الروث الأولي من القناة الهضمية للمولود الحديث . وخلال هذه المرحلة يبدأ المولود الحديث بالتكيف تدريجياً مع شروط الحياة خارج جسم الأم ، حيث يجري في الأسبوعين الأول والثاني

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تغيير طبيعة العمليات الحيوية كالتنفس والدورة الدموية والتغذية وتتطور بشكل كامل وظيفة التنظيم الحراري . كما تتبدل بشكل سريع وظائف الجسم الأنزيمية والامتصاص، والوظائف الدفاعية ويباشر المولود بتشكيل الانعكاسات العصبية الشرطية بالنسبة لعوامل البيئة المحيطة .

هذا وتعد هذه المرحلة مهمة جداً بالنسبة للمولود الحديث ، ويجب على المربي مراقبة المولود باستمرار وتقديم له الرعاية المناسبة بهدف المحافظة على حياته وتجنب نفوقه .

ب – مرحلة التغذية على الحليب (الرضاعة) :

تبدأ هذه المرحلة بدءاً من انتهاء فترة التغذية على السرسوب وتستمر حتى عمر (١-٥ر١) شهراً . ويفطم عندها المولود وتسمى عندئذٍ الفطام المبكر ، أو تستمر حتى عمر (٣-٤) شهراً وتسمى الفطام المتأخر . وتتغذى المواليد الصغيرة بشكل أساسي على الحليب الكامل أو حليب الفرز أو بدائل الحليب ، بالإضافة إلى تقديم الماء والعلف المركز والدريس جيد النوعية بشكل تدريجي بعد الأسبوع الأول من العمر بهدف تحريض تطور أجزاء القناة الهضمية عند الصغار . كما تساعد الأعلاف الجافة الجيدة النوعية على إغناء الكرش والأمعاء الغليظة بالكائنات الحية الدقيقة . وتمتاز الصغار في هذه المرحلة بزيادات مطلقة عالية في الوزن . ويجب على المربي في هذه المرحلة متابعة مراقبة الصغار وتقديم الرعاية المناسبة لها لتجنب حدوث أي خلل قد يودي بحياتها .

جـ – مرحلة البلوغ الجنسي :

تبدأ زمنياً من نهاية مرحلة التغذية على الحليب (الرضاعة) . وتستمر حتى اللحظة التي يكون فيها الحيوان قادراً على التناسل . وتتصف هذه المرحلة بتغيرات كبيرة في جسم الحيوان . وذلك تحت تأثير الهرومونات من الغدد الصماء . ويتم تشكل المعالم الذاتية الأساسية والخواص الشكلية التي تميز العروق المختلفة . وحتى أفراد العرق الواحد . ويكتمل تطور أعضاء الجهاز التناسلي التي تباشر بوظائفها بنهاية هذه المرحلة ، كما تظهر الصفات الجنسية الثانوية على الحيوانات بشكل واضح.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د – مرحلة النضج الكامل :

ويبدأ الحيوان في هذه المرحلة بالإنتاج الاقتصادي نتيجة وصول النشاط الحيوي إلى حده الأقصى . ولكن هذه المرحلة متباينة زمنياً بين عروق الحيوانات الزراعية المختلفة بسبب وجود عروق مبكرة بالنضج وأخرى متأخرة . أما استمرارية هذه المرحلة فتتوقف على خبرة الفني في توفير ظروف الرعاية المثلى للحيوانات الزراعية .

هـ – مرحلة الهرم :

تتماز هذه المرحلة بتراجع كبير في عمليات البناء ونشاط واضح في عمليات الهدم ـ وذلك نتيجة عدم قدرة الحيوانات على الاستفادة من الغذاء المقدم لها .

II – النمو والتطور عند الأغنام :

يقسم النمو والتطور عند الأغنام كما هو الحال عند الأبقار إلى طورين أساسيين هما :

١ – طور النمو والتطور الجنيني (ما قبل الولادة) .

٢ – طور النمو والتطور عقب الجنيني (ما بعد الولادة) .

١ – طور النمو والتطور الجنيني (ما قبل الولادة) :

يبدأ زمنياً من لحظة الإخصاب ويستمر حتى الولادة ، حيث تكون مدة الحمل بالمتوسط /٥/ أشهر ، ويقسم هذا الطور بدوره إلى المراحل ذاتها عند الأبقار .

ولمعرفة التطورات التي تجري في الجنين وعليه في هذا التطور تم تقسيمه تبعاً لأشهر الحمل إلى خمسة أقسام رئيسة هي :

آ – الشهر الأول :

تنقسم البيضة المخصبة (الزيجوت) عدة انقسامات متوالية رأسياً وأفقياً حتى يصبح عدد الخلايا (٥١٢ خلية) مشكلة بذلك الجسم التوتي Morula وبعد أربعة أيام يستقر الجنين في الرحم وتشكل الأصلية Blastula .

وفي بداية الأسبوع الثاني يتشكل الكيس الصفراوي Blastocyst ومن سطحه تنمو الخمائل التي تستعمل لتثبيت الجنين على جدار الرحم . كما تقوم الخمائل بتوصيل المادة الغذائية من جدار الرحم إلى الجنين ، ثم تظهر بداية الغشاء الالنتويسي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويأخذ تجويف الأصيلة في البداية شكلاً كروياً ، ثم يتحول إلى أنبوبياً ضيقاً ويتوسطه القرص الجنيني ويظهر على التجويف الشكل الأولي للجنين . وتبرز فيه الطبقات الثلاث: الخارجية Ectoderm والوسطى Mesoderm والداخلية Endoderm ، ثم يظهر الأمينيون في وسط هذا الأسبوع . أما في نهاية هذا الأسبوع فيبدأ تشكل الجهاز العصبي المركزي (المخ والنخاع الشوكي) .

وفي بداية الأسبوع الثالث يلاحظ الكيس الصفراوي مع دورته الدموية ويتكون القلب والأوعية الدموية والكبد والكلى البدائية ، كما يتم تمايز العقد العصبية بدءاً من المخ وحتى نهاية الذيل . وفي السبوع الرابع تظهر تطورات كبيرة على الجنين ، حيث يبدأ تشكل الأطراف الأمامية والخلفية ، ويظهر تجويف الأنف ويتشكل الذيل ويزداد انحناء جسم الجنين .

ب – الشهر الثاني :

يبدأ تشكل الهيكل الغضروفي في بداية الأسبوع الخامس الذي يتعظم تدريجياً ، ثم تتشكل العضلات والغدد الصماء ومناطق البلع والمخارج . كما يتطور المخ وأعضاء الحس وتخرج من البطن جذور الحبل السري . بعد ذلك تتوضح ملامح الوجه على الرأس وتنفرد الرقبة وتظهر الآذان الخارجية وتتشكل الأصابع ، ثم الشفاه واللسان وتبدو العيون غير مغطاة بالجفون . كما تتطور الأعضاء التناسلية . أما الأسبوع السادس فيمتاز بنمو القناة الهضمية وكيس الصفن حيث يمكن تميز جنس الجنين بوضوح .

وكذلك يبدأ تعظم الأضلاع وعظم لوح الكتف والفخذ والرسغ والرأس ، وتظهر بداءة الغدد اللبنية ، وتبدو نصف الكرة المخية ملساء . وفي الأسبوع السابع تشكل الجفون العلوية والسفلية للعيون . وتتمدد الأطراف والقسم الوجهي وتتحرك أعضاء الجهاز الهضمي ، ويكبر الكبد وتبدأ الكلى الأولية بوظيفتها ، ويتشكل نصفي الكرة المخية ويستمر تعظم عظام الجبهة والفك العلوي والسفلي وعظام العمود الفقري. وفي نهاية الشهر الثاني يظهر الجنين غير متناسق ، حيث يكون الراس كبيراً والأرجل صغيرة . كما يلاحظ في الداخل تجويف الأمعاء الدقيقة والغليظة ، ويغطى البطن بأنسجة ظهارية وتتعظم السلاميات ، ويظهر على المخ التجاعيد الأولية وتظهر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحويصلات الصوفية للجلد .

جـ – الشهر الثالث :

تتمدد أطراف الجنين وآذانه في بداية الأسبوع التاسع ، كما يظهر الميزاب المعدي الذي يغلق على الكرش ويتشكل جدار المعدة الحقيقية (الأنفحة) ، وتظهر بدايات أخاديد الشم على المخ . وفي الأسبوع العاشر تزداد المحتويات الأولية للأمعاء ، ويقوى نمو العضلات الدائرية والطولية ، وتظهر في معظم الكرة المخية التجاعيد للمخ. ويمتاز الأسبوع الحادي عشر بتعظم الأسنان وبظهور تموجات على سقف الحلق ، وتتشكل الأخاديد العميقة على القسم الداخلي للكرش ، وتظهر بداءة حويصلات الألياف الناعمة على الراس والرقبة . وفي نهاية هذا الشهر تزداد سماكة الجلد وتظهر عليه أخاديد وبخاصة على جلد الرأس والرقبة . كما تظهر تجاعيد جديدة على المخ وتتشكل الغدد الملحقة للجهاز الهضمي ، وتتشكل بدايات الغدد العرقية في الجلد .

د – الشهر الرابع :

في بداية الشهر الرابع ينمو الجنين بشدة وبخاصة الأطراف ويزداد ارتفاع الجنين عند الغارب . ويستمر النمو حتى منتصف هذا الشهر . كما تفتح القناة الخارجية للغدة بين الأظلاف ، ثم تنزل الخصية في كيس الصفن وتتشكل حويصلات الصوف الناعم . وفي الأسبوع الخامس عشر يكتمل تشكل جميع تجاعيد المخ ، كما يكتمل تعظم عظام الهيكل العظمي وتزداد سماكة الجلد نتيجة تشكل جميع طبقاته . أما الأسبوع الأخير منه يتصف بظهور الألياف الصوفية الخشنة التي تغطي منطقة الرأس والرقبة ومؤخرة الذيل .

هـ – الشهر الخامس :

تتماز بداية هذا الشهر باكتمال الغطاء الصوفي على أنحاء الجسم كافة ، وفي منتصف هذا الشهر تظهر الألياف متوسطة النعومة على جلد الأجنة خشنة الصوف ، وتتشكل الألياف الناعمة عند الأغنام ذات الصوف الناعم . وتظهر تعظمات جديدة في الزوائد المحورية للفقرات الصدرية والذيلية . ثم تخرج الألياف الصوفية الناعمة عند الأغنام الخشنة الصوف مبتدئة من الراس والرقبة ، ويزداد تشكل الألياف الثانوية . وفي نهاية الشهر الخامس تتكون تجاعيد على الألياف الصوفية ، ويكتمل نمو الجنين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(الحميل) ويصبح جاهزاً للانتقال إلى البيئة الخارجية بعد الولادة .

٢ – طور النمو والتطور عقب الجنيني (ما بعد الولادة) :

ويبدأ زمنياً من لحظة الولادة ويستمر حتى التنسيق (نهاية فترة الاستغلال الاقتصادي) وتتراوح أعمار الحيوانات ما بين (٥– ٧) سنوات . وتمر الحيوانات حديثة الولادة خلال هذا الطور بالمراحل كافة التي تمر بها الأبقار بعد الولادة وإنما تختلف عنها بالمدة الزمنية (راجع طور النمو والتطور عقب الجنيني عند الأبقار) .

III – النمو والتطور عند الدجاج :

يتميز النمو والتطور وبخاصة الجنيني عند الدجاج عن النمو والتطور الجنيني عند الحيوانات الزراعية الثديية بأن معظم أطواره ومراحله تتم خارج جسم الأم (الدجاجة)، وضمن البيضة نفسها . أما النمو والتطور الجنيني عند الأسماك فيمتاز بأن جميع أطواره ومراحله تتم خارج جسم الأم (السمكة) . وفيما يلي سوف ندرس النمو والتطور عند الدجاج كممثل عن الطيور الزراعية .

يقسم النمو والتطور عند الدجاج إلى طورين أساسيين هما :

١ – طور النمو والتطور قبل الفقس :

ويقسم بدوره إلى مرحلتين رئيسيتين :

آ – مرحلة النمو والتطوز الجنيني قبل عملية التفريخ :

بعد إخصاب البويضة بثلاث ساعات يبدأ انقسامها عدة مرات ولمدة /٨/ ساعات ، ويتكون بالمحصلة جسم مؤلف من طبقة خارجية Ectoderm وطبقة داخلية Endoderm ، وبينهما تنشأ الطبقة الوسطى Mesoderm وتسمى هذه المرحلة الجسترة Castnilation . وتماثل هذه المرحلة من التطور الجنيني عند الدجاج ، أي بعد /٢٤/ ساعة من حدوث الإخصاب تقريباً تلك المرحلة عند الإنسان وإنما بعد /١٢/ يوماً من الإخصاب . وهذه المرحلة حرجة جداً عندما تتعرض الأجنة للبرد الذي يؤدي لنفوقها. أما عند حفظ البيض في ظروف مناسبة فتبقى الأجنة حية وساكنة حتى تتوافر لها الظروف المناسبة بوساطة عملية التفريخ حيث تبدأ الأجنة بالنمو والتطور .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب – مرحلة النمو والتطور الجنيني أثناء عملية التفريخ :

يستمر الجنين بالنمو والتطور بالانقسام الخلوي والتمايز بعد وضع البيضة أو البيض بدرجة حرارة لاتقل عن /٢٧/ م ويصل هذا النمو والتطور إلى مستواه النموذجي عندما يتم حضن البيض بدرجة حرارة /٣٧ر٥-٣٧ر٦/ م ولمدة /٢١/ يوماً . والجدول رقم /١٧/ يبين المرحلة الجنينية (التفريخ) عند أهم الطيور الزراعية . والشكل رقم /٣٢/ يوضح بعض مراحل نمو الجنين وتطوره عند الدجاج . أما الشكل رقم/٣٣/ فيبين مراحل نمو الجنين وتطوره تبعاً لعدد أيام التفريخ . وخلال مدة التفريخ تحدث في البيضة تطورات كثيرة يمكن تلخيصها وفقاً لعدد أيام الحضن بما يلي :

اليوم الأول : يتكون فيه العمود الفقري والراس والعيون ويتم ظهور القناة الهضمية والجهاز العصبي والأوعية الدموية .

اليوم الثاني : يبدأ تكوين القلب والآذان ويظهر المخ .

اليوم الثالث : ينتهي تكوين الأغشية الجنينية التالية (الأمينيون والكوريون والألنتويس وكيس الصفار) . ويبدأ تكوين الأطراف (الرجل والأجنحة) .

اليوم الرابع : يبدأ تكوين اللسان ويستمر ظهور الأطراف والذيل ويصبح القلب خارج الجسم ويزداد نشاط غشاء الالنتويس .

اليوم الخامس : يبدا تكوين الجهاز البولي ويتميز الجنس .

اليوم السادس : يبدأ تكوين المنقار ويظهر الزغب فوق الجلد .

اليوم السابع : يستمر نمو الأجنحة والأصابع ويدخل القلب إلى داخل جسم الجنين .

اليوم الثامن : تظهر الغضاريف لتكملة الجهاز الغضروفي للجنين مع استمرارية تشكيل المنقار .

اليوم التاسع : يظهر ريش الأجنحة وتظهر المخالب مع إغلاق الالنتويس في طرفي البيضة .

اليوم العاشر : يبدأ تكوين الجفون ويظهر الزغب على الرأس .

اليوم الحادي عشر : يغطي الزغب كامل جسم الجنين .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اليوم الثاني عشر : يتم استهلاك البياض بالكامل نتيجة التغذية ، ويتم البدء بالتغذية على الصفار .

اليوم الثالث عشر : تغلق الجفون ويتغذى الجنين على الصفار .

اليوم الرابع عشر : بدء دخول ما تبقى من كيس الصفار في بطن الجنين ، وبدء اتجاه رأس الجنين نحو الغرفة الهوائية .

اليوم الخامس عشر : بدء فتح العيون نتيجة تراجع الجفون .

اليوم السادس عشر : دخول ماتبقى من كيس الصفار للبطن وهي بحدود (٢٥-٣٥٪) ، ويمتصها جسم الصوص خلال /٤٨/ ساعة بعد الفقس . كما تتصلب في هذا اليوم الحراشف والمخالب والمنقار .

اليومان السابع عشر والثامن عشر : يتجه رأس الجنين بحيث يصبح المنقار باتجاه الغرفة الهوائية .

اليوم التاسع عشر : يخترق المنقار الغرفة الهوائية ، وبذلك يتحول التنفس من المائي إلى الهوائي .

اليوم العشرون : يحتل الجنين كامل فراغ البيضة تقريباً – عدا الغرفة الهوائية - ويتم تدريجياً تكسير القشرة ويبدأ التنفس الرئوي .

اليوم الواحد والعشرون : يستعد الصوص للخروج من البيضة ويكون الوضع الطبيعي للصوص بوجود الرأس أسفل الجناح الأيمن ويقوم بكسر القشرة بتحريك رأسه حركة اهتزازية حتى يثقبها بمنقاره . كما تضغط الأرجل والأصابع على القشرة من الطرف الضيق لتساعده على الخروج .

جدول رقم /١٧/ مدة المرحلة الجنينية (التفريخ) عند الدواجن بالأيام

نوع الدواجن	مدة التفريخ بالأيام
الدجاج العادي	٢١ يوماً
الحبش (الرومي)	٢٨ – ٢٩ يوماً
البط	٢٨ يوماً
الإوز	٣٠ –٣٢ يوماً
السمان	١٦ – ١٩ يوماً
الحمام	١٦ – ١٧ يوماً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ – طور نمو الصوص وتطوره بعد الفقس :

يتم فقس الصيصان في اليوم الحادي والعشرين بالنسبة إلى الدجاج وتترك الصيصان لمدة /١٢/ ساعة حتى تجف في المفقسات ثم تنقل أدراج المفقسة بما تحتويه إلى غرف تعبئة الصيصان حيث يتم فيها فرز الصيصان الصالحة للرعاية وتستبعد الصيصان غير الصالحة . وبعد تعبئة الصيصان القوية والجيدة في صناديق خاصة معقمة تنقل إلى المرزارع (المداجن) المخصصة لرعايتها ، وهناك يتم اتخاذ مجموعة من الخطوات تختلف باختلاف مرحلة الرعاية (راجع الجزء العملي) .

ثالثاً – العوامل المؤثرة في نمو الحيوانات الزراعية وتطورها :

هناك مجموعة كبيرة من العوامل التي تؤثر في أطوار نمو الحيوانات الزراعية ومراحل تطورها . وتسهيلاً للدراسة فقد قسمت إلى ثلاث مجموعات هي :

آ – العوامل المؤثرة في نمو الحيوانات الزراعية وتطورها في الطور الجنيني :

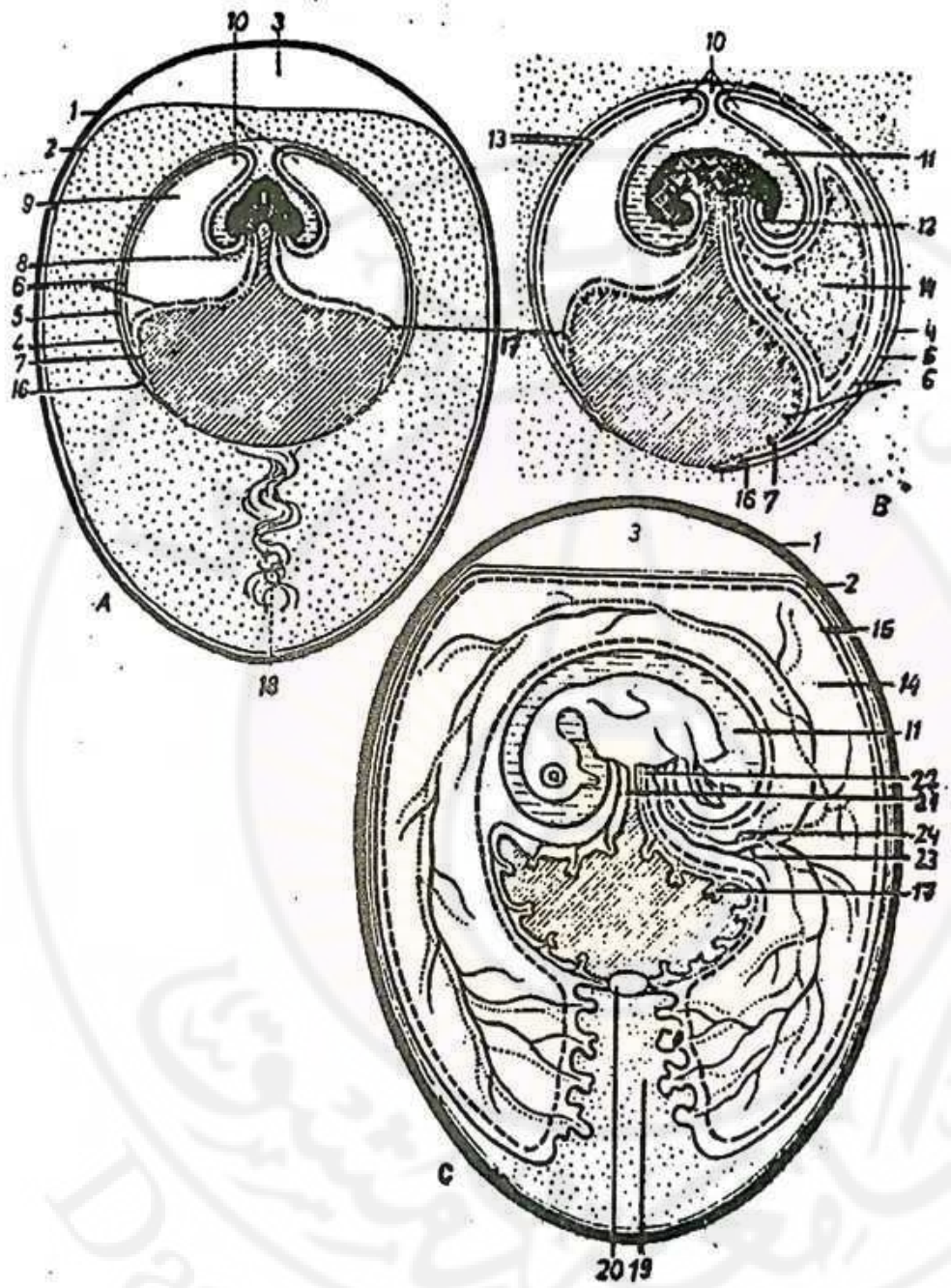
يعد الطور الجنيني طور التأسيس بالنسبة للحيوانات الزراعية بعد الولادة أو الفقس ، وهو يتأثر بعوامل عديدة أهمها :

أ – العوامل الوراثية :

من المعروف بأن البيضة المخصبة التي ستشكل فيما بعد الحيوان الزراعي تحصل على نصف عواملها الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم . وهي أكبر من النطفة بعشرات الآلاف من المرات ، لأنها تحتوي السيتوبلاسما بكمية وافرة تكفي للتغذية في بداية انقسامها ، ولذلك فإن تاثيرها في هذه الحالة أكبر من تأثير النطفة .

إن دور كل من الأب والأم في تشكيل صفات الحيوان الزراعي الإنتاجية غير متماثل في الطور الجنيني ، حيث يكون دور الأم أكبر لأنها الوسط الذي ينمو فيه الجنين . وهذا ما أكدته نتائج الخلط بين حصان البوني الصغير الحجم وفرس الشاير الكبير الحجم ، فكانت الأمهار الناتجة كبيرة الحجم ، بينما كانت الأمهار الناتجة من الخلط العكسي صغيرة الحجم نسبياً . وهذا ينطبق على الأبقار والأغنام ... إلخ . ومن الجدير بالذكر أن تأثير المورثات في نمو الجنين في البداية والحيوان الزراعي مستقبلاً يتغير حسب طور النمو ومرحلته ، فقد تسبب هذه المورثات سرعة أو بطء في النمو تبعاً لنوع المورثات ، وبالتالي ستكون المحصلة بأن المورثات تحدد حجم الحيوان الزراعي القادم ووزنه .

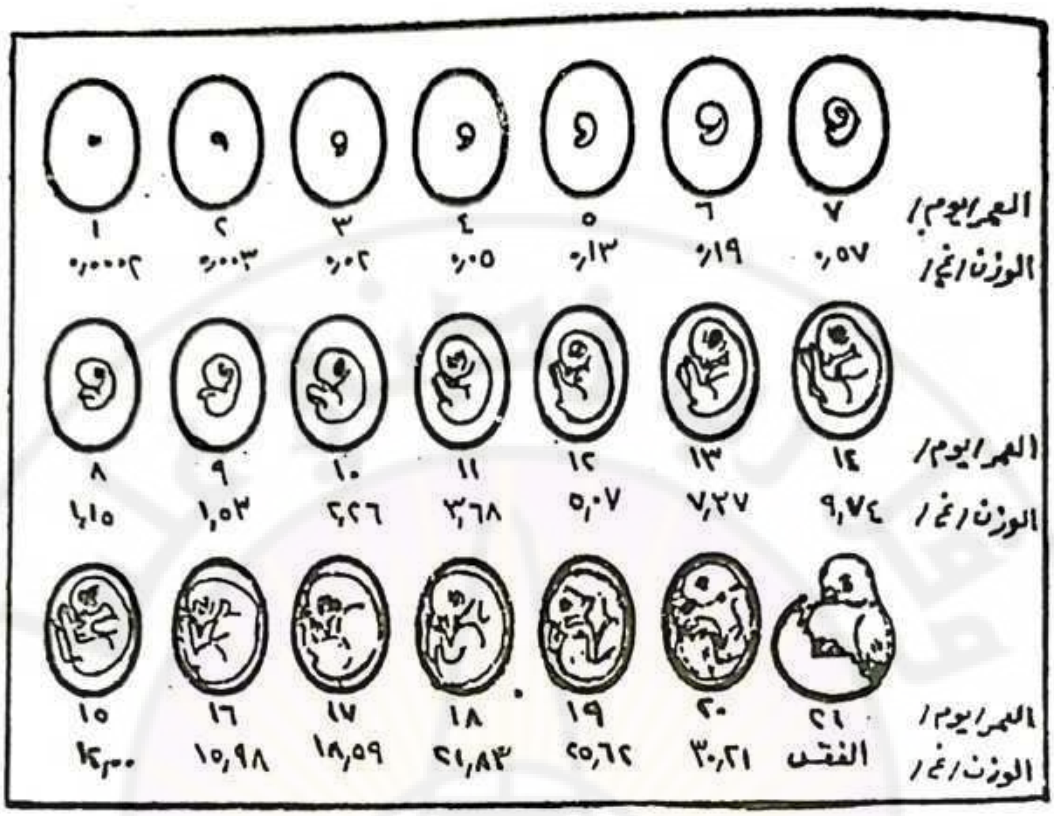
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣٢) يوضح بعض مراحل نمو الجنين وتطوره عند الدجاج

١- قشرة البيضة ٢- غشاء تحت القشرة ٣- الغرفة الهوائية ٤- غشاء الصفار ٥- الطبقة الخارجية ٦- الطبقة الوسطى ٧- الطبقة الداخلية ٨- الندوزول (Endozol) ٩- اكسوزول (Exozol) ١٠- لنبات الأمنيوم ١١- تجويف الامنيون ١٢- جذور الحبل السري ١٣- المشيمة الثانوية ١٤- تجويف الالنتويسي ١٥- الغشاء الالنتويسي ١٦- حافة نمو الطبقة الخارجية ١٧- جدار كيس الصفار ١٨- الكلازا ١٩- بقايا البياض ٢٠- الفجوة النهائية ٢١- شريان الحبل السري ٢٢- وريد الحبل السري ٢٣- تفرعات شريان الحبل السري ٢٤- تفرعات وريد الحبل السري .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣٣)
يبين تطور وزن جنين الدجاج تبعاً لتقدم العمر بالأيام

أما بالنسبة للدجاج فإن الإخصاب يتأثر كثيراً بالعوامل البيئية ، وقد أمكن رفع نسبة الإخصاب في القطعان المحسنة بالانتخاب ، مما يدل على أثر العامل الوراثي . كما أن للعامل الوراثي تأثيراً سلبياً في الطور الجنيني ويؤدي غالباً إلى نفوق الأجنة بخاصة بالفترات الحرجة ، وذلك عندما تكون القرابة شديدة (التراكيب الوراثية متماثلة) بين الأفراد المتزاوجة .

٢ – الجنس :

يؤثر جنس المولود في وزنه بعد الولادة – الفقس عند الدواجن – ، وبالتالي تحدد قدرة الجنين على النمو والتطور داخل رحم الأم بالنسبة للثدييات وخارج جسم الأم بالنسبة للدجاج والأسماك . وقد أثبتت الأبحاث بأن وزن الأجنة الذكور عند الولادة ، أو الفقس يفوق وزن الأجنة الإناث . ويعزى ذلك إلى أن القدرة الوراثية للأجنة الذكور على النمو والتطور تكون أكبر من القدرة الوراثية للأجنة الإناث ، وهذا ما يتضح مبكراً في الطور الجنيني .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ – نوع الولادة (توائم أم فردية) :

يؤثر نوع الولادة في نمو وتطور الجنين عند الحيوانات الزراعية ، وكما هو معروف فإن الأبقار بالمقارنة مع الأغنام تكون ولادة التوائم عندها قليلة . لذلك فيكون تأثير هذا العامل واضحاً جداً عند الأغنام والماعز والخنازير والأرانب . وقد أكدت الأبحاث أن الحملان التوأمية (ثنائية أو ثلاثية) أقل تطوراً فيزيولوجياً وتشريحياً عند ولادتها بالمقارنة مع الحملان الفردية . ويرجع السبب إلى تنافس الأجنة على التغذية داخل رحم الأم ، وهذا بالتالي يؤثر في قدرة الحملان على الحياة ، وقد يؤدي إلى نفوق هذه الحملان بعد الولادة نتيجة تخلف نموها وضعفها في المرحلة الجنينية .

أما بالنسبة للدجاج فإن البيض ذا الصفارين لا يحدث فيه الفقس ، وإن حصل الفقس فإن الأجنة ستكون مشوهة وتنفق حتماً .

٤ – حالة الأمهات العامة وتغذيتها :

تتباين أمهات الحيوانات الزراعية من حيث قدرتها على الوصول بنمو وتطور الجنين إلى الحدود المثلى . ويعود السبب إلى تباين في قدرتها على تهيئة البيئة الداخلية الملائمة لنمو الجنين وتطوره . وتنحصر عوامل التباين في عمر الأمهات وأوزانها وحالتها العامة . وقد أكدت الأبحاث بأن عمر الأمهات يؤثر تأثيراً معنوياً في أوزان مواليدها عند الولادة ، وبالتالي فإن الأمهات البالغة (بالعمر والوزن) تتمتع بقدرة أكبر على تهيئة البيئة المناسبة لنمو وتطور أجنتها .

أما بالنسبة إلى تغذية الأمهات فإنه من الضروري جداً العناية بتغذيتها بتقديم العلائق المتزنة بالعناصر الغذائية وبخاصة في النصف الأخير من الحمل ، حيث يكون نمو الجنين سريعاً ، وإن أي إهمال بالتغذية في هذه المرحلة سوف يؤدي إلى ولادة مواليد ضعيفة (صغار الجنينية Embryonism) ، أو مشوهة تكون منخفضة النمو والتطور بعد الولادة .

وعند أمهات الدجاج يشترط تقديم عليقة متزنة بالعناصر الغذائية بهدف إنتاج بيض التفريخ المتوسط بالوزن والحجم والكامل بمحتواه الغذائي من أجل رفع نسبة الخصوبة والفقس .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب – العوامل المؤثرة في نمو وتطور المواليد في مرحلة ما قبل الفطام :

إن أكثر العوامل تأثيراً في نمو مواليد الحيوانات الزراعية الثديية وتطورها في مرحلة ما قبل الفطام هي مستوى التغذية وجنس المواليد ونوع ولادتها .

١ – مستوى التغذية :

تؤثر التغذية الجيدة للأمهات الحوامل وبخاصة في النصف الأخير من الحمل في نمو وتطور المواليد في مرحلة ما قبل الفطام . ويساعد مستوى التغذية الجيدة للأمهات على إنتاج مواليد أكثر تطوراً فيزيولوجياً وتشريحياً بالمقارنة مع مستوى التغذية المنخفضة . كما أن تقديم السرسوب للمواليد الحديثة في البداية ، والحليب بالكمية والنوعية الجيدة ، وكذلك الأعلاف المركزة والمالئة (الدريس) جيدة النوعية بعد الولادة يؤدي إلى الحصول على حيوانات زراعية جيدة النمو والتطور في مرحلة ما قبل الفطام . وإن أي إهمال بنوعية ومستوى التغذية في هذه المرحلة سوف يؤدي إلى إعاقة النمو عند الحيوانات بعد الولادة وحدوث القصاعة Infantilism .

٢ – الجنس :

أثبتت نتائج معظم الأبحاث التي أجريت على مواليد الحيوانات الزراعية المختلفة الجنس بأن أوزان المواليد الذكور تكون أكبر من أوزان المواليد الإناث ، ويعزى ذلك إلى قدرة الذكور على النمو أكثر من قدرة الإناث في هذه المرحلة . كما أن الذكور وراثياً تولد أثقل وزناً من الإناث .

٣ – نوع الولادة (توائم أو فردية) :

يقل تأثير عامل نوع الولادة في نمو وتطور المواليد تدريجياً مع تقدمها في العمر من الولادة حتى الفطام . فالمواليد الفردية تولد متفوقة في أوزانها على المواليد التوأمية بسبب الارتفاع النسبي لمستوى تغذيتها في المرحلة الجنينية ، ويقل مدى تفوقها هذا بتقدمها في العمر حيث تعوض المواليد التوأمية الفارق بالوزن بوساطة تغذيتها النشيطة بعد الولادة لتصل بالنهاية إلى أوزان المواليد الفردية قبل الفطام .

جـ – العوامل المؤثرة في نمو وتطور الحيوانات في مرحلة ما بعد الفطام :

يتصف نمو وتطور الحيوانات الزراعية في مرحلة ما بعد الفطام بتعدد حالات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

انتقال الحيوانات بين مراحل مختلفة ، وإن هذا الانتقال يتـأثر بعوامـل نذكـر فيمـا يلي أهمها :

١ – العامل الهرموني :

تقوم الهرمونات التي تفرزها الغدد الصمـاء بوظـائف مهمـة يعتمـد عليهـا النمو الطبيعي للحيوانات الزراعية وتطورها . وكما هو معروف فإن هناك مجموعة كبيرة من الهرمونات التي تؤثر في نمو الحيوانات الزراعية وتطورها ، ولا يتسع المجال فيما يلي إلا لدراسة أهمها :

– هرمون النمو Growth hormon : يفرز من الغدة النخامية Pituitary gland ويؤثر في نمـو مختلـف أعضـاء جسـم الحيـوان . وقـد وجـد بالتجـارب عنـد استئصال الغدة النخامية توقف نمو الحيوانـات ، وإن قصـور الغـدة بوظيفتها يؤدي إلى تباطؤ نمو الحيوانات، ولكن زيادة إفراز هرمون النمو من الغـدة – حالة مرضية – يؤدي إلى إصابة الحيوان بالعملقة .

– هرمون الثيروكسين Thyroxin : يفرز مـن الغـدة الدرقيـة Thyroid gland وهو المسؤول عن نشاط وشدة العمليات الاستقلابية في جسـم الحيوانـات ، وعندما نستأصل هذه الغدة ينخفض النمو بشكل حاد .

– هرمـون الأنسـولين Insulin : يفـرز مـن غـدة البنكريـاس Pancreas ويقـوم بدور مهم في استقلاب الكربوهيدرات ، ويساعد علـى استقلاب الشـحوم والبروتينات في الجسم ، وإن نقص أو توقف إفـرازه يؤثـر في نمـو الحيوانـات الزراعية وتطورها .

وتجدر الإشارة إلى أن وظيفة الغدد الصماء – غدد الإفراز الداخلي – ونشـاطها يتأثر بحالة الجهاز العصبي للحيوان ، والتأثير المتبادل بين الهرمونات المفرزة في الجسم .

٢ – مستوى التغذية :

تعد تغذية الحيوانات الزراعية في مرحلة ما بعد الفطام ذات أهمية خاصة بالنسبة لإنتاجها ، وهي التي تحدد قدرة هذه الحيوانـات للوصـول إلى مرحلـة البلـوغ والنضج الجنسي . فإذا ما قدمت للحيوانات في هذه المرحلة أغذية منخفضة المستوى ، بحيث لا تغطي احتياجاتها سوف ينعكس سلباً على نموها وتطورها وبالتالي وصولها إلى مرحلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

النضج الجنسي والإنتاج مستقبلاً .

رابعاً – طرائق قياس النمو عند الحيوانات الزراعية :

نظراً لتعقيد عملية النمو والتطور عند الحيوانات الزراعية فقد كان من الصعب إيجاد طريقة واحدة لحساب الزيادة في نمو الحيوانات . وكما هو معروف فإنه يحكم على فعالية نمو الحيوانات بتقدير الزيادة في كتلة وحجم جسمها ككل أو أنسجتها وأعضائها المنفردة ، ويتم ذلك بعدة طرائق أهمها :

١ – تحديد الزيادة في الوزن في فترات زمنية محددة .

٢ – تحديد الزيادة في الحجم ، وتقدر هذه بمعرفة مقاسات الجسم .

٣ – الجمع بين الطريقتين السابقتين أفضل ، حيث إن الزيادة في الحجم قد يكون سببها كبر الهيكل العظمي .

٤ – طريقة ذبح الحيوانات في فترات محددة من العمر ، وهي طريقة دقيقة جداً، ولكنها باهظة التكاليف ، ولذا لا تستعمل إلاّ في الأبحاث الدقيقة العلمية .

١ – تحديد وزن الحيوانات الزراعية :

تعتمد هذه الطريقة على وزن الحيوانات بشكل دوري ، وفي فترات زمنية محددة تختلف باختلاف نوع الحيوان والهدف من تحديد الوزن . وتوزن الحيوانات بحسب أنواعها كما يلي :

– الأبقار : توزن عند الولادة ثم يتابع الوزن بتقدم العمر شهرياً على النحو التالي : ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٩، ١٢، ١٨، ٢٤ .

– الأغنام والماعز : توزن عند الولادة ثم يتابع الوزن بتقدم العمر شهرياً على النحو التالي : ١، ٤، ١٢، ٢٤ .

– الخنازير : توزن عند الولادة ثم يتابع الوزن بتقدم العمر شهرياً على النحو التالي : ١، ٢، ٤، ٦، ٩، ١٢، ١٨، ٢٤ .

أما بالنسبة للحيوانات التي تزيد أعمارها على سنتين ، وبخاصة الموجودة تحت نظام الرعاية المركبة من الأبقار فتوزن مرتين في العام . الأولى في بداية الربيع قبل خروج الحيوانات من الحظائر إلى المرعى الطبيعي بهدف التغذية على العلائق الصيفية ،

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والثانية في بداية الخريف قبل دخول الحيوانات إلى الحظائر والتغذية على العلائق الشتوية .

ولأخذ الوزن الصحيح يفضل وزن الحيوانات المتخصصة في إنتاج الحليب (عروق الحليب) بعد حلابتها الصباحية ، وقبل تعليفها وسقايتها . وبالنسبة للحيوانات المتخصصة في إنتاج اللحم (عروق اللحم) يتم وزنها قبل تعليفها وسقايتها صباحاً .

وتوجد عدة طرائق مبنية على قواعد إحصائية معقدة لحساب النمو ولكن أبسطها هي :

آ – حساب الزيادة الفعلية أو المطلقة في وحدة زمنية محددة :

ويتم ذلك بحساب الفروق في الوزن (كغ أو غ) في فترات زمنية معينة ، ولكن هذه الطريقة لا تؤمن المقارنة في سرعة النمو إلا إذا كانت أوزان الحيوانات متساوية عند الولادة . وتحسب الزيادة اليومية المطلقة بالعلاقة التالية :

$$\text{الزيادة اليومية المطلقة} = \frac{\text{و}_{\text{ن}} - \text{و}_{\text{ب}}}{\text{ف}_{\text{ز}}}$$

حيث إن :

$\text{و}_{\text{ن}}$: وزن الحيوان في نهاية الفترة الزمنية .

$\text{و}_{\text{ب}}$: وزن الحيوان في بداية الفترة الزمنية .

$\text{ف}_{\text{ز}}$: الفترة الزمنية للتجربة (أي $\text{ف}_{\text{ن}} - \text{ف}_{\text{ب}}$) .

يشترط عند تطبيق العلاقة السابقة بأن تكون الفترة الزمنية ثابتة وقصيرة .

ب – حساب الزيادة النسبية للنمو :

وتتلخص هذه الطريقة بحساب الزيادة في وزن الحيوان في فترة معينة وبنسبة مئوية بالنسبة للوزن البدائي وتحسب بالعلاقة التالية :

$$\text{معدل النمو النسبي} = \frac{\text{و}_{\text{ن}} - \text{و}_{\text{ب}}}{\text{و}_{\text{ب}}} \times ١٠٠$$

ولكن هذه العلاقة لا تعطي سرعة النمو بشكل دقيق إذا كانت الفترة الزمنية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بين الوزنين البدائي والنهائي طويلة نسبياً . لذلك فقد أوجد العالم Brody, C. علاقة أخرى تحسب معدل النمو النسبي عندما تكون الفترة الزمنية طويلة هي :

$$\text{معدل النمو النسبي} = \frac{\text{ون} - \text{وب}}{\frac{\text{ون} + \text{وب}}{٢}} \times ١٠٠$$

ويتصف معدل النمو النسبي بعدم ثباته ، حيث إنه ينخفض بتقدم عمر الحيوان رغم توافر ظروف التغذية والرعاية المثالية للحيوانات الزراعية .

٢ – تحديد الزيادة في الحجم :

تحدد بإجراء قياسات مختلفة لأبعاد الجسم لأن نمو الأجزاء المختلفة في الجسم يتوقف على طول العظام ، ومن أهم القياسات التي تؤخذ عند الأبقار والأغنام والماعز هي : الارتفاع عند الغارب ، الارتفاع عند العجز ، محيط الصدر ، عمق الصدر ، عرض الصدر ، عرض الحوض ، طول الجذع المائل ، طول الجذع المستقيم . ويفضل أن يترافق ذلك بوزن الحيوان .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الرابع

إيواء الحيوانات الزراعية وبيئتها

Environment and Housing of Farm Animals

عاشت الحيوانات الزراعية قديماً تحت نظم رعاية تقليدية على هامش المزرعة . وكانت تبيت معظم وقتها في العراء وتتغذى على المراعي الطبيعية وبقايا المحاصيل الزراعية . وتأوي إلى زرائب بسيطة عندما تكون الظروف الجوية قاسية . ولكن زيادة عدد السكان أدى إلى تكثيف الإنتاج الحيواني ، وذلك باستخدام نماذج إيواء ونظم رعاية حديثة ومتطورة .

ويقصد بنماذج الإيواء النموذجية إقامة مزارع أو محطات نموذجية تؤمن نظم الرعاية المناسبة للحيوانات الزراعية بهدف الاستفادة من قدرتها الوراثية الكامنة .

أولاً – نماذج إيواء الحيوانات الزراعية :

تقسم نماذج إيواء الحيوانات الزراعية اعتماداً على شكل الحظائر إلى النماذج الرئيسة التالية :

١ – نموذج الإيواء المغلق (حظائر مغلقة) :

وهو النموذج الذي تكون فيه حظائر الحيوانات الزراعية معزولة عزلاً تاماً عن الوسط الخارجي . حيث تتالف الحظائر المغلقة من أربعة جدران وسقف . وتتيح الحظائر المغلقة للإنسان القائم على رعاية الحيوانات التحكم بالظروف البيئية داخلها . تنتشر الحظائر المغلقة في المناطق الباردة وتناسب الحيوانات الزراعية بخاصة الصغيرة بأعمارها . أما بالنسبة لنظام الرعاية فيمكن أن يستخدم فيها إما نظام الرعاية المربوط أو نظام الرعاية الطليق .

٢ – نموذج الإيواء نصف المغلق أو نصف المفتوح (حظائر نصف مغلقة أو نصف مفتوحة) :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتكون الحظائر في هذا النموذج معزولة عزلاً جزئياً عن الوسط الخارجي ، وبالتالي لا يمكن للإنسان القائم على رعاية الحيوانات التحكم بالظروف البيئية داخل الحظائر . لذلك تكون الفروق بين العوامل البيئية داخل الحظائر وخارجها ضئيلة ، وتتألف حظائر هذا النموذج من ثلاثة جدران وسقف وقد يلحق بالجهة المفتوحة مسارح مسورة ، وتقام هذه الحظائر في المناطق المعتدلة وشبه الحارة والحارة ويسود فيها نظام الرعاية الطليق .

٣ - نموذج الإيواء المفتوح (حظائر مفتوحة) :

تتألف حظائر هذا النموذج من مظلة محملة على قوائم تقي الحيوانات الزراعية من أشعة الشمس المباشرة صيفاً ومن هطول الأمطار شتاءً . ولا يمكن للإنسان القائم على رعاية الحيوانات التحكم ببيئة هذه الحظائر مطلقاً . وتقام هذه الحظائر بخاصة في المناطق شبه الحارة والحارة ويتبع فيها نظام الرعاية الطليق .

ثانياً : نظم رعاية الحيوانات الزراعية :

يعد علم الرعاية أحد العلوم التقانية المهمة ، والتي يهتم بتأمين الظروف المناسبة للحيوانات الزراعية . ويرتبط هذا العلم ارتباطاً وثيقاً بعلم بناء الحظائر وعلم البيئة وعلم الميكانيك والكهرباء بالإضافة إلى علوم أخرى .

ويمكن تعريف **علم الرعاية** بأنه العلم الذي يدرس تأثير نماذج إيواء ، وبيئية وطرائق توزيع العلف واستبعاد المخلفات وكسب الحليب أو البيض على الحيوانات الزراعية . وبشكل عام تقسم نظم رعاية الحيوانات الزراعية إلى قسمين رئيسين :

١ - نظام الرعاية المربوط :

يعرف نظام الرعاية المربوط بأنه النظام التقليدي والذي تكون فيه الأبقار مربوطة على مرابطها بإحدى طرائق الربط طوال الفترة الإنتاجية ، ولا تغادر هذه الأبقار مرابطها إلاّ عند التنسيق . ويمتاز نظام الرعاية المربوط بالمزايا التالية :

مزايا نظام الرعاية المربوط

آ - يسمح نظام الرعاية المربوط العناية بالحيوان بشكل فردي .

ب - يساعد نظام الرعاية المربوط القائم على خدمة القطيع من إلقاء نظرة عامة عليه .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ – يمكن نظام الرعاية المربوط من تقديم المعالجة البيطرية للحيوان على المربط نفسه .

د – يوفر هذا النظام قدراً كبيراً من الراحة للحيوانات وبخاصة المريضة منها داخل الحظائر..

هـ – يؤمن نظام الرعاية المربوط توزيع المواد العلفية على الحيوانات بحسب انتاجها الفردي .

بالإضافة إلى ما سبق فإن لهذا النظام مساوىء نذكر أهمها :

مساوىء نظام الرعاية المربوط

آ – لا يساعد نظام الرعاية المربوط على إجراء تخصص بالعمل من قبل العمال.

ب – لا يؤمن نظام الرعاية المربوط ظروف عمل مناسبة وبخاصة أثناء القيام بالحلابة .

جـ – يرفع نظام الرعاية المربوط من تكاليف كسب الحليب باطريقة الأتوماتيكية .

د – يقلل نظام الرعاية المربوط من إنتاجية العمل .

هـ – يصعب تحت نظام الرعاية المربوط مراقبة دورة الشبق وكشفها عند الأبقار.

٢ – نظام الرعاية الطليق :

انتشر نظام **الرعاية الطليق** في السنوات الأخيرة بشكل واسع ، وذلك بسبب قلة تكاليفه من ناحية ، وتأثيره الإيجابي في الحيوانات الزراعية ومنتجاتها من ناحية أخرى. وهو النظام الذي تكون فيه الحيوانات الزراعية طوال عمرها الإنتاجي الاقتصادي حرة الحركة ضمن الحظائر أو على المرعى ولا تغادرها إلاّ عند الحلابة أو المعالجة أو الولادة أو التنسيق .

ويمتاز نظام الرعاية الطليق بما يلي :

مزايا نظام الرعاية الطليق

آ – يسهل نظام الرعاية الطليق انتقال الحيوانات بين المناطق الوظيفية داخل الحظائر .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب – يؤمن نظام الرعاية الطليق الحركة الكافية للحوانات الزراعية ، والتي تساهم في تحسين معامل تمثيل العلف ، وبالتالي زيادة إنتاجها .

جـ – يؤثر نظام الرعاية الطليق بشكل إيجابي في سير عملية الولادة عند الحيوانات الزراعية الثديية – بسبب الحركة عند الحيوانات الحاملة .

د – يسهل نظام الرعاية الطليق مراقبة الشبق وكشفه عند الحيوانات الزراعية .

هـ – يعد نظام الرعاية الطليق اقتصادياً لأنه يساهم في استثمار أمثل لمساحة الحظائر والمباني وتجهيزاتها .

هذا ويمكن أن نلخص مساوىء نظام الرعاية الطليق بالنقاط التالية :

مساوىء نظام الرعاية الطليق

آ – يصعب تحت نظام الرعاية الطليق مراقبة الحيوانات والعناية بها بشكل فردي .

ب – وجود الحيوانات الزراعية عالية الإنتاج مع المنخفضة في مجموعة واحدة يسبب تدهور الإنتاج الكلي .

جـ – وجود الحيوانات ذات السلوك غير الطبيعي في المجموعة الواحدة تحت هذا النظام (حيوانات ترضع نفسها) يؤثر سلباً في الإنتاج .

د – تعد عملية تشكيل المجموعات الحيوانية وتبديلها حسب مراحلها الإنتاجية تحت هذا النظام صعبة وتحتاج إلى جهد وعدد ساعات عمل كبيرة .

هـ – لا يساعد نظام الرعاية الطليق على توزيع الحصة العلفية حسب الإنتاج الفردي للحيوان .

ثالثاً – حظائر الحيوانات الزراعية ومبانيها :

تختلف حظائر الحيوانات الزراعية ومبانيها باختلاف نماذج الإيواء ، كما أنها تتأثر بمجموعة من العوامل الأخرى مثل رأس المال ، نوع الحيوان الزراعي ، عرق الحيوان الزراعي . وفيما يلي سوف ندرس حظائر الأبقار والأغنام والدجاج وشروطها .

١ – بناء الحظائر والمباني :

يعتمد بناء الحظائر والمباني بشكل رئيس على الإمكانات المادية لصاحب المزرعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أو المحطة . ويجب دراسة مخطط البناء بشكل جيد من قبل مهندس زراعي مختص ومهندس بناء بهدف تجنب وقوع الأخطاء بعد البناء . ومن اهم الأمور التي يجب وضعها في الحسبان قبل البناء ما يلي :

آ – اختيار موقع الحظائر والمباني :

يجب أن تتوفر في الموقع الذي تم اختياره الشروط الصحية اللازمة . ويجب أن يكون اتجاه الحظائر في الجهة الجنوبية الشرقية أو الجنوبية الغربية لأن الاتجاه الشمالي خاضع دوماً للتيارات الهوائية الباردة والإضاءة القليلة . كما يجب أن يكون موقع الحظائر مناسباً بحيث يؤمن اتصالها بمخازن الأعلاف والمحلب وسكن المشرفين على رعاية الحيوانات لتسهيل عمل مراقبة الحيوانات .

ب – مواد البناء المستخدمة :

هناك مواد كثيرة يمكن أن تدخل في بناء الحظائر أهمها : الخشب والإسمنت والأحجار والخفان والطوب والحديد والزجاج . ولكن في الواقع العملي يجب عمل تركيبة مشتركة بين مواد البناء سابقة الذكر مع الوضع بالحسبان الشروط التالية عند اختيار مواد البناء :

١ً – أن تمتاز مواد البناء بقابليتها الكبيرة على الحمل الثقيل .

٢ً – أن تكون قابليتها على العزل كبيرة .

٣ً – أن تمنع تسرب الرطوبة إلى الحظائر والمباني .

٤ً – أن تكون بأسعار مقبولة .

جـ – جدران الحظائر والمباني :

بحسب المنطقة تبنى الجدران من الطوب الأحمر أو الحجر الأبيض أو الخفان ، أي من المواد التي تمتاز بالمتانة ، وبعدم التأثر بالعوامل الجوية والناقلية الضعيفة جداً للحرارة . كما يجب أن تغطى الجدران من الداخل بطبقة من الإسمنت والرمل الناعم (الطينة) وبخاصة الجزء السفلي وحتى ارتفاع (٥ر١ – ٢) م لتسهيل عملية تنظيفها وتعقيمها . ويفضل طلاء الجدران بمادة كلسية عازلة وعاكسة للضوء لتمنع تعشش الحشرات والجراثيم داخلها .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د – سقف الحظائر والمباني :

يمكن أن يصنع السقف إما من مادة البيتون المسلح أو الخشب أو القرميد الأحمر أو الأترنيت أو من صفائح معدنية . وتختلف سماكة السقف باختلاف المناطق البيئية . أما أشكال السقف متعددة فمنها المستوي والمائل والمنكسر والجمالون .

هـ – أرضية الحظائر والمباني :

يجب أن تكون سطح وأرضية الحظائر والمباني مرتفعة بمقدار (١٥ – ٢٥) سم عن سطح الأرضية المجاورة لها بهدف تسهيل استبعاد المخلفات وبخاصة السائلة وعدم دخول المياه إلى الحظائر والمباني . كما يشترط أن تكون الأرضية سهلة التنظيف وجافة ودافئة بهدف تقليل الفقد الحراري من جسم الحيوان أثناء الاضطجاع .

٢ – مواصفات الحظائر والمباني الصحية :

يشترط أن تتوافر في الحظائر والمباني الصحية للحيوانات الزراعية المواصفات التالية :

أ – يجب أن تكون الحظائر والمباني واسعة لتأمين كمية الهواء اللازمة لتنفس الحيوانات الزراعية والتي تختلف بحسب نوع الحيوان ووزنه الحي وفصل السنة (انظر الجدول رقم ١٨) .

ب – يجب أن توفر الحظائر والمباني الإضاءة الكافية ، ويفضل أن تنار الحظائر والمباني ليلاً لتسهيل خدمة الحيوانات وبخاصة الحظائر المخصصة لرعاية الدجاج ، لأنه قد لا تكفي ساعات الإضاءة نهاراً لهذه الحيوانات .

جـ – يجب أن تكون ارضية الحظائر والمباني جافة ودافئة . ويتحقق ذلك بالتهوية الجيدة والعزل المناسب للأرضية وتأمين طريقة جيدة لصرف المخلفات واستبعادها .

د – يجب أن تتوافر المناطق الوظيفية الضرورية التالية (ممر توزيع العلف ، ممر الخدمة ، المعلف ، المربط أو المضجع ، مجرى المخلفات ، المشرب أو المنهل والممرات العرضية) بهدف تأمين الراحة التامة للعمال داخل الحظائر . كما يجب أن يصمم لكل حظيرة بابان عريضان للسماح للحيوانات بالخروج وبسرعة عند الزوم ، وأن تكون زوايا الأعمدة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتجهيزات الحظائر والمباني غير حادة لتجنب إصابة الحيوانات الزراعية بالجروح .

رابعاً – أنواع حظائر الحيوانات الزراعية :

تختلف حظائر الحيوانات الزراعية باختلاف نوع الحيوان الزراعي ، وبيئة المنطقة ونظام الرعاية المتبع . وبشكل عام تقسم حظائر الحيوانات الزراعية إلى الأنواع التالية (انظر الأشكال ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٧) .

١ – حظائر مغلقة .

٢ – حظائر نصف مغلقة (نصف مفتوحة) .

٣ – حظائر مفتوحة .

وبالاعتماد على نوع الحيوان الزراعي تقسم الحظائر إلى :

١ – حظائر الأبقار .

٢ – حظائر الأغنام .

٣ – حظائر الدجاج .

٤ – حظائر الخيول .

وكذلك فإن الحيوانات ضمن النوع الواحد تختلف في متطلباتها البيئية من حو الحظيرة ومن مناطقها الوظيفية باختلاف أعمارها أو مراحلها الإنتاجية . لذلك تقسم حظائر الحيوانات الزراعية اعتماداً على العمر أو المرحلة الإنتاجية إلى :

١ – حظائر الأبقار وتشمل على :

– حظائر الأبقار الحلوب .

– حظائر العجول والعجلات المفطومة .

– حظائر العجول والعجلات الرضيعة .

– حظيرة الولادة .

– حظائر ثيران التربية .

– حظائر أبقار اللحم وعجول التسمين .

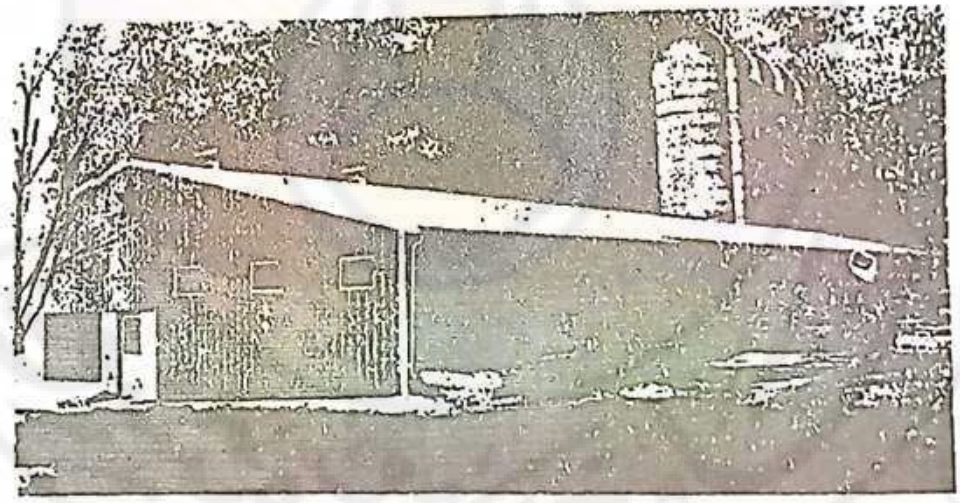
٢ – حظائر الأغنام وتشمل على :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- حظائر النعاج .
- حظيرة الولادة .
- حظائر انتقالية .
- حظائر الكباش .
- حظائر الحملان .

٣ - حظائر الدجاج وتشمل على :

- مبنى المفرخات .
- حظائر الحضانة للصيصان .
- حظائر لرعاية الفرخات .
- حظائر دجاج البيض أو دجاج اللحم .
- حظائر دجاج التربية .



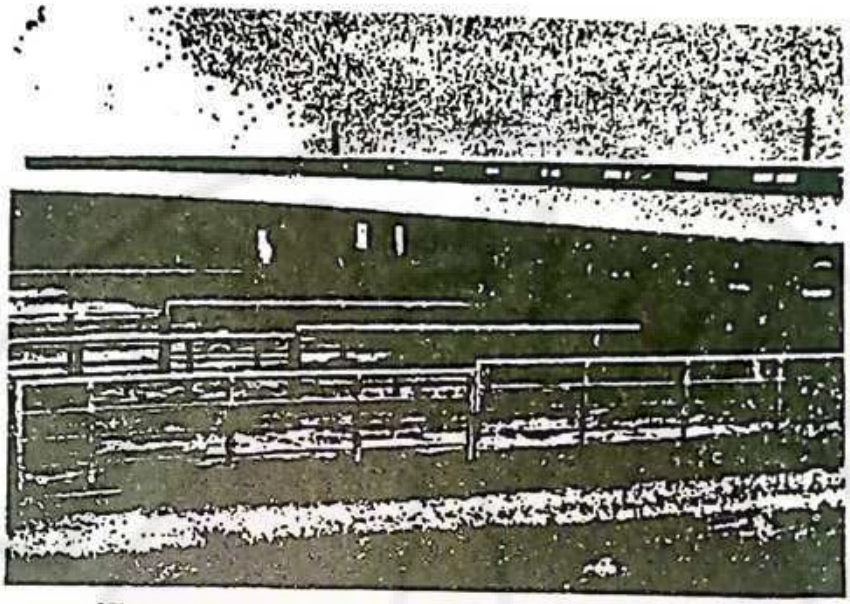
شكل رقم (٣٤) نموذج إيواء مغلق (حظيرة مغلقة)

وفيما يلي سوف ندرس حظائر الأبقار والأغنام والدجاج وتجهيزاتها .

آ - حظائر الأبقار وتجهيزاتها :

يشترط أن تؤمن حظائر الأبقار والعجول والعجلات الراحة التامة لها ، بهدف الاستفادة من قدرة هذه الحيوانات الوراثية ، والتي تعكس على شكل منتجات حيوانية. أما بالنسبة إلى أهم المناطق الوظيفية التي يجب أن تتوافر في هذه الحظائر فهي :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣٥) نموذج إيواء نصف مغلق (حظيرة نصف مغلقة)



شكل رقم (٣٦) نموذج إيواء مفتوح (حظيرة مفتوحة)

١ – المربط أو المضجع : وهو المكان المحدد الأبعاد من أرضية الحظيرة ، والذي يربط ويضطجع فوقه الحيوان (نظام رعاية مربوطاً) أو يضجع فوقه الحيوان فقط (نظام رعاية طليقاً) ، ويتحدد بفواصل أو حواجز حديدية. وبالنسبة للأبقار البالغة هناك ثلاثة أنواع للمربط أو المضجع وهي :

١ً – المربط أو المضجع القصير : يختلف طوله وعرضه بحسب العرق ، حيث يتراوح طوله ما بين (١٥٠–١٧٠) سم ، أما عرضه فيتراوح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ما بين (١٠٠-١٢٠) سم .

٢ً - المربط أو المضجع المتوسط : كذلك يختلف طوله وعرضه بحسب العرق ، حيث يتراوح طوله ما بين (١٩٠-٢٢٠) سم . بينما العرض يتراوح ما بين (١٠٠-١٢٠) سم .

٣ً - المربط أو المضجع الطويل : وهو قليل الانتشار بسبب تكاليفه العالية ، وتعريض الحيوانات للاتساخ ويتراوح طوله ما بين (٢٢٥-٢٦٠) سم وعرضه (١٢٠-١٢٥) سم .

٢ - أدوات الربط أو الزنق : هي الأدوات المستخدمة في تحديد حركة الحيوانات على المربط ، وتستخدم فقط في نظام الرعاية المربوط . ولها أنواع عديدة أكثرها انتشاراً سلسلة غرانبر ، أو مزنقة إطار الرقبة ، أو المزنقة نصف الآلية ، أو المزنقة اليدوية .

٣ - الحواجز أو الفواصل المعدنية : وهي مواسير معدنية تختلف بالقطر باختلاف عمر الحيوانات ، وتثبت على رصيف المربط أو المضاجع لتقوم بفصل بعضها عن بعض بشكل جزئي . كما تستخدم لفصل الخلجان وتحديد مساحة المسارح .

٤ - المعلف : وهو المكان الذي يتناول منه الحيوان العلف ، وقد يكون المعلف مرتفعاً عن سطح أرض المربط أو مكان تناول العلف ، أو قد يكون المعلف على سوية سطح المربط أو مكان تناول العلف . ويجب أن يتسع المعلف لكامل الحصة العلفية المخصصة للحيوان ، ويتراوح طول المعلف حسب العمر ما بين (٤٠-١٢٠) سم وعرضه ما بين (٣٠-١٠٠) سم .

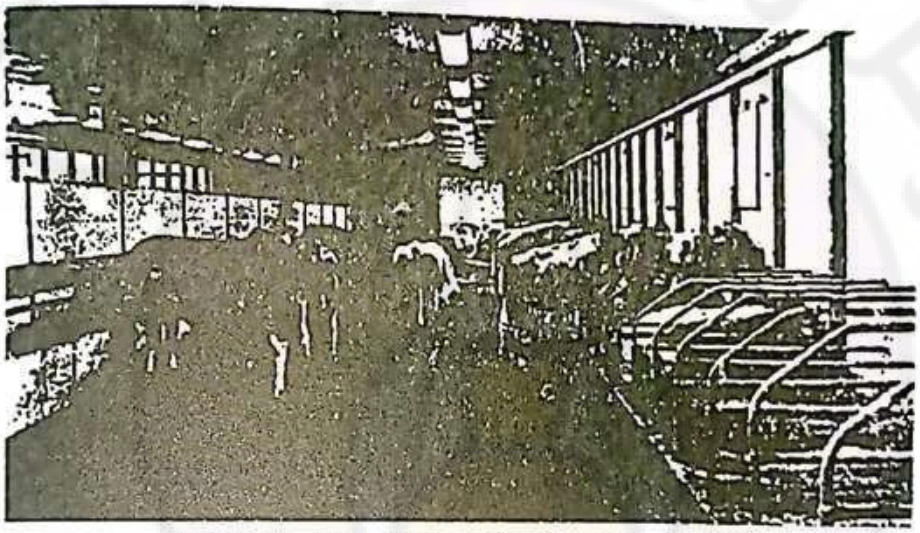
٥ - ممر توزيع العلف وممر الخدمة : وهي ممرات أساسية وتساعد القائمين على رعاية الحيوانات من تقديم الخدمات الضرورية للحيوانات . أما عرضها فيجب أن يكون مناسباً لعرض الأداة أو الآلة المستخدمة في توزيع العلف واستبعاد المخلفات. وبالنسبة لطوله فيكون بطول الحظيرة .

٦ - المشرب أو المنهل : وهو المكان الذي يزود الحيوانات بمياه الشرب الصحية، ويمكن أن يكون المنهل فردياً معدنياً آلياً أو حوض شرب جماعي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧ - مجرى المخلفات : وهو المكان الذي تتجمع فيه المخلفات السائلة أو الصلبة، وتختلف أبعاده باختلاف أعمار الحيوانات وأعدادها في الحظيرة .

٨ - المحلب : وهو المكان الذي تحلب فيه الأبقار ، وقد يكون المربط نفسه (نظام رعاية مربوطاً) ، وتحلب عندها الأبقار إما بالمحلب الفردي أو المحلب الأنبوبي ، أو يكون المحلب مبنى مستقلاً (نظام رعاية طليق) ، وتحلب الأبقار عندها بالمحلب الريشي أو الدائري .



شكل رقم (٣٧) حظيرة أبقار مغلقة – نظلم رعاية طليق

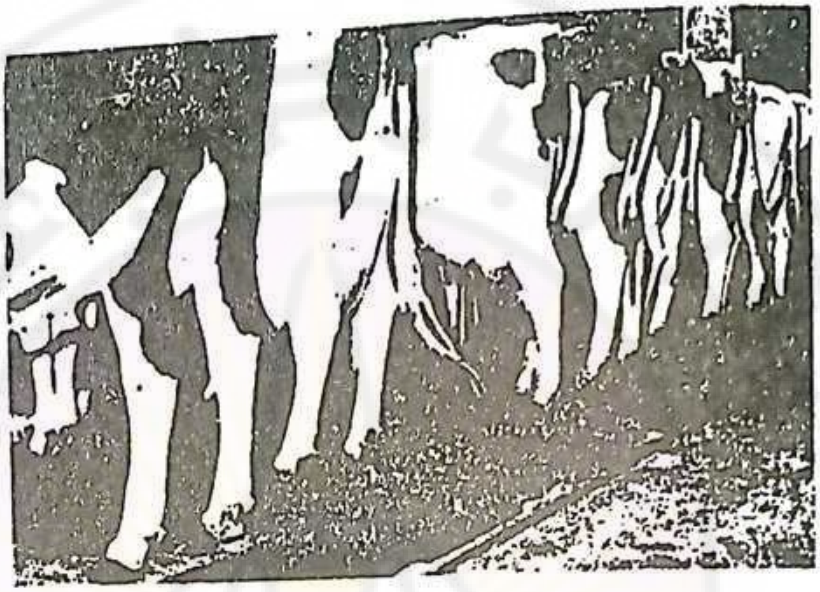
لاحظ المعلف ، ممر الخدمة ، وأماكن الاضطجاع (المضاجع)

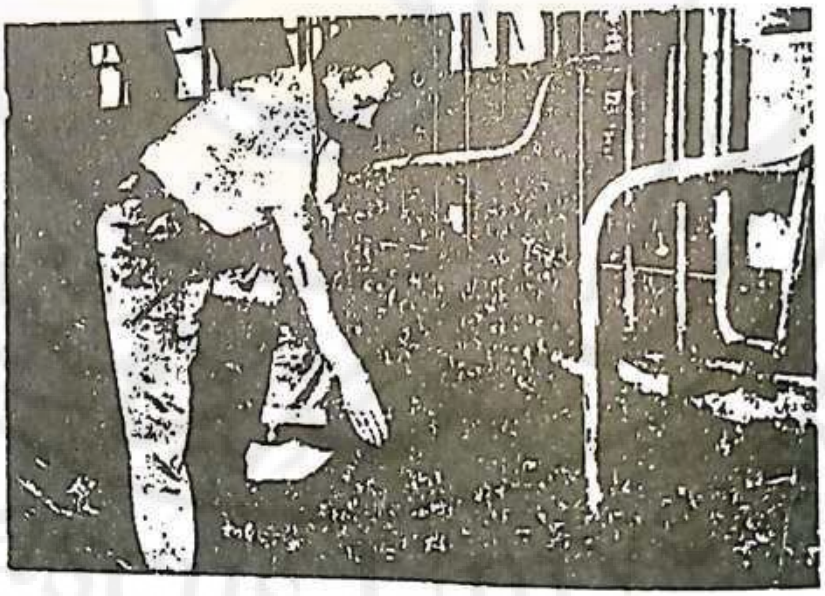
ب – حظائر الأغنام وتجهيزاتها :

تتشابه حظائر الأغنام مع حظائر الأبقار من حيث الأنواع . أما بالنسبة لنظام الرعاية السائد في حظائر الأغنام فهو نظام الرعاية الطليق . وعندما يتألف قطيع الأغنام من فئات إنتاجية مختلفة (فئة النعاج الحلوب ، فئة الكباش ، فئة النعاج الحوامل الجافة، فئة النعاج الوالدة ، فئة الحملان ، فئة خراف التسمين .. إلخ) تقسم أرضية الحظائر ، أو الحظيرة بوساطة حواجز إما خشبية أو معدنية إلى خلجان ، حيث يخصص كل خليج(*) إلى فئة إنتاجية . أما مساحة الخليج فتختلف باختلاف عدد حيوانات كل فئة. وتتألف عادة حظائر الأغنام من المناطق الوظيفية الأساسية التالية :

(*) الخليج : هو مساحة محددة من أرضية الحظيرة ، ومسورة بحواجز إما خشبية أو معدنية .

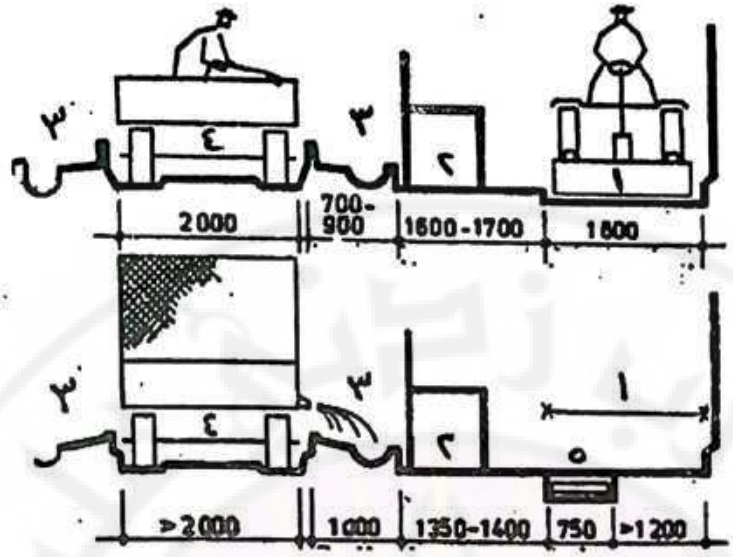
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



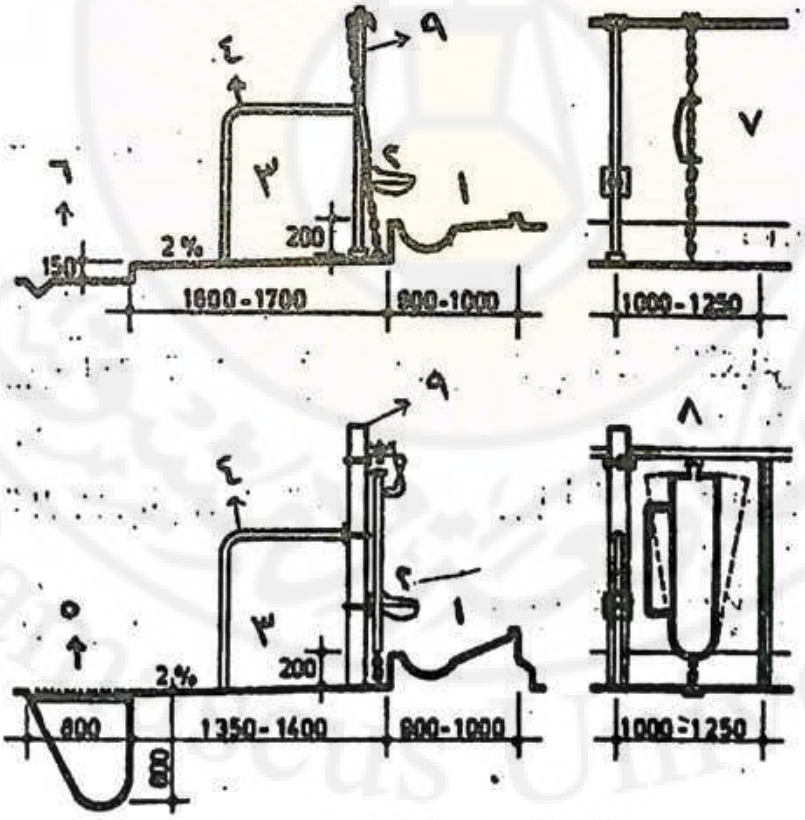


شكل رقم (٣٨) حظيرة أبقار مغلقة – نظام رعاية مربوط
لاحظ المربط القصير وتجهيزاته

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

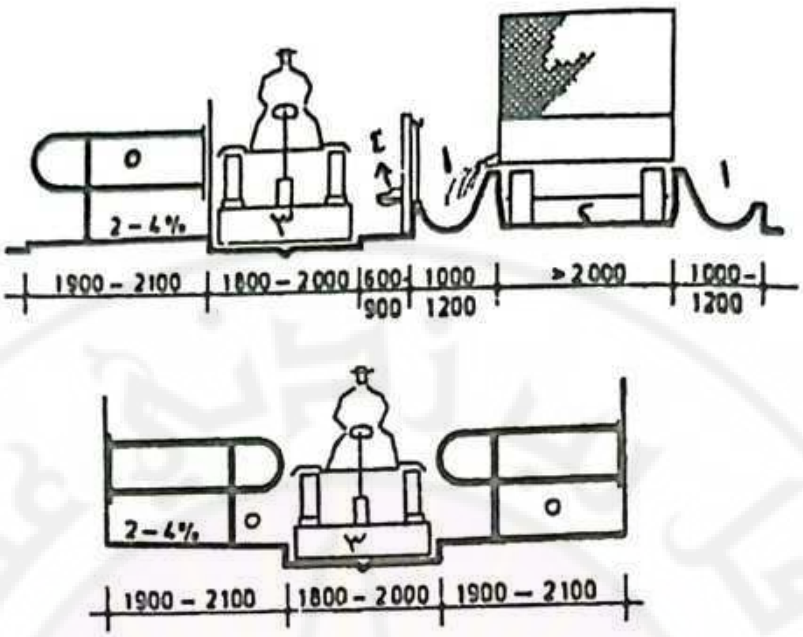


شكل رقم (٣٩) بعض المناطق الوظيفية في حظيرة مغلقة نظام رعاية مربوط
١- ممر الخدمة ٢- الرابط ٣- المعلف ٤- ممر توزيع العلف ٥- مجرى المخلفات (المقاسات بالملم)



شكل رقم (٤٠) المربط القصير وبعض تجهيزاته
١- المعلف ٢- المنهل الآلي ٣- المربط ٤- فواصل المربط ٥- مجرى المخلفات ٦- ممر الخدمة ومجرى المخلفات ٧- سلسلة غرابير ٨- مزنقة إطار الرقبة ٩- عمود التثبيت (المقاسات بالملم)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٤١) بعض المناطق الوظيفية في حظيرة نظام رعاية طليق

١- المعلف ٢- ممر توزيع العلف ٣- ممر الخدمة ومجرى المخلفات ٤- منهل آلي ٥- مضجع (المقاسات بالملم)

١ - المعلف يمكن أن يكون من النوع وحيد الجانب . أو ثنائي الجانب متحركاً أو ثابتاً . أما بالنسبة إلى أبعاد المعالف فتختلف باختلاف أعمار الحيوانات ونوع المعالف ، ولكن بشكل عام يتراوح عرض المعالف ما بين (٢٥-٧٠) سم وعمقها ما بين (١٠-٢٠) سم ، أما الطول المخصص لكل حيوان فيتراوح ما بين (٢٠-٦٠) سم .

٢ - المنهل أو المشرب : يمكن أن يكون المنهل معدنياً فردياً آلياً ويخصص عندها منهل واحد لكل (١٠-١٥) رأساً ، أو أن يكون مشرباً جماعياً معدنياً أو إسمنتياً ، وعندها يخصص مشرب واحد بطول (٤) م لكل (١٠٠) رأس .

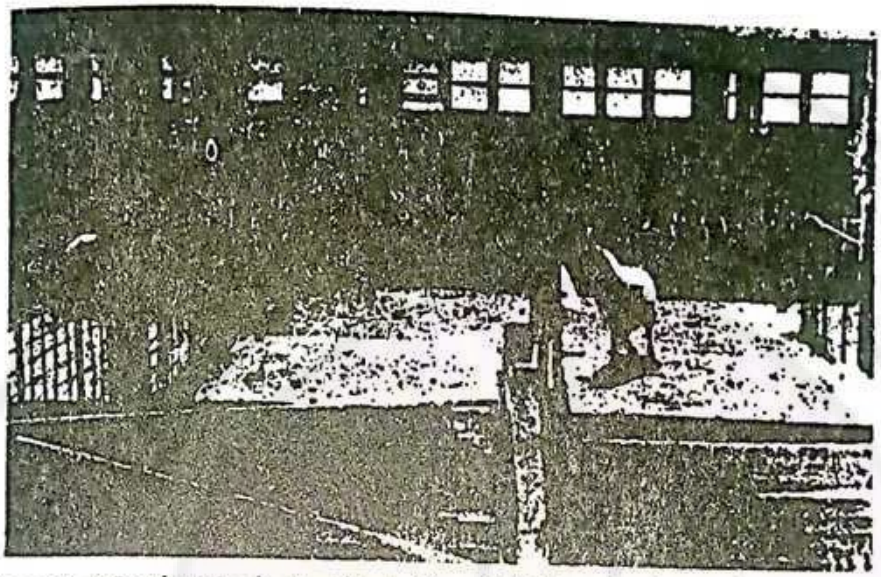
٣ - ممر توزيع العلف : وهو المكان الذي تسير عليه الأداة ، أو الآلة المستخدمة في توزيع العلف ، ويجب أن يراعى بأن يكون عرضه مساوياً عرض الأداة أو الآلة المستخدمة في توزيع العلف .

٤ - مكان الاضطجاع ومساحة الحركة : وهو تحديداً مساحة الخليج ، أي المكان الذي تتحرك فيه وتضطجع عليه الحيوانات ، ويخصص لكل حيوان مساحة منه تختلف بحسب العمر .

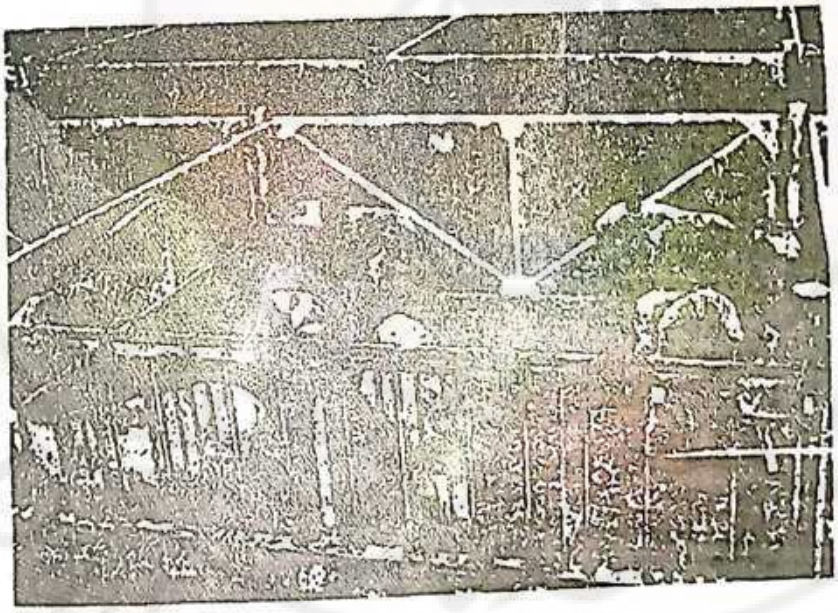
٥ - حواجز الحظائر : تعد من التجهيزات الهامة في الحظائر وبخاصة عندما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تتواجد عدة فئات حيوانية في حظيرة واحدة ، ويمكن أن تكون خشبية أو معدنية ، وتختلف أبعادها باختلاف أعمار الحيوانات (راجع الجزء العملي).



شكل رقم (٤٢) حظيرة نصف مفتوحة للأغنام ، لاحظ الخلجان المختلفة المحددة بحواجز معدنية



شكل رقم (٤٣) حظيرة مغلقة للأغنام تتألف من عدة خلجان ، كل خليج محدد ومسور مخصص لفئة من الحيوانات

جـ – حظائر الدجاج وتجهيزاتها :

يُقصد بالحظائر الأماكن المخصصة لإيواء الدجاج وتقديم الرعاية المناسبة له سواء أكان الغرض الإنتاجي الأساسي هو إنتاج اللحم (الفروج) ، أم إنتاج البيض أو

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

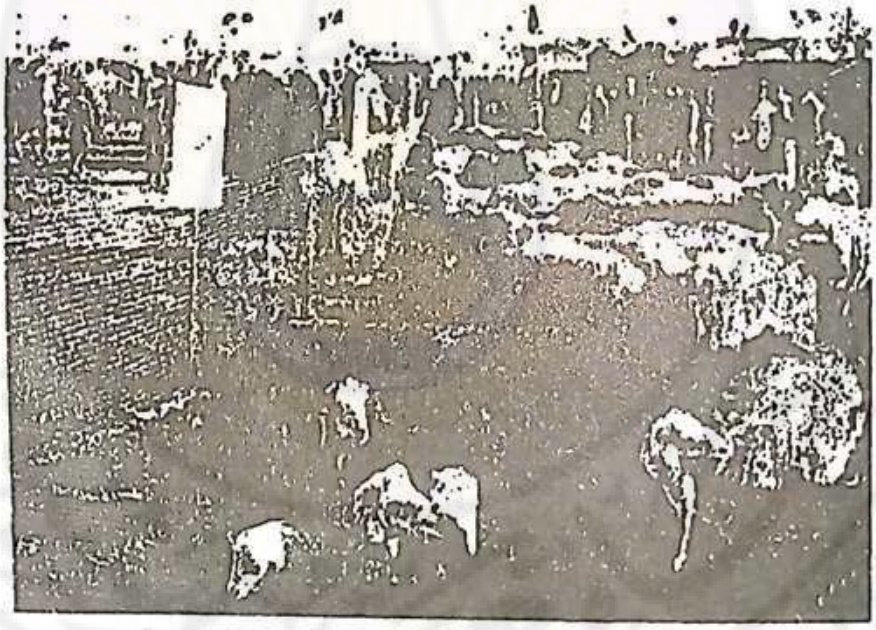
التربية (تربية الأمهـات) . رغـم أن جميـع أنـواع حظـائر الدجـاج تتـألف مـن أربعـة جدران وسقف ، إلا أنها تختلف بطريقة التهوية والإضاءة . واعتماداً على ذلك تقسـم حظائر الدجاج إلى قسمين :

١ً - حظائر مغلقة (تهوية وإضاءة اصطناعية) :

وهي الحظائر المعزولة عزلاً تاماً عن الوسط الخارجي ، وتتم تهوية هذه الحظـائر بوساطة المـراوح الدافعـة أو السـاحبة للهـواء ، أمـا الإضـاءة فتؤمـن بوسـاطة اللمبـات الكهربائية .

٢ً - حظائر مفتوحة (تهوية وإضاءة طبيعيتان) :

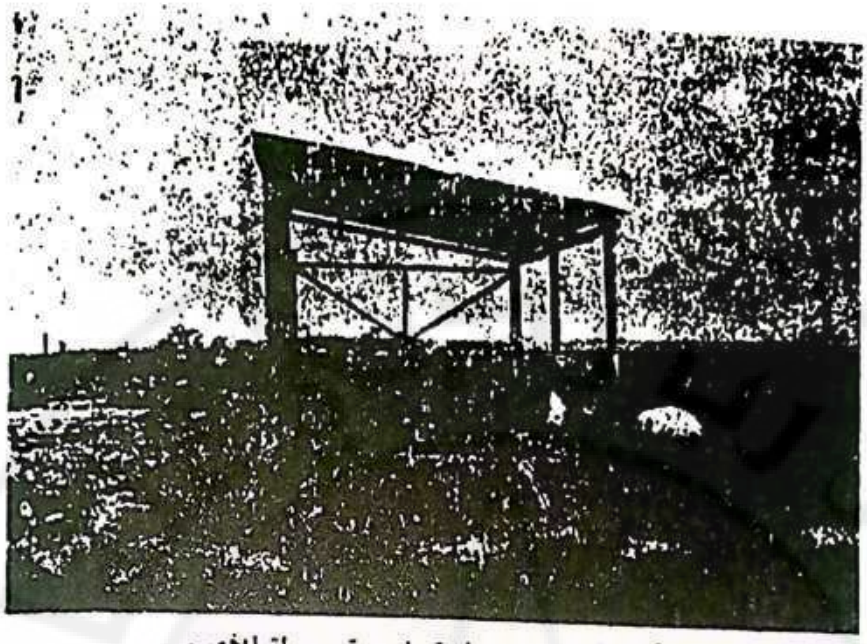
تعتمد تهوية الحظائر المفتوحة وإضاءتها بوساطة النوافذ الموجودة علـى الجـدران الطولية للحظائر .



شكل رقم (٤٤) حظيرة مؤقتة للأغنام ، لاحظ سور الشبك المعدني

وبشـكل عـام يجـب أن تؤمـن الحظـائر التهويـة والإضـاءة والجفـاف والمسـاحة الكافيـة للدجـاج . كمـا يجـب أن تكـون درجـات الحـرارة مناسـبة للطيـور بأعمارهـا كافـة ، وبخاصـة في مرحلـة الحضانـة لأنهـا تعـد المرحلـة الحساسـة في حيـاة الطيـور . وفيما يلي سوف ندرس أهم أنواع حظائر الدجاج ومبانيهـا وتجهيزاتهـا بحسـب نظـام رعايتها :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٤٥) حضيرة مفتوحة بسيطة للأعمام

١ – مبنى المفرخات :

هو المكان الذي توضع فيه آلات التفريخ ، ويشترط أن يتحقق في هذا المبنى المواصفات التالية :

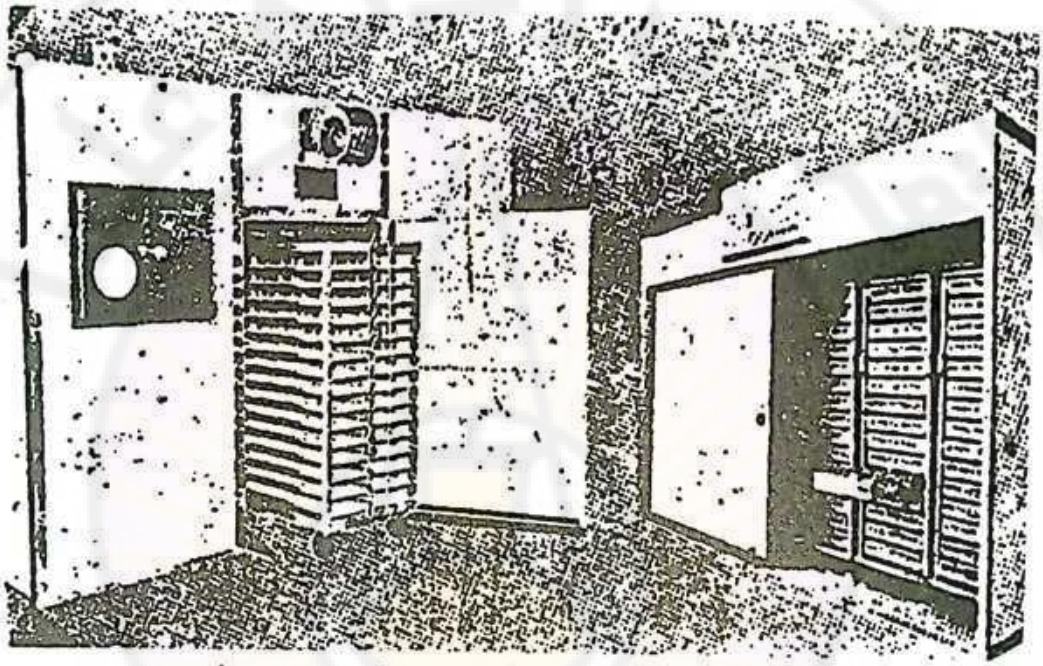
- يجب أن تكون أرضية المبنى ثابتة مستوية ، وبعيدة عن الارتجاج والأصوات المزعجة .
- يجب أن يكون المبنى بعيداً عن التيارات الهوائية المباشرة ، وأشعة الشمس لضمان بقاء حرارة المبنى ثابتة .
- يجب ألا تزيد حرارة الغرف داخل المبنى على (٢٠) مْ ، ولا تقل عن (١٦) مْ ، ونسبة رطوبة تتراوح ما بين (٥٥-٦٠٪) .
- يجب أن تتوافر في غرف المبنى أجهزة التهوية الكافية والمياه المعقمة .
- يجب أن يزود المبنى بالمحركات الكهربائية الاحتياطية ذات الإقلاع الآلي خوفاً من انقطاع التيار الكهربائي المفاجئ .

٢ – المفرخات :

هي صناديق معزولة تحضن بيض التفريخ من عمر يوم حتى الفقس ، وتصنع من الخشب والمعدن ، وتفضل المصنوعة من المعدن أو المبطنة به ويجب أن تؤمن المفرخات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاحتياجات من حرارة ورطوبة وتهوية وتقليب . وتختلف المفرخات بعضها عن بعض بالحجم ، حيث هناك مفرخات صغيرة تتسع فقط إلى (٥٠-١٠٠) بيضة ، ومتوسطة تتسع إلى (٦٠٠-١٠٠٠) بيضة ، وكبيرة تتسع إلى (٥٠٠٠-١٠٠ر٠٠٠) بيضة . وتعمل هذه المفرخات آلياً إما بوساطة المحروقات أو الكهرباء (شكل رقم ٤٦) .



شكل رقم (٤٦) آلات التفريخ الحديثة ، لاحظ عربات رص البيض

٣ - حضانات الصيصان :

تقسم حضانات الصيصان إلى نوعين :

١ً - حضانات عادية :

هي منطقة محددة من أرضية الحظيرة المحاطة بسور من المازونيت أو المعاكس بارتفاع (٥٠) سم ، وتفرش أرضية الحضانة بفرشة سميكة من النشارة الطرية ، وتتوزع فيها المعالف والمشارب الأوتوماتيكية ، التي تؤمن العلف والماء الطازج يومياً . وتوضع فوق الحضانات مشعات حرارية تعلق في سقف الحظيرة أو تنصب فوق أرضها لتدفئة الصيصان ، وبخاصة في الأيام الأولى بعد الفقس . وعندما تكبر الطيور بالعمر يتم توسيع الحضانات حتى يتم إزالتها بالكامل بعد ثلاثة أسابيع ، حيث يغطي الريش كامل جسم الطيور . وبعدها تنتشر الطيور في جميع أنحاء الحظيرة بعد إعادة توزيع

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المعالف والمشارب مرة ثانية .

٢ً - الحضانة بالبطاريات :

هناك بطاريات خاصة لحضانة الصيصان من عمر يوم حتى عمر ثلاثة أسابيع ، وهو العمر الذي يغطي الريش كامل جسم الطيور . وتختلف أرضية أقفاص هذه البطاريات عن أقفاص بطاريات الدجاج البياض بأنها مستوية . وبالإضافة لذلك فإن أرضية أقفاص بطاريات الحضانة تزود بأرضية مستعارة من الشبك المعدني أو البلاستيكي ضيق الفتحات لتسمح للصيصان بالوقوف عليها . كما تجهز أقفاص البطارية بمعالف ومناهل (حلمات) أوتوماتيكية مناسبة للطيور بهذه الأعمار .

٤ - نظام الرعاية الأرضية للدجاج :

يقصد بها رعاية الدجاج (لحماً أو بضاً) على أرضية الحظيرة المفروشة بالفرشة المناسبة حسب العمر وفصل السنة . ويخصص عادة من (٥-٧) دجاجة بياضة في (١) م^{٢} من أرضية الحظيرة ، ومن (١٦-٣٢) فروجاً في (١) م^{٢} . وبالإضافة لذلك تجهز الحظيرة بالمعالف والمشارب المناسبة ، والبياضات بالنسبة لقطيع البيض ، (شكل رقم ٤٧) . ه



شكل رقم (٤٧) نظام الرعاية الأرضية للدجاج . لاحظ المعالف والمشارب

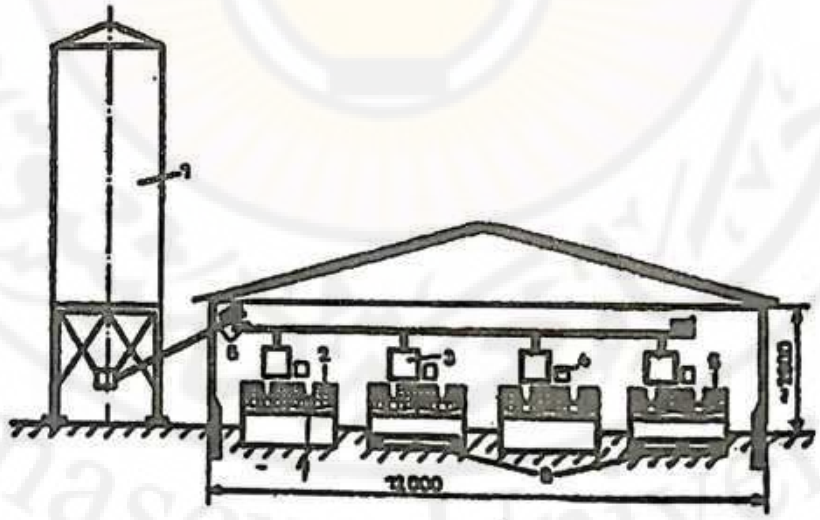
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥ – نظام رعاية الدجاج في أقفاص :

هي أقفاص مثبتة على حوامل ، وتتكون من السلك المعدني غير القابل للصدأ ، وتثبت هذه الحوامل بدورها على خنادق لتجميع الزرق . ويمكن أن تتم تهوية الحظائر المجهزة بالأقفاص وإضاءتها إما طبيعياً أو اصطناعياً . وتقسم الأقفاص حسب توضعها إلى عدة أنواع نذكر فيما يلي أكثرها انتشاراً .

١ً – الأقفاص المسطحة :

هي الأقفاص المرصوصة بعضها إلى جانب بعض على شكل مجموعات ، وفي طابق واحد ، بحيث ترتفع على سطح الحظيرة بمقدار (١٠٠-١٢٠) سم . وتثبت كل مجموعة من الأقفاص على خندق بعرض (١٢٠) سم لتجميع الزرق . ويترك بين مجموعات الأقفاص ممرات بعرض (٨٠-١٠٠) سم لتسهيل عملية خدمة القطيع . وتكون أبعاد كل قفص (٧ر٤٥ × ٣٥ × ٤٠) سم ، ويتسع كل منها إلى (٣-٤) طيور بياضة ، وتزود هذه الأقفاص بالمعالف والمشارب (حلمات للشرب) المناسبة ، وتكون أرضيتها مائلة للخارج لتسهيل عملية جميع البيض عند رعاية قطيع بياض (انظر للشكل رقم ٤٨و٤٩) .



شكل رقم (٤٨)

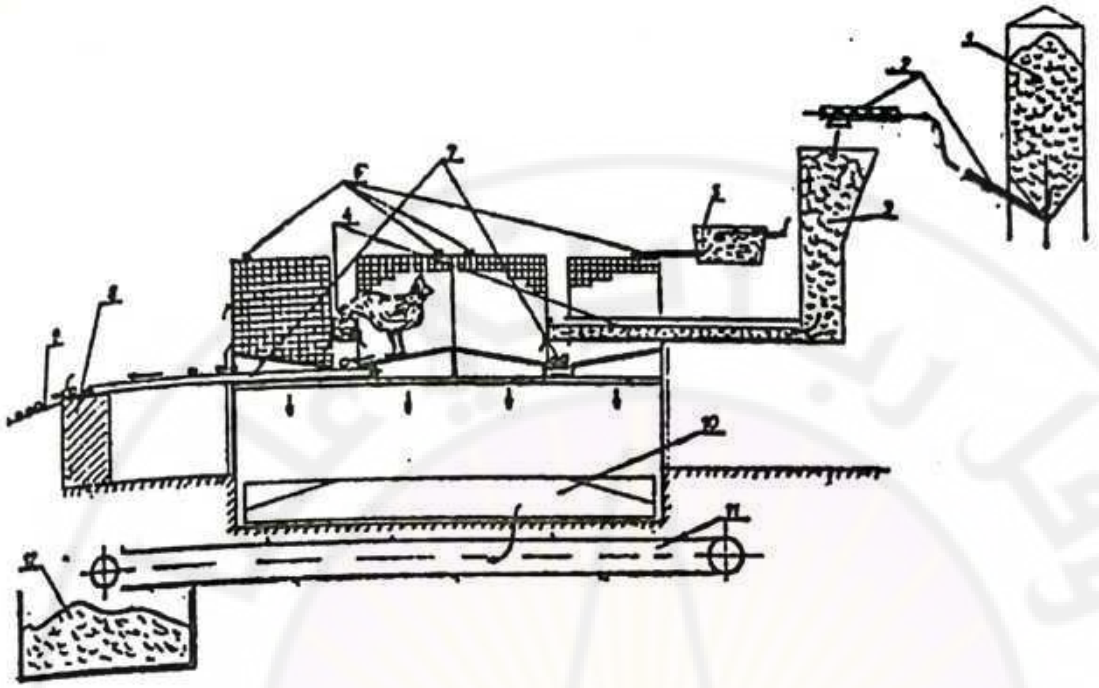
مقطع عرضي في حظيرة ، نظام رعاية في أقفاص مسطحة

١- سيلو علف مركز مجروش ٢- أقفاص مسطحة ٣- خزان علف لكل مجموعة من الأقفاص ٤- خزان الماء

٥- منهل (حلمة) ٦- خزان الاتصال بين السير الرئيس والفرعي للعلف

٧- منطقة المعلف بين الأقفاص ٨- جرافة الرزق .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٤٩)

يبين رعاية الدجاج في أقفاص مسطحة وطريقة توزيع العلف واستبعاد المخلفات

١- سيلو العلف ٢- سير رئيس للعلف ٣- آلة توزيع العلف ٤- المعلف ٥- خزان الماء ٦- منهل (حلمة)
٧- سير جمع البيض ٨- آلة جمع البيض ٩- طاولة جمع البيض ١٠- جرافة الرزق
١١- سير نقل الرزق ١٢- حفرة

٢ً - الأقفاص المدرجة (الهرمية) :

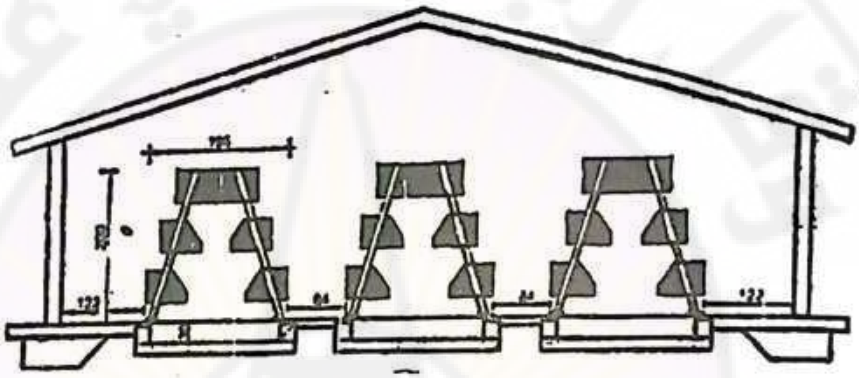
تتوضع الأقفاص على مستويات مختلفة مدرجة هرمية (طابقين أو ثلاثة طوابق)، بحيث لا يسمح لسقوط الزرق من الأقفاص العلوية إلى السفلية . وإن الزرق يتساقط من جميع الطوابق إلى الخنادق التي توجد أسفلها . تكون أبعاد القفص (٥٠ × ٤٠ × ٤٠) سم ، ويتسع إلى (٥) طيور بياضة ، وتزود الأقفاص بالمعالف والمناهل (الحلمات) المناسبة ، كما يشترط أن تكون أرضية الأقفاص مائلة للخارج عند رعاية قطيع بياض (انظر الشكل رقم ٥٠و٥١) .

٦ - نظام الرعاية في البطاريات :

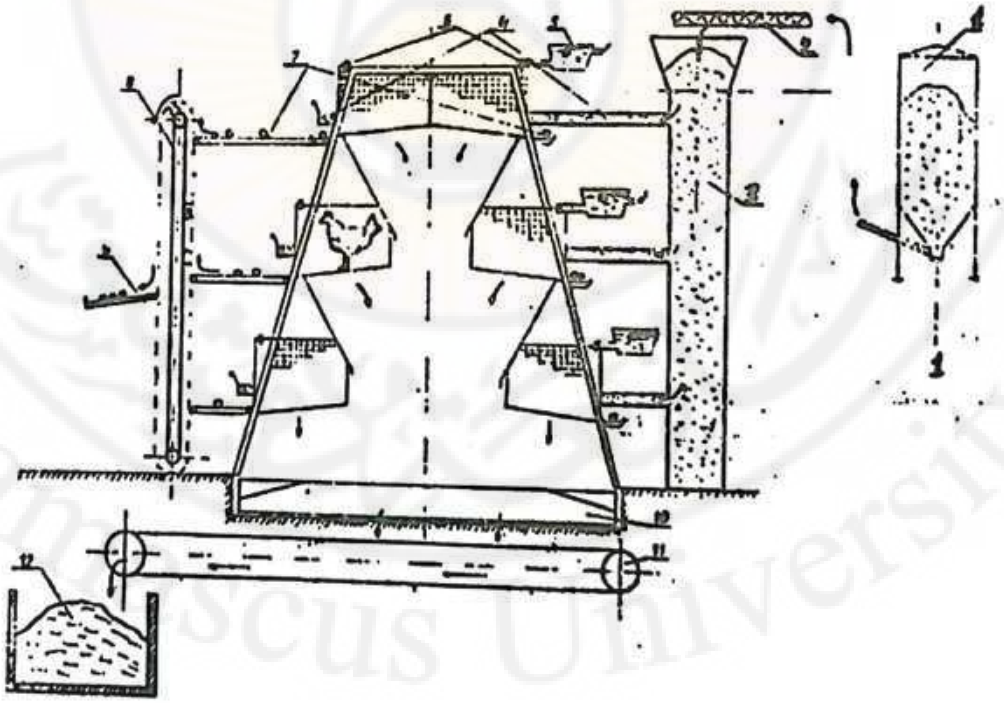
تعرف البطارية بأنها هيكل معدني مؤلف من (٣-٤) طوابق من الأقفاص المصنوعة من السلك المعدني غير القابل للصدأ . ويتألف كل طابق من البطارية من صفين من الأقفاص التي يتوضع بعضها جانب البعض ، بحيث تراعى عملية سقوط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الزرق في خندق الزرق المتواجد تحت كل بطارية . وتترك مسافة تتراوح ما بين (٨٠-١٠٠) سم كممرات خدمة ، بين كل بطاريتين . تكون أبعاد كل قفص في البطارية (٥٠×٤٠×٤٠) سم ، ويتسع إلى (٥) طيور بياضة ، ويزود كل طابق بمعلف طولي يغذى بشكل آلي . ويزود أيضاً كل قفصين بـ (٣) حلمات لشرب الماء ، وتميل قاعدة الأقفاص باتجاه الخارج لتسهيل عملية جمع البيض عند رعاية قطيع بياض (انظر الأشكال ٥٢و٥٣) .

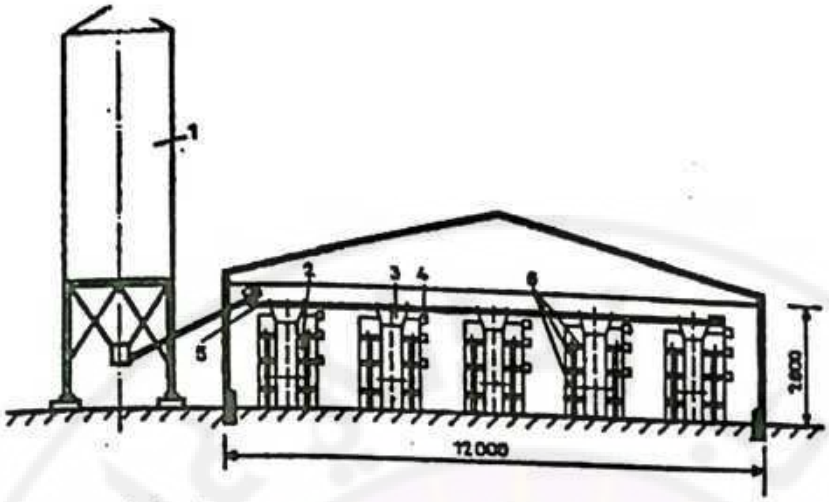


شكل رقم (٥٠) مقطع عرضي في حظيرة ، نظام رعاية في أقفاص مدرجة (هرمية) (المقاسات بالسم)



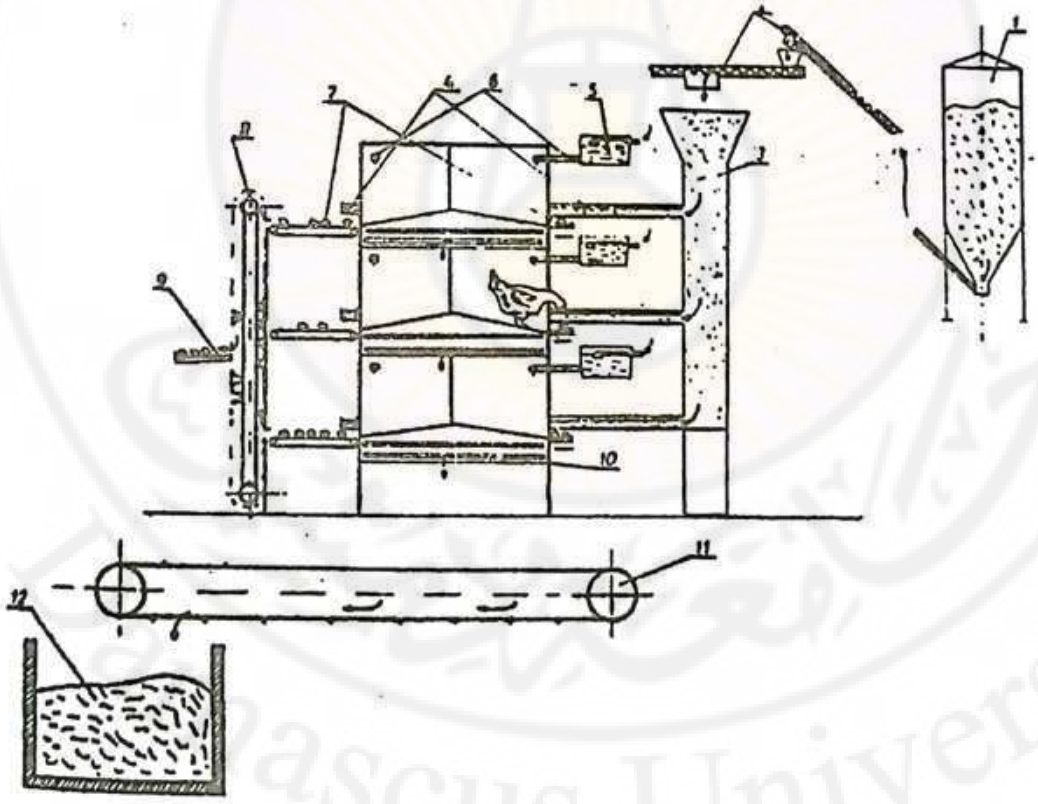
شكل رقم (٥١) يبين الرعاية في أقفاص مدرجة (هرمية) ، وطريقة توزيع العلف واستبعاد المخلفات
١- سيلو العلف ٢- سير العلف الرئيس ٣- آلة توزيع العلف ٤- سير العلف الفرعي ٥- خزان الماء ٦- مناهل (حلمات الماء)
٧- سير نقل البيض ٨- آلة حمل البيض ٩- طاولة جمع البيض ١٠- جرافة الرزق ١١- سير نقل الرزق ١٢- حفرة تجميع الرزق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٥٢) مقطع عرضي في حظيرة ، نظام الرعاية في البطاريات

١- سيلو العلف ٢- طوابق أقفاص البطارية ٣- خزان علف فرعي ٤- خزان الماء
٥- خزان الاتصال ٦- سير العلف (المقاسات بالملم) .



شكل رقم (٥٣) يبين رعاية الدجاج في البطارية ، وطريقة توزيع العلف واستبعاد المخلفات

١- سيلو العلف ٢- سير العلف الرئيس ٣- آلة توزيع العلف ٤- سير العلف الفرعي ٥- خزان الماء
٦- مناهل (حلمات الماء) ٧- سير نقل البيض ٨- آلة حمل البيض ٩- طاولة جمع البيض ١٠- سير الزرق الفرعي ١١- سير الزرق الرئيس ١٢- حفرة تجميع الزرق .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

خامساً – تأثير العوامل البيئية في الحيوانات الزراعية :

تتأثر الحيوانات الزراعية بشكل دائم بالعوامل البيئية المتباينة ودائمة التغير ، وتشمل هذه العوامل كل ما يؤثر في حيوية الحيوانات ونشاطها وإنتاجيتها مثل الحرارة والرطوبة والتيارات الهوائية والإشعاع الشمسي ، بالإضافة إلى الأرض والماء وكمية الأعلاف ونوعيتها .

وكما هو معروف فإن الصفات الوراثية التي تمتلكها الحيوانات لا يمكن أن تظهر بوضوح ما لم تتوفر الظروف البيئية المناسبة .

ومن الجدير بالذكر أن العوامل المناخية تمتاز بتغيراتها الكبيرة والدائمة ، لذلك لابد من التعرف على تأثير كل عامل من هذه العوامل على حدة ، لكي نؤمن المجال الأمثل منه للحيوانات بغية تلافي الضرر الناجم عن التغيرات المفاجئة ، وبالتالي المحافظة على صحة وإنتاجية الحيوانات . ويظهر تأثير العوامل المناخية في الحيوانات الزراعية بشكلين :

أ – التأثير المباشر للعوامل المناخية في الحيوانات الزراعية : وهي الحالة التي تصيب الحيوانات نتيجة تغير احتياجاتها من الطاقة تحت تأثير العوامل المناخية المختلفة .

ب – التأثير غير المباشر للعوامل المناخية في الحيوانات الزراعية : ويقصد به التفاعل والتداخل بين العوامل البيئية وتأثيرها أولاً في المواد العلفية ثم في الحيوانات الزراعية .

وسندرس فيما يلي التأثير المباشر للعوامل المناخية في الحيوانات الزراعية تاركين دراسة التأثير غير المباشر لمقررات أخرى . ومن أهم العوامل المناخية للتأثير المباشر ما يلي :

١ – الحرارة :

وتعد من أهم العوامل المناخية التي تؤثر في الحيوانات الزراعية ، لأن معظم الطاقة التي ينتجها الجسم تستخدم للمحافظة على حرارة الجسم بشكل ثابت بغض النظر عن الإنتاج .

وقد بينت الدراسات بأن هناك علاقة عكسية بين معدل الاستقلاب في الجسم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ودرجة حرارة البيئة المحيطة ، فعند انخفاض درجة الحرارة يزداد معدل الاستقلاب في الجسم ، والعكس عند ارتفاعها وبشكل عام تقسم الحيوانات بحسب حرارة جسمها إلى مجموعتين رئيسيتين :

١ً - الحيوانات ذات الدم الحار :

وهي المجموعة التي تحافظ على درجة حرارة جسمها ثابتةتقريباً رغم التغيرات في درجة حرارة الوسط المحيط . فمثلاً تحافظ الأبقار والجواميس على درجة حرارة جسمها بحدود (٣٨-٢ر٣٩) مْ ، والأغنام والماعز (٥ر٣٨-٥ر٣٩) مْ ، والخنازير (٣٩-٤٠) مْ ، والدجاج (٤٠-٤٢) مْ ، والجمال (٣٦-٥ر٣٧) مْ ، مهما كانت التغيرات في درجة حرارة الوسط المحيط .

٢ً - الحيوانات ذات الدم البارد :

هي الحيوانات التي تتغير درجة حرارة جسمها بتغير درجة حرارة الوسط المحيط مثل الأسماك والضفادع .

وتجدر الإشارة إلى أن الحرارة تتكون في أجسام الحيوانات نتيجة العمليات التالية:

١ً - زيادة معدل عمليات الأكسدة والإرجاع في أنسجة الجسم المختلفة .

٢ً - هضم المواد العلفية المتناولة جيداً وتحرير الطاقة المخزونة فيها .

٣ً - حركة العضلات بنشاط تساهم في تأمين نسبة كبيرة من احتياجات الجسم من الطاقة .

هذا وتختلف درجة حرارة البيئة المحيطة بالحيوانات باختلاف أنواعها وأعمارها ، حيث إن لكل نوع حيواني ، وعمر ضمن النوع الواحد مجالاً محدداً من درجات الحرارة ، والجدول رقم (١٨) يبين المجال الحراري الأمثل لكل من الأبقار والأغنام والدجاج .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١٨)
المجال الحراري الأمثل في حظائر الأبقار والأغنام والدجاج

نوع الحيوان/الفئة الحيوانية	الوزن الحي كغ/نوع الحظيرة/العمر بالأسبوع	المجال الحراري الأمثل م°
الأبقار :		
- عجول بعمر يوم حتى (٣) أسبوع	٣٥-٥٠ كغ	١٥-٢٤
٣-١٠ أسابيع	٥٠-٧٥ كغ	١٢-٢٤
١٠-٢٦ أسبوع	٧٥-١٧٠ كغ	١٠-٢٤
- قطيع نامي		
- عجول تسمين	١٧٠-٦٠٠ كغ	٥-٢٠
- أبقار حلوب ، جافة ، لحم		
الأغنام :		
- نعاج والدة وحملان حديثة الولادة	حظيرة الولادة	١٨-٢٢
- حملان التربية أو التسمين	١٥-٦٠ كغ	١٠-١٨
- نعاج حلوب أو جافة		
- كباش	٦٠-١٠٠ كغ	٨-١٨
- أغنام حولية		
الدجاج :		
- صيصان البيض أو الفروج	الأسبوع الأول	٣٠-٣٣
	الأسبوع الثاني	٢٨-٣٠
	الأسبوع الثالث	٢٦-٢٨
	الأسبوع الرابع	٢٤-٢٦
	الأسبوع الخامس	٢٢-٢٤
	الأسبوع السادس	٢٠-٢٢
	الأسبوع الثامن	(لاتقل عن ١٥ م° ولاتزيد على ٢٠ م°
- فرخات البيض	-	١٥-٢٠
- دجاج بيض	-	١٥-٢٠
- أمهات بياض	-	١٥-٢٠
- أمهات فروج	-	١٥-٢٠
- دجاج بياض ، الرعاية في أقفاص أو بطاريات	-	٢٠-٢٥

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولكن عندما لا يتحقق المجال الحراري سابق الذكر للحيوانات الزراعية ، فإن تأثير الحرارة فيها يظهر بشكلين هما :

آ – تأثير انخفاض الحرارة في الحيوانات الزراعية :

يؤدي انخفاض درجة الحرارة المحيطة بالحيوان الزراعي إلى زيادة تكوين الطاقة في الجسم بزيادة كمية العلف المتناولة . وقد وجد بالتجارب أن وضع الحيوانات في حظائر درجة حرارتها أخفض من (٥) مْ دون تقديم أغلاف إضافية أدى إلى انخفاض في كمية الحليب عند الأبقار بمقدار (٢٠٪) ، وكذلك أدى إلى انخفاض معدل النمو عند العجول بمقدار (١٥–٢٠٪) ، كما أدى إلى انخفاض إنتاج البيض بمقدار (١٢–١٩٪) .

وتجدر الإشارة إلى أن الحيوانات صغيرة العمر أكثر حساسية لانخفاض درجة الحرارة من الحيوانات المتقدمة بالسن ، وذلك بسبب كبر مساحة سطح جسم الحيوان الصغير بالنسبة لكتلة جسمه ، ولعدم نمو الشعر أو الصوف أو الريش بشكل كاف ، ولقلة احتياطي الطاقة المخزونة على شكل دهن تحت الجلد ، ولاقتصار الحيوان على زيادة إنتاجه للحرارة بوساطة الطرائق الساكنة .

لذلك يجب تقديم الرعاية والعناية الجيدة للمواليد الحديثة وحتى عمر (١٥) يوماً لتقليل نسبة نفوقها .

وبالإضافة إلى ما ذكر فإن الحرارة المنخفضة تؤثر تأثيراً واضحاً في القدرة الإخصابية للحيوانات الزراعية ، حيث يقل نشاط الحيوانات المنوية وعددها في القذفة الواحدة .

هذا وتتأثر الحيوانات الزراعية بشكل واضح بالارتفاع والانخفاض الشديد لدرجات الحرارة ، حيث يؤدي ذلك إلى إصابتها بالأمراض وبخاصة أمراض الجهاز التنفسي والهضمي .

وكما هو معروف يزداد تأثير الحرارة المنخفضة على الحيوانات الزراعية بشكل ملموس إذا رافق ذلك ارتفاع في نسبة رطوبة البيئة المحيطة . ولقد أثبتت التجارب العملية الحقلية أن درجة الحرارة المناسبة للعجول تتراوح ما بين (١٥–٢٤) مْ برطوبة نسبية (٧٠–٨٠٪) . أما بالنسبة للأغنام فقد وجد أن تغير درجة الحرارة من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(٨ إلى ٣٢) مْ ، والرطوبة النسبية من (٣٠٪ إلى ٨٠٪) لم يؤثر بشكل واضح في كمية الأعلاف المستهلكة .

وبشكل عام يمكن تجنب تأثير الحرارة المنخفضة في الحيوانات الزراعية بتقديم الأعلاف وبخاصة المركزة الإضافية ، وتأمين الإيواء (الحظيرة) المناسب ، وتعويد الحيوانات على تحمل درجات الحرارة المنخفضة ، وذلك بتعريضها في الأعمار الصغيرة للبرد لفترات قصيرة ومتباعدة نسبياً .

ب – تأثير ارتفاع الحرارة في الحيوانات الزراعية :

بشكل عام يسبب ارتفاع درجة الحرارة إلى نحو (٢٧–٣٥) مْ عند الحيوانات الزراعية إلى اضطراب وظائفها الفيزيولوجية مثل ارتفاع درجة حرارة الجسم ، زيادة معدل التنفس وانخفاض الشهية لتناول العلف .

وقد وجد نتيجة التجارب التي أجريت على الأبقار الحلوب بأن ارتفاع درجة الحرارة داخل الحظائر إلى (٣٢–٣٨) مْ أدى إلى انخفاض إنتاج الحليب بمقدار (٢٥–٦٠٪) ، وكذلك انخفضت كمية الدهن والبروتين في الحليب ، وزادت كمية الماء المتناولة من قبل الأبقار .

كما أن القدرة التناسلية للحيوانات تتأثر بشكل واضح ، حيث أدت الحرارة المرتفعة إلى عدم وضوح علامات الشبق وتكرار الشبق الصامت عند الحيوانات ، وانخفضت فترة استمرار الشبق بحدود (٥٠٪) عند الأبقار والجواميس ، كما زادت نسبة نفوق الأجنة وبخاصة في الأيام الأولى بإعاقة تعشيش البيضة المخصبة في قرن الرحم .

تمتلك الحيوانات الزراعية بعض العمليات الفيزيولوجية ، وتلجأ إلى اتباع سلوك معين لمقاومة الضرر الناجم عن ارتفاع الحرارة أو تقليله مثل زيادة معدل جريان الدم نحو الجلد ، تنشيط عملية التعرق ، زيادة معدل التنفس ، تغيير النشاط الهرموني ، تغيير في طريقة استعمال ماء الجسم ، زيادة استهلاك الماء وأخيراً تغيير في نموذج سلوك الحيوان .

ويستطيع الفني الزراعي بتطبيق بعض إجراءات الرعاية الخاصة العمل على زيادة قدرة الحيوانات الزراعية على تحمل الحرارة المرتفعة والمحافظة على مقدرتها الإنتاجية والإخصابية ، وذلك بإقامة مظلات تحمي الحيوانات من أشعة الشمس المباشرة ، ورش

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحيوانات بالماء البارد ، وتقديم الماء البارد للحيوانات ، وزيادة كمية الأعلاف الخضراء الطرية المقدمة ، وأخيراً تأمين التهوية الجيدة داخل الحظائر .

٢ – الرطوبة :

تعود رطوبة الهواء إلى وجود كمية من الماء وعلى هيئة بخار في الهواء ، وهناك مصادر كثيرة للرطوبة داخل الحظيرة نذكر أهمها :

١ – تراكم البول والروث داخل الحظيرة ، وبخاصة في الصيف .

٢ – هواء الزفير الناجم عن تنفس الحيوانات ، وبخاصة في فصل الشتاء وعندما تكون تهوية الحظائر سيئة .

٣ – الماء المستخدم في تنظيف الحيوانات والحظيرة .

٤ – نوعية الأعلاف المقدمة للحيوانات ، وبخاصة التي تحتوي كمية كبيرة من الماء مثل الأعلاف الخضراء .

٥ – التصميم الخاطئ لوسائل الصرف والمجاري الخاصة بالحظائر .

٦ – تعطل المناهل أو المشارب داخل الحظائر .

٧ – قرب الحظائر من أماكن تجمع المياه ، وتسرب الماء إلى ارضية الحظائر .

لذلك فقد وجد بأنه يجب المحافظة على نسبة محددة من الرطوبة في هواء الحظائر والتي تختلف باختلاف نوع الحيوان الزراعي . والجدول رقم (١٩) يبين النسبة المئوية للرطوبة في هواء حظائر الأبقار والأغنام والدجاج .

جدول رقم (١٩) النسبة المئوية للرطوبة في هواء حظائر الأبقار والأغنام والدجاج

نوع الحظيرة	النسبة المئوية للرطوبة
حظيرة أبقار مغلقة	٦٥ – ٨٥٪
حظيرة العجول غير مدفأة	٦٥ – ٧٥٪
حظيرة أغنام مغلقة	٦٠ – ٨٠٪
حظيرة أغنام التسمين	٥٥ – ٨٠٪
حظيرة الولادة	٦٠ – ٧٠٪
حظيرة دجاج بياض أو لحم	٦٠ – ٧٠٪

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولكن عندما ترتفع نسبة الرطوبة أو تنخفض بشكل حاد ، فإنها تؤثر تأثيراً سلبياً في الحيوانات الزراعية ، وبشكل عام يتوقف تأثير الرطوبة على درجة الحرارة المترافقة لها ، وفيما يلي سندرس حالات تأثير الرطوبة في صحة الحيوانات الزراعية وإنتاجها :

آ – حالة ارتفاع الرطوبة مع انخفاض الحرارة :

تفقد الحيوانات الزراعية في هذه الحالة قدرتها على تنظيم حرارة جسمها وذلك بسبب زيادة قدرة الهواء المحيط على النقل الحراري مما يجبر الحيوانات على زيادة الفقد الحراري من جسمها .

كما يتوقف تماماً الفقد الحراري بسبب البخر . ويظهر التأثير السلبي لهذه الحالة على الحيوانات بصعوبة التنفس ، وانخفاض الشهية لتناول الأعلاف ، وقلة نشاط الجهاز الهضمي .

ويؤدي ذلك بالنتيجة إلى انخفاض معدل النمو وإنتاج الحليب ، وزيادة كمية العلف المستهلكة غير المستفاد منها . كما تصاب الحيوانات بكثير من الأمراض ، وبخاصة أمراض الجهاز التنفسي .

ب – حالة ارتفاع الرطوبة مع ارتفاع الحرارة :

تشعر الحيوانات بهذه الحالة بإجهاد كبير ، وذلك بسبب إضعاف آلية تبريد الحيوان بوساطة البخر . ويتوقف التبريد كلياً عند تشبع الهواء المحيط بالرطوبة وعندما تصبح درجة حرارة جسم الحيوان مساوية درجة حرارة الهواء المحيط . ويظهر التأثير السلبي لهذه الحالة في الحيوانات بتثبيط عمليات الاستقلاب ، وانخفاض النشاط الحيوي للحيوانات ، وزيادة حالات الإصابة بالأمراض المعدية وبخاصة عند صغار الحيوانات ، وانخفاض الإنتاج بشكل حاد وأخيراً زيادة حالات العقم .

جـ – حالة انخفاض الرطوبة مع ارتفاع الحرارة :

تظهر هذه الحالة في الصيف ، وذلك عندما تصبح الرطوبة في الهواء أقل من (٣٠٪) ، وعندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من (٣٢) م . وتؤدي هذه الحالة إلى جفاف الجلد والأغشية المخاطية عند الحيوانات . كما تزداد نفاذية البكتريا المرضية إلى جسم الحيوانات الزراعية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ – حركة الهواء :

الهواء لا لون ولا رائحة ، ويتكون الهواء النقي من مزيج من غازات تتواجد بكميات ثابتة تقريباً ، وهذه الغازات هي : النتروجين ٠٣ر٧٨٪ ، الأوكسجين ٠٠ر٢١٪ ، ثاني أوكسيد الكربون ٠٣ر٠٪ ، الأرجون ٩٤ر٠٪ بالإضافة إلى كميات ضئيلة من غازات أخرى ليس لها أي أهمية صحية طالما أن الهواء يكون محتوياً كمية كافية من الأوكسجين .

والجدول رقم (٢٠) يبين كمية الهواء التي تحتاجها الأبقار والأغنام والدجاج باختلاف وزنها الحي وفصل السنة .

أما بالنسبة إلى سرعة الهواء المناسبة للحيوانات الزراعية فتتراوح ما بين (٢٥ر٠ – ٣٠ر٠) م/ثا ، وتتأثر الحيوانات الزراعية عادة بالتيارات الهوائية غير العادية . وقد وجد بالأبحاث أن زيادة سرعة الهواء في الجو البارد يؤدي إلى زيادة الفقد الحراري من جسم الحيوان وانخفاض درجة حرارة السطح الخارجي للجسم وارتفاع معدل الاستقلاب ، وزيادة كمية العلف غير المنتج . وبالتالي أدى إلى إصابة الحيوانات بالرشوحات ، ومن ثم انخفاض إنتاج الحليب ، ومعدل النمو ، وإنتاج البيض .

ولكن حركة الهواء النشطة في الجو الحار تؤدي إلى تلطيف بيئة الحيوانات الزراعية ، بتقليل انتقال الحرارة من البيئة المحطية عبر الجلد إلى جسم الحيوانات ، وبالتالي شعور الحيوانات بالراحة .

٤ – الإشعاع :

تعدُّ الأشعة الشمسية (الضوء الطبيعي) والإضاءة الاصطناعية من العوامل المهمة في حياة الحيوانات الزراعية . وتساعد أشعة الشمس العادية على تحسين سير عمليات الاستقلاب في جسم الحيوانات ، وبالتالي تتحسن صحتها وإنتاجيتها ، كما تساهم الأشعة في زيادة كمية الفيتامينات في جسم الحيوانات وبخاصة الأشعة فوق البنفسجية . وتلعب الأشعة دوراً مهماً في تعقيم جلد الحيوانات من جهة وتعقيم بيئة الحظائر من جهة أخرى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢٠)

كميات الهواء التي تحتاجها الابقار والأغنام والدجاج

نوع الحيوان/ الفئة الحيوانية	الوزن الحي كغ	هواء الصيف م٣/سا/حيوان	هواء الشتاء م٣/سا/حيوان
الأبقار :			
- عجول	٣٥	٣٥	٨
- عجول	٥٠	٥٠	١١
- عجول	١٠٠	٧٥	٢٤
- عجول	١٥٠	٩٥	٢٨
- تطيع نامي	٢٠٠	١١٠	٣٣
- تطيع نامي	٣٠٠	١٥٠	٤٠
- تطيع نامي	٤٠٠	١٩٠	٥٠
- أبقار حلوب أو أبقار تسمين	٥٠٠	٢٢٠	٧٠
- ثيران تلقيح اصطناعي أو تسمين	٦٠٠	٢٥٠	٨٠
الأغنام :			
- حملان	١٠	٢٨	٥
- حملان	٢٠	٣٢	٧
- فطائم أو خراف	٤٠	٤٠	١١
- نعاج (أمهات)	٦٠	٥٠	٢٢
- كباش	٨٠	٥٨	٣٠
- كباش	١٠٠	٦٠	٣٠
الدجاج :			
- صيصان	٠ر٠٥	٠ر٤٠	٠ر٠٧
- صيصان	٠ر١٠	٠ر٦٥	٠ر١٣
- صيصان	٠ر١٥	٠ر٨٠	٠ر١٦
- صيصان	٠ر٢٥	٠ر٩٠	٠ر٢٠
- صيصان	٠ر٥٠	١ر٨٠	٠ر٣٠
- فرخات	١	٣	٠ر٥٠
- دجاج	٢	٦	٠ر٧٥

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولكن قلة الإشعاع في بيئة الحيوانات يؤدي إلى انخفاض نشاط الحيوانات وخمولها وقلة الشهية لتناول الأعلاف ، وضعف مقاومتها للأمراض ، وانخفاض معدل استقلاب المواد العلفية ، وكذلك انخفاض قدرتها الإخصابية . وإن الإضاءة الطبيعية اليومية كافية للأبقار والأغنام في بلادنا ، ولكن بالنسبة للدجاج هناك برنامج إضاءة يجب أن يطبق في حظائرها لكي تنمو هذه الحيوانات وتنتج بشكل جيد . والجدول رقم (٢١) يبين برنامج الإضاءة اليومي الذي يتبع في حظائر الدجاج .

جدول رقم (٢١)

عدد ساعات الإضاءة الذي يحتاجه الدجاج

العمر بالأسبوع	الإضاءة سا/يوم
١-٠	٢٤
٢-١	٢٣
٣-٢	٢٢
٤-٣	٢١
٥-٤	١٩
٦-٥	١٧
٧-٦	١٥
٧-٧	١٣
٩-٨	١١
١٠-٩	٩
أكبر من ١٠ أسبوع	٩

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الخامس

إنتاج اللحم في الحيوانات الزراعية

Meat Production in Farm Animals

يعرّف اللحم بأنه مجموعة النسج العضلية والضامة الدهنية ، إضافة لبعض الغدد والأعضاء الداخلية كالكبد والقلب والطحال واللسان والكليتين والخصيتين والمخ ، والتي تؤخذ من ذبائح الحيوانات الزراعية ، وتستخدم في تغذية الإنسان بشرط أن تكون خالية من الآفات والأمراض .

وكما هو معروف تستغل جميع الحيوانات الزراعية الثديية والدواجن والأسماك لإنتاج اللحم . وعلى الرغم من تخصص بعض العروق نتيجة تطور علم التربية والتحسين الوراثي لإنتاج أغراض أساسية أخرى كالحليب والبيض والصوف والفراء ، إلاّ أن كل الحيوانات تذبح بعد إنتهاء فترة استغلالها الاقتصادية ، ويستفاد من لحومها السليمة في تغذية الإنسان .

يعتمد الإنسان الحديث في تغذيته على لحوم الحيوانات الزراعية بشكل رئيس ، إلاّ أنه ما تزال العادات والتقاليد والمعتقدات الدينية تلعب دوراً مهماً في تحليل اللحم الناتج من بعض الحيوانات الزراعية وتحريمه ، فمثلاً لحم الخنزير محرم أكله في الديانة الإسلامية ، لذا تندر تربية الخنازير ورعايتها في البلاد الإسلامية ، بينما يعدّ الخنزير الحيوان الأول المنتج للحم في الدول الأوروبية (حيث يشكل نحو ٦٠٪ من اللحم المنتج في ألمانيا) والدول الاسكاندينافية .

كما أنه يحرم ذبح الأبقار وأكل لحومها في الديانة البوذية نظراً لتقديسها ، ويعتمد معتنقوها في تغذيتهم على أكل لحوم الخنازير والأغنام والماعز والداوجن والأسماك .

كما أن لمزاج وذوق الشعوب دوراً في تحديد نوع اللحم المستهلك ، حيث

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يفضل سكان أوروبا وأمريكا أكل لحم الأبقار ، بينما يفضل سكان الوطن العربي أكل لحم الضأن (الغنم) .

وفي السنوات الأخيرة زاد استهلاك لحوم الدجاج والأسماك نظراً لانخفاض أثمانها ورواج تربيتها ورعايتها .

وعلى الرغم من أن الأغنام والأبقار والخنازير والماعز والدواجن والأسماك هي الأنواع الحيوانية الرئيسة لإنتاج اللحم ، لكن لحوم الجمال والجاموس والخيول والغزلان والوعول والحمير مرغوبة أيضاً .

أولاً – الذبيحة وأنواعها :

تعرَّف الذبيحة Carcase الناتجة من الحيوانات الزراعية الثديية بأنها ذلك الجزء من الحيوان الذي يبقى بعد ذبحه واستنزاف دمه واستبعاد رأسه وأقدامه وجلده وكل الأحشاء الداخلية ما عدا الكليتين وما يحيط بهما من نسيج دهني .

أما الذبيحة عند الطيور فتعرَّف بأنها الجزء المتبقى من الطائر بعد ذبحه واستنزاف دمه ونتف ريشه وإزالة رأسه وأرجله وأحشائه الداخلية .

وبناء على ذلك تتكون الذبيحة من العضلات والدهن والأنسجة الضامة والغضاريف والعظام .

وسوف ندرس في هذا الفصل ذبائح ثلاثة أنواع من الحيوانات الزراعية الأكثر انتشاراً وهي ذبائح الأبقار والأغنام والدجاج .

آ – ذبائح الأبقار :

تقسم ذبائح الأبقار بحسب أعمارها وأجناسها وفئاتها الإنتاجية إلى ما يلي :

١ – ذبائح العجول الرضيعة :

تذبح العجول الصغيرة بعمر أسبوع من عروق الحليب من أجل توفير كمية الحليب خلال مرحلة الرضاعة ، كما تؤخذ من معدة هذه العجول الانفحة (Renine) الأنزيم الذي يستعمل في صناعة الجبن ، وتعدّ بريطانية من الدول المصدرة لمثل هذه المركبات .

وتكون لحوم ذبائح هذه الحيوانات طرية جداً بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وناعمة الملمس وباهتة اللون قريبة إلى لون اللحوم البيضاء الرمادية . كما تكـون نسبة الغضاريف والسفاق (Sarcolema) في هذه الذبائح مرتفعة ، أما نسبة تصافي الذبائح فتكون منخفضة .

٢ – ذبائح العجول الصغيرة (الفتية) :

تحصل على هذه الذبائح من العجول والعجلات غير الصالحة للتربية – عروق الحليب – وعجول وعجلات عـروق اللحـم وهـي بأعمـار تـتراوح مـا بـين (٤–٩) شهراً. ويكون لون لحوم هذه الذبائح ورديا بسبب تغذيتها لفترة طويلة على الحليـب . وتمتاز اللحوم بارتفاع نسبة البروتين والدهن وانخفاض نسبة الماء والعظـام والغضـاريف بالمقارنة مع لحوم الذبائح السابقة . وتعد لحومها من الأنواع الفاخرة وأسعارها مرتفعة بسبب سهولة مضغها وهضمها ولذة طعمها . أما نسبة التصافي في هذه الذبائح فتكون عالية .

٣ – ذبائح العجول الحولية :

تؤخذ هذه الذبائح من الحيوانات وهي بأعمار تتراوح ما بين (١٢–١٨)شهراً . وتمتاز أجسام هـذه الحيوانـات باكتنازهـا بـاللحم بسبب زيـادة نمـو الألياف العضلية والأنسجة الدهنية وبخاصة في منطقة الأرداف ، كما أن نسبة التصافي تكـون مرتفعة . أما لون لحوم هذه الذبائح فيكون أحمر فاتحاً وهي أصعب هضماً من اللحوم السابقة .

٤ – ذبائح العجول الكبيرة المخصية :

تنتج هذه الذبائح من العجول بأعمار أكبر من (١٨) شهراً ، وتجرى لهـا عملية خصي في عمر مبكر عند الفطام ، لذا تنتشر كميـة مـن الدهـن تحـت سـطح الجلـد في التجويف البطني . يكون لون لحوم هذه الذبائح أحمر كرزياً خفيفاً ، وهي لذيذة الطعم ومن الأنواع الفاخرة . وترتفع فيها نسبة التصافي بسبب قلة ثخانة عظامها .

٥ – ذبائح الأبقار البالغة (الكبيرة) :

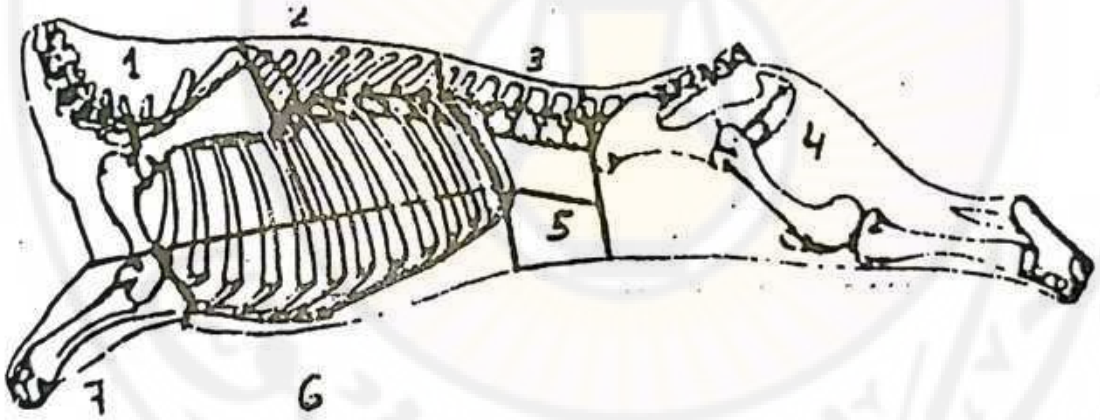
تؤخذ هذه الذبائح من الأبقار المنسقة لسبب ما ، أو التي أنهـت فـترة استغلالها الاقتصادي وعادة تكون أكبر من ثلاث سنوات . وتتصف لحوم هذه الذبائح بقساوتها بسبب ارتفاع الأنسجة الضامة وانخفاض نسبة الرطوبة ، أما لون اللحم فيكون كرزياً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

غامقاً ، وتتراوح نسبة التصافي ما بين (٥٠-٥٦٪) . على الرغم من قساوة وصعوبة طبخ هذه اللحوم وهضمها ، فإنها لذيذة الطعم والنكهة . وتوجد ترسبات دهنية صفراء اللون نتيجة وجود صبغة الكاروتين في الدهن ويزداد التلون كلما تقدمت الأبقار بالعمر مما يسهل تميزها عن غيرها .

٦ - ذبائح الثيران الكبيرة (البالغة) :

وهي الذبائح الناتجة من الثيران التي تجاوزت أعمارها السنوات الأربع بما فيها ثيران التربية التي انتهت فترة استغلالها الاقتصادي . يكون لون لحوم هذه الذبائح كرزياً غامقاً وترتفع فيه نسبة الترسبات الدهنية الصفراء وبخاصة عند منطقة الأكتاف والتجويف البطني . وتتصف لحومها بقساوتها وصعوبة هضمها وطبخها بسبب خشونة ألياف عضلاتها . تكون نسبة التصافي منخفضة ويمكن رفعها بتسمين هذه الحيوانات .



شكل رقم (٥٤) يبين أقسام ذبيحة عجل ومناطق التقطيع الرئيسة

١ - منطقة الرقبة والكتف ٢- منطقة الأضلاع ٣- منطقة الظهر وبيت الكلاوي ٤- منطقة الفخذ
٥- منطقة البطن ٦- منطقة الصدر ٧- منطقة القائمة الأمامية

ب - ذبائح الأغنام :

تعد لحوم الأغنام من أكثر اللحوم المستهلكة ليس في القطر العربي السوري (٧٠٪ من الذبائح) فحسب بل في الوطن العربي عامة . وتقسم ذبائح الأغنام كما هو الحال في الأبقار إعتماداً على العمر والجنس والفئات الإنتاجية إلى :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ - ذبائح الحملان الرضيعة :

تذبح هذه الحيوانات (ذكوراً وإناثاً) بعد أن أنهت مرحلة الرضاعة بعمر يتراوح ما بين (٢ر٥-٣) شهراً . تكون هذه الذبائح صغيرة الحجم وقليلة الوزن ، ولون لحومها حمراء خفيفة وتكون نسبة البروتين فيها مرتفعة والدهن منخفضة .

وتتصف لحومها بأنها طرية بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة فيها ، وهي سهلة الطبخ والهضم ، كما أن العظام والغضاريف طرية أيضاً . ويعد إنتاج هذه الذبائح كمالياً رغم الطلب الشديد عليه .

٢ - ذبائح الحملان المسمنة :

تؤخذ هذه الذبائح من الحيوانات التي يتراوح عمرها ما بين (٦-١٢) شهراً . وتكون نسبة الدهن فيها أعلى والبروتين والرطوبة أخفض من السابقة وكذلك العظام والغضاريف ، أي نسبة التصافي أعلى من السابقة . وإن لون اللحم يكون أشد حمرة وملمسه ناعماً .

٣ - ذبائح الأغنام الحولية :

نحصل على هذه الذبائح من الأغنام التي يتراوح عمرها ما بين (١-٢) سنة . وتشمل الذكور المخصية أو غير المخصية بالإضافة لبعض الإناث غير المرغوب بتربيتها. وتتصف لحومها بانخفاض نسبة البروتين وارتفاع نسبة الدهن ، وهي بشكل عام لينة ولذيذة الطعم . أما لون اللحم فهو أحمر فاتح .

٤ - ذبائح الخراف المخصية الكبيرة :

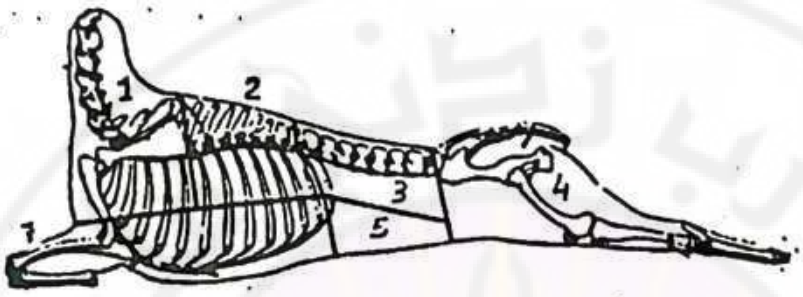
وهي الذبائح الناتجة من الأغنام الذكور والتي يكون عمرها (٣) سنوات تقريباً . وتعد لحومها أفضل من السابقة على الرغم من انخفاض نسبة البروتين والرطوبة وارتفاع نسبة الدهن والأنسجة الضامة . أما لون اللحوم فيكون أحمر زاهياً .

٥ - ذبائح الكباش والنعاج :

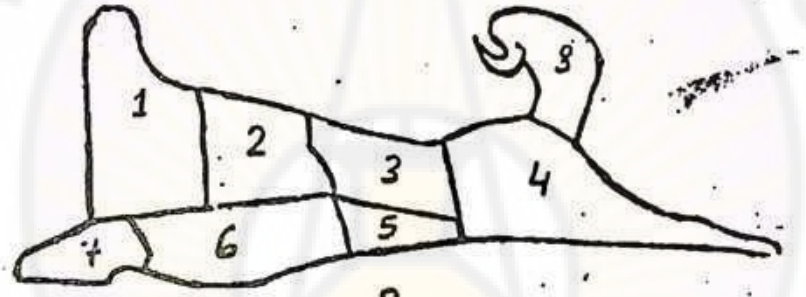
تنتج هذه الذبائح من الكباش التي كانت تستخدم في التربية وانخفضت قيمتها التناسلية ، ومن النعاج التي أنهت عمرها الإنتاجي الاقتصادي ، وتتراوح أعمارها من (٤-٧) سنوات وتكون لحوم هذه الذبائح قاسية وصعبة الهضم نظراً لارتفاع نسبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأنسجة الضامة وخشونة ألياف العضلات . وتعرف ذبائحها من ألوان العظام البيضاء القاسية ، أما لون لحومها فيكون أحمر زاهياً . وقد تسمن هذه الحيوانات بهدف تحسين نوعية اللحم لفترة قصيرة قبل الذبح .



- A -



- B -

شكل رقم (٥٥) يبين أقسام ذبيحة حمل ومناطق التقطيع الرئيسة
A- حمل من عروق أجنبية B- حمل من سلالات بلدية
١- منقطة الرقبة الكتف ٢- منطقة الأضلاع ٣- منطقة الظهر وبيت الكلاوي ٤- منطقة الفخذ
٥- منطقة البطن ٦- منطقة الصدر ٧- منطقة القائمة الأمامية ٨- اللية (الذيل الدهني).

ب - ذبائح الدجاج :

تقسم ذبائح الدجاج بحسب الغرض الإنتاجي الأساسي إلى نوعين :

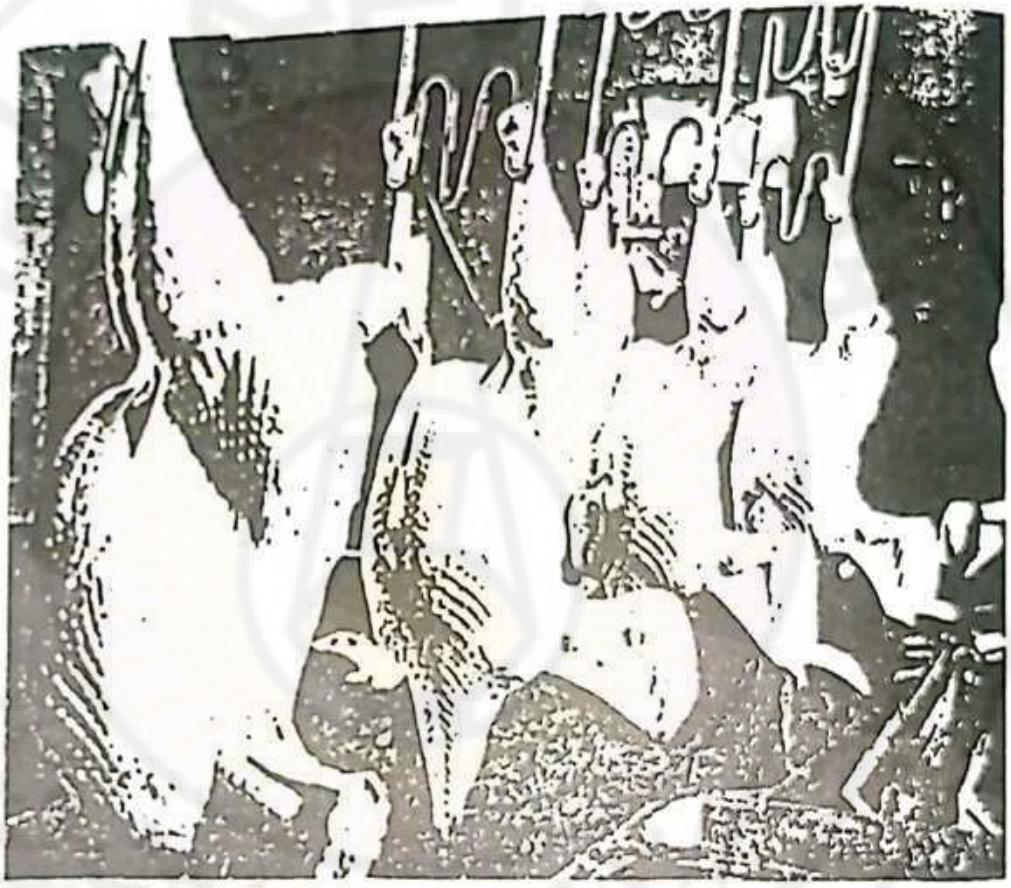
١ - ذبائح دجاج اللحم (الفروج) :

وهي الذبائح الناتجة عن الطيور المسمنة اقتصادياً ، والتي يتراوح عمرها ما بين (٧-٨) أسابيع ووزنها ما بين (٣ر١ - ٥ر٢) كغ . وتتصف لحومها بسهولة التقطيع ولذة الطعم . وارتفاع نسبة البروتين (٢٠٪) والتصافي ، حيث تتراوح ما بين (٦٥-٧٥٪) . أما ألوان لحومها فتتراوح بين الرمادي والأبيض والأحمر الباهت ، وذلك بحسب موقع اللحم في الجسم .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ - ذبائح الدجاج المنسق (الدجاج البياض) :

تنتج هذه الذبائح من الطيور البياضة التي انتهت فترتها الإنتاجية الاقتصادية وتجاوز عمرها (٨٤) أسبوعاً . تتصف هذه الذبائح بانخفاض الوزن ونسبة التصالي بالمقارنة مع السابقة . أما ألوان اللحوم فتكون كما في الذبائح السابقة ، ولكن هذه اللحوم تكون جافة صعبة الطبخ ، لذلك تستعمل فقط في صنع وجبات الشوربة .



شكل رقم (٥٦) يبين ذبائح الفروج معلقة على خط الذبح في المذبح الآلي

ثانياً - مكونات الذبيحة :

تتكون الذبيحة بشكل عام من الأنسجة العضلية والضامة والدهنية والعصبية والظهارية والغضاريف والعظام . وسنتعرض فيما يلي إلى دراسة الأنسجة العضلية والضامة والدهنية والغضروفية والعظمية لأنها محددة لقيمة اللحم الغذائية والشرائية .

آ - الأنسجة العضلية :

تتألف الأنسجة العضلية من العضلات الهيكلية والعضلة القلبية والعضلات الملساء ،

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وسوف ندرس فيما يلي تفصيلياً مثلاً عن المجموعات السابقة العضلات الهيكلية :

١- البنية الخارجية للعضلات الهيكلية :

بشكل عام تتشابه العضلات الهيكلية بالبنية الخارجية ، وتتألف من جسم العضلة (بطن العضلة) المغلف من نسيج ضام ، تنتهي العضلات الهيكلية وبخاصة مغزلية الشكل بوترين يشكلان رؤوس العضلة .

٢- البنية الداخلية للعضلات الهيكلية :

يشاهد في المقطع العرضي للعضلة الهيكلية (شكل رقم ٥٧) أنها مغلفة من الخارج بغشاء خارجي مشترك من نسيج ضام ، تتفرع منه صفائح رقيقة تحيط بكل حزمة من الألياف العضلية مشكلة بذلك غلافها الخارجي . كما تتألف كل حزمة من الألياف العضلية من مجموعة اللحزيمات ، وكل حزيمة تتكون من ليف عضلي منفرد ، يغلف الليف العضلي بغشاء مرن يدعى السار كوليما Sarcolemma يتركب من مواد بروتينية ودهنية تكسبه القدرة على التمدد والتقلص في أثناء انكماش العضلة وارتخائها وذلك بفعل التأثيرات الخارجية .

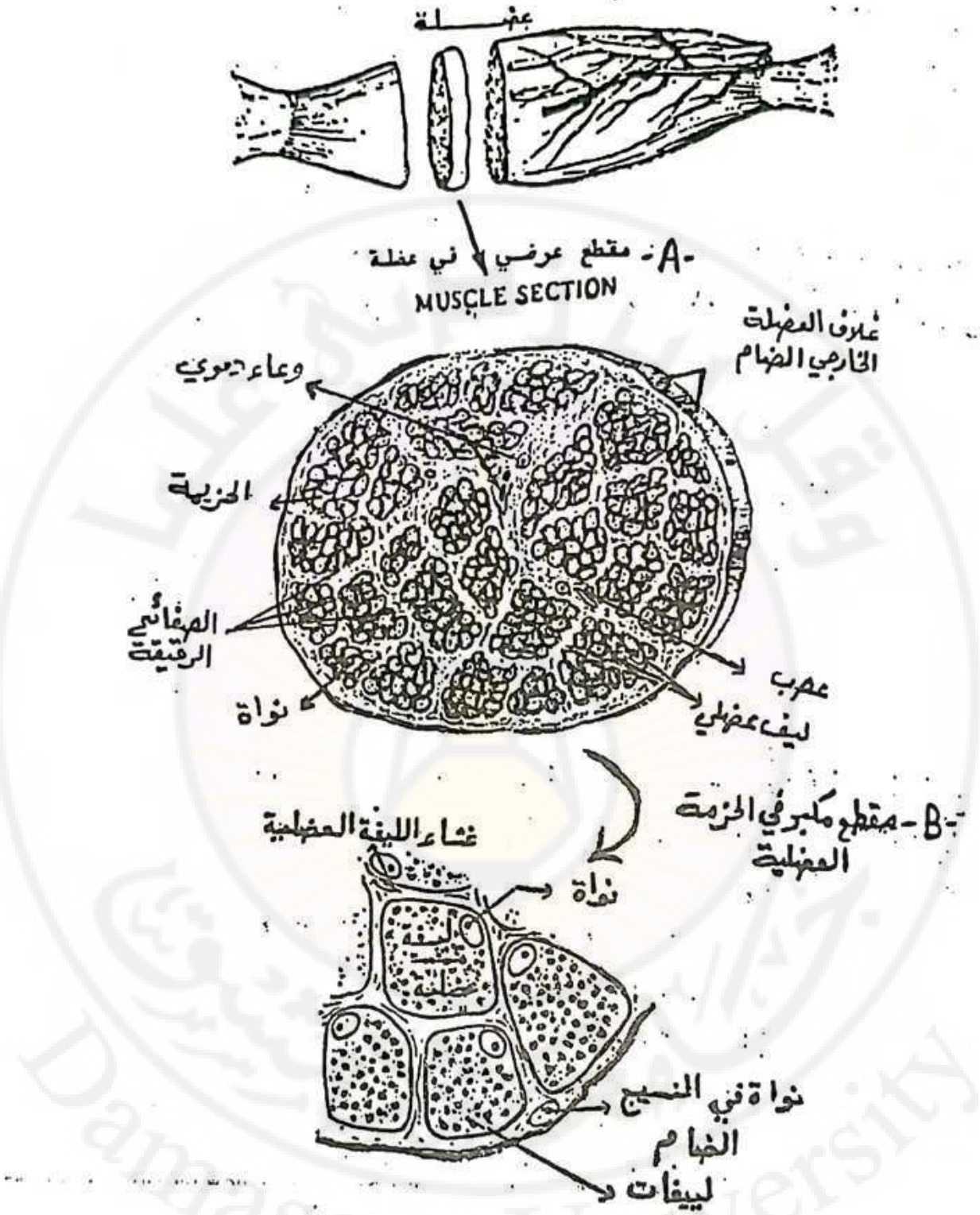
يشكل غلاف العضلة الخارجي والصفائح الرقيقة الممتدة منه على شكل شبكة هيكل العضلة الضام الذي تنتشر فيه الأوعية الدموية والبلغمية Lymphs والأعصاب . ويترسب الدهن أيضاً في هذه الشبكة مشكلاً مخزوناً للطاقة في العضلة وبخاصة عند تسمين الحيوانات الزراعية .

يعد الليف العضلي Muscle fibre الخلية الأساسية في تركيب العضلة الهيكلية ، وله شكل أسطواني متطاول ومخطط . وتحتوي كل حزمة عضلية نحو (٦٠) ليفاً عضلي وسطياً أو (٦٠) حزيمة عضلية ، وتتراوح أقطارها ما بين (٦٠-١٠٠) ميكرون* . أما أطوالها فتتراوح ما بين (١-٤) سم . كما تحتوي كل حزمة مجموعة كبيرة من الأنوية المغزلية التي تتوزع فيها بشكل غير نظامي ، حيث يتوضع ضمن كل ليف عضلي (حزيمة) نواة Nuclic واحدة على الأقل ، وقد تتوضع هذه الأنوية في الغشاء المغلف للحزمة العضلية .

---

* الميكرون : يعادل واحداً من المليون من المتر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٥٧) يبين البنية الخارجية والداخلية للعضلة الهيكلية

يتكون كل ليف عضلي من (١٠٠٠-٢٠٠٠) ليف عضلي Myofibril وتتركب كل ليفة من مجموعة من الخيوط مختلفة الثخانة (١-٢) ميكروناً . وتسبح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هذه الخيوط في سائل غروي يدعى السار كوبلازم Sacoplasm والذي يتركب من بروتينات ذائبة تسبب الطعم المميز للحم .

تتركب الخيوط الرفيعة من بروتين الاكتين Actin والثخينة من بروتين الميوزين Myosin ، وتتوضع خيوط الاكتين بشكل أفقي ، متواز في الليفة الواحدة لتكون مناطق نيرة أو أقراصاً فاتحة اللون ، بينما تتوضع خيوط الميوزين الثخينة بالتناوب لتكون المناطق العاتمة أو الأقراص الغامقة ، وهذا ما يؤدي إلى ظهور الليفة ، ومن ثم الليفة فالحزمة العضلية بالشكل المخطط المعروف ، (انظر الشكل رقم ٥٨) .

ب – الأنسجة الضامة :

تنتشر الأنسجة الضامة في أجزاء مختلفة من الجسم ، وهي تشكل الروابط التي تثبت العضلات على الهيكل العظمي . كما أنها تغلف العضلات وحزمها والألياف العضلية والعصبية وتحميها من الإصابات الممرضة . تتكون الأنسجة الضامة من نوعين من البروتينات هما :

١ – الكولاجين Collagen :

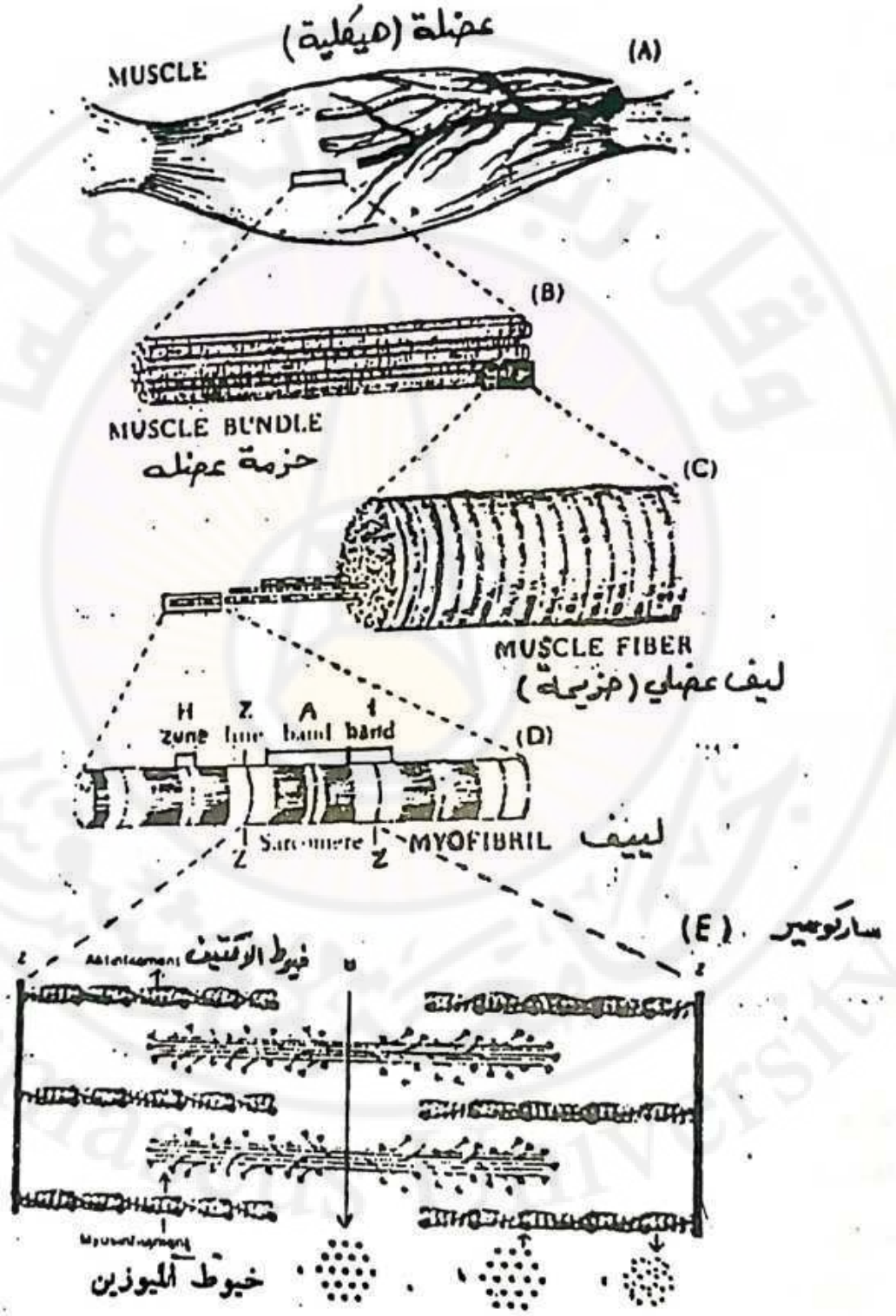
تكون نسبته كبيرة في الأنسجة الضامة ويتركب من بروتينات منخفضة القيمة الغذائية ، كما أن هذه البروتينات تتركب من الأحماض الأمينية (الغلايسين ، الهيدروكسي برولين ، البرولين ، والتربوكولاجين) غير الأساسية ، ولها القابلية على الذوبان بالماء الساخن متحولة إلى جيلاتين .

٢ – الإيلاستين Elastin :

تكون نسبته قليلة في الأنسجة الضامة ويتركب من بروتينات غير معروفة الخصائص ، ولكنها تتصف بالمطاطية واللون المائل للاصفرار والمقاومة العالية ضد أنزيمات الهضم ، لذا فهي بروتينات غير ذوابة ويصعب انضاجها حتى باستخدام الطبخ.

هذا وتختلف نسبة الأنسجة الضامة في اللحم باختلاف نوع الحيوان وعمره وجنسه ودرجة تسمينه ، بالإضافة إلى اختلاف مكان توضع قطع اللحم في الذبيحة ، ولكن بشكل عام كلما زادت نسبة الأنسجة الضامة في اللحم انخفضت قيمته الغذائية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٥٨) يوضح مكونات الليف العضلي تحت المجهر الالكتروني

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ – النسجة الدهنية :

يتوضع الدهن في خلايا دهنية معلقة داخل النسيج الضام الذي ينتشر في أمكان عديدة من جسم الحيوان ، وتعرف هذه الأنسجة بنسج تخزين الدهن .

تعمل كل خلية دهنية على تجميع الدهن على شكل حبيبات . وعندما تكبر الخلية الدهنية تقوم بدفع النواة والبروتوبلاسما إلى محيط الخلية ، ويصل قطر الخلية الدهنية بالمتوسط إلى (١٠٠) ميكرون عند العجول المخصية المسمنة . ويحدد عدد الخلايا الدهنية سمنة الحيوان ، والتي يمكن التحكم بها بتقنين التغذية في فترات محددة من حياة الحيوان .

يعد الدهن مخزوناً احتياطياً مركزاً ، وهذا لا يعني أن هذا المخزون الغذائي خامل وغير متغير من الناحية الاستقلابية ، بل هناك تغيير جزئي يحدث بين الدهن المخزن والدم واللمف عندما يتعرض الحيوان إلى ظروف غير عادية خلال حياته الانتاجية .

يصنف الدهن بحسب مكان توضعه في الذبيحة إلى الأنواع التالية :

١ – دهن تحت الجلد ، ٢– دهن داخل العضلات ، ٣– دهن بين الطيات البرويتونيوم ، ٤– دهن بيت الكلاوي ، وإن الأنواع الثلاثة الأولى هي من أجزاء اللحم في قطع اللحم المسوفة .

تختلف طبيعة الدهن باختلاف نوع الحيوان ، حيث تمتاز الأغنام بإنتاج دهن جامد (متماسك) ويليها في ذلك الأبقار ، بينما تنتج الخنازير دهناً طرياً نسبياً ، وكذلك تختلف طبيعة الدهن باختلاف الأجزاء المكونة فيها . ففي جميع الأنواع الحيوانية يكون دهن تحت الجلد طرياً ، في حين أن دهن بيت الكلاوي يكون متماسكاً. وبشكل عام كلما ارتفعت درجة الحرارة النسبية لأجزاء جسم الحيوان كانت درجة انصهار دهنه في هذه المنطقة مرتفعة .

كما تختلف كمية الأحماض الدهنية غير المشبعة – حيث تقاس بالعدد اليودي – باختلاف درجة تسمين وعمر ومستوى تغذية الحيوان . وقد وجد بأن التغذية المنخفضة المستوى تنتج دهناً طرياً نسبياً ، بينما تساعد التغذية العالية المستوى على إنتاج دهن جامد .

واستطاع الباحث Yeates عام (١٩٥٢) تصنيف دهن تحت الجلد بالاعتماد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

على الرقم اليودي إلى ما يلي :

١ – دهن متماسك رقمه اليودي ٤٣-٤٩

٢ – دهن متوسط التماسك رقمه اليودي ٥٠-٥٥

٣ – دهن طري رقمه اليودي ٥٦-٥٩

٤ – دهنت زيتي رقمه اليودي ٦٠-٦٧

وبينت الدراسات أن الرقم اليودي ينخفض في دهن الخنازير والأغنام مع تقدمها بالعمر ، ولكن فيما بعد فقد وجد بأن لمستوى التغذية ارتباطاً أشد بالرقم اليودي أكثر من العمر عند الخنازير ، بينما يكون العكس عند الأغنام .

وبشكل عام كلما زادت كمية الدهن في اللحم ساءت نوعيته وانخفضت قيمته الغذائية .

د – الأنسجة الغضروفية والعظمية :

عند بدء حياة الحيوان يتكون الجهاز الهيكلي من الغضاريف التي تتكلس مع تقدم الحيوان في العمر ، ولا يبقى إلاّ أجزاء بسيطة غضروفية في الأجزاء القابلة للحركة مثل المفاصل ، وبين فقرات العمود الفقري وفي بعض أجزاء الأضلاع الصدرية .

تشكل العظام الجزء غير المأكول في الذبيحة ، وتتركب كيميائياً من (٣٠-٤٠٪) مواد عضوية ومن (٦٠-٧٠٪) مواد غير عضوية (أملاح معدنية) ، وهي كربونات وفوسفات الكالسيوم وفوسفات المغنيسيوم وكربونات وكلوريد الصوديوم .

يمكن تصنيف العظام اعتماداً على شكلها إلى ما يلي :

١ – عظام أنبوبية (طويلة) مثل عظام الأطراف .

٢ – عظام منحنية طويلة مثل عظام الأضلاع .

٣ – عظام قصيرة مثل عظام الفقرات .

٤ – عظام مفلطحة (مسطحة) مثل عظام الجمجمة ولوح الكتف والحوض .

وكما هو معروف تقل نسبة العظام بالنسبة للوزن الحي للحيوان مع تقدمه في العمر وحتى الوصول إلى عمر محدد . كما تلعب درجة التسمين دوراً كبيراً في تحديد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نسبة العظام ، حيث تشكل نسبة العظام نحو (١٧-٢٠٪) في ذبائح الأبقار ، ولكن تنخفض هذه النسبة لتصبح نحو (١٢٪) عندما تسمن الحيوانات بشكل جيد .

وتختلف نسبة العظام باختلاف مناطق توضعها في الجسم ، حيث تكون نسبتها مرتفعة جداً في الرأس والرقبة والأضلاع ، بينما تكون نسبتها منخفضة في الأرباع الخلفية (الأفخاذ) . كقاعدة عامة تنخفض نسبة العظام المثوية في الذبيحة عندما ترتفع نسبة العظام في الذبيحة باختلاف نوع وعرق الحيوان وجنسه وعمره ودرجة تسمينه .

ثالثاً – التركيب الكيميائي للحم الأحمر والأبيض :

تصنف اللحوم اعتماداً على لونها إلى مجموعتين كبيرتين هما :

١ – اللحوم الحمراء :

تؤخذ هذه اللحوم من ذبائح الأبقار والجاموس والأغنام والماعز والخنزير والغزلان والوعول والجمال ، ويطلق عليها بالهبر . يعود سبب تلون هذه اللحوم باللون الأحمر إلى احتوائها صبغة المايوغلوبين Myoglobine . والتي تخزن الأوكسجين الضروري لنشاط العضلات وحركتها عند الحيوانات . يتأثر تركيز هذه الصبغة بعوامل عديدة أهمها : نوع الحيوان ، عمر الحيوان ، جنس الحيوان ، طبيعة المواد العلفية وأخيراً إمكان توضع العضلات في الذبيحة .

٢ – اللحوم البيضاء :

وهي اللحوم الناتجة من الطيور والسماك والعجول أو الحملان التي تتغذى على الحليب أو بدائله . وتكون ألوان هذه اللحوم رمادية بيضاء ، وأحياناً ألوان غامقة مثل لحم فخذ الدجاج . وتحتوي هذه العضلات السيتوكرومات Cytochromes في الأجسام الميتوكوندرية ، والتي تخزن الأوكسجين الضروري لنشاطها وحركتها .

آ – الماء : يشكل الماء الجزء الأكبر في مكونات العضلات ، وتتراوح نسبته ما بين (٦٥-٨٠٪) ، وبالمتوسط (٧٥٪) في معظم العضلات . ويقل محتوى الماء في العضلات كلما تقدم الحيوان بالعمر .

ب – البروتينات : تعد المكون الأساسي والمهم في العضلات ، وتتراوح نسبتها

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ما بين (١٥-٢٠٪) بحسب اختلاف نوعها . وإن بروتينات العضلات كاملة القيمة الغذائية لأنها تحتوي الأحماض الأمينية الأساسية بما فيها التربتوفان ، بينما تتكون الأنسجة الضامة من بروتينات غير كاملة القيمة الغذائية بسبب احتوائها أحماضاً أمينية غير أساسية ، وعلى رأسها الحمض الأميني الهيدروكسي برولين ، الذي تكون نسبته فيها نحو (١٤٪) .

جـ - الدهون : تحتوي العضلات عادة نسبة قليلة من الدهون تتراوح ما بين (٥ر١-١٣٪) ، وهناك علاقة عكسية بين كمية الدهن في اللحوم وكمية الماء . فكلما قلت كمية الماء في العضلات واللحوم زادت كمية الدهن .

د - الكربوهيدرات (السكريات) : تكون نسبة السكريات قليلة في العضلات وهي تتراوح ما بين (٥ر٠-٥ر١٪) ، ولكن ترتفع نسبتها في عضلات الجمال ، لذا يغلب الطعم الحلو على لحومها .

هـ - الأملاح المعدنية : تحتوي العضلات كمية قليلة من الأملاح المعدنية لا تزيد على (١٪) ، وتشكل أملاح البوتاسيوم (٣٥٪) منها ، والفوسفور الذائبة (٢٠ر٠٪) ، والباقي يكون على شكل أملاح الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم والزنك .

و - الفيتامينات : تحتوي العضلات كميات ضئيلة من الفيتامينات - لا تتجاوز نسبتها (٠٨ر٠-٢٥ر٠٪) أهمها فيتامين B_1 و B_2 والجدول رقم (٢٢) يبين التركيب الكيماوي للحم الأحمر والأبيض .

رابعاً - نسبة التصافي والتشافي :

آ - نسبة التصافي :

تعرّف نسبة التصافي بأنها النسبة المئوية لوزن الذبيحة إلى الوزن الحي للحيوان الزراعي ، وتحسب بالعلاقة التالية :

$$\text{نسبة التصافي ٪} = \frac{\text{وزن الذبيحة (كغ)}}{\text{الوزن الحي للحيوان (كغ)}} \times ١٠٠$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولتقدير نسبة التصافي بدقة يؤخذ وزن الحيوان الحي بعد تصويمه لمدة (١٢-٢٤) ساعة ، لأن الوزن الحي للحيوان يختلف عند تناوله المواد العلفية وشربه للماء قبل الذبح . كما تحسم عادة (٢-٣٪) من وزن الذبيحة الحارة لتحويل القيمة إلى وزن الذبيحة الباردة ، بسبب أن الذبائح الحارة تفقد كمية من وزنها بعد وضعها في الثلاجات .

بشكل عام تتراوح نسبة التصافي في ذبائح الأبقار ما بين (٤٧-٧١٪) ، وفي ذبائح الأغنام ما بين (٥٠-٧٥٪) ، وفي ذبائح الدجاج ما بين (٦٥-٨٠٪) . وتعود الاختلافات في نسبة التصافي السابقة إلى عوامل كثيرة نذكر فيما يلي أهمها :

جدول رقم (٢٢)

التركيب الكيميائي للحم الناتج من الأبقار والأغنام والدجاج والخنزير

نوع الحيوان / الفئة	نوع اللحم	الماء ٪	البروتين ٪	الدهن ٪	الرماد ٪	ملي غراماً في ١٠٠ غرام	
						B_1	B_2
لحم بقر	هبرة	٦٦	١٨ر٨	١٤	١	٠ر٠٨	٠ر١٧
لحم عجل	هبرة	٧٨	١٩ر٧	٨	١	٠ر١٤	٠ر٢٥
لحم غنم	هبرة	٦٦	١٧ر١	١٥	٠ر٩	٠ر١٥	٠ر٢١
لحم فروج	-	٧١	٢٠ر٢	٧	١ر١	٠ر٠٨	٠ر١٦
لحم دجاج	-	٥٦	١٨	٢٥	١ر١	٠ر٠٨	٠ر١٦
لحم خنزير	هبرة	٥٨ر٩	١٨ر٩	٢٠ر٧	١	-	-

١ - نوع الحيوان :

تختلف نسبة التصافي باختلاف نوع الحيوان الزراعي ، حيث تكون نسبة التصافي في الأبقار والجاموس والجمال منخفضة بالمقارنة مع نسبة التصافي في الأغنام والماعز والخنزير ، وذلك بسبب كبر الأجزاء الداخلية ، وبخاصة منها القناة الهضمية عند هذه الحيوانات .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ - عرق الحيوان :

ترتفع نسبة التصافي عند عروق الأبقار والأغنام والماعز .. الخ المتخصصة في إنتاج اللحم بالمقارنة مع عروق والأغنام والماعز .. الخ المتخصصة في إنتاج الحليب ، وذلك بسبب قلة ثخانة العظام وكمية الاكتناز باللحم عند عروق اللحم ، وكمثال على ذلك تتراوح نسبة التصافي في عروق أبقار الحليب البالغة ما بين (٤٧-٤٩٪) ، بينما تتراوح هذه النسبة في عروق أبقار اللحم البالغة ما بين (٦٠-٦٨٪) .

٣ - عمر الحيواني :

تزداد نسبة التصافي مع تقدم الحيوان في العمر إلى أن تثبت في عمر محدد ، وذلك بسبب طبيعة نمو أجزاء جسم الحيوان في مراحل العمر المختلفة . وقد لوحظ بأن نسبة التصافي في ذبائح العجول بعمر (٩-١٨ شهراً) تكون أعلى من نسبة التصافي في ذبائح الثيران بعمر (٤-٥) سنوات .

٤ - جنس الحيوان :

ترتفع نسبة التصافي في ذبائح إناث الحيوانات الزراعية بالمقارنة مع ذبائح ذكورها . نظراً لكبر الرأس والقوائم ومسطح الجسم والفراغين الصدري والبطني عند الذكور .

٥ - الخصي :

تزداد نسبة التصافي في ذبائح الذكور المخصية بالمقارنة مع ذبائح الذكور غير المخصية ، وذلك بسبب زيادة كمية الدهن وقلة ثخانة العظام وكميتها في ذبائح العجول المخصية .

٦ - درجة التسمين :

أكدت الأبحاث أن نسبة التصافي تزداد في ذبائح الحيوانات المسمنة على علائق عالية المستوى الغذائي بالمقارنة مع الحيوانات التي يجري تسمينها على علائق منخفضة المستوى الغذائي . وكمثال على ذلك كانت نسبة التصافي في ذبائح عجول وعجلات عروق اللحم المسمنة بشكل جيد على علائق ممتازة ما بين (٧٠-٧١٪) .

ب - نسبة التشافي :

يقصد بنسبة التشافي النسبة المئوية للجزء الصالح للأكل - اللحم الصافي والذي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يتألف من اللحم والدهن – إلى وزن الذبيحة . وتحسب بالعلاقة التالية :

$$\text{نسبة التشافي \%} = \frac{\text{وزن اللحم الصافي (كغ)}}{\text{وزن الذبيحة (كغ)}} \times ١٠٠$$

هذا وتتأثر نسبة التشافي بالعوامل التالية :

١ – عرق الحيوان :

تكون العظام الناتجة من ذبائح عروق اللحم والمبكرة النضج قصيرة ودقيقة بالمقارنة مع العظام الناتجة من ذبائح عروق الحليب . لذا ترتفع نسبة التشافي في الأولى.

٢– عمر الحيوان :

بصفة عامة تكون نسبة التشافي في ذبائح الحيوانات صغيرة العمر أو المسنة أقل بكثير من الحيوانات متوسطة العمر والناضجة ، ويرجع السبب إلى كبر الهيكل العظمي في ذبائح الحيوانات صغيرة العمر والمسنة نسبةً إلى العضلات والدهن .

٣ – جنس الحيوان :

يتأثر سمك العظام بالجنس ، فالعظام في ذبائح الذكور تكون أسمك بكثير من العظام في ذبائح الإناث . لذلك تكون كمية اللحم الصافي الناتجة من ذبائح الذكور أقل من ذبائح الإناث .

٤ – خصي الحيوان :

أثبتت الدراسات أن العظام المتكونة في ذبائح الذكور المخصية تكون أرفع وأدق من تلك غير المخصية ، وبالتالي تكون نسبة التشافي في ذبائح الذكور المخصية أعلى .

٥ – درجة التسمين :

من المعلوم أن المستوى الغذائي المرتفع يعمل على تشجيع نمو العضلات وترسيب الدهن في الذبائح ، وهذا بدوره يزيد من نسبة التشافي ، أما المستوى الغذائي المنخفض فيساعد على تشكيل عظام طويلة وعريضة في الذبائح ، وهذا يخفض نسبة التشافي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

خامساً – الصفات المحددة لجودة اللحم :

ترتبط جودة اللحم بمجموعة من الصفات المهمة نذكر منها :

١ – الطراوة Tenderness

وهي إحدى الصفات الأساسية المستخدمة في تحديد جودة اللحم ، وتتأثر هذه الصفة بالعوامل التالية :

١ً – نسبة الأنسجة الضامة : إن نسبة الأنسجة الضامة هي المسؤولة عن طراوة أو قساوة اللحم ، وبخاصة منها الايلاستين . فقد أكدت الأبحاث بأن عضلات القطع السفلية من أطراف الذبيحة (الموزات) ، وعضلات الصدر تحتوي نسبة كبيرة من الأنسجة الضامة ، لذا تكون هذه العضلات أقل طراوة من عضلات الأضلاع الطولية (المتلة) ، والقطن والفخذ التي تحتوي نسبة ضئيلة من الأنسجة الضامة .

٢ً – عمر الحيوان : تكون لحوم الحيوانات المتقدمة بالعمر أقسى من لحوم الحيوانات الصغيرة بالعمر ، والسبب يعود إلى زيادة قطر الألياف العضلية وقلة الدهن في لحوم الحيوانات المتقدمة بالعمر ، بالإضافة إلى تعرض هذه الحيوانات للرياضة المجهدة .

٣ً – عرق الحيوان : أجمعت نتائج الدراسات بأن عروق اللحم تنتج لحوماً أكثر طراوة من عروق الحليب .

٤ً – جنس الحيوان : تنتج ذبائح الإناث لحوماً طرية بالمقارنة مع ذبائح الذكور بالعمر نفسه . وذلك بسبب قلة ثخانة الألياف العضلية في ذبائح الإناث. أما الذكور المخصية فتحتل مركزاً وسطاً ، من حيث ثخانة الألياف .

٢ – العصيرية : Juiciness

تأتي العصيرية بالدرجة الثانية بعد الطراوة ، من حيث الأهمية في تحديد جودة اللحم ونوعيته . وتتحدد العصيرية بقدرة العضلات على الاحتفاظ بالماء ، وتتوقف هذه بدروها على كمية الماء المرتبط من جهة وكمية الدهن داخل العضلات من جهة ثانية . فقد وجد بأن هناك علاقة عكسية بين كمية الماء في العضلات وكمية الدهن .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وإن العصيرية تتاثر بعوامل كثيرة أهمها عمر الحيوان ودرجة السمنة .

٣ - المرمرية Mairbling :

تعد صفة المرمرية إحدى الصفات التي تـدل علـى جـودة اللحـم . ويقصـد بهـا توزع الدهن داخل العضلات على شكل خيوط رفيعـة ، وتنعكـس هـذه الصفـة على طراوة اللحم وسهولة طبخه وتحسين طعمه ، وإن أفضل نسبة للدهن داخـل العضـلات تتراوح ما بين (٨-١٧٪) . أما زيادة نسبة الدهن داخـل العضـلات - تواجـد عـروق دهنية ثخينة - تقلل من جودة اللحم . ويعتقد بأن المرمريـة صفـة وراثيـة تتصـف بهـا عروق اللحم وبخاصة عرق الابردين أنجس Aberdeen Angus .

٤ - الطعم والنهكة :

يتحدد طعم اللحم بوجود الأملاح الذائبة والقواعد الآزوتية والدهـن . ويرتبـط الطعم بشكل وثيق بالنكهة ، وتظهـر النكهـة بوضـوح خـلال الطبـخ . ويتـأثر الطعـم والنكهة بعوامل كثيرة أهمها عمر الحيوان وجنسه وطبيعة المواد العلفية .

٥ - الرائحـة :

وهي خاصة كيميائية محددة بالنوع الحيواني ، وتنتج عن وجـود أحمـاض دهنيـة طيارة . وتظهر هذه الصفة بعد طهي اللحم . وتزداد الرائحة بزيادة التحلل الكيميـائي للحم ، والذي يجري بوساطة الأنزيمات المحللة للبروتينات والدهن ، وذلك عنـد تخزينـه في ظروف غير مناسبة .

٦ - اللـون :

يتحدد لون اللحم بلون العضلات الحمراء ولون الدهن :

آ - لون العضلات الحمراء : ينتج اللون الأحمر للعضـلات عـن وجـود صبغـة المايوغلوبين Myoglobin ، والتي تتراوح نسبتها ما بين (٨٠-٩٠٪) من مجموع المواد الصباغية . أما في اللحوم البيضاء والرماديـة فيوجـد عوضاً عنهـا السيتوكروم Cytochrome ، وهـي نـوع مـن أنـواع البروتينـات المركبة والمعقدة . ويوجد إلى جانب تلك الأصبغة صبغـة الهيموغلوبـين ، وهي خضاب الدم . ويتأثر اللون الأحمر للحم بعوامل عديدة أهمها :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١ً – نوع الحيوان : يختلف اللون باختلاف نوع الحيوان : فيكون لون اللحم في الأبقار أحمر كرزياً ، وفي الأغنام أحمر ورديـاً ، وفي الخنزير أحمر باهتاً ، وفي الخيل أحمر غامقاً (بنياً) ، وفي الجمال أحمر آجرياً وأخيراً في العجل أحمر قرمزياً .

٢ً – عمر الحيوان : يكون لون اللحم في الحيوانات الصغيرة العمر أحمر فاتحاً بالمقارنة مع لون اللحوم في الحيوانات المسنة . وذلك بسبب زيادة تركيز صبغة المايوغلوبين في اللحم مع تقدم الحيوانات بالعمر .

٣ً – جنس الحيوان : يكون لون اللحم الناتج من الذكور غير المخصية أشد حمرة من لون اللحم الناتج من الإناث . نظراً لزيادة نشاط الذكور غير المخصبة وحركتها . أما لون اللحم في الذكور المخصبة فيكون متوسطاً ما بين اللونين السابقين .

٤ً – نوع الغذاء : عندما تغذى الحيوانات على مواد غذائية خالية من عنصر الحديد . كما هو الحال في العجول المسمنة على الحليب يكون لون لحومها أحمر فاتحاً جداً (أبيض) . أما العجول التي تتغذى على مواد علفية غنية بعنصر الحديد فيكون لون لحومها حمراء قرمزية أو كرزياً .

٥ً – رقم الحموضة والظروف التخزينية : إن انخفاض رقم (PH) يسبب تقلص العضلات وهذا يكسبها لوناً داكناً . وكذلك فإن تخزين اللحم على درجة الحرارة العادية وتعرضه للهواء الجوي يكسبه اللون البني المحمر ، بينما لا يكتسب اللحم هذا اللون إلا بعد تخزينه على درجة حرارة (-١٠)م ولمدة (١٦) يوماً .

ب – لون الدهن : يختلف لون الدهن المتكون في أجسام الحيوانات الزراعية باختلاف العوامل التالية:

١ً – نوع الحيوان : يكون لون الدهن في ذبائح الأغنام والخنازير أبيض، بينما يكون لون الدهن في ذبائح الأبقار والجواميس والجمال أصفر .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ً – عمر الحيوان : تنتج ذبائح الحيوانات الصغيرة العمر حتى ضمن النوع الواحد دهناً فاتح اللون ، بالمقارنة مع الحيوانات المسنة التي تنتج دهناً غامق اللون .

٣ً – طبيعة الغذاء : يتلون الدهن باللون الأصفر عندما تتغذى الحيوانات على الأعلاف الخضراء الغنية بالكاروتين ، بينما يكون اللون أبيض أو أصفر فاتحاً عندما تغذى الحيوانات على أعلاف فقيرة بالكاروتينات .

سادساً – التغيرات التي تجري في اللحم بعد الذبح :

بعد ذبح الحيوانات الزراعية وتجهيز ذبائحها تحدث في لحومها عدة تغيرات ندرجها فيما يلي وحسب ظهورها :

١ – بعد سلخ الجلد مباشرة ، تكون العضلات طرية وناعمة ، أما دهن اللحم فيكون طري القوام (زيتياً) .

٢ – بعد ذلك بقليل تأخذ ذبيحة الحيوان في التصلب التدريجي ، وتصبح العضلات جامدة نسبياً ، ويميل قوام الدهن إلى الصلابة النوعية .

٣ – عند إطالة مدة بقاء الذبيحة في الجو العادي ، يبدأ تحلل اللحم وتعفنه وتزنخ الدهن مع بدء حدوث ظاهرة التيبس الرومي ، والتي يمكن شرحها كما يلي :

ظاهرة التيبس الرمي : Rigor Mortis

تمتاز ظاهرة التيبس الرمي بثلاثة تغيرات مهمة وملحوظة هي :

١ً – تتصلب العضلات بسبب انكماشها في الحجم والطول .

٢ً – تفقد العضلات خاصة الشفافية بنتيجة تشكل روابط ثابتة بين خيوط الاكتين والميوزين في الألياف العضلية ، وتبدو العضلات عاتمة .

٣ً – تفقد العضلات طبيعتها المطاطية :

بالإضافة إلى هذه التغيرات الثلاثة الملموسة تجري في العضلات بعد الذبح تغيرات بيوكيميائية ضارة وغير ملموسة لخصها العالم جول (Goll) عام ١٩٦٨

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بالنقاط التالية :

١ً – هـدم غليوجين Glycogen العضلات لا هوائياً ، وإنتاج حمض اللبن Lactic acid بعد الموت مباشرة .

٢ً – انخفاض درجة الحموضة PH (من المستوى المتعادل المميز للحيوان الحي) نتيجة تكون حمض اللبن بشكل رئيس .

٣ً – انخفاض محتوى الفوسفوكرياتين Phosphocreatine في العضلات بسرعة كبيرة بعد استهلاك الاحتياطي من غليكوجين العضلات .

٤ً – انخفاض تركيز ATP ويحدث ذلك ببطء حتى اختفاء الفوسفوكرياتين حيث ينخفض بعد ذلك بسرعة حتى يبلغ مستواه أقل من (٢٠٪) مما كان عليه في البداية .

ولذا يمكن التعرف على ظاهرة التيبس الرمي بمشاهدة التغيرات الثلاثة الأولى الملموسة . ولحدوث ظاهرة التيبس الرمي أهمية كبيرة عند كل من الجزار أو تاجر اللحوم . ويتوقف المدى الذي يستطيع به الجزار تلافي هذه الظاهرة على درجة الحرارة المحيطة بالذبيحة ، وعلى الوقت الذي يتعرف فيه الجزار على حدوث هذه الظاهرة . وإذا طالت مدة التيبس الرمي في ذبيحة الحيوان تحت درجات الحرارة العادية أدى إلى تحلل اللحوم وتعفنها واكتسابها طعماً ورائحة غير مقبولة فضلاً عن كونها ضارة بالصحة مهما حاول المستهلك تعقيمها باستخدام الحرارة العالية . ويستطيع الجزار تفادي ظهور وتطور ظاهرة التيبس بحفظ اللحوم بدرجة حرارة أقل من درجة التجمد.

كما أن دهن اللحم يلعب دوراً كبيراً في حدوث هذه الظاهرة ، لأن قابلية الدهن للتغيرات البيوكيميائية يتوقف على نوع الدهن وعمر الحيوان . فقبل ذبح الحيوان يتواجد الدهن في الخلايا الدهنية بشكل حبيبات (سائلة) بسبب حرارة الجسم المرتفعة (٣٨–٤٠) م نسبياً . وبعد الذبح تنخفض حرارة الجسم وتتصلب الدهون Solodifyng fats . فإذا ما حفظت ذبيحة الحيوان في مكان بارد ظلت الدهون في حالة صلبة وتعمل بالوقت نفسه على وقاية اللحم من التحلل .

أما إذا تعرضت الذبيحة لدرجة حرارة الغرفة لمدة طويلة ، وبدأت ظاهرة التيبس

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الرمي فتفقد الدهون صلابتها تدريجياً وتاخذ في التزنخ بسبب نمو أنواع من الفطور والبكتريا ونشاط الأنزيمات المحللة . مما يؤدي إلى حدوث تغيرات غير مرغوب فيها من حيث قوام ولون ورائحة اللحم والدهن وانحلال مكوناتها ، وبالتالي تصبح غير صالحة للأكل .

سابعاً – المعاملات الضرورية التي تجري على اللحم بعد الذبح :

إن أهم المعاملات التي تجري على الذبائح بعد الذبح هي :

١ – التبريد :

كما هو معروف لا يمكن تسويق اللحوم مباشرة بعد الذبح والتجهيز للاستهلاك العام ، بل تبقى الذبائح فترات متفاوتة حسب طبيعة البيع أو التصدير . لذا يجب المحافظة على هذه اللحوم باستخدام طرائق التبريد المختلفة والهادفة جميعاً للمحافظة على اللحوم من التلف البكتريولوجي وبالوقت نفسه المحافظة على مكونات اللحم الأساسية وهي البروتينات والدهون والأملاح والأحماض العضوية حتى لا تتأثر قيمتها الغذائية . ويتوقف نجاح عمليات التبريد على عدة عوامل نذكر أهمها :

١ً – الفرق بين درجة حرارة مكان التبريد ودرجة حرارة اللحم نفسه .

٢ً – سمك اللحم المحفوظ ، وبخاصة سمك طبقات الدهن الخارجية ، لأن الدهن ناقل رديء للحرارة .

٣ً – سرعة تيار الهواء وكذلك درجة الرطوبة في غرف التبريد أو مخازنه .

وتختلف طرائق التبريد بعضها عن بعض باختلاف درجات الحرارة ونظام التبريد وهي :

آ – طريقة التبريد الأولي :

تهدف هذه الطريقة إلى خفض درجة حرارة الذبيحة من (٣٠-٣٩)م بعد الذبح إلى (٥)م ، وذلك من أجل حماية العضلات من التحلل بسبب تكاثر البكتريا المسببة للفساد . وتحتاج ذبائح الأبقار والأغنام والعجول إلى غرف أو مخازن تبريد تتراوح فيها درجة الحرارة ما بين (∴ حتى -٤) م للوصول إلى درجة الحرارة (٥)م ، ولمدة (١٢-٤٨) ساعة ، ويشترط هنا أن تكون الرطوبة داخل المخازن عالية والتهوية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جيدة لمنع تزايد انكماش الذبائح . أما ذبائح الدواجن والأسماك فتبرد بغمرها في الماء المثلج . كما يرعى أن تكون غرف التبريد ومخازنه خالية من الروائح .

ب - طريقة التبريد السريع :

يعتمد مبدأ هذه الطريقة على خفض درجة حرارة اللحوم بسرعة إلى (-٢ حتى -٤)م . ويمكن حفظ الذبائح بهذه الحالة لمدة (٤-٥) أسابيع ، وهي الفترة اللازمة لتصدير اللحوم باستخدام النقل البحري في رحلات قصيرة أو متوسطة . اما عندما تكون مدة الرحلة أكثر من (٦٠) يوماً فيجب معاملة الذبائح المبردة بهذه الطريقة بغاز Co_2 من أجل إطالة مدة حفظ اللحوم ومنع حدوث أي تغييرات غير مرغوبة .

جـ - طريقة التجميد :

تستعمل هذه الطريقة لحفظ اللحوم الخالية من العظم أو اللحم المشفى بوضعها في حجرات التجميد Folzen Champer ، والتي تتراوح فيها درجة الحرارة ما بين (-٧ حتى -١٢) م . ومن المعلوم أن أكبر قدر ممكن من الثلج ينتج من تجميد الماء الموجودة في الذبيحة عندما تكون درجة الحرارة ما بين (-٥ر٠ حتى - ٥ر٢)م .

وقد يكون التجميد بطيئاً نسبياً حيث يتم مرور الماء من الغشاء الرقيق المغلف للعضلات ولذا يتم تجميده بين العضلات نفسها ، وقد لوحظ أنه كلما كانت طبقات الدهن الخارجية المغلقة للذبائح سميكة احتاج التبريد إلى وقت أطول . لأن الدهن ناقل رديء للحرارة . وعند إيقاف التبريد فجأة فإن بلورات الثلج المتكونة تتحول إلى ماء ، ولكن هذا الماء لا يمتص كله مرة أخرى من قبل العضلات بل يبقى جزء منه تحت غلاف الدهن أو بين العضلات ويسمى هذا السائل ، السائل المنفصل Drip ، والذي يتكون من ماء وبعض الأملاح والبروتينات وبعض الأحماض الطيارة . أما في حالة التجميد السريع فيتم تكوين بلورات ثلجية داخل غشاء العضلات نفسها ، وداخل غشاء اللحم ، حيث لا يستع الوقت لخروج الماء من هذه الأغشية لكي يتجمد تحت الدهن أو بين العضلات . وعند إيقاف التجميد لا يتكون السائل المنفصل المذكور .

بشكل عام إخراج اللحوم المجمدة بهذه الطريقة من حجرات التجميد يجب تغليفها بالكامل ثم توضع في حجرات مبردة تكون درجة الحرارة ما بين (١-٣)م فترة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الزمن تمهيداً لتسويقها .

٢ – التعليق والإنضاج :

تجري عملية التعليق الإنضاج على أنواع محددة من اللحوم مثل اللحوم الناتجة من الأبقار الحلوب المسنة ، والثيران والنعاج والكباش المسنة ، بالإضافة إلى لحوم الحيوانات التي تستخدم في العمل . وتتم عملية التعليق في غرف أو مخازن مبردة على درجة حرارة (٠حتى ٣)م ، وذلك بهدف تطرية هذه اللحوم .

ويقصد بتطرية اللحوم تبسيط البروتينات المعقدة الداخلة بتركيب أنسجة اللحم الطازج ، بشكل كامل أو جزئي ، من أجل تسهيل عمليات الطبخ والهضم عند الاستهلاك . ويمكن تنفيذ التعليق بطريقتين :

آ – طريقة التعليق الجاف : تعلق الذبائح في غرف أو مخازن مهواة ، بحيث تتراوح نسبة الرطوبة فيها ما بين (٥٠–٦٠٪) .

ب – طريقة التعليق الرطب : تتشابه هذه الطريقة مع السابقة باستثناء نسبة الرطوبة التي يجب أن تتوفر في الغرف والمخازن وتكون ما بين (٧٥–٨٥٪) .

أما الإنضاج Maturity فيحدث بفعل الأنزيمات الموجودة في اللحم ذاته . كما يساهم التخمير البكتري في عملية الإنضاج ويختصرها . إذ تقوم أنواع معينة من البكتريا بإفراز الأنزيم الحال للكولاجين Collagenase الذي يساعد على هدم الأنسجة الضامة. وقد وجد بالدراسات أن التأثير الفعال لعملية الإنضاج يكون بعد (٦–٩) أيام من بداية تعليقها على الرغم من أن ترك الذبائح وبخاصة ذبائح الأبقار لمدة تزيد عن (١٤) يوماً يؤدي إلى زيادة طراوة اللحم وتحسين طعمه ، إلاّ أن ذلك قد يؤدي إلى زيادة فقدان الرطوبة من الذبائح وحدوث أضرار غير مرغوبة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل السادس

التناسل في الحيوانات الزراعية

Fecondation Of Animals

التناسل سلوك غريزي يستهدف الحفاظ على النسل والانتقال بالحياة من جيل إلى أخر . ويتم التناسل بوساطة الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي . هذا وتعد عملية التناسل أو التكاثر واحدة من أهم وأخطر وظائف الحيوان وهي الواسطة التي تستطيع بها تأمين بقائها على الأرض وحفظ نوعها واستمرار حياتها . والتكاثر في الحيوانات الراقية يقتضي تزاوج فردين من جنسين مختلفين بحيث يعتمد هذا على وجوب اتحاد الخلية الجنسية المؤنثة أو (العروس التناسلية المؤنثة) أي البيضة Ovium مع الخلية الجنسية المذكرة أو (العروس التناسلية المذكرة) أي الحيوان المنوي Spermatozoid في المجاري التناسلية للأنثى التي تقوم بحضن البيضة المخصبة ورعايتها وتغذيتها حتى تتحول مستقبلاً وبشكل تطوري إلى جنين .

وتعد عملية التكاثر من أهم العمليات البيولوجية (الحيوية) التي تتم في الكائن الحي . إذ يمكننا بوساطتها المحافظة على استمرار بقاء الأنواع المختلفة من الحيوانات وعدم تعرضها للانقراض كما أن بعض المنتجات الرئيسة التي تعطيها الحيوانات الزراعية لا يمكن الحصول عليها إلا بعد الولادة كإنتاج الحليب أو بعد إتمام النضج الجنسي كإنتاج البيض وبدون جدال فإن إنتاج المواليد في المزرعة تعد عملية اقتصادية وإنتاجية بحد ذاتها . لذلك نجد أن الإنسان قد أولى العمليات التناسلية في الحيوانات الزراعية اهتماماً كبيراً وتعمق في فهم ومعرفة خطواتها والعوامل المؤثرة فيها بحيث أمكنه التحكم بمجرياتها وتوجيهها الوجهة المرغوبة هذا وتختلف الحيوانات الراقية عن الحيوانات الدنيا في أساليب التناسل وطرائقه . ففي الحيوانات الزراعية لابد لإتمام عملية التكاثر وإعطاء النسل من وجود فردين مختلفين في الجنس هما الذكر والأنثى ، حيث يعطي كل منهما خلايا خاصة تسمى الأعراس الجنسية الذكرية أو الأنثوية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المتغايرة عن بعضها بالتركيب والحجم والصفات الوراثية . ثم تتحد هذه الخلايا مع بعضها بعضاً لتعطي بداية الجنين أو مايسمى البويضة المخصبة (الزيجوت) Zygote وعادة لاتستطيع الحيوانات الزراعية القيام بعمليات التكاثر إلا بعد وصولها إلى عمر معين يسمى بالبلوغ الجنسي . ويتصف بأنه الفترة التي يتم فيها النضج المورفولوجي للأعضاء التناسلية .

أولاً – البلوغ (النضج) الجنسي Sexual Maturity

وهو العمر الذي يمتلك فيه الحيوان القدرة على التكاثر . فالذكر عندما ينضج جنسياً يصبح قادراً على التلقيح ، أما الأنثى فعندما تنضج جنسياً تصبح قادرة على الحمل . ويحدد النضج الجنسي عند الإناث بظهور دورة الشبق ، وبدء تأثير الهرمونات الجنسية على الأعضاء التناسلية وأجزاء الجسم كافة . ويختلف العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى النضج الجنسي باختلاف الأنواع والسلالات ضمن النوع الواحد وظروف التغذية والرعاية وكذلك العوامل البيئية كالحرارة والضوء وغيرها . ويرافق البلوغ الجنسي مجموعة من التغيرات الفيزيولوجية والظاهرية .

ثانياً – النضج الجنسي : Functional maturity

وهو العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى مرحلة اكتمال في نمو أجزاء الجسم المختلفة . وفيه يبلغ من الوزن حدوداً تصل إلى ٦٥-٧٠٪ من وزن الحيوان التام النمو في السلالة الواحدة وفي الجنس نفسه . ولايسمح للحيوانات التي نضجت جنسياً بالتناسل إلا بعد وصولها إلى مرحلة النضج الجسمي .

ونورد فيما يلي جدولاً يبين العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى النضج الجنسي والجسمي عند الحيوانات الزراعية المختلفة جدول رقم (١٩) .

الأجهزة التناسلية Sexual organs :

تتحقق عملية الإخصاب والتناسل كنتيجة حتمية لوجود أعضاء تناسلية مختلفة في بنائها وأعمالها لدى كل من الذكر والأنثى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١٩)

البلوغ الجنسي والجسمي عند مختلف الحيوانات الزراعية

نوع الحيوان	البلوغ الجنسي (بالأشهر)		البلوغ الجسمي (بالأشهر)	
	ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
الأبقار	٦-٩	٩	١٦-١٨	١,٥-٢ سنة
الأغنام	٦-٨	٧	١٥-١٨	١,٥-٢ سنة
الماعز	٧-٨	٧	١٨-٢٤	١,٥-٢ سنة
الخنزير	٥-٦	٦	١٠-١١	٩-١٢ شهراً
الخيل	١٢-١٥	١٢	٣-٤ سنوات	٣-٥ سنوات
الجمال	٢,٥-٣ سنوات	٤سنوات	٤-٥ سنوات	٣-٥ سنوات

ثالثاً – الأعضاء التناسلية الذكرية :

تكمن الوظيفة الأساسية للذكر في عملية التناسل تكون في الحيوانات المنوية وإيصالها إلى الجهاز التناسلي الأنثوي . ومن البديهي أن الأعضاء الذكرية تقوم بهذه المهمة مع بداية النضج الجنسي : وتتألف هذه الأعضاء من :

١ – الغدد التناسلية الرئيسة التي تمثلها الخصيتان اللتان تتواجدان في كيس الصفن .

٢ – الأعضاء الجنسية الثانوية وتقسم إلى أعضاء ظاهرية وأخرى مخفية .

أ – الأعضاء الظاهرية وتشمل القضيب وكيس الصفن .

ب – الأعضاء المخفية وتشمل :

– المجاري التناسلية الناقلة (البربخ والوعاء الناقل)

– الغدد الإضافية أو الملحقة .

١– الخصيتان Testis :

وهما الغدتان المسؤولتان عند تكوين النطاف وإنضاجها وإفرازها . وتتوضعان في الثور والكبش والحصان وغيرهما من الحيوانات الزراعية الأخرى بين الفخذين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

داخل كيس الصفن . أما عند الخنزير فتقعان في أعلى الفخذين وخلفهما . ويبدأ تكوين الخصيتين في الفترة الجنينية من حياة الكائن الحي في الجزء القطني من التجويف البطني . وتنزل هاتان الغدتان إلى كيس الصفن مع إقتراب الولادة أو قبلها بقليل . وأما الصفن فهو كيس يتصل بالتجويف البطني بأربطة عضلية وقناة إربية تمر من خلالها الأعصاب والأوعية الدموية المغذية للخصيتين ، وكذلك يمر عبرها الحبل المنوي والقناة الناقلة للسائل المنوي . وبسبب وجود الصفن خارج الجسم فإن درجة حرارته أقل من حرارة الجسم بنحو ٢-٣ درجات وبالتالي تكون حيوية النطاف أعلى وكذلك يؤمن الصفن للخصيتين سهولة الحركة ويحميها من الصدمات والإصابات .

وتتكون الخصية من الناحية التشريحية من مجموعة كبيرة من الأنابيب المنوية الدقيقة Semineferous tubuls والتي تتحد مع بعضها بعضاً في وسط الخصية مكونة حزمة من القنوات المستقيمة والتي بدورها تتحد مع بعضها لتكون قنوات أكبر وعند خروج هذه الأنابيب أو القنوات من الخصية تصب في قناة واحدة تسمى البربخ epididymis .

وتحتوي القنوات المنوية مجموعة من الخلايا المفرزة المسؤولة عن تكوين الحيوانات المنوية ، ويوجد بين هذه الأقنية المتعرجة خلايا خلالية (بينية) أو خلايا ليديغ Leydig الغنية بالبروتوبلازم ، والتي تعبر حسب رأي العديد من العلماء بأنها المكان الرئيس لتكوين الهرمونات الجنسية الذكرية (اندروجينات) endrogens ويحيط بالقنوات المنوية أنسجة ضامة وجزء مفرز يسمى خلايا سيرتولي sertolli cells بتغذية النطاف وتحيط بالخلايا المكونة للحيوانات المنوية في الأنابيب المنوية .

وتتوضع الخصيتان في كيس خاص يسمى كيس الصفن scrtom الذي يتكون من طبقة جلدية خارجية تغطيها الأشعار الناعمة وتحتوي غدداً دهنية وعرقية . ويوجد تحت الجلد طبقة عضلية مطاطية تتكون من الأنسجة الضامة ومجموعة كبيرة من الحزم العضلية الملساء . ويمتاز كيس الصفن بغناه بالأوعية الدموية والأعصاب . وبفضل هذه البنية التركيبية فإنه يقوم بوظيفة حماية الخصيتين من المؤثرات الخارجية . وكذلك بعملية التنظيم الحراري الذاتي .

ونتيجة لذلك فإن درجة الحرارة داخل كيس الصفن أقل من درجة حرارة

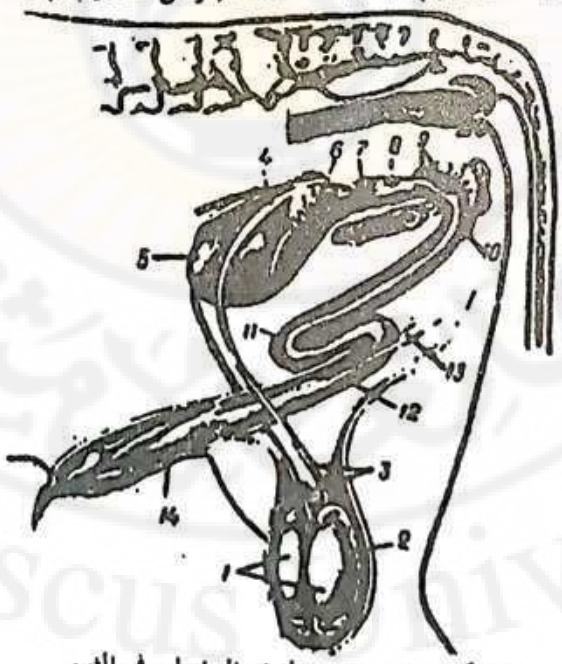
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجسم بـ ٣-٤ درجات . وهذه الخاصية تعد من أحد الدلائل المهمة في تكوين الحيوانات المنوية وإنضاجها وحفظها .



الشكل رقم (٥٩) الجهاز التناسلي في الكبش

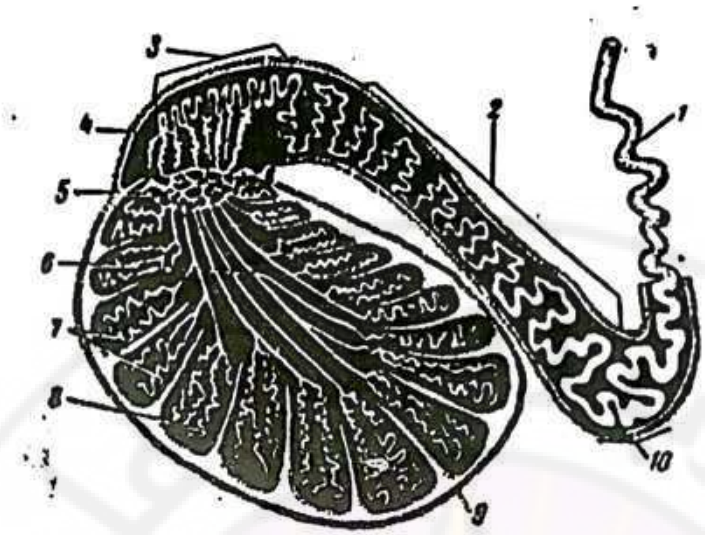
١- الخصيتان ، ٢- كيس الصفن ، ٣- الوعاء الناقل ، ٤- الأمبولة ، ٥- المثانة ، ٦- الحويصلان المنويان، ٧- القناة البولية التناسلية ، ٨- غدة كوبر ، ١٠- الحناء بشكل حرف (S) ١١- العضلة الناصبة للقضيب، ١٢- القضيب ، ١٣- الحشفة (رأس القضيب) .



(الشكل رقم ٦٠) الجهاز التناسلي في الثور

١- الخصيتان ، ٢- كيس الصفن ، ٣- الوعاء الناقل ، ٤- الأمبولة ، ٥- المثانة ، ٦- الحويصلان المنويان، ٧- غدة البروستاتا ، ٨- مجرى البول والتناسل ، ٩- غدة كوبر ، ١١- الحناء بشكل حرف(S) ، ١٢- القضيب ، ١٣- عضلة إرجاع (الناصبة) القضيب ، ١٤- الحشفة (رأس القضيب) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(الشكل رقم ٦١) مقطع عرضي في الخصية

١- الوعاء الناقل ، ٢- جسم البربخ ، ٣- رأس البربخ ، ٤- شبكة الأنابيب الرفيعة ، ٥- القناة المستقيمة ، ٦- القنوات المتعرجة ، ٧- الخصيتان ، ٨- ذيل البربخ .

٢ - البربخ Epididymis

وهو قناة ملتوية تحيط بالخصية من الناحية الخلفية . ويتكون من ثلاث مناطق هي : الرأس والجسم والذيل . وتتلخص وظيفته الرئيسة في حفظ الحيوانات المنوية لفترة أطول ، حيث تكتمل فيه عملية الإنضاج وتغطي الحيوانات المنوية نفسها بطبقة دفاعية من المواد الدهنية ، وتكتسب القدرة على الحياة ، كما ويفرز بعض المواد الضرورية لحياة الحيوان المنوي . وتحتفظ الحيوانات المنوية الموجودة في البربخ قدرتها على الحياة لمدة شهرين تقريباً .

٣ - الوعاء الناقل :

وهو قناة طويلة مكونة من عدة طبقات من الأغشية المخاطية المصلية مغطاة بطبقة من العضلات الملساء . ويبدأ من ذيل البربخ إلى أعلى المثانة ، حيث يتوسع في تلك المنطقة مكوناً الأمبولة Ampulea . وبعد ذلك يجمع الوعاءان الناقلان ويصبان في مجرى البول مكونان القناة البولية - التناسلية هذا ولعل الوظيفة الأساسية للوعاء الناقل هي نقل السائل المنوي من ذيل البربخ إلى القناة البولية التناسلية .

٤ - الغدد الملحقة :

وتضم الحويصلان المنويان ، وغدة البروستاتا وغدة كوبر . وتتوضع هذه الغدد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

على طول القناة البولية التناسلية .

آ – الحويصلان المنويان Seminal vesicles :

وهما زوج من الغدد يقعان حول عنق المثانة في نهاية الوعائين الناقلين ، ويصبان في الأحليل قرب اتصاله بالمثانة ، ويمتاز هذان الحويصلان بأنهما كبيران في الحجم عند بعض الحيوانات كالخنزير ، أو ينعدم وجودهما نهائياً عند بعضها الآخر كالكلاب . يقوم هذان الحويصلان بإفراز سائل لزج يدخل في تركيبه عدد كبير من المركبات وبخاصة البروتينات وحمض اللبن وبعض المواد المنشطة للهرمونات والفركتوز وغيرها ، وتمتاز بأن إفرازها حمضي خفيف PH ٦,٤-٦,٩ .

ب – غدة البروستاتا Prostate :

وهي غدة أنبوبية الشكل تحيط بمجرى البول عند بدايته ، وتفرز سائلاً حمضياً خفيفاً يحتوي نسبة كبيرة من البروتينات والأحماض الأمينية الحرة وبعض المنشطات البيولوجية كالبروست جلاندين ، والغلسوجلاندين التي تساعد على إنقباض الرحم والأوعية الدموية في الأنثى عند إنصباب السائل المنوي في قناتها التناسلية .

جـ – غدة كوبر Cowpers gland :

وهي زوج من الغدد توجد على طرفي الإحليل الحوضي وتقوم بإفرازات مخاطية تساعد على تنظيف القناة البولية التناسلية قبل مرور الحيوانات المنوية فيه . وتمتاز هذه الغدة بإفرازاتها ذات التفاعل القلوي الخفيف .

وللغدد الملحقة بشكل عام وظائف حيوية عديدة أهمها :

١ – تخفيف السائل المنوي مما يسهل مروره في القنوات المختلفة ويزيد من حجمه . وإن إفرازات هذه الغدد تشكل نحو ٨٦٪ من حجم السائل المنوي .

٢ – تتصف إفرازات هذه الغدد بامتلاكها لتأثيرات خاصة . فمثلاً غدة البروستاتا تنشط من حركة الحيوانات المنوية وتنفسها حيث تقوم بامتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون المتكون نتيجة لنشاط الحيوانات المنوية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ - تحتوي إفرازات هذه الغدد كمية كافية من المواد الغذائية والأملاح والأنزيمات وغيرها من المواد الضرورية لإستمرار حياة الحيوانات المنوية وحدوث التغيرات الفيزيولوجية والمرفولوجية التي تزيد من عدد الحيوانات المنوية الناضجة .

٤ - إفرازات غدة كوبر لها تأثيرات مطهرة .

I - تشكل الحيوان المنوي : Spermatogenesis

تتم عملية تشكل الحيوانات المنوية بشكل كبير بعد وصول الحيوان إلى مرحلة البلوغ الجنسي . وتقسم هذه العملية إللى عدة مراحل متتالية هي :

آ - مرحلة الإنقسام : Reproduction

يوجد في جدر الأنابيب المنوية الدقيقة الموجودة في أطراف الخصية نوع من الخلايا الصغيرة الحجم وكبيرة النواة تعرف بالخلايا المنوية الأمية . تتوضع هذه الخلايا في جدر الأنابيب المنوية على عدة طبقات ، وبمجرد نضجها تنتقل إلى فراغ الأنبوب المنوي . يحيط بها مجموعة أخرى من الخلايا المغذية (خلايا سيرتولي) التي تعد المسؤولة عن تأمين مصدر الطاقة اللازمة لنمو وتحول الخلايا المنوية إلى حيوانات منوية. تنقسم الخلايا الأمية عدة انقسامات متتالية بطريقة الانقسام غير المباشر Mitosis . ونتيجة لذلك فإن كل خلية أم يمكن أن تعطي عشرة أو أكثر مشابهة لها بالشكل والحجم وعدد الصبغيات .

ب - مرحلة النمو :

بعد الانقسامات العديدة للخلايا الأمية ، يدخل قسم منها في مرحلة النمو مكونة خلايا جديدة تسمى بالخلايا المنوية الأولية Primary Spermatocytes . وفي هذه المرحلة يزداد حجم الخلايا الأولية وتتوضع وسط الخصية عادة حيث تتم عليها تحولات عديدة .

جـ - مرحلة النضج :

يتخلص جوهر هذه المرحلة في حدوث عمليتي انقسام متتاليتين للخلايا المنوية الأولية فبنتيجة الانقسام الأولي وهو انقسام اختزالي meiosis تتكون من كل خلية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

منوية أولية خليتان منويتان ثانويتان تحتوي كل منها نصف عدد الصبغيات الخاص بالنوع . وبعد ذلك تنقسم كل خلية منوية ثانوية Secondary Spermatocytes انقساماً عادياً معطية طلائع الحيوانات المنوية Spermatids وهي خلايا صغيرة الحجم دالرية الشكل وتحتوي نصف عدد الصبغيات .

د – مرحلة التشكل :

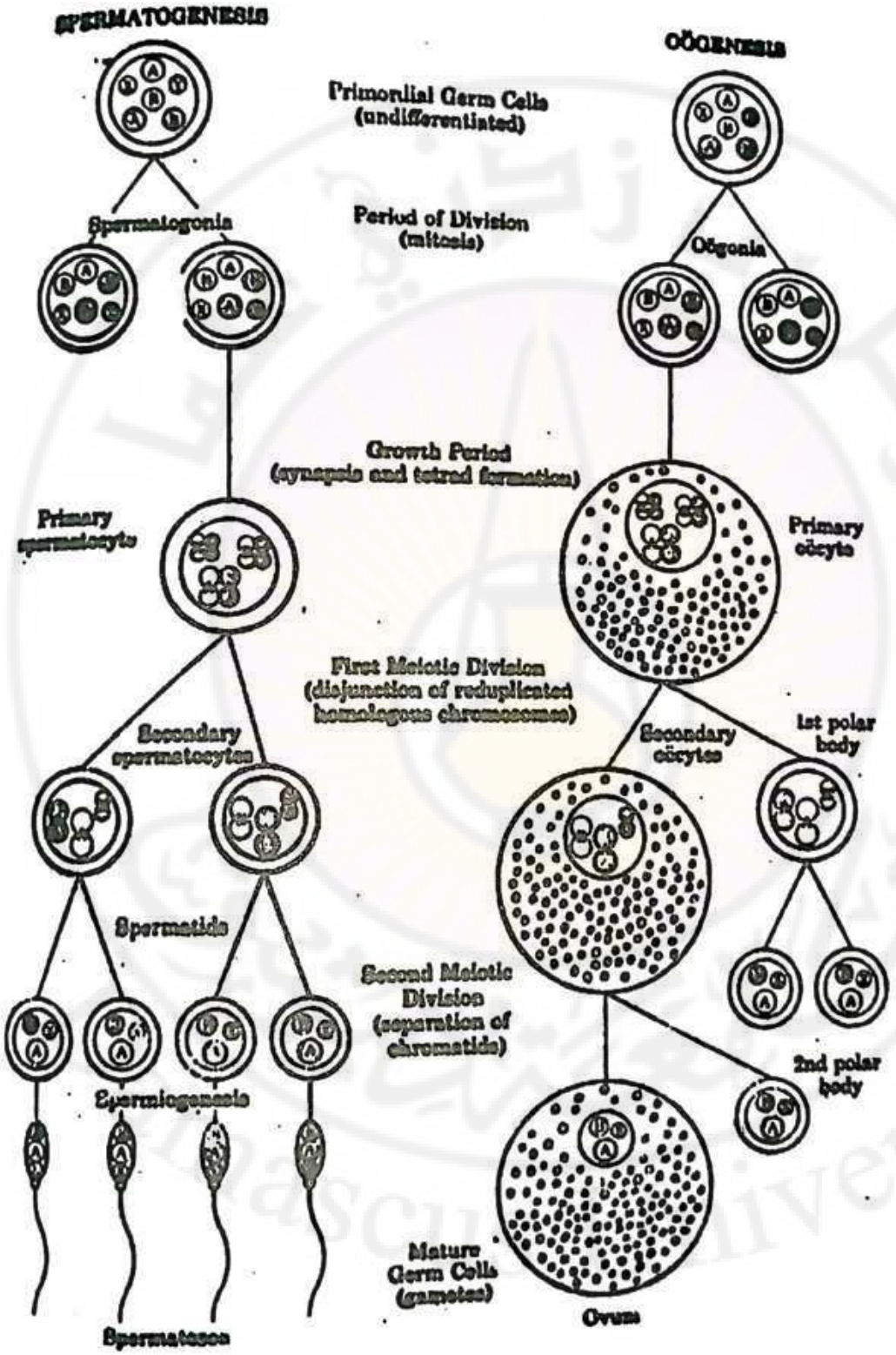
يتم في هذه المرحلة تحول طلائع الحيوانات المنوية بعد تغيرات عديدة إلى حيوانات منوية ناضجة Spermatozoid متميزة إلى أجزائها المختلفة كالرأس والرقبة والجسم والذيل . وبعد تشكل الحيوانات المنوية الناضجة تنتقل من القنوات المنوية في الخصية إلى البربخ الشكل رقم (٦٢) .

ومما يجدر ذكره أن الوسط الذي يسبح فيه الحيوان المنوي هو وسط قلوي خفيف (PH = 7.2) وكذلك فإن خلايا ليديغ المتوضعة فيما بين الأنابيب المنوية تقوم بإفراز الهرمون الذكري المعروف (التستسترون Testosterone) وعند الاستعمال الصحيح للثور البالغ فإنه يستطيع إفراز نحو ٤–٥ مليارات من الحيوانات المنوية . وتستطيع الحيوانات المنوية أن تحافظ على مقدرتها الإخصابية والحيوية وهي مخزنة في الأنابيب المنوية لمدة تتجاوز الشهر .

II – الخواص الفيزيائية والكيميائية للسائل المنوي :

يتكون السائل المنوي من الحيوانات المنوية وإفرازات الغدد الملحقة والقنوات الناقلة . ويتركب بشكل أساسي من الماء التي تشكل ٨٥٪ عند الكباش إلى ٩٥٪ عند الخنزير ، والجزء الباقي بروتين نحو ٣,٨–١٠٪ وبعض المواد الأخرى . ويختلف تركيز الحيوانات المنوية باختلاف الحيوانات وعادة تكون أعدادها مرتفعة عند الثيران والكباش جدول رقم (٢٠) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(الشكل رقم ٦٢)

عملية تكوين الأعراس التناسلية الشكل الذكرية والأنثوية **Gametogenesis**

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢٠)
كميات السائل المنوي وأعداد النطاف في الحيوانات الزراعية المختلفة

النوع	كمية السائل المنوي بالسم٣	عدد الحيوانات المنوية بالمليون/مل
الرجل (للمقارنة)	٤-٠,٥	١,٠٠-٠,٨
الثور	٤-٥ ويصل إلى ١٥	٥٠٠ مليون إلى مليارد
الكبش	١-١,٥ ويصل إلى ٣,٥	١-٢ مليارد
الحصان	٦٠-١٠٠ويصل إلى ٦٠٠	١٠-٢٥
الخنزير	٢٠٠-٤٠٠ويصل إلى ١٠٠٠	١١-٢١
الديك	٠,٤-١,٦	١,٤-٢,٧

ويتكون الحيوان المنوي من الأجزاء التالية :

١- الرأس :

ويعد أهم أجزاء الحيوان المنوي ، حيث يحتوي النواة وفيها المورثات الخاصة بالكائن الحي . ويحيط بالرأس من الأمام غشاء رقيق مسامي ويحمل الجسيم الطرفي Acrosome الذي يساعد النطفة على اختراق أغشية البويضة وذلك بإفراز أنزيم هيالورونيداز . وتفقد الحيوانات المنوية المسنة الجسيم الطرفي . لذلك فإنها لاتستطيع أن تقوم بعملية الإخصاب .

٢- الرقبة :

تحتوي بداية الليفيات الخشنة المكونة للمريكز Centriol الأمامي وكذلك على الليفيات الناعمة التي تكون المريكز الخلفي .

٣- الجسم :

ويحتوي المصورات الحيوية Mitochondria التي تتوزع عليها الأنزيمات التي تشارك في أكسدة المواد الغذائية وبخاصة الغلوكوز والفركتوز ، وينطلق نتيجة لذلك طاقة ويتكون (ATP) الضروري لانقباض ذيل الحيوان المنوي . ويضم المحور الخيطي للنطفة الذي يحيط بالحلزون والهيولى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- الذيل :

ويتألف من حلزونين ملتفين على بعضهما بعضاً تساعد على حركة الحيوان المنوي . ومن المتفق عليه أن النطفة صغيرة الحجم جداً . وهي تحتل موقعاً متوسطاً في الحجم بين خلايا الجسم العادية والجراثيم . ومن الطبيعي أنها لاترى بالعين المجردة بل بالتكبيرات المجهرية العالية . وحجم النطفة أصغر من حجم البيضة الأنثوية بنحو ٤٠ ألف مرة . أما سماكة رأس النطفة فهي متقاربة في جميع الحيوانات وتبلغ ١-٢ ميكرون وعلى هذا فلاتوجد علاقة بين حجم الحيوان وحجم النطاف لديه .

III - تنظيم الوظائف الجنسية للذكر :

يمكن القول إن عملية التناسل هي مجموعة من الأفعال الانعكاسية المعقدة التي يشارك فيها عدد كبير من العوامل وأهمها الجهاز العصبي والغدد الصماء . ويمكن تلخيص الدور الذي يشارك فيه الجهاز العصبي بأقسامه المختلفة في عملية التلقيح ، بأن الدماغ يستقبل المؤثرات الخارجية كالسمع والنظر والشم وغيرها وينقلها إلى الهيبوثلامس :Hypothalamus ومنه إلى الفص الأمامي للغدة النخامية حيث يزداد إفراز الهرمونات المسؤولة عن نشاط الغدد الجنسية (الجونادوتروبين Gonadotropin) .

فالهرمون الأول منها Follicle stimulating hormone (F.S.H) يؤدي إلى زيادة نمو الأنابيب المنوية في الخصية وينشط عملية تكوين الحيوانات المنوية .

أما الهرمون الثاني Luteinizing hormone (L.H) فإنه يؤثر في الدرجة الأولى في الخلايا المفرزة للهرمونات الجنسية ويحثها على إفراز هرمون التستستيرون الضروري لإتمام عمليات تكون الحيوانات المنوية وظهور الصفات الجنسية الثانوية . وبالإضافة إلى ذلك ونتيجة للتأثيرات العصبية التي تظهر قبل عملية التلقيح واثنائها يفرز الفص الخلفي للغدة النخامية في الدم هرمون الأوكسي توسين Oxytocin الذي يساعد على تقلص العضلات المحيطة بالأوعية المحيطة الناقلة والتي تساعد على خروج الحيوانات إلى خارج الجسم .

رابعاً : دور الأنثى في التناسل:

إن للأنثى دوراً مهماً في عملية التناسل حيث تقوم بإنتاج وتكوين البويضات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

كما تقوم بحماية واحتضان البويضة المخصبة في الرحم حتى الولادة . وتعد الأنثى أيضاً مسؤولة عن تغذية المواليد بعد الولادة مباشرة . وتتم هذه العمليات في الجهاز التناسلي الأنثوي الشكلين رقم (٦٣) و (٦٤) الذي يتكون من الأجزاء التالية :

١- المبيضان Ovary :

وهما زوج من الغدد يتوضعان على جانبي السلسلة الفقرية في التجويف البطني عند الخنزير والخيول وفي التجويف الحوضي عند الأبقار والأغنام ، ويتعلقان برباط حامل خلف الكليتين . وشكل المبيض إما مستدير أو بيضاوي ، ووزنه يختلف باختلاف نوع الحيوان وعمره وحالته الفيزيولوجية والظروف المحيطة ، ويبلغ وزنه عند الأبقار نحو /١٤-٢٠/ غ في المتوسط وعادة يكون المبيض الأيمن أكبر من الأيسر ، ولكن نشاطهما في إفراز البيض متماثل . ومن المعلوم أنه لايوجد للمبيض قنوات خاصة وعند نضج البيوضات تخرج من جداره بعد تمزقه عند انفجار الحويصلة . وكذلك يفرز المبيض هرمونات كالاستروجين والبروجسترون وغيرهما .

يغطي المبيض من الخارج طبقة من الخلايا الطلائية ماعدا منطقة واحدة تسمى سرة المبيض ، أما التركيب الداخلي للمبيض فيتكون من منطقتين :

آ - الخارجية : وتسمى المنطقة الحويصيلية حيث يوجد فيها الجريبات والجسم الأصفر وتوجد البويضات داخل الجريبات في مراحل مختلفة من التطور .

ب - الداخلية : وتسمى المنطقة النخاعية وتمتاز بغناها بالأوعية الدموية والليمفاوية والأعصاب والعضلات الملساء .

وتوجد الجريبات بأعداد كبيرة تبلغ مئات الآلاف وفي داخل كل حوصلة غراف تنشأ البويضات . غير أن أعداداً قليلة من الحويصلات التي يبلغ قطرها ١سم تتابع مسيرة نموها حتى مرحلة النضج . ومع نمو البويضة وامتلاء الجريب بالسائل الجريبي يتمزق غلافه وتقذف البويضة إثر ذلك إلى القمع ومنه إلى قناة المبيض . يتشكل مكان الجريب سائل سميك نسبياً أصفر اللون يدعى بالجسم الأصفر ذي الأهمية الخطيرة لنمو الجنين وتطوره .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- قناتا فالوب (قناتا المبيض) Vallopian ductube

وهما قناتان رقيقتان ومتعرجتان تمتدان بين المبيضين وقرني الرحم . طول كل منهما نحو ٢٥-٣٠ سم عند الأبقار و ١٠-١٥ سم عند الأغنام . وتبدأ قناة المبيض بالقمع (البوق) الذي يقوم بالتقاط البويضة بعد خروجها من المبيض ، وبعد القمع تصبح القناة الناقلة عريضة وتعرجاتها كثيرة . وفي هذه المنطقة عادة يحصل الإخصاب، وتقل سماكتها كلما اقتربت من قرن الرحم . منْ الناحية التشريحية تتكون قناة المبيض من ثلاث طبقات وهي الغشاء المخاطي والعضلي والمصلي . والغشاء المخاطي يفرز بعض الأنزيمات التي تساعد على كمية الإخصاب . وتحصل مسيرة البويضة في قناة البيض نظراً لوجود أهداب وزغابات على امتدادها .

٣- الرحم : Uterus

ويتوضع عادة فوق المستقيم وتحت المثانة عند أغلب الحيوانات الزراعية ، ويكون معلقاً بوساطة رباط عريض يسمى رباط الرحم الذي يتعلق بعضلات القطن . ويوجد عند الأغنام والأبقار في الفراغ الحوضي والبطني . أما عند الخنزير والخيول فيوجد بكامله في الفراغ البطني ويتكون من الأجزاء التالية :

آ - **قرني الرحم** : وفيها يتم عملية انغراس البداءة الجنينية في الأبقار ونمو الجنين حتى الولادة وعادة يكون طو كل منهما نحو ٢٠سم (في البكيرة) ولغاية ٣٧,٥سم في الأبقار الهرمة .

ب - **جسم الرحم** : وهو كيس عضلي مجوف مكون من عدة طبقات منها الطبقة العضلية المسؤولة عن طرد المولود عند الولادة ويدخل من الأمام في قرني الرحم ، ومن الخلف في عنق الرحم . وهو ليس بالمكان المخصص لنمو الجنين .

جـ - **عنق الرحم** : وهو منطقة اتصال الرحم بالمهبل . وهو جزء عضلي سميك مغلق بشكل دائم ويفتح فقط في الحالات التالية : عند التلقيح (في فترة الشبق) ، وعند الولادة ، وفي حالة الإصابة ببعض الأمراض الرحمية .

٤- المهبل : Vagina

وهو أسطوانة مطاطية عضلية تصل عنق الرحم بفتحة الحياء وتفرز سائلاً مخاطياً.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويختلف طول المهبل في الحيوانات الزراعية حيث يبلغ عند الأبقار نحو ٢٠-٣٠سم وعند الأغنام ٩-١٠سم ويمكن لهذا الطول أن يتمدد ويتسع أثناء عملية الجماع وخلال الولادة بسبب وجود ثنيات فيه . وتصب قناة البول في القسم الأمامي من المهبل . هذا ويفرز المهبل إفرازات معتدلة الوسط . غير أنها قد تتحول إلى حامضية في بعض الحيوانات مما يؤدي إلى قتل النطاف عند انصبابها في المهبل .

ومن الجدير بالذكر أن الأعضاء التناسلية تحتقن أثناء فترة التهيج الجنسي (دورة الشبق) . ويتوسع عنق الرحم والمهبل الذي يفرز سائلاً مخاطياً يسيل حتى خارج فتحة الحياء .

٥- الأجزاء الخارجية : وتتألف من :

آ - **الشفران :** وهما عضوان صغيران يقعان على جانبي فتحة الحياء . وقد يكبر حجمهما وينتفخان بوضوح أثناء التهيجات الجنسية .

٦- البظر :

وهو عضو صغير منتصب قليلاً ويقع في مقدمة فتحة الحياء . وهو العضو الحساس في الجهاز التناسلي الأنثوي .

٧- غشاء البكارة :

وهو غشاء يتهدل في مقدمة المهبل على شكل ستار رقيق غير كامل الإغلاق وهو مسامي منفذ . ويتمزق هذا الغشاء لدى أقل إتصال جنسي .

I - تكوين البويضة : Oogenesis

يتم تطور الخلايا الجنسية الأنثوية خلال فترة طويلة من الزمن حيث يبدأ تكونها في الفترة الجنينية ويستمر تطورها ونضج البعض خلال الفترة الإنتاجية للحيوان . ويختلف عدد البويضات الأولية المتشكلة باختلاف أنواع الحيوانات ..

هذا وتتشكل البويضات الأولية من خلال الطبقة الجرثومية حيث تنفصل هذه الخلايا بشكل مجموعات ، وتنقسم إنقسامات عديدة متتالية ويزداد حجمها . وتتحول إلى خلايا أولية وجريب أو حويصل يحيط بالخلايا الأنثوية الأولية . وهذه الخلايا الأولية بعد تحولات عديدة وتجمع المواد الغذائية تتحول إلى أعراس أنثوية (بويضات) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(الشكل رقم ٦٣) الجهاز التناسلي الأنثوي في الغنمة
١- المبيض ، ٢- قناة البيض ،٣- قرن الرحم ،
٤- جسم الرحم ، ٥- عنق الرحم ،
٦- فتحة عنق الرحم ، ٧- المهبل .



(الشكل رقم ٦٤) الجهاز التناسلي الأنثوي في البقرة
١- المبيض ، ٢- قناة البيض (قناة فالوب) ،
٣- قرن الرحم ، ٤- جسم الرحم ، ٥- عنق
الرحم ، ٦- فتحة عنق الرحم ، ٧- المهبل .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وعادة يميز في المبيض الحالات التالية من الحويصلات أو الجريبات :

١- الحويصلات الأولية .

٢- الحويصلات الصغيرة الحجم والتي ماتزال في طور النضج .

٣- الحويصلات الناضجة والجاهزة لعملية الانفجار .

٤- الحويصلات (الجريبات) التي تكون في مرحلة التراجع أو الاضمحلال .

ومن المعلوم أن عملية تشكل البويضات تشابه في أسلوبها وهدفها عملية تشكيل النطاف بغض النظر عن الأعداد الناشئة عند نهاية حادثة الانقسام .

وتنقسم عملية تكوين البويضات حتى وصولها إلى البويضة الناضجة إلى المراحل التالية :

١- مرحلة الانقسام : ففي هذه المرحلة تنقسم الخلايا الأنثوية الأمية Oogonia انقسامات عديدة غير مباشرة ونتيجة لهذه الانقسامات يزداد عددها . وتتم هذه العملية عادة في المرحلة الجنينية وتتوقف عند الولادة . إلا ان بعض الباحثين يشير إلى أن عملية تكوين البويضات تسير ببطء في فترة ما بعد الولادة وحتى مرحلة النضج الجنسي .

٢- مرحلة النمو : مع بدء هذه المرحلة تتوقف عملية الانقسام ، وتسمى الخلايا في هذه الحالة الخلايا الأنثوية الأولية Primary Oocytes . وفي هذه المرحلة نلاحظ تغيراً كبيراً في نواة البويضة وذلك لتحضرها لأول انقسام في مرحلة النضج .

٣- مرحلة النضج : ويتم في هذه المرحلة انقسام اختزالي Meiosis /مباشر/ ويتكون نتيجة لذلك خلية أنثوية ثانوية Secondary Oocytes وجسم قطبي أولي First polar body ويتم هذا الانقسام قبل الانفجار أو أثنائه . ويحدث الانقسام الثاني / انقسام عادي / بعد دخول الحيوان المنوي إلى سيتوبلازما الخلية الجنسية الأنثوية ويتكون نتيجة هذا الانقسام خلية جنسية أنثوية ناضجة Ootid وجاهزة للإخصاب وتحتوي نصف عدد الكروموزومات الخاصة بالنوع وجسم قطبي ثانوي Second polar body .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أما بالنسبة للجسم القطبي الأولي فيمكن أن ينقسم إلى جسمين قطبيين لذلك فإن كل خلية أنثوية أولية تعطي خلية أنثوية واحدة وثلاثة أجسام قطبية .

II – الإباضة أو التبويض : Ovulation

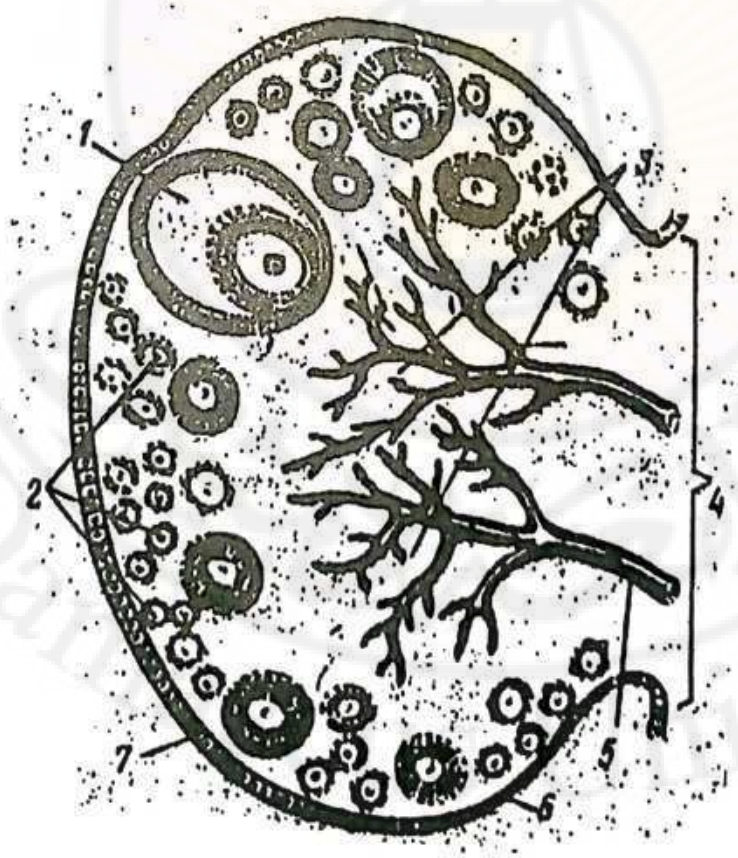
وهي عملية تحرر البويضة من الحويصلات المحيطة بها . أي من (حويصلات غراف) . وذلك نتيجة تمزق جدار هذا الحويصل تحت تأثير العوامل التالية :

١- زيادة ضغط السوائل داخل الحويصل .

٢- انقباض العضلات الملساء الموجودة في جدار الحويصل .

٣- تأثير بعض الأنزيمات على جدار الحويصل .

وبدون شك فإن عملية التبويض لاتتم بدون تشجيع وحث من هرمون التبويض (L.H) .



الشكل رقم (٦٥) مقطع عرضي في المبيض

١- البويضات ، ٢- الطبقة القشرية ، ٣- الطبقة النخاعية ، ٤- سرة المبيض ، ٥- أوعية دموية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تكوّن الجسم الأصفر : Luteum Corpus

ويتكون مكان البويضة بعد خروجها من جريب غراف . وتتم عملية تكون الجسم الأصفر على عدة مراحل خلال فترة محددة (٣-٤ أيام) . وبعد ذلك يبدأ بالقيام بوظائفه كغدة صماء . ويستمر بإفراز الهرمونات إذا لم يتم الحمل لمدة ١١-١٢ يوم عند الأبقار ، بعد ذلك تنخفض قدرته الإفرازية ويتلاشى . أما إذا تم الإخصاب وبالتالي الحمل فيزداد حجم الجسم الأصفر ويستمر القيام بوظائفه خلال فترة الحمل وحتى الولادة .

خامساً – دورة الشبق (الدورة الجنسية) Sexual cycle

تعرف دورة الشبق من الناحية الفيزيولوجية بأنها مجموعة التغيرات الفيزيولوجية والمرفولوجية التي تتم في الجهاز التناسلي وفي أجزاء الجسم للإناث بشكل دوري ومنتظم وخاص لكل نوع من أنواع الحيوانات .

وتعبر دورة الشبق عن الفترة التي تمر على الحيوان الأنثى فيتم فيها نضج البويضة في جريب غراف وظهور علائم الشبق وحدوث الاتصال الجنسي . وتتحدد هذه الفترة بأيام معينة وتبدأ وتنتهي في زمن معلوم . حيث يبدأ النضج الجنسي في الإناث عند ظهور أول دورة شبق . ومن ثم تتكرر بنظام محدد ودقيق حتى سن اليأس . وتتكرر دورة الشبق عند الأبقار والخنزير على مدار السنة ، وتتوقف فقط عند الحمل . لذلك يطلق على هذا النوع من الحيوانات المتكررة دورة الشبق . أما الأغنام والماعز والجاموس والجمال والخيول فيقتصر ظهور دورة الشبق على فصول محددة من السنة . لذلك يطلق عليها موسمية متكررة . أي أنها خلال وقت محدد تظهر أكثر من مرة .

وفي بعض الحيوانات كالكلاب والقطط ومعظم الحيوانات البرية فإن دورة الشبق تظهر مرة واحدة ونادراً مرتين أو ثلاثاً في السنة . فيطلق عليها واحدة دورة الشبق . وتقسم دورة الشبق إلى عدة مراحل وذلك حسب التغيرات التي تحدث في الجهاز التناسلي نتيجة لتغير إفراز الهرمونات المشاركة في الدورة الجنسية وهي كالآتي :

١- **المرحلة التمهيدية** : وتمتاز هذه المرحلة بزيادة في حجم المبيض وزيادة نشاط الغدد المبطنة للرحم والمهبل . وأهم صفة مميزة لهذه المرحلة هي نمو حويصلة غراف بشكل تدريجي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- مرحلة الشبق (الشياع) : تتميز بمجموعة من التغيرات الفيزيولوجية أهمها انفجار جريب غراف ، طلب الأنثى للذكر ، وقلقها وهياجها الجنسي وخروج البويضة من المبيض . وزيادة الإفرازات من أجزاء الجهاز التناسلي وخاصة الرحم والمهبل وقلة الشهية والعزف عن تناول الطعام . القفز على الأخريات والسماح لها بالقفز عليها .

٣- مرحلة عقب الشبق : وتتميز بتكون الجسم الأصفر ، إعداد الرحم لاستقبال البويضة المخصبة وتثبيتها في جلد الرحم .

٤- مرحلة ما بين الشبقين : وهي فترة هدوء جنسي إذا لم يحدث الإخصاب.

ولهذا ينصح بإجراء تلقيح للإناث في ذروة الشبق كي يكون الإخصاب مضموناً عاماً بحيث يبلغ في كثير من الحالات ١٠٠٪ .

I - الاختلافات بين الحيوانات الزراعية في دورة الشبق :

تختلف الحيوانات الزراعية عن بعضها بعضاً في طبيعة تكرار دورة الشبق ومدتها، وكذلك في وقت انفجار البويضة . لذلك سنتعرض فيما يلي على خواص دورة الشبق عند الحيوانات الزراعية المختلفة لنتمكن من إجراء عملية التلقيح في الوقت المناسب وزيادة نسبة الإخصاب جدول رقم (٢١) . حيث إن مدة حياة الحيوان المنوي داخل الجهاز التناسلي الأنثوي محدودة .

II - آلية تنظيم دورة الشبق :

تعد دورة الشبق من العمليات البيولوجية المعقدة . وما تزال غير مدروسة بشكل كامل . رغم الأبحاث الكثيرة في هذا المجال . وبشكل عام يشرف الجهاز العصبي وبخاصة الدماغ على تنظيم الدورة الجنسية ، حيث يتلقى التأثيرات المختلفة سواء خارجية أو داخلية . والدور الأساسي في تنظيم دورة الشبق والمراحل التي تليها من عملية التكاثر تقوم بها الأعضاء التالية :

١- المنطقة تحت المهاد (الهيبوثالامس Hypothalamus)

٢- الغدة النخامية Hypohysis

٣- المبيض Ovary

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويتم ذلك على الشكل التالي :

يستقبل الدماغ المؤثرات الخارجية كالسمع والنظر والشم وغيرها ، ويرسلها إلى الهيبوثالامس الذي يفرز منشطات خاصة تؤثر في هرمونات محددة . وتنتقل هذه المنشطات بتيار الدم إلى الفص الأمامي للغدة النخامية وتنشط إفراز هرمون (F.S.H) المنشط للجريبات الذي يؤدي إلى تكوين البويضات ونموها . وبإزدياد نمو البويضات يزداد داخلها تكون هرمون الأستروجين الذي يؤثر بدوره في الغدة النخامية ويحثها على إفراز هرمون التبويض (L.H) . أي أن نمو البويضات حتى قبل مرحلة الانفجار يتم تحت تأثير (F.S.H. و L.H) . وفي الوقت نفسه فإن الكميات القليلة من البروجسترون تنشط إفراز هرمون L.H الذي تبلغ كميته أقصى حد لها قبل انفجار البويضات ، حيث يؤدي إلى انفجارها .

وبعد انفجار البويضة يتكون مكانها الجسم الأصفر الذي يقوم بإفراز هرمون البروجسترون الذي بزيادة كميته يقلل من L.H ويزيد من تحرير هرمون البرولاكتين L.T.H المسؤول عن المحافظة على الجسم الأصفر وانتظام وظائف الجسم.

هذا ويستمر تأثير هرمون البروجسترون طيلة فترة الحمل إذا حصل إخصاب ، أما إذا لم يحصل إخصاب فإن الجسم الأصفر يبدأ بالتلاشي ، ويزداد إفراز هرمون (F.S.H) المسؤول عن تكوين بويضات جديدة وبذلك تتكرر دورة الشبق .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢١)

يوضح الاختلافات في دورة الشبق عند الحيوانات المختلفة

نوع الحيوان	طبيعة دورة الشبق	دورة الشبق (بالأيام)		مدة الشبق باليوم أو الساعة	الإباضة	التلقيح الناجح
		المتوسط	المجال			
الأبقار	متكررة على مدار السنة	٢١	١٨-٢٢	٣-٥ يوم	بعد ١٠-١٥ ساعة من انتهاء فترة الشبق	بعد ١٢ ساعة من بدية فترة الشبق
الجاموس	موسمية متكررة	٢١	٢١-٣٠	١-٣ يوم	-	-
الأغنام	موسمية متكررة	١٧	١٤-١٩	١-٢ يوم	في نهاية اليوم الأول لفترة الشبق	١٦-٢٢ ساعة من بداية الشبق
الماعز	موسمية متكررة	٢٠	١٩-٢١	١-٢ يوم	في نهاية اليوم الأول لفترة الشبق	بعد١٦-٢٢ ساعة من بداية الشبق
الخنزير	متكررة على مدار السنة	١٩-٢١	١٩-٣٠	٢-٣ يوم	في اليوم الثاني من فترة الشبق	في اليوم الثاني من بداية الشبق
الخيول	متكررة على مدار السنة (في فصول محددة الربيع والخريف)	٢٠-٢١	١٠-٣٦	٤-١٠ يوم	في اليوم ١-٢ قبل نهاية فترة الشبق	تلقح عدة مرات كل ٣ أيام من بداية فترة الشبق
الأرنب	موسمية متكررة	٨-٩	-	٣-٥ أيام	بعد ١٠ ساعات من التلقيح	-
الجمال	موسمية متكررة وتستمر من كانون الثاني إلى أيار	٢٤	٩-٦٥	١٥-٦٥ يوم	في نهاية فترة الشبق	في نهاية فترة الشبق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل السابع

الجلد وتراكيبه المشتقة

The Skin And Assoslated Structures

أولاً – الجلد : The Skin

يعرف الجلد بأنه الغلاف الخارجي الذي يحيط بجسم الحيوان ، ويعزله عن الوسط الخارجي المحيط ، ويقوم بوظائف الاستقبال العصبي ، والإطراح ، والتنفس ، والامتصاص ، ويتم من خلاله تفاعل الكائن الحيواني مع عوامل البيئة المتغيرة . ولذلك يمتلك الجلد بنية معقدة . كما وتصدر عنه في بعض الأماكن نموات مشتقة كالشعر والصوف ، والحوافر ، والقرون ، والوسائد القرنية ، والغدد العرقية والدهنية والثديية ، ويشتق منه عند الطيور المناقير والمخالب والريش والعرف ، والحراشف . وتنمو الحراشف منه عند الأسماك .

١– بنية الجلد : Structure of the skin

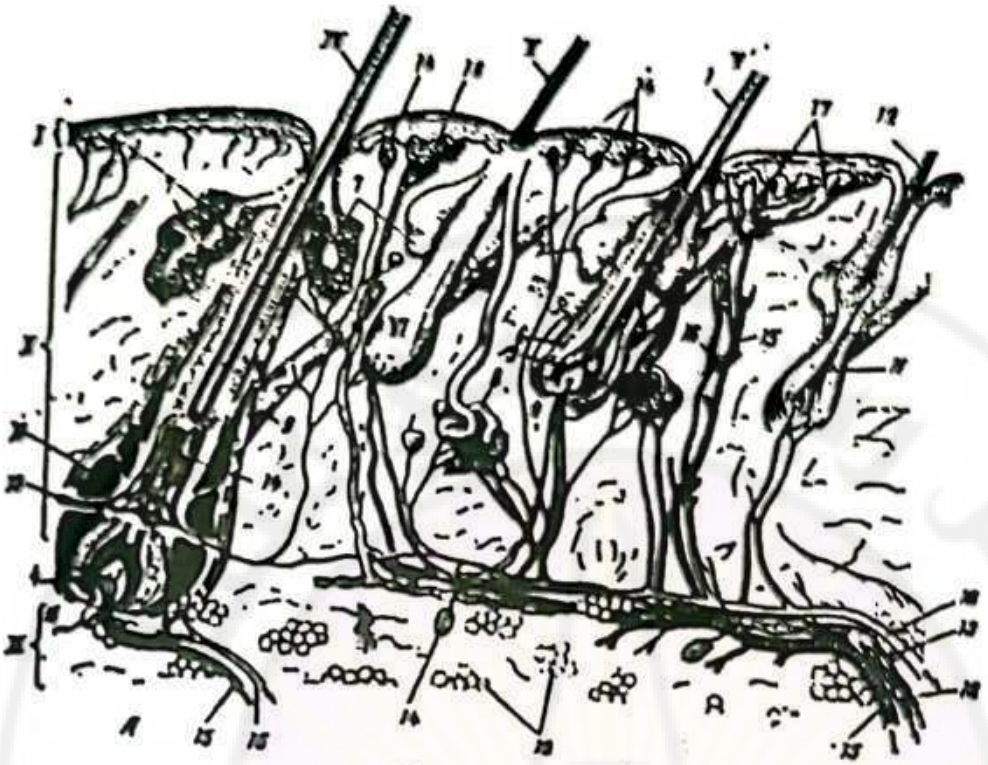
يلاحظ في المقطع العرضي للجلد ثلاث طبقات : الطبقة الخارجية : أو البشرة، والطبقة الوسطى أو الأدمة ، وتعرف كذلك بالجلد الحقيقي أو قاعدة الجلد، والطبقة الداخلية ، وهي طبقة النسيج الخلالي تحت الجلد شكل (٦٦) .

آ – البشرة : Epidermis

تتكون البشرة من نسيج طلائي عديد الطبقات خال من الأوعية الدموية . تتقرن صفوف الخلايا العلوية بعد موتها وفقدانها نواها لتشكل طبقة متقرنة تدعى القشرة Cuticle ، وتتوضع تحت خلايا القشرة الواقية طبقات خلايا البشرة الحية المتميزة بوجود نواها وبشكلها الأسطواني وقدرتها على الانقسام باستمرار .

ويجري في الجزء الأساسي من طبقة البشرة إعادة تكوين باقي الأجزاء الجلدية ، كما تتمايز منه الخلايا المكونة لحويصلات الشعر والصوف .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (٦٦) – بنية الجلد

I– البشرة ، II– الأدمة ، III– طبقة تحت الجلد ، IV– مقطع في شعرة جبيبة ، V– شعرة مفطية ، V– مقطع في شعرة وجراب ، VI– جراب الشعرة

١– ساق الشعرة ، ٢– جذر الشعرة ، ٣– بصلة الشعرة ، ٤– حلمة الشعرة ، ٥– جراب الشعرة ، ٦– الهل الجلدي ، ٧– غدة دهنية ، ٨– غدة عرقية ، ٩– العضلة ناصبة الشعرة ، ١٠– جيب الجراب الشعري ، ١١– شعرة جليدة ، ١٢– شعرة ناعمة ، ١٣– أعصاب ، ١٤– مستقبلات جلدية ، ١٥– شرايين ، ١٦– أوردة ، ١٧– شعيرات دموية تحت بشرية ، ١٨– أوعية ليمفاوية ، ١٩– دهن تحت جلدي .

ويحتوي هذا الجزء من البشرة ثلاثة أنواع من الخلايا : جرثومية (مولدة) Germinal cells ، وشوكية Spinous ، وخلايا ملونة Melanoblasts ، يجري فيها تكوين صبغة الميلانين Melanin . تشكل الخلايا الحية ما يسمى طبقة مالبيجي ، أو الطبقة المولدة ، تتوضع فيها المواد الملونة الخاصة والمميزة للون جلد الحيوان . وينتج لون الجلد من وجود حبيبات ملونة في سيتوبلاسما الخلايا الملونة التي تنتشر متفرعة في البشرة . والمادة الملونة هنا هي الميلانين Melanin . ويظهر اللون الداكن عادة نتيجة انتشار حبيبات الميلانين في الزوائد والامتدادات السيتوبلاسمية للخلايا الملونة ، أو في الأنسجة المحيطة بها ، بينما تنتج الألوان الفاتحة للجلد من تركيز حبيبات الميلانين حول نوى الخلايا . ويضبط انتشار صبغة الميلانين تحت تأثير الهرمون المنشط للميلانين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Melano cyte - Simulating hormon الذي يفرزه الفص المتوسط من الغدة النخامية . ويؤدي غياب هذه الصبغة من الجلد إلى حالة الإبيضاض Albinism التي يمكن أن تكون كلية أو جزئية ، وهي حالة خطيرة تجعل الحيوان عرضة لتأثير الإشعاعات الشمسية . تتحول طبقة مالبيجي كلما اقتربت من سطح البشرة إلى الشكل المسطح ، كما تفقد نواها وتتقرن ، مكونة الطبقة القشرية المتقرنة والتي تنسلخ بالتدريج عن الجلد على شكل قشور وحراشف .

وقد تؤدي ظروف السكن والرعاية السيئة للأغنام إلى التحام القشور المنسلخة مع بعضها بعضا مسببة رداءة الغطاء الصوفي . وقد تظهر على الجلد بثور تعرقل الوظيفة الإفرازية للغدد العرقية والدهنية ، ويؤدي كل ذلك إلى تردي حالة الحيوان الصحية وانخفاض إنتاجه . ولذلك يراعى باستمرار تنظيف جلود الحيوانات الحية .

ب – الأدمة : Dermis

تتكون الأدمة من نسيج ضام متماسك يدخل في تركيبه ألياف الكولاجين بشكل أساسي ، وألياف مرنة أخرى بشكل جزئي .

ويميز في الأدمة طبقتان : علوية رقيقة ، تعرف بطبقة الحلمات ، وسفلية تعرف بالطبقة الشبكية . وتتشكل طبقة الحلمات من بروز السطح الخارجي للأدمة على شكل نتوءات دقيقة في البشرة مكونة حلمات أدمية تزيد من سطح التماس بين الأدمة والبشرة ، وتؤمن مساحة أوسع لتوضع طبقة مالبيجي المولدة .

تنتشر في الأدمة الأوعية الدموية والليمفاوية والأعصاب بغزارة ، وتتوضع في الحلمات عادة المستقبلات العصبية التي تنقل الاحساس باللمس والدفء والبرودة والألم والضغط والمواد الكيماوية ... وغيرها من مثيرات الوسط الخارجي . كما تحتوي هذه الطبقة بصلات الأشعار والغدد العرقية والدهنية والعضلات الناصبة للشعرة .

جـ – طبقة النسيج الخلالي تحت الجلدي : Subcutaneous Tissue

تتكون هذه الطبقة من نسيج ضام رخو وكلما نمت ازدادت حرية الجلد وحركته ، وتتجمع فيها الخلايا الدهنية على شكل نسيج دهني يعرف باحتياط الدهن تحت الجلدي . وتعمل طبقة الدهن المتشكلة على حماية الحيوانات من البرد والحرارة المرتفعة معاً ، وتتطور بشكل واضح عند الحيوانات المسمنة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- وظائف الجلد : Functions of The Skin

يقوم الجلد بالوظائف الرئيسة التالية :

أ - يحمي الجلد جسم الحيوان من كل التأثيرات الضارة الناتجة عن الوسط الخارجي . ومن المسببات المرضية المتعددة ، ويحفظه من الجفاف . حيث تؤدي متانة الجلد ومرونته إلى حفظ الخلايا والأنسجة الداخلية من الأضرار الميكانيكية الناتجة عن عمليات الضغط والضرب والاحتكاك . كما أن البكتريا والفطور المرضية لاتستطيع أن تخترقه طالما أنه متكامل غير متضرر . ويتميز الجلد بعدم نفاذيته للماء . إلا من خلال عمليات التعرق عبر المسام من الغدد العرقية ، مشاركاً بذلك في عمليات التنظيم الحراري للجسم . وتقوم صبغة خاصة تتكون من خلايا البشرة بحماية الخلايا الواقعة تحتها من تأثير الأشعة فوق البنفسجية . كما يحول الجلد دون دخول السموم ، بينما يمتص المواد الدوائية وبخاصة الدهنية بسهولة .

ب - يساهم الجلد بعملية التنظيم الحراري للجسم سواء باتجاه البرودة أو الدفء ، فعند اتساع الأوعية الدموية الجلدية يزداد معدل تشتيت الحرارة الداخلية ، ويتخلص الجسم منها . وعندما تضيق الأوعية الدموية الجلدية تحفظ الحرارة داخل الجسم ، وتلعب الغدد العرقية الجلدية هنا دوراً مهماً في عملية التنظيم الحراري ، إذ يستطيع الجسم التخلص من الحرارة الزائدة بزيادة إفراز العرق وتبخيره . وعند تضييق قنوات الغدد العرقية يقل إفراز العرق والتخلص من الحرارة . ويشترك الغطاء الصوفي أو الشعري بشكل كبير في عملية التنظيم الحراري للجسم .

جـ - تتجسد وظيفة الاستقبال العصبي أو الوظيفة الحسية ، باحتواء الجلد مستقبلات عصبية حسية والتي تنقل الإحساس بتغيرات الحرارة ، والضغط والألم ، والمواد الكيماوية المتنوعة . ويعد الجلد جهاز تحليل شامل حساس ، وعضو اتصال ، تنتهي إليه أعداد هائلة من النهايات العصبية الحسية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د - يساهم الجلد بدوره في استقلاب المواد في الجسم ، إذ تطرح من خلاله نواتج الاستقلاب الضارة كالأملاح والبولة وحمض البولة والأمونيا ، ويشترك بدوره في استقلاب الماء والأملاح في الجسم من خلال إفراز العرق .

هـ - تتعلق الوظيفة التنفسية للجلد في طرح غاز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء وانتقال الأوكسجين من الهواء إلى الدم عن طريق الأوعية الدموية الجلدية المنتشرة بكثافة .

و - يحتوي الجلد بالإضافة إلى الغدد العرقية على غدداً دهنية تفرز مواد دهنية الطبيعة تحفظ رطوبة وطراوة الجلد والألياف الشعرية أو الصوفية المغطية له ، وتحسن بصورة خاصة من خواص الألياف الصوفية وتركيب الجزة عند الأغنام .

كما وتعد غدد الحليب المميزة لكل الحيوانات الثديية من مشتقات الجلد.

ز - يعكس الجلد وغطاؤه الشعري حالة الحيوان ووضعه الصحي إلى حد كبير .

٣- الخواص الفيزيائية للجلد : Physical Properties of Skin

يمتلك الجلد متانة قوية ، ومرونة عالية ، وتنتج هذه الصفات من طبيعة البنية التي تتكون أساساً من بروتينات الكولاجين الليفية .

يتراوح وزن الجلد الطازج عند الأبقار بين (٢٠-٤٠كغ) أو ما يعادل (٣-٨٪) من وزن الجسم ، ويبلغ عند الأغنام نحو (٥-٧٪) من وزن الجسم بدون الجزة . ويكون الجلد أثقل عند العروق ناعمة الصوف بالمقارنة مع العروق خشنة الصوف بسبب وجود الطيات الجلدية التي تزيد من مساحة الجلد عند العروق ناعمة الصوف. ويتأثر وزن الجلد بعمر الحيوان ، فهو أثقل نسبياً عند الحيوانات حديثة الولادة بالمقارنة مع الحيوانات البالغة . ويبلغ نحو (١١-١٢٪) من وزن الجسم عند العجول الصغيرة .

تختلف سماكة الجلد عند الحيوانات الزراعية بالاعتماد على أنواعها وعروقها وأعمارها ومستويات إنتاجها وجنسها .تكون الجلود أكثر سماكة عند الأبقار وتبلغ نحو (٤,٥-٦ملم) ، وعند الأغنام (٠,٧-٢ملم) ، وعند الخنازير (٠,٦-٣ملم) بدون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طبقة تحت الجلد الدهنية . وتتميز جلود الحيوانات المتقدمة بالسن والذكور والحيوانات عالية الإنتاج بزيادة سماكتها بالمقارنة مع الحيوانات الصغيرة والإناث والحيوانات منخفضة الإنتاج . ويلاحظ أن جلود الحيوانات التي تعيش في المناطق الشمالية أكثر سماكة - كقاعدة عامة - من الحيوانات التي تعيش في المناطق المدارية والحارة .كما تختلف سماكة الجلد حسب موقعه على جسم الحيوان ، فتكون سماكته أكبر على الظهر وعلى الجوانب السطحية للجذع والأطراف . وتتأثر مساحة الجلد بنوع الحيوان وعرقه وعمره . وتتميز بعض العروق بوجود الطيات الجلدية كما هو الحال في منطقة اللبب عند الأبقار الهندية ، وفي مناطق مختلفة من جسم أغنام المرينو والرامبولية ، وبخاصة على الرقبة ومقدم الصدر . وتبين الأبحاث أن جلود الأبقار الحلوب ، وخيول السباق ، والأغنام ناعمة الصوف تتميز بنوعية عالية من حيث الرقة والمتانة والمرونة .

٤- التركيب الكيميائي للجلد : Chemical Composition of Skin

يدخل في تركيب الجلد المواد الأساسية التالية : الماء ، البروتينات ، الليبيدات. مائيات الفحم ، والمواد اللاعضوية .

آ - **الماء** : تحتوي الجلود الطازجة نحو (٦٠-٧٥٪) من أوزانها ماء ، وتنخفض نسبة الماء في النسيج الدهني تحت الجلدي إلى (١٠٪) تقريباً . وتتغير نسبة الماء في الجلود حسب عمر الحيوان ونوعه وجنسه . فكلما تقدمت الحيوانات بالعمر قلت نسبة الماء في جلودها . ويوجد الماء على صورتين في الجلد ، ماء حر بين الألياف والنسج المكونة للجلد ، وماء مرتبط مع بروتينات الجلد .

ب - **البروتينات** : تشكل البروتينات النسبة الكبرى ضمن مجموعة المواد الصلبة في الجلد ، وتتراوح نسبتها بحدود (٣٠-٣٤٪) في الجلد الطازج. وفيما يلي أهم أنواع البروتينات التي تدخل في تركيب الجلد :

١- الكولاجين : Collagene

وهو بروتين ليفي البنية ، يشكل حزماً ليفية مختلفة الارتباط والتوضع ، وهو المادة الأساسية التي تدخل في تركيب الأدمة . وتبلغ نسبة الكولاجين في الجلد الطازج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نحو (٣٠-٣٣٪) أو (٩٣-٩٥٪) من إجمالي البروتين الموجود في الجلد .

تتميز ألياف الكولاجين بمقاومتها الشديدة للقطع ، وعدم ذوبانها بالماء ، ولكنها تمتصه وتنتفخ ، ويزول الانتفاخ بسرعة في المحاليل الملحية والقلوية . ويتحول الكولاجين أثناء الغليان في الماء إلى جيلاتين تدريجياً . ومن خصائص الكولاجين قدرته على الاتحاد مع مواد الدباغة كأملاح الكروم وتعد هذه الخاصية أساسية في عملية دباغة الجلود .

٢- الآلاستين : Elastine

وهو بروتين ذو بنية ليفية أيضاً تتغير نسبته في الجلد تبعاً لعمر الحيوان وجنسه، وهي تشكل (٠,٠٦٪) من جملة بروتين الجلد عند العجول و(٠,٣١٪) عند الأبقار .

٣- الكيراتين : Kiratine

يدخل في تركيب القشرة والخلايا المتقرنة من بشرة الجلد ، وهو المادة الأساسية التي تكون الشعر والصوف والقرون والأظلاف .

٤- الريتيكولين : Reticoline

وهو بروتين ليفي ، تشكل أليافه الدقيقة المنفردة شبكة كثيفة تحت البشرة .

٥- الموتسين والموكوايدي : Mutsine and Mucoidy

وهي بروتينات مخاطية الطبيعة غير ليفية توجد بين حزم ألياف الكولاجين والالاستين ، وتبلغ نسبتها نحو (٠,٠٥٪) من جملة بروتينات الجلد .

٦- الألبومين والغلوبيولين : Albumin and Globulen

وهي بروتينات الدم والبلغم والسوائل النسيجية البينية . وتكون في حالة ذائبة في الجلد ، وتتراوح نسبتها بين (١,٢-٥٪) . وتجدر الإشارة أن البروتينات الذائبة والمخاطية تزول كلها أثناء عملية الدباغة وتبقى البروتينات الليفية الأساسية وهي الكولاجين .

جـ - الليبيدات : Lipides

يحتوي الجلد الطازج نحو (٢٪) من كمية الدهن الكلية في جسم الحيوان ، ويشكل الدهن المعتدل والحموض الدهنية نحو (٥٪) من وزن الجلد الطازج ، ويوجد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الكوليستيرين بحدود (١٦٪) . ويزداد ترسيب الدهن في طبقة تحت الجلد حسب ظروف التغذية والعمر والجنس والاختلافات النوعية والعرقية للحيوانات . وتزال كل الطبقات الدهنية تحت الجلد والدهن داخل الخلايا وبينها أثناء الدباغة .

د – المواد المعدنية : Minerals

يحتوي الجلد الطازج نسبة (٠,٣٥-٠,٥٪) من المواد المعدنية . ويتركز في الجلد نحو ثلث كمية كلوريد الصوديوم الموجودة في الجسم . ويدخل في تركيب الجلد المعادن القلوية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والمغنزيوم والكالسيوم ، بالإضافة إلى المعادن الأخرى كالفوسفور والحديد والمنغنيز والبروم والفلور واليود ، والزرنيخ الذي يكون بحالة ذائبة .وتتأثر كمية الأملاح التي تدخل في التركيب الكيميائي للجلد باختلاف أنواع الحيوانات ، ومناطق الجلد المختلفة على الجسم . ولسطح الجلد تأثير حمضي ، حيث تبلغ درجة الحموضة (PH = ٣,٢-٥,٢) .

ثانياً – التراكيب المشتقة من الجلد : Skin Assosiated Structures

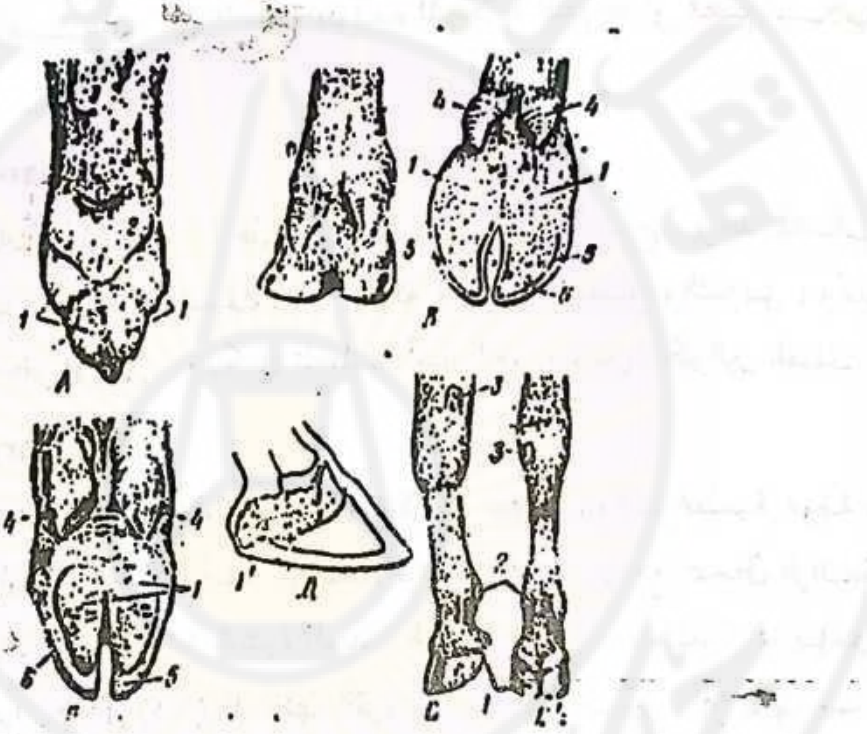
تتمايز خلايا بشرة الجلد في المراحل الجنينية من عمر الحيوان لتشكل بدايات لتراكيب وأعضاء مهمة من جسم الحيوان فيما بعد . ومن هذه التراكيب والتشكلات : الشعر ، الصوف ، القرون ، الوسائد القرنية ، المخالب ، الحوافر ، الغدد العرقية والدهنية والثديية ، والريش والمنقار والعرف والذقن والدوالي عند الطيور ... وغير ذلك من التشكلات المشتقة . وسنتكلم باختصار في هذه التشكلات ، ما عدا الشعر والصوف حيث سنخصص لهما فصلاً كاملاً نظراً لأهميتهما الاقتصادية الكبيرة .

١– الوسائد القرنية (التصلبات) : Collosities

وهي مناطق جلدية عارية وسميكة على شكل وسائد متصلبة تنتشر على أطراف الحيوانات بشكل خاص . وتمثل هذه التكوينات تكيفاً خاصاً للاستناد بشكل مريح ، وتنشأ نتيجة الاحتكاك أو الضغط الواقع على مناطق معينة من الجلد فيزول شعرها وتزداد سماكتها . كما تؤدي هذه التصلبات وظيفة حسية نظراً لانتشار النهايات العصبية فيها بغزارة .وتبدو الوسائد القرنية عارية من الشعر ، وتظهر فيها الطبقة القرنية والغدد العرقية متطورة بشكل خاص . وتتميز طبقة تحت الجلد فيها بسماكتها واحتوائها كمية كبيرة من الألياف المرنة والخلايا الدهنية ، مما يكسب الوسائد مرونة ملحوظة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تتوضع الوسائد القرنية في عدة أماكن من أطراف الحيوانات فهي إما أن تكون أصبعية ، أو بطن قدمية ، أو رسغية أو خلف كعبية . وتظهر كل الأنواع السابقة على أطراف الحصان ، حيث تبدو الأصبعية منها في الجزء الخلفي للحافر على شكل سهم متقرن مزدوج القاعدة . وتوجد الوسائد القرنية كذلك في أقدام الأبقار والخنازير ، وتتميز بشكل واضح على كل أصبع من أصابع أطراف الكلاب من ناحية بطن القدم شكل (٦٧) .



(شكل ٦٧) – الوسائد القرنية على أطراف بعض الحيوانات الأهلية

A– الكلاب ، B–الأبقار ، C– الخيول ، (C–الأطراف الأمامية ، C–الأطراف الخلفية) ، D– الفضروف القرني عند الحصان ، E– الخنازير . ١– الوسائد القرنية الأصبعية ، ١'– الفضروف القرني ، ٢– الوسائد القرنية المشطية ، ٣– الوسائد القرنية الرسغية ، ٤– الأصابع المعلقة (رقم ٢و٥) عند الأبقار والخنازير ، ٥– بطن الظلف المتقرنة ، ٦– جدار الظلف المتقرن .

٢– الحوافر : The Hoofs

وهي تلك النهايات المتقرنة الصلبة والسميكة التي تغلف السلاميات الأخيرة للأصابع عند الحيوانات الحافرية . وتكون على شكل حافر ضخم واحد عند الحيوانات أحادية الأصابع ، وعلى شكل ظلفين اثنين في نهاية كل قدم عند الحيوانات ثنائية الأصابع .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تنشأ الحوافر أصلاً من طبقة البشرة ، وتتكون أساساً من بروتين الكيراتين الصلب ، وتقوم بوظيفة استنادية ودفاعية .

يدعى الحد الفاصل عند تحول الجلد إلى حافر : الحافة الحافرية . وتشاهد طبقة البشرة القرنية المشكلة لغلاف الحافر بشكل واضح من ناحية بطن القدم عند الخيول على شكل خط أبيض . ويعد الخط الأبيض الحد الفاصل بين الطبقة المتقرنة لجدار الحافر والطبقة المتقرنة لبطن القدم الحافرية . وتثبت الحدوة الحديدية عادة على الخط الأبيض بحيث لاتصيب المسامير المنطقة المولدة للخلايا المتقرنة أو عظم السلامية الأخيرة.

٣- المخالب : The Claws

وهي النهايات المتقرنة الصلبة على السلاميات الأخيرة للأصابع . وتعد المخالب تكيفاً مناسباً لعمليات التشبث والمسك أثناء الحركة ، ووسيلة للقتل والتمزيق ، وأداة لتسلق الأشجار وحفر الأرض . وتتكون المخالب أساساً من بروتين الكيراتين الصلب.

٤- القرون : The Horns

تعد القرون عند الحيوانات المجترة أغلفة قرنية تغطي زوائد عظمية مجوفة ، مزدوجة العدد ، بارزة من عظم الجبهة . وتلتحم قاعدة جلد القرن مع سمحاق الزائدة العظمية بشكل قوي . وتنتج طبقة البشرة المولدة الخلايا التي تتقرن باستمرار مما يؤدي إلى نمو الغلاف القرني شكل (٦٨) قد تظهر القرون عند كلا الجنسين ، أو تظهر عند الذكور دون الإناث ، أو تكون أكبر حجماً عند الأولى وتختلف أشكالها وأحجامها وإتجاه نموها عند الأنواع والعروق المختلفة من الحيوانات .

يتأثر نمو القرون بظروف التغذية ، وقد يقل إمداد القرون بالمواد البروتينية أثناء حمل الأبقار ، فتظهر مناطق ضعف في النمو على القرون مشكلة إنخماصات وحلقات يمكن بوساطتها حساب عدد مرات الحمل عند الحيوان .

يسود حالياً الاتجاه إلى إزالة القرون عند الأبقار ، أو منع نموها عند الصغار نظراً للمخاطر التي تنجم عنها سواء كانت للأبقار الأخرى أو للمربين . وتقص القرون عند الأبقار البالغة بوساطة مناشير خاصة أوأسلاك فولاذية . أما منع نمو القرون عند العجول والعجلات الصغيرة فيتم بتخريب خلايا طبقة البشرة في برعم القرن عندما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تكون الحيوانات بعمر أسبوع أو أسبوعين . ويتم ذلك بوساطة الدلك بمعجون خاص من الصودا الكاوية ، أو بالكي بوساطة أداة كهربائية .



(شكل ٦٨) – القرن الأيسر عند الابقار

١– الجزء المقرن من بشرة القرن ، ٢– الزائدة العظمية القرنية للجبهة ، ٣– تجويف الزائدة القرنية ، ٤– سمحاق العظم .

٥– الغدد الجلدية : Skin Glands

يوجد في الجلد ثلاثة أنواع من الغدد الدهنية ، والغدد العرقية ، والغدد الثديية.

آ – الغدد الدهنية : Sebaceous Glands

تعد الغدد الدهنية من حيث البنية غدداً حويصلية بسيطة ، وغالباً ما تكون متفرعة إلى فصين ، وتتوضع في طبقة الأدمة حول مهابل الأشعار حيث تصب مفرزاتها . وتنتشر الغدد الدهنية على كامل سطح الجلد .تختلف الغدد الدهنية عن الغدد العرقية (التي تطلق مفرزاتها إلى الوسط الخارجي دون أن تتخرب نفسها) بأن النسيج البطاني المتعدد الطبقات في الغدد الدهنية يتخرب ، فتنطلق نتيجة ذلك المواد الدهنية مغطية الأشعار والجلد معاً . وتحفظهما من الجفاف والابتلال بالماء . وتساعد إفرازات هذه الغدد في نمو الشعر بشكل طبيعي ، وجعله طرياً ولامعاً ، وحفظه من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخشونة والتقصف .

تكون الغدد الدهنية متطورة بشكل واضح عند الخيول والكلاب ، وأقل تطوراً عند الأبقار والخنازير . وتتركز هذه الغدد عند الطيور فوق الفقرات الذنبية وتحت الجلد مكونة الغدد العصعصية .

وتعمل الطيور ، وخاصة السابحة منها على دهن ريشها من مفرزات هذه الغدد بوساطة مناقيرها ، مما يحميها من الابتلال بالماء أثناء السباحة . يدخل الدهن الجلدي والعرق في تكوين المادة الدهنية العرقية عند الأغنام ، مما يؤدي إلى تجميع الألياف الصوفية بشكل حزم أو خصل وتشكيل البنية الصحيحة لجزة الصوف بشكل عام .

تعيق المادة الدهنية العرقية نفوذ الماء إلى عمق الغطاء الصوفي ، وتجعل الألياف أكثر مرونة ولدانة ومتانة ، وتمنع تقصفها لدى إحتكاكها بجزئيات الغبار الصلبة أو تحت تأثير الجفاف ، وتؤدي قلة إفرازها إلى كون الصوف أجرد ، شاحب اللون ، سهل التقصف . ويلاحظ ارتفاع نسبة المادة الدهنية العرقية في الصوف الخام الناتج من الأغنام ناعمة الصوف حيث تتراوح بين (٢٠-٥٠٪) ، وتقل في الصوف الخشن ، أو صوف السجاد حيث تبلغ (٥-١٥٪) .

يكون إفراز الغدد العرقية والدهنية مستمراً دون انقطاع ، وقد تنغلق مجاري هذه الغدد عند تراكم الأوساخ على سطح الجلد ، وتعاق بذلك وظائف التنظيم الحراري ، وطرح منتجات الاستقلاب عبر الجلد . وتشكل الأوساخ ونواتج تفسخ العرق والدهن الجلدي وسطاً ملائماً لتطور المسببات المرضية والطفيليات على سطح الجلد . ولذلك يراعى تنظيف جلود الأغنام وأصوافها بشكل دوري للمحافظة على قيمتها الاقتصادية.

ب – الغدد العرقية : Sweat Glands

تعد الغدد العرقية من حيث البنية غدداً أنبوبية بسيطة ملتفة ، تبطنها طبقة من خلايا مفرزة للعرق . وتصادف هذه الغدد في كل أجزاء الجلد تقريباً . وهي تتوضع في طبقة الأدمة الباطنية ، وتفتح قنواتها على سطح الجلد بمسام خاصة أو في جيوب الأشعار .

تتباين كثافة الغدد العرقية وبنيتها ونشاطها الوظيفي عند مختلف أنواع الحيوانات الزراعية وعروقها . ويبلغ تعدادها نحو (١٥٠٠) غدة/سم^2 من جلد الحصان ، وهي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ذات شكل ملتف وقناة مفرغة طويلة ، كما أنها شديدة النشاط وظيفياً . وعددها عند الأبقار نحو (٢٥٠٠) غدة/سم٢ من الجلد ، وهي ذات شكل أقل تعقيداً ، كما أنها ضعيفة النشاط وظيفياً إلا في منطقة المخطم الذي تتعرق منه الأبقار بشدة عند ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط . وتبلغ عند الأغنام نحو (٥٠٠) غدة/سم٢، وهي متفرعة كما هو الحال عند الخيول ، وتمتاز بسطح إفرازي كبير . ويمتزج العرق عند الأغنام مع إفرازات الغدد الدهنية لتكوين المادة الدهنية العرقية التي تعرف بالمح Yolk. وينخفض عدد الغدد العرقية عند الخنازير إلى (٢٥٠) غدة/سم٢ من الجلد ، ولكنها تكون كبيرة الحجم عادة . هذا بينما لاتظهر الغدد العرقية عند الحيوانات اللاحمة ، وهي قليلة جداً عند القوارض .

العرق : The Sweat

هو سائل مائي ذو طعم ملحي لاحتوائه كلوريد الصوديوم . ويحتوي العرق على منتجات استقلاب الأملاح المعدنية المختلفة كالاتحادات الكبريتية والفوسفاتية وكلوريد البوتاسيوم وأملاح الكالسيوم . تساهم الغدد العرقية في التخلص من نواتج استقلاب البروتينات في الجسم حيث تفرز البولة وحمض البولة والأمونيا وبعض الحموض الأمينية مع العرق .

يدخل في تركيب العرق الحموض الدهنية الطيارة ، وتختلف الرائحة المميزة للعرق باختلاف تركيبه .

تتأثر كمية العرق التي يفرزها الحيوان بنوعه وعرقه وبعدد الغدد العرقية في وحدة السطح وبنيتها ونشاطها الوظيفي . ودرجة حرارة الوسط المحيط وأثناء العمل العضلي ، وحسب حالة الجسم الصحية ، وحالة الجهاز العصبي ، ويتغير تحت تأثير العوامل السابقة تركيب العرق بالإضافة إلى كميته . ويصل إفراز العرق عند الخيول إلى (٢) ليتر/يوم ، وتزداد الكمية عند ارتفاع حرارة الجو ، وأثناء العمل المجهد . وهكذا تساهم الغدد العرقية في تنظيم حرارة جسم الحيوان حيث يصرف (٠,٥٨) حرة على تبخير (١)غ من الماء ، وينتج عن ذلك انخفاض درجة حرارة سطح الحيوان والتخلص من تأثير الحرارة الداخلية والخارجية . ينخفض إفراز العرق بشكل حاد عند انخفاض درجة حرارة الوسط المحيط ، كما يتوقف تبخر الماء من سطح الجلد عند تشبع الهواء

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بالرطوبة النسبية ، مما يسبب ضيقاً للحيوانات . وقد ينخفض إنتاجها وتسوء حالتها الصحية نتيجة ذلك .

جـ – الغدد الثديية : Mammary Glands

يبدأ تطور الغدد الثديية عند الجنين بتمايز بعض خلايا البشرة على شكل خطين على طرفي الخط المتوسط البطني الصدري . ولايلبث هذان الخطان أن يشكلا على امتدادهما براعم الغدد الثديية ، وقد تتركز هذه البراعم على طرفي الخط الصدري البطني ، أو تتركزان في المنطقة الأربية ، أو في منطقة الصدر . وتنقسم الخلايا البشرية بنشاط كبير مندفعة على شكل سويقات داخل الأدمة ، بينما تنقسم الخلايا السطحية وتشكل الحلمة .

وباستمرار التطور تولد الحيوانات وقد ترسخت عندها الضروع أو الأثداء التي يستمر تطورها بعد الولادة ، فتنتفخ السويقات العلوية داخل الأدمة مكونة جهاز الأنابيب الناقلة للحليب ومخازن الحلمة والغدة ، وينشط التطور عند بلوغ الإناث جنسياً وتبدأ التراكيب الحويصلية المفرزة للحليب بالظهور في نهايات القنيات الدقيقة ، ويكون التطور على أشده بعد حمل الحيوان واقتراب ولادته حيث تنتشر التراكيب الحويصلية بكثافة وتبدأ بإفراز الحليب مما يسبب امتلاء الضرع واحتقانه قبل الولادة بقليل ، ويباشر الضرع بإدرار الحليب بعد الولادة مباشرة نتيجة للتغيرات الهرمونية التي تحدث في جسم الأنثى بعد الولادة .

تمتلك القطط والكلاب ضروعاً عديدة الحلمات . وتنتشر الغدد الثديية (الغدة تجمع لأعداد كبيرة من غدد أنبوبية حويصلية مركبة) على جدار الصدر والبطن بصفين متوازيين . ويبلغ عددها نحو (٨-١٠) غدد (٤-٥ حلمات في كل جانب) عند الكلاب والقطط ، وتزيد عند الخنازير حيث تبلغ (١٠-١٦) غدة (٥-٨ حلمات في كل جانب) كما في الشكل (٦٩) .

تقع الغدد الثديية عند الإنسان والرئيسات والفيلة والحيتان في منطقة القفص الصدري على شكل تجمعين مشكلة زوجاً واحداً من الأثداء ، وتنفتح في نهاية الحلمة الواحدة عدة قنوات توازي عدد هذه التجمعات . أما عند المجترات والخيول فتقع الغدد بين الأفخاذ في المنطقة الأربية وتدعى ضروعاً . ويبلغ عددها (٤) غدد متطورة وظيفياً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عند الأبقار (غدتان في كل جانب تنتهي كل منهما بحلمة) ، وغدتان عند الأغنام والماعز (غدة واحدة في كل جانب تنتهي كل منهما بحلمة واحدة) ، و (٤) غدد عند الجمال (غدتان في كل جانب تنتهي كل منهما بحلمة) ، و (٤-٦) غدد عند الخيول (٢-٣) غدد في كل جانب تنتهي كلها بحلمة واحدة فقط .



(شكل ٦٩) – ضروع بعض الحيوانات الزراعية
A– ضرع عديد الحلمات عند الخنازير ، B– ضرع البقرة ، C– ضرع النعجة .

٦- الريش : The Feather

تتمايز الحويصلات البشرية التي تولد الريش في المرحلة الجنينية من تطور الطيور كما هو الحال بالنسبة لنمو الشعر والصوف . وتنشط خلايا هذه الحويصلات التي تكون منغرسة في طبقة الأدمة على شكل سويقة بالانقسام النشيط والتقرن . مشكلة قلم الريشة المغروس في الجلد ، وتندفع بعد ذلك الخلايا المتقرنة مشكلة مختلف أنواع الأرياش التي تغطي جسم الطائر .

تتكون الريشة من محور صلب Stem ، ومروحة رخوة Vane (شكل ٧٠) . ويتألف المحور من العلم القاعدي Quil والساق Rachis . أما القلم فهو الطرف السفلي النهائي الأكثر سماكة من محور الريشة ، وهو قصير ومجوف ومغروس في

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجلد . ويعد الساق امتداداً للقلم ، وهو الجزء الذي يحمل المروحة . وتقع على حدود الساق والقلم فتحة تدعى السرة السفلى .

تتألف المروحة من تفرعات متعاكسة الاتجاه تصدر عن الساق وتدعى سفوات Bares تمتد منها بالتالي تفرعات أصغر تدعى سفيات Barbules. وغالباً ما تزود السفيات بخطافات تربطها ، وتشبك السفوات لتشكل سطحاً مقاوماً لضغط الهواء .

يميز عادة بين أربعة أنواع من الريش . على جسم الطير :

آ – الريش الغطائي : Cantor Feathers

وهو الريش الصغير السائد الذي يغطي جسم الطير .

ب – الريش الخيطي : Filoplumes

وهو ريش صغير يقع تحت الريش الغطائي ، ويتميز بعدم وجود الخطاطيف على السفيات ، ولا تتصل السفوات بالتالي فتبدو كخيوط منفردة ، وتعد الوظيفة الأساسية لهذا الريش هي حفظ درجة جسم الطائر في الحدود الحياتية .

جـ – الريش القلمي : Quill Feathers

وهو الريش الطويل العريض المقاوم للهواء ، والذي يعد الأساس في تكوين الأجنحة والذيل عند الطيور ، وله أهمية كبيرة أثناء الطيران .

د – الزغب : Down Feathers

وهي تلك الخيوط الريشية الرهيفة التي تغطي أجسام صغار الطيور بعد فقس البيضة مباشرة . وبالإضافة إلى أن الريش هو الغطاء الأساسي الذي يكسو أجسام الطيور ، إلا أن هناك مشتقات جلدية عديدة أخرى عند الطيور ، حيث تغطي الأقسام السفلية من الأطراف الخلفية للطيور بالحراشف القرنية ، وتنتهي أصابعها بالمخالب .

كما تتميز الطيور السابحة بوجود الغشاء السابح بين أصابع أطرافها الخلفية . فتعمل الأخيرة كمجاديف تساعدها على السباحة . وتتوضع على رؤوس الطير مشتقات الجلد الأخرى كالمنقار والعرف والذقن والدوالي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(شكل ٧٠) – تركيب الجناح والريش عند الطيور

A– الجناح ، B– بنية مروحة الريشة ، C– بنية الريش القلمي . ١– الريش الغطائي ، ٢– الريش القلمي ، ٣– المحور ، ٤– المروحة ، ٥– القلم ، ٦– الساق ، ٧– سفوة ، ٨– سفيات ، ٩– خطافات .

ثالثاً – إنتاج الجلود المدبوغة : Leather Production

يتم الحصول على الجلود المدبوغة من فروات الحيوانات المذبوحة بعد سلخها ودباغتها ، وبعد أن تزال طبقة الصوف أو الشعر من على سطحها الخارجي ، وطبقة الدهن تحت الجلدي من الوجه اللحمي للفروة .

١– دباغة الجلود : Skin Tanning

تتضمن الدباغة مجموعة من العمليات الكيماوية والفيزيائية والميكانيكية التي تخضع لها الفروات المسلوخة حديثاً أو المحنطة لإنتاج الجلود الجاهزة . وتكمن أهمية الدباغة في تحنيط الجلود ومنع تفسخها ، وإضافة مواد تتفاعل مع بروتين الكولاجين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولتحافظ على متانة ومرونة وثبات الجلد .

تعد صناعة دباغة الجلود من الصناعات التحويلية التقليدية في القطر العربي السوري والتي تنتج الجلود المدبوغة لصناعات عديدة أخرى كالأحذية والألبسة والحقائب والمفروشات ، وانتشرت المدابغ البلدية على ضفاف الأنهار في مختلف المدن نظراً لحاجة هذه العملية إلى كميات كبيرة من الماء .

تجري عملية الدباغة في مكان خاص يعرف بالدبّاغة أو المدبغة Tanneryويمكن أن تدبغ الجلود باستعمال أدوات بسيطة كالسكاكين المختلفة الأحجام والأشكال ، وبراميل الخشب ، والمناشر الخشبية بالإضافة إلى الماء والمواد الكيماوية والنباتية الضرورية لإتمام العملية . إلا أن التطور الكبير في تصميم معامل الدباغة وإجراء مختلف العمليات بشكل آلي قد قلل من انتشار المدابغ البلدية . وبالإضافة إلى الميزات المهمة التي اتسمت بها معامل الدباغة الحديثة من حيث زيادة طاقة الإنتاج وتحسين نوعيته ، وتخفيف الجهد عن العاملين ، فقد تحاشت هذه المعامل مشكلة التلوث إلى حد ما بالمقارنة مع المدابغ القديمة التي تسبب تلوثاً كبيراً للبيئة حولها ، سواء من حيث إلقاء النفايات الكيماوية في الأنهر القريبة ، أو من حيث تفسخ البقايا اللحمية والجلدية في أماكن وجود المدابغ ، وانطلاق الروائح الكريهة في الجو من حولها . فغالباً ماتضم المعامل الحديثة وحدات تنقية للمياه الناتجة بعد عمليات التصنيع ، وتعدم النفايات في أماكن مخصصة لذلك .

تستعمل في عملية الدباغة بعض المواد الكيماوية كالحموض والقلويات ، ودرجات الحموضة PH ، وزمن التفاعلات بدقة كبيرة لإنتاج جلود عالية النوعية .

ترد فروات الأغنام والماعز الطازجة من المسلخ مباشرة إلى المدبغة ، أو تجري عملية الدباغة على الجلود المحنطة والمحفوظة بالملح ... وغالباً مايكون هناك تخصص في المدبغة من حيث دباغة فروات أنواع معينة من الحيوانات ، فأما أن تكون المدبغة مختصة بإنتاج جلود الأغنام والماعز ، أو الأبقار والجمال .

٢- مراحل وخطوات عملية الدباغة :

تتضمن عملية دباغة الجلود عدة مراحل وعمليات متوالية تبدأ بمعاملة الفروة المسلوخة حديثاً أو الفروات المحنطة بالملح ، وتنتهي بإنتاج جلود جاهزة للتصنيع ذات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ألوان ومواصفات محددة حسب الطلب على الجلود . وسنذكر فيما يلي أهم الخطوات والعمليات التي تتم في المعامل الحديثة للدباغة .

١- مرحلة التحضير :

تخضع الفروات في هذه المرحلة إلى العمليات التالية :

آ - **غسيل الفروات :** وتتم بوضع كمية من الجلود في أحواض خاصة حيث تغسل بالماء والصابون ، ثم تنقع لمدة (٢٤) ساعة صيفاً ، ويضاف إلى الأحواض مواد حافظة لمنع نمو الكائنات الدقيقة ، مثل النفتالين أو المضادات الحيوية . ولايضاف أي شيء في فصل الشتاء . وتعصر الفروات بعد ذلك وتصفى من الماء .

ب - **إزالة الألياف الصوفية أو الشعر :** ويتم ذلك بوساطة عملية التكليس الأولي التي تتضمن دهن السطح اللحمي للفروة بوساطة عجينة مكونة من كبريت الصوديوم (Na_2S) + ماءات الكالسيوم $Ca(OH)_2$. وتترك الجلود لمدة (٨) ساعات صيفاً و (١٢) ساعة شتاءً ، حيث تتفاعل هذه المواد مع روابط الألياف الصوفية والشعرية في مهابلها وتحلها . ويصبح من السهل فصلها بالشد اليدوي أو الآلي .

جـ - **عملية التكليس الثاني :** وتتم في أحواض خاصة تحتوي مزيجاً من كبريت الصوديوم وماءات الكالسيوم بتراكيز مختلفة عن تركيب العجينة السابقة . وتنقع الجلود في هذه الأحواض لمدة (٤٨) ساعة تحرك خلالها على فترات . والغاية من هذه العملية إعطاء انتفاخ للجلود . وتحطيم الألياف غير المنتظمة الموجودة فيها ، وزيادة مرونة الجلد . ويتم بعد ذلك إزالة الكلس الزائد .

د - **عملية التلحيم :** ويتم فيها إزالة الطبقات الدهنية على الوجه اللحمي للجلد بوساطة آلة تحوي سكاكين خاصة ، بحيث يستوي هذا السطح إلى حد ما . ثم تسوى أطراف الجلود بقطع الأطراف المشرشرة وإعطاء شكل منتظم للجلد .

هـ - **عملية إزالة الكلس الزائد :** والهدف منها إزالة الكلس الزائد بين طبقات الجلد بعد عملية التكليس ، ويتم ذلك بنقع الجلود وتحريكها في براميل خاصة تحتوي أملاح الكبريتات مثل سلفات الأمونيوم ، وتستمر العملية لمدة ساعة ، حيث يترسب الكلس على شكل كبريتات الكالسيوم وينطلق غاز النشادر .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

و – عملية التطهير : وتجري باستعمال أنزيمات هاضمة للبروتين بكميات قليلة (٠,٠٠١) لتحطيم الألياف غير المنتظمة الموجودة في الجلد . ويعمد هنا إلى تخفيض درجة الحموضة من (١٣) إلى (٨–٨,٥) وهي مجال عمل الأنزيم . وتستعمل لذلك حموض عضوية مثل حمض اللبن وحمض الزبدة . ثم تخفض درجة الحموضة PH بعد ذلك إلى (٥,٥) .

٢– مرحلة التحنيط والحفظ :

تحفظ الجلود المنتجة بنقعها وتحريكها في محلول ملحي تركيزه (٢٠٪) . ودرجة حموضته PH = ١,٥ . ويستعمل حمض الكبريتيك المخفف بتركيز (١,٥٪) . والهدف من هذه العملية حفظ الجلود المحنطة والمحمضة لمدد طويلة (١–١,٥) سنة . وتفرز بعد ذلك الجلود المحنطة إلى خمسة أصناف . وتكون الجلود جاهزة للتصدير إلى الدول الأجنبية في هذه المرحلة ، أو تتابع عملية التصنيع عليها .

٣– مرحلة الدباغة : وتشمل العمليات التالية :

آ – عملية إزالة الدهن النسيجي والخلوي من الجلود : وتجري بالنسبة لجلود الأغنام فقط حيث تنقع في براميل خشبية تحوي الكازولين أو بيروكلور الاتيلين . ويجب أن تتم هذه العملية بوجود محلول ملحي .

ب – عملية الدباغة : الغاية منها زيادة ثبات ومتانة ألياف الكولاجين المكونة للجلد . وتوضع الجلود في براميل خشبية متحركة تحوي محلولاً ملحياً لأملاح الكروم بتركيز (١٠٪) ودرجة حموضته (١,٥) ترفع تدريجياً حتى (٢,٥–٢,٨) وتثبت عند هذا الحد أثناء عملية الدباغة . ويضاف الكروم على عدة وجبات . ويجب أن تعادل أملاح الكروم نحو (١٠٪) من وزن الجلود .

ثم تضاف بعد ذلك بيكربونات الصوديوم ، وتحرك الجلود بالدوران لمدة (٢٤) ساعة ، ويجب أن تكون درجة الحموضة عندئذ (٣,٥) . وللتأكد من عملية الدباغة تؤخذ قطعة من الجلد المدبوغ ، وترسم حدودها على قطعة كرتون ، ثم تغلى في الماء لمدة (٥٠) دقيقة . فإذا حدث انكماش في قطعة الجلد دل ذلك على أن الدباغة غير كاملة ، وإذا بقيت كما هي كانت العملية تامة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ – إعادة الدباغة : بعد التأكد من تمام عملية الدباغة الأولى تجري عملية إعادة الدباغة ، بوضع الجلود في البراميل ورفع درجة الحموضة حتى (٣,٥-٣,٨) ثم ترفع حتى (٥,٥) بإضافة بيكربونات الصوديوم ، وتضاف بعد ذلك مواد تعبئة للفراغات في نسيج الجلد نباتية أو صنعية . ومن المواد النباتية بذور السماق ، قشور الكستناء ، العفص ، وتكون كلها على شكل عجينة .

ويضاف بعد ذلك إلى الجلود زيوت سلفنة ، الغاية منها إعطاء الجلد مرونة وطراوة حتى يمكن شده وتصنيعه في المستقبل . وتتناسب مرونة الجلد وطراوته مع كمية الزيت المضافة .

٤- مرحلة الصباغة وتثبيت اللون :

تتم الصباغة بالألوان المطلوبة في محاليل مائية أو قلوية أو حامضية التأثير ، حيث تغسل الجلود بالماء بعد إتمام دباغتها ، وتنقع في براميل فيها محاليل البوراكس (رطل بوراكس في ٢٠ جالون ماء) ، ويقلب الجلد في اليوم التالي ويغسل (٥-٦) مرات مع تغيير الماء ، ثم ترفع الجلود وتترك لتجف وهي متعادلة تماماً ، تصبغ بعد ذلك باللون المناسب مثل صبغة النيجروسين المحلولة بالماء ، أو محلول الحديد والسماق وهي صبغات تعطي الجلد اللون الأسود .

٥- العمليات المتممة الأخرى :

وهي عمليات ميكانيكية أو فيزيائية مثل : تحديد السماكة ، التجفيف ، الشد والتطريق . وتجري عملية الإنهاء على الجلد بدهن وجه الجلد بصبغات ومواد واقية ولماعة تقي الجلد من الماء والعوامل الخارجية ، ثم تفرز الجلود إلى درجات مختلفة تنال أسعار متناسبة مع جودتها أثناء البيع .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الثامن

إنتاج الشعر والصوف

The Hair And Wool Production

يكسو أجسام الحيوانات الزراعية الثديية غطاء شعري يشتق من البشرة أصلاً، ويبقى على علاقة مستمرة مع الجلد طوال حياة الحيوان . ويساهم الشعر بدور مهم في عملية التنظيم الحراري للجسم ، ويقيه من مختلف عوامل البيئة الخارجية ، وقد تتغير طبيعة هذا الغطاء بما يتناسب مع تغيرات العوامل البيئية كالضوء والحرارة والرياح والارتفاعات في أماكن تواجد الحيوانات . وتتباين طبيعة الشعر وخواصه الفيزيائية عند أنواع وعروق الحيوانات المختلفة من حيث البنية والطول والنعومة والتجعد والمرونة واللون وغير ذلك من الخواص الأساسية التي تقيّم على أساسها نوعية الألياف الحيوانية. وهنا يبرز الصوف بأنواعه المختلفة الذي يغطي أجسام الأغنام عادة كتكوين منحدر عن الشعر ، يمتاز بصفات ممتازة جعلته من أهم الألياف الطبيعية على الإطلاق.

أولاً – الغطاء الشعري : The Hair Coat:

١– تركيب الشعرة : Structure of Hair:

تتكون الشعرة من جزء ظاهر خارج الجلد يدعى ساق الشعرة ، وجزء مدفون في الجلد يسمى جذر الشعرة (شكل ٦٦)

آ – ساق الشعرة : Hair Shaft:

يتكون ساق الشعرة من ثلاث طبقات :

١– نخاع أو لب الشعرة : Hair Medulla :

يشغل النخاع الجزء المركزي من الشعرة . ويتكون من صف واحد أو عدة صفوف من الخلايا المتخلخلة أو المتصلة ، الحية والمتقرنة جزئياً . وقد تكون هذه الخلايا كروية أو مكعبة أو متعددة الزوايا وهي ذات أصل بشري .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تتجمع في سيتوبلاسما خلايا النخاع مواد (كيراتوجيالين) تتحول قرب الطبقة السطحية للساق إلى مواد أخرى (اليدين) وهذه بدورها تتحول إلى المادة القرنية (كيراتين Keratine) وتظهر في داخل الخلايا وفي المسافات القائمة بينها فقاعات هوائية تقلل من ناقلية الشعر للحرارة ولذلك أهمية كبيرة في حفظ حرارة الجسم وسطحه من البرودة .

تختفي طبقة النخاع في ألياف الصوف الناعم عند الأغنام ، وفي شعر صغار الحيوانات بينما تكون نامية بشكل كبير عند الأيائل .

٢- قشرة الشعرة : Hair Cortex:

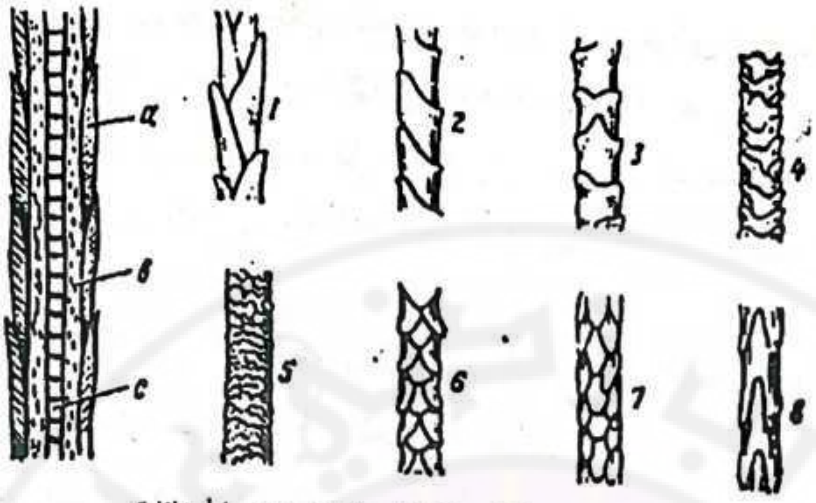
تشكل القشرة الجزء الأكبر من كتلة الساق وتعطيه الخواص الميكانيكية المختلفة كالصلابة والمطاطية والمرونة والمقاومة ويتقصف الشعر الذي لايحتوي هذه الطبقة عادة بسهولة كما هو الحال عند الأيل الشمالي . ويتكون امتداد الساق في الجزء الجذري قرب البصلة من خلايا حية تحتوي نوى كروية الشكل وجدران قليلة التقرن .

وتكتسب هذه الخلايا شكلاً متطاولاً كلما ابتعدت عن البصلة . وتزداد فيها درجة التقرن الذي يتم مباشرة إلى كيراتين دون التحول إلى مواد الكيراتوجيالين والاليدين . وتظهر خلايا طبقة القشرة في ساق الشعرة مغزلية الشكل عديمة النوى ، وتتميز باحتوائها صبغة خاصة تلون الشعر . كما تلتصق هذه الخلايا ببعضها بعضاً بوساطة مادة (لانائين) التي تنتفخ بوجود الماء ، وتتخرب بوساطة الحموض والقلويات . وتزداد بتقدم العمر كمية الفقاعات الغازية في فراغات الطبقتين النخاعية والقشرية ، ويؤدي ذلك إلى حدوث شيب الشعر .

٣- جليد الشعرة : Hair Cuticle :

يتكون جليد الشعرة من طبقة واحدة من خلايا مسطحة ، متقرنة عديمة النوى ، حرشفية التوضع . ويختلف المظهر الخارجي لشعر الحيوانات المختلفة باختلاف بنية هذه الطبقة (شكل ٧١) . تحمي طبقة الجليد الشعرة من تأثير الماء ، والضوء ، والمواد الكيمائية والأضرار الميكانيكية . كما تعتمد خواص الصوف التصنيعية على صفات هذه الطبقة وميزاتها .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



(شكل ٧١) – بنية طبقة جليد الشعرة عند بعض الحيوانات
١– الخلد ، ٢– الفأر ، ٣– القندس ، ٤– المرموط ، ٥– ثعلب الماء ، ٦– الظربان ، ٧– القطة ، ٨– الحصان . A– جليد الشعرة ، B– القشرة ، C– النخاع .

ب – جذر الشعرة : Hair Root :

يتكون من جزء الساق تحت الجلد ، ومهبل الشعرة . وبصلة الشعرة وحلمة الشعرة ، والغدة الدهنية والعضلة الناصبة .

١– مهبل الشعرة الجذري الخارجي : Inner and Outer Root : وهو امتداد طبقة بشرة الجلد بعد انخماصها في الأدمة ، ويمتد على طول جذر الشعرة ويلاحظ أن صفوف خلايا المهبل الخارجي تقل كلما اقتربت من بصلة الشعرة .

٢– جراب الشعرة : Hair Fallicule : يتكون جراب الشعرة من نسيج ضام تظهر فيه ألياف الكولاجين والألياف المرنة الدائرية والمتطاولة بشكل جيد ، ويبدو الجراب بوضوح كبير حول الأشعار الغليظة . تمتد من جراب الشعرة وحتى طبقة البشرة حزم من ألياف عضلية غير مخططة لا إرادية تشكل العضلة الناصبة للشعرة. وتعمل الأخيرة عند انقباضها على انتصاب الشعرة . كما تساعد في إطلاق مفرزات الغدة الدهنية .

٣– بصلة الشعرة : Hair Bulb : تتكون البصلة من خلايا بشرية حية نشيطة الانقسام وتعطي الخلايا الجديدة الناتجة المادة الأساسية لإستمرار نمو الساق ، بالإضافة إلى تكوين خلايا غلاف الجذر الداخلي .

٤– حلمة الشعرة : Hair Papilla : ترتكز بصلة الشعرة على حلمة من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نسيج ضام تنتشر فيه شبكة كثيفة من الأوعية الدموية التي تمد البصلة بالمواد المغذية ، بالإضافة إلى الإمداد العصبي الذي يؤمن ارتباط الشعرة مع الكائن الحيواني ككل .

٢- نمو الشعرة وتطورها : Hair Growth and Development

يبدأ نمو الشعرة وتطورها بظهور تكوينات سميكة على طبقة البشرة ، ويتكون نتيجة الانقسام النشيط لهذه التكوينات أصل الشعرة على شكل استطالة خلوية تمتد في عمق الأدمة وتدعى حويصلة . وتزداد سماكة النهاية العميقة لهذا التكوين الخلوي لتصبح على شكل بصلة . ويتطور داخل البصلة نسيج ميزونشيمي مشكلاً حلمة الشعرة . كما يظهر في منتصف الاستطالة البشرية انتفاخ يعطي بداية الغدة الدهنية .

تنقسم الخلايا بشكل نشيط في منطقة البصلة لتشكل ساق الشعرة الذي يشق طريقه عبر الاستطالة الخلوية البشرية إلى خارج السطح ويستمر نمو الساق واستطالته تحت تأثير ضغط الخلايا الفتية المتولدة في البصلة .

. تدعى خلايا البشرة المحيطة بجذر الشعرة مهبل الشعرة (داخلي وخارجي) . كما ينمو من خلايا الميزونشيم نسيج ضام حول الجذر على شكل جراب ، بالإضافة إل حلمة الشعرة ، وألياف عضلية غير مخططة لإرادية .

٣- العوامل المؤثرة في نمو الشعر : Factors Affecting Hair Growth

يتأثر نمو الشعر وكثافته بعوامل عديدة أهمها :

آ – عوامل التغذية : يتأثر نمو الشعر بالتغذية البروتينية إلى حد كبير ، وبشكل خاص بوجود الحمض الآميني السيستين Cystine المحتوي كبريتاً والذي يدخل في تركيب بروتينات الشعر . وتؤثر التغذية الجيدة بشكل إيجابي في كثافة الصوف وطوله عند الأغنام .

ب – العوامل المناخية وتغيرات الفصول : يؤثر موسم السنة في نمو الشعر ، فهو أنشط في فصل الصيف والخريف منه في الشتاء والربيع . وينمو في الحالة الأولى عند الحيوانات البرية فرو الشتاء المتميز بزيادة كثافة وطول أشعاره ودكانة لونه أما في الحالة الثانية فينمو فرو الصيف المتميز بقلة كثافته وقصر أشعاره ولونه الفاتح . وتؤثر هنا عناصر الضوء والحرارة والرياح بشكل خاص في طبيعة نمو الغطاء الشعري .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ – **العوامل الوراثية** : تتباين الأنواع الحيوانية فيما بينها من حيث طبيعة الغطاء الشعري ولا يقتصر هذا التباين على الإختلافات النوعية بل يظهر ضمن عروق النوع الواحد ، ويظهر فيما بين أفراد العرق الواحد بالاعتماد على الخواص الذاتية . فمثلاً يبلغ عدد الأشعار في (١) سم^{٢} من سطح الجلد (٧٠٠) شعرة عند الحصان . و (٦٠٠٠-١٢٠٠٠) شعرة عند الأرانب من عرق (شينشل) .

د – **العمر** : ينمو الشعر عند الحيوانات الصغيرة بشكل أسرع وأقوى من نموه عند الحيوانات المسنة .

هـ – **الجنس** : ينمو الشعر عند الذكور بشكل أقوى من الإناث ، نظراً لأن الأخيرة تقوم بوظيفة الحمل ، وتوجيه المواد الغذائية لنمو الجنين وبخاصة في المراحل الأخيرة من الحمل حيث يضعف نمو الشعر .

و – **الرعاية** : تنشط بعض المعاملات عملية نمو الشعر مثل قصه أوجزه مما يحرض خلايا بصلة الشعرة على الانقسام . كما أن عملية التنظيف أو التطهير تؤدي إلى إثارة النهايات العصبية الجلدية ، وتنشط الدورة الدموية للجلد ، وتحسين نمو الشعر بالتالي .

٤– أنواع الشعر : Kinds of Hair

يقسم الشعر بالاعتماد على ثخانته (نعومته) ، وطوله ، وبنيته وأهميته بالنسبة لجسم الحيوان إلى أربعة أنواع :

آ – **الشعر الغطائي** : **Covering Hair** : ويشكل أساس الغطاء الشعري عند غالبية أنواع الحيوانات ، الأبقار والخيول والحيوانات اللاحمة والقارضة .

ب – **الألياف الصوفية** :**Wool Fibres** : وهي ألياف دقيقة طرية وقد تنمو إلى جانب الشعر الغطائي ، أو تغطي الجلد كله كما في الأغنام . وتختلف درجة وجود النخاع في ألياف الصوف حسب ثخانتها . فهي تظهر في ألياف الصوف الخشن وتختفي في الصوف الناعم .

جـ – **الشعر الطويل** : **Long Hair**: وهو طويل ، خشن ، وثخين ، تظهر فيه طبقة النخاع .ويشكل العرف والذيل والغرة عند الخيول ، واللحية عند الماعز .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

د – **الأشعار الحسية : Sense Hair** : وتدعى كذلك الأشعار الجيبية ، وهي ثخينة وطويلة نسبياً ، تتوضع على الشفاه والمناخر والوجنات والجفون . ويوجد في جراب كل شعرة منها جيب مملوء بالدم . وأعداد كبيرة من النهايات العصبية المستقبلة (شكل ٧٢) .



(شكل ٧٢) – أماكن توضع الأشعار الحسية عند الحيوانات الزراعية
I– الخنازير ، II– الأغنام ، II– الأبقار ، IV– الخيول .

٥– نسول الشعر أو تساقطه : Moulting of Hair

تهرم الأشعار عند الحيوانات ، ويحصل خلال ذلك إنفصالها التدريجي عن الطبقة البشرية في مهابل الأشعار بعد توقف تغذيتها ونموها . ويحدث النسول عادة بعد مرور فترة معينة من الزمن ويجري في الوقت نفسه نمو شعر جديد . يدعى تبدل الشعر عادة (النسول) أو (التساقط) ويماثله عند الطيور (القلش) .

أنواع النسول : Kinds of Moulting

تتعدد أنواع النسول . فقد يكون مستمراً أو موسمياً أو دورياً أو متعلقاً بالسن.

١– النسول المستمر : يجري نسول الشعر باستمرار على طول فترة السنة ، حيث تتساقط الأشعار إنفرادياً بعد هرم حلماتها في مواضع صغيرة من الجلد .

٢– النسول الموسمي : يسقط كل الشعر في النسول الموسمي خلال فترة زمنية قصيرة ، ويحدث ذلك عند الجمال بشكل ملحوظ في فصل الربيع ، وعند الخيول في فصلي الخريف والربيع . وكذلك تبدل أغلب حيوانات الفرو الثمين شعرها مرتين في العام : مرة في الربيع وأخرى في الخريف .ولذلك أهمية تكيفية بالغة ، إذ إن تبديل الشعر يؤدي إلى حماية الحيوان من البرد القارس شتاءً والحر الشديد صيفاً . والثعلب السيبيري مثال واضح عن ذلك ، حيث يجري نسول شعره في شهري آذار ونيسان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بينما يبدأ نمو شعر الفراء الشتوي في نهاية تموز وآب ويستمر حتى تشرين الثاني وكانون الأول . وقد يجري النسول مرة واحدة في العام عند بعض الحيوانات الوحشية بما فيها الحيوانات التي تبيت في الشتاء كالدب .

يتميز فرو الشتاء عادة بدكانة لونه وزيادة كثافته وطول أشعاره ووجود الزغب الناعم فيه . وتؤدي كل هذه الصفات إلى تقليل فقد الحرارة من جسم الحيوان في فصل الشتاء القارس . يعتمد النسول الموسمي على ظروف المناخ.

وقد أثبتت الدراسات أن مواعيد حدوث النسول تتأثر بدرجة كبيرة بعامل الإضاءة أكثر من عامل الحرارة .

٣- نسول السن : يبدأ نسول السن بالظهور عند العجول بعمر (٥-٧) أشهر بينما يظهر عند الحملان لأغنام ناعمة الصوف بشكل سريع بعد الولادة . كما يحدث نسول السن من ٢-٣ مرات عند صغار أرانب الفرو قبل بلوغها الجنسي .

ثانياً - الصوف : The Wool

يربى في العام حالياً نحو (١٢٠٠) مليون رأس من الأغنام تنتج نحو (٣١٨٧,٥٨٤) ألف طن من الصوف (FAO ١٩٩٠) بالإضافة إلى المنتجات الإقتصادية المهمة (اللحم والحليب) .

الصوف هو ألياف Fibres حيوانية تكوّن الغطاء الذي يستر جسم معظم عروق الأغنام . وتشبه هذه الألياف من حيث منشئها وتركيبها العام الألياف الشعرية ، وكل التراكيب الجلدية المشتقة في الحيوانات مثل الأظافر والحوافر والقرون . ويمتاز الصوف بإمكان غزله ونسجه لتحضير الأنسجة والأقمشة الصوفية .

يتميز الصوف بمجموعة من الصفات المهمة مثل إمتصاصه للماء بشكل جيد وعدم الشعور بالرطوبة ، وإحتفاظه بحرارة الجسم ، وإمتصاصه للأشعة فوق البنفسجية الضرورية لصحة الإنسان ، وإمكانية صباغته بألوان ثابتة ، وبطء إحتراقه ، وعزله الجيد للضجيج والكهرباء ، ومتانته الكبيرة التي تعادل الحديد عند مقارنة ألياف لها المقطع نفسه . وبفضل هذه الصفات وخواصه الفيزيائية والتصنيعية الأخرى فإن الألبسة والمنسوجات الصوفية تتمتع بجمال المنظر والمتانة وتوفر الراحة والصحة للإنسان .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١- نمو وتطور مجموعة حويصلات الصوف :

Growth and Development of Wool Follicles Groups

يبدأ نشوء أو تكوّن Initiation الصوف أثناء مرحلة التطور الجنيني في جلد الأغنام على نحو مشابه إلى حد كبير عملية نمو الشعر مع بعض الاختلافات البسيطة في أشكال التكوين . من خلال بدايات توضع حويصلات الصوف Follicles عليه . وهنا تمر عملية تشكل حويصلات الصوف بمرحلتين :

آ – مرحلة تكوين الحويصلات الأولية : Primary Follicles:

تبدأ حويصلات الصوف الأولية بالتطور عندما تبلغ الأجنة (٦٠-٧٥) يوماً من العمر حيث تتكون الحويصلات الأولية المركزية Central Primary Follicles في المجاميع الثلاثة . تسمى هذه الفترة ، فترة ما قبل تكوين المجموعات الثلاثة ، ويتبعها الفترة من (٧٥-٨٥) يوماً من عمر الجنين ، حيث تتكون حويصلتان أوليان جانبيتان على طرفي الحويصلة الأولية المركزية . تعرف بالحويصلات الأولية الجانبية Lateral Primary Follicles ، هذا ولا تتكون حويصلات أولية أخرى بعد هذه المرحلة إلا في حالات نادرة .

ب – مرحلة تكوين الحويصلات الثانوية : Secondary Follicles:

تتكون حويصلات الصوف الثانوية بين الحويصلات الأولية المركزية والجانبية بدءاً من عمر (٨٥) يوماً لحياة الجنين وحتى نهاية الحمل ، وذلك في الجانب المعاكس لمكونات الحويصلات الأولية الإضافية (غدد عرقية ودهنية) .

قد يستمر تكوين حويصلات الصوف الثانوية إلى فترات متفاوتة بعد الولادة حسب عرق الحيوان وتركيبه الوراثي .

ومن خلال عملية التكوين الناتجة خلال مرحلة التطور الجنيني تتشكل لدينا مجموعات من حويصلات الصوف المختلفة Wool Follicles Group المختلفة في أحجامها تبعاً لمواعيد ظهورها . ومن الملاحظ عدم وجود اختلافات محددة في تطور مجموعات حويصلات الصوف بين عروق الأغنام المختلفة ، إلا أن أهم اختلاف يمكن ملاحظته هو قدرة أغنام المرينو (ذات الصوف الناعم) على إنتاج حويصلات الصوف الثانوية بدرجة أكبر بالمقارنة مع العروق الأخرى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هذا ومن الجدير ذكره أن نشوء حويصلات الصوف الثانوية يتأثر بالظروف البيئية المختلفة وبخاصة التغذية ، أثناء نقص العلف في الفترات الحرجة لنمو الحويصلات (في الفترة المبكرة من حياة الجنين بعد تكوين المجموعات الثلاثية وبداية مرحلة تكوين الحويصلات الثانوية أو في الفترة المبكرة لحياة الحمل بعد الولادة) قد يؤثر سلبياً في نمو الحويصلات الثانوية .

تشكل مجموعة حويصلات الصوف إذاً الوحدة الأساسية في بناء الفروة عند الأغنام بصفة عامة وفي خصلة الصوف The Staple بشكل خاص .

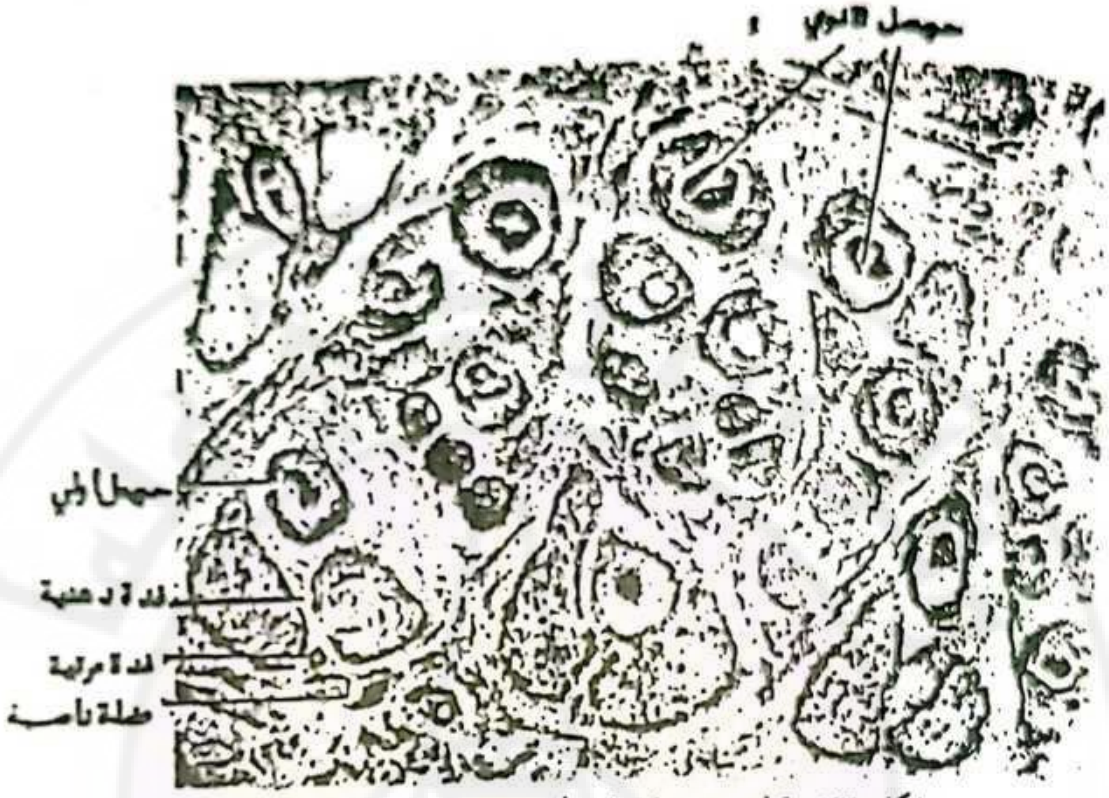
تتكون كل مجموعة من حويصلات الصوف من ثلاث حويصلات أولية Primary Follicles وعدد متفاوت من الحويصلات الثانوية Secondary Follicles وقد يوجد أحياناً أقل من ثلاث حويصلات أولية إلا أنه لايوجد أبداً أكثر من ثلاث حويصلات في كل مجموعة . يصطحب حويصلة الصوف الأولية عند إتمام تكوينها غدة عرقية ودهنية وعضلة لا إرادية ناصبة ، توجد هذه المكونات في الجانب السفلي من الحويصلة الأولية بالمنطقة نفسها . تختفي هذه المكونات عند الحويصلات الثانوية، قد تصاحب الحويصلات الثانوية غدد دهنية مساوية تلك الموجودة في الحويصلة الأولية أحياناً أو أقل قليلاً وغالباً ماتكون غائبة ، وترى جميعها في الجانب نفسه عند عمل قطاع عرضي في جلد الأغنام (شكل ٧٣) .

تفتح الغدة الدهنية في الثلث الخارجي من الحويصلة وتكون ذات فصين منفصلين في الحويصلة الأولية ، وذات فص واحد إن وجدت في الحويصلات الثانوية.

تفتح الغدة العرقية الملحقة في عنق الحويصلة الأولية فوق الغدة الدهنية مباشرة، ويختلف ذلك عما في الإنسان حيث تفتح الغدة الأخيرة على سطح الجلد . ويكون شكل الغدد العرقية في معظم عروق الأغنام مشابهاً لكيس رفيع متطاول ، ولو أنها عند أغنام المرينو قد تكون ملفوفة في النهاية السفلية .

تتميز الألياف الصوفية الناتجة عن الحويصلات الأولية بثخانة أقطارها ، تنتج هذه الحويصلات في جلود الأغنام خشنة الصوف كلاً من الألياف الخشنة والشعر الميت التي لها القابلية أحياناً على السقوط والتجدد ، بينما تعطي هذه الحويصلات الألياف الخشنة الشعرية عند الحملان حديثة الولادة في العروق ناعمة الصوف . أما الحويصلات الثانوية فتنتج عموماً الألياف الناعمة ونصف الناعمة من الصوف .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (٧٣) مقطع عرضي في جلد الأغنام يبين مجموعات حويصلات الصوف

٢- نسبة حويصلات الصوف الثانوية إلى الأولية :S/P Ratio

تدرس عادة هذه النسبة لتقويم الصوف الناتج تجارياً ، وبخاصة أهمية حويصلات الصوف الثانوية ، المنتجة ألياف صوفية ناعمة ونصف ناعمة .

يطلق عادة على الحويصلات الأولية رمز (P) ، وعلى الحويصلات الثانوية رمز (S) ، وعلى مجموع الحويصلات (P+S) في عينة محددة من الجلد . وبناء على ذلك تتكون مجموعة الصوف النموذجية من (٣) حويصلات أولية ، وعدد محدد (x) من الحويصلات الثانوية أي تكتب (3P+xS) . ولما كانت بعض مجموعات حويصلات الصوف قد تحتوي عدداً أقل من ثلاث حويصلات أولية وعدداً متفاوتاً من الحويصلات الثانوية ، فمن المناسب أن تقاس الاختلافات في أعداد الحويصلات الثانوية (S) بالنسبة للأولية (P) بالقيمة :

$$\frac{\text{عدد الحويصلات الثانوية}}{\text{عدد الحويصلات الأولية}}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويطلق عليها The Secondary - Primary ratio ويرمز لها S/P ratio .

تتراوح هذه النسبة عند الأغنام تامة النمو من العروق الإنكليزية قصيرة الصوف وطويلته بين (٤-٨) ، بينما هي بحدود (١٥-٣٠) في السلالات المختلفة من عرق المرينو .

كما وجدت إختلافات قليلة في مجموعات حويصلات الصوف من الناحية العددية بين العروق الأسيوية والإفريقية خشنة الصوف وبين العروق الإنكليزية .

ويبين الجدول رقم (٢٢) معطيات عن حويصلات ألياف الصوف وأعدادها في (١)مم^{٢} من سطح الجلد ومعدل (S/P) وأقطار الألياف عند حيوانات بعض عروق الأغنام التي بلغت من العمر عاماً كاملاً .

جدول رقم (٢٢)

معطيات رقمية عن حويصلات الصوف ، والألياف عند بعض عروق الأغنام

العـــرق	حويصلة في ١ مم^{٢}	نسبة s/p	قطر الليفة (ميكرون)
المرينو الناعم	٧١,٧	١٩,٣	١٧,٧
المرينو المتوسط	٦٤,٤	٢١,٨	٢١,١
المرينو القوي	٥٧,١	١٧,١	٢٤,١
البولوراث	٥٠,٦	١٣,٠	٣١,٦
الكوريدل	٢٨,٧	١٠,٦	٣٢,٣
السوث دون	٢٧,٨	٦,٣	٢٥,٤
الدورست هورن	١٨,٥	٥,٤	٣٤,٤
الرياند	١٥,٨	٥,٥	٣١,٥
السوفولك	٢٠,٤	٤,٨	٢٣,٦
الرومني مارش	٢٢,٠	٥,٥	٣٣,٦
البوردر ليستر	١٥,٨	٤,٤	٣٦,٠
الليستر الإنكليزي	١٤,٤	٤,٩	٣٦,٢
اللينكولن	١٤,٦	٥,٤	٤٤,٢
اللاتـــدراس الســـويدي (ناعم)	١٤,٥	٧,١	٣٩,٠
اللاتـــدراس الســـويدي (سجاد)	١٢,٨	٥,٣	٤٢,٢
الشيفيوت	١٤,٦	٤,٥	٢١,٠
ويلز الجبلي	١٣,٨	٤,٠	٣١,٥
السواليدال	٨,٣	٣,١	٣٨,١
البلاك فيس الاسكتلندي	٧,٠	٣,٢	٤٨,٩
الوايلتشير	١١,٤	٣,٣	٣٦,٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣- كثافة حويصلات الصوف : Density of Wool Follicles

يقصد بكثافة حويصلات الصوف أو غزارتها عددها في وحدة المساحة ، تعد هذه الصفة كمية وتتميز بقدرة توارث تقدر بـ (٧٠٪) . وهي تختلف من عرق إلى آخر ، ومن مكان لأخر على سطح جسم الحيوان الواجد . وتكون أعلى ما يمكن حول خط العمود الفقري ثم تقل باتجاه البطن . وتؤدي الزيادة في سطح الحيوان أثناء تقدمه في العمر إلى نقص عدد الحويصلات في وحدة المساحة .

تعد كثافة ألياف الفروة من العوامل الأساسية المؤثرة في إنتاج الصوف من الحيوان . وعلى إفتراض أن مساحة جلد الحيوان تبلغ (١٢) قدماً مربعاً ، وأن الألياف تنمو متجانسة على الأجزاء المختلفة من جلد الحيوان ، فإنه يمكن حساب العدد الكلي للألياف النامية ، والذي يقدر بنحو (٦١-١٠٠) مليون ليفة في أنواع الأغنام المختلفة، وقد تصل إلى (١٢٦) مليون عند الحيوانات تامة النمو من عرق المرينو . وتقل إلى (١٥-٢٠) مليون ليفة عند عروق الأغنام خشنة الصوف . ويظهر الجدول التالي رقم (٢٣) متوسط عدد الألياف الصوفية / سم^{٢} عند أغنام العواس السورية .

جدول رقم (٢٣)

السلالة	عدد الألياف الصوفية في أغنام منطقة حسيا	عدد الألياف الصوفية في أغنام منطقة الساحل
العبا	١٢٨٩	١٢٥٩
الشقرا	١٥٩٩	١١٦٠
البرشا	١٨٢٤	١١٣٨

٤- العوامل المؤثرة في تكوين الصوف :

Factors Affecting Wool Formation

يمكن إجمال أهم الوامل المؤثرة في تكوين الصوف بما يلي :

١- كمية الغذاء المتناولة ونوعيته : تؤدي التغذية الجيدة ، وتوافر الحموض الآمينية ، وبخاصة المحتوية كبريتاً مثل السيستين ، إلى زيادة إنتاج الصوف وتحسين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نوعيته ، ولو أن الصوف يتكون رغم سوء التغذية أو في أوقات القحط نظراً لأن حويصلات الصوف لها أولوية في حصولها على الغذاء .

٢- فصل السنة : يزداد إنتاج الصوف عند بعض العروق بدرجة حرارة الجو (١٢م) شتاءً و(٢٧م) صيفاً وتكون الزيادة في إنتاج الصوف هذه نتيجة زيادة طول الألياف الصوفية وسماكتها .

وقد وجد أن نمو الصوف يصل أقصاه في فصل الصيف ، وينخفض في فصل الشتاء في المناطق ذات الجو المعتدل . ويعزى تأثير فصل السنة في نمو الصوف إلى العوامل التالية :

آ - كمية الغذاء ونوعيته

ب - التغير في درجة حرارة الجو

حـ - طول فترة الإضاءة

د - درجة تمدد الأوعية الدموية المنتشرة في النسيج الضام للجلد ، وكمية الدم المغذية للحويصلات ، وتغيراتها أثناء تنظيم درجة حرارة جسم الحيوان .

هـ - نشاط الغدد الصماء :

- تؤدي زيادة إفراز هرمون الغدة الدرقية - الثيروكسين Thyroxine إلى تنبيه نمو الصوف ، وينشط إفراز هذا الهرمون عند ارتفاع درجة حرارة الجو ، وزيادة فترة الإضاءة .
- يقلل هرمون قشرة الكظر الكورتيزون - Cortisone من نمو الصوف ، ويزيد إفراز هذا الهرمون في الجو البارد .
- يضعف هرمون لب الكظر الأدرينالين Adrenaline نمو الصوف أويوقفه ، ويفرز هذا الهرمون تحت تأثير الظروف القاسية كالخوف والمرض والجوع الشديد Starvation أو التغيرات الشديدة في الظروف الجوية.
- يؤدي استئصال الغدة النخامية إلى انخفاض في إنتاج الصوف .

٣- الحالة الفيزيولوجية : ينخفض معدل نمو الصوف أثناء الحمل وإدرار الحليب عند الإناث .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- منطقة تواجد الألياف الصوفية على جلد الحيوان : يتأثر معدل نمو الصوف بمنطقة تواجده على جلد الحيوان ، بوجود الثنيات الجلدية ، وبمقدارها وبكثافة الحويصلات وطبيعتها ومدى إمداد هذه المنطقة بالأوعية الدموية .

٥- حجم الحيوان ومساحة جلده : كلما زادت مساحة جلد الحيوان ازدادت كمية الصوف التي تنتج منه ، وترجع الاختلافات في حجم الجسم ومساحة الجلد إلى الخواص الوراثية والعرقية والفردية داخل العرق الواحد ، وإلى الجنس ، حيث تكون مساحة الجلد عند الذكور أكثر منها عند الإناث .

٦- جز الصوف : يؤدي جز الصوف إلى تنشيط نموه بعد الجز ، ويعزى ذلك إلى عدة أسباب منها : زيادة شهية الأغنام لتناول العلف بعد الجز مما يؤدي إلى زيادة نمو الصوف ، بالإضافة إلى تحسن ظروف التهوية الجيدة للجلد بعد عملية الجز ، وتزايد التبادل الاستقلابي لأنسجة أعضاء جسم الحيوان .

٧- الأمراض والطفيليات : تؤدي إصابة الحيوانات بالأمراض والطفيليات إلى إنخفاض معدل نمو الصوف وتردي نوعيته وعدم تجانسه .

٨- تأثير نسبة الحويصلات الثانوية إلى الحويصلات الأولية S/P ratio : فكلما قلت هذه النسبة في جلد الأغنام قل إنتاج الصوف .

٥- الخواص الكيماوية للصوف : Chemical Properties of Wool

يتكون الصوف النقي من بروتين الكيراتين Keratin الذي ينتمي إلى صف البروينات غير الذائبة المحتوية الكبريت والمتميزة بطولها ومرونتها ، وتتركب منه كل التراكيب والأنسجة البشرية المشتقة من الجلد كالشعر والقرون والأظلاف ، وكما هو الحال بالنسبة للبروتينات الليفية الأخرى ترتبط أطراف الحموض الأمينية المكونة له على شكل سلاسل ببتيدية لتكون جزيئات طويلة السلاسل ومعادلة هذا البروتين هي :

$$(C_{72}\ H_{112}\ N_{18}\ O_{12}\ S)$$

وعند حلمأة الصوف تنتج أحماض أمينية فقط معادلتها العامة :

$$NH_2 - CH(R) - CO_2H$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتمثل (R) أحد نحو (٢٠) حمضاً أمينياً ، وترتبط هذه الأحماض الأمينية ببعضها بعضاً بتكوين روابط ببتيدية بين مجموعة الأمينو لأحد الأحماض ، ومجموعة الكربوكسيل لحمض أخر وفقد جزيء ماء .ومن المعتقد أن يوجد نحو (٦٠٠) جزيء حمض أميني في سلسلة عديد الببتيد الواحدة ، ويصل الوزن الجزيئي للسلسلة أو جزيء الكيراتين إلى نحو (٦٨٠٠٠) . وترتبط سلاسل عديد الببتيد المتجاورة ببعضها بوساطة نوعين من الروابط .

آ – روابط كبريتية : Disulphide Bonds

وتتكون هذه الروابط من جزيئات حمض السيستين Cystine. وتتميز الرابطة بثباتها وتأثيرها على خواص الصوف الميكانيكية .

ب – روابط ملحية : Salt Linkage

وتحدث نتيجة تجاذب بين مجموعة جانبية حمضية على جزيء كيراتين ومجموعة أخرى قاعدية على جزيء مجاور .

ويتأثر التركيب الكيميائي للصوف بالعوامل التالية مثل الماء أو الأحماض ، والقلويات ، والمواد المؤكسدة ، والمواد المختلفة ، والهالوجينات ، والفورمالدهيد ، والأملاح ، والتخزين ، والحرارة ، وضوء الشمس .

٦– الخواص الطبيعية (الفيزيائية) للصوف : Physical Properites of Wool

يتركز استعمال الصوف في غزل الخيطان منه ، ونسج الأقمشة المتنوعة ، وحياكة الألبسة وذلك نظراً للمواصفات الطبيعية العالية التي تتمتع بها الألياف الصوفية، فإن الخواص الفيزيائية تحدد بشكل عام خواصه التصنيعية ، وعلى أساسها يتم تقييم الصوف وتصنيعه . وفيما يلي ذكر لأهم هذه الخواص :

١– النعومة : Fineness

يقصد بالنعومة ثخانة الألياف الصوفية ، أو بمعنى أدق أقطارها ، فكلما زادت قيم الأقطار التي تقاس بالميكرون زادت خشونة الصوف . وتعد النعومة من أهم الصفات المحددة لنوعية الصوف وإمكان غزله ، ونوع النسيج الناتج .

تبلغ ثخانة ألياف الصوف الناعم بالمتوسط نحو (٢٠) ميكرومتراً

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(١٠-٣٠ميكرومتراً) .

تبلغ ثخانة أليـاف الصـوف متوسـط النعومـة بالمتوسـط (٣٥) ميكـرو مـتراً (٣٠-٤٠ميكرو متراً) .

تبلغ ثخانة أليافِ الصوف الخشن بالمتوسط (٣٥) ميكرو متراً فما فوق .

٢- الطول : Length

وهو من الخواص الرئيسة للصوف والذي يتم على أساسه تقسيم الصوف إلى رتبه المختلفة . وهنا لابد من التمييز بين الطول الطبيعي والطول الحقيقي للألياف الصوفية . ويقصد بالطول الطبيعي طول الألياف مع تموجاتها بدون شد ضمن الحزمة أو الخصلة الصوفية لذلك يعرف هذا الطول بطول الخصلة Staple Length . ويقاس طول الخصلة على الحيوان الحي مباشرة أو في المعمل بعد الجز بوساطة مسطرة وبدقة قدرها (±٠,٥) سم .

أما الطول الحقيقي أو طول الليفة فيحدد بدقة قدرها (٠,١) سم ، بعد قياس عدد مناسب من الألياف وشدها حتى اختفاء الثنيات . ثم يقدر الطول المتوسط للعدد الذي تم قياسه ، وتجري القياسات في ثلاثة أماكن على جسم الحيوان وهي الكتف والجنب والفخذ ، وتضاف أحياناً منطقتي الظهر وأسفل الفخذ من الداخل .

٣- الثنيات أو التجاعيد : Crimps

وهي خاصة تشكيل ثنيات أو تعاريج على طول الألياف الصوفية على شكل تموجات Waves، تظهر هذه التموجات على مختلف أنواع الألياف الناعمة ونصف الناعمة ونصف الخشنة والخشنة بأعداد متفاوتة بينما تخلو الألياف الخشنة الشوكية من التموجات . ويزداد عددها في السنتيمتر الواحد الطولي من الليفة في الصوف الناعم حيث يبلغ (٦-١٤) ثنية ، وتقل كلما ازدادت خشونة الصوف حيث تبلغ (١-٣) ثنية في صوف أغنام العواس السورية . ويؤثر عدد التموجات في متانة النسيج الصوفي الناتج . وعموماً يمكن تمييز أشكال التموجات التالية : طبيعية ، منبسطة ، مرتفعة ، ضيقة ، عروية ، متطاولة ، ملساء . وبسبب التجعيد الفرق بين طول الليفة وطول الخصلة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- المتانة : Strength

وهي مقاومة الصوف للانقطاع ، وتحدد بوساطة الشد عند القطع ، أو هي مقدار الشد اللازم لقطع وحدة الوزن من المادة المختبرة ، وتقدر بوحدة غرام/تكس. والتكس هنا هو كثافتها الطولية أي وزن وحدة الطول .

$$\text{المتانة (غرام/تكس)} = \frac{\text{الثقل القاطع (غرام)}}{\text{وزن وحدة الطول (تكس)}}$$

تعد المتانة ذات أهمية كبيرة في التصنيع وعليها تتوقف إمكانات الحصول على أنسجة مصنعة متينة .

٥- التمدد : Elongation

وهي خاصية الألياف الصوفية بالاستطالة أكثر من طولها الحقيقي بسبب البنية الليفية الحلزونية لبروتينات الكيراتين ، والبنية التشريحية للألياف الصوفية .

٦- المطاطية : Elasticity

وهي السرعة التي تعود خلالها الألياف إلى حالتها الطبيعية بعد ضغطها ، تعد المطاطية إحدى الخواص المميزة للألياف الصوفية عند مقارنتها بالألياف الأخرى .

٧- الارتداد : Reseliance

وهي خاصية الألياف بالعودة إلى وضعها الطبيعي بعد التأثير فيها فيزيائياً ، كمعرفة درجة رد الفعل لكتلة الصوف عند الضغط عليها .

٨- الصلابة : Regidity

وهي الصفة التي تحدد مقاومة للبرم Twist ، وتتأثر صلابة الصوف إلى حد كبير بنسبة الرطوبة في الصوف . تعادل صلابة الصوف الجاف أكثر بـ (١٥) مرة من صلابة الصوف المشبع بالماء .

٩- اللون : Color

يحدد اللون بكمية ولون الأصبغة الموجودة في طبقة خلايا القشرة للألياف الصوفية . يعد لون الصوف من الصفات الأساسية والمهمة لتقويمه في الصناعة . ويتأثر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اللون بالعوامل الخارجية كالضوء و الغبار والبول والمفرزات الصلبة . إن اللـون السـائد والمرغوب للصوف هو الأبيض العاجي ، ويعد وجود شوائب ملونة عيباً في الصوف .

١٠- اللمعان : Luster

يعود لمعان الصوف إلى وضعيـة خلايـا الطبقـة الحرشفية وكميـة ونوعيـة المـادة الدهنية العرقية وعدد الثنيات على الألياف .

١١- التلبد : Felting

وهي خاصية تماسك الألياف الصوفية على شكل لباد تحت تأثير الضغط العالي، تتأثر هذه الصفة بدرجة وجود الحراشف أو الأسنان على أسطح الألياف الصوفية .

١٢- امتصاص الرطوبة : Moisture Absorption

يتميز الصوف بقدرته العالية على امتصاص وتشرب الرطوبـة الجوية ، وتختلـف كمية الرطوبة الممتصة من قبل الصوف حسب درجة تشبع الجو ببخار المـاء ، ودرجـة الحرارة ، ونعومة الصوف ونسـبة المـح فيـه . يمتـص الصـوف النـاعم كميـة أكـبر مـن الرطوبة بالمقارنة مع الصوف الخشن ، تقدر نسبة الرطوبة في الصـوف النـاعم ونصـف الناعم بـ (١٧٪) ، أما في الصوف الخشن ونصف الخشن فهي (١٥٪) .

١٣- النقاوة : Purity

تعد جزة الصوف نقيـة إذا احتـوت أليافـاً صوفيـة بيضـاء فقـط . تتـأثر النقـاوة بعاملين هما : وجود ألياف صوفية ملونة بين ألياف الصـوف البيضـاء ، وجـود الشـعر الصلب Kemp بين ألياف الصوف الحقيقية والذي يصعب فصله عن ألياف الصوف.

١٤- التناسق : (التجانس) : Uniformity

يقصد بها تناسق الألياف الصوفية في معظم صفاتها وبخاصـة النعومـة والطـول ، وإنه من الصعب تحقيق هذا الهدف عملياً لوجود اختلافات كبيرة في خـواص الصـوف بين مناطق الجسم المختلفة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل التاسع

إنتـــاج الحليـــب

The Milk Production

تعتمد الحيوانات الثديية في تغذية صغارها حديثة الـولادة على سائل بيولوجي معقد هو الحليب . ويفرز الحليب بعد الولادة مباشرة في الغدد الثديية التي تتوضع في المنطقة الأربية عند الحيوانات المجترة والخيول ، أو على سطح المنطقتين الصدرية والبطنية عند الخنازير والقطط .

أولاً – تكوين الحليب : Milk Formation

يتكون الحليب في الخلايا الغدية المفرزة والمتجمعة على شكل حويصلات الحليب Alveoli . والحويصلة الواحدة هي كرية صغيرة تتكون من صف واحد من الخلايا التي تحيط بجوف صغير تتصل فيه قنية دقيقة ، تصب في قناة أكبر فأكبر لتشكل جهاز قنوات كامل يصب في نهاية الأمر في مخزن الغدة ، الذي يتصل بدوره بمخزن الحلمة ، وتفتح الأخيرة بوساطة قناة الحلمة إلى الخارج . ويحيط بكل حويصلة من الخارج شبكة كثيفة من الأوعية الدموية واللمفاوية والألياف العضلية الملساء التي تلعب دوراً أساسياً في عصر الحويصلات ودفع الحليب منها تحت تأثير هرمون الاوكسيتوسين الذي يعمل على انقباضها .

تتجمع الحويصلات في مجموعات منفردة على شكل فصيصات ، وتتجمع الأخيرة لتشكل فصوصاً ، وتحاط كل التراكيب السابقة بالنسيج الضام ، وتشكل النسيج الغدي المفرز في الضرع (شكل ٧٤) .

ترد المواد الأولية التي تتكون منها مكونات الحليب من الدم بوساطة الشبكات الشعرية حول الحويصلات . وقد وجد أنه لتكوين (١) ليتر من الحليب يجب أن يمر عبر ضرع البقرة نحو (٤٠٠-٥٠٠) ل من الدم . إلا أن التركيب الكيميائي للدم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يختلف عن تركيب الحليب (جدول ٢٤) ، فمثـلاً لايوجـد في الـدم بروتـين الكـازيئين وسـكر اللاكتـوز ، إلا أن كميـة الغلوبولـين والألبومـين فيـه أكـثر بعـدة مـرات ، مـن محتواهما في الحليب . وعلى العكس من ذلك يحتوي الحليب كمية مـن الدهـن المعتـدل تزيد بعشرات المرات عن كميته في الدم ، بالإضافة إلى اختلاف تركيبهما .

ويمكن استخلاص نتيجة من ذلك وهي أن تلك المكونات الموجـودة في الحليـب مثل الكازئين واللاكتوز والدهن تتمثل في الخلايا المفرزة للغدة الثديية بوساطة عمليـات الاستقلاب والتحويل المناسبة .



شكل (٧٤) مخطط لبنية غدة ثديية عند البقرة

أما الماء والأملاح المعدنية فتتحول بشـكل مباشـر مـن الـدم إلى الحليـب دون أن يطرأ عليها عمليات استقلاب . فالماء يرشح من الدم إلى أجواف الحويصـلات عـبر الخلايـا المفـرزة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طالما أن هناك اختلاف في الضغط الحلولي بينهما ، أما الأملاح المعدنية فتخضع لعملية تعيير في تراكيزها نظراً لأن مرورها عبر الخلايا المفرزة يخضع لخاصية الإصطفاء .

فمثلاً يسود الصوديوم في مصورة الدم ، ويقل فيها تركيز الكالسيوم والبوتاسيوم ، وتكون الحالة على خلاف ذلك في الحليب . حيث يرتفع تركيز الكالسيوم والبوتاسيوم ، ويقل تركيز الصوديوم والكلور .

وكما هو الحال بالنسبة للأملاح المعدنية غالباً ما تمر الفيتامينات والهرمونات والمواد الملونة والأجسام المضادة وبعض الأنزيمات من الدم ، عبر الخلايا المفرزة إلى أجواف الحويصلات بدون أن تخضع لعمليات استقلاب حيوية .

يصل وزن الضرع عند الأبقار في قمة نشاطه الوظيفي إلى (٣٪) من وزن الجسم بشكل عام . ويمثل في ضرع البقرة التي تنتج (٤٠٠٠) كغ حليب في الموسم نحو (٥٠٠) كغ جوامد كلية منها (١٣٢) كغ بروتيناً ، و (١٥٢) كغ دهناً ، و (١٨٨) كغ سكر لاكتوز ، و (٢٦) كغ مواد معدنية مختلفة . ويتعلق إفراز الحليب بالوظيفة التناسلية ، ومستوى الهرمونات ، ونشاط الغدد الصماء ، وتنظم هذه العملية تحت إشراف الجهاز العصبي - الخلطي للجسم .

جدول رقم (٢٤) مقارنة بين تركيب مصورة الدم والحليب عند الأبقار

المكونات	المحتوى ٪	
	في مصورة الدم	في الحليب
الماء	٩١	٨٧
الكازئين	-	٢,٩
الألبومين	٣,٢	٠,٥
الغلوبولين	٤,٤	٠,٠٥
الحموض الأمينية	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢
الدهن المعتدل	٠,٠٩	٣,٨
اللاكتوز	-	٤,٨
الغلوكوز	٠,٠٥	٠,٠٠٥
الفوسفاتيدات	٠,٢	٠,٠٤
الكالسيوم	٠,٠٠٩	٠,١٢
الفوسفور	٠,٠١١	٠,١
الصوديوم	٠,٣٤	٠,٠٥
البوتاسيوم	٠,٠٣	٠,١٥
الكلور	٠,٣٥	٠,١١

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثانياً – العوامل المؤثرة في محصول الحليب وتركيبه :

Factors Affecting Yield and Composition of Milk

تتأثر كمية الحليب الناتج من الحيوان وتركيبه بعوامل عديدة ، ومن الملاحظ أن هناك علاقة عكسية بين كمية الإنتاج ونسبة الجوامد الكلية في الحليب ، ويعد الدهن أكثر المواد الصلبة تغيراً في الحليب ، يليه في ذلك البروتين . وفيما يلي تعداد لأهم العوامل المؤثرة في محصول الحليب وتركيبه :

١- نوع الحيوان ، ٢- عرق الحيوان ، ٣- كتلة جسم الحيوان ، ٤- السرسوب (اللبأ) ، ٥- مرحلة الإدرار ، ٦- موسم الإدرار ، ٧- كمية الغذاء ونوعيته ، ٨- عدد مرات الحلابة في اليوم ، ٩- عمر الأم عند أول وضع لها ، ١٠-طريقة الحلابة ، ١١- طول فترة التجفيف وحالة الجسم ، ١٢- موعد التلقيح بعد الولادة أو الفترة بين الولادتين ، ١٣- طرائق الرعاية المختلفة وانتظام المعاملة ، ١٤- درجة حرارة الجو ، ١٥- تعرض الحيوان للأمراض والطفيليات المختلفة ، ١٦- رياضة الحيوان .

ويمكن عند تأمين الظروف البيئية المثلى للحيوان إظهار طاقته الوراثية الإنتاجية، بينما يؤدي الإخلال بالشروط البيئية كقلة الأعلاف المقدمة ، أو عطش الحيوان ، أو مرضه ، أو ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط إلى انخفاض سريع في الإنتاج .

تنتج عروق أبقار الحليب الأوربية الأصيلة كالهولشتين - فريزيان أكبر كميات من الحليب حيث يزيد إنتاجها في (٣٠٥) أيام في الموسم الثاني على (٦٠٠٠)كغ ، نسبة الدسم فيه (٣,٦١٪) وقد تصل أرقام الإنتاج عند أبقار التسجيل حتى (٢٥٠٠٠)كغ في السنة .

يستمر موسم الإدرار نحو (١٠) أشهر وسطياً عند الأبقار ، و (٤-٥) أشهر عند الأغنام ، و (٥-٧) أشهر عند الماعز ، و (٥) أشهر عند الخيول ، و (١٥-٢٤) شهراً عند الجمال .

ثالثاً – التركيب الكيميائي للحليب : Chemical Composition of Milk

يعد الحليب من وجهة نظر الكيمياء الفيزيائية مصورة (بلاسما) تنتشر فيها أجزاء صغيرة جداً من المواد المختلفة . فسكر اللاكتوز والأملاح المعدنية توجد في حالة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

محاليل حقيقية ذائبة كلياً ، يبلغ قياس الجزء منها نحو (٠,٥) ميللي ميكرومتر ، حيث لايمكن مشاهدتها حتى تحت المجهر الإلكتروني . وتوجد البروتينات (الكازيئين والألبومين والفلوبولين ... وغيرها) في حالة غروية (منتبجة) ، يتراوح قياس أجزائها الصغيرة من (١٥-٢٠٠) ميللي ميكرومتر . أما كريات الدهن فهي أكبر الأجزاء الموجودة بشكل مستحلب ، وتبلغ قياسات هذه الكريات بحدود (٠,١-١٠) ميكرو متر حيث يمكن مشاهدتها تحت المجهر .

والحليب هو سائل بيولوجي ، ونظام عالي التعقيد من المواد المغذية والمركبات العضوية الأخرى والأملاح ، تفرزه الغدد الثديية عند إناث الحيوانات الثديية . وهو يحتوي مواد مغذية وبيولوجية نشيطة ضرورية لحياة الكائن الحيواني . وما تزال دائرة معارف الإنسان عن تركيبه غير تامة ، إلا أنه تم حصر أكثر من (٢٠٠) مكوِّن مختلف في الحليب بما فيها البروتينات والدهن وسكر الحليب (اللاكتوز) ، والمواد المعدنية ، ولذلك يعد الحليب سائلاً بيولوجياً معقد التركيب ، ولا يمكن عده مزيجاً ميكانيكياً للمواد المختلفة الداخلة في تركيبه .

ويمكن وصف الحليب بأنه سائل متجانس أبيض اللون ، مع ظل خفيف إلى اللون الأصفر ، وله طعم ورائحة مميزين ، ويختلف التركيب الكيمياوي للحليب تحت تأثير عوامل كثيرة إلا أن أهمها هي الاختلافات الوراثية ، ويقصد بذلك اختلاف تركيب حليب الأنواع الحيوانية ، والاختلافات العرقية ضمن النوع الواحد ، والاختلافات الفردية ضمن العرق الواحد . هذا بالإضافة إلى تأثير العوامل البيئية المختلفة كنوعية وكمية التغذية ، وأساليب الرعاية ، والعوامل المناخية ... وغيرها من الأمور الأخرى . ويبين الجدول (رقم ٢٥) معطيات رقمية وسطية عن تركيب الحليب عند مختلف الحيوانات الزراعية والإنسان .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢٥)

التركيب النموذجي لحليب أنواع وعروق مختلفة من الثدييات (٪)

نوع أو عرق الحيوان	الدهن	اللاكتوز	البروتين	الرماد	الجوامد اللادهنية	الجوامد الكلية	الماء
أبقار الجرسي	٥,٠٥	٥	٣,٧٨	٠,٧	٩,٤٨	١٤,٥٣	٨٥,٤٧
أبقار الكرنسي	٥,٠٥	٤,٩٦	٣,٩	٠,٧٤	٩,٦	١٤,٦٥	٨٥,٣٥
أبقار الايرشاير	٤,٠٢	٤,٨١	٣,٥١	٠,٦٨	٩,٠٠	١٣,٠٢	٨٦,٩٧
أبقار السويسري البني	٣,٨٥	٥,٠٨	٣,٤٨	٠,٧٢	٩,٢٨	١٣,١٣	٨٦,٨٧
أبقار هولشتين فريزيان	٣,٤١	٤,٨٧	٣,٣٢	٠,٦٨	٨,٨٧	١٢,٢٨	٨٧,٧٢
الماعز	٤,٢٥	٤,٢٧	٣,٥٢	٠,٨٦	٨,٦٥	١٢,٩	٨٧,١٠
الأغنام	٧,٩٠	٤,٨١	٥,٢٣	٠,٩٠	١٠,٩٤	١٨,٨٤	٨١,١٦
الجاموس	٧,٣٨	٥,٤٨	٣,٦٠	٠,٧٨	٩,٨٦	١٧,٢٤	٨٢,٧٦
الخيول	١,٥٩	٦,١٤	٢,٦٩	٠,٥١	٩,٣٤	١٠,٩٣	٨٩,٠٧
الأيائل	٢٢,٤٦	٢,٥	١٠,٣٠	١,٤٤	١٤,٢٤	٣٦,٧٠	٦٣,٣٠
الإنسان	٣,٧٥	٦,٩٨	١,٦٣	٠,٢١	٨,٨٢	١٢,٥٧	٨٧,٤٣

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وسنستعرض فيما يلي المكونات الأساسية الداخلة في تركيب حليب الأبقار :

١- الماء : Water

يشكل الماء الجزء الأساسي في الحليب ، وتبلغ نسبته فيه نحو (٨٧,٥٪) ويلعب الماء دوراً مهماً في انتظام سير العمليات الحيوية في الجسم . وتغطي الحيوانات الحديثة الولادة إحتياجاتها من الماء في الأيام الأولى من حياتها على حساب شرب أو رضاعة الحليب ، ولكن الماء يستبعد من الحليب عند تحضير بعض المشتقات الغذائية منه مثل الجبن .

٢- المادة الجافة : Solid Materiales

يدخل في تركيب المادة الجافة الصلبة التي تبلغ نسبتها نحو (١٢,٥٪) كل من البروتينات والدهن ومائيات الفحم والمواد المعدنية والفيتامينات وغيرها من المواد المتنوعة الموجودة في الحليب . وتقيم القيمة الغذائية للحليب ، وقابليته لصنع مشتقاته (كالجبن واللبن والقريشة والمعلبات) بمدى إحتوائه الجوامد الكلية Total solids .

وتخضع كمية الدهن في الحليب إلى تغيرات ملحوظة تحت تأثير عوامل مختلفة بالمقارنة مع غيرها من المواد الصلبة ، ولذلك يعمد عند حساب المادة الصلبة إلى حساب مؤشر الجوامد اللادهنية الكلية Total non fat solids .

٣- بروتينات الحليب : Milk Proteins

تشكل البروتينات المختلفة في حليب الأبقار نحو (٣,٥٪) وسطياً ، وتتراوح هذه القيمة بين (٢,٩-٤٪) بالاعتماد على العوامل الوراثية والعوامل البيئية ، وترتفع هذه النسبة حتى (١٥,٥٪) في السرسوب الذي تفرزه الغدة الثديية في اليوم الأول بعد الولادة وتعود إلى قيمتها العادية بعد اليوم الخامس من الولادة .

ويعتقد أن الحليب يحتوي أكثر من (٣٠) نوعاً مختلفاً من البروتينات ، ولكن يذكر عموماً ، وبهدف التبسيط أن الحليب يتكون من الكازيئين الذي تبلغ نسبته في الحليب (٢,٧-٢,٨٪) ، أو نحو (٨٠٪) من مجموع بروتينات الحليب ، والألبومين الذي تبلغ نسبته نحو (٠,٤٪) أو نحو (١٥٪) من إجمالي بروتينات الحليب ، والغلوبولين الذي تقدر نسبته بـ (٠,١٪) من كتلة الحليب .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتدعى بروتينات الألبومين والغلوبولين بروتينات مصل الحليب ، وترتبط بالغلوبولين صفات المناعة في الحليب . وتوجد عدة أنواع من الكازيئين : α ، β ، γ تختلف عن بعضها بمحتواها من الأزوت والفوسفور والكبريت .

وبالإضافة إلى البروتينات الرئيسة السابقة يحتوي الحليب عدداً آخر من البروتينات بكميات قليلة جداً تشكل مجموعة من الأنزيمات كالبروتيناز والببتيداز واللاكتاز والليباز والفوسفاتاز والريدوكتاز والبيروكسيداز ، ولهذه الأنزيمات أهمية كبيرة في عمليات تصنيع منتجات الحليب المختلفة .

كما توجد في الحليب الليبوبروتينات التي تكون أغشية كريات الدهن ، ومجموعة من المواد الأزوتية غير البروتينية الناتجة عن استقلاب البروتينات كالبولة وحمض البولة والحموض الأمينية ، بالإضافة إلى المواد الملونة كالكلوروفيل والكسانتوفيل والكاروتين .

توجد أجزاء البروتينات في الحليب بحالة غروية ، وهي أثقل من الماء بسبب كثافتها النوعية المرتفعة والتي تبلغ (١,٣٤٦) ولكن الحركة البراونية Brownian Movement تمنع ترسبها . كما أنها لاتتخثر في الحالات الطبيعية نظراً لثباتها الناتج عن وجود غلاف مائي رقيق حول الجزئيات . هذا بالإضافة إلى أن شحناتها الكهربائية تجعلها تنفر من بعضها بعضاً .

تتخثر الكازيئينات Caseins عند تعديل شحناتها الكهربائية بإضافة كمية كافية من الحمض ، أو بفعل نشاط البكتريا المنتجة للحموض . ويطلق على البروتينات المتبقية عموماً بروتينات مصل الحليب Whel proteins التي لايكفيها ارتفاع الحموضة فقط لتخثرها نظراً لوجود الغشاء المائي الواقي حول جزيئاتها . وتؤدي المعاملة الحرارية إلى تغيير بنية جزئيات مصل الحليب فتتخثر عند تضافر تأثيرات الحمض والحرارة . وأفضل طريقة لتحديد الحموضة التي يحدث عندها تخثر بروتينات الحليب هي معرفة تركيز أيونات الهيدروجين ، ويكون ذلك عند درجة PH-٤,٦٧ . ويتخثر الكازيئين في الحليب الطبيعي تحت تأثير أنزيمات الأنفحة الرينين Renin والببسين Pepsin .

تشكل البروتينات المادة الأساسية لكثير من منتجات الحليب لأنها تبدي تلك الصفات المرغوبة مثل إمكانية تشكيل قوام جيلاتيني أو اسفنجي شبكي ، بالإضافة إلى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مقدرتها على الإرتباط بالماء إلى درجة يمكن فيها لخبير الصناعات الغذائية اختيار الأوضاع الملائمة لمعاملاته ، وتعد عملية التجبين خير مثال على تشكيل المادة الأسفنجية الشبكية التي تحتجز ضمنها كريات الدهن .

ويمكن للبروتينات أن تتفاعل كيماوياً مع مكونات الحليب الأخرى ، مثل التفاعل بين البروتينات والسكاكر الذي يأخذ مكاناً عند تسخين الحليب أو تجفيفه ، فيبدو عندئذ مائلاً إلى اللون البني .

قد تكون عملية تحطيم أو تحلل البروتينات Proteolysis إلى جزيئات صغيرة مرغوبة أو غير مرغوبة ، وتعد هذه العملية أنزيمية إلى حد كبير . ومصدر الأنزيمات هنا هو الحليب نفسه أو من البكتريا الموجودة فيه . ويتم تصنيع الأجبان المختلفة عادة بالتحكم بتحلل البروتينات مما يكسبها خواص النكهة المميزة .

توجد الأنزيمات بكميات قليلة جداً في الحليب ، ويعمل أنزيم الليباز Lipase على تحليل الدهن بتحرير أحد الحموض الدهنية ، ويسرع أنزيم اللاكتاز Lactase من تحلل سكر اللاكتوز إلى غلوكوز وغالاكتوز . ويعمل أنزيم فوسفاتاز Phosphatase على نزع مجموعات الفوسفات . كما تؤدي كل من الأنزيمات الأخرى الموجودة في الحليب وظائف متخصصة على نحو مشابه . وقد يضعف نشاط الأنزيمات أو يثبط نهائياً تحت تأثير الحرارة .

وترتبط درجة التثبيط لفعالية أي أنزيم بدرجة حرارة معينة . وقد لوحظ مصادفة أن تثبيط أنزيم الفوسفاتاز يحدث عند درجة الحرارة نفسها وفي الوقت نفسه اللازمين لبسترة الحليب . وعلى ذلك يعدّ وجود أي نشاط لهذا الأنزيم في الحليب المسوق دليلاً على أن الحليب غير كامل البسترة .

٤- دهن الحليب : Milk fat

تعتمد القيمة الغذائية للحليب على محتواه من الدهن إلى حد كبير . وتتراوح نسبة الدهن في حليب الأبقار بين (٢,٧-٧٪) أو نحو (٣,٨٪) وسطياً . وتتأثر نسبة الدهن في حليب الأبقار بعوامل عديدة مثل : الخواص العرقية ، الخواص الفردية ، ظروف التغذية ، ظروف التربية ، موسم الحلابة ، فترة الحلابة ، الحالات المرضية ، موعد أول حلابة ... وغيرها من العوامل الأخرى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ومن ناحية التركيب الكيميائي لايعد الدهن مادة متجانسة بل مزيجاً من عدة مواد ليبيدية ، إذ أنه يتكون أساساً من الغليسيريدات الثلاثية Triglycerides التي تتكون نتيجة اتحاد الغليسيرين مع ثلاثة جزيئات من الحموض الدهنية . وبما أن الحليب يمكن أن يحتوي أكثر من (١٠٠) حمض دهني مختلف ، فإن إمكانية الاتحاد بين هذه الحموض والغليسيرين تبدو عظيمة للغاية ، ويظهر بالتالي مدى التعقيد في تركيب هذا الدهن الذي لايصادف إلا في الحليب ، ولايضاهيه بالنكهة والطعم أي نوع آخر من الدهون . ويتميز دهن الحليب باحتوائه كمية كبيرة من الحموض الدهنية ذات السلاسل الكربونية القصيرة التي تحتوي (٤-٨) ذرات فحم ، بينما غالباً ماتحتوي معظم الغليسيريدات الثلاثية الأخرى حموضاً دهنية ذات سلاسل تحتوي (١٤-١٨) ذرة فحم .

وتشكل الغليسيريدات الثلاثية عموماً على نحو (٩٣-٩٥٪) من كمية الليبيدات الكلية في الحليب ، أما ما تبقى من النسبة (٥-٧٪) فتشغلها الحموض الدهنية الحرة ، والمواد الشبيهة بالدهن (الفوسفوليبيدات) وفيتامينات (E,D,A) والكاروتينات والكوليسترول .

يعرف الانتشار الغروي للدهن في الماء بالمستحلب ، حيث يوجد على شكل كريات تتراوح أقطارها بين (٠,١-١٠) ميكرون . وتحاط الكرية الواحدة بغشاء من الفوسفوليبيدات والبروتينات والأنزيمات يمنعها من الاندماج والتجمع على شكل كريات أكبر ، ويحمل هذا الغشاء شحنة كهربائية سالبة .

تكون كريات الدهن أقل كثافة من مكونات الحليب الأخرى حيث تبلغ كثافتها (٠,٩٣٥-٠,٩٤٤) ، ولذلك فإنها تطفو على السطح . ويمكن خلال فترة قصيرة أن يزداد تكاثفها على سطح الحليب الموجود في الآنية حيث تظهر طبقة واضحة من القشدة (الكريما) التي تعرف بأنها تركيز عال من كريات الدهن ، ويعرف ما يتبقى من الحليب بعد سحب القشدة أو الدهن ، بحليب الفرز Skim milk . ويلاحظ أن عمليتي التحريك والتجنيس تؤديان إلى تقليل حجم الكريات بشكل شديد . وينتج عن ذلك حليب متجانس لاتطفو فيه طبقة القشدة أثناء الفترة الطبيعية المحددة لاستهلاك الحليب المسوق .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لابد لتحطيم المستحلب وفصل الدهن من التأثير على الحليب بوساطة عملية خض فيزيائي شديد ، أو إستعمال الطرائق الكيمياوية والمذيبات الخاصة . وتتبع عادة عدة طرائق منها اختبار بابكوك Babcok Test لتقدير نسبة الدهن ، حيث يقيم الحليب ويسعر على أساسه . ويعتمد الاختبار على مبدأ الهضم الكيمياوي لكل مكونات الحليب ماعدا الدهن بوساطة حمض الكبريتيك . ويتم فرز الزبدة عادة بوساطة التأثير فيزيائياً على الحليب من خلال عملية الرج أو الطرد المركزي .

ومن الجدير بالذكر أن دهن الحليب هو اتحاد ضعيف ، يتغير بسرعة تحت تأثير عوامل عديدة مثل : أنزيم الليباز ، أشعة الضوء ، والمحاليل القلوية والحمضية .

٥- ماءات الفحم : Carbohydrates

يعد اللاكتوز Lactose السكر السائد في الحليب ، ويعرف عادة بسكر الحليب. وهو من السكاكر الثنائية التي تعطي عند تحللها المائي سكاكر الغلوكوز والفالاكتوز الأحادية . ويوجد السكران الأخيران بكميات طفيفة جداً . كما يعتقد أن الحليب يحتوي أنواعاً أخرى من ماءات الفحم ، إلا أن كمياتها قليلة جداً .

تبلغ نسبة اللاكتوز في الحليب نحو (٤,٦-٤,٨٪) ومن المعروف أن الكائنات الدقيقة في الحليب الطبيعي تسبب تخمر الحليب الحمضي بشكل أساسي ، حيث يتحول اللاكتوز إلى حمض اللبن . وتعد هذه العملية أساس تصنيع كل منتجات الحليب الحامضية .

يوجد اللاكتوز على شكل محلول جزيئي حقيقي رغم أن درجة ذوبانه في الماء ليست كبيرة كما الحال بالنسبة لسكر المائدة (السكروز) . وتقدر حلاوة اللاكتوز بنحو (١/٥) حلاوة السكروز . ومع أن اللاكتوز هو المادة الصلبة السائدة في الحليب، إلا أن طعم الأخير لايبدي مذاقاً حلواً . وتبلغ كثافة اللاكتوز نحو (١,٦٦) .

٦- المعادن : Minerals

يحتوي الحليب نحو (٨٠) مادة معدنية مختلفة ، مما يؤمن للمولود الصغير مصدراً غنياً وسريعاً لهذه المعادن عند شربه للحليب . وتبلغ نسبة المعادن في الحليب نحو (١٪) .

أما الرماد الخام الذي يبقى بعد حرق الحليب فيبلغ (٠,٧٪) . وتوجد العناصر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المعدنية الكبرى بنسبة (١٠-١٠٠ملغ ٪) والصغرى بنسبة (١,٠-١ملغ ٪) والنادرة بنسبة أقل من (٠,٠١ملغ ٪) .

توجد بعض العناصر المعدنية على شكل أملاح ، وبعضها الآخر على شكل إتحادات معقدة مع جزئيات المواد العضوية ، وتشمل الأيونات العضوية واللاعضوية في الحليب على الكالسيوم ، المغنيزيوم ، البوتاسيوم ، الصوديوم ، الفوسفات ، الكلوريدات ، السيترات ، البيكربونات ، الكبريتات . ومن العناصر الصغرى والنادرة هناك النحاس ، الحديد ، المنغنيز ، الألمنيوم ، الزنك ، الكوبالت ، اليود ، الكروم ، الفضة ، القصدير ، الرصاص ، الليثيوم ، السترونتيوم ، الباريوم ، الفاناديوم وغير ذلك من العناصر الأخرى المكتشفة في الحليب .

توجد الأملاح عموماً على شكل محاليل حقيقية ، إلا أن بعض الفوسفات تبدي انحلالاً غروياً . تؤثر الأملاح واللاكتوز بشكل كبير في الضغط الحلولي للحليب ، ويبقى الضغط ثابتاً نسبياً لأن أي تغير في محتوى اللاكتوز يعدل بتغيير محتوى الأملاح والعكس صحيح . وتتعلق درجة تجمد الحليب (- ٠,٥٥٥ م بالنسبة لحليب الأبقار) ظاهرياً بالضغط الحلولي ، ولقياس درجة تجمد الحليب قيمة عملية كبيرة للكشف عن غشه بإضافة الماء إليه ، مما يؤدي لارتفاع درجة التجمد عن معدلها الطبيعي .

تظهر أهمية أملاح الحليب من حيث علاقتها مع مكونات الحليب الأخرى ، فهي مسؤولة عن ثبات أو عدم ثبات الجزيئات الغروية التي تعد ذات أهمية عملية في المعاملات التي تتضمن التسخين أو التجميد . ويؤدي عدم ثبات الجزيئات الغروية إلى بنية رديئة .

ومن الملاحظ أن أملاح الكالسيوم أقل ذوباناً في درجات الحرارة العالية من الدرجات المنخفضة ، ويعد هذا السلوك معاكساً لأغلب الأملاح الأخرى ومعيقاً لعمليات التصنيع ، لأن أملاح الكالسيوم تؤثر في الثبات الفيزيائي لهذه المنتجات .

٧- الفيتامينات : Vitamins

يحتوي الحليب بالإضافة إلى الفيتامينات الذائبة في الدهن (K,E,D,A) كثيراً من الفيتامينات الذائبة في الماء . مثل حمض الأسكوربيك (V.C) والثيامين (V.B1) ، والريبوفلافين (V.B2) ، وحمض البانتوتينيك (V.B3) ، والكولين (V.B4)، والبيريدوكسين (V.B6) ، والسيانوكوبال أمين (V.B12) ، وحمض

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

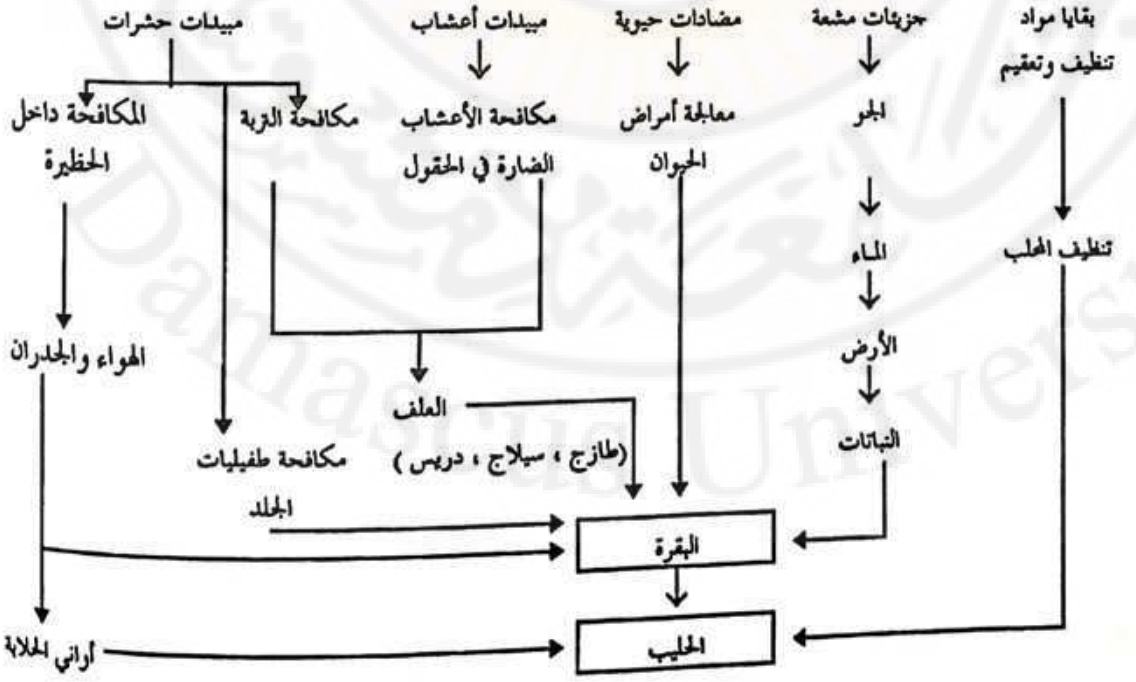
النيكوتين أو النياسين (V.pp) والبيوتين (V.H) .

تتأثر كميات فيتامينات (C,E,D,A) بوجود الأعلاف الخضراء في العلائق المقدمة للأبقار إلى حد كبير . أما فيتامينات المجموعة (B) فتستطيع الكائنات الدقيقة الموجودة في كرش المجترات أن تمثلها . ويستفيد منها الحيوان العائل بعد هضم هذه الكائنات .

٨- منوعات : Miscellaneus

يوجد في الحليب مواد متنوعة أخرى اكتشف بعضها حديثاً ، وتشمل على الهرمونات مثل الثيروكسين والأدرينالين ، والأجسام المضادة للسموم ، وأجسام المناعة، والأصبغة والمركبات الآزوتية غير البروتينية ، الحموض الأمينية ، والحموض النووية ، والغازات ، والألديهيدات والكيتونات ، والأسيدات ، والسلفيدات . وتتشكل المركبات الإضافية المذكورة كنتيجة للتفاعلات البكترويولوجية والأنزيمية ، وتفاعلات الأكسدة التي تجري في الحليب أثناء تجهيزه وتصنيعه . وأدى التطور في الزراعة إلى زيادة استخدام المركبات الكيميائية المختلفة في المكافحة ومعالجة الحيوانات ، مما ازداد إمكان إنتقال هذه المركبات إلى الحليب الناتج وفي المخطط التالي رقم (٢) نبين مصادر المركبات الغريبة وطرائق إنتقالها إلى الحليب . إن إرتفاع تراكيز المركبات الغريبة يؤدي إلى تغيرات كيميائية وفيزيائية في الحليب الناتج وبالتالي يمنع من تناول مثل هذا الحليب أو تداوله .

مخطط رقم (٢) مصادر المركبات الغريبة في حليب الأبقار



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

رابعاً : الخواص الفيزيائية للحليب : Physical Properities of milk

تعود الصفات الفيزيائية للحليب إلى تركيبه الكيميائي وبنائه ، وفيما يلي نبين أهم الصفات الفيزيائية للحليب .

١- الكثافة : هي نسبة كتلة الحليب على درجة (٢٠م) إلى كتلة حجم مماثل من الماء على درجة حرارة (٤م) . وتعد كثافة الحليب محصلة لكثافة المكونات الداخلة في تركيبه وتتراوح عادة بين (١,٠٢٣-١,٠٢٧) غ/سم^{٣} بالنسبة لحليب الأبقار .

٢- اللزوجة : تعريفها : هي مقاومة السائل للسيلان فهي تنخفض بارتفاع الحرارة . تعادل لزوجة الحليب ضعف لزوجة الماء نظراً لوجود الدهن والبروتين فيه ، وتزداد لزوجة الحليب بتخثر البروتين أثناء ارتفاع محتواه من الدهن .

٣- نقطة الغليان : تبلغ نقطة الغليان في الحليب (١٠٠,٢) م . وللحرارة تأثير محدد على الخواص الفيزيائية والبيولوجية للحليب . فعند رفع الحرارة حتى (٤٠-٥٠) م يظهر على سطح الحليب طبقة تتكون من الدهن والكازيئين . ويؤدي التسخين حتى (٧٠) م إلى تغير ثابت في طبيعة البروتينات . ويتخثر الألبومين على درجة (٦٥-٧٠) م . وعند استمرار ارتفاع درجة الحرارة تجري في تركيب الحليب تغيرات عميقة .

٤- الضغط الحلولي ودرجة تجمد الحليب : يتغير الضغط الحلولي للحليب ونقطة تجمده بالتالي ، بعد تمديده ، وتتأثران بدرجة الحموضة وغير ذلك من العوامل.

تقع درجة تجمد الحليب في حدود (٠,٥٤-٠,٥٨) م تحت الصفر . ويمكن بمعرفة نقطة تجمد الحليب تحديد درجة تمديده . فمثلاً عند إضافة مقدار (٩٪) ماء إلى الحليب تصبح درجة تجمده (٠,٥) م تحت الصفر . وعند إضافة (١٠٪) ماء تصبح الدرجة (٠,٤٤) م تحت الصفر . وترتفع درجة التجمد بمقدار (٠,٠٥-٠,٠٦) م عند إضافة (١٠٪) ماء في كل مرة .

٥- الناقلية الكهربائية : يستطيع الحليب نقل التيار الكهربائي نظراً لاحتوائه شوارد تحمل شحنات كهربائية . إن الناقلية الكهربائية للحليب بشكل عام ضعيفة وتقدر بحرارة (٢٥) م نحو (٤×١٠$^{-٣}$ حتى ٥,٥×١٠$^{-٣}$) S/سم . وتحدد هذه الناقلية للحليب بشكل أساسي بمدى احتوائه شوارد الكلور cl والصوديوم ، أثناء ارتفاع

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تركيز الشوارد الكهربائية في الحليب ، يؤدي إلى ارتفاع ناقليته الكهربائية . يفيد تقدير الناقلية الكهربائية للحليب الخام من أجل الكشف عن حالة الضرع الصحية وبخاصة التهاب الضرع . يؤدي التهاب الضرع إلى ارتفاع نسبة أملاح الكلور في الحليب الناتج وبالتالي تزداد قدرته على إيصال التيار الكهربائي .

٦- السعة الحرارية : وهي كمية الحرارة المصروفة على تسخين السوائل أو الأجسام الصلبة .وتعتمد السعة الحرارية للحليب على مدى إحتوائه مواد صلبة وحالة الدهن . فكلما ارتفعت كمية المادة الصلبة في الحليب انخفضت السعة الحرارية .

خامساً- الخواص الغذائية للحليب : Nutritional Properties of Milk

يعد الحليب واحداً من أهم النتحات القيِّمة لغذاء الإنسان ، ويمكن من حيث قيمته الغذائية أن يحل مكان مادة أخرى ، إلا أنه لا توجد أي مادة يمكن أن تشغل مكان الحليب . وتنبع أهميته من كونه غذاء كاملاً يلعب دوراً كبيراً في دعم الوظائف الحيوية في جسم الإنسان ، ولا غرابة في أن الشعوب القديمة استعملت الحليب لأغراض العلاج ، حيث عرف بـ « منبع الصحة » أو « الدم الأبيض » .

ويستعمل الحليب ومنتجاته في الوقت الحالي للعلاج ، أو للحمية من أمراض مختلفة عند الإنسان ، وخاصة لأمراض الكبد ، والكلى ، والرئتين وأمراض الجهاز الهضمي كالقرحة . .

وقد بينت بعض الدراسات عن إحتياجات الإنسان الغذائية أن مقدار (٣٠-٤٠٪) من إحتياجات الطاقة الغذائية للإنسان يجب أن تؤمن على حساب الحليب ومنتجاته .

وتقدر قيمة الطاقة لكل (١٠٠) غ من الحليب الكامل نحو (٥٨) حرة ، يعادلها بالنسبة لنفس الكمية (٥٩) حرة في اللبن الدسم ، و (٧٠٩-٧٤٨) حرة في الزبدة ، و (٣٨٠) حرة في الجبن الهولندي و (١٨٧) حرة في لحم الأبقار الجيد ، و (٩٠) حرة في لحم العجول الجيد ، و (١٥٧) حرة في بيض الدجاج ، و (٢٢٠) حرة في خبز القمح ، و (٥٤٠) حرة في الشوكولا .

ولا تقتصر القيمة الغذائية للحليب ومنتجاته على الطاقة الكامنة فيه أو احتوائه بروتيناً كلياً ، بل باحتوائه كل المغذيات الضرورية : البروتينات ، والدهن ، ومائيات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفحم ، والماء بكميات متناسبة فيما بينها من ناحية ، وسهلة الهضم من ناحية أخرى.

وبالإضافة إلى المواد الأساسية السابقة يحوي الحليب العديد من الأنزيمات والفيتامينات والأملاح المعدنية وغير ذلك من عناصر التغذية الضرورية لتأمين سير العمليات الإستقلابية بشكل طبيعي .

١- الأهمية الغذائية لبروتين الحليب :

Nutritional Importance of MilkProtein

تعد بروتينات الحليب من البروتينات الحيوانية الضرورية لتغذية الإنسان وهي تشكل نحو (٢٦٪) من المواد الصلبة الموجودة في الحليب .

تنتمي بروتينات الحليب إلى البروتينات ذات القيمة البيولوجية الكاملة نظراً لاحتوائها كميات جيدة ومتناسبة من الأحماض الأمينية الأساسية التي لاتتمثل في جسم الإنسان بل يجب تناولها مع الغذاء وهي : ليزين Lysine ، ليسين Leucine ، إيزوليسين Isoleucine ، ميثونين Methionine ، فينيل ألانين Phenylalanine ، ثريونين Threonine ، تربتوفان Tryptophan ، وفالين Valine .

يؤدي نقص أحد الأحماض الأمينية السابقة ، أو أكثر في غذاء الإنسان إلى عرقلة إستقلاب المواد في الجسم . فالليزين والتربتوفان ضروريان لنمو الأنسجة العضلية والعظمية . ونقص الليسين والايزوليسين في الغذاء يؤدي إلى فقر الدم والاضطرابات العصبية .ومن الملاحظ أن بروتينات الحليب تحتوي كمية من الحموض الأمينية الأساسية أكبر مما تحتويه البروتينات النباتية (الفقيرة بالليزين والتريتوفان ... وغيرهما) بل وأكثر مما تحتويه بروتينات اللحم والسمك (جدول ٢٦) .

ومن الخواص المهمة لبروتينات الحليب أنها توجد بحالة ذائبة ولذلك فإنها تتحلل بسرعة وسهولة بوساطة الأنزيمات الحالّة للبروتينات في القناة الهضمية ، وتبلغ النسبة الهضمية لبروتينات الحليب نحو (٩٦-٩٨٪) ، وبذلك فهو يتفوق من حيث القيمة الغذائية على بروتين اللحم . يشكل بروتين الحليب المصدر الرئيس للبروتين الحيواني في تغذية الإنسان ، حيث يمثل (٤٥٪) ، بينما يمثل بروتين اللحم نحو (٣٥٪) فقط وبروتين الأسماك (١٠٪) والباقي لبروتين الدواجن والبيض .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٢٦)

الاحتياجات الوسطية من البروتين والحموض الأمينية للإنسان البالغ ومساهمة الحليب في تغطيتها

المواد الغذائية	الاحتياجات اليومية (غ)	مايحتويه (٠,٥) كغ من حليب الأبقار (غ)	نسبة تغطية الاحتياجات اليومية (٪)
البروتينات الكلية	٨٠-١٠٠	١٧,٥	٢٠
البروتينات الحيوانية	٥٠	١٧,٥	٣٥
الحموض الأمينية الأساسية			
ايزوليسين	٣-٤	١,١	٣١,٥
ليسين	٤-٦	١,٧٥	٢٨,٥
ليزين	٣-٥	١,١٥	٣٤,٨
فينيل الانين	٢-٤	٠,٨٥	٢٨,٢
ميثيونين	٢-٤	٠,٤٢	١٤
تريونين	٢-٣	٠,٨	٣٢
تريبتوفان	١	٠,٢٤٥	٢٤,٥
فالين	٣-٤	١,٧	٤٢,٥

٢- الأهمية الغذائية لدهن الحليب :

Nutritional Importance of the Milk Fat

تعود القيمة البيولوجية العالية لدهن الحليب إلى الأحماض الدهنية المضاعفة غير المشبعة Polyunsaturated fatty Acids الموجودة فيه والضرورية لجسم الإنسان ، لأنها لاتتمثل في جسمه ولابد من تناولها مع الغذاء ، ويؤدي نقصها إلى عرقلة استقلاب المواد في الجسم ، كما أن دهن الحليب مصدر جيد للطاقة .

هذا ويعد محتوى الزبدة الحيوانية من الأحماض الدهنية ، كافياً لتغطية احتياجات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الإنسان اليومية في حال التغذي عليها ، تبلغ إحتياجات الإنسان البالغ من الدهن يومياً نحو (٨٠-١٠٠غ) . يحتوي دهن الحليب إضافة إلى ما سبق كميات جيدة من الفوسفاتيدات والفيتامينات المنحلة بالدهون (E,D,A,K) مما يرفع من قيمتها البيولوجية.

يهضم دهن الحليب بشكل أفضل من بقية الدهون نظراً لانخفاض درجة ذوبانه والتي تبلغ (٢٧-٣٤م) بالإضافة لوجوده على شكل حبيبات صغيرة ناعمة مستحلبة في سائل الحليب . تمتص الأمعاء دهن الحليب على صورة جزيئات دهنية كاملة وليس بعد انحلاله إلى غليسيرول وأحماض دهنية ، مما يؤدي إلى سرعة الإستفادة منه.

٣- الأهمية الغذائية لسكر الحليب :

Nutritional Importance of the Milk sugar

يتواجد سكر اللاكتوز بتركيز مرتفع في الحليب وهو مصدر جيد للطاقة ، كما أن وجود هذا السكر في أمعاء الرضيع ذو أهمية خاصة من الناحية الغذائية حيث يساعد على تطور الكائنات الدقيقة المفيدة التي تنتج حمض اللبن بعملية التخمر ، مما يضعف بدوره نشاط الكائنات الدقيقة اللاهوائية الضارة المسببة للعفونة ، نتيجة لرفع حموضة الوسط ، هذا ويستطيع اللاكتوز الوصول إلى الأمعاء الدقيقة والغليظة دون تحلل نظراً لقلة ذوبانه في الماء ، مما يؤدي إلى بطء إمتصاصه ووصوله بنسبة كبيرة في الأمعاء الغليظة .

كما تفيد النواتج النهائية لتفكك اللاكتوز (الحموض العضوية المتنوعة) إلى تحسين إمتصاص بعض العناصر الضرورية كالكالسيوم ، والفسفور والمغنزيوم في الأمعاء.

يصاب بعض الأطفال بمرض يعرف باسم غالاكتوسيميا Galactosemia (دم غالتكوزي) والناقص فيهم أنزيم يوريديل تراتس فيراز ، مما يجعلهم لايستقبلون اللاكتوز في بعضهم إلا بعد البلوغ ، فالرضع المصابون بهذا الاختلال يتميزون بارتفاع الغالاكتوز في الدم مما يؤدي إلى تأخر عقلي ، كما أن هذا السكر يطرح مع البول ولا يستفيد منه الجسم ، والعلاج البسيط لهذه الحالة أن يزال مسببها ويتم ذلك عادة بتغذيتهم بحمية خاصة خالية من الغالاكتوز .

وتجدر الملاحظة هنا أن كثيراً من الأفراد الكهول لايستطيعون إستقلاب سكر اللاكتوز وبالتالي يشكل هضم الحليب بالنسبة إليهم عبئاً على جهازهم الهضمي ويرجع هذا إلى عدم وجود أنزيم اللاكتاز Lactase بتراكيز كافية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- الأهمية الغذائية لمعادن الحليب وفيتاميناته :

Nutritional Importance of the Milk Minerals and Milk Vitamins

يحتوي الحليب كمية كبيرة من أملاح الكالسيوم والفوسفور التي يحتاجها الإنسان بشكل دائم وبخاصة الرضع والأطفال ، لتكوين العظام وتركيب الدم وعمل الدماغ وللتغلب على حالات الإجهاد النفسي ، يوجد العنصران السابقان في حالة قابلة للهضم وعلاقة توازن جيدة ، مما يؤهل الجسم لهضمها بشكل كامل .

هذا ويغطي الحليب ومشتقاته نحو (٨٠٪) من احتياجات الإنسان من الكالسيوم لأن الاحتياجات اليومية للإنسان البالغ تتراوح بين (٨٠٠-١٠٠٠) ملغ / كالسيوم و (١٠٠٠-١٥٠٠) ملغ / فوسفور .

كما يحتوي الحليب الكلوريدات والعناصر الصغرى مثل الزنك والكوبالت والمنغنيز والنحاس والحديد ، واليود ، والتي تساهم في تركيب الأنزيمات والهرمونات والفيتامينات الضرورية لجسم الإنسان .

وبالنسبة للفيتامينات يعد الحليب مصدراً ثابتاً ومهماً لكل أنواع الفيتامينات (جدول ٢٧) ، حيث يمكن تغطية (٤٢٪) من الاحتياجات اليومية من فيتامين B_2 (الريبوفلافين) النادر نسبياً على حساب الحليب ومشتقاته ، بينما يغطي اللحم والسمك (٢٤٪) ، والنجيليات (١٧٪) من هذه الاحتياجات .

جدول رقم (٢٧)

احتياجات الإنسان من الفيتامينات ومحتواها في حليب الأبقار

الفيتامينات	محتواها في (١) كغ من الحليب بالـ (ملغ)	الاحتياجات اليومية من الفيتامينات (ملغ)
B_1 (الثيامين)	٠,٤	٢-١,٥
B_2 (الريبوفلافين)	١,٥	٢,٥-٢
C (حمض الاسكوربيك)	١,٥	٧٠-٥٠
PP (النياسين)	١	٢٥-١٥
A (الرتينول)	٠,٢٥	٢,٥-١,٥
D (الكالسيفرول)	٠,٠٠٠٥	٠,٠١-٠,٠٠٢٥

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الحادي عشر

إنتـاج السـماد البلـدي

The Manure Production

على الرغم من انتشار الأسمدة الكيمياوية بمختلف أنواعها ، يبقى السماد البلدي من أفضل أنواع الأسمدة العضوية ، نظراً لاحتوائه كمية كبيرة مـن العناصر الضرورية لنمو النباتات ، وقدرته على تحسين خـواص التربـة مـن حيـث بنيتهـا ونظاميهـا المائي والهوائي . ويحتوي كل (٣٠) طن من روث الأبقار نحـو (٥٠٠) كـغ مـن الكالسيوم والمغنيزيوم والعناصر الأخرى . وعند تحلل السماد تنطلق كميـة كبـيرة مـن غـاز ثـاني أوكسيد الكربون الذي يشارك في بناء المادة العضوية في النبات .

أولاً – تركيب السماد البلدي : The Composition of Manure

قبل أن نحـدد مكونـات السـماد البلـدي لابـد مـن تعريـف بعـض المصطلحـات المستخدمة :

- البول : المفـرزات السـائلة الـتي تطـرح مـن جهـاز الإطـراح عنـد الحيوانـات الزراعية .
- الروث : المفـرزات الصلبـة الـتي تطرحهـا الحيوانـات ذات الحـافر (الفصيلة الخيلية) ، والأبقار والجاموس .
- الزبل : مصطلح عام للمفرزات الصلبة التي تطرحها الحيوانات .
- البعـر : المفـرزات الصلبـة الـتي تطرحهـا الحيوانـات ذات الظلـف (جمـال ، أغنام، ماعز ، غزلان وأيضاً الأرانب) .
- الزرق : مفرزات الطيور الداجنة (الصلبة والسائلة) .
- السماد البلدي : فضلات الحيوانات الزراعيـة الصلبـة والسـائلة المتخمـرة مـع الفرشة في حال وجودها .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هناك مجموعة من العوامل تؤثر في تركيب السماد البلـدي يمكـن شملهـا بالنقـاط التالية :

١- نوع الحيوان الناتج منه .
٢- عمر الحيوان الناتج منه .
٣- نوع الأعلاف المقدمة للحيوان والمستهلكة وطبيعتها .
٤- كمية الأعلاف المقدمة للحيوان .
٥- طبيعة عمل الحيوان وظروفه الفيزيولوجية .
٦- الظروف البيئية .
٧- نوع الفرشة المستخدمة وطريقة تحضيرها في حال وجودها .

يتكون السـماد البلـدي بشـكل عـام مـن مفـرزات الحيوانـات الزراعيـة الصلبـة والسائلة (الروث والبول) والفرشة والبقايا النباتية .

١- تركيب الزبل :

تعريف الزبل : هو محتوى الأمعاء الغليظة وغـير الممتـص والمطـروح عـبر فتحـة الشرج .ويتألف من الجزيئات العلفية غير القابلـة للهضـم (مثـل الكريـاتين Ceratin) والمركبات القابلة للهضم لكن غير مهضومة (مثـل السـيليلوز ، عظـام ، غضـاريف .. إلخ) والمركبات المهضومة لكن غير ممتصة (مثل أحماض دهنيـة ، مركبـات صابونيـة ، ليبيدات ، أحماض أمينية) ، علاوة على ذلك يحتـوي الزبـل نواتـج الأمعـاء ومفرزاتهـا والغدد الملحقة بها (مركبات الصفراء ، مخاط ، معـادن ، أنزيمـات ، خلايـا ظهاريـة) بالإضافة إلى البكتريا والهدبيات ومنتجاتها المتشكلة في الجسم أندول Indol ، سكاتول Scatol ، فينول (حامض كربوليك) Phenol ، أحماض دهنية طيارة وغازات .

يتركب زبل الحيوانات اللاحمة Carnivorus مـن المركبـات العلفيـة المتبقيـة غـير المهضومة الناتجة بعد عمليات إستفادة شبه كاملـة منهـا إضافـة إلى البكيريـا ومفـرزات الأمعاء والغدد الملحقـة بالجهـاز الهضمـي ، أمـا زبـل الحيوانـات العاشبة Herbivorus يتألف بشكل أساسي من كمية كبيرة من جزيئات علفيـة غـير مهضومـة بالإضافـة إلى مفرزات الأمعاء والغدد الملحقة بالجهاز الهضمي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تتغير رائحة الزبل الناتج من الحيوانات الزراعية ولونه وقوامه بحسب نوع العلف المتناول بشكل رئيس ، تعود رائحة الزبل عند الحيوانات أكلة اللحوم بالدرجة الأولى إلى وجود صفراوين الزبل وصبغة المرارة . وترتبط كمية الماء الموجودة في الزبل بالعوامل التالية : نوع العلف المقدم للحيوان ، كمية ماء الشرب المستهلكة ، فترة بقاء العلف بالقناة الهضمية . حيث تتراوح نسبة الرطوبة في الزبل بين (٦٠-٨٥٪) وهي لاتزيد على (٦٥٪) في بعر الأغنام والماعز وتكون بحدود (٧٥٪) في روث الخيول بينما قد تتعدى (٨٠٪) في روث الأبقار .

يحتوي الزبل إلى جانب المركبات غير العضوية (كالسيوم ، مغنزيوم ، بوتاسيوم، فوسفور ، كلور وكبريت) مركبات عضوية (الآزوت ، السيليلوز) . ويمتاز البعر بغناه بالرماد الذي تبلغ نسبته فيه ضعف نسبته في الروث ، كما تشكل المادة العضوية أكثر من ثلث وزن البعر ، فهي أكثر من (١,٥-٢) مرة على نسبتها في كل من روث الخيول والأبقار على التوالي ، هذا وإن معظم الفوسفور المطروح من الحيوان يوجد في الروث .

ويبين الجدول التالي رقم (٣١) التركيب الكيمياوي لروث بعض الحيوانات الزراعية وبولها .

جدول رقم (٣١)

التركيب الكيمياوي لروث بعض الحيوانات الزراعية وبولها

المادة ٪	الروث			البول		
	الأغنام	الأبقار	الخيول	الأغنام	الأبقار	الخيول
ماء	٥٨	٨٤	٧٦	٨٦,٥	٩٢	٨٩
رماد	٦	٢,٤	٣	٣,٦	٢	٣
مادة عضوية	٣٦	١٣,٦	٢١	٩,٩	٦	٨
آزوت	٠,٧٥	٠,٣	٠,٥	١,٤	٠,٨	١,٢
حمض فوسفوريك	٠,٦	٠,٢٥	٠,٣٥	٠,٠٥	آثار	آثار
بوتاس وصودا	٠,٣	٠,١	٠,٣	٢,٠	١,٤	١,٥

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- تركيب البول :

أثناء مقارنة تركيب البول بعضه مع بعض عند مختلف الحيوانات الزراعية ، يتبين لنا ، أن العوامل المؤثرة في تركيبه هي : التغذية المعدنية والعلفية الأخرى للحيوانات بالإضافة إلى إستقلاب المواد الكمي والنوعي الجارية فيها ، علاوة على ذلك ترتبط الكمية المطلقة للمركبات المطروحة مع البول بعمل الكلى بشكل أساسي .

هذا ويتعلق وجود الشوارد المعدنية في البول ، بتركيب العلف المقدم للحيوان بشكل رئيس ، وتعد هذه العناصر المعدنية صالحة للإمتصاص مباشرة من قبل النبات مقارنة مع العناصر المعدنية الموجودة في المفرزات الصلبة .

يطرح مع البول كميات كبيرة من الآزوت ، تقدر عند الأبقار نحو (١٠٠غ/يوم) وعند الخيول نحو (٨٠غ/يوم) وعند الأغنام (١٥غ/يوم) والخنازير (١٠غ/يوم) .

يحتوي البول بالإضافة لما سبق مركبات عضوية حاوية عنصر الآزوت . وتعد النواتج النهائية لاستقلاب الآزوت في جسم الحيوان هي مركبات البولة وحمض البولة .هذا وإن تركيز البول من نواتج استقلاب البروتين عند الحيوان يرتبط بشكل كبير بمدى تناول الحيوان العلف الحاوي مركبات الآزوت .

يطرح الخيل أثناء التغذية العادية (٧٥-١٥٠) غ مركبات بولة/٢٤ ساعة مع البول بينما يطرح الكلب نحو (٢-٤) غ مركبات البولة/٢٤ ساعة ، أما تركيز حامض الهيبوريك Hippuric-acid (حمض بول الخيل) المطروحة مع البول خلال ٢٤ ساعة فهي عند الخيول (٦٠-١٦٠) غ وعند الأبقار تصل حتى (١٥٠) غ أما عند الأغنام فتصل حتى (٣٠) غ . وتعد رائحة بول الحيوانات مميزة لكل نوع حيواني ، فهي عند الحيوانات أكلة النبات مثل الخيول ذات رائحة الأمونياك ، أما رائحة بول الحيوانات اللاحمة فهي عادة حادة وأحياناً تشبه رائحة الثوم .

٣- تركيب زرق الطيور الداجنة :

يتألف زرق الطيور بشكل عام من :

- البراز The Feces : يشمل المواد غير المهضومة من العلف والتي تصحبها بعض البكتريا والعصارات الهاضمة وكذلك بعض الأملاح .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- البول The Urine : ويشمل نواتج هضم البروتينات بالإضافة إلى الماء الناتج عن التمثيل الغذائي ، وفي الطيور يخرج البول مع البراز مختلطاً بعد مزجهما عبر فتحة المجمع فيطلق عليه الزرق وتتراوح كمية البول المطروحة عند الدجاج بين (٠,٤-١,٨) مل/دقيقة .

يعد زرق الطيور من الأسمدة العضوية الغنية بالعناصر الغذائية الأساسية للنبات كما يبين التحليل الكيمياوي في الجدول التالي رقم (٣٢) .

جدول رقم (٣٢)

التركيب الكيمياوي لزرق الطيور الداجنة (٪)

	زرق الحمام الحديث	زرق الدجاج الحديث	زرق البط الحديث	زرق الإوز الحديث
الرطوبة	٦٢	٦٥	٥٣	٨٢
المادة العضوية	٣١-٣٣	٢١-٢٦	٤٠	١٤
الآوزت الكلي	١,٢-٣,٤	٠,٧-١,٩	٠,٨	٠,٦
خامس أكسيد الفوسفور	٣,٠-٤,٢	٠,٥	٣,٥	٠,٩
أملاح قلوية	٣-٧,٣	١,٢-١,٦	٠,٤	٣,١

يمتاز زرق الحمام بغناه بالأملاح والفوسفور كما أن عشر الآزوت الكلي يوجد في حالة نشادرية . ويتحلل زرق الطيور بسرعة في الأرض . لذلك يكثر استعماله في تسميد النباتات سريعة النمو كالخضار ونباتات الزينة والبطيخ ، كما أن زرق الطيور له قيمة سمادية عالية أكثر من فضلات الحيوانات الزراعية الأخرى نظراً لإحتوائه مفرزات الكلس .

٤- الفرشة المستخدمة في حظائر رعاية حيوانات المزرعة :

تستعمل عادة المواد التالية كفرشة في حظائر الحيوانات الزراعية : نشارة الخشب، التبن ، القش العادي ، قشرة بذرة القطن ، قشور الأرز ، قشرة فستق السوداني ، قشرة الكتان المطحون ، قوالح الذرة الصفراء وعيدان قصب السكر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والتراب . تضاف الفرشة في حظائر الأبقار أثناء الرعاية المربوطة الثابتة حيث تحتاج الحيوانات لكميات كبيرة نسبياً من الفرشة ، أما في حظائر الرعاية الطليقة ، قد تضاف الفرشة في منطقة راحة الحيوان وغرف الولادة وغرف الحجر الصحي ، وتوضع الفرشة بكميات كافية في غرف العجول الرضيعة . كما تضاف الفرشة بكميات كبيرة في اسطبلات الخيول وبخاصة الأصيلة منها لتأمين راحتها ، وتتبدل هذه الفرشة باستمرار حسب الحاجة وظروف الطقس . أما في حظائر الأغنام والماعز لاتضاف الفرشة إلا في حظائر الولادة وحظائر الحجر الصحي وفي بعض أوقات السنة نظراً لجفاف بعر الأغنام والماعز .

وتضاف في حظائر الدواجن الفرشة الجيدة ومن أهمها نشارة الخشب والتبن وذلك في حظائر رعاية الفروج والدجاج البياض وأمات البياض والفروج ذات التربية الأرضية .

ثانياً – طرائق تقدير كمية السماد البلدي الناتج من الحيوانات الزراعية :

تقدر كمية السماد الناتج من الحيوانات بطريقتين :

١- حساب كمية الأعلاف المستهلكة من قبل الحيوانات وكمية الفرشة المستعملة ومكافئاتها من السماد الناتج جدول رقم (٣٣) .

جدول رقم (٣٣)

مكافئات مردود السماد بالنسبة لوحدات الأعلاف والفرشة

نوع العلف والفرشة	ثوابت التحول	
	سماد طازج	سماد نصف متخمر
أعلاف خشنة	١,٧	١,٣٦
أعلاف عصيرية	٠,٤	٠,٣٢
أعلاف خضراء	٠,٢٥	٠,٢
بطاطا	٠,٥	٠,٤
أعلاف مركزية	١,٧	١,٣٦
فرشة	٣,٤	٢,٧٢

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثـال :

قدرت كمية الأعلاف اللازمة في إحدى محطات تربية الأبقار بمايلي :

دريس (٢٣٠٠) طن ، تبن (٥٠٠) طن ، سيلاج (٦٠٠٠) طن ، حبوب أو أعلاف مركزة (٣٠٠٠) طن ، كما قدرت كمية القش اللازمة للفرشة بـ (٣٠٠) طن. احسب كمية السماد الطازج المتوقعة .

الحسابات الضرورية :

السماد الناتج من الدريس والقش ٢٨٠٠ × ١,٧ = ٤٧٦٠ طناً

السماد الناتج من السيلاج ٦٠٠٠ × ٠,٤ = ٢٤٠٠ طن

السماد الناتج من الحبوب والأعلاف المركزة ٣٠٠٠ × ١,٧ = ٥١٠٠ طن

السماد الناتج من الفرشة ٣٠٠ × ٣,٤ = ١٠٢٠ طناً

كمية السماد الطازج والمتوقع إنتاجها : = ١٣٢٨٠ طناً

٢- تقدير كمية السماد الناتج بالاعتماد على نوع الحيوانات الموجودة في المزرعة وفترة ربطها أو وجودها في الحظيرة . وتستعمل لذلك مكافئات خاصة بكل نوع حيواني . كما في الجدول رقم (٣٤) .

جدول رقم (٣٤)

تقدير مردود السماد لأنواع الحيوانات الزراعية

بالاعتماد على فترة ربطها في الحظائر (طن)

فترة وجود الحيوانات في الحظائر	الأبقار	الأغنام	الخيل	الخنازير
٢٢٠-٢٤٠	٨-٩	٠,٨-٠,٩	٦-٧	١,٥-٢
٢٠٠-٢٢٠	٧-٨	٠,٧-٠,٨	٥-٦	١,٢-١,٥
١٨٠-٢٠٠	٦-٧	٠,٦-٠,٧	٤-٥	١-١,٢
أقل من ١٨٠	٥-٤	٠,٤-٠,٥	٣-٤	٠,٨-١

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثـال :

يوجد في محطة تربية أبقار (٩٠٠) رأس . ماهي كمية السماد البلدي الناتج منها إذا كانت مدة ربطها في الحظيرة نحو (١٨٠) يوماً .

النتيجة : ٩٠٠ × ٦ = ٥٤٠٠ طن سماد بلدي طازج .

وتقدر كمية السماد الناتجة في حظائر فروج التسمين (مدة الرعاية نحو ٨ أسابيع) الزرق مع الفرشة نحو (٢,٥) م ^{٣} / ١٠٠م ^{٢} من مساحة أرضية الحظيرة حينما يكون عمق الفرشة في حدود (٥) سم أو (٣) م ^{٣} / ١٠٠م ^{٢} حينما يكون عمق الفرشة في حدود (٧) سم . أما في حظائر الدجاج البالغ (البياض أو الأمهات) فتقدر كمية السماد للعمر نفسه تقريباً (٢,٥-٣) م ^{٣} / ١٠٠م ^{٢} من مساحة أرضية الحظيرة بعمق الفرشة (٥) سم وتزداد كمية السماد الناتجة بازدياد العمر .

ثالثاً – طرائق تحضير السماد البلدي وتخزينه :

Methodes of Preparing and storing manure

تختلف طرائق تحضير السماد حسب نظام إيواء الحيوانات الزراعية ، ففي ظروف التربية على المراعي يستحيل جمع الروث وتحضيره كسماد عالي القيمة الغذائية للأرض ، وطبعاً تستفيد الأرض إلى حد ما من هذه البقايا وبخاصة روث الأغنام . أما السماد الناتج من المزارع والمحطات الثابتة فيعمد إلى جمعه وتحضيره بطرائق متباينة وأساليب بدائية أو فنية حسب توفر الإمكانات .

١- إزاحة السماد الطازج يومياً :

تتبع هذه الطريقة في نظام الإيواء المربوط بالنسبة للأبقار ، وفي حظائر الخيول. حيث ترفع الفرشة مع ما إمتصته من بول وماعليها من روث مرة أو مرتين يومياً بطريقة يدوية وتنقل بوساطة عربات على عجلات أو أحواض تندفع على سكك في الحظائر إلى ناقلات خارج الحظيرة تنقله إلى حوض تجميع السماد وتخزينه . وقد يجمع السماد بوساطة شريط متحرك إلى الناقلات أو إلى أماكن تجميع السماد مباشرة.

وقد تصمم بعض الحظائر بحيث تكون أحواض التخزين والتحضير تحتها

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مباشرة. وينقل إليها السماد بوساطة مجاري خاصة ، أو وسائل آلية مختلفة . وتتميز هذه الطريقة في التخزين بتوفير وسائل النقل ، والجهد والوقت اللازمين لذلك .

ويجري رفع السماد الطازج في حظائر التربية الطليقة يومياً أو كل يومين بجرفها بوساطة شفرة الجرار ونقلها إلى مكان التخزين . وقد يكون مكان التخزين حوضاً فنياً لتجميع السماد ، أوحفرة كبيرة مدكوكة الأرضية ومفروشة بطبقة من القش لامتصاص السوائل ، وقد يكون حوض التخزين على شكل غرف تحت الأرض . ومن الضروري في كل الأحوال أن يكون مكان تخزين السماد السطحي بعيداً عن الحظائر ، وفي أحد الأركان بحيث يكون في أخر منطقة تمر عليها الرياح السائدة .

ويفضل أن يجمع السماد في أكوام منتظمة مقسمة بحواجز الطوب أو بدونها ، عرض (٣-٤) م ، وإرتفاعها (١,٢-٢) م ، ويراعى كبس كل طبقة من طبقاتها جيداً ، وحمايتها من الشمس والرياح والأمطار الغزيرة بتغطيتها بطبقة من التراب . ومظلة مناسبة ، أو بأغصان الأشجار أو الخيش ، مع ترطيبها من فترة لأخرى .

٢- ترك السماد لفترات طويلة في الحظيرة :

تعتمد هذه الطريقة على ترك السماد الطازج بمكوناته المختلفة - الروث والبول والفرشة ، أو الروث والبول ، على أرضية الحظيرة لمدة طويلة تتراوح بين (٤-٦) أشهر ، وغالباً (٦) أشهر . أي يرفع السماد الذي يكون جاهزاً للتسميد مرتين في العام. وتتبع هذه الطريقة في حظائر التربية الطليقة بالنسبة للأبقار وللأغنام .

ويؤخذ بالحسبان عند اتباع هذه الطريقة تصميم الحظائر بحيث تؤمن نظام تهوية جيد ، وبشكل يتناسب فيه وضع أرضية الحظيرة مع ارتفاع المعالف ، حيث يمكن أن تكون الأخيرة معلقة ، أو يمكن التحكم بارتفاعها مع ارتفاع كتلة السماد .

وتنتشر هذه الطريقة في المناطق الأوربية الشمالية وفي أمريكا ، وتعرف في ألمانيا بطريقة الإسطبل العميق ، حيث توضع الفرشة يومياً بكميات كافية لتتشرب بول الحيوانات ، وتختلط بروثها . وينقل السماد في نهاية الفترة مباشرة للتسميد .

ويراعى هنا أن تكون الفرشة مقطعة إلى قطع صغيرة يبلغ طولها نحو (٢٠) سم، بحيث تسمح بسرعة التحلل وإنتظامه . وينتج عن التحلل كمية من الطاقة تدفئ الحظائر شتاءً .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويبلغ فقد الآزوت في هذه الطريقة حداً معقولاً ، فالحيوانات تعمل على كبس السماد وترطيبه ، وبالتالي منع التهوية عنه ، وتشجيع إنطلاق غاز ثاني أوكسيد الكربون ، وتقليل تطاير النشادر .

يمكن تطبيق هذه الطريقة في المناطق المعتدلة والدافئة في نظام التربية الطليقة داخل الحظائر أو تحت المظلات لتوفير تكاليف الفرشة ، وأماكن ومصاريف التخزين. ويراعى هنا أن تكون التهوية جيدة لتكون المادة السمادية جافة تحت الحيوانات ، وأن يتبع نظام مكافحة مناسب للذباب والحشرات الأخرى وبخاصة في فصل الصيف .

٣- طريقة التخمر الساخن :

وهي معروفة في ألمانيا بطريقة ((كرانتز Krantz)) وتتلخص في أن ينقل سماد اليوم الأول من الحظيرة ويوضع مفككاً نوعاً ما على الأرض المعدة لتخزين ، وذلك في طبقة يتراوح سمكها بين (٧٠-١٢٠) سم ، ويغطى السماد في الحال بألواح رقيقة من الخشب ، ثم يوضع سماد اليوم الثاني ملاصقاً لسماد اليوم الأول ، ويغطى بالأسلوب نفسه ، وتكرر العملية في اليومين الثالث والربع ، فيشكل سماد هذه الأيام الأربعة الطبقة الأولى من الكومة .

وفي اليوم الخامس ترفع ألواح الخشب المغطى بها سماد اليوم الأول ، ويدك هذا بوساطة الضغط بالأقدام ليخرج منه الهواء ، ثم يوضع فوقه سماد اليوم الخامس مفككاً، ويغطى في الحال بالألواح وهكذا تكرر العملية في اليوم السادس وما بعده إلى أن يتم تكوين الطبقة الثانية . ويستمر العمل على هذا الشكل يوماً بعد يوم ، وطبقة بعد طبقة، حتى يصبح ارتفاع الكومة ثلاثة أمتار على الأقل ، فتدك جيداً وتغطى نهائياً بطبقة من التراب المبلل .

ويقصد بهذه العمليات إحداث التخمر الهوائي أولاً بغرض زيادة معدل تمثيل الآزوت في أجسام الكائنات الدقيقة ، فيقل الفقد منه ، وكذلك رفع درجة الحرارة داخل السماد إلى نحو (٦٥)م، فيؤدي ذلك إلى إبادة الكائنات الدقيقة ماعدا المتحملة منها للحرارة . فتقف عملية التأزت التي تسبب عملية الاختزال (عكس التأزت) وضياع الآزوت في صورته المنفردة أو على شكل أكاسيد . هذا فضلاً عن إبادة بذور الحشائش ومصادر العدوى بالأمراض الفطرية والبكترية في السماد الناتج .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتتبع هذه الطريقة في حال وضع فرشة القش الخالص ، وفي حال فصل الروث عن البول الذي يستخدم في تخمير كميات مناسبة من القش في حفر خاصة . وقد يستدعي الأمر عمل الترتيبات اللازمة لجمع السوائل التي ترشح من السماد وإضافتها إليه من حين لآخر ، والمواظبة على الدك . وسد الشقوق بطبقة من الطين كلما هبطت كتلة السماد .

رابعاً – التغيرات الكيمياوية التي تجري في مكونات السماد البلدي :

تخضع مكونات السماد البلدي إلى عدة تغيرات في تركيبها تبدأ في الحظائر وتستمر بصورة فعالة في أكوام التحضير والتخزين ، تجري هذه التغيرات نتيجة نشاط الكائنات الدقيقة التي تحملها الفضلات .

تعتمد درجة التحلل على طبيعة الفرشة من حيث الكم والنوع وعلى كونها هشة أو مرصوصة ، ومدى توافر الرطوبة وإختلاط البول بالروث أو إحتواء السماد الروث فقط ، كما يتوقف مدى التغيرات على طول فترة بقاء السماد الحديث في الحظيرة . وطريقة معاملته في أكوام التخزين . تشبه عمليات التخزين التي يخضع لها السماد الحديث مثيلتها التي تجري عادة في مكونات الفضلات النباتية والحيوانية عند تخميرها . فهي تشمل جميع أشكال الكربوهيدرات والمواد الآزوتية وغيرها ، وينشأ عنها مركبات مختلفة . وتنتهي الأخيرة بتفاعلات ثانوية إلى مركبات نشيطة نسبياً كالنشادر وثاني أوكسيد الكربون والميتان والهيدروجين وحمض اللبن وحمض الزبدة بالإضافة إلى تكوين الدبال .

غير أن هناك تغيرات أخرى لها أهمية خاصة تجري في مركبات البول ، وترجع هذه الأهمية إلى ماقد يترتب عليها من فقد آزوت السماد بالتطاير في صورة النشادر أو آزوت منفرد أو أكاسيد آزوت حسب مايلي :

١- تحول البولة إلى نشادر (النشدرة) :

تتحول البولة (اليوريا) بسهولة وسرعة في الحظائر وأكوام التخزين أو في خزانات جمع البول إلى كربونات نشادر وثاني أوكسيد الكربون :

$$Co(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow Co_3(NH_4)_2$$

$$Co_3(NH_4)_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Co_2 + H_2O$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتشير المعادلة الكيمياوية إلى تحول كربونات النشادر إلى غاز النشادر وثاني أوكسيد الكربون ، وكون التفاعل عكسي الطبيعة . وتبعاً لقانون الكتلة Law of Mass يقل كثيراً تكون غاز النشادر إذ ازداد ضغط ثاني أكسيد الكربون . فلو وجد السماد في جو فيه تركيز مرتفع من ثاني أوكسيد الكربون لقلت نسبة الآزوت المتطاير في صورة نشادر ، ويمكن أن يتحقق ذلك بمنع التهوية وتوفير القدر المناسب من الرطوبة اللازمة لتحلل المواد العضوية .

٢- التأزت والاختزال :

تتحول الأمونيا بالتأكسد تحت ظروف هوائية إلى حامض أزوتور معطية أملاح الأزوتيت ، ثم تتحول إلى حمض الأزوتيك معطية أملاح الأزوتات ، وتعرف العملية السابقة بالتأزت . وإذا نشأت ظروف غير هوائية تتحول الأزوتات بالاختزال (عكس التأزت) إلى آزوت منفرد أو أكاسيد آزوت تفقد بالتطاير .

فلو حددت كمية الهواء في السماد لانخفض إلى حدما التأزت والاختزال ، ولقل فقد الآزوت بالتطاير في صورة آزوت منفرد أو أكاسيد آزوت .

ويستخلص مما سبق أن منع غاز النشادر من التطاير أو التحول إلى آزوتات يعد ضرورياً في عمليات تحضير السماد البلدي وتخزينه . ويساعد في ذلك اتخاذ بعض الإجراءات العملية مثل : منع التهوية لجعل التخمر لاهوائياً . وذلك بضغط السماد في مكان معتدل الحرارة محمي من الشمس والرياح ، ومغطى بطبقة من التراب ، وإقلال العبث فيه ، وترطيبه بالماء ، ويكفي ذلك لحفظ قيمة السماد إلى حد كبير .

خامساً – علامات تحلل السماد البلدي :

يطرأ على مظهر السماد الخارجي تغيرات تعكس مستويات التخمر والتحلل التي تجري في مكوناته ويبين الجدولان التاليان (٣٥ و ٣٦) بعض علامات تحلل السماد البلدي ، وكميات الآزوت والفوسفورفية .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (٣٥)
علامات تحلل السماد البلدي

شدة التخمر العلامة	تحلل ضعيف (تخمر قليل)	تحلل متوسط (نصف متخمر)	تحلل قوي (متخمر)
اللون	فاتح - بني فاتح	بني غانق	بني أكثر غمقاً
التجانس	غير متجانس	متجانس	متجانس
وجود أجزاء الفرشة	كمية كبيرة	كمية قليلة	غير ظاهرة تقريباً
لون قش الفرشة	أصفر بني	بني داكن	غير ظاهرة تقريباً
صلابة قش الفرشة	صلبة	هشة	غير ظاهرة تقريباً

جدول رقم (٣٦)
محتوى الآزوت والفوسفور في سماد الأبقار

مستوى تحلل السماد	المحتوى ٪		مقدار الفقد في المادة العضوية (٪)
	الآزوت	الفوسفات	
طازج	٠,٢٥	٠,٢٥	-
نصف متحلل	٠,٦	٠,٣٨	٢٩
متحلل	٠,٦٦	٠,٤٣	٤٧,٢
دبال	٠,٧٣	٠,٤٨	٦٢,٤

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفصل الثاني عشر

أسس تربية الحيوان الزراعي

Breeding Rules Of Farm Animal

يعد علم تربية الحيوان أحد العلوم البيولوجية المهمة ، والذي يهتم بالتحسين الوراثي للحيوانات الزراعية ، ويعتمد هذا العلم على علم الوراثة بشكل أساسي . كما أنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع مجموعة من العلوم الأخرى مثل علم التناسل والتلقيح الاصطناعي ، علم الخلية ووراثتها ، علم الجنين ، علم التطور ، علم الكيمياء الحيوية ، علم فيزيولوجيا الحيوان ، علم تغذية الحيوان ، علم رعاية الحيوان ، علم صحة الحيوان وأخيراً علم الإحصاء والبرمجة .

إن علم تربية الحيوان ليس حديثاً ، بل تمتد جذوره التاريخية إلى الوقت الذي بدأ فيه الإنسان بإستئناس الحيوانات الزراعية . وقد عمل الإنسان منذ القدم بهذا المجال دون تخطيط مسبق . وكان عمله في المراحل الأولى عفوياً . أما أول كتاب تعليمي وضع في مجال تربية الحيوان فكان عام (١٣٥٠) قبل الميلاد .

وكما هو معروف فإن العرب عملوا منذ زمن قديم جداً على المحافظة على نقاوة خيولهم وحفظ أنسابها ، كما شهدت تربية الحيوان تطوراً كبيراً في العصر الروماني والإغريقي . وفي الآونة الأخيرة – بعد قيام الثورة الصناعية – قام الإنسان بالحد من الانتخاب الطبيعي Natural Selection عند الحيوانات ، وأخضعها لعملية الانتخاب الاصطناعي Artificial Selection ، وذلك بالاعتماد على الصفات الوصفية والكمية لإشباع رغباته واحتياجاته .

ويعد المربي الإنكليزي Robert Bakewell عام (١٧٢٥ – ١٧٩٥) في العصر الحديث مؤسس علم تربية الحيوان ، حيث كان أول من استخدم طريقة الاختبار بالنسل Rrogeny Testing في انتقاء الكباش والثيران والخيول .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سواء أكانت الحيوانات الزراعية في حالة برية أم مستأنسة فهي محكومة بالقواعد نفسها التناسلية والوراثية . مما سبق يمكن تعريف **علم تربية الحيوان** Animal Breeding بأنه العلم أو الفن الذي نتمكن بوساطته من تغير التركيب الوراثي لمجموعة معينة من الحيوانات .

تعاني تربية الحيوان من معوقات بالمقارنة مع تربية النبات ، ولذا يمكن القول إن تحسين النبات قد احتاز مرحلة أكثر تقدماً من تحسين الحيوان ، ولذلك أسباب متعددة نذكر أهمها :

١ – إن القيمة الاقتصادية للوحدة التربوية الحيوانية أكبر بكثير من الوحدة التربوية النباتية ، وهذا يؤثر في قرار مربي الحيوان ، فيما إذا كان سيحتفظ بحيوانات معينة أو يستبعدها . بكلمات أخرى ، ستكون شدة الانتخاب في النبات أكبر منها في الحيوان .

٢ – إن تربية النبات هي في أيدي مختصين ، لكن كل مالك لقطيع من الحيوانات يعد نفسه مربياً للحيوان ، اضف إلى ذلك فإن مربي الحيوان يهتم بالعمل الروتيني اليومي أكثر مما يهتم ببرامج التحسين الوراثي .

٣ – تكون فترة الجيل عند الحيوان أطول بكثير من فترة الجيل عند النبات ، حيث تتراوح ما بين (٤–٥) سنوات في الأبقار ، بينما يمكن في كثير من الأحيان الحصول على إنتاج جيلين من بعض النباتات في سنة واحدة .

٤ – تنتج إناث الحيوانات عدداً محدداً من النسل في حياتها العامة ، بينما ينتج النبات الواحد عدداً كبيرا من النباتات .

٥ – لا يقبل مربي الحيوان خطط التحسين الوراثي بالدرجة نفسها التي يقبلها مربي النبات .

وعلى الرغم من المعوقات سابقة الذكر فقد استطاعت جمعيات تربية الحيوانات الزراعية وتحسينها في الدول المتطورة في الإنتاج الحيواني من تأسيس عروق حيوانية مختلفة ومتخصصة في غرض إنتاجي اساسي واحد مثل عروق أبقار الحليب ، عروق أبقار اللحم ، عروق الأبقار ثنائية الغرض ، عروق أغنام الحليب ، عروق أغنام اللحم، عروق أغنام الصوف ، عروق ماعز الحليب ، عروق ماعز اللحم ، عروق دجاج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

البيض ، عروق دجاج اللحم ، عروق أرانب اللحم ، عروق خيـول السباق ، عـروق الخيول الثقيلة (العمل) ... الخ ، راجع الجزء العملي .

أولاً - بعض التعاريف والمصطلحات الوراثية والتربوية :

لابد قبل التحدث عـن مبـادىء علـم التربيـة وطرائقـه مـن أن تستعرض بعـض التعارف والمصطلحات الوراثية والتربوية المهمة ليصار إلى فهم هذه المبادىء والطرائق .

١ - المورثة : Gene

هي وحدة الوراثة المندلية والجزئي الذي ينتقل من جيل إلى جيل خلال عمليـة التكـاثر حاملاً المعلومات الوراثية . أو هي الوحدة الوراثية التي تحدد تطور صفة بسيطة منفردة .

٢ - الصبغيات Chromosomes :

هي جسيمات خيطية مجهرية توجد في أنويـة خلايـا الكائنـات الحيـة . ويتكـون الصبغي من جزئي طويـل مـن الـ DNA . وتحمـل المورثـات علـى الصبغيـات بشـكل مجموعات ارتباطية طويلة .

٣ - المورثات القرنية Alleles :

هي شكل أو أكثر مـن الأشـكال المختلفـة لمورثـة واحـدة ، والـتي تحتـل الموقـع الوراثي (Locus) نفسه على الصبغيات القرنية (Homologus) .

٤ - الموقع الوراثي Locus :

هو مكان توضع المورثة على الخريطة الوراثيـة (Genetic Map) ، حيـث لكـل مورثة مكان ثابت على الصبغي ، وتتوضـع المورثـات علـى مواقـع وراثيـة متطابقـة في الصبغيات القرنية .

٥ - فترة الجيل Generation Interval :

هي المدة الفاصلة بين مراحل متماثلـة مـن حيـاة الحيـوان في الأجيـال المتتابعـة ، وتقدر بمتوسط عمر الآباء عند ولادة أبنائهم الذين سيدخلون في برامج التربية .

٦ - التاثير المتعدد للمورثات Pleiotiopy :

هي الظاهرة التي يكون فيها للمورثة تاثيرات متعددة في الشكل المظهري للكائن الحي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧ – التوريث المتعدد Polygen :

هي الحالة التي تشترك فيها عدد من المورثات المختلفة في تشكيل إحدى الصفات في الحيوانات .

٨ – التركيب الوراثي Genotype :

هو مجموعة المورثات التي يمتلكها الكائن الحي ، والتي وصلت إليه من أبويه عبر الأعراس التناسلية ، ويرمز للطابع الوراثي بالرمز (G) .

٩ – الطابع المظهري Phenotype :

هو مجموع الخصائص المظهرية والصفات الشكلية للكائن الحي والناتج من خلال التعاون بين الطابع الوراثي (G) والمؤثرات البيئية المختلفة (E) ، ويرمز له بالرمز (P) .

١٠ – حيوان التربية Animal Breeding :

هو الحيوان الأهلي (ذكراً أم أنثى) ، والذي يلبي متطلبات محددة من الإنتاج والصحة والنقاوة الوراثية ، ويسمح له بالتكاثر ونشر طابعه الوراثي في المجموعة الحيوانية .

ثانياً – وراثة الصفات :

يرث الحيوان نصف تركيبه الوراثي عن أبيه والنصف الآخر عن أمه . وإن التركيب الوراثي هو المسؤول عن إظهار صفات الكائن الحي المختلفة . وباكتشاف قوانين منل* الوراثية في أوائل القرن العشرين أمكن إيجاد العلاقة بين الشكل المظهري (الطابع المظهري) للصفات Phenotype في الكائن الحي ، والتركيب الوراثي (الطابع الوراثي) Genotype . وبتطور علم الوراثة ، الذي يعد أساس علم التربية

---

* قوانين مندل الوراثية :

القانون الأول : قانون الانعزال وينص على أن كل مورثة تذهب إلى إحدى الخلايا الناتجة عن الانقسام الاختزالي Meiosis .

القانون الثاني : قانون نقاء الجاميطات ، إذا تواجدت مورثتان مختلفتان معاً في خليط فإن إحداهما لا تؤثر في نقاء الأخرى .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمكن العلماء من دراسة طرائق توارث كثير من الصفات في الحيوانات وبخاصة الحيوانات الزراعية .

تقسم الصفات الوراثية التي يتمتع بها كل حيوان إلى نوعين من الصفات :

آ - الصفات الوصفية Qualitative Traits :

هي الصفات الوراثية البسيطة ، والتي تنتج عن زوج أو زوجين من الموثات . ويمكن بالاعتماد عليها وضع الحيوانات في مجاميع محددة واضحة حسب شكلها الظاهري . وعند توريث هذه الصفات تنتقل الصفة كلية من الآباء إلى الابناء مع قوة نفاذ Penetrance كاملة . وهناك عدد قليل من الصفات الوراثية في الحيوانات الزراعية التي تعد طريقة توريثها مندلية بسيطة (صفات وصفية) ومن الأمثلة عليها : صفة لون الجسم الأسود في عرق الأبردين أنجس ، صفة عدم وجود القرون في الأبردين أنجس ، صفة لون الوجه الأبيض في عرق الهرفورد ، صفة قصر الأرجل (القزم) عند الدجاج ، وصفة شكل العرف في الدجاج ... الخ .

ب - الصفات الكمية Quantitative Traits :

هي الصفات الوراثية المعقدة ، والتي يتحكم بها عدد كبير من الموروثات (أثراً تراكمياً) وتقاس بالواحدات القياسية المعروفة (متراً ، كيلو غراماً) ، وتبدي الأفراد الحاملة لها تبايناً متصلاً - غير متقطع - (Continuos Variation) بين الأشكال المظهرية لها . كما أن الظروف البيئية المحيطة بالحيوان تلعب دوراً كبيراً في مدى التغيرات وفي تخفيض قوة نفاذها ، إذ تختلف الحيوانات ذات التركيب الوراثي الواحد عن بعضها في درجة إظهار الصفة المعينة في بيئات مختلفة . ومن أمثلة هذه الصفات في الحيوانات الزراعية : صفة كمية الحليب ، صفة كمية الدسم ونسبته ، صفة كمية البروتين ونسبته ، صفة كمية اللحم ونوعيته ، صفة عدد البيض ونوعيته ، صفة كمية الصوف ونوعيته ، صفة وزن الجسم ، صفة سرعة النمو وصفة الخصوبة ... الخ .

تتأثر وراثة الصفات الكمية بمجموعة من العوامل نذكر أهمها :

١ً - تخضع الوراثة الكمية لسيطرة عدة مورثات غير متقابلة ، ومرتبطة على عدة صبغيات جسمية مستقلة ، وبذلك تخضع في توزعها لقانون مندل الثاني .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ً – وجود أشكال متقابلة عديدة من المورثات ضمن الجماعة الحيوانية يزيد من سعة تغيراتها الوراثية .

٣ً – تعتمد قوة نفاذية هذه المورثات على مجموعة التفاعلات البيئية الاستقلابية مما يجعل قوة النفاذية تتغير من حالة إلى أخرى .

٤ً – تحدد البيئة الشكل المظهري للصفات الكمية على أنه كمية معينة (١٠٠٠كغ) حليب ، أو (٢٠٠) بيضة ، أو (١٠كغ) لحماً ، أو (٥ كغ) صوفاً مما يزيد في توسيع مدى التغيرات لهذه الصفات .

ثالثاً – الوراثة والبيئة وتفاعلهما :

إن الشكل المظهري لأي صفة من صفات الكائن الحي لا يتحدد فقط بالاعتماد على تأثير التركيب الوراثي لتلك الصفة ، وإنما يعتمد على التأثيرات البيئية المعدلة لتأثير التركيب الوراثي . فقد يعطي تركيب وراثي معين مظهراً محدداً في بيئة ما ، بينما يبدي مظهراً آخر في بيئة أخرى . لتوضيح ذلك : فإذا أعطت بقرة فريزيان ألماني (٥٧٠٠) كغ حليب خلال موسم إنتاجي طوله (٣٠٥) أيام في ألمانيا موطنها الأصلي ، وأعطت توأمها الحقيقي (٣٠٠٠) كغ حليب خلال الموسم نفسه في بيئة حارة مثل كوبا . نجد هنا على الرغم من تساوي التركيب الوراثي في الحالتين نسبياً ، فإن المظهر الخارجي للصفة الكمية (الحليب) كان مختلفاً .

استناداً لذلك فإن العامل الرئيس الثاني الذي يسهم في تكوين الشكل المظهري للصفة هو بيئة (Environment) الكائن الحي . ونعني بالبيئة هنا الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي ، وما يتضمنه هذا الوسط من حرارة ، رطوبة ، رياح ، تغذية ، أمراض .. الخ .

وقد قسم الباحث Falconer عام (١٩١٨) هذه المؤثرات البيئية إلى قسمين هما:

١ – مؤثرات بيئية دائمة :

وهي المؤثرات غير المتغيرة ، والتي تلازم الكائن الحي طيلة فترة حياته الإنتاجية ، مثل : تضرر أحد أرباع ضرع بقرة ما ، إصابة إحدى أعين ثور ما . إلخ .

٢ – مؤثرات بيئية مؤقتة :

وهي المؤثرات المتغيرة من فترة لأخرى ، والتي يتعرض لها الحيوان الزراعي خلال

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حياته الإنتاجية مثل : تقلبات الحرارة ، تغير مستوى التغذية ونوعيتها ، تغير نظام الرعاية ، تغير طريقة كسب الحليب ....الخ .

اعتماداً على ذلك فقد استطاع الباحث Fischer عام (١٩١٨) من التعبير رياضياً وببساطة عن المظهر الخارجي لأي صفة من صفات الكائن الحي بالعلاقة رقم (١) :

$$P = G + E$$

حيث إن :

P = Phenotype : المظهر الخارجي للصفة

G = Genotype : التركيب الوراثي للصفة

E = Environment : البيئة المحيطة

وفيما بعد أوضح الباحث Wright عام (١٩٣٩) أنه بالإضافة إلى العلاقة التجميعية السابقة بين الوراثة والبيئة ، فإن هناك علاقة ناتجة عن تفاعل الوراثة والبيئة ، والتي يعبر عنها رياضياً بالعلاقة رقم (٢) :

$$P = G + E + GEI$$

حيث إن :

GEI = Genotype Enviromental Interaction : التفاعل الوراثي البيئي

رابعاً – التباين Variation :

تمتلك الحيوانات الزراعية مظاهر خارجية مختلفة نظراً لاختلاف تراكيبها الوراثية من جهة ، واختلاف الظروف البيئية التي تعرضت وتتعرض لها خلال مراحل تطورها من جهة أخرى . ولا يمكن أن يتم الانتخاب للصفات الجيدة بين حيوانات المجموعة الواحدة بقصد التحسين الوراثي دون الاختلافات فيما بين أفرادها . ومن الأمثلة عن هذه الاختلافات : اختلاف الحيوانات بالحجم ، اختلاف الحيوانات بالإنتاج (كمية الحليب ، كمية الدسم ، كمية البروتين) ، اختلاف الحيوانات بمعدل النمو ، اختلاف الحيوانات بمعامل تمثيل العلف ، اختلاف الحيوانات بعدد البيض ، اختلاف الحيوانات بكمية الصوف ونعومته ، اختلاف الحيوانات بالخصوبة ... الخ .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتعد هذه الاختلافات الوراثية المادة الأساسية التي يعتمد عليها المربي لتحسين حيواناته الزراعية . مما سبق يمكن تعريف **التباين** : بأنه مجموع الاختلافات أو الفروق بين الحيوانات بالنسبة لأي صفة من الصفات الإنتاجية . وأن للتباين مصدرين :

١ – التباين الوراثي Genitic Variation :

يعرف الجزء الوراثي من الاختلافات المظهرية في الصفات الكلية في المجموعة بالتباين الوراثي ، ويرمز له بـ (δ^2G) ، ويرجع إلى اختلافات العوامل الوراثية التي بدأ بها الحيوان حياته ، ومع أن العوامل الوراثية قد تختلف في الطريقة التي تؤثر فيها في المراحل المختلفة من عمر الحيوان ، فإن التركيب الوراثي يتحدد مع الإخصاب ويظل ثابتاً لا يتغير بتقدم الحيوان بالعمر حتى تنتهي حياته مع استثناء حدوث الطفرات* ، ويعود التباين الوراثي إلى تفاعل أنواع مختلفة من العوامل الوراثية التي تكون مضيفة أو غير مضيفة في طبيعتها ، ولذا فإن الشكل المظهري للصفة يرجع إلى التأثير الفردي للعوامل الوراثية . واعتماداً على ذلك يمكن التعبير رياضياً عن التباين الوراثي بحسب التعبيرات المختلفة للمورثات بالعلاقة رقم (٣) :

$$\delta^2 G = \delta^2 A + \delta^2 D + \delta^2 I$$

حيث إن :

δ^2G : Genotypic Variation التباين الوراثي

δ^2A : Additive Variation التباين التراكمي

δ^2D : Dominance Variation التباين السيادي

δ^2I : Ipistatic Variation التباين التفوقي

٢ – التباين البيئي Environmental Variation :

يصعب كثيراً من الناحية العملية التطبيقية تحديد تاثير العوامل البيئية المسببة للتباين بين الحيوانات نظراً لتعددها وتنوعها . لذا يحاول المربون دائماً الإقلال من

---

* الطفرة : هي تغير فجائي في المورثة لتنشأ عن ذلك مورثة جديدة . ويمكن أن تحدث الطفرة في الخلايا الجسمية ، وهي غير مهمة وراثياً لأنها تنتهي بنهاية حياة الحيوان الذي حدثت فيه ، أما الطفرة التي تحدث في الخلايا الجنسية (الأعراس) فهي المهمة وراثياً لأنها تنتقل من جيل إلى آخر .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التباين البيئي بتوفير البيئة المناسبة للحيوانات . إذاً **التباين البيئي** : هو الجزء من التباين المظهري العائد لأسباب أو عوامل غير وراثية ، ويرمز له بـ (δ^2E) . والذي يتألف من التباين البيئي الدائم (δ^2Ep) ، والتباين البيئي المؤقت (δ^2Et) .

وبالرجوع إلى العلاقة رقم (٢) نجد أن الشكل المظهري للصفة هو :

$$P = G + E + GEI$$

وعند إدخال التباين على العلاقة نجد :

$$\delta^2P = \delta^2G + \delta^2E + \delta^2GEI$$

أما التباين الناتج عن تفاعل الوراثة والبيئة (δ^2GEI) فيهمل للتبسيط ويعطى قيمة الصفر بسبب أن جميع الحيوانات المدروسة توجد تحت بيئة واحدة ، فتكون العلاقة رقم (٤) على الشكل التالي :

$$\delta^2P = \delta^2G + \delta^2E$$

وعند تعويض (δ^2G) و (δ^2E) بقيمتها تصبح العلاقة رقم (٤) كما يلي :

$$\delta^2P = \delta^2A + \delta^2D + \delta^2I + \delta^2Ep + \delta^2Et$$

هذا هو الشكل المبسط للعلاقة . أما عندما توضع (δ^2GEI) في الحسبان فإن العلاقة تصبح أكثر تعقيداً .

٣ - القيمة الوراثية للصفة (معامل التوريث) Heritability :

ينتهي التباين البيئي بانتهاء حياة الحيوانات ، فهو إذاً لا يورث من جيل لآخر . أما التباين العائد لفعل المورثات ، وبخاصة ذات الأثار المتراكمة فيمكن استغلاله في أعمال التحسين الدائم لصفة اقتصادية . وإذا كان التباين الملاحظ في قطيع ما عائداً بأكمله إلى ظروف البيئة فإن انتخاب الحيوانات الممتازة لن يؤدي إلى تحسين في الجيل القادم . واستناداً لذلك يعرف معامل التوريث أو (المكافىء الوراثي) : بأنه نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري الكلي للصفة ، وهو مقياس إحصائي مهم وله مفهومان هما :

آ - المفهوم الواسع :

وهو قيمة التباين العائد لفعل المورثات الكلي (δ^2G) منسوباً إلى قيمة التباين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المظهري الكلي (δ^2P) للصفة في قطيع أو مجموع معين من الحيوانات ، ويرمز له بـ (H^2) ، ويعبر عنه رياضياً بالعلاقة رقم (٥) :

$$H^2 = \frac{\delta^2 G}{\delta^2 P} = \frac{\delta^2 G}{\delta^2 G + \delta^2 E} = \frac{\delta^2 A + \delta^2 D + \delta^2 I}{\delta^2 A + \delta^2 D + \delta^2 I + \delta^2 Ep + \delta^2 Et}$$

وليس لهذه النسبة أهمية عملية بل لها أهمية خاصة في الدراسات النظرية .

ب – المفهوم الضيق :

وهو قيمة التباين العائد للآثار المتراكمة فقط (δ^2A) ، منسوباً إلى قيمة التباين المظهري الكلي (δ^2P) ، ويرمز له بـ (h^2) ، ويعبر عنه رياضياً بالعلاقة رقم (٦) :

$$h^2 = \frac{\delta^2 A}{\delta^2 P} = \frac{\delta^2 A}{\delta^2 G + \delta^2 E} = \frac{\delta^2 A}{\delta^2 A + \delta^2 D + \delta^2 I + \delta^2 Ep + \delta^2 Et}$$

وهذا المفهوم (معامل التوريث) هو المستخدم في الدراسات التطبيقية ، ويقدر على صورة كسر عشري أو نسبة مئوية (انظر الجدول رقم ٣٧) .

جـ – خصائص معامل التوريث :

أهم خصائص معامل التوريث (h^2) هي :

١ً – تتراوح قيمة معامل التوريث ما بين الصفر والواحد ، أي $0 \leq h^2 \leq 1$.

٢ً – تختلف قيمة معامل التوريث من صفة لأخرى ، ومن مجموع حيوي لآخر، ومن بيئة لأخرى ، ومن جيل لآخر .

د – أهمية معامل التوريث :

تتلخص أهمية معامل التوريث بالنقاط التالية :

١ً – يستخدم معامل التوريث لتحديد درجة التشابه بين الأقارب .

٢ً – يعد معامل التوريث الوسيلة الفعالة في التنبؤ عن القيمة التربوية للحيوان من خلال القيمة المظهرية للصفة المدروسة .

٣ً – يساهم معامل التوريث في تحديد درجة استجابة مجتمع حيوي ما للانتخاب ، وذلك بهدف وضع أفضل البرامج التربوية الواجب اتباعها

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لتحسين صفة ما ، أو عدة صفات وراثياً في مجتمع حيوي معين ضمن ظروف بيئية معينة .

جدول رقم (٣٧)

معامل التوريث (المكافىء الوراثي) لبعض الصفات الاقتصادية عند الأبقار والأغنام والدجاج

الصفة الاقتصادية	قيمة معامل التوريث (h^2)
أبقار الحليب	
كمية الحليب المنتج في الأبقار السويدية SRB	٠ر٣٩
نسبة الدسم في حليب البقار السويدية SRB	٠ر٦٨
نسبة البروتين في حليب الأبقار السويدية SRB	٠ر٥٠
كمية الحليب المنتج في الفريزيان السويدي	٠ر٣٥
نسبة الدسم في حليب الفريزيان السويدي	٠ر٥٩
كمية الحليب بين الموسمين الأول والثاني في الأبقار الألمانية SR	(٠ر٣٠ - ٠ر٤٠)
كمية الدسم بين الموسمين الأول والثاني في الأبقار الألمانية SR	(٠ر٤٥ - ٠ر٥٥)
الوزن عند الولادة	٠ر٥٠
أبقار اللحم :	
الوزن عند الولادة	٠ر٣٥
الوزن عند الفطام	٠ر٣٠
الوزن عند النضج	٠ر٦٠
الزيادة اليومية بالوزن	(٠ر٣٠-٠ر٥٠)
نوعية الذبيحة	٠ر٤٠
الأغنام	
طول الصوف في أغنام المرينو الأسترالي	٠ر٥٥
وزن الجزة في أغنام المرينو الاسترالي	٠ر٤٠
الوزن عند الولادة	٠ر٣٠
نسبة التوائم في الأغنام الأسترالية	(٠ر١٠-٠ر١٥)
نسبة التوائم في الأغنام الألمانية	(٠ر١٠-٠ر٢٠)
نسبة التوائم في الأغنام المصرية	٠ر٠٤

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تابع الجدول رقم /٣٧/

قطر الليفة الصوفية في الأغنام الألمانية	(٠ر٢٠-٠ر٧٠)
نقاوة الصوف في الأغنام الألمانية	(٠ر٢٠-٠ر٧٠)
الدجاج :	
وزن البيضة في دجاج الليغهورن الأبيض	٠ر٦٠
العمر عند وضع أول بيضة في دجاج الليغهورن	٠ر٥٠
إنتاج البيض السنوي في دجاج الليغهورن	٠ر٤٠
وزن الجسم في دجاج الليغهورن	٠ر٢٠
حجم البيضة	٠ر٤٥
شكل البيضة	٠ر٣٥
سمك القشرة	٠ر٤٠

٤ – معامل التكرار Repeatability :

يعرف معامل التكرار : بأنه مقدار الارتباط بين القياسات المتكررة المأخوذة لصفة معينة عند حيوان معين خلال فترات مختلفة من حياته ، ويرمز له بـ ® .

وهو مقياس مهم يعبر عن قدرة الحيوان أو الحيوانات على تكرار الصفة في القطيع من جيل لآخر – أو في الحيوان نفسه من موسم لآخر . ويمكن تصنيف الصفات التي يتمتع بها الحيوان في مجموعتين .

آ – صفات تظهر مرة واحدة خلال حياة الحيوان ، مثل لون الجلد ، العمر عند البلوغ الجنسي ، الوزن عند الولادة ، العمر عند أول ولادة ، العمر عند أول تلقيح ، نسبة التصافي ..الخ ، وهي الصفات التي لا يمكن حساب معامل تكرارها .

ب – صفات تتكرر خلال حياة الحيوان مثل كمية الحليب ، نسبة الدسم ، نسبة البروتين ، إنتاج المواليد ، إنتاج الصوف ، إنتاج البيض ..الخ ، وهي الصفات التي يحسب معامل تكرارها .

يعبر عن معامل التكرار ، رياضياً بالعلاقة رقم (٧) :

$$r = \frac{\delta^2 G + \delta^2 Ep}{\delta^2 G + \delta^2 Ep + \delta^2 Et}$$

تختلف قيمة (r) بشكل كبير حسب طبيعة الصفة والخصائص الوراثية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

للمجموعة الحيوية المدروسة . وكذلك تبعاً للظروف البيئية للوسط الذي تعيش فيه تلك المجموعة . تتراوح قيمة (r) بين الصفر والواحد أو الصفر والـ (١٠٠٪) .

إن معامل التكرار يكون مرتفعاً عندما يكون تأثير البيئة في الصفة المدروسة بسيطاً أو معدوماً . لمعامل التكرار فوائد كثيرة نذكر منها ما يلي :

١ - يعد معامل التكرار مقياساً دقيقاً لإنتاجية مجموعة من الحيوانات لصفة معينة ضمن ظروف بيئية محددة .

٢ - يمكن بوساطة معامل التكرار معرفة التنبؤ عن متوسط الإنتاج المستقبلي للحيوان من القياسات المأخوذة عنه سابقاً ، لأن ® هو معامل الارتباط بين القياسات القديمة والحديثة .

خامساً - الانتخاب وطرائقه :

يقصد بالانتخاب ، اختيار أفضل الحيوانات إنتاجاً لإشباع احتياجات الإنسان ورغباته ، وهو حجر الأساس في برنامج تحسين الحيوانات الزراعية . ولقد استخدم للحصول على أفضل العروق الحيوانية وأعلاها إنتاجاً ، ويؤدي الانتخاب دائماً إلى نقاوة الصفات جيلاً بعد جيل ، لأنه يقتصر على تزاوج ذكور وإناث جيدة في صفاتها. كما يؤدي الانتخاب إلى تشابه الحيوانات وتكوين العرق الأصيل الذي يعتمد عليه في الصفات الجيدة الثابتة للأبناء على مدى الأجيال . بناء على ما سبق يعرف الانتخاب Selection : بأنه الطريقة التي يتمكن المربي بوساطتها من إكثار طوابع وراثية مرغوبة بمنح الحيوانات التي تملكها فرصة التناسل (التزاوج) ومنع هذه الفرصة عن الحيوانات الرديئة . وهناك نوعان للانتخاب :

آ - الانتخاب الطبيعي Natural Selection :

وهو الانتخاب الذي تقوم به الطبيعة باصطفاء الحيوانات الأفضل والسماح لها بالتكاثر . واستبعاد الحيوانات الرديئة بعدم مساعدتها على الاستمرار والتأقلم مؤدية إلى نفوقها .

ب - الانتخاب الاصطناعي Artificial Selection :

هو الانتخاب المدروس الذي يتم بإشراف الإنسان ، وذلك باصطفاء الحيوانات التي تملك إمكانات وراثية جيدة ، والسماح لها بالتكاثر مع الوضع في الحسبان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

متطلبات الإنسان الغذائية والاقتصادية . ولاشك أن هذا النوع من الانتخاب ليس ثابتاً، بل يتغير مع تغير احتياجات الإنسان وظروف معيشته .

طرائق الانتخاب :

تهدف جميع طرائق الانتخاب باختلاف أشكالها إلى تقويم التراكيب الوراثية للحيوانات المرشحة للانتخاب فردياً . وفيما يلي سوف نتطرق إلى طرائق الانتخاب عند الحيوانات الزراعية :

١ – الانتخاب بحسب الشكل الخارجي للحيوان :

قبل تطور علم الوراثة في البداية والتربية فيما بعد ، كان الانتخاب حسب الشكل الخارجي للحيوان الطريقة الوحيدة لاختيار الحيوانات في الماضي . ولكن في الوقت الحاضر فقد تم توجيه هذا الانتخاب للحصول على حيوانات تملك بنية خارجية نموذجية . أي أن التحسين اعتمد على هدفين هما :

١ً – تحسين البنية والتكوين .

٢ً – الاستجابة للمواصفات ذات العلاقة بالصفة المرغوبة .

يجب الانتباه إلى أن الشكل الخارجي للحيوان لا يعطي دوماً فكرة دقيقة عن تركيبه الوراثي ، بسبب عدم وجود ارتباط بين الشكل الخارجي للحيوان وتركيبه الوراثي . إضافة لذلك فإنه يمكن الحصول على شكل خارجي جيد باستخدام التدريب أو مستوى معين من التغذية . لذا يعد الشكل الخارجي للحيوان دليلاً رديئاً على القيمة التربوية في حال كون القيمة الوراثية للصفة منخفضة .

٢ – الانتخاب بحسب الانتاج الفردي للحيوان :

يعد الانتخاب بحسب الإنتاج الفردي قياساً للقيمة المظهرية للصفة في الحيوانات المرشحة للانتخاب وهو في الوقت نفسه تقويم للقيمة الوراثية للصفة وليس مقياساً لها، بسبب أن القيمة المظهرية تتحدد بالطابع الوراثي والتأثيرات البيئية معاً . ويمكن بحالة واحدة أن يكون الانتخاب بحسب الإنتاج الفردي مقياساً دقيقاً للقيمة الوراثية عندما $h^2 = 1$ أي يكون تأثير العوامل البيئية معدوماً ، وهذا مستحيل في الواقع العملي الحقلي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يعتمد مبدأ هذه الطريقة على انتخاب الحيوانات على أساس السجلات الإنتاجية الخاصة بكل حيوان ، والتي تدون فيها المعطيات الرقمية عن مختلف جوانب الإنتاج وتكرارها في المواسم اللاحقة إن أمكن ، مثالها صفة كمية الحليب ، نسبة دسم الحليب، نسبة بروتين الحليب ، نسبة الجوامد الكلية في الحليب ، طول موسم الإدرار ، الوقت بين حملين ، الوقت بين ولادتين ، الوزن عند الولادة ، معدل النمو اليومي ، الوزن عند الفطام ، الوزن عند النضج ، العمر عند أول تلقيح ، نوعية الذبيحة ، نسبة التصافي ، كمية الصوف ونوعيته ، عدد التوائم ، عدد البيض في السنة ، وزن البيضة ، العمر عند النضج الجنسي للدجاج .. إلخ .

ويجب على المربي أن ينظر إلى مظهر الصفة التي يرغب بتحسينها ، ويفاضل بين الحيوانات لاصطفاء ما يتفوق منها في مظهر الصفة المذكورة ، بينما يستبعد من قطيعة الحيوانات ذات المعدلات الإنتاجية المنخفضة ، ولكن أهم عيوب هذه الطريقة هي :

١ً – إن عدة صفات مهمة ، مثل كمية الحليب ، نسبة الدسم ، نسبة البروتين وعدد البيض ، تظهر في الذكور نظراً لكونها محددة في جنس واحد . فلا يمكن إذن اتباع الانتخاب المظهري لها بالنسبة للذكور .

٢ً – لا تظهر بعض الصفات (نسبة التصافي ، نسبة التشافي .. الخ) إلاً بعد ذبح الحيوان .

٣ً – لا تظهر الصفات الإنتاجية الخاصة بالحليب والبيض ، إلا بعد وصول الإناث إلى مرحلة النضج الجنسي ، وهذا يؤخر عمليات الانتخاب ويطيل من فترة الجيل .

كما هو معروف تتبع هذه الطريقة عندما تتوفر معلومات عن نسب الحيوانات المرشحة للانتخاب . وتعد هذه الطريقة العمود الفقري للبرنامج الانتخابي ، لأن انتخاب الحيوانات الزراعية يتم عادة على أساس القيمة المظهرية للصفات الاقتصادية ، أي على إنتاجها .

٣ – الانتخاب بحسب نسب الحيوان :

يقصد بالنسب Pedigree أسلاف الحيوان ، وفي الانتخاب بحسب النسب Pedigree Selection تجري دراسة شاملة ودقيقة للسجلات الإنتاجية التابعة لأسلاف

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحيوان المرشح للانتخاب ، وذلك بسبب أن أي حيوان يتلقى نصف مورثاته* من كل من أبويه وربع مورثاته من كل من أجداده .

ولكي يكون الانتخاب بهذه الطريقة ناجحاً يجب أن تتوافر المعلومات كافة الخاصة بآبائه وأجداده ليكون الحكم عليه صادقاً دقيقاً . وسوف يكون الحكم على الحيوان أفضل إذا توافرت معلومات عن الحيوانات الذين يمتون إليه بصلة القربى كأخواته وعماته وخالاته ، إلا أنه يجب عدم إعطاء أهمية للحيوانات بعيدة الصلة بالحيوان والمشتركة في نسبه حتى ولو كانت هذه الحيوانات ممتازة ، لأن نسبة المورثات التي وصلت منها إلى الحيوان ستكون حتماً ضئيلة .

كما يجب استبعاد الحيوان الجيد والذي ينتمي إلى عائلة رديئة الإنتاج ، لأن جودة مثل هذا الحيوان قد تكون عائدة إلى المورثات المكملة وإلى تفاعل المورثات أو إلى تأثير العوامل البيئية . وتجدر الإشارة إلى أن المربين في الماضي قد غالوا كثيراً في قيمة نسب الحيوان عند انتخابه ، وذلك للأسباب التالية :

١ً – عدم إمكان توريث الصفات بشكل كامل .

٢ً – انعزال المورثات الخاصة بالصفات بتوريث المجاميع المتعددة .

٣ً – اختلاف البيئة المحيطة بالحيوان المرشح للانتخاب عن البيئة التي أحاطت بأجداده .

إن الانتخاب بحسب الإنتاج الفردي أفضل من الانتخاب بحسب النسب ، ولكن يفيد الانتخاب بحسب النسب في اتخاذ القرار بشأن حيوان قبل أن تظهر عليه الصفات المرغوبة (مثل جودة الذبيحة أو الوزن عند النضج) ، أو عندما يتعلق الأمر بالصفات المحددة بالجنس (مثل إنتاج الحليب أو إنتاج البيض) .

كما أن للانتخاب بحسب النسب أهمية كبيرة في الأحوال التي تتساوى الحيوانات المرشحة للانتخاب في القيم المظهرية للصفات المرغوبة ، حيث يكون نسب الحيوان هنا بمثابة ضمان له لتفضيله عن الحيوان الذي تساوى معه في الإنتاج ولكن غير معروف النسب .

---

* باستثناء المورثات المرتبطة بالجنس .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ - الانتخاب بحسب نسل الحيوان :

تعد طريقة اختبار النسل Progeny Testing الوحيدة من نوعها لتقويم ذكور (طلائق) الحيوانات الزراعية . ويقصد بالانتخاب بحسب النسل استخدام المظاهر الإنتاجية الخاصة بالأبناء لتقدير القيمة التربوية لأبيها ، وذلك لأن كل حيوان يرث نصف مورثاته من أبيه ، لهذا يطلق على الذكر بأنه نصف القطيع .

وقد عزز استخدام هذه الطريقة - رغم تكاليفها العالية - الأهمية البالغة للذكر في مستقبل القطيع ، أو القطعات التي تستخدم في تحسينها ، ولا سيما بعد انتشار التلقيح الاصطناعي على نطاق واسع جداً عند الحيوانات الزراعية .

يجري الانتخاب بحسب النسل (اختيار النسل) وفق الخطوات التالية :

١ً - يرشح ذكر أو أكثر للانتخاب بعد إخضاعها الاختبار التالي .

٢ً - اختيار (٣٠٠) بقرة نسب على الأقل متقاربة بالإنتاج عند توفرها ، أو اختيار عينة عشوائية من الأبقار في القطيع ، ثم توضع هذه الأبقار في محطة أو أكثر للتحسين الوراثي التي تتوفر فيها الظروف البيئية والتغذوية ونظام الرعاية الموحد .

٣ً - يجمع السائل المنوي من الذكر المرشح للانتخاب ، وتجرى له جميع الاختبارات اللازمة .

٤ً - تلقح الأبقار المختارة اصطناعياً من السائل المنوي للثور المذكور ، ويتم التأكد من حملها ، والانتظار عليها حتى تضع مواليدها .

٥ً - تعزل البنات (العجلات) ، والتي تشكل عادة نصف النتاج تقريباً ، وتوضع تحت نظام رعاية مناسب بمراحلها كافة ثم تؤخذ قياسات الحجم، وتجري مطابقة المواصفات الشكلية لها ، بالإضافة إلى إجراء الاختبارات الصحيحة كافة . وعند بلوغها ونضجها جنسياً يتم تلقيحها اصطناعياً من سائل منوي لثور مختبر تابع للعرق نفسه . كما تجري للبنات الحاملة اختبار السل والإجهاض المعدي . ينتظر على البنات الحاملة حتى تضع مواليدها ، وبعد دخولها في الموسم الإنتاجي الأول تسجل المؤشرات الإنتاجة التالية :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- كمية الحليب ، نسبة دسم الحليب ، نسبة بروتين الحليب .
- طول الموسم الإنتاجي ، منحنى إدرار الحليب بكل بنت .
- سرعة إفراز الحليب ، العمر عند أول ولادة .
- العمر عند أول تلقيح ، الوقت بين حملين .
- الوقت بين ولادتين ، معامل تمثيل العلف ، طبيعة الولادة .. إلخ .

٦ً - تقارن متوسطات المؤشرات الإنتاجية للبنات مع متوسطات أمهاتها ، أو مع متوسطات القطيع العام ، وخلال المدة السابقة يجمع السائل المنوي من الثور المرشح للانتخاب ويُصنع ويخزن لحين صدور الحكم عليه .

٧ً - يسمح بنشر السائل المنوي للثور (Sire) المرشح للانتخاب بعد تقويم ما تنتجه بناته زيادة على متوسطات الأمهات ، ويحسب دليل الثور Bull Index ، الذي يبين قدرة هذا الثور على رفع الإنتاج بالعلاقة التالية :

دليل الثور = (٢ × متوسط إنتاج البنات) - متوسط إنتاج الأمهات

مثال تطبيقي : ثور له (٢٥) بنتاً متوسط إنتاجها من الحليب خلال الموسم (٦٥٠٠كغ) حليب ، ومتوسط إنتاج أمهاتها (٥٥٠٠كغ) حليب خلال الموسم الإنتاجي . المطلوب تقدير دليل الثور .

دليل الثور = (٢ × متوسط إنتاج البنات) - متوسط إنتاج الأمهات .

= (٢ × ٦٥٠٠) - ٥٥٠٠ = ١٣٠٠٠ - ٥٥٠٠ = ٧٥٠٠ كغ حليب .

عند ترشيح أكثر من ثور للانتخاب تجري مفاضلة بينها على أساس دليل كل منها ، بهدف اختيار أفضلها لاستعمالها في التحسين الوراثي للقطعان المختلفة .

ويستبعد مباشرة الثور الذي يكون متوسط إنتاج بناته أقل من متوسط إنتاج أمهاتها .

تمتاز هذه الطريقة بالدقة العالية في الحكم على الثور ، كما تزداد دقة الحكم كلما زاد عدد النسل الناتج من الثور المرشح للانتخاب . اما عيوبها فتتلخص بالنقاط التالية :

١ً - إن الحكم على الثور لا يتم بشكل نهائي ، إلاّ بعد مرور (٥)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سنوات من بدء الاختبار .

٢ً - تحتاج هذه الطريقة إلى معدلات تناسلية عالية .

٣ً - قلة عدد الثيران المرشحة للانتخاب .

٤ً - تكاليف الطريقة عالية .

سادساً - طرائق تربية الحيوان الزراعي :

يسعى المربي باستمرار إلى تغير التراكيب الوراثية في حيواناته من أجل تحسينها ورفع إنتاجيتها ، ويلجأ لتحقيق هذا الهدف إلى تطبيق طرائق الانتخاب على حيواناته لاختيار حيوانات التربية ، والتي يسمح لها بالتكاثر بالتزاوج ، ويمكن أن يتم التزاوج (التربية) بين الأقارب أو الأباعد . وإن اتباع طريقة في التربية دون غيرها يتوقف على عدة عوامل أهمها :

١ - عدد حيوانات التربية .

٢ - نوع الحيوان الزراعي وفترة الجيل .

٣ - نوع الصفة المراد تحسينها .

٤ - متوسط قيمة الصفة في القطيع بالنسبة لقيم متوسطاتها في قطعان أخرى .

تقسم عادة طرائق تربية الحيوان إلى نوعين رئيسين :

آ - تربية الأقارب (التربية الداخلية) Inbreeding :

يقصد بتربية الأقارب التزاوج بين حيوانات توجد بينها درجة من القربى في الأجيال الثلاثة أو الأربعة السابقة لها . وكلما تكون درجة القرابة أقوى تكون تربية الأقارب أشد ، ويمكن أن ينتمي حيوانان إلى عرق واحد ، وتكون درجة القرابة بينها معدومة ، بينما تكون درجة القرابة شديدة بين التوائم الصنوية . أي أن درجة القرابة تتراوح ما بين (٠ - ١٠٠٪) ، هذا وتقسم تربية الأقارب إلى قسمين ، وذلك اعتماداً على درجة القرابة الموجودة بين الحيوانات المتزاوجة وهما :

١ - تربية أقارب من الدرجة الأولى :

هي التربية التي تكون فيها الحيوانات المتزاوجة شديدة القرابة بعضها من بعض

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثل تلقيح الأب لابنته ، والابن لأمه ، والأخوة الأشقاء Full Sibs . وتستعمل هذه الطريقة للحصول على حيوانات متماثلة وراثياً ، وذلك نتيجة لانخفاض المورثات الخليطة ، وارتفاع مواقع المورثات المتماثلة .

٢ – تربية أقارب من الدرجة الثانية :

تكون درجة القرابة بين الحيوانات المتزاوجة أضعف مما هي عليه في القسم الأول، ومن أمثلتها التزاوج بين الأخوة نصف الأشقاء Half Sibs أو أولاد العم ، أو أولاد الخال .. الخ .

وسنوضح فيما يلي المعاملات المستعملة في قياس شدة التربية الداخلية (تربية الأقارب) ، وهي معامل تربية الأقارب ، ومعامل القرابة . ويقيس المعامل الأول مدى النقص في العوامل الوراثية الخليطة زيادة على ما كان عليه قبل استعمال هذه الطريقة من التربية ، بينما يقيس المعامل الثاني النسبة المئوية من العوامل الوراثية المتماثلة بين حيوانين تربطهما صلة قرابة .

١ – معامل تربية الأقارب Coefficient of Inbreeding :

يعرف بأنه مقياس للزيادة في نسبة الطوابع الوراثية الأصيلة (أو للانخفاض في نسبة الطوابع الوراثية الخليطة) نتيجة لتزاوج حيوانات ذات صلة قرابة بالمقارنة مع القطيع الأساسي ، ويرمز له بـ F_x وتتوقف قيمة هذا المعامل على درجة القرابة الموجودة بين الحيوانات المتزاوجة . وتستعمل معادلة العالم Sewall Wright في حساب معامل تربية الأقارب .

$$F_x = \frac{1}{2}\sum\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n (1+F_a)\right]$$

حيث إن :

F_x : معامل تربية الأقارب للحيوان (x) .

Σ : المجموع الحسابي الذي يضع في الحسبان جميع الروابط المشتركة في نسب الفرد المعني .

n : عدد الأسهم التي تصل بين أب الحيوان (x) وأمه عن طريق (الجد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المشترك) الرابطة المشتركة .

F_a : معامل تربية الأقارب للحد المشتركة (الرابطة المشتركة) .

وإذا كان الجد المشترك (الرابطة المشتركة) ناتجاً عن تربية أقارب يجب حساب معامل تربية الأقارب الخاص به (F_a في المعادلة السابقة) . أما إذا لم يكن ناتجاً عن تربية أقارب (أي F_a تساوي الصفر) ، فيمكن عندئذ اختصار المعادلة السابقة كما يلي :

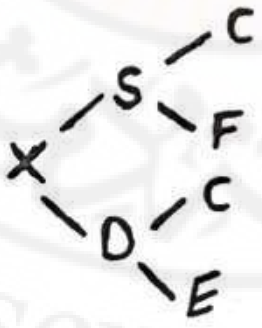
$$F_x = \frac{1}{2}\sum\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

لتقدير معامل تربية الأقارب يفضل دائماً رسم سلسلة النسب والمخطط السهمي للحالة . مع الانتباه إلى أن الجد المشترك (الرابطة المشتركة) هو الحيوان الذي تغير الأسهم عند اتجاهها .

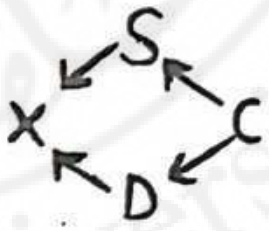
نبين فيما يلي مثالين لتوضيح طريقة حساب معامل تربية الأقارب لحيوان عندما لا يكون الجد المشترك ناتجاً عن تربية أقارب ، تاركين استخدام المعادلة بشكلها الكامل لمقرر التحسين الوراثي .

مثال ١ :

احسب معامل تربية الأقارب للحيوان (X) ناتجاً عن تزاوج أخوة نصف أشقاء .



سلسلة النسب



المخطط السهمي

إن سلسلة النسب السابقة تبين أن الثور (C) هو والد لآباء الحيوان (X) . لأن الثور (الجد) يظهر في سلسلة نسب كل من أب الحيوان (X) وأمه . أما المخطط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السهمي فيوضح أنه لا يوجد سوى معبر واحد من (C) إلى (X) عن طريق الأب (S)، ومعبر آخر عن طريق الأم (D) كما يوضح ذلك المخطط المستقيم للمخطط السهمي .

$$X \leftarrow S \xleftarrow{1} c \xrightarrow{2} D \rightarrow X$$

ثم ترقم الأسهم التي تمر من الأب (C) عن طريق الجد المشترك (S) إلى الأم (X). ولا تدخل في الحساب الأسهم التي تمر من الحيوان (D) إلى الأب (S) والأم (D)، ويلاحظ في هذه الحالة أن عدد الأسهم التي تربط الآباء مع الجد المشترك اثنان ، وهذا العدد يعبر عنه بـ (n) في المعادلة المختصرة السابقة . وبالتعويض نجد .

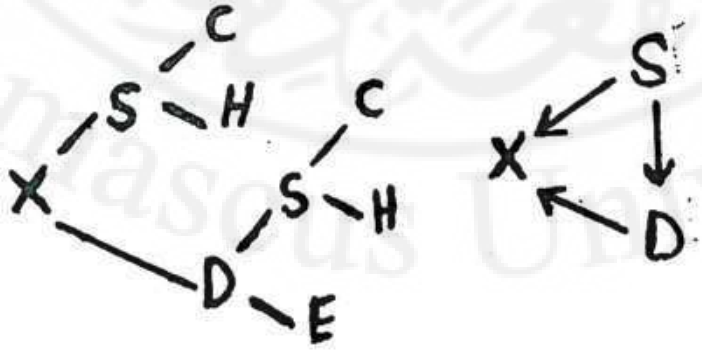
$$F_a = 1/2\ (1/2)^2 = 1/8 = 0{,}125 = 12{,}50\%$$

يعني ذلك أن قيمة معامل تربية الأقارب للحيوان (X) هي (٥ر١٢٪) بعد ضرب النتيجة في ١٠٠ . أي لن التزاوج بين الأخوة نصف (S) و (D) قد تسبب في زيادة نسبة المروثات الأصيلة بنسبة (٥ر١٢٪) عما كانت في الجيل الذي يحتوي الحيوانات (C ، F ، E) .

مثال ٢ :

احسب معامل تربية الأقارب الحيوان (X) ناتجاً من تزاوج أب مع ابنته ، علماً أن الأب غير ناتج عن تزاوج أقارب .

يحسب معامل تربية الأقارب عند تزاوج أب مع ابنته بالطريقة السابقة نفسها مع اختلاف بسيط هو أنه لا يوجد سوى معبر واحد عن طريق الأم (D) إلى الحيوان (X)، أي أن (S) هو أب الحيوان (X) وجده . وهذا ما توضحه سلسلة النسب والمخطط السهمي ، والمخطط المستقيم .



سلسلة النسب

المخطط السهمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$X \leftarrow S \xrightarrow{1} D \rightarrow X$$

المخطط المستقيم

وبتطبيق المعادلة المختصرة والتعويض نجد :

$$F_x = 1/2\,(1/2)^1 = 1/4 = 0{,}25 = 25\%$$

إذاً تلقيح الأب لابنته يسبب زيادة في نسبة المورثات الأصيلة بنسبة (٢٥٪) عما كانت عليه في الجيل السابق . يستنتج مما سبق أنه كلما زادت صلة القربي بين الحيوانات المتزاوجة زادت قيمة معامل تربية الأقارب .

٢ - معامل القرابة Cofficient of Relationship :

يعرّف معامل القرابة بأنه مقياس لدرجة احتمال امتلاك حيوانين لمورثات متماثلة بدرجة أكبر مما هو موجود في المجموع الأساسي ، بسبب اشتراكهما في صلة نسب أو أكثر ، ويرمز له R_{xy} . ويقصد بالمجموع الأساسي في هذا المجال حيوانات الأجيال الأربعة إلى الستة السابقة للحيوانين المدروسين ، لأن الروابط المشتركة قبل هذه الأجيال تصبح ضئيلة الأهمية ، وعديمة القيمة . تتراوح قيمة معامل القرابة ما بين (٠ - ١٠٠٪) .

تحسب قيمة معامل القرابة باستخدام معادلة العالم Sewall Wright لعام (١٩٢٢) .

$$R_{xy} = \frac{\Sigma\left[(1/2)^n(1+F_a)\right]}{\sqrt{(1+F_x)(1+F_y)}}$$

حيث إن :

R_{xy} : معامل القرابة بين الحيوانين (y , x) .

(1/2) : تعبير عن انقسام المورثات إلى نصفين أثناء تكوين الأعراس في كل جيل .

n : عدد الأسهم التي تفصل بين الحيوانين (x) و (y) .

F_a : معامل تربية الأقارب للرابطة المشتركة (صلة النسب) ، وفي حالة وجود عدة روابط مشتركة يحسب معامل تربية أقارب لكل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

منها (فيما إذا كانت ناتجة عن تربية أقارب) .

F_x : معامل تربية الأقارب للحيوان (x) .

F_y : معامل تربية الأقارب للحيوان (y) .

وعندما لم تكن الرابطة المشتركة للحيوان (x) و (y) ناتجة عن تربية الأقارب فتختصر المعادلة للشكل التالي :

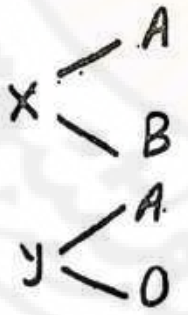
$$R_{xy} = \Sigma [(1/2)^n]$$

وسنستخدم المعادلة المختصرة في حساب معامل القرابة لمثالين بسيطين ، تاركين حسابه بوساطة المعادلة الكاملة لمقرر التحسين الوراثي .

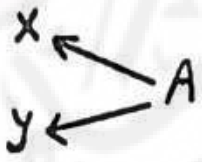
مثـال ١ :

احسب معامل القرابة بين الأخوة نصف الشقاء (x و y) .

بما أن كلا من الحيوان (x) و (y) غير ناتج عن تربية أقارب ، لذا نستخدم المعادلة بشكلها المختصر لحساب معامل القرابة . ويجب قبل ذلك رسم سلسلة النسب والمخطط السهمي وترقيمها كما يلي :



سلسلة النسب



المخطط السهمي

$$X \xleftarrow{1} A \xrightarrow{2} Y$$

المخطط المستقيم

عند حساب معامل القرابة تؤخذ الأسهم كافة التي تربط الحيوان (X) مع الحيوان (Y) عن طريق الرابطة المشتركة ، وهي هنا اثنان وتعوض قيمتها في المعادلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المختصرة كما يلي :

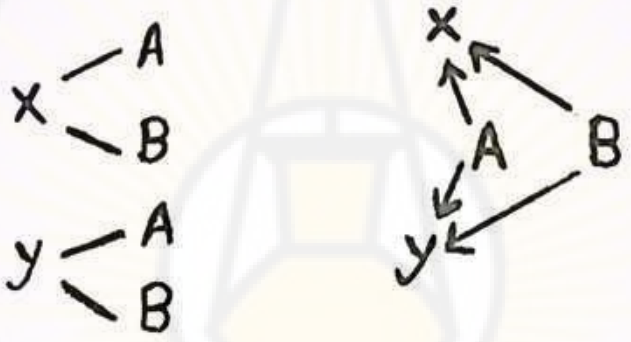
$$R_{xy}(1/2)^2 = 1/4 = 0,25 = 25\%$$

يعني ذلك أن العلاقة بين (x) و (y) تزيد نسبة العوامل المتماثلة بينهما بمقدار (٢٥٪) علاوة على ما هي عليه في المجموع الذي ينتسبان إليه .

مثال ٢ :

احسب معامل القرابة بين الأخوة الأشقاء (x و y) .

تتشابه طريقة الحساب مع المثال السابق باستثناء وجود رابطتين مشتركتين ، وهذا ما يوضحه رسم سلسلة النسب والمخطط السهمي والمخططات المستقيمة كما يلي :



سلسلة النسب المخطط السهمي

$$x \xleftarrow{1} A \xrightarrow{2} y$$

$$x \xleftarrow{1} B \xrightarrow{2} y$$

المخططات المستقيمة

بتطبيق المعادلة المختصرة والتعويض نجد :

$$R_{xy} = (1/2)^2 = 1/4 = 0,25 = 25\%$$

$$R_{xy} = (1/2)^2 = 1/4 = 0,25 = 25\%$$

المجموع 50%

أي أن معامل القرابة بين الأخوة الأشقاء يساوي (٥٠٪) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مزايا التربية الداخلية وعيوبها :

تعد التربية الداخلية (الأقارب) سلاحاً ذا حدين ، لذا يجب أن يكون استخدامها بدقة ، وهذه الدراسة تتطلب معرفة مزايا هذا النوع من التربيـة وعيوبه . والتي يمكن تلخيصها بالنقاط التالية :

١ – أهم مزايا التربية الداخلية :

١ً – تعدّ التربية الداخلية الوسيلة الفعالة لتثبيت الصفات المرغوبة في القطيع .

٢ً – تستخدم التربية الداخلية لاختبار ذكور معينة قبل استعمالها بشكل مركز في أعمال التربية .

٣ً – تفيد في كشف المورثات المتنحية غير المرغوبة أو الضارة لاستبعادها .

٤ً – تجنب الحيوانات في القطيع من الإصابة بالأمراض الناجمة عن إدخال دم حيوانات غريبة للقطيع .

٥ً – تساعد على الاستفادة إلى حد أقصى من حيوان ممتاز بتشكيل قطيع شديد القرابة إليه .

٦ً – تعمل على إنتاج حيوانات متشابهة بالتراكيب الوراثية ، مما يسمح بدراسة أثر العوامل البيئية فيها .

٧ً – تؤدي التربية الداخلية المستمرة إلى فصل القطيع إلى اسر متمايزة عن بعضها ، ولكن الحيوانات ضمن كل أسرة متجانسة فيما بينها ، مما يزيد قدرة الانتخاب بين الأسر ، وبخاصة إذا كانت القيمة الوراثية للصفة المدروسة منخفضة .

٢ – أهم عيوب التربية الداخلية :

١ً – قد تسبب في زيادة نسبة النفوق نتيجة تجمع المورثات المميتة .

٢ً – قد تعمل على تجميع عوامل مانعة تؤثر في الحيوية والخصوبة عند الحيوانات الزراعية .

٣ً – باستخدامها تستبعد فرص التهجين للحصول على قوة الهجين في زيادة الإنتاج .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ً - تؤدي التربية الداخلية في أغلب الأحيان إلى خفض إنتاج الحيوانات الزراعية ، بسبب تجميع المورثات المتنحية بصورة أصيلة .

ب - تربية الأباعد (التربية الخارجية) Outbreeding :

تعرّف تربية الأباعد (التربية الخارجية) بأنها التزواج بين حيوانات لا تجمع بينها صلة من صلات القربى ، أي أن درجة القرابة فيما بينها أقل من متوسط درجة القرابة الموجودة في المجموع (القطيع) الأساسي .

إن التربية الخارجية تزيد نسبة الخلط الوراثي Heterozygosity وتخفض من نسبة الأصالة الوراثية Homozygsity ضمن القطيع الذي تمارس فيه ، فهي بذلك تعاكس تماماً تربية الأقارب . كما هو الحال في التربية الداخلية تقسم التربية الخارجية إلى عدة أقسام نذكر أهمها :

١ - التدريج Grading :

هو استخدام ذكور أصيلة من عرق محسن في تلقيح مجموعة من الإناث ذات الإنتاج المنخفض والصفات الشكلية الرديئة ، ومن ثم تلقيح الإناث الناتجة من ذكور العرق المذكور جيلاً بعد جيل ، بهدف الوصول إلى حيوانات ذات شكل متماثل وإنتاج جيد . كما يوضح ذلك المخطط رقم (٣) ، حيث استخدمت ذكور الفريزيان في تلقيح الأبقار الشامية .

يمكن الاستمرار بهذه الطريقة عدة أجيال متتالية حتى يتم الحصول على حيوانات تتقارب في صفاتها الإنتاجية والشكلية مع العرق الأصيل المستخدم في التحسين .

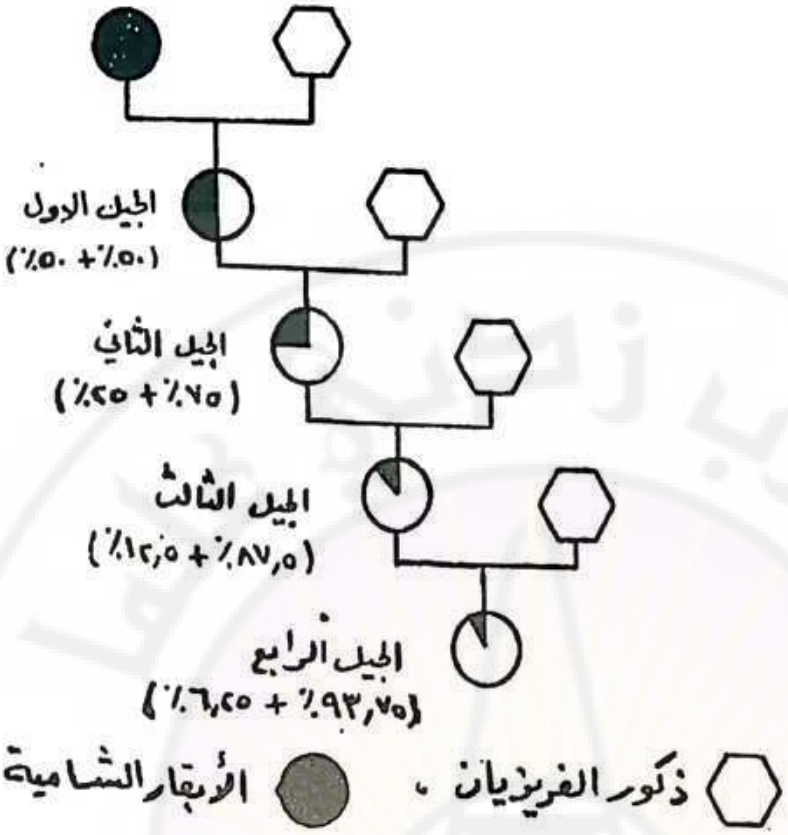
٢ - الخلط Crossbreeding :

يقصد بالخلط التلقيح بين حيوانات تنتمي إلى عروق نقية (أصيلة) مختلفة ، وهناك أربعة أشكال من الخلط هي :

١ً - الخلط الثنائي المتبادل :

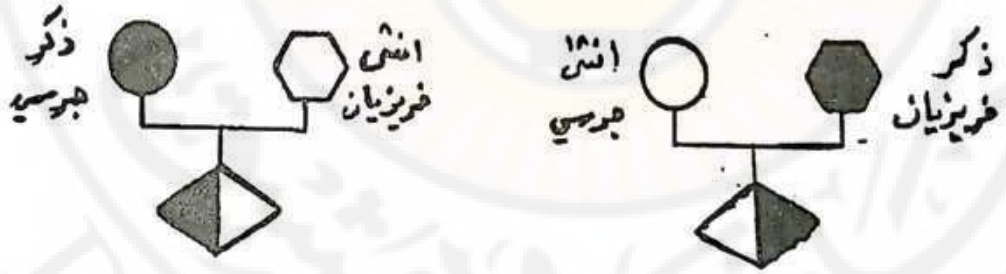
هو الخلط البسيط المتبادل والمستمر بين ذكور عرقين مختلفين وإناثهما كما يوضح ذلك المخطط التالي ، الذي يتضمن خلط عرق الفريزيان مع الجرسي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مخطط رقم (٣)

يوضح تدريج الأبقار الشامية باستخدام ذكور الفريزيان المختبرة

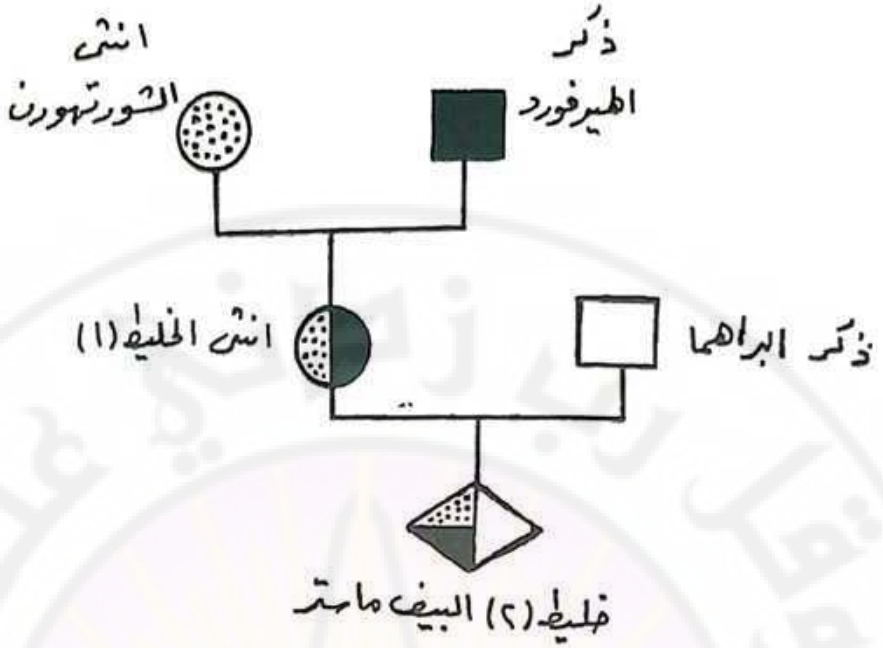


مخطط رقم (٤) يوضح المخطط الثنائي المتبادل بين العروق المختلفة

٢ً - الخلط الثلاثي :

تخلط في هذا الشكل ثلاثة عروق نقية بشكل دوري بعضها مع بعض ، كما هو الحال في المخطط التالي ، الذي يوضح خلط عرق الهيرفورد مع عرق شورتهورن اللحم، ثم يخلط الخليط مع عرق البراهما بهدف إنتاج عرق البيف ماستر (Beefmaster) .

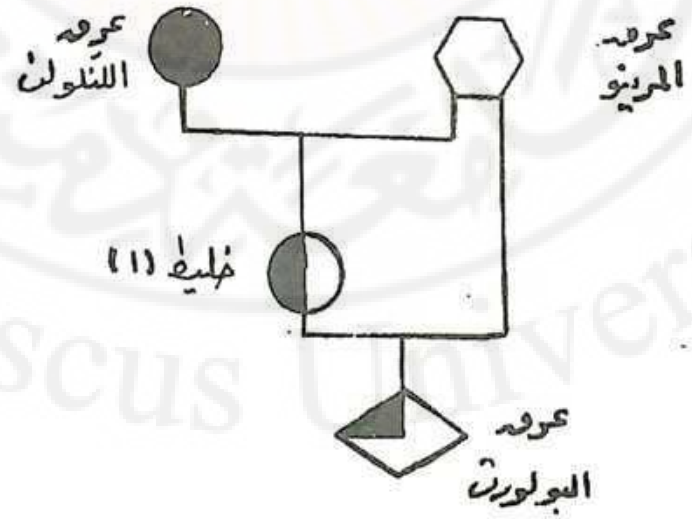
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



مخطط رقم (٥) يوضح الخلط لثلاثة عروق أصيلة

٣ - الخلط الارتدادي :

هو خلط حيوان خليط بشكل ارتدادي (رجعي) مع أحد العروق النقية التي استخدمت في إنتاجه ، كما يوضح ذلك الخلط الذي أجري في أستراليا لإنتاج عرق أغنام البولورث Polwarth الناتج من خلط عرق المرينو مع عرق اللنكولن ثم خلط الخليط الناتج مع فرد من عرق المرينو غير الأب المستخدم في إنتاج الجيل الأول .

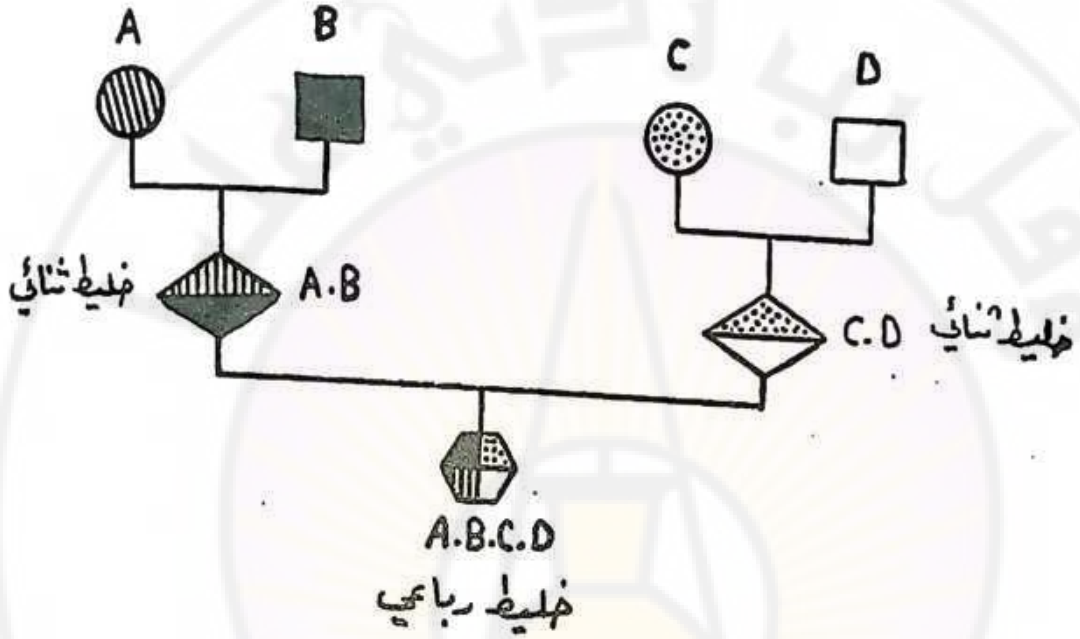


مخطط رقم (٦) يبين الخلط الارتدادي (الرجعي) في الأغنام

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤ً – الخلط الرباعي :

هو خلط حيوانات خليطة ناتجة من أربعة عروق نقية . وكثيراً ما يستخدم الخلط الرباعي في الدواجن للخلط بين عروق ناتجة عن تربية أقارب ، كما يوضح ذلك المخطط التالي .



مخطط رقم (٧) يوضح الخلط الرباعي في الدجاج ،
(A,B,C,D أربع عروق نقية)

٣ – التهجين Hybridization :

هو التزاوج بين أنواع حيوانية مختلفة ، ويتصف النسل الناتج بقوة الهجين أي يفوق أبويه بالحجم والإنتاج ، ومن الأمثلة على هذا القسم من تربية الأباعد ما يلي :

١ً – التهجين بين ذكر الحمار وأنثى الحصان (الفرس) ينتج البغل Mulle ، الذي يتفوق في صفاته من حيث القدرة على العمل وتحمل المشاق على كل من أبويه . إلا أن النسل الناتج يكون عقيماً .

٢ً – التهجين بين أنثى حمار الوحش Zebra والحصان أنتج هجيناً يدعى Zebroid الذي يتمكن العيش بنجاح في المناطق الحارة ، ويقاوم أمراضها بالإضافة إلى سهولة ترويضه .

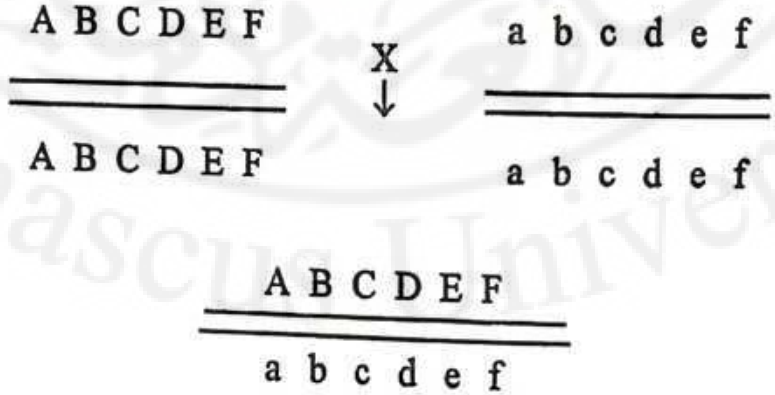
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ً - التهجين بين ذكور البيزون Bison الأمريكي والأبقار المستأنسه أدى إلى إنتاج نسل . ولكن الذكور الناتجة في النسل كانت تولد نافقة بسبب عسر ولادتها ، والحية منها كانت عقيمة . أما الإناث الناتجة فكانت خصبة . وقد هجنت هذه الإناث بذكور الماشية المستأنسة ثم لقحت إناث الجيل الثاني بذكور البيزون ونتج هجين يدعى (Cattalo) ، الذي يتماز بسرعة النمو وارتفاع نسبة التصافي ، وبقلة احتياجاته للمواد العلفية ، وبقدرته العالية على مقاومة نقص مياه الشرب بالمقارنة مع الماشية المستأنسة ، بالإضافة إلى مقاومته للأمراض وبخاصة مرض حمى التكساس Texs Fever .

قوة الهجين Heterosis :

هي التحسين في إنتاج الحيوان وشكله وسلوكه نتيجة تزاوج أبوين متباعدين وراثياً . ويقصد بالتباعد الوراثي بأن كل أب يتبع عشيرة لم تتزاوج مع عشيرة الأب الآخر . ولم تفسر ظاهرة قوة الهجين تفسيراً نهائياً ، إلاّ أن هناك نظريتين لتعليل هذه الظاهرة .

- نظرية الخلط الزيجوتي (المورثات) Heterozygous ، والتي تنص على أن الخلط الوراثي يحدث إثارة فيزيولوجية تؤدي إلى نمو أفضل وحيوية أكبر للعضويات . ترتبط مع هذه النظرية نظرية السيادة الزائدة أو فوق السيادة ، حيث تفترض وجود السيادة الزائدة في الموقع الوراثي الخليط (أو أكثر) المؤثر في الصفات المدروسة . والمخطط التالي يوضح هذا التفسير .



مخطط رقم (٨) تفسير العالم Lush لنظرية العالم East

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- نظرية العالم Jones عام (١٩١٧) والتي تنص على أن خطوط الآباء تكون لمختلف جينات الإنتاج الإيجابية متماثلة اللواقح Homozyous . عندئذ تملك الحيوانات الخليطة في F_1 في كل موقع وراثي جيناً إيجابياً للإنتاج ، فعند السيادة الكاملة تحقق الأفراد الخليطة خلال هذا إنتاج الطابع الوراثي الذي يكون في كل المواقع الوراثية متماثل اللواقح بالنسبة لجينات الإنتاج الإيجابية ، والمخطط التالي يوضح ذلك .

$$\frac{A\ B\ C\ d\ e\ f}{A\ B\ C\ d\ e\ f} \times \frac{a\ b\ c\ D\ E\ F}{a\ b\ c\ D\ E\ F}$$

$$\downarrow$$

$$\frac{A\ B\ C\ d\ e\ f}{a\ b\ c\ D\ E\ F}$$

مخطط رقم(٩) تفسير نظرية العالم Jones

فوائد التربية الخارجية :

يمكن تلخيص فوائد التربية الخارجية (الأباعد) بالنقاط التالية :

١ً - تكوين عروق جديدة من الحيوانات الزراعية ، وبخاصة في المناطق الحارة وشبه الحارة ، لتتمكن هذه الحيوانات من العيش تحت الظروف البيئية غير المناسبة لتلك المناطق .

٢ً - الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين من الوجهة التجارية ، وبخاصة في إنتاج حيوانات اللحم .

٣ً - تعد الطريقة الوحيدة لتغير نوع الإنتاج ، وذلك في حال رغبة المربي في التحول من إنتاج الحليب إلى إنتاج اللحم ، وبالعكس .

٤ً - يفيد التدريج في تحسين الصفات الإنتاجية والشكلية للحيوانات الرديئة والوصول بها إلى مستوى العرق الذي استخدم في تدريجها ، وخلال فترة قصيرة وبنفقات غير كبيرة .

٥ً - تساعد التربية الخارجية على نقل مورثات ممتازة أو مرغوبة من مجموعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

من الحيوانات إلى مجموعة أخرى تنقصها تلك العوامل .

٦ - يستعان بالتربية الخارجية لدراسة السلوك الوراثي للصفات الكمية الاقتصادية ، كإنتاج الحليب أو اللحم ، أو الصوف أو البيض ... الخ ، ويكون ذلك بتزاوج حيوانات تنتمي إلى عروق تملك تلك الصفات ، ومن ثم دراسة الجيل أو الأجيال الناتجة من هذه التزاوجات .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner