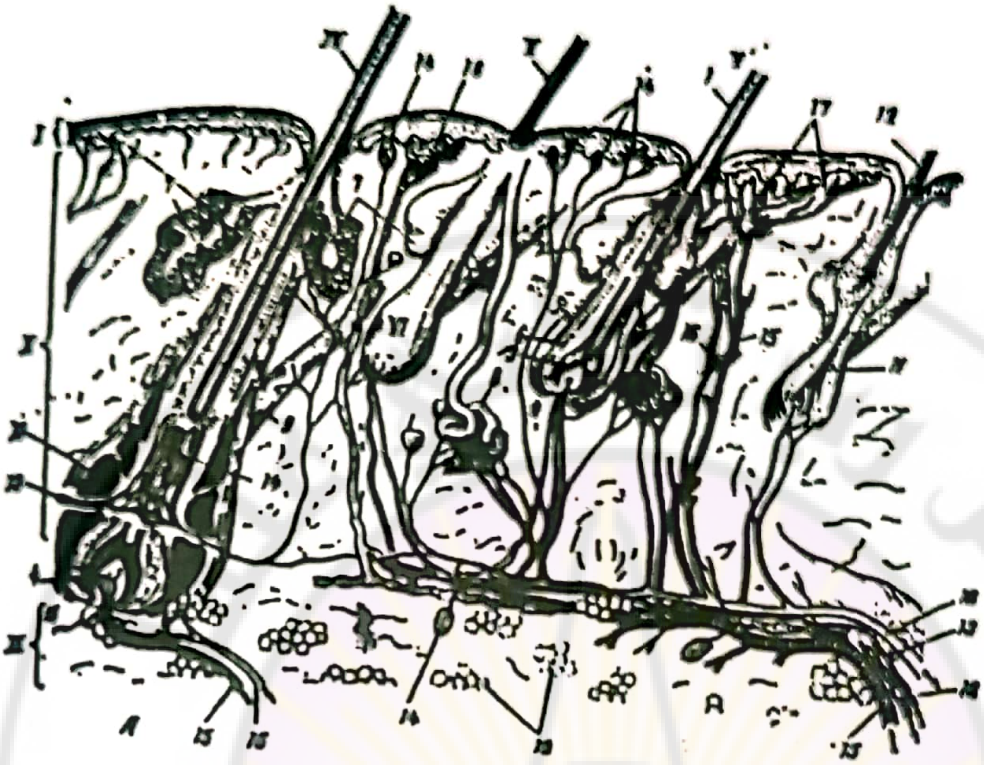


شكل (٦٦) – بنية الجلد

I– البشرة ، II– الأدمة ، III– طبقة تحت الجلد ، IV– مقطع في شعرة جبيبة ، V– شعرة مغطية ، 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 ناسلة ، 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 :

آ - 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 تخترنه 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

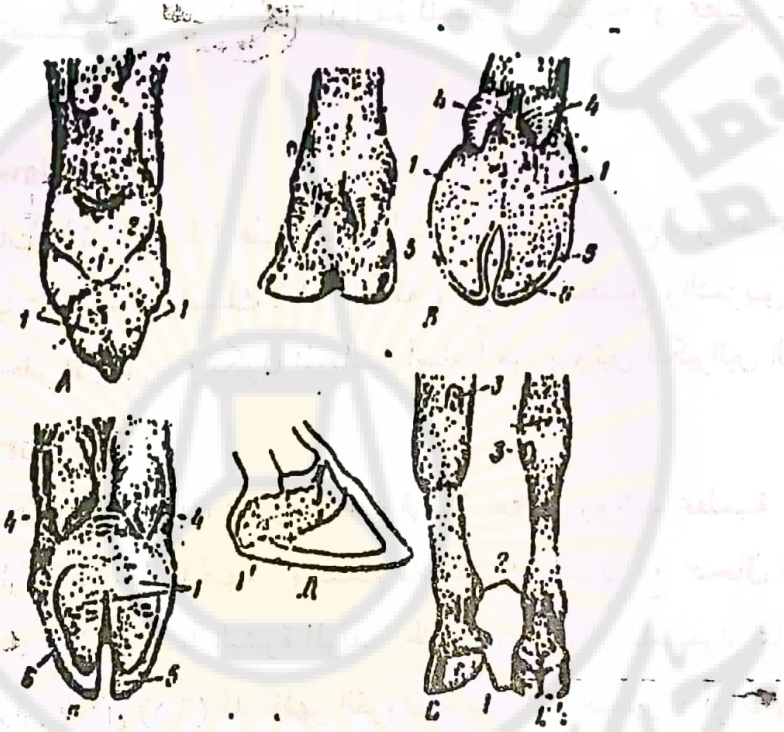
تتمايز خلايا بشرة الجلد في المراحل الجنينية من عمر الحيوان لتشكل بدايات لتراكيب وأعضاء مهمة من جسم الحيوان فيما بعد . ومن هذه التراكيب والتشكلات : الشعر ، الصوف ، القرون ، الوسائد القرنية ، المخالب ، الحوافر ، الغدد العرقية والدهنية والثديية ، والريش والمنقار والعرف والذقن والدوالي عند الطيور ... وغير 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– الغضروف القرني عند الحصان ، E– الخنازير . ١– الوسائد القرنية الأصبعية ، ١'– الغضروف 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– سحاق 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 بالدبَّاغة 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:

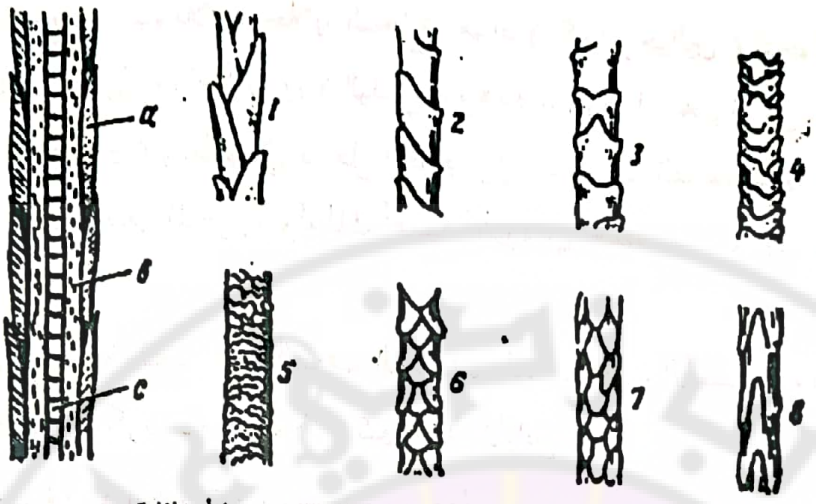
تشكل القشرة الجزء الأكبر من كتلة الساق وتعطيه الخواص الميكانيكية المختلفة كالصلابة والمطاطية والمرونة والمقاومة ويتقصف الشعر الذي لايحتوي هذه الطبقة عادة بسهولة كما هو الحال عند الأيل الشمالي . ويتكون امتداد الساق في الجزء الجذري قرب البصلة من خلايا حية تحتوي نوى كروية الشكل وجدران قليلة التقرن .

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