المحاضرة السابعة

اعداد : ا.م.د. افراح مصطفى محمد

انتاج الصوف في الاغنام

تنتج الاغنام ثلاثة منتجات هامة وهي اللحوم والحليب والصوف وهنالك من يضيف انتاج رابع وهو السماد الحيواني وهذه المنتجات تختلف اهمية كل واحد عن الاخر حسب المنطقة التي تربى فيها الاغنام، ففي استراليا حيث المراعي الواسعة يحتل الصوف المركز الاول ثم يليه اللحم ولا توجد للحليب اهمية تذكر وفي بريطانيا ومعظم الدول الاوربية يحتل انتاج اللحوم الدرجة الاولى في الهدف من التربية يليه الصوف ولا توجد للحليب اهمية ايضا اما في الشرق الاوسط ومناطق شرق اوربا تحتل اللحوم المرتبة الاولى ثم الحليب ويأتي الصوف في المرتبة الثالثة او الرابعة، ومهما كانت اهمية الصوف كناتج من تربية الاغنام فانه يشكل واردا مهما للمربي حيث استعمل الانسان الصوف في حياته منذ فجر التاريخ ولا زال الى الان يستخدمه في صنع الملابس والأغطية والسجاد واستعمالات اخرى كثيرة.

الصوف يغطي اجسام الاغنام ويحافظ على الجسم من البرودة الشديدة والحرارة الشديدة ويلاحظ ان الاغنام البرية يغطي جسمها طبقتين من الالياف هي:

1. الطبقة الخارجية او الغطاء الواقي Outer coat وتتكون من انواع الشعر المختلف ويكون طويل خشن سهل التقصف ومنه الشعر الصلب Kemp .
2. الطبقة الثانية او الغطاء الداخلي Under coat وهذه الطبقة تتكون من الياف قصيرة ناعمة واكثر غزارة او كثافة.

ان صوف الاغنام المستأنسة Ovis aries الحالية التي يربيها الانسان يتكون من الياف صوفية قد تطورت من تلك الالياف الموجودة في الاسلاف البرية لذا يلاحظ ان نسبة الصوف الخشن الذي يشبه الشعر والذي يحتوي على نخاع في اصواف الاغنام الحالية يختلف تبعا لمقدار التحسين والتطور الذي طرا على كل سلالة من الاغنام.

لازالت سلالة Scotch black face تغطي اجسامها طبقتين مميزتين من الالياف الصوفية، معظم السلالات يكون الصوف الموجود في اسفل الفخذين خشن يشبه الشعر بينما اكثر الالياف نعومة تكون في منطقه الكتف.

صفات الصوف

ان هنالك العديد من الالياف الطبيعية او الصناعية التي تنافس الصوف وقد تتفوق عليه في صفة او اكثر من الصفات الا انه لا يوجد اي نوع من الالياف التي عرفها الانسان يتفوق على جميع الصفات الطبيعية والكيمياوية التي يتميز بها الصوف وهي:

1. تكون الياف الصوف مسامية تمتص الماء بسهولة حيث تستطيع ان تمتص 15% من وزنها رطوبة دون ان يشعر الانسان انها قد ابتلت.
2. الصوف عازل جيد للحرارة ويعطي شعورا بالدفيء اكثر من الالياف الاخرى.
3. الياف الصوف ذات مرونة ومطاطيه عالية حيث تمتد الى 30% من طولها عند الشد وترجع الى حالتها الاولى بعد زوال المؤثر لهذا فان الملابس الصوفية تقاوم الالتواء والشد والتقوس.
4. تعكس الالياف الصوفية الضوء بدرجة كبيرة وتنقل الاشعة فوق البنفسجية للجسم.
5. يكون الصوف متين وقوي ويحتفظ بالصبغات لفترة طويلة وهذا يفسر طول عمر الملابس الصوفية وكذلك السجاد والبطانيات.
6. يتوقف الصوف عن الاحتراق عند ابعاده عن مصدر اللهب او الحريق.
7. تتداخل الياف الصوف مع بعضها عند تعرضها للحرارة او الرطوبة والضغط مكونا اللباد الذي له استعمالات عديدة في حياة الانسان.

نمو الالياف الصوف

يتكون جلد الحيوان من طبقتين مميزتين من الخلايا هي:

1. طبقه البشرة Epidermis: وهذه هي الطبقة الخارجية وهي طبقه واقية للطبقة الداخلية (الادمة.)
2. طبقة الادمة Dermis: وتتكون من الانسجة الضامة والاوعية الدموية والاعصاب .

تنمو الياف الصوف من الحويصلات الموجودة في طبقه الادمة وتفتح الى الخارج مخترقة البشرة حيث تخرج ليفة الصوف، وكذلك تفتح الغدد العرقية الى الخارج بقناة منفصلة اما الغدد الدهنية فتفتح بقناة تتصل بالحويصلة من الداخل.

يوجد نوعين من الحويصلات التي تنتج الصوف هي:

1. الحويصلات الاولية Primary follicles: سميت بالأولية لانها تتكون في الجلد قبل الثانوية في المرحلة الجنينية حيث تبدا بالنمو والتكون عند عمر 60 يوم من عمر الجنين وتكتمل عند عمر 110 يوم وتكون هذه الحويصلات على شكل مجاميع ثلاثية وتنتج الصوف الخشن.
2. الحويصلات الثانوية Secondary follicles: تبدا بالتكون والنمو عند عمر 90 يوم من عمر الجنين ويكتمل نموها عند الولادة او بعده وقد تصل الى 3 اشهر وهذا يعتمد على السلالة ويكون عدد الحويصلات الثانوية اكثر من الاولية وتحيط عادة حويصلات ثانوية عديدة بالحويصلات الاولية، ويختلف عدد الحويصلات الاولية والثانوية في وحدة المساحة من الجلد باختلاف سلالات الاغنام.

تركيب الليفة الصوفية

تتكون الليفة الصوفية من قسمين هما:

1. الجذر Root: وهو الجزء الحي الموجود اسفل سطح الجلد.
2. الساق Shaft: وهو الجزء الميت الموجود فوق الجلد ويتكون اساسا من مادة الكيرياتين وهي خلايا فقدت مظاهر الحياة تدريجيا واضمحلت النويات لها وتركزت فيها مادة الكيراتين بعد ان كانت على شكل بروتين يسمى الكولاجين الموجود في منطقة الادمة في الجلد.

عند اخذ مقطع عرضي في ليفة الصوف نلاحظ وجود طبقتين او ثلاثة هي:

1. الطبقة الخارجية (الكيوتكل) Cuticle: تتكون من خلايا قرنية مفلطحة ذات شكل غير منتظم ويغطي اطرافها بعضها البعض وتتجه هذه الاطراف او النهايات الى اعلى مكونة الشكل المسنن ويختلف عدد التسننات باختلاف نوع الصوف ففي الصوف الناعم يصل العدد الى 1500 في 1 سم طولا اما في الاصواف الخشنة فيقل العدد الى الثلث اي 500 في 1سم طولا من الليفة الصوفية .
2. الطبقة الوسطى (القشرة) Cortex: وهي الجزء الرئيسي من الليفة الصوفية وتتكون من خلايا ذات شكل مغزلي وتحتوي هذه الخلايا على مادة الكيرياتين وتوجد مادة لاصقة بين كل خلية واخرى التي تعطي الصوف المتانة، والالوان ان وجدت في الصوف فهي توجد في هذه الطبقة .

3. طبقة النخاع: هذه الطبقة يكثر احتمال وجودها في الاصواف الخشنة اما في الالياف الناعمة فلا تتعدى نسبتها 1 من الالف وتتكون خلايا طبقه النخاع من خلايا مضلعة تشبه خلايا النحل وتتخللها فراغات هوائية، ان وجود خلايا هذه الطبقة اما متصل او متقطع على طول الليفة الصوفية وبصورة عامة وجود هذه الطبقة يقلل من قيمة الياف الصوف عند التقييم والبيع والشراء.

التركيب الكيمياوي للصوف

الصوف مادة بروتينية تحتوي على 14 حامض اميني والحامض الاميني السستين يعتبر المادة الاساسية لبروتين الكرياتين المكون للصوف حيث تبلغ نسبته 13%، والصوف يتركب من خمسة عناصر هي: الكاربون 50%، الاوكسجين22%، النتروجين 17%، الهيدروجين7% والكبريت 4% .

التأثيرات البيئية والكيميائية في الصوف

1. اشعة الشمس: تتولد تفاعلات في الصوف الموجود على جسم الحيوان نتيجة تعرضه لأشعة الشمس لفترة طويلة، حيث يصبح الصوف خشن الملمس وجاف في القسم العلوي من خصلة الصوف ويتكون حامض الكبريتيك المخفف من مادة الكبريت الموجودة في تركيب الصوف والياف الصوف التي تتعرض لمثل هذه العوامل تكون سهله الكسر وضعيفة وتصبح فيما بعد حساسة للمواد القاعدية وتلتف بعضها على البعض ومدى الضرر يعتمد على مقدار التعرض لأشعة الشمس الحارقة صيفا .
2. تأثير الحرارة العالية: عندما يتعرض الصوف الى تيار هوائي ساخن بدرجة 100م فانه يخسر رطوبته وتضعف الالياف وتصبح خشنة واذا اعيد الى جو فيه هواء رطب فانه يستعيد الرطوبة والمتانة وعند ازدياد التعرض الى حرارة اكثر من 100 درجة مئوية ولمدة طويلة فان الصوف يتحلل ويصبح لونه اصفر ويتحرر غاز الامونيا وكبريتيد الهيدروجين، ان مادة الصوف تنطفئ عند ايقاف اللهب الموجه عليها حيث انها تقاوم الاحتراق. تنبعث من الصوف عند الاشتعال رائحة خاصه لاحتوائها على النتروجين وتتكون كرا ت من الرماد في نهاية الالياف الصوفية نتيجة لاحتراقها وهذه الصفة يستعملها البعض في التفريق عمليا بين الياف الصوف وغيرها من الالياف عند البيع والشراء.

3. تأثير التبريد والتجميد: لا يؤثر التجميد او التبريد على الياف الصوف باستثناء المواد الغريبة العالقة بالصوف فأنها تتجمد عند الانخفاض الشديد لدرجة الحرارة.
4. تأثير الماء والبخار: الصوف غير قابل للذوبان في الماء في الظروف الاعتيادية ولكن اذا وضع بدرجة الغليان وفي ماء مقطر لمدة ساعتين فان كمية الصوف تقل بنسبة تصل الى 1% من وزنه كما انه يخسر 30% من قوته اذا ترك في درجة الغليان لمدة 13 ساعة، اذا وضع الصوف في الماء فانه يمتص الرطوبة ويزداد حجمة بنسبة 15% وعند الجفاف يعود الى حالته الاولى، ولكن اذا وضع في درجة حرارة عالية وتحت الضغط فانه يبدا بالذوبان .
5. تأثير المواد الحامضية: يتأثر الصوف بالحوامض عند درجة اس هيدروجيني 5 (pH 5).
6. تأثير المواد القاعدية: اذا وضع الصوف في محلول قاعدي يحتوي على 5% صودا كاويةNaOH في درجة الغليان ولعدة دقائق فانه يذوب، وهذه الصفة يمكن استعمالها في المختبر للتفريق بين الصوف وغيره من الالياف.

صفات الصوف

توجد صفات عديدة للصوف منها ما تعبر عن معايير كمية او نوعية ومنها ما يمكن اعتبارها صفات اقتصادية وفيما يلي بعض هذه الصفات المهمة فالصفات الكمية التي لها علاقه مباشرة بكمية الصوف مثل وزن جزة الصوف ومحصول الصوف النظيف وطول الصوف وغزارة الصوف وهذه كلها صفات اقتصاديه هامه ومنها صفات نوعيه مثل نعومة الصوف وهي من الصفات المهمة ايضا وتعتبر اقتصاديه فضلا عن صفات نوعية اخرى مثل المتانة والمطاطية والنقاوة والطراوة واللمعان والتلبد والصلابة والتناسق وغيرها.

فيما يلي تعاريف موجزه لهذه الصفات:

وزن جزة الصوف Grease fleece weight: هي وزن الصوف الخام الذي يعطيه الراس الواحد من الاغنام بعد الجز ويؤثر على هذا الوزن عدة عوامل منها:

1. السلالة(التراكيب الوراثية): ففي اغنام الصوف الطويل يعطي الراس الواحد 6– 10 كغم وفي الصوف الناعم 5– 15 كغم وفي الاغنام الصوف متوسطة النعومة 3– 5كغم اما الصوف الخشن فيعطي الراس الواحد من الاغنام 1– 3 كغم كما في الاغنام العراقية.

2. الجنس: الصوف الذي تعطيه الذكور اكثر من الاناث لسببين هما كبر الحجم ولان الاناث تبذل جهدا فسيولوجيا اكثر من الذكور مثل الحمل والرضاعة مما يؤثر على انتاجية الصوف لديها.
3. العمر: تزداد كمية الصوف كلما زاد عمر الحيوان والاغنام تعطي اعلى كمية من الصوف في الجزة الثالثة الى الخامسة ثم تقل بعد ذلك.
4. وزن الجسم: كلما زاد الوزن زاد الصوف المنتج اذا تساوى العمر.
5. التغذية: تؤثر التغذية بصوره مباشره في كمية ونوعية الصوف المنتج حيث يتأثر النمو وقطر الالياف الصوفية عندما تنخفض مستويات التغذية وقد وجد ان هذا التأثير يبدا منذ الحياة الجنينية عند تكون الحويصلات.
6. تأثير فصول السنة والتأثيرات الجوية المختلفة مثل الحرارة والرطوبة والرياح وغيرها من العوامل
7. الامراض التي تصيب الحيوان والطفيليات.
8. طريقة الجز: يعطي الجز الالي كمية صوف اعلى اذا اتقن استعماله.

محصول الصوف النظيف Clean wool yield وهو مصطلح يعبر عن جزة الصوف الخالية من الشوائب والمواد الدهنية والعرقيه والاوساخ، يتم الحصول عليه بعد غسل الصوف في احواض الماء الدافئ والصابون وكاربونات الصوديوم ثم يتم عصر الصوف وتجفيفه بواسطة الهواء الساخن ثم تركه قليلا لامتصاص رطوبة من الجو ثم يوزن لايجاد محصول الصوف النظيف الذي بموجبه قد تدفع فيه الاسعار الحقيقية للصوف في المصانع. والصوف الناعم قد يعطي نسبة 50% صوفا نظيفا وهذه النسبة القليلة نتيجة احتواء الصوف الناعم على نسبة عالية من الدهون والصوف الطويل يعطي 50– 70% والخشن 90% مما يدل على قلة احتواء الصوف الخشن من المواد الدهنية والعرقية.

طول الصوف Wool length: هنالك تعبيران للدلالة على طول الصوف هما:

1. طول الليفة الصوفية، الذي يؤخذ بعد الجز لكل ليفة صوفية على حده بعد سحبها لإزالة التموجات او التثنيات ثم يؤخذ المعدل لعدد من الالياف الصوفية ويبلغ مدى الطول من 5– 40 سم حسب السلالة والعمر والتغذية والمنطقة في الجسم.
2. طول خصلة الصوف، فيقاس اما على الحيوان الحي او بعد الجز ويكون القياس على خصلة من الصوف بدون سحب او شد ولذلك طول الخصلة يبلغ 70– 90% من طول الليفة لنفس

الحيوان ولنفس المنطقة من الجسم. ان طول الصوف مع النعومة هما العاملان الاساسيان في تصنيف الصوف وتدريجه وهذا بدوره يتحكم في سعر البيع والشراء.

نعومة الصوف Wool fineness: يقصد بالنعومة مقدار قطر الالياف الصوفية حيث تستعمل المجاهر لتكبير الالياف وبواسطة العدسات المدرجة يقاس القطر وتكون وحدة القياس الميكرون.

يكون الصوف ناعما اذا كان قطر الالياف 15– 20 ميكرون ومتوسط النعومة اذا كان القطر 20– 30 ميكرون وخشن اذا كان القطر اكثر من 30 ميكرون، وتختلف نعومة الصوف باختلاف السلالات والافراد داخل السلالة الواحدة ومناطق الجسم المختلفة والتغذية المتبعة للقطيع. وتعتبر النعومة من اهم الصفات عامة حيث تتوقف عليها خواص الصوف المبروم والمغزول والمنسوج.

اللون Color: ان لون الصوف الطبيعي هو اللون الابيض الناصع ولكن الصوف الخام المنتج نادرا ما يكون ابيض اللون اذ يكون مشوبا باللون الاصفر وبدرجات من الاصفر القليل الباهت الى الاصفر الشديد الذي يأتي من تأثر صوف الحيوانات بالمواد البولية وفضلات الحيوانات وقد تتواجد الالياف الملونة التي تتراوح من البني الفاتح حتى اللون الاسود، يستعمل اصطلاح الصوف الاسود على كل الالوان الطبيعية للصوف عدا اللون الابيض، ان اسعار الصوف الملون وكذلك الصوف الابيض ذو درجة الاصفرار الشديدة هي اقل من الصوف الابيض.

عزارة الصوف او كثافة الصوف Wool density: هي عدد الالياف الصوفية في وحدة المساحة من جلد الحيوان وقد قدر عدد الالياف الموجودة على جسم الاغنام ذات الصوف الناعم ب 120 مليون ليفة (المارينو الاسترالية) بينما قدر العدد على اجسام الاغنام ذات الصوف الخشن ب 16 مليون.

التثنيات Crimps: هي التجعدات الموجودة على طول الليفة الصوفية ويعتقد ان طبقة القشرة في ليفة الصوف هي المسؤولة عن هذه التثنيات ويصنف الصوف الى 3 درجات حسب هذه الصفة هي:

– صوف ذو تثنيات غزيرة، ذو تثنيات عادية وقليل التثنيات وعدد التثنيات يتراوح من 1–12 تثنيه في السنتمتر الواحد طولا، الصوف الناعم قد يحتوي على12 تثنية واحيانا اكثر والتثنيات هي التي تسبب الفرق بين طول الخصلة وطول الليفة والذي يصل الفرق الى ثلث الطول الاصلي.

المتانة Strength: الصوف الجيد يحتوي على متانه واحدة على طول الالياف الصوفية بينما الصوف الضعيف يحتوي في مكان او اكثر على نقطه ضعيفة يسهل التمزق عندها.

المطاطية Elasticity: الصوف الناعم اكثر من الصوف الخشن في هذه الصفة، والمطاطية احدى الخواص التي تميز الصوف عند المقارنة بالألياف الاخرى، وهذه الصفة تساعد على عدم تمزق الصوف او تقطيعه اثناء الصناعة وبعد النسيج. يقصد بالمطاطية هي عودة الالياف او النسيج الى الشكل والطول الطبيعي له بعد زوال الشد.

اما **المرونة** Flexibility فهي قدرة الصوف على الرجوع الى الحجم الاولي بعد زوال الضغط.

نقاوة الصوف Wool purity: تعتبر الجزة نقية اذا كانت:

1. خالية من الالياف الملونة بين الالياف البيضاء.
2. خالية من الياف الشعر الصلب Kemp بين الياف الصوف الحقيقية والشعر الصلب هو: حالة وسطية من الشعر والصوف وتمتاز باللون الابيض الواضح والقطر السميك وضعف المتانة لوجود طبقة النخاع فيه.

طراوة الصوف Wool softness: ان الصوف الذي تنقصه الطراوة يسمى الصوف الجاف وعموما الصوف الناعم اكثر طراوة من الخشن وتعرف خاصية الطراوة عن طريق اللمس وطراوة الصوف تسبب الشعور بالراحة اثناء ارتداء الملابس.

اللمعان Luster: يمكن تقسيم اللمعان في الياف الصوف والشعر الى:

1. اللمعان الفضي: كما في اغنام المارينو.
2. اللمعان الحريري: كما في اغنام اللنكولن واللستر.
3. اللمعان الزجاجي: كما في شعر الموهير الذي ينتجه ماعز الانكلورا.

وتظهر اهمية اللمعان اثناء صباغة الصوف حيث تكسب الصوف بريقا لامعا.

التلبد Felting: هو تداخل الياف الصوف مع بعضها عندما تتعرض الى الضغط والحرارة والرطوبة، وبواسطة التسننات او الحراشيف الموجودة على سطح الالياف يحدث التداخل ويتكون اللباد الذي له استعمالات مفيدة في حياة الانسان.

الصلابة Rigidity: هي مقاومة اللي وتتوقف هذه الصفة على نسبة الرطوبة المناسبة في الصوف، اذ ان الرطوبة المناسبة هي التي تعطي الصلابة الطبيعية للصوف لذلك تكون نسبة الرطوبة في قاعات الغزل في المعامل 65– 70% لحفظ رطوبة الصوف بين 15– 18%.

التناسق Uniformity: يقصد به ان تكون الالياف الصوفية في الجزة الواحدة متناسقة في معظم صفاتها خاصة النعومة والطول وهذه صعبة التحقيق لان الالياف الصوفية تتباين حسب مناطق الجسم في الطول والنعومة وعموما كلما قل التباين بين مناطق الجزة كلما كانت صفه التناسق اجود.

تدريج الصوف Wool grading: ان تقدير قيمة الصوف الخام او النظيف تتداخل فيها عوامل كثيرة التي من اهمها النعومة والطول، وبصورة عامة يقسم الصوف الى ثلاثة درجات تبعا للنعومة هي:

1. الصوف الناعم.
2. الصوف المتوسط النعومة.
3. الصوف الخشن.

ولكن اذا اريد الدقة اكثر نجد ان هنالك طريقتين في تدرج الصوف هي:

1. الطريقة الامريكية تسمى blood system لانها كانت تعتمد في الاساس على نسبة احتواء الاغنام من تراكيب المارينو الوراثية(دم المارينو) وعلى ضوء ذلك وضعت اسماء التدريج وهي 7 درجات تعتمد على النعومة وهي: ناعم، $\frac{1}{2}$ مرينو، $\frac{3}{8}$ مرينو، $\frac{1}{4}$ مرينو، اقل من $\frac{1}{4}$، عادي، خشن.

ان القصد من هذه التعابير الان هو النعومة وليس ما يحتويه الحيوان المنتج للصوف من كمية دم اغنام المارينو المحتمل وجودها فيه.

2. الطريقة الانكليزية Number system: يقسّم الصوف بموجب هذه الطريقة الى 14 درجة ويعبر عن كل درجة برقم وتتراوح هذه الارقام من 80 كحد اعلى للصوف الناعم الى 36 كحد ادنى للصوف الخشن وهذه الطريقة في التدريج تعتمد على عدد الشلل المغزولة من الصوف المبروم التي يمكن غزلها من باوند واحد من الصوف المغسول ويبلغ طول الشلة الواحدة 560 ياردة.

فالصوف الذي درجته 50 فان هذا معناه ان 1باوند منه قد اعطى 50 شله اي 50 x560 =28000 ياردة لذلك فان الاصواف الخشنة تعطي غزلا اقل في الطول وتكون درجاتها في هذا النظام(36– 48) بينما الصوف المتوسط النعومة(50– 62) والناعم(62– 80)، ويوجد كما ذكرنا 14 تدريج للصوف في هذه الطريقة.

رتب الصوف Wool classes: يتم تقسيم الصوف الى اربعة رتب تبعا لطوله ونعومته وحسب استعمالاته في الصناعة وهذه الرتب هي:

1. صوف التمشيط الانكليزي: يعتبر افضل انواع الصوف ويجب ان يكون طوله 5سم او اكثر ويصنع منها رخر المنسوجات الصوفية.
2. صوف التمشيط الفرنسي: طوله اقل من 5 سم.
3. صوف الملابس وهو اقل الرتب في الطول.
4. صوف السجاد وهو الصوف الذي لا يصلح ان يكون كصوف تمشيط او صوف ملابس حيث يستعمل في صناعة السجاد.