وزارة الصناعة و التجارة الخارجية

مصلحة الكفاية الانتاجية والتدريب المهني

الادارة العامة للبرامج والمواصفات

==========

المهنة : تشغيل وصيانة معدات الغزل

الوحدة الاولي : الالياف النسيجية

السنة : الاولي

اعداد : مهندس / السيد محمد محيي

مراجعة : مهندس / محمد محمد علي حسن

وزارة الصناعة والتجارة الخارجية

مصلحة الكفاية الانتاجية والتدريب المهني

الادارة العامة للبرامج والمواصفات

ادارة البرامج

الوحدة الاولي

الالياف النسجية للصف الاول

الزمن بالساعات ٤٨ ساعة

المعارف النظرية :

- مقدمة .
- اهمية صناعة الغزل .
- مراحل انتاج الخيوط المسرحة والخيوط الممشطة .
- الخواص الواجب توافرها في الخامات النسجية .
- التقسيم العام للالياف .
- دراسة الخواص الطبيعية والصناعية للالياف .
- انواع الالياف الطبيعية .
- انواع الالياف الصناعية والتحويلية و التركيبية .
- الالياف الحديثة .
- فكرة مختصرة عن خلط الالياف .
- كيفية التمييز بين الالياف النسيجية المختلفة .

المهارات الادائية :

- التمييز بين الانواع المختلفة من الالياف الطبيعية – الصناعية .
- استخدام الوسائل المتاحة .
- (ميكروسكوب – وسيلة اشعال - القابلية للذوبان في المواد الكيميائية)

الخامات والادوات المستخدمة :

- خامات نسيجية طبيعية : قطن – صوف – كتان – حرير طبيعي .
- خامات نسيجية صناعية : نايلون – حرير فيسكوز – اورلون – بوليستر
- ميكروسكوب ذو قوة تكبير متوسطة . جهاز اختبار قوة الشد للشعيرات وسيلة اشعال .
- مواد كيميائية : صودا كاوية – حمض نيتريك – محلول امونيا – حمض هيدروكلوريك – زيت زيتون .....

الهدف من الوحدة :

ان يكون الطالب قادرا علي ادراك مراحل انتاج الخيوط المسرحة والممشطة .

ان يكون الطالب قادرا علي ادراك الشروط الواجب توافرها في الخامات النسجية .

ان يكون الطالب قادرا علي ادراك الخواص الطبيعية والصناعية للالياف ، واجراء اختبارات الشد والاستطالة ، والاستنتاج العملي لهذه التجارب .

ان يكون الطالب قادرا علي التمييز بين انواع الالياف الطبيعية والالياف الصناعية (التحويلية – التركيبية) .

مقدمـــــة

اعتمـــد الانســـان منـــذ عصـــور الظـــلام الســـرمدية الســـاحقة علـــي فـــراء الحيوانـــات ، وريـــش الطيـــور ، واوراق النباتـــات العريضـــة واليافهـــا لتدفئـــة ووقايـــة جســـمه مـــن العوامـــل الجويـــة المختلفـــة واتخاذهـــا كســـاء لـــه ، ولســـتر عورته بالفطرة التى وهبها الله فيه .

وخـــلال عصـــور تاليـــة اكتشـــف الانســـان فكـــرة بـــرم شـــعيرات الاليـــاف النباتيـــة او الحيوانيـــة مـــع بعضـــها لامكـــان عمـــل خيـــوط يمكـــن ان تتـــداخل مـــع بعضـــها لعمـــل خامـــات نســـيجية ذات خـــواص تتميـــز بالمرونـــة والـــدفيء والراحـــة ، وتوجـــد فـــي المتـــاحف – مثـــل متحـــف لنـــدن ومتـــاحف سويســـرا والدينمـــارك نمـــاذج مـــن الاقمشـــة التـــي صـــنعها الانســـان القـــديم وتثبـــت محاولاتـــه الدؤوبـــة لتطـــوير تفكيره ، ومهارة صناعة الاقمشة خلال الحضارات المتعاقبة .

اســـتخدم الانســـان فـــي تجاربـــه انواعـــا كثيـــرة مـــن الشـــعيرات الطبيعيـــة مثـــل الشـــعيرات الموجـــودة فـــي جـــزوع النباتـــات والاشـــجار مثـــل التيـــل والكتـــان والجـــوت والقنـــب ، كمـــا اســـتخدم شـــعيرات حيوانيـــة مـــن الحيوانـــات مثـــل الصـــوف والشـــعر ، واســـتخدم ايضـــا الشـــعيرات التـــي تفرزهـــا بعـــض الحشـــرات مثـــل الحرير الطبيعي الذي ينتج من دودة القز .

وتاريخنـــا الفرعـــوني القـــديم يثبـــت ، ومـــن خـــلال الرســـوم الفرعونيـــة المنقوشـــة علـــي الجـــدران ، ان الانســـان الفرعـــوني قـــد اســـتعمل وصـــنع انواعـــا عـــدة مـــن الاقمشـــة والملابـــس مـــن الكتـــان واســـتخدم الصـــبغات النباتيـــة والشـــبة فـــي تثبيـــت الـــوان الاقمشـــة ، ولقـــد تـــم اكتشـــاف بعـــض الانـــوال اليدويـــة التـــي تـــم اســـتخدامها فـــي العصـــور الفرعونيـــة القديمـــة فـــي مقـــابر القـــدماء ، وعلـــي جـــدران بعـــض المقـــابر الفرعونيـــة ظهـــرت فـــي النقـــوش الموجـــودة خطـــوات عمليـــة لصـــناعة الخيـــوط والحبـــال والاقمشـــة الكتانيـــة تـــم اســـتخدامها فـــي ملابـــس الجنـــود وشـــباك الصـــيد وقلوع المراكب والاربطة .

لم يكن القطن في مصر القديمة موجودا ، فقد تم جلبه من القارة الهندية

وساهم الخلفاء الراشدين في انتشار زراعة القطن وغزله ومنها انتقل الي دول البحر الابيض المتوسط وازدهرت صناعة النسيج ازدهارا كبيرا في العصور الاسلامية .

وفي العصور الحديثة ساهمت ابحاث الغزل والنسيج ودراسة كيمياء وطبيعة الالياف النسيجية في ازدهار صناعة الغزل والنسيج بشكل كبير ، وتم استنباط الياف جديدة تركيبية من النايلون والداكرون والحرير الصناعي ، وتم انهاء احتكار الطبيعة للالياف النسجية الطبيعية وتم ادخال الالياف النسجية التي هي من صنع الانسان كليا او جزئيا .

وفي الصفحات التالية ، سوف نستعرض معا فكرة سريعة عن مراحل الانتاج الخيوط المسرحة والممشطة ، ثم دراسة لاهم الالياف النسجية المعروفة ، الطبيعية والصناعية ، والخواص الواجب توافرها في الخامات النسجية بأنواعها المختلفة واستخداماتها ، وخلطاتها ، والتمييز بين هذه الالياف والتعرف عليها .

اهميـــة صـــناعة الغـــزل ومراحـــل انتـــاج الخيـــوط المســـرحة والخيـــوط الممشطة :

اعتمـــد الانســـان فتـــرة طويلـــة علـــي الالياـــف الطبيعيـــة والحيوانيـــة ، الـــي ان جـــاء وقـــت تـــم الاحتيـــاج فيـــه نظـــرا للكثافـــة الســـكانية التـــي زادت فـــي العصـــور الحديثـــة الـــي وجـــود بـــدائل اخـــري مـــن الالياـــف لكـــي تشـــارك الالياـــف الطبيعيـــة فـــي الاستخدام وتفي بمتطلبات الانسان الحديث في احتياجاته .

الخيوط المسرحة :

وفـــي قطـــاع الغـــزل يـــتم دخـــول الاقطـــان القادمـــة مـــن المحـــالج الـــي خطـــوط التنظيـــف والتفتـــيح للـــتخلص مـــن الشـــوائب ولاعـــداد الخصـــل القطنيـــة لـــدخولها ماكينـــات الكـــرد التـــي تقـــوم بتســـريح الخيـــوط لتخـــرج علـــي هيئـــة شـــريط يحتـــوي علـــي شـــعيرات اقـــرب مـــاتكون الـــي التـــوازي والانتظاميـــة . كـــذلك تـــتم عمليـــة ادخـــال بـــالات الألياـــف الصـــناعية (مثـــل البـــولي اســـتر) خـــلال مراحـــل الخطـــوط المختلفـــة مـــن تنظيـــف ، وتفتـــيح ، وكـــرد ، ليـــتم تشـــغيلها منفـــردة أو مخلوطـــة مع ألياف أخرى مثل القطن .

يلـــي مرحلـــة الكـــرد مرحلـــة اخـــري هـــي مرحلـــة الســـحب وهـــي اضـــافة اخـــري لجعـــل شـــريط الكـــرد اكثـــر انتظاميـــة وتوازيـــا لشـــعيراته ، وتوزيعـــا لخلطاتهـــا استعدادا للمرحالة التالية وهي مرحلة البرم .

تنتقـــل بعـــد ذلـــك تلـــك الشـــعيرات الـــي ماكينـــة البـــرم التـــي يـــتم تهيئـــة الشـــرائط بهـــا الـــي مبـــروم يتحـــول بعـــدها الـــي ماكينـــة الغـــزل لانتـــاج الخيـــوط المطلوبـــة بالمواصفات التي يتم اعداد ضبطات الماكينة عليها مسبقا .

الخيوط الممشطة :

تتميـــز الخيـــوط الممشـــطة بأزديـــاد درجـــة انتظاميـــة وطـــول التيلـــة الخـــاص بالشـــريط الـــذي ســـوف يـــتم ادخالـــه الـــي ماكينـــة البـــرم ، وكـــذلك التخلص من نسبة من الشعيرات القصيرة والشوائب ليتميز عن الشريط

الـــذي تـــم خروجـــه مـــن ماكينـــة الســـحب فقـــط الـــي ماكينـــة البـــرم مباشـــرة بـــالميزات الســـابقة . فيـــتم امـــراره فـــي ماكينـــة التمشـــيط ، وهـــذه المرحلـــة مـــن مراحل الغزل يتم اللجوءاليها في حالة الرغبة في الحصول علي خيوط

تتميـز بجـودة عاليـة وخـواص تفـوق فـي جودتهـا وخواصـها الخيـوط التـي تـم الاكتفاء في انتاجها بماكينات السحب والبرم مباشرة .

الخواص الواجب توافرها في الخامات النسجية :

١- المتانة والليونة :

تتعـرض الشـعيرات فـي عمليـات الغـزل والنسـيج الـي قـوي شـد وضـغط وثنـي واحتكـاك ، ويجـب ان تكـون هـذه الشـعيرات قـادرة علـي تحمـل تلـك القـوي ، فـأذا كانـت هـذه الشـعيرات غيـر متينـة وذات مرونـة قليلـة فأنهـا سـوف لا تصـلح للتشغيل علي هذه الماكينات .

ان متانـة الشـعيرات تعنـي متانـة الاقمشـة ، وكـذلك فـأن مرونـة الشـعيرات تعنـي مرونـة الاقمشـة و تـوفير خاصـية الانسـدال والراحـة والتـي تـنعكس علـي المظهرية في نفس الوقت .

٢- طول الشعيرات :

الالياف النسـيجية الطبيعيـة تتميـز بـأن لهـا اطـوالا مختلفـة ، وعلـي سـبيل المثـال فـالقطن يتميـز بأنـه لـه رتبـا مختلفـة واطـوالا للشـعيرات مختلفـة ايضـا ، بعكـس الحـال فـي الشـعيرات المسـتمرة التـي يـتم تقطيعهـا فـي معظـم الاحيـان للحصـول علـي خـواص مطلوبـة معينـة ، وبصـفة عامـة يجـب الا يقـل طـول الشـعيرات عـن نصـف بوصـة حتـي يمكـن ان تتماسـك الشـعيرات مـع بعضـها فـي الخيوط الناتجة من مرحلة الغزل .

٣- التناسب ين طول الشعيرة وسمكها :

هذه الخاصية تساهم الي حد كبير في ميكانيكية برم الشعيرات مع بعضها لامكان صنع الخيوط ، فينبغي عندئذ ان تكون النسبة بين طول الشعيرة وسمكها مئات المرات لتحقيق ذلك الغرض .

٤- نعومة الشعيرات النسجية :

هذه الخاصية هامة جدا لاعطاء صفات تتناسب مع الاستخدام وتؤثر بشكل كبير في خواص الخيوط والاقمشة المصنوعة من الخيوط التي تتميز بهذه الخاصية .

فالجوت علي سبيل المثال يتميز بأن شعيراته سميكة او خشنة ، وبذلك لا تصلح هذه الشعيرات لانتاج ملابس ملائمة للانسان ، وبالتالي يستخدم في صناعة الجوالات واكياس التعبئة ، بيما شعيرات الحرير الطبيعي فهي رفيعة جدا وناعمة وتعطي للاقمشة التي يتم تصنيعها منها ملمسا ناعما رقيقا.

٥- امتصاص الشعيرات للرطوبة :

ان الشعيرات التي تمتص الرطوبة بسهولة تعطي اقمشة مريحة في الملبس خاصة في فصل الصيف وذلك لامتصاص العرق الذي يفرزه الجسم والعكس بالعكس ان شعيرات التي لا تمتص الرطوبة بدرجة كافية فأن الاقمشة التي يتم تصنيعها منها تكون غير مريحة في الاستعمال مثل الداكرون او البوليستر فهي لا تمتص العرق خاصة عندما يكون الجسم مبتلا .

ايضا تؤثر هذه الخاصية علي قابلية الاقمشة للتنظيف والغسيل والصباغة .

ورغم المعالجات الكيميائية الخاصة ببعض الالياف الصناعية لتفادي تلك الظاهرة فانه يجب الاحتراس من الحساسية تلك المركبات للجلد .

خاصية تجعد الشعيرات :

تتميز شعيرات الصوف بخاصية التجعد وهي خاصية طبيعية موجودة به ، هذه الخاصية تؤثر علي قوة التماسك بين الشعيرات وكمية الدفء ودرجة المسامية في الاقمشة الناتجة من الالياف التي تتمتع بهذه الخاصية .

تؤثر هذه الخاصية ايضا علي سهوله استطالة الاقمشة الناتجة وامتصاصها للرطوبة ، ورخاوتها ، وملمسها . وفي بعض الاحيان يتم تعمد ادخالها في الشعيرات الصناعية للحصول علي ميزات قريبة من ميزات الالياف الطبيعية فيها وذلك في حرير الفيسكوز .

٦- خاصية مرونة الشعيرات :

المقصود بخاصية مرونة الشعيرات هي قدرة الشعيرات علي استرجاع شكلها بعد ازالة مؤثرات القوي الخارجية عليها . تؤثر هذه الخاصية بدرجة كبيرة علي خواص الاقمشة ومظهرها في الاستعمال ، فعلي سبيل المثال فأن الملابس الصوفية تحتفظ بشكلها الاصلي بعد استرجاع الاستطالة التي حدثت بها ، بخلاف القطن فأستطالة شعيراته ضعيفة مقارنة بالصوف ، وبذلك فأن الملابس المصنوعة من القطن يحدث بها تغيير في الشكل او تكسير بعد الاستعمال فلا تحتفظ برونقها في المظهر

٧- خاصية الاستطالة :

تعتبر هذه الخاصية من الخواص الهامة للالياف ، حيث تعطي هذه الخاصية للاقمشة المصنعة منها تلك الالياف خاصية المطاطية والمرونة المطلوبة في الملابس ، وخاصة فى المناطق المعرضة لاجهادات الثنى ، والشد مثل مناطق الكوع ، والركبة . كما ان هناك ارتباطا وثيقا بين درجة الاستطالة ، ومقاومة الاقمشة للاستهلاك ، فالشعيرات التي تعطى استطالة كبيرة عند الشد – ولنأخذ مثالا علي ذلك شعيرات الصوف مثلا – تتميز بمقاومتها العالية للاستهلاك في الملابس المصنعة منها .

أما الكتان ، فهو عكس الصوف – اذ تعطي شعيرات الكتان استطالة بسيطة عند الشد ، فيجب ان تعطي الشعيرات النسيجية قابلية للاستطالة عند تعرضها للشد ، والا فأنها سوف تكون لها قابلية التقصيف ، وقلة الاستجابة للتشكل .

وفي اختبار الشد للشعيرات ، يتم رسم منحنى الشد والاستطالة ، ويبين هذا المنحنى بوضوح أقصي استطالة يمكن للشعيرات أن تتحملها ، ومدى الاستجابة للاستطالة تحت تأثير الشد ، ومن دراسة المنحني يمكننا أيضا تحديد أكبر استطالة يمكن ان تتعرض لها الشعيرات الي حد معين يمكن للشعيرات فيه الرجوع الي شكلها الاصلي ، ودون أن تتعدي حدود المرونة .

٨- كثافة الشعيرات :

ان انسدالية الاقمشة ذات الشعيرات الخفيفة جدا تكون سيئة وذات مظهر غير مقبول واذا كانت هذه الشعيرات ثقيلة ، فأنه وبالتبعية تكون الاقمشة المصنوعة من تلك الشعيرات ثقيلة وغير مريحة علي جسم الانسان في الاستعمال .

التقسيم العام للالياف النسيجية :

تنقسم الشعيرات النسيجية الي قسمين اساسيين هما :

أ - الشعيرات الطبيعية .

ب - الشعيرات الصناعية .

وفيما يلي توضيحا لنوعية كل منها .

أ - الشعيرات الطبيعية :

تنقسم الشعيرات الطبيعية الي ثلاثة اقسام اساسية هي :

١- الالياف النباتية : وهي تلك الالياف التي ينتجها النبات مثال ذلك القطن ، الكتان ، الجوت ، التيل ، السيزال وهي تتركب من مادة السليلوز .

٢- الشعيرات الحيوانية : وهي تلك الشعيرات التي يكون مصدرها الحيوان مثل الصوف ، شعر الماعز ، الجمال ، او الحشرات مثل الحرير الطبيعي الذي ينتج من دودة القز .

٣- الشعيرات المعدنية : مثل شعيرات الاسبستوس التي توجد في بعض الصخور الطبيعية .

ب - الشعيرات الصناعية :

تنقسم الشعيرات الصناعية الي نوعين :

أ- شعيرات صناعية تحويلية : وهي شعيرات يستخدم في تصنيعها مواد موجودة في الطبيعة مثل السليلوز والبروتين ، فعلي سبيل المثال توجد

مادة السليلوز في لب الشجر ، ومن امثلة تلك الشعيرات الحرير الصناعي (الفيسكوز والاسيتيت) اما البروتين فيوجد في اللبن وفول الصويا ، ومن امثلة الشعيرات المصنعة من تلك المواد شعيرات الكازين ، وشعيرات فول الصويا التحويلية .

ب- شعيرات صناعية تركيبية : وتصنع هذه الشعيرات اساسا من احماض كيمائية بترولية بواسطة الانسان وهذه المواد يتم تشكيلها لتاخذ شكل شعيرات قريبة الشبه بالشعيرات الطبيعية ، ومثال ذلك شعيرات النايلون ، الداكرون ، الاورلون

أولا : الشعيرات الطبيعية

انواع الالياف الطبيعية وخواصها :

١- الالياف النباتية

تنقسم الالياف النباتية الي :

أ - الياف بذرية. ب- الياف لحائية ج- الياف ورقية

٢- الالياف الحيوانية

تنقسم الالياف الحيوانية الي :

ا - الصوف . ب- شعر الحيوانات . ج - الحرير الطبيعي

٣- الالياف المعدنية

مثل شعيرات الاسبستوس .

وفيما يلي دراسة تفصيلية لأقسام الشعيرات الثلاث السابقة :

١- الالياف النباتية

أ- **الالياف البذرية :**

- القطن :

لا أحد يعرف على وجه التحديد كيف تمت زراعة القطن في الماضي، ولكن يعود أول اكتشاف للقطن إلى كهوف المكسيك حيث وجد العلماء هناك بعضاً من بقايا لوز القطن، وقطع من الملابس القطنية التي تعود إلى حوالي ٧ آلاف عام مضت. كما أن شكل القطن الذي عثروا .عليه كان يشبه كثيراً القطن الذي يزرع في القارة الأمريكية حتى اليوم .

وقد نما القطن الآسيوي لأول مرة بريًا في شرق إفريقيا قبل حوالي ٥٠٠٠ سنة، وفي منطقة ما يسمى الآن باكستان مارس الناس زراعة القطن، حيث وجدت في وادي نهر السند في باكستان بعضاً من بقايا منسوجات قطنية التي تعود إلى ثلاثة آلاف عام قبل الميلاد، وفي نفس الفترة تقريباً كان أهالي منطقة وادي النيل في مصر يصنعون ملابس قطنية ويرتدونها. وقد شبه الرحالة اليونانيون والرومان نبات القطن بصوف الخراف الصغيرة النامي على الأشجار. وكتب المؤرخ اليوناني هيرودوت عن شجرة في آسيا تحمل القطن (تفوق في جودتها وجمالها أصواف أي من الخراف)

كما يذكر أن جيش الإسكندر الأكبر قد جلب القطن لأول مرة إلى أوروبا عام ٣٠٠ ق.م.، وكانت الأقمشة القطنية غالية الثمن في ذلك الوقت بحيث لا يمكن اقتناؤها إلا بواسطة الأغنياء .

بدأ الإنجليز عملية نسج القطن في القرن السابع عشر، فقد استوردوا القطن الخام من الأقطار المتاخمة للحدود الشرقية للبحر الأبيض المتوسط، وبعد ذلك استوردوه من المستعمرات الجنوبية في أمريكا، وفي القرن الثامن عشر طوّرت مصانع النسيج الإنجليزية آلات مكنت من غزل الخيوط ونسج الملابس بكميات كبيرة، ومن ثم بدأوا في تصدير الملابس القطنية.

وقد بدأت زراعة القطن المنظمة في أمريكا في مساحات شاسعة بحلول نهاية القرن الثامن عشر الميلادي، وفي عام ١٧٩٣م طوّر (إيلي ويتني)- الذي كان أحد مستعمري ولاية ماساشوستس- آلة حلج القطن التي وفرت طريقة سريعة واقتصادية لفصل بذرة القطن عن الألياف، وعن طريق هذه الآلة أصبح بإمكان فرد واحد أن يعمل ما يساوي عمل ٥٠ شخصًا يقومون بنزع البذرة يوميًا، وبذلك زاد الطلب على القطن وتوسعت صناعته في جنوبي الولايات وجلب تجار الرقيق الأفارقة السود للعمل في حقول القطن كعمالة رخيصة، وشعر المزارعون الجنوبيون أنه ليس في وسعهم أن يحققوا ربحية كبيرة من القطن دون جلب عمالة رخيصة من الرقيق للعمل بالمزارع، وكانت هذه من أسباب الحرب الأهلية الأمريكية (١٨٦١- ١٨٦٥م)، وهي التي تسببت بدورها في ارتفاع أسعار القطن في الأسواق العالمية .

جني القطن :

جني القطن يدوياً :

يبدأ حصاد القطن بعد فترة تتراوح ما بين ٦ و١٠ أشهر من تاريخ زراعته، حينما تنشق لوزة القطن البنية وتتفتح بحيث تظهر أليافها البيضاء .

وفي البداية كان القطن يحصد يدويًا. ففي الفترة التي سبقت الحرب الأهلية الأمريكية، كان المستعبدون يسخّرون لزراعة محصول القطن وحصاده في المزارع الكبيرة، أما الآن فيحصد معظم محصول القطن آليًا في جميع دول العالم الصناعي تقريبًا، وهناك طريقتان لحصاد القطن آليا وهما النزع والجني .

وتستخدم آلات نزع اللوزة ميكانيكياً في المناطق التي تجعل فيها التربة والمناخ وتعدد الأصناف نبات القطن قصيرًا نسبيًا، وهذه الطريقة تعتبر أرخص طريقة للحصاد، حيث يتم الحصاد ميكانيكياً عن طريق ماكينة ذات محور عمودي يقوم باستخلاص بذرة القطن من غلافها الذي يكون معلقاً على ساق النبات،وأثناء مرور آلة النزع بطول خطوط نبات القطن، تمر النباتات بين الدوارات أو الفرش المتحركة حيث ينزع لوز القطن وبعض الأفرع والأوراق.

آلة جني القطن :

تتكون ماكينة جني القطن والتي تقوم بنزع لوز القطن من أدوات ثابتة تشبه الأصابع تقوم بعملية نزع اللوز، وتنزع آلة نزع اللوز - مع القطن - العديد من بقايا النبات، مما يستدعي القيام بعملية تنظيف لهذه المخلفات بواسطة آلات خاصة، وتقوم بعض آلات نزع اللوز بعمليات تنظيف اولية في الحقل .

وتستخدم طريقة أخرى للحصاد آلات الجني، وتنزع هذه الآلات القطن من اللوزة في صف أو صفين من النباتات في وقت واحد، وتستطيع الآلة التي تجني القطن من صف واحد أن تجمع ما يعادل إنتاج ٤٠ عاملاً يقومون بجني القطن يدويًا .وتستخدم آلات جني القطن مغازل دوارة لالتقاط القطن، ومعظم الآلات اللاقطة تحتوي على قضبان رفيعة كمغازل، وبعضها الآخر يستخدم مغازل كبيرة مخروطية وشوكية. فعندما تتحرك الآلات اللاقطة على طول الصفوف، تصل المغازل الدوارة إلى جميع أجزاء النباتات. وتلتقط الأشواك أو الأخاديد في المغازل القطن وتنزعه بعيدًا عن الغلاف الشوكي. وتقوم النازعات المطاطية المتحركة بنزع القطن من المغازل. وبعد ذلك ينقل القطن إلى سلال كبيرة من المعدن في آلة جني القطن .

تسويق القطن :

تجميع القطن تمهيداً لنقله بعد أن تقوم محالج القطن بفصل ألياف القطن عن البذور، وتقوم بعض الآلات الأخرى بتنظيف الألياف حيث تقوم بفصل بقايا الغلاف الثمري وبقايا الأوراق وبقايا النبات الأخرى ، ثم تمر بذور القطن داخل النشافات التي تقوم بتنشيف القطن، وعندئذ يمر القطن على آلة تسمَّى حوامل الحلج التي من مهامها نزع نسالة القطن من البذور، ثم ينظف الشعر الناتج بوساطة آلات خاصة تسمى آلات تنظيف نسالة القطن .

ويتم تخزين محصول القطن في مقطورات، والتي تسمح بتخزينه دون أن يفقد ليونته أو جودته الأولية، وبعد ذلك تنقل نسالة القطن إلى آلة كبس البالات، والتي تعمل على حزم النسالة في بالات كبيرة يبلغ حجم الواحدة منها حجم الثلاجة المنزلية، وتستخدم أقمشة القنب (الخيش) في تغطية البالات ثم تحزم بعد ذلك بأحزمة حديدية .

تحمل الشاحنات بالات القطن من المحالج إلى المستودعات للتخزين، ولتقليل تكاليف الشحن تقوم ماكينات الكبس بكبس كل بالة إلى أقل من نصف حجمها الأول، ويستطيع طاقم مكون من ١٨ عاملاً يقومون بتشغيل آلة ضخمة لكبس ٨٠ بالة في كل ساعة. وتمتلك بعض المحالج آلات كبس ضخمة تقوم بإنتاج البالات الصغيرة الحجم التي لا تحتاج إلى إعادة كبس، وتسمّى بالات

المحالج العالمية، وتستطيع عربة خطوط السكك الحديدية التي يبلغ طولها ١٥م أن تحمل من ١٨٥ إلى ١٩٠ بالة مكبوسة .العوامل التي تحدد جودة القطن وأسعار شرائه :

- رتبة الأقطان
- طول التيلة
- صافي الحليج
- رطوبة القطن

وإن كافة الفحوصات التي تجري على الأقطان عند استلامها في مراكز الاستلام النهائي والمحالج، تنصب أساساً على تحديد هذه المواصفات الأربع من قبل الفراز وإن قواعد فرز المنتجات الزراعية والصناعية، وضعت بشكل يكفل التميز لاعلى تلك الرتب والخواص والصفات التي تضمن لها أعلى الأسعار، وتندرج هذه الصفات والخواص بحيث تكون أدناها أقل سعراً، وتعتمد الرتب في خواصها وصفاتها على ماتقدمه السلعة من فائدة وهذا مايعبر عنه بالقيمة الحقيقية أو الفعلية للسلعة ، وتختلف أنظمة الرتب والتصنيف ودرجاته من دولة الي أخري ، ولتكون أجهزة القياس الخاصة بقياسات النعومة والشوائب وطول التيلة والتجانس واللون والنضوجة مقياسا موحدا عند التداول الخارجى ، وهو يخضع للقياسات الدولية المتفق عليها ، والدرجات الرئيسية لألياف القطن البيضاء مرتبة ترتيبًا تنازليًا من الأفضل إلى الأسوأ بصفة عامة هي :

جودة متوسطة كاملة

جودة متوسطة

جودة تحت المتوسطة كاملة

جودة أقل من المتوسط

جودة عادية كاملة

جودة عادية .

أما تيلة القطن فيقصد بها طول نسالة القطن، ويأخذ المختصون عينة من نسالة القطن بوساطة اصبع الإبهام والأصابع الأمامية، ثم يفردون الشعيرات عدة مرات لجعلها مستقيمة

حتى تتكون خصلة من النسائل، ويمثل طول التيلة متوسط طول هذه النسائل .

فرز القطن :

الفرز من الناحية العملية، هو تقدير لرتبة القطن، وطول تبلته، أما من الناحية التكنولوجية فهو تدريج للقطن تبعاً لصفاته الغزلية، وهو يعتمد على الأصول العلمية والخبرة العملية التراكمية مع مرور الزمن، ويشترط فيما يمارس هذا العمل أن تتوفر فيه الشروط التالية:

١- الرغبة والميل الطبيعي

٢- قوة الشخصية

٣- سلامة الحواس

٤- عدم التأثر بآراء الغير

٥- دقة الملاحظة

٦- الأمانة والنزاهة

٧- الخبرة لطويلة والمران المستمر

وتتلخص فوائد عملية فرز المنتجات عموماً وفرز القطن خصوصاً فيما يلي:

١- تسهيل عمليات التسويق

٢- اتخاذ مقاييس افرز أساساً في التحكيم

٣- تحسين نوع الإنتاج

٤- تقليل التكاليف وخاصة تكاليف النقل

لذلك فإن تطبيق قواعد الفرز وأنظمته، ذو تأثير مباشر وهام على الأسعار، وهذا يجب أن يدفع

المنتجين إلى تحسين مواصفات إنتاجهم للحصول على أسعار مجزية لأقطانهم .

القطن المصرى منافس قوى يفوق الأقطان العالمية فى الجودة لما يتميز بصفات جودة طبيعية وتكنولوجية وغزلية متفوقة على باقى الأقطان العالمية المثيلة له فى فئة الطول وذلك نتيجة جهد جميع القطاعات القائمة عليه من قطاعات بحثية وزراعية وإنتاجية وتسويقية وتصنيعية .

حيث أن مراحل تداول القطن المصرى لها فضل كبير فى المحافظة على صفاته التى يتمتع بها وذلك من خلال المعاملة التى تتم على القطن المصرى بداية من الجنى اليدوى والذى يتميز به القطن المصرى عن معظم الأقطان العالمية لما فيه من محافظة على شعرة القطن من المعاملة الميكانيكية من خلال الجنى الآلى والذى يتسبب فى العديد من المشاكل التكنولوجية لشعرة القطن وذلك من خلال تعرضها أثناء الجنى الآلى والذى ينتج عنها زيادة فى نسبة العقد Neps ومالها من مشاكل .

- رتبة الأقطان :

الرتبة أقدم وأبسط (وليس أسهل) مقياس استعمل في تقييم القطن، ولازال حتى الآن أسرع وسيلة للتقييم في التجارة والصناعة . هذا التقييم يختلف من دولة الي أخري داخليا ، بينما يتم تقييم الأقطان عالميا طبقا لنتائج اختبارات وقياسات الأجهزة الخاصة بدرجات النظافة والنضوجة ،وطول التيلة ، والتجانس ، واللون ، وقياس العقد ، واللزوجة ..... ، ومن خلال الرتبة يمكن التعرف على باقي الصفات والخواص، وتحديد صلاحية القطن ، لغزل الأنواع المختلفة من الخيوط.

إن العوامل الثلاث التي تؤثر على الرتبة أساسا هي : (اللون، درجة النظافة، التحضير) ويرجع الاختلافات بين هذه العوامل الثلاث مجتمعة أو منفردة إلى عاملين ورئيسيين هما :

١- طبيعة الأزهار والإثمار في نبات القطن: إذ من المعروف أن فترة الإزهار تمتد إلى فترة طويلة ، كما يستغرق نمو الشعيرات، في الطول ونضجها داخل الجوز فترة تصل إلى ٥٠ يوم، كذلك يستمر التفتح فترة طويلة، وخلال هذه الفترة تتعرض النباتات لظروف بيئية متغيرة، ومن ثم ليس من المتوقع، أن يكون لأقطان الجوز المتفتح أول الموسم نفس المواصفات لأقطان الجوز المتفتح في نهاية الموسم.

٢- مدى اهتمام المزارع بالعمليات الزراعية المختلفة، ابتداء من الزراعة في الوقت المناسب، وانتظام الري، والتسميد المتوازن، والقطاف في الموعد المناسب.

وفيما يلي شرحاً مبسطاً لعوامل الرتبة الثلاث:

أولا : اللون

لايطلب اللون لذاته، وإنما لما يتضمنه ويعبر عنه بالنسبة للمواصفات المختلفة للقطن، فمن خلال اللون يمكن التعرف على مدى نضج الشعيرات، ومقياساً لمدى تأثره بالعوامل الجوية السيئة، والإصابة الحشرية ، كما ترجع أهمية اللون لتأثيره المباشر على اقتصاديات التصنيع، وعليه تتوقف مدى استجابة الخيوط والأقمشة لعملية التبييض والصياغة وفوق كل ذلك اللون هام لعدم القدرة على التحكم به وتحسينه أثناء مراحل التصنيع المختلفة.

وبالرغم من إمكانية وصف القطن بالعالم باللون الأبيض إلا أن هذا الوصف تقريبي ، لأن داخل اللون الأبيض عدة درجات.

وعموماً يتوقف لون القطن على عوامل مختلفة أهها:

١- الصنف : بالرغم من أن اللون الغالب في الأقطان هو الأبيض إلا أنه يوجد هناك بعض الألوان الأخرى كالأخضر والأصفر والأحمر ونظراً لعدم ثابت هذه الألوان لم تنتشر زراعياً، كما أن تطور علم كيمياء الصباغة في صناعة الغزل والنسيج، جعل البحث عن إمكانية تثبيت ألوان القطن وراثياً غير مشجع.

٢- الظروف الجوية خلال نمو التبلة ونضجها: كموجات الحر الشديد، والصقيع التي تسبب تفتح جوز القطن تفتحاً غير طبيعي ، فتبدو الأقطان لامعة.

٢- مدة بقاء الأقطان بعد التفتح بدون قطاف: إن الأقطان التي تيم قطافها بموعدها المناسب، أزهى لوناً من الأقطان التي تترك عرضة للعوامل الجوية بعد نضجها ، فكلما تعرضت الأقطان المتفتحة للجو، بميل لونها للاصفرار، وتتدنى رتبتها ، وخاصة إذا كانت قريبة من سطح الأرض، وعرض للأمطار ، وإلى زوال الطبقة الشمعية المغلفة للشعيرات فتفقد لونها الطبيعي.

٢- الإصابات بالآفات المختلفة: ينتج عن الإصابة بديدان الجوز أو المن أو الذبابة البيضاء أو الأمراض الفطرية تغير واضح باللون تبعاً لنوع الإصابة فالإصابة بالفطريات وخاصة العفن الأسود، يعطي لوناً رمادياً مسوداً، والإصابة بالذبابة البيضاء، تخلف وراءها الندوة العسلية، ذات اللزوجة المميزة مع اصفرار باللون.

ثانيا :المواد الغريبة والشوائب :

ويقصد بها جميع المواد الغربية عن القطن، كالأوراق الجافة والأوراق الخضراء، بقايا الكأس، وأعناق الأوراق وأجزاء الأغصان، والحشائش، والأتربة، وقطع القماش والخيطان...الخ

ويتوقف أهمية وجود الأوراق والأعشاب وآثارها السلبية على حجمها ونسبة رطوبتها، فإن كانت الأوراق كبيرة وجافة، فليست ذات أهمية كبيرة على مواصفات القطن إلا من حيث نسبة الفقد نظراً لإمكانية التخلص منها أثناء عمليات الحلج. وينحصر ضررها بزيادة التكاليف.

أما إذا كانت خضراء ورطوبتها مرتفعة ، فإن ضررها يمتد إلى الأقطان، وتكون سبباً في زيادة رطوبتها وتبقعها ونمو الفطريات عليها وارتفاع حرارتها، وبالتالي تدني رتبتها وخواص تبلتها.

أما الأوراق الصغيرة الجافة المفتتة ، فإنه يتعذر فصلها أثناء عمليات الحلج، وبالتالي تؤدي إلى تدني رتبة الأقطان دون التأثير على الخواص.

مما تقدم يتضح أن زيادة نسبة الشوائب تؤدي إلى تدني الرتبة، وزيادة نسبة الفقد، وتعدد العمليات الميكانيكية اللازمة للتخلص منها وهذا يزيد التكاليف ويسيء إلى خواص القطن وصفاته.

ثالثا : التحضير- درجة العناية بإعداد القطن :

تطلق عبارة التحضير على مظهر الأقطان المحلوجة بعد مرورها على العمليات الميكانيكية المختلفة، وتتوقف درجة تحضير القطن وإعداده على مدى تأثير هذه العمليات المختلفة عليه، وتتأثر درجة إعداد القطن، تبعاً لنسب مايحتويه من العيوب التالية:

- العقد : وهي تجمعات عدة شعيرات، والتفافها على بعضها لدرجة يصعب حلها وفصلها عن بعض، وحجم هذه التجمعات صغير كرأس الدبوس، ولاتكون أصلاً في القطن وإنما تتكون أثناء العمليات المختلفة التي تتناول القطن بدءً من قطافه، وسوء تعبئته، وخاصة كبسه بالأرجل، ويعتبر موضوع العقد من المواضيع الهامة بالنسبة لصناعة الغزل والنسيج.

- الشعر الملون: الناتج من الجوز المصاب بالأمراض، والحشرات، وخاصة في نهاية الموسم، واختلاطها أثناء الجني مع الأقطان الجيدة غير المصابة.

- القطن التالف الناتج عن الإصابة الحشرية.

- الأقطان غير الناضجة: إن وجود بعض فصوص القطن غير المتكامل النضج، مع الأقطان الجيدة، تؤثر على تحضيرها ، لأن بذورها تكون أكثر احتمالاً للتكسر أثناء عملية الحلج.

يصاحب انخفاض الرتبة تدهور ملحوظ في خواص التيلة ومن ثم خيوط الغزل، وأهم هذه الخواص التي تتأثر بالرتبة هي:

أ- طول التيلة ونسبة الشعيرات القصيرة : إذ تحتوي الرتب الأدنى نسبة أكبر من الشعيرات القصيرة.

ب- درجة نضج التيلة : فالرتب الأدنى عادة تيلتها أقل نضجاً كما يتضح ذلك من قراءة الميكرونير التي تعبر بالنسبة للرتب المختلفة ضمن الصنف الواحد عن اختلافات درجة النضج.

ج- متانة التيلة : فالرتب الأدنى عادة تيلتها أقل متانة ويترتب على النقص في الطول والنضج والمتانة وتدهور في خواص التشغيل وكفاءته أثناء عمليات الغزل مثل زيادة الفقد، وزيادة معدل التقطيع أثناء الغزل النهائي، كذلك يصاحبه نقص في جودة الخيوط نتيجة زيادة عدد العقد، ونقص درجة المظهرية، ونقص المتانة.

من كل ذلك تبين لماذا الأقطان الأقل رتبة أدنى في أسعارها عن الرتب الأولى منها :

أ- أقطان مقطوفة في أول موسم القطاف.

ب- أقطان مقطوفة في منتصف موسم القطاف.

ج – أقطان مقطوفة في نهاية موسم القطاف

القطن المصرى منافس قوى يفوق الأقطان العالمية فى الجودة لما يتميز بصفات جودة طبيعية وتكنولوجية وغزلية متفوقة على باقى الأقطان العالمية المثيلة له فى فئة الطول وذلك نتيجة جهد جميع القطاعات القائمة عليه من قطاعات بحثية وزراعية وإنتاجية وتسويقية وتصنيعية .

حيث أن مراحل تداول القطن المصرى لها فضل كبير فى المحافظة على صفاته التى يتمتع بها وذلك من خلال المعاملة التى تتم على القطن المصرى بداية من الجنى اليدوى والذى يتميز به القطن المصرى عن معظم الأقطان العالمية لما فيه من محافظة على شعرة القطن من المعاملة الميكانيكية من خلال الجنى الآلى والذى يتسبب فى العديد من المشاكل التكنولوجية لشعرة القطن وذلك من خلال تعرضها أثناء الجنى الآلى والذى ينتج عنها زيادة فى نسبة العقد ومالها من مشاكل .Neps

هذا بالإضافة إلى المعاملات التى تتم على الأقطان التى يتم جنيها آلياً وخاصة من معاملات تنظيف للأقطان الزهر والشعر من خلال مرحلة الحليج .

الأقطان المصرية تتم معاملتها بصورة جيدة بداية من الجنى اليدوى وإجراء النقاوة اليدوية للأقطان خاصة بعد عملية الجنى مباشرة (تنشير هذه الأقطان للتخلص من " عيب الندى " وهى نسبة الرطوبة الزائدة نتيجة عملية الجنى فى الصباح الباكر).

هذا بالإضافة إلى تعبئة القطن فى أكياس مصنوعة من الجوت وحياكة الأكياس بخيوط قطنية بهدف الحفاظ على القطن المصرى من التلوث بأي ملوثات خارجية وخاصة بخيوط النايلون والسيزال ونظام تداول القطن المصرى خلال المراحل التسويقية المختلفة بداية من فرز الأقطان بنظام كيس/كيس والذى يقوم به فرازوا هيئة التحكيم وإختبارات القطن فى الحلقات والمواقع التسويقية المختلفة وذلك تطبيقاً لأحكام القانون ١٠٦ لسنة ١٩٧٣ والقانون ٧٥ لسنة ٢٠٠٧ والذى يمنع توريد أقطان على المحالج دون فرزها بالحلقات التسويقية وان يصاحب هذه الأقطان بيان الفرز (الكارتة) التى تصدرها الهيئة العامة للتحكيم وإختبارات القطن بنتائج فرز القطن الزهر بالحلقات التسويقية طبقاً لجودتها .

يتم فرز كل من صنف القطن ورتبته وسحب عينات لتقدير التصافى للأقطان الزهر وبالتالى تحديد السعر الفعلى لهذه الأقطان وكذلك بهدف تجميع صفات الجودة والرتب المتشابهة فى لوطات مما يؤدى إلى رفع درجة التجانس للأقطان داخل اللوطات الناتجة بعد ذلك وكذلك الإمتناع عن فرز الأكياس المحاكة بخيوط النايلون أو السيزال والأكياس التى بها رقع بلاستيكية بهدف المحافظة على القطن المصرى من التلوث وذلك لحين التخلص من هذه الخيوط والرقع وإستبدالها بخيوط قطنية مما يؤدى إلى خفض التلوث بالأقطان المصرية إلى أدني درجة وذلك طبقاً لنتائج الدراسات التى يقوم بها الإتحاد الدولى للغزالين .

هذا بالإضافة إلى إستكمال منظومة العمل داخل المحالج المصرية وذلك من خلال قيام فرازى هيئة التحكيم بإجراء عملية تصنيف لجميع أكياس الأقطان الزهر الواردة إلى المحالج للتأكد من صنف القطن وخلو الأكياس من جميع الملوثات هذا بالإضافة إلى متابعة عمليات تستيف الأقطان الزهر طبقاً لرتب القطن بهذه الأكياس بهدف الحفاظ على درجة تجانس الأقطان داخل اللوطات وكذلك مراقبة عمليات الجر والتفريغ للأقطان الزهر داخل صالات التضريبة وطبقاً لأحكام القانون ١٠٦ لسنة ١٩٧٣ وذلك بهدف زيادة التجانس فيما بين أقطان بالات اللوط الواحد للأقطان الشعر الناتج من الحليج مما يساعد الغزالين ويسهل عملهم داخل مغازلهم فى حصولهم على مواصفات الجودة المطلوبة للغزول الناتجة والتى يمكن التنبؤ بها .

هذا ويقوم فرازوا هيئة التحكيم كذلك بمتابعة عمليات حليج القطن داخل عنابر الحليج وذلك للتأكد من الحصول على أقطان شعر بمواصفات جودة عالية وخالية من كسر البذرة والملوثات الأخرى كالشحومات والزيوت نتيجة مرور الأقطان بدواليب الحليج ومراقبة الأقطان الشعر داخل صالات الحليج حتى مرحلة كبس البالات واعتمادها بوضع الماركة الخاصة بهيئة تحيكم القطن وصنف القطن وأرقام لوطات التجارة ومتابعة وزن البالات لسهولة تداول هذه الأقطان فى جميع مراحل التشغيل المختلفة سواء كان إعداد القطن للتصدير سواء التصدير المباشر من المحالج أو إعداده بالفرافر بمكابس الإسكندرية ومحافظات إنتاج القطن تحت الإشراف والمراقبة من خلال فرازى هيئة التحكيم وكذلك متابعة أعمال تغليف البال أو القطن بالقماش المصنوع من الجوت .

وتهدف الهيئة من خلال مهمتها الأولى وهى الحفاظ على القطن المصرى من الخلط والتدهور والتلوث فهى تقوم بدور فعال فى هذا الغرض والذى أشادت به معظم الجهات والهيئات الدولية المتخصصة فى القطن والغزل والنسيج .

رتب القطن ورموزها :

SYMBOL	GRADE	الرمـز	الرتبه
Extra	Extra	أكسترا	أكسترا
F.G Extra	Fully Good / Extra	فج / أكسترا	فولى جود / أكسترا
F . G	Fully Good	فج	فولى جود
G / F.G .	Good / Fully Good	جود / فج	جود / فولى جود
Good	Good	جود	جود
F.G.F / G.	Fully Good Fair / Good	فجف / جود	فولى جود فير / جود
F.G.F	Fully Good Fair	فجف	فولى جود فير
G.F / F.G.F.	Good Fair/ Fully Good Fair	جف / فجف	جود فير / فولى جود فير
G.F .	Good Fair	جف	جود فير
F. F / G.F.	Fully Fair / Good Fair	فف / جف	فولى فير / جود فير
F	Fully Fair	فف	فولى فير

تأثير الرطوبة علي شعيرات القطن :

امتصاص شعيرات القطن للرطوبة عملية كيميائية نتيجة ارتباط الماء بروابط هيدروجينية بمجموعات الهدروكسيل الحرة الموجودة في جزيئات السكر المكون لسليلوز الشعرة، وبناء على ذلك فإن صعوبة فقد الرطوبة من الأقطان، ووجودها ضمن الشل (بدون تهوية) يؤدي إلى تكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي تتنفس، وتؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة، وبارتفاعها يتنبه جنين البذرة، وهذا بدوره يتنفس ، ويزيد من ارتفاع درجة الحرارة، وتنشط تبعاً لذلك التفاعلات الكيماوية وتنفرد حرارة تهيئ فرصة أكبر لنمو الكائنات الحية وهي العامل الرابع والأخير الذي يؤثر على قيمة الأقطان، تتصف شعيرات القطن بالخاصة الهجروسكوبية، أي قدرتها على

امتصاص الرطوبة، أو فقدها حتى تصل إلى حالة من التوازن بين النسبة الموجودة فيه الأقطان، ولكن السرعة بين الامتصاص وفقد الرطوبة تختلف ، الدقيقة وزيادة التفاعلات الكيماوية والنتيجة الحتمية هي تدهور صفات الأقطان وخواصها وصفات البذور، وماتحتويه من نسبة زيت وارتفاع نسبة الحموضة.

إضافة إلى ذلك فإن ارتفاع نسبة الرطوبة عن الحد المسموح به يؤيد إلى زيادة ظاهرية في الوزن وهذا يجري حسمه من الوزن حتماً، للوصول إلى الوزن الحقيقي للأقطان. ومعنى ذلك زيادة في تكاليف النقل بما يعادل الزيادة النسبية للرطوبة في الوقت عن الحدود المسموح بها وهي ٨%.

وعموماً يجب أن تعبأ في أجولة إذا كانت رطوبتها أقل من ١٠% أما إذا زادت نسبة الرطوبة عن ١٢% فإن تعبئتها فيه شيء من المخاطرة ، وإذا كانت أكثر من ١٣% فإن الأضرار حتمية وغير مأمونة العواقب لما لها من أثر ضار على صفات القطن وخواصه.

أن القطن المصرى نتيجة المحافظة عليه - من خلال مراحل إنتاجه وتداوله بداية من زراعته وتسويقه وحليجه وغيرها من إجراءات الجنى والنقاوة اليدوية والحليج الأسطواني بنظام خاص وفرفرة وكبس دون التعرض للمعاملات العنيفة من خلال مراحل التنظيف للقطن الزهر والشعر الميكانيكية - يعطى ميزة فى زيادة العمر الإستهلاكى للمنسوجات المصنوعة من الأقطان المصرية نظراً لعدم تعرض شعيرات وألياف القطن للإجهاد أثناء مراحل التداول بداية من الجنى والحليج والكبس

تركيب شعيرة القطن :

شعيرة القطن هي في الأصل إحدى خلايا الغلاف الخارجي للبذرة غير الناضجة ، وفي أثناء فترة النضج، تنمو هذه الخلية في إلى الخارج، وتتحول إلى شعيرات القطن المعروفة ، ويبين الشكل الموضح نمو خلايا البذرة أثناء تكوين شعرة القطن.

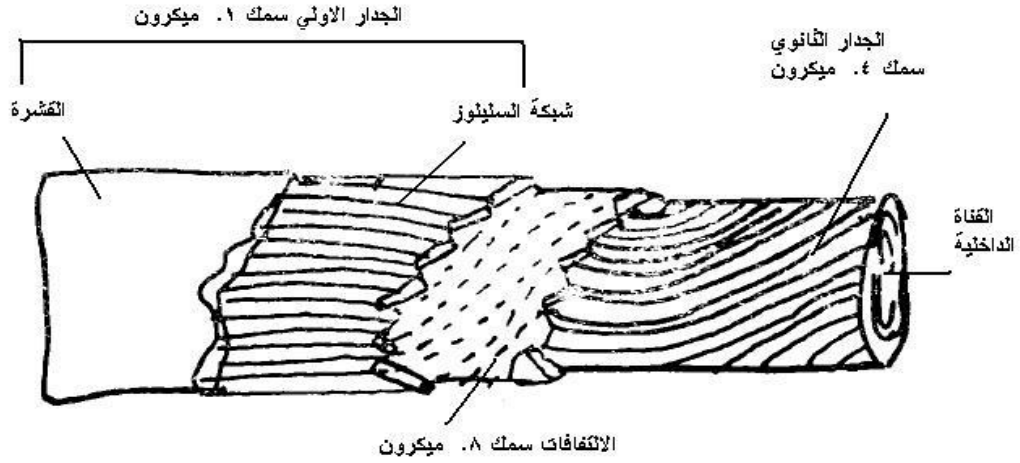
وتتكون شعرة القطن، من جدار أولي رقيق جداً من السيليلوز تحميه قشرة أو غلاف خارجي، ويوجد في وسط الشعيرة فجوة داخلية تحتوي على العصارة التي تغذي الشعرة وتتراوح المدة التي يأخذها النبات من بداية التزهير إلى إتمام نضج الشعيرات حوالي ٥٠ يوم ،

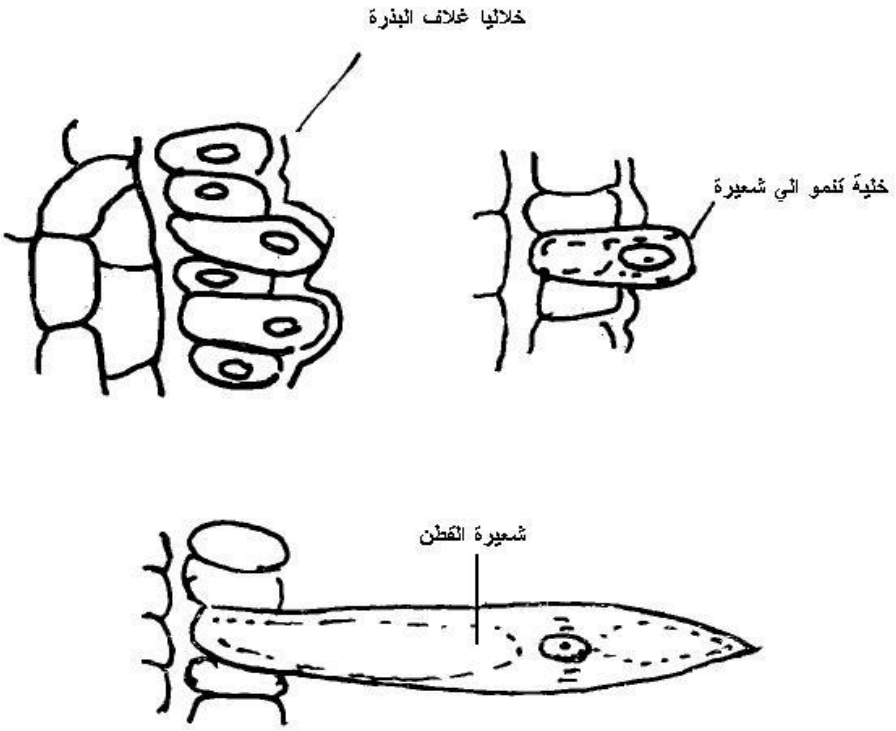
وفي النصف الأول من هذه الفترة يكون النمو مقصوراً على الزيادة في الطول. ويكون سمك الجدار في هذه الفترة ثابتاً وبعد ذلك يقف النمو الطولي للشعيرة ويبدأ سمك الجدار في الزيادة حتى نهاية المدة. ويزيد سمك الجدار بترسيب طبقات سيليلوزية متتالية على السطح الداخلي للجدار الأولي للخلية، وهذه الترسبات السيليلوزية هي التي تعطي صفات المتانة والمرونة للشعيرة وهو المهم في عمليات الغزل.

عندما تتفتح اللوزة يجف السائل الموجود داخل قناة الشعيرة ولما كان تركيب الجدار حلزوني، فإن هذا يعمل على التواء الشعيرة بحيث تظهر بشكل مفتول تحت الميكروسكوب. ويعتبر هذا الالتواء من أهم الصفات المميزة التي تفرق شعيرات القطن عن باقي الشعيرات.

وبالرغم من أن كل من طول شعرة القطن، وسمك الجدار والقطر الأصلي للخلية ، والخواص الأخرى ، تعتمد أساساً على صنف القطن، إلا أن طول الشعيرة وسمك الجدار - وبالذات سمك الجدار - يتأثران بظروف الزراعة والنمو ومدى اكتمال النضج. كذلك تؤثر حالة التربة وانتظام الري ، ودرجة الحرارة المرافقة للنمو والنضج، والإصابة الحشرية والفطرية، والرطوبة، على تيلة القطن.

وكما تؤثر حالة التربة وطريقة الري ودرجة الحرارة ودرجة الرطوبة والاصابة بالافات علي خواص القطن المنتج (وسوف يأتى شرحها لاحقا) ، فان طول الشعيرة يتأثر بدرجة كبيرة عند تغير الظروف المناسبة في النصف الاول من حياه النبات ، بينما يتاثر سمك الشعيرة لو حدثت ظروف غير مناسبة في النصف الثاني في حياه النبات .





تركيب شعيرة القطن

وبصورة عامة إن جميع هذه العوامل والمراحل التي تمر بها شعرة القطن (تيلته) تؤثر بشكل أو بآخر سلباً أو إيجاباً على مواصفاتها وجودتها ، وتحدد أوجه استخداماتها ، وبالتالي فإن أسعارها تتوقف على مواصفاتها الفعلية التي للمزارع علاقة بها سواء أكان بصورة مباشرة أو غير مباشرة .

. تأثير الظروف البيئية على خواص القطن وصفاته:

تؤثر الظروف البيئية على تيلة القطن في مرحلتين رئيسيتين:

الأولى: أثناء نمو الشعيرات سواء في الطور أو ترسيب السيليلوز في الجدار الثانوي أي أن الشعيرات لازالت خلايا نباتية حية، حيث تؤثر الظروف البيئية، السائدة أثناء فترة نمو النباتات وأزهاره وإثماره وتكون اللوز وإنضاجه على خواص الجودة في القطن ، وخاصة صفة الطول، ودرجة النضج المتانة، وذلك من خلال تأثيرها على الحالة الفيزيولوجية للنبات.

الثانية: وهي تأتي بعد تفتح الجوز وجفاف الشعيرات حيث يكون تأثير الظروف البيئية مباشراً على تيلة القطن.

وعلى سبيل المثال فإن المعاملات الزراعية الملائمة، والزراعة المبكرة، تعني النمو الجيد للإنبات وهذا يعني قدرة النبات على تكوين كميات كافية من السيليلوز وترسيبها في الشعيرات، وهكذا تكون التيلة الناتجة عالية النضج، بينما تسبب أي عملية زراعية غير مناسبة نقصاً في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم نقصاً في كميات السيليلوز المترسبة، ومن ثم انخفاض درجة النضج. وزيادة الشعيرات الميتة، التي تسبب متاعب كثيرة في الصناعة، كذلك قد يسبب نقص الماء قصر في التيلة وزيادة نسبة الشعيرات القصيرة، كما أن زيادة كمية المياه تؤدي إلى نقص المتانة.

وعموماً يمكن القول أن العمليات الزراعية المتوازنة تنتج نباتات قوية إلى محصول عالي كما تؤدي إلى صفات جيدة في القطن.

أما المرحلة التي تلي تفتح الأقطان فإن لها تأثير كبير على صفات الأقطان، لأن القطن شأنه شأن أي مادة عضوية أخرى، يقع تأثير الفعل الضار فيها للظروف البيئية، ومن اللحظة التي

تنفتح فيها لوزات القطن في الحقل وحتى تمام عملية القطاف. في هذه الفترة تتعرض تيلة القطن للتدهور. والتعرض للظروف الجوية ، ينتج عنه تدني الرتبة ونقص المتانة ودرجة اللمعان، وتلون الأقطان بألوان غير مرغوبة.

ويقع فعل الكائنات الحية الدقيقة على القطن تحت نوعين رئيسيين من التأثير:

- الأول : التأثير السطحي: وفيه تتغذى الكائنات الدقيقة على المواد الموجودة على سطح شعرة القطن بدون أن تسبب تلفاً للتبلة نفسها ولكن يؤثر على مظهر القطن والخيوط الناتجة عن غزله.

- الثاني ويعرف بالعفن: وفيه يحدث تدهور فعلي للتبلة ، نتيجة فعل الأنزيمات التي تفرزها الكائنات الحية أثناء تغذيتها على سليلوز التبلة، وهذا النوع الثاني من التأثير هو الأكثر أهمية بالنسبة للقطن أثناء وجوده في الحقل وقبل الجني.

كما يعتبر ضوءا لشمس أيضاً من أهم أسباب تدهور تيلة القطن بعد التفتح في الحقل، ويرجع تأثير الضوء إلى فعل الأشعة فوق البنفسجية التي يترتب على امتصاص التيلة لها، إلى أكسدة جزيئات السيليلوز ومن ثم تكسيرها مما يؤدي إلى نقص كبير في المتانة وتلف لشعيرات القطن.

ونظراً للفعل الضار لكل من الكائنات الحية وضوء الشمس على تيلة القطن بعد التفتح ، نجد أنه من البديهي النصح بعدم ترك جوزات القطن بعد تفتحها في الحقل مدة طويلة، معرضة للظروف البيئية.

خواص شعيرات القطن :

أ- طول التيلة :

يستخدم تعبير طول التيلة لتحديد خاصية الطول لشعيرات القطن وهو تقدير شخصي لطول خصلة من الشعيرات يتم عدها باليد ، وشعيرات القطن تتميز بانها تكون ذات نعومة عالية كلما كانت الشعيرات طويلة ، ويستخدم عامل طول التيلة في الصناعة في شقين :

الشــق الاول : هــو تحديــد الضــبطات المناســبة علــي ماكينــات الغــزل ،فيــتم اختيــار المصــنع لنــوع القطــن المســتخدم طبقــا لطــول تيلــة فــي حــدود معينــة تناســب الماكينات الموجودة به .

الشق الثاني : هو ارتباط طول التيلة بمتانة الغزل الناتج ونمرة الخيط التي

يمكن غزلها من هذا القطن ، فكلما زاد طول التيلة ، كلما زادت مساحة التداخل والالتصاق بين الشعيرات وبالتالي تزيد قوة التماسك والمتانة في الخيط ، ايضا كلما زاد طول التيلة كلما زادت النعومة فيمكن غزل الخيوط رفيعة ومتينة في نفس الوقت . يعتبر الطول من أهم العوامل المحددة لنمرة الخيوط المغزولة فكلما زاد طول الشعيرة أمكن غزل القطن إلى خيوط رفيعة ونسجها إلى أقمشة رقيقة، ويمكن تقسيم طول تيلة القطن إلى ثلاثة أطوال كما يلي:

١- .قطن طويل التيل : long staple fibers lsf يتراوح طول التيلة مابين ٤٠ - ٥٠ mmويستخدم في صناعة أجود أنواع الأقمشة التي تتميز بنعومة الملمس والرقة واللمعان.
٢- .قطن متوسط التيلة :medium staple fibers msf يتراوح طول التيلة مابين ٣٠ - ٤٠ mm ويعتبر أقل نعومة وملمساً من القطن طويل التيلة.
٣- .قطن قصير التيلة :short staple fibers ssf يبلغ الطول أقل من ٣٠ mm ويتصف بالخشونة مقارنة بالأنواع الأخرى كما أنه يفتقر إلى اللمعة.

وبصورة عامة تلعب صفة الطول دوراً رئيسياً في تقدير جودة القطن، فالأقطان الأطول تيلة أعلى جودة وليس فقط بسبب التأثير الكبير لطول التيلة وصلاحيتها للغزل ، بل لأن صفة الطول مرتبطة بالصفات المرغوبة الأخرى، مثل النعومة والمتانة، فالأقطان الأطول، أنعم وأمتن عادة.

هذا وإن صفة طول التيلة ، هي صفة وراثية مرتبطة بنوع القطن والصنف، وتتأثر بالظروف البيئية المختلفة وظروف الزراعة من انتظام في الري ، وتوفر الرطوبة المناسبة في التربة، والتسميد الجيد المتوازن، وقد سبق أن قلنا أن تيلة القطن تتشكل على مرحلتين:

- الأولى: مرحلة تكوين لطول للشعرة.

- الثانية : مرحلة ترسيب السليلوز في الجدار الثانوي للشعرة وإن أي ظروف غير ملائمة في المرحلة الأولى كنقص الماء مثلاً يؤدي إلى قصر تيلة القطن، أو في المرحلة الثانية فإنها تؤدي إلى ضعف المتانة.

لذلك يجب على المزارع العناية بالعمليات الزراعية المختلفة لإنتاج نباتات قوية قادرة على إظهار الصفة الوراثية للطول التي يتمتع بها الصنف

ب- درجة النضوجة :

تظهر الشعيرة تحت القطاع العرضي تحت الميكرسكوب على شكل حبة الفاصوليا ، وممكن ان يقف النمو ويصبح سمك الخلية اقل من السمك العادي نتيجة اصابة النبات ببعض الحشرات او الامراض ، او قد لاينمو جدار الخلية بالمرة ، وفي هذه الحالة تكون شعيرة القطن غير ناضجة او (ميتة) وتظهر شفافة تحت الميكروسكوب .

اضافة قليل من الصودا الكاوية للشعيرات يجعل الشعيرات الناضجة تظهر اسطوانية بينما تظهر الشعيرات الميتة وكانها مفتولة .

يحتوي القطن على نسبة من الشعيرات غير العادية وهي تختلف من نوع قطن الي اخر ، ولكنه اذا زادت نسبة الشعيرات غير الناضجة او الميتة في نوع معين من القطن فان قيمة هذا القطن تنخفض وتكون الشعيرات جوفاء وليست بها مرونة مما يؤثر تاثيرا سيئا علي ادائها في عمليات الغزل المختلفة فتتكور وتلتحم مع بعضا مسببة العقد التي تسيء الي انتظام الخيوط ومظهريتها واختلاف الاستجابة الي الصبغات مقارنة بالشعيرات العادية الناضجة فتظهر نقط فاتحة في الاقمشة دلالة علي وجود شعيرات غير ناضجة .

تستخدم اجهزة القياس العالمية لتقييم رتبة القطن في اكتشاف نسب هذه الشعيرات .

ج- درجة انتظام الشعيرات :

يتراوح طول معظم الشعيرات بين ١٥ و ٢٥ مم ولكنه في نفس الوقت

ممكن ان توجد بعض الشعيرات القصيرة التي يبلغ طولها ٢ او ٣ مم كذلك يوجد اختلاف كبير في مساحة قطاع الشعيرة ، فليست جميع الشعيرات حتي التي من نفس البذرة ذات طول واحد ، وبالتالي تتواجد الخلافات في خواص الشعيرات من بذرة الي بذرة ومن لوزة الي لوزة ومن نبات الي نبات ومن حقل الي حقل ومن يوم الي يوم ، وهكذا فان الاقطان التي تم اخذها في مواعيد واماكن مختلفة بعيد عن بعضها تحوي عددا كبيرا من الاختلافات ، ويكون الهدف الاساسي هو الحصول علي قطن منتظم في شعيراته بقدر

المستطاع نظرا للارتباط بين مشاكل عمليات الغزل المختلفة ودرجة الاختلاف الموجودة في شعيرات القطن مما ينعكس في النهاية علي الانتاج النهائي .

د – النعومة :

يعبر مقياس وزن الوحدة الطولية للشعيرة ، عن نعومة الشعيرات وهو يعبر عن مساحة مقطع الشعيرة وليكن معلوما ان درجة نضج شعيرات القطن لها تاثير بالغ علي مقياس النعومة ،وبالتالي فان قياس درجة النضوجة يؤدي الي معرفة مقدار النعومة للشعيرات .

تعتمد النتيجة علي درجة الانتظام والتي تتاثر بالكفاءة التكنولوجية بعمليات التصنيع ، فعند غزل نمرة معينة من الخيوط علي ماكينات الغزل فان درجة انتظام الخيط تزداد بدرجة نعومة الشعيرات ، وبالتبعية فان الجودة الغزلية تعتمد علي عامل النعومة بدرجة كبيرة وفي النهاية تكون احسن الاقطان المفضلة هي التي تتميز بجدران سميكة بشعيراتها ، واقطار صغيرة للخلية .

ومن هنا كان التقييم الخاص بالرتبة مرتبطا بضبطات الماكينة ايضا

الرتبة :

يقصد بها مقياس درجة نظافة القطن وتعتبر الرتبة أبسط وأقدم مقياس استخدم حتى اليوم لتحديد جودة القطن وعلى الرغم من اختلاف الكلمات أو الرموز المستخدمة في كل بلد إلا أنها تهدف جميعها إلى التعبير عن درجة نظافة وجودة الخيط .

العوامل المؤثرة علي رتبة القطن :

كما ذكرنا من قبل ، فرتبة القطن هي طريقة للتعبير عن جودة القطن وتقدير قيمته ومقياس لجودته في مراحل تداوله من الحقل الي المصنع ، ساعد نظام الفرز علي تحسين نظافة القطن المصري وتقديمه لمصانع الغزل المحلية والخارجية وتوجد مميزات لاستعمال الرتبة كصفة من صفات الجودة وهي الاهتمام بنظافة القطن وزيادة العناية به في جميع مراحل اعداده ابتداء من مرحلة الجمع والتضريب الحليج والكبس والنقل . يعد الفرز مقياسا سريعا لتقييم الاقطان مما يسهل التعامل التجاري ، كذلك امداد المصانع بحاجتها المختلفة والاسواق الخارجية ايضا .

ساعد نظام الفرز ايضا علي تحضير الخلطات المناسبه في مصانع الغزل لانتاج خيوط معينة ووضع اصناف جديدة في مكانها المناسب حسب

الرتب ويمكن تلخيص العوامل المؤثرة علي رتبة القطن في الاتي :

أ- الشوائب الغير قطنية :

توجد في القطن اجزاء حشائش واوراق مفتته وبعض المواد الغريبة التي تتواجد اثناء عملية جمعه في الحقل . يمكن حساب النسبة المئوية لهذه الشوائب ويمكن الاستفادة منها في اغراض اخري .

ب- التخزين :

يتم تخزين القطن بعد جمعه علي هيئة بالات تتاثر تاثرا كبيرا بدرجة رطوبة المخزن وتهويته ودرجة حرارته ، ويفضل تعريض القطن الذي يتم

جمعه في الصباح الي الشمس والهواء لتقليل اثر رطوبة الندي مما يؤثر علي رتبة القطن نظرا لوجود الكائنات الحية الدقيقة نتيجة تلك الرطوبة ، ويتم الاضطرار الي استخدام بعض المبيدات الفطرية لتقليل ذلك .

ج – العوامل الجوية :

يتعرض القطن للرياح واحتمالات سقوط الامطار وسقوطه علي الارض وتلوثه ، مما يساعد علي تلوثه وخاصة اذا تاخرت مواعيد جمعه .

ترك القطن لمدة طويلة في الحقل تجعل لونه داكنا لسبب نمو الميكروبات المرتبطة بالرطوبة ، كما تتاثر خواص تيلة القطن بزيادة تعرض القطن للضوء فتقل المتانة . ايضا تؤثر الحرارة علي كمية الشمع الموجودة علي شعيرات القطن والتي تؤثر بالتالي علي مراحل غزل القطن .

د- تاثير الحلج والكبس :

تتاثر جودة القطن الناتج قبل الحلج بتاثر حالة القطن الزهر ، فتتواجد الكتل القطنية الملتفة علي بعضها في حالة زيادة نسبة الرطوبة كذلك من الممكن ان تنخفض الرتبة اذا كانت عملية الحلج غير مضبوطة مما يتسبب في تقصيف الشعيرات وتكسير البذرة .

ه- البقع السوداء :

هناك نظريات مختلفة لتفسير البقع السوداء في الاقطان ، ولكن التحليل الكيميائي لهذه البقع اثبت انها ذات اصل قطراني بترولي ، وبالتالي يمكن ارجاع وجود هذه البقع والتي تعطي علي وجه الخصوص قيمة منخفضة للاقمشة البيضاء الي الاسباب التالية :

- شحن القطن بالسيارات وتعريض القطن لقطران الطريق .
- اكياس الاسمدة القطرانية التي يعبأ فيها القطن .
- اختلاط الزيت الناتج من تكسير بعض بذور القطن اثناء عملية الحلج وشعيرات القطن .

اوجه استعمالات القطن :

يستخدم القطن كخامة من اكثرالخامات النسجية استخداما في صناعة الملابس نظرا لسعرها المنخفض واستجابته لعمليات التبييض والصباغة والتجهيز ، كما ان مميزات وخواص القطن كخامة نسجية تجعله صالحا لاستخدامه في الملابس الداخلية لتاثيره علي الراحة والنعومة وامتصاص العرق .

يستخدم القطن في اغرض كثيرة خلاف استخدامه في الملابس مثل اقمشة المفروشات ، والتنجيد ، والحشو ، وخيوط الحياكة ، والدبارة ، واقمشة الفلاتر ، وكاوتش الاطارات ، والشاش ، والقطن الطبي وكثير من الاغراض الصناعية الاخري نظرا للميزات والخواص التي يتمتع بها .

خواص القطن :

- المتانة : تتميز متانة شعيرات القطن الطويلة بمتانة اعلي من متانة الشعيرات القصيرة ، ينعكس ذلك علي متانة الخيوط بالتالي - فزيادة متانة شعيرات القطن تعني زيادة متانة الخيوط .
- مرونة الشعيرات : تعتبر شعيرات القطن غير مرنة نسبيا فعند استطالة قدرها % 2 تكون نسبة الرجوعية 74% .
- تاثير الرطوبة : تزيد متانة شعيرات القطن عند البلل حوالي ٢٠% وبالتالي فان خيوط القطن المبللة تكون اقوي من الخيوط العادية و يسبب امتصاص القطن للرطوبة انتفاخ الشعيرات مما يعطي الاقمشة ذات التركيب النسجي الضيق ميزة سد الفراغات الموجودة في النسيج ومنع مرور الماء خلالها .
- استطالة الشعيرات : تبلغ استطالة شعيرات القطن عند قطع ٥ - ١٠ % فيعتبر نسبيا قليل الاستطالة لكنه يعتبر افضل بكثير من الالياف اللحائية والورقية .

- تـــاثير الحـــرارة : يقـــاوم القطـــن التحلـــل بـــالحرارة بدرجـــة كبيـــرة حتـــي ١٢٠ درجـــة التـــي يمكـــن ان يصـــفر لونـــه عنـــدها لكنـــه يتحلـــل عنـــد درجـــة ١٥٠ ويتفتت عند درجة ٢٤٠ .
- تـــاثير الصـــودا الكاويـــة : تعتبـــر عمليـــة المرســـرة (القطـــن المحـــرر) عمليـــة تطبيقيـــة لانتفـــاخ شـــعيرات القطـــن عنـــد البلـــل وفيهـــا تعـــالج الخيـــوط او الاقمشـــة القطنيـــة بمحلـــول صـــودا كاويـــة مركـــزه علـــي البـــارد وهـــي فـــي حالـــة شـــد ثـــم تغســـل بعـــدها بالمـــاء فتعطـــي لشـــعيرات القطـــن لمعـــة حراريـــة وملمســـا ناعمـــا وتزيـــد مـــن مقـــدرة الشـــعيرات علـــي امتصـــاص الســـوائل وخاصـــة مـــواد الصباغة كما تزيد من متانة الشعيرات .

تعمـــل المرســـرة ايضـــا علـــي ازالـــة الالتـــواءات والتجعـــدات الموجـــودة فـــي شـــعيرات القطـــن بحيـــث يصـــبح ســـطح شـــعيرات القطـــن املســـا ومســـتويا فـــيعكس الضـــوء معطيـــا لمعـــة حريريـــة للشـــعيرات وتغيـــرا فيزيائيـــا فـــي مكونـــات الخليـــة التـــي تتحـــول الـــي مـــادة جلاتينيـــة شـــفافة وتعطـــي اللمعـــة بشـــعيرات القطـــن المحررة.

- تـــاثير ضـــوء الشـــمس : تـــؤثر الاشـــعة الفـــوق البنفســـيجية علـــي لـــون شـــعيرات القطـــن فيصـــفر لونهـــا وفـــي نفـــس الوقـــت تقـــل مكانـــة الخيـــوط والاقمشـــة القطنيـــة باســـتمرار تعرضـــها لاشـــعة الشـــمس ، ويمكـــن حمايـــة الاقمشـــة القطنيـــة باستخدام صبغات مناسبة .
- تاثير الكيماويات علي القطن : يتميز القطن بان له مقاومة جيدة

للكيماويـــات المســـتخدمه فـــي مـــواد الصـــباغة او محاليـــل التبيـــيض اذا اســـتخدمت بعنايـــة ، ولكنـــه يتـــاثر بـــالمواد المؤكســـة القويـــة مثـــل بايواكســـيد الايـــدروجين ، ومركبـــات الكلـــورين للتبـــيض ، والاحمـــاض المخففـــة الســـاخنة ، والاحمـــاض المركـــزة البـــاردة . القطـــن لـــه مقاومـــة ممتـــازة للقلويـــات ففـــي عمليـــة المرســـرة لا تـــؤثر الصـــودا الكاويـــة علـــي شـــعيرات القطـــن كـــذلك لا تتـــاثر الشعيرات بعملية غسيل القطن المستمرة في محلول الصابون .

- تـاثير العفـن : يـؤثر النشـا الموجـود فـي مـواد التجهيـز علـي الخيـوط والاقمشـة القطنيـة ويسـاعد علـي تعفنهـا خاصـة فـي ظـروف درجـة الحـرارة والرطوبـة والتـي تعمـل علـي اضـعاف الشـعيرات وتلوثهـا بـالبقع ولتفـادي ذلـك يجـب غسـل الاقمشـة والخيـوط جيـدا لازالـة المـواد النشـوية ويمكـن ان تعـالج بمـادة كيمائية معينة تقضي علي البكتريا التي تهاجم السيلليوز .

ب - الالياف اللحائية :

- الكتان :

اسـتخدم المصـريين القـدماء اليـاف الكتـان ، وقـد تـم العثـور علـي عينـات مـن اقمشـة الكتـان تـم تغليـف الموميـات المصـرية المحنطـة بهـا فـي المقـابر القديمـة ، وتـدل علـي عظمـة الانسـان القـديم فـي اسـتخدام تلـك الالياف لصـناعة اقمشـة الكتـان ، توجـد اليـاف الكتـان فـي هيئـة حـزم تتـالف كـل حزمـة منهـا مـن عـدد كبيـر مـن الخلايـا الليفيـة القصـيرة المتداخلـة والملتصـقه مـع بعضـها بواسـطة مـادة الصـمغ البكتينـي ، والسـيليلوز المكـون للخلايـا يكـون علـي شـكل ترسـيبات حلزونيـة ويصـل سـمك الخلايـا حـوالي ١٠ ميكـرون وهـي تتوقـف علي طريقة زراعة الكتان وموطنه ، مما يؤدي الي تغيرات في السمك .

خواص حزم الياف الكتان الصناعية :

تعتبـر خـواص حـزم اليـاف الكتـان مـن اهـم الاعتبـارات التـي تؤخـذ فـي الاعتبـار لخـواص الخلايـا المكونـة للالياف حيـث تعتبـر اليـاف الكتـان مثاليـة اذا كانـت هـذه الحـزم رفيعـة وطويلـة واسـطوانية وعلـي مسـافات منتظمـة داخـل السـاق وذات حجـم واحـد ، ولكنـه وفـي الحالـة العمليـة تكـون هـذه الحـزم ذات مقطع بيضاوي او شريطي .

تعطين الكتان :

قبـل اجـراء عمليـة تعطـين الكتـان يكـون الوقـت المناسـب لحصـد الكتـان هـو عندما يكون الثلث السفلي لساق القطان لونه اصفر ، وفي هذه الحالة تكون

الحزم اقل سمكا واكثر جودة ، ومع تاخر ميعاد الحصد فان ناتج المحصول يكون كبيرا ولكن علي حساب الجودة والسمك .

ان ساق الكتان لا يتم قطعها – ولكن يتم خلعها من الارض بواسطة شدها ويمكن استخدام اليد او الماكينات الحديثة في حالة اذا كانت الكمية المنزرعة كبيرة – تلي ذلك عملية تحزيم سيقان الكتان استعدادا لاجراء عملية التعطين .

اجراء عملية التعطين :

يمكن تعريف عملية التعطين بانها العملية التي يتم فيها فصل حزم الالياف عن ساق الكتان وهي عملية هامة تؤثر بشكل كبير علي جودة الكتان المنتج ، وتعني هذه العملية ازالة او اضعاف الصمغ البكتيني الذي يحيط بحزم الالياف ، وذلك بواسطة البكتيريا التي تحول المادة الصمغية الي مادة قابلة للذوبان في الماء ، وهناك طرق مختلفة للتعطين نذكر منها ما يلي :

١- التعطين في الانهار :

تعتبر هذه الطريقة من الطرق القديمة التي استبدالها بطرق اخري حديثة ، وهي تستغرق وقتا طويلا ولكنها تعطي جودة عالية ، ولونا جميلا مائلا الي الاصفر الفاتح ، ونتيجة لتاثير تيار الماء البطيء الذي يتخلل سيقان الكتان ، ويؤدي الي تنظيفها في نفس الوقت .

٢- التعطين بالندي :

يعتبر التعطين بالندي من ابسط طرق التعطين لسهولتها ، ففي هذه الطريقة يتم نشر الكتان في الحقول لمدة تتراوح بين اسبوعين واربعة اسابيع في الجو العادي مع تقليب السيقان اثناء هذه المده لكي ينال التعطين من اجزاء السيقان المختلفة وحيث تنشط البكتريا مع وجود الندي وسقوط الامطار .

تكــون اليــاف الكتــان الناتجــة مــن هــذه الطريقــة ذات جــودة منخفضــة مقارنــة بالاســاليب الاخــري مــن التعطــين ولونهــا يميــل الــي اللــون الرمــادي ، وتكتســب اســتعدادا خاصــا لعمليــة التبيــيض تختلــف عــن الانــواع الاخــري ، ممــا يســبب مشاكل عند خلط هذا النوع مع الانواع الاخري .

٣- التعطين في الاحواض :

يــتم بنــاء احــواض خرســانية ، ويــتم بنــاء خزانــات ميــاه ســاخنة وخزانــات اخــري بــاردة ، مــع الاســتعانة بوجــود طلمبــات لــدخول وتصــريف الميــاه ويــتم رص حــزم الكتــان فــي الاحــواض التــي تغمــر بالمــاء البــارد فــي وجــود الحــزم لمــدة يــوم واحــد لازالــة الشــوائب والقــازورات ، وبعــد عمليــة الغســيل يــتم صــرف الميــاه البــاردة واســتبدالها بميــاه دافئــة تســاعد علــي ســرعة تكــاثر البكتريــا التــي تقــوم بعمليــة التعطــين المطلوبــة ، وتســتغرق هــذه العمليــة حــوالي اربعــة ايــام علي الاكثر وتعطي جودة عالية .

٤- التعطين الكيميائي :

تبنــي نظريــة التعطــين الكيميــائي علــي معالجــة ســيقان الكتــان بمحلــول الصــودا الكاويــة ، او بيكربونــات الصــوديوم ، او صــابون ، او حــامض حيــث تنتهــي عمليــة تعطــين فــي خــلال ســاعة واحــدة . والطريقــة الشــائعة هــي نقــع الســيقان فــي حمــض كبرتيــك مخفــف ســاخن ثــم غســلها بعــد ذلــك فــي محلــول الصــودا . يعيــب هــذه الطريقــة هــو قلــة جــودة الالياف مقارنــة بعمليــات التعطــين الاخري التي تجري لسيقان الكتان .

٥- التعطين في خزانات :

يقــوم المــزارع الــذي يــزرع نبــات الكتــان فــي معظــم الاحــوال باســتخدام هــذه الطريقــة حيــث يــتم غمــر الكتــان الــذي تــم جمعــه فــي هيئــة حــزم فــي المــاء داخــل خزانــات محفــورة فــي الارض خاصــة ، ولمــدة حــوالي ١٠ ايــام . تكــون الالياف الناتجــة مــن اســتخدام هــذه الطريقــة ذات لــون بنــي فــاتح ، وتختلــف جــودة هــذه الالياف حسب نوع وطبيعة المياه المستخدمة وكذلك مهارة وخبرة المزارع .

ملحوظة :

نجحت بعض الطرق التكنولوجيا الحديثة في الاستغناء عن عملية التعطين ، والطرق السابقة التي تم شرحها ، وذلك باستخدام ماكينات ساهمت في استخراج الياف الكتان ميكانيكيا من السيقان . تجري قبل عملية الغزل عملية غليان الياف الكتان في محلول قلوي وهي علي شكل مبروم لازالة

الاثار الصمغية الملتصقة بالشعيرات ولتسهيل غزل الشعيرات بانزلاقها علي بعضها .

عمليات التكسير والتنفيض :

المقصود بتلك العمليات هو فصل الالياف من القلب الخشبي للساق بواسطة عمليات ميكانيكية ، ويراعي تجفيف الكتان المعطن بواسطة مجففات تم تصميمها بطريقة متخصصة .

يتم تفتيت القلب الخشبي بحيث يتم فصل الالياف بعيدا عن المواد المتفتتة مع الحرص علي سلامة الشعيرات وذلك خلال ماكينة يتواجد فيها عدد من السلندرات المسننة تمر بينها سيقان الكتان ليتم فصل الالياف .

اعتمدت الطريقة الحديثة للتنفيض علي تعريض حزم سيقان الكتان - بواسطة ماكينة التنفيض التربينية – الي ضربات متكررة علي كل من جانبي الحزمة اثناء المرور بين مجموعتين من المضارب الدورانية ذات الاسلحة .

العوامل المؤثرة علي جودة الياف الكتان :

هناك بعض العوامل التي تؤثر علي جودة الياف الكتان المنتج منها :

١- المهارة والعناية في عمليات استخراج الالياف .
٢- عمليات التعطين والتكسير والتنفيض ودرجة المهارة والخبرة فيها .
٣- عمليات تمشيط الكتان .
٤- نسبة العوادم التي يتم اسخلاصها اثناء التصنيع .

تمشيط الكتان :

يتم فك الياف الكتان بعد عملية التنفيض بواسطة ماكينة التمشيط والتي تتكون من مجموعة امشاط متتالية تقوم بعملية فصل حزم الالياف عن بعضها ، وهناك علاقة بين درجة التمشيط ونسبة العوادم وتقصيف الشعيرات فكلما تم تمشيط الكتان بدرجة كبيرة ، تزيد نسبة تقصيف الشعيرات وبالتالي نسبة العوادم .

خواص ومميزات الكتان :

٣- خيوط الكتان ذات استطالة قليلة مقارنة بخيوط القطن بالرغم من المتانة العالية .
٤- يتم الاستفادة من مزايا الياف الكتان في خاصية المتانة في انتاج وتصنيع اقمشة الخيام ، واقمشة المراكب ، وخراطيم الحريق ، وصناعة الدوبار ، وحبال نقل الحركة .
٥- تتميز خيوط الكتان بأنها ملساء غير وبرية ويستفاد من هذه الخاصية في الاتي :

أ - عدم اتساخ الاقمشة الكتانية بسهولة ، ولذلك يتم استخدامها في عمل القمصان والملابس الغالية وعمل الياقات والاساور نظرا لتعرضها للاتساخ ، وتستجيب في هذه الحالة الاقمشة الكتانية لعمليات الغسيل بدرجة اعلي .

ب - تستخدم الياف الكتان في صناعة اقمشة تعتمد علي الزخرفة واللمعة في التركيب النسجي نظرا لخلو السطح من اي وبريات فهو سطح املس .

ج- تتميز الياف الكتان بخاصية الامتصاص الجيد للرطوبة ، وقد افادت هذه الخاصية في صناعة الفوط الخاصة بالوجه ، وفوط تجفيف الزجاج والاواني ، حيث التجفيف في هذه الحالة لايترك وبرة علي السطح .

د- تستخدم عوادم الكتان في صناعة ورق البنكنوت وورق الكتابة ، السجائر .

- الجوت :

ينمو نبات الجوت في المناطق الحارة الرطبة بقارة اسيا ، وهو عبارة عن الياف لحائية توجد داخل ساق النبات ، وموطنه باكستان والهند .

خواص الالياف :

سمك خلية الياف الجوت مثل سمك خلية الكتان واليافه ذو تركيب سليلوزي تؤخذ من ساقه الذي يبلغ من ٨ الي ١٥ قدم في الارتفاع ، وهي الياف خشنة ، وسبب خشونة هذه الالياف هو ان عملية التعطين لا تفصل الخلايا تماما عن بعضها ، بل اطراف الخلايا فقط ، وهي التي تنفصل وتبرز عن الشعيرة مسببة الملمس الوبري الخشن لالياف الجوت .

تعطين الياف الجوت :

بعد الحصاد يتم تجفيف سيقان النبات لمدة يومين ويتم استخلاص الاوراق والبذور منها ثم يتم تعطينها في مجاري المياه والمستنقعات في هيئة حزم في عمق ٦٠ الي ١٠٠ سم بالماء ، ويوضع فوقها قطع من جزور الاشجار لضمان عملية الغمر .

ويتاثر لون الياف الجوت الناتجة بمياه التعطين ، فاذا احتوت مياه التعطين علي املاح الحديد فان لون الالياف يكون قاتما – تستغرق هذه العملية من ١٠ الي ٢٠ يوما وفي نهاية هذه المدة يتم نزع الطبقة الداخلية من الساق يدويا لتصبح علي شكل شرائط سميكة من الالياف ويقوم بهذه العملية المزارعون بانفسهم ، يتم دعك شرائط الالياف بتحريكها عدة مرات لازالة المواد وبقايا الغشاء الصمغي من الالياف ، واخيرا تصفي الالياف ويتم

تجفيفها تحت اشعة الشمس وتعبا بعد ذلك في حزم تتميز باللون البني المصفر لترسل الي المصانع .

خواص الياف الجوت :

أ- امتصاص الرطوبة :

درجة امتصاص الياف الجوت للرطوبة اعلي من الالياف الاخري وقد تصل نسبة امتصاص الرطوبة الي ٢٣ % .

ب- الاستطالة :

تعتبر الاستطالة في الياف الجوت صغيرة جدا بالنسبة الي الاستطالة في باقي الالياف النسجية الاخري وتبلغ الاستطالة عند القطع حوالي ١.٧ % فقط .

ج- المتانة :

تختلف المتانة في شعيرات الجوت وذلك لعدم انتظام سمك جدران الخلايا ، وبصفة عامة فان متانة الياف الجوت اقل من متانة الكتان مما يؤثر علي مقاومته للاستهلاك وتصبح ضعيفة .

د- سهولة الثني :

نظرا لخواص المادة الصمغية التي تلصق الخلايا ببعضها ، فان الياف الجوت ليست سهلة في الثني مما يجعلها ذات مقدرة ضعيفة لاسترجاع الشكل او التجعد عن تعرضها للاستطالة اثناء استخدامها للاقمشة .

ه- التعفن :

تتميز الياف الجوت بان لها مقاومة عالية في التعفن عن الكتان الخام او القطن قبل الغسيل ، وتصبح هذه المقاومة بعد الغسيل اعلي بسبب التثير الواقي لمادة اللجنين الموجودة به .

و – التخزين :

لا تتاثر الياف الجوت اذا تم تخزينها في جو جاف وتعتبر هذه الخاصية مميزة للجوت بالرغم من المواد الغير سليلوزية التي يحتويها و التي تعمل علي جعله متاثرا بشكل كبير بالعوامل الكيميائية المختلفة .

استعمالات الجوت :

تنحصر استعمالات الجوت في منتجات الغزل والنسيج بسبب عدم قابليته للتبييض وصعوبة اجراء عملية صباغته – ولذا فهو يعتبر خامة هامة لصناعة الزكائب واكياس العبوات ، وتغليف البالات ، وبصفة عامة كل اغراض التعبئة والتغليف لتخزين ونقل المحاصيل الزراعية .

وقد تم الاستفادة من خاصية مقاومة الياف الجوت للاستطالة حيث امكن ضمان احكام رص وعدم انبعاج العبوات والبالات ، وعدم تغير شكلها تحت تاثير العبوات المعبئة فيه ، يستخدم الجوت ايضا لصناعة انواع من الدوبار والحبال ويمكن خلطه مع الياف الصوف بعد معالجته بمحلول الصودا الكاوية ليتم نسجه الي اقمشة رخيصة الثمن وتشبه الاقمشة الصوفية .

يمكن ايضا استخدام الجوت في صناعة بعض انواع السجاد الرخيص ، واللباد الرخيص الذي يستخدم في التنجيد والمفروشات ، وبعض انواع الاكلمة والمشايات الرخيصة واخيرا كمادة عازلة للصوت والاهتزازات والحرارة .

– القنب :

عرف الانسان الياف القنب منذ زمن طويل ، وهو من الالياف اللحائية حيث موطنه الاصلي الصين ثم انتشر في العالم بعد ذلك واهم مناطق انتاجه هو الصين ، الهند ، روسيا ، امريكا ، ايطاليا .

تصنيع الياف القنب :

تتشابه العمليات المستخدمة مع الياف الكتان مع العمليات الخاصة بالياف القنب ، حيث يجمع النبات وتزال المواد الخشبية من الساق بواسطة التعطين في المجاري المائية او الندي ثم عمليات التكسير والتنفيض والتمشيط واخيرا عملية تطرية الالياف بواسطة الوسائل الميكانيكية او باليد للحصول علي الياف لينة يمكن غزلها .

خواص الياف القنب :

تتميز الياف القنب بان لها متانة عالية ومقاومة عالية للاستهلاك ، وهي اكثر خشونة من الياف الكتان ، وتزيد نعومة الالياف بزيادة التعطين الذي يفكك الالياف عن بعضها ، وتختلف اطراف الخلايا للقنب عن اطراف خلايا الكتان بانها مسطحة وليست مدببة كالكتان ، وهي داكنة اللون وصعبة التبييض وتحتوي علي مادة لجنين بنسبة اكبر من الياف الكتان . بالتالي فان الياف القنب تتميز بصلابة اكبر من صلابة الياف الكتان واقل منها ليونة واقل منها ايضا في نسبة الاستجابة للاستطالة ، فيمنع ذلك استخدامها لانتاج اقمشة رقيقة ، و تستخدم بلونها الداكن غالبا وذلك لصعوبة صباغة الالياف .

- التيل :

يعتبر التيل مصدرا للالياف التي تستخدم في صناعة الاقمشة السميكة والحبال وتستخدم في حصده وتصنيعه الطرق المستخدمه في الجوت حيث يتم تعطين السيقان بعد حصدها في مده تتراوح من ٥ الي ٢٥ يوم وتتوقف هذه المدة علي درجة الحرارة ونوع المياه ، ثم يتم تجفيف السيقان بعد ذلك ونزع الالياف وازالة المواد الغريبة .

خواص واستعمالات الياف التيل :

تعتبر متانة الياف التيل قليلة مقارنة بنبات الجوت وتتساوي مع متانة الرتب المنخفضة للجوت ، هذه المتانة تقل عند البلل بنسبة بسيطة ، ولكن

الالياف اقل ليونة من الياف الجوت واكثر خشونة منها . هذه العوامل تجعل غزلها الي نمر خيوط مقارنة بالجوت صعبا الا اذا تم اجراء عملية تسريح ذو مرحلتين بلاضافة الي عملية سحب – ذلك يؤدي الي رفع تكاليف الانتاج بدرجة كبيرة .

الياف التيل فاتحة اللون وجدران الخلية تتميز بانها سميكة وغير مدببة ومغطاه بطبقة سميكة بمادة اللجنين .

يستخدم التيل في صناعة الاقمشة السميكة والحبال والدبار ، واذا كانت جودة الالياف عالية للتيل ، فانه يمكن استخدامها في صناعة السجاد ، ويخلط التيل مع الجوت بنسب معينة لانتاج اقمشة العبوات .

ج – الالياف الورقية :

- السيزال :

يعتبر السيزال من الالياف الورقية وتتم زراعته الان في شرق افريقيا وهو نبات تمتد اوراقه علي شكل شرائط ويستخدم بكثرة في صناعة الحبال والدوبارة في بعض الاقمشة .

تعامل الاوراق في ماكينات خاصة تقوم بحكها وفصل المادة الخضراء والالياف القصيرة عن باقي الالياف التي يتم جمعها وغسلها ونشرها وتجفيفها وتبيضها باشعة الشمس .

تجري عملية فرد وتمشيط الالياف في ماكينة خاصة وهي الياف تميل الي الصلابة وهي غير مرنة وامتصاصها للرطوبة جيد . اطراف الالياف مسحوبة او مدببة وجدران الخلية سميكة والخلايا العادية تكون مستقيمة وصلبة واسطوانية الشكل واحيانا بسطح متعرج او به فجوات طولية .

استعمالات السيزال :

تعتبر الياف السيزال اليافا صلبة وتستخدم في صناعة الحبال والدبارة ولكن لا تستخدم في بعض انواع الحبال التي يكون الثني مطلوبا فيها مثل حبال الطارات ، فيستخدم السيزال الان في الكابلات السميكة المستخدمة في اغرض الشحن وبعض انواع الحبال المستخدمة في البحرية .

ساعدت متانة الياف السيزال – نظرا انها تتميز بلمعة – في صناعة بعض

انواع المشايات وحصير الارضية الذي يتميز بالالوان الزاهية ، ونظرا لسهولة صباغة الالياف السيزال بنفس مواد الصباغة المستخدمة في القطن ، فقد تم استخدامها في اغراض خاصة مثل قبعات وشنط يد السيدات .

- **الكارينة :**

تعتبر الياف الكارينة من الالياف الورقية التي تستخرج من اوراق النخيل ، وتزرع حاليا في مصر بكمية كبيرة ، يتم تصدير الفائض منها الي البلاد الاووربية ، وتوجد مصانع لانتاج الكارينة في الجيزة ودمياط .

استخراج الالياف :

يتم تقطيع جريد النخيل ويتم تخزينه في حزم راسية بعيدا عن اشعة الشمس حتي لايفقد نسبة الرطوبة المطلوبة ثم ينزع الخوص و يتم وضعه في احواض مملوءة بالماء لمده ١٢ الي ١٨ ساعة .

باستخدام ماكينات حديثة او بالات بسيطة تبدا عملية فرم او تنسيل الخوص لتتحول الي الياف رفيعة ثم يتم تجفيفها وفتلها علي هيئة حبال مبرومة . ومن الانواع المميزة والتي تصلح لعمل الكارينة : نخيل بلح الامهات ، والبلح السيوي ، ونخيل الزينة .

استعمالات الكارينة :

نظرا لخاصية التجعد الموجود في الالياف ، فيتم استغلال هذه الخاصيه في اعطاء مرونة في الاجزاء التي يتم استخدام الكارينة في حشوها. فيتم استخدامها في اغراض التنجيد مثل كراسي الصالونات والسيارات وبعض انواع المراتب واغراض التنجيد الاخري .

ب- الالياف الحيوانية :

١- الصوف :

يعتبر فراء الاغنام المستئنسة هو المصدر الاكبر لانتاج الصوف في العالم ، لكن هناك اختلافا كبيرا في الانواع والجودة نظرا لاختلاف السلالات والمناخ والظروف التي تربي فيها هذه الاغنام .

اختلاف خواص الصوف في فراء الاغنام :

يحتوي فراء الاغنام علي جزء خارجي ذات الياف طويلة خشنة ، وجزء سفلي يحتوي علي الياف قصيرة ناعمة .

اذن هناك اختلاف كبير في خواص الالياف الصوفية بالنسبة لجسم الحيوان في كلا من الجودة والنوع في ما بينها ، فحينما تتميز الالياف القصيرة السفلية بالبياض والنعومة والدفيء – تتميز الياف الجزء العلوي بانها ذات ملمس خشن وهي غير مفضلة في معظم الاحيان .

وبالتالي لا تكون كل الفراء التي تاتي من قطيع من الغنم متماثلة حتي ولو كانت نفس السلالة واحدة ، فيجب قص فرائها بطريقة يتم تصنيف اقسام هذه المجموعات حسب درجة التجانس والانتظام ثم يلي تلك العملية توزيع فراء كل صنف علي حدة ، اذن هناك تقسيم وتصنيف لهذه الفراء .

الشوائب الموجودة في الصوف الخام :

توجد نسبة من الشوائب مثل القشور النباتية ورمال القذورات مختلطة بالمواد الدهنية وافرزات عرق – تعتمد هذه النسبة علي طبيعة الاماكن والمراعي التي تربي فيها هذه الاغنام ويتم استخلاص هذه المواد في عمليات الغسيل والتنظيف التي تسبق عمليات الغزل واحيانا تعطي انتاجا ثانويا .

ألياف الصوف :

تتكون الألياف الصوفية من خلايا سطحية تسمى الحراشف. يمكن أن نجد في ١ سم من الصوف الناعم أكثر من ٧٠٠ حرشفة، بينما ٢٧٠ حرشفة تغطي ١ سم من الألياف الخشنة. ويكون اتجاه الحراشف التي تشكل قشرة الشعرة من الجذر نحو رأس الشعرة. وفي وسط بنية الليف يوجد النخاع أو اللب، وهي عبارة عن قناة مجوفة في مركز الليف. يكون نخاع الليف الخشن محتلا ٩٠% من المقطع العرضي لليف، بينما يكون صغيراً في الليف الناعم الدقيق ومتقطعا على طول الليف أحياناً. المقطع العرضي لليف الصوف إهليلجي أو بيضوي الشكل.

التركيب:

تتركب شعيرة الصوف من ثلاث طبقات:

- الطبقة الخارجية: وهي عبارة عن مادة قرنية مكونة من خلايا مفلطحة على شكل قشور أو حراشف شفافة متراصة بعضها فوق بعض ويمكن تشبيهها تماماً بقشور السمك أو الأقحاف الخارجية لجذع النخيل وعادة ما تتجه هذه الحراشف نحو طرف الشعر، وهذه الطبقة هي التي تعطي الشعيرة صلابتها ومقاومتها للعوامل الخارجية.

- طبقة ليفية خلوية: وهي تتكون من خلايا مستطيلة يبلغ طولها حوالي ١٠٠ ميكرون ويبلغ عرضها من ٣ - ٤ ميكرون، أما شكل القطاع العرضي لهذه الخلايا فعادة ما يكون غير منتظم كثير الأضلاع، وتتلاحم هذه الخلايا بطريقة غير واضحة كما أنها تنمو بشكل منتظم وينتج عن ذلك وجود التجعدات في الصوف وهذه الطبقة هي التي تكون جسم الشعرة وتعطي الصوف خاصتي المرونة والمتانة.

- طبقة نخاعية : وهي تتكون من خلايا مستديرة أو غير تامة الاستدارة، وتختلف القناة في قطرها بالنسبة لنوع الصوف، وقد تختفي هذه الطبقة أو يصعب رؤيتها في الأصواف الرفيعة والشكل المبين يوضح قطاعاً طولياً لشعيرة الصوف

تكون القشور متداخلة فوق بعضها ويتوقف عددها في الوحدة الطولية على مقدار نعومة الالياف ، ففي حالة الاصواف الناعمة يكون العدد كبيرا وذات خواص مميزة في الغزل افضل من الالياف الخشنة والعكس بالعكس .

وفي الالياف الطويلة الخشنة ، من الممكن ان يتواجد بعض الخلايا مملؤة بالهواء وبيضاوية الشكل ، وهي مختلفة عن الشعيرات العادية في قابليتها للصباغة وتماثل هذه الحالة تماما حالة الشعيرات الميتة في القطن .

يتركب الصوف من الكربون بنسبة ٥٠% والأكسجين ٢٥% والآزوت ١٥% والهيدروجين والكبريت ٣% والرماد ٠.٥ % ونتيجة للتحليل يتبين لنا أهمية إضافة عنصر الكبريت 6% للعلائق في التغذية فينصح بإضافة ٠.٥ % من غزل الكبريت إلى العلائق. هذا ويعتبر عنصر الكبريت هو المسؤول عن صفة المط في الصوف ويتفوق الصوف الذي يحتوي على نسبة عالية من الكبريت بصفة المط وامتصاصه للماء بصورة جيدة. ويتأثر الصوف بارتفاع درجة الحرارة وهو يحترق ببطء ويعطي رائحة كريهة لدى احتراقه كرائحة القرون والأظلاف المحترقة. وللصوف عدة صفات لاتوجد في أي ألياف أخرى . ويمكن تمييز ألياف الصوف أو الخيوط المصنوعة منه لدى حرقها بتشكل كرة متفحمة صغيرة في نهاية الجزء المحروق وهذا مايميزه عن الألياف النباتية كالقطن .

يعتبر الصوف من الألياف الضعيفة، بسبب انخفاض نسبة توجه جزيئات البوليمير داخله، وبالتالي قلة التبلور بالإضافة إلى قلة الروابط الهيدروجينية المتشكلة بين جزيئات البوليمير. هذا النقص في المتانة يُعَوَض بنسبة الإستطالة و الرجوعية المرنة لألياف الصوف، التي تتمتع باستطالة أكبر من كل الألياف ماعدا النايلون المطاط .إن استطالة ٢٥-٣٠% لألياف الصوف، تأتي من بنية الألياف، والتموج ثلاثي الأبعاد للبوليمير اللولبي، وهذا يسمح بامتصاص الإجهادات المفاجئة بحيث يتجنب الضرر الدائم في البنية. إن بناء خلايا اللحاء (إذا شبهنا الليف بالشجرة) يمتص أيضاً الإجهادات. فإذا لم تتجاوز الأجهادات متانة الإنكسار لألياف الصوف، فإنها تعود إلى حالة الإسترخاء وذلك بفضل روابط السيستين(Cystine) ، وروابط الأملاح،

والروابط الهيدروجينية يمكن لليف الصوف أن يحنى ٢٠٠٠٠ مرة قبل أن ينكسر إذا كان يحوي نسبة كافية من الرطوبة، وتنخفض المرونة إذا كان الليف جافاً. تتفاوت مقاومة الحك للصوف المستخدم في الألبسة من المتوسطة إلى الجيدة بينما تكون هذه المقاومة عالية جداً في صوف السجاد.

خواص شعيرات الصوف :

- النعومة :

قبل قص الياف الصوف تكون اطراف الالياف مسحوبة بطرف مدبب او مستدير كما تختلف مراحل القص وتؤثر في الالياف ، فالصوف الذي يؤخذ بعد عملية القص الاولي تكون اليافه منتظمة عن القصات التالية وتؤثر الحرارة والظروف المحيطة والحالة الصحية للاغنام علي انتظام الالياف.

يتراوح قطر الالياف متوسطة السمك تحت الميكرسكوب بين ١٥ ميكرون و ٤٥ ميكرون وممكن ان يصل الي ٩٠ ميكرون في حالة الالياف الخشنة ، والقطاع العرض للالياف بيضوي الشكل ، ايضا يمكن قياس نعومة الالياف بواسطة الاجهزة مثل جهاز (ويرا) .

وعلي عكس القطن فاننا نجد ان الاصناف قصيرة التيلة هي الاصناف الاكثر نعومة ، في الانواع الرفيعة من اصواف (المارينو) يصل طولها الي ٢ بوصة بينما الانواع الخشنة من اصواف (لنكولن) ممكن ان يصل الطول فيها الي ١٦ بوصة .

- خاصية التجعد في شعيرات الصوف :

هذه الخاصية هي من خواص الصوف التي يتميز بها ، وتختلف في درجة تموجها بين نوع واخر فالاصواف الخشنة لها درجة تموج كبيرة عكس الاصواف الناعمة . وبعض الاصواف بها درجات مختلفة من التموج في نفس الصنف لكن هذه العلاقة لا تستخدم كدليل علي درجة الصوف ، فمقياس لدرجة الصوف يعبر عنه بانتظام هذه التموجات و تحديدها .

هذه التموجات هي التي تعطي للصوف والاقمشة المصنوع منها المظهر

الممتلـــيء والملمـــس الرخـــو وخاصـــية العـــزل الحـــراري الناشـــيء عـــن الفراغـــات الهوائيـــة الموجـــود فـــي الخيـــوط نتيجـــة هـــذا التمـــوج . ايضـــا يســـاعد التمـــوج علـــي تهوية الجسم وامتصاص العرق بسبب تكوين المسام في الانسجة .

- طول الشعيرات :

فـــي حالـــة خصـــلة مـــن الاليـــاف ذات تمـــوج طبيعـــي يعتبـــر طـــول التيلـــة هـــو المقـــدار التقريبـــي لطـــول الخصـــلة . ففـــي حالـــة الاليـــاف المنتظمـــة تكـــون الخصـــلة ذات الطـــرف المســـتوي او ذات الطـــرف مســـحوب فـــي حالـــة الاليـــاف مختلفـــة الطـــول وعـــادة تكـــون الاصـــواف قصـــيرة التيلـــة تتميـــز خصـــلاتها بطـــرف مســـتوي بينما تكون خصل الاصواف طويلة التيلة ذات طرف مسحوب .

رتبة الصوف وعوامل تحديد الرتبة :

- **سمك الشعيرات :**

يعتبـــر مقـــدار ســـمك الشـــعيرات هـــو اهـــم عامـــل فـــي تحديـــد مكونـــات الرتبـــة ، وذلـــك فـــي ارتباطـــه بنمـــرة الغـــزل المطلوبـــة والتـــاثير النهـــائي علـــي نظـــرة وملمـــس النســـيج ، ويعبـــر عـــن درجـــة رفـــع شـــعيرات الصـــوف بـــرقم الرتبـــة وهـــو رقـــم يبتـــديء مـــن ٢٨ حتـــي رقـــم ١٠٠ ، وقـــد ظلـــت هـــذه القاعـــدة فـــي تحديـــد فـــي الرتبـــة حتـــي تغيـــر مـــدلول هـــذه النظـــام وتـــم التاكـــد مـــن ان كفـــاءة الغـــزل تتـــاثر بنظـــام الغـــزل ونوع الماكينات وصيانتها .

وعنـــد الشـــراء او الفـــرز يـــتم الاعتمـــاد علـــي حاســـة البصـــر واللمـــس فـــي تقـــدير الرتبـــة او درجـــة او رفـــع فـــي الصـــوف الخـــام ، ومـــن عـــدد وشـــكل التجاعيـــد (التموجـــات فـــي خصـــلات الصـــوف) يـــتم عمـــل الـــربط بـــين الرتبـــة والتجاعيـــد ودرجـــة النعومـــة للتقـــدير النهـــائي لجـــودة الصـــوف ، وهنـــاك عـــدة اعتبـــارات تؤخـــذ عند تقدير الرتبة مثل :

١- تـــؤثر نســـبة الشـــوائب والاتربـــة والشـــحم ونســـبة التصـــافي علـــي ملمـــس الصوف مما يؤدي الي تخفيض رتبته .

طبقا لاصل الصوف ومواسم قص وبرة الحيوانات من موسم الي اخر يتحدد عدد شكل التموجات ، فلا يجب الاعتماد علي عدد التموجات فقط عند تقدير الرتبة لانه يختلف .

٢- وجود اختلافات في نعومة الشعيرات دلالة علي عدم نقاء سلالة الصوف ، فالتماثل في درجة الرفع يؤثر تاثير كبيرا علي ملمسه
٣- رتب الصوف الرفيع جدا تعتمد علي الملمس ولا تعتمد علي التموجات كثيرا .

- **المتانة :**

تعبر المتانة عن مقدرة تحمل شعيرات الصوف وقوة الشد التي يتعرض لها اثناء عملية التمشيط ذلك في الصوف الخام – وتعبر المتانة في التوبس عن مقدار تاثر المتانة الطبيعية للصوف بالمعاملات المختلفة اثناء التمشيط او الصباغة .

وهناك اختبار لتقدير درجة المتانة في الصوف الخام وذلك بمسك طرفي خصلة صوف بواسطة كل من السبابة والابهام من كل يد ويتم جذب خصلة الصوف باليد اليمني فاذا كان الصوف متينا اصدر صوتا مميزا اما اذا كان الصوف ضعيفا فيتم قطع الخصلة عند هذه المنطقة الضعيفة .

هذه المنطقة الضعيفة تتاثر بها متانة الصوف عند تعرض الاغنام لظروف بيئية غير مناسبة مثل الجوع اوالعطش او المرض مما يؤثر علي نمو الشعيرات ، وهذه الصفة في الصوف الخام تزيد من نسبة الاطوال القصيرة التي تستبعد اثناء عملية التمشيط .

- **الطول :**

للطول اهمية كبيرة في صناعة الصوف الممشط فلايمكن تمشيط الصوف اذا كانت اطواله اقل من ٣ ونصف سم ، كما يؤثر الطول علي طريقة التمشيط المستخدمة فالاطوال من ٤ سم الي ٧ سم تمشط بالطريقة الفرنسية ، اما الاصواف التي تقع اطوالها من سم٦ الي ٢٠ سم فتمشط

بالطريقه الانجليزية . في تجارة الصوف يقدر طول الخصلة دون شد اطرافها ، وبصفة عامة يقدر طول الصوف الخام عند الشراء اوالفرز بالاعتماد علي الخبرة العملية .

ايضا للطول اهمية كبيرة في الصوف المارينو فقط دون الصوف الخشن او الصوف الخاص بالسجاد حيث ان الطول والرفع اهم عاملين يحددان نمرة الغزل لصنف ما كما ذكرنا من قبل .

– اللون :

تختلف انواع الصوف ، ولكن اللون الابيض عموما هو لون الصوف وان اختلفت درجة زهاء اللون او رونقه ، واللون له اهمية تجارية خاصة اذا كان سيتم خلطه مع الكشمير او صناعته لالوان زاهية ، وهناك صوف مارينو مثلا ذات اللون الابيض المعتم خلافا لاصواف (كروس برد) الذي يتميز بلمعة خاصة ممكن ان تؤدي لتقليل قيمته التجارية ، كما تؤثر الشوائب والاتربة بالصوف الموجود في رقبة الحيوان نتيجة لاحتكاك الشعيرات لذرات الاتربة اثناء حركة الحيوان مما يؤدي الي وجود لمعة في هذا الصوف وهي غير مفضلة ، فيتم احيانا استبعاد صوف الرقبة من الفروة .

تؤثر العوامل الخارجية مثل اليوريا ، او الطفوليات ، او شحم الصوف علي لون الصوف وتقلل من قيمته التجارية .

– المظهرية :

وهي مقياس لدرجة جودة الصوف الخام وترتبط بالشكل الظاهري مثل نقاء اللون ، المرونة ، وضوح التجاعيد ، انتظام النمو ، اكتمال النمو وهي مرتبطة بمقياس اخر يسمي معدل تصافي التمشيط الذي يربط بين النسب المختلفة للعوادم المتوقعة والصوف الخام .

خواص و استعمالات الصوف :

- الرجوعية و المرونة :

الصوف له المقدرة علي استعادة الشكل بعد زوال القوة المؤثرة وتم الاستفادة من ذلك في صناعة الاقمشة الخارجية والاقمشة الثقيلة .

- التموج :

لخيوط الصوف خاصية الامتلاء والاسفنجية ، اي تحتوي علي حجم كبير من الهواء وذلك لان الالياف لا تكون ملتصقة تماما مع بعضها مقارنة بالالياف الصناعية الاخري بل تكون الخيوط مسامية وبها فراغات هوائية كثيرة وهذه الخاصية تساعد علي الدفيء نظرا للهواء المحبوس داخل الفراغات .

- امتصاص الرطوبة :

ساعدت هذه الخاصية في تصنيع الملابس الداخلية حيث تمتص كميات كبيرة من الرطوبة وبدون شعور الجسم بالبلل.

- المتانة :

بالرغم من ان متانة الياف الصوف في الشد قليلة الا ان الاستطالة و الرجوعية كبيرة مما يساعد الاقمشة الصوفية علي عدم التمزق والاستهلاك خاصة عند مناطق الركب والاكواع .

- المطاطية :

تتميز الملابس الصوفية بالاحتفاظ بشكلها الاصلي والاستطالة في نفس الوقت تحت الظروف العادية من الحرارة والرطوبة مما اجعل له اهمية وخاصة في الملابس الخارجية للرجال ، وترجع هذه الخاصية الي خاصية التموج التي تتميز بها الشعيرات .

- الدفء :

تركيب الاقمشة الصوفية يسمح بوجود كمية كبيرة من الهواء المحبوس مما يعطي احساسا بالدفيء كما ان التموج الطبيعى فى الشعيرات

ينتج عنه خيوط ذات سطح التصاق صغير، وبالتالي يحدث الاحساس بالدفيء .

- التلبيد :

تستخدم خاصية التلبيد في صناعة الجوخ ، والبطاطين ، وتعتمد هذه الخاصية اساسا علي تركيب غلاف الشعيرات ذات الحراشيف .

٢- **شعر الحيوانات** :

– الموهير.

يتم الحصول علي الموهير من فراء ماعز الانجورا ، والموطن الاساسي لهذا الماعز هو تركيا ، ثم تم ادخاله بعد ذلك الي اميركا ، واتحاد جنوب أفريقيا .

مميزات وخواص الياف الموهير :

تتميز أليياف الموهيربخواص تجاريه هامة جعلته متميزا عن باقي الالياف الحيوانية الاخرى مثل طول الالياف ، واللمعة ، ومقاومة التلبيد ، والمتانة ، والرجوعية .

الصفات السابقة جعلت من الموهير خامة متميزة فى صناعة أنواع متعددة من الاقمشة والمفروشات مثل أقمشة التنجيد، والبطانات ، وأقمشة البدل الصيفية . وقد تم استغلال خاصية اللمعة ، والمرونة للموهير فى تصنيع الفرو الصناعى ، وأقمشة القطيفه ، والاستراكان .

– **الكاشمير** :

الكاشمير هو فراء ماعز التبت في اسيا ، وهو صوف ملمسه ناعم جدا ، وهذا هو مبعث التهافت الخاص عليه حيث يتم استخدامه في عمل الملابس الفاخرة ، والجوارب الخفيفة الناعمة ، حيث خاصية الانسدالية الجميلة ، والراحة .

ولون الكاشمير بني فاتح ، أو رمادى مائل الي البياض ، وسعره المرتفع يرجع الي قلة الانتاج ، حيث رفض هذا الماعز التأقلم في أماكن أخري من العالم .

– **الباكا :**

الباكا نوع من الصوف يتم الحصول عليه من ماعز اللاما ، وهو يعيش فقط في المناطق المرتفعة فى بيرو ، وبوليفيا . والصوف الناتج من اللاما لونه أبيض أو بنى ، أو رمادى أو اسود .

هناك نوعان من الالياف في فراء الباكا ، الاول خشن ، والثاني ناعم ولامع وهو الذى يستخدم في الغزل لانتاج البطانات ، والملابس الرجالي .

– **شعر الجمل** :

يعتبر شعر الجمل الموجود في روسيا والصين من أفضل أنواع الاصواف التي يمكن الحصول عليها ، مقارنة بمناطق أخري للجمال في الشرق الاوسط ، ويحتوي جسم الجمل علي نوعين من الالياف : الاول صوف قصير وناعم ، والثاني شعر طويل وخشن ، وكلا من النوعين غير قابل للتبييض ، ولذلك السبب يتم استخدامهما بألوانهما الطبيعية وهما الاصفر أوالبنى غالبا .

تمتاز الالياف الخشنة الطويلة بالمتانة ، والاستقامة ، والقدرة العالية علي استرجاع الشكل ، وتستخدم للسيور ، والحبال ، والجوخ . بينما يستخدم النوع الاخر – وهو الالياف القصيرة الناعمة في الملابس الداخلية ، والبطانات الوبرية ، وبعض أنواع الاكلمة الصوفية .

ج – الحرير الطبيعي :

يتم الحصول علي الحرير الطبيعي من الشرنقة التي تقوم دودة القز ببنائها في طور تحولها الي فراشة . وتعتبر الصين الموطن الاصلي للحرير الطبيعى قبل أن ينتقل بعد ذلك وبعد وقت طويل الي اليابان شرقا ثم غربا الي ايران وتركيا ووسط أوربا .

شرنقة الحرير :

تغلف دودة القز نفسها بشرنقة الحرير التي يكون لونها ابيض أو أصفر ، ويتم قتل الفراشة داخل الشرنقة قبل أن تثقب الشرنقة وتنقطع الشعيرات المستمرة ، وعندئذ لايمكن الحصول عليها في حالة شعيرات بطول لانهائي ، بل يمكن الحصول في هذه الحالة علي شعيرات قصيرة .

عملية الحصول على الحرير :

وللحصول علي الحرير ، يتم وضع الشرانق في ماء درجة حرارته حوالي ٧٠ الي٨٠ درجة مئوية لمجموعة تتكون من٤٠ أو٥٠ شرنقة ، وحيث توجد فرش خاصة فوق الشرانق تتحرك حركة ترددية تلتقط بها طبقة الشعيرات الخارجية للشرانق ، ويتم بهذه الطريقة التقاط طرف الخيط من الشرانق، ثم تلي تلك المرحلة عملية نقلها الي حوض اخر ، ليتم تحديد عدد معين من الخيوط يرتبط بنمرة الخيط المطلوب ، ثم تمر خلال دليل الي عجلة الشلل .

أنواع الخيوط الحريرية :

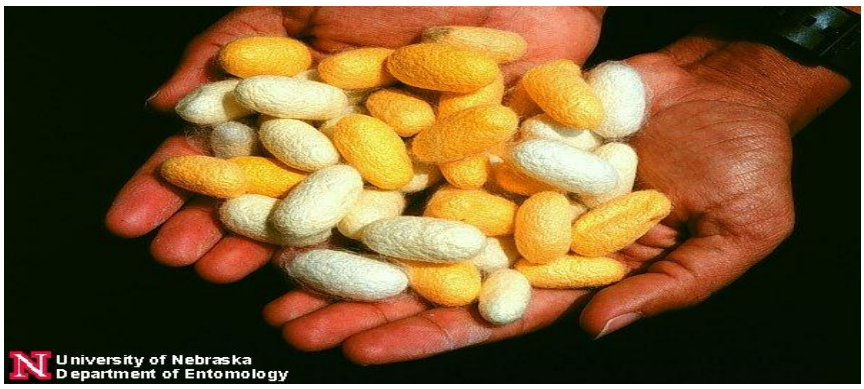
نظرا لامكانية التحكم في اعداد الخيوط الناتجة من الشرانق الحريرية وتوجيهها تحت متغيرات وعوامل تحكم متعددة ، فقد تم الحصول علي أنواع كثيرة من الخيوط الحريرية المختلفة في معاملات الشدد والبرم ، وكذلك وبالتالي ، أنواع مختلفة التصميمات من الأنسجة الخاصة ، نذكر منها علي سبيل المثال ، حرير الكريب ، حرير الجورجيت ، الحرير الخام ،

الحرير ألترام ، الحرير الأورجانزا (الأورجانزين) ، وغيرها من الأنواع .

خواص ومميزات الحرير الطبيعى :

أدت الخواص التي تتمتع بها شعيرات الحرير الي أن يتميز في الاستخدام الخاص لبعض الانواع من الملابس الفاخرة ، والملابس الداخلية الرقيقة ، وملابس النوم ، والكرافاتات ، والجوارب المميزة . ذلك يرجع الي مقدرة الحرير الطبيعي علي امتصاص الرطوبة ، والمتانة ، واللمعة ، والمرونة ، ونعومة الملمس – تلك الصفات التي جعلته مرغوبا في الاستخدام ، رغم غلاء سعره ومنافسة الالياف الاخري له في الصفات .

دودة القز



شرانق الحرير

فراشة لحظة خروجها من الشرنقة

٣ - الالياف المعدنية :

- الاسبستوس :

يعتبر صخر سليكات الكالسيوم والماغنسيوم المصدر الاساسي لالياف الاسبستوس المعدنية ، والتي يمكن أن تتواجد بعض الشوائب مثل الحديد أو الالمونيوم بها ، والتي تؤثر علي لون الالياف بالتبعية .

ويعتبر الاسبستوس الايطالي من أفضل الانواع والتي تتميز بالطول والنعومة ، وشعيرات الاسبستوس أثقل من شعيرات الالياف النسجية الاخرى ، وهي شعيرات رفيعة ذات كثافة ٢.٥ الي ٢.٨ جم / سم٣ وقطرها حوالي نصف ميكرون .

خواص واستعمالات الاسبستوس :

تتميز الياف الاسبستوس بشعيرات متموجة يمكن غزلها الي خيوط فهي تصلح كخامة للغزل والنسيج ويختلف طول الشعيرات حسب سمك صخور لاسبستوس المستخرجة من المناجم ، وهي شعيرات مستقيمة ملساء السطح ولكنها صعبة غزلها وحدها نظرا لانزلاق الشعيرات ، فيتم خلطها مع قليل من القطن او الكتان الذي يزيد الاحتكاك بين الشعيرات .

هناك طاحونة و ماكينات خاصة تعمل علي تفتيح الشعيرات وتحويلها الي شعيرات طويلة واخري قصيرة – تستخدم الشعيرات القصيرة في صناعة ورق الحراري بينما يتم استخدام الشعيرات الطويلة وتغزل بواسطة ماكينات الغزل الي خيوط .

الاقمشة المصنوعة من الاسبستوس تتميز بانها خشنة ورديئة المظهر ويتم ادخال اسلاك النحاس مع خيوط الاسبستوس لاستخدامها في الاغراض الصناعية مثل تيل فرامل السيارات وماكينات وجوانات محركات الاحتراق .

يعتبر الاسبستوس رديء التوصيل الحرارة وتم الاستفادة من هذه الخاصية في عمل الملابس المعرضة للحريق ودرجات الحرارة العالية مثل اعمال الافران ، والقفازات ، وتغليف ، وعزل الغلايات ، والانابيب البخارية ، وستائر المسارح ، والسينما ، وفتيل المصابيح .

ثانيا الشعيرات الصناعية :

١- الالياف الصناعية التحويلية :

-الالياف التحويلية السليلوزية

- حرير الفيسكوز :

تتركب الشعيرات النباتية الموجودة في الطبيعة من السليلوز وهي نفس المادة التي يتكون منها القطن واوراق و جزور الاشجار وهي مواد تركيبها الكيميائي يتميز بالجزئيات طويلة السلاسل ولكنها ليست في صورة شعيرات ، واساس عمل الشعيرات الصناعية هو الحصول علي مادة ذات جزيئات طويلة السلاسل تتكون في حالة الشعيرات التحويلية من مادة السليلوز الموجودة في الطبيعة وفي حالة الشعيرات التركيبية من احماض بترولية .

انتاج حرير الفيسكوز :

توجد بعض الخطوات المتتالية التي توضح طريق تصنيع حرير الفيسكوز .

- تحضير الخامة :

المقصود بتحضير الخامة هو تحضير ورق السليلوز ويتم ارساله الي المصنع في صورة لوحات ورقية ٢٠ فى٢٠ بوصة وسمك ٠.٠٣بوصة .

- نقع السليلوز :

في تلك المرحلة يتم نقع ورق السليلوز وتحويله الي السليلوز قلوي في احواض مستطيلة بها صودا كاوية تركيز ٢٠ % وبعد انتهاء عملية النقع يتم عصر اوراق السليلوز بواسطة المكابس الهيدروليكية ليصبح عجينة رخوة من السليلوز القلوي بها نسبة من الصودا الكاوية والماء ، في هذه العملية تتم اذابة الهيميسليلوز .

- فرم السليلوز :

لتسهيل عملية الكبرتة يتم فرم السليلوز الناتج من عملية النقع السابقة الي قطع صغيرة بواسطة ماكينات فرم خاصة تقوم بتحويل كتل الورق المنقوع الي مبشور .

- التخمير :

الهدف من تلك العملية هو تقليل طول الجزيئات بواسطة الاكسدة ويمكن بها تخفيض درجة اللزوجة للوصل الي عملية الترشيح لمحلول الغزل وامرار سائل الفيسكوز خلال ثقوب فونية الغزل ، تستغرق فترة التخمير من يوم الي يومين وفيها يتم نضج السليلوز القلوي تحت حرارة ثابتة ولمده معينة .

- عملية الكبرتة :

يتم خلط السليلوز القلوي مع ثاني كبرتيد الكربون السائل لتكوين سائل برتقالي اللون ولزج وتتولد كمية و من الحرارة اثناء هذا التفاعل مما يستلزم استخدام ماء تبريد لصهريج الكبرتة لامتصاص الحرارة .

- الاذابة والخلط :

يتم اذابة المحلول السابق في صودا كاوية مخففة (تركيز ٣ %) لاعطاء محلول الغزل الذي يحوي نسبة ٧ % سليلوز – ٧% صودا كاوية وذلك لاتمام عملية تجانس خلط محلول الغزل خلال صهريج رأسية بها خلاطات محورية من الداخل .

- النضج :

يتم تخزين الفيسكوز لمدة معينة تتراوح من ٣ الي ٤ ايام حتي تتم عملية النضج ويتم اختبار السائل بواسطة كلوريد الامنيوم للتاكد من صلاحيته من التجمد حتي يصبح غزل الفيسكوز علي الماكينات ممكنا بدون مشاكل .

- الترشيح واستخلاص الهواء :

الهدف من ترشيح الفيسكوز وتخليصه من الهواء هو ضمان مروره

خلال الثقوب والفونيات الدقيقة بسهولة ومنع اي شوائب ممكن ان تسد هذه الثقوب فيجري امرار الفيسكوز في مرشحات ويتم التخلص من فقاعات الهواء وتجري عملية التفريغ الهوائي فوق سطح محلول الغزل وهو في الصهريج في نهاية فترة النضج لاستخلاص جميع فقاعات الهواء .

طرق غزل حرير الفيسكوز :

توجد ثلاث طرق شهيرة لغزل الياف حرير الفيسكوز وهي :

١- الغزل بطريقة الحله :

يتم ضغط محلول الفيسكوز بواسطة طلمبة التروس عن طريق ماسورة التغذية العمومية ، ثم ترشح الي فونية الغزل التي تكون مغمورة في الحوض الذي به محلول التجمد الذي يتحول بعدها الي شعيرات ، ويحتوي هذا الحوض علي حمض الكبرتيك المخفف ومواد اخري مثل كبريتات الزنك وكبريتات الصوديوم .

تلف الشعيرات بعد مرورها من حوض التجمد عدة لفات حول بكرتين متتاليتين مختلفتي السرعة بحيث يحدث شد بين البكرتين للشعيرات ، تذهب الشعيرات بعدها الي الحلة (حلة توبهام) يتم برم الشعيرات بواستطها حول بعضها ويتم رص الخيط الناتج حول الجدار الداخلي للحلة في طبقات متتالية نتيجة حركة ترددية راسية لماسورة الخيط الموجودة في محور الحلة .

تجري عملية غسيل لازالة الاملاح والكبريت التي كانت موجودة في حمام التجمد ثم يتم بعد ذلك تبييض الحرير وغسله وتجفيفه .

٢ - ا لغزل بطريقة البوبينة :

لا تختلف كثيرا هذه الطريقة عن طريقة حلة توبهام في ماعدا الجزء الذي يبدا عند خروج الشعيرات من حمام التجمد بحيث تؤخذ الشعيرات وهي متوازية وتلف بواسطة رصاص سريع علي اسطوانات مجوفة ذات سطح به ثقوب ومضادة للصدا والتاكل .

تتم عملية غسيل الخيط وهو علي هذه البوبينات ثم تجري عملية البرم للخيوط علي ماكينة تشبه ماكينة برم الحرير الطبيعي وهذه الطريقة مفضلة في الحالات التي يتم طلب الخيوط فيها ببرمات عالية مثل خيوط الكريب .

٣- طريقة الغزل المستمر :

في هذه الطريقة يتم غزل وتجهيز وجفيف وتدوير الخيوط علي نفس الماكينة التي يستخدم فيها اسطوانتين بمحاورين غير متوازيين ، وهنا تختلف عملية خروج الفيسكوز وتجمده في المرحلة الثانية بطريقة حلة التوبهام في ان الخيط يخرج من حمام التجمد الي اعلي ويدور حول الاسطوانتين غير المتوازيتين ويتحرك في اتجاه المحورين ويتم التحكم في طول الخيط المتراكم علي الاسطوانتين حسب عمليات التجهيز ويصمم طرف الاسطوانة العليا من جهة دخول الخيط بقطر اصغر من قطر الاسطوانة السفلية بحيث يتعرض الخيط الي درجة شد معينة .

اثناء مرور الخيط حول الاسطوانتين يتعرض اولا الي حمام من الحامض لاتمام تجمد الشعيرات ثم الي حمام ماء الغسيل ثم يتم تجفيفه بعد ذلك وتدويره علي البوبينات بطريقة الغزل الحلقي .

الخواص الكهربائية :

يعتبر الرايون الجاف عازلاً جيدا للكهرباء، إلا أن قابليته العالية لامتصاص الرطوبة تجعله لا يصلح لأغراض العزل الكهربائي، وتتولد الكهرباء الاستاتيكية نتيجة لاحتكاك الرايون الجاف .لذلك عادة ما يتم رفع درجات حرارة الرطوبة في صالات الغزل إلى ٦٠ % لمنع حدوث شرارات كهربائية أثناء الصناعة

الثبات الكيميائي تجاه الأحماض:

يتحلل الرايون بالإحماض المعدنية وبالإخص عند رفع درجة الحرارة أو يتحول بسهولة إلى هيدروسيللوز عديم القوة، وعليه يجب قدر المكان استبعاد هذه الأحماض في درجات الحرارة المرتفعة أما على البارد يتم استعمال هذه الأحماض شريطة أن تستعمل في التراكيز المنخفضة. أما الأحماض العضوية مثل حمض الخل (حمض الفورميك) فيمكن للرايون تحملها حتى في درجات الحرارة المرتفعة إذا ما استخدمت بتراكيز منخفضة.

الثبات الكيميائي تجاه القلويات:

يتأثر الرايون بالمواد القلوية بعكس القطن وتعتمد درجة تأثره على درجة تركيز هذه القلويات وعلى درجة الحرارة، إذ تعمل هذه المواد القلوية مثل الصودا الكاوية على خفض وزن هذه الألياف وخفض قون شدها فمثلاً:

عند غلي الرايون في محلول صودا كاوية ١ % لمدة ساعة فقط، يجعله ذلك يفقد حوالي ٧ %من وزنه، بينما يبلغ ما يفقده القطن المبيض في هذه المعالجة ١.٢٥ % من وزنه . لذا يجب استبعاد القلويات القوية عند غلي الرايون واستبدال هذه القلويات بقلويات ضعيفة مثل كربونات الصوديوم والصابون.

أما القلويات المركزة فإنها تؤثر على ألياف الرايون على البارد محدثة انتفاخاً شديداً بها، وتبلغ أقصى درجة لهذا الانتفاخ باستعمال صودا كاوية ٩ % ويؤدي هذا الانتفاخ إلى التقليل من قوة الألياف وذوبانها جزئياً، وتذوب هذه الألياف بمعالجتها بمحلول صودا كاوية ١١ % عند درجة حرارة ١٠٠ مْ.

الثبات الكيميائي تجاه المبيضات:

يعتبر الرايون أكثر تأثيراً بالمواد المبيضة (المؤكسدة) من القطن.فينصح بعدم تبييض الرايون بهيبوكلوريت الصوديوم، إلا أنه يمكن إجراء عملية تبييض باستخدام الماء الأكسجيني

أو كلوريت الصوديوم حيث يعطيان بياضاً ناصعاً لا يصفرّ مع الوقت .

الثبات أمام الكائنات الدقيقة :

يعتبر الرايون من الألياف الأكثر عرضة للهجوم البكتيري وخاصة في جو رطب ومظلم ويعزى ذلك إلى امتصاصيته العالية للماء، وبالتالي يمكن للكائنات الدقيقة أن تهاجم الألياف وتحدث فيها تحليلاً بيولوجياً للرابطة الغليكوزيدية وبالتالي ضعف متانة الألياف

- **طريقة انتاج حرير تناسكو :**

الاختلاف بين طريقة انتاج حرير التناسكو وحرير الفيسكوز العادي هو ان الشعيرات المغزولة بعد مرورها في حمام التجمد تجري لها عملية شد مع التسخين وغسيل الخيط وهو علي شكل بكرات في حالة غزله بطريق الحلة او علي شكل لفات كما في حالة الغزل المستمر .

حالة الشد التي تجري علي خيوط تناسكو بطريقة الحلة نحصل منها علي خيوط ذات استطالة ضئيلة ، وتستخدم تلك الالياف في صناعة اطارات السيارات .

شكل شعيرات حرير التناسكو :

تتميز شعيرات تناسكو بانها مشابهة بشعيرات حرير الفيسكوز اي ان القطاع العرضي للشعيرات يتميز بالمحيط المتعرج ، تتميز ايضا الشعيرات بالمقاومة العالية للاستطالة والرجوعية العالية وزيادة متانتها بزيادة درجة جففها وانتظام فائق في قطر الشعيرات وذلك التحكم الدقيق في عمليات الانتاج .

- **طريقة غزل حرير الاسيتيت :**

الخامة المستخدمة لانتاج حرير الاسيتيت هي الياف السليلوزية حيث تنقع عوادم القطن المبيض او الزغبار في حامض الاسيتيك ثم في مخلوط من اسيتيك انهيدريد وعامل مساعد مع التسخين ،

ثم بعد برودة المخلوط يضاف حمض اسيتيك مخفف ويترك المحلول لفترة حتي يتم نضجه . يضاف الماء بعد ذلك لترسيب اسيتيت السليلوز ويغسل الراسب المتكون ويتم تجفيفه وطحنه الي مبشور ابيض علي شكل قشور .

ينتج محلول الغزل باذابة اسيتيت السليلوز في الاسيتون الذي يحتوي علي ١٠ % ماء ، ثم يتم ترشيح المحلول ، وضغطه الي فونية الغزل ، وعند خروجه يكون تيار الهواء بتبخير الاسيتون فيتبقي اسيتيت السليوز في حالة متجمدة علي شكل شعيرات رفيعه مستمرة .

قبل ان يتبخر الاسيتون نهائيا يتم تعريض الشعيرات الي شد بسيط يعمل علي ترتيب الجزئيات داخل الشعيرات اثناء تعجنها بحيث تعطي متانة عالية. خواص واستعمالات الاسيتيت :

تتعجن شعيرات الاسيتيت بالحرارة وهي من الشعيرات التي لا تشتعل بسهولة ، وعند البلل لا تفقد الشعيرات كثيرا من متانتها ويمكن التحكم في درجة النعومة بواسطة قطر الثقوب الموجودة في فونيات الغزل ، ويمكن استخدام بعض المواد لاطفاء لمعة الشعيرات في محلول الغزل مثل مادة تيتانيوم ديوكساييد – تتميز اقمشة الاسيتيت ايضا بسهولة غسلها ويجب عدم برمها اثناء العصر لتصفية الماء منها وذلك يعمل علي تكوين كرمشة دائمة في الاقمشة وهي بصفة عامة رديئة التوصيل للحرارة وبذلك تكون باردة في الصيف ودافئة في الشتاء وتتميز بوجود ملمس ناعم وانسدال جذاب ، لذا تستخدم في ملابس السيدات وملابس النوم والبلوزات وملابس البحر واقمشة المفروشات .

ب - الشعيرات الصناعية التركيبية :

المقصود بالالياف الصناعية التركيبية انها تلك الالياف التي تحتوي علي جزيئات تكون هذه الالياف ، وتتكون من عدد كبير من الذرات او مجموعات صغيرة من الذرات متصلة ببعضها في صورة سلاسل ، وقد تم الاتجاه الي زيادة تصنيعها وانتاجها رغم انها تمثل حوالي ٢.٥ % من الوزن الكلي لجميع انواع الالياف النسيجية ، ومن امثلتها :

- الياف بولي امايد .
- الياف بولي استر .

وفيما يلي شرحا لتصنيع الالياف التركيبة السابقة وخواص ومميزات كل نوع :

- **الياف بولي امايد :**

لتصنيع الياف بولي امايد (نايلون) تلزم عملية بلمرة وذلك بتحويل البنزين الي حامض اديبيك ثم يتحول جزء من حامض الاديبيك الي هيكساميثلين داي امين – ويتفاعل بعدها حامض الاديبيك مع هيكسا ميثلين داي امين لانتاج ملح النيليون وهو عبارة عن مسحوق بلوري ، عندما تجري له عملية البلمرة يعطي مسحوق النايلون وهو ومسحوق حبيبي ابيض اللون وهو في نفس الوقت الخامة الاساسية في انتاج خيوط النايلون .

تصنيع النايلون :

تتم تغذية مسحوق النايلون الي تنكات خاصة ثم الي وحدات الصهر ثم يتم ضغط النايلون المنصهر بمساعدة طلمبات خلال ثقوب دقيقة موجودة في فونية الغزل . بعدها يمر تيار من الهواء يعمل علي تبريد وتجمد الشعيرات ثم تعالج بعد ذلك من خلال دخولها الي انبوبة بخار بمواد مضادة لكهرباء الاستاتيكية ، ثم الي بكرات خاصة يتم تدويرها عليها .

يتم سحب الخيوط السابقة علي البارد الي ثلاثة او خمسة اضعاف طول الاصلي وذلك لاكتساب متانة ومرونة عالية بسبب ترتيب الجزيئات في اتجاه الطولي للشعيرات .

بواسطة الحلقة والدبلة يتم اعطاء برمات قليلة بالخيط الناتج مما يؤدي الي ضغط الشعيرات علي بعضها لانتاج خيوط متماسكة ويتم رص الخيط الناتج علي بكرات بطريقة مشابهة تماما لطريقة الرص في ماكينات الغزل العادي .

خواص واستعمالات شعيرات النايلون :

تتميز شعيرات النايلون بانها منتظمة الشكل حيث ان قطاعها العرضي دائري تماما وهي شعيرات لامعة بدرجة تعتمد علي المواد الكيميائية الداخلة وكميتها اثناء التصنيع . اذا كان القطاع العرضي للشعيرات علي شكل نجمة فان ذلك يؤثر علي درجة اللمعان و بالتالي تكون هناك مقاومة اكبر للاستهلاك في خيوط هذه الشعيرات وقابلية اقل للتوبير ، بينما اذا كان القطاع العرضي للشعيرات علي شكل مثلث فان هذا يعطي لمعانا اكبر بسبب الانعكاسات الداخلية .

تعتبر شعيرات النايلون متينة في التحمل ، هذه المتانة تكون مصحوبة باستطالة كبيرة تتراوح بين ١٦ و ٢٢ % وهذا يعني ان كمية الطاقة المطلوبة لقطع الشعيرة تعتبر كبيرة وهذا ما يفسر متانة التحمل للنايلون .

يعتبر النايلون ذو خواص ميكانيكية مناسبة للاستعمال في صناعة شباك الصيد ، وخراطيم الحريق ، وسيور نقل الحركة ، والحبال نظرا لان

النايلون مقاوم للعفن والحشرات كما ان المتانة عند البلل تكون عالية ودرجة الامتصاص بالماء قليلة .

يستخدم النايلون في صناعة الباراشوت ، وصناعة كاوتش اطارات السيارات والطائرات ، ويتحمل الاحمال المفاجئة والصدمات .

اساتخدام النايلون في الملابس :

يتميز النايلون بقلة امتصاص الرطوبة وهي ميزة جميلة تعمل علي سرعة جفاف الملابس ، ولكنها خاصية سيئة من ناحية أخرى ، اذ تجعل الملابس النايلون غير مريحة في الارتداء ، لا سيما في الجو الحار لانها لا تمتص العرق الذي يفرزه الجسم فيظل الجسم مبتلا مما يسبب المضايقة اثناء الاستعمال .

يتم التغلب علي هذه الخاصية بغزل الخيوط من شعيرات نايلون قصيرة مما يجعلها اكثر مسامية من خيوط الشعيرات فتساعد علي تنفس الجسم وتسرب العرق ، ويمكن ايضا تصميم النسيج بشكل مفتوح كما في اقمشة التريكو النايلون .

من مزايا النايلون ان الملابس المصنوعة منه لا تحتاج الي كي او كي بسيط جدا .

أما مساوئ النايلون ، وبخلاف قلة امتصاصه للرطوبة ، وعدم امتصاصه للعرق – وكما ذكرنا من قبل – فتكمن فى قابليته لتكوين شحنات الكهرباء الاستاتيكية . تلك الخاصية التي تتعرض الملابس بسببها الي سرعة الاتساخ نظرا لاجتذاب القاذورات من الجو ، كما أن عمليات التشغيل في الغزل ، ولاسيما في عمليات الكرد والسحب تكون معرضة لصعوبات أيضا بسبب تلك الشحنات .

وأخيرا ، فان قابلية الشعيرات للاصفرار عند درجة حرارة أعلي من ١٢٠ درجة ، أو تعرضه لضوء الشمس فترات طويلة ، تحد من استخدامه في بعض الاستعمالات . بالاضافة الي ارتفاع ثمنه مقارنة بالالياف النسجية الاخري .

– **ألياف البولي استر** :

يعتبر البولي استر من الشعيرات التركيبية الهامة التي أثبتت وجودها بقوة في مجال الألياف النسجية ، وكمادة مستخرجة من الخامات البترولية .

انتاج شعيرات البولي استر :

ينتج التيريلين او الدكرون ،(أو البولي استر) بواسطة تفاعل مركب ايثيلين جليكول ، مع حامض تريفثاليك (وهي مركبات بترولية) ، وطريقة التصنيع مشابهة لطريقة تصنيع النايلون – طريقة الغزل المنصهر – وذلك بحقن البوليمر المنصهر في فونية الغزل خلال الثقوب الدقيقة ، ثم تجفيف الشعيرات وسحبها .

خواص شعيرات التريلين (البولي استر) :

القطاع العرضي لشعيرات البولي استر تحت الميكروسكوب دائرى الشكل ، والشعيرات المستمرة مستقيمة وناعمة السطح ، واسطوانية ، بينما يكون شكل الشعيرات القصيرة متموجا .

تتميز شعيرات البولي استر المستمرة بمتانة تصل الي ٦ – ٧ جرام / دنير ، أما الشعيرات القصيرة فتكون متانتها في حدود ٣.٥ – ٤ جرام / دنير . وجدير بالذكر أن المتانة لا تتأثر بالرطوبة ، وذلك لأن شعيرات البولي استر لا تمتص الماء .

يبدأ التيريلين في التعجن عند درجة حرارة حوالي ٢٣٠ -٢٤٠ درجة ، لذا يعتبر التيريلين ذو مقاومة عالية للحرارة .

يقاوم التيريلين المواد المؤكسدة ومواد التبييض ، وكذلك الأحماض العضوية ، والقلويات الضعيفة ، والمذيبات العضوية مثل البنزين ، والأسيتون – ولكنه يتحلل بحامض الكبريتيك المركز ، والقلويات المركزة الساخنه . وبسبب عدم امتصاص التريلين للرطوبة فانه يعتبر مادة عازلة ممتازة وهو يشبه النايلون في تراكم شحنات الكهرباء الاستاتيكية ، ولكن هناك تجهزيات خاصة مضادة لتكوين الشحنات يمكن اضافتها اثناء تصنيعه .استعمالات البوليستر :

هناك اسماء تجارية متعددة لالياف البوليستر مثل : الداكرون و الترجال و التريفيرا والتريلين ، ولكنها في النهاية ذات اصل واحد .

تحتفظ الملابس المصنوعة من البوليستر بشكلها ولا تتكسر بسهولة فهي مناسبة للملابس الخارجية ، والبدل ، والقمصان ، وتنعكس خواصه علي الاقمشة الناتجه عند الخلط فعند خلط التيريلين بالصوف تزيد متانة القماش المطلوب ومقاومته بالكرمشة واحتفاظه بشكله – وعند اضافته الي القطن فان القماش الناتج يكون افضل من القماش المصنوع من ١٠٠ % قطن من حيث المظهر والمتانة ومقاومة الكرمشة .

الاقمشة المصنعة من التريلين تكون سهلة الغسيل ولا تنكمش بدرجة كبيرة مثل القطن وهي سريعة الجفاف بعد الغسيل وتحتفظ بشكلها وهي سهلة الكي ايضا .

وملمس التيريلين مستحب للجسم بسبب نعومة شعيراته وبعض اقمشة التريلين تعطي دفئا وملمسا مماثلا للصوف وخاصة اذا صنعت من خيوط ذات شعيرات قصيرة وتساعد خاصية المتانة والاحتفاظ بالشكل للخيوط المستمرة علي انتاج اقمشة خفيفة وبعض الانواع الرقيقة من الاقمشة التي يمكن غسلها بسهولة دون ان يتاثر شكلها ومظهرها .

وفي مجال الصناعة تستخدم الالياف البوليستر في صناعة الحبال وشباك الصيد وخيوط الحياكة والمرشحات (الفلاتر) والستائر .

- **الياف الاكريليك :**

لتصنيع الياف الاكريلك يتم اذابة البوليمر في مذيب داي مثيل

فورمالدهيد ، ثم يخرج المحلول من فونيات الغزل حيث يتبخر المذيب وتتجمد الالياف وتعرف هذه الطريقة بطريقة الغزل الجاف ، وهناك طريقة اخري تعتمد علي امرار المحلول من البوليمر علي حمام ترسيب ساخن يحتوي علي مادة تعمل علي تجمد الشعيرات مثل الجليسرول الساخن وتعرف هذه الطريق بطريقة الغزل المبتل .

تخرج شعيرات الاكليريك في انتاج علي شكل شعيرات قصيرة يتم غزلها علي ماكينات غزل القطن او تنتج علي هيئة شريط شعيرات مستمرة ثم يتم تقطيعها بعد ذلك .

استعمالات الالياف :

يستخدم الاكريليك في صناعة اقمشة ملابس الرجال والسيدات وملابس الرياضة ويتم خلطه بالالياف الاخري وهو ذو ملمس رخو دافء وكثافة منخفضة للالياف .

خلط الالياف النسجية :

تعتمد فكرة خلط الالياف علي الاستفادة من الخواص الموجودة في نوعية الخامات في الخلطة وتقليل التكلفة في معظم الحالات ، وفي بعض الاحيان للحصول علي مزايا وخواص افضل من خواص الخامة الرئيسية في حالة كونها منفردة .

وعلي سبيل المثال – فقد اضافت الالياف الصناعية (مثل النايلون) للصوف مزايا اخري عملت علي تحسين خواص الخامة وجمعت بين مزايا دفء الصوف ومتانة النايلون معا .

مزايا خلط الالياف الصناعية التركيبية بالاقمشة المخلوطة :

١- زيادة المتانة والعمر الاستهلاكي .
٢- ثبات المقاسات .
٣- مقاومة الكرمشة وتحسين المظهرية .
٤- مقاومة العفن والعتة .
٥- المطاطية والمرونة .
٦- سهولة الاستعمال في مراحل الغسيل والكي .

كيفية اعداد الخلطة المناسبة للالياف :

تجري التجارب المختلفة لتحديد النسبة المئوية لانواع الشعيرات التي توضع في الخلطة لكلا من العناصر المختلفة والظروف المختلفة وتحديد الخواص والتاثير لتركيبة الشعيرات وتاثيرها النهائي في الخامة وذلك عبر رسوم بيانية تليها تجارب التنفيذ العملي وتستنتج بعدها انسب الخلطات التي تناسب الغرض المطلوب في الاقمشة المنتجة وايضا النسب الاقتصادية للتكلفة الانتاجية في اطار الربح والخسارة .

تجمع الخلطات الخاصة للشعيرات صفات و مميزات مختلفة تصل بالخامة كما ذكرنا الي خلطة تفي بصفات معينة ممكن ان تكون علي سبيل المثال المتانة – الاستطالة – القدرة علي الامتصاص – المرونة والرجوعية – الانسدالية – الامتلاء – الاحتفاظ بالكسرات – المظهرية العامة ..... الخ .

خلطة الصوف مع البوليستر :

عند اجراء التجارب المختلفة الخاصة بخلط شعيرات الصوف مع شعيرات البوليستر (الدكرون) تم الحصول علي النتائج الاتية :

١- زيادة نسبة الداكرون تعمل علي زيادة متانة التمزيق والعمر الاستهلاكي للاقمشة .
٢- وجود الداكرون في الخلطة يحسن كثيرا من ثبات ابعاد الاقمشة والملابس بعد الغسيل .
٣- زيادة نسبة الداكرون تزيد من مقدرة الاقمشة علي الاحتفاظ بالكسرات لا سيما وهي مبللة .
٤- وجود شعيرات الداكرون في الخلطة يزيد من مقاومة الاقمشة للكرمشة عند البلل .
٥- وجود شعيرات الصوف في الخلطة تحسن كثيرا من مظهر وحيوية النسيج الناتج .

الالياف الذكية :

ينصح الأطباء وأساتذة المنسوجات دائماً بلبس الملابس ذات الألياف الطبيعية مثل القطن مثلاً في فصل الصيف لما له القدرة على امتصاص الماء المتمثل في العرق الذي يفرزه جلد الإنسان ويعطي الراحة المطلوبة ويحقق الأرجونوميه وهي عناصر الراحة المطلوبة للإنسان من امتصاص العرق ونفاذية الهواء والتدفئة المطلوبة وغيرها من الخصائص . وأيضاً الصوف

وهو خامة طبيعية ينصح بلبسها في فصل الشتاء لأن ألياف الصوف تحتوي على حراشيف طبيعية وتجعدات تحصر بينها جيوب هوائية air pockets وهي بدورها تحتوي على الهواء الراكد الذي هو السبب الرئيسي في التدفئة لأنه عازل حراري هام يعزل درجة حرارة جسم الإنسان عن الجو الخارجي والعكس.

هذا مع الابتعاد عن الألياف الصناعية التي ليس لها القدرة على امتصاص العرق مما يسبب حساسية بجلد الإنسان ، وأيضاً من عيوب هذه الألياف أنها ليست لديها القدرة على امتصاص رطوبة الجو فتحدث بعض الشحنات الكهربائية الساكنة التي تؤثر بالسلب على جسم الإنسان.

لذا بدأ التطور العلمي الحديث في صناعة مجموعة من الألياف الصناعية تحاكي الألياف الطبيعية في شكلها هذا بعد البحث والتأمل فيما خلق الله ومحاولة دراسة مورفولوجية الشعيرة (الخواص المتعلقة بشكل الشعيرة الطبيعية) وما بها من التواءات وتجعدات وصناعة ما يسمى بالألياف الذكية.

- تعريف الألياف الذكية :

هي ألياف صناعية لها مزايا خاصة حيث تستطيع أن تحاكي البيئة وتتفاعل معها وتعطي خواص راحة مميزة تشبه في أدائها الألياف الطبيعية وتتفادى عيوب الألياف الصناعية العادية ونذكر من أهم أنواعها الاتى :

- أهم أنواع الألياف الذكية :

أولا : الألياف الحرارية: Thermo max

وتندرج تحت هذا المسمى الألياف المجوفة Hollow fibers وهي ألياف صناعية مجوفة من الداخل وترجع فكرة هذه الألياف إلى اكتشاف بسيط اكتشفه العلماء وهو أن فراء الدب القطبي يحتوي على شعيرات مجوفة وهي بدورها تحتوي على هواء راكد لتعطي التدفئة المطلوبة ؛ فتم صناعة ألياف صناعية بها تجويف مركزي واحد يحتوي على الهواء الراكد ليعطي العزل الحراري المطلوب والتدفئة وأيضاً تمتاز هذه الألياف بسطحها النفاذ الذي يستطيع أن يمتص العرق من جسم الإنسان ويبخره بسرعة للهواء الخارجي.

وتصنع هذه الألياف المجوفة بطريقتين :

١- استخدام نوعين من البوليمرات احداهما للداخل والآخر للخارج حيث يذوب البوليمر الداخلي في الماء ويترك مكانه تجويف يملأ بالهواء الراكد .

٢- أو صناعة الألياف المجوفة بواسطة إحداث تجويف مركزي في الألياف الصناعية بأقطارمختلفة .

وتستخدم هذه الألياف المجوفة في صناعة الملابس الشتوية لتعطي التدفئة المطلوبة بالإضافة إلى صناعة الفلاتر الهوائية والمائية حيث تعلق الشوائب بالتجاويف الداخلية للشعيرة .

ثانياً : الألياف الباردة Cool Max

هي ألياف صناعية تحتوي كل شعيرة على أكثر من تجويف داخلي حيث يتفاعل الهواء بهذه التجاويف مع الهواء الخارجي ويحدث حركة للهواء الداخلي داخل الشعيرة وبالتالي تعطي البرودة اللازمة.

وتستخدم هذه الألياف في صناعة الملابس التي تلبس في الأجواء الحارة.

ثالثاً : ألياف الميكروفيبر Micro Fiber

هي شعيرات صناعية في غاية الدقة تنسج وهي محلولة وليست مبرومة فتعطي النسيج التغطية المطلوبة ونفاذية الهواء اللازمة وتستخدم في صناعة الأقمشة الرقيقة والطاردة للماء وفلاتر الماء والهواء.

رابعاً : الخيوط الزخرفيه Textured yarn

وهي أيضاً ألياف صناعية تحاكي الألياف الطبيعية حيث تم إحداث بعض التجعدات في الألياف الصناعية لتشبه ألياف الصوف مثلاً . فحين تتجمع هذه الألياف المجعدة مع بعضها لتكوين الخيط تتكون بعض الجيوب الهوائية التي تملأ بالهواء الراكد وهو العامل الأساسي في العزل الحراري والتدفئة .

ويتم أيضاً إحداث بعض الفراغات الهوائية في الخيط نفسه بطرق متنوعة منها :

- تجمع بعض الشعيرات الصناعية ذات درجات انصهار مختلفة وتتعرض لمعالجة حرارية حيث تنصهر بعضها ويبقى الآخر محدثاً فراغات في الخيط تملأ بالهواء الراكد.
- أو إحداث برم زائف للخيوط بواسطة أداة البرم الزائف وبالتالي تحدث بعض الفراغات الهوائية بين الألياف وبعضها المكونة للخيط وتملأ أيضاً بالهواء الراكد وتستخدم هذه الألياف في صناعة الملابس الشتوية حيث تحتوي على الهواء الراكد وأيضاً يصنع منها الفلاتر الهوائية والمائية .

اسئلة عامة وتدريبات

اجب علي الاسئلة الاتية :

١- تكلم باختصار عن الخواص الواجب توافرها في الخامات النسجية .

٢- لماذا يجب ان يكون هناك تناسبا بين طول الشعيرة وسمكها عند اختيارها كخامة نسجية؟

٣- اذكر اهمية مرونة الشعيرات كخاصية هامة في الملابس وتاثير ذلك عمليا في الاستعمال .

٤- اذكر فقط التقسيم العام في الشعيرات النسجية وانواعها .

٥- يعتبر الكتان من الالياف اللحائية الهامة في صناعة الغزل والنسيج – اشرح كيف تتم عملية تعطين الكتان كعملية ضرورية للحصول علي الالياف . اذكر طريقتين فقط .

٦- ما المقصود بعملية التكسير والتنفيض ؟ ولماذا تجري ؟

٧- اذكر العوامل المؤثر علي جودة الياف الكتان .

٨- ما هي استعمالات الجوت ؟ وما هي اسباب عدم استخدامه في صناعة الملابس ؟

٩- ما هو مصدر الياف الكارينة ؟ وما هي استعمالاتها ؟

١٠ – اشرح مع الرسم تاثير نضج خلايا نبات القطن علي الشكل الخاص بالخلايا في القطاع العرضي تحت الميكروسكوب ، وتاثير تلك الخاصية علي خواص شعيرة القطن .

١١ – تكلم عن خاصيتين فقط من خواص شعيرات القطن والتي جعلته مميزا في استخدامه كخامة نسجية رائدة .

١٢- ما هي العوامل التي تؤثر علي رتبة القطن ؟ اذكرها باختصار مع بيان تاثيرها علي جودة القطن نفسه.

١٣ – ما المقصود بالبقع السوداء في الاقطان ؟ وما هي النظريات التي تفسر وجودها ؟

١٤- ارسم شكلا للقطاع العرضي لشعيرة الصوف تحت الميكروسكوب ، واكتب اسماء الاجزاء المختلفة الاساسية للشعيرة .

١٥- ما هي خواص شعيرة الصوف ؟ اشرح باختصار .

١٦- ما هي عوامل تحديد رتبة الصوف ؟

١٧- ما هو مصدر الشعيرات الاتية :

الموهير - الباكا - الكاشمير

١٨- اذكر اهم خصائص شعيرات الحرير الطبيعي وانعكاس ذلك علي الاستخدام .

١٩- كيف تم الاستفادة من خواص الاسبستوس في تصنيع الالياف النسجية .

٢٠- اشرح باختصار خطوات انتاج حرير الفيسكوز صناعيا .

٢١- ما هو الفرق بين حرير الفيسكوز وحرير تناسكو ؟

٢٢- ارسم شكل المقطع العرضي لخلايا الفيسكوز والتناسكو تحت الميكرسكوب .

٢٣- اذكر خواص الياف الاسيتيت واستخداماتها في الصناعة .

٢٤- كيف يتم تصنيع النايلون وما هي مميزاته وعيوبه كخامة نسجية ؟

٢٥- ما هي الاسباب التي جعلت من البوليستر خامة هامة في صناعة الملابس ؟ اذكر هذه الاسباب مع الاشارة الي خواص الشعيرات التي انعكست علي تلك الاسباب .

٢٦– ما هي مزايا خلط الالياف النسجية . اذكر مثالا لذلك.

٢٧– ما هي فكرة صناعة الالياف الذكية ؟ وكيف تم الاستفادة منها ؟

ضع دائرة حول الاجابة (الاجابات) الصحيحة في الاسئلة الاتية :

١- تتميز الشعيرات الممشطة مقارنة بالشعيرات المسرحة بانها :

- ❖ اكثر توازيا وطولا للتيلة .
- ❖ اكثر توزيعا وتجانسا في الخلطة .
- ❖ اكثر انتظامية في الشعيرات .
- ❖ كل ماسبق .

٢- من الخواص الواجب توافرها في الخامة النسجية للملابس :

- ❖ التناسب بين طول الشعيرة وسمكها .
- ❖ ان تكون ذات وزن خفيف .
- ❖ الا تكون لها قابلية للاحتراق .
- ❖ ان يكون لها استطالة ومتانة متميزة .

٣- من الشعيرات الصناعية المتحولة :

- ❖ البوليستر .
- ❖ النايلون .
- ❖ الفيسكوز .
- ❖ الكتان الذي تم اجراء عملية التعطين له .

٤- من الشعيرات النسجية التركيبية :

- ❖ الفيسكوز .
- ❖ الاسيتيت .
- ❖ النايلون .
- ❖ البوليستر .

٥- المقصود بتعطين الكتان هو :

- ❖ عملية فصل حزم الالياف عن الساق .
- ❖ عملية ازالة الصمغ البكتيني الذي يحيط بحزم الالياف .
- ❖ الاستفادة من البكتريا التي تحول المادة الصمغية الي مادة قابلة للذوبان في الماء .
- ❖ كل ماسبق .

٦- من الالياف اللحائية التي تستخدم كخامة نسجية :

- ❖ القنب .
- ❖ الكرينة .
- ❖ السيزال .
- ❖ القطن .

٧- من العوامل التي تؤثر علي رتبة القطن وتصنيفه التجاري :

- ❖ التخزين .
- ❖ نسبة الشوائب .
- ❖ العومل الجوية .
- ❖ كل ماسبق .

ضع علامة صح امام العبارة الصحيحة وعلامة خطا امام العبارة الخاطئة :

١- الفراء التي تاتي قطيع من الغنم الواحد متماثلة .

٢- الفراء التي تاتي من حيوان واحد من الغنم متماثلة .

٣- لاتوجد شعيرات في الصوف ليست لها قابلية للصباغة مثل القطن الذي توجد فيه شعيرات غير قابلة للصباغة .

٤- الصوف الذي يؤخذ بعد عملية القص الاولي للاغنام افضل من صوف القصات التالية .

٥- رقم الرتبة للصوف هو رقم يعبر عن درجة رفع شعيرات الصوف .

٦- وجود اختلافات في درجة نعومة الصوف دلالة علي نقاء سلالة الصوف .

٧- رتب الصوف الرفيع جدا تعتمد علي الملمس ، ولا تعتمد علي التموجات كثيرا.

٨- يعتبر اللون الابيض عموما هو لون الصوف .

٩- تتميز خيوط الصوف بالاسفنجية والامتلاء .

١٠ - لا يصلح الصوف لصناعة الملابس الداخلية .

١١ – عند ثقب شرنقة الحرير بواسطة الفراشة فان ذلك يعني تلف الشعيرات وعدم الاستفادة منها .

١٢ – لا يقاوم البوليستر المواد المؤكسدة ومواد التبييض .

١٣ - القطاع العرضي للتريلين تحت الميكروسكوب مشرشر الشكل .

١٤ – لا توجد قابلية للنايلون لتكوين شحنات الكهرباء الاستاتيكية .

١٥ – غزل النايلون من شعيرات قصيرة يساعد علي جعل الملابس اكثر مسامية .

١٦ – متانة النايلون عند البلل المنخفضة ، ودرجة الامتصاص عالية .

١٧ – الخامة المستخدمة لانتاج حرير الاسيتيت هي السيليلوز .

١٨ – الاستطالة الكبيرة للبوليستر تفسر متانة التحمل بالنسبة لشعيراته .

١٩ – المقصود بحمام التجمد لشعيرات الفيسكوز هو تبريدها في احواض بها ماء بارد

اكمل الجمل الاتية بوضع الكلمات المناسبة في المكان الخالي :

١- من الخواص التي ينبغي ان تتوفر في الالياف النسجية .....،.....،.....،.....

٢- العوامل المؤثرة علي جودة الياف الكتان هي .....،.....،.....

٣- تنقسم الالياف الصناعية الي الياف صناعية .....، والياف صناعية .....

٤- يستخدم الجوت في صناعة .....،..... بينما تستخدم الكارينة في صناعة .....،.....

٥- من الالياف البذرية الياف ..... ومن الالياف الورقية الياف ..... ومن الالياف اللحائية الياف .....

٦- تبدو خلية شعيرة القطن الناضجة في القطاع العرضي تحت الميكروسكوب ..... بينما تبدو الخلية الغير ناضجة .....

٧- من مميزات النايلون .....،..... بينما تتركز مساوئ النايلون في .....،.....

٨- من عوامل تحديد رتبة الصوف .....،.....

٩- مصدر شعيرات الحرير الطبيعي هو ..... بينما مصدر شعيرات الموهير هو ..... ومصدر شعيرات الكشمير هو .....

١٠- من خواص الاسبستوس التي تم الاستفادة منها في صناعة الملابس الخاصة .....،.....

١١- من طرق صناعة حرير الفيسكوز هي طريقة .....،.....،.....

١٢- الفرق بين القطاع العرضي لخلية حرير الفيسكوز ، و خلية حرير تناسكو هو ان جدران الخلية للفيسكوز تكون ..... اما جدران خلية حرير تناسكو تكون .....

١٣- يعتبر تكوين الشحنات الاستاتيكية من عيوب الياف .....،.....

١٤- من الالياف التركيبية .....،..... بينما من الالياف الحيوانية .....،..... ومن الالياف التحويلية .....،.....

١٥- من العوامل التي تؤثر علي رتبة القطن

.....،.....،.....،.....

١٦- عملية التعطين بالكتان يقصد منها ازالة ..... وفصل .....

عن ..... وذلك بفعل .....

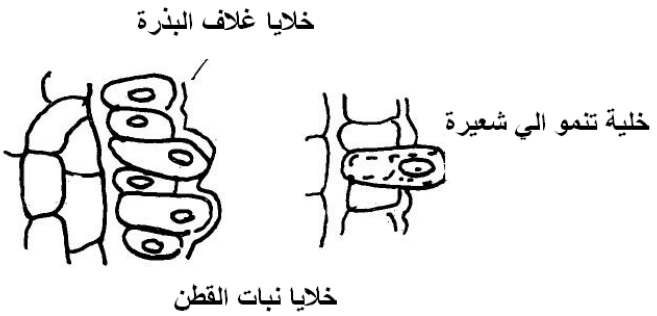
١٧- من مزايا خلط الالياف النسجية هو .....،.....،.....

١٨- يؤدي خلط البوليستر مع الصوف الي الحصول علي .....،.....

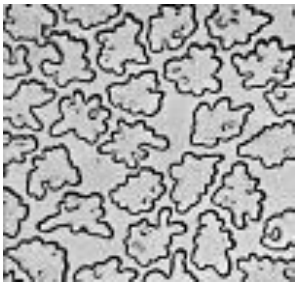
التعرف علي الشعيرات النسجية المختلفةعند الاحتراق

مادة الليف او البوليمر	السلوك عند الحرق	بقايا الاحتراق
قطن	احتراق سريع مع لهب وضاء والرائحة تشبه الورق المحروق	رماد فضي اللون ناعم جدا
كتان	احتراق سريع مع لهب وضاء والرائحة تشبه الورق المحروق	اللون فضي داكن والبقايا ليست ناعمة كما في القطن والفسكوز
فسكوز	احتراق سريع مع لهب وضاء والرائحة تشبه الورق المحروق	الرماد ناعم كما القطن لونه فضي ولكنه ابيض تقريبا
صوف	لا يحترق بسرعة واللهب الناتج يميل للانطفاء والرائحة تشبه رائحة الشعر المحروق	بقايا اسطوانية مسامية تتفتت لاحقا
بولي اميد	تنصهر بسرعة وتكون علي شكل سيل من الكرات المتساقطة وهي مشتعلة ثم تميل للانطفاء	البقايا سوداء او بنية علي شكل خيط من الكرات

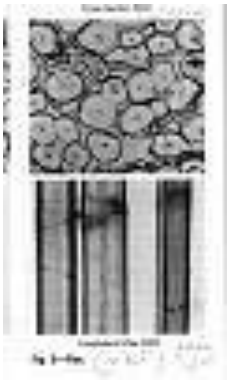
اكلريك	تنصـــــــهر بســـــــرعة وتحتـــــرق مـــــع لهـــــب اصـــفر زهـــري ينطفـــيء بســـرعة والرائحـــة مثـــل رائحة ال erdiger	البقايـــــا ســـــوداء وكـــــرات متصلبة



شعيرة الصوف



خلايا شعيرات الفيسكوس



خلايا شعيرات الكتان

بعض الشعيرات الطبيعية تحت الميكروسكوب

التدريبات العملية

تمرين رقم (١)

الغرض من التمرين :

التعرف علي الياف الكتان وشكلها مجهريا ومعمليا مع تاثير المواد الكيميائية عليها .

ادوات التمرين :

الياف وشعيرات الكتان – ميكروسكوب ضوئي - وسيلة اشعال – اكسيد النحاس النشادري – حمض الكبرتيك – زيت زيتون – كلوريد زنك .

خطوات اداء التمرين :

١- القابلية للاحتراق :

عند تعريض مجموعة شعيرات الكتان الي لهب مشتعل يلاحظ احتراق الياف الكتان سريعا مع ترك رماد ابيض اللون .

٢- القابلية للتفاعل مع المواد الكيميائية :

- توضع مجموعة شعيرات الكتان في محلول اكسيد النحاس النشادري .

النتيجة : تذوب الياف الكتان في المحلول .

- توضع مجموعة شعيرات الكتان في زيت الزيتون .

النتيجة : تتحول خيوط الكتان الي اللون الشفاف .

- توضع شعيرات الكتان في حمض الكبريتيك .

النتيجة : تنتفخ شعيرات الكتان مع تحولها الي اللون الازرق.

- توضع شعيرات الكتان في محلول كلوريد الزنك .

النتيجة : يتحول لون شعيرات الكتان الي اللون الاصفر .

٣- شكل القطاع العرضي لجزع نبات الكتان تحت الميكروسكوب :

يتم ملاحظة الاجزاء الاتية :

البشرة – القشرة – حزم الياف الكتان – الخشب – النخاع

التدريبات العملية

تمرين رقم (٢)

الغرض من التمرين :

التعرف علي الياف القطن ونضوجتها مجهريا وكيمائيا .

ادوات التمرين :

شعيرات قطن – وسيلة اشعال – ميكروسكوب مجهري – مواد كيميائية (صودا كاوية – حمض نيتريك – حمض هيدروكلوريك – حمض كبريتيك – كلوريد زنك – محلول اكسيد النحاس النشادري) .

١- اختبار الشعيرات للاشتعال :

يتم تعريض خصلة من شعيرات القطن من اللهب .

النتيجة : تحترق شعيرات القطن بسرعة مصحوبة بلهب تاركة رمادا ابيض اللون بالطرف المحترق للخيط ومع رائحة مميزة له .

٢- اختبار الشعيرات ودرجة النضج باستخدام المواد الكيميائية (الصودا الكاوية) :

- يتم تحضير عينة من الشعيرات حوالي ١٠٠ شعيرة .
- يتم تمشيط الشعيرات بحيث تكون متوازية .
- توضع الشعيرات بين شريحتين من الزجاج بعد اضافة قطرات من الصودا الكاوية بتركيز ١٨ % .
- يتم وضع العينة تحت الميكروسكوب .

النتيجة : يلاحظ ان شعيرات القطن قد انتفخت – واختفت الالتواءات وتظهر الشعيرة في مقطع طولي بشكل مستقيم واسطواني .

يلاحظ في المقطع العرضي للشعيرات ان هناك اختلاف في شعيرات القطن الناضجة ، وشعيرات القطن الميتة ، وشعيرات القطن الاصلية التي لم تعالج بالصودا الكاوية .

الاشكال موضحة بالرسم السابق :

٣- اختبار الشعيرات باستخدام مواد كيميائية .

- يتم وضع مجموعة الشعيرات في محلول حمض النيتريك .

النتيجة : لا تتاثر شعيرات القطن بالحامض .

- يتم وضع مجموعة الشعيرات في محلول اكسيد النحاس النشادري .

النتيجة : تذوب شعيرات القطن في المحلول .

- يتم وضع شعيرات القطن في محلول حمض الهيدروكلوريك .

النتيجة : تحلل شعيرات القطن بسرعة عند وضعها في المحلول الساخن .

- يتم وضع شعيرات القطن في محلول حامض الكبريتيك المخفف .

النتيجة : تتنفخ الشعيرات مع تحولها للون الازرق .

- يتم وضع شعيرات القطن في محلول كلوريد الزنك .

النتيجة : تتلون الشعيرات بالون الاصفر .

التدريبات العملية

تمرين رقم (٣)

الغرض من التمرين :

التعرف علي شعيرات الصوف تحت الميكروسكوب واجراء الاختبارات العملية والفيزيائية والكيميائية علي الشعيرات .

ادوات التمرين :

شعيرات صوف – وسيلة اشعال – ميكرسكوب ضوئي – صودا كاوية – حمض نيتريك – اكسيد نحاس نشادري – كلوريد زنك – محلول عباد شمس .

خطوات اداء التمرين :

١- اختبار الاشعال :

- يتم تعريض شعيرات الصوف الي لهب مشتعل .

النتيجة : تحترق شعيرات الصوف ببطيء وتتصاعد منها ابخرة لها رائحة الريش المحترق – والبخار له تاثير قلوي يحول لون محلول عباد الشمس الي اللون الازرق وتتكون حبيبة سوداء علي طرف الخيط بعد اشتعاله .

٢- اختبار الالياف تحت الميكروسكوب :

عند فحص الياف الصوف تحت الميكروسكوب يتم ملاحظة الاتي :

- الحراشيف (القشرة الخارجية) .
- الخلايا الداخلية .
- قلب الشعيرة .
- غلاف الشعيرة . (انظر الرسم)

٣- اختبار تاثير المواد الكيميائية علي شعيرات والالياف الصوف :

- يتم وضع الياف الصوف في محلول الصودا الكاوية .

النتيجة : يتم ذوبان الصوف في الصودا الكاوية.

- يتم وضع الصوف في محلول حمض النيتريك .

النتيجة : تتحول شعيرات الصوف الي اللون الاصفر .

- توضع شعيرات الصوف في محلول اكسيد النحاس النشادري .

النتجية : لا تتاثر الياف الصوف بالمحلول .

- يتم وضع شعيرات الصوف في محلول كلوريد الزنك .

النتيجة : تذوب شعيرات الصوف في المحلول .

التدريبات العملية

تمرين رقم (٤)

الغرض من التمرين :

التعرف علي شكل شعيرات الحرير الطبيعي تحت الميكرسكوب ، وتاثير المواد الكيميائية المعملية عليها .

ادوات التمرين :

ميكروسكوب ضوئي – وسيلة اشعال – شعيرات حرير – محلول صودا كاوية – محلول حمض النيتريك – محلول اكسيد النحاس النشادري – محلول حمض الهيدروكلويك – محلول كلوريد الزنك – محلول عباد الشمس .

خطوات اداء التمرين :

١- اختبار الاشعال :

- يتم تعريض شعريات الحرير لمصدر لهب .

النتيجة : احتراق بطيء لشعيرات الحرير ذو تاثير قلوي لبخار الاحترق يحول لون محلول عباد الشمس الي اللون الازرق ، وله رائحة الريش المحترق .

٢- اختبار الالياف الحرير تحت الميكروسكوب .

- توضع الياف الحرير تحت الميكروسكوب .

النتيجة : يظهر فحص طول الشعيرات تحت الميكروسكوب انها غير منتظمة السمك في اتجاه الطول نظرا لعدم انتظام سمك شعيرات الحرير اثناء بناء الشرنقة .

يبين القطاع العرضي - بعد ازالة المواد الصمغية للالياف - خلايا الحرير مثلثة الشكل تحت الميكروسكوب في معظمها وبعض الخلايا ذات الاشكال الدرانية .

٣- اختبار الشعيرات للمحاليل الكيميائية المختلفة :

- يتم وضع الشعيرات في محلول الصودا الكاوية .

النتيجة : تذيب الصودا الكاوية شعيرات الحرير .

- يتم وضع الشعيرات في محلول حمض النيتريك .

النتيجة : يتحول لون الشعيرات في الحامض الي اللون الاصفر .

- يتم وضع شعيرات الحرير في محلول اكسيد النحاس النشادري .

النتيجة : يلاحظ ذوبان شعيرات الحرير في المحلول .

- يتم وضع الشعيرات في محلول حمض الهيدروكلوريك .

النتيجة : تذوب شعيرات الحرير في محلول حمض الهيدروكلوريك المركز البارد .

- يتم وضع شعيرات الحرير في محلول كلوريد الزنك .

النتجية : تذوب شعيرات الحرير في محلول كلوريد الزنك .

التدريبات العملية

تمرين رقم (٥)

الغرض من التمرين :

اختبار الشد والاستطالة لخيوط نسجية مختلفة التركيب (نباتية – حيوانية – صناعية) وشكل منحني الشد والاستطالة ومقارنة صفات الخيوط وخواصها .

ادوات التمرين :

جهاز اختبار الشد والاستطالة – خيوط مختلفة الانواع .

خطوات اداء التمرين :

١- يتم اعداد الخيوط المراد قياس تحملها للشد ومقدار الاستطالة الناتجة .
٢- يتم قياس اطوال الخيوط بما يتناسب مع نوع الجهاز المستخدم والمسافة بين الفكين العلوي والسفلي .
٣- يتم تشغيل الجهاز وتسجيل زيادة الحمل ونسبة الاستطالة المئوية الحادثة .
٤- يرسم منحني الاجهاد والانفعال لمختلف انواع الخيوط علي التوالي .
٥- يتم تعيين الطول القاطع واقصي حمل وتسجيل النتائج .
٦- يتم عمل مقارنة بين الالياف الطبيعية والالياف الصناعية المختلفة وملاحظة النتائج وكتابة التعليق عليها .

مثال :

يتضح من التجارب العملية السابقة لالياف مختلفة الملاحظات الاتية :

- استطالة الكتان ضئيلة بالمقارنة مع الصوف .
- تتميز الياف الحرير بالمتانة والاستطالة العالية في نفس الوقت .

يتم تدوين تلك الملاحظات والتنويه علي طبيعة استخدام تلك الشعيرات بناء علي خصائصها الموضحة في منحني الحمل والاستطالة .

التدريبات العملية

تمرين رقم (٦)

الغرض من التمرين :

التعرف علي شكل و خواص الالياف الصناعية (التحويلية والتركيبية) تحت الميكروسكوب وتاثير المواد الكيميائية المختلفة علي طبيعة تلك الشعيرات .

ادوات التمرين :

ميكروسكوب ضوئي – وسيلة اشعال – شعيرات صناعية مختلفة (تحويلية- تركيبة) .

كيفية اداء التمرين :

١- يتم تعريض الالياف النسجية المختلفة اللهب – وملاحظة النتائج مثل :

- لا تشتعل الاف الاسبستوس – فقط تتوهج لدرجة الاحمرار ثم تعود الي حالتها الاصلية بعد ابعاد اللهب .
- تحترق الياف الفيسكوز بدون انصهار ولا تترك حبيبات .
- يحترق النايلون ببطيء مع الانصهار وعند الاقتراب فقط من اللهب فانه ينكمش متباعدا عنه .
- تحترق الياف الاسيتيت مع الانصهار وتستمر بعد ابعادها عن اللهب في الاحتراق مع الانصهار تاركة حبيبة سوداء هاشة .
- تحترق الياف البوليستر ببطيء مع الانصهار تاركة حبيبة صلبة متينة سوداء ومستديرة

٢- تاثير المحاليل الكيميائية علي الالياف النسيجية المختلفة :

- تاثير حمض الهيدروكلوريك علي الالياف .

النتيجة : لا يؤثر حمض الهيدروكلوريك علي الياف الاسيتيت والاكلرك والبوليستر بينما تذوب الياف النايلون في المحلول .

- تاثير حمض الكبريتيك :

النتيجة : تذوب الياف الاسيتيت والنيلون ولا تتاثر الياف البوليستر .

- تاثير داي ميثيل فور مالدهيد علي الشعيرات :

النتيجة : تذوب الياف الاسيتيت والاكليريك بينما لا تتاثر الياف النيلون والبوليستر .

- تاثير هيبوكلوريت الصوديوم .

النتيجة : لاتتاثر الياف البوليستر النايلون والاسيتيت بالمحلول .

٣- شكل الالياف الصناعية تحت الميكروسكوب الضوئي :

بدراسة القطاع العرضي وشكل الشعيرات الطولي لالياف الصناعية المختلفة يمكن ملاحظة الاتي عند وضعها تحت الميكروسكوب :

- الشكل الطول لالياف النايلون اسطواني بينما يكون شكل القطاع العرضي دائريا .
- شكل القطاع العرضي لالياف الاورلون يشبه حبة الفاصوليا ويبدو الشكل الطولي اسطوانيا .
- يبدو القطاعي العرضي لالياف الفيسكوز علي هيئة خلايا مشرشرة الجوانب والشكل الطولي اسطوانيا .

احتياطات السلامة والامان

عزيزي الطالب :

حرصا علي سلامتك وسلامة الاخرين ، وللعمل فى بيئة نظيفة امنة ، نرجوك الالتزام بالقواعد والتعليمات الاتية :

١ – عدم ارتداء اي ملابس فضفاضة او ذات اكمام واسعة اثناء العمل .

٢ – عدم ارتداء اي سلاسل معلقة بالرقبة او اليد .

٣ – استخدام الادوات ومفاتيح التشغيل المناسبة للعمل والماكينة التي تتعامل معها .

٤ - قم بابعاد يدك عن الاجزاء المتحركة بالماكينة تجنبا لاصابتك لاقدر الله .

٥ – اتباع الارشادات والتعليمات الخاصة بالمركز او المصنع الذى تعمل به .

٦ – عند اجراء صيانة اونظافة او ضبط للماكينة التي تتعامل معها ، ينبغي ان تقوم بايقاف الماكينة بالضغط على زر الايقاف ، وان تكون كل اجراءات التعامل مع الماكينة تحت اشراف مدربك بالكامل وان تتلقى منه التوجيهات والارشادات قبل التعامل مع الماكينة .

٧ – قم بالتعرف على المفتاح الخاص بالطوارئ ، وهو المفتاح الذى يختلف عن المفتاح الخاص بالايقاف . كذلك مفتاح او (سويتش) اغلاق التيار الكهربي عن الماكينة بالكامل .

٨ – ابلاغ مدربك عن اى ملاحظات تتعلق بالماكينة التى تتعامل معها ، وكيفية اداء العمل المنوط لك بادائه ، وكن شجاعا عندما تخطئ ، اوتتلف شيئا ما .

٩ - يتطلب الامر احيانا عند التعامل مع الماكينات والمعدات المتواجدة بالمصنع ، وكذلك التعامل مع الشحومات والزيوت ومواد التنظيف ارتداء بعض الادوات مثل النظارات الواقية ، او القفازات ، او الكمامات فلتعلم عزيزى الطالب ان سلامة عينيك ، وسلامة يدك وجلدك ، وسلامة رئتيك اهم بكثير من اي شيئ .

١٠ – ينبغي التعامل بحرص شديد مع السوائل ذات الحمضية أو القاعدية (مثال حاض الكبريتيك ، أو الصودا الكاوية) لخطورتها الشديدة علي الجلد ، وذلك خلال التجارب المعملية .

١١ – عندما يستدعي الأمر استخدام اللهب أومصادر الأشعال المختلفة ، يجب التأكد من عدم وجود أي مواد قابلة للاشتعال بجوارك ، وأن وسائل الاطفاء (مثل جرادل الرمل ، واسطوانات الاطفاء ، والبطاطين العازلة (البطاطين الاسبستوس) متوفرة بالمكان .

اخيرا :

ان الجدية فى الاداء للعمل الذى يتم تكليفك به ، وكذلك عدم الانشغال بمداعبة اصدقائك واضاعة فرصة التعلم المفيد واكتساب الخبرات ، وتحملك مسئولية اداء كل ما يطلب منك بدقة وتركيز وعدم الانشغال بافكار قد تشتت ذهنك ، كل ذلك سوف ينعكس بالتأكيد علي سلامتك وجودة ادائك معا .

(المـــــراجـــــع)

١- الالياف النسجية — ا/د. محمد احمد سلطان

٢- الالياف السليلوزية — د. ريهام مصطفي محمد

٣- الالياف الذكية — د. جيهان ماهر طه

٤- مذكرات للمؤلف

(الفهـــــــــرس)

الموضوع	رقم الصفحة
المعارف النظرية	٢
المهارات الادائية	٣
مقدمة	٤
اهمية صناعة الغزل	٦
الخواص الواجب توافرها في الخامة النسجية	٧
التقسيم العام للالياف النسجية	١٠
أ- الشعيرات الطبيعية	١٠
ب- الشعيرات الصناعية	١١
انواع الالياف الطبيعية وخواصها	١١
١- الالياف النباتية	١١
أ- الالياف البذرية	١٢
القطن.	١٢
ب-الالياف اللحائية	٣٧
الكتان .	٣٧
الجوت	٤٤
أ- القنب.	٤٦

ب- التيل ٤٧
٢- الالياف الورقية ٤٨
أ- السيزال. ٤٨
ب-الكارينة. ٤٩
ب - الالياف الحيوانية ٥٠
١- الصوف ٥٠
٢- شعر الحيوانات ٦٠
أ- الموهير. ٦٠
ب-الكشمير. ٦١
ج- الباكا. ٦١
د- شعر الجمل. ٦١
٣- الحرير الطبيعي ٦٢
ثالثا : الالياف المعدنية ٦٦
الاسبستوس ٦٦
ثانيا الشعيرات الصناعية ٦٧
أ- الالياف الصناعية التحويلية ٦٧
- الالياف التحويلية السليلوزية ٦٧
حرير الفيسكوز ٦٧
حرير تناسكو ٧٣
حرير الاسيتيت ٧٣

ب-لشعيرات الصناعية التركيبية ٧٥
١- الياف البولي امايد ٧٦
٢- الياف البوليستر ٧٩
٣- الياف الاكريليك ٨٢
خلط الالياف النسجية ٨٤
الالياف الذكية ٨٥
اهم انواع الالياف الذكية ٨٦
اسئلة عامة وتدريبات ٨٨
التعرف علي الشعيرات النسجية المختلفة عند الاحتراق ٩٤
بعض الشعيرات الطبيعية تحت الميكروسكوب ٩٦
❖ التدريبات العملية - تمرين رقم (١) ٩٧
❖ التدريبات العملية – تمرين رقم (٢) ٩٩
❖ التدريبات العملية – تمرين رقم (٣) ١٠١
❖ التدريبات العملية – تمرين رقم (٤) ١٠٣
❖ التدريبات العملية – تمرين رقم (٥) ١٠٥
❖ التدريبات العملية – تمرين رقم (٦) ١٠٦
احتياطات السلامة والامان ١٠٨
المراجع ١١٠
الفهرس ١١١