المواد الأولية النسيجية الطبيعية

(الجزء العملي)

السنة الثانية

قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

منشورات جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

المواد الأولية النسيجية الطبيعية

(الجزء العملي)

الدكتور المهندس

عبد الكبير الكتاني

مدرس في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

الأستاذ الدكتور المهندس

طـاهر رجـــب قـــدار

أستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

1444 -1445 هـ

2022 – 2023 م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفهرس	رقم الصفحة
الفهرس	5
المقدمـة	9
الفصل الأول: أنواع الألياف النسيجية وتصنيفها	11
الفصل الثاني: الألياف النباتية البذرية	13
2-1- القطن	13
2-1-1- استخراج ألياف القطن	13
2-1-2- تحديد رتب الألياف القطنية.	16
2-2-3- خواص ألياف القطن	16
الفصل الثالث: الألياف اللحائية	19
3-1-ألياف الكتان	19
3-2-1- استخراج ألياف الكتان	19
3-2-2-خواص ألياف الكتان	20
3-2- ألياف الجوت	21
3-2-1- استخراج ألياف الجوت	20
3-2-2-خواص ألياف الجوت	21
3-3-ألياف القنب	21
3-3-1-استخراج ألياف القنب	21
3-3-2- خواص ألياف القنب.	22
الفصل الرابع: الألياف الورقية	23
4-1- ألياف السيزال	23
4-1- 1- استخراج ألياف السيزال	23

4-1- 2- خواص ألياف السيزال	23
4-2- ألياف المانيلا	23
4-2- 1- استخراج ألياف المانيلا	23
4-2- 2- خواص ألياف المانيلا (أباكا)	24
4-3- ألياف أوراق الأناناس (ألياف بينا)	24
4-3- 1- استخراج ألياف أوراق الأناناس (ألياف بينا)	24
4-3- 2- خواص ألياف أوراق الأناناس (ألياف بينا)	24
4-4- ألياف النخيل	24
4-4- 1- استخراج ألياف النخيل	24
4-4- 2- خواص ألياف النخيل	24
الفصل الخامس: الألياف الحيوانية (البروتينية)	25
5-1- ألياف الصوف	25
5-1-1- استخراج ألياف الصوف	25
5-1-2- خواص ألياف الصوف	27
5-1-3- تحديد رتب الألياف الصوفية	30
5-2- ألياف الموهير	30
5-2-1- استخراج ألياف الموهير	30
5-2-2- خواص ألياف الموهير	30
5-3- ألياف شعر الكشمير	31
5-3-1- استخراج ألياف الكشمير	31
5-3-2- خواص ألياف الكشمير	32
5-4- ألياف الحرير الطبيعي	32
5-4-1- استخراج ألياف الحرير الطبيعي	32
5-4-2- خواص ألياف الحرير الطبيعي	33

الفصل السادس: الألياف المعدنية	35
6-1- ألياف الاسبستوس	35
6-**1**- 1- استخراج ألياف الاسبستوس	35
6-**1**- 2- خواص ألياف الاسبستوس	36
6-2- ألياف الزجاج	36
6-2- 1- استخراج ألياف الزجاج.	36
6-2- 2- خواص ألياف الزجاج.	37
الفصل السابع: طرائق التعرف على الألياف النسيجية	39
7-1-تحديد أنواع الألياف النسيجية	39
7-2- تحديد نسب المزج بين الألياف وعلاقته بالاستخدام النهائي.	47
الفصل الثامن: الاختبارات للألياف النسيجية الطبيعية	49
8-1-مفاهيم إحصائية أساسية (المتوسط، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف..).	49
8-2- أهمية الظروف الجوية في تنفيذ الاختبارات النسيجية.	52
8-3- المواصفات القياسية وأهميتها في تنفيذ الاختبارات النسيجية.	52
8-4- الإعتيان وتفسير نتائج الاختبارات	52
الفصل التاسع: الاختبارات على الألياف الطبيعية	55
9-1-الاختبارات لألياف القطن	55
9-1-1-طول ألياف القطن (الطول، انتظامية الطول، محتوى الشعيرات القصيرة..)	55
9-1-2- نعومة الألياف القطن.	59
9-1-3- نضج الألياف القطن.	64

9-1-4- تحديد نسبة الشوائب والعقد.	65
9-1-5- قوة شد الألياف.	73
9-1-6- رطوبة الألياف وتحديد محتواها.	85
9-1-7- تحديد محتوى الألياف من الزيت.	89
9-1-8- درجة لون الشعيرات (الاصفرار ودرجة عكس الضوء).	91
9-1-9- جهاز HVI لفحص الشعيرات	91
9-2- الاختبارات لألياف الصوف.	92
9-2-1- قوة شد ألياف الصوف.	92
9-2-2- تحديد محتوى المواد الدهنية في ألياف الصوف.	93
9-2-3- رطوبة الألياف.	93
9-2-4- فحص الشعيرات وأبعادها مجهرياً.	94
9-2-5- مقياس نعومة الألياف الصوفية	96
المصطلحات العلمية الأجنبية ومرادفاتها باللغة العربية	97
المراجع العلمية العربية والأجنبية	99

المقدمة

من الضروري التعرف على طريقة استخراج الألياف وبنيتها وخواصها كونها تشكل الأساس في تحديد عمليات تصنيع هذه الألياف، والتغيرات التي تطرأ على خصائصها لإنتاج أقمشة مرغوبة، تلبي متطلبات السوق.

إن دراسة خواص الألياف تتيح إمكانية تحديد تأثير الخصائص الفيزيائية والتكنولوجية للألياف على البنية المورفولوجية والكيميائية للمواد ذات الجزيئات الكبيرة التي تتكون منها.

عندما تصنع الألياف بمفردها أو عندما تصنع مع خلائط من الألياف الطبيعية، لذلك فإنه من الضروري تحديد العمليات وتوجيهها ضمن المخطط التكنولوجي للتصنيع بالعلاقة مع بنية الألياف النسيجية الطبيعية وتركيبها وخصائصها، مما يتيح إمكانية الحصول على منتجات ذات جودة عالية.

الهدف من الكتاب، التعرف عملياً على طرق استخراج المواد الأولية النسيجية الطبيعية وخواصها.

يحتوي هذا الكتاب على مقدمة وتسعة فصول. يتضمن الفصل الأول أنواع الألياف النسيجية وتصنيفها، ويحتوي الفصل الثاني على الألياف النباتية البذرية (القطن) من حيث استخراج ألياف القطن وخواصها، خواص ألياف القطن، وتحديد رتب الألياف القطنية.

ويحتوي الفصل الثالث الألياف اللحائية (ألياف الكتان، ألياف الجوت، ألياف القنب .ويتضمن الفصل الرابع: الألياف الورقية (ألياف السيزال، ألياف المانيلا، ألياف أوراق الأناناس (ألياف بينا Pina fibers)، ألياف النخيل.

يعالج الفصل الخامس: الألياف الحيوانية ألياف الصوف، ألياف الموهير، ألياف الكشمير، ألياف الحرير الطبيعي) من حيث استخراج الألياف وتحديد رتبها.

كما يتضمن الفصل السادس الألياف المعدنية (ألياف الاسبستوس، ألياف الزجاج).

ويسلط الفصل السابع الضوء على طرائق التعرف على الألياف النسيجية من حيث (تحديد أنواع الألياف النسيجية بالطرق الثلاث (حرق، كيميائي، مجهري)، تحديد نسب المزج بين الألياف وعلاقته بالاستخدام النهائي.

كما يتضمن الفصل الثامن الاختبارات للألياف النسيجية الطبيعية (مفاهيم إحصائية أساسية، أهمية الظروف الجوية في تنفيذ الاختبارات النسيجية، المواصفات القياسية وأهميتها في تنفيذ الاختبارات النسيجية، الإعتيان وتفسير نتائج الاختبارات.

أما في الفصل التاسع فقد عولج موضوع الاختبارات التي تجري على الألياف الطبيعية (طول ألياف القطن، نعومة الألياف القطن، نضج الألياف القطن، تحديد نسبة الشوائب والعقد، قوة شد الألياف، رطوبة الألياف وتحديد محتواها، تحديد محتوى الألياف من الزيت، درجة لون الشعيرات (الاصفرار ودرجة عكس الضوء)، جهاز HVI لفحص الشعيرات، الاختبارات لألياف الصوف، قوة شد ألياف الصوف، تحديد محتوى المواد الدهنية في ألياف الصوف، رطوبة الألياف، فحص الشعيرات وأبعادها مجهرياً. إضافةُ للمصطلحات العلمية الأجنبية ومرادفاتها باللغة العربية والمراجع العلمية.

إن إنجاز هذا الكتاب لم يكن ممكناً لولا التعاون البناء من الجميع في مواقع العمل دون تحديدها. ونغتنم الفرصة لتقديم الشكر لكل المهندسين الدين يعملون في المخبر ونخص بالذكر: د. مجد بركات، م. سلام محمود المشرفة على المخبر، م. هبة حمدان، م. منى أبو فخر، م. مريد قاسم، د. غاندي أحمد، د. محمد ياسر جحا، م. عفراء خطاب، م. شيماء يغمور، م. هبة الجبر، م. عفراء حسن، م. راما آقبيق. ونأمل من الله أن يكون هذا الكتاب مفيداً للوطن والإنسانية. وإن المؤلفان يعربان عن شكرهم وامتنانهم لكل من يقدم ملاحظة أو انتقاداً بناءً، يحسن من مستوى الكتاب.

والله والوطن من وراء القصد

المؤلفون

الدكتور المهندس
عبد الكبير الكتاني
مدرس في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

الأستاذ الدكتور المهندس
طـاهر رجـب قـدار
أستاذ في قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

دمشق 1/6/ 2023

الفصل الأول

أنواع الألياف النسيجية وتصنيفها

1-1-أنواع الألياف النسيجية

الألياف النسيجية Textile fibers : جمع ليف أو ليفة، وهي شعرة مفردة، مقطعها العرضي صغير جداً بالنسبة لطولها، ولينة ومتينة بما فيه الكفاية لاستخدامها في صناعة الخيوط والأقمشة والسلع النسيجية المختلفة حسب الشكل الألياف النسيجية نوعان[1,9]:

ألياف تيلة staple fibers : وهي عبارة عن ألياف قصيرة مختلفة أو متماثلة الأطوال متوسط طولها لا يقل عن 12 مم كي تكون مناسبة لغزلها على شكل خيوط نسيجية (متل القطن والصوف والالياف الصناعية).

ألياف فلامنت filament fibers: وهي عبارة عن ألياف (شعيرات) مستمرة طويلة جداً قد يصل طولها عشرات أو مئات الألاف من الأمتار (مثل الحرير الطبيعي وألياف صناعية مستمرة) اذا قطعت ألياف الفلامنت فإنها تتحول الى ألياف تيلة قابلة للغزل.

1-2-تصنيف الألياف النسيجية

الطرق الأكثر شيوعاً لتصنيف الألياف هو التقسيم المورفولجي، أي حسب التركيب البنيوي للألياف، وتقسم الألياف النسيجية إلى قسمين رئيسيين: ألياف طبيعية وألياف صنعية (أو كيميائية).

1-2-1-الألياف الطبيعية

وهي ألياف جاهزة من حيث البنية والتركيب، يتدخل الانسان في عملية استخلاصها وتحضيرها لتكون مناسبة للاستخدام العملي وتقسم إلى ثلاثة أنواع: ألياف نباتية وألياف حيوانية وألياف غير عضوية (رملية/معدنية).

1-2-1-1-الألياف الطبيعية النباتية (سلولوزية):

هي ألياف ذات منشأ نباتي مركباتها الرئيسية من السيليلوز وتنقسم إلى:

- الياف بذرية (من بذور النبات) متل القطن، كابوك

- الياف لحائيه مثل الجوت، كتان، قنب، رامي.
- ألياف ثمريه مثل ثمرة جوز الهند.
- الياف ورقية مثل السيزال، ورق النخيل، الصبار.

2-2-1-2-ألياف طبيعية حيوانية (بروتينية):

هي الياف منشؤها حيواني مركباتها الأساسية بروتينات الكراتين مثل الصوف والشعر والفراء أو بروتينات الفيبروئين مثل الحرير الطبيعي. ومن أنواع الألياف الحيوانية:

- صوف الأغنام.
- شعر الماعز والجمل والألبكا واللاما والأرانب والموهير والكشمير.
- الحرير الطبيعي بنوعيه: المستأنس من شرانق دود القز التي تتغذى على أوراق شجر التوت والبري من شرانق دود شجر البلوط.

1-2-1-3-ألياف طبيعية غير عضوية (رملية/معدنية)

من أشهر أنواعه الأسبستوس.

1-2-2-الألياف الصنعية (الألياف الكيميائية)

تقسم إلى ثلاثة أنواع:

- ألياف صنعية تحويلية
- الياف صنعية تركيبية
- الياف صنعية غير عضوية

الفصل الثاني

الألياف النباتية البذرية

2-1-القطن

القطن من نباتات المناطق الحارة، وهو عبارة عن شجيرة صغيرة، يتطلب رياً جيداً وأرضاً خصبة حتى ينمو نمواً جيد لينتج قطناً على درجة عالية من الجودة.

يعد القطن من المواد الخام الأساسية المستعملة في صناعة الخيوط والأقمشة.

2-1-1-استخراج ألياف القطن

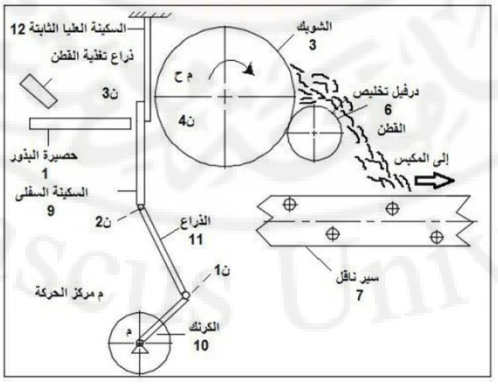
يجري جني القطن بطريقتين:

- **القطاف اليدوي:** ينفذ عندما تنضج وتتفتح 60% من الجوزات.
- **القطاف الآلي:** وينفذ مرة واحدة باستخدام آلات القطاف بالتجريد.

حلج القطن: يحلج القطن بالحلج الأسطواني أو بالحلج المنشاري.

الحلج الاسطواني [1] :

تحلج به الأقطان طويلة التيلة للمحافظة على شعيرات القطن من التقطع، وتتميز آلة الحلج الاسطواني Macarthy Gin بصغر حجمها وبساطتها وسهولة التعامل معها (الشكل: 2-1).



الشكل 2-1: ماكينة الحلج الاسطواني .McCarthy roller gin

تتغذى بالقطن من حصيرة البذور إلى منطقة الحليج، حيث يقوم الشوبك المغطى بسطح جلدي خشن، وبموجب الحركة الدورانية للشوبك في اتجاه عكس عقارب الساعة فإن سطح الشوبك يقوم بفصل الشعيرات عن البذور التي توجد خلف السكينة العليا الثابتة بخلوص معين بينها وبين الشوبك، حيث تجتث الشعيرة من سطح البذرة بأثر قوة الاحتكاك عندما تفوق هذه قوة التصاق الشعيرة بالبذرة.

وتنتقل الشعيرات من الشوبك إلى درفيل التخليص 6 ثم تنزل الشعيرات في السير 7 الناقل الذي يمر عبر عدة ماكينات لتجميع إنتاجها ونقله إلى مكان الكبس.

هذا وتعمل السكين العليا الثابتة مع السكين السفلى المتحركة 9 التي تتحرك حركة ترددية بموجب الحركة الدورانية للكرنك 10 حول مركز حركته (م) لتدور النقطة ن1 من الكرنك في دائرة نصف قطرها طول الكرنك وتمثل ن1 في ذات الوقت الطرف الأسفل للذراع 11، بينما تمثل النقطة ن2 الطرف الآخر لذراع الكرنك، فإن ن2 تتحرك حركة عمودية إلى أعلى وأسفل وتتحرك معها السكين السفلى، إذ أن ن2 هي نقطة الوصل بين الذراع والسكينة السفلى.

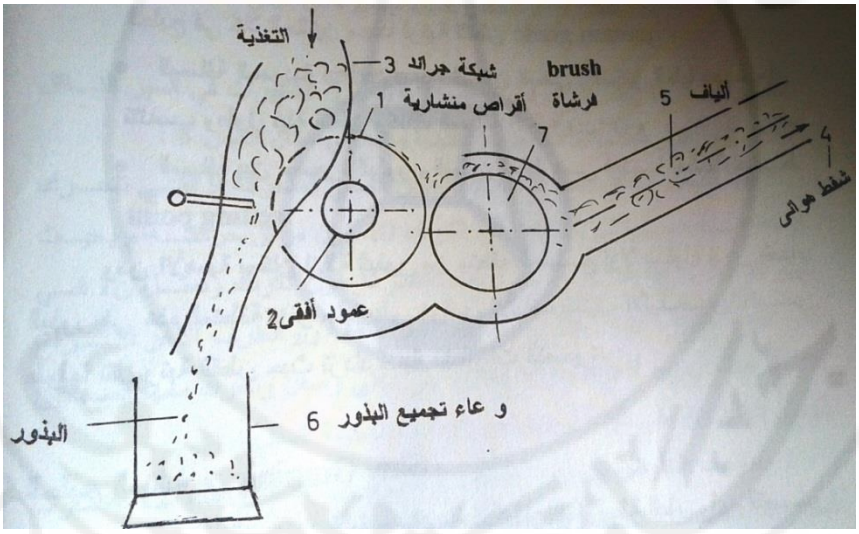
وبموجب الخلوص بين ن3 للسكين السفلى و ن4 للسكين العليا 12 تضرب البذور المغذات لمنطقة الحلج، وبذا تسهم عملية الضرب هذه في عملية الحلج بأن يقوم الشوبك 3 بموجب الخلوص 5 بينه وبين السكين العليا باجتثاث الشعيرات من سطح البذور، حيث تنزل الشعيرات إلى السير الناقل بواسطة درفيل التخليص 6 .

تُشفَط البذور خلف منطقة الحلج وتُجمَع بحكم ملاءَمة سطحها. تستخدم مباشرةً في معاصر الزيوت دون إخضاعها لعملية إزالة الزغب، كما يحدث في القطن المحلوج منشارياً [1] .

الحلج المنشاري:

يستخدم لحلج الأقطان متوسطة الطول والقصيرة. ويستخدم فيه بدلاً عن الشوبك الأسطوانة بالغطاء الجلدي كما في الحلج الأسطواني، تستخدم في الحليج المنشاري مجموعة من الأقراص المنشارية يصل عددها إلى ثمانين قرصاً مسنَّناً (الشكل 2-2).

تثبت الأقراص 1 (الشكل 2-2) على عمود أفقي 2 وهي في حركتها الدورانية تحمل الألياف في أسنانها وتوجد الأقراص بين شبكة من الجرائد التي مهمتها حجز البذور لأن المسافة بين شبكة الجرائد الحديدية صغيرة ولا تسمح بمرور البذور بينها ولكنها تسمح بمرور الألياف العالقة بأسنان الأقراص المنشارية وبواسطة شفط الهواء 4 تجمع الألياف 5 وتمد لمكان الكبس وتنزلق البذور على سطح شبكة الجرائد وتسقط حيث تجمع في 6. تستخدم فرشاة 7 لتقليع الألياف من على أسنان الأقراص المنشارية لتشفط بالهواء إلى حيث تكبس في بالات للتصدير أو إرسالها إلى مصانع الغزل المحلية. وبدلاً عن التخليص بواسطة الفرشاة 7 يستخدم شفط الهواء لتخليص الألياف من أسنان الأقراص [16,19].



الشكل 2-2 : رسم تخطيطي لماكينة الحليج المنشاري

تغذى الآلة بالأقطان من الشلال Cويسحب القطن بواسطة مجموعة من الأقراص المنشارية a يصل عددها إلى ثمانين قرصاً مسنناً، تدور باتجاه عقارب الساعة . حيث تفصل البذور لتتساقط إلى الأسفل خلف منطقة تخليص الألياف. أما الأليف فتخلص عن المسننات المنشارية بواسطة مسنن يدور عكس عقارب الساعة لتوضع على السير الذي يقودها إلى منطقة التجميع والتغليف.

2-1-2-تحديد رتب الألياف القطنية.

أسس الفرز في كل البلدان المنتجة للقطن متقاربة وكلها تلتقي في هدف واحد هو تحديد رتبة القطن وقيمته. في الولايات المتحدة يجري التعامل بالأسس التالية (الجدول 2-1):

- الرتبة: وتشمل اللون والمظهر والشوائب.
- طول التيلة.
- قيمة المايكرونير: قطن أوبلاند يعطي قيمة مايكرونيير 3.5-0.4 مايكروغرام/بوصة.

الجدول 2-1: درجات الفرز الأساسية في وسورية والولايات المتحدة بالدرجة/والرتبة Grade

سورية	الولايات المتحدة
الرتبة/ X /اكسترا وهي الرتبة الأعلى	Middle fair
الرتبة / 0 / زيرو	Strict good middling
الرتبة/ 1 / واحد	Good middling
الرتبة/ 2 / اثنان	Strict middling
الرتبة/3/ ثلاثة وهي الرتبة الأدنى	Middling
-	Strict low middling
-	Low middling
	Strict good ordinary
	Ordinary

2-1-3-خواص ألياف القطن

- **بنية ألياف القطن:** يشكل السيللوز المادة الرئيسية في الألياف القطنية بنسبة 95-98%، والبكتين 0,9 %، الرماد 1.2%، الشمع 0.6 %، الأحماض العضوية، البروتين 1.3%، الأصباغ والأملاح المعدنية 1.9 %، المواد السكرية وغيرها.

– **نضج الشعيرة:** الفرق بين الشعيرة الناضجة وغير الناضجة هو أن مقدار ترسيب السيلولوز في جدار الشعيرة الناضجة أكبر بالمقارنة مع الشعيرة غير الناضجة.

– **النعومة:** تحسب نمرة الشعيرة من قيمة المايكرونير بالمعادلة التالية:

نمرة الشعيرة المترية:

$$Nmf = 25400 \div MV\ (m/g)$$

حيث أن:

Nmf : نمرة الشعيرة المترية.

MV : هي قيمة المايكرونير .

و 25400 : ثابت Constant .

فإذا افترضنا قيمة المايكرونير 4 فإن نمرة الشعيرة تصبح:

$$Nmf = 25400 \div 4 = 6350\ (m/g)$$

ويمكن استنباط هذا كما يلي:

10^{-6} X4 غرام وزن شعيرة طولها 1 بوصة أي 0.0254 متر

1 غرام وزن شعيرة طولها 1 بوصة X

$$X = \frac{1*0.0254}{6^{-}10*4} = \frac{25400}{4} = \frac{25400}{MV} =$$ 6350 متر/غرام.

س: هي النمرة المترية للشعيرة وتساوي طول الشعيرة بالأمتار الذي يزن غراماً واحداً.

– الطول وتوزع الطول في الألياف من أهم الخواص إذ أنه يحدد قابلية الغزل، نمرة الخيط، متانة الخيط، إنتظاميته، نسبة التشعر، اللمعة، نسبة العوادم، الإنتاجية الخ.

–**نسبة الشعيرات القصيرة:** تعتمد على طريقة حلج القطن والقاعدة العامة أن الشعيرات الطويلة تحلج بطريقة الحلج الأسطواني، والقصيرة والمتوسطة بالحلج المنشاري.

– **البرم الطبيعي لشعيرة القطن:** هي صفة خاصة بألياف القطن. يختلف عدد الالتواءات في شعيرة القطن تبعاً لصنف القطن ومصدره.

6-البنية الحلزونية لألياف القطن: تتكون الليفة من مجموعة ليفيات متناهية الدقة. تلتف الجسيمات بعضها حول بعضها الآخر داخل الشعيرة بنفس الطريقة الحلزونية التي تلتف بها الشعيرات داخل الخيط وتتكون شعيرة القطن من آلاف الطبقات الدائرية من هذه الفتيلات وهي مرتبة ترتيباص حلزونياً يكسب الشعيرة الصلابة والمقاومة للاستخدام المتكرر.

- **متانة الألياف:** تحدد الخواص الميكانيكية للغزول ومسلك المادة خلال التشغيل.
- **الاستطالة:** تبلغ 5-10% عند القطع.
- **امتصاص الرطوبة:** ينبغي أن تكون الرطوبة المكتسبة للقطن 8.5%.

الخواص الكهربائية للقطن: بقدر ما يكون المحتوى من الماء كبيراً بقدر ما تكون الناقلية الكهربائية كبيرة، والقدرة على العزل الكهربائي تنخفض. وتتغير الناقلية الحرارية.

-**اللون:** (أبيض ناصع، أبيض، سكري، أسمر، أسمر مائل للخضرة) ويفقد لمعانه إذا تعرض لمدة طويلة لأشعة الشمس وحرارتها.

الصباغة وثبات اللون: يصبغ بالصبغات الآزوتية والأصبغة المباشرة والنشطة والكبريتية.

-**الانتفاخ:** هو عملية فيزيائية ناتجة عن امتصاص كمية أكبر من السائل.

- **التحطم الضوئي الكيميائي:** تؤثر أشعة الشمس على القطن فتقل متانتة.
- **التحطم الحراري للسلولوز:** يتحمل القطن درجات عالية من الحرارة دون أن تؤثر عليه إلا من انكماش في الشعيرات بنسبة 2%.
- **التفكك الكيميائي البيولوجي** تتفكك الألياف تحت تأثير البكتيريا والأحياء الدقيقة.
- **تأثير العوامل الكيميائية العضوية:** يقاوم المحاليل العضوية التي تستخدم في التنظيف والعناية بالمنسوجات القطنية وإزالة البقع منها.
- **تأثير القلويات:** لا يتأثر القطن بالقلويات المخففة سواء أكانت في وسط بارد أم ساخن.
- **تأثير الأحماض:** يتأثر بالأحماض المعدنية المركزة وتؤدي لتلفه وتحلله وذوبانه. أما الأحماض المخففة بدرجة حرارة منخفضة قليلة الأثر على الألياف.
- **تأثير المواد المؤكسدة:** لا يتأثر القطن بالمواد المؤكسدة.

الفصل الثالث

الألياف اللحائية

الألياف اللحائية التي يفاد منها في صناعة النسيج 20 صنفاً تقريبا من أصل 1000 صنف أكتشف حتى الآن.

3-1-ألياف الكتان

يزرع الكتان في النصف الأول من شهر نوفمبر على ألا يتجاوز الأسبوع الثالث من هذا الشهر. وتتم بطريقتين وهما طريقة البذار، وباستخدام المكننة.

3-2-1-استخراج ألياف الكتان

-الحصاد: يزرع الكتان للحصول على الألياف وبالتالي يحصد قبل نمو البذرة، أو للحصول على البذور إضافة إلى الألياف وفي هذه الحالة يترك النبات حتى يكتمل نموه.

- فصل الثمار عن الساق: ويكون بوساطة مدقات أو أمشاط صلبة وبعض الآلات.

- تجمع السيقان على شكل حزم: تجمع على شكل أكوام لتجفف وتجهز لعملية التعطين.

- استخلاص ألياف الكتان: تفصل الألياف عن الساق بطرق مختلفة فيزيائية، كيميائية، ميكانيكية، بيولوجية والتعطين.

عملية التعطين هي عملية فصل الألياف من المادة الصمغية (البكتين) التي تربط الألياف بعضها ببعض بواسطة التعطين بالندى أو الماء أو بالتعطين الكيميائي. إن عملية فصل الألياف بالطرق الميكانيكية تدعى التقشير.

- فصل الألياف بدون تعطين: تستخرج الألياف بالطرق الميكانيكية بواسطة آلات خاصة بفصل الألياف عن السيقان، وغزلها إلى خيوط رفيعة بعد عملية الغلي بالماء ويكون الخيط على شكل خيط مبروم لإزالة المواد الصمغية من بين مجموعة الألياف.

– التكسير والتنفيض: الهدف من العملية فصل الحزم الليفية عن خشب ساق النباتات، ويسهل إجراء هذه العملية بعد عملية التعطين وتجري هذه العملية إما يدوياً بوساطة الدق أو بوساطة مكنات تدعى آلات تكسير، حيث يمر ساق الكتان بين أسطوانات آلة ذات أسنان فيكسر الساق كسراً كاملاً ويحول إلى قطع صغيرة يسهل فصلها إلى ألياف. وتوجد آلات حديثة للقيام بعمليتي التكسير والتنظيف معاً.

– **التمشيط:** هو فصل ما تبقى من القش والألياف القصيرة وإزالتها وإعطاء الألياف مرونة واستقامة. وتكون بشد الألياف بين أسنان الأمشاط فتخرج مستقيمة بعضها جانب بعضها الآخر.

– **الفرز:** يكون يدوياً ويعتمد على خبرة الفراز وتحدد جودة الكتان من طول الليفة، النظافة، النعومة، المرونة، اللون، المتانة، ويُعَبَّأ كل صنف منفصلاً حسب كل درجة.

3-2-2-خواص ألياف الكتان

– سطح ألياف الكتان أملس خالٍ من الإلتواءات وتبدو عليه بعض العقد.

– لون الألياف أبيض مصفر أو بني فاتح أو رمادي ويتراوح طول ألياف الكتان بين (15–100) سم.

– طول التيلة المكونة للألياف 25–34 ملم ومتوسط طول الألياف 40–60 سم.

– تتكون ألياف الكتان من مادة السيللوز 70% من المواد وتصل إلى 99% بعد تنقية الألياف من الشوائب وإجراء عملية التبييض. تدخل في تركيب الساق 50 مادة كيميائية مختلفة وتحتوي على عناصر أساسية هي الكربون C، الأكسجين O، الآزوت N، الكبريت S ومواد معدنية أخرى مثل البوتاسيوم K، المنغنيزيوم Mg، الألمنيوم Al، الحديد Fe، نحاس Cu...إلخ.

يوجد مع السيللوز مواد أخرى مثل الليجنين، البكتين، السكريات، المواد الشمعية وغيرها. إن إزالة المواد البكتينية من الساق في عملية التذويب يؤدي إلى فصل مجموعات الألياف عن بعضها.

3-2-ألياف الجوت

3-3-1-استخراج ألياف الجوت

عندما تبلغ الشجرة عمر سنتين تقريبًا، وتصل إلى طول مناسب، تُقطع وتُجرد من الأوراق، وتؤخذ الأغصان وتوضع تحت الماء وتطمر بالطين (الطمي)، ثم بعد قرابة العشرين يومًا تستخرج من تحت الطين وتستخرج منها الألياف لتغزل.

3-3-2 خواص ألياف الجوت

-تمتاز ألياف الجوت باللمعان ونعومة السطح، إلا أنها تفقد لمعانها بالتخزين.
- الجوت سريع العطب في الجو الرطب بسبب نمو البكتيريا والعفن.
- ويحتفظ الجوت في الأحوال العادية بمقدار 14% من الرطوبة.
- يذوب الجوت في الأحماض والقلويات ويكون أكثر ذوبانًا في الأحماض.

3-3-ألياف القنب

تنمو الألياف على السطح الخارجي لساق النبات الخشبي الداخلي، وتحت الجزء الخارجي. تعطي الألياف اللحائية قوة للنباتات.

3-3-1-استخراج ألياف القنب :

يتم بطريقة شبهة بالكتان وفق ترتيب المراحل التالي.

- الحصاد
- التعطين
- التكسير
- التقشير
- التمشيط

- الفرز
- التعبئة والتغليف.

3-3-2-خواص ألياف القنب.

- اللون: سمراء داكنة إلى بنية اللون، وليست دقيقة ورفيعة كما هي الحال في ألياف الكتان.
- متانة القنب عالية لا يبلى بسهولة عندما يتعرض للمياه 5.8-6.8 غرام/دنيير.
- مقاومة للحشرات ولكنها تتضرر بالعفن.
- يؤثر ضوء الشمس على القنب.
- الخصائص الكيميائية للقنب مماثلة للقطن وللكتان.
- تحل القلويات الساخنة والمركزة ألياف القنب، ولكن القلويات الممددة الباردة أو الساخنة لا تضر الألياف. وفيما عدا الحموض الضعيفة والباردة، فإن الحموض المعدنية تخفض من المتانة، ثم يمكنها تدمير الألياف نهائياً.
- لا تضر مواد القصر (المبيضات)، ومذيبات التنظيف العضوية، القنب إذا استخدمت بطريقة سليمة.
- للقنب قابلية امتصاص جيدة. ويصل محتوى الرطوبة إلى 12% من وزنه، ويمكن لألياف القنب أن تمتص رطوبة تصل إلى 30% من وزنها بينما القطن 7-11% والفسكوز 11-17%.

الفصل الرابع

الألياف الورقية

4-1-ألياف السيزال

توجد نباتات السيزال في المناطق الحارة كالمكسيك، أفريقا، جنوب أميركا، وشرق أفريقيا، والبرازيل وسومطرة. والألياف المستخرجة منه من أهم النباتات الورقية[9.16].

4-1-1-استخراج ألياف السيزال

-تفصل الألياف من المادة الخضراء لسطح الأوراق (الكلوروفيل) وما فيها من عصارة ومواد صمغية بوساطة الدق والهرس والغسيل بالماء.

-تجفف بعد ذلك وتستخدم مواد أولية لأجل تصنيع الغزول.

4-1-2-خواص ألياف السيزال

- البنية النباتية: جذع النبات غليظ وقصير مع هالة كبيرة من الأوراق السميكة.

- المقطع العرضي للورقة مقعر وهي مكونة من عدة طبقات: البشرة الخارجية، والقشرة، والأنسجة النباتية. وتتوضع الألياف حول أوعية الورقة على شكل منجلي. يُصنّع فور قطع الأوراق وتجفف وتفصل الألياف والشعيرات من المواد اللاصقة ثم تجفف بعد غسيلها ومعالجتها معالجة جيدة بالمواد الكيميائية.

- طول الليف يتراوح بين 100-125 سم.

- التركيب الكيميائي: بكتين، سليلوز، خشبين. ومواد أخرى قابلة للانحلال.

4-2-ألياف المانيلا أو الأباكا

يحصل على ألياف المانيلا أو الأباكا من أشجار العائلة الموزية وهي تشبه إلى حد كبير شجر الموز(الفاكهة) ويصعب التفرقة بينهما.

4-2-1-استخراج ألياف المانيلا (الأباكا)

يحصد المزارعون حقول القنب كل ثلاثة إلى ثمانية أشهر. ويقطعون النبات الذي اكتمل نضجه، لكنهم يتركون الجذور لتنمو من جديد. وتُفْصَل أغماد الأوراق بعد سلخها وتعريتها.

4-2-2-خواص ألياف المانيلا (أباكا)

- أوراق المانيلا ضخمة مستطيلة، تنمو على الساق.
- تتراوح أطوال الألياف السميكة بين متر ونصف المتر إلى ثلاثة أمتار ونصف المتر.
- تتكون ألياف المانيلا أساساً من سليلوز النبات والخشبين ومادة البكتين.

4-3-ألياف أوراق الأناناس (ألياف بينا)

4-3-1-استخراج ألياف أوراق الأناناس

تقطع الأوراق من نبات الأناناس ثم تفصل أو تقشط من الأوراق. ومعظم الألياف تكون طويلة وقصفة. وأحياناً تغزل ألياف البينا مع الحرير أو البوليستر لتصنيع النسيج. النسيج النهائي خفيف الوزن، وسهل العناية وذو مظهر أنيق شبيه بالكتان. وتعقد كل مجموعة من الألياف مع بعضها لتشكل شعيرات طويلة ثم تنسج يدوياً لتصنيع الألبسة.

4-3-2-خواص ألياف أوراق الأناناس

- تتمتع ألياف البينا بمتانتها ونعومتها ومرونتها وهي طرية وعالية اللمعان.
- طول الليفة من 5-10سم، بيضاء أو عاجية اللون، ذات مقاومة ضعيفة للأحماض.

4-4-ألياف النخيل

4-4-1-استخراج ألياف النخيل

تنتج هذه ألياف النخيل في (شمال أفريقيا، المغرب، الجزائر).

- تتوفر ألياف النخيل بكثرة في العراق وسلطنه عمان نظراً لكونها من البلدان التي تتوفر فيها أشجار النخيل بكثرة.

4-4-2-خواص ألياف النخيل:

تستخدم ألياف النخيل في الصناعة لكلفتها المنخفضة وخواصها الميكانيكية والحرارية الجيدة، تحول إلى أنواع جديدة من الألياف ومنها الحرير الصناعي.

الفصل الخامس

الألياف الحيوانية (البروتينية)

5-1- ألياف الصوف

أهم الدول الرائدة في إنتاج الصوف مرتبةً حسب الإنتاج هي أستراليا، نيوزيلندا، الصين، روسيا، الأرجنتين، جنوب أفريقيا، أميركا، الهند، الباكستان، إنكلترا[3.18].

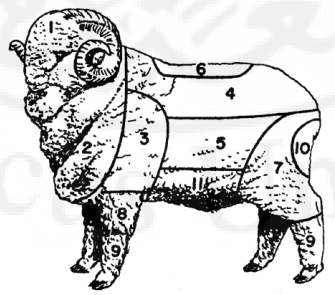
5-1-1-استخراج ألياف الصوف

-جز الصوف:

يجز من على الحيوانات يدوياً، أو آلياً. وتختلف نوعية الصوف من خروف لآخر وضمن الجزة الواحدة من منطقة لأخرى على جسم الخروف أو الغنمة. ويختلف الصوف الذي يجز من الخروف الحي عن الذي ينتزع من جلد الخروف الميت.

-تحضير جزة الصوف وتقييم الجودة وعمليات التصنيع:

هناك 11 نوعاً من الصوف على جزة الصوف الواحدة (الشكل 5-1)، وكلها تختلف في القيمة للمستخدم النهائي. لا يوجد نوعان من جزة الأصواف، حتى من نفس النوع من الأغنام ومن نفس المنطقة، متشابهان في الجودة والكمية. ما لم تحدد حواف جزة الأصواف وتصنيفها، وفرزها، لن يكون منتج الصوف النهائي مربحًا أو متسقًا. يبين هذا الرسم الأصواف الناعمة من أغنام رامبوييه أو ميرينو. تحدد الأرقام الأجزاء المختلفة للجزة التي تحمل أنواعاً مختلفة من نوع واحد من جزة الصوف.



الشكل 5-1: أرقام وأجزاء جزة الصوف

الأرقام وأسماء الأجزاء المقابلة لها على رسمة الجزة هي كما يلي:

1–صوف القنزعة حلية للرأس: تحتوي هذه المنطقة على صوف متدنٍّ خفيف للغاية وقصير ووسخ.

2–صوف الرقبة: هذا الصوف هو خفيف جداً وطويل التيلة. وغالبًا ما يحتوي على كتل خشنة متكتلة من الصوف السفلي في الطيات.

3–صوف الكتف: يحصل على أفضل الصوف الذي ينمو على الأغنام من الكتف. عادة ما يأخذ قضاة الأغنام الصوف الكتفي معيارا ويرون كيف يقارن الصوف في الأجزاء الأخرى من الأغنام به.

4–صوف الجزة: تحتوي هذه المنطقة على صوف متوسط جيد وخالٍ من المواد النباتية.

5–صوف الصدر: هذا الصوف مماثل لصوف الكتف، لكنه عادة ما يكون أثقل قليلاً.

6–صوف الظهر: يميل هذا الصوف إلى أن يكون مفتوحاً، معالج اللون بالتعريض للهواء، وعطري الرائحة.

7–صوف الفخذ: صوف خشن أكثر من الأجزاء الأخرى من جزة الصوف ويميل إلى أن يكوّن أليافاً خشنة. ويمكن أيضاً أن يكون هذا الصوف متلبداً و/أو مغطى بالقشور والبذور.

8–قطعة الذراع: هذا الصوف قصير جداً وله حواف قصيرة جداً ومفتوحة من الألياف؛ القشور والبذور تتجمع تجمعاً كبيراً على هذا الجزء من الصوف.

9–السيقان المُشعرة: توجد في هذه المناطق ألياف شعرية أو خشنة تحتوي على القليل من الصوف، عندما تمزج مع غيرها من الأصواف، فإنها تستخدم لتصنيع سلع ذات جودة منخفضة مثل السجاد.

10–الصوف الملون: يوجد في مناطق مختلفة في الجزة وهو مغاير للون الأبيض.

11-صوف البطن: هو صوف طويل وكثيف، وعادة ما يحوي قشوراً وبزور عالقة.

5-1-2-خواص ألياف الصوف

-**المادة:** يتكون الصوف من الطبقة الليفية وتشكل حوالي 90% من كتلة الشعيرة وتتكون من مادة الكيراتين ومكونات أخرى .

-**الطول:** يقصد بطول الصوف صفتان هما:

1- طول الخصلة: ويقاس على الحيوان قبل الجز أو بعده في المعمل، ويجرى ذلك على عدة خصل من دون شدها، ثم يحسب متوسطها. وهذا ما يسمى بالطول الطبيعي للصوف.

2- طول الليفة: بعد الجز، يقاس طول كل ليفة على حدة، بعد شدها تماماً، كي تختفي كل تموجاتها، ثم يؤخذ المتوسط الحسابي لقياسات عدة، وهو ما يسمى بالطول الحقيقي.

إن أنواع الشعيرات الصوفية كثيرة وتعتمد على نوع الحيوان والمدة بين حلاقتين.

-**الرجوعية الاستطالة:** وهي عودة الشعيرات إلى حجمها الأصلي وهو السبب الرئيسي في احتفاظ الألياف الصوفية بمظهرها دون أن تتكرمش.

-**التموج:** تتميز شعيرات الصوف بكثرة الانثناءات في الطول، فشعيرة الصوف نوع ميرنو يوجد فيها أكبر عدد من الانثناءات في واحدة الطول. أما الشعيرات الثخينة فإن عدد الانثناءات فيها تنخفض.

-**الامتصاصية للرطوبة:** تعتبر شعيرات الصوف من أكثر الشعيرات امتصاصية للماء، فالصوف يمتص في الشروط المناخية القياسية 18% ماء من وزنه. مما يجعل عملية صباغة الصوف أكثر سهولة.

-**الناقلية الحرارية:** الناقلية الحرارية لشعيرات الصوف منخفضة بالمقارنة مع باقي الشعيرات النسيجية الأمر الذي يجعلها عوازل حرارية جيدة.

- **المتانة:** تتراوح مقاومة شعيرة الصوف للقطع بين 6-18غ/شعيرة للشعيرات الناعمة وتصل إلى 20 غ/شعيرة.

وتتأثر متانة الشعيرات الصوفية بالرطوبة وكلما زادت الرطوبة تنخفض المتانة وتبلغ المتانة 1-1.7 غرام/دينير في الحالة الجافة و0.7-1.5 غرام/دينيير في الحالة الرطبة.

التلبد: وهي عملية تجرى على الألياف الصوفية أو شعر الحيوانات ليتماسك بعضها مع بعض وتكوّن اللباد.

الغزارة: تتحدد غزارة الصوف بعدد الألياف الموجودة على وحدة مساحية من الجلد، ويرتبط وزن الجزة الخام طرديّاً بها.

الطراوة: تختلف طراوة الصوف بحسب العرق والجنس والحيوانات ضمن القطيع، ويكون الصوف الناعم أكثر طراوة من الصوف الخشن.

تأثير الحرارة: تعتمد درجة تأثير الحرارة على الصوف على مدة التأثير الحراري، ومحتوى الصوف من الماء المتبقي من المواد الحمضية أو القلوية في الألياف وكذلك على كمية الأكسجين في الجو المحيط.

- **تأثير الأحياء الدقيقة:** يمكن لبعض أنواع البكتريا والحشرات أن تهاجم الشعيرات الصوفية وتخريبها إذا كانت الظروف المناخية مناسبة.

-التركيب الميكروسكوبي:

تتكون الليفة المكتملة النضج من طبقتين أو ثلاث وهي:

1- الطبقة الخارجية: وهي حرشفية قرنية مفلطحة مختلفة الأشكال، متراصة بعضها بجانب بعض، تكسب الليفة اللمعة والملمس الناعم، وتحميها من المؤثرات الخارجية.

2- الطبقة السنجابية: ويوجد فيها فراغات يمكن أن تحجز الماء فيها، وتمكن مكونات الليفة من الانزلاق على طول محور الليفة عند شد طرفها والعودة إلى وضعها الطبيعي حين إزالة الشد عنها.

3- الطبقة النخاعية: وهي تبدو في وسط الليفة الصوفية الخشنة أو الميتة، منطقة معتمة على شكل خيط متقطع أو متصل، ويندر وجودها في الألياف الصوفية المتوسطة النعومة، ولا توجد في الألياف الناعمة.

تظهر شعيرة الصوف تحت المجهر مجعدة غير ملتوية فيها حراشف وتحتوي الشعيرات الدقيقة على عشر حراشف في السم، بينما الشعيرات السميكة تحتوي على حوالي 4 حراشف في السم.

- المرونة: سببها الطبيعة المرنة لألياف الصوف ويعود ذلك إلى الطبقة النخاعية ذات البنية النابضية، التي تجعل الشعيرة تستعيد وضعها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها.

اللون: أبيض مصفر- كريم فاتح ويعود ذلك إلى بولمير الصوف وقدرته على تكثيف أشعة الشمس فيحول الضوء الساقط لينعكس باللون الأصفر فتظهر شعيرات الصوف باللون الأبيض المصفر. اللون الكريمي والكريمي الغامق يعود أساساً إلى تحلل البولميرات على الشعيرة فإن بولميرات الصوف تعد حساسة جداً للأوكسجين وللملونات.

اللمعان: تحتوي الشعيرات الطويلة والخشنة على عدد قليل من الحراشف مما يساعد على انعكاس الضوء الساقط عليها بسهولة مما يؤدي إلى زيادة لمعان الشعيرة.

المظهر الميكروسكوبي الطولي: تظهر على سطح الليف الحراشف وتتعشق بعضها مع بعضها الآخر. تظهر شعيرة الصوف من ناحية الجذر وتسمى أي نهاية الشعيرة من جهة الجذر، تظهر متعددة الزوايا بسبب حلق أو قص الشعيرة. أما الطرف الآخر لقص الشعيرة فإن شكله لا يوجد فيه زوايا متعددة، ويختلف من نوع إلى آخر حسب مكان التربية والبيئة المحيطة. القطاع العرضي لشعيرة الصوف بيضوي.

توبير الصوف أو تكور الصوف: وهو ميل ألياف الصوف إلى التشابك مع بعضها مكونةً كراتٍ صغيرةً على سطح القماش.

5-1-3- تحديد رتب الألياف الصوفية (ترميز الصوف):

يرمز لشلة الصوف (هانك Hank) بالحرف (H) يوضع على يسار رقم رتبة الصوف بينما يرمز له بالحرف (s) في اللغة الإنكليزية التي يمثلها عدد شلل الرطل الواحد على أن يكون طول الشلة 560 ياردة. وبالتالي كلما ارتفعت رتبة الصوف زاد عدد الشلل للرطل وكان الصوف رفيعاً .

-**النعومة:** تنقسم نعومة الصوف إلى المجالات التالية :

1- الصوف الناعم: وتتراوح ثخانة الشعيرات الوسطية بين 20-26 ميكرون.

2- الصوف نصف الناعم: تتراوح ثخانة الشعيرات بين26.1-33 ميكرون.

3- الصوف نصف الخشن: تتراوح ثخانة الشعيرات بين26.1-40 ميكرون.

4- الصوف الخشن: وتتراوح ثخانة الشعيرات الوسطية بين 40-55 ميكرون.

5-2-ألياف الموهير

5-2-1-استخراج ألياف

ألياف الموهير هي شعر ماعز الأنغورا الذي يعيش في تركيا وجنوب أفريقيا وأمريكا ويعرف بالموهير ويطلق عليه تجاوزاً صوف الموهير لنعومته. مدينة تكساس أكبر مناطق الإنتاج عالمياً لهذا النوع من الألياف .

5-2-2- خواص أليافه

1- اللون: يتراوح لون الموهير الخام من اللون الأبيض للأصناف الممتازة ثم يتدرج إلى الأصفر والرمادي والبني.

2- الطول والقطر: يتراوح طول الشعيرات باختلاف عدد الجزات طوله من 230-300 ملمتر ومنها 10-18 ملمتر. ألياف الموهير دقيقة القطر حوالي25-45 ميكرون تقريباً.

3- تمتاز ألياف الموهير بشدة اللمعان وكذلك بنسبة عالية من النعومة.

4- تمتاز ألياف الموهير بالمتانة العالية وبنسبة عالية من المرونة.

5- يبلغ متوسط نسبة الرطوبة من 8-14% كما تزداد أبعاد شعيرات الموهير بزيادة نسبة الرطوبة.

6- ألياف الموهير دقيقة القطر حوالي 25-45 ميكرون.

7- ألياف الموهير من الألياف الحارة بفضل خصائصها العازلة.

8- ألياف الموهير مقاومة للّهب والمَطّ، ومقاومة للتجعد.

9- يتركب الموهير في معظمه من الكيراتين. ولألياف الموهير حراشف مثل الصوف ولكنها غير مكتملة ولهذا لا يتلبد الموهير مثل الصوف.

5-3-ألياف شعر الكشمير

يربى ماعز الكشمير في كشمير والصين والتبت ومنغوليا ويختلف لون الشعر من الأبيض إلى الرمادي وهو ناعم جداً ويتجاوز بنعومته الصوف، لا يوجد في الشعيرات تموجات، والشعيرات قصيرة ويوجد نوع من ألياف الكشمير (كشمير سبيك) طويل وثخين 80 ميكرون.

5-3-1- استخراج ألياف الكشمير

يجمع الكشمير خلال موسم استبدال الشعر في الربيع، حين يتساقط شعر الماعز طبيعيًا كان يشكل حاميًا للماعز خلال فصل الشتاء في النصف الشمالي من الكرة الأرضية يتساقط شعر الماعز على مدى مدةتبدأ في وقت مبكر من آذار، وآخر شهر أيار.

في بعض المناطق، تزال كمية من الشعر المختلط من الفروة والشعر الخشن يدويًا باستخدام مشط خشن يسحب خصل الألياف من الحيوان عند تمشيط جزته الصوفية. ويكون للألياف المجموعة مردود أعلى من الكشمير الخالص بعد غسل الألياف وفصلها. يجز بعدها الشعر الخامي الخشن من الحيوان ويستخدم غالبًا في

تصنيع الفراشي، والحواشي وغيرها من الاستخدامات في غير الملابس. عادة ما يجز صوف الحيوانات في إيران، وأفغانستان، ونيوزيلندا، وأستراليا، مما يؤدي إلى زيادة محتوى الشعر الخشن وانخفاض مردود الكشمير الخالص. بأمريكا، أكثر الوسائل هي التمشيط. تستغرق هذه العملية أسبوعين ولكن، مع الخبرة يمكن تمشيط الصوف خلال أسبوع.

5-3-2- خواص ألياف الكشمير

- صوف الكشمير ذو بنية دقيقة وقوية، وخفيفة وناعمة.
- متوسط قطر للألياف لا يتجاوز 19 ميكرون، ولا يحتوي على أكثر من 3% من الوزن من ألياف الكشمير ذات قطر متوسط لا يتجاوز 30 ميكرون.
- تتميز ألياف الكشمير بأنها ألياف لينة.
- توفّر عزلاً طبيعياً خفيف الوزن بدون تضخيم حجمي.
- سهلة التشكيل لتكون خيوطًا ثخينة أو رفيعة، وأقمشة خفيفة أو ثقيلة الوزن.
- الألوان الطبيعية الأصلية لصوف الكشمير غير المصبوغة الرمادي، والبني والأبيض.

5-4-ألياف الحرير الطبيعي

5-4-1-استخراج ألياف الحرير الطبيعي

تستورد البيوض، في منتصف شهر نيسان وتوزع على المزارعين المكتتبين. تبدأ مدة حضانة البيوض لدى المزارعين بعد استلامها فوراً استلاماً فردياً ولمدة أسبوع تقريباً، وذلك بتوفير ظروف الحضانة اللازمة (حرارة-رطوبة-اضاءة) لمدة ثلاثة أيام وبعدها يعتم على البيوض لمدة ثلاثة أيام تالية و تعرض للضوء لمدة 4 ساعات صباحاً وتكون نسبة الفقس 90% وبعد ذلك تبدأ مرحلة تربية اليرقات بعد الفقس مباشرةً التي تمر بخمسة أطوار ومدتها 26 يوماً تستهلك خلالها اليرقة الواحدة 25غ من ورق التوت المفروم، وبالتالي فإن علبة البيوض الواحدة سعة 20 ألف بيضة تستهلك يرقاتها 500 كغ من ورق التوت وفي نهاية الطور الخامس تبدأ مرحلة التشرنق وتستمر لمدة 8 أيام و يبدأ قطف الشرانق وجمعها ونقلها إلى مراكز التسويق التي تفتحها الشركة لهذه الغاية وبهذا تكون مدة توزيع البيوض وحتى استلام الشرانق بحدود 40 يوماً.

يبلغ مردود علبة البيوض الواحدة زنة 11.7غ حوالي 32 كغ شرانق وينتج عنها 4.57 كغ خيوط حرير[2.17].

-فرز الشرانق: تتميز شرانق دودة القز باللون الأبيض والأصفر بالمقارنة مع اللون البني الفاتح لشرانق الحرير البري توساه، مما يجعل تبييض هذا الحرير عملية صعبة. يبلغ طول الشرنقة في الحرير الأليف من البومبكس موري 2.5- 3 سنتمتراً وهي أصغر حجماً من شرانق الحرير البري من دودة الانثريا التي تفوق الدودة الأليفة في حجمها ويبلغ طولها 15 سم وهو تقريباً ضعف طول الدودة الأليفة.

تجمع الشرانق وتفحص لاستبعاد الشرانق المثقوبة عند خروج الفراشة للتكاثر وتصنع كل هذه الشرانق بنظام الشعيرات القصيرة.

- نمرة خيط الحرير وإعداده للنسيج

قد تبلغ نمرة الشعرة المفردة 13 دينير، وهذه الشعيرات المفردة لا يمكن نسجها مباشرة ولذلك تجمع عدة شرانق 5-25 أو أكثر لتكوين خيط ذي نمرة ومتانة كافية لاجتياز عمليات التصنيع حتى مرحلة صنع القماش

-فك الحرير عن الشرانق:

نتجري عملية فك الحرير تحت رقابة فائقة باستخدام ماكينات مصممة خصيصاً بعناية ودقة، وتوضع الشرانق في ماء ساخن وتستخدم فرشاة متحركة تلتقط أطراف الخيوط من مجموعة الشرانق. بعد ذلك تجمع أطراف الخيوط وتوضع في دليل، وتدور الخيوط بعملية دقيقة جداً، لتوصيل الشرانق بصفة مستمرة في حالة القطوعات حفاظاً على انتظامية الخيط وثبات قطره. في عملية تجميع الألياف وسحبها لبكرة التدوير تتلقى الألياف البرم.

5-5-2-خواص ألياف الحرير الطبيعي

- المقطع العرضي: عبارة عن مثلثات مستديرة، والمقطع الطولي اسطوانيا وناعم وشفاف.

-تأثير الأحماض: لا يتأثر بالأحماض المخففة إلا أن الأحماض المعدنية المركزة تجعل الحرير يتحلل إلى أحماض أمينية بسيطة. أما الأحماض العضوية يمتصها بسهولة مثل حامض التانيك وعلى ذلك فهي تستخدم في التجهيزات النهائية وصباغة الحرير.

-**تأثير القلويات:** يتأثر باستخدام الصودا الكاوية المركزة NaOH ويفقد متانته ولمعته ويذوب الحرير في القلويات المركزة في حالة تسخينها. أما القلويات غير المركزة مثل الصابون فإنها لا تؤثر على الحرير إلا إذا استمر زمن التعرض لمدة طويلة.

-**تأثير المواد المؤكسدة:** المواد المؤكسدة تؤثر على الحرير فلا ينبغي تبييض الحرير مثلاً بهيبوكلوريت الصوديوم لأنها تؤدي إلى ليونة الحرير وتلفه، كما ينبغي الحرص عند استخدام ماء الأكسجين H_2O_2 في عمليات تبييض الحرير.

-**تأثير المحاليل العضوية:** ليس للمحاليل العضوية أثر على الحرير كحمض التنيك الذي يستخدم للنظافة وإزالة البقع وليس له أثر يؤدي إلى تلف الحرير.

الخواص الفيزيائية للحرير:

-**المتانة:** 4.2-1.5 غ/دينير وهو جاف و عند البلل تقل بنسبة 15%.

-**الاستطالة والرجوعية:** 15-25% جافاً و33% رطباً. رجوعية الحرير 92%.

الاسترجاع سرعة الاسترجاع من الكرمشة أقل بالمقارنة مع الصوف.

-**ثبات الأبعاد:** قماش الحرير له ثبات بعدي جيد ويقاوم الشد والانكماش في حالة الغسيل ولو حدث انكماش للحرير عند البلل فإن معاملته بالبخار تجعله يستعيد شكله.

-**اكتساب الرطوبة:** 11% ويستطيع أن يمتص 33% من وزنه.

-**الخواص الحرارية:** يحترق الحرير برائحة الريش المحروق ويتحمل الحرير حرارة 135°م ولكن إذا ارتفعت الحرارة إلى 177°م فإن هذا يتلف الألياف. وفي حالة كي الحرير بحرارة أكثر من 150°م يتغير ويظهر هذا بوضوح على سطح القماش.

-**الكثافة:** تبلغ الكثافة الحرير 1.25-1.34غ/سم^3 تبعاً لمصدره.

- يعد الحرير عازلاً كهربائياً وهذا يجعل الحرير عرضة لتوليد الكهرباء الساكنة.

-لأشعة الشمس أثر ضار على الحرير وتؤدي إلى تحلله.

الفصل السادس

الألياف المعدنية

الألياف المعدنية كالأسبست أو الأميانت، وهي مواد منجمية غير عضوية تحتوي على عديد من المعادن الطبيعية التي يدخل في تركيبها أملاح السيليكات إلا أنها تختلف عن بعضها في التركيب الكيميائي والخواص الطبيعية. وتوجد في أشكال مختلفة كالصوف الصخري والألياف الزجاجية وغيرها.

6-1-ألياف الاسبست

من الألياف الصخرية يصلح أليافاً نسيجية فقط ألياف الكريستال Chrysotile، وتمثل هذه المادة 95% من الأسبست الصالح لأغراض خاصة كأقمشة صناعية ضد الحريق تستخدمها فِرَق المطافي. وتتمتع هذه الأقمشة بمقاومة عالية جداً للنار. تتكون مادة الكريستال من سلكات الماغينزيوم المموه: $[Mg_3Si_2O_5(OH)_4]$ Hydrated Magnesium Silicate

6-1- 1-استخراج ألياف الاسبستوس

تستخلص ألياف الأسبست باتباع الخطوات التالية :

1- جمع الصخور البازلتية أو الصخور التي تحتوي على الأسبست (الكريسونيل).
2- تنقية الصخور وتخليصها من الشوائب.
3- تكسير الصخور وتحويلها إلى حصيات صغيرة
4- نقل الحصى إلى الفرن وصهرها وتحويلها إلى عجينة
5- تحويلها إلى شعيرات لا نهائية مستمرة أو شعيرات قصيرة.
6- تحويله إلى فرشات أو أنابيب أو خيوط على حوامل خاصة.

6-1- 2-خواص ألياف الاسبستوس

تتمتع ألياف الأسبست بخواص كثيرة منها:

1-متانة عالية تبلغ 2.5-3.1 (غ/دينير).

2-طول مناسب يمكن من غزلها لغزول مختلفة.

3-مقاومة عالية ضد الحريق وتنصهر الألياف في درجة حرارة عالية تبلغ 1520°. وحتى عندما تتعرض لدرجة حرارة عالية جداً لزمن بسيط فإن الألياف لا تتعرض لتلف مما يجعل أقمشة الأسبست صالحة لصنع الأقمشة الواقية لرجال المطافي.

4-المقاومة العالية للكيماويات.

5-ملمس لألياف طري وهي ناعمة جداً ويبلغ قطرها 2/1 ميكرون.

6- وهي ألياف معدنية بلورية مضلعة السطح ذات مقطع عرضي مربع.

7- كثافة ألياف الأسبستوس 2.5-8.2 غ/سم^3 وهي من أثقل الألياف النسيجية.

8- حسب مصادر الألياف فإن لونها يمكن أن يكون أصفر أو رمادياً أو أخضر.

9- لألياف الأسبست آثار ضارةً على صحة الإنسان وتُسبّب سرطان الرئة، ولذلك انحسر الإقبال عليها. وصدرت قوانين حظر استخدام مادة الأسبست.

6-2-ألياف الزجاج

6-2-1-استخراج ألياف الزجاج.

تستخرج الألياف الزجاجية وفق المراحل التالية:

1- جمع الصخور.

2- فصل الشوائب وتنقيتها .

3- تذويب أحجار الزجاج في أفران كهربائية خاصة مجهزة بخزان على شكل قمع مصنوع من معدن درجة انصهاره أعلى من الزجاج.

4- يخرج الزجاج المنصهر تحت تأثير ثقله ويندفع من فتحات في أسفل الخزان مركب عليها مخاريط ذات ثقوب بأقطار معينة حيث يخرج من كل ثقب خيط مستمر.

5- يدمج عدد من هذه الخيوط لتشكل حزمةً أو خيطاً بقطر معين وتُلَفّ هذه على بكرات خاصة بعد أن توضع بها البرمات. بعدئذ تعمل خيوط أو حبال بآلات خاصة، وتكون سرعة آلة اللف أكبر من سرعة الجريان، لسحب الخيط المستمر.

يستخرج نوعان من الألياف الزجاجية هما:

أ- ألياف مستمرة:

وتنتج بطريقة البثق. يمكن التحكم في القطر الخارجي لليف بواسطة إحدى الوسائل التالية:

1- تنظيم درجة الحرارة وتحديد درجة اللزوجة للعجينة.

2- قطر الفتحات التي تندفع منها العجينة.

3- معدل سرعة اندفاع العجينة (مقدار السحب).

ب- ألياف مقطعة:

يحصل عليها بسحب الزجاج بواسطة الهواء المضغوط عبر الفتحات الموجودة في قاعدة الفرن وتقطع الألياف المستمرة بالهواء المضغوط إلى شعيرات يتراوح طولها 8-15 بوصة تحول إلى شريط ثم إلى خيط بواسطة الآلات المستعملة في غزل الشعيرات الطويلة [11,14] .

6-2-3-خواص الألياف الزجاجية

تمتاز ألياف الزجاج بالخصائص التالية:

1- مقاومة للنار.

2- أكثر متانة من شعيرات القطن أو الفيبران.

3- تبلغ متانة الزجاج 6.3- 6.9 غ/دينير في الحالة الجافة وتقل بنسبة 5-15% في الحالة الرطبة.

4- المرونة: تبلغ نسبة الاستطالة 3-4%

5- الزجاج لا يمتص الماء إطلاقاً.

6- ليس لها رائحة.

7- مقاومة للبكتريا.

8- لا تتأثر بالحرارة أو أشعة الشمس.

9- تتأثر بالأحماض والقلويات.

10- تحت المجهر تظهر شعيرات الزجاج شفافة (نصف شفافة) متناسقة ودائرية المقطع منتظمة تقريباً.

11- يمكن صباغ الزجاج عندما يكون عجينة أو عندما يكون خيطاً أو قماشاً بنفس الطريقة التي تجري على القطن أو الفيبران.

12- تختلف عملية التجهيز النهائي فهي تختلف باختلاف الغرض الذي تستعمل لأجله إما لغرض صناعي أو للاستعمال الشخصي.

13- تعالج الخيوط والأقمشة الزجاجية لتعطي للقماش ملمساً جيداً ومقاوِماً للاهتراء والتجعد.

14-إن الأقمشة التي تُنسَج من الخيوط المستمرة تكون أخفّ وأقوى وأكثر لمعاناً من الأقمشة التي تنسج من خيوط من شعيرات متقطعة.

الفصل السابع

طرائق التعرف على الألياف النسيجية

7-1-تحديد أنواع الألياف النسيجية

7-1-1-أهمية اللمس للتمييز بين المنسوجات:

الدفء، البرودة، النعومة، الملاسة، المتانة، قابلية الثني والتجعد، كل هذه يمكن معرفتها بواسطة حاسة (اللمس) ويجب على المشتري أن يمر بأصابعه على القماش الذي يعرض عليه لتحسسه. وذلك بمسك طرف القماش بين السبابة والإبهام وفرك القماش أولاً في اتجاه العرض ثم في اتجاه الطول ثم في اتجاه دائري وفي كل مرة يلمس فيها القماش يسائل نفسه عن قابليته للثني والمرونة وهل يبعث الدفء ومدى درجة نعومته وصقله.

وتنمو حاسة اللمس بكثرة المران مع ملاحظة أن تكون المقارنة على أساس المنسوجات ذات الوزن والنسج المتشابه. كما يفضل أن يكون كل قماش مصنوعاً من نوع واحد من الخامات لا مخلوطاً لإمكان التمييز بين خاماتها. مثلاً قماش من القطن الخالص يقارن بقماش من الصوف الخالص، كما يحسن التمييز بين المنسوجات المتقاربة في الوزن مثل منديل من الكتان وآخر من القطن الخالص، وقماش من نوع التفتا من الحرير الخالص وآخر من الحرير الصناعي وقماش للبنطال من الكتان الخالص وآخر من القطن وقماش من الصوف بوبره وآخر من القطن مقارب له. ولا تصح المقارنة بين قماش من قطن رفيع مثل الفوال وغطاء (مفرش) من الكتان للمائدة لأن الأول أخف من الثاني. ولا يسهل التمييز بين حرير أطلس طبيعي وحرير أطلس صناعي لأن كلاً منهما له سطح ناعم زلق (سهل الانزلاق)[3,15] ..

التمييز بين الحرير الطبيعي والصناعي باللمس:

قماش الحرير الطبيعي ناعم عند لمسه، دافئ قليلاً، مرن وتعرف درجة ملاسته (انزلاقه) إذا أمسك بين الأصابع. وتختبر المرونة بمسكه بين الإبهام والسبابة وشده طولاً وعرضاً فإذا ما عاد القماش إلى شكله الطبيعي وهيئته الأولى يقال إنه يقاوم الضغط.

وأقمشة الحرير الطبيعي المحملة بإضافة مواد أخرى لزيادة الوزن، أكثر صلابة وأقل مرونة من الحرير الطبيعي غير المحمل، وقماش الحرير الصناعي أملس وأكثر انزلاقاً وبرودة وأقل مرونة من أقمشة الحرير الطبيعي ويصعب التمييز بين أقمشة الحرير الطبيعي والصناعي، لأنها من أصعب المنسوجات ولذا يجب أن يتكرر اللمس عدة مرات للتأكد من الخواص التي سبق ذكرها.

التمييز بين الكتان والقطن والصوف باللمس:

الكتان عادة أملس ولكنه ليس كالحرير الطبيعي أو الحرير الصناعي (الريون) وهو غالباً صلب وأحياناً ذو ملمس جلدي ويعطي برودة وقليل المرونة، والقطن عادة عدا النوع (المحرر) الحرايري ليس أملس كالكتان ولكنه أنعم ولا يعطي برودة وهو أكثر مرونة. والصوف أقل الخامات انزلاقاً وأكثرها دفئاً ومرونة[7,8] .

المظهر:

للتمييز بين المنسوجات بواسطة المظهر يجب أن تكون العين حادة ثاقبة وتستطيع العين المجردة أن تميز بين الخامات المختلفة في حالة استعمال أكثر من خامة واحدة في نفس القماش، مثلاً قماش يستعمل في بطانة الملابس باستطاعة العين أن تكشف عن بريق الخيوط في اتجاه الطول فالخيوط الأكثر بريقاً أو بدون بريق هي قطن. وفي أقمشة المفارش من نوع الداماسك المصنوعة من الحرير أو الريون والقطن وجه القماش الذي يظهر فيه الرسم ناطقاً يكون عادة من خيوط لامعة أي حرير أو ريون، والجهة الأخرى من القماش تكون خيوطاً قطنية.

التمييز بين الحرير الطبيعي والصناعي (الرايون) بالمظهر:

المادة الصمغية الداخلة في تكوين خيوط الحرير الطبيعي تميزه وذلك في حالة عدم إزالة الصمغ منه أو إزالة جزء منه كما هي الحال في أقمشة الحرير الصيني والبونجي والشانتوج ولذلك يكون مظهرها قاتماً وملمسها صمغياً. وفي حالة إزالة الصمغ مثلاً في أقمشة الحرير الأطلس (ساتان) يصبح لمعانه كبيراً بينما أقمشة (الكريب دي شين) أقل لمعاناً من قماش الساتان بالنظر لأن الخيوط العرضية (اللحمة) برمت برماً شديداً لعمل السطح المعروف (بالكريب) وأقمشة الحرير الصناعي عادة بريقها أقوى من

أقمشة الحرير الطبيعي، وذلك في حالة لم تستعمل أي مواد كيميائية لزيادة اللمعان ومع ذلك فقد صنع الحرير الصناعي على درجات متفاوتة من اللمعان. لامع جداً وبدون لمعة (مطفي)، وأوجدوا نوعاً مغزولاً يحاكي القطن.

التمييز بين الكتان والقطن بالمظهر:

الكتان والقطن من فصيلة نباتية واحدة، ولذا يصعب التمييز بينهما، غير أن الكتان له بريق أقوى من القطن ما لم يعامل القطن معاملة خاصة عن طريق (التحرير) والقطن غير المحرر مطفئ قاتم لا حيوية فيه وغالباً (حرش) والأغطية الشراشف القطنية السمراء غير المبيضة مطفية لا حيوية في مظهرها.

أما المناديل المصنوعة من الكتان فتبدو حريرية أكثر من المناديل المصنوعة من القطن بشرط أن تتفق في جودة الخامة. وأغطية المائدة (الداماسك)، المصنوعة من الكتان تبدو بمظهر حريري وحيوي أكثر من تلك المصنوعة من القطن والكتان عادة أصلب (واقف) ومن الخواص الظاهرة أن الخيوط القطنية غالباً متناسقة بيد أن الخيوط الكتانية غير متناسقة فتجدها في بعض مواضع من خيط واحد سميكة وفي بعض مواضع رفيعة وصنعت بعض خيوط قطنية غير متناسقة خصيصاً لتحاكي الكتانية ولكنها ليست شائعة الاستعمال.

التمييز بين الصوف، الحرير، الريون، الكتان، القطن:

الأنواع الممتازة من الأصواف قليلة اللمعان عادة بينما الأنواع الخشنة أكثر بريقاً. وكقاعدة: الحرير الطبيعي والريون اللامع أكثر الخامات بريقاً يلي ذلك الكتان فالقطن الحريري فالصوف ثم القطن العادي.

والأقمشة الصوفية الخشنة خيوطها خشنة مثل الشعر، وتظهر لامعة وهي جديدة قبل الاستعمال. والأنواع الرديئة من الأصواف، تظهر بمظهر خشن ولمعانها قليل عند الشراء، ولكن مع الاستعمال تكتسب بريقاً قاتماً ثم إن الأقمشة الصوفية ليس لها سطح صلب منبسط كأقمشة الكتان. وكثير من الأقمشة الصوفية لها وبرة ناعمة.

الصعوبات التي تعترض الفحص بالنظر واللمس:

ربما يصادف الإنسان غير المتمرن المصاعب في بادئ الأمر في تمييز المنسوجات بواسطة اللمس من بعض العوامل كالنعومة والدفء، حتى ولو أمكنه أن يشعر ويتحسس الدفء والملاسة والنعومة ، فلا يكون حكمه صحيحاً لأول مرة.

وأحياناً يتعرض التجار أو المكلفون بعملية شراء الأقمشة(حتى المتمرنون منهم) للخطأ لأن بعض المنسوجات تتحول بعد التجهيز إلى مظهر وملمس آخر يختلف عن مظهرها وملمسها الأصلي قبل التجهيز.

وقد تفننوا في التجهيز ووصلوا لنتائج قيمة فأكسبوا بعض أنواع من الأقمشة القطنية الوبرية خواص تشابه الأقمشة الصوفية وجعلوا الحرير الصناعي غير القابل للثني (التكسير) ويحاكي الحرير الطبيعي وجعلوه أيضاً يقلد الصوف.

عدا ذلك فقد خلطوا القطن بالصوف في الغزل بنسبة أكبر للصوف بطبيعة الحال وأتقنوا عمليات الغزل والنسيج والتجهيز لدرجة صعب معها التمييز بين هذا القماش والصوف الخالص. والغريب أنه عند فحص الخيوط وسحب الشعيرات تبين أنها صوفية ولكن بإعادة الفحص يدهش المرء حين يجد ضمن الشعيرات الصوفية شعيرات قطنية طويلة التيلة تتناسب مع شعيرات الصوف. وتذلل هذه الصعوبات بإجراء الاختبار بالحرق.

7-1-2-التحليل بواسطة اختبار الاحتراق

تستخدم هذه الطريقة للتعرف على الألياف وذلك بملاحظة سلوك كل خامة عند الاحتراق، فبعضها يشتعل وبعضها الآخر ينصهر وتنبعث منها رائحة مميزة في أثناء الحريق، ويختلف شكل الرماد المتبقي بعد الاحتراق ولونه.

وللقيام بهذا الاختبار تؤخذ قطعة صغيرة من الخامة المطلوب اختبارها تحرق بمسكها باليد وحرقها بوساطة لهب من مصدر للنار، وتحتاج هذه العملية إلى خبرة في طريقة أخذ العينة وملاحظة طريقة الاحتراق ورائحة الاحتراق ، شكل الاشتعال ، كمية الرماد المتبقي، شكل نهاية الجزء المحروق من العينة[6,8]..

وقد تكون العينة مكونة من نوع واحد من الألياف، أو أنها تحتوي على عدة أنواع من الألياف الممزوج بعضها مع بعضها الآخر.

عندما تكون العينة من الألياف الصافية من نوع واحد من الخامات، عندئذٍ يسهل التعرف على نوع الألياف بطريقة أو أكثر بحسب الحاجة ، أما إذا كانت العينة مكونة من خليط من عدة أنواع فيجب عند ذلك اتباع الاختبارات الكيميائية والمجهرية وغيرها للتحديد الدقيق لنوع الألياف ونسبها ، ويمكن أن نلاحظ عند الاحتراق وحسب نوع الخامة الأمور التالية:

أ-للألياف النباتية (أصل سللوزي):

يحترق بسرعة يرافقه انبعاث رائحة تشبه رائحة الورق المحترق، ويكون المتبقي رماداً.

-القطن: تلتهم النار القماش المصنوع من القطن بسرعة ولكنها أقل من التي تلاحظ عند حرق الريون والرائحة مثل رائحة حرق ورق أو خشب ولا يترك إلا رماداً خفيفاً جداً يظهر على طرف القماش المحروق.

-الكتان: يحترق ببطء أقل من القطن والريون، ولكنه أسرع من الصوف ويرى القماش وهو يحترق من خلال اللهب ويحتفظ بالرماد الذي يسقط عند لمسه.

ب-للألياف الحيوانية (أصل كيراتيني) :

عند تعرض الألياف للحريق تتقلص ثم تشتعل محترقةً مع انبعاث رائحة الريش المحروق، ويتبقى كتلة هشة من لون أسود يمكن فركها باليد.

-الحرير الطبيعي: إذا أحرقت طرف قماش مصنوع من الحرير الطبيعي فإن القماش يشتعل ببطء وتفوح منه رائحة شعر يحترق. وبعد أن تنطفئ النار يتبقى رماد على شكل ذرات أو خرز صمغي على امتداد الطرف المحترق.

-الصوف: يحترق القماش بسرعة أقل من التي تلاحظ عند حرق الحرير الطبيعي ويعطي رائحة قوية لشعر محترق. والرماد المتبقي يميل إلى اللون البني ويكون على شكل كرات صمغية على امتداد الطرف المحترق.

ج . الألياف الصناعية:

-الحرير الصناعي: أقمشة الرايون من نوع الفسكوز تحترق بسرعة وبقليل جداً من الرماد على الطرف المحترق وتعطي رائحة الورق أو الخشب المحترق. وأقمشة الرايون من نوع (الاسيتات) تحترق بلهب ساطع وببطء عن الفسكوز وتذوب في أثناء احتراقها تاركة رماداً أسود لامعاً على شكل خرزي.

1- ألياف الفسكوز: سلوكها مشابه لسلوك الألياف النباتية.

2- ألياف رايون الأسيتات: تنصهر ثم تحترق مع تصاعد رائحة عطرية وتتبقى خرزة صلبة نوعاً ما بعد نهاية الاحتراق.

3- ألياف البولي أميد (النايلون): ينصهر وينكمش بعيداً عن اللهب ثم يشتعل وتتبقى خرزة صلبة جداً مستديرة الشكل.

4- ألياف البوليستر: تنصهر وتنكمش بعيداً عن اللهب ثم تحترق ببطء مع تصاعد رائحة نفاذة ويتبقى خرزة صلبة سوداء مستديرة بعد انتهاء الاحتراق.

5- البولي أكريليك: ينكمش بعيداً عن اللهب ويحترق بدون انصهار مع تصاعد رائحة وتتبقى خرزة صلبة سوداء غير منتظمة.

التمييز بين المنسوجات بالحرق في الأقمشة المخلوطة:

ما سبق ذكره خاص بالأقمشة المصنوعة من خامة واحدة مثلاً حرير طبيعي أو صوف أو قطن خالص إلخ .... أما إذا كانت الأقمشة مخلوطة أي يدخل في تكوينها خامات مختلفة مثلاً حرير طبيعي وريون أو صوف وقطن الخ.... فتستخرج الخيوط الطويلة والعرضية وتحرق على حده وتختبر رائحتها والمواد المتبقية وسرعة اللهب الخ.... لتمييز خاماتها .

ملاحظات أخرى للتمييز بين المنسوجات

الصوف والقطن: يمكن التمييز بينهما عند قطع خيط فإن الصوف تنتزع شعيراته أي أنها تسحب بدون صوت. بينما الخيط المصنوع من القطن يقطع بصوت واضح.

الكتان والقطن: عند تمزيق قماش من الكتان باليد نجد أنه يقاوم أكثر من قماش مصنوع من القطن مع المحافظة على درجة الجودة للخامتين ويسمع للكتان صوت حاد عند التمزيق. وأطراف الخيوط الممزقة لامعة. أما في القطن فالتمزيق يحدث بانتظام في خط

واحد وبصوت ضعيف وأطراف الخيوط الممزقة تكون بدون لمعة إلا في القطن الحرايري. ويمكن التمييز بين الكتان والقطن بوضع نقطة من الحبر على القماش فإذا انتشرت نقطة الحبر على قماش من الكتان تنتشر في جميع النواحي وعلى قماش مخلوط تنتشر في اتجاه الكتان. ويستحسن غسل القماش وتجفيفه قبل اختباره لإزالة المواد المستعملة في تجهيزه وربما تعوق امتصاص القماش للحبر. ولمعرفة كمية (التنشية) يفرك جزء من القماش بالأصابع فإذا علق (لزق)، القماش بالإصبع المبتل كانت الكمية كبيرة، ويلاحظ عند تمزيق طرف القماش سقوط مسحوق (بودرة) وهو المادة المستعملة (التنشية).

7-1-3-التحليل بواسطة الفحص المجهري

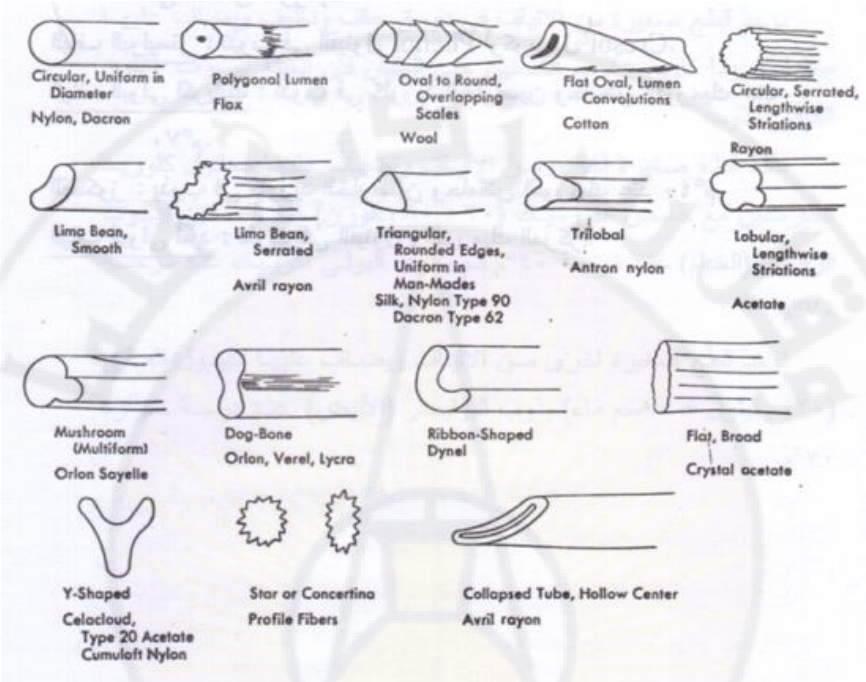
للتعرف على الألياف تحضر عينات من الألياف ويجري فحص قطاع عرضي وآخر طولي للألياف تحت المجهر (الميكروسكوب) (الشكل7-1).



الشكل 7-1: المجهر (الميكروسكوب)

ويمكن التعرف على نوع الألياف من شكلها العام بالمقارنة مع صور قياسية توضح أشكال مقاطع مختلف أنواع الشعيرات.

ويعتبر الفحص المجهري أفضل طريقة لتحليل العينات التي تحتوي على ألياف نسيجية ممزوجة الشكل (7– 2).



الشكل7 – 2: قطاعات عرضية لبعض خامات النسيج

7–1–4–التحليل بواسطة الذوبان في المواد الكيميائية:

تساعد طريقة التحليل بواسطة المواد الكيميائية على معرفة نوع الألياف المكونة للعينة وذلك بناءً على تحديد مدى تأثر كل نوع من الخامات النسيجية بالمواد الكيميائية. فبعض الألياف تذوب بالأحماض وبعضها الآخر يذوب بالقلويات وتسلك سلوكاً مميزاً تجاه مواد كيميائية متعددة.

قابلية الخامة للذوبان والانحلال:

تبين الجداول الخاصة **بالذوبان والانحلال قابلية الخامة للذوبان والانحلال** مدى قابلية المواد الأولية النسيجية للإذابة في المحاليل المختلفة سواء في درجة حرارة الغرفة أو عند الغليان عند استخدام بعض طرائق الفحص للتمييز بينها.

ملاحظة: الجداول موجودة في كتاب المواد الأولية النسيجية الطبيعية (الجزء النظري).

7-2-تحديد نسب المزج بين الألياف وعلاقته بالاستخدام النهائي.

تحدد نسب المزج بين الألياف كميات الألياف في المخاليط الثنائية بإزالة إحدى المكونات ومن ثم وزن الراسب المتبقي وبعد ذلك حساب نسبة العنصر المذاب من الفقد في الكتلة.

تحتوي بعض مخاليط الألياف والمنسوجات المجهزة على زيوت و دهون و شموع وراتنجات ومواد التجهيز الأخرى، التي تضاف لإكساب المنسوجات بعض الخصائص مثل مقاومة الكرمشة أو طرد الماء، وقد تتفاعل هذه المواد مع الكاشف المستخدم، كما يوجد احتمال قابلية ذوبان مثل هذه المواد في أثناء عملية التحليل وتحسب بطريقة الخطأ ضمن مكونات الألياف المذابة ولهذا السبب يجب إزالتها قبل إجراء عملية التحليل للعينة. ويجب اختيار الكواشف (المواد الكيميائية) التي لا تؤثر على الألياف غير القابلة للذوبان قدر المستطاع. لهذا السبب يجب التعرف على الألياف الموجودة في الخلطة قبل إجراء عملية التحليل. وتعالج العينة المعدة للتحليل بغسلها في جهاز الاستخلاص سوكسليت (soxlet) باستخدام مستقطر بترولي خفيف ثم يترك بعدها ليتبخر وتغسل في الماء ثم يتخلص من الماء الزائد بالعصر أو بطريقة الطرد المركزي، بعد ذلك تترك العينة لتجف في الهواء .

تؤخذ من عينة التحليل المخبرية والمعالجة أولياً عينة تزن 1 غ تقريباً وتقطع إلى أطوال قدرها (10mm) تقريباً ويضاف إليها الكاشف المناسب وفقاً للمواصفة وطريقة الاختبار، ثم يصفى المحلول بواسطة بوتقة ترشيح سبق وزنها ثم تجفف وتوزن. يحصل على نسبة العناصر المذابة بحساب الفرق في الوزن مضافا إليه نسبة الرطوبة المتفق عليها.

ويمكن توضيح الكواشف المستخدمة في تحليل الخلطات على النحو التالي:

- مخاليط الاسيتات مع بعض الألياف الأخرى: يذاب الاسيتات بالاسيتون .
- مخاليط لبعض الألياف البروتينية مع بعض الألياف الأخرى: تذاب ألياف البروتين مع بعض الألياف الأخرى بهيبوكلوريت الصوديوم Hypochlorite Alkaline Sodium .

– مخاليط ألياف الفسكوز مع بعض الألياف الأخرى: تذاب ألياف الفسكوز بمحلول خارصينات الصوديوم Sodium Zincate أو حامض النمليك وكلوريد الخارصين Formic Acid And Zinc Chloride.

– مخاليط ألياف النايلون مع بعض مخاليط الألياف: يذاب عديد الاميد بحمض النمليك المائي Aqueous Formic Acid .

–مخاليط ألياف الخلات والخلات الثلاثيةAcetate And Tricetate Fiber: يذاب بالاسيتون المائي تركيز 70% Aqueous Acetone أو إيثانول البنزين Benzyle Alcohol .

– مخاليط ألياف الخلات الثلاثية Triacetate مع بعض الألياف الأخرى: تذاب بثنائي كلور الميثان (كلوريد الميثان) Dichloromethane.

– مخاليط ألياف السليلوز والبوليستر: تذاب ألياف السليلوز بحمض الكبريتيك تركيز 75% Sulphuric Acid %75.

– مخاليط ألياف الاكريليك وبعض الألياف الأخرى: تذاب ألياف الاكريليك بثنائي ميثيل فورمايد عند درجة 90 م° Dimethy Formamide.

– مخاليط ألياف عديد البروبلين Polypropylene مع بعض الألياف الأخرى: تذاب في الزايلين المغلي Boilling Xylene .

– مخاليط الحرير الطبيعي مع الصوف: تذاب ألياف الحرير الطبيعي بحامض كبريتيك تركيز 75% Sulphuric Acid %75.

الفصل الثامن

الاختبارات للألياف النسيجية الطبيعية

8-1-مفاهيم إحصائية أساسية

-الاتجاه المركزي:

هو قيمة واحدة تحاول توصيف مجموعة من البيانات من خلال تحديد الموقع المركزي داخل تلك المجموعة من البيانات. ونتيجة لذلك، تعرف تدابير الاتجاه المركزي أيضاً باسم مقاييس الموقع المركزي. هناك ثلاث طرق لقياس الاتجاه المركزي: المتوسط والوسيط والمنوال.

-المتوسط الحسابي

المتوسط هو أحد المفاهيم الأساسية، سواء في الرياضيات أو في الإحصاء، وهي الطريقة الأكثر شيوعاً التي يمكننا من خلالها معرفة الاتجاه المركزي. لقياس المتوسط، ابدأ بإضافة جميع الأرقام في المجموعة معاً ثم اقسم المجموع على عدد القيم في المجموعة. يتأثر المتوسط بالأرقام المتطرفة. هناك عديد من الأنواع المألوفة من المتوسط الحسابي، مثل قاعدة سوانسون، وسائل فيثاغورس، المتوسط الحسابي، المتوسط الهندسي، المتوسط الربيعي، إلخ.

على سبيل المثال:

1، 2، 4، 5، 5، 5، 6

أولاً، أضف القيم. (1+2+4+5+5+5+6 = 28)

ثم، عد الأرقام الموجودة في المجموعة، والتي هي 7.

الآن، اقسم 28 على 7 (28/7= 4)

المتوسط الحسابي هو 4.

-الوسيط:

يمثل الوسيط تقليدياً قيمة المدى المتوسط في مجموعة بيانات. يوفر الوسيط بما فيه الكفاية مقياساً مفيداً لمركز مجموعة البيانات. إنها أفضل أداة تلخيص وصفية في قياس الاتجاه المركزي والموقع المناسب بدقة وتساعدنا على تحديد التوزيع السليم للبيانات. يحسبعن طريق ترتيب المجموعة المحددة بترتيب متزايد/تصاعدي وتحديد المجموعة الموجودة في المنتصف.

على سبيل المثال:

1، 2، 4، 5، 5، 5، 6

هنا، إذا عدنا إلى الرقم الأوسط، فإن الوسيط يساوي 5.

ومع ذلك، في حالة وجود عدد زوجي من الأرقام، قد نحصل على وسيطين. على سبيل المثال:

1، 2، 4، 5، 5، 6

الرقم الأوسط في المثال السابق هو 4 و5. في هذه الحالة، نضيف 4 و 5 ونقسمهما على اثنين. (4+5= 9) (9/2= 4.5)

الوسيط هو 4.5.

لا يتأثر الوسيط بالقيم المتطرفة، لذا يمكننا استخدام الوسيط عند وجود القيم المتطرفة. في الإحصاءات، الوسيط هو نقطة الوسط التي تقسم عادة المجموعة المستخدمة، من العينة المختارة أو السكان أو التوزيع الاحتمالي المستمر – إلى قسمين متساويين. وتتمثل الوظيفة الأساسية للوسيط في وصف البيانات بعناية مقارنة بالمتوسط وبالتالي فإنه يوفر تمثيلاً أفضل لقيمة النتائج.

-المنوال.

يستخدم المنوال استخداماً شائعاً للقيم الفئوية والعددية. في الإحصاءات، القيمة التي تظهر ظهوراً متكرراً– العنصر الأكثر تكراراً – هي المنوال. يمكن أن يكون هناك أكثر من منوال في مجموعة بيانات.

على سبيل المثال:

1، 2، 4، 5، 5، 5، 6

هنا، الرقم 5 هو القيمة الأكثر تكراراً، مما يجعله المنوال.

ومع ذلك، في المثال التالي، هناك منوالان.

1، 2، 4، 4، 4، 5، 5، 5، 6

هنا، تكرر كل من 4 و 5 ثلاث مرات لكل منهما، مما يجعل 4 و 5 على حد سواء المنوال.

-الانحراف المعياري:

هو الجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي ويعتبر هو اهم مقاييس التشتت، وادقها وأكثرها انتشارا في التحليل الاحصائي مدى التبعثر الإحصائي، أي أنه يدل على مدى امتداد مجالات القيم ضمن مجموعة.

عادة ما يرمز إلى الانحراف المعياري بالحرف الإغريقي الصغير σ . والتباين وهو تربيع الانحرافات في التوزيع عن المتوسط الحسابي لمجموعة من القياسات .ويكون الانحراف المعياري عندها هو الجذر التربيعي للتباين بالنسبة لمجموعة البيانات الإحصائية (مثل مجموعة من القياسات).

- معامل الاختلاف:

يعرف معامل الاختلاف بالخطأ المعياري مقسوماً على المتوسط. ويستخدم مقياساً للتشتت أو لتغاير المعاينة. وقد تكون لبعض المراكز الإحصائية معاييرها الخاصة لعرض التقديرات وأخطائها المعيارية وأوقات الثقة فمثلاً تعتمد المعايير العامة في الجدول (8-1) لتقييم نوعية البيانات والمعلومات.

الجدول 8-1: معايير تقييم نوعية البيانات

مقدار معامل الاختلاف	النوعية
أقل من 5 %	جيدة
5-10%	مقبولة
11%- 15 %	سيئة
كثر من 15%	غير مرغوب فيها

يوصي مكتب العمل الدولي بعرض التقدير إلى جانب مدى الثقة به.

8-2-أهمية الظروف الجوية في تنفيذ الاختبارات النسيجية

لأن خواص الألياف النسيجية تتأثر بشروط الجو المحيط، فإنه اعتمدت الشروط التالية لأجل إجراء الاختبارات على المواد النسيجية :

- الرطوبة النسبية Relative humidity 2% ±65%
- الحرارة Temperature 2°C± 20°C

8-3-المواصفات القياسية وأهميتها في تنفيذ الاختبارات النسيجية.

تضمن المواصفات القياسية تحقيق الغرض المحدد للسلعة أو الخدمة من خلال وضع المتطلبات الفنية وإجراءات ومراقبة الجودة وأنظمتها لوفاء المنتج أو الخدمة بالمتطلبات التي تحقق رغبات المستخدمين وتتمشى مع إمكانيات المنتجين ومقدمي الخدمات مع مراعاة سلامة المستخدم وحمايته من الغش أو الخداع. ولكل منتج توجد مواصفة قياسية وطنية أو دولية أو كليهما معاً أو واصفة عقدية بين البائع والشاري.

8-4-الإعتيان وتفسير نتائج الاختبارات

إن اختيار كمية صغيرة من المادة النسيجية للاختبار تدعى أخذ العينات أو الاعتيان. ونظراً لأن الاختبارات النسيجية تستهلك وتتلف المواد، فانه من الضروري اختيار العينات لاختبار خصائص متعددة.

ولأنه تؤخذ عينة صغيرة فقط من الألياف وتختبر لتقييم خصائص المجموعة، وبالتالي من الضروري سحب العينة لتعبر عن كامل المجموعة في الصناعات النسيجية. إن أخذ العينات من القطن يكون على ثلاث مراحل منفصلة هي:

1- عينات البالة The Bale Samples (Bulk Samples)
2- العينات الأساسية Basic Samples
3- العينات المخبرية The Laboratory Samples

1- أخذ العينات من البالات: عندما يشترى عدد كبير من بالات القطن من أماكن مختلفة، تختار بعض البالات اختياراً عشوائياً لتمثل كل البالات.

2-العينة الأساسية: تحضر العينة الأساسية من البالات التي اختيرت كما يلي:

من كل بالة يسحب ملء اليد قطناً من مناطق مختلفة من البالة لتشكل عينة ممثلة للبالة. وتمزج هذه العينات مزجاً جيداً لتشكل عينة معبِّرة متجانسة. وعمل مشابه، تحضر عينة ممثلة متجانسة من كل بالة اختيرت. هذه العينات يمكن اختبارها اختباراً منفصلًا، إذ إن معرفة التغير من بالة لبالة أخرى ضرورياً. ومن جهة أخرى يمكن مزج كل العينات مع بعضها لتشكل عينة واحدة متجانسة تمثل كل العينات في دفعة مجموعة البالات إن الكمية الكلية للعينة المحضرة يجب أن تكون حوالي واحد كيلو غرام.

3- **تحضير العينة المخبرية:** إن العينة النهائية التي ستجرى عليها الاختبارات تدعى العينة المخبرية. تسحب العينة المخبرية من العينة الأساسية. لهذا الهدف، تقسم العينة الأساسية إلى 32 قسماً متساوياً. من كل قسم، تسحب ندفة صغيرة من الألياف (مجموعة ألياف صغيرة). وتمزج كل هذه الندفات مع بعضها حتى تمثل عينة واحدة متجانسة تزن بحدود 200-500 ملغ. عندئذ تفتح هذه العينة وتجمع وتسحب عدة مرات حتى تمثل العينة الناتجة العينة الأساسية. يجب الحرص في أثناء تحضير العينة على مزج المجموعات جيداً. وألا تصاب الشعيرات بعطب أو قطع أو استطالة. إن العينة المحضرة بهذه الطريقة تستخدم في اختبارات تصنيف القطن Baer Sorter، تحديد درجة النضج والنعومة. إن إجراءات تحضير العينة لاختبارات أخرى مثل تحديد قوة شد الشعيرة على جهاز برسلي، الستيلوميتر، الميكرونير، الفيبروغراف، وتحليل نسبة الشوائب، يجب أن تُنَفَّذ وفقاً للطرائق المحددة بدليل تشغيل الجهاز. إن كمية العينة الكلية لهذه الاختبارات يجب أن تحضر من العينة الأساسية بالطريقة السابقة نفسها.

الفرق الوحيد هو أن الكمية المسحوبة من كل جزء يمكن أن تكون أكبر لتكون الكمية الكلية المسحوبة مساوية للوزن المقترح في أدلة تشغيل هذه الأجهزة.

إن دقة نتائج الاختبار تعتمد على عدد الاختبارات المنفذة.

- تحضير العينات لجهاز الفحص المكثف HVI900

إن الهدف الرئيسي لتحضير العينة هو ضمان أن المادة الأولية المشتراة مناسبة لمتطلبات المعمل. إن طريقة تحضير العينة للاختبار يجب أن تأخذ بالحسبان التغير في خصائص جودة القطن إضافة إلى خطأ تحضير العينة.

نظراً لأن حجم عينة المورد صغيرة والمعمل يجب ألا يرفض العينة الجيدة في المرحلة الأولى ذاتها، فإنه يُقترح لتقييم الارتياب ولقبول العينة مستوى الثقة 95% (Mean± 2CV x Mean/$\sqrt{n}$). على كل حال، في حالة الإرسالية، لكي نجعل قبول الجودة السيئة في مستوى منخفض ينصح بمستوى الثقة 99%، على سبيل المثال: (±3CV x Mean/$\sqrt{n}$)، إذ إن CV هو معامل الاختلاف و n هو عدد القراءات. عدد العينات المقترح هو 4 لعينة مقدمة من قبل المورد و 10 لعينة مسحوبة من الإرسالية لأجل الطول المقاس Span length 2.5%، قوة شد حزمة من الألياف، النعومة (الميكرونيير). إن الارتياب المقبول هو (±1، ±2، ±0.2) على التوالي.

تحليل نتائج اختبار الألياف النسيجية وتطبيقها

اختبار الألياف لا ينتهي بمجرد انتهاء الاختبارات ذاتها. بل تحتاج نتائج الاختبارات إلى تفسير مناسب، وبتطبيق هذه النتائج فإن خواص المنتجات المصنعة منها، كالخيوط والأقمشة يجب أن يتنبأ بها وتضبط. مالم تستخدم نتائج الاختبارات استخداماً ملائماً فإن الهدف الرئيسي للاختبارات يصبح غير فعال.

الفصل التاسع

الاختبارات على الألياف الطبيعية

9-1-الاختبارات لألياف القطن

9-1-1-طول ألياف القطن (الطول، انتظامية الطول،محتوى الشعيرات القصيرة)

يمكن تحديد أطوال الألياف باستخدام الأجهزة المخبرية التالية:

1- جهاز تصنيف الألياف بالأمشاط

2- جهاز الأمشاط (شيرلي)

3- جهاز الفيبروغراف الرقمي مبدأ عملية المسح الضوئي.

4- جهاز الفحص المكثف (HVI).

5- نظام المعلومات المتقدم للألياف(AFIS).

1- جهاز تصنيف الألياف بالأمشاط:

تستخدم هذه الطريقة لتحديد أطوال الألياف القصيرة والمتوسطة التي تغزل بنظام الغزل القطني بشكله الخامي أو في أثناء مراحل التصنيع، وتوزيع أطوالها.

أساس الاختبار:

- يتكون الجهاز من مجموعتين من الأمشاط المتوازية يستخدم لاستقامة الألياف ورصها لعينة اختبار وزنها 75 ميليغرام.

- تسحب الألياف من أحد المجموعتين وتنقل إلى مجموعة الأمشاط الثانية فيرص طرف كل ليفة عمودياً على قاعدة المشط، ويكرر ذلك ثلاث مرات.

- بعد سحب الألياف من الأمشاط للمرة الثالثة، ترص بترتيب الأطوال على لوحة مخمل(القطيفة)، يتناسب لونها مع لون الألياف المختبرة (لوحة سوداء غالباً). نتيجة لعملية رص الألياف يتكون منحنى بياني، ينقل إلى ورق رسم بياني، ويدرس.

- توزع مجاميع الألياف التي تقع داخل نفس مجال الطول.

–من بيانات الوزن والطول يحسب متوسط الطول ومعامل اختلافه والطول عند الربيع الأعلى. يستخدم دليل الجهاز لتنفيذ التجربة.

2- جهاز الأمشاط (شيرلي)

يتكون من مجموعتين من الأمشاط واحدة عليا وأخرى سفلى، تختلف في عددها، وعدد الأسنان بالسنتيمتر وفقاً لنوع الخامة النسيجية المستخدمة.

طريقة الفحص:

- يوضع الجهاز لتكون الأمشاط العلوية أمام القائم بعملية الفحص.
- توضع عينة الألياف المعدة للاختبار بين أسنان الأمشاط السفلية، من الجهة اليمينية وتضغط بواسطة أداة ضغط خاصة مرفقة مع الجهاز.
- تمشط خصلة الألياف بين أسنان الأمشاط وذلك بسحبها على أجزاء بوساطة الملقط الخاص بذلك، وتثبت على الجهة اليسارية من الأمشاط السفلية، إذ تكون بداية الألياف واحدة في أحد جانبي المشط مع الضغط عليها نحو الداخل.
- نقوم بعد ذلك بتنزيل الأمشاط العلوية على الأمشاط السفلية، وتدوير الجهاز 180^{o}.
- يرفع مشط من المجموعة العلوية، وينزل مشط من المجموعة السفلية، بالتبادل حتى تظهر أطراف أطوال الألياف.
- نقوم بسحب الألياف الظاهرة بواسطة الملقط، وتوضع وترص على لوحة مغطاة بالمخمل الأسود، ويراعى وجود أطراف الألياف على خط مستقيم واحد.
- بعد الانتهاء من سحب جميع الألياف الظاهرة، ينزل هذا المشط، فتظهر أطراف الألياف التي تليه في الطول فتسحب وترص إلى جانب الألياف السابق سحبها.
- وهكذا تكرر العملية لتنزل كل الأمشاط وتسحب الألياف، فيتشكل بذلك منحنى الطول على لوحة المخمل السوداء. يمثل المحور الرأسي في هذا المنحنى طول الألياف ويمثل المحور الأفقي توزيع طول الألياف.

الحسابات: تتبع في تحديد الطول الفعال والنسبة المئوية للألياف القصيرة، ومعامل اختلافها، نفس الطريقة المستخدمة في جهاز كومب سورتر.

$$\text{الطول المتوسط} = \frac{\text{المساحة الكلية للمنحني}}{\text{طول القاعدة}}$$

3- جهاز الفيبروغراف لتحديد طول الألياف وانتظاميتها

يستخدم الجهاز لتحديد طول ألياف القطن غير الممزوج وانتظاميتها، سواءً كان خامياً أو على شكل شريط، أو عوادم.

يعتمد مبدأ عمل الجهاز على اختلاف كمية الضوء النافذة من خلال مشط جهاز الفيبروغراف وفقاً لكثافتها، أو كمية الألياف في وحدة المساحة، إذ يزداد نفاذ الأشعة من ضوء ذي شدة معينة، كلما قلت كمية الألياف، والعكس.

طريقة عمل جهاز الفيبروغراف:

يوضع مشط الاختبار مفتوحاً في مكانة في جهاز إعداد العينة الملحق بجهاز الفيبروغراف.

- توضع العينة المخبرية المكيفة داخل جهاز إعداد العينات.
- يضغط على العينة باليد اليسرى باتجاه السطح المثقب في جهاز إعداد العينة، بينما تحرك اليد اليمنى الذراع المحوري باتجاه عقرب الساعة.
- يغلق المشط قبل رفعه من مكانه، استعداداً للفحص على جهاز الفيبروغراف.
- يحضر مشطان أو أربعة أمشاط من كل عينة مخبرية فرعية.
- يشغل الجهاز ويترك مدة زمنية كافية للوصول إلى حالة الثبات الإلكتروني.
- يعاير الجهاز باستخدام ألواح السلوفان.
- يثبت مشط عينة الاختبار في مكانه بجهاز الفيبروغراف، إذ تتجه أليافه إلى أسفل.
- تفرش الألياف بالفرشاة الخاصة بالجهاز للعمل على استقامتها وتوزيعها وإزالة الألياف غير الممسوكة، دون التعرض لتوزيع الألياف في أسنان المشط.
- ينزل غطاء الإضاءة ويلاحظ ضرورة قراءة عداد الكمية بين 1.200-1.600 للدلالة على مناسبة العينة وتجانسها.

– تسجل قراءات الطول بالبوصة لأقرب رقمين عشريين أو بالمليمتر لأقرب رقم عشري واحد. يرسم منحنى التوزيع التكراري.

الحسابات:

– متوسط الطول عند % 2.5 .

– متوسط الطول عند % 50

$$\text{نسبة الانتظامية} = \frac{\text{متوسط الطول عند \% 50}}{\text{متوسط الطول عند\% 2.5}} * 100$$

$$\text{نسبة الألياف الأقصر من 1/2 إنش} = \frac{a}{\text{الكمية عند 0.150}} * 100$$

a–تؤخذ من منحنى الفيبروغراف

$$\text{نسبة الألياف الأقصر من 1/2 إنش} = \frac{\text{(الكمية) 0.150 إنش– 4(الكمية) إنش 0.45 +3 (الكمية) 0.5 إنش}}{\text{الكمية عند 0.150 إنش}} \times 100$$

(من قراءة العداد)

$$\text{دليل الألياف العائمة عند\%} = 100 * 1 - \frac{\text{الطول عند \% 2.5}}{2\left(\text{الطول عند \% 50} - 0.075\right)}$$

4–جهاز الفحص المكثف (HVI):

يقيس الجهاز خصائص الطول، المتانة، النعومة اللون، ونسبة الشوائب.

إن تحضير العينة يتضمن التمشيط، والتنفيض والتنظيف لإزالة تجعدات الألياف. بعد تشغيل جهازHVI، تدخل الألياف على مراحل خلال شق داخل الغرفة المفرغة من الهواء. التفريغ في حجرة الاختبار يزداد بازدياد إغلاق الشق بخصلة الألياف المثبتة. إن التغير في التفريغ يتناسب مع زيادة كتلة الألياف في وحدة العينة. يقوم حساس عالي الحساسية بتحويل التغيرات في الفراغ إلى اشارات كهربائية. يتضمن التقرير الناتج من الجهاز: الطول عند الربيع الأعلىUpper Half Mean Length، الطول المتوسط mean length، دليل الانتظامية Uniformity Index، محتوى الألياف القصيرة short fiber content، الطول المقاسSpan Length. دليل التجانس هو

النسبة بين الطول المتوسط والطول عند الربيع الأعلى ويعبر عنه بالنسبة المئوية كما يلي:

$$\text{Uniformity Index} = \frac{\text{Mean Length}}{\text{Upper Half Mean Length}} * 100$$

محتوى الألياف القصيرة يعطى بالنسبة المئوية للألياف، وبالوزن للألياف التي طولها أقل من 2/1 إنش.

5- نظام المعلومات المتقدم للألياف(AFIS)

تستخدم هذه الطريقة لقياس طول الألياف، وتعتمد هذه الطريقة على معالجة الألياف هوائياً وميكانيكياً معالجة مشابة لعملية الفتح والتسريح. ويتبع تتابع الألياف بحساسات كهرو ضوئية. وعندئذٍ تعالج بمعالجات حاسوبية عالية السرعة. وتعطي بعدئذٍ تقريراً بالنتائج.

9-1-2-نعومة ألياف القطن

الكثافة الخطية للألياف:

ويعبر عنها بوحدات مختلفة مثل؛

- النمرة بالتكس :وهي الوزن بالغرام لطول 1000م من الخيط.

$$T = \frac{m}{l} \quad [\frac{g}{Km}]$$

-النمرة بالدنيير: الوزن بالغرام لطول 9000 م من الخيط.

-طرق اختبار نعومة الألياف:

1- الطريقة الهوائية (جهاز الميكرونيير).
2- طريقة الفيبروسكوب (الإسقاط المجهري).
3- طريقة الوزن الثقلي Gravimetric Method
4- الطريقة الكهروضوئية

1- الطريقة الهوائية (جهاز الميكرونيير):

تستخدم هذه الطريقة لتعيين نعومة ألياف القطن أو الصوف النظيفة. يكون الاختبار وفقاً للمواصفة BS3181:1987 في الجو القياسي، كما هي محددة في المواصفةBS:1051 ، وتتبع الخطوات التالية:

1- نختار عينات اختبار من نماذج المخبر أو البالة وذلك بأخذ 16 قطعة على الأقل عشوائياً تكون صغيرة وعلى شكل كرات متساوية تقريباً وإذا كانت العينة من القطن الخام فان النفايات الثقيلة مثل الرمل والبذور والقطع الكبيرة من الساق والأوراق (المحتوى من القطع الصغيرة والأوراق يجب ألا تؤثر على نتيجة الاختبار).

2- نقوم بوزن 5غ من العينة المختبرة على ميزان حساس مناسب للحصول على درجة مناسبة من الدقة عند الاختبار وفق المعيار البريطاني ($\pm 0,2\%$).

3- ضع العينة الموزونة في حامل العينة وقم بتنفيشها بالأصابع لفك العقد. لا تضع العينة داخل الحامل دفعة واحدة بل ضعها تدريجياً دافعاً إياها نحو الأسفل بالأصابع لتكون الكثافة متجانسة.

4- قم بإيلاج المقبض واضغطه نحو الأسفل على العينة ثم قم بإدارته حتى يصبح في وضع الإغلاق.

5- يجب التأكد من أن صمام التحكم بالهواء K مغلق تماماً ثم قم بتشغيل المضخة.

6- نفتح صمام التحكم ببطء حتى يهبط السائل في المانومتر إلى العلامة السفلية المحددة j تؤخذ القراءة من أعلى الجسم الطافي في الوقت الذي تكون فيه الحافة السفلية للسطح المقعر على خط واحد مع العلامة العلوية المحددة J على ميزان المانومتر.

7- أغلق صمام التحكم وحرر المقبض وأخرج العينة من الحامل.

8- كرر الاختبار كما وصف أعلاه ونأخذ قراءة ثانية.

9- كرر طريقة الاختبار على واحدة أو أكثر من العينات الموزونة من النموذج نفسه واحسب المتوسط الحسابي للنعومة لهذه القيم الجدول (9-1).

الجدول 9-1: الجهاز والواحدات

الجهاز المستخدم	الواحدات	مجال قيمة الميكرونير	كتلة العينة(غ)
الميكرونيير	قراءة ميكرونيير	8-2.4	5

جهاز وايرا Wira لفحص نعومة ألياف القطن ودرجة نضجها

هو جهاز الكتروني بالكامل لقياس نعومة الشعيرات ودرجة نضجها، مزود بلوحة الكترونية وبمفاتيح تعتمد مبدأ اللمس في عملها وهذا الجهاز عبارة عن جهاز صغير الحجم مزود بفتحة مثقبة تغلق من الخارج وبمضخة هوائية لتطبيق ضغط معين على الألياف حين اختبارها. الجهاز يعتمد مبدأ تطبيق ضغط معين على الألياف وذلك من خلال ثقوب صغيرة موجودة في أسفل حجرة الاختبار كما أنه يعمل على تنظيف الألياف من بعض الغبار العالق قبل الاختبار[10.11] ..

إجراء التجربة:

- أخذ عينة بوزن 2.5 غ
- تفتيح العينة ووضعها في مكان التجربة.
- نضغط:

Test -3 Enter -2 PUMP -1

وبهذا يقوم الجهاز بإجراء الفحص الكامل لنعومة الشعيرات ودرجة نضجها.

ويعطي النتائج على الشكل التالي:

1- قراءات النعومة واختبارها دائماً الرقم الثاني Enter.

2- تظهر قراءة الضغط نضغط Enter.

3-تظهر قراءة درجة النضج والنعومة وبهذا تكون قد انتهت التجربة.

من أجل التجربة الثانية نضغط RESET ثم TEST وهكذا حتى الانتهاء من عدد التجارب المقررة نضغط ESC للعودة إلى الشاشة الرئيسية.

ثم نقارن النتيجة بالنتائج التالية :

- ناعمة جداً :3 - ناعمة: 3.9 - متوسطة: 4.9
- خشنة: 5.9 - خشنة جداً: 6

طريقة الفحص مطابقة للمواصفة القياسية السورية وللمعايير الدولية الآتية:

EN ISO 10306 :1995, BS3181 ASTM D 3813, ASTM D 1448 and ISO 2403 DIN 53943.

2- تعيين الكثافة للألياف النسجية- طريقة الجرافيمترك وطريقة الفيبروسكوب

تختص هذه المواصفة القياسية بطريقة الجرافيمترك (الطريقة المباشرة بالوزن) وطريقة الفيبروسكوب لتقدير الكثافة الطولية للألياف النسجية والتي تطبق على: أ-خصل من الألياف. ب-الشعيرة المنفردة. الاجراءات يمكن ان تطبق على الالياف الصناعية وتقل دقتها مع الألياف الطبيعية.

يمكن اجراء الاختبارات وفق المواصفة القياسية المصرية 3915:2017 والمواصفة القياسية الدولية أيزو 1995/1973

3- طريقة الوزن الثقلي Gravimetric Method

تؤخذ من عينة جماعية من الشعيرات المراد اختبارها (10) عينات اختبار وزن كل منها بضع ملغرامات. توازى شعيرات عينة الاختبار دون حصول الشعيرات على استطالة أو عطب. تقص بعدئذٍ الشعيرات ضمن وسطها بطول محدد بواسطة جهاز قطع تيلة (ليف) وإن لم يتوفر فبوضع العينة بين مسطرتين مختلفتي العرض وقطع الشعيرات البارزة عن المسطرة الأضيق على أن تكون الشعيرات عمودية تماماً على المسطرة.

تؤخذ من كل حزمة شعيرات من عينات الاختبار بعد قطعها حوالي 50 شعيرة. توزن كل مجموعة شعيرات على انفراد. تحسب نعومة الشعيرات من طول القطع وعدد الشعيرات الموزونة ووزنها على النحو التالي:

$$\mathrm{Tt} = \frac{G.10^6}{L.Z} mtex$$

إذ أن:

Tt: نعومة الشعيرات (ميلي لتكس).

L: طول القطع (مم).

G: وزن الشعيرات (ملغ).

Z: عدد الشعيرات الموزونة.

$$Td = +\frac{G.9.10^3}{LZ}\ den$$

إذ إنّ:

Td: نعومة الشعيرات (الدنيير).

يحسب من مجموع القراءات متوسط نعومة الشعيرات ومجال الثقة بالمتوسط. يجب ان لا يتجاوز نصف السعة النسبية لمجال (2%) وإلا يُزاد عدد القراءات (عدد عينات الاختبار) حتى تحقق مجال الثقة المذكور حسب الضمان الإحصائي المطلوب المعبر عنه من خلال قيمة (t).

مثال: طول القطع = 50 مم.

وكان عدد الشعيرات الموزونة من كل عينة 50 شعيرة.

وكان وزن كل عينة من العينات العشر كما في الجدول (7-12).

الجدول 7-12: وزن العينات العشر

رقم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
وزن الحزمة	0.833	0.887	0.825	0.801	0.812	0.798	0.788	0.835	0.795	0.775

يتم حساب النعومة بالتكس Tt بالعلاقات التالية:

$$\mathrm{Tt} = \frac{0.815.10^6}{50.50} = 325mtex$$

$$P = t\frac{CV}{\sqrt{n}} = \pm 2.26\frac{2.556}{\sqrt{10}} = 1.82 < 2$$

إذ أن:

n: عدد القراءات (عينات الاختبار).

CV: معامل الاختلاف لمجموع القراءات.

P: نصف السعة النسبية لمجال الثقة.

t: ثابت ستودنت Student (توزع t) ويؤخذ من الجداول الإحصائية حسب الضمان الإحصائي المطلوب وعدد درجات الحرية f=n−1 .

حيث أن: $t\ \alpha, f = t\ 5\%, f = 9 = 2.26$

على ذلك فإن السعة النسبية لمجال الثقة بمتوسط نعومة الشعيرات أقل من (2%) بضمان إحصائي مقداره (95%)، وبذلك فإن الاختبار مضمون إحصائياً ولا يحتاج إلى زيادة عدد عينات الاختبار.

4- الطريقة الكهروضوئية:

تستخدم طريقة النظام المتقدم للمعلومات عن الألياف AFIS لتحديد النعومة، وتعتمد هذه الطريقة على تحديد قطر ألياف القطن وتعطي تقريراً بالنتائج.

9-1-3-نضج الألياف القطن.

تحديد درجة النضج بالطرق المباشرة التالية:

1- التحليل الميكروسكوبي بالانتفاخ بالصودا الكاوية

2- نسبة الألياف الناضجة Percentage of Mature Fibers

3- طريقة معامل النضج Maturity Coefficient

4- نسبة النضج Maturity Ratio

تحديد درجة نضج القطن بالطرق غير المباشرة التالية:

1- طريقة الضوء القطبي Polarised Light Method

2- اختبار الصباغة التفاضلية Differential Dyeing Test

3- طريقة تدفق الهواء Air Flow Method

4- طريقة الكوستيكر Causticare Method

درجة النضج هي نسبة معدل سريان الهواء خلال عينة محددة الوزن والحجم قبل معالجتها بماءات الصوديوم إلى معدل سريان الهواء خلال ذات العينة بعد معالجتها بماءات الصوديوم.

5- طريقة الرسم البياني الرقمي للألياف

6-باستخدام النظام المتقدم للمعلومات عن الألياف AFIS.

تستخدم هذه طريقة لقياس النضج، وتعتمد هذه الطريقة على تقانات القياس الضوئية لقياس نضج الشعيرة المفردة بحساسات ضوئية، والمعالجة بمعالجات حاسوبية عالية السرعة وإعطاء تقرير بالنتائج.

9-1-4-تحديد نسبة الشوائب والعقد (النبس) .

يعبر عن النبس بعدد النبس في واحد غرام من الألياف. وتحديد نسبة الشوائب والعقد بالطرق التالية.

1-الطريقة اليدوية

2-صفيحة المعايرة شيرلي

3-جهاز اختبار النبس شيرلي

4 -نظام المعلومات المتقدم للألياف(AFIS)

5-اختبار تلوث الألياف Lintronics Fibre Contamination Tester(FCT)

6- اختبار النبس بجهاز Premier ART Tester(FCT)

جهازNATI لقياس عدد الشوائب و النبس

يقوم الجهاز بالعد السريع لعدد النبس neps والشوائب (الشكل 9-1) التي تؤثر تأثيراً سلبياً على المنتج ويتضمن القطن الخام وشرائط الناتجة عن آلة الكرد أو التمشيط سواء القطن الصافي أو المخلوط بشعيرات أخرى يصنف الجهاز النتائج وفقا لحجمها، فمثلاً بالنسبة لـ neps يصنفها ضمن الفئات التالية:

≤ 0.5 مم

≤ 0.7 مم

≤ 1 مم

أما الشوائب فصنفت الى صنفين:

≤0.25 مم

≤0.5 مم

وتجرى الاختبارات للعينات بطول معين أو وزن معين.



الشكل 9-1: جهاز NATI لقياس عدد الشوائب و النبس

1- مقبض اغلاق الباب

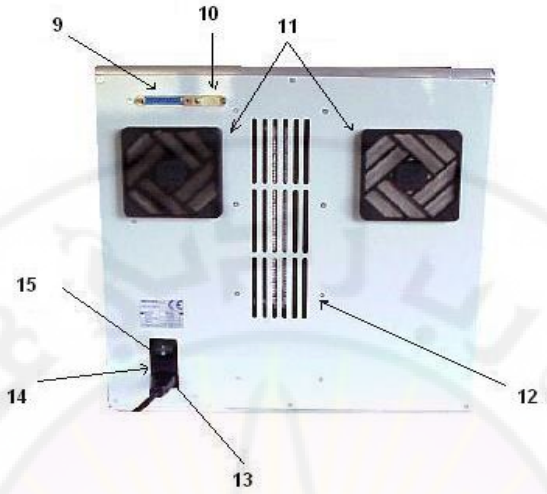
2- يد لحمل الجهاز

3- نافذة حجرة النفايات

4- شاشة عرض ولوحة المفاتيح

5- مغذية الشريط

6- مقبض باب منشار التفتيح 7- جامع القمامة



الشكل 9-2: : جهاز NATI لقياس عدد الشوائب و النبس

9 - مخرج لوصل الطابعة (منفذ متوازي)

10- مخرج لوصل الطابعة (منفذ متسلسل)

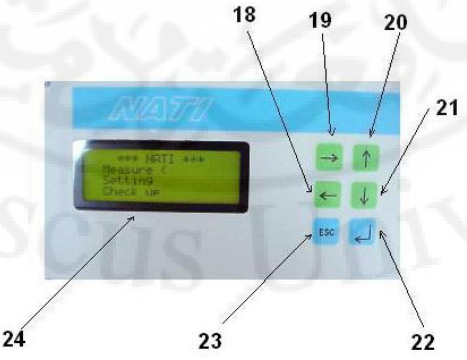
11- مرشحات شفط هواء(فلاتر تصفية)

12- شبكة للهواء الخارج

13- مخرج القابس الرئيسي

14- fuses

15- القاطع الرئيسي



الشكل 9-3: جهاز NATI لقياس عدد الشوائب و النبس

18- مفتاح التنقل بالاتجاه الايسر

19- مفتاح التنقل بالاتجاه الايمن

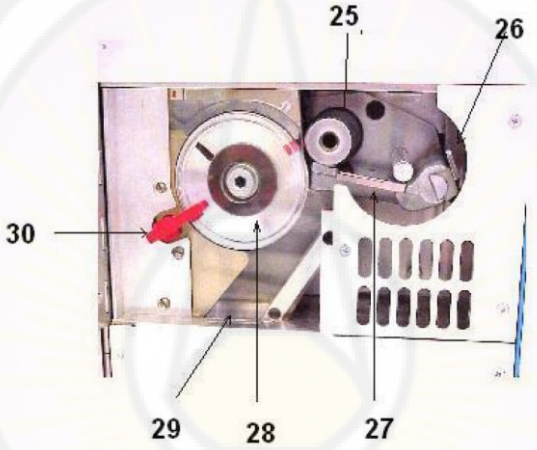
20- مفتاح التنقل للأعلى

21- مفتاح التنقل للأسفل

22- مفتاح الادخال enter

23- مفتاح الخروج

24- شاشة عرض النتائج



الشكل 9-4: جهازNATI لقياس عدد الشوائب و النبس

25- اسطوانة التغذية بالشريط

26- عتلة الخاصة بالشريط

27- جهاز الضغط على الشريط

28- اسطوانة التفتيح

29- الحماية الزجاجية لأسطوانة التفتيح

30- عتلة تثبيت اسطوانة التغذية

ملاحظة لإزالة اسطوانة التفتيح من مكانها ادر العتلة (30) باتجاه عقارب الساعة لإزالة الحامية الزجاجية (29) ثم ادرها بعكس عقارب الساعة لإزالة الاسطوانة.

مبدأ العمل:

العينة على شكل شريط تدخل من المغذي بعد ادخال جميع البراميترات. وعندها يكون الاختبار جاهزاً.

الجهاز سوف يتوقف توقفاً اتوماتيكياً عندما ينتهي الاختبار وجميع نتائج الاختبار (البيانات)(والقيم النسبية) ستحفظ عن طريق الطباعة.

NB عدد النبس التي هي ≤ 0.5 مم، ≤ 0.7 مم، ≤ 1 مم وكذلك الامر بالنسبة للشوائب ≤0.25 مم، ≤0.5 مم

يعد عن طريق القراءة الكهرضوئية للأشعة المنعكسة عن النبس والشوائب التي تمر من خلال قناة المعدة لذلك حيث إن الشعيرات تفرز وتنقل بواسطة الشفط. الفرق في الوزن النوعي للنبس والشوائب يفصلها الى قنوات محددة.

3- تركب وحدة التغذية مع العينة في مكانها بالبداية عليك بإدارتها باتجاه عقارب الساعة للتغلب على العتلة ثم تتحول الى عقارب الساعة مع دفع وحدة التغذية الى مكانها. تأكد من أن العينة توضعت أسفل أسطوانة التغذية.

اعدادات اختبار جديد:

يجب التأكد بأنه لا توجد أي بقية من الاختبار السابق وإلا فإن المواد المتبقية من الاختبار السابق سوف تنضم الى نتائج الاختبار الجديد ولكن بالضغط على المفتاح 19 و23 فان اسطوانة الفتح سوف تزيل بقايا الاختبار السابق. حالما يجري وصل المواد الى اسطوانة التفتيح ثم اضغط على المفتاح 23.

بالضغط على المفتاحين19 و23 بنفس الوقت فان الجهاز سوف يلقي بالنفايات.

طرق الاختبار:

1- طريقة الطول (سم): هذه الطريقة مناسبة لكل الأشرطة، العينة تدرج في جهاز وحدة التغذية فإن المخبري سيقوم باختبار طول العينة وعدد من الاختبارات التي سوف تنفذ

2- طريق الوزن(غ): في هذه الطريقة المخبري عليه ادخال وزن محدد في 6 ياردات من المواد المختبرة، وزن الخاص للعينات و(بالغرام) والعدد الكلي للاختبارات، وجهاز ناتي سوف يقوم بحساب الطول (بالسم) لكل عينة حساباً تلقائياً.

3- طريقة الوزن غ/العينة: هذه الطريقة تستخدم للقطن الخام. على المخبري أن يعد عينات (بالعادة 1 غ/ لكل منها) وجعلها شريطاً بطول 25 سم على الأقل. يدخل وزن كل عينة.

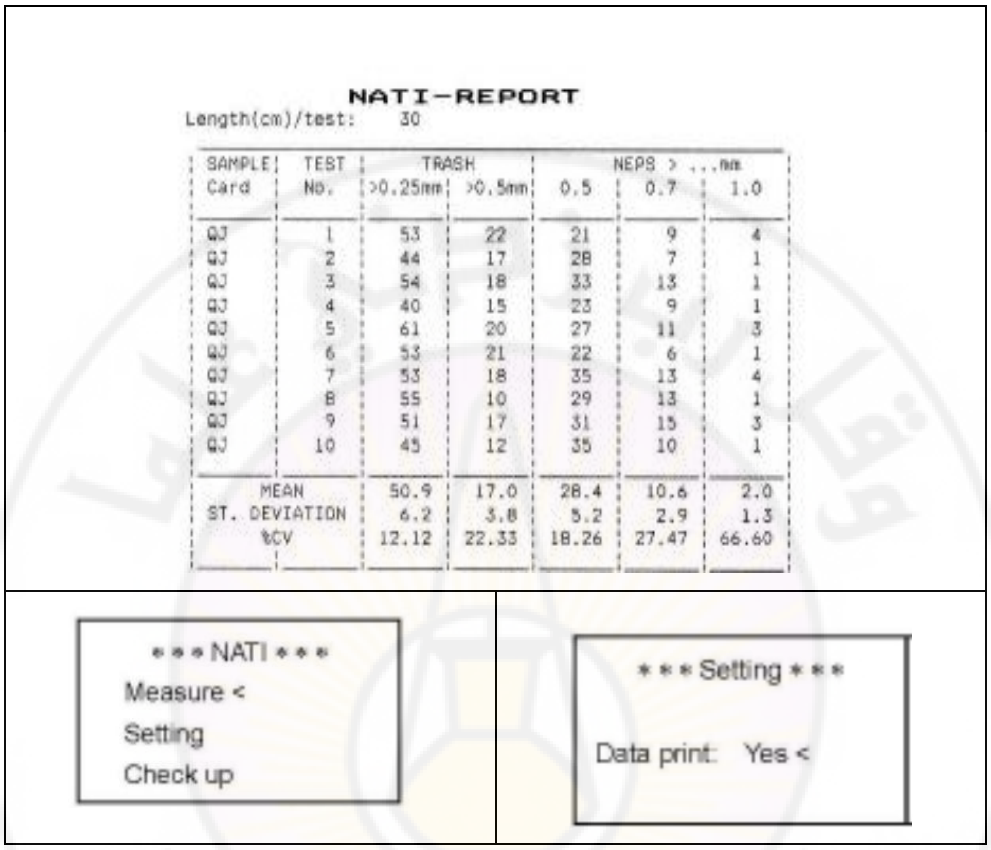
مثال عن اختبار العينات:

تعد عينات من القطن الخامي عادةً تكون بوزن 1غ يجب ان يحمل الاختبار على اساس طريقة 1غ/العينة تدخل العينة الأولى الى المغذي، بعدها يمكن ان نبدأ بالاختبار، حتى ينتهي الاختبار ويعطينا الجهاز الرسالة "Sample Stop No-" كما هو مبين بالشكل **(9-5)**. بعدها اضغط على المفتاح 22 وادخل عينة جديدة في المغذي وضغط على المفتاح 22 مرة ثانية إذا قطعت العينة خلال التجربة فان الشاشة سوف تعطي نفس الرسالة السابقة عندها اعد التغذية ببقية العينة واضغط المفتاح 20 وبعدها على المفتاح 22.

إذا كانت العينة تحتوي على أوساخ كما في الشكل الجانبي فان هذه الاوساخ سوف تؤثر على نتيجة الاختبار ولذلك من المفضل ازالتها يدوياً.

إذا كانت العينة على شكل شريط فان المخبري عليه أن يزن اجزاء من الشريط (اغ مثلا) ثم يقسم الشريط الى اجزاء متساوية عادةً (8 اجزاء) وبعدها تضاف القطع إضافة متماثلة الى القطعة الحمراء بالمغذي. ادخل نظام الاختبار وزن غ/العينة وادخل وزن العينات (1غ مثلاً) وعدد الاختبارات.

قراءة النتائج:



NATI-REPORT

Length(cm)/test: 30

SAMPLE Card	TEST No.	TRASH >0.25mm	TRASH >0.5mm	NEPS > ..mm 0.5	NEPS > ..mm 0.7	NEPS > ..mm 1.0
QJ	1	53	22	21	9	4
QJ	2	44	17	28	7	1
QJ	3	54	18	33	13	1
QJ	4	40	15	23	9	1
QJ	5	61	20	27	11	3
QJ	6	53	21	22	6	1
QJ	7	53	18	35	13	4
QJ	8	55	10	29	13	1
QJ	9	51	17	31	15	3
QJ	10	45	12	35	10	1
MEAN		50.9	17.0	28.4	10.6	2.0
ST. DEVIATION		6.2	3.8	5.2	2.9	1.3
%CV		12.12	22.33	18.26	27.47	66.60

الشكل 9-5: قراءة نتائج الأختبار على جهاز NATI لقياس عدد الشوائب و النبس

الجهاز يقوم بطباعة النتائج كما في الشكل أعلاه بحيث يعطي قيمة معامل الاختلاف بين العينات (CV) وكما سبق ذكره عن تصنيف النبس ضمن شرائح وكذلك الشوائب.

ان تصنيف النبس ≤ 0.5 مم سوف يحتوي جميع تصنيفات ≤ 0.7 مم و ≤ 1مم بالنسبة لتصنيف ≤ 0.7 مم سيحتوي تصنفي ≤ 1.00 ولكن لن يحتوي تصنيف ≤ 0.5مم كذلك الأمر بالنسبة لتصنيف الشوائب ≤ 0.25 مم سوف تحتوي تصنيف ≤ 0.5 مم عند تشغيل الجهاز فسيقوم بعرض القوائم الرئيسة كما في الشكل الجانبي.

الاعدادات الرئيسية:

من خلال القوائم الرئيسية فان في نهاية القوائم سنجد خيار الطباعة نحدد عليه بنعم.

ملاحظة: في حال لا توجد الطابعة لا يمكننا الحصول على النتائج.

لدخول هذه القائمة استخدم ال ازرار20 و21 وضغط الزر22 عند وصول المؤشر> الى الخيار المطلوب لاختيار نعم أو لا استخدم الأزرار 18و19. وبعد تحديد الخيار المطلوب اضغط على الزر 23.

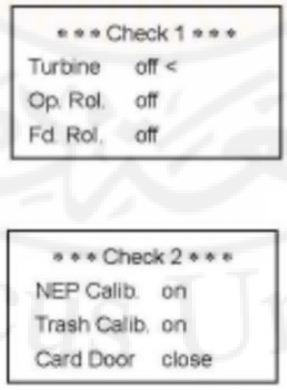
اذ لم تكن الطابعة موصولة (أو يكون خيار استخدام الطابعة محدد على لا) فان الجهاز سيتوقف في نهاية الاختبار للحصول على النتائج يدوياً. وسوف يستكمل الاختبار عند الضغط على الزر 22.

قائمة التحقق الرئيسية:

هذه القائمة تسمح بالتحقق من التشغيل السليم للجهاز. ولدخول هذه القائمة استخدم الازرار 20 و21 وبعدها اضغط على زر 22 المؤشر "<" ينتقل الى الخيار المطلوب.

في القائمة الفرعية (CHECK1) لاختبار التشغيل السليم للتوربين، اسطوانة التفتيح، واسطوانة التغذية (الشكل 9-6). باستخدام الازرار 18و19يمكن اختبار كل مكون بعد انتقال المؤشر"<" للخيار المطلوب.

ادخل القائمة الفرعية الأخيرة (CHECK2) باستخدام زر21 للتحقق من حالة السليمة من حماية الزجاجية في الخيار النهائي. الخيارين الاوليين لا تستخدمها.



الشكل 9-6: قراءة نتائج الأختبار على جهازNATI لقياس عدد الشوائب والنبس

9-1-5-قوة شد الألياف.

تدل متانة الليف على قوة الشد القصوى التي يتحملها الليف قبل أن ينقطع. ويمكن التعبير عنها بقوة القطع أو الحمل، المتانة Tenacity (قوة القطع لواحدة النعومة) الخ. الاستطالة عموماً تعبر عن النسبة المئوية لاستطالة الليف عند القطع.

1-اختبار متانة خصلة من الألياف

تستخدم هذه الطريقة لتحديد قوى الشد أو المتانة (قوة الشد النسبية) لخصلة ألياف مسطحة، بطول معلوم من ألياف القطن الخام، أو في أثناء مراحل التشغيل. تقدر المتانة بوحدات ملي نيوتن/تكس mN/tex أو غ **ث**/ دينيير gf/den.

المتانة بوحدات ملي نيوتن/ تكس= 9.81 غ ث/ تكس

تستخدم لهذه الغاية عدة طرق منها: جهاز برسليي، وجهاز ستيلومتر.

جهاز قياس قوة شد واستطالة خصلة من الشعيرات testometricM250-2,5 C



الشكل 9-7: جهاز قياس قوة شد واستطالة خصلة من الشعيراتtestometricM250-2,5 C

وظيفة الجهاز: قياس قوة القطع (قوة الشد) والاستطالة حتى القطع للشعيرات.

الهدف من التجربة: تعد قوة شد الشعيرات واستطالتها من الخواص الميكانيكية المهمة التي يجب دراستها عند تقييم جودة الشعيرات ومتانها لما له من تأثير على نجاح العمليات اللاحقة ويعد بمثابة امتحان لمراحل الغزل السابقة.

مبدأ عمل الجهاز: تحدد قوة الشد والاستطالة عن طريق تعريض الشعيرات الموصول بين فكين سفلي ثابت وعلوي متحرك إلى قوة محركة متزايدة تؤدي إلى انقطاع العينة بعد استطالتها لحد معين وتحدد عندها قيمة هذه القوة والاستطالة.

أجزاء الجهاز:

1-فك سفلي ثابت.

2-فك علوي متحرك.

3-خلية حساسة تتحسس حتى2kg.

4- احاسب مزود ببرنامج win tes لإجراء التجربة

5-مواسك العينة.

6-ملزمة-مشط.

7- طابعة.

الإجراء التجريبي:

1-نقوم بتمشيط الشعيرات لتصبح متوازية قدر الإمكان بواسطة المشط.

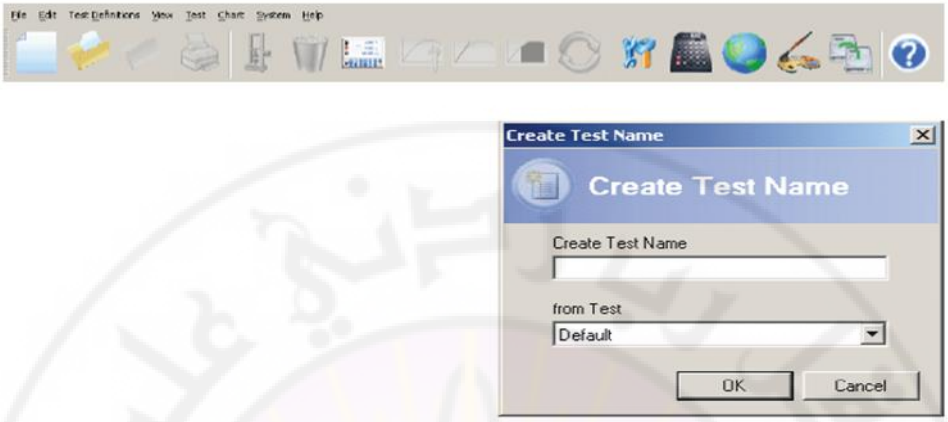
2-نضع المواسك ضمن الملزمة ونثبت الشعيرات داخل المواسك.

3-نثبت المواسك بين الفكين.

4-نضبط اعدادات التجربة عن طريق الحاسوب.

5-الحصول على النتائج والمخطط البياني وإمكانية طباعتها.

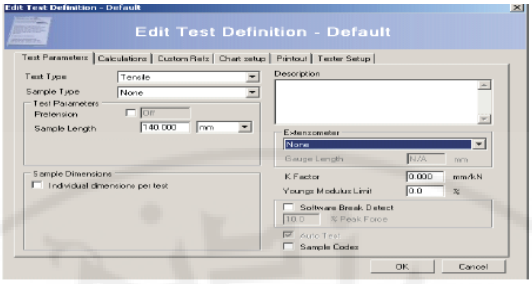
إعدادات التجربة: نفتح برنامج wintestومن الواجهة الرئيسية ندخل الى تبويب الإعدادات ثم نختار من شريط القوائم test definitions ثم نكتب اسم التجربة في حقل create test name.



الشكل 9-8: إعدادات التجربة

تظهر نافذة الإعدادات نختار منها أول تبويب "**متغيرات الاختبار test parameter** ":

Test type :	نوع الاختبار نختار tensile
Sample type :	شكل المقطع العرضي للعينة نختار من القائمة المنسدلة circular.
Pretention :	قوة الشد الابتدائي: وتعطى حسب المواصفة القياسية السورية لكل 1tex 0.5CN.
Sample length:	طول العينة
description:	وصف مختصر لطريقة الاختبار.
Extensometer:	مقياس تمدد إضافي.
Sample dimensions:	أبعاد العينة.



الشكل 9-9: إعدادات التجربة

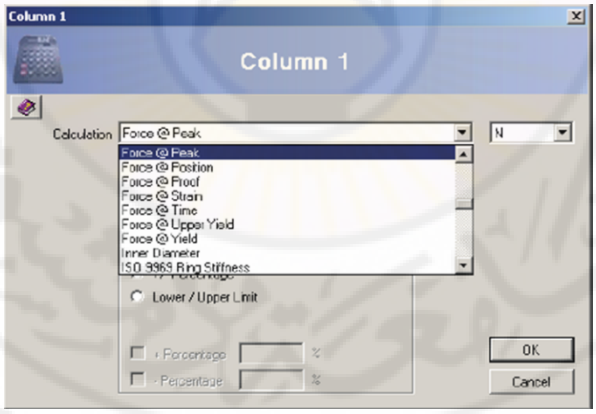
ننتقل إلى التبويب الثاني: **الحسابات calculations** :

قبل الضغط على زر(إضافة عمود) يرجى التأكد أن العمود الصحيح هو المحدد وذلك بأن يكون لونه أكثر سطوعا.

إن ضغط زر إضافة عمود سوف يفتح مربع حوار العمود .نختار من القائمة الحسابات التي نريدها مثل:

Force&peak : القوة عند الذروة

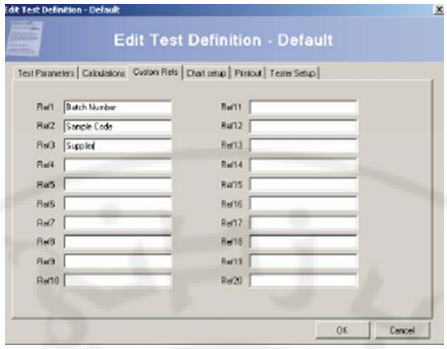
Elongation&break : الاستطالة عند القطع



الشكل 9-10: الحسابات

التبويب الثالث :مرجعيات الزبون refs Custom

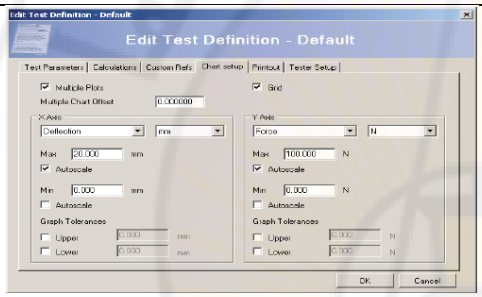
تتوفر ترويسات العناوين المرجعية للاختبارات حسب متطلبات الزبون. من الممكن أن يطلب الزبون أو يعرف حتى حد أعلى 20عنواناً مرجعياً بواسطة إدخال اسم العنوان المرجعي المطلوب بكل بساطة في مربع الحوار المناسب.



الشكل 9-11: مرجعيات الزبون

التبويب الرابع: اعدادات المخطط البياني Chart setup

تمكننا شاشة إعداد الرسوم البيانية من تحديد الولوج إلى محور السينات ومحور العينات وأيضاً الوحدات ذات الصلة بكل أنواع المحاور المحددة. يمكن للمستخدم أيضاً أن يتحكم بالنقاط على الشبكة داخل



الشكل 9-12: اعدادات المخطط البياني

المحاور، المنحنيات المتعددة، والمنحنيات المتعددة المطبوعة مع مسافة فاصلة بينها. سوف تقوم البرمجيات تلقائياً بتقسيم المحاور في الرسم البياني وتدريجها إذا كان الرسم الأوتوماتيكي متوافراً (Autoscale).

ملاحظة: في الحالة العامة يفضل أن يكون التقسيم الأوتوماتيكي متاحاً وهذا سوف يعطينا دوماً عرضاً مثالياً لأي اختبار.

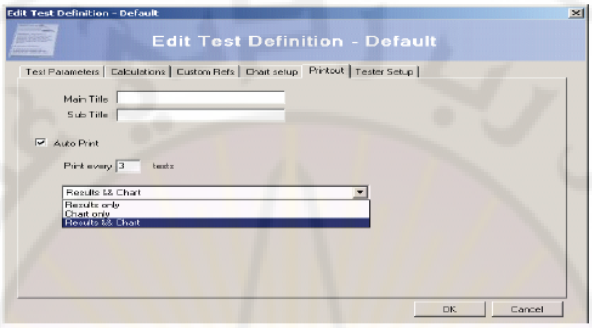
التبويب الخامس: طباعة المخرجات

بإمكان المستخدم طلب طباعة التقرير المناسب لتطبع العناوين الرئيسية والفرعية.

إذا كان التقرير مطلوبا خلال مدة زمنية محددة فيمكن تعريف ذلك من خلال ميزة الطباعة التلقائية.

يجب أن يحدد المستخدم تواتر طباعة التقارير لتطبع بعد عدد معين مثل: اطبع كل 3 اختبارات.

يمكن تحديد نوع التقرير الناتج من خلال اختيار طباعة (النتائج) فقط أو (الرسومات البيانية) فقط أو(النتائج والرسومات).



الشكل 9-13: طباعة المخرجات

<u>التبويب السادس:</u> اعدادات جهاز الاختبار TESTER SETUP:

LOAD CELL: حمولة الخلية وهي بمقدار 2KG.

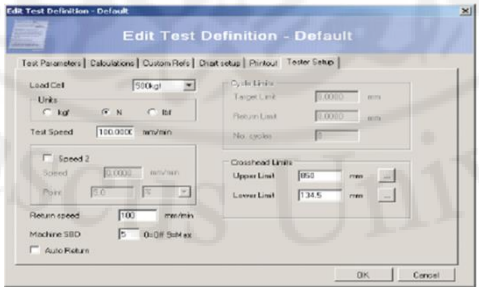
TEST SPEED: سرعة الجهاز.

RETURNSPEED: سرعة عودة الفك العلوي.

machine SBD: درجة حساسية الخلية وتتراوح من 0 إلى 9 ونختارها حسب الجودة المطلوبة.

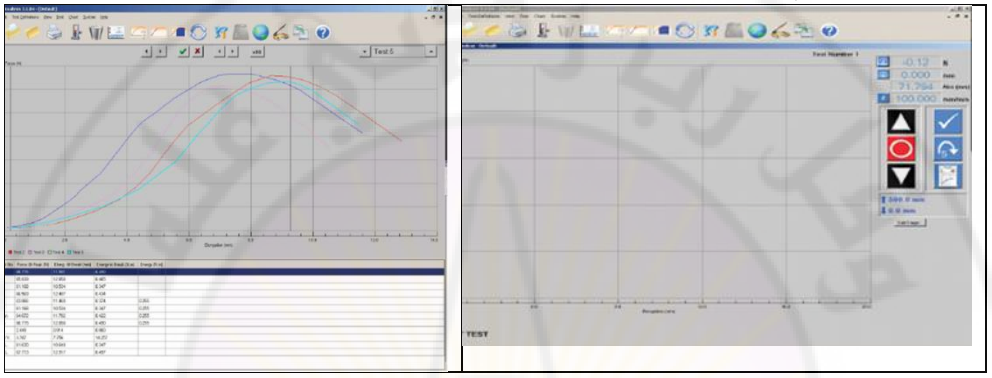
Upper limit : حد ارتفاع الفك العلوي.

Lower limit : حد هبوط الفك العلوي.



الشكل 9-14: اعدادات جهاز الاختبار

بعد الانتهاء نضغط ok فيحفظ الاختبار، من شريط القوائم نختار التجربة ثم نختار start test تظهر لدينا نافذة الاختبار، ونبدأ التجربة بالضغط على السهم العلوي. عند انتهاء الاختبار يظهر المخطط البياني، بإمكاننا القيام بأكثر من تجربة فيظهر لدينا المتوسط الحسابي ومعامل الاختلاف والانحراف المعياري للنتائج.



الشكل 9-15: اعدادات جهاز الاختبار

-اختبار متانة الليف المفرد

تستخدم هذه الطريقة لتقدير متانة جميع أنواع الألياف المجعدة، بواسطة اجهزة قياس ذات معدل تحميل ثابت، أو معدل استطالة ثابت، بأطوال قياس (طول العينة بين الفكين) 10،20،50 ملليمتر، باستخدام شد ابتدائي أو باستخدام الشعيرة في الحالة المسترخية.

طرق اختبار الليفة المفردة: تكون باستخدام إحدى الأجهزة التالية:

1- جهاز ذو معدل تحميل ثابت أو معدل استطالة ثابت.

2- جهاز ميكرو 50 لقياس متانة الليف. وهو جهاز لقياس قيمة الشد والاستطالة لليفة مفردة.

1- جهاز ذو معدل تحميل ثابت أو معدل استطالة ثابت:

مبدأ الاختبار: جهاز ذو معدل تحميل ثابت أو معدل استطالة ثابت حتى القطع. يعين حمل القطع استطالة القطع وخواص الشد، أما باقي الخواص كالمتانة والكثافة الطولية

ومساحة القطع لكل عينة اختبار (Specimen) أو متوسط العينات(Sample) فإنها تقدر بالطريقة المناسبة.

2- جهاز ميكرو 50 لقياس متانة الليف.

- هو جهاز لقياس قيمة الشد والاستطالة لليفة مفردة، كما يمكن ضبطه لإجراء اختبار دورة الاستطالة) واختبار دورة التحميل (Load Cycling).
- الجهاز مزود ببرنامج خاص وخلية تحميل قدرها 0.5 g، كما يمكن توصيله بحاسوب لطبع النتائج.
- المسافة بين الفكين متغيرة حتى 15 مم.
- تقرأ نتائج الحمل والاستطالة من العدادات مباشرةً.
- يمكن توصيل الجهاز بملحق خاص لاختبار الشعيرة في الحالة المبللة.

جهاز قياس قوة شد واستطالة الشعيرة testometric M250-FT CT



الشكل 9-16: جهاز قياس قوة شد واستطالة الشعيرة testometric M250-FT CT

وظيفة الجهاز :قياس قوة القطع (قوة الشد) والاستطالة حتى القطع للشعيرة.

الهدف من التجربة: تع [قوة شد الشعيرة واستطالتها من الخواص الميكانيكية المهمة التي يجب دراستها عند تقييم جودة الشعيرات ومتانتها لما له من تأثير على نجاح العمليات اللاحمة ويعد بمثابة امتحان لمراحل الغزل السابقة.

مبدأ عمل الجهاز: تحدد قوة الشد والاستطالة عن طريق تعريض الشعيرة المثبتة بين فكين سفلي ثابت وعلوي متحرك إلى قوة محركة متزايدة تؤدي إلى انقطاع العينة بعد استطالتها لحد معين وتحدد عندها قيمة هذه القوة والاستطالة.

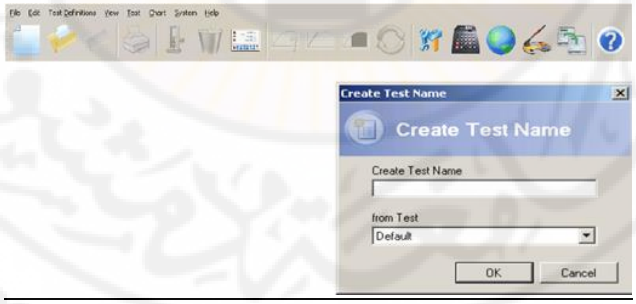
أجزاء الجهاز:

1-فك سفلي ثابت
2-فنك علوي متحرك
3-خلية حساسة تتحسس حتى500 gf
4-حاسب مزود ببرنامج win test لإجراء التجربة
5-ضاغط هواء.
6-دواسات لفتح مواسك العينة واغلاقها
7-طابعة

الإجراء التجريبي:

1- نقوم بتثبيتٌ الشعيرة بين الفكين.
2-نضبط اعدادات التجربة عن طريق الحاسوب.
3-الحصول على النتائج والمخطط البياني وإمكانية طباعتها.

إعدادات التجربة: نفتح برنامج win test ومن الواجهة الرئيسية ندخل إلى تبويب الإعدادات ثم نختار من شريطٌ القوائم test definitions ثم نكتب اسم التجربة ف حمل create test name.



الشكل 9-17: إعدادات التجربة على جهاز testometric M250-FT CT

تظهر نافذة الإعدادات نختار منها أول تبويب **test parameters** متغيرات الاختبار:

test type : نوع الاختبار نختار tensile .

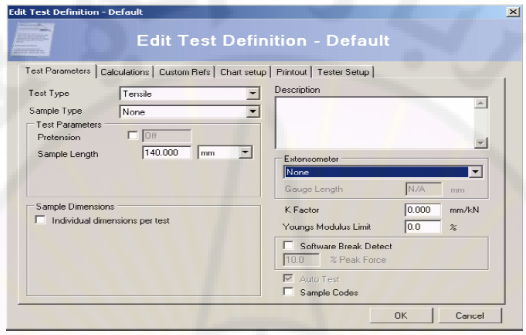
sample type : شكل المقطع العرضي للعينة نختار من القائمة المنسدلة circular .

pretention : قوة الشد الابتدائي وتعطى حسب المواصفة القياسية السورية 0.5 CN لكل TEX 1

sample length: طول العينة.

description : وصف مختصر لطريقة الاختبار.

Extensometer : مقياس تمدد إضافي.



الشكل 9-18: إعدادات التجربة على جهاز testometric M250-FT CT

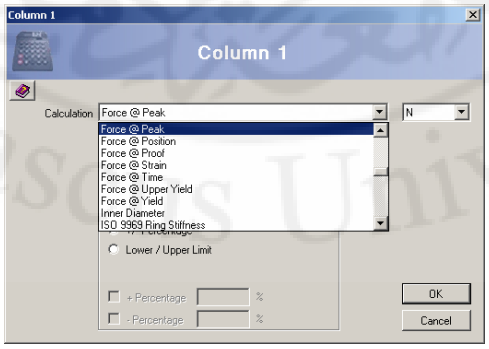
ننتقل إلى التبويب الثاني calculations الحسابات:

قبل الضغط على زر (إضافة عمود) يرجى التأكد أن العمود الصحيح هو المحدد وذلك بأن يكون لونه أكثر سطوعا.

إن ضغط زر إضافة عمود سوف يفتح مربع حوار العمود: نختار من القائمة الحسابات التي نريدها مثل:

Force & peak : القوة عند الذروة.

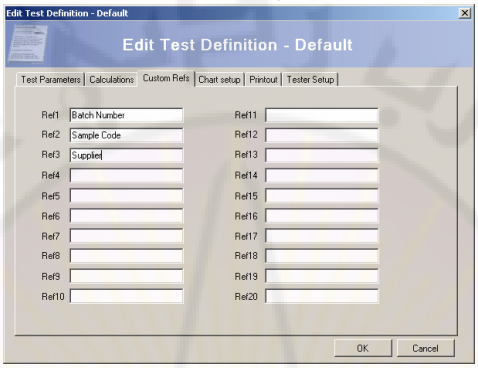
Elongation & break : الاستطالة عند المطع.



الشكل 9-19: التبويب الثاني calculations الحسابات

Custom refs التبويب الثالث : مرجعيات الزبون

تتوفر ترويسات العناوين المرجعية للاختبارات حسب متطلبات الزبون .من الممكن أن يطلب الزبون أو يعرف حتى حد أعلى 22 عنواناً مرجعياً بواسطة إدخال اسم العنوان المرجعي المطلوب بكل بساطة في مربع الحوار المناسب.

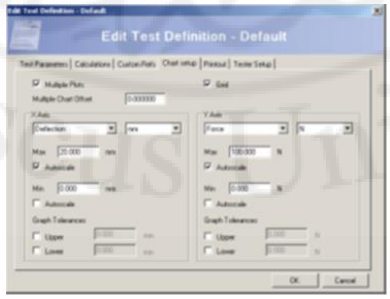


الشكل 9-20: التبويب الثالث-مرجعيات الزبون

-التبويب الرابع اعدادات المخطط البيانّي Chart setup:

تمكننا شاشة إعداد الرسوم البيانية من تحد يدٌ الولوج إلى محور السينات ومحور العينات وأيضا الوحدات ذات الصلة بكل أنواع المحاور المحددة .يمكن للمستخدم أيضا أن يتحكم بالنقاط على الشبكة داخل المحاور. المنحنيات المتعدد، والمنحنيات المتعددة المطبوعة مع مسافة فاصلة بينها .سوف تقوم البرمجيات تلقائياً بتقسيم المحاور في الرسم البياني وتدريجها. إذا كان الرسم الأوتوماتيكي متوافراً (Autoscale).

ملاحظة :في الحالة العامة يفضل أن يكون التمثيل الأوتوماتيكي متاحاً وهذا سوف يعطينّا دوماُ عرضاً مثالياً لأي اختبار.



الشكل 9-21: التبويب الرابع اعدادات المخطط البيانّي Chart setup

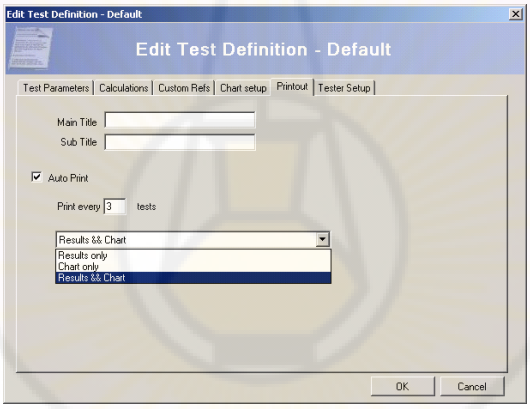
التبويب الخامس: طباعة المخرجات

بإمكان المستخدم طلب طباعة التقرير المناسب له بحيث يتم طباعة العناوين الرئيسية والفرعية.

إذا كان التمرير مطلوباً خلال مدة زمنية محددة فيمكن تعريف ذلك من خلال ميزة الطباعة التلقائية.

يجب أن يحدد المستخدم تواتر طباعة التقارير ليطبع بعد عدد معين مثل: اطبع كل 3 اختبارات.

يمكن تحديد نوع التقرير الناتج من خلال اختيار طباعة (النتائج) فقط أو (الرسومات البيانية) فقط أو (النتائج والرسومات).



الشكل 9-22: التبويب الخامس طباعة المخرجات

التبويب السادس TESTER SETUP :اعدادات جهاز الاختبار :

LOAD CELL: حمولة الخلية وبمقدار 500 gf

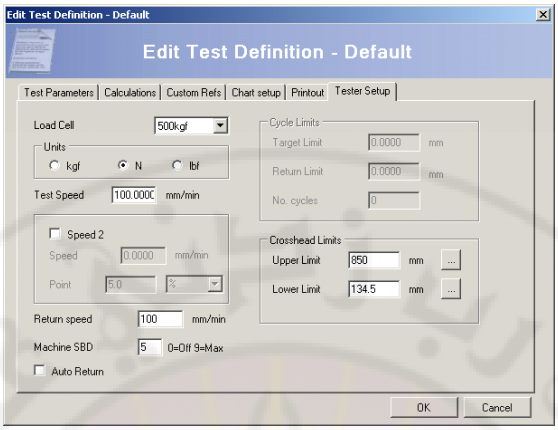
TEST SPEED : سرعة الجهاز.

RETURN SPEED : سرعة عودة الفن العلوي.

machine SBD : درجة حساسية الخلية وتتراوح من 2 إلى 9 ونختارها حسب الجودة المطلوبة.

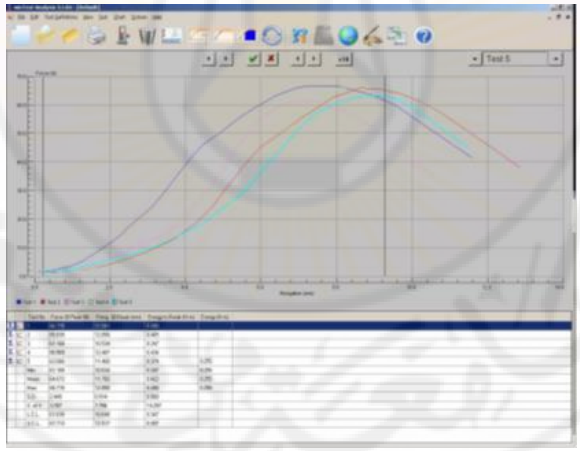
upper limit : حد ارتفاع الفك العلوي.

Lower limit :حد هبوط الفنك العلوي.



الشكل 9-23: التبويب السادس- اعدادات جهاز الاختبار

بعد الانتهاء نضغط ok فيم حفظ الاختبار، من شريط القوائم نختار التجربة ثم نختار start test تظهر لدينا نافذة الاختبار ونبدأ التجربة بالضغط على السهم العلوي. عند انتهاء الاختبار يظهر المخطط البياني، بإمكاننا القيام بأكثر من تجربة فيظهر لدينا المتوسط الحسابي ومعامل الاختلاف والانحراف المعياري للنتائج.



الشكل 9-24: المخطط البياني

9-1-6-رطوبة الألياف وتحديدها

تتضمن المواصفة القياسية السورية 504 /1979 بعض قيم الرطوبة التجارية. تحسب نسبة الرطوبة وفقاً للمواصفة القياسية السورية 71/12).

وتتضمن معظم المواصفات القياسية الدولية والسورية جداول النسب المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة لكل نوع من الخامات النسيجية[5,8] .

1- طريقة حساب النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة(R):

النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة هي نسبة وزن الماء الممتص في العينة إلى وزنها الجاف، وتحسب بالعلاقة التالية:

$$R=100W/D$$

حيث أن:

R: النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة.

W: وزن الماء في العينة ويساوي حاصل طرح وزن العينة قبل التجفيف وبعده.

D: الوزن الجاف للعينة (في الفرن).

2- الرطوبة المكتسبة المقررة: الرطوبة المكتسبة المقررة هي نسبة مئوية معترف بها للرطوبة المكتسبة لكل نوع من خامات، الغزل والنسيج ومنتجاتهما تستعمل في حساب الوزن المصحح للإرسالية من وزنها وهي جافة.

3- الوزن المصحح للإرسالية: هو الوزن المحسوب على أساس الوزن الجاف مضافاً إليه نسبة الرطوبة المكتسبة المقررة.

4- طريقة حساب النسبة المئوية للرطوبة (M) : النسبة المئوية للرطوبة هي نسبة وزن الماء الممتص في العينة إلى وزنها الكلي قبل التجفيف وتحسب بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{M=100W/(D+W)}$$

حيث أن:

W: وزن الماء في العينة ويساوي حاصل طرح وزن العينة قبل التجفيف وبعده .

D: وزن عينة الاختبار بعد التجفيف.

<u>طريقة قياس رطوبة الألياف:</u>

1- تنتخب عينات من الإرسالية في أثناء وزنها بطريقة تضمن سلامة تمثيل العينة المنتجة للإرسالية كلها، ثم توزن العينات في الحال، أو توضع في أوعية محكمة الإغلاق سبق وزنها، ثم توزن بعد ذلك.

2- تجفف العينات إلى أن يثبت وزنها في الفرن عند درجة حرارة تتراوح بين 105-110° ويعد الوزن قد ثبت عندما توزن العينة مرتين متتاليتين، بين كل وزنة وأخرى مدة 20 دقيقة، على ألا يزيد الفرق في الوزن على 0.05 % من وزن آخر وزنة للعينة.

3- توزن العينات دون إخراجها من الفرن بعد إيقاف تيار الهواء، أو توزن على الميزان في أوعية محكمة الإغلاق بعد أن تبرد وذلك عند الضرورة وفي حال لم يتوفر ميزان ضمن الفرن.

حساب الوزن المصحح للإرسالية:

الوزن الجاف للإرسالية = ن × ب / و

حيث أن:

ن: وزن الإرسالية عند الاستلام.

ب: وزن العينة بعد تجفيفها.

و: وزن العينة قبل تجفيفها.

الوزن المصحح = جـ **(100** + ر**) / 100**

حيث أن:

جـ: الوزن الجاف للإرسالية.

ر: النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة للخامة.

نموذج حساب الوزن المصحح للإرسالية
تسجل القراءات والنتائج في أثناء القياس على النموذج /1/
اسم المنشأة : .....
نموذج (1) – نتائج اختبار
نسبة الرطوبة المكتسبة وتقدير الوزن المصحح للإرسالية

نوع الخامة :.....	شكل العينة: .....
الرقم:	
الوزن الأصلي لعينة الاختبار (و): ..... غ ثقلي ساعة الوزن	
وزن عينة الاختبار أثناء التجفيف بالغرام الثقلي	1: .....
	2:.....
	3: .....
	4: .....
	5: .....
	6: .....
الوزن الجاف الثابت لعينة الاختبار (ب) = ... غ ثقلي	

النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة = {(و– ب)/ب} × 100 = ...(%)

الوزن الصافي لكامل الإرسالية تسليم المعمل (ن) = ... كغ ثقلي

الوزن الجاف الصافي للإرسالية (جـ) = ن×(ب/ و) = ... كغ ثقلي

الوزن المصحح للإرسالية = جـ× (100+ ر)/100 = ... كغ ثقلي

حيث أن:

ر = النسبة المئوية للرطوبة المقررة للخامة.

منفذ التحليل رئيس المخبر

الاسم والتوقيع: الاسم والتوقيع:

التاريخ: / /2018

حساب الرطوبة المكتسبة المقررة للخامات والمنتجات الممزوجة:

تختلف نسبة الرطوبة المكتسبة المقررة في حال الخامات

تحسب النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة للمنتجات النسيجية الممزوجة كما يلي:

أ . تحدد النسبة المئوية لكل نوع من هذه الخامات في الممزوج.

ب . تحدد النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة لكل نوع من هذه الخامات.

ج . تحسب النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة حسب المعادلة الآتية:

$$م = \frac{(\%س \times رس) + (ع\% \times رع) + (\%ص \times \%س) + \ldots\ldots}{س\ \% + \%ع + \%ص + \ldots\ldots}$$

حيث أن:

م: النسبة المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة في الممزوج.

س%، ع%، ص% .... = النسب المئوية للخامات: أ، ب، ج على التوالي في الممزوج.

رس، رع، رص ....= النسب المئوية للرطوبة المكتسبة المقررة لكل من هذه الخامات.

9-1-7-تحديد محتوى الألياف من الزيت.

جهاز استخلاص الزيت من الألياف ELECTRONIC OIL EXTRACTOR

يستخدم هذا الجهاز لتحديد نسبة الزيت الموجود في المادة الأولية أو الخيط أو الشعيرات سواء كانت مواد أولية طبيعية (قطن، صوف) أو صناعية (أكريليك، نايلون).



الشكل 9-25: جهاز استخلاص الزيت

أجزاء الجهاز:

1-صفائح ألمنيوم التي تسقط عليها الكحول.

2-حجرة العينة.

3-ذراع ضغط العينة.

4-وزن معياري يطبق ضغط مقداره 20 باسكال (pa)

5-عداد حرارة (ميزان حرارة) ويمكن معايرته

6-حلقة تثبت صفيحة الألمنيوم.

7-كحول (أسيتون) مادة قابلة للتطاير

8-ميزان لوزن العينة.

الإجراء التجريبي:

1-يصفر الميزان ونقوم بوزن العينة.

2-يوزن صفيحة الألمنيوم قبل البدء بالتجربة.

3-نضع العينة في حجرة الاختبار.

4-نضيف المادة الكحولية فنضع 10 ml أسيتون لكل Gr 2 من العينة.

5-نضع ذراع العينة والوزن المعياري.

6-ننتظر من6-7 ساعات دون التأثير بضغط خارجي فيقوم الأسيتون بسحب الزيت من العينة ويتساقط على صفيحة الألمنيوم الساخنة يتطاير الأسيتون وتبقى المادة الدهنية وبعد الانتهاء من التجربة نوزن صفيحة الألمنيوم حيث الفرق بالوزن قبل البدء بالتجربة وبعدها يكون وزن المادة الدهنية

7-وبالتالي تكون نسبة المادة القابلة للانحلال في المذيب % = E*100/W حيث:

E – وزن المادة الدهنية.

W –وزن العينة قبل التجربة

مثال:

1-نوزن صفيحة الألمنيوم قبل البدء بالتجربة فتكون 3.3 غرام.

2-نقوم بتشغيل نظام حرارة.

3-نأخذ عينة من القطن بوزن Gr 0.25 ونضعها في حجرة العينة.

4-نضع أسيتون ويكون لكل :Gr 2 10 ml أسيتون

X Gr 0.25

وبالتالي: X = 1.25 ml

5- نضع فوقها ذراع ضغط العينة والوزن المعياري.

6-ننتظر من (7 – 6ساعات)

7-بعد الانتهاء من التجربة نوزن صفية الألمنيوم فنجدها0.38g ، وبذلك يكون وزن المادة الدهنية

$$E = 0.38 - 0.3 = 0.08\ g$$

وبالتالي نسبة المادة القابلة للانحلال في المذيب=

E * 100 / W = 0.08 * 100 / 0.25 = 32 %

9-1-8-درجة لون الشعيرات (الاصفرار ودرجة عكس الضوء).

جهاز قياس اللون LUCI 100-The professional colorimeter-DR LANGE

1- **مبدأ عمل الجهاز:** يعتمد على مبدأ انعكاس الضوء من خلال العينة إذ إنه عند كل طول موجة نحصل على نسبة انعكاس معينة، وبعد جمع جميع النسب نحصل على القراءات المطلوبة.



الشكل 7-25 : جهاز قياس اللون

2- طريقة عمل الجهاز: بعد إجراء معايرة الجهاز نقوم بوضع العينة المراد فحصها في أسطوانة صغيرة مسدودة من الأسفل، مخصصة لهذا الغرض ومن ثَمّ نقوم بوضع هذه الأسطوانة، التي بداخلها العينة المراد فحصها فوق فتحة إصدار الضوء، ومن ثَمّ تصدر النتائج على شاشة الجهاز، ثم نقوم بإعطاء أمر الطباعة لهذه النتائج.

9-1-9-جهاز فحص الشعيرات(HVI)

يستخدم الجهاز لفحص الطول، قوة الشد والاستطالة، النعومة (الميكرونيير)، اللون، الشوائب، انتظام الطول في مدة أقل من دقيقة، درجة نضج الألياف ونسبة المواد السكرية مع الأجهزة المزودة بوحدة (950 NIR).

2- مكونات جهاز Spin lab HVI 900:

يتكون الجهاز من الأجزاء الآتية (الشكل 9-26):

1-حجرة تحتوي على وحدة المتانة والطول.

2- حجرة تحتوي على وحدات الميكرونيير/اللون/الشوائب.

3وحدة قياس درجة النضج ونسبة المواد السكرية (950 NIR).

4- لوحة المفاتيح

5- ميزان.

6- شاشة عرض Monitor، وتعرض بوساطتها قائمة الاختيارات وتعليمات التشغيل ونتائج الاختبارات.



الشكل 9-26: جهاز الفحص المكثف USTER HVI 900 Automatic

9-2-الاختبارات لألياف الصوف.

9-2-1-قوة شد ألياف الصوف.

جهاز اختبار قوة حزمة الألياف بريسلي [13,20] .

F215 SDL ATLAS LLC: Pressley Fiber Bundle Strength Tester

يستخدم الجهاز لتحديد مقاومة الشد للألياف الطبيعية. يشتمل على زوج واحد من المشابك والفاصل، وقاطع ومشط وملاقط. ميزان 5 ملغ × 0.01 ملجم.



الشكل 9-27: جهاز اختبار قوة حزمة الألياف بريسلي

المواصفات القياسية المستخدمة لاختبار قوة شد ألياف الصوف :STANDARDS			
ISO 3060	BS 5116	ASTM D2524	ASTM D1445

9-2-2-تحديد محتوى المواد الدهنية في ألياف الصوف.

جهاز استخراج الزيت السريع SDL ATLAS LLC: F217A / B / C

SDL ATLAS LLC: F217A/B/C Rapid Oil Extraction Apparatus

لتحديد نسبة الزيت أو المحتوى النهائي للصوف أو المواد الاصطناعية عن طريق ترشيح المذيبات والتبخر.

الجهاز مناسب للألياف أو الغزل أو القماش.

9-2-3-رطوبة الألياف.

فرن استعادة الرطوبة SDL ATLAS LLC F256A Moisture Regain Oven

يستخدم لتحديد نسبة الرطوبة واستعادتها من مواد النسيج. يكون التجفيف عن طريق الدوران من الهواء الدافئ المسخن كهربائيًا، وينظم بواسطة تحكم إلكتروني في درجة الحرارة (المدى °180/0°، الدقة ±1 درجة مئوية). تجفف المواد المراد اختبارها داخل أ حاوية معدنية معلقة من ميزان إلكتروني.

يحدد وزنان متتاليان من نفس القيمة النقطة التي يمكن عندها حساب محتوى الرطوبة. يتضمن ميزان الكتروني بسعة 2100غ ودقة 0.01 غ. توزن العينة تلقائيًا بواسطة سلة متصلة بالميزان.



الشكل 9-28: فرن استعادة الرطوبة SDL ATLAS LLC F256 A

المواصفات القياسية المستخدمة للاختبار :STANDARDS		
ISO 6741	BS 4784	ASTM D2564

9-2-4-فحص الشعيرات وأبعادها مجهرياً.

جهاز الإسقاط المجهري Fibroscopie لتحديد نعومة شعيرات الصوف.

تستخدم هذه الطريقة في حالة الشعيرات المستديرة وشبه المستديرة وتستخدم خصيصاً لتحديد نعومة شعيرات الصوف، فإن نعومة شعيرات الصوف تعطى على أساس قطر مقطعه.

لأن قطر شعيرات الصوف عالي التشتت يجب أخذ عينة ممثلة وإجراء عدد كبير من قراءات قطر الشعيرات. تُقَصّ شعيرات صوفٍ، طولها قطعاً حوالي 0.5-1.0مم وتمزج مع بعضها ثم توزع إلى حقول ويؤخذ من كل حقل عدد من القطع وتوضع على شريحة مجهر. يستعمل للتظهير سائل لا يؤدي إلى انتفاخ الشعيرات مثل الغليسيرين المدد.

المجهر مجهز بشاشة إسقاط مقسمة إلى خطوات طولية وعرضية. يحسب تكبير المجهر من إسقاط شريحة مجهرية تتضمن تقسيماً ميكرونياً لملمترين. تسقط بعدئذٍ عينة الاختبار على شاشة المجهر ويبدأ قياس الشعيرات من الزاوية العلوية اليسرى للعينة. تحرك العينة نحو اليمين ويقرأ قطر كل شعيرة تظهر على الشاشة. تحرك بعدئذٍ شريحة العينة مقدار (1) مم عمودياً ويقرأ قطر كل شعيرة تظهر على الشاشة في أثناء تحريك العينة أفقياً هكذا حتى انتهاء كامل العينة، دون إهمال أي قطر يظهر على الشاشة. يحسب من القراءات الفردية متوسط قطر الشعيرات ومعامل الاختلاف ومجال الثقة.

قد يحدث ألا يظهر طرفا الشعيرة واضحين في آن واحد وهذا أمر طبيعي في الاختبار ويتعلق بانكسار الضوء. يعيَّر المجهر في هذه الحالة ليظهر أحد طرفي الشعيرة واضحاً ويقدر الطرف الآخر للشعيرة على أنه منتصف الطرف الواضح تماماً.

إن العدد الكلي للقراءات يحدد على ضوء مجال الثقة والضمان الإحصائي المطلوبين.

المجهر الضوئي Microscope

أجزاء الجهاز:

1-عدسات عينية 4- ضابط كبير. 7-إضاءة.

2-عدسات جسمية 5-ضابط صغير. 8-أجزاء مساعدة: الحاسب،UPS

3-دواليب تحريك أفقية 6-لوحة تثبيت العينة

الإجراء التجريبي:

1- نقوم بتشغيل المجهر والحاسب

2- نقوم بمعايرة الجهاز معايرة دقيقة.

3- نقوم بتحضير العينة بإحدى الطرق التالية:

أ- القطع بطرق الصفيحة

- نأخذ حزمة من الشعيرات بسماكة mm2، أو خيط بطول 2 cm.
- إذا كان الخيط أحادياً ينزع البرم وفق الرغبة.
- إذا كان الخيط متعدداً، تنزع البرمات ويؤخذ الخيط المفرد.
- إن المقاطع من الخيط هي أفضل من مقاطع الشعيرات المفردة كون أن الشعيرات في الخيط تكون أكثر توازي بعد تشكيل الخيط.
- ندخل إبرة في أحد فتحات الصفيحة، ندخل طرف الخيط الحامل. نسحب يلطف الخيط الحامل لحين رؤيته من خلف الصفيحة. نضعه على سطح مستوٍ، وبواسطة إبرة نفرق نهاية الشعيرات وندفعها باتجاهين متعاكسين.

4-نقوم بالتقاط الصورة ويكون على النحو التالي:

- البداية بالضغط على مفتاح المجهر أو بالضغط على:

start digital microscope من File menu

- يظهر على الشاشة صورة للشريحة المراقبة

- نضغط capture current ونختار الملف المخزن Save as - ثم نضغط

5-نقوم بقياس المسافات وذلك على النحو التالي:

- يجب التأكد من أن النظام تجر معايرته سابقاً.
- يختار مادة القياس أطوال أو مساحات.
- نضغط ونثبت الفأرة على الموضوع المطلوب قياسه.

6-نقوم بمعالجة الصور الملتقطة.

9-2-5-مقياس نعومة الألياف الصوفية

يحدد الجهاز نعومة الألياف الصوفية معبرا" عنها بمتوسط قطر الالياف بالميكرون.

- **جهاز وايرا لقياس نعومة الألياف**

يختبر نعومة الألياف باستخدام طريقة تدفق الهواء التي يستخدمها الآلاف من المستخدمين في جميع أنحاء العالم.

طريقة الاختبار: توضع عينة 2.5 غ من الألياف غرفة العينة. يسحب الهواء من خلال العينة بواسطة فراغ المضخة المزودة مع الجهاز. فرق الضغط المستمر هو عبر العينة كما يشار إليه بمستوى السائل في أ أنبوب المانومتر. نوع مقياس الدوران مقياس التدفق يقيس سرعة تدفق الهواء. هذه القراءة تحويلها مباشرة إلى المتوسط قطر الألياف باستخدام الجدول مزودة بالصك.

يتوافق مع:IWTO-6-2013 ، IWTO-28-2013، BS ISO 1136: 2015

المصطلحات العلمية:Scientific Terms

Acrylic fibers	A	ألياف الأكريلات
Bending strength	B	مقاومة الانحناء
Buckshine		شمواه
Camel hair	C	وبر الجمل
Cashmere		الكشمير
Casein fibers		ألياف الكازين (الصوف الصناعي)
D, E, F		
Fibers		ألياف
Fleece(wool fleece)		جَزَّة الصوف
fur		الفراء
Grilon fibres	G	ألياف الغريلون
Hair	H	شعر
Hairly		موبر
IWTO – International Wool Textile Organisation	I	– المنظمة العالمية للمنسوجات الصوفية
Jute(or kenaf)	J	الجوت (أو التيل)
Kapok	K	كَابوك
Kenaf		تيل
Lamb's wool	L	صوف حِملان
Lambskin		فروة خروف
Linen		كتان
Longer stapled fleeces		جَزز الصوف ذات الألياف الأطول
Merino wool	M	صوف مارينو

Milling process		عملية التلبيد
Mohair		شعر الموهير
Moisture content		نسبة الرطوبة(محتوى الرطوبة)
N, O		
Pile	P	الوبرة
	Q	
Raising	R	توبير
Rock wool		صوف صخري
Shearing	S	جَزَّ الصوف من على الأغنام.
Sheep’s wool		صوف الغنم
Sisal		السيزال
Skirting		عوادم الجز (جزة الصوف)
Tannic acid	T	حمض التنيك أو التانين
Thermal conductivity		الناقلية الحرارية
Undyed	U	غير مصبوغ
Union fabric		قماش مخلوط
Velvet	V	قطيفة (مخمل)
Vicuna wool		صوف فيكونا
Wool	W	الصوف
woolen fabric		قماش صوفي مسرح
X-51 creslan fibers	X	ألياف الكريسلان X-51
yield of a fleece	Y	غلة جزة الصوف
Zefran fiber	Z	ألياف الزفران

المراجع العلمية:

1- عباس أبو سالمة، المواد الخام النسيجية، الخرطوم، 1999م.

2- ريم الأطرش، الحرير في سورية، منشورات وزارة الثقافة السورية 1996م.

3-أحمد النجعاوى، تكنولوجيا صناعة الصوف، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1986م.

4-محمد الجمل، الأسس العلمية في طبيعة المنسوجات، كلية الفنون،القاهرة، 2004 م.

5- م.ق.س 1984/306، الاختبارات النسيجية، تحديد الرطوبة وحساب الوزن التجاري .

6-محمد سلطان، سامية رزق، هند العوام، طرق فحص الألياف النسيجية والخيوط، صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات، مصر،2004 م.

7- طاهر قدار، كتاب ضبط ومراقبة جودة الإنتاج، جامعة البعث، 2008-2009.

8- طاهر قدار، كتاب تحليل المنسوجات، جامعة البعث ،2010-2011.

9- طاهر قدار، المواد الأولية النسيجية الطبيعية (الجزء النظري)، جامعة دمشق، 2019.

10- كاتلوك أجهزة وايرا لاختبارات النسيج، بريطانيا، 2009.

11-كميليو مقدسي،محمود جعمور، الاختبارات النسيجية، مؤسسة دبس، دمشق2002.

12- كاتلوك أجهزة اختبار للصناعات النسيجية، ميسدان Mesdan إيطاليا.

13- كاتلوك شركة SDL ATLAS، إنكلترا، 2017.

14- المواصفة القياسية السورية 1992/981- الصوف الصخري، الأنواع، المتطلبات.

15-يحيى الهندي، هيثم قباقيبو وآخرون، المواد الأولية للمنسوجات، غرفة صناعية دمشق1995.

16.Otilia Malcomete, Materie Prime Textile, Tipar Rotaprint, Institutul Politehnic Iasi, Romania, Iasi, 1983.

17.Arindam, Basu,Textile Testing, Fibre, Yarn & Fabric. Printed by: M/s.Shristi Impression, 2006, India.

18.Savel Ifrim, Chimia Linii, Editura Tehnica, Bucurest, 1979 .

19.Giamal AldeenAbd-Albakri, Cotton Ginning, Aleskandarih University, 1985.

20. http://www.sdlatlas.com

اللجنة العلمية :

- الأستاذ الدكتور المهندس معن الحوراني
- الأستاذ الدكتور المهندس نزيه أبو صالح
- الأستاذ الدكتور المهندس محي الدين حمود

التدقيق اللغوي:

الأستاذ الدكتور محمود سالم

كلية الآداب والعلوم الإنسانية بجامعة دمشق

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات