

## الخلط في مرحلة النسيج لتحقيق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية لأقمشة القمصان الصيفية

### Mixing in Weaving Process to Achieve the Best Physiological Comfort Properties for Summer Shirt Fabrics

د/ عمرو حمدي أحمد الليثي

أستاذ مساعد بقسم الفنون الصناعية (شعبة الغزل والنسيج)، كلية التربية، جامعة حلوان، amrohamdy221@hotmail.com

#### كلمات دالة: Keywords

الأقمشة المخلوطة Mixture Fabrics،  
الخامات التركيبية Synthetic  
الخامات التحويلية Materials،  
الراحة Regenerated Materials،  
الفسيولوجية Physiological  
أقمشة القمصان الصيفية Comfort،  
Summer Shirt Fabrics،  
الأقمشة Mono-Color Fabrics  
أحادية اللون

#### ملخص البحث: Abstract

تم إنتاج نوعيات مختلفة من أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون (رجالي، حريمي) بواسطة الخلط في مرحلة النسيج باستخدام سداء قطن 100% جيزة 86 من نمرة 2/60 قطن إنجليزي (Z/S) حلقي مشط بعدد برمات 21 T.P.I برمة/ البوصة لجميع العينات، مع استخدام 7 خامات صناعية (تركيبية، وتحويلية) مختلفة لخيوط اللحمة هي: البولي إستر DTY، البولي أكريليك، الفسكوز (فيران)، البامبو، الليوسيل (التسيل STD)، المودال، الميكرو مودال من نمرة 1/30 إنجليزي (Z) مدمج مسرح بعدد برمات 20 T.P.I برمة/ البوصة لإنتاج 7 عينات من أقمشة القمصان الصيفية بتركيب نسجي سادة 1/1، و7 عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسيج رابير ذو الحربة المرنة المزدوجة. ثم تم إجراء مجموعة من العمليات التحضيرية الأولية الرطبة على الأقمشة المنتجة وهي: إزالة مواد التنشيط De-Sizing، الغليان في القلوي Scouring، التبييض الكامل Full Bleaching، المرسة (تحرير نصفي) Semi-Mercerization للحصول على أقمشة بخواص وظيفية وجمالية متميزة تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم مما يجعلها أكثر جاذبية وتأثير. ثم تم إجراء عدد من الاختبارات المعملية على عينات الأقمشة المنتجة في اتجاه اللحمة وفقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (كجم/م<sup>2</sup>)، نسبة استطالة الأقمشة (%)، مقاومة الأقمشة للتجعد والكرمشة (°)، سُمْك الأقمشة (ملم)، نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث)، زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>)، ومن ثم مقارنة نتائج الاختبارات طبقاً لمتغيرات البحث في شكل أعمدة بيانية لمعرفة مدى تأثيرها على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة والتي تنعكس بدورها على خواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة القمصان الصيفية، وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى: وجود اختلافات معنوية واضحة تماماً بين عينات الأقمشة المنتجة جعلها تتمتع بمظهر وملبس وسُمْك ووزن مختلف مع تغير خامات خيط اللحمة والتركيب النسجي. مما حقق مستويات وظيفية متعددة لخواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة المنتجة تم من خلالها تحديد أفضل خامات خيط اللحمة، وكذا أفضل تركيب نسجي بالإضافة إلى الخواص الجمالية والاقتصادية المتميزة التي تختلف تماماً عن الأقمشة التقليدية.

Paper received December 29, 2023, Accepted February 12, 2024, Published on line May 1, 2024

والجمالية للأقمشة عموماً، بالإضافة إلى الخواص الاقتصادية، والتي يتم من خلالها تحديد مدى جودة المنتج وملائمته لأداء وظائفه المختلفة، فالتركيب البنائي النسجي يعتمد على مجموعة علاقات مشتركة ومتشابكة بين نوع الشعيرات وأسلوب تركيب الخيوط والأقمشة، وهذه العلاقات تتميز بالتعقيد البالغ لصعوبة قياسها، ومع التطور الحادث في تكنولوجيا الخامات النسجية وظهور خامات نسجية جديدة تتطلب الدقة المتناهية في التنفيذ، وفي أساليب خلطها مع الخامات الأخرى، وفي ظل التقنيات الحديثة وتطورها المستمر أصبح لزاماً علينا دراسة بعض متغيرات عناصر التركيب البنائي النسجي والذي يمثل في اختلاف نوع خامات خيط اللحمة كأحد مدخلات عناصر الإنتاج من خلال الخلط في مرحلة النسيج باستخدام خامات صناعية (تركيبية، تحويلية) مختلفة لا تسبب أي ضرر في مراحل إنتاجها، وأمنه صحياً، لها خواص استهلاكية ممتازة، وملبس مستحب، وذات مستويات جودة قياسية وظيفياً وجمالياً، وبسعر تكلفة منخفض لإرضاء كافة الأذواق من جميع فئات المجتمع، وكذا اختلاف التركيب النسجي (السادة 1/1، الأطلس 4 لحمة) مع تثبيت كافة مدخلات عناصر الإنتاج الأخرى سواء الخاصة بالسداء أو باللحمة. من أجل مواجهة المنافسة العالمية الشرسة للمنتجات المستوردة ذات الخواص الوظيفية والجمالية والموديلات المتنوعة، والسعر غير المنافس، وملاحقة الركب في إنتاج أقمشة قمصان صيفية تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم سواء بغرض الاستهلاك المحلي أو كسلعة تصديرية مطلوبة للأسواق العالمية كأحد أهم أهداف التنمية الاقتصادية.

#### مشكلة البحث: Statement of the Problem

1- التركيز على خلط الخامات في المراحل الأولية للغزل Pre-Spinning مما جعل أقمشة القمصان الصيفية المتداولة

#### المقدمة: Introduction

أقمشة القمصان الصيفية (رجالي، حريمي) منظومة متكاملة تستخدم على نطاق كبير من كل الفئات من مختلف الأعمار وفي كل المناسبات، وتنتج إما أحادية اللون أو باستخدام الألوان (مقلم، كاروه) أو بأساليب التعاشق النسجي المختلفة محققة قدراً من الخواص الوظيفية والجمالية بالإضافة إلى الخواص الاقتصادية، ولها دورها الهام في تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم كهدف أساسي من خلال إحداث التوازن بين درجة حرارة ورطوبة الجسم والبيئة المحيطة خاصة مع تغيرات المناخ عالمياً في عصرنا الحاضر كارتفاع الكبر في درجات الحرارة والرطوبة في معظم دول العالم والتي أصبحت مصر تنتمي إليها، ويتم ذلك من خلال عدة عمليات فيزيائية وكيميائية وميكانيكية هامة تحدث خلال التركيب البنائية للأقمشة في الظروف المناخية المحيطة وهي: تفاعلات طبيعية مع الجو المحيط، تفاعلات خاصة بالوظائف الفسيولوجية لجسم الإنسان، تفاعلات نفسية، وبذلك تُعد أقمشة القمصان الصيفية من الأقمشة صعبة التصميم بالمقارنة بأقمشة القمصان الشتوية. فحفظ درجة حرارة الجسم ثابتة يلزم لها ثلاث محاور أساسية متزامنة وهي: الحماية من حرارة أشعة الشمس، تشرب العرق من سطح الجلد، سرعة تبخير العرق، لذلك يلزم استخدام خامات وأساليب تقنية جديدة أو تطوير تقنيات الإنتاج المختلفة لتحقيق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم بأشكالها المختلفة، بالإضافة إلى الخواص الجمالية وخواص العناية لإرضاء كافة الأذواق من حيث: اختيار الخامات المناسبة نظراً لتغير الموضة وأذواق المستهلكين.

فالتركيب البنائي النسجي بأبعاده التقنية المختلفة هو الجوهر الحقيقي الذي يمكن من خلال متغيراته التحكم في الخواص الوظيفية

المودال، الميكرو مودال بنفس النمرة وعدد البرمات/ وحدة القياس وتقنية الغزل، وسداء واحد لجميع العينات من خيوط القطن الحلقي الممشط 100% بتركيب نسجي سادة 1/1، و(7) عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسج رابير ذو الحربة المرنة المزدوجة.

## 1- الإطار النظري: Theoretical Framework

### 1-1 خامات القمصان الصيفية المستخدمة في البحث Summer Shirt Materials

#### 1- البولبي إستر Polyester:

يُعد البولبي إستر أحد أهم الشعيرات الصناعية التركيبية المُخلقة Synthetic Fibers وأكثرها انتشاراً، ويتكون بتفاعل الإيثيلين جليكول مع حمض التيريفثاليك بأسلوب التكاثف المتعدد Condensation، ثم يتم دفع بوليمر البولبي إستر خلال ثقب ماكنة الغزل (3)، (4).

وتمتاز شعيرات البولبي إستر ب: قطاع عرضي يتسم بنهايات ملساء شكل (1) مما يُحسن اللعان واللمس ويتغير طبقاً لطبيعة المنتج النهائي، وكذا بالمتانة وبالمرونة العالية، وبثبات أبعادها، وبالمقاومة العالية للتجعد والتآكل بالاحتكاك، وبالمقاومة العالية لجميع الكائنات الدقيقة، وسهولة العناية، وتتنوع خيوط البولبي إستر إلا أن الحالة الأولية لها هي خيوط POY: اختصار Partially Oriented Yarn أي الخيوط المُرتبة جزئياً فالبوليمرات داخل الشعيرات غير مرتبة مما يضعف قوة الشد، وخيوط DTY: اختصار Drawn Textured Yarn ويتم الحصول عليها بإجراء عملية سحب لخيوط POY لترتيب البوليمرات داخل الشعيرات، ثم تجرى عملية التضخيم Texturizing مما يجعلها مناسبة بصورة كبيرة لإنتاج الأقمشة، وخيوط FDY: اختصار Fully Drawn Yarn أي خيوط البولبي إستر كاملة السحب وتُعرف أيضاً ب PFY: اختصار Polyester Filament Yarn أو FOY: اختصار Fully Oriented Yarn أي أن البوليمرات داخل الشعيرات تم ترتيبها ترتيباً كاملاً مما يزيد من قوة شد الخيوط، وخيوط ITY: اختصار Intermingled Textured Yarn أي خلط نوعين من الشعيرات هما: (POY+FDY)، فعملية الخلط تعطي خواص جديدة للخيوط الناتج، وتنتج خيوط البولبي إستر ما بين خيوط محلولة (بدون برمات) أو مبنطة أو مبرومة سواء من شعيرات مطفية Full Dull (FD) أو نصف مطفية (SD) أو لامعة Bright (BR)، أو ثلاثية الأوجه لامعة Bright Trilobal (BR-TL). (1).



شكل (1) القطاع العرضي لشعيرات البولبي إستر ITY

#### 2- البولبي أكريليك Acrylic:

يُعد البولبي أكريليك أحد أنواع الشعيرات الصناعية التركيبية المُخلقة Synthetic Fibers أيضاً، ويتكون بإذابة مركب بترو كيميائي يسمى أكريلونتريل في مادة مذيبه إما: داي ميثيل فوراميد أو داي ميثيل أسيتاميد، ثم يمكن ضخ المحلول خلال ثقب ماكنة الغزل سواء بتقنية الغزل الرطب Wet Spinning أو الغزل الجاف Dry Spinning (4).

حالياً لا تحقق القدر الكافي من خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة للمستخدم، وبالتالي محاولة إيجاد حلول علمية وعملية جديدة بعيداً عن الأساليب النمطية المتعارف عليها.

2- آليات الأداء لأقمشة القمصان الصيفية عموماً تنفرد بشدة إلى الدراسات التجريبية والتحليلية المنظرة والمقومة لها، والتي تثرى الخواص الوظيفية والجمالية، بالإضافة للخواص الاقتصادية.

3- ندرة الأبحاث العلمية والتطبيقية التي تتناول تأثير الخلط في مرحلة النسيج على خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة للأقمشة عموماً على الرغم من خصائصها المميزة للأداء الوظيفي والجمالي، وبأقل تكلفة مما يساعد على رواجها اقتصادياً.

## أهداف البحث: Research Objectives

- 1- استحداث أنواع جديدة من أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة للمستخدم باستخدام خامات وتقنيات إنتاج جديدة، وبأسعار منخفضة لتوسيع دائرة التسويق إقليمياً وعالمياً.
- 2- الوقوف على الأبعاد التقنية المتغيرة لاختلاف بعض مدخلات عناصر الإنتاج على الأشكال المختلفة لخواص الراحة الفسيولوجية لأقمشة القمصان الصيفية للوصول إلى أفضل خامة، وأفضل تركيب نسجي.
- 3- المقارنة والتقييم والتحليل بين الخواص الوظيفية والجمالية المختلفة لأقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام الخلط في مرحلة النسيج لزيادة اقتصاديات إنتاج هذه النوعية مقارنة بالأقمشة التقليدية.

## أهمية البحث: Research Significance

- 1- تحقيق التنوع اللانهائي في إنتاج نوعيات جديدة من أقمشة القمصان الصيفية من خلال إثرائها بالعديد من الخواص الوظيفية والجمالية للتصميمات أحادية اللون التي تلبى احتياجات المستهلكين، وتواكب التقدم العلمي في الخامات وتقنيات التنفيذ.
- 2- توضيح العلاقة بين اختلاف نوع خامة خيط اللحمية كأحد مدخلات عناصر الإنتاج، كذا التراكيب النسجية ومدى انعكاسها على الأداء الوظيفي والجمالي لأقمشة القمصان الصيفية. مما يساهم في فتح آفاق جديدة لتطوير الأشكال المختلفة لخواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة عموماً.
- 3- خفض تكاليف إنتاج أقمشة القمصان الصيفية من خلال منتج محلي تنافسي ذو تراكيب بنائية متفردة وظيفياً وجمالياً لتعزيز الإنتاج المحلي، وتحقيق قدرات تنافسية مقابل المنتج المستورد.

## فروض البحث: Research Hypothesis

يفترض البحث أن: اختلاف بعض مدخلات عناصر الإنتاج والمتمثل في نوع خامة خيط اللحمية كأحد عناصر التركيب البنائي النسجي مع تثبيت باقي العناصر الخاصة بالسداء واللحمية يحقق الخلط في مرحلة النسيج، ويُنتج أقمشة قمصان صيفية أحادية اللون (رجالي، حريمي) تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة للمستهلك والمنتج النهائي.

## منهج البحث: Research Methodology

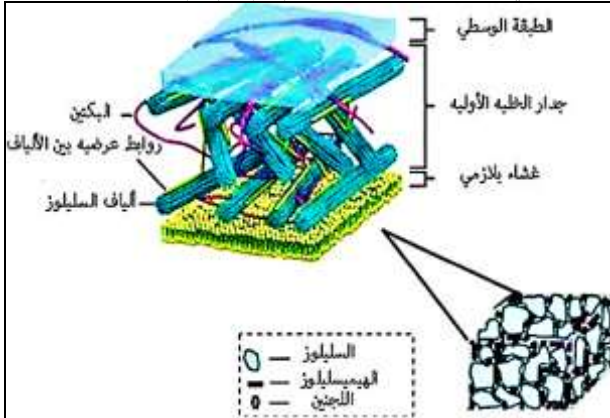
يتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي.

## حدود البحث: Research Delimitation

إنتاج (7) عينات من أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون باستخدام خيوط لحمة مختلفة الخامات من: البولبي إستر DTY، البولبي أكريليك، الفسكوز (فيران)، البامبو، الليوسيل (التنسيل STD)،

السليولوز بنسبة 60: 70% مع اللجنين والهيميسليولوز. لذا فهي شعيرات ليجنو سليولوزية، وتستخلص من: أشجار البامبو بالطريقة الميكانيكية وهي الأكثر انتشاراً وتسمى: "شعيرات الخيزران الأصلية"، أو بالطريقة الكيميائية باستخدام هيدروكسيد الصوديوم وتسمى: "شعيرات البامبو التحويلية" بواسطة الغزل الرطب (12).

وتتمتاز شعيرات البامبو بـ: قطاع عرضي شكل (4) به العديد من الثقوب الدقيقة لذا فهي تتمتع بقابليتها العالية لامتصاص الرطوبة، ونفاذية أفضل لتبخيرها مع إعطاء إحساس بالبرودة مما يوفر الراحة الفسيولوجية للمستخدم، وكذا بالنعومة واللمعان مع أقل معدل للتويير والانكماش والتجعد، وبخفة الوزن، وبقوة شد عالية نظراً لأن طبقات السليولوز مترابطة بالتوازي على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وبمقاومتها العالية للأشعة فوق البنفسجية، وامتصاصها العالي للصبغات، كما توفير بيئة غير مناسبة لنمو الجراثيم والفطريات والبكتيريا والروائح الكريهة، ويرجع ذلك إلى: وجود مادة تسمى Bamboo Kun، والتي ترتبط بقوة مع جزيئات السليولوز في تكوين شعيرات البامبو (17)، (18).



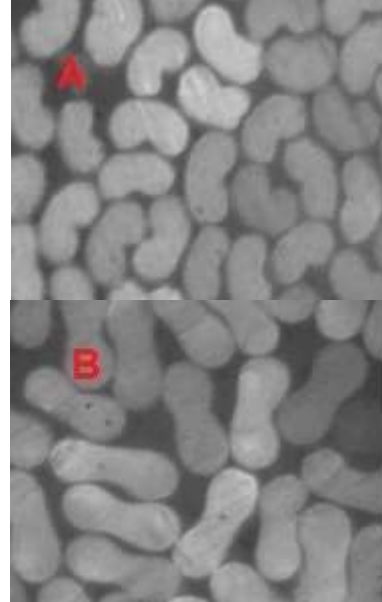
شكل (4) القطاع العرضي لشعيرات البامبو

#### 5- الليوسيل Lyocell (التنسيل):

يُعد التنسيل أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers أيضاً، وهو الاسم التجاري لشعيرات الليوسيل، فهي تحتوي في تركيبها الكيميائي على السليولوز بنسبة 13%، وتستخلص من: سليولوز لب شجرة الأوكالبتوس بطريقة كيميائية تعتمد على إذابة السليولوز في مذيب كلوي من أكسيد الأمين (N-Methyl-Morphine-N-oxide)، ثم ضخ المحلول عبر المغازل فيسمل: تنسيل LF. أما إذا تعرضت الخيوط لحركة ميكانيكية أثناء الغسيل وإضافة أحد الأنزيمات فيسمل: تنسيل STD، والذي يعطي ملمس مشابه للقشرة الخارجية لثمرة الخوخ وهو ملمس مريح جداً شعورياً ونفسياً (21).

وتتمتاز شعيرات التنسيل بـ: بقطاع عرضي دائري ذات سطح أملس وناعم شكل (5) مما يعطي الشعيرات لمعناً عالياً، وبدرجة تبلر عالية فالشعيرات موازية لبعضها ولمحور الشعيرة وبينها فراغات طولية صغيرة، وعند ترطيب الشعيرات يحدث انتفاخ يُغير شكل الفراغ واتجاهه، وكذا بالمتمانة العالية في الحالتين الجافة والرطبة بالمقارنة بالشعيرات السليولوزية الأخرى، وبالمرونة وخفة الوزن، ومقاومة التجعد، وثبات الأبعاد حتى عند البلل، ويرجع ذلك إلى: تركيبها البلوري المُحكّم، وبنسبة امتصاصها العالية، وبنفاذية الهواء العالية بسبب الفراغات الطولية الصغيرة، وتنظيم امتصاص وإطلاق الرطوبة أي لها خواص التنظيم الحراري، وبالتالي فهي مريحة للارتداء خاصة في ظروف الرطوبة العالية حيث تتمتع بنفاذية بخار عالية مقارنة بشعيرات القطن، وبالنعومة مما يوفر الإحساس بالراحة الفسيولوجية العالية، وصبغاتها الأفضل مقارنة بشعيرات القطن والفسكوز، وثباتها العالي للحرارة، وبمقاومة البكتيريا والفطريات، وبإمكانية خلطها مع الشعيرات الطبيعية والصناعية الأخرى (11)، (16).

وتتمتاز شعيرات البولي أكريليك بـ: قطاع عرضي شكل (2) يختلف طبقاً لتقنية الغزل وطبيعة استخدام المنتج النهائي، وكذا بالمتمانة العالية ضد التآكل بالاحتكاك لما لها من مرونة عالية، بالقدرة العالية على الاستعادة السريعة لشكلها الأصلي بعد زوال المؤثر، وبقلة كثافتها مما يعطي الشعيرات معدلاً عالياً للتغطية مع خفة الوزن، كما تحتفظ شعيرات البولي أكريليك بنسبة ضئيلة من الرطوبة ولا تفقدتها بسهولة، وكذا بسهولة العناية، وبمقاومتها العالية لجميع الكائنات الدقيقة (3)، (4).

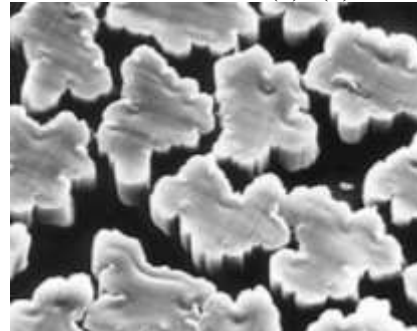


شكل (2) القطاع العرضي لشعيرات البولي أكريليك بتقنيتي الغزل الرطب A والغزل الجاف B

#### 3- الفسكوز Viscose:

يُعد الفسكوز أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers، ويتم إنتاجه من السليولوز الذي يتوافر في جميع أنواع النباتات عن طريق إذابته كيميائياً في محلول مخفف من الصودا الكاوية، ثم إعادة ترسيبه ثانية على هيئة خيوط مستمرة أو مقصوصة (فيران) (4).

وتتمتاز شعيرات الفسكوز بـ: قطاع عرضي غير منتظم يحتوي على نتوءات وانتقاعات عديدة شكل (3) مما يزيد من درجة التغطية ومرونة الشعيرات، وكذا بشعيرات شبه شفافة، وذات درجة لمعان عالية، وملمس ناعم، ولها معدلات مرونة ومتمانة مختلفة يمكن التحكم بها أثناء عملية الغزل، كما تحتفظ بدرجة رطوبة أعلى من شعيرات الطبيعية السليولوزية، وبقابلية عالية لامتصاص الصبغات، لكنها لا تتحمل تأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية لفترات طويلة، وتقاوم جميع أنواع الحشرات ماعدا السمكة الفضية Silver Fish لمهاجمتها للسليولوز، والفطريات تقضي عليها لذا يجب تخزينها في مكان مظلم وجاف (3)، (4).



شكل (3) القطاع العرضي لشعيرات الفسكوز (فيران)

#### 4- البامبو Bamboo:

يُعد البامبو أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers، التي تحتوي في تركيبها الكيميائي على

التي تصل إلى ثلث الوقت الذي تستغرقه الشعيرات التقليدية، وبالمرونة العالية مع انتظامية أفضل، وبالنعومة العالية التي تشبه نعومة الحرير الطبيعي، وبسهولة العناية فلا تفقد خواصها بالغسيل ولا تتغير أبعادها، وتتميز أقمشة الميكرو مودال على الأقمشة المصنعة من الشعيرات التقليدية بخفة الوزن، وبالمعان العالي، وبمقاومة التويير والتجعد، وبالرجوع إلى الشكل الأصلي بعد زوال المؤثر (19).

## 2-1 الخلط في مرحلة النسيج Mixing in Weaving Process

**الخلط في مرحلة النسيج:** وسيلة تقنية جديدة يتم تطبيقها بهدف تعزيز الخواص الوظيفية والجمالية بالإضافة إلى الخواص الاقتصادية للأقمشة عموماً والتي تُسفر عن مميزات أقوى في عمليات التسويق، ويمكن توصيف الخلط في مرحلة النسيج بأنه: تجميع لمجموعتين أو أكثر من الخيوط مختلفة الخامات والمواصفات وتقنيات الإنتاج معاً أحدهما يمثل الاتجاه الطولي (السداء)، والآخر يمثل الاتجاه العرضي (اللحمة) من خلال تحديد الخواص المختلفة لخامات الخيوط، ثم دمج الخواص المتلائمة لإنتاج أقمشة مخلوطة خلطاً متجانساً من خامات مختلفة، " ونشاهد اليوم اتجاهات متزايدة وغير مسبوقه نحو إنتاج الأقمشة المخلوطة سواء من خيوط مغزولة من نوعين أو أكثر من الشعيرات Blended Fabrics أو من نوعين أو أكثر من الخيوط المطبقة أو المزوية من خيوط مفردة مختلفة في نوع الشعيرات Combination Fabrics أو من نوعين أو أكثر من الخيوط مختلفة الخامات Mixture Fabrics " (3) إما: لتخفيض تكلفة المنتج النهائي خاصة بعد ارتفاع أسعار الخامات بشكل كبير جداً (هدف اقتصادي) أو الحصول على منتج يجمع أفضل الخواص الوظيفية للخامات المكونة للخلط لمواجهة متطلبات الاستخدام للمنتج النهائي بكفاءة (هدف وظيفي) أو الحصول على تأثيرات لونية وملمسية ومظهرية متعددة (هدف جمالي) أو لتحسين كفاءة عمليات التشغيل المختلفة (هدف تقني) مما يثري الأقمشة المنتجة بخواص وظيفية وجمالية متعددة ك (ثبات الأبعاد، زيادة العمر الافتراضي، مقاومة التجعد، مقاومة التآكل بالاحتكاك، المرونة والمطاطية، تحسين الملمس وتقليل التويير، وامتصاص الرطوبة، وتقليل الشحنات الاستاتيكية، مقاومة العتة والبكتريا، سهولة الاستعمال والعناية) لتعوض أوجه القصور في خواص الخامات الطبيعية والصناعية بنوعها، بالإضافة إلى الجدوى الاقتصادية الكبيرة للمنتج النهائي مقارنة بالأقمشة المنتجة بدون خلط (2).

لذا فإن الخلط في مرحلة النسيج عملية دقيقة ولهذا سميت "الأقمشة المخلوطة بـ Engineered Fabrics " (3) لتعدد خامات وألوان وخواص ومواصفات الخيوط، وبالتالي فهي تحتاج إلى خبرة ومهارة عالية لتحسين خواص المنتج النهائي وظيفياً وجمالياً واقتصادياً، أو إحداهما مع الأخرى، وإنتاج أقمشة متوازنة ومناسبة لطبيعة استخدام النهائي من حيث: الجودة العالية، واللون، والسعر، وفي بعض الحالات يكون السعر أهم هذه العناصر.

## 3-1 الراحة الفسيولوجية Physiological Comfort

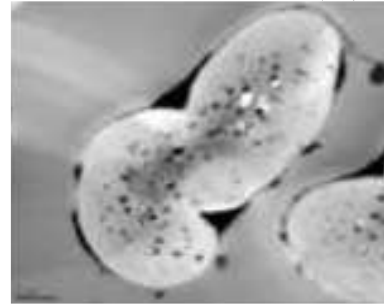
**الراحة الفسيولوجية للأقمشة هي:** تفاعل معقد بين العديد من الجوانب منها الشعور الملمسي والشعور الحراري وعدم الشعور بالضيق عند ارتدائها، كما يختلف تحقيق الراحة الفسيولوجية باختلاف الإنسان والبيئة. فاختيار نوع الشعيرات والتركيب البنائي للخيوط والأقمشة يؤثران بدرجة كبيرة على مدى تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة، ويعتبر تقييم خواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة من أكثر القياسات تعقيداً. لذا يمكن التعبير عنها بخواص الملمس والوزن والسُمك وامتصاص الرطوبة ونفاذية الهواء فهي الوسيلة الرئيسية لتنظيم درجة حرارة الجسم والاقبال من الشحنات الاستاتيكية، وتنقسم خواص الراحة الفسيولوجية في أقمشة القمصان الصيفية إلى:



شكل (5) القطاع العرضي لشعيرات الليوسيل (التنسيل)

## 6- المودال Modal:

يُعد المودال أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers أيضاً ذات الأصل السليلوزي فهي تحتوي في تركيبها الكيميائي على السليلوز بنسبة 30:36%، وتستخلص من: سليلوز أشجار الزان ثم معالجتها كيميائياً، ويستخدم الغزل الرطب لإنتاجها لاستخدام العديد من المواد الكيميائية (14). وتمتاز شعيرات المودال بـ: قطاع عرضي بالشكل الكروي غير المنتظم وبسطح أملس ناعم على امتداد طولها شكل (6) مما يمنح الشعيرات لمعان ونعومة تشبه الحرير الطبيعي، فعند مقارنتها بشعيرات الفسكوز والبامبو نجد أنها أكثر نعومة، وأخف وزناً، وأكثر دقة، وكذا تتميز شعيرات المودال بأنها تجمع مميزات الشعيرات الطبيعية السليلوزية، وخواص النعومة للشعيرات الدقيقة (الميكرو فيبر)، ويشار إليها بأنها "ريشة"، ويُطلق عليها أيضاً "أنعم الشعيرات في العالم"، وقوة شدتها العالية في الحالتين الجافة والرطبة، ويرجع ذلك إلى: زيادة نسبة المناطق المتبلرة على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وبقابليتها العالية لامتصاص الماء فمركب السليلوز بها جاذب للماء Hygroscopic، وبقابليتها العالية لنفاذية الهواء لاحتوائها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على امتداد محورها الطولي مما يجعلها مناسبة لأقمشة القمصان الصيفية، وبمعدل أقل لنمو البكتريا والفطريات، وبالامتصاص العالي للصبغات وألوانها الزاهية، وبثبات أبعادها حتى بعد تكرار الغسيل، وبمقاومتها العالية للتويير والتآكل بالاحتكاك والانكماش والتجعد، وبإمكانية خلطها مع الشعيرات الطبيعية والصناعية الأخرى (20)، (22).



شكل (6) القطاع العرضي لشعيرات المودال

## 7- الميكرو مودال Micro Modal:

الميكرو مودال هو الشعيرات الدقيقة من المودال. لذا فهي شعيرات صناعية تحويلية Regenerated Fibers أيضاً ذات أصل سليلوزي تستخدم لإنتاج خيوط أكثر دقة، وأخف وزناً، وأكثر نعومة ومرونة ومقاومة للانكماش، وأعلى انسدادية، ولها قدرة عالية على امتصاص الرطوبة، وقابلية عالية للتشكيل، مما يجعلها ملائمة بصورة كبيرة لأقمشة القمصان الصيفية الفاخرة.

وتتمتاز شعيرات الميكرو مودال بـ: بالمنانة العالية، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد الشعيرات في المقطع العرضي مما يؤدي إلى زيادة مساحة السطح ويجعل صباغة وطباعة الأقمشة أكثر وضوحاً، والألوان أكثر عمقاً ولمعاناً، بالإضافة إلى قوة الامتصاص التي تستوعب أكثر من 7 مرات وزنها من الماء. حيث تعمل الشعيرات كقنوات لسحب الرطوبة خلال المساحات الفارغة، وبسرعة الجفاف

النوعي للخيط، والتركيب النسجي، ومعامل تغطية السداء واللحمة (23).

3- **امتصاص الرطوبة:** من أهم العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على الراحة الفسيولوجية (الشعورية، النفسية، الحرارية) في أقمشة القمصان الصيفية لاعتمادها على قدرة الشعيرات على سرعة امتصاص الرطوبة وتبخيرها إلى الجو الخارجي ليبقى الجسم جافاً ودرجة حرارته مستقرة. لذلك فإنها تُكسب الجسم بروده، وتُبعد العرق مما يجعلها أقل عرضه للبكتريا والفطريات (13).

4- **هذا بالإضافة إلى أن:** تتسم أقمشة القمصان الصيفية بالمظهر الجمالي الفائق، والابتكار في التصميم، والأنسجام مع المستهلكين بطبائعهم المختلفة واختلاف ألوانهم وأحجامهم، وأن تكون على مستوى عالي من المتانة، والمقاومة العالية للتآكل بالاحتكاك، والتويير، والتجعد والكرمشة، والمقاومة العالية لتكوين الشحنات الكهربائية، والمقاومة العالية لنفاذ وامتصاص أشعة الشمس وزيادة انعكاسها إلى أعلى قدر، وكذلك بسُمك ووزن منخفض لتقليل الاحساس بالإجهاد، وبدرجة ثبات عالية للألوان لتعرضها لأشعة الشمس وتكرار عمليات الغسيل، وبسهولة العناية، وبالمقاومة العالية للبكتريا والفطريات.

## 2- التجارب العملية والاختبارات المعملية Experimental

### Work and Testing

#### 1-2 التجارب العملية Experimental Work

تم إنتاج نوعيات مختلفة من أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون (رجالي، حريمي) بواسطة الخلط في مرحلة النسيج باستخدام سداء قطن 100% جيزة 86 من نمرة 2/60 قطن إنجليزي (Z/S) حلقي مشط بعدد برمات T.P.I 21 برمة/ البوصة لجميع العينات، مع استخدام (7) خامات صناعية (تركيبية، وتحولية) مختلفة لخيط اللحمة هي: البولي إستر DTY، البولي أكريليك، الفسكوز (فيران)، البامبو، الليوسيل (التنسيل STD)، المودال، الميكرو مودال من نمرة 1/30 إنجليزي (Z) مدمج مسرح بعدد برمات T.P.I 20 برمة/ البوصة لإنتاج 7 عينات من أقمشة القمصان الصيفية بتركيب نسجي سادة 1/1، و7 عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسيج رابير ذو الحربة المرنة المزدوجة. ثم تم إجراء مجموعة من العمليات التحضيرية الأولية الرطبة على الأقمشة المنتجة وهي: إزالة مواد التنشيط De-Sizing، الغليان في القلوي Scouring، التبييض الكامل Full Bleaching، المرصرة (تحرير نصفي) Semi-Mercerization للحصول على أقمشة بخواص وظيفية وجمالية متميزة تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة للمستخدم والمنتج النهائي مما يجعلها أكثر جاذبية وتأثير، وكانت المواصفات الفنية كالاتي:

#### 1- المواصفة الفنية لنول النسيج Weaving Loom Specifications

جدول (1) المواصفات الفنية لنول النسيج

Rapier Weaving Loom ITEMA S.P.A TYPE R9500	ماركة وموديل نول النسيج
إيطاليا	بلد المنشأ
2013م	سنة الصنع
Bilateral Flexible Rapier	وسيلة إمرار خيط اللحمة
500 ~ 550 لحمة/د	سرعة النول
210 سم	عرض النول
4 لون	جهاز اختيار الألوان
Electronic STAUBLI Type 2670 B/2	نوع جهاز الدوبي
4 درات + 2 للبراسل	عدد الدرا
22 باب/ سم	عدة المشط
علوي مققول	اتجاه ونوع النفس
Electronic Let-off System	نوع جهاز الرخو
Take Up Electronically	نوع جهاز الطي
كامل الإيجابية	التوافق الحركي لجهازي الرخو والطّي

1- **الراحة الشعورية:** تعتمد على مدى شعور الإنسان بالراحة عند تلامس الأقمشة للجسد، وملاحظة بعض الآثار الناتجة عن ذلك مثل: الالتهاب أو الدفء أو البرودة الناتجة عن ملامسة الأقمشة للمستقبلات الحسية للأطراف العصبية.

2- **الراحة النفسية:** تعتمد على مدى التوافق النفسي للإنسان مع ملابسه، ويرتبط هذا الشعور بميل الشخص لشيء ما، ومدى ملائمة الملابس للمناسبة المستخدمة فيها، مع تحقيق عدة خواص جمالية مثل: اللون والموضة، بالإضافة إلى الخواص الوظيفية الأخرى (15).

3- **الراحة الحركية:** تتعلق بحرية الحركة وتقليل العبء على الجسم فعندما تعوق الملابس الحركة ينتج الضغط المتزايد على الجسم مما يسبب عدم الراحة، ومن شروط تحقيق راحة الحركة: أن تتمتع الأقمشة بالمرونة والاستطالة الكافية التي تسمح لها بالتمدد والانكماش، كما يساهم وزن الأقمشة أيضاً في الإحساس بالراحة الحركية.

4- **الراحة الحرارية:** تعتمد على المناخ الناشئ بين الجسم والملابس وتتوقف على انتقال الحرارة والرطوبة خلال الأقمشة من خلال سرعة الامتصاص ونفاذية بخار الماء، وتحقيق حالة التوازن التي لا يشعر فيها الإنسان بالبرودة أو الحرارة، فالراحة الحرارية يصعب قياسها لاعتمادها على التفاعل بين الجسم والملابس والبيئة المحيطة (24).

#### 4-1 أقمشة القمصان الصيفية Summer Shirt Fabrics

أقمشة القمصان الصيفية من الأقمشة الهامة التي لا يمكن الاستغناء عنها للرجال والسيدات على حد سواء، وتختلف في طبيعتها بالنسبة للتصميم أو أساليب التنفيذ، ويرجع هذا الاختلاف إلى: طبيعة الخامات ومؤثراتها المختلفة بالنسبة لطبيعة الاستخدام النهائي، وتُصنف إلى: قمصان رجالي (صيفي، شتوي)، بلوزات حريمي (صيفي، شتوي)، قمصان أطفال (صيفي، شتوي)، ومن أهم الخواص الوظيفية والجمالية الواجب توافرها في أقمشة القمصان الصيفية:

1- **الملمس:** مدى نعومة السطح مما يؤدي إلى الشعور بالراحة الفسيولوجية (الشعورية، النفسية، الحرارية)، فكلما زادت النعومة زاد مقدار التصاق الأقمشة بالجسم مما يعطي الإحساس بالبرودة خاصة في فصل الصيف (24)، فمن الخامات التي تتصف بنعومة السطح العالية خامة الميكرو فيبر، والميكرو مودال، ويرجع ذلك إلى: دقة الشعيرات.

2- **نفاذية الهواء:** من أهم العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على الراحة الفسيولوجية (الشعورية، النفسية، الحرارية) في أقمشة القمصان الصيفية، فمعدل نفاذية الأقمشة للهواء يختلف على أساس تقنية الغزل، ومقدار البرم، والنمرة، والحجم

2- مواصفات خيوط السداء واللحمة في الأقمشة المنتجة :Warp and Weft Yarns Specifications  
جدول (2) مواصفات خيوط السداء واللحمة في الأقمشة المنتجة

مواصفات الأقمشة المنتجة	مواصفات خيوط السداء	مواصفات خيوط اللحمة
نوع الخامة	قطن 100% جيزة (86)	بولي إستر DTY، بولي أكريليك، فسكوز (فبران)، بامبو، تنسيل STD، مودال، ميكرو مودال
تقنية الغزل	غزل حلقي ممشط	غزل مدمج مسرح
نمر الخيوط	2/60 قطن إنجليزي	1/30 إنجليزي
عدد البرمات/ البوصة	21 برمّة/ البوصة	20 برمّة/ البوصة
اتجاه البرم/ الزوي	(Z/S)	(Z)
التطريح	2 خيط/ الباب	
عرض السداء في المشط	170 سم بالبراسل بعرض 1 سم من كل اتجاه	
عدد خيوط السداء/ سم	30 خيط/ سم	
عدد خيوط اللحمة/ سم	30 لحمّة/ سم للسادة 1/1، الأطلس 4 لحمّة	
إجمالي خيوط السداء بدون البراسل	5040 خيط	
إجمالي خيوط السداء بالبراسل	50160 خيط	

الأقمشة للتجعد (°) ASTM-D1295 (7)، سُمك الأقمشة (ملم) ASTM-D1777 (9)، نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) ASTM-D737-97 (10)، زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث) ASTM-D1652-64 (6)، وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>) ASTM-D3776 (8)، وكانت نتائج الاختبارات المعملية لكلا من أقمشة القمصان الصيفية كالآتي:

2-2 نتائج الاختبارات المعملية للأقمشة المنتجة Summer Shirt Fabrics Testing Results

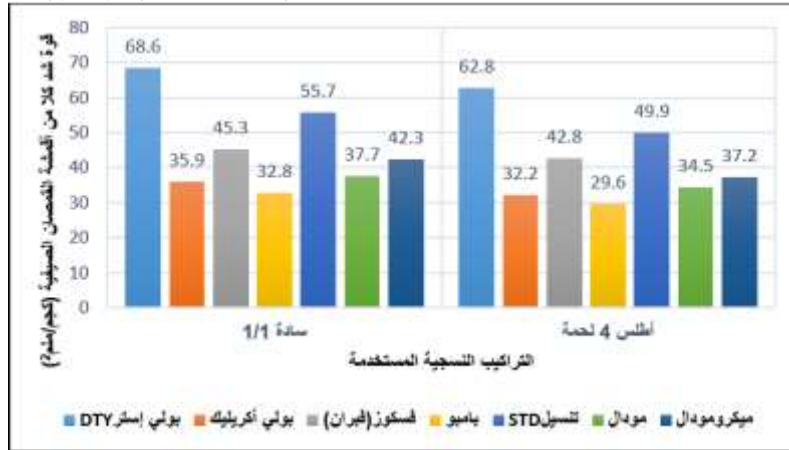
تم إجراء جميع الاختبارات المعملية على كلا من الأقمشة المنتجة في اتجاه اللحمة في الجو القياسي للمعمل في (درجة حرارة 20°م ±2، ورطوبة نسبية 65% ±2) طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (كجم/ملم<sup>2</sup>) ASTM-D1682 (5)، نسبة استتالة الأقمشة (%) ASTM-D1682 (5)، درجة مقاومة

جدول (3) نتائج الاختبارات المعملية لكلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة

رقم العينة	نوع خامة خيط اللحمة	التركيب النسجي	قوة الشد (كجم/ملم <sup>2</sup> )	نسبة الاستتالة (%)	مقاومة الأقمشة للتجعد (°)	سُمك الأقمشة (ملم)	نفاذية الهواء (سم <sup>3</sup> /سم <sup>2</sup> /ث)	زمن امتصاص الماء (ث)	وزن المتر المربع (جم/م <sup>2</sup> )
1	بولي إستر	سادة 1/1	68.6	21.5	117.1	0.24	39.1	2.8	111.2
2	DTY	أطلس 4	62.8	17.7	122.9	0.27	43.8	2.4	112.9
3	بولي	سادة 1/1	35.9	31.3	131.2	0.21	51.2	2.1	101.1
4	أكريليك	أطلس 4	32.2	27.1	137.9	0.23	56.9	1.6	103.5
5	فسكوز	سادة 1/1	45.3	16.9	99.8	0.41	68.9	0.27	118.8
6	(فبران)	أطلس 4	42.8	14.3	103.5	0.43	73.3	0.18	120.9
7	بامبو	سادة 1/1	32.8	13.3	107.8	0.36	156.1	0.25	115.9
8		أطلس 4	29.6	11.6	113.4	0.39	161.9	0.21	118.6
9	تنسيل	سادة 1/1	55.7	18.2	111.1	0.45	177.8	0.58	121.9
10	STD	أطلس 4	49.9	16.3	116.2	0.48	181.1	0.49	123.6
11	مودال	سادة 1/1	37.7	20.3	116.4	0.31	183.1	0.41	116.2
12		أطلس 4	34.5	18.2	119.5	0.33	186.9	0.28	118.8
13	ميكرو مودال	سادة 1/1	42.3	15.6	122.7	0.24	194.9	0.20	111.6
14		أطلس 4	37.2	13.3	126.9	0.26	198.6	0.15	112.8

### 3- النتائج والمناقشة Results & Discussion

#### 1- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وقوة شد كلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>):



شكل (7) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وقوة شد كلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>)

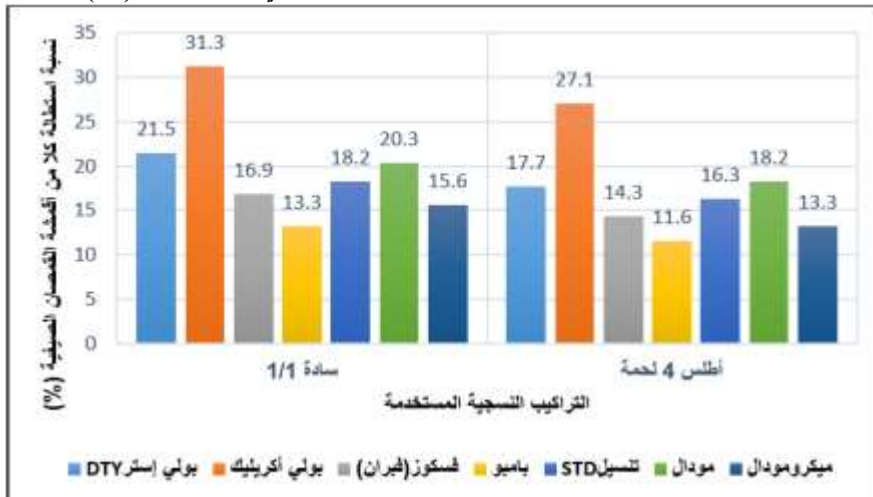
يتضح من شكل (7) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY حققت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية المُخلقة مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعها، ويرجع ذلك إلى أن: خيوط البولي إستر DTY تم انتاجها من خلال إجراء عملية سحب Drawing لخيوط البولي إستر المستمرة POY لترتيب وتوجيه البوليمرات داخل الشعيرات لزيادة قوة شد الخيوط لتتحمل عملية النسيج، ثم أُجري لها عملية التضخيم Texturizing أو إضافة الملمس لإكسابها بعض الصفات، ثم تم قصها وغزلها بتقنية الغزل المدمج المسرح لنتج خيوط البولي إستر المغزولة المسحوبة والمتضخمة DTY والتي تمتاز بمتانتها العالية والتي تتراوح من 2.5: 7.5 جرام/ دننير، مقارنة بمتانة شعيرات البولي أكريليك والتي تتراوح من 2: 2.7 جرام/ دننير.

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: تقنية الغزل الرطب لشعيرات التنسيل STD تتسبب في تكوين بلوري عالي طویل جداً ومُحکم لوحداث السليلوز الخاصة به حيث يتم توجيهها بشكل كبير في اتجاه موحد بالتوازي مع المحور الطولي للشعيرات لتكوين التركيب الجزيئي لشعيرات التنسيل STD أي نسبة المناطق المتبلرة إلى المناطق غير المتبلرة (9: 1) مما يزيد من قوى الجذب بين السلاسل الجزيئية ويقلل نسبة التشوه الذي تحدث عند تمدد الشعيرات، وبذلك

تزداد درجة انتظامية الشعيرات وهو ما يزيد من قوة شد الأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>)، بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمة من خامة البامبو أقل قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: السليلوز والهيميسليلوز المكون الرئيسي للطبقات الليلية لشعيرات البامبو مُرتب في اتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفة اللجنين على امتداد المحور الطولي لشعيرات البامبو وليس في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشعيرات، وهو ما يقلل من قوة شد الأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>) مقارنة بباقي الخامات الصناعية التحويلية.

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أعلى قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي مما يعطي ترابط أقوى وضغوطاً متبادلة بين خيوط السداء واللحمية في مواضع التعاشق ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمية مما يعمل على زيادة ترابط الخيوط، وبالتالي يقل انزلاقها أثناء الشد الواقع عليها في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>)، مقارنة بالتركيب النسجي أطلس 4 لحمة والذي يتميز بقلّة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيئة Floats مما يقلل مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمية وبالتالي يقل ترابط الخيوط، وبالتالي يزداد معدل انزلاقها أثناء الشد الواقع عليها في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>).

#### 2- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونسبة استطالة كلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة (%):

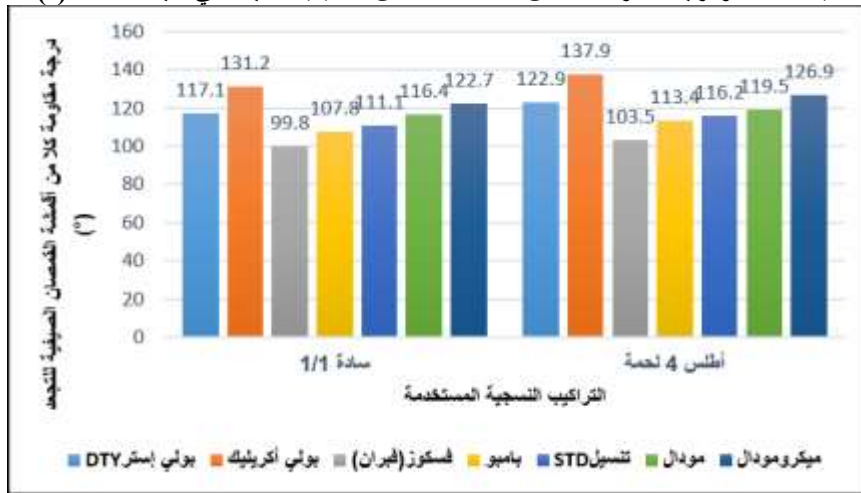


شكل (8) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونسبة استطالة كلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة (%)

ذلك إلى أن: شعيرات البامبو تتكون من طبقات ليفية عريضة وضيقة مرتبة بالتبادل فيما بينها، وتحتوي هذه الطبقات على السليلوز والهيميسليلوز في اتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفة اللجنين على امتداد المحور الطولي للشعيرات وليس في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشعيرات، هذا بالإضافة إلى وجود مادة تسمى Bamboo Kun، والتي ترتبط بقوة مع جزيئات السليلوز في التكوين الليفي للشعيرات أثناء عملية النمو الطبيعي لنبات البامبو، وهو ما يقلل نسبة استتالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أعلى نسبة استتالة في اتجاه اللحمة (%). من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة نسبة تشريب خيوط السداء واللحمة المكونة للأقمشة نتيجة لزيادة عدد التعاشقات النسيجية داخل التكرار النسجي، بعكس الأقمشة المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة والتي تكون نسبة استتالتها أقل عند الشد نتيجة انخفاض نسبة تشريب خيوط السداء واللحمة لقلة عدد التعاشقات النسيجية داخل التكرار النسجي لامتداد خيوط اللحمة فوق عدد من خيوط السداء، والتي تعمل على تقليل قدرة الخيوط على الانزلاق عند الشد مما يقلل نسبة استتالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

### 3- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة القمصان الصيفية للتجعد في اتجاه اللحمة (°):



### شكل (9) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة القمصان الصيفية للتجعد في اتجاه اللحمة (°)

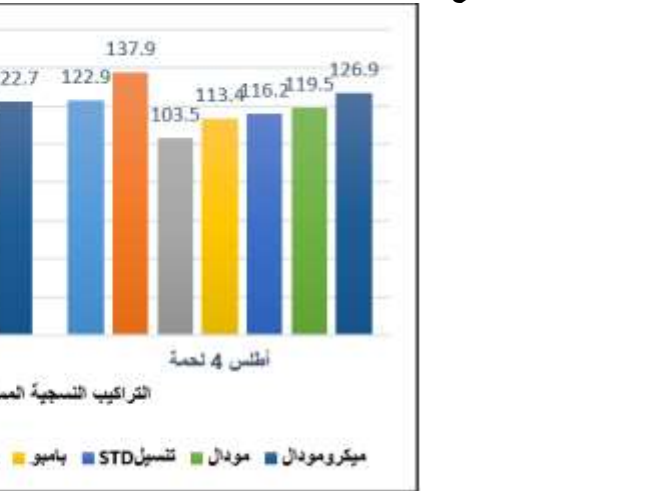
ج/سم<sup>3</sup>، وهو ما يزيد من درجة مقاومة الأقمشة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكوز (الفيران) أقل درجة مقاومة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°)، ويرجع ذلك إلى أن: القطاع العرضي لشعيرات الفسكوز (الفيران) غير منتظم ويتكون من عدد من الفصوص أو الفلقات مع وجود نتوءات وإنشاءات عديدة، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات الفسكوز (فيران) والتي تماثل الكثافة النوعية للشعيرات الطبيعية ذات الأساس السليلوزي والتي تصل إلى 1.54 جم/سم<sup>3</sup>، وهو مما يقلل من درجة مقاومة الأقمشة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أقل درجة مقاومة للتجعد في اتجاه اللحمة (°) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعاشقات النسيجية داخل التكرار النسجي مما يجعل الأقمشة عند تعرضها للإجهاد غير مقاومه للتجعد، هذا بالإضافة إلى أن التركيب النسجي السادة 1/1 الأكثر اندماجاً مما يقلل من انضغاط الأقمشة، مقارنة بالتركيب النسجي أطلس 4 لحمة والذي يتميز بعدد أقل من التعاشقات النسيجية داخل التكرار النسجي مما يزيد من طول التشيفة الأمر الذي يزيد من رجوعية الأقمشة، ويجعل الأقمشة عند تعرضها للإجهاد مقاومة للتجعد.

يتضح من شكل (8) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك حققت أعلى نسبة استتالة في اتجاه اللحمة (%). كأحد الخامات الصناعية التركيبية المُخلقة مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعها، ويرجع ذلك إلى: الاستتالة العالية لشعيرات البولي أكريليك والتي تصل من 34: 50% في الحالة الجافة وتزيد هذه النسبة في الحالة الرطبة، مقارنة باستتالة شعيرات البولي إستر DTY والتي تصل من 12: 25% فقط في الحالة الجافة والرطبة، وهو ما يزيد نسبة استتالة الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك (%).

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال أعلى استتالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%). كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات المودال تتميز بالمرونة العالية نظراً لاحتوائها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على سطحها على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وهو ما يزيد نسبة استتالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمة من خامة البامبو أقل نسبة استتالة في اتجاه اللحمة (%). كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع

### 3- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة القمصان الصيفية للتجعد في اتجاه اللحمة (°):



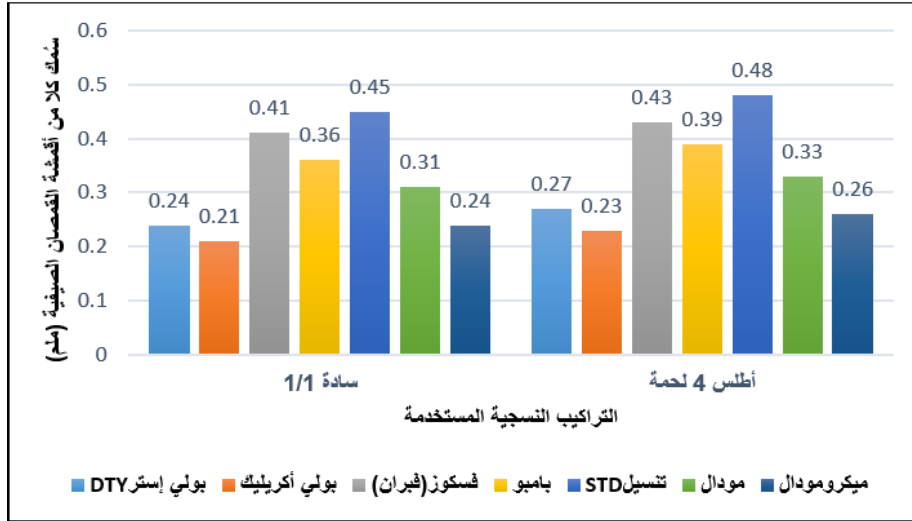
### شكل (9) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كلا من أقمشة القمصان الصيفية للتجعد في اتجاه اللحمة (°)

يتضح من شكل (9) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك حققت أعلى درجة مقاومة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°). كأحد الخامات الصناعية التركيبية المُخلقة مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعها، ويرجع ذلك إلى: المرونة العالية لشعيرات البولي أكريليك والتي تصل نسبة استعادة الطول (مقدار الرجوعية) بعد زوال قوى الشد إلى 99% عند استتالة نسبية 2%، مقارنة بمرونة شعيرات البولي إستر DTY والتي تصل نسبة استعادة الطول (مقدار الرجوعية) بعد زوال قوى الشد من 80: 90% عند استتالة نسبية 3%، وهو ما يزيد درجة مقاومة التجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) للأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك.

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال أعلى درجة مقاومة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°). كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: القطاع العرضي لشعيرات الميكرو مودال يقترب من الشكل الدائري، كما أن شعيراته هي الأكثر دقة والأقل في مستوى التشبير والصلابة مع انتظامية أفضل، كما تتميز بالمرونة والنعومة العالية والتي تشبه نعومة الحرير الطبيعي والرجوع للشكل الأصلي بعد زوال المؤثر، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المنخفضة لشعيراته والتي تصل إلى 0.6: 1.1



## 4- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وسُمك كلا من أقمشة القمصان الصيفية (ملم):

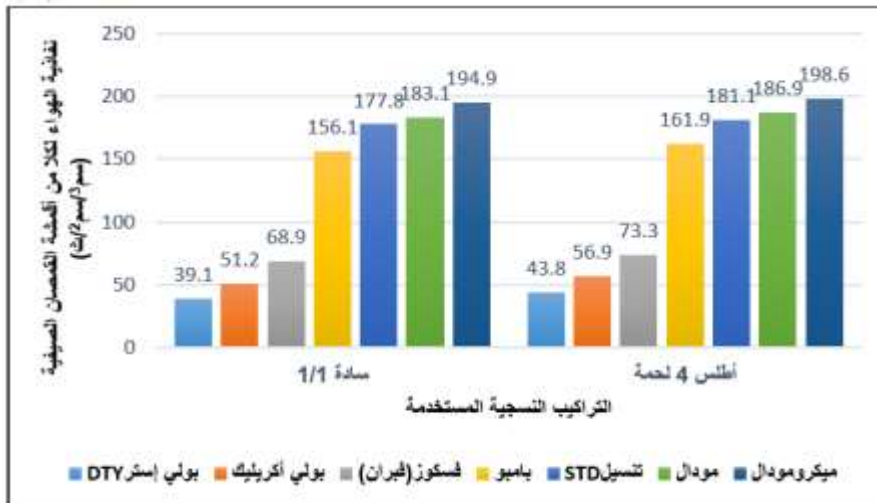


شكل (10) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وسُمك كلا من أقمشة القمصان الصيفية (ملم)

زيادة نسبة المناطق المتبلرة بصورة كبيرة جداً وتربطها بالروابط الهيدروجينية، وهو ما يزيد سُمك الأقمشة المنتجة منها (ملم). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال أقل سُمك للأقمشة (ملم) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات الميكرو مودال تتميز بكثافة نوعية منخفضة تصل إلى 0.6: 1.1 سم<sup>3</sup>/جم مما يجعلها الأكثر دقة والأعلى مرونة ونعومة والأقل في مستوى التشعير والصلابة مع انتظامية أفضل فهي تشبه الحرير الطبيعي، وهو ما يقلل من سُمك الأقمشة المنتجة منها (ملم).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أقل سُمك (ملم) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: كثرة عدد التعاشقات النسيجية داخل التكرار النسجي إذ أن تغيير شكل قطر الخيط داخل التكرار النسجي الناتج عن مقدار التشعير يؤثر على المسافة بين سطحي القماش والمعبر عنه بخاصية السُمك، وبالتالي كلما زاد طول التشعير كلما زاد سُمك الأقمشة كما في التركيب النسجي أطلس 4 لحمة.

العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة القمصان الصيفية (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث):

شكل (11) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة القمصان الصيفية (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث)

عند الجو القياسي وهو ما يزيد من مقدار نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) على الرغم من معدل التغطية العالي للشعيرات، بينما تصل الكثافة النوعية لشعيرات البولي إستر DTY إلى 1.43 سم<sup>3</sup>/جم عند الجو القياسي وهو ما يقلل مقدار نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث).

يتضح من شكل (10) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY حققت أعلى سُمك للأقمشة (ملم) كأحد الخامات الصناعية التركيبية مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعها، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات البولي أكريليك تتميز بكثافة نوعية منخفضة تصل إلى 1.15 سم<sup>3</sup>/جم عند الجو القياسي، بينما تصل الكثافة النوعية لشعيرات البولي إستر DTY إلى 1.43 سم<sup>3</sup>/جم عند الجو القياسي، وهو ما يقلل من سُمك الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك (ملم).

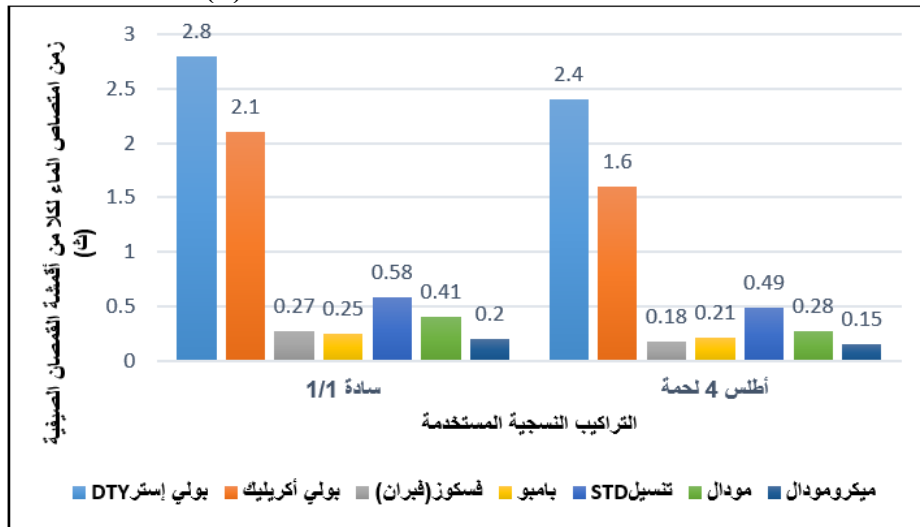
بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD أعلى سُمك للأقمشة (ملم) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات التنسيل STD تتميز بكثافة نوعية عالية تصل عند الجو القياسي إلى 1.7 سم<sup>3</sup>/جم كأعلى كثافة نوعية للشعيرات النسيجية (الطبيعية، الصناعية التحويلية والتركيبية)، هذا بالإضافة إلى التركيب البلوري المُحكم والمنظم والمتناسك والموحد الاتجاه بالتوازي على امتداد المحور الطولي لشعيرات التنسيل STD مع

العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة القمصان الصيفية (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث):

ج/سم<sup>3</sup>، وهو ما يقلل من مقدار نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أقل نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمه، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي، والذي يعطي ترابط أقوى وضغوطاً متبادلة بين خيوط السداء واللحمه في مواضع التعاشق ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمه مما يعمل على زيادة ترابط الخيوط مما يقلل من المسافات البينية بين الخيوط واللحمات وبالتالي تقل نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث)، مقارنة بالتركيب النسجي أطلس 4 لحمه والذي يتميز بقله عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يقلل من مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمه وبالتالي يقل ترابط الخيوط مما يزيد من المسافات البينية بين الخيوط واللحمات مما يزيد نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث).

6- العلاقة بين نوع خامه خيط اللحمه وزمن امتصاص الماء لكل من أقمشة القمصان الصيفية (ث):



شكل (12) العلاقة بين نوع خامه خيط اللحمه وزمن امتصاص الماء لكل من أقمشة القمصان الصيفية (ث)

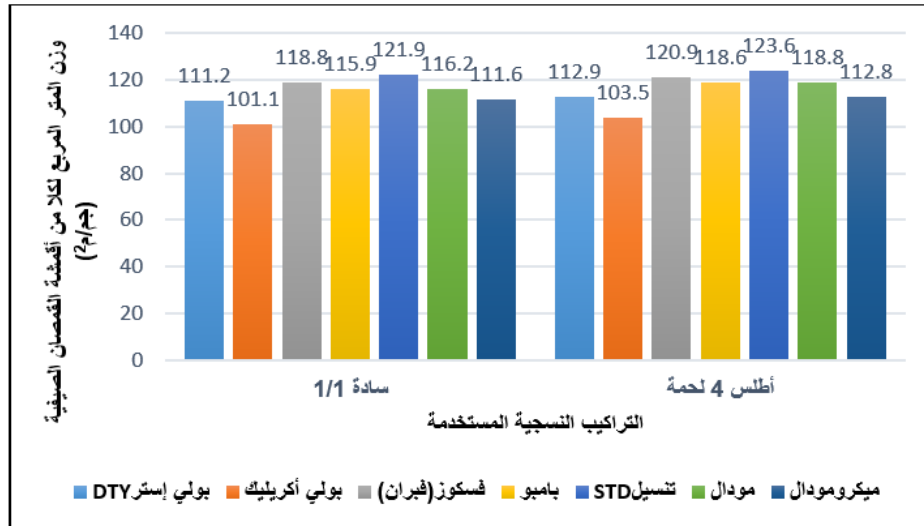
ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات الميكرو مودال تحتوي على سطحها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على امتداد المحور الطولي، كما أن مركب السليلوز بها جاذب للماء Hygroscopic فجزيئات الماء تخترق المسام داخل الشعيرات وتمتص الماء بنسبة 50٪ أكثر من الشعيرات السليلوزية الطبيعية مما يزيد من قدرتها على امتصاص الرطوبة، هذا بالإضافة إلى زيادة عدد الشعيرات في المقطع العرضي مما يؤدي إلى زيادة مساحة السطح ويجعل قوة الامتصاص وقابلية التشرب بها تستوعب أكثر من 7 مرات وزنها من الماء من خلال انتقال الماء عن طريق الخاصية الشعرية حيث تعمل الشعيرات كقنوات تسحب الرطوبة خلال المسامات والفجوات، وهو ما يقلل زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أعلى زمن لامتصاص الماء (ث) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمه، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي والذي يعطي ترابط أقوى وضغوطاً متبادلة بين خيوط السداء واللحمه في مواضع التعاشق ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمه مما يعمل على زيادة ترابط الخيوط مما يزيد زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، مقارنة بالتركيب النسجي أطلس 4 لحمه والذي يتميز بقله عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يؤدي إلى زيادة مساحة سطح الامتصاص مما يقلل زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث).

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمه) المنتجة من خيوط لحمه من خامه الميكرو مودال أعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى: دقة شعيرات الميكرو مودال وسطحها الأملس الناعم على امتداد طولها والناتج عن القطاع العرضي الذي يقترب من الشكل الدائري، وكذا انخفاض مستوى التشعير بها، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المنخفضة لشعيرات الميكرو مودال والتي تصل إلى 0.6: 1.1 جم/سم<sup>3</sup>، وهو ما يزيد من مقدار نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمه من خامه الفسكوز (الفيران) أقل نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى: القطاع العرضي لشعيرات الفسكوز (الفيران) غير منظم والذي يتكون من عدد من الفصوص أو الفلقات مع وجود نتوءات وانتفاءات عديدة مما يزيد من درجة التغطية، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات الفسكوز (فيران) والتي تماثل كثافة الشعيرات الطبيعية ذات الأساس السليلوزي وتصل إلى 1.54

يتضح من شكل (12) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمه) المنتجة من خيوط لحمه من خامه البولي إستر DTY حققت أعلى زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث) كأحد الخامات الصناعية التركيبية، مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمه من خامه البولي أكريليك بنوعها، ويرجع ذلك إلى: انخفاض نسبة امتصاص الرطوبة لشعيرات البولي إستر DTY والتي تصل إلى 0.4% فقط في الحالة العادية وهو ما يزيد من زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، بينما تصل نسبة امتصاص الرطوبة لشعيرات البولي أكريليك إلى 2.5% في الحالة العادية، وهو ما يقلل من زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث).

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمه) المنتجة من خيوط لحمه من خامه التنسيل STD أعلى زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: التكوين البلوري المحكم والتماسك والمنظم لوحات السليلوز بالتوازي في اتجاه المحور الطولي للشعيرات فالتركيب الجزيئي لشعيرات التنسيل أي نسبة المناطق المتبلرة إلى المناطق غير المتبلرة (9: 1)، ويزداد توجيه المناطق المتبلرة من قوى الجذب بين السلاسل، فكلما كانت الجزيئات موجهة بالتوازي مع محور الطولي للشعيرات كلما زاد زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمه من خامه الميكرو مودال أقل زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية،

7- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ووزن المتر المربع لكل من أقمشة القمصان الصيفية (جم/م<sup>2</sup>):شكل (13) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ووزن المتر المربع لكل من أقمشة القمصان الصيفية (جم/م<sup>2</sup>)

تأثير إيجابي واضح تماماً على الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون (رجالي، وحريمي) لما تتمتع به كل خامة من خواص فيزيقية وميكانيكية تختلف عن الأخرى. الأمر الذي حقق مستويات متعددة من خواص الراحة الفسيولوجية أثرت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) وجعلتها أكثر ملائمة للأداء الوظيفي كالاتي:

- 1- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعها كأحد الخامات الصناعية التركيبية (المُخلقة) حققت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>)، أعلى سُمك للأقمشة (ملم)، وأعلى زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث)، وأعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).
- 2- أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعها كأحد الخامات الصناعية التركيبية (المُخلقة) حققت أعلى نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%، أعلى مقاومة للتجاعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°)، وأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث).
- 3- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعها كأحد الخامات الصناعية التركيبية (المُخلقة) أفضل من خامة البولي إستر DTY بنوعها في تحقيق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة لما لها من أعلى نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (% مما يزيد من العمر الافتراضي للأقمشة، وأعلى مقاومة للتجاعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°) مما يجعلها تستعيد شكلها ومظهرها بسهولة، والأخف وزناً (جم/م<sup>2</sup>) مما يقلل الاحساس بالإجهاد، والأقل سُمكاً (ملم) مما يقلل مستوى العزل الحراري، والأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث) مما يزيد معدل نفاذية بخار الماء ويُسهل انتقال الرطوبة للخارج، والأقل في زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث) وبالتالي الأقل في تكوين الشحنات الاستاتيكية مما يحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم بأشكالها المختلفة.
- 4- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكوز (الفبران) بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أقل مقاومة للتجاعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°)، وأقل نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث).
- 5- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البامبو بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أقل قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ملم<sup>2</sup>)، وأقل نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

يتضح من شكل (13) أن أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY حققت أعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التركيبية مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعها، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات البولي أكريليك تتميز بكتافتها النوعية المنخفضة التي تصل إلى 1.15 جم/سم<sup>3</sup> عند الجو القياسي مما يؤدي إلى إشغال الشعيرات لحجم كبير مع خفة الوزن، بينما تصل الكثافة النوعية لشعيرات البولي إستر DTY إلى 1.43 جم/سم<sup>3</sup> عند الجو القياسي، وهو ما يزيد من وزن الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY (جم/م<sup>2</sup>).

بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD أعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات التنسيل STD والتي تصل عند الجو القياسي إلى 1.7 جم/سم<sup>3</sup> كأعلى كثافة نوعية للشعيرات النسجية (الطبيعية)، الصناعية التحويلية والتركيبية، وهو ما يزيد من وزن الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD (جم/م<sup>2</sup>). بينما حققت أقمشة القمصان الصيفية بنوعها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال أقل وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى: الكثافة النوعية المنخفضة لشعيرات الميكرو مودال والتي تصل إلى 0.6: 1.1 جم/سم<sup>3</sup> فشعيرات الميكرو مودال هي الأكثر دقة، وأخف وزناً، والأكثر نعومة مع الانتظامية العالية وانعدام التشعير، وهو ما يقلل من وزن الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال (جم/م<sup>2</sup>).

كما أن أقمشة القمصان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة حققت أعلى وزن للمتر المربع (جم/م<sup>2</sup>) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1، ويرجع ذلك إلى: قلة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي مما يزيد من قابلية الأقمشة لعدد أكبر من اللحامات في وحدة القياس، وبالتالي يزيد وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>)، مقارنة بالتركيب النسجي السادة 1/1 والذي يتميز بكثرة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي مما يقلل من قابلية الأقمشة للحامات في وحدة القياس، وبالتالي يقل وزن المتر المربع للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).

## النتائج: Results

مما سبق فقد كان لأحد مدخلات عناصر الإنتاج والمتمثل في اختلاف نوع خامة خيط اللحمة كأحد عناصر التركيب البنائي النسجي مع تثبيت باقي العناصر سواء الخاصة بالسداء واللحمة

13- يمكن استخدام بواقي الخيوط لدى مصانع الغزل والنسيج والصباغة مختلفة الخامات والمقاربة في الخواص الفيزيائية والميكانيكية والموصفات لإجراء عملية الخلط في مرحلة النسيج مما يعطي المنتج النهائي عموماً خواصاً وظيفية وجمالية متميزة. بالإضافة إلى تقليل التكلفة والمحافظة على البيئة.

14- من المتوقع أن تساهم الخامات الصناعية التحويلية الجديدة سواء منفردة أو مخلوطة مع خامات أخرى بصورة كبيرة في السنوات القليلة القادمة في العديد من المنتجات والتطبيقات النسيجية المختلفة نظراً لوفرتها ولكونها لا تضر بصحة الإنسان أو البيئة، ولخواصها الفيزيائية والميكانيكية المتفردة، بالإضافة إلى انخفاض أسعارها بفارق كبير، وفي المقابل انخفاض المعروض من الخامات الطبيعية.

15- أقمشة القمصان الصيفية من المنتجات النسيجية شديدة الصلة بالإنسان خلال فترات حياته المختلفة وبصفة يومية لساعات طويلة في أغلب فصول العام، ولتحقيق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم بأشكالها المختلفة بالإضافة إلى الخواص الجمالية يجب بناؤها على مواصفات متفردة، والتي تتمثل في النفاذية العالية للهواء، والقدرة العالية على امتصاص الرطوبة لتقليل تكوين الشحذات الاستاتيكية، والوزن المنخفض لتقليل الإحساس بالإجهاد، مع المقاومة العالية لنفاذ وامتصاص أشعة الشمس وزيادة انعكاسها إلى أقل مستوى ممكن، وكذا الجانب الاقتصادي.

16- ضرورة تحديث مقرر "خامات النسيج" بالخامات الصناعية التحويلية الجديدة للتعرف على خواصها المختلفة بداية من الفحص الميكروسكوبي، واختبار الحريق، والكواشف الكيميائية، مع إجراء المزيد من الاختبارات المعملية الفيزيائية والميكانيكية للتعلم في الخواص المختلفة لهذه الخامات لتوظيفها في أنسب المنتجات والتطبيقات النسيجية سواء المنسوجة أو غير المنسوجة، لأنها أصبحت متواجدة بالفعل في الأسواق المحلية، وضمن مواصفات التشغيل والإنتاج الفعلية للعديد من المنتجات النسيجية المختلفة.

### المراجع: References

- 1- إيهاب حيدر شيرازي، (2008م)، أقمشة البولي أستر، مطبعة نانسى، دمياط.
- 2- سمير أحمد الطنطاوي، (2011م)، تكنولوجيا الغزل، الجزء الأول، مطبعة الشنهافي، الإسكندرية.
- 3- فقهي إسماعيل السيد، مجدي عبد الرحمن إبراهيم، (2010م)، الألياف والخيوط الصناعية، الطبعة الثانية، مركز المعلومات، صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات، الإسكندرية.
- 4- محمد صبري إسماعيل، (2013م)، خامات النسيج، مطابع نوبار، العبور، القاهرة.
- 5- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1682.
- 6- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1652-64.
- 7- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1295.
- 8- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 3776.
- 9- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 1777.
- 10- ASTM (American Standards on Textile Materials), Designations: D, 737-97.
- 11- Badr A. A., Hassanin A., Moursey M., (2016),

6- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الليوسيل (التنسيل STD) بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/م<sup>2</sup>)، أعلى سُمك للأقمشة (ملم)، وأعلى زمن لامتناسص الأقمشة للماء (ث)، وأعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).

7- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أعلى نسبة استتالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

8- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أعلى مقاومة للتجعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°)، أقل سُمك للأقمشة (ملم)، وأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>ث)، وأقل زمن لامتناسص الأقمشة للماء (ث)، وأقل وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).

9- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال بنوعها كأحد الخامات الصناعية التحويلية الأفضل في تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة لما لها من أقل سُمك للأقمشة (ملم) مما يقلل مستوى العزل الحراري ويزيد معدل انتقال الرطوبة من الجسم إلى البيئة المحيطة، والأعلى مقاومة للتجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) مما يجعلها تستعيد شكلها ومظهرها بسهولة، والأقل في زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، والأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>ث)، والأخف وزناً (جم/م<sup>2</sup>) مما يزيد معدل نفاذية بخار الماء ويُسهل انتقال الرطوبة إلى الخارج، وكذا الأعلى مقاومة للانساخ نتيجة لدقة الشعيرات وزيادة مساحة السطح وانخفاض المسامات مما يقلل من نفاذية الأوساخ خلال الأقمشة، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال.

10- أقمشة القمصان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الليوسيل (التنسيل STD) بنوعها الأقل في تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة فهي الأعلى في سُمك الأقمشة (ملم) مما يزيد مستوى العزل الحراري ويقلل معدل انتقال الرطوبة من الجسم إلى البيئة المحيطة، والأعلى في زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، والأثقل وزناً (جم/م<sup>2</sup>)، وبالتالي يقل معدل انتقال الرطوبة إلى الخارج مما يجعلها الأكثر عرضه لتكوين البكتريا والفطريات، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكوز (الفيران).

11- أقمشة القمصان الصيفية ذات التركيب النسجي الأطلس 4 لحمة أفضل من الأقمشة ذات التركيب النسجي السادة 1/1 من ناحية المظهرية العالية واللمعان والملمس السطحي الناعم للخامات الصناعية التركيبية والتحويلية، ويرجع ذلك إلى: اقتراب سطح الأقمشة إلى السطح المستوي لقلّة التعاشقات النسيجية مما ينعكس على ملمس الأقمشة ويجعلها تقترب من الجسم لأقصى درجة مما يسهل عملية انتقال الرطوبة إلى البيئة الخارجية، وبالتالي تحقيق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم.

12- تعددت وتنوعت عينات الأقمشة القمصان الصيفية المنتجة في البحث نتيجة لتثبيت خامة وكثافة خيوط السداء لجميع العينات مع تغيير خامة خيط اللحمة فقط مع تثبيت باقي المواصفات، وهو أحد أشكال الخلط في مرحلة النسيج. الأمر الذي حقق مستويات متعددة ومتفاوتة لخواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة، بالإضافة إلى مستويات متعددة من الأسعار مما جعلها تناسب جميع طبقات المجتمع من جميع الفئات والثقافات والتوجهات مع الاحتفاظ بالخواص الميكانيكية المتميزة للأقمشة.

- fabrics, *J. Nat. Fibers*, Vol. 14, No. 1.
- 18- Kavitha S., Felix Kala T., (2017), Study on structure, extraction, and prevention of bamboo fiber as strength enhancer in concrete, *International Journal of Advances in Mechanical and Civil Engineering*, Vol. 3, No. 4.
  - 19- Kim H.A., Kim S.J., (2018), Mechanical Properties of Micro Modal Air Vortex Yarns and the Tactile Wear Comfort of Knitted Fabrics, *Fibers and Polymers*, Vol. 19, No. 1.
  - 20- Moses J.J., (2016), A study on modal fabric using formic acid treatment for K/S, SEM and fourier transform infrared spectroscopy, *Oriental journal of chemistry*, Vol. 32, No. 2.
  - 21- Muthu S.S., (2014), *Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing (Eco-friendly Raw Materials, Technologies, and Processing Methods)*, Springer Singapore Heidelberg New York Dordrecht London.
  - 22- Ozdemir H., (2017), Permeability and wicking properties of modal and lyocell woven fabrics used for clothing, *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, Vol. 12, No. 1.
  - 23- Tugrul O., (2006), Air Permeability of Woven Fabrics, *Journal of Textile and Apparel*, Vol. 5, No. 2.
  - 24- Wu H. Y., Zhang W. Y., and Li J., (2009), Study on Improving the Thermal-Wet Comfort of Clothing during Exercise with an Assembly of Fabrics, *Fibers & Textiles in Eastern Europe*, Vol. 75, No. 4.
- Influence of Tencel/cotton blends on knitted fabric performance, *Alexandria Engineering Journal*, Vol. 55, No. 3.
  - 12- Basit A., Latif W., Baig S.A., and Afzal A., (2018), The mechanical and comfort properties of sustainable blended fabrics of bamboo with cotton and regenerated fibers, *Clothing and Textiles Research Journal*, Vol. 36, No. 4.
  - 13- Chinta S. K., Gujar P. D., (2013), Significance of Moisture Management for High Performance Textile Fabrics, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 2, No. 3.
  - 14- Gnanapriya K., Moses J., (2015), A study on modal fiber based on the absorption characteristics, *SOJ Materials Science & Engineering journal*, Vol. 3, No. 2.
  - 15- Guo Y., Li. Y., and Toukura H., (2008), Impact of Fabric Moisture Transport Properties on Physiological Responses when wearing protective clothing, *Textile Research Journal*, Vol. 78, No. 12.
  - 16- Kandhavativu P., Vigneswaran C., Ramachandran T., and Geethamanohari B., (2011), Development of polyester-based bamboo charcoal and lyocell-blended union fabrics for healthcare and hygienic textiles, *Industrial Textile journal*, Vol. 41, No. 2.
  - 17- Karthikeyan G., Nalakilli G., Shanmugasundaram O.L., and Prakash C., (2017), Moisture management properties of bamboo viscose/Tencel single Jersey knitted