

# 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، Egypt  
amrohamdy221@hotmail.com

### كلمات دالة:

Mixture Fabrics، Synthetic Materials، Materials，Regenerated Materials، Physiological Comfort，Summer Shirt Fabrics Mono-Color Fabrics، أحادية اللون

### ملخص البحث:

تم إنتاج نوعيات مختلفة من أقمشة القمصان الصيفية أحادية اللون (رجالى، حريمي) بواسطة الخلط فى مرحلة النسيج باستخدام سداء قطن 100% بيزة 86 من نمرة 2/60/21 بrama/اليوچي (Z/S) حلقى مشط بعدد برمات 21 بrama/اليوچي لجميع العينات، مع استخدام 7 خامات صناعية (تركيبة، تحويلية) مختلفة لخيط اللحمة: البولي إستر DTY، البولي أكريليك، الفسكونز (فبران)، البامبو، الليوسيل (STD)، المودال، الميكرو مودال من نمرة 1/30 إنجليزى (Z) مدمج مسرح بعدد برمات 20 بrama/اليوچي لإنتاج 7 عينات من أقمشة القمصان الصيفية بتركيب نسجي سادة 1/1، و 7 عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسيج راير ذو الحرية المرنة المزدوجة. ثم تم إجراء مجموعة من العمليات التحضيرية الأولية الرطبة على الأقمشة المنتجة وهى: إزالة مواد التقنية De-Sizing، الغليان فى القلوي Scouring Semi-Mercerization Full Bleaching، المرسرا (تحرير نصفي) للحصول على أقمشة بخواص وظيفية وجمالية متغيرة 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 الفنية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (Kg/cm<sup>2</sup>)، نسبة استطاللة الأقمشة (%)، مقاومة الأقمشة للتبعيد والكرمشة (%)، سمك الأقمشة (ملم)، نفاذية الأقمشة للهواء (سم<sup>3</sup>/سم<sup>2</sup>/ث)، زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث)، وزن المتر المربع للأقمشة (gm/m<sup>2</sup>)، ومن ثم مقارنة نتائج الاختبارات طبقاً لمتغيرات البحث في شكل أعددة بيانية لمعرفة مدى تأثيرها على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة والتي تتعكس بدورها على خواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة القمصان الصيفية، وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى: وجود اختلافات معنوية واضحة تماماً بين عينات الأقمشة المنتجة تجعلها تتمنع بمظهر وملمس وسمك ووزن مختلف مع تغير خامة خيط اللحمة والتركيب النسجي. مما حقق مستويات وظيفية متعددة لخواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة المنتجة تم من خلالها تحديد أفضل خامة لخيط اللحمة، وكذا أفضل تركيب نسجي بالإضافة إلى الخواص الجمالية والاقتصادية المميزة 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 ومتباينة بين نوع الشعيرات وأسلوب تركيب الخيوط والأقمشة، وهذه العلاقات تتميز بالتقيد البالغ ل susceptibility 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 التغيرات الحديثة وتطورها المستمر أصبح لزاماً علينا دراسة بعض متغيرات عناصر التركيب البنائي النسجي والذي يتمثل في اختلاف نوع خامة خيط اللحمة كأحد مدخلات عناصر الإنتاج من خلال الخلط في مرحلة النسيج باستخدام خامات صناعية (تركيبة، تحويلية) مختلفة لا تسبب أي ضرر في مراحل انتاجها، وأنمه صحيحاً، لها خواص استهلاكية ممتازة، وملمس مستحب، وذات مستويات جودة فيزيائية وظيفية وجاماً، وبسرع تكلفة منخفض لإرضاء كافة الأنماط من جميع فئات المجتمع، وكذا اختلاف التركيب النسجي (السادة 1/1، الأطلس 4 لحمة) مع ثبات كافة مدخلات عناصر الإنتاج الأخرى سواء الخاصة بالسداء أو باللحمة. من أجل مواجهة المنافسة العالمية الشرسة للمنتجات المستوردة ذات الخواص الوظيفية والجمالية والموبيلات المتعددة، والسعر غير المنافس، وملائحة التركب في إنتاج أقمشة قمصان صيفية تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية المستخدم سواء بغرض الاستهلاك المحلي أو كسلعة تصديرية مطلوبة للأسوق العالمية كأحد أهم أهداف التنمية الاقتصادية.

### مشكلة البحث:

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

### المقدمة:

أقمشة القمصان الصيفية (رجالى، 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 فرداً من الخواص الوظيفية والجمالية بالإضافة إلى الخواص الاقتصادية، ولها دورها الهام في تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية للمستخدم كهدف أساسى من خلال إحداث التوازن بين درجة حرارة ورطوبة الجسم والبيئة المحيطة خاصة مع تغيرات المناخ عالمياً في عصرنا الحاضر كارتفاع الكبير في درجات الحرارة والرطوبة في معظم دول العالم والتي أصبحت مصر تنتهي إليها، ويتم ذلك من خلال التراكيب 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 ثلاثة 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 الأنماط من حيث اختيار الخامات المناسبة نظراً لتغير الموضة وأنماط المستهلكين.

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

المodal، الميكرو مodal بنفس النمرة وعدد البرمات/ وحدة القياس وتقنية الغزل، وسداء واحد لجميع العينات من خيوط القطن الحفلي المشط 100% بتركيب نسجي سادة 1/1، و(7) عينات أخرى بتركيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسيج رايبير ذو الحرفة المزدوجة.

### 1- الإطار النظري: Theoretical Framework

#### 1- خامات القمسان الصيفية المستخدمة في البحث Summer

##### Shirt Materials

###### 1- البولي إستر Polyester:

يُعد البولي إستر أحد أهم الشعيرات الصناعية التركيبية المخلقة Synthetic Fibers وأكثرها انتشاراً، ويكون بتفاعل الإيثيلين جليكول مع حمض التيريفثاليك بأسلوب التكافل المتعدد Condensation ماكينة الغزل (3)، (4).

وتمتاز شعيرات البولي إستر بـ: قطاع عرضي يتسم بنهايات ملساء شكل (1) مما يحسن اللمعان والملمس ويغير طبقة لطبيعة المنتج النهائي، وكذا بالمتانة وبالمرنة العالية، وبثبات أبعادها، وبالمقاومة العالية للتتجدد والتآكل بالاحتكاك، وبالمقاومة العالية لجميع الكائنات الدقيقة، وسهولة العناية، وتتنوع خيوط البولي إستر إلا أن الحال الأولية لها هي خيوط POY: اختصار Partially Oriented Yarn أي الخيوط المفربة 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 البولي إستر كاملة السحب وُتُعرف أيضاً بـ PFY: اختصار Fully Polyester Filament Yarn أو FOY: اختصار 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 للخيط الناتج، وتنتج خيوط البولي 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 Semi-Dull (BR-TL)، أو لامعة Bright Trilobal (BR-TL) (1).



شكل (1) القطاع العرضي لشعيرات البولي إستر ITY

###### 2- البولي أكريليك Acrylic:

يُعد البولي أكريليك أحد أنواع الشعيرات الصناعية التركيبية المخلقة Synthetic Fibers أيضاً، ويكون بإذابة مركب بترو كيميائي يسمى أكريلونتريل في مادة مذيبة إما: داي ميثيل فور أميد أو داي ميثيل أسيتاميد، ثم يمكن ضخ محلول خلال ثقوب ماكينة الغزل سواء بتقنية الغزل الرطب Wet Spinning أو الغزل الجاف Dry Spinning (4).

حالياً لا تحقق القرن 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 القمسان الصيفية عموماً تفتقر بشدة إلى الدراسات التجريبية والتحليلية المنظرة والمقومة لها، والتي تشي بالخواص 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 القمسان 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 القمسان الصيفية للوصول إلى أفضل خامة، وأفضل تركيب نسجي.

-3 المقارنة والتقييم والتحليل بين الخواص الوظيفية والجمالية المختلفة لأقمشة القمسان الصيفية المنتجة باستخدام الخلط في مرحلة النسيج لزيادة اقتصاديات إنتاج هذه النوعية مقارنة بالأقمشة التقليدية.

### أهمية البحث: Research Significance

-1 تحقيق التنوع اللاهياني في إنتاج نوعيات جديدة من أقمشة القمسان 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 اللحمة كأحد مدخلات عناصر الإنتاج، كذا التراكيب النسجية ومدى انعكاسها على الأداء الوظيفي والجمالي لأقمشة القمسان الصيفية. مما يساهم في فتح آفاق جديدة لتطوير الأشكال المختلفة لخواص الراحة الفسيولوجية للأقمشة عموماً.

-3 خفض تكاليف إنتاج أقمشة القمسان الصيفية من خلال منتج محلي تنافسي ذو تراكيب بنائية متقدمة وظيفياً وجماهرياً لتعزيز الإنتاج المحلي، وتحقيق قدرات تنافسية مقابل المنتج المستورد.

### فرضيات البحث: Research Hypothesis

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

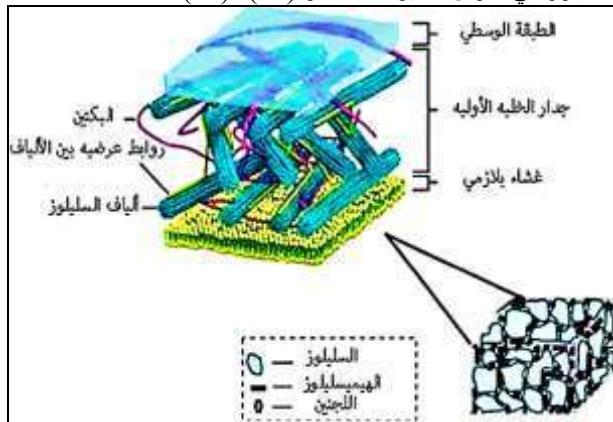
### منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث المنهج التجاري التحليلي.

### حدود البحث: Research Delimitation

إنتاج (7) عينات من أقمشة القمسان الصيفية أحادية اللون باستخدام خيوط لحمة مختلفة الخامات من: البولي إستر DTY، البولي أكريليك، الفسكوز (فبران)، البامبو، الليوسيل (التسيل)، STD،

السليلوز بنسبة 60% مع اللجنين والهيميسيليلوز. لذا فهي شعيرات ليجنو سليلوزية، وتستخلص من: أشجار الباامبو بالطريقة الميكانيكية وهي الأكثر انتشاراً وتنسمى: "شعيرات الخيزران الأصلية"، أو بالطريقة الكيميائية باستخدام هيدروكسيد الصوديوم وتنسمى: "شعيرات الباامبو التحويلية" بواسطة الغزل الرطب (12). وتمتاز شعيرات الباامبو بـ: قطاع عرضي شكل (4) به العديد من القنوات الدقيقة لذا فهي تتعمق بقابليتها العالية لامتصاص الرطوبة، ونفاذية أفضل لتثبيتها مع إعطاء إحساس بالبرودة مما يوفر الراحة الفسيولوجية للمستخدم، وكذا بالنعمومة واللمعان مع أقل معدل للتلوير والانكماش والتبعج، وبخفة الوزن، وبقوه شد عالية نظراً لأن طبقات السليلوز متراصة بالتوازي على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وبمقاومة لها العالية للأشعة فوق البنفسجية، وامتصاصها العالي للصبغات، كما توفر بيئة غير مناسبة لنمو الجراثيم والفطريات والبكتيريا والروائح الكريهة، ويرجع ذلك إلى: وجود مادة تسمى Bamboo Kun، والتي ترتبط بقوه مع جزيئات السليلوز في تكوين شعيرات الباامبو (17)، (18).



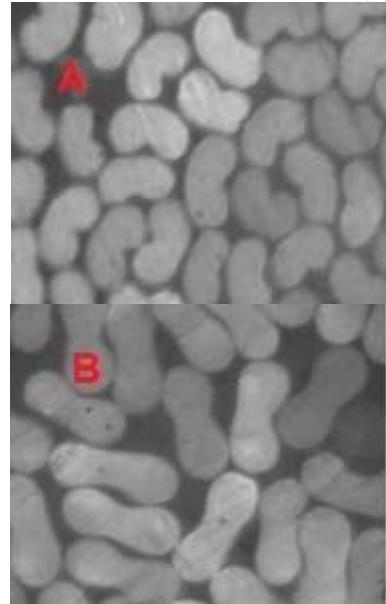
شكل (4) القطاع العرضي لشعيرات الباامبو

#### 5- الليوسيل Lyocell (التسليل):

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

وتمتاز شعيرات التسليل بـ: بقطاع عرضي دائري ذات سطح أملس وناعم شكل (5) مما يعطي الشعيرات لمعاناً عالياً، وبدرجة تبلر عالية فالشعيرات موافقة لبعضها ولمحور الشعيرة وبينها فراغات طولية صغيرة، وعند ترتيب الشعيرات يحدث انفصال يغير شكل الفراغ واتجاهه، وكذا بالمتانة العالية في الحالتين الجافة والرطبة بالمقارنة بالشعيرات السليلوزية الأخرى، وبالمرونة وخففة الوزن، ومقاومة التجعد، وثبتات الأبعاد حتى عند البالل، ويرجع ذلك إلى: تركيبها البولي المُحكم، وبنسبة امتصاصها العالية، وبنفاذية الهواء العالية بسبب الفراغات الطولية الصغيرة، وتنظيم امتصاص وإطلاق الرطوبة أي لها خواص التنظيم الحراري، وبالتالي فهي مرحة للارتداء خاصة في ظروف الرطوبة العالية حيث تتعمق بنفاذية بخار عالية مقارنة بشعيرات القطن، وبالنعمومة مما يوفر الإحساس بالراحة الفسيولوجية العالية، وبصياغتها الأفضل مقارنة بشعيرات القطن والفسكرز، وثبتاتها العالي للحرارة، وبمقاومة البكتيريا والفطريات، وبإمكانية خلطها مع الشعيرات الطبيعية والصناعية الأخرى (11)، (16).

وتمتاز شعيرات البولي أكرييليك بـ: قطاع عرضي شكل (2) يختلف طبقاً لتقنية الغزل وطبيعة استخدام المنتج النهائي، وكذا بالمتانة العالية ضد التأكل بالاحتكاك لما لها من مرنة عالية، بالقدرة العالية على الاستعادة السريعة لشكلها الأصلي بعد زوال المؤثر، وبقلة كثافتها مما يعطي الشعيرات معدلاً عالياً للتقطيع مع خفة الوزن، كما تحافظ شعيرات البولي أكرييليك بنسبة ضئيلة من الرطوبة ولا تفقد بسهولة العناية، وبمقاومة لها العالية لجميع الكائنات الدقيقة (3)، (4).

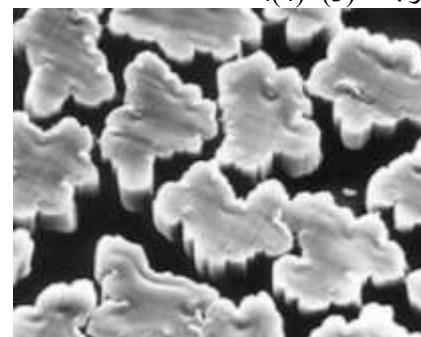


شكل (2) القطاع العرضي لشعيرات البولي أكرييليك بققتي الغزل الرطب A والغزل الجاف B

#### 3- الفسكوز :Viscose

يُعد الفسكوز أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers، ويتم إنتاجه من السليلوز الذي يتوفر في جميع أنواع النباتات عن طريق إذابة كيميائياً في محلول مخفف من الصودا الكاوية، ثم إعادة ترسبيه ثانية على هيئة خيوط مستمرة أو مقصوصة (فبران) (4).

وتمتاز شعيرات الفسكوز بـ: قطاع عرضي غير منتظم يحتوي على نتوءات وانتشارات عديدة شكل (3) مما يزيد من درجة التقطيع ومرنة الشعيرات، وكذا بشعيرات شبه شفافة، ذات درجة لمعان عالية، وملمس ناعم، ولها معدلات مرنة ومتانة مختلفة يمكن التحكم بها أثناء عملية الغزل، كما تحافظ بدرجة رطوبة أعلى من شعيرات الطبيعية السليلوزية، وبقابلية عالية لامتصاص الصبغات، لكنها لا تتحمل تأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية لفترات طويلة، وتقاوم جميع أنواع الحشرات ماعدا السمة الفضية Silver Fish لمهاجمتها للسليلوز، والفطريات تفضي عليها لذا يجب تخزينها في مكان مظلم وجاف (3)، (4).



شكل (3) القطاع العرضي لشعيرات الفسكوز (فبران)

#### 4- الباامبو :Bamboo

يُعد الباامبو 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 بالغسل ولا تتغير أبعادها، وتتميز أقمشة الميكرو مودال على الأقمشة المصنعة من الشعيرات التقليدية بخفة الوزن، وبالمelan العالى، وبمقاومة التو碧ر والتتجعد، وبالرجوع إلى الشكل الأصلى 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 شفر عن مميزات أقوى في عمليات التسويق، ويمكن توصيف الخلط في مرحلة النسيج بأنه: تجميع لمجموعتين أو أكثر من الخيوط مختلفة الخامات والمواصفات وتقنيات الإنتاج معًا أحدهما يمثل الاتجاه الطولي (السداء)، والأخر يمثل الاتجاه العرضي (اللحمة) من خلال تحديد الخواص المختلفة لخامات الخيوط ثم دمج الخواص المتلازمة لإنتاج أقمشة مخلوطة خلطاً متجانساً من خامات مختلفة، "ونشاهد اليوم اتجاهات متزايدة وغير مسبوقة نحو إنتاج الأقمشة المخلوطة سواء من خيوط مغزولة من نوعين أو أكثر من الشعيرات Blended Fabrics أو من نوعين أو أكثر من الخيوط المختلفة او المزوية من خيوط مفردة مختلفة في نوع الشعيرات Combination Fabrics أو من نوعين أو أكثر من الخيوط مختلفة الخامات Mixture Fabrics " (3) إما: لتخفيف 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 يترى الأقمشة المنتجة بخواص وظيفية وجمالية متعددة كـ(ثبات الأبعاد، زيادة العمر الافتراضي، مقاومة التجعد، مقاومة التآكل بالاحتكاك، المرنة والمطاطية، تحسين الملمس وتقليل التوبي، وامتصاص الرطوبة، وتقليل الشحنات الاستاتيكية، مقاومة العته والبكتيريا، سهولة الاستعمال والعناء) لتعوض أوجه القصور في خواص الخامات الطبيعية والصناعية بنوعيها، بالإضافة إلى الجدو 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) لتنوع خامات وألوان وخصائص ومواصفات الخيوط، وبالتالي فهي تحتاج إلى خبرة ومهارة عالية لتحسين خواص المنتج النهائي وظيفياً وجمالياً واقتصادياً، أو إحداثها مع الأخرى، وإنتاج أقمشة متوازنة ومناسبة طبيعية استخدام النهائي من حيث: الجودة العالية، واللون، والسعر، وفي بعض الحالات يكون السعر أهم هذه العناصر.

### 3-1 الراحة الفسيولوجية Physiological Comfort :

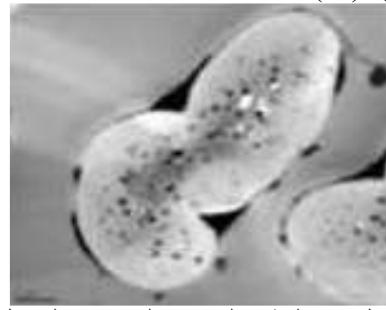
الراحة الفسيولوجية للأقمشة هي: تفاعل معد بين العديد من الجوانب منها الشعور الملمسى والشعور الحراري وعدم الشعور بالضيق عند ارتديتها، كما يختلف تحقيق الراحة الفسيولوجية باختلاف الإنسان والبيئة. فاختيار نوع الشعيرات والتركيب البنائي للخيوط والأقمشة يؤثران بدرجة كبيرة على مدى تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية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



شكل (5) القطاع العرضي لشعيرات الليوسيل (التنسيل)

### 6- المodal Modal :

يُعد المodal أحد أنواع الشعيرات الصناعية التحويلية Regenerated Fibers أيضا ذات الأصل السيلولزى فهي تحتوى في تركيبها الكيميائى على السيلولوز بنسبة 30%، و تستخلص من: سليلوز أشجار الزان ثم تعالجتها كيميائياً، ويستخدم الغزل الرطب لإنتاجها لاستخدام العديد من المواد الكيميائية (14). ومتاز شعيرات المodal بـ: قطاع عرضي بالشكل الكلوي غير المنتظم وبسطح أملس ناعم على امتداد طولها شكل (6) مما يمنح الشعيرات لمعان ونعومة تشبه الحرير الطبيعي، ف Gund مقارنتها بشعيرات الفسكوز والبامبو نجد أنها أكثر نعومة، وأخف وزناً، وأكثر دقة، وكذا تتميز شعيرات المodal بأنها تجمع مميزات الشعيرات الطبيعية السيلولزية، و خواص النعومة للشعيرات الدقيقة (الميكرو فيبر)، ويشار إليها بأنها "ريشة"، و يطلق عليها أيضاً "أعم الشعيرات في العالم"، وبقوة شدتها العالية في الحالتين الجافة والرطبة، ويرجع ذلك إلى: زيادة نسبة المناطق المتبلرة على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وبقابليتها العالية لامتصاص الماء فركب السيلولوز بها جاذب للماء Hygroscopic، وبقابليتها العالية لنفاذية الهواء لاحتواها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على امتداد محورها الطولي مما يجعلها مناسبة لأقمشة القماش الصيفية، وبمعدل أقل لنمو البكتيريا والفطريات، وبالامتصاص العالى للصبغات وألوانها الزاهية، وبثبات أبعادها حتى بعد تكرار الغسل، وبمقاومتها العالية للتلوبير والتآكل بالاحتكاك والانكماس والتجعد، وبإمكانية خلطها مع الشعيرات الطبيعية والصناعية الأخرى (20).



شكل (6) القطاع العرضي لشعيرات المodal

### 7- الميكرو مodal Micro Modal :

الميكرو مodal هو الشعيرات الدقيقة من المodal. لذا فهي شعيرات صناعية تحويلية Regenerated Fibers أيضا ذات أصل سيلولزى تستخدم لإنتاج خيوط أكثر دقة، وأخف وزناً، وأكثر نعومة ومرنة ومقاومة للانكماس، وأعلى انسدالية، ولها قدرة عالية على امتصاص الرطوبة، وقابلية عالية للتشكيل، مما يجعلها ملائمة بصورة كبيرة لأقمشة القماش الصيفية الفاخرة.

ومتاز شعيرات الميكرو مodal بـ: بالمثانة العالية، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد الشعيرات في المقطع العرضي مما يؤدي إلى زيادة مساحة السطح و يجعل صياغة وطباعة الأقمشة أكثر وضوحاً، والألوان أكثر عمقاً ولمعاناً، بالإضافة إلى قوة الامتصاص التي تستوعب أكثر من 7 مرات وزنها من الماء. حيث تعمل الشعيرات كقوسات لسحب الرطوبة خلال المساحات الفارغة، وبسرعة الجاف.

- النوعي للخيوط، والتركيب النسجي، ومعامل تغطية السداء واللحمة (23).
- 3- امتصاص الرطوبة:** من أهم العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على الراحة الفسيولوجية (الشعرورية، النفسية، الحرارية) في أقمشة القماص الصيفية لاعتمادها على قدرة الشعيرات على سرعة امتصاص الرطوبة وتبخيرها إلى الجو الخارجي ليقي الجسم جافاً ودرجة حرارته مستقرة. لذلك فإنها تُكسب الجسم بروهه، وتبعد العرق مما يجعلها أقل عرضه للبكتيريا والفطريات (13).
- 4- هذا بالإضافة إلى أن: تتساءل أقمشة القماص الصيفية بالنظر الجمالي الفائق، والابتكار في التصميم، والانسجام مع المستهلكين بطبعاتهم المختلفة واختلاف الوانهم وأحجامهم، وأن تكون على مستوى عالي من المتنانة، والمقاومة العالمية للتآكل بالاحتكاك، والتلوير، والتعدد والكرمشة، والمقاومة العالمية لتكوين الشحنات الكهربائية الاستاتيكية، والمقاومة العالمية لنفاذ وامتصاص أشعة الشمس وزيادة انعكاسها إلى أعلى قدر، وكذلك بسمك وزون منخفض لقليل الاحساس بالإجهاد، وبدرجة ثبات عالية للألوان لعراضها لأشعة الشمس وتكرار عمليات العabil، وبسهولة العناية، وبالمقاومة العالمية للبكتيريا والفطريات.

## 2- التجارب العملية والاختبارات المعملية Experimental :

**1-2 التجارب العملية :Experimental Work**

تم إنتاج نوعيات مختلفة من أقمشة القماص الصيفية أحادية اللون (رجالى، حريمي) بواسطة الخلط في مرحلة النسيج باستخدام سداء قطن 100% جيزة 86 من نمرة 2/60 قطن إنجلزى (Z/S) حلقى مشط بعد برمات T.P.I 21 برمة/بوصة لجميع العينات، مع استخدام (7) خامات صناعية (تركيبيّة، وتحويليّة) مختلفة لخيط اللحمة هي: البولي إستري (DTY)، البولي أكريليك، الفسكونز (فران)، الباميتو، الليوسيل (التنليل) (STD)، الميكرو مودال من نمرة 1/30 إنجلزى (Z) مدمج مسرح بعد برمات T.P.I 20 برمة/بوصة لإنتاج 7 عينات من أقمشة القماص الصيفية بتراكيب نسجي سادة 1/1، و7 عينات أخرى بتراكيب نسجي أطلس 4 لحمة باستخدام نول نسيج رايرر ذو الحرية المرنة المزدوجة. ثم تم إجراء مجموعة من العمليات التحضيرية الأولية الربطية على الأقمشة المنتجة وهي: إزالة مواد التشوية De-Sizing، الغليان في القلوي Scouring، التبييض الكامل Full Bleaching، المرسدة (تحرير نصفي) Semi-Mercerization على الحصول على أقمشة بخواص وظيفية وجمالية متمنية تحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية بأشكالها المختلفة المستخدم والمنتج النهائي مما يجعلها أكثر جاذبية وتأثير، وكانت المواصفات الفنية كالتالي:

## 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 المنتشر
2013	سنة الصنع
Bilateral Flexible Rapier	وسيلة إمرار خيط اللحمة
550 ~ 500 لحمة/د	سرعة النول
210	عرض النول
4 ألون	جهاز اختيار الألوان
Electronic STAUBLI Type 2670 B/2	نوع جهاز الدوبي
4 درات + 2 البراسل	عدد الدرا
22 باب/سم	عدد المشط
علوي مقول	اتجاه ونوع النفس
Electronic Let-off System	نوع جهاز الرخو
Take Up Electronically	نوع جهاز الطي
كامل الإيجابية	التوافق الحركي لجهاز الرخو والطي

**1- الراحة الشعرورية:** تعتمد على مدى شعور الإنسان بالراحة عند تلامس الأقمشة للجلد، وملحوظة بعض الآثار الناتجة عن ذلك مثل: الالتهاب أو الدفيء أو البرودة الناتجة عن ملامسة الأقمشة للمستقبلات الحسية للأطراف العصبية.

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

**3- الراحة الحركية:** تتعلق بحرية الحركة وتقليل العبء على الجسم فعندما تعيق 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 القماص الصيفية :Summer Shirt Fabrics**

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

**1- الملمس:** مدى نعومة السطح مما يؤدي إلى الشعور بالراحة الفسيولوجية (الشعرورية، 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 العالمية خامة الميكرو فيبر، والميكرو مودال، ويرجع ذلك إلى: دقة الشعيرات.

**2- نفاذية الهواء:** من أهم العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على الراحة الفسيولوجية (الشعرورية، النفسية، الحرارية) في أقمشة القماص الصيفية، فمعدن 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 خيوط اللحمة	مواصفات خيوط السداء	مواصفات الأقمشة المنتجة
بولي إستر DTY، بولي أكريليك، فسكوز (فبران)، بامبو، تنسيل STD، مودال، ميكرو مودال	قطن 100% جيزة (86)	نوع الخامة
غزل مدمج مسرح	غزل حلقى مشط	تقنية الغزل
1/30 إنجلزى	قطن إنجلزى 2/60	نمر الخيوط
20 برمة/البوصة	21 برمة/البوصة	عدد البرمات/البوصة
(Z)	(Z/S)	اتجاه البرم/الزوى
	2 خيط/الباب	التطريج
	170 سم بالبراسل بعرض 1 سم من كل اتجاه	عرض السداء في المشط
	30 خيط/سم	عدد خيوط السداء/سم
	30 لحمة/سم للسادة 1/1 ، الأطلس 4 لحمة	عدد خيوط اللحمة/سم
	5040 خيط	إجمالي خيوط السداء بدون البراسل
	50160 خيط	إجمالي خيوط السداء بالبراسل

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

**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°C ± 2، ورطوبة نسبية 65%) طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية وهي: قوة شد الأقمشة (كجم/ملم) (5) ASTM-D1682 (5)، نسبة استطالة الأقمشة (%) ASTM-D1682 (5)، درجة مقاومة

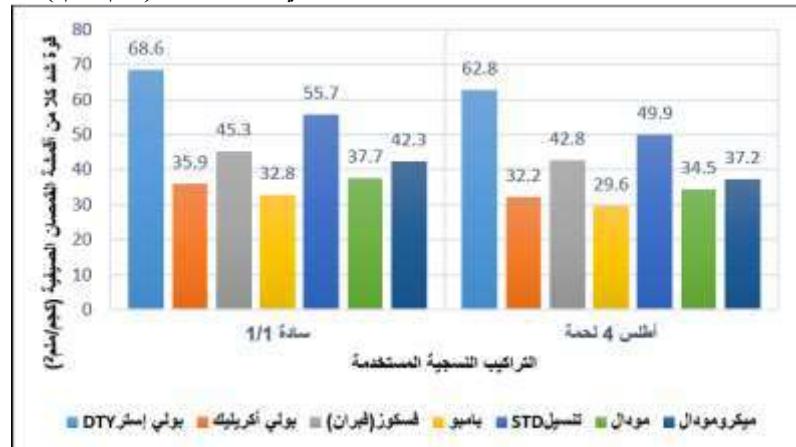
**جدول (3) نتائج الاختبارات المعملية لكلا من أقمشة القمصان الصيفية في اتجاه اللحمة**

رقم العينة	نوع خامة خيط اللحمة	التركيب النسجي	قوية الشد (كجم/ملم <sup>2</sup> )	نسبة الاستطالة (%)	مقاومة الأقمشة للتبعيد (°)	سمك الأقمشة (ملم)	نفاذية الهواء (سم <sup>3</sup> /ث)	زمن امتصاص الماء (ث)	وزن المتر المربع (جم/م <sup>2</sup> )
1	بولي إستر DTY	سادة 1/1	68.6	21.5	117.1	0.24	39.1	2.8	111.2
2		أطلس 4	62.8	17.7	122.9	0.27	43.8	2.4	112.9
3	بولي أكريليك	سادة 1/1	35.9	31.3	131.2	0.21	51.2	2.1	101.1
4		أطلس 4	32.2	27.1	137.9	0.23	56.9	1.6	103.5
5	فسكرز (فبران)	سادة 1/1	45.3	16.9	99.8	0.41	68.9	0.27	118.8
6		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 STD	سادة 1/1	55.7	18.2	111.1	0.45	177.8	0.58	121.9
10		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 وقوية شد كل من أقمشة القمسان الصيفية في اتجاه اللحمة (كجم/ ملم<sup>2</sup>):



شكل (7) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وقوية شد كل من أقمشة القمسان الصيفية في اتجاه اللحمة (كجم/ ملم<sup>2</sup>)

ترداد درجة انتظامية الشعيرات وهو ما يزيد من قوة شد الأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/ ملم<sup>2</sup>)، بينما حفقت أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها المنتجة من خيوط لحمة من خامة البامبو أقل قوة شد في اتجاه اللحمة (كجم/ ملم<sup>2</sup>) لأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: السليلوز والهيميسيليلوز المكون الرئيسي للطبقات الليفية لشعيرات البامبو مُرتب في اتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفة الجنين 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 القمسان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حفقت 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 التعاشرات النسجية داخل التكرار النسجي مما يعني ترابط أقوى وضغوطاً متباينة بين خيوط السداء واللحمة في مواضع التعاشر ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمة 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 بقلة عدد التعاشرات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة Floats مما يقلل مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط السداء واللحمة 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 استطاله كل من أقمشة القمسان الصيفية في اتجاه اللحمة (%):

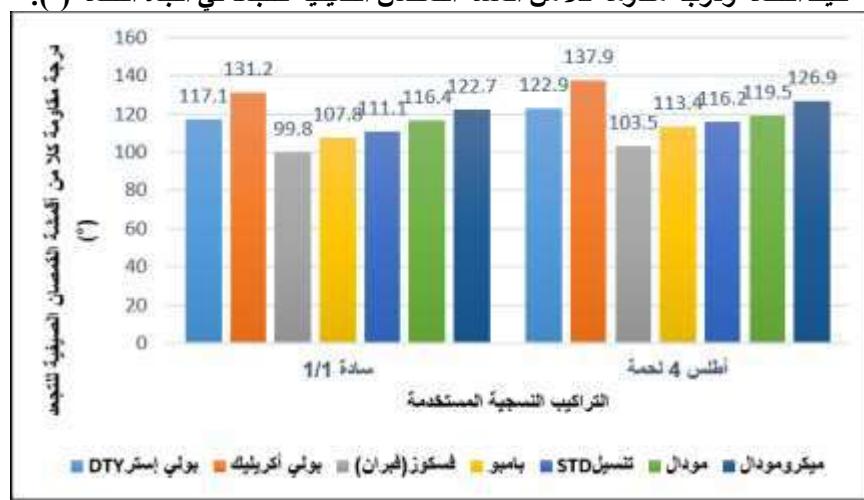


شكل (8) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونسبة استطاله كل من أقمشة القمسان الصيفية في اتجاه اللحمة (%)

ذلك إلى أن: شعيرات البامبو تتكون من طبقات ليفية عريضة وضيقية مرتبة بالتبادل فيما بينها، وتحتوي هذه الطبقات على السيليلوز والهيميسيليلوز في اتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفة الجينين 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 جزئيات السيليلوز في التكوين الليفي للشعيرات أثناء عملية النمو الطبيعي لنبات البامبو، وهو ما يقلل نسبة استطالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

كما أن أقمشة القماش الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادسة 1/1 حققت أعلى نسبة استطالة في اتجاه اللحمة (%) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة نسبة تشريب خيوط النساء واللحمة المكونة للأقمشة نتيجة لزيادة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي،عكس الأقمشة المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة والتي تكون نسبة استطالتها أقل عند الشد نتيجة انخفاض نسبة تشريب خيوط النساء واللحمة لفترة عدد التعاشقات النسجية داخل التكرار النسجي لامتداد خيوط اللحمة فوق عدد من خيوط النساء، والتي تعمل على تقليل قدرة الخيوط على الانزلاق عند الشد مما يقلل نسبة استطالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

### 3- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كل من أقمشة القماش الصيفية للتبعيد في اتجاه اللحمة (°):



شكل (9) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كل من أقمشة القماش الصيفية للتبعيد في اتجاه اللحمة (°)

جم/سم<sup>3</sup>، وهو ما يزيد من درجة مقاومة الأقمشة للتبعيد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°). بينما حققت أقمشة القماش الصيفية بنوعيها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسکوز (ال Fibran) أقل درجة مقاومة للتبعيد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°)، ويرجع ذلك إلى أن: القطاع العرضي لشعيرات الفسکوز (ال Fibran) غير منتظم ويتكون من عدد من الفصوص أو الفلات مع وجود تنوعات وانثناءات عديدة، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات الفسکوز (Fibran) والتي تمثل الكثافة النوعية للشعيرات الطبيعية ذات الأساس السيليلوزي والتي تصل إلى 1.54 جم/سم<sup>3</sup>، وهو ما يقلل من درجة مقاومة الأقمشة للتبعيد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°).

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

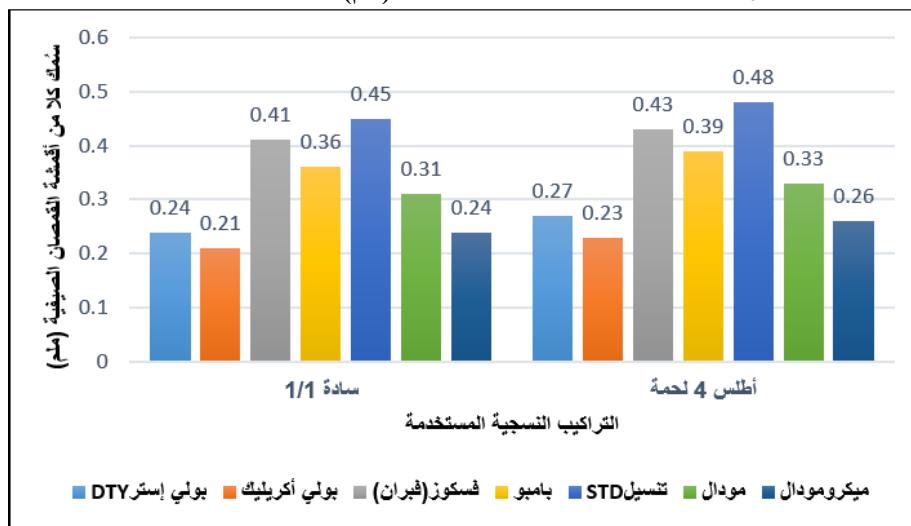
يتضح من شكل (8) أن أقمشة القماش الصيفية بنوعيها (ال السادسة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك حققت أعلى نسبة استطالة في اتجاه اللحمة (%) لأحد الخامات الصناعية التركيبية المختلفة مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعيها، ويرجع ذلك إلى: الاستطالة العالية لشعيرات البولي أكريليك والتي تصل من 34% في حالة الجافة وتزيد هذه النسبة في الحالة الرطبة، مقارنة باستطالة شعيرات البولي إستر DTY والتي تصل من 12% فقط في حالة الجافة والرطبة، وهو ما يزيد نسبة استطالة الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك (%).

بينما حققت أقمشة القماش الصيفية بنوعيها (ال الساددة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال أعلى استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%) لأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات المودال تتميز بالمرنة العالية نظراً لاحتوائها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على سطحها على امتداد المحور الطولي للشعيرات، وهو ما يزيد نسبة استطالة الأقمشة في اتجاه اللحمة (%). بينما حققت أقمشة القماش الصيفية بنوعيها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الباميتو أقل نسبة استطالة في اتجاه اللحمة (%) لأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع

شكل (9) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ودرجة مقاومة كل من أقمشة القماش الصيفية للتبعيد في اتجاه اللحمة (°) يتضح من شكل (9) أن أقمشة القماش الصيفية بنوعيها (ال الساددة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك حققت أعلى درجة مقاومة للتبعيد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) لأحد الخامات الصناعية التركيبية المختلفة مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعيها، ويرجع ذلك إلى: المرنة العالية لشعيرات البولي أكريليك والتي تصل نسبة استعادة الطول (مقدار الرجوعية) بعد زوال قوى الشد إلى 99% عند استطالة نسبية 2%， مقارنة بمرنة شعيرات البولي إستر DTY والتي تصل نسبة استعادة الطول (مقدار الرجوعية) بعد زوال قوى الشد من 80% عند استطالة نسبية 3%， وهو ما يزيد درجة مقاومة التجعد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) للأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك.

بينما حققت أقمشة القماش الصيفية بنوعيها (ال الساددة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال أعلى درجة مقاومة للتبعيد والكرمشة في اتجاه اللحمة (°) لأحد 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 التشويش والصلابة مع انتظامية أفضل، كما تتميز بالمرنة 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 وسمك كل من أقمشة القماص الصيفية (ملم):

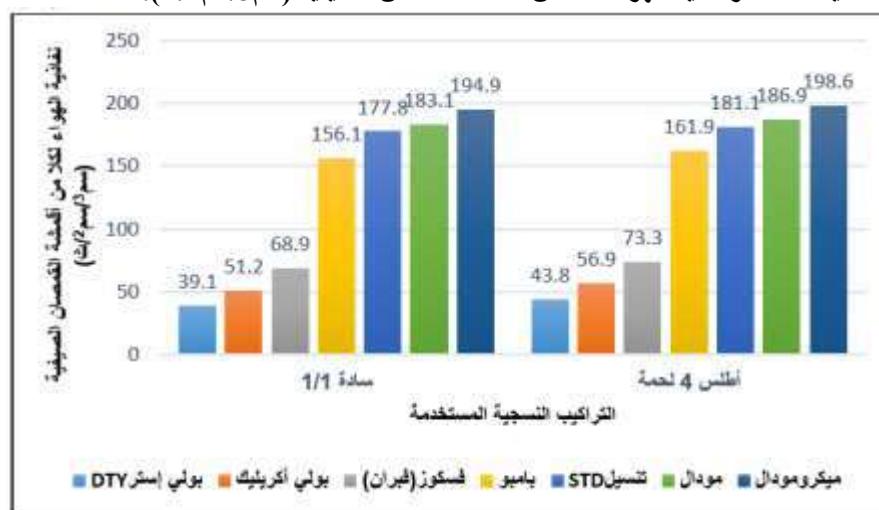


شكل (10) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وسمك كل من أقمشة القماص الصيفية (ملم)

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

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

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



شكل (11) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونفاذية القماص 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 جم/ سم<sup>3</sup> 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 القماص الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، وأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY حققت أعلى سمك للأقمشة (ملم) كأحد الخامات الصناعية التركيبية مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكربيليك بنوعيها، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات البولي إكربيليك تتميز بكتافة نوعية منخفضة تصل إلى 1.15 جم/ سم<sup>3</sup> عند الجو القياسي، بينما تصل الكثافة النوعية لشعيرات البولي إستر DTY إلى 1.43 جم/ سم<sup>3</sup> عند الجو القياسي، وهو ما يقلل من سمك الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكربيليك (ملم).

بينما حققت أقمشة القماص الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، وأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD أعلى سمك للأقمشة (ملم) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات التنسيل STD تتميز بكتافة نوعية عالية تصل عند الجو القياسي إلى 1.7 جم/ سم<sup>3</sup> أعلى كثافة نوعية للشعيرات النسجية (الطبيعية، الصناعية التحويلية والتركيبية)، هذا بالإضافة إلى التركيب البلوري المفكم والمتنظم والمتماسك والموحد الاتجاه بالتوازي على امتداد المحور الطولي لشعيرات التنسيل STD مع

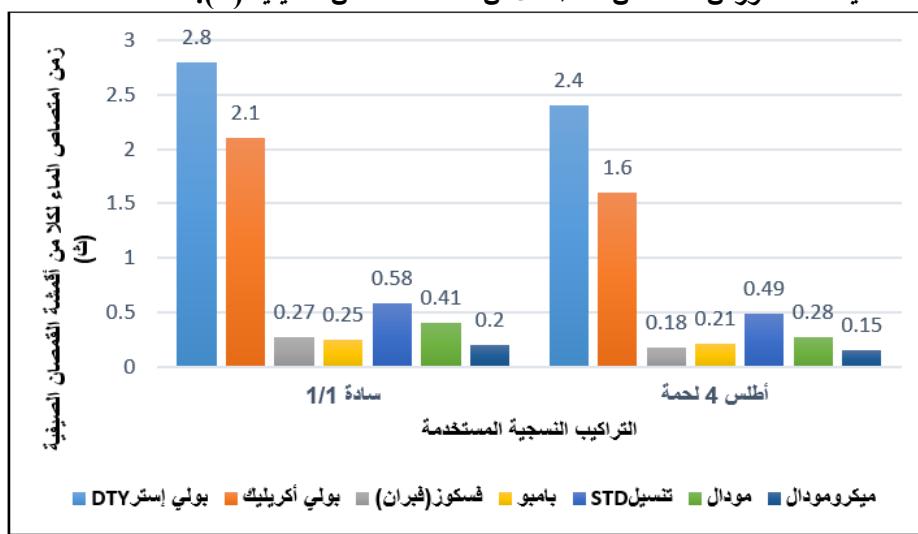
#### 5- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة ونفاذية الهواء لكلا من أقمشة القماص الصيفية (سم<sup>3</sup>/ سم<sup>2</sup>/ ث):

يتضح من شكل (11) أن أقمشة القماص الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، وأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكربيليك حققت أعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/ سم<sup>2</sup>/ ث) كأحد الخامات الصناعية التركيبية مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعيها، ويرجع ذلك إلى: الكثافة النوعية المنخفضة لشعيرات البولي إكربيليك والتي تصل إلى 1.15 جم/ سم<sup>3</sup>

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

كما أن أقمشة القمسان 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 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعارضات النسجية داخل التكرار النسجي، والذي يعطي ترابط أقوى وضغطاً متبايناً بين خيوط النساء واللحمة في مواضع التعارض ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط النساء واللحمة 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 لحمة والذي يتميز بقلة عدد التعارضات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يقلل من مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط النساء واللحمة 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 خامة خيط اللحمة وزمن امتصاص الماء لكلا من أقمشة القمسان الصيفية (ث):



شكل (12) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وزمن امتصاص الماء لكلا من أقمشة القمسان الصيفية (ث)

ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات الميكرو مواد تحتوي على سطحها على مسامات وفجوات صغيرة جداً على امتداد المحور الطولي، كما أن مركب السليلوز بها جاذب للماء Hygroscopic Fuzzinates الماء تخترق المسام داخل الشعيرات وت penetrate 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 فرة الامتصاص وقابلية التشرب بها تستوعب أكثر من 7 مرات وزنها من الماء من خلال انتقال الماء عن طريق الخاصية الشعرية حيث تعمل الشعيرات كقوافل تسحب الرطوبة خلال المسامات والfibers، وهو ما يقلل زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ).

كما أن أقمشة القمسان الصيفية المنتجة باستخدام التركيب النسجي السادة 1/1 حققت أعلى زمن امتصاص الماء (θ) من نظيرتها المنتجة باستخدام التركيب النسجي أطلس 4 لحمة، ويرجع ذلك إلى: زيادة عدد التعارضات النسجية داخل التكرار النسجي والذي يعطي ترابط أقوى وضغطاً متبايناً بين خيوط النساء واللحمة في مواضع التعارض ناتج عن زيادة مساحة سطح الاحتكاك بين خيوط النساء واللحمة مما يعمل على زيادة ترابط الخيوط مما يزيد زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ)، مقارنة بعدد التعارضات النسجية داخل التكرار النسجي، وبالتالي زيادة طول التشيفة مما يؤدي إلى زيادة مساحة سطح الامتصاص مما يقلل زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ).

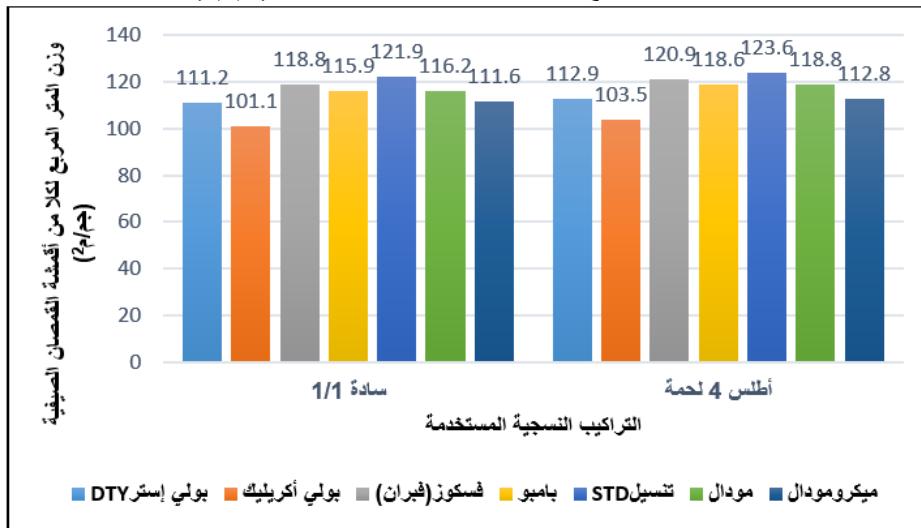
بينما حققت أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مواد أعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/ سم<sup>2</sup>/ ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى: دقة شعيرات الميكرو مواد وسطحها الملمس الناعم على امتداد طولها والناتج عن القطاع العرضي الذي يقترب من الشكل الدائري، وكذا انخفاض مستوى التشغير بها، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المنخفضة لشعيرات الميكرو مواد 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 القمسان الصيفية بنوعيها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكونز (الفيبران) أقل نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/ سم<sup>2</sup>/ ث) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى: القطاع العرضي لشعيرات الفسكونز (الفيبران) غير منتظم والذي يتكون من عدد من الفصوص أو الفلاقات مع وجود نتوءات وانتفاخات عديدة مما يزيد من درجة التغطية، هذا بالإضافة إلى الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات الفسكونز (فيبران) والتي تمثل كثافة الشعيرات الطبيعية ذات الأساس السليلوزي وتحصل إلى 1.54.

#### 6- العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وزمن امتصاص الماء لكلا من أقمشة القمسان الصيفية (θ):

يتضح من شكل (12) أن أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة امتصاص الأقمشة للماء (θ) كأحد الخامات الصناعية التركيبية، مقارنة بأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي أكريليك بنوعيها، 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 (θ)، بينما تصل نسبة امتصاص الرطوبة لشعيرات البولي أكريليك إلى 2.5% في الحالة العادية، وهو ما يقلل من زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ).

بينما حققت أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة التنسيل STD أعلى زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ) كأحد الخامات المُحكم والتتماسك التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: التكوين البلوري المُحكم والتماسك والمنظم لوحدات السليلوز بالتوازي في اتجاه المحور الطولي للشعيرات فالتركيب الجزيئي لشعيرات التنسيل أي نسبة المناطق المتباينة إلى المناطق غير المتباينة (9:1)، ويزداد توجيه المناطق المتباينة من قوى الجذب بين السلاسل، فكلما كانت الجزيئات موجهة بالتوازي مع محور الطولي للشعيرات كلما زاد زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ). بينما حققت أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مواد أقل زمن امتصاص الأقمشة للماء (θ) كأحد الخامات الصناعية التحويلية،

### 7- العلاقة بين نوع خيط اللحمة وزن المتر المربع لكلا من أقمشة القمسان الصيفية (جم/م<sup>2</sup>):



شكل (13) العلاقة بين نوع خامة خيط اللحمة وزن المتر المربع لكلا من أقمشة القمسان الصيفية (جم/م<sup>2</sup>)

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

1- أقمشة القمسان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إستر DTY بنوعيها كأحد الخامات الصناعية الترتكيبية (المُخلقة) حفقت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/م<sup>2</sup>، أعلى سُمك للأقمشة (ملم)، وأعلى زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث)، وأعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).

2- أقمشة القمسان الصيفية أحادية اللون المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكريليك بنوعيها كأحد الخامات الصناعية الترتكيبية (المُخلقة) حفقت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (%)، أعلى مقاومة للتبعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°)، وأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/م<sup>2</sup>/ث).

3- أقمشة القمسان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكريليك بنوعيها كأحد الخامات الصناعية الترتكيبية (المُخلقة) أفضل من خامة البولي إستر DTY بنوعيها 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 للتبعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°) مما يجعلها تستعيد شكلها ومتغيرها بسهولة، والأخف وزناً (جم/م<sup>2</sup>) مما يقلل الإحساس بالإجهاد، والأقل سُمكاً (ملم) مما يقلل مستوى العزل الحراري، وأعلى نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/م<sup>2</sup>/ث) مما يزيد معدل نفاذية بخار الماء ويسهل انتقال الرطوبة للخارج، والأقل في زمن امتصاص الأقمشة للماء (ث) وبالتالي الأقل في تكوين الشحنات الاستاتيكية مما يحقق أفضل خواص الراحة الفسيولوجية المستخدم بأشكالها المختلفة.

4- أقمشة القمسان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكوز (فبران) بنوعيها كأحد الخامات الصناعية التحويلية الترتكيبة حفقت أقل مقاومة للتبعد والكرمشة للأقمشة في اتجاه اللحمة (°)، وأقل نفاذية للهواء (سم<sup>3</sup>/م<sup>2</sup>/ث).

5- أقمشة القمسان الصيفية المنتجة من خيوط لحمة من خامة البامبو بنوعيها كأحد الخامات الصناعية التحويلية الترتكيبة حفقت أقل قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كجم/م<sup>2</sup>، وأقل نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

يتضح من شكل (13) أن أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها (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 الترتكيبية مقارنة بالأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة البولي إكريليك بنوعيها، ويرجع ذلك إلى أن: شعيرات البولي إكريليك 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 القمسان الصيفية بنوعيها (السادة 1/1، والأطلس 4 لحمة) المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال STD أعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>) كأحد الخامات الصناعية التحويلية، ويرجع ذلك إلى أن: الكثافة النوعية المرتفعة لشعيرات التسييل STD والتي تصل عند الجو القياسي إلى 1.7 جم/سم<sup>3</sup> كأعلى كثافة نوعية للشعيرات النسجية (الطبيعية، الصناعية التحويلية والترتكيبية)، وهو ما يزيد من وزن الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة التسييل STD (جم/م<sup>2</sup>). بينما حققت أقمشة القمسان الصيفية بنوعيها 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 جم/سم<sup>3</sup> شعيرات الميكرو مودال هي الأكثر دقة، وأخف وزناً، والأكثر نعومة مع الانتظامية العالية وانعدام التشغیر، وهو ما يقلل من وزن الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال (جم/م<sup>2</sup>).

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

### Results

ما 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 بالسادة واللحمة

13- يمكن استخدام بوافي الخيوط لدى مصانع الغزل والنسيج والصباغة مختلفة الخامات والمترابطة في الخواص الفيزيقية والميكانيكية والمواصفات لإجراء عملية الخلط في مرحلة النسيج مما يعطي المنتج النهائي عموماً خواص وظيفية وجمالية متميزة بالإضافة إلى تقليل التكلفة والمحافظة على البيئة.

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

15- أقمشة القماش الصناعية من المنتجات النسجية 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 الخامات الجمالية يجب بناؤها على مواصفات متفردة، والتي تتتمثل في النفاذية العالية للهواء، والقدرة العالية على امتصاص الرطوبة لتنقیل تكوين الشحنات الاستاتيكية، والوزن المنخفض لتنقیل الإحساس بالإجهاد، مع المقاومة العالية للفقاد 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 الميكروسكوبى، واختبار الحرير، والكواشف الكيميائية، مع إجراء المزيد من الاختبارات المعملية الفيزيقية والميكانيكية للتعقق في الخامات المختلفة لهذه الخامات لتوظيفها في أنساب المنتجات والتطبيقات النسجية سواء المنسوجة أو غير المنسوجة، لأنها أصبحت متواجدة بالفعل في الأسواق المحلية، وضمن مواصفات التشغيل والإنتاج الفعلى للعديد من المنتجات النسجية المختلفة.

### المراجع: References

- 1- إيهاب حيدر شيرازى، (2008م)، أقمشة البولي أستر، مطبعة نانسى، دمياط.
- 2- سمير أحمد الطنطاوى، (2011م)، تكنولوجيا الغزل، الجزء الأول، مطبعة الشهابى، الإسكندرية.
- 3- فتحى إسماعيل السيد، مجدى عبد الرحمن إبراهيم، (2010م)، الألياف والخيوط الصناعية، الطبعة الثانية، مركز المعلومات، صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات، الإسكندرية.
- 4- محمد صبرى 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),

أقمشة القماش الصناعية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الليوسيل (التنسيل STD) بنوعيها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أعلى قوة شد للأقمشة في اتجاه اللحمة (كم/م<sup>2</sup>)، أعلى سُمك للأقمشة (ملم)، وأعلى زمن لامتصاص الأقمشة للماء (ث)، وأعلى وزن للأقمشة (جم/م<sup>2</sup>).

17- أقمشة القماش الصناعية المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال بنوعيها كأحد الخامات الصناعية التحويلية حققت أعلى نسبة استطالة للأقمشة في اتجاه اللحمة (%).

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

19- أقمشة القماش الصناعية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الميكرو مودال بنوعيها 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 للتجدد 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 ويسهل انتقال الرطوبة إلى الخارج، وكذلك الأعلى مقاومة للاتساخ نتيجة لدقة الشعيرات وزيادة مساحة السطح وانخفاض المسامات مما يقلل من نفاذية الأوساخ خلال الأقمشة، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة المودال.

20- أقمشة القماش الصناعية المنتجة من خيوط لحمة من خامة الليوسيل (التنسيل STD) بنوعيها 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)، والأقل وزناً (جم/م<sup>2</sup>)، وبالتالي يقل معدل انتقال الرطوبة إلى الخارج مما يجعلها الأكثر عرضه لتكوين البكتيريا والفطريات، يليها الأقمشة المنتجة من خيوط لحمة من خامة الفسكونز (الفيبران).

21- أقمشة القماش الصناعية ذات التركيب ذات النسجي الأطلس 4 لحمة أفضل من الأقمشة ذات التركيب النسجي السادسة 1/1 من ناحية المظهرية العالية واللمعان والملمس السطحي الناعم للخامات الصناعية التركيبية والتتحويلية، ويرجع ذلك إلى: اقتراب سطح الأقمشة إلى السطح المستوى للفلة التعاشقات النسجية 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.

22- تعدد وتتنوع عينات الأقمشة القماش الصناعية المنتجة في البحث نتيجة لثبتت خامة وكثافة خيوط السداء لجميع العينات مع تغيير خامة خيط اللحمة فقط مع ثبت باقي المواصفات، وهو أحد أشكال الخلط في مرحلة النسيج. الأمر الذي حقق مستويات متعددة ومتقدمة 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- Kandhavadiu 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