مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

تأثير خلط ألياف الفسكوز المجهز بمواد ال PCM و ألياف البامبو على خواص أقمشة الإحرام

Effect of Blended Viscose Fibers Treated with PCM and Bambo Fibers on The Properties of Ihram Fabrics

د.نادية عبدالغفور الأنديجاني
أستاذ مساعد – قسم تصميم الأزياء – كلية التصاميم والفنون
جامعة أم القرى – مكة المكرمة – المملكة العربية السعودية

ملخص البحث :

تؤثر الألياف التي يتم تصنيع منها قماش ملابس الإحرام على خواص الراحة ومع تطور الألياف الذكية للمنسوجات وظهور بعض الخامات التي تتميز بخواص جيدة توفر الراحة، ومن أهم هذه الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM والتي تتغير حسب درجة حرارة البيئة المحيطة وأيضا ألياف البامبو.

ومن المعروف أن قماش ملابس الإحرام يتم تصنيعه من خامة واحدة فقط سواء من القطن فقط أو البولي استر فقط، ولكن في هذا البحث تم إنتاج قماش ملابس الإحرام من مخلوط من خامتين من الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM وخامة البامبو.

والغرض من استخدام خليط من خامات مختلفة في إنتاج قماش ملابس الإحرام هو الاستفادة من خواص الخيوط المخلوطة المختلفة في إنتاج قماش ملابس الإحرام للحصول على خواص أفضل للراحة.

وفي هذا البحث تم استخدام خليط من الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM والبامبو لإنتاج قماش ملابس الإحرام ودراسة تأثير خلط الخامات على خواص الراحة وتم إنتاج ثمان عينات من قماش ملابس الإحرام بخلطات مختلفة من الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM والبامبو لكل من الوبرة وخيوط السداء وخيوط اللحمة.

وتم تقييم خاصية الراحة عن طريق قياس نفاذية الهواء والعزل الحراري ومعدل التجفيف والخاصية الشعرية والنعومة والحصول على النتائج التالية: -

نفاذية الهواء لقماش ملابس الإحرام التي تزيد فيه نسبة استخدام خيوط الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM وخاصة العينة رقم (٨) المصنوعة من (الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM للوبرة والسداء واللحمة) أفضل من نفاذية الهواء لقماش ملابس الإحرام التي تزيد فيه نسبة استخدام خيوط البامبو، وهذا يساعد على التبادل الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة ويساعد على تجفيف الجسم.

وقماش ملابس الإحرام الذي تم تصنيعه من الوبرة باستخدام خيوط الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM في تصنيع الوبرة يعمل على زيادة العزل الحراري وأفضل من العزل الحراري لقماش ملابس الإحرام المصنوع باستخدام الوبرة من البامبو، وهذا يحمي الجسم من التغيرات المحيطة وينظم درجة حرارة الجسم تلقائيا وبالتالي يساعد على تقليل استهلاك ملابس الإحرام، حيث يمكن لقماش ملابس الإحرام المنتجة من الألياف الذكية المجهزة بمواد PCM أن تستخدم في الصيف وفي الشتاء بسبب خاصية تنظيم حرارة الجسم.

وقماش ملابس الإحرام الذي تم تصنيعه من الوبرة باستخدام خيوط البامبو يمتص الرطوبة ويساعد على تجفيف الجسم وأفضل من قماش ملابس الإحرام المصنوع الذي تم تصنيعه من خيوط الوبرة من الفسكوز المجهز بمواد PCM وبالتالي فهذا النوع من القماش يمتص الرطوبة وينقلها الى الخارج ويجفف الجسم.

تتميز الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM وألياف البامبو بالنعومة المقبولة على الجسم مما يوفر الراحة.

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

مقدمة:

تتأثر خواص قماش ملابس الإحرام بنوع الخامات المستخدمة في إنتاجها، حيث تلعب الخامات دورا هاما ومؤثرا على خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام، وأهم الخامات المستخدمة في إنتاج قماش الإحرام القطن والبولي استر، ومعظم ملابس الأحرام يتم إنتاجها من نوع واحد فقط من الخامات المستخدمة في إنتاج الوبرة وخيوط الأرضية للسداء واللحمة، ومع التطور السريع في العلوم والتكنولوجيا الذي صاحبته طفره في الصناعات النسجيه على المستوى العالمي بظهور ألياف طبيعية جديده صديقه للبيئة تعرف بألياف البامبو حيث تتمتع بمميزات تفوق الألياف الموجودة حاليا ، وكذلك ظهور أنواع جديده من المنسوجات الذكية التي اكتسبت صفه الذكاء نظرا لقدرتها على الاستشعار بالظروف البيئية المحيطة بها أو المتواجدة فيها والتي توفر الراحة الحرارية المعروفة بالمواد ذات الطبيعة المتغيرة PCM

وفي هذا البحث سوف يتم استخدام خامات مخلوطة لكل من الوبرة والسداء واللحمة مكونة من خيوط البامبو وخيوط الفسكوز المجهزة بمادة PCM لإنتاج قماش ملابس الإحرام ودراسة تأثير خلط الخامات على خواص الراحة.

مشكلة البحث Statement of the Problem:

يتم إنتاج قماش ملابس الإحرام من أنواع مختلفة من الخامات، وأكثر الخامات انتشارا واستخداما داخـــــل المملكة العربية السعودية هو قماش ملابس الاحـــرام المصنوع من القطن ١٠٠ % يليه قماش ملابس الاحرام المصنوع من البولي استر ١٠٠ %، ولا يوجد قماش لملابس الاحرام مصنوع من الخامات المخلوطة من القطن مع البولي استر أو مخلوط من خامات أخرى مختلفة، لذا في هذا البحث، تم انتاج وتصنيع قماش ملابس الإحرام من خامات مخلوطة من خامات البامبو وخامة الفسكوز المجهزة بطريقة PCM (Phase Change Material)، ولذلك لدراسة:-

- تأثير استخدام الخامات المخلوطة على خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام.
- الاستفادة من خواص الخيوط المخلوطة في انتاج قماش ملابس الإحرام للحصول على خواص أفضل للراحة.

هدف البحث Objective:

يهدف البحث إلى تقييم خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام المصنوع من خامات مخلوطة من البامبو والفسكوز المجهزة بطريقة PCMوإمكانية تحديد أفضل الخامات

فروض البحث Hypothesis:

١ - وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استخدام نوع خيوط السداء (من البامبو و الفسكوز المجهزة بطريقة PCM)المستخدمة في إنتاج قماش ملابس الإحرام وبين خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام.

٢ - وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استخدام نوع خيوط اللحمة (من البامبو والفسكوزالمجهز بطريقةPCM المستخدمة في إنتاج قماش ملابس الإحرام وبين خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام.

٣ - وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استخدام نوع خيوط الوبرة (من البامبو و الفسكوز المجهز بطريقة PCM) المستخدمة في إنتاج قماش ملابس الإحرام وبين خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام.

منهج البحث Methodology:

استخدم في هذا البحث المنهج التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي.

الدراسات السابقة

<u>تأثير خلطات الخامات المستخدمة فى انتاج الأقمشة الوبرية على خواص الراحة</u>

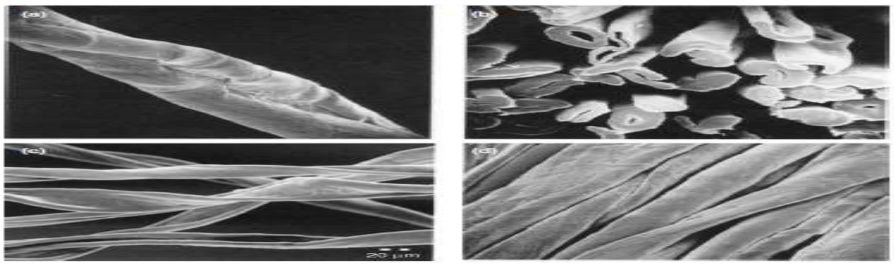
تلعب الألياف المستخدمة في تصنيع أقمشة الوبريات دورا مهمًا في وظائفها، حث يجب أن تحتوي على الأقمشة الوبرية عالية الجودة على خمس خصائص مهمة: (أ) ارتفاع معدل امتصاص الماء والسوائل (ب) ارتفاع الخاصية الشعرية (ج) التجفيف السريع (د) تحقيق الراحة (هـ) نعومة السطح الممتاز [١،٢،٣] ، ويعتمد اختيار خامات الأقمشة الوبرية على خاصتين أساسيتين وهما الامتصاص والراحة، كما أن انتشار السوائل عبر الألياف، ونقل السائل عبر مجموعات الألياف تتأثر بشدة بالطاقة السطحية للألياف، ويمكن توضيح بعض الألياف النسجية المستخدمة في الدراسة والأكثر استخداما كالتالي:-

<u>ألياف خامة القطن</u>

يتكون جدار الخلية الأساسي من ألياف القطن كما في شكل (١)، ويبلغ سمك كل منها حوالي ٢٠ نانومتر، وهي مرتبة في شبكة لولبية بطول الألياف ويقع أسفل هذه الطبقة مباشرة جدار الخلية الثانوي الذي يشكل الجزء الأكبر من ألياف القطن ويتكون من عدة طبقات من ألياف السليلوز، يبلغ سمك كل منها حوالي ٢٠ نانومتر، والتي تدور على طول محور الألياف.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١) صور SEM لألياف وشعيرات القطن [٤]

ويوجد أربع طبقات من جدار الخلية الثانوي وفي هذه الطبقات، تختلف الزاوية التي تتباين عندها لولبية الألياف من حوالي ٢٠ درجة في الخارج إلى حوالي ٤٥ درجة في الطبقة الأعمق، وعلى عكس الألياف الموجودة في الطبقة الأولية ، والتي لها اتجاه ثابت ، تُظهر الألياف في الطبقات الثانوية انعكاسا للالتواء من الاتجاه S إلى الاتجاه Z.

المكون الرئيسي للقطن هو السليلوز، على الرغم من أن النسبة الدقيقة تختلف باختلاف مصدر القطن وظروف النمو.

ألياف الفسكوز

ألياف الفسكوز هي من ألياف السليلوز المجددة وهي نوع من الألياف المصنعة التي تستخدم السليلوز (بشكل رئيسي من الخشب أو الألياف النباتية)، وحدث التطور في انتاج الفسكوز خلال خمسينيات القرن التاسع عشر وكانت تحمل الاسم الشائع "الحرير الصناعي" لأن المصنعين كانوا يأملون في انتاج ألياف صناعية لتحل محل الحرير.

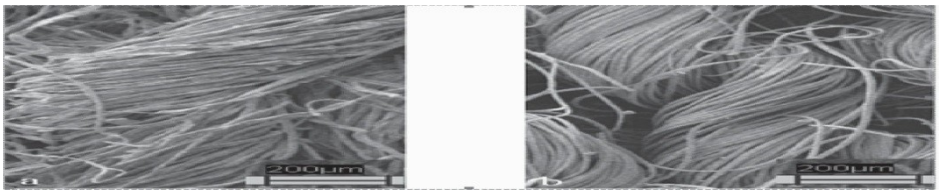
الفسكوز هي ألياف سليلوز مجددة ولها مجموعة واسعة من الخصائص وقد واجهت تحديا قويا من الألياف الصناعية الرئيسية مثل النايلون والبوليستر والأكريليك، التي جاءت بعد ذلك بكثير، ولكن على الرغم من هذه المنافسة فقد احتفظت بمكانتها كرائد للألياف النسجية والفسكوز متوفر بكثرة ومصدر متجدد، علاوة على ذلك، تعتبر الرطوبة العالية وسهولة الصباغة من القيمة المضافة، ويتم إنتاج الفسكوز بمجموعة واسعة من الخصائص، خاصة الخواص الميكانيكية [٤]

ألياف البامبو

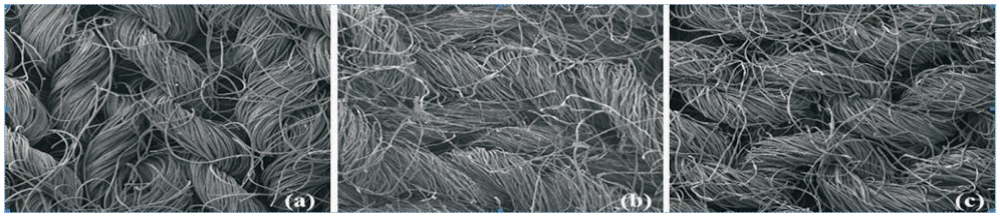
تمت دراسة هياكل ألياف البامبو بدقة باستخدام الأشعة تحت الحمراء (باستخدام مطياف Micro-FTIR) والأشعة السينية (XRD)، التحليل الطيفي بالرنين المغناطيسي النووي (NMR) والمسح المجهري الإلكتروني (SEM) وذلك لمعرفة التركيب الكيميائي والتركيب البلوري والجزيئي على التوالي.

وقد أظهرت النتائج أن التركيب الكيميائي لألياف البامبو هو نفس جميع ألياف اللحاء، أي أن السليلوز يشكل الأغلبية ويحتاج اللجنين إلى المزيد من التقليل لتطبيقات النسيج.

تنتمي ألياف البامبو إلى الهيكل البلوري السليلوزي الأول مثل الكتان والقطن والرامي، بينما تحتوي على كتلة جزيئية صغيرة ودرجة منخفضة من البلمرة ويوضح المقطع العرضي لألياف البامبو المفردة المستديرة مع تجويف صغير، وألياف البامبو لديها قوة شد عالية، ولكن لها استطالة منخفضة ولها خصائص امتصاص جيدة للماء وتختلف الخصائص الهيكلية لألياف البامبو عن تلك الخاصة بألياف نباتات النسيج الأخرى [٥].



شكل (٢) صورة مجهرية مكبرة ١٠٠ مرة (SEM) (A) للقطن و (B) للبامبو [٦] .



شكل (٣) صورة مجهرية مكبرة ١٠٠ مرة (SEM) لقماش التريكو المصنوع من خامات مختلفة (A) بامبو ١٠٠% و (B) قطن ١٠٠% و (C) مخلوط بنسبة ٥٠/٥٠% قطن وبامبو [٦]

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تأثير نسبة الخلط على خصائص إدارة الرطوبة للأقمشة التريكو المصنوعة من مخلوط من خامة البامبو وخامة القطن

يلعب خليط الخامات دورا مهما في خواص الراحة المتعلقة بالرطوبة للملابس، حيث ركزت الدراسة بشكل أساسي على تأثير نسبة الخلط على خصائص إدارة الرطوبة للقماش التريكو المصنوع من البامبو والقطن.

في بحث أجراه الباحث [٧] وقد تم تصـــنيع خمس أنواع من القمـــاش (١٠٠ قطن) و (٧٠% قطن و ٣٠% بامبو) و (٥٠ % قطن و ٥٠% بامبو) و (٣٠ % قطن و ٧٠ % بامبو) و (١٠٠ % بامبو) وأظهرت النتائج تأثير نسبة خليط البامبو والقطن على خصائص إدارة الرطوبة بشكل كبير، حيث أنه مع زيادة نسبة البامبو يزداد معدل الامتصاص بينما يقل وقت الترطيب، وينخفض أقصى قطر للبلل (Maximum Wetted Radius)، وتنخفض سرعة الانتشار وتنخفض إدارة الرطوبة الكلية للأقمشة، وهذا يعني أنه مع زيادة نسبة الخلط يتطلب الأمر وقتا أقل للبلل للأقمشة التريكو .

تم تحليل معايير الراحة الحرارية للأقمشة المنسوجة المصنوعة من خيوط قطنية ١٠٠٪ والأقمشة المنسوجة المصنوعة من البامبو ١٠٠% والأقمشة المنسوجة المصنوعة من مخلوط من البامبو والقطن، حيث تم دراسة خصائص الراحة في النسيج مثل نفاذية الهواء والخاصية الشعرية وامتصاص الماء والمقاومة الحرارية.

حيث أظهرت النتائج أن الأقمشة التي تم إنتاجها بنسب خلط أعلى من البامبو أكثر نفاذية للهواء والماء، وأكثر امتصاصا للسوائل وأقل للمقاومة الحرارية ولها قدرة عالية على استخراج الرطوبة من خلال الخاصية الشعرية مقارنة بالأقمشة المماثلة المنتجة من الأقمشة القطنية [٨].

في دراسة للباحث [٩] (Filiz Sekerden) تم دراسة نفاذية الهواء لقماش الوبريات المصنوع من خليط من البامبو والقطن بارتفاعات مختلفة من الوبر وتحليل تأثير وأهمية نوع ألياف الوبرة وارتفاع الوبر على هذه الخاصية، وقدم هذا البحث استقصاءا عن قدرة نفاذية الهواء لأقمشة المناشف فيما يتعلق بارتفاع الوبر ونوع ألياف الوبر وتم إنتاج الوبرة لأقمشة المناشف باستخدام خيوط البامبو ١٠٠٪ والقطن ١٠٠٪ كخيوط الوبره، بينما تم استخدام الخيوط القطنية ١٠٠٪ كخيوط للسداء واللحمة للأرضية.

تمت مقارنة تأثير نوع ألياف الوبرة وارتفاع الوبر على خصائص نفاذية الهواء للأقمشة، حيث وجد أن نفاذية الهواء لأقمشة المناشف المصنوعة من البامبو كانت أعلى نفاذية الهواء المصنوعة من القطن وذلك لأن ألياف البامبو تتمتع بنفاذية عالية للهواء بسبب الفجوات الدقيقة في الشعيرات، وأن نفاذية الهواء لكلا النوعين من المناشف انخفضت مع زيادة ارتفاع الوبر [٩]

في مؤتمر بصربيا تم نشر بحث خواص الامتصاص، حيث تم انتاج عينات من الأقمشة الوبرية من القطن ١٠٠% و ٣٠/٧٠ % بامبو/قطن، بأوزان ونمر خيوط مختلفة، وأشارت النتائج ال أن الأقمشة الوبرية المصنوعة من خليط من البامبو والقطن ذات الوزن المنخفض تحقق ارتفاع عالي للخاصية الشعرية، بينما تحقق أقل ارتفاع للخاصية الشعرية للأقمشة الوبرية المصنوعة من القطن.

كما استغرق زمن الانتشار الأفقي للماء الوقت الأقصى للأقمشة الوبرية المصنوعة من القطن، بينما تحقق الزمن الأقل للإنتشار الأفقي للماء للأقمشة الوبرية المخلوطة من البامبو والقطن [١٠]

تأثير نوع الخامات على الامتصاص

قدم الباحثون [١١] (Jela Legerska and Darina Ondrusova) دراسة لتحديد أنسب الأقمشة الوبرية التي تمتص الماء بامتصاص الماء في أقصر وقت ممكن.

حيث تم انتاج (٩) عينات من قماش الوبريات بخلطات مختلفة من الخيوط كما هو موضح في شكل (٥)، حيث (العينة ١) مكونة من ١٠٠% قطن وزن ٤٠٠ جرام /م^٢ و (العينة ٢) مكونة من ١٠٠% قطن وزن ٤٥٠ جرام /م^٢ و (العينة ٣) مكونة من ١٠٠% قطن وزن ٥٠٠ جرام /م^٢ و(العينة ٤) مكونة من ١٠٠% قطن وزن ٦٠٠ جرام /م^٢ و (العينة ٥) مكونة من ١٠٠% ميكرو قطن وزن ٤٠٠ جرام /م^٢ و (العينة ٦) مكونة من ٧٠% قطن و ٣٠% تانسيل وزن ٤٥٠ جرام /م^٢ و (العينة ٧) مكونة من ٦٠% قطن و ٤٠% سيليلوز وزن ٤٥٠ جرام /م^٢ و (العينة ٨) مكونة من ٥٥% قطن و ٤٥% سيليلوز وزن ٤٥٠ جرام /م^٢ و (العينة ٩) مكونة من ٥٠% قطن و ٥٠% سيليلوز وزن ٤٥٠ جرام /م^٢).

وتم إجراء اختبارات الامتصاص قبل الغسيل وبعد خمس مرات من الغسيل وكانت النتائج كالتالي: -

- امتصاص الاقشمة الوبرية للسوائل قبل الغسيل أعلى من امتصاص الأقمشة الوبرية بعد الغسيل.
- ينخفض امتصاص الأقمشة الوبرية بعد الغسيل المتكرر.
- أفضل الخامات في الدراسة لخاصية الامتصاص للأقمشة الوبرية المصنوعة من القطن بنسبة ١٠٠٪ للعينات رقم (١) و (٥).
- نعومة ألياف القطن تزيد من قدرة الامتصاص مثل العينة رقم (٥) المصنوعة من القطن الناعم جدا.
- يتأثر الامتصاص بالغسيل المتكرر بسبب التغيرات التي تسبب تضييق في شعيرات الألياف النسجية.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تجهيز المنسوجات بمادة PCMوتأثيرها على خواص الراحة

الأقمشة الوبرية المجهزة بـ PCM هي التي تستجيب للتغيرات البيئية وتتكيف وفقا لذلك وتجعل من يرتديها يشعر بالراحة وقد أدى دمج مواد PCM مع المنسوجات إلى إنتاج العديد من الأقمشة الذكية المصممة لتوفير الراحة من خلال تطبيق المواد التي تغير الطور في تنظيم الراحة الحرارية للمنسوجات، ويمكنها تخزين الطاقة الحرارية مؤقتا لحين السماح باستخراجها وقد تم تنفيذ تقنية تجهيز المنسوجات بمواد PCM بنجاح من خلال مجموعة متنوعة من التقنيات مثل التغليف الدقيق والطلاء وذلك لامتصاص الحرارة أو إطلاقها حتى يظل الإنسان مرتاحا.

شكل (٤ـ أ) الأقمشة الوبرية الذكية المجهزة بخامة PCM و شكل (٦ ـ ب) مادة PCM داخل خيوط الفسكوز في الأقمشة الوبرية [١٢]

تنقسم أنواع مواد PCM المستخدمة في تجهيز المنسوجات إلى نوعين

مواد عضوية تستخدم في تجهيز المنسوجات بمادة PCM

المواد العضوية المستخدمة في انتاج PCM وتعتبر غالية الثمن ويتم تصنيفها إلى مجموعتين:

- البارافين (الألكان) وتستخدم الهيدروكربونات البرافينية PCM على نطاق واسع في المنسوجات أكثر من المواد الأخرى نظرًا لخصائصها المهمة مثل عدم التآكل والاستقرار الكيميائي والحراري والكثافة المنخفضة [١٣].
- الأحماض الدهنية، وهي مواد ذات قابلية منخفضة للذوبان في الماء لذلك تستخدم بكثرة في مواد البناء. [١٤].

المواد الغير عضوية التي تستخدم في تجهيز المنسوجات بمادة PCM

المواد الغير عضوية التي تستخدم في التجهيز PCMs هي الأملاح المائية والنترات والمعادن التي لها حرارة انصهار عالية إلى حد ما وتحتفظ هذه المواد أيضا بحرارة كامنة عالية وهي غير قابلة للاشتعال ورخيصة ومتوفرة بسهولة، ومع ذلك ، فإن عيوب PCM الغير العضوية هي تآكلها لمعظم المعادن، وعدم الاستقرار الذي يؤدي إلى تحلل الطور أثناء التغيير وإعادة التشكيل الى الحالة الصلبة يكون غير سليم ويعتبر التبريد الثانوي مشكلة مرتبطة بجميع الأملاح المائية ومن أمثلة مواد PCM الغير عضوية، نترات الماغنسيوم وكلوريد الكالسيوم وبروميد الكالسيوم وكبريتات الصوديوم و كربونات الصوديوم ونترات الزنك [١٥].

تقنيات التصنيع وتجهيز المنسوجات بمواد PCM

يوجد عدة طرق لتجهيز المنسوجات بمواد PCM نذكر منها ثلاث طرق:-

أ ـ استخدام الهيدروكربونات ذات السلسلة الخطية لتجهيز المنسوجات بمادة PCM:

الهيدروكربونات ذات السلسلة الخطية هي منتجات ثانوية من تكرير النفط وهي غير سامة ، وغير مكلفة ومصدر واسع النطاق للمواد الخام المناسبة للاستخدام، وتعتبر أهم أنواع مواد PCM لتخزين الحرارة وتنظيمها في المنسوجات [١٦].

ب ـ التغليف الدقيق للألياف باستخدام PCM

نظرا لأن مواد تغيير الطور تغير حالتها من الحالة الصلبة إلى السائلة والعكس بالعكس، فإنها تميل إلى التدفق بسبب زيادة نقل الذرات، وقد يؤدي ذلك إلى تدهور متانة PCM أثناء تجهيز المنسوجات، ولهذا الغرض ، يجب تغليف أو ربط PCM بطبقة رقيقة من البوليمر أو أي مادة أخرى بحيث يمكن انتقال الطور داخل بيئة مضبوطة لعدة دورات متكررة [١٧].

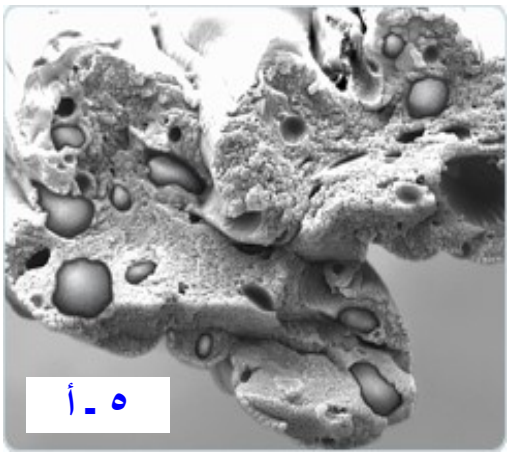
ب ـ طريقة تجهيز الألياف بمادة PCM:

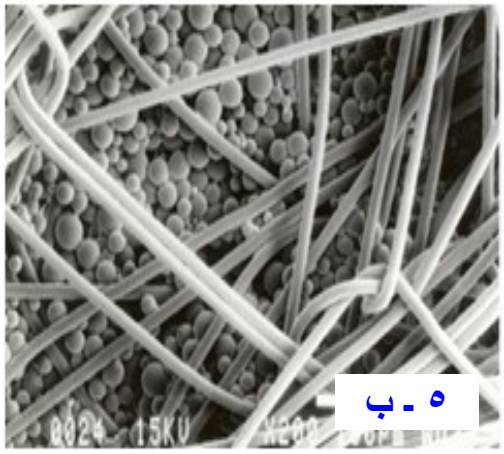
تستخدم الكبسولات الدقيقة بأشكال مختلفة ـ دائرية ومربعة ومثلثة داخل الألياف النسجية في مرحلة البوليمر ويتم تثبيت الكبسولات الدقيقة PCM بشكل دائم داخل هياكل الألياف أثناء الغزل الرطب لتصنيع الألياف، حيث يمنح التغليف الجزئي الليونة والمرونة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ومزيدًا من التهوية ونفاذية الهواء للأقمشة، وتظهر الأشكال التالية ألياف الفسكوز المغزولة باستخدام PCM [١٧]





شكل (٥ ـ أ) مقطع عرضي في شعيرات الفسكوز مجهزة بمادة PCM و شكل (٥ـ ب) مظهر سطحي للقماش مجهز ومغطى بكبسولات من مادة PCM [١٢] .

وظائف مواد تغيير الطور (PCM) في القماش

الوظائف الرئيسية للأقمشة المجهزة بمادة تغيير الطور (PCM) هي التبريد - بامتصاص الحرارة والتدفئة بإطلاق الحرارة، والتنظيم الحراري للجسم والذي ينتج عنه مزيج من التبريد والتدفئة لمن يرتديها.

التنظيم الحراري لمادة PCM لدرجة حرارة الجسم

تأثير مادة PCM عند زيادة درجة الحرارة في البيئة المحيطة بالجسم

تمتص مادة PCM الحرارة وتغير حالتها من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة، والحرارة الممتصة تحافظ على مادة PCM عند الحالة السائلة وبالتالي، تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم، وتمنع الحرارة المفاجئة عن الجسم، وتنظم إدارة الرطوبة، وتوفر الراحة للجسم طوال الوقت [١٧].

تأثير مادة PCM عند انخفاض درجة الحرارة في البيئة المحيطة للجسم

عند انخفاض درجة الحرارة المحيطة بالجسم فان مادة PCM تخرج الطاقة المخزنة بداخلها وتعمل على تدفئة الجسم، وتحافظ على الجسم جافا، وتنظم إدارة الرطوبة [١٧].

تأثير استخدام ألياف البامبو والمودال في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة المنتجة بتراكيب نسجية متنوعة

في الآونة الأخيرة, تزايد الطلب على استخدام ألياف نباتية تجمع بين خواص الراحة و الأداء الوظيفي أثناء الاستخدام, ولعل من أهم تلك الألياف النباتية الحديثة, ألياف البامبو المودال, فهذه الألياف تتميز بقدرتها العالية على توفير الإحساس بالراحة الفسيولوجية, كذلك تميزها في خواص الأداء الوظيفي عن الألياف التقليدية مثل القطن.

ونظرا لما تتميز به هذه الألياف الحديثة من خواص طبيعية وميكانيكية تجعلها تتفوق على مثيلتها من الألياف النباتية التقليدية, يهدف البحث إلى الاستفادة من تلك الخامات الحديثة وتوظيفها في إنتاج أقمشة ملاءات الأسرة, نظرا لما تحتاجه هذه الأقمشة من توافر خواص الراحة الفسيولوجية كذلك الاحتفاظ بخواص الأداء الوظيفي لها .حيث تم في هذا البحث إنتاج ستة عينات من أقمشة ملاءات الأسرة باستخدام هذه الخامات الحديثة وباستخدام تراكيب نسجية بسيطة, كذلك تم إنتاج ثلاث عينات من أقمشة الملاءات باستخدام خامة القطن فقط كعينات ضابطة, و بتراكيب نسجية بسيطة, ومقارنة خواص الأقمشة المنتجة من تلك الألياف الحديثة مع خواص الأقمشة المنتجة من خامة القطن فقط وذلك لتوضيح مدى التحسن في الأداء الوظيفي الناتج عن استخدام تلك الألياف الحديثة, حيث أثبتت النتائج مدى التحسن الواضح في الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة ملاءات الأسرة [23].نتيجة استخدام تلك الخامات الحديثة

تأثير أقمشة تريكو اللحمة المزدوجة على خاصية العزل الحراري

تتميز الأقمشة المزدوجة بمميزات قد لا توجد في

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الأقمشة ذات الطبقة الواحدة حيث يمكن الحصول على وزن أثقل وسمك أكبر بالإضافة إلى توفير خاصية العزل الحراري حيث تعتبر القيمة الأساسية لهذه الأقمشة المزدوجة
غالباً بإنتاج نسيج محكم وذو متانة عالية، إلى جانب أن هذه النوعية من الأقمشة تتيح العديد من الخواص الجمالية فإنه يمكن الحصول على تصميمات متعددة يمكن استخدامها على الوجهين.وتم استخدام ماكينات جاكارد تريكو لحمة مستطيلة جوج (٥، ٧، ١٢) لإنتاج عدد (١) تصميم من أقمشة تريكو اللحمة المزدوجة ذات الطبقتين ب (٣) تأثيرات مختلفة من مساحات التماسك بين طبقتي القماش (إبرة/ إبرتين/ ٣ إبر) باستخدام خامة (الأكريليك) ثم إجراء عدد من الاختبارات الطبيعية والميكانيكية عليها : (العزل الحراري، نفاذية الهواء، الوزن، عدد الأعمدة والصفوف، السمك) لتقييم الأداء والجودة طبقاً للمواصفات القياسية لقياس مدى تأثير هذه الاختلافات على العزل الحراري للأقمشة.
وقد توصل البحث إلى:
وجود نتائج ذات دلالة إحصائية في هذه المتغيرات (24).

التجارب العملية:

أدوات البحث:

الخامات المستخدمة: تم استخدام خيوط من خامة الفسكوز المجهزة بالمواد ذات الطبيعة المتغيرة ال PCM (منسوجات ذكية) و خيوط البامبو الطبيعية لإنتاج أقمشة الإحرام .

تصميم التجارب:

تم انتاج قماش ملابس الإحرام من خلطات متنوعة لخيوط السداء واللحمة والوبرة باستخدام خيوط البامبو وخيوط الفسكوز المجهزة بمادة PCM، حيث تم انتاج عدد ٨ عينات من قماش ملابس الإحرام بعدة متغيرات حسب الجدول الموضح التالي:

جدول رقم (١) تصميم التجارب لأقمشة ملابس الإحرام المصنوعة من خلطات مختلفة من الخامات.

رقم التجربة	خامات السداء للأرضية	خامات اللحمة للأرضية	خامات الوبرة
١	بامبو	بامبو	بامبو
٢	بامبو	بامبو	PCM
٣	بامبو	PCM	بامبو
٤	بامبو	PCM	PCM
٥	PCM	بامبو	بامبو
٦	PCM	بامبو	PCM
٧	PCM	PCM	بامبو
٨	PCM	PCM	PCM

ويلاحظ أنه تم إنتاج عينات مخلوطة بخيوط مختلفة لكل من السداء واللحمة والوبرة وتم تثبيت باقي متغيرات ظروف الانتاج حيث تم تثبيت المتغيرات التالية لجميع العينات

ارتفاع الوبرة
٤ مم لجميع العينات
كثافة الوبرة
٦٠ خيط وبرة/سم^{٢} لجميع العينات
نوع الوبرة : متساوية على الوجهين
نمرة خيوط السداء ثابتة لجميع العينات ٢٤/٢
نمرة خيوط اللحمة ثابتة لجميع العينات ٢٤/٢
نمرة خيوط الوبرة ثابتة لجميع العينات ٢٠/٢

الاختبارات المعملية:

تم اجراء الاختبارات التالية لتقييم خواص قماش ملابس الإحرام كالتالي: -

أ - اختبار نفاذية الهواء

تم اجراء اختبار نفاذية الهواء باستخدام المواصفة القياسية الأمريكية ASTM D737

ب - اختبار الخاصية الشعرية (الارتفاع الرأسى للسوائل داخل الأقمشة الوبرية)

تم اجراء هذا الاختبار بواسطة المواصفة الألمانية رقم DIN 53924 (١) لقياس ارتفاع الماءالرأسى داخل قماش ملابس الاحرام.

ج - العزل الحراري

تم استخدام مواصفة الأيزو القياسية رقم: ISO 11092

د - اختبار النعومة

تم اختبار النعومة وصفيا من خلال خمسة محكمين لتقييم معامل النعومة لقماش ملابس الاحرام، حيث المعامل (٥) أفضل نعومة والمعامل (١) أقل نعومة.

هـ - اختبار معدل التجفيف

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

يتم حساب معدل تجفيف الرطوبة لعينات قماش ملابس الإحرام الوبرية كالتالي: -

- تقدير كمية الرطوبة المكتسبة عن طريق وزن العينة الجاف ووزن العينة الرطب
- حساب زمن تجفيف عينة القماش
- يتم حساب معدل تجفيف السوائل من خلال كمية السوائل التى تجف فى وحدة الزمن، وتقدر بالملليمتر المكعب ماء / دقيقة.

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول التالي نتائج قياس خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام لعينات الدراسة

جدول (٢) يوضح نتائج خواص الراحة لقماش ملابس الإحرام المصنوعة من خامات مخلوطة من البامبو والـ PCM

رقم التجربة	خامات السداء للأرضية	خامات اللحمة للأرضية	خامة الوبرة	نفاذية الهواء (سم^3/سم^2/دقيقة)	معامل النعومة	معدل التجفيف (ملليمتر مكعب /دقيقة)	العزل الحراري (Clo)	الخاصية الشعرية
1	بامبو	بامبو	بامبو	2316	4	67	4.2	8
2	بامبو	بامبو	PCM	3150	4	52	5.2	4.5
3	بامبو	PCM	بامبو	3468	4	65	4.4	7.5
4	بامبو	PCM	PCM	3879	4.5	50	5.5	4
5	PCM	بامبو	بامبو	3918	4	64	4.5	7.5
6	PCM	بامبو	PCM	3966	4.5	47	6.5	3.5
7	PCM	PCM	بامبو	4290	4.5	64	4.7	7
8	PCM	PCM	PCM	4962	5	46	7	3

تأثير نوع الخامات وهي العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الإحرام على خاصية نفاذية الهواء لقماش الوبرة المستخدم لملابس الإحرام.

تم عمل التحليل الاحصائي باستخدام تحليل التباين (ANOV- Analysis of Variance) لمعرفة معنوية تأثير العوامل المستقلة الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في إنتاجه قماش ملابس الاحرام على نفاذية الهواء، والجدول التالي يوضح النتائج.

جدول (٣) يبين تحليل التباين ANOVA للمتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الإحرام على خاصية نفاذية الهواء.

تحليل التباين (ANOVA) تأثير خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الإحرام على خاصية نفاذية الهواء					
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	المعنوية
الانحدار	3	4138194.37	1379398.12	26.34	0.004
المتبقي	4	209425.50	52356.37		
الكلي	7	4347619.87			

جدول (٣) يوضح أن الانحدار الكلى = ٧ بينما الانحدار الباقى = ٤ كما يوضح أن معنوية الانحدار ذات دلالة احصائية قدرها (٠.٠٠) أى أن درجة الثقة تعادل ١٠٠ % كما هو واضح من قيمة المعنوية، أى أن عوامل البحث الثلاثة المستقلة المستخدمة في انتاج عينات قماش ملابس الإحرام الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في تنفيذ التجارب العملية لها جميعا تأثير معنوى على خاصية نفاذية الهواء، أي أنه عندما تتغير هذه العوامل من مستوى إلى مستوى آخر فان نفاذية الهواء تتغير.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

وكلما انحصرت قيمة المعنوية بين (٠.٠٠٠: ٠.٠٥٠) كلما كان لهذا العامل تأثير معنوي على الخاصية المقاسة.

ويتم قبول المعنوية عند هذه الحدود أما المعنوية التى أعلى من ٠.٠٥ فسوف تستبعد من تأثير العوامل المستقلة على العوامل المتغيرة (الخواص)، وبالتالي فانه قد تم اجراء تحليل الانحدار كما سيتم توضيحه في الجدول التالي: -

جدول (٤) يوضح ملخص الانحدار المتكرر لكل من خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة وتأثيره على نفاذية الهواء.

ملخص الانحدار للعوامل المستقلة على خاصية نفاذية الهواء				
$R= 0.976 , R^2= .0.952, Adjusted Square R^2= 0.916$				
	BETA	St. Err. of BETA	t Stat	P-Value
مقدار ثابت	167.25	428.07	0.391	0.000
خيوط السداء	1080.75	161.79	6.680	0.003
خيوط اللحمة	812.25	161.79	5.020	0.007
خيوط الوبرة	491.25	161.79	3.036	0.039

من خلال الجدول السابق (٤) يتضح أن معامل الارتباط للعوامل المستقلة جميعها = (٠.٩٧٦) بدرجة ثقة تصل الى ١٠٠ % كما ان معامل التقدير (R^2) = (٠.٩٥٢) بمعنى انه يمكن تفسير وتوضيح وشرح نسبة ٩٥.٢ % من شكل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وبين نفاذية الهواء وبدراسة مساهمة كل عامل من العوامل المستقلة على حدة على خاصية نفاذية الهواء والذي تبين قيمة بيتا BETA نجد أن أكبر تأثير معنوي كان نوع خيوط السداء، حيث أن قيمة BETA = ١٠٨٠.٧٥ وهذا يوضح أن نوع خيوط السداء لها التأثير الأكبر على نفاذية الهواء.

ثم يأتي في المرتبة الثانية نوع خيوط اللحمة حيث إن قيمة BETA = ٨١٢.٢٥، ويأتي في المرتبة الثالثة تأثير نوع خيوط الوبرة حيث أن BETA = ٤٩١.٢٥.

ولحساب نموذج الانحدار الخطي المتعدد تستخدم المعادلة الأتية:

$$Y = C0 + C1\ X1 + C2\ X2 + C3\ X3$$

حيث أن X1, X2, X3 هي المتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

أما Yفهي المتغيرات التابعة أي الخواص المقاسة (مثل نفاذية الهواء والخاصية الشعرية والنعومة والعزل الحراري معدل التجفيف)

C0ثابت المعادلة

C1معامل الانحدار للمتغير المستقل خيوط السداء

C2معامل الانحدار للمتغير المستقل خيوط اللحمة

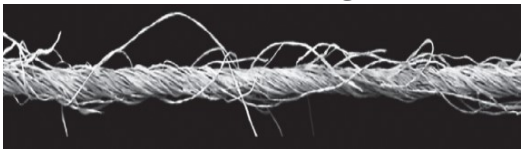
C3معامل الانحدار للمتغير المستقل خيوط الوبرة

من خلال جدول التحليل الاحصائي رقم (٤) يمكن الحصول على المعادلة النظرية لخط الانحدار الخطي المتعدد لنموذج العلاقة بين نفاذية الهواء وبين العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

$$Y = 167.25 + 1080.75X1 + 812.25X2 + 491.25X3$$

ولمعرفة شكل العلاقة البيانية بين هذه العوامل الثلاث المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) على خاصية نفاذية الهواء تم رسم الأشكال التوضيحية التالية لدراسة تأثير هذه العوامل.

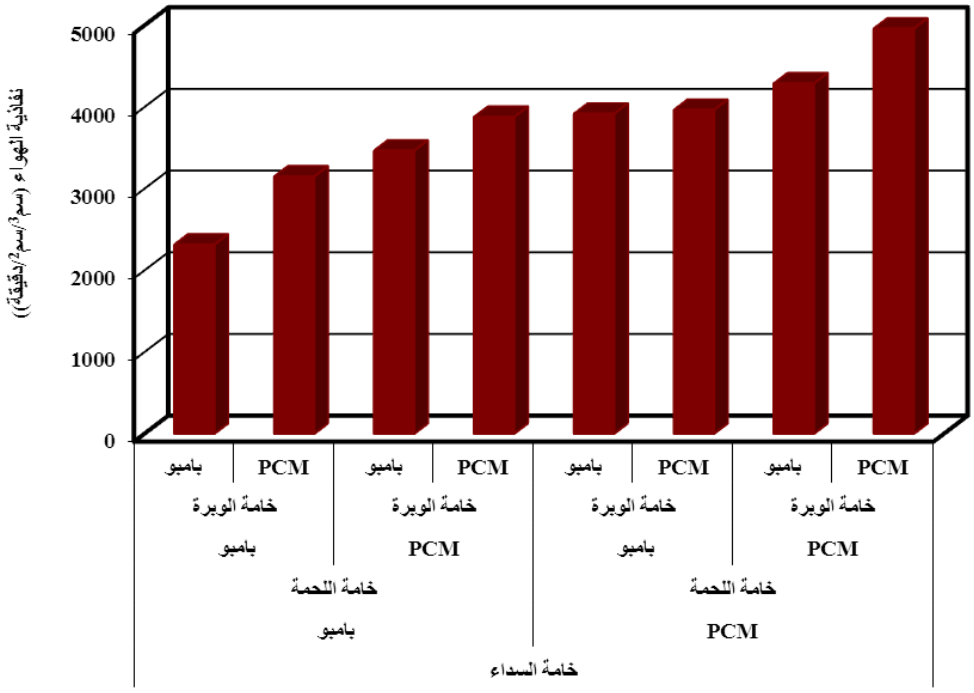
يلاحظ من شكل (٧) أن قماش ملابس الإحرام المصنوع من PCMأعلى نفاذية هواء من قماش ملابس الاحرام المصنوع من البامبو وذلك لأن التشعير في خيوط الفسكوز المجهزة بمواد PCM أقل من التشعير في خيوط البامبو، كما يمنح التغليف الجزئي لخيوط الفسكوز بمواد PCM الليونة والمرونة ومزيدًا من التهوية ونفاذية الهواء للأقمشة وبالتالي تسمح بمرور كميات هواء أعلى من البامبو.



شكل (٦ - أ) خيوط الفسكوز المجهزة بـ PCM مصنوعة من الياف صناعية دون تشعيرو شكل (٦ - ب) خيوط البامبو مصنوعة من ألياف بها تشعير

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (٧) نفاذية الهواء باستخدام أنواع مخلوطة من الخيوط لانتاج قماش ملابس الاحرام.

وأفضل قيم لنفاذية الهواء للعينة المصنوعة من (خيوط السداء واللحمة والوبرة من PCM)، بسبب قلة التشعير الموجود في خيوط PCM وأقل قيمة لنفاذية الهواء للعينة المصنوعة من (خيوط السداء واللحمة والوبرة من البامبو) بسبب زيادة التشعير.

كما يلاحظ من الشكل أن قماش ملابس الاحرام المصنوع من خيوط السداء من PCM لها نفاذية هواء عالية عن قماش ملابس الاحرام المصنوع من خيوط السداء من البامبو، وهذا واضح سابقا من التحليل الاحصائي، ويمكن تفسير ذلك أن خيوط السداء هي التي تتحكم في نفاذية الهواء لأنها خيوط متماسكة، يليها خيوط اللحمة لأنها أيضا تساهم مع خيوط السداء في عماية التماسك والإحكام للقماش، وبالتالي فإن خيوط السداء واللحمة هي التي تتحكم وتؤثر على خاصية نفاذية الهواء، بينما خيوط الوبرة كانت أقل تأثيرا على نفاذية الهواء لأنها خيوط حرة لا تتحكم في تقليل أو زيادة نفاذية الهواء.

كما أن زيادة نفاذية الهواء يساعد على التبادل الحراري بين الجسم والبيئة الخارجية المحيطة بالجسم من خلال قماش الاحرام المصنوع من الفسكوز المعالج بمادة PCM وبالتالي يعمل على تجفيف الجسم باستمرار.

تأثير نوع الخامات وهى العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في إنتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية العزل الحراري لقماش الوبرة المستخدم لملابس الإحرام.

جدول (٥) يبين تحليل التباين ANOVA للمتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في إنتاج قماش الوبريات لملابس الإحرام على خاصية العزل الحراري.

تحليل التباين (ANOVA) تأثير خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية العزل الحراري					
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	المعنوية
الانحدار	3	6.745	2.248	14.163	0.013
المتبقي	4	0.635	0.159		
الكلي	7	7.380			

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

جدول (٥) يوضح أن الانحدار الكلى = ٧ بينما الانحدار الباقى = ٤ كما يوضح أن معنوية الانحدار ذات دلالة احصائية قدرها (٠.٠٥) أى أن درجة الثقة تعادل ٩٨٧ % كما هو واضح من قيمة المعنوية، أى أن عوامل البحث الثلاثة المستقلة المستخدمة في انتاج عينات قماش ملابس الاحرام الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في تنفيذ التجارب العملية لها جميعا تأثير معنوى على خاصية العزل الحراري.

كما تم اجراء تحليل الانحدار في الجدول التالي:

جدول (٦) يوضح ملخص الانحدار المتكرر لكل من خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة وتأثيره على خاصية العزل الحراري.

ملخص الانحدار للعوامل المستقلة على خاصية العزل الحراري				
$R= 0.956$, $R^2= .0.914$, Adjusted Square $R^2= 0.849$				
	BETA	St. Err. of BETA	t Stat	P-value
مقدار ثابت	1.125	0.745	1.509	0.001
خيوط السداء	0.850	0.282	3.017	0.072
خيوط اللحمة	0.300	0.282	1.065	0.505
خيوط الوبرة	1.600	0.282	5.679	0.024

من خلال الجدول السابق (٦) يتضح أن معامل الارتباط للعوامل المستقلة جميعا = (٠.٩٥) بدرجة ثقة تصل الى ١٠٠ % كما ان معامل التقدير (R^2) = (٠.٩١) بمعنى انه يمكن تفسير وتوضيح وشرح نسبة ٨١ % من شكل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وبين خاصية العزل الحراري.

وبدراسة مساهمة كل عامل من العوامل المستقلة على حدة على خاصية العزل الحراري والذي تبين قيمة بيتا BETA نجد أن أكبر تأثير معنوي كان نوع خيوط الوبرة، حيث أن قيمة BETA = ١.٦ وهذا يوضح أن نوع خيوط الوبرة لها التأثير الأكبر على خاصية العزل الحراري.

ثم يأتي في المرتبة الثانية نوع خيوط السداء حيث إن قيمة BETA = ٠.٨٥ ويأتي في المرتبة الثالثة تأثير نوع خيوط اللحمة حيث أن BETA = ٠.٣

ولحساب نموذج الانحدار الخطي المتعدد تستخدم المعادلة الأتية:

$$Y = C0 + C1\ X1 + C2\ X2 + C3\ X3$$

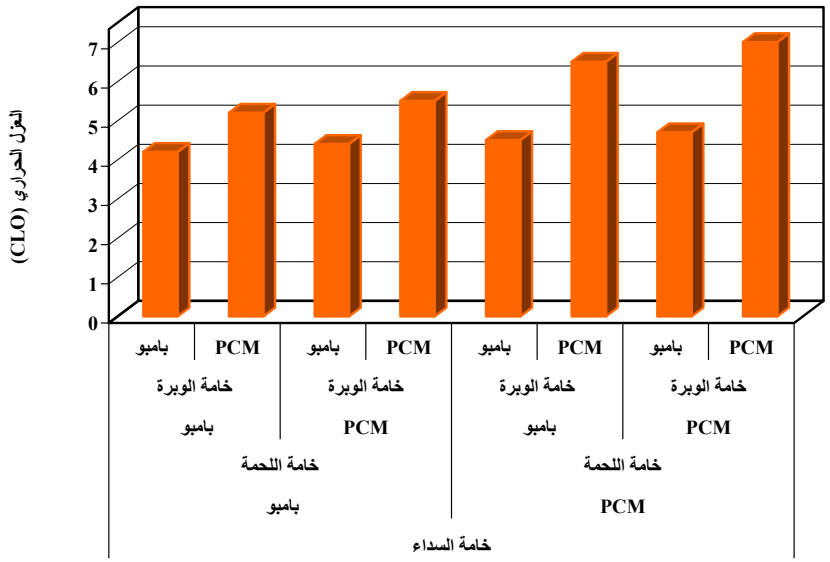
من خلال جدول التحليل الاحصائي رقم (٦) يمكن الحصول على المعادلة النظرية لخط الانحدار الخطي المتعدد لنموذج العلاقة بين العزل الحراري وبين العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

$$Y = 1.125 + 0.85X1 + 0.3X2 + 1.6X3$$

ولمعرفة شكل العلاقة البيانية بين هذه العوامل الثلاث المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) على خاصية العزل الحراري، تم رسم الأشكال التوضيحية التالية لدراسة تأثير هذه العوامل.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (٨) قيم العزل الحراري لقماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط.

يوضح شكل (٨) قيم العزل الحراري لقماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط، ويلاحظ أن الوبرة لها تأثير معنوي عالي على خاصية العزل الحراري، وتختلف من خامة الى أخرى، حيث يزيد العزل الحراري للقماش المصنوع من الوبرة من الفسكوز المجهز بمادة PCM أكثر من القماش المصنوع بالوبرة من خامات البامبو.

كما أن العزل الحراري للقماش المصنوع من السداء واللحمة من الفسكوز المجهز بـ PCM أعلى من العزل الحراري من القماش المصنوع من السداء والحمة من البامبو.

وبالتالي فان قماش ملابس الإحرام المصنوع من الفسكوز المجهزة بمادة PCM سوف يحافظ على درجة حرارة الجسم عند المستوى المطلوب، كما أن ذلك يقلل من استخدام واستبدال ملابس الاحرام حسب درجة الحرارة الخارجية المتغيرة طبقا لفصول العام، لأن قماش ملابس الاحرام المصنوع من الفسكوز المجهز بمادة PCM سوف تنظم درجة حرارة الجسم حسب الظروف المناخية المحيطة.

وبالتالي فإن انتاج قماش ملابس الاحرام المجهز بمادة PCM والتي تتكيف حسب ظروف البيئة المحيطة سوف يوفر الراحة للمستخدم.

وحيث أن تجهيز القماش المستخدم في ملابس الاحرام بمواد PCM متغيرة الأطوار والتي تتغير تلقائيا حسب المحفزات الخارجية وتوفر الراحة وتستجيب لتغير الحرارة سوف يساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم وبالتالي يقلل من استهلاك قماش ملابس الاحرام حفاظا على البيئة.

تأثير نوع الخامات وهي العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية النعومة لقماش الوبرة المستخدم لملابس الاحرام .

جدول (٧) يبين تحليل التباين ANOVA للمتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الاحرام على خاصية النعومة

تحليل التباين (ANOVA) تأثير خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية النعومة					
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	المعنوية
الانحدار	3	0.84	0.28	9.00	0.03
المتبقي	4	١٢٥.	0.03		
الكلي	7	0.97			

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

جدول (٧) يوضح أن الانحدار الكلى = ٧ بينما الانحدار الباقى = ٤ كما يوضح أن معنوية الانحدار ذات دلالة احصائية قدرها (٠.٠٣) أى أن درجة الثقة تعادل ٩٧ % كما هو واضح من قيمة المعنوية، أى أن عوامل البحث الثلاثة المستقلة المستخدمة في انتاج عينات قماش ملابس الاحرام الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في تنفيذ التجارب العملية لها جميعا تأثير معنوى على خاصية النعومة.

كما تم اجراء تحليل الانحدار في الجدول التالي: -

جدول(٨) يوضح ملخص الانحدار المتكرر لكل من خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة وتأثيره على خاصية النعومة.

ملخص الانحدار للعوامل المستقلة على خاصية النعومة				
$R= 0.93$, $R^2= .0.87$, Adjusted Square $R^2= 0.77$				
	BETA	St. Err. of BETA	t Stat	P-value
مقدار ثابت	٣.٠٠	0.33	9.071	0.001
خيوط السداء	٠.١٢٥	0.13	1.000	0.374
خيوط اللحمة	0.125	0.13	1.000	0.374
خيوط الوبرة	0.625	0.13	5.000	0.007

من خلال الجدول السابق (٨) يتضح أن معامل الارتباط للعوامل المستقلة جميعها = (٠.٩٣) بدرجة ثقة تصل الى ١٠٠ % كما ان معامل التقدير (R^2) = (٠.٨٧) بمعنى انه يمكن تفسير وتوضيح وشرح نسبة ٨٧ % من شكل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وبين خاصية النعومة.

وبدراسة مساهمة كل عامل من العوامل المستقلة على حدة على خاصية النعومة والذي يبين قيمة بيتا BETA، وجد أن خيوط الوبرة هي التي تمثل التأثير الأكبر على خاصية النعومة لقماش ملابس الاحرام، حيث أن قيمة BETA = ٠.٦٢٥ وهذا يوضح أن خيوط الوبرة لها التأثير المهم على على خاصية النعومة للوبريات.

يلي ذلك تأثير كل من خيوط السداء واللحمة حيث أن قيمة بيتا BETA = ٠.١٢٥ وتأثير خيوط السداء واللحمة أقل على خاصية نعومة قماش الوبريات.

ولحساب نموذج الانحدار الخطي المتعدد تستخدم المعادلة الأتية:

$$Y = C0 + C1\ X1 + C2\ X2 + C3\ X3$$

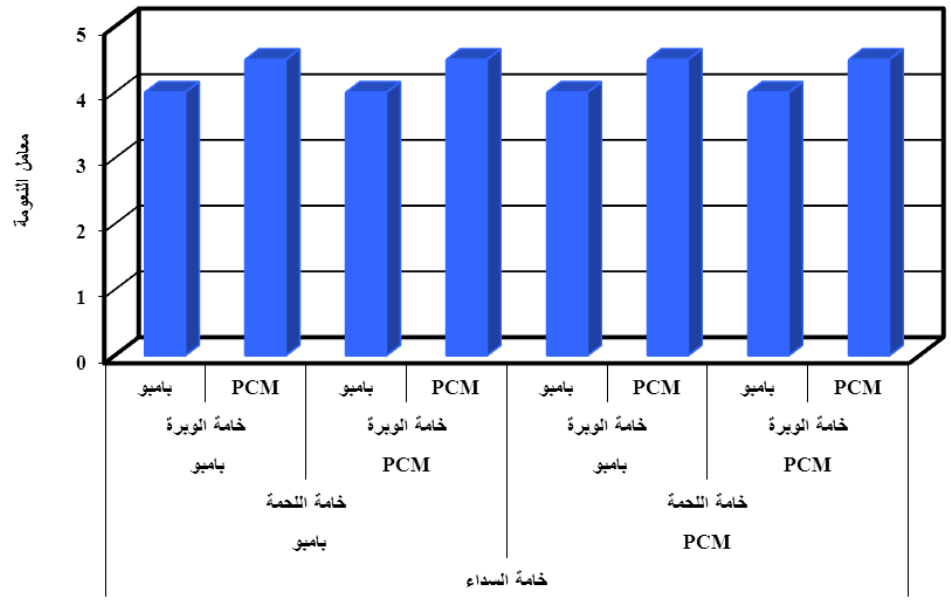
من خلال جدول التحليل الاحصائي رقم (٨) يمكن الحصول على المعادلة النظرية لخط الانحدار الخطي المتعدد لنموذج العلاقة بين النعومة وبين العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

$$Y = 300 + 0.125X1 + 0.125X2 + 0.625\ X3$$

ولمعرفة شكل العلاقة البيانية بين هذه العوامل الثلاث المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) على خاصية النعومة، تم رسم الأشكال التوضيحية التالية لدراسة تأثير هذه العوامل.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (٩) يوضح معامل النعومة لقماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط

يوضح الشكل السابق (٩) أن العامل المؤثر على نعومة قماش ملابس الاحرام هو خيوط الوبرة، حيث أن الوبرة هي السطح الخارجي لقماش ملابس الاحرام.

وبالتالي تتأثر الوبرة تأثرا مباشرا بنوع خيوط الوبرة أكثر مما تتأثر بخيوط السداء واللحمة، لأن خيوط السداء واللحمة بيست ظاهرة على سطح القماش.

والنعومة الأفضل تحققت مع الوبرة المعالجة بـ PCM نظرا لطبيعة الخامة التي يوجد بها انتظامية ونسبة تشعير أقل.

تأثير نوع الخامات وهي العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على الخاصية الشعرية (الارتفاع الرأسى للسوائل داخل الأقمشة الوبرية)

جدول (٩) يبين تحليل التباين ANOVA للمتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على الخاصية الشعرية (الارتفاع الرأسى للسوائل داخل الأقمشة الوبرية)

تحليل التباين (ANOVA) تأثير خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على الخاصية الشعرية					
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	المعنوية
الانحدار	3	3392.500	1130.833	347.949	0.000
المتبقي	4	13.000	3.250		
الكلي	7	3405.500			

جدول (٩) يوضح أن الانحدار الكلى = ٧ بينما الانحدار الباقى = ٤ كما يوضح أن معنوية الانحدار ذات دلالة احصائية قدرها (٠.٠٠) أى أن درجة الثقة تعادل ١٠٠ % كما هو واضح من قيمة المعنوية، أى أن عوامل البحث الثلاثة المستقلة المستخدمة في انتاج عينات قماش ملابس الاحرام الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في تنفيذ التجارب العملية لها جميعا تأثير معنوى على الخاصية الشعرية.

كما تم اجراء تحليل الانحدار في الجدول التالي:

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

جدول (١٠) يوضح ملخص الانحدار المتكرر لكل من خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة وتأثيره على الخاصية الشعرية (الارتفاع الرأسى للسوائل داخل الأقمشة الوبرية).

ملخص الانحدار للعوامل المستقلة على الخاصية الشعرية				
$R= 0.998$, $R^2= .0.996$, Adjusted Square $R^2= 0.993$				
	BETA	St. Err. of BETA	t Stat	P-value
مقدار ثابت	135.000	3.373	40.027	0.000
خيوط السداء	-3.000	1.275	-2.353	0.078
خيوط اللحمة	-2.500	1.275	-1.961	0.121
خيوط الوبرة	-41.000	1.275	-32.163	0.000

من خلال الجدول السابق (١٠) يتضح أن معامل الارتباط للعوامل المستقلة جميعها = (٠.٩٩٨) بدرجة ثقة تصل الى ١٠٠ % كما ان معامل التقدير (R^2) = (٠.٩٩٦) بمعنى انه يمكن تفسير وتوضيح وشرح نسبة ٩٩.٦ % من شكل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وبين الخاصية الشعرية.

وبدراسة مساهمة كل عامل من العوامل المستقلة على حدة على الخاصية الشعرية والذي تبين قيمة بيتا BETA نجد أن أكبر تأثير معنوي كان نوع خيوط الوبرة، حيث أن قيمة BETA = 41- وهذا يوضح أن نوع خيوط الوبرة له التأثير الأكبر على الخاصية الشعرية.

ولا يوجد تأثير معنوي لكل من خيوط السداء واللحمة على الخاصية الشعرية لارتفاع السوائل في الأقمشة الوبرية.

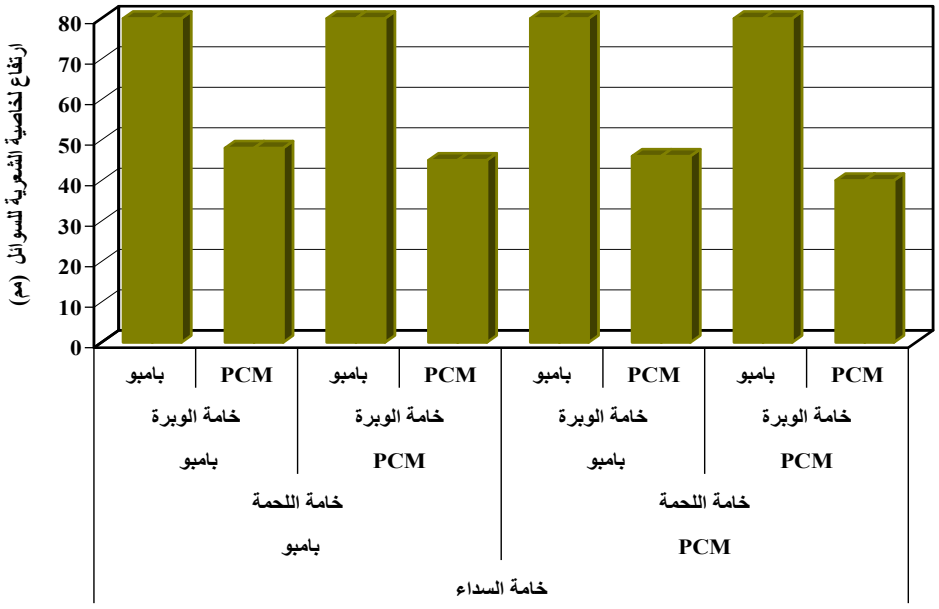
ولحساب نموذج الانحدار الخطي المتعدد تستخدم المعادلة الأتية:

$$Y = C0 + C1\ X1 + C2\ X2 + C3\ X3$$

من خلال جدول التحليل الاحصائي رقم (١٠) يمكن الحصول على المعادلة النظرية لخط الانحدار الخطي المتعدد لنموذج العلاقة بين الخاصية الشعرية وبين العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

$$Y = 135 - 3X1 - 2.5X2 - 41X3$$

ولمعرفة شكل العلاقة البيانية بين هذه العوامل الثلاث المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) على الخاصية الشعرية، تم رسم الأشكال التوضيحية التالية لدراسة تأثير هذه العوامل.



شكل (١٠) قيم ارتفاع الخاصية الشعرية في قماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط .

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

يوضح شكل (١٠) أن الوبرة لها عامل مؤثر على قيم ارتفاع الخاصية الشعرية للسوائل في قماش ملابس الاحرام، حيث تحقق الوبرة المصنوعة من البامبو قيم أفضل للخاصية اشعرية والتي تمتص الرطوبة والسوائل وتستخرجها خارج الجسم مما يساعد على تجفيف الجسم، كما لا تؤثر خيوط السداء واللحمة على ارتفاع الخاصية الشعرية للسوائل.

<u>تأثير نوع الخامات وهي العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية معدل التجفيف.</u>

جدول (١١) يبين تحليل التباين ANOVA للمتغيرات المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الاحرام على خاصية معدل التجفيف

تحليل التباين (ANOVA) تأثير خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة المستخدمة في انتاج قماش الوبريات لملابس الحرام على خاصية معدل التجفيف					
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	ف	المعنوية
الانحدار	3	552.37	184.12	163.66	0.00
المتبقي	4	4.50	1.12		
الكلي	7	556.87			

جدول (١١) يوضح أن الانحدار الكلى = ٧ بينما الانحدار الباقى = ٤ كما يوضح أن معنوية الانحدار ذات دلالة احصائية قدرها (٠.٠٠) أى أن درجة الثقة تعادل ١٠٠ % كما هو واضح من قيمة المعنوية، أى أن عوامل البحث الثلاثة المستقلة المستخدمة في انتاج عينات قماش ملابس الاحرام الثلاثة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة) المستخدمة في تنفيذ التجارب العملية لها جميعا تأثير معنوى على خاصية معدل التجفيف.

كما تم اجراء تحليل الانحدار في الجدول التالي: -

جدول (١٢) يوضح ملخص الانحدار المتكرر لكل من خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة وتأثيره على خاصية معدل التجفيف

ملخص الانحدار للعوامل المستقلة على خاصية معدل التجفيف				
$R= 0.996 , R^2= .0.992$, Adjusted Square $R^2= 0.986$				
	BETA	St. Err. of BETA	t Stat	P-value
مقدار ثابت	88.000	1.984	44.348	0.000
خيوط السداء	-3.250	0.750	-4.333	0.012
خيوط اللحمة	-1.250	0.750	-1.667	0.171
خيوط الوبرة	-16.250	0.750	-21.667	0.000

من خلال الجدول السابق (١٢) يتضح أن معامل الارتباط للعوامل المستقلة جميعا = (٠.٩٩٦) بدرجة ثقة تصل الى ١٠٠ % كما أن معامل التقدير (R^2) = (٠.٩٩٢) بمعنى انه يمكن تفسير وتوضيح وشرح نسبة ٩٩ % من شكل العلاقة بين المتغيرات الثلاثة وبين خاصية معدل التجفيف.

وبدراسة مساهمة كل عامل من العوامل المستقلة على حدة على خاصية معدل التجفيف والذي تبين قيمة بيتا BETA نجد أن أكبر تأثير معنوي كان نوع لخيوط الوبرة، حيث أن قيمة BETA = -١٦.٢٥ وهذا يوضح أن نوع خيوط الوبرة له التأثير الأكبر على خاصية معدل التجفيف.

ثم يأتي في المرتبة الثانية نوع خيوط السداء حيث إن قيمة BETA = -٣.٢٥ ، ويأتي في المرتبة الثالثة تأثير نوع خيوط اللحمة حيث أن BETA = -١.٢٥.

ولحساب نموذج الانحدار الخطي المتعدد تستخدم المعادلة الأتية:

$$Y = C0 + C1\ X1 + C2\ X2 + C3\ X3$$

من خلال جدول التحليل الاحصائي رقم (١٢) يمكن الحصول على المعادلة النظرية لخط الانحدار الخطي المتعدد لنموذج العلاقة بين معدل التجفيف وبين العوامل المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

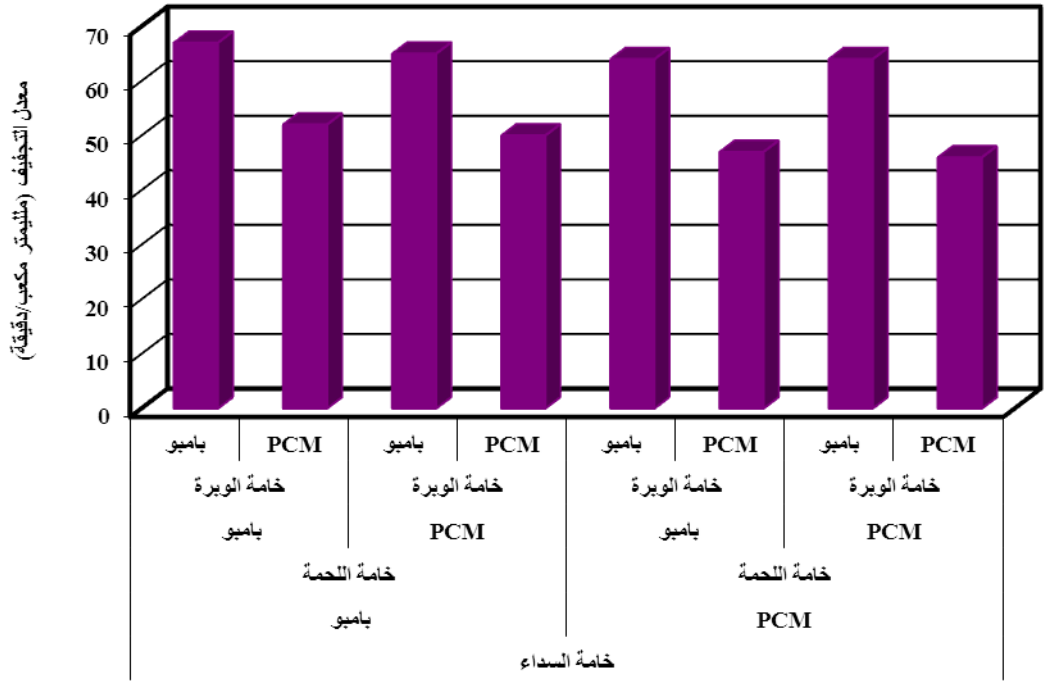
$$Y = 88 - 3.25X1 - 1.25X2 - 16.25X3$$

ولمعرفة شكل العلاقة البيانية بين هذه العوامل الثلاث المستقلة (خيوط السداء وخيوط اللحمة وخيوط الوبرة)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

على خاصية معدل التجفيف، تم رسم الأشكال التوضيحية التالية لدراسة تأثير هذه العوامل.



شكل (١١) معدل التجفيف لقماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط

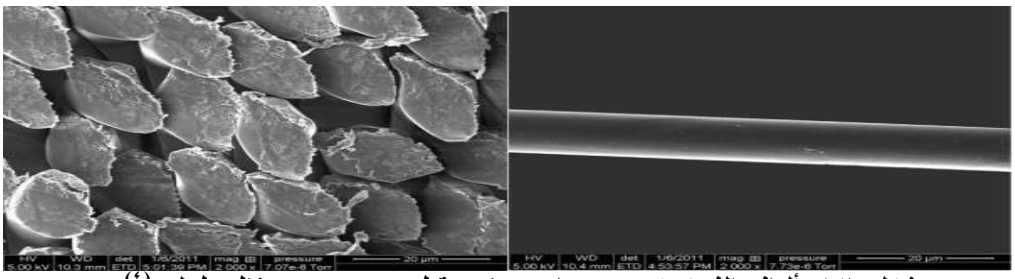
يوضح الشكل السابق (١١) معدل التجفيف لقماش ملابس الاحرام المصنوعة من أنواع مخلوطة من الخيوط، ويلاحظ أن العوامل المؤثرة على معدل التجفيف هي كل من خيوط الوبرة وخيوط السداء يليهما بنسبة أقل خيوط اللحمة.

تؤثر خيوط الوبرة على عملية التجفيف بنسبة أكبر من خيوط السداء واللحمة نظرا لأن المساحة السطحية لخيوط الوبرة تعادل أضعاف المساحة السطحية لخيوط السداء واللحمة، ولهذا فان خيوط الوبرة تمتص الجزء الاكبر من الرطوبة والسوائل وتستخرجها الى خارج الجسم مما يساعد على سرعة التجفيف.

أيضا يؤثر نوع خامة الوبرة على معدل التجفيف، فمعدل التجفيف للوبرة المصنوعة من البامبو أعلى من معدل التجفيف للوبرة المصنوعة من خامة PCM

وتعتبر خيوط السداء من البامبو والـ PCM هي العامل الثاني المؤثر على معدل التجفيف نظرا لأن كثافة السداء تكون أعلى من كثافة اللحمة، وبالتالي يكون امتصاص السوائل والتجفيف أعلى من اللحمة.

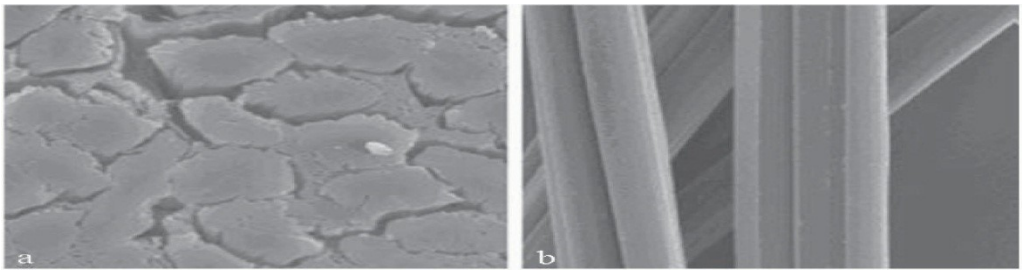
تأثير المقطع العرضي لشعيرات البامبو والفسكوز على خواص الرطوبة (الخاصية الشعرية والتجفيف)



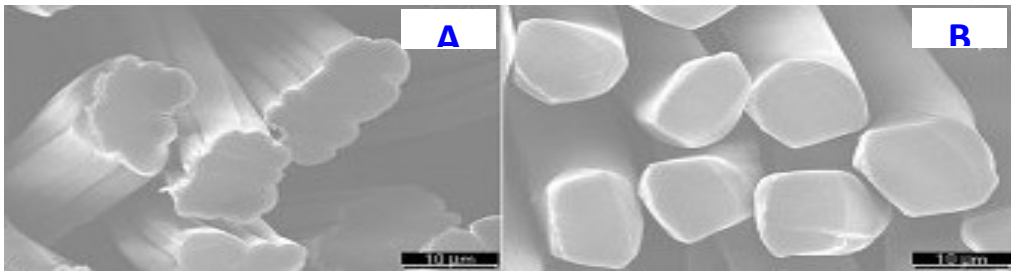
شكل (١٢) ألياف الفسكوز (A) يسار عرض مقطعي (B) يمين منظر طولي [٤] .

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٣) صور مجهرية SEM لألياف البامبو (A) المقطع العرضي و (B) المقطع الطولي[٦]



شكل (١٤) مقطع عرضى لشعيرات الألياف النسجية (A) مقطع عرضي للقطن و (B) مقطع عرضي للبامبو [١٨]

يلاحظ أن المقطع العرضي لشعيرات البامبو وشعيرات الفسكوز يلعب دورا هاما ومؤثر جدا على خواص الرطوبة مثل الخاصية الشعرية والتجفيف، حيث أن المقطع الطولي للفسكوز أسطواني بينما المقطع الطولي والعرضي لشعيرات البامبو على شكل سداسي بها قنوات سداسية، وهذه القنوات السداسية هي التي تعمل على زيادة الخاصية الشعرية للسوائل في ألياف وشعيرات البامبو وبالتالي تساعد على التخلص من الرطوبة والسوائل خارج الجسم لزيادة التجفيف.

كما يختلف اتجاه الألياف الدقيقة باختلاف أنواع ألياف السليلوز الأصلية فهي عامل مؤثر ومهم جدًا لخصائص الشعيرات، حيث أن زاوية الشعيرات الدقيقة للبامبو هي ٢- ١٠، وزاوية الكتان ١٠ وزاوية ألياف السيزال ٢٠ [١٩] وزاوية القطن ما بين ٢٠- ٣٠ [٢٠].

وبسبب الاتجاه المحوري الأفضل لزاوية شعيرات البامبو فإن ذلك يساعد على تشكيل نظام مسامي يؤدي الى سرعة الإنتشار الرأسي للخاصية الشعرية للسوائل وبالتالي يساعد على سرعة التجفيف مقارنة بألياف وشعيرات الفسكوز.

وبسبب اتجاه شعيرات البامبو الموجهة محوريا تقريبا في جدران الخلايا الليفية فإن هذا الترتيب الليفي يعمل على زيادة معامل المرونة الطولي لشعيرات البامبو إلى أقصى حد وبالتالي يساعد على زيادة الإمتصاص [٢١]، وبالتالي يؤثر التكوين الهيكلي على خواص الرطوبة والصباغة، والخصائص الحرارية [٢٢]

الاستنتاجات

في هذه الدراسة تم استخدام خليط من الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM والبامبو لإنتاج قماش ملابس الاحرام ودراسة تأثير خلط الخامات على خواص الراحة وتم إنتاج ثمان عينات من قماش ملابس الاحرام بخلطات مختلفة من الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM والبامبو لكل من الوبرة وخيوط السداء وخيوط اللحمة.

وتم تقييم خاصية الراحة عن طريق قياس نفاذية الهواء والعزل الحراري ومعدل التجفيف والخاصية الشعرية والنعومة والحصول على النتائج التالية: -

١. نفاذية الهواء لقماش ملابس الاحرام التي تزيد فيه نسبة استخدام خيوط الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM وخاصة العينة رقم (٨) المصنوعة من (الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM للوبرة والسداء واللحمة) أفضل من نفاذية الهواء لقماش ملابس الاحرام التي تزيد فيه نسبة استخدام خيوط البامبو، وهذا يساعد على التبادل الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة ويساعد على تجفيف الجسم.

٢. قماش ملابس الاحرام الذي تم تصنيعه من الوبرة باستخدام خيوط الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM في تصنيع الوبرة يعمل على زيادة العزل الحراري وأفضل من العزل الحراري لقماش ملابس الاحرام المصنوع باستخدام الوبرة من البامبو، وهذا يحمي الجسم من التغيرات المحيطة وينظم درجة حرارة الجسم تلقائيا وبالتالي يساعد على تقليل استهلاك ملابس الاحرام، حيث يمكن لقماش ملابس الاحرام المنتجة من الألياف الذكية المجهزة بمواد PCM أن تستخدم في الصيف وفي الشتاء بسبب خاصية تنظيم حرارة الجسم.

٣. قماش ملابس الاحرام الذي تم تصنيعه من الوبرة باستخدام خيوط البامبو يمتص الرطوبة ويساعد على

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تجفيف الجسم وأفضل من قماش ملابس الاحرام المصنوع الذي تم تصنيعه من خيوط الوبرة من الفسكوز المجهز بمواد PCM وبالتالي فهذا النوع من القماش يمتص الرطوبة وينقلها الى الخارج ويجفف الجسم.

٤. تتميز الألياف الذكية الفسكوز المجهزة بمواد PCM وألياف البامبو بالنعومة المقبولة على الجسم مما يوفر الراحة.

التوصيات:

١- استخدام خلطات الألياف المختلفة لتصنيع قماش ملابس الاحرام للحصول على خواص أفضل لراحة

عمل أبحاث لتصنيع ملابس الاحرام من خلطات مختلفة ونسب خلطات متغيرة من الوبرة.

المراجع

1 - Robert R, Roger H. Chemistry of textile fibres. Cambridge: Royal Society of Chemistry; 2011.

2 - Shamey R, Hussein T. Critical solutions in the dyeing of cotton textile materials. Text Prog , 2005;37:1.

3 - Gebert K. Textile auxillaries. In: Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Vol. 70. 2011. p. 57.

4 - TEXTILE FIBRES, Textile Technology knowledge series Volume I, TEXCOMS TEXTILE SOLUTIONS, MARCH 31, 2019

5 - Wang Yueping, Wang Ge, Cheng Haitao, Structures of Bamboo Fiber for Textiles" March 2010, Textile Research Journal 80(4):334-343

6 - Abhijit Majumdar and Sanchi Arora, 'Bamboo fibres in textile applications' in Bamboos in India edited by Sailendra Kaushik et al., ENVIS Centre on Forestry, National Forest Research Institute, Dehradun, Pages 285-304.

7 - - C. Prakash, G. Ramakrishnan & C.V. Koushik (2013) *"Effect of blend proportion on moisture management characteristics of bamboo/cotton knitted fabrics*", Journal of The Textile Institute, Vol. 104, No. 12, 1320–1326,

8 - Prakash Chidambaram and Ramakrishnan Govindan (2012)" *Influence of Blend Ratio on Thermal Properties of Bamboo/Cotton Blended Woven Fabrics*" *Silpakorn U Science & Tech J Vol.6(2), 2012*

9 - Filiz Sekerden (2018) "A study on comparison of air permeability properties of bamboo / cotton and cotton towels"Scientific Research and Essays Vol. 13(13), pp. 143-147, 31.

10 - Hüseyin Aksel Eren1, Erhan Kenan Çeven, Gizem Karakan Günaydin, Merhmet Serdar Güler, Emre Akdemir" *Aabsorbency and Wicking Pproperties of Tterry Ttowel Wweaving Ffabrics*" *III International conference „Contemporary trends and innovations in the textile industry" 17-18 th September, 2020, Belgrade, Serbia*.

11 - Jela Legerská and Darina Ondrušová (2019)"ABSORBENCY AND WICKING OF WATER ON TERRY WOVEN FABRICS" Fibres and Textiles (2) 2019

12 -https://www.outlast.com/

13 Belen Zalba *et.al* ,(2003) "Review on thermal energy storage with phase change materials, heat transfer analysis and applications" *Appl. thermal engineering* 251-283.

14 Shim *et.al* (2001) "Using phase change material in clothing" *Tex. Res J*, 495- 502.

15 - Ahmet Sari *et.al* (2005), "Polymer stearic acid blends as form stable phase change material for thermal energy storage" *Journal of Scientific and Industrial research*, Vol. **64**991-996.

16 - Gokhan E (2004), "Enhancing the thermal properties of textiles with phase change materials" *RJTA*, Vol. **8**57-64.

17 - Libor Pekar(2020), "Advanced Analytic and Control Techniques for Thermal Systems with Heat Exchangers" Polymers with Nano-Encapsulated Functional Polymers: Encapsulated Phase Change Materials" Edited by Marli LuizaTebaldi, Rose MarieBelardi, Sérgio

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

RobertoMontoro, chapter 8, Imprint: Academic Press
18 - Joana Malheiro, Rita Salvado" Microscopic study of bacteria-textile material interaction for hygienic purpose" July 2009 , Microscopy and Microanalysis 15(S3):63 – 64.
19- Blackburn R.S., editor. Biodegradable and sustainable fibres. Cambridge: Woodhead, Publishing Series in Textiles: 47, The Textile Institute; 2005.
20- Morton W.E., Hearle J.W.S.Physical Properties of Textile Fibres. Manchester: The Textile Institute; 1993.
21- Wang X., Ren H., Zhang B., Fei B., Burgert I. Cell wall structure and formation of maturing fibres of moso bamboo (Phyllostachys pubescens) increase buckling resistance. J. R. Soc. Interface 2012; 9 (70) 988-996.
22- Yueping W., Ge W., Cheng H., Tian, G.L. Liu, Z , Xiao, Q.F. , Zhou, X.Q., 4; Han, X.J. Gao, X.S. Structures of Bamboo Fiber for Textiles. Textile Research Journal 2010; 80 (4) 334-343.
23-عبدالغفور محمد، الصياد غادة، حسن نهلة، جعفر رانيا (٢٠٢١) " تأثير استخدام ألياف البامبو والمودال في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة المنتجة بتراكيب نسجية متنوعة" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية ، المجلد ٨ العدد ٣ .
24 - الفار هايدي ، أبو الفتوح فيروز ، شلبي هبا (٢٠٢٠) " تأثير أقمشة تريكو اللحمة المزدوجة على خاصية العزل الحراري" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، المجلد ٧ ، العدد ٤

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Effect of Blended Viscose Fibers Treated with PCM and Bambo Fibers on The Properties of Ihram Fabrics

Abstract

The textile raw materials have a significance effect on comfort properties, the smart textile as viscose with phase chance materials depending on the ambient and bamboo.

In this research the ihram fabric uniform, was produced from two blended materials of smart textile viscose with PCM and bamboo, to study the effect of blended rations on the comfort properties, eight sample were produced.

The comfort properties as air permeability, thermal insulation, drying rate and softness were evaluated as following:-

The air permeability for the ihram fabric uniform with more viscose PCM smart textile materials better than bamboo raw materials, this will improve the human dry.

The ihram fabric uniform with pile of smart textile materials viscose PCM will regulate the human temperature and this will help to reduce the consumption of ihram uniforms, because the smart textile viscose PCM may be used in summer and winter.

The ihram fabric uniform made from bamboo absorb the humidity and dry the human body, because it transfer the humidity outside.

The smart textile materials viscose PCM and bamboo are softer for comfort.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)