international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

دراسة أداء الستائر الخارجية ذات التركيب الاطلسي بإستخدام خامات مستدامة مختلفة

Performance study of external blinds with atlas structure using different sustainable materials

هبا عبد العزيز شلبى
أستاذ التصميم بكلية الفنون التطبيقية ورئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو، جامعة بنها
جمال عبد الحميد رضوان
أستاذ التصميم بكلية الفنون التطبيقية بقسم الغزل والنسيج والتريكو، جامعة حلوان
مروة عاطف علي
رئيس قسم هندسة الغزل والنسيج، معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج، المركز القومي للبحوث- الدقي – الجيزة – مصر، ص.ب 12622.
شيماء محمد محمود ابو العلا
مدرس مساعد بقسم الغزل والنسيج والتريكو بكلية الفنون التطبيقية، جامعة بنها

ملخص البحث

يستمد الإنسان جميع مصادر الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة من الشمس، فبدون الشمس تصبح الحياة مستحيلة. وبالرغم من اهمية الشمس لحياة الانسان الا انها تعد ايضا في بعض الاحيان مصدرا للضرر لجلد الإنسان، لذا زاد الوعي بطرق الحماية من الشمس والتي تعتبر عملية مستمرة ومتطورة. لقد بدأت صناعة منتجات الوقاية من الشمس في عام 1930م، والتى تعد المنسوجات الوقائية احد هذه الطرق حيث يلعب نوع الخامات المُستخدمة في إنتاج الأقمشة وخواصها دورا رئيسيا في التحكم في نوع وجودة المنتج طبقا لخواص للأداء الوظيفي المطلوبه.

ويتجه انظار المجتمع الصناعي الآن إستخدام خامات صديقة للبيئة ومستدامة والتى تعني المواد الخام المستخدمة في عمليات الإنتاج بطريقة تحفظ البيئة والمجتمع وتقلل من التأثير السلبي ، بالاضافة إلى تحقيق التوازن بين احتياجات الإنسان الحالية واحتياجات الأجيال القادمة لضمان استدامة المواد الخام. وعليه يهدف هذا البحث الى استخدام بعض المواد الخام الحديثة ذات خواص طبيعية وميكانيكية تجعلها تتفوق على مثيلتها من الألياف النباتية المعتادة لتصنيع أقمشة الستائر الخارجية للمقاومة والحماية من الأشعة فوق البنفسيجية ومقارنتها بمثيلاتها المنتجة من الالياف الصناعية.

وقد اعتمد البحث علي إنتاج خمس عينات منسوجه باسلوب المزدوج بتركيب بنائي اطلس 4 وباستخدام خمس خامات نسجية مختلفة للحمات (القطن، البامبو، التنسيل، الميكرومودال، والبوليستر)، وتم تقييم الخواص الميكانيكية والادائية وخواص المقاومة للاشعة فوق البنفسجية للعينات المنتجة لتحديد كفاءتها من حيث الاداء الوظيفي لها.

كلمات دالة

أقمشة منسوجة Woven fabrics، الحماية من الاشعة فوق البنفسجية، UV protection، البامبو Bamboo، التنسيل Tencel، الميكرومودال Micro-modal، البوليستر Polyester، اطلس 4 4 Satin

Paper received October 22, 2024, Accepted December 26, 2024, Published on line March 1, 2025

المقدمة Introduction

تعد الأقمشة احد وسائل حماية البشرة من أشعة الشمس، حيث تعمل على إعادة توجيه وامتصاص وتشتيت الأطوال الموجية المختلفة للشمس. تتفاوت الأقمشة في قدرتها على تقليل الضوء بناءً على نوع الألياف ومستوى الرطوبة، بالإضافة إلى نوع وكمية الصباغة والمبيضات البصرية. تُعرف الأقمشة الواقية من الشمس بأنها تحقق عامل وقاية من الأشعة فوق البنفسجية (UPF) بمعدل لا يقل عن 15. يُستخدم عامل وقاية من الشمس بنفس الطريقة التي يُستخدم بها عامل وقاية من الأشعة فوق البنفسجية في تقييم فاعلية الحماية، ولكن يشير عامل الوقاية من الاشعة فوق البنفسجية لكمية الأشعة فوق البنفسجية المقاسة التي تخترق الأقمشة عند التعرض لها[1].

وتقوم الخامات النسجية بدور كبير فى تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة الواقية لذا تُعد طبيعة الخامات المستخدمة في إنتاج أقمشة الستائر من العوامل الهامة المؤثرة علي أساليب توظيف واستخدام هذه الأقمشة، وتتحدد طبيعة الخامات المستخدمة تبعاً لمؤثراتها الجمالية وما تُعطيه من صفات كالإنسدال والمتانة ومقاومة الإحتكاك والانكماش وغيرها[2].

مشكلة البحث Statement of the Problem

نظراً للتغيرات المناخية وما ترتب عليها من أثار ضارة ناتجة من الأشعة فوق البنفسجية فإن مشكلة البحث تكمن فى التساؤلات الاتية:-

- انخفاض معدل انتاج القطن في الاونة الاخيرة جعله لا يفي بالمتطلبات العالمية، مما لفت الانتباه الى ايجاد خامات بديلة حديثة وصديقة للبيئة.
- الحاجة الي تطوير الأداء الوظيفي للأقمشة المقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- ندرة الأبحاث التى تتناول الأقمشة المقاومة للأشعة فوق البنفسيجية باستخدام خامات جديدة ومستدامة.

أهمية البحث: Research Significance

- المساهمة فى تقديم دراسة علمية لتحديد أفضل المواصفات التنفيذية الخاصة بأقمشة الستائر للحماية من الأشعة فوق البنفسجية.
- الإستفادة من الخواص البيئية والاستدامة للخامات النسجية المقترحة فى عمل أقمشة وظيفية خاصة بالبحث.

CITATION Heba Shalaby, et al (2025), Performance study of external blinds with atlas structure using different sustainable materials, International Design Journal, Vol. 15 No. 2, (March 2025) pp 181-188

أهداف البحث: Research Objectives

- تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المقاومة للأشعة فوق البنفسيجية والمنتجة من البامبو والتنسيل والميكرومودال والبوليستر والقطن.
- انتاج أقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية من الياف حديثة مسترجعة كالبامبو والتنسيل والميكرومودال.

فروض البحث: Research Hypothesis

- يؤثر إستخدام التركيب النسجى على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- يؤثر إستخدام خامة البامبو على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- يؤثر إستخدام خامة التنسيل على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- يؤثر إستخدام خامة الميكرومودال على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- يؤثر إستخدام خامة البوليستر على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.
- يؤثر إستخدام خامة القطن على الناحية الوظيفية للأقمشة المنتجة والمقاومة للأشعة فوق البنفسيجية.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع هذا البحث المنهج التحليلي والتجريبي.

الإطار النظري: Theoretical Framework

- ألياف البامبو : ألياف سليلوزية تحتوي في تركيبها الكيميائي علي السليلوز مع اللجنين والهيميسليلوز وذلك لتكوين بوليمر يُعطي خواص ميكانيكية مُحسنة للألياف. وتتكون ألياف البامبو من طبقات ليفية عريضة وضيقة مُرتبة بالتبادل فيما بينها، حيث تحتوي هذه الطبقات علي ألياف من السليلوز والهيميسليلوز والمرتبة في إتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفة اللجنين علي إمتداد المحور الطولي للألياف مما يعمل علي زيادة قوة الشد لألياف البامبو [3، 4].

تمتاز ألياف البامبو بخصائص فريدة تجعلها تتفوق علي العديد من الألياف التقليدية كالنعومة واللمعان مع معدل أقل للتوبير والتجعد[5]، قابلية التنفس وإعطاء إحساس بالبرودة مما يُعطي إحساساً بالراحة[6]، خفة الوزن وقوة الشد العالية[7]، قابلة التحلل البيولوجي[8]، مقاومة الأشعة فوق البنفسجية[9]. بالاضافة الى الامتصاص العالي وسرعة البخر للرطوبة[10]، حيث تحتاج المنسوجات المنتجة من ألياف البامبو كميات أقل من الصبغة اثناء صباغتها عن التي تحتاجها المنسوجات المصنوعة من القطن للوصول إلي مستوي اللون المطلوب. كم انه يعطي الاحساس بالدفء في الأجواء الباردة نتيجة احتجاز الهواء الدافئ بين التكوين الليفي ليظل ملاصق لجلد الإنسان فيوفر الإحساس بالدفء[11]. واخيرا مقاومة طبيعية للبكتيريا والروائح الكريهة، ويرجع ذلك إلي وجود مادة تُسمي (Bamboo Kun) ، والتي ترتبط بقوة مع جزيئات السليلوز في التكوين الليفي لألياف البامبو وذلك أثناء عملية النمو الطبيعي لنبات البامبو[12، 13].

- ألياف التنسيل® (الليوسيل)

تُعتبر ألياف الليوسيل أحد أنواع الألياف الصناعية التحويلية المنتجة من السليلوز المتجدد، والتي تمتاز بأن لها نفس ملمس وإنسدال ألياف الرايون، لكنها ذات متانة أعلي، ودرجة إنكماش منخفضة، كما تمتاز ألياف الليوسيل بأنها ذات درجة إمتصاص جيدة للرطوبة، ومقاومة للتجعد، ويُعتبر مصطلح (التنسيل ®) هو الإسم التجاري لألياف الليوسيل[14]. ويتم الحصول علي ألياف التنسيل من السليلوز المستخلص من لب الخشب لشجرة الأوكاليبتوس[15].

تمتاز ألياف الليوسيل بخصائص فريدة تجعلها تتفوق علي الياف الرايون وتتمثل في؛ درجة التبلر العالية للألياف الموازية لمحور الشعيرة ويوجد بينها فراغات صغيرة طويلة، وعند ترطيب الألياف يحدث إنتفاخ يُغير شكل الفراغ وإتجاهه، وتترابط الوحدات المتبلرة عن طريق الروابط الهيدروجينية[16]، المتانة العالية في الحالتين الرطبة والجافة.

ايضا ثبات الأبعاد حيث تقاوم الإنكماش عند البلل ويرجع ذلك إلي تركيبها البلوري المحكم[17]، الإمتصاص العالي بسبب الفراغات الصغيرة[18] مما يجعل صباغتها أفضل واسهل مقارنةً بالقطن أو الفسكوز، الثبات العالي للقلويات بالمقارنة مع الفسكوز، راحة الإرتداء خاصة في ظروف الرطوبة العالية حيث تتمتع بنفاذية بخار أعلي مقارنة بالقطن[19]، الاحساس بالنعومة اثناء ملامستها لجسم الإنسان[20]، بالاضافة الى مقاومة لبكتيريا والفطريات[21] .

- ألياف المودال:

ألياف مستخرجة من مصادر طبيعية منذ أوائل القرن التاسع عشر، فهي ألياف تحويلية نصف مصنعة ذات أصل سليلوزي[22]، يتم إنتاجها من السليلوز المستخلص من أشجار الزان[23]. وقد تم تطوير هذه الألياف في البداية من قبل الشركة النمساوية (Lenzing) حيث أطلقت هذا الاسم التجاري لتلك الألياف والتي يُرمز لها بالرمز CMD® [24].

تتميز ألياف المودال بأنها تجمع بين مميزات الألياف الطبيعية السلولوزية، وخواص النعومة للألياف الحديثة الدقيقة[25]، حيث تتميز هذه الألياف بنعومة السطح عند ملامسة للجسم، متانتها وقوة شدها العالية في الحالتين الرطبة والجافة[26]، ويرجع ذلك إلي زيادة نسبة المناطق المتبلرة علي إمتداد المحور الطولي للألياف[27]، الإمتصاص العالي للماء[28]. بالاضافة الى القابلية العالية للتنفس ونفاذية الهواء الأفضل من القطن، وبالتالي تُعطي خواص الراحة عند الإستخدام[29]، ايضا ثبات الأبعاد مقاومة الإنكماش والتجعد حتى بعد تكرار الغسيل[31]، وكذلك مقاومتها للتوبير والتآكل بفعل الإحتكاك مع سطحها الخارجي. واخيرا انخفاض معدل نمو البكتيريا مقارنتها بألياف القطن، إذا كان كلاهما مخزن لنفس الفترة الزمنية[30].

- البوليستر:

تحتل ألياف البوليستر المرتبة الأولى في الإنتاج العالمي مقارنة بالألياف الصناعية الاخرى ويتكون البوليستر من تفاعل مركب إيثلين جليكول مع حمض التيريفثاليك، ويوجد العديد من الفئات للبوليستر مثل بوليستر عالى المتانة والميكروفيبر والثلاثي ...الخ، ولكل فئة منها خواصها المميزة اتى تؤهلها لتطبيقات خاصة [31، 32].

كما تمتاز خامة البوليستر بالعديد من الخواص الفريدة والمميزة التى جعلتها من اكثر الخامات استخداما على المستوي الصناعي حيث يمكن انتاج البوليستر بدرجات مختلفة من المتانة طبقا لترتيب الجزيئات فى الشعيرات أثناء عملية السحب وتستعمل الشعيرات ذات المتانة المنخفضة فى صناعة أقمشة الملابس أما الشعيرات ذات المتانة المرتفعة والتى قد تصل إلى 7-9.5 جم/دنير تستخدم للأغراض الصناعية. كما تتميز شعيرات البوليستر بالمرونة العالية حيث تصل نسبة استعادة الطول فى البوليستر العادى إلى 97% عند 2% استطالة نسبية وإلى 100% مع البوليستر عالى المتانة. ألياف البوليستر لا تحتفظ بنسبة كبيرة من الرطوبة حيث تحتوى على 4% فقط رطوبة نسبية من وزنها فى الحالة العادية وقد تزيد إلى 6-8% مع حالة التشبع. كما ان قدرة البوليستر على امتصاص الماء ضعيفة مما يتطلب أساليب خاصة لعمليات الصباغة لتحسين قدرته على امتصاص الصبغات كما أن قلة احتواءه على الرطوبة يؤدى إلى تكون الكهرباء الاستاتيكية بالألياف[33]. يتميز البوليستر بثبات ابعاد نسبي حيث ينكمش بنسبة 12% تقريبا عند تعرض البوليستر لمحلول عند درجة الغليان لمدة ساعة ، وبصفة عامة فان البوليستر يتم تثبيت ابعاده بواسطة التثبيت الحراري، كما يجهز أيضا بنفس الطريقة لإضافة بعض التأثيرات الجمالية الخاصة.

يعتبر البوليستر مقاوم جيد لدرجات الحرارة حيث يتحمل درجات حرارة مابين 120-150 درجة مئوية، كما يمكن للبوليستر أن يحتفظ بحوالى 70-80% من متانته إذا تعرض لدرجات حرارة

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

حوالى 150 درجة مئوية لمدة طويلة, أما أكثر من 150 درجة مئوية فإنه يبدأ فى فقد قوته تدريجيا, أما درجات الحرارة المنخفضة فلا يتأثير بها. يقاوم البوليستر ايضا ضوء الشمس بدرجة ممتازة إذا وضع خلف الزجاج ولذا فإنه يمكن استخدامه كستائر للنوافذ, أما التعرض لضوء الشمس المباشر لفترات طويلة فإنه يسبب ضعف فى الشعيرات ولكن تحمله لضوء الشمس بصفة عامة أفضل من النايلون[34]

- أليـاف القطـــن:

يعتبر القطن واحداً من أكثر المواد النسيجية شيوعا واستخداماً ويعد القطن المصري من اكثر القطن جودة في العالم، حيث يستخدم في تصنيع الخيوط الرفيعة التى ينتج منها الملابس الراقية وبعض المنتجات الطبية. كما يستخدم أيضاً في إنتاج الأقمشة المنزلية والتنجيد، بالإضافة إلى استخدامه في صناعة الخيوط المتينة والمجدولة والمرنة والمقاومة للتآكل والتمزق.

للقطن العديد من الخصائص المميزة التى تميزة عن باقي الخامات الطبيعية السليلوزية؛ حيث تعتبر متانة شعيرات القطن متوسطة حوالى 3-5 جم/دنير[33]، وتقل متانة شعيرات القطن عند التعرض لاشعة الشمس لفترة طويله كما يميل لونه للإصفرار. بالإضافة الى ان شعيرات القطن من الخامات يمكنها استعادة 75% من الطولها عند استطالة قدارها 2%، ويمكن أن تُعطي شعيرات القطن استطالة تتراوح بين 3-7% وذلك قبل الوصول إلى مرحلة القطع، مما يساهم في مقاومة الاستهلاك وزيادة العمر الافتراضي للمنتجات القطنية[35]، وهذا يشير الى ثبات الابعاد للقطن في حالتها الطبيعية الا انه يحدث الانكماش مع مراحل الغسيل والتنظيف بنسبة قليلة[36] وتعطي مظهرا متجعدا. يتميز القطن وبجدارة عن باقي الألياف الطبيعية بقلة توليد الشحنات الكهربية والتي تتولد نتيجة الاحتكاك[37]، ويرجع ذلك وبشكل رئيس لقدرة القطن على الامتصاص لنسبة كبيرة من بخار الماء في درجات الحرارة العالية فنجد أنه عند ٦٠ درجة مئوية ونسبة ٨% رطوبة تبدأ شعيرات القطن في الانتفاخ ويصل هذا الانتفاخ إلى أقصاه عند 100 درجة مئوية تقريبا و100% رطوبة نسبية[38] وهذا يجعل قابلية اليافة للتجيزات المختلفة والصباغة جيدة.

المنسوجات و الحماية من الاشعة فوق البنفسجية:

يحتاج الانسان للحماية المباشرة من الاشعة فوق البنفسجية بشكل عام، بينما الأشخاص ذوي البشرة الحساسة يكون احتياجهم ماس إلى الملابس والمستلزمات ذات عامل وقاية من الأشعة فوق البنفسجية وخاصة في مدي الطول الموجي مابين 280-320 نانومتر[39]. توجد أساليب وطرق متعددة للحماية من الأشعة فوق البنفسجية وابسطها هو الحد من التعرض للأشعة فوق البنفسجية. ويعتبر الشكل الأكثر شيوعا للوقاية من الأشعة فوق البنفسجية هو استخدام واقيات الشمس مثل القبعات المختلفة والملابس المناسبه المنتجة من اسلوب المنسوجة او التريكو باستخدام الخامات النسجية المختلفة. نظرًا لأن النسيج يتكون من ألياف يمكنها امتصاص أو عكس ، أو تشتيت الطاقة الاشعاعية المنبعثة من الشمس، وبالتالي منعها من الوصول الى الجلد.

ويعد الخامات المستخدمة للانتاج وطبيعتها من حيث قابليتها لامتصاص الرطوبة والانتفاخ وايضا تكوين القماش (تركيبة البنائي واسلوب تنفيذة) وما يترتب علية من مسامية ووزن وسمك وكثافة النسيج من العوامل الهامة المؤثرة على قدرة القماش المنتج على الحماية من الاشعة فوق البنفسجية [40].

تجارب البحث:

أولا: تصميم تجارب البحث وتنفيذ العينات:

تم إنتاج خمس عينات منسوجة بإسلوب اقمشة المزدوج باستخدام تركيب أطلـــس 4 للوجة والظهر، وباستخدام خمس خامات مختلفة للحمة هي؛ بامبو، التنسيل، الميكرومودال، بوليستر، وقطن. وسداء ثابت من خيوط البوليستر المبنط، كما هو موضح في الجدول 1، كما يوضح جدولي 2و 3 مواصفات ماكينة تنفيذ العينات ومواصفات جهاز الجاكارد على التوالي.

جدول 1: تصميم عينات التجارب الخاصة بالبحث

كود	اسلوب التنفيذ	اللحمات	نمر اللحمات	كثافة اللحمات	السداء	نمر السداء	كثافة السداء	التركيب البنائي
1	قماش مزدوج	بامبو	1/30 قطن	45 لحمة/ سم	بوليستر مبنط	1/150 دنير	72 فتلة/ سم	أطلس4
2		تنسيل						
3		ميكرومودال						
4		بوليستر						
5		قطن						

جدول 2: مواصفات ماكينة تنفيذ العينات

البنـــد	الوصـف
نوع الماكينة	سميت Smit
موديل الماكينة	Gs900
بلد الصنع	إيطاليا
سنة الصنع	2008
عرض الماكينة (عرض المشط)	190سم
سرعة الماكينة	300حدفة/سم
وسيلة مرور خيط اللحمة	بإستخدام الشرائط المرنة
جهاز السيلكتور (اختيار اللحمة)	8 أصابع

جدول3 : مواصفات جهاز الجاكارد

البنـــد	الوصـف
نوع جهاز الجاكارد	جاكارد استوبلى إلكترونى
قوة جهاز الجاكارد	3072 شنكل
عدد شناكل التصميم	2560 شنكل
عدد التكرارات	4تكرارات
عرض التكرار بالشبكة	35.5سم
عرض القماش بدون براسل	142سم
طريقة بناء الشبكة	طردية
عدد فتل السم	72 فتلة/سم
المشط المستخدم	(8 × 9) (9 باب/ سم وبتطريح 8 فتلة/ باب)
ألوان السداء	لون واحد أبيض

ثالثا: الإختبارات المعملية لعينات البحث:

أجريت الاختبارات المعملية الميكانيكية والفيزيائية والحرارية على العينات المنتجة لتقيم الخواص الوظيفية في معامل قسم هندسة الغزل والنسيج والمعمل المركزي، معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج بالمركز القومي للبحوث، وقد اجريت الاختبارات على العينات بعد تعرضها للجو القياسي (الحرارة 20±2 درجة مئوية والرطوبة 65±5) لمدة 24 ساعة طبقا للمواصفة القياسي ISO 139 كالآتي:

- قوة الشد والاستطالة للقماش المنسوج طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 5035).
- تقدير مقاومة الاقمشة للاحتكاك طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 3885)
- وزن المتر المربع للقماش المنسوج طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 3776).
- السمك الحر للاقمشة المنسوجة طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 1777).
- معدل نفاذية الماء خلال الاقمشة المنسوجة طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 4941).
- معدل نفاذية الهواء خلال الاقمشة المنسوجة طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 737).
- الرجوعية من التجعد للاقمشة المنسوجة طبقا للمواصفة القياسية (AATCC 66-2008)
- تقدير معامل الانسدالية للاقمشة طبقا للمواصفة القياسية (BS 5058:1973).تقدير الكهرباء الاستاتيكية على سطح القماش المنسوج طبقا(ASTM D 4238)
- تقيم معامل الحماية من الاشعة فوق البنفسجية UPF طبقا للمواصفة القياسية (AATCC 183).

رابعا: نتائج الاختبارات علي عينات البحث المنفذة:

اولا : دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه على الخواص الميكانيكية للعينات المنفذة:

جدول 4: الدلالات الإحصائية لنتائج اختباري قوة الشد والاستطالة ومقاومة الاحتكاك للعينات النسجية بتركيب اطلس4 باختلاف خامات اللحمة

الإختبار	خامات اللحمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
قوة الشد / اتجاه السداء (كجم)	بامبو	74	5.13	2.34-
	تنسيل	120.66	3.22	2.478
	ميكرومودال	97.33	1.84	2.168
	بوليستر	134	2.85	2.11-
	قطن	71.66	2.15	1.87-
قوة الشد / اتجاه اللحمة (كجم)	بامبو	231	1.15	2.609-
	تنسيل	226	1.35	0
	ميكرومودال	226	1.68	3.571
	بوليستر	230.66	2.56	0.773
	قطن	230	10.25	2.927
الإستطالة / اتجاه السداء (%)	بامبو	18	3.69	1.626-
	تنسيل	15	5.15	1.165
	ميكرومودال	20	2.15	1.395-
	بوليستر	17.33	5.62	0.891-
	قطن	12.66	6.26	0.642-
الإستطالة / اتجاه اللحمة (%)	بامبو	31.33	1.45	0.68
	تنسيل	34.33	2.16	0.93-
	ميكرومودال	36.66	2.05	0.49-
	بوليستر	35	0	0
	قطن	37.33	1.14	0.86
الإحتكاك / اتجاه السداء (عدد الدورات)	بامبو	1035	11.25	2.66
	تنسيل	1140	22	2.72
	ميكرومودال	4132	4.88	1.2
	بوليستر	941	6.87	0.43
	قطن	3353	12	2.75
الإحتكاك / اتجاه اللحمة (عدد الدورات)	بامبو	2092	89	2.76-
	تنسيل	309	65	1.38-
	ميكرومودال	1552	340	2.93
	بوليستر	1695	520	2.93
	قطن	761	210	1.57

يتضح من جدول 4 أن معامل الالتواء للعينات المنسوجة المنفذة باسلوب المزدوج بتركيب اطلس 4 لكلا من وجة وظهر القماش باستخدام خمس خامات نسجية مختلفة للحمات إنحصرت ما بين (±3)، مما يشير إلى أن العينات المنفذة للبحث من حيث نتائج التقييم الميكانيكي لخصائصها تقع داخل المنحنى الاعتدالي.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

ثانيا: دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه على الخواص الفيزيائية للعينات المنفذة:

جدول 5: الدلالات الإحصائية لنتائج اختبارات الوزن والسمك ونفاذية الماء والهواء والرجوعية من التجعد للعينات النسجية بتركيب اطلس4 باختلاف خامات اللحمة

الإختبار	خامات اللحمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
وزن المتر المربع (جم/م2)	بامبو	243.95	63.1	0.828
	تنسيل	229.39	0.85	0.74-
	ميكروموداال	222.87	1.15	0.443
	البوليستر	219.63	0.35	0.6-
	قطن	237.8	1.33	0.23-
السُمك (مم)	بامبو	0.75	0.75	0.04
	تنسيل	0.75	0.62	0.048
	ميكروموداال	0.66	0.25	0
	البوليستر	0.65	0.68	0.04-
	قطن	0.71	0.33	0.182
معدل نفاذية الماء (ل/سم2.ث)	بامبو	1.31	0.82	0.03
	تنسيل	1.33	1.36	0.06
	ميكروموداال	1.35	0.36	0
	البوليستر	1.35	0.58	0
	قطن	1.33	1.66	0.05
معدل نفاذية الهواء (سم3/سم2. ث)	بامبو	16.65	2.06	0.94
	تنسيل	21.52	2.66	0.58
	ميكروموداال	21.52	1.56	1
	البوليستر	18.42	1.19	1.05
	قطن	20.08	2.5	2.4-
الرجوعية من التجعيد (θ)	بامبو	131	1.68	1.78-
	تنسيل	130	1.13	2.65-
	ميكروموداال	125	1.66	1.80-
	البوليستر	140	1.77	1.69-
	قطن	137.5	1.55	0.96-
معامل الإنسدالية	بامبو	0.78	0.33	0.18-
	تنسيل	0.81	0	0
	ميكروموداال	0.73	0.45	0.2
	البوليستر	0.87	0.58	0.15-
	قطن	0.88	1.35	0.04-

يتضح من جدول 5 أن معامل الالتواء للعينات المنسوجة المنفذة باسلوب المزدوج بتركيب اطلس 4 لكلا من وجة وظهر القماش باستخدام خمس خامات نسجية مختلفة للحمات إنحصرت ما بين (±3) بل اقترب اغلبها من الصفر على المنحنى، مما يشير إلى أن العينات المنفذة للبحث من حيث نتائج التقييم الفيزيائي لخصائصها تقع داخل المنحنى الاعتدالي.

ثالثا: دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه على الخواص الحرارية للعينات المنفذة:

جدول 6: الدلالات الإحصائية لنتائج تقيم الكهرباء الاستاتيكية والحماية من الاشعة فوق البنفسجية للعينات النسجية بتركيب اطلس4 باختلاف خامات اللحمة

الإختبار	خامات اللحمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
الكهرباء الإستاتيكية (فولت)	بامبو	11	2.95	1.01
	تنسيل	4	2.84	0
	ميكروموداال	4	2.88	0
	بوليستر	14	2.66	1.12
	قطن	1	2.16	0
معامل الحماية من الأشعة فوف البنفسجية	بامبو	12.1	1.25	0.24
	تنسيل	12.7	1.87	0.32
	ميكروموداال	7.3	0.77	1.16
	بوليستر	15.1	0.58	0.51
	قطن	9.6	1.88	0.16

يتضح من جدول 6 أن معامل الالتواء للعينات المنسوجة المنفذة باسلوب المزدوج بتركيب اطلس 4 لكلا من وجة وظهر القماش باستخدام خمس خامات نسجية مختلفة للحمات إنحصرت ما بين (±3) بل اقترب جميعها من الصفر على المنحنى، مما يشير إلى أن العينات المنفذة للبحث من حيث قيم التقييم الفيزيائي لخصائصها تقع داخل المنحنى الاعتدالي.

رابعا: دلالة الفروق المعنوية بين الخامات النسجية المختلفة للعينات المنفذة بالتركيب النسجي أطلس4

جدول 7: الدلالات الإحصائية والفروق المعنوية ومعامل الجودة للعينات المنسوجة بتركيب اطلس4 باختلاف خامة اللحمة

الإختبار	معامل الجودة (QF) للخامات النسجية المختلفة					LSD
	بامبو	تنسل	ميكرومودال	بولى استر	قطن	
قوة الشد / اتجاه السداء	55.2	90	72.6	100	53.4	
قوة الشد/ اتجاه اللحمة	100	97.83	97.83	99.85	99.56	
الإستطالة / اتجاه السداء	90	75	100	68.66	63.33	
الإستطالة / اتجاه اللحمة	83.92	91.96	98.21	93.75	100	
وزن المتر المربع	90	95.74	98.45	100	92.35	
السمك	86.96	86.39	98.34	100	91.98	
الرجوعية من التجعد	93.75	92.85	89.28	100	98.21	
الإنسدالية	94.50	91.01	100	84.94	83.40	
الإحتكاك / اتجاه السداء	25	27.6	100	22.8	81.1	
الإحتكاك/ اتجاه اللحمة	100	14.7	74.2	81	36.3	
نفاذية الماء	97	98.5	100	100	98	
نفاذية الهواء	77.3	100	100	85.5	93	
الكهرباء الإستاتيكية	9.09	25	25	7.14	100	
معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسيجية	80.13	84.10	48.34	100	63.57	
المتوسط الحسابي لمعامل الجودة (QF)	77.34	76.47	↑ * 85.87	81.68	82.44	*6.24

يتضح من جدول 7 والشكل 1 دلالات الفروق المعنوية لتقييم لعينات المنتجة من خامات لحمات مختلفة بالتركيب النسجي أطلس4 للخواص الميكانيكية والفيزيائية والحرارية، كما يتضح ان العينة المنتجة باسلوب المزدوج بتركيب الاطلس4 من خامة الميكرومودال حققت اعلى معامل جودة لنتائج الخواص المقاسة مجتمعة.

شكل 1 معامل الجودة (QF) لتقييم العينات المنفذة بالتركيب النسجي أطلس4 باختلاف خامات اللحمة.

النتائج: Results

1- حققت العينة المنفذة بخامة البوليستر للحمات السداء بتركيب نسجي أطلس 4 أعلى قوة شد فى اتجاه السداء ويرجع ذلك إلى أن متانة البوليستر تتراوح ما بين 7-9.5جم/دنير .

2- العينة المنفذه بخامة اللحمة من البامبو بتركيب نسجي أطلس4 حققت أعلى قوة شد فى اتجاه اللحمة ويرجع ذلك إلى متانة ألياف البامبو وتميزه بقوة شد عالية نتيجة وجود ألياف السليلوز متراصة بالتوازى على امتداد المحور الطولى لألياف.

3- أفضل عينة من حيث الاستطالة في اتجاه اللحمة هى المنفذه من خامة القطن للحمة، ويرجع ذلك إلى أن خامة القطن يمكن أن يستعيد 75% من الطولها عند استطالة قدارها 2% ، كما ويمكن أن تعطى شعيرات القطن استطالة تتراوح بين 3-7% وذلك قبل الوصول غلى درجة القطع وهذه الخاصية تجعل الأقمشة سهلة فى حالة استعمالها فى المفروشات.

4- حققت العينة المنفذة بخامة البوليستر 100% أعلى وزن للمتر المربع وأعلى سمك مقارنة بالعينات المنفذه الاخرى، ويرجع ذلك إلى أن الكثافة النوعية للبوليستر 1.38جم/سم3.

5- اختلاف خامة اللحمة له تأثير معنوي علي خاصية الإنسدالية والاحتكاك في اتجاه السداء وكان ذلك لصالح خامة الميكرومودال ويرجع ذلك إلى خواص الميكرومودال التى تتميز بالمرونة والانسدالية العالية وقدرتها العالية على الرجوع الى شكلها الأصلي بدون أى تغير يحدث لها، ويرجع ذلك لخواص المقطع العرضي للخيط ودنير الشعيرات المكونة له . كما ان العينة المنفذة بخامة لحمة البامبو حققت أعلى مقاومة للإحتكاك فى اتجاه اللحمة.

6- حققت العينة المنفذه بخامة الميكرومودال والعينة المنفذة بخامة البوليستر للحمة أعلى معدل مقاومة لنفاذية الماء ويرجع ذلك إلى أن هذه الألياف تتميز بإنخفاض نسبة امتصاص الماء وسرعة جفافها والتى تصل إلى 3/1 الوقت التى تستغرقه الألياف التقليدية للجفاف.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

7- أفضل العينات من حيث معدل نفاذية الهواء هى المنفذة بخامتي التنسيل الميكرومودال للحمات ويرجع ذلك لطبيعة تكون الالياف اثناء عملية الغزل ودقة الشعيرات.
8- حققت العينة المنتجة من البوليستر 100% اعلى مقدار للكهرباء استاتيكية وأعلى قدرة على الحماية من الأشعة فوق البنفسيجية ويرجع ذلك بسبب انخفاض قدرة البوليستر على امتصاص الماء مما يزيد من تكون الكهرباء الإستاتيكية فتظهر الشحنات الكهربية أثناء عمليات التصنيع على سطح الأقمشة.
9- أخيراً اظهر التحليل الاحصائي للنتائج ان العينة المنفذه بالتركيب النسجى أطلس4 والمنفذه بخامة الميكرومودال للحمة والبوليستر للسداء كانت العينة الافضل من جيث جودة خواصها معا.

التوصيات: Recommendation

1- الإستفادة من الخواص التي توفرها الألياف المستدامة مثل البامبو والتنسيل والميكرومودال، لتحسين خواص الأقمشة التي تتطلب الإحساس بالراحة وتوفر الخواص الفيزيائية والميكانيكية.
2- التركيز علي استخدام خامات صديقة للبيئة تسهم فى تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة منها.
3- إجراء المزيد من البحوث والدراسات للتعرف علي المزيد من خواص الألياف النباتية الحديثة وتوظيفها في كافة مجالات المنسوجات.

المراجع: References

1- Julian M. Menter , Kathryn L. Hatch "Clothing as Solar Radiation Protection" Textiles and the Skin. Curr Probl Dermatol. Basel, Karger,Vol.31, 2003, page 50-63.
2- محمد, محمد البدراوي. " العلاقة بين إختلاف الخواص البنائية والهندسية للتصميم النسجي الزخرفي والخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة المفروشات "،رسالة دكتوراه ، كلية الفنون التطبيقية : جامعة حلوان، 1987. صفحة 23.
3- Nayak, L., & Mishra, S. P. (2016). Prospect of bamboo as a renewable textile fiber, historical overview, labeling, controversies and regulation. Fashion and Textiles, 3(1), 2, P. 7.
4- T, Afrin ; T, Tsuzuki ; R, K. Kanwar ; X, Wang ;. (2012). " The origin of the antibacterial property of bamboo ". The Journal of The Textile Institute, 103(8), p.844.
5- Rathod , Ajay ; Kolhatkar , Avinash ;. (2014). " Analysis of physical characteristics of bamboo fabrics ". International Journal of Research in Engineering and Technology, 3(8), p.21.
6- Abd El- Hady , R.A.M ;. (2016). " Open warp – knitted structures for bamboo mosquito nets ". International Journal of Advance Research in Science and Engineering, 5(10), p.425.
7- Kala, T. F., & Kavitha, S. (2016). Bamboo fiber analysis by scanning electron microscope study. International Journal of Civil Engineering and Technology, 7(4), p.235.
8- Pavko-Čuden, A., & Kupljenik, A. (2012). Knitted fabrics from bamboo viscose. Textile Journal, 55(1), p.6.
9- Muthu, Subramanian Senthilkannan. "Sustainable fibers and textiles ". United Kingdom: Woodhead Publishing, 2017. p. 183.
10- جعفر , رانيا رشاد توكل . " تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة متنوعة التراكيب النسجية بإستخدام ألياف البامبو مع بعض الخامات الحديثة "رسالة دكتوراه. مكان غير معروف، كلية الفنون التطبيقية : جامعة دمياط، 2021. صفحة 11.
11-Murthy , H.V. Sreenivasa . " Introduction to textile fibers ". India : Woodhead Publishing, 2016. p. 120.
12-Tausif , Muhammad ; Ahmad , Faheem ; Hussain , Uzair ; Basit , Abdul ; Hussain , Tanveer ;. (2015). A comparative study of mechanical and comfort properties of bamboo viscose as an eco – friendly alternative to conventional cotton fiber in polyester blended knitted fabrics. Journal of cleaner production, 89, p.111.
13-Basit , Abdul ; Latif , Wasif ; Baig , Sajjad Ahmed ; Afzal , Ali ;. (2018). " The mechanical and comfort properties of sustainable blended fabrics of bamboo with cotton and regenerated fibers ". Clothing and Textiles Research Journal, 36(4), p.268.
14- محمود, حسام الدين السيد محمد ;. (2019). " تأثير خلط ألياف التنسيل (الليوسيل) والفسكوز بالقطن علي الخواص الميكانيكية والطبيعية للخيوط المنتجة ". مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)، 11(3)، ص (75).
15-Abu-Rous, M., Ingolic, E., & Schuster, K. C. (2006). Visualisation of the nano-structure of Tencel®(Lyocell) and other cellulosics as an approach to explaining functional and wellness properties in textiles. Lenzinger Berichte, 85, p.31-37.
16-Badr, A. A., El-Nahrawy, A., Hassanin, A., & Morsy, M. S. (2014). Comfort and protection properties of tencel/cotton blends. Beltwide Cotton Conferences. 6, p. 1010. New Orleans , LA: Beltwide Cotton Conferences.
17-Muthu, Subramanian Senthilkannan. "Sustainable Innovations in Textile Fibers ". Singapore : Springer Nature Ltd, 2018. p. 39 .
18-Rohrer, C., Retzl, P., & Firgo, H. (2001). "Lyocell LF-Profile of a fibrillation-free fibre from lenzing.". Len zinger Berichte, 80, p.75-81.
19-Hussain, T. "Developments in the Processing of Lyocell Fabrics ". Pakistan : Department of Textile Chemistry, National Textile University.
20-Kandhavadivu, P., Vigneswaran, C., Ramachandran, T., & Geethamanohari, B. (2011). " Development of polyester – based bamboo charcoal and lyocell – blended union fabrics for healthcare and hygienic textiles ". Industrial Textile journal, 41(2), p.144.
21-Di, Y., Li, Q., & Zhuang, X. (2012). "Antibacterial Finishing of Tencel/Cotton Nonwoven Fabric Using Ag Nanoparticles-Chitosan Composite". Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 7(2), p.24.

Different Types of Polyester Yarn for Enhancing the Performance of Sportswear", Journal of Textile Association, November-December, 2018, pp.266-275.

32-M. A. Saad, F. A. Metwally, Sarah.Yahia, K. Massar, Marwa A. Ali* "Effect of Using Trilobal Polyester on the Functional Performance of Fencing Suit", Journal of Textile and Apparel, Vol. 25 (1), pp. 1-18, 2021.

33-Zhang, W., Okubayashi, S., & Bechtold, T. 2003 " Modification of fibrillation by textile chemical processing"., Lenzinger Berichte, Vol. 82, p. 58.

34- O .A. Hakeim , M. M. El Zawahry , Nermin M. Aly , N. S. El-Hawary , H. A. Diab and Ali Marwa A., (2015); "Anti-Static and Functional Properties of Asminosilsesquioxane Oligomer Treated and Dyed Fabrics", Accepted for publication in Journal of The Textile Association.

35- نورا حسن إبراهيم العدوي، "تحديد أنسب المعايير البنائية للتركيبات النسجية لتحقيق خواص الأداء الوظيفي لأقمشة المفروشات"، رسالة دكتوراه – كلية التربية النوعية – جامعة المنصورة – 2010– ص 25

36- علي السيد زلط – " النسيج والعناية به " – دار الإسلام للطباعة والنشر – المنصورة – 2008– ص 37.

37- سامية لطفي السمان – " علم المنسوجات " – دار القلم – الإمارات العربية المتحدة – دبي – ص 27.

38-Julian M. Menter , Kathryn L. Hatch "Clothing as Solar Radiation Protection" Textiles and the Skin. Curr Probl Dermatol. Basel, Karger يراجع, Vol.31, 2003, page 50-63.

39-Marwa A. Ali, Nermin M. Aly and A. Abou El-Kheir*, "Imparting Antibacterial Activity, UV-Protection Properties and Enhancing Performance of Casein Modified Polyester Fabrics" Accepted for publishing and print online at The Journal of the Textile Institute, Vol.112 (9), pp; 1436-1448, 2021.

22-Eichinger, D., & Leitner, J. (2000). "cotton blends with tencel® and lenzing modal" . Lenzing AG, Austria, , p.1-7.

23-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, 32(2), p.1099.

24-Ray, D. " Biocomposites for High-Performance Applications" . England : Woodhead Publishing , 2017 .

25-Jadhav, A. C., Pingale, N., & Shukla, S. R. 2018" Modal wet processing – A novel approach "., Indian Journal of Fiber & Textile Research, Vol. 43, p. 98.

26-K , Gnanapriya ; Moses , Jeyakodi . 2015 " A study on modal fiber based on the absorption characteristics ". SOJ Materials Science & Engineering journal, Vol. 3, Iss. 2

27-Gun, A. D., Demircan, B., & Acikgoz, A. 2014, " Colour , abrasion and some colour fastness properties of reactive dyed plain knitted fabrics made from modal viscose fibers ". Fibers & Textiles in Eastern Europe, Vol. 22, Iss. 5 , p. 107.

28-Bredereck, K., & Hermanutz, F. 2005, " Man-made cellulosics".Review of Progress in Coloration and Related Topics, Vol. 35, Iss. 1 , p. 59.

29-Bhattacharya, S. S., & Ajmeri, J. R . 2013," Investigation of air permeability of cotton & modal knitted fabrics". International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 6, Iss. 12 , p. 1.

30- عامر، شيماء إسماعيل محمد. 2019 " تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة فوط المطابخ بإستخدام خامة المودال "، مجلة العمارة والفنون، المجلد 4، العدد 15 ، صفحة 313.

31-S.Yahia, F. A. Metwally, M. A. Saad , K. Nassar, M. H. Kasem, Marwa A. Ali, "Usage of

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.