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

خواص الأداء والحماية من الأشعة فوق البنفسجية لأقمشة المزدوج المنتجة من خامات نسجية صديقة للبيئة

Performance and UPF Properties for Double Weave Fabrics Produced from Eco-Textile 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 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

الشمس مصدر لجميع الانشطة اللازمة لاستمرار حياة الانسان وجميع الكائنات الاخرى، وتعد مصدر الطاقة الرئيسي على الارض، فبدون الشمس تصبح الحياة مستحيلة. تعتبر الشمس سلاح ذو حدين، فبالرغم من أهمية دور الشمس في حياة الإنسان وصحته إلا أن لديها تأثير سلبي بداية من احداث الضرر بجلد الانسان وصولا الى التسبب في حدوث السمية في بعض الحالات. وعليه فقد تعددت الطرق المستخدمة للوقاية من الشمس نتيجة زيادة الوعي بأهمية الحماية من اشعة الشمس؛ سواء بواسطة الحماية الموضعية بإستخدام منتجات الوقاية من الشمس كالكريمات ذات درجات الحماية المختلفة، او بإستخدام المكملات الغذائية والاطعمة والادوية، او بإستخدام الأقمشة للوقاية من الشمس. وتعتبر الطريقة الاخيرة من اقدم وأكثر الطرق فاعلية وخاصة لحماية جلد الجسم بشكل مباشر، لذا اهتمت العديد الدراسات بتحدد مستويات الحماية من الشمس فيما يتعلق بخصائص الاقمشة المستخدم لهذا الغرض.

وقد تزايد الطلب في الآونة الأخيرة على استخدام ألياف طبيعية تجمع بين خواص الراحة الفسيولوجية والأداء الوظيفي أثناء الاستخدام، ومن أكثر هذه الألياف شهرة لتحقيق هذه الخصائص بل وتتفوق احيانا على الالياف الطبيعية المعتادة هي الياف التنسيل والمودال. ونظرا لما تمتاز به هذه النوعية من الألياف الحديثة من خواص فيزيائية وميكانيكية تجعلها تتفوق على مثيلتها من الألياف الطبيعية التقليدية. لذا اتجه البحث الي الاستفادة من تلك الخامات وتوظيفها في إنتاج أقمشة تقاوم الأشعة فوق البنفسيجة، حيث تم إنتاج ثماني عينات بإسلوب المنسوج باستخدام خامتين نسجيتين لخيوط الحمات هما التنسيل والميكرومودال واستخدمت خامة البوليستر كخيوط سداء، كذلك اعتمدت اقمشة المزدوج المنتجة على اربعة تراكيب نسجية هي مبرد3/1، أطلس4، مبرد2/2، وسن ممتد2/2. وتم إجراء الاختبارات المعملية علي العينات المنفذة ومقارنة النتائج لتحديد افضل العينات المنفذة من حيث الوفاء بالخواص الادائية ومقاومة الأشعة فوق البنفسجية.

كلمات دالة

الأشعة فوق البنفسجية، ألياف التنسيل، ألياف المودال، تركيب المزدوج.
Ultraviolet rays, tensile fibers, modal fibers, double structure

Paper received August 19, 2024, Accepted October 18, 2024, Published on line January 1, 2025

المقدمة Introduction

يُعتبر نوع وطبيعة الخامات المُستخدمة في إنتاج الأقمشة وخواصها أحد العناصر التطبيقية الهامة في التحكم في نوع وجودة المنتج لما لها من تأثير فعال على خواصه وكفاءته الوظيفية. وتحدد طبيعة الخامات المستخدمة ومؤثراتها الجمالية العديد من الصفات الازمة للاستخدام النهائي في الاقمشة المنتجة منها على سبيل المثال كالإنسدال احد الخواص الرئيسية لأقمشة الستائر ومقاومة الإحتكاك والمتانة العالية لأقمشة التنجيد الى غير ذلك من الخواص (1).

وقد أصبحت القضايا البيئية في الوقت الحاضر من المؤثرات الرئيسية أثناء إختيار السلع الإستهلاكية (2)، ولذلك حظيت الإعتبارات البيئية بإهتماماً كبيراً عند تطوير المنتجات النسجية عن ذي قبل، حيث إتجهت الأنظار نحو تطوير ألياف نسجية صديقة للبيئة ومتجددة وقابلة للتحلل البيولوجي (3) . ونظرا لازدياد الطلب علي ألياف القطن التى اصبحت غير قادرة على استيفاء المتطلبات العالمية، اصبح من الضروري زيادة إنتاجية الألياف السليلوزية التحويلية/ المسترجعة مثل التنسيل، المودال (4).

مشكلة البحث: Statement of the Problem

نظرا للتغيرات المناخية التى طرأت على الكرة الأرضية وما ترتب عليها من أثار ضارة ناتجة من الأشعة فوق البنفسجية فإن مشكلة البحث تكمن فى التساؤلات الاتية:-

1- كيفية انتاج أقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية بإستخدام خامات صديقة للبيئة.
2- ندرة الابحاث العلمية التي تناقش طرق الاستفادة من الالياف السليلوزية التحويلية/ المسترجعة المختلفة كالتنسيل و الميكرومودال واستخدامها في انتاج أقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية.

أهداف البحث: Research Objectives

1- دراسة مقارنة بين الخامات النسجية المستخدمة للحصول على أقمشة ذات مقاومة أفضل للأشعة فوق البنفسجية.
2- انتاج أقمشة ذات حماية طبيعية للأشعة فوق البنفسجية.

CITATION Heba Shalaby, et al (2025), Performance and UPF Properties for Double Weave Fabrics Produced from Eco-Textile Materials, International Design Journal, Vol. 15 No. 1, (January 2025) pp 117-125

أهمية البحث: Research Significance

1- المساهمة فى تقديم دراسة علمية لتحديد أفضل المواصفات التنفيذية الخاصة بأقمشة الحماية من الأشعة فوق البنفسجية.
2- الإستفادة من الخواص البيئية الخاصة بالخامات النسجية المسترجعة/ التحويلية ذات الأصل السليلوزي فى انتاج أقمشة وظيفية.

فروض البحث: Research Hypothesis

1- استخدام خامات التنسيل والميكرومودال ذو دلاله احصائية فى تحقيق هدف البحث.
2- تؤثر التراكيب النسجية علي خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجه لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية.
3- تؤثر خامة التنسيل علي خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجه لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية.
4- تؤثر خامة الميكرومودال علي خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجه لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع هذا البحث المنهج التحليلي التجريبي.

الإطار النظري: Theoretical Framework

1- المحور الأول: الدراسات السابقة:

أولا: الأشعة فوق البنفسجية

الأشعة فوق البنفسجية تعرف بأنها الطاقة المنبعثة من الشمس، تسمي هذه الكمية من الطاقة بإسم الطيف الكهرومغناطيسي (5)، والذي يمكن وصفه من خلال نظريتين رئيسيتين هما؛ الموجه والمقدار(Quantum theory) أو نظرية الجسيمات (Corpuscular theory). ومن الجدير بالذكر انه توجد علاقة بين الطول الموجي للإشعاعات وترددها وسرعتها، ولكن لا يمكن تحديد مقدار امتصاص وانبعاث الضوء بشكل كامل من خلال نظرية الموجة. ووفقا لنظرية الموجى يتمتع الضوء ذو التردد العالي بطاقة كبيرة وطول موجي قصير (6 ،7).

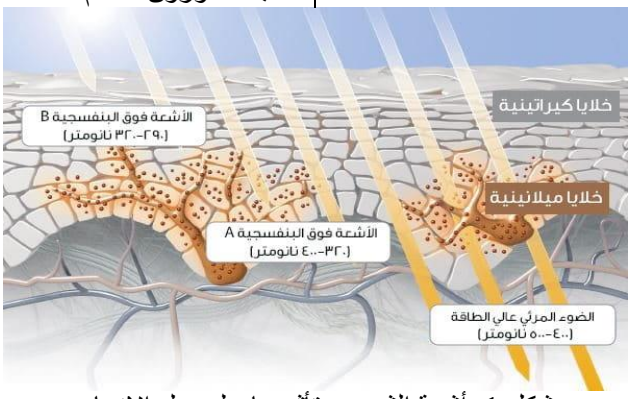
تعتبر الشمس شكل من أشكال الاشعاع الكهرومغناطيسي (Electromagnetic radiation) وهناك ثلاث فئات لأشعة الشمس وهما فئة اشعة الطاقة المنخفضة والتى يندرج تحتها الأشعة تحت حمراء (Infrared radiation) بطيف يمتد من 290 نانومتر إلى 3000 نانومتر، وفئة اشعة الضوء المرئي (Visible)، والفئة الثالثة اشعة الطاقة العالية والتى يندرج تحتها أشعة فوق بنفسجية (Ultraviolet/UV) وتمثل الأشعة فوق البنفسجية 7 % من إجمالي انبعاثات الطاقة الشمسية مع طيف يمتد من 290 نانومتر إلى 400 نانومتر، الا انها تؤثر بشكل كبير وخطير الصحة العامة وعلى جلد الإنسان بصفة خاصة، ومن اشهر الاعراض الصحية التى يمكن ان تسببها تبقع الجلد (Sun tanning) ، التهاب الجلد (Sun infections) وحروق الجلد (Sunburn). كما يمكن أن يؤدي التعرض المفرط إلى تلف النسيج الضام مما يؤدى الى الشيخوخة المبكرة (Premature aging) (8)

وتنقسم الاشعة فوق البنفسجية بالرجوع الى طولها الموجي الى ثلاثة فئات كالتالي (شكل 2):

- الأشعة فوق البنفسجية (فئة أ): ويتراوح الطول الموجي لهذه الفئة من الاشعة مابين 320-400 نانومتر، وهي الأقل قوة وضرر على الجلد ولكن يمكنها اختراق الجلد بعمق وإحداث الشيخوخة المبكرة وسرطان الجلد عند التعرض المفرط لها (1)، بالاضافة ان التعرض للفئة أ من الاشعة الفوق بنفسجية بعدد 1000 مرة يحدث ضربة الشمس وهذا يعادل تأثير الأشعة الفوق بنفسجية من الفئة ب (8).

- الأشعة فوق البنفسجية (فئة ب): ويتراوح الطول الموجي لهذه الفئة من الاشعة مابين 280-320 نانومتر وهي أكثر الأنواع قوة وضررا. وتعتبر هذه الفئة من الأشعة من أكثر الانواع المسببة لضربة الشمس، الشيخوخة المبكرة، ظهور التجاعيد، وسرطان الجلد. وتتعرض المناطق الواقعة عند خط الاستواء الى هذه الفئة من الاشعة وخاصة بفصل الصيف.

- الأشعة فوق البنفسجية (فئة ج): ويتراوح الطول الموجي لهذه الفئة من الاشعة مابين 200-280 نانومتر وهي أكثر الأنواع قوة ولكنها الأقصر من حيث الطول الموجي وهي من الفئات المسببة للسرطان إذا وصلت للجلد مباشرة، وتمتص طبقة الأوزون معظم هذه الفئة من الاشعة (1، 9، 10) .



شكل 1: أشعة الشمس وتأثيرها على جلد الانسان

ثانيا: الاقمشة الواقية من الشمس:

اقمشة لديها القدرة على حماية الجلد من أشعة الشمس حيث تعكس وتمتص وتشتت الأطوال الموجية المختلفة لاشعة الشمس. وتختلف الأقمشة من حيث قدرتها على إضعاف الضوء اعتمادا على نوع الألياف ونسبة الرطوبة بالإضافة إلى نوع وتركيز الصباغة اذا كانت مصبوغة او مبيضة بالمبيضات البصرية. وتعرف الأقمشة الواقية من الشمس بأنها الأقمشة التي تحقق الحد الادني من عامل الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Protection Factor (UPF) بمعدل 15 على الأقل، يستخدم عامل الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية فى قياس كمية الأشعة فوق البنفسجية التى تمر عبر الأقمشة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية (11). ويعتبر

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

عامل الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية إجراء كمي لتقييم فعالية الأقمشة لحماية جلد الإنسان من الأشعة فوق البنفسجية (13). وعليه فإن جميع أنواع الأقمشة المنتجة لهذا الغرض يجب اختبارها لتحديد قدرتها على الحماية من أشعة الشمس، حيث لا يمكن تحديد ذلك من خلال الملاحظة البصرية أو حسابها من خلال الخامات والمعالجات والتركيب البنائي للقماش (8)، يوضح جدول 1 تقييمات عامل الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية.

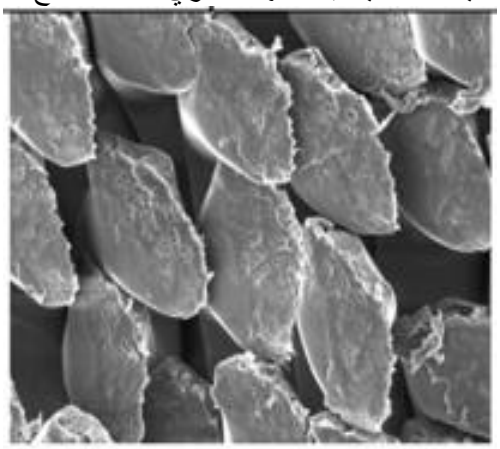
جدول 1: تقييم عامل الوقاية من الاشعة فوق البنفسجية وتحديد فئة الحماية

تقييم عامل الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية	نسبة الأشعة فوق البنفسجية الممتصة (%)	فئة الحماية
10	90.0	متوسط
15	93.0	جيد
20	95.0	جيد
30	96.7	جيد جدا
40	97.5	ممتاز
50	98.0	ممتاز

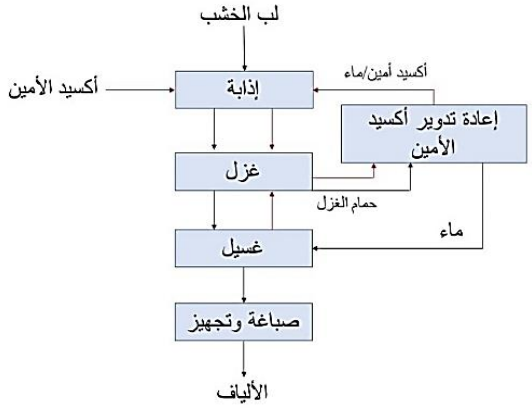
ثالثا: ألياف التنسيل (Tencel Fibers) :

تُعتبر هذه النوعية من الألياف أحد أنواع الألياف الصناعية التحويلية/ المسترجعة المنتجة من السليلوز المتجدد المستخلص من لب الخشب لشجرة الاوكاليبتوس وتعرف ايضا بإسم الليوسيل، وتمتاز بأن لها نفس خواص الملمس وإنسدال لألياف 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 (12، 13) .

تعرف ألياف التنسيل بمقطعها الدائري ذات السطح الأملس الناعم، والذي يرجع إلي طبيعة غزل تلك الألياف (14) والشكل (2) يُوضح المقطع العرضي لألياف التنسيل، يتم إنتاج ألياف التنسيل بطريقة كيميائية مشابهة لطريقة إنتاج ألياف الفسكوز، ولكنها أقل تعقيدا، حيث يتم إذابة سليلوز لب الخشب مباشرة في مذيب عضوي (15) وتُعتبر عملية إنتاج ألياف التنسيل من العمليات الصديقة للبيئة لأنها لا تُحدث تلوثاً أثناء عملية إنتاجها (16) حيث يتم استخدام مذيب أكسيد الأمين (NMMO) ويُعتبر هذا المذيب غير سام كما يمكن إعادة تدويره بالكامل لاستخدامه مرة أخري (17) والشكل(3) يُوضح رسم تخطيطي لعملية إستخلاص ألياف التنسيل.



شكل 2: المقطع العرضي لألياف التنسيل (2)



شكل 3: رسم تخطيطي لعملية إستخلاص التنسيل (18)

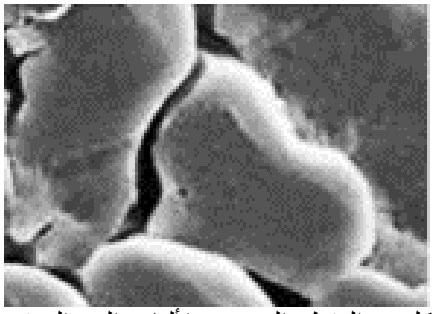
وتمتاز الياف التنسيل بالعديد من الخواص الادائية التى اهلتها للمنافسة بقوة مع الخامات الطبيعية كالاتي (19)

- درجة التبلر العالية حيث تكون الألياف موازية لمحور الشعيرة ويوجد بينها فراغات صغيرة طويلة تتيح لها قدرة عالية على الامتصاص، وعند ترطيب الألياف يحدث إنتفاخ يُغير شكل الفراغ وإتجاهه، وتترابط الوحدات المتبلرة عن طريق الروابط الهيدروجينية.
- المتانة العالية في الحالتين الرطبة والجافة، وثبات الأبعاد خاصة عند البلل ويرجع ذلك إلي تركيبها البلوري المحكم.
- قابلية صباغتها أفضل مقارنةً بالقطن أو الفسكوز .
- لديها ثبات عالي للقلويات بالمقارنة مع الفسكوز .
- تتميز ألياف التنسيل بالنعومة مما يوفر الإحساس بالراحة عند ملامستها لجسم الإنسان، خاصة في ظروف الرطوبة العالية حيث تتمتع بنفاذية بخار ماء أعلى من بالقطن.
- مقاومة للبكتيريا والفطريات.

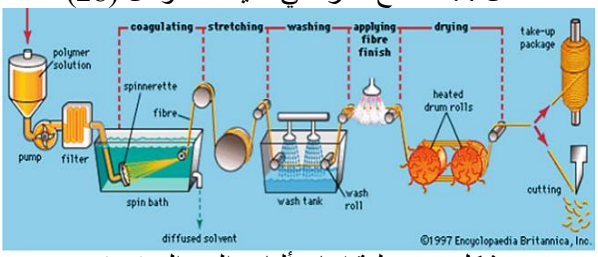
رابعا: ألياف المودال (Modal Fibers) :

ألياف مستخرجة من مصادر طبيعية بدأ ظهورها من أوائل القرن التاسع عشر، وهي ألياف تحويلية نصف مصنعة ذات أصل سليلوزي (20) يتم إنتاجها من السليلوز والمستخلص من أشجار الزان (21)، وقد تم تطوير هذه الألياف في البداية من قبل الشركة النمساوية (Lenzing) حيث أطلقت هذا الاسم التجاري على هذه الألياف والتي يُرمز لها بالرمز(CMD) (17).

يوصف المقطع العرضي لألياف المودال بالشكل الكلوي غير المنتظم، أو ما يقرب من الشكل الدائري ، ويُوضح الشكل 4 المقطع العرض لألياف المودال. يُستخدم الغزل الرطب لإنتاج ألياف المودال. نظرًا لإستخدام العديد من المواد الكيميائية في غزل هذه الألياف. باستثناء بضع خطوات، فإن عملية الإنتاج تشبه تلك الخاصة بألياف الفسكوز (19)، ويُوضح الشكل (5) عملية إنتاج ألياف المودال.



شكل 4: المقطع العرضي لألياف المودال (28)



شكل 5: عملية إنتاج ألياف المودال (21)

تمتاز الياف المودال بأنها تجمع بين مميزات الألياف الطبيعية السلولوزية وخواص النعومة للألياف الحديثة الدقيقة (22) كالآتي:

- نعومة السطح عند الملامسة للجسم حيث يُطلق عليها " أنعم الألياف في العالم " .
- المتانة وقوة الشد العالية في الحالتين الرطبة والجافة،
- ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة المناطق المتبلرة علي إمتداد المحور الطولي للألياف.
- القدرة العالية لامتصاص السوائل، وبالتالي قدرتها العالية على الصباغة والتجهيز.
- القابلية العالية للتنفس ونفاذية الهواء أفضل من القطن، مما يحقق خواص الراحة عند الإستخدام.
- مقاومة بكتيريا أعلى من ألياف القطن، عند تعرض كلاهما للتخزين في نفس الظروف.
- ثبات الابعاد ومقاومة الانكماش والتجعد حتى بعد تكرار الغسيل.
- مقاومة التوبير والتآكل بفعل الإحتكاك مع سطحها الخارجي.

2- المحور الثاني: تجارب البحث:

أولا: تصميم تجارب البحث وتنفيذ العينات:

تم إنتاج ثمانية عينات منسوجة بتركيب المزدوج باستخدام اربعة تراكيب نسجية هي: مبرد3/1، أطلس4، مبرد2/2، سن ممتد2/2 ، وباستخدام خامتين مختلفتين للحمات التنسيل والميكرومودال، وسداء ثابت بوليستر لكل تركيب كما هو موضح في الجدول 2، كما يوضح جدولي 3 و4 مواصفات ماكينة تنفيذ العينات ومواصفات جهاز الجاكارد على التوالي.

جدول (2) تصميم عينات التجارب الخاصة بالبحث

كود	التركيب النسجي	اللحمات	نمرة خيط الحمة	عدد خيوط الحمه	السداء	نمرة خيط السداء	عدد خيوط السداء
1	مبرد 3/1	تنسيل	1/30 قطن	45لحمة/ سم	بوليستر (مبنط)	1/150 دنير	72 خيط/ سم
2	اطلس 4						
3	مبرد 2/2						
4	سن ممتد 2/2						
5	مبرد 3/1	ميكرومودال	1/30 قطن	45 لحمة/ سم			
6	اطلس 4						
7	مبرد 2/2						
8	سن ممتد 2/2						

جدول (3) 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

جدول (4) مواصفات جهاز الجاكارد

البنـد	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	(9x8) (9 باب/سم وبتطريح 8 فتلة/باب)
الوان السداء	لون واحد أبيض

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

ثانيا:الإختبارات المعملية لعينات البحث :

اجريت الاختبارات المعملية 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.

وقد تقيم العينات بواسط الخواص التالية:

- اختبار وزن المتر المربع طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 3776)، وقد تم الاختبار على ميزان حساس بدقة اربعة ارقام عشرية موديل----------
- اختبار السمك طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 1777).
- اختبار نفاذية الماء طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 4941).
- اختبار نفاذية الهواء طبقا للمواصفة القياسية (ASTM D 737).
- اختبار الانسدالية طبقا للمواصفة القياسية (BS 5058:1973).
- تقيم معامل الحماية من الاشعة فوق البنفسجية UPF طبقا للمواصفة القياسية (AATCC 183).

3- المحور الثالث: نتائج الاختبارات علي عينات البحث المنفذة:

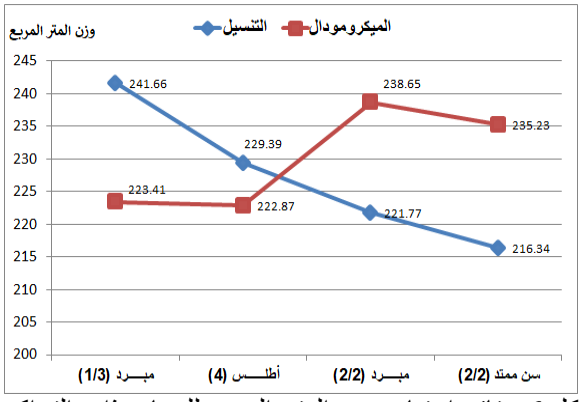
اولا : دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه والتراكيب البنائية المستخدمة على خاصيتي السمك ووزن المتر المربع للعينات المنفذة:

جدول (5) الدلالات الإحصائية لنتائج اختباري الوزن والسُمك للعينات النسجية ذات التراكيب البنائية المختلفة من خامتي التنسيل والميكرومودال

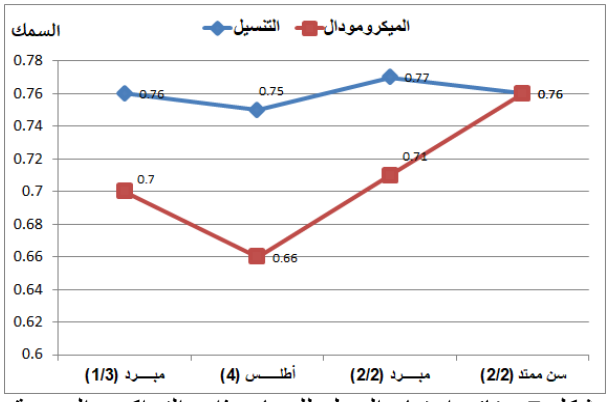
الاختبار	التركيب النسجي	خامة اللحمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	قيمة (T- test)
الوزن (جم/م2)	مبرد (3/1)	تنسيل	241,66	1.62	0.111	*9.09
		ميكرومودال	223,41	2.33	0.12-	
	أطلس (4)	تنسيل	229,39	0,85	0.74-	*6.45
		ميكرومودال	222,87	1,15	0.443	
	مبرد (2/2)	تنسيل	221,77	0,62	1.306	*31.9
		ميكرومودال	238,65	0,42	0.357	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	216.34	0.68	0.26-	*36.9
		ميكرومودال	235,23	0,25	0.84-	
السمك (مم)	مبرد (3/1)	تنسيل	0,67	0.26	0	0.16
		ميكرومودال	0,70	0.45	0.07-	
	أطلس (4)	تنسيل	0,75	0.62	0.048	0.19
		ميكرومودال	0,66	0.25	0	
	مبرد (2/2)	تنسيل	0,77	0.51	0	0.14
		ميكرومودال	0,71	0.36	0.083	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	0,76	0.35	0	0
		ميكرومودال	0,76	0.53	0	

تم حساب مستوى ثقة عند 0,05 والتى تعادل 2.13 لقيمة (T- test)

النتائج معنوية او ذو دلالة احصائية (*)عندما يكون مستوى الثقة ≥ 0.05 او قيمة T ≥ 2,13



شكل 6: نتائج اختبار وزن المتر المربع للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال



شكل 7: نتائج اختبار السمك للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال

يتضح من جدول 5 والشكلين 6 و 7 أن معامل الالتواء في إختباري سُمك ووزن المتر المربع للعينات النسجية المنتجة بالتراكيب النسجية الأربعة باختلاف خامة اللحمة إنحصرت ما بين (±3) بل واقتربت من الصفر, مما يشير إلى أن عينات البحث تقع داخل المنحنى التوزيع . كما يتضح ايضا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين خامتي التنسيل والميكومودال في إختبار وزن المتر المربع لصالح خامة الميكرومودال المستخدمة كلحمات بالتراكيب النسجية (مبرد 3/1 , أطلس4)، ولصالح التنسيل المستخدمة كلحمات بالتراكيب النسجية (مبرد 2/2، سن ممتد 2/2), كما لا توجد فروق بين الخامتين في إختبار السمك مع اختلاف التراكيب النسجية الأربعة المستخدمة لانتاج العينات.

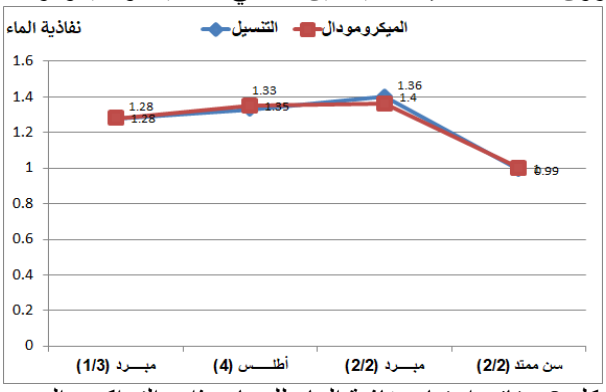
ثانيا : دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه والتراكيب البنائية المستخدمة على خاصيتي نفاذية الماء والهواء للعينات النسجية المنفذة:

جدول (6) الدلالات الإحصائية لنتائج اختباري نفاذية الماء ونفاذية الهواء للعينات النسجية ذات التراكيب البنائية المختلفة من خامتي التنسيل والميكرومودال

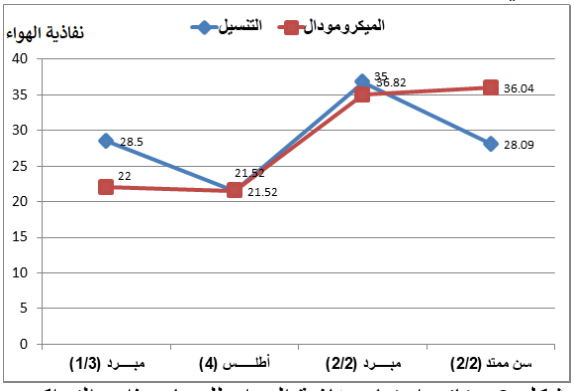
الاختبار	التركيب النسجي	خامة اللحمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	قيمة (T- test)
نفاذية الماء(ل/سم2.ث)	مبـــرد (3/1)	تنسيل	1,28	0.74	0.12	0
		ميكرومودال	1,28	0.36	0.25	
	أطلـــس (4)	تنسيل	1,33	1.36	0.06	0.02
		ميكرومودال	1,35	0.36	0	
	مبـــرد (2/2)	تنسيل	1,40	1.15	0	0.04
		ميكرومودال	1,36	1.11	0.02	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	0.99	0.96	0.03-	0.02
		ميكرومودال	1,00	0.58	0	
نفاذية الهواء(سم3/سم2.ث)	مبـــرد (3/1)	تنسيل	28,50	1.25	1.2	*5
		ميكرومودال	22,00	1.35	0	
	أطلـــس (4)	تنسيل	21,52	2.66	0.58	0
		ميكرومودال	21,52	1.56	1	
	مبـــرد (2/2)	تنسيل	36,82	1.54	1.59	0.99
		ميكرومودال	35,00	2.08	0	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	28.09	1.68	0.16	*4.37
		ميكرومودال	36.04	1.95	0.06	

تم حساب مستوى ثقة عند 0,05 والتى تعادل 2.13 لقيمة (T- test)
النتائج معنوية او ذو دلالة احصائية (*)عندما يكون مستوى الثقة ≥ 0.05 او قيمة T ≤ 2,13.

يتضح من جدول 6 والشكلين 8 و 9 أن معامل الالتواء في إختباري نفاذية الماء والهواء للعينات النسجية المنفذة بالتراكيب النسجية الأربعة مع اختلاف خامة اللحمة إنحصرت ما بين (±3) حيث اقتربت من الصفر بل وان بعض النتائج اعطت صفر بالفعل، مما يشير إلى أن عينات البحث تقع داخل المنحنى الاعتدالي. كما يتضح ايضا من جدول 6 أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين خامتي التنسيل والميكومودال في إختبار نفاذية الماء للعينات المنفذة بالتراكيب النسجية الأربعة، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية في إختبار نفاذية الهواء بين خامتى اللحمة المستخدمتين في انتاج العينات بالتركيب النسجي مبرد 3/1 لصالح خامة التنسيل و لصالح خامة الميكرومودال للعينة المنفذة بتركيب السن الممتد2/2, ولا توجد فروق بين الخامتين في اختبار نفاذية الهواء في التركيبي اطلس 4 ومبرد 2/2.



شكل 8: نتائج اختبار نفاذية الماء للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال.



شكل 9: نتائج اختبار نفاذية الهواء للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال.

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

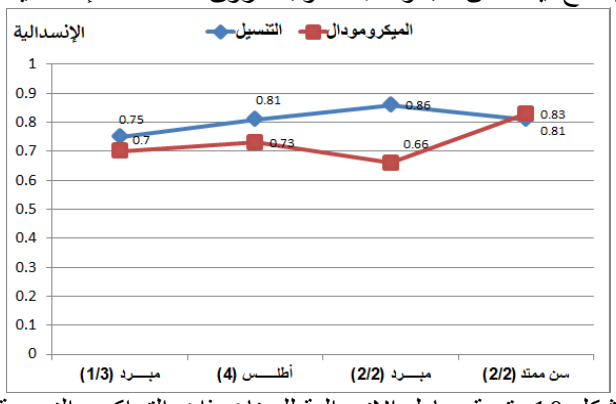
ثالثا: دراسة تاثير اختلاف خامات اللحمه والتراكيب البنائية المستخدمة على خاصيتي الانسدالية والحماية من الاشعة فوق البنفسجة للعينات المنفذة:

جدول (7) الدلالات الإحصائية لنتائج اختباري الانسدالية والحماية من الاشعة فوق البنفسجية للعينات النسجية ذات التراكيب البنائية المختلفة من خامتي التنسيل و الميكرومودال

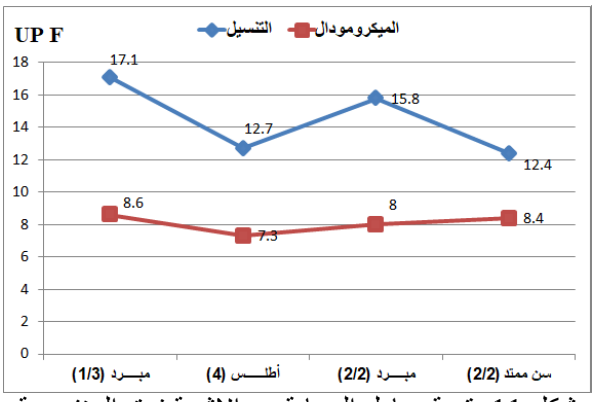
الاختبار	التركيب النسجي	خامة اللحمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	قيمة (T- test)
معامل الانسدالية	مبـــرد (3/1)	تنسيل	0.75	0.31	0	0.11
		ميكرومودال	0.70	0.54	0	
	أطلـــس (4)	تنسيل	0.81	0	0	0.25
		ميكرومودال	0,73	0.45	0.2	
	مبـــرد (2/2)	تنسيل	0,86	0.96	0.03	0.22
		ميكرومودال	0,66	0.87	0.03	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	0,81	1.45	0.02	0.02
		ميكرومودال	0,83	0.54	0.16	
معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية	مبـــرد (3/1)	تنسيل	17,1	1,35	0.22	*7.28
		ميكرومودال	8,6	0,95	0.31	
	أطلـــس (4)	تنسيل	12,7	1,87	0.32	*3.78
		ميكرومودال	7.3	0,77	1.16	
	مبـــرد (2/2)	تنسيل	15,8	0,54	1.11-	*5.96
		ميكرومودال	8	1,77	0	
	سن ممتد (2/2)	تنسيل	12,4	0,75	0.4-	*5.55
		ميكرومودال	8,4	0,69	0.43-	

تم حساب مستوى ثقة عند 0,05 والتى تعادل 2.13 لقيمة (T- test)
النتائج معنوية او ذو دلالة احصائية (*)عندما يكون مستوى الثقة ≥ 0.05 او قيمة T ≤ 2,13.

يتضح من جدول 7 والشكلين 10 و11 أن معامل الالتواء لتقييم معامل الإنسدالية، ومعامل الحماية من الاشعة فوق البنفسجية (UPF) Ultraviolet Protection Factor للعينات النسجية المنفذة بالتراكيب البنائية الأربعة إنحصرت ما بين (±3) حيث انها تقترب في اغلب قيمها من الصفر, مما يشير إلى أن عينات البحث تقع داخل المنحنى الاعتدالي. كما يتضح ايضا من الجدول 7 لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات المنفذة بإستخدام خامتي التنسيل والميكومودال في قيم معامل الإنسدالية بإختلاف التراكيب البنائية المستخدمة، بينما يظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين بين العينات المنفذة بخامتي التنسيل والميكومودال كلحمات في قيم (UPF) لصالح العينة المنفذة بخامة التنسيل مع جميع التراكيب البنائية المستخدمة.



شكل 10: قيمة معامل الانسدالية للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال.



شكل 11: قيمة معامل الحماية من الاشعة فوق البنفسجية للعينات ذات التراكيب النسجية المختلفة المنتجة من خامتي التنسيل والميكرومودال.

النتائج: Results

1- اختلاف خامة اللحمة له تأثير معنوي علي وزن المتر المربع حيث حققت خامة التنسيل أعلى وزن للمتر المربع عند استخدام التركيب النسجى مبرد 3/1 ويرجع ذلك بشكل عام الى ارتفاع الكثافة النوعية لخامة التنسيل (1,5 جم/سم3) عن خامة الميكرومودال (1,315 جم/سم3) (*، **) وذلك بالرغم من ان التركيب النسجي يحتوي على تشيفات طويلة، بينما العينات المنفذة من خامة الميكرومودال كلحمات حققت وزن متر مربع مرتفع مع التركيب النسجى مبرد2/2 ويرجع

ذلك الى كثافة التعاشقات النسجية الخاصة بالتركيب النسجي في الوحدة المربعة.

2- اختلاف التراكيب البنائية المستخدمة لانتاج العينات كات لة تاثير في اختلاف النتائج التى تم الحصول عليها لاختبار السمك وبالرغم من ذلك اقتربت جميع النتائج من بعضها مما ادي الى عدم تحقيق دلالة احصائية للنتائج.

3- العينات المنتجة من السن الممتد 2/2 بخامتي التنسيل والميكرومودال على التوالي اعطت اقل معدل نفاذية للهواء، تليها العينات المنفذة بتركيب مبرد 1/ 3 بخامتى التنسيل ثم الميكرومودال، حيث حقق التنسيل معدل نفاذية اقل من الميكرومودال لان دنير الشعيرات المكون لخيط التنسيل اعلى من الدنير المستخدم في خيط الميكرومودال وبالتالى كان تأثير الخاصية الاسموزية في الميكرومودل اعلى من التنسيل مما انعكس على نتائج نفاذية الماء حيث ان الميكرومودال كانت نفاذينة اعلى من التنسيل، بينما من حيث التركيب فالتركيب النسجي 2/2 يعطي فراغات بينية على سطح القماش المنفذ اكثر اتزانا من مبرد 3/1.

4- حققت العينة المنفذة بلحمات التنسيل وبإستخدام التركيب البنائي مبرد 2/2 أعلى نفاذية للهواء، بينما حققت العينة المنفذة بلحمات الميكرومودال بإستخدام التركيب البنائي سن ممتد2/2 أعلى نفاذية للهواء ويعزي ذلك لاتزان التراكيبة البنائية مما سهل وجود مسارات هواء سلسلة على سطح العينات.

5- لا توجد دلالات احصائية للخامات والتراكيب النسجية المستخدمة على قيمة معامل الانسدالية الا انه يوجد فرق ملحوظ لصالح للعينات المنفذة بتركيب مبرد2/2 بخامة التنسيل كلحمات وايضا لصالح العينات المنفذة بلحمات الميكرومودال باستخدام تركيب السن الممتد2/2، وبالرغم من ذلك يظل معامل الانسدالية مرتفع رجوعا الى التركيب البنائي المزدوج.

6- أفضل العينات المنفذة من حيث معامل الحماية من الاشعة فوق البنفسجية (مقاومة الأشعه فوق البنفسجية) كانت باستخدام خامة التنسيل في اللحمات مع التراكيب البنائية المختلفة ويرجع ذلك الى طبيعة تكوين الالياف التنسيل. كما ان التركيب البنائي مبرد 3/1 حقق أفضل مقاومة للأشعه فوق البنفسجية مقارنة بباقي التراكيب البنائية المستخدمة.

التوصيات: Recommendation

1- الإستفادة من نتائج البحوث فى انتاج أقمشة بإستغلال الخامات الصديقة للبيئة المتاحة والبديلة للخامات المعتادة بغرض الحفاظ على الإنسان من الأشعة فوق البنفسجية.

2- اجراء المزيد من البحوث لايجاد بدائل للخامات التقليدية من أصول طبيعية سواء سليلوزية او بروتينية جديدة لتوفير الراحة والاغراض الوظيفية المطلوبة وتوفي المتطلبات البيئة.

المراجع: References

1. 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.
2. Medar, R; Mahale, G;. (2020). “Chemical Properties of Regenerated Fibres - Bamboo and Tencel”, Indian Journal of Pure & Applied Biosciences, 8(1), p.56.
3. Dubrovski, Polona Dobnik. " Woven fabrics engineering ". Croatia : Sciyo Publisher, 2010. p. 25.
4. Hawas, Hafez S;. (2020). "Investigation of Comfort Properties of Bed Sheet Fabrics Using Different Weft Materials and Weave Structures,". International Design Journal, 10(4), p.231.
5- Arshia Hussain, Shahnaz Jahan "Textiles protection against ultraviolet radiation" The Indian Textile Journal, June 2010.
6- Marija Gorensek and Franci Sluga "Modifying the UV Blocking Effect of Polyester Fabric", Textile Research Journal, Vol.74(6),2004, Pages 469-474.
7- Eckhardt, C., and Rohwer, H. "UV Protector for Cotton Fabrics", Textile Chem. Color.Am. Dyest.Rep. Vol. 32(4), 2000, Pages 21-23.
8-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.
9- W. Czajkowski, Joanna Paluszkiewicz, Roland Stolarski ,MariolaKaz'mierska,Edyta Grzesiak "Synthesis of reactive UV absorbers, derivatives of monochlorotriazine ,for improvement in protecting properties of cellulose fabrics" Dyes and Pigments Journal ,Vol.71 ,2006, Pages 224-230.
10- James R.Liffering "Phototrauma prevention" Wilderness and Environmental Medicine, Vol.12, 2001, Pages 195-200.
11- DermNet NZ "Sun protective clothing" 2006.
http://www.dermnetnz.org/treatments/sun-protective-clothing.html
12. 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)

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

Carbohydrate Polymers Journal, Vol. 206, p.220.
17. Ray , Dipa . " Biocomposites for High-Performance Applications ". England : Woodhead Publishing, 2017. p. 27.
18. Shen, L., & Patel, M. K. (2010). "Life Cycle Assessment Of Man-Made Cellulose Fibres ", Lenzinger Berichte, Vol. 88, p.8.
19. Muthu, Subramanian Senthilkannan, "Sustainable Innovations in Textile Fibers". Singapore : Springer Nature Ltd, 2018. p. 39 .
20. Eichinger, D., & Leitner, J. (2000). "cotton blends with tencel® and lenzing modal" . Lenzing AG, Austria, p.1-7.
21. 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 (2), p.1099.
13-. 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, Vol.85, pp.31-37.
14. Badr, A. A., Hassanin, A., & Moursey, M. (2016). " Influence of Tencel / Cotton blends on knitted fabric performance ". Alexandria Engineering Journal, Vol. 55(3), p.2440.
15. Mather , Robert R; Wardman , Roger H;. (2015). " The chemistry of textile fibers ". Cambridge , UK: Royal Society of Chemistry Publisher, P. 129.
16. Sayyed, A. J., Mohite, L. V., Deshmukh, N. A., & Pinjari, D. V. (2019). Structural characterization of cellulose pulp in aqueous NMMO solution under the process conditions of lyocell slurry.