فعالية معاملات التركيب الهندسي النسجي في مقاومة نفاذ الأطوال الموجية الضارة للأشعة فوق البنفسجية خلال الملابس الخارجية

جيهان محمود عبدالحميد، وفاء محمد محمد سماحة[1]

الملخص العربى

تمثل الملابس الخارجية فيزيقيا الغلاف الخارجي المسئول عن التعامل مع أكثر من ٩٠% من الأشعة فوق البنفسجية الساقطة من الشمس على جسم الإنسان. وللكشف عن فعالية التركيب الهندسي النسجي للملابس الخارجية في مقاومة نفاذ الأطوال الموجية الضارة للأشعة فوق البنفسجية استخدمت مجموعة من عينات الأقمشة الأكثر إستخداما للملابس الخارجية الخفيفة الملائمة للأجواء المصرية الحارة. وقد اشتملت هذه العينات المصنعة من البولي استر الخالص ومن البولي استر المخلوط بالبولي اميد بنسب مئوية مختلفة على تركيبات نسجية مختلفة (أطلس- سادة (١/١)- سادة ممتد) وعلى معاملات تغطية مختلفة. مما أدى إلى اختلاف معامل التفتيح النسجي وسمك الأقمشة حيث تم إجراء قياسات دقيقة عليها والحصول على منحنيات طيفية تبين معدل نفاذ الأشعة فوق البنفسجية خلال كل عينة في المناطق الطيفية الثلاثة لها (القصيرة- المتوسطة- الطويلة) في مدى يتراوح ما بين(٢٠٠-٤٠٠ نانوميتر) واستخدمت الوسائل الإحصائية الحديثة لإيجاد معاملات الارتباط عن طريق حساب معامل ارتباط عزم المنتج لكارل بيرسون(PPCC) من أجل تحديد المعايير المثلى لاختيار الملابس الخارجية تبعاً لفعالية معاملات تركيبها الهندسي النسجي.

المقدمـــة والمشكلة البحثية

خلفية البحث:

تمثل طبقة الأوزون (Ozone Layer) الجزء السفلي من الغلاف الجوي لكوكب الأرض المعروف بطبقة الستراتوسفير (Stratosphere) وهي ذات لون أزرق حيث يتحول فها غاز الأكسجين إلى غاز الأوزون بفعل الأشعة فوق البنفسجية القوية التي تصدرها الشمس ويتكون الأوزون من ثلاث ذرات أوكسجين (O_3) (١٨)

ولهذه الطبقة أهمية حيوية للإنسان فهي تحول دون وصول الموجات فوق البنفسجية القصيرة بتركيز كبير إلى سطح الأرض حيث تقوم طبقة الأوزون بترشيح أوفلترة الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس من أجل حماية الإنسان والكائنات الحية الأخرى على سطح الأرض (٢١)

ومنذ عدة عقود يعاني سكان الأرض من استنزاف هذه الطبقة الواقية الطبيعية للأوزون عن طريق الكيماويات الاصطناعية مثل الكلوروفلور كربونات (CFC_s) وغيرها من المواد التي تستخدم في صناعة الحاويات الغذائية والثلاجات الكهربية وثم البلاستيك وتجهيزات العزل الحراري للمنازل (١٦)

وقد أدى هذا الاستنزاف المستمر لطبقة الأوزون إلى ازدياد كثافة (حدة) أشعة الموجات فوق البنفسجية النافذة إلى سطح الأرض دون امتصاص كافي في طبقات الغلاف الجوي (١٩)

والأشعة فوق البنفسجية أياً كان مصدرها طبيعي كالشمس أواصطناعي مثل القوس الكهربي هي موجات كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية أقصر من الضوء المرئي، وسميت فوق البنفسجية لأن طول موجه اللون البنفسجي هي الأقصر بين ألوان الطيف وتتراوح أطوال موجاتها من ٤٠٠ نانوميتر إلى ١٠ نانوميتر، وتتراوح طاقتها ما بين ٣ إلى ١٢٤ إلكترون فولت. ويرجع البعض خطورة هذه الأشعة على الإنسان والكائنات الحية الأخرى

[1] قسم النسيج والملابس- كلية التربية النوعية-جامعة المنصورة

استلام البحث في١٠يناير ٢٠١٣، الموافقة على النشر في ٢٨ مارس ٢٠١٥

أنها أشعة مؤينة "Ionizing Radiation" لخلايا الأجسام التي يتعرض لها. بمعنى أنها تفصل الإلكترونات عن ذراتها مما يسبب تفاعلاً كيماوياً بخلايا الجسم الحي وتجعل العديد من المواد متوهجة أو ملتهبة (٥)، ومن المعروف أن التأين يقود إلى تغييرات جزيئية في الماء الذي تتكون منه خلايا الجسم، وينبثق من هذه التغييرات الجزيئية فصائل كيماوية من أنواع مختلفة لمادة الكورموسومات. ويأخذ هذا التلف شكل تغيرات في تركيب ونشاط الخلية. ويمكن أن تظهر هذه التغيرات في الجسم البشري كآثار مرضية مثل غشيان أوعدم الرؤية بوضوح أو السرطان على المدى البعيد(٢٠). مما أدى إلى تزايد الوعي لدى العديد من المتخصصين وبخاصة علماء الأمراض الجلدية "Dermatologists" وعلماء الفلك "Meteorologists" والبيولوجيا "Biologists" بالتأثيرات الخطيرة والسلبية للأشعة فوق البنفسجية والمطالبة بضرورة توفير حماية منتظمة وفعالة باستخدام وسائل الحماية الذاتية للمساهمة في الوقاية الفعالة منها.

والملابس بهندسة تركيباتها الشعرية المتعددة يمكن أن تعطي حماية شخصية متميزة إذا أمكن التوصل إلى تركيباتها النسجية المثلى التي تمنع أو تقلل من نفاذ موجات الأشعة فوق البنفسجية ذات الأطوال الموجية الأكثر ضرراً على جسم الإنسان.

مشكلة البحث:

نظراً لأن الملابس الخارجية تمثل فيزيقيا الغلاف الخارجي المسئول عن التعامل مع أكثر من ٩٠% من الأشعة فوق البنفسجية الساقطة من الشمس على جسم الإنسان. لذلك تنحصر المشكلة العلمية لهذا البحث في الكشف عن فعالية هندسية البناء النسجي لمنسوجات الملابس الخارجية بكل معاملاتها في التحكم في مقاومة نفاذ الأطوال الموجبة الضارة من الأشعة فوق البنفسجية إلى داخل الجسم.

وترجع اهمية البحث الى الكشف عن فعالية الهندسة البنائية للتركيبات النسجية في التحكم في نفاذ موجات ذات أطوال محددة من الأشعة البنفسجية خلال الملابس الخارجية إلى داخل الجسم نظرا لما تسببه هذه الاشعة من مخاطر.

اهمية البحث:

١- **أهمية علمية:** تحديد العلاقات الرياضية والفيزيقية بين المعاملات البنائية الهندسية وخواص النفاذ ممثلة في الخواص الضوئية للأشعة.

٢- **أهمية اقتصادية:** حيث أن معالجة عملية النفاذ للموجات الضارة بالإنسان عن طريق التحكم الهندسي النسجي يوفر اقتصادياً إجراء معالجات إضافية كيميائية تجرى للأقمشة (تجهيز كيميائي ضد نفاذ الأشعة فوق البنفسجية).

٣- **أهمية صحية:** من المعروف أن أي معالجات كيميائية تجهيزية تجرى على الأقمشة تقلل من خواصها الصحية وتزيد من مخاطرها على الجسم بتكرار الارتداء، وبالتالي فان معاملات التركيب الهندسي النسجى قد يساهم في مقاومة الاشعة الضارة الى الجسم.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد العلاقات الفيزيقية والإحصائية بين معاملات التركيب الهندسي النسجي لأقمشة الملابس الخارجية وبين معاملات النفاذ الإشعاعي للموجات فوق البنفسجية على طول طيفها الممتد من (٢٠٠-٤٠٠) نانوميتر للكشف عن أمثل التركيبات الهندسية النسجية بمعاملاتها الهندسية للاستخدام كأقمشة صحية واقية من التأثيرات السلبية الضارة والخطيرة للموجات فوق البنفسجية.

التساؤلات البحثية:

- هل تلعب الطبيعة البنائية النسجية في الأقمشة المختلفة دوراً هاماً في التحكم في نفاذ الطاقة الموجبة

(الإشعاعية) الخارجية من أحد سطحيها إلى السطح الآخر باختلاف معاملات تركيبها النسجي.

- هل يترتب على التحكم الهندسي في معاملات البناء النسجي "(سمك الخيوط السداء واللحمة– عدد خيوط وحدة المساحة(سداء ولحمة)– معامل تغطية القماش(سداء ولحمة)" إحداث تغير جذري في كل من: الفتحات البينية النسجية– تقلص الخيوط الذي يؤدي بدوره إلى تغيير سمك القماش الملبسي.
- هل تؤثر حجم وعدد الفتحات البينية النسجية وسمك القماش تأثيراً جذرياً على نفاذ الأطوال الموجية الضارة للأشعة فوق البنفسجية.
- هل يؤثر نوع التركيب الشعري تأثيراً جذرياً على نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (uv) وتتفوق في ذلك الألياف التركيبية.

الأسلوب البحثي

الظروف الميتولوجية (المتعلقة بالمناخ): أجواء حارة جافة ورطبة ذات درجة سطوع عال للأشعة الشمسية مثل الأجواء المصرية.

معاملات التركيب الهندسي النسجي تحت الدراسة: نوع النسيج (معامل التقاطع النسجي)، والكثافة الطولية للخيوط (للسداء واللحمة)، والكثافة العددية للخيوط/ سنتيمتر (للسداء واللحمة)، ومعامل التغطية للقماش، ومعامل التفتيح النسبي للقماش(مسامية الفتحات البينية)، وسمك القماش بالمليمتر، ووزن المتر المربع (جم/م^{2})

عينات البحث مصنفة من أقمشة خفيفة الوزن من: خامات تركيبية خالصة(بولي إستر)– خامات تركيبية مخلوطة (بولي استر + بولى أميد).

مدى الموجات الكهرومغناطيسية فوق البنفسجية تحت الدراسة (٢٠٠-٤٠٠) نانوميتر.

المنهج البحثي

اتبع البحث المنهج التجريبي والمنهج التحليلي.

حدود البحث:

الحدود المكانية: لقد تم اجراء البحث فى بالمركز القومي للبحوث– معامل شعبة بحوث الصناعات النسجية بالجيزة، وهو من أحدث أجهزة قياس نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (UV).

الحدود الزمانية: لقد اجرى البحث فى ٢٠١٤/١٢ وتم الانتهاء منة فى٢٠١٥/٣/١

المصطلحات العلمية:

الموجات الكهرومغناطيسية فوق البنفسجية (UV):

يقسم علماء الفيزياء **(٩)** الطيف الضوئي للأشعة (UV) على ثلاث فئات:

١- أشعة (UV) القريبة: وهي التي تنحصر أطوال موجاتها ما بين (٣٠٠ – ٤٠٠ نانوميتر)

٢- أشعة(UV) الوسيطة: وهي التي تنحصر أطوال موجاتها ما بين (٢٠٠ – ٣٠٠ نانوميتر)

٣- أشعة (UV) البعيدة: وهي التي تنحصر أطوال موجاتها ما بين (١٠ – ١٠٠ نانوميتر)

بينما يصنفها علماء الاحياء إلى أربعة فئات: (١٣)

١- أشعة (UVA) وهي التي تتراوح أطوال موجاتها ما بين (٣١٥- ٤٠٠ نانوميتر)

٢- أشعة (UVB) وهي التي تتراوح أطوال موجاتها ما بين (٢٨٠ - ٣١٥ نانوميتر)

٣- أشعة (UVC) وهي التي تتراوح أطوال موجاتها ما بين (١٠٠- ٢٨٠ نانوميتر)

٤- أشعة (UVD) وهي التي تتراوح أطوال موجاتها ما بين (١٠ – ١٠٠ نانوميتر)

ومما لاشك فيه وجود اختلافات كبيرة في تأثير كل من الأربعة فئات المذكورة من الاشعة فوق البنفسجية (UV) بمنطقة النفاذ "الزجاجي" بينما يعوق الزجاج العادي أكثر من ٩٠% من الأشعة فوق البنفسجية (UV) ذات الأطوال الموجبة الأقل من ٣٠٠ نانوميتر(١٧) وقد ثبت أن (UVA) تساهم في تعجيل الشيخوخة في الجلد وتجعده حيث تدمر ألياف الكولاجين تحته وتقضي على فيتامين (A) الموجود بالجلد.

تنفذ أشعة (UVA) بعمق تحت الجلد ولكنها لا تسبب حروق شمسية (Sunburns) ولكن فقط بقع شمسية.

والبقع الشمسية الجلدية هي آلية دفاعية للجلد، حيث تقوم بقع الميلانين الملونة البنية بامتصاص أشعة (UVA) وتسريب الطاقة على هيئة حرارة غير ضارة، وتعيق بذلك سلوك UV الذي يدمر أنسجة الجلد (٥)

واليوم من المعروف أن أشعة (UVA) يمكن أن تولد وسائط كيماوية عالية الفعالية التي من شأنها أن تتلف خلايا الدي إن أية (DNA) وبهذا الشكل يحدث سرطان الجلد، بينما تعرف أشعة (UVB) بأنها المنطقة الشمسية الحارقة (Sunburn region) وتصنف بانها سبب رئيسي لسرطانات الجلد وحروق الشمس (٢). فهي تتلف العناصر البنائية الأساسية في الحبل الجيني (DNA) مباشرة على المستوى الجزئي وكذلك ألياف الكولاجين وفيتامين (A) بالجلد.

هندسة البناء النسجي:

تتكون الأقمشة المنسوجة من نظم متعددة للتقاطعات الخيطية "Interlaced thread system" منتظمة محورياً في اتجاهات مختلفة، فمنها ثنائي المحاور "Bi-axial" وثلاثي المحاور "Triaxial" ورباعي المحاور "Tetra-axial"، والقماش المنسوج ثنائي المحاور نظامين متعامدين من الخيوط: طولي (السداء) وعرضي (اللحمات)، بينما للقماش ثلاث المحاور يوجد نظامين للسداء ونظام واحد للحمات. (١، ٤)

الدراسة النظرية

وتمثل معاملات التركيب الهندسي النسجي عناصر التحكم الأساسية في جميع خواص المنتج النسجي الجمالية والفيزيقية، وبشكل عام يمكن تحديد هذه المعاملات فيما يلي:

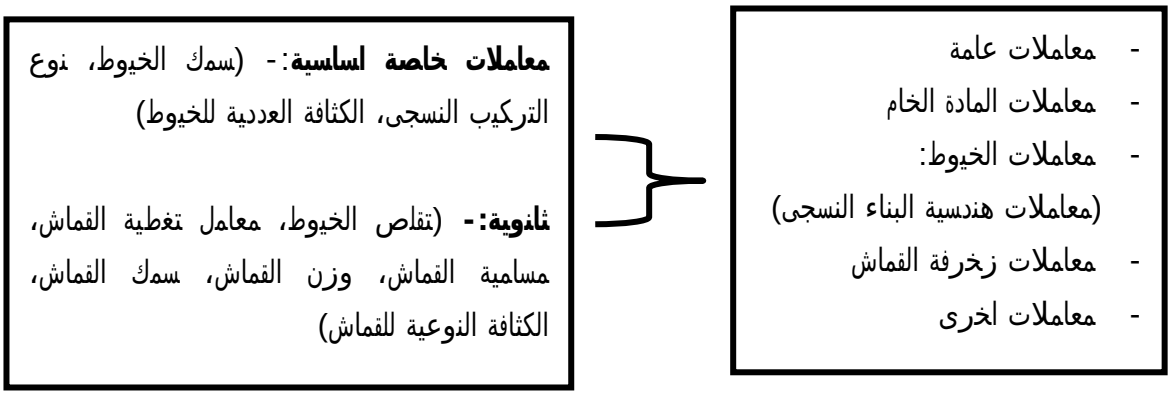
معاملات المادة الخام، وتشمل (نوع الشعيرات: الخواص الفيزيقية والبعدية، والخواص الميكانيكية، وخواص الامتصاص، والخواص الحرارية، والخواص الكيميائية، والخواص الأخرى مثل المقاومة الكهربية، ومقاومة الأشعة فوق البنفسجية (UV)، ومقاومة الكائنات البيولوجية ... الخ)

وتشمل المعاملات الهندسية للخيوط (نوع الخيوط، ونظام تعاشق الشعيرات داخل الخيط، والكثافة الطولية للخيط، وعدد الشعيرات في مقطع الخيط، و درجة أوأس البرم، واتجاه البرم، ونسبة الهواء: الشعيرات داخل الخيط (أي المسافات البينية بين الخيوط) ... الخ). (٣، ٥)

كما تشمل معاملات هندسة القماش المنسوج، ومعاملات زخرفة القماش المنسوج (زخارف السداء، وخارف اللحمة، وتركيب اللون وتباينه وانسجامه ... الخ) ذلك إلى جانب معاملات المعالجات التجهيزية.

ويمكن تصنيف معاملات التركيب الهندسي النسجي إلى معاملات أساسية وأخرى ثانوية: (١١، ١٤)

المعاملات الهندسية الأساسية: تشمل سمك الخيوط، ونوع التركيب النسجي والكثافة العددية للخيوط، ويعتبر سمك الخيوط والتركيب النسجي عاملان مستقلان أما الكثافة العددية للخيوط فهي عامل تابع، وبناء على ذلك فإن كل العوامل الهندسية الأخرى تعتبر تابعة وثانوية ويبين الشكل رقم (١) تخطيطاً لهذه المعاملات:



شكل١. تصنيف معاملات التركيب الهندسي النسجي

١- تأثير التركيب الهندسي للخيوط على الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية:

تصمم الأقمشة المنسوجة من أنواع مختلفة من الخيوط وبذلك فإن التركيب الشعري للخيط هو العامل الفعال الأساسي الذي يؤثر على الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية (UV) وللشعيرات النسجية قابليات مختلفة لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية(UV) وتمنع أغلب طاقة الإشعاع الساقط عليها فتحول دون وصولها للجسم، والحقيقة أن هناك نقصاً فقط في الدراسات المتعلقة بتأثير التركيب الشعري، وذلك بسبب أن لون الخيط والمواد المضافة والمغلفة له قد يكون لها تأثير أكبر على خواص انتقال الأشعة فوق البنفسجية(UV) أكثر من تأثير التركيب الشعري (٦)

حيث اشار كلا من (2006 Hatch & Osterwalder,) في دراسة مقارنة بين أقمشة منسوجة غير مصبوغة وتوصلوا إلى تحديد ترتيب درجة امتصاص الأشعة فوق البنفسجية (UV) للتركيبات الشعرية المختلفة في ثلاث مجموعات تتناقص فيها قدرة امتصاص الاشعة فوق البنفسجية(UV) وهي:

١. مجموعة تحتوي على البولي إستر.

٢. مجموعة تحتوي على الصوف والحرير والبولي اميد.

٣. ومجموعة تحتوي على القطن والرايون.

فالألياف الطبيعية لها قدرة أقل على إعاقة أو منع UV بالقياس للألياف التركيبية رغم أن الأولى أكثر ملائمة للملابس في الأجواء الحارة. (١٥)

وقد توصل (2005Hustvedt,et.al) أن الأقمشة القطنية المصبوغة بالبجمينت لها خواص حماية ضد الشمس بالقياس لمثيلتها القطنية المبيضة أو غير المبيضة. (٧)

كما أجرى (2009Stankovic et. al,) دراسة على تأثير درجة البرم على مقاومة الاشعة فوق البنفسجية (UV) لأقمشة قطنية تريكو ووجد أن درجة البرم تؤثر بشدة عليها من خلال تأثرها بدرجة اندماج الخيط وخواصه السطحية اللاذان يؤثران بدورهما على مسامية القماش المنتج. (٢٠)

٢- أثير هندسة البناء النسجي على الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية:

يمر ضوء الاشعة فوق البنفسجية (UV)مباشرة خلال الفتحات الماكرونية للأقمشة (انتقال مباشر للاشعة فوق البنفسجية UV) وأيضاً خلال الخيوط، حيث يغير اتجاهه قبل تركه للقماش (انتقال تشتيتي للاشعة فوق البنفسجية UV) وقد ركزت دراسات عديدة على معاملات بنائية مختلفة للأقمشة لها تأثير مباشر وهام على الوقاية من UV ومن هذه المعاملات: (٧، ١٤)

١- معامل تغطية القماش.

٢- درجة مسامية القماش.

٣- وزن القماش.

٤- سمك القماش ... الخ.

٣- تأثير معامل التغطية أو درجة مسامية الفتحات النسجية:

تم اختبار أو تقدير التأثير المنفرد لمعامل تغطية القماش (أوالمعامل العكسي له وهو درجة المسامية– مسامية الفتحات) مع استبعاد العوامل الهامة الأخرى مثل اللون والمواد المضافة، وكانت تجربة (Dabrovski & Golob, 2009) مركزة على أقمشة منسوجة قطنية ١٠٠% بصورتها الخام باستخدام خيوط(١٤ تكس= ٤٠ قطن) وبكثافات عددية مختلفة للوصول إلى معاملات تغطية(١٨-٥٦) (١٠). وقد توصلوا إلى هذه المعاملات باستخدام أنواع مختلفة من التراكيب النسجية (سادة – مبرد – أطلس).

وقد تم تقدير(حساب) معاملات التغطية ودرجة مسامية الفتحات النسجية باستخدام المعادلات الآتية (٣، ١٠)

$$K_1 = \frac{n_1}{\sqrt{N1}} \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$K_1 = \frac{N_2}{\sqrt{N2}} \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$K_c = K_1 + K_2 + , \ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث:

K_1 – معامل تغطية خيوط السداء.

K_2 – معامل تغطية خيوط اللحمة.

K_c – معامل تغطية المنسوج.

n_1 – عدد خيوط السداء في البوصة.

n_2 – عدد خيوط اللحمة في البوصة.

N_1 – نمرة خيوط السداء بالنظام الإنجليزي (= ٦٠٠/ الكثافة الطولية بالتكس)

N_2 – نمرة خيوط اللحمة بالنظام الإنجليزي.

كما يمكن تحويل معامل التغطية (K) سواء كان لأحد نظامي خيوط النسيج سداء أولحمة (K_1 or K_2) أو للنسيج ككل (K_c) إلى نسبة مئوية باستخدام القانون التالي (١٠):

$$K\% = \frac{K \times 100}{28} \quad \% \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

أما مسامية الفتحات النسجية فيمكن تقديرها بالمعادلة [٣، ١٢]:

$$\text{معامل التفتيح النسبي للنسيج} = \frac{\text{١}}{\text{معامل تغطية المنسوج}} = \frac{1}{Kc} \quad \ldots\ldots (5)$$

حيث Kc تمثل النسيج ككل، حيث يوضح شكل (٢) يتبين أن معامل التغطية الأعلى (أومسامية الفتحات الأقل) تعني حماية أكبر من الأشعة فوق البنفسجية (UV) وأن هذه التغطية (٨٠%) على الأقل (٢٠% مسامية) لتحقق وقاية جيدة منالاشعة فوق البنفسجية(UV) تبعاً للمواصفات القياسية العالمية(٨). ولا يتحقق ذلك إلا باستخدام كثافات خيطية عالية وبذلك لا تصلح التراكيب النسجية المفتوحة.

الدراسة العملية للبحث

اختيار عينات البحث

يمكن تصنيف عينات البحث إلـى نـوعين أساسـيين باختلاف الخامات المنسوجة منها:

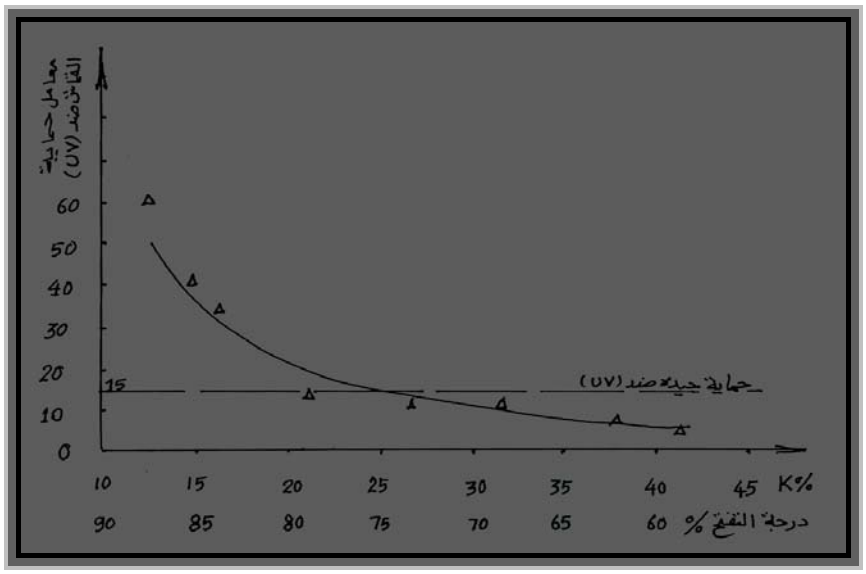
١- عينات تركيبية خالصة مصنعة من ألياف البولي اسـتر الخالص.

٢- عينات تركيبية مخلوطة من كل من ألياف البولي استر والنايلون بنسب مختلفة.

المواصفات النسجية لعينات البحث:

تم إجراء الاختبارات والقياسات الأساسية المطلوبة لتحليل المواصفات النسجية لعينات البحث كما يلي:

١- تحديد للتركيب الشعري لكل عينـة سـواء التركيبيـة الخالصة أوالمخلوطة.



شكل ٢. تأثير القيم النظرية لمعامل التغطية (K%) أو درجة التفتح النسبي (المسامية %) على معامل حماية القماش الخام ضد(UV)

٢- تحديد لنوع النسيج (ومعامل التقـاطع النـسجي) لكـل عينة، استخدام القانون التالي: (١٢)

معامل التقاطع النسجي = عدد تقاطعات التكرار النسجي للنسيج / عدد خيوط التكرار النسجي للنسيج ..... (٦)

- تحديد الكثافة الطولية لخيوط السداء واللحمة المـستخدمة بالتكس والدنير.
- تحديد الكثافة العددية النسجية (عدد خيوط السداء واللحمة / وحدة المساحة (مقدرة بالسنتيمتر)
- تحديد معاملات التغطية لعينات الأقمشة تحـت البحـث بالقانون:

معامل تغطية القماش (KC) = معامل تغطية خيوط الـسداء (K_1) +معامل تغطية خيوط اللحمة (K_2)

$K_c = K_1 + K_2$ أو $K = \frac{n}{\sqrt{N}}$

وحساب معامل تغطية خيوط السداء (K_1) ومعامل تغطية خيوط اللحمة (K_2) باستخدام القانون:

كما سبق الإشارة إليهما من قبل.

تحديد معاملات التفتيح النسبي للأقمشة (مـسامية الفتحـات البينية) بالقانون:

معامل التفتيح النسبي للنسيج = $\frac{1}{KC}$ ..... كما سبق الذكر

- تقدير سمك عينات الأقمشة تحت البحث بالمليمتر.
- تقدير وزن عينات الأقمشة تحت البحث بالجرام / المتـر المربع.

تقدير نفاذ الطيف الكهرومغناطيسي للأشعة فوق البنفسجية للأطوال الموجبـة المحـصورة مـا بـين(٢٠٠ - ٤٠٠ نانوميتر):

استخدم جهاز قياس نفاذ الأشعة فوق البنفسجية ورسم أطياف النفاذ للأشعة على امتداد طول موجات أشعة (UV) ما بين ٤٠٠– ٢٠٠ نانوميتر باستخدام جهاز الأسبكتوفوتوميتر المساح (UV-310IPC) لقياس نفاذ الأشعة

فوق البنفسجية بالمركز القومي للبحوث– معامل شعبة بحوث الصناعات النسجية بالجيزة، وهو من أحدث أجهزة قياس نفاذ أشعة فوق البنفسجية (UV).

وسائل الاختبار والأجهزة المستخدمة:

للكشف عن نوع وقوة العلاقات بين نتائج البحث تم استخدام أحد أهم طرق حساب الارتباط الإحصائي بين النتائج وهو:

حساب معامل ارتباط عز المنتج لكارل بيرسون:

Karl Pearson Product-moment correlation coefficient

ويطلق عليها اختصاراً (The PPMCC) أو (The PCC) وباستخدام المعادلة الآتية:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}\ \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \overline{Y})^2}}$$

حيث:

X, Y متغير الارتباط

X, Y المتوسط الحسابي لكل من المتغيرين

النتائج البحثية

عرض لنتائج قياسات معاملات التركيب الهندسي النسجي للأقمشة موضوع البحث:

يوضح جدول(٢) نتائج قياسات المواصفات البنائية الهندسية المؤثرة في نفاذية الأشعة فوق البنفسجية لعينات الملابس الخارجية تحت البحث، ومن الجدول يتبين أن:

أولا: التركيب لشعري لعينات البحث: استخدم تركيبات شعرية متنوعة هي البولي استر الخالص للسداء واللحمة في ثلاثة عينات(١، ٢، ٣)، بولي استر سداء ولحمات نايلون للعينة(٤)، نايلون سداء وبولي استر لحمة بنسب مختلفة للعينات أرقام (٥، ٦، ٧).

ثانيا: نوع النسيج أوالتراكيب النسجي المستخدم لكل عينة: استخدم في نسج عينات البحث أنسجة مختلفة هي (أطلس ٥ من اللحمة) للعينات أرقام(١، ٢، ٣، ٦) سادة (١/١) للعينتين رقم(٥، ٧) سادة ممتد من السداء (٣/٢) للعينة رقم (٤).

ثالثا: الكثافات العددية (النسجية) في وحدة الطول (السنتيمتر) تراوحت الكثافات العددية(عدد خيوط السنتيمتر) في السداء لعينات البحث ما بين(٤١– ٧١) خيط/سم، وعدد خيوط السنتيمتر في اللحمات لعينات البحث ما بين(٢٤-٤١) لحمة/سم، كما هو مبين بالجدول رقم ٢.

رابعا: الكثافات الطولية للخيوط في عينات البحث: تراوحت الكثافات الطولية لخيوط السداء المستخدمة لعينات البحث ما بين (٥×١) (١١× ١) تكس التي تعادل النمر بالدنير ما بين (١/٥٤) (١/٩٩) كما هو موضح بالجدول.

وكانت الكثافات الطولية لخيوط اللحمات المستخدمة في مدى يتراوح ما بين (٨×١) (١٣×١) تكس، التي تعادل النمر بالدينر ما بين (١/٧٢) (١/١٥٣) كما هو موضح بالجدول رقم (٢).

خامسا: معاملات التغطية للأقمشة المستخدمة: تراوحت معاملات التغطية للأقمشة عينات البحث ما بين(٢٧) للعينة رقم(١) البولي استر الخالصة وما بين(٧٠) للعينة رقم(٤) المصنعة من السداء البولي استر واللحمات النايلون كما هو موضح بالجدول رقم (٢).

سادسا: معامل النسيج أو الرقم النسجي: تراوحت قيم معاملات النسيج لعينات البحث ما بين (ـ) للأطالس (٥) من اللحمة المستخدمة للعينات أرقام (١، ٢، ٣، ٦) و(٣/٢) للعينة رقم (٤)، (٢/٢) للعينتين رقمي (٥، ٧).

سابعا: معامل المسامية أوالتفتيح النسبي للنسيج: تراوحت قيم معاملات المسامية كما هو موضح بالجدول رقم (٢) لعينات البحث ما بين(١,٤) للعينة رقم (٤)،(٣,٧) للعينة رقم (١).

ثامنا: سمك عينات الأقمشة بالمليمتر: تراوحت قيمة سمك عينات الأقمشة بالمليمتر ما بين(٠,١٩) مليمتر في العينة رقم (٥)، (٠,٥٦) للعينة رقم (٣).

تاسعا: وزن المتر المربع بالجرام لعينات البحث: تراوحت قيم وزن المتر المربع لعينات البحث ما بين(٧٦)، (١٣٤) جم/م^{٢}، كما هو موضح بالجدول رقم (٢).

مناقشة تحليل نتائج البحث:

تحليل الأطياف الموجية لنفاذ الاشعة فوف البنفسجية (UV) خلال عينات البحث:

يتبين من نتائج قياس معدلات نفاذ طيف الأشعة فوق البنفسجية (UV) (جدول رقم ٣)

ومن الأطياف الموجية لنفاذ الأشعة (UV) خلال عينات الملابس الخارجية موضوع البحث (شكل رقم ٣) ما يأتي:

أ. كانت ذروة منحنيات أطياف نفاذ UV خلال جميع عينات الملابس الخارجية موضوع الدراسة عند الطول الموجي (٣٨٠ نانوميتر) حيث وصلت معدلات النفاذ إلى أقصاها في العينة رقم (٤) وأدناها في العينة رقم (٣).

ب. تنحو منحنيات أطياف نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (UV) لجميع عينات البحث مناحي متشابهة في الأطوال الموجبة القصيرة حيث تأخذ منحنياتها اتجاها تنازلياً يبدأ من الموجات الأقصر (٢٠٠ نانوميتر) حتى تصل إلى أدنى معدلات النفاذ عند الأطوال الموجية المحصورة ما بين (٢٩٠ – ٣٠٥ نانوميتر)

ت. تبدأ أطياف موجات نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (UV) خلال عينات البحث في الصدود بدأ من الطول الموجي (٣١٠ نانوميتر) وتستمر في الصدود في المنطقة الموجية المحصورة ما بين (٣١٠– ٣٨٠) حيث تصل إلى ذروتها عند ٣٨٠ نانوميتر كما سبق الذكر.

ث. تبدأ في الهبوط بعد ٣٨٠ نانوميتر حتى تصل إلى أدنى معدل للنفاذ في الأطوال الموجية(٣٩٠– ٤٠٠ نانوميتر).

ج. من أجل تحديد ترتيب عينات البحث في مقاومتها لنفاذ الأشعة فوق البنفسجية خلالها تم حساب المتوسط الحسابي العام لجميع قراءات قياسات نفاذ الأشعة (UV) في كل من عينات البحث في جميع المناطق الطيفية (جدول رقم ٢)

ح. يوضح جدول رقم(٤) ترتيب جميع عينات البحث تبعاً لقيم المتوسط العام لمعدل نفاذ الأشعة فوق البنفسجية في كل منها ترتيباً تصاعدياً

تأثير التركيب الشعري الليفي ونسب الخلط على الخـواص الطيفية لنفاذ الأشعة فوق البنفسجية (UV) خلال عينـات الملابس الخارجية:

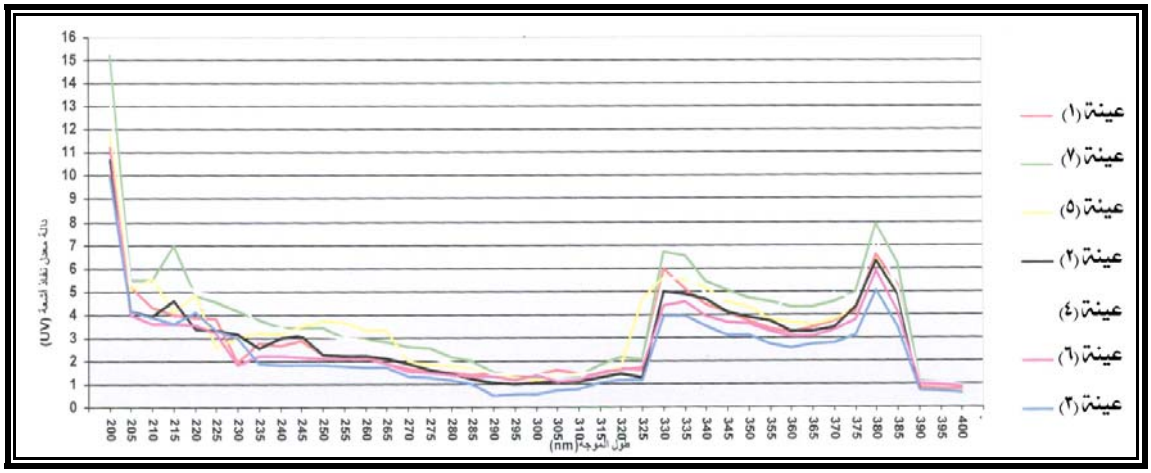
تنقسم عينات البحث إلى ثلاث مجموعات أساسية تبعاً لاختلاف التركيب الشعري، أولا: (بولي استر خالصة: عينات ١، ٢، ٣)، (بولي استر سداء ٦٠% + نايلون لحمات ٤٠%: عينة رقم ٤)، (نايلون ٤٠%، ٥٧%، ٦٢% + بولي استر ٦٠%، ٤٣%، ٣٨%: للعينات ٥، ٦، ٧ على الترتيب) ثم إجراء المقارنة "الطيفية" بين الثلاث مجموعات لتبيان تأثير هذا الاختلاف البين في التركيب الشعري على

النفاذ الطبيعي لموجات أشعة UV في مناطقها الثلاث القصيرة والمتوسطة والطويلة(جدول رقم٣)، أشكال (٣، ٤) يتبين أن:

أظهرت النتائج تفوق عينات الأقمشة المنسوجة من البولي استر الخالص أرقام(١، ٢، ٣) عن جميع العينات الأخرى المصنعة من تركيبات شعرية مخلوطة وهي(٥، ٦، ٧) ماعدا العينة رقم (٤) نظراً لاحتوائها على معامل تغطية عال جداً (٧٠)،

جدول رقم ٣. معدلات طيف الأشعة فوق البنفسجية خلال عينات البحث

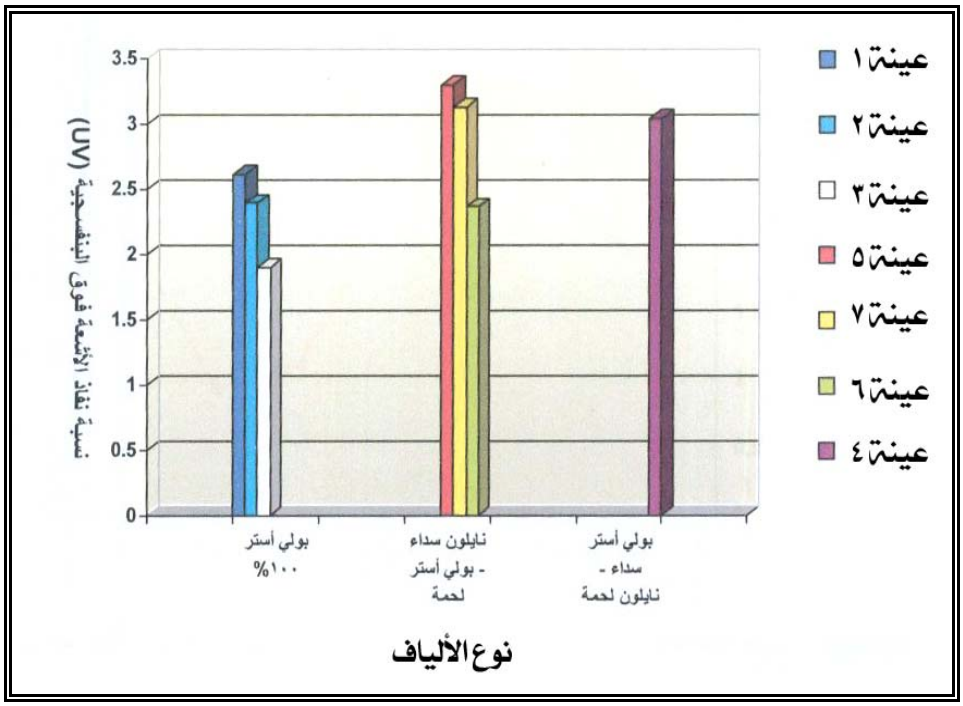
	طول الموجة	معدل النفاذ عينة (١)	معدل النفاذ عينة (٢)	معدل النفاذ عينة (٣)	معدل النفاذ عينة (٤)	معدل النفاذ عينة (٥)	معدل النفاذ عينة (٦)	معدل النفاذ عينة (٧)
المنطقة ذات الأطوال الموجية القصيرة	٢٠٠	٩,٩٩٧٦	١٠,٦٦٣٢	٩,٨٨٦٥	١٣,٣٣٣١	١١,٨٥٤٣	١١,٢٢١٩	١٥,٢١٠
	٢٠٥	٥,٢١٣٠	٤,١٦٣٠	٤,١٣٤٢	٥,٣٣٤١	٥,١٠٢٠	٣,٩٧٣٠	٥,٤٥٤٣
	٢١٠	٤,٣٢٥٠	٣,٩٥٢١	٣,٨٨٢١	٥,٣١١١	٤,٥٤٢١	٣,٦٢٢٠	٥,٤٦١٧
	٢١٥	٤,٠٠٢٠	٤,٥٨٩٠	٣,٥٧٣٣	٥,٧٧٤٠	٤,١١٠٢	٣,٥٧٧٠	٦,٩٩٨٨
	٢٢٠	٣,٨٥٢٠	٣,٤٠٠	٤,٠٧١١	٥,٠٠٠٠٠	٤,٨٦٣٠	٣,٥٥٠٠	٤,٨٣٥٢
	٢٢٥	٣,٨١٢٠	٣,٣٢٠٠	٣,٣٢١١	٤,٨٨٩٧	٢,٦٢٢٢	٣,٢٢٣٢	٤,٥٢١٣
	٢٣٠	١,٩٣٧٠	٣,١٥٤٠	٣,٠١٢٢	٤,٧٣٥٠	٢,٩٧٦٥	١,٨٣٧٩	٤,١٤١٤
	٢٣٥	٢,٧٩٤٠	٢,٥٣٤٤	١,٨٨٧٠	٣,٤٢١٥	٣,٢١٣٠	٢,٢٠١٣	٣,٧٧٥٢
	٢٤٠	٢,٦٨٤٠	٣,٠٠٤٠	١,٨٣٤٠	٣,٤١٤٠	٣,١٤٤٥	٢,٢٣٥٥	٣,٤٤٣٥
	٢٤٥	٣,٨٨٩٠	٣,١٠٠٢	١,٨١٤٠	٣,١٤٥٦	٣,٤٦٧٧	٢,١٥٥٦	٣,٤١٨٦
	٢٥٠	٢,٢٥٥٧	٢,٢٦٠٠	١,٨٠١٢	٣,١٢١٤	٣,٧٢١٢	٢,١٢٣٤	٣,٤٠٥٧
	٢٥٥	٢,١٩٧٦	٢,٢٠٢٠	١,٧٧٦٠	٣,٠٠٣٤	٣,٦٧٨٧	٢,١٠٣٠	٢,٩٩٨٩
	٢٦٠	٢,١٤٣٥	٢,١٩٤٢	١,٧٤٢٢	٢,٨٥٤٦	٣,٣١٢٠	٢,١٠٠١	٢,٩٤٥٣
	٢٦٥	١,٨٧٥٣	٢,٠٨٣٤	١,٧٠٧٠	٢,٥٥٦٧	٣,٣١١٠	١,٨٨٦٥	٢,٨٤٥٣
	٢٧٠	١,٦٦٢٥	١,٨٧٨٩	١,٣١٤٠	٢,٣١٧٨	٢,٠٠٠٠	١,٥٦٧٣	٢,٦٢٢٧
	٢٧٥	١,٥٣٠٠	١,٦٢١٥	١,٢٤٧٠	٢,١١١٤	١,٨٣٣٥	١,٥٢١١	٢,٥٣٨٠
	٢٨٠	١,٥٢٢٠	١,٤٤٥٩	١,١٣٥٠	١,٩٥٤٤	١,٧٦٨٤	١,٣٩٨٠	٢,١٤٧٨
	٢٨٥	١,٤٠٠١	١,٢١٨٠	١,٠٠٦٠	١,٧٤٥٦	١,٧٢٢٥	١,٣٥٦٣	١,٩٧٨٦
المنطقة ذات الأطوال الموجية المتوسطة	٢٩٠	١,٤٠	١,٠٧٨٠	٠,٥١٤٠	١,٤١٦٠	١,٤٣٧٠	١,٣٣٥٠	١,٤٧٩٠
	٢٩٥	١,٣٨٧٠	٠,٩٨٥٠	٠,٥٤٥٠	١,٤٢٨٠	١,٢٩٧٠	١,١٥٨٠	١,٢٥٦٠
	٣٠٠	١,٣٧٥٠	١,٠٢٩٠	٠,٥٣٥٠	١,٤٤٨٠	١,١٨٣٠	١,٣٧١٠	١,٢٦٢٠
	٣٠٥	١,٥٩٢٠	١,١٢٧٠	٠,٧١٣٠	١,٣٣٣٠	١,٣٥٥٠	١,٠٩٣٠	١,٣٢١٠
	٣١٠	١,٤٣٢٠	١,٠٩٢٠	٠,٧٥٧٠	١,٤١٠٠	١,٤٤٨٠	١,١٥٨٠	١,٣٥٢٠
	٣١٥	١,٤٣٠٠	١,٢٧٧٠	١,٠٧٩٠	١,٦٠٧٠	١,٥٥٨٠	١,٤٨٣٠	١,٨٥٣٠
	٣٢٠	١,٦٤٣٠	١,٤٣٢٠	١,١٤٥٠	١,٨٢٨٠	١,٧٠٠٠	١,٦١٧٠	٢,١٣٨٠
	٣٢٥	١,٦١٢٠	١,٢٨٧٠	٠,٩٥٠٠	١,٧٥٢٠	٤,٦٥٦٠	١,٧٣٠٠	٢,٠٧٥٠
	٣٣٠	٥,٩٨٥٠	٤,٩٧٠٠	٣,٩٢٠٠	٥,٥٢٥٠	٥,٦٠٨٠	٤,٤٠١٠	٦,٧٢٤٠
	٣٣٥	٥,٠٩٢٠	٤,٨٩١٠	٣,٩٢٤٠	٥,٥٧٨٠	٥,٤٩٨٠	٤,٥٤١٠	٦,٥٥٧٠
	٣٤٠	٤,٤١٣٠	٤,٦٥٧٠	٢,٤٧٤٠	٤,٩٢١٠	٥,١٦٤٠	٣,٩٥٧٠	٥,٤٥٣٠
المنطقة ذات الأطوال الموجية	٣٤٥	٤,٠٧٩٠	٤,٠٩٠٠	٣,٠٨٥٠	٤,٦٤٦٠	٤,٥٤٧٠	٣,٦٧٤٠	٥,٠٤٣٠
	٣٥٠	٣,٧١٩٠	٣,٨٥٦٠	٣,١٠٩٠	٤,٥٥٤٠	٤,٣١٤٠	٣,٦١١٠	٤,٧٢١٠
	٣٥٥	٣,٣٩١٠	٣,٧١٥٠	٢,٧٣٢٠	٤,٠٣٠٠	٣,٧٧٩٠	٣,٢٦٧٠	٤,٥٤٩٠
	٣٦٠	٣,٢١١٠	٣,٢٩١٠	٢,٥٤٧٠	٤,٧٤٩٠	٣,٦٧٢٠	٠٤٨٠.	٤,٣١٦٠
	٣٦٥	٣,٤٥٨٠	٣,٢٥٣٠	١,٦٩٦٣	٤,٦٨١٠	٣,٥٣٤٠	٣,٠٦٧	٤,٢٩٥٠
	٣٧٠	٣,٧١٤٠	٣,٤٢٢٠	٢,٧٧٧٠	٤,٩٥٥٠	٣,٧٥٣٠	٣,٣٢٥٠	٤,٥٢٧٠
	٣٧٥	٤,١٥٤٠	٤,٢٩٣٠	٣,١٢٢٠	٤,٦٦٠٠	٤,٢٦٧٠	٣,٧٨٢٠	٤,٩٩٣٠
	٣٨٠	٦,٦١٠٠	٦,٣٢٨٠	٥,٠٤٤٠	٧,٢٧٦٠	٦,٣٩١٠	٥,٨٧٥٠	٧,٩٢١٠
	٣٨٥	٥,٢٦٨٠	٤,٨٠٢٠	٣,٤٥٨٠	٥,١٠٥٠	٤,٨٨٩٠	٤,١١٢٠	٦,١٩٤٠
	٣٩٠	٠,٨٣٠٠	٠,٧٤٣٠	٠,٦٩٦٠	١,٠٦٥٠	٠,٩٨١٠	١,٠١٤٠	١,٠٨١٠
	٣٩٥	٠,٧٩٦٠	٠,٦٨٥٠	٠,٦٣٩٠	١,٠٠١٠	٠,٩٤٢٠	٠,٩٣٥٠	٠,٩٨٩٠
	٤٠٠	٠,٧٤٨٠	٠,٦٢٥٠	٠,٦٠١٠	٠,٩٦٧٠	٠,٨٧٢٠	٠,٨٨٨٠	٠,٩١٢٠



شكل رقم ٣. الطيف الموجي لنفاذ لأشعة فوق البنفسجية لعينات الملابس تحت البحث

جدول رقم ٤. نتائج حساب المتوسطات العامة لمعدل نفاذ UV في كل عينة

رقم العينة	وصف موجز للعينة	المتوسط العام لمعدل نفاذ UV خلالها
٣	بولي استر (١٠٠%) أطلس	١,٩٠
٦	نايلون × بولي استر أطلس	٢,٣٧
٢	بولي استر (١٠٠%) أطلس	٢,٤٠
١	بولي استر (١٠٠%) أطلس	٢٠٦٢
٤	بولي استر (١٠٠%) سادة ممتد	٣,١١
٧	نايلون × بولي استر سادة	٣,٢٠
٥	نايلون × بولي استر سادة	٣,٣١



شكل ٤. تأثير التركيب الشعري لعينات البحث على نسبة نفاذ الأشعة فوق البنفسجية(UV) خلالها

مما يتفق مع ما جاء به كل من هاتش وزملائه(٥) ومع مجدي عيسى**(٧)**، ويؤكد صحة الفرض الرابع من البحث للمناطق الطيفية الثلاثة من الأشعة فوق البنفسجية.

تأثير معامل النسيج (أو التركيب النسجي) على النفاذ الطيفي للأشعةفوق البنفسجية (UV):

بتصنيف عينات البحث تبعاً لمعاملات النسيج أوالتراكيب النسجية نجدها تحتوي على ثلاثة مجموعات هي:

أ. معامل نسيج (٥/٢) للأقمشة الأطلسية(أطلس ٥ من اللحمة)

ب. معامل نسيج (٢/٢) للأقمشة المنسوجة (بالسادة ١/١)

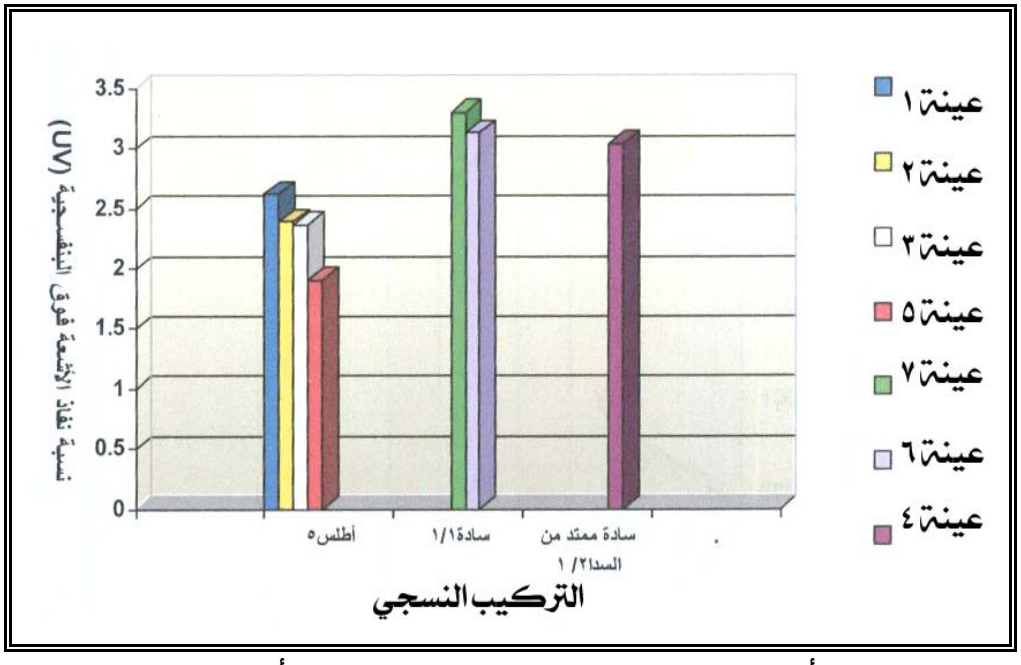
ج. معامل نسيج (٣/٢) للأقمشة المنسوجة (بالسادة الممتد ٣/٢ من السداء)

وبمقارنة الخواص طيفية للثلاث مجموعات من خلال جدول رقم (٣) والأشكال من (٣، ٥) يتبين أن:

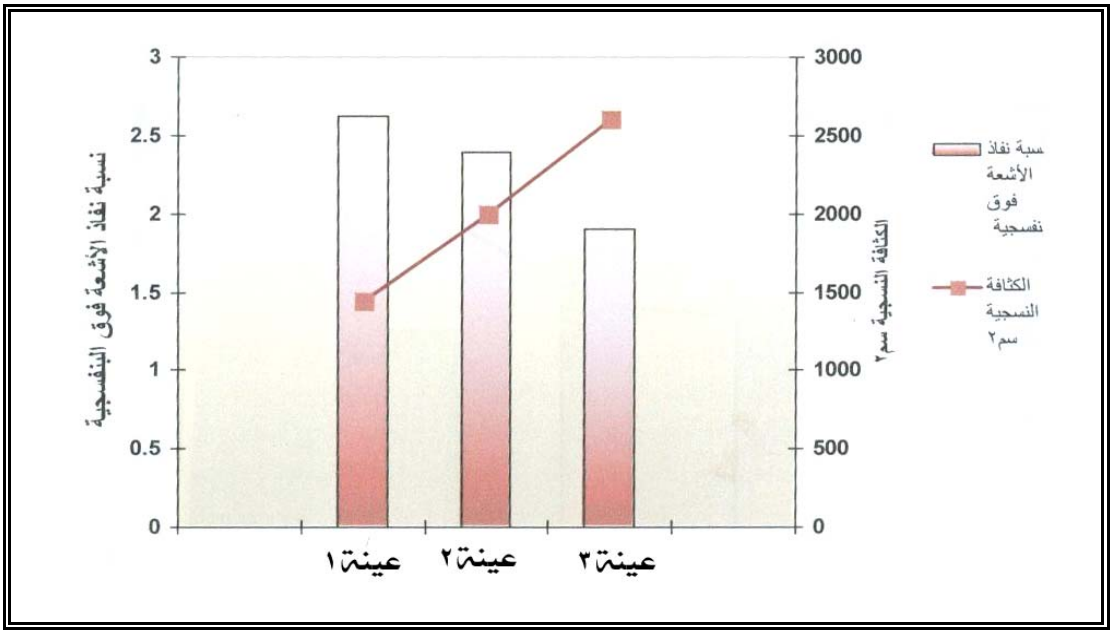
للتركيب النسجي للقماش أثر كبير في معدل نفاذ الأشعة فوق البنفسجية فيه حيث نجد أن العينات المنسوجة بتركيب نسجي أطلس (٥)، وهي العينات رقم (١، ٢، ٣، ٦) تفوقت بشكل عام على العينات المنسوجة بتركيب نسجي سادة، كذلك تفوقت على العينة(٤)، ذات التركيب النسجي السادة الممتد من السداء ٣/٢ في تقليل نسبة نفاذ هذه الأشعة على العينات (٥، ٧) المصنوعة من تركيب نسجي سادة ١/١، وهذا يجيب التساؤل الاول من البحث.

تأثير الكثافة العددية النسجية لخيوط السداء واللحمة في العينات على النفاذ الطيفي لأشعة (UV):

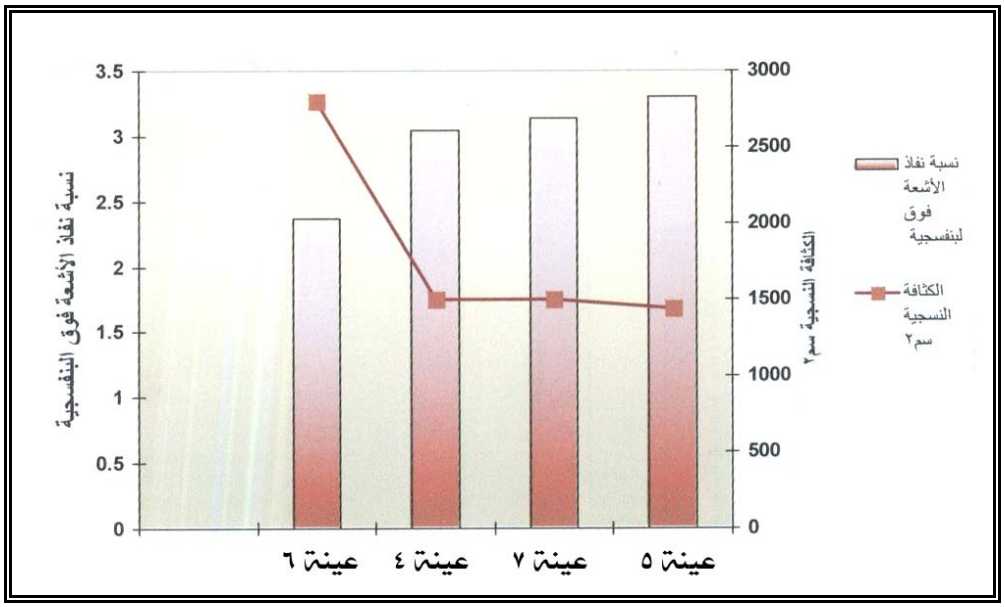
سواء في العينات المنسوجة بالبولي استر الخالص(أشكال ٣، ٦) أوفي العينات المنسوجة من مخلوط البولي استر مع النايلون (رأشكال ٣، ٧) أثبتت التجارب وجود علاقة عكسية بين زيادة الكثافة العددية النسجية لخيوط السداء واللحمة في وحدة الطول وبين نفاذ موجات الأشعة فوق البنفسجية ويجيب ذلك على تساؤلات البحث الثانى:



شكل ٥. تأثير التركيب النسجي لعينات البحث على نسبة نفاذ أشعة(UV) خلالها



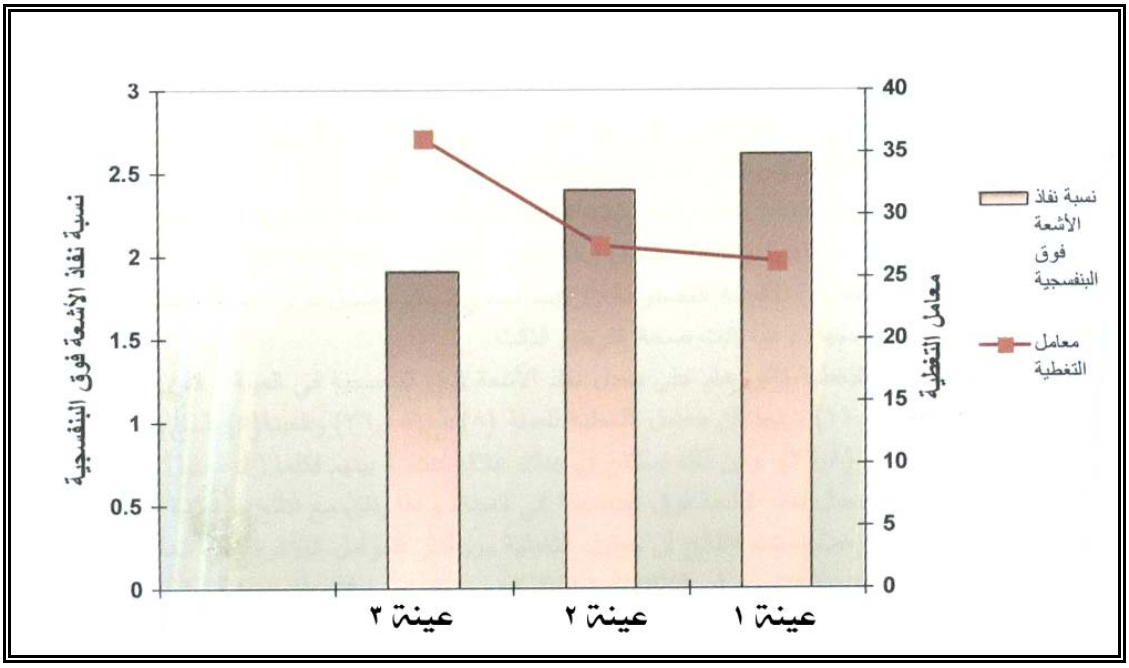
شكل ٦. تأثير الكثافة النسجية على نفاذالاشعة فوق البنفسجية(UV) خلال عينات البولي استر الخالص



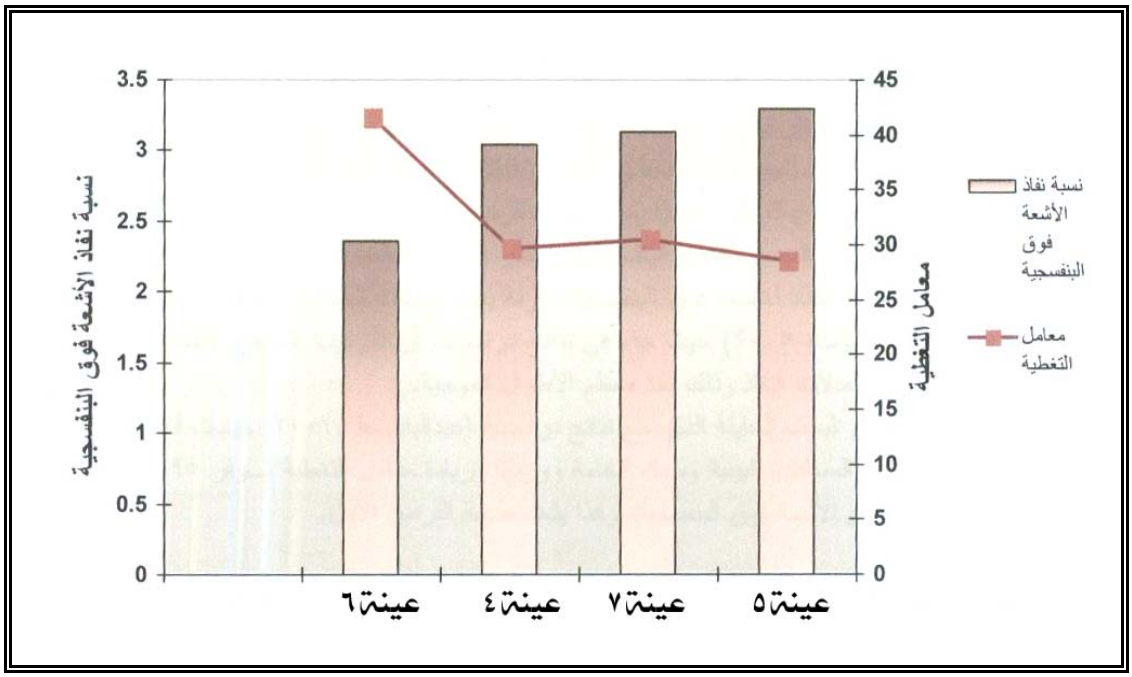
شكل ٧. تأثير الكثافة النسجية على نفاذ أشعة الاشعة فوق البنفسجية(UV) خلال عينات البولي استر المخلوط بالبولى اميد

تأثير معامل التغطية النسجية للعينات على نفاذ الأشعة فوق البنفسجية(UV) خلالها:

باعتبار أن معامل التعطية النسجية معاملاً هندسياً بحتً فهو معامل يجمع بين الكثافات الطولية للخيوط (التي تحمل في داخلها الكثافات النوعية والحجمية للشعيرات المكونة منها وعوامل هندسة الخيط جميعها) وبين الكثافة العددية النسجية لخيوط السداء وخيوط اللحمة، لهذا فإنه من أهم العوامل المؤثرة على هواص النفاذ الطيفي لأشعة الموجات فوق البنفسجية بجميع مناطقها الطيفية التي تتفاوت بتفاوت أطوالها الموجية.



شكل ٨. تأثير التغطية النسجية على نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (UV) خلال عينات البولي استر الخالص



شكل ٩. تأثير التغطية النسجية على نفاذ الاشعة فوق البنفسجية (UV) خلال عينات البولي استر المخلوط بالبولى اميد

تتأكد هذه النتيجة بالنظر إلى الشكلين (٨، ٩) اللاذان يظهرا تأثير التغطية النسجية على لك من العينات المنسوجة من البولي استر الخالص أرقام (١، ٢،٣) والعينات المنسوجة من تركيبات شعرية مخلوطة من البولي استر والبولى اميد (٤، ٥، ٦، ٧).

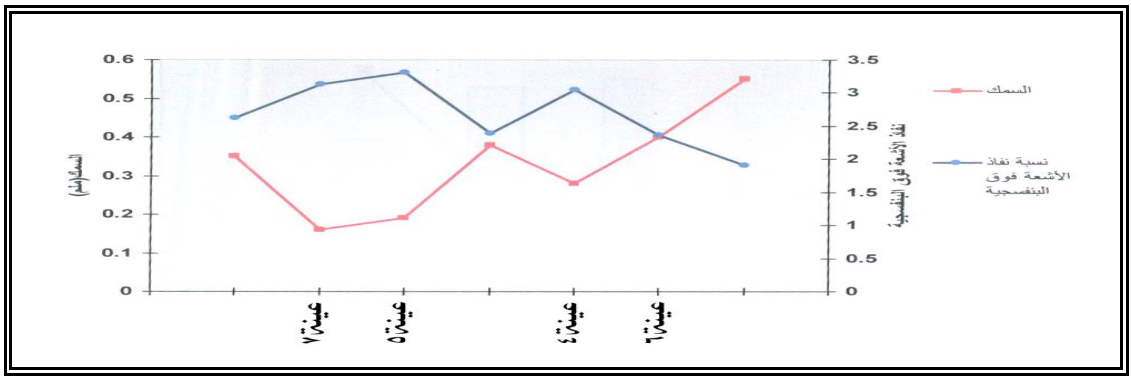
تأثير سمك العينات على نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (UV) خلالها:

أثبتت العديد من المراجع العلمية العامة والمتخصصة أن لسمك المادة (أيا كانت هويتها) تأثير فعلي وجوهري على

خواص الأشعة الكهرومغناطيسية (أيا كانت أطوالها الموجية) وتتفق نتائج هذا البحث مع هذه الحقيقة العلمية كما يبدو من نتائجه المبينة في كل من جدول رقم (٢) والشكل البياني رقم (١٠) الذي يوضح تأثير سمك العينات بالمليمتر على معدل نفاذ الأشعة فوق البنفسجية خلالها حيث يظهر علاقة عكسية بينها وتجيب هذه النتائج على التساؤل الثالث.

تحديد معاملات الارتباط بين متغيرات البحث:

للكشف عن نوع وقوة العلاقات بين نتائج البحث تم استخدام احد أهم طرق حساب الاستنباط الإحصائي بين النتائج وهو حساب معامل ارتباط عزم المنتج لكارل بيرسون Karl Pearson Product-moment correlation coefficient حيث يطلق عليه اختصاراً(The PPCC) باستخدام المعادلة رقم (٥) التي سبق ذكرها وذلك لتوضيح نوع الارتباط ومدى دلالته الإحصائية عند (٠,٠٥٠) بين عوامل التركيب البنائي موضوع الدراسة(متغيرات الدراسة) وبين المتوسطات العامة لنفاذ الأشعة فوق البنفسجية وذلك عند جميع الأطوال الموجية(القصيرة– المتوسطة– الطويلة) (جدول ٥)



شكل ١٠. تأثير سمك العينات على معدل نفاذ أشعة فوق البنفسجية (UV) خلالها

جدول رقم ٥. معاملات الارتباط والدلالة الإحصائية للعلاقات بين متغيرات البحث

المناطق الطيفية لأشعة (UV)	المعاملات البنائية الهندسية الارتباط والدلالة الإحصائية	نوع الألياف	الكثافة النسجية	معامل التغطية	التركيب النسجي	السمك
المنطقة القصيرة نانوميتر (٢٨٥ -٣٢٥)	معامل بيرسون	٠,٧٩٥ -	٠,٧٨٣ -	٠,٤٩٢ -	٠,٦٠٢ -	٠,٩٦٢ -
	مستوى الدلالة	٠,٠٣٥	٠,٠٣٨	٠,٢٧٠	٠,٠٤٢	٠,٠٠
	الدلالة الإحصائية	دال إحصائياً	دال إحصائياً	غير دال إحصائياً	دال إحصائياً	دال إحصائياً دلالة عالية جدا
المنطقة المتوسطة نانوميتر (٢٩٠ - ٣٤٠)	معامل بيرسون	٠,٦٤٤ -	٠,٧٦٣ -	٠,٣٧٥ -	٠,٦٦٥ -	٠,٩٢٧ -
	مستوى الدلالة	٠,١١٩	٠,٠٤٨	٠,٤٢٠	٠,٠١٥	٠,٠٠٢
	الدلالة الإحصائية	غير دال إحصائياً	دال إحصائياً	غير دال إحصائياً	دال إحصائياً	دال إحصائياً دلالة عالية جدا
المنطقة الطويلة نانوميتر (٣٤٥ - ٤٠٠)	معامل بيرسون	٠,٨٢٧ -	٠,٧٦٢ -	٠,٤٧١ -	٠,٤٤٨ -	٠,٨٦٢ -
	مستوى الدلالة	٠,٠٢١	٠,٠٤٥	٠,٢٨٤	٠,٣١٣	٠,٠١٢
	الدلالة الإحصائية	دال إحصائياً دلالة عالية	دال إحصائياً	غير دال إحصائياً	غير دال إحصائياً	دال إحصائياً دلالة عالية

استخلاص لاهم النتائج

يخلص هذا البحث في أهمية الأخذ بأسلوب التحليل العلمي الدقيق للعوامل البنائية الهندسية التي تمثل البنية الأساسية لأنسجة الملابس الخارجية عند الرغبة في بحث تأثير سقوط أي نوع من الموجات الكهرومغناطيسية عليها. ولقد اختص هذا البحث بدراسة تجريبية تحليلية لتأثير جميع العوامل الهندسية التي تشكل بناء أنسجة الملابس الخارجية الخفيفة الوزن المستخدمة في مصر على معدل نفاذ الموجات الطيفية للأشعة فوق البنفسجية بأطوالها المختلفة(قسمت ثلاث مناطق طيفية قصيرة ومتوسطة وطويلة) وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج الهامة تنعكس فائدتها النظرية والعملية بشكل تطبيقي عند الرغبة في اختيار التركيبات الشعرية الأمثل حيث حددها البحث بالبولي استر الخاص غير المخلوط والتركيبات النسجية بأنسجة الأطالس(ولاسيما أطلس ٥) ومعاملات التغطية للأقمشة المنسوجة المستخدمة(< ٢٧) والكثافات الطولية للخيوط (٨-١١ تكس) وتخانات الأقمشة الأكثر فعالية (< ٠,٣٥مليمتر).

المـراجـع

إبراهيم، سعدية عمر. تأثير اختلاف الخامة على خواص متانة الأقمشة، علوم وفنون دراسات وبحوث، المجلد الخامس عشر، العدد الأول، ٢٠٠٣.

إبراهيم، سعدية عمر. تأثير اختلاف الخامة على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة، علوم وفنون دراسات وبحوث، المجلد الرابع عشر، العدد الثالث، ٢٠٠٢.

الجمل– محمد عبد الله: الأسس العلمية في علم التراكيب النسجية– الطبعة العاشرة - الجزء الأول: الأنسجة الرئيسية– القاهرة - دار الإسلام للطباعة والنشر- ٢٠١٠.

السمان- سامية إبراهيم لطفي: علم المنسوجات- الطبعة الأولى– دبي- دار القلم للنشر والتوزيع - ٢٠٠٢.

السمان- سامية إبراهيم لطفي: موسوعة الملابس، جامعة الإسكندرية، كلية الزراعة، ١٩٩٧.

زاهر، سمير احمد، اختلاف نسب الخلط للشعيرات على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة، علوم وفنون دراسات وبحوث، ٢٠٠٠.

عيسى، شيرين مجدي، دراسة مواصفات الأقمشة المستخدمة في صناعة مفروشات السيارات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٤.

AATECC test method 183. transmittance or blocking of erythemally weighted UVR through fabrics, 2004.

Denton. M. J, Textile Terms and difinitions- 11th edition, the textile iristitute, Manchester, England, 2002.

Dubrovski, D. P. & Gobb, D.; Effects of woven fabric construction and color on UVP. Tex, Res. J., Vol 79, No. 4, 351-359, 2009.

El-Gamal M. A., Fabric Structure, Part1, 21st edition Dar El-Islam, Mansoura, Egypt, 2012.

Gabrijelcic, H., Influnce of fabric constructional parameters and thread color on UV protection fibers and textiles in Eastern Europe, Vol. 17, No, 1, 46-56, 2009.

Gies, P.H., Protection against solar radiation, mutaltion research fundummental and molecular mechanism mugensis, Vol. 422, No, 1, 15-22, 1998.

Harby, Mahmoud, Fabric Geometry, Ffaculty of applied arts Pub. Egypt, 2010.

Hatch, K. L. & Osterwalder, V. Garments as solar UVR screening materials dermatologic clinics, Vol. 24, No. 1, 85-100, 2006.

Hustvedt G.. Textile technology: the UVPE of naturally-pigmental cotton, J. Cotton. Sc., Vol. 9, No. 1, 2005.

Riva, A. Modeling the effects of colour on the protection provided by cotton woven fabrics dyed with azo dystuffs. Industrial & Engineering chemistry research, Vol. 48, No. 22m 9817-9822.

Roy, C. R. The Solar UV radiation environment, journal of photochemistry and photobiology, B; biology, Vol. 31, No. 1-2, 21-27, 1995.

Scott, R. A., Texiles for protection, woodhead publishing limited, Cambridge, England, 2005.

Stankovic, S. B., UVPF of gray-state plain cotton knitted fabrics, Tex. Res. Journal, Vol. 79, No. 11, 1034-1042, 2009.

Willson, C. A.. Solar protection effects of selected fabric and use characteristics in UV transmission. Tex, Re. journal. Vol. 78, No. 2, 128-137, 2008.

SUMMARY

The Efficiency of Woven Geometrical Parameters in Resisting Harmful Ultra-Violet Radiation Wave Lengths through The Outer-Wear

Gehan Mahmoud Abdel Hamid, Wafaa Mohamed Samaha

Outer-wear is the external layer which as responsible for than 90% from dealing with UV where falls on the perso. body. an important value in this paper is designed to investigate the clothes esisting efficiency against harmful UV radiation. So it to determine the more effective texture structural factors, in relation to the UV transmission properties of the light.

Fiber content, Weave structure, clothing density, yarn density, fabric thickness, porosity and fabric weight were tested. PPMCC statistical method was used for analyzing the research results. Polyster blended with Nylon, woven with plain weaves showed inferior UV protection properties. Pure polyster fabrics woven with sateen structure have the best hygienic properties for resisting the transmittance of UV radiation either in short, medium or long regions (i.e. 200 – 400 nanometer).

جدول رقم ٢. المواصفات البنائية الهندسية لعينات البحث

رقم العينة	التركيب الشعري (سداء × لحمة)	النسبة المئوية لخلط الشعيرات (سداء × لحمة)	نوع النسيج	معامل النسيج	الكثافة العددية في السنتيمتر		الكثافة الطولية للخيوط				معامل التغطية للأقمشة	معامل المسامية (التفتيح النسبي للنسيج)	سمك الأقمشة بالمليمتر	وزن الأقمشة جم/م^2
							تكس		دنير					
					سداء	لحمات	سداء	لحمات	سداء	لحمات				
١	بولي استر × بولي استر	١٠٠% بولي استر	أطلس ٥ من اللحمة	٥/٢	٤١	٣٥	(١×٨)	(١×٨)	(١/٧٢)	(١/٧٢)	٢٧	٣,٨	٠,٣٦	١٠٧
٢	بولي استر × بولي استر	١٠٠% بولي استر	أطلس ٥ من اللحمة	٥/٢	٥١	٣٩	(١×٦)	(١×١+)	(١/٥٤)	(١/٩٩)	٢٨	٣,٥	٠,٣٧	١٠٦
٣	بولي استر × بولي استر	١٠٠% بولي استر	أطلس ٥ من اللحمة	٥/٢	٦٤	٤١	(١×٨)	(١×١٧)	(١/٧٢)	(١/١٥٣)	٣٦	٢,٨	٠,٥٦	١٢٥
٤	بولي استر × نايلون	٦٠% بولي استر ٤٠% نايلون	سادة ممتد من السداء (٣/٢)	٣/٢	٥١	٢٩	(١×٦)	(١×١١)	(١/٥٤)	(١/٩٩)	٧٠	١,٤	٠,٢٨	١١١
٥	نايلون × بولي استر	٤٠% نايلون ٦٠% بولي استر	سـادة (١/١)	٢/٢	٤١	٣٥	(١×١١)	(١×٨)	(١/٩٩)	(١/٧٢)	٣٠	٣,٣	٠,١٩	١٠٢
٦	نايلون × بولي استر	٥٧% نايلون ٤٣% بولي استر	أطلس ٥ من اللحمة	٥/٢	٧١	٣٩	(١×١١)	(١×١٧)	(١/٩٩)	(١/١٥٣)	٤٢	٢,٤	٠,٤١	١٣٤
٧	نايلون × بولي استر	٦٢% نايلون ٣٨% بولي استر	سـادة (١/١)	٢/٢	٦١	٢٤	(١×١١)	(١×١٣)	(١/٩٩)	(١×١٧)	٣١	٢,٣	٠,١٧	٧٦