دراسة إمكانية تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية باستخدام التجهيزات متعددة الأغراض *

إعداد

رغدة محمد أحمد سليمان

باحث ماجستير- قسم الاقتصاد المنزلي

تخصص الملابس والنسيج

تحت اشراف

أ.د/آية محمد فوزي لبشتين

أستاذ الملابس والنسيج

كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

أ.د/سمر محمد سامي شرف

أستاذ كيمياء وتكنولوجيا النسيج

معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج

المركز القومي للبحوث

أ.م.د/وئام محمد محمد حمزة

أستاذ الملابس والنسيج المساعد

كلية التربية النوعية جامعة طنطا

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة

عدد (٦٥) ـ يناير ٢٠٢٢

* بحث مستل من رسالة ماجستير .

دراسة إمكانية تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية باستخدام التجهيزات متعددة الأغراض

إعداد

رغدة محمد أحمد سليمان [*]

أ.د/ آية محمد فوزي لبشتين [**]

أ.د/سمر محمد سامي شرف [***]

أ.م.د/ وئام محمد محمد حمزة [****]

الملخص

يهدف البحث إلي تحقيق أفضل الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية المعالجة بمركبات نانونية حيت تناول البحث استخدام المركبات النانونية (نانو ثاني أكسيد التيتانيوم ، حامض الاستيريك) فتكنولوجيا النانو تحظي باهتمام وترقب من القائمين علي صناعة المنسوجات والملابس الذكية ،ويرجع ذلك للخواص الإستثنائية والفريدة من نوعها التي تظهرها هذه المواد مقارنة بالمواد الأكبر حجما ، كما تتميز مواد النانونية بخواصها الفيزيقية والكيميائية والبيولوجية التي لم يسبق لها مثيل بسبب حجمها المتناهي في الصغر ويمكن ترجمة خواص المواد النانومترية في خواصها الكهربائية والمغناطيسية والضوئية والميكانيكية والحرارية والبيولوجية غير العادية التي تظهرها مثل هذه المواد .يضفى التجهيز الوظيفى للاقمشة بالمواد النانومترية العديد من الصفات على سبيل المثال التنظيف الذاتى ومقاومة الابتلال بالماء والحماية ضد اشعة الشمس وكذلك مقاومة البكتيريا والفطريات

وتتضح أهمية البحث في تحديد أنسب المعايير لتلك الأقمشة من حيث أفضل تركيب نسجى ، وأنسب معالجة مستخدمة تحت البحث ،ودراسة تأثير ذلك علي الجودة الكلية للأقمشة تحت البحث ، ومدي ملائمتها لأدائها الوظيفي .

تم انتاج أقمشة مناسبة لهذا الغرض بإختلافات متعددة ، حيث كانت مواصفات خيوط السداء ثابتة لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث وهي من خيط قطن ١٠٠٪ وعدد حدفات البوصة ١٠٥ فتلة / البوصة ، ونمرة خيط اللحمة ١٥٠ دنير(مخلوط قطن /بولي اميد) ، ونوع التركيب النسجي (ساده ممتد من اللحمه ٢/٢ ، مبرد مكسر ٢/٢ ، اطلس ٤) ، وتم إجراء بعض الإختبارات المعملية اللازمة لتحديد مستوي جودة الأداء الوظيفي ومنها معامل الحماية ضد اشعة الشمس

[*] باحث ماجستير- قسم الاقتصاد المنزلي تخصص الملابس والنسيج

[**] أستاذ الملابس والنسيج- كلية التربية النوعية جامعة طنطا

[***] أستاذ كيمياء وتكنولوجيا النسيج معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج المركز القومي للبحوث المركز القومي للبحوث

[****] أستاذ الملابس والنسيج المساعد بقسم الاقتصاد المنزلى كلية التربية النوعية جامعة طنطا

وعدم ابتلال الاقمشة بالماء والسوائل للأقمشة المنتجة تحت البحث كما تم دراسة بعض الخواص الفيزيائية للاقمشة المعالجة مثل قوة الشد والاستطالة ومقاومة الكرمشة ثم تحليل النتائج المعملية للخواص المختبرة للعينات باستخدام الإحصاء التطبيقي لإيجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث وتوصل البحث لأفضلية القماش المعالج ذو التركيب النسجي اطلس ٤ المعالج بنانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك في تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث .

الكلمات المفتاحية : أقمشة الملابس العسكرية – تكنولوجيا النانو – التجهيز متعدد الأغراض .

المقدمة والإطار النظري :

- **الملابس العسكرية** بشكل عام ملابس ذات طبيعة خاصة بحكم الظروف الصعبة التي قد يتواجد فيها مرتدوها ،لذا فهى تحتاج عند تصنيعها لاستخدام أقمشة بمواصفات متميزة تجعل الزي العسكري يمتاز بقوة التحمل و تحقيق عوامل الراحة لمرتديها و امتصاص العرق مع مقاومة نفاذية السوائل في نفس الوقت ،بالإضافة لضرورة تميز الزى بمقاومة التجعد والانكماش، ومقاومته لنفاذ أشعة الشمس الحارقة ،ومقاومتة للاتساخ ،وغيرها من المواصفات والخصائص الهامة التي ينبغي أن يمتاز بها الزى العسكري عن غيره من الأزياء العادية. ويعتبر تحديد العلاقة بين الخصائص الفيزيائية للملابس التي يتم ارتداؤها في ظروف مريحة أو بالقرب منها وبين الاستجابات الفسيولوجية لمرتديها ذا أهمية كبيرة في الاحوال العادية وتزداد تلك الأهمية بشكل اكبر في حالة الملابس العسكرية (Santee,others 2020)
- يؤثر التركيب البنائي للأقمشة والمعالجات النهائية بشكل كبير على تحقيق الخواص المطلوبة في الزى العسكري،وبالنظر إلى **شروط** تطبيق الأقمشة العسكرية وظروف التعرض العالي لمرتدوها للكائنات الحية الدقيقة من البيئة ، وكذلك من النقل المباشر وغير المباشر بين المستخدمين ، فإن احتمال التلوث أمر لا مفر منه. لذلك ، فهناك دائماً ضرورة لتحديد ما إذا كانت الأقمشة العسكرية تتمتع بخصائص مقاومة للميكروبات Schwarz,Rogina-Car,Brunsek(2019)
- وأدت التطورات التكنولوجية إلى زيادة كبيرة في الميزات التي يمكن دمجها في نسيج الملابس العسكرية لمنح الجنود **ميزة** أكبر ويتم تصميم الزي العسكري القتالي بشكل أساسي بهدف زيادة الفعالية القتالية للجنود الذين يرتدونها. بدمج بعض الميزات معاً مثل أنماط التمويه لتقليل احتمالية رصدها في بعض التضاريس ، ومقاومة اللهب لتقليل تعرضها للاحتراق (Davies, Nicola2020) واستفادت دراسة (عبد الجواد ، السيد ٢٠٢٠) من التطورات الحديثة لتقنيات النانو تكنولوجى) البنتونايت في تحسين بعض الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية المنسوجة مثل قوة الشد والوزن و زمن الامتصاص ومقاومة الاشعة البنفسجية . ،وذكرت دراسة (السيد ٢٠٠٩) ان هناك بعض المنسوجات تحتاج إلي المعالجة

لمقاومة الميكروبات منها الملابس العسكرية حيث اهمية الزى العسكري للجندى وذلك لإرتدائه البدلة مدة طويلة مع توافر الحرارة والرطوبة مما يؤدى إلي نمو البكتريا فتساعد علي الإصابة بالأمراض الجلدية ،وأكدت دراسة (أبو العمايم ٢٠١١) علي أن الراحة في الملابس العسكرية من أهم الخواص حيث أن الراحة هي الشعور والإحساس بالسعادة والطلاقة لا للعناء والألم ، وأثبتت دراسة جنيدى (٢٠٠٦) أن أفضل الخامات المستخدمة لتحقيق الراحة في الملابس العسكرية هي الخامة المخلوطه من القطن /بولي اميد. وذكرت دراسة(صقر ٢٠٠٩) أن قديما تم استخدام اللدائن والسيراميك والزجاج والمواد التخليقية في تصنيع الصدريات والقمصان الواقية من الرصاص للشخصيات العسكرية المهمة، الامر الذي يوفر حماية ضد اعمال القناصة والارهاب مع خفة الوزن بصورة مقبولة،. كما قام ديفيس بصنع نموذجه الأول للسترة الواقية من الرصاص، وكانت تتكون من أحزمة أمان السيارات المصنوعة من النايلون.

ثم صنع ريتشارد نسخته الثانية، واستخدم فيها ألياف كيفلر (Kevlar) والتي تعتبر أقوى بـ ٢٣٠٪ من النايلون العادية وهي مادة خفيفة الوزن؛ لكنها تزيد عن قوة الحديد خمس مرات، وعند تضفير مادة الكيفلر في شبكة كثيفة، يصبح بإمكانها امتصاص أكبر قدر ممكن من الطاقة إلى جانب صد الرصاص ومنعه من الوصول إلى الجسم.

- وتكمن أهمية التجهيز باستخدام **نانو ثاني اكسيد التيتانيوم** عن باقي مركبات النانو في أنه يمتاز بنشاط ضوئي عالي ومؤثر بشدة في اكساب الأقمشة خاصية التنظيف الذاتي، كما يتميز بالثبات الكيميائي العالي حتى مع تكرار دورات الغسيل، وأنه غير سام ،ومنخفض التكاليف (Swagata 2015). واستخدمت دراسة (Muhammad Noman,Jakub **Wiener** 2018) تقنية الموجات فوق الصوتية عند درجة حرارة منخفضة وفي وجود مادة الأيزوبروبانول ،مما أدى لزيادة ترسيب كمية اكبر من النانو وفي زمن اقل ،كما حسن من ارتباط مادة المعالجة النانوية بالقماش ،مما زاد من ثباتها عليه لفترة أطول ،وذلك دون تأثير يذكر على قوة الشد.

- وتتميز الأقمشة المصنوعة من **خامة البولي اميد** بمرونتها وقلة امتصاصها للماء كما تتميز الياف البولي اميد بخواصها الفيزيائية و الميكانيكية مثل (قوة الشد ، المظهرية ، النعومة ، ومقاومتها للتجعد والانكماش) ونظرا لدقة شعيراته المنفردة فالأقمشة المصنوعة منه تكون سهلة العناية وقابلة للغسيل والتنظيف الجاف (أبو العمايم ٢٠١٥). وأكدت دراسة (أبو الحسن ٢٠١٧) علي أن الألياف المصنوعة من الألياف الصناعية تتميز بالمقاومة العالية للتجعد والاتساخات ولكنها أقل راحة مقارنة بالأقمشة القطنية وانتجت الدراسة أقمشة معالجة بجسيمات الذهب النانوية لاستخدامها في علاج مرضي الروماتيد عن طريق ملامسة العينات المعالجة للجلد باستخدام أقمشة ذات خامات وتراكيب بنائية تتوافر فيها الخواص الوظيفية التي تناسب إمكانية استخدامها بأمان لمرضي الروماتيد . وتوصلت دراسة (محروس

٢٠١٨) إلي أنه لا يوجد تقسيم محدد لعمليات **التجهيز** اي أنه يمكن أن يكسب القماش خاصيتين او أكثر في نفس الوقت بحيث تكون الخامة مانعة لنفاذ الماء ومغطاه في نفس الوقت بمواد تسبب زيادة في الوزن او نعومة في الملمس . ، وأوصت دراسة (السيد٢٠١٤) بضرورة عمل معالجة للأقمشة السليلوزية والمخلوطة عند استخدامها او تخزينها لفترات طويلة لمنع نشاط ونمو وتكاثر الفطريات ، حيث توصلت الدراسة إلي أن الفطريات تؤثر بشكل واضح وكبير في تهتك وتمزق ألياف القماش وأيضاً حدوث انخفاض في الوزن بعد الغسيل ، كما توصلت الدراسة أيضاً إلي أن اختلاف بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية المخلوطه يؤثر علي مقاومتها لبعض أنواع الفطريات. وتمكنت دراسة (محروس ٢٠١١) من انتاج أقمشة بمواصفات وتجهيزات طاردة للبعوض باستخدام مواد آمنة بيئيا وأن أنسب الخامات هي القطن ١٠٠٪ ، ومخلوط القطن بولي استر ٦٥٪،٣٥٪ .

وأكدت دراسة (دياب ٢٠١٨) علي تحسين الخواص للأقمشة عن طريق محاولة وضع أهم الشروط والمبادئ الصحية في الإرتداء فيما يتعلق بملابس تحضير العلاج الكيماوي وذلك في إطار الاسلوب الوقائي وهو عبارة عن تجهيز الملبس للوقاية من تأثير العلاج الكيماوي علي المرضات وأيضا علي المرضي من انتقال أي عدوي لهم باستخدام مادة التراي سيلوكزان كمادة تمنع امتصاص العلاج الكيماوي ومادة الكيتوزان كمادة مقاومة للبكتريا .

و بينت دراسة (عبد الجواد ، السيد ٢٠٢٠) ان أغلب مواد التجهيز تشمل عناصر ذات انتاج محدود وتحضيرها مكلف اقتصاديا مثل نانو الذهب ونانو الفضة والكيتوزان الأمر الذي دعي إلي إجراء مزيد من الدراسات علي مواد نانونية مستخرجة من مواد متواجدة بيئيا وبوفرة وقليلة التكلفة . وتعرضت دراسة (عبدالرحمن ٢٠١٤) لاستخدام تكنولوجيا النانو لمعالجة الأقمشة القطنية المخلوطة ببوليستر باستخدام جسيمات أكسيد الزنك النانونية وساهم ذلك في تحسن بعض خواص تلك الأقمشة مثل النعومة و المتانة ومقاومة البكتريا ومعامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية ولكن المعالجة قللت من نفاذية الهواء والتشرب بنسب مقبولة، أما دراسة (بهيج ، رمضان ٢٠١٥) فهدفت إلي إجراء دراسة تجريبية لمعرفة مدي تأثير معالجة أقمشة الشاش بالكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانومترية والتوصل لأنسب تركيزات للمعالجة بكل من الكيتوزان وجسيمات الفضة النانونية ، كما أظهرت الدراسة وجود تكاثر كثيف للبكتريا علي الأقمشة الغير معالجة بينما الأقمشة المعالجة بالكيتوزان والنانو سيلفر أعطت مقاومة واضحة للبكتريا ، قماش الشاش السميك المعالج بالكيتوزان والنانو سيلفر هو الأفضل القماش الخفيف الغير معالج .

ومما سبق يتضح لنا ما يلي:

- أهمية **البولي اميد** في انتاج الملابس المخصصة للأغراض العسكرية وذلك لدقة شعيراته ومقاومته الجيدة لنفاذية الماء ، ومقاومته للتجعد والانكماش والاتساخ وتحقيق عنصر الراحة اللازم في الملابس العسكرية وبالأخص عند خلطه بالقطن .

- أهمية استخدام **بتكنولوجيا النانو** في مجال الغزل والنسيج لإنتاج أقمشة تتميز بخواص جودة عالية .
- **أهمية التجهيز** والمعالجات المختلفة في الحصول علي **خواص جديدة** متميزة للأقمشة تحسن من جودتها، وعلي الأخص الأقمشة المستخدمة في الملابس العسكرية لتحسين مقاومتها للبكتريا والميكروبات وتحقيق عنصر الراحة فيها ، وغيرها من الخواص المرغوبة في الزى العسكري .

لذا تم اختيار عنوان البحث كالآتي :-

" دراسة إمكانية تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية باستخدام تجهيزات متعددة الأغراض "

مشكلة البحث:-

تنحصر مشكلة البحث في الإجابة علي التساؤل التالي :

كيف يمكن من خلال التجهيز متعدد الأغراض تحسين الخواص الوظيفية وخواص الجودة الكلية لأقمشة الملابس العسكرية ؟

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلي التوصل إلي أنسب:

١- مادة معالجة تحت البحث في تحسين الخواص الوظيفية وخواص الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث .

٢- تركيب نسجى تحت البحث في تحسين الخواص الوظيفية وخواص الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث .

٣- عينة قماش تحت البحث تعطى أفضل أداء وظيفي وفقاً للخواص الوظيفية المقاسة للأقمشة المنتجة تحت البحث .

أهمية البحث :

١- تحسين بعض الخواص الوظيفية وخواص الجودة الكلية لأقمشة الملابس العسكرية .

٢- استخدام معالجات صديقة للبيئة لتجهيز أقمشة الزي العسكري وتحسين خواصه الوظيفية.

٣- ربط التعلم النظري بالتطبيق العملي واستخدامه في خدمة المجتمع .

٤- تاكيد أهمية ودور الصناعات الملبسية في تصنيع وتطوير أقمشة الزي العسكري .

فروض البحث :

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين المعالجات المستخدمة تحت البحث في تحسين خواص الأداء الوظيفي وخواص الجودة الكلية لأقمشة الملابس العسكرية .

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية المستخدمة تحت البحث في تحسين خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الملابس العسكرية .

٣- يوجد فرق دال إحصائياً بين عوامل الدراسة المختلفة والخواص الوظيفية وخواص الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث .

منهج البحث :

يعتمد هذا البحث علي المنهج التحليلي والتجريبي لتحقيق أهدافه باستخدام التجارب المعملية لإثبات الفروض وتحديد العلاقات بين متغيرات البحث .

حدود البحث :

اقتصر البحث علي :

١- استخدام ٣ تراكيب نسجية فقط (سادة ممتد من اللحمة ٢/٢، اطلس ٤ ، مبرد مكسر ٢/٢).

٢- استخدام ٣ معالجات (نانو ثاني أكسيد التيتانيوم، حامض الاستيريك ، نانو ثاني أكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك).

٣- استخدام خامة البولي اميد .

أدوات البحث :

- نول النسيج
- اجهزة الاختبار المعملية

مصطلحات البحث :

- **الملابس العسكرية** : زي رسمي لفئة معينة من المجتمع يرتديها ظباط القوات المسلحة والشرطة ورجال الإطفاء والحريق ورجال المرور وهى ملابس ذات طابع ثابت ولا تتأثر بالموضة.
- **التجهيز متعدد الأغراض** : هو التجهيز الذي يمكن من خلاله اكساب القماش خاصيتين او اكثر في نفس الوقت .
- **تكنولوجيا النانو** : علم دراسة المواد الأقل من ١٠٠نانومتر أو الأقل من ١٠٠/١ من سمك شعر الإنسان
- ، كما تعرف تكنولوجيا النانو بأنها هندسة النظم الوظيفية علي المستوي الجزيئي والقادرة علي إعادة تشكيل وصياغة جانب أو أكثر في التركيبة البنائية ثلاثية الأبعاد للمواد (الطول – العرض – السمك).(Nourbakhsh، Laser 2012).

الخطوات الإجرائية للبحث :

أولاً انتاج العينات تحت البحث :

تم انتاج ٩ عينات من أقمشة البولي اميد المخلوطة بالقطن بالمتغيرات التالية :

١- الخامات المستخدمة مخلوط قطن / بولي اميد .

٢- نوع التركيب النسجى (سادة ممتد من اللحمة ٢/٢ ، اطلس ٤ ، مبرد مكسر ٢/٢).

ثانيا المعالجة الكيميائية :

تم عمل المعالجات الأولية علي الأقمشة المنتجة تحت البحث ، ثم معالجتها بالمعالجات الآتية :

١- معالجة الأقمشة بنانو ثاني أكسيد التيتانيوم في وجود مادة الراتنج :

يتم غمر عينات الأقمشة تحت البحث في محلول كحولي / مائي (٧٠/٣٠) يحتوي علي ١٪ نانو ثاني أكسيد التيتانيوم ومادة الراتنج بتركيز ٥٪ في وجود مادة مساعدة (كلوريد ماغنسيوم) لمدة ١٠ دقائق ، ثم يتم عصر الأقمشة علي جهاز (pader) ، ثم يتم التجفيف عند درجة حرارة ٨٠م لمدة ٥ دقائق ثم يتم تحميص الأقمشة عند درجة ١٣٠م لمدة ٢ دقيقة ثم يتم غسيل الأقمشة بالماء الدافئ والبارد .

٢- معالجة الأقمشة بحامض الاستيريك :

يتم غمر عينات الأقمشة تحت البحث في محلول اسيتون/ مائي مذاب فيه حامض الاستيريك ١٪ ومادة الراتنج لمدة ١٠دقاق ثم يتم عصر الأقمشة علي جهاز (pader) ثم التجفيف عند درجة حرارة ٨٠م لمدة ٥ دقائق ثم يتم تحميص الأقمشة عند درجة ١١٠ م لمدة ٣ دقائق .

٣- معالجة الأقمشة المختلفة بحمام تجهيز يحتوى علي مادة نانو ثاني أكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك في وجود مادة الريزين :

يتم غمر عينات الأقمشة تحت البحث في محلول كحول / اسيتون مذاب فيه ١٪ نانو ثاني أكسيد التيتانيوم وكذلك ١٪ من حامض الاستيريك بالإضافة إلي مادة الراتنج بتركيز ٥٪ لمدة ١٠ دقائق ،ثم يتم عصر الأقمشة علي جهاز (pader) ، ثم يتم التجفيف عند درجة حرارة ٨٠م لمدة ٥دقائق ثم يتم تحميص الأقمشة عند درجة ١٣٠م لمدة ٢ دقيقة ثم يتم غسيل الأقمشة بالماء البارد والدافئ عدد ٥ غسلات متكررة .

وقد تضمنت هذه الاختبارات المعملية قياس الخواص التالية :

- **قوة الشد :**

تم إجراء هذا الاختبار طبقاً للمواصفة القياسية المصرية رقم ١٩٦٣/٢٣٥ AG-CH

- **الاستطالة :**

تم إجراء هذا الاختبار بنفس الجهاز السابق المستخدم لقياس جودة الشد .

- **مقاومة التجعد:**

تم إجراء هذا الاختبار بجهاز Crease Recovery Angle

-

اختبار الحماية UPF ضد أشعة الشمس :

تم إجراء هذا الاختبار بتعيين معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية (UPF) تبعاً للمواصفة القياسية .

ATTCC183:2010 method through Jasco V-750 Spectrophotometer

- **مقاومة الابتلال بالماء :**

تم قياس قدرة الأقمشة علي مقاومة الابتلال بالماء باستخدام جهاز Contact Angle OCA 15 EC model Gmbn لقياس زاوية التماس .

النتائج والمناقشة

- تم توضيح نتائج هذا البحث من خلال العديد من الأساليب الإحصائية المختلفة مثل حساب **المتوسطات والانحرافات المعيارية**، استخدام **الأعمدة** ، تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (**Two-Way ANOVA**)
- كما تم إجراء اختبار **LSD** لمعرفة معنوية تأثير المعالجة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث .
- كذلك تم تقييم الجودة الكلية لنتائج هذا البحث باستخدام أشكال الردار متعدد المحاور (**Radarchart**) لتوضيح أفضل وأقل عينات الأقمشة المعالجة المنتجة تحت البحث .

تأثير عوامل الدراسة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف متغيرات البحث وهي (المعالجة، التراكيب النسجية) علي: الخواص المقاسة تحت البحث : قوة شد القماش في اتجاه اللحمة، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة، زاوية التماس، مقاومة الكرمشة والتجعد، معامل الحماية ضد أشعة الشمس. ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة معنوية محسوبة (P-Level) فإذا كانت قيمتها أقل من أو يساوي (0.05) يكون هناك تأثير معنوي علي الخاصية المدروسة أما إذا كانت أكبر من (0.05) يكون هناك تأثير غير معنوي علي الخاصية المدروسة، والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

جدول (١) يوضح نتائج متوسطات القراءات لاختبارات الأقمشة تحت البحث

العينة	المعالجة	التراكيب النسجية	قوة الشد كجم	الاستطالة ٪	زاوية التماس °	مقاومة الكرمشة والتجعد (زاوية الانفراج)°	معامل الحماية ضد أشعة الشمس UPF ٪
1	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم.	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	47	72	0	182	111
2		اطلس ٤	42	58	0	177	92
3		مبرد مكسر ٢/٢	47	75	0	189	121.9
4	حامض الاستيريك	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	40	77	135	204	11
5		اطلس ٤	42	75	131	170	9.2
6		مبرد مكسر ٢/٢	45	95	136	196	12.5
7	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	48	76	125	170	38.3
8		اطلس ٤	45	75	127	215	44.3
9		مبرد مكسر ٢/٢	44	80	134.5	185	41.4

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة

جدول (٢): تحليل التباين الأحادي في اتجاهين(Two– Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
المعالجة	20.222	2	10.111	1.422	.342
التراكيب النسجية	9.556	2	4.778	.672	.560
تباين الخطأ	28.444	4	7.111		
التباين الكلي	58.222	8			

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو قوة شد القماش في اتجاه اللحمة على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R2)=٠,٥١١ مما يدل على أن المعالجة و التراكيب النسجية، تفسر ٥١٪ من التباينات الكلية فى قوة شد القماش في اتجاه اللحمة تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٤٩٪ ترجع إلى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢) ما يلى:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المعالجات المستخدمة تحت البحث في تأثيرها علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية المستخدمة تحت البحث في تأثيرها علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 43.778 - 0.167\ X1 - 0.167\ X2$$

$$R2= 0.511 \quad , R = 0.714$$

حيث x1 يمثل المعالجة.

حيث x2 يمثل التراكيب النسجية المستخدمة.

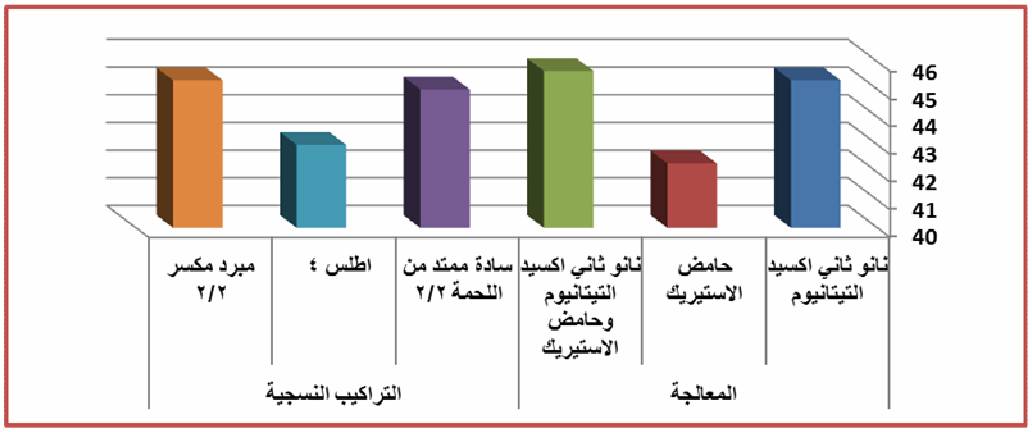
حيث Y يمثل الخاصية المقاسة

حيث R2 تمثل معامل التحديد.

حيث R يمثل معامل الارتباط بين الخاصية المقاسة وعوامل الدراسة (المتغيرات)، وهو يمثل ارتباط طردي بين قوة شد القماش في اتجاه اللحمة وعوامل الدراسة المختلفة.

جدول (٣): تأثير المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
المعالجة	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	45.33	2.89	2
	حامض الاستيريك	42.33	2.52	3
	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	45.67	2.08	1
التراكيب النسجية	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	45.00	4.36	2
	اطلس ٤	43.00	1.73	3
	مبرد مكسر ٢/٢	45.33	1.53	1



شكل (١)تأثير متوسطات لمتغيرات الدراسة علي قوة شد القماش في اتجاه اللحمة

من الجدول (٣) والشكل (١) نستخلص ما يلى :-

- يمكن ترتيب المعالجات في تأثيرها علي زيادة قوة شد القماش في اتجاه اللحمة كالتالي: نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم، حامض الاستيريك.
- يمكن ترتيب التراكيب النسجية في تأثيرها علي زيادة قوة شد القماش في اتجاه اللحمة كالتالي: مبرد مكسر ٢/٢، سادة ممتد من اللحمة ٢/٢، أطلس٤.

ثانياً- تأثير عوامل الدراسة علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة

جدول (٤): تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (Two– Way ANOVA)

لتأثير عوامل الدراسة علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
المعالجة	299.556	2	149.778	4.840	.045
التراكيب النسجية	297.556	2	148.778	4.808	.086
تباين الخطأ	123.778	4	30.944		
التباين الكلي	720.889	8			

بلغت قيمة (R2)=٠,٨٢٨ يدل على أن المعالجة و التراكيب النسجية تفسر ٨٣٪ من التباينات الكلية فى نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ١٧٪ ترجع إلى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٤) ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين المعالجة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة.

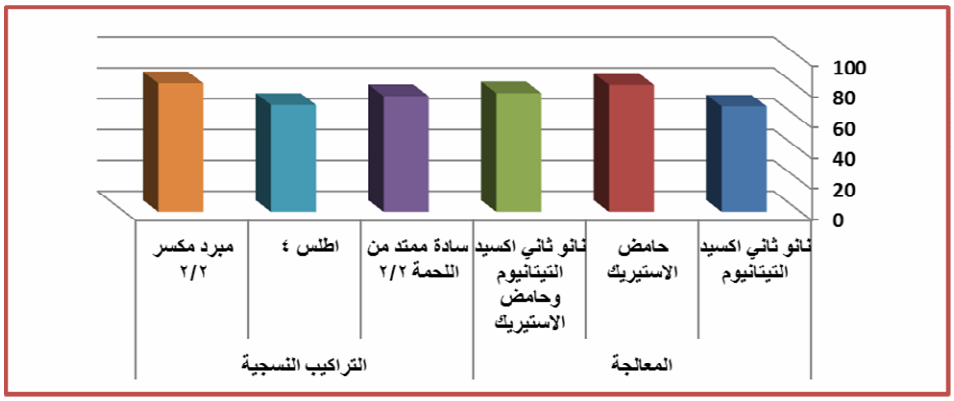
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 58.889 + 4.333X1 + 4.167X2$$

$$R2= 0.828 \quad , R = 0.909$$

جدول (٥): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
المعالجة	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	68.33	9.07	3
	حامض الاستيريك	82.33	11.02	1
	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	77.00	2.65	2
التراكيب النسجية	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	75.00	2.65	2
	اطلس ٤	69.33	9.81	3
	مبرد مكسر ٢/٢	83.33	10.41	1



شكل (٢)تأثير متوسطات لمتغيرات الدراسة علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة

من الجدول (٥) والشكل (٢) نستخلص ما يلى :-

- يمكن ترتيب المعالجات في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة كالتالي: حامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم كما سيتضح من اختبار LSD
- يمكن ترتيب التراكيب النسجية في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة كالتالي: مبرد مكسر ٢/٢، سادة ممتد من اللحمة ٢/٢، أطلس٤.

ولتحديد اتجاه الفروق بين المعالجات قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٥).

جدول (٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين المعالجات علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة

المعالجات	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 68.33	حامض الاستيريك (٣) م= 82.33	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 77.00
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 68.33		14.0000*	8.6667
حامض الاستيريك (٣) م= 82.33			5.3333
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 77.00			

❖دالة عند مستوي ٠,٠١

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٦) أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين المعالجات في تأثيره علي نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة ويمكن للباحثة ترتيب المعالجات وفق تأثيره في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: حامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم.

ثالثاً- تأثير عوامل الدراسة علي زاوية التماس

جدول (٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (Two– Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي زاوية التماس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
المعالجة	34580.722	2	17290.361	2027.534	.000
التراكيب النسجية	30.056	2	15.028	1.762	.283
تباين الخطأ	34.111	4	8.528		
التباين الكلي	34644.889	8			

بلغت قيمة (R2)=٠,٩٩٢ يدل على أن المعالجة و التراكيب النسجية تفسر ٩٩٪ من التباينات الكلية فى زاوية التماس تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ١٪ ترجع إلى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٧) ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين المعالجة في تأثيرها علي زاوية التماس.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي زاوية التماس.

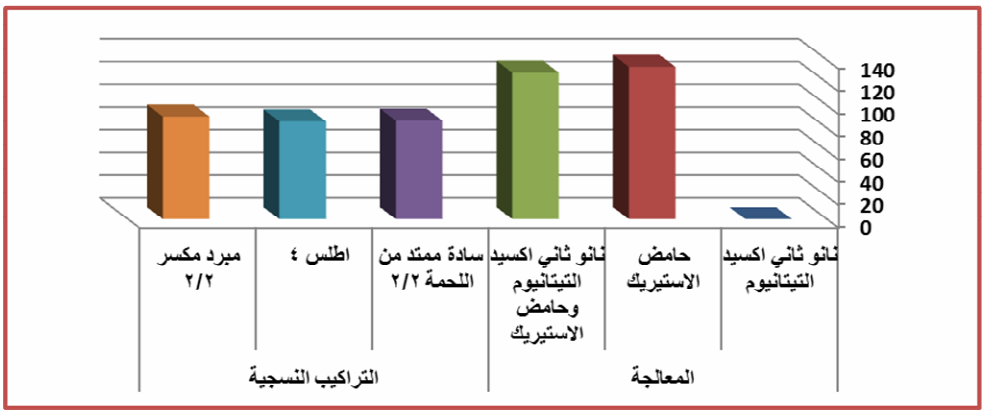
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 44.722+ 64.417X1 + 1.750\ X2$$

$R2= 0.992$, $R = 0.995$

جدول (٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة علي زاوية التماس

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
المعالجة	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	0.00	0.00	3
	حامض الاستيريك	134.00	2.65	1
	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	128.83	5.01	2
التراكيب النسجية	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	86.67	75.22	2
	اطلس ٤	86.00	74.51	3
	مبرد مكسر ٢/٢	90.17	78.09	1



شكل (٣)تأثير متوسطات لمتغيرات الدراسة علي زاوية التماس

من الجدول (٨) والشكل (٣) نستخلص ما يلى :-

- يمكن ترتيب المعالجات في تأثيرها علي زاوية التماس كالتالي: حامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم، كما سيتضح من اختبار LSD
- يمكن ترتيب التراكيب النسجية في تأثيرها علي زاوية التماس كالتالي: مبرد مكسر ٢/٢، سادة ممتد من اللحمة ٢/٢، اطلس٤.

ولتحديد اتجاه الفروق بين المعالجات قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٨).

جدول (٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين المعالجات علي زاوية التماس

المعالجات	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 0.00	حامض الاستيريك (٣) م= 134.00	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 128.83
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 0.00		134.000*	128.833*
حامض الاستيريك (٣) م= 134.00			5.1667
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 128.83			

❖دالة عند مستوي ٠,٠١

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٩) أنه يوجد فروق دال إحصائيا بين المعالجات في تأثيره علي زاوية التماس ويمكن للباحثة ترتيب المعالجات وفق تأثيره في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: حامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم.

رابعاً- تأثير عوامل الدراسة علي مقاومة الكرمشة والتجعد

جدول (١٠): تحليل التباين الأحادي في اتجاهين(Two– Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة الكرمشة والتجعد

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
المعالجة	107.556	2	53.778	.125	.886
التراكيب النسجية	32.889	2	16.444	.038	.963
تباين الخطأ	1721.778	4	430.444		
التباين الكلي	1862.222	8			

بلغت قيمة (R2)=٠,١٧١ يدل على أن المعالجة و التراكيب النسجية تفسر ١٧٪ من التباينات الكلية فى مقاومة الكرمشة والتجعد تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٨٣٪ ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٠) ما يلى:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المعالجة في تأثيرها علي مقاومة الكرمشة والتجعد
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي مقاومة الكرمشة والتجعد.

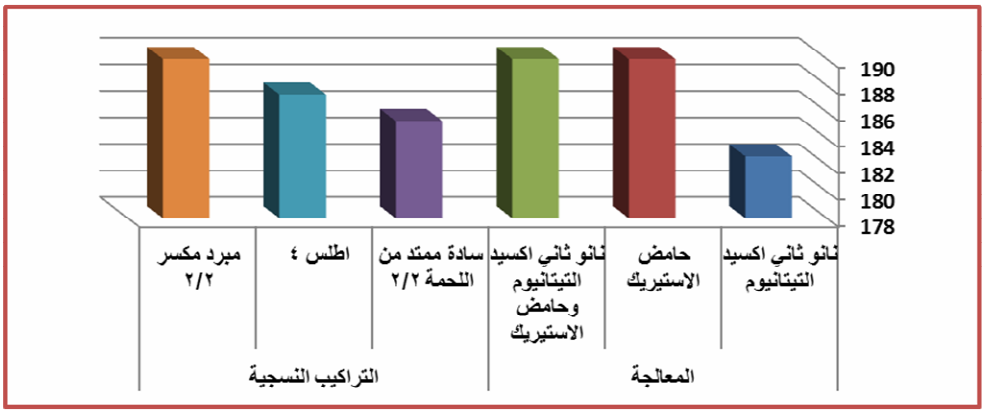
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 175.556+ 3.667X1 + 2.333\ X2$$

$$R2= 0.171 \quad , R = 0.412$$

جدول (١١): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة علي مقاومة الكرمشة والتجعد

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
المعالجة	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	182.67	6.03	2
	حامض الاستيريك	190.00	17.78	1
	نانوثانى اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	190.00	22.91	1
التراكيب النسجية	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	185.33	17.24	3
	اطلس ٤	187.33	24.21	2
	مبرد مكسر ٢/٢	190.00	5.57	1



شكل (٤) تأثير متوسطات لمتغيرات الدراسة علي مقاومة الكرمشة والتجعد

من الجدول (١١) والشكل (٤) نستخلص ما يلى :-

- يمكن ترتيب المعالجات في تأثيرها علي مقاومة الكرمشة والتجعد كالتالي: حامض الاستيريك، بالتساوي مع نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم ، كما سيتضح من اختبار LSD
- يمكن ترتيب التراكيب النسجية في تأثيرها علي مقاومة الكرمشة والتجعد كالتالي: مبرد مكسر ٢/٢، أطلس٤، سادة ممتد من اللحمة ٢/٢.

خامساً- تأثير عوامل الدراسة علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس

جدول (١٢): تحليل التباين الأحادي في اتجاهين (Two– Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
المعالجة	14897.482	2	7448.741	90.737	.000
التراكيب النسجية	153.042	2	76.521	.932	.465
تباين الخطأ	328.364	4	82.091		
التباين الكلي	15378.889	8			

بلغت قيمة (R2)=٠,٩٧٩ يدل على أن المعالجة و التراكيب النسجية تفسر ٩٧٪ من التباينات الكلية فى معامل الحماية ضد أشعة الشمس تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٣٪ ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٢) ما يلى:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين المعالجة في تأثيرها علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس.

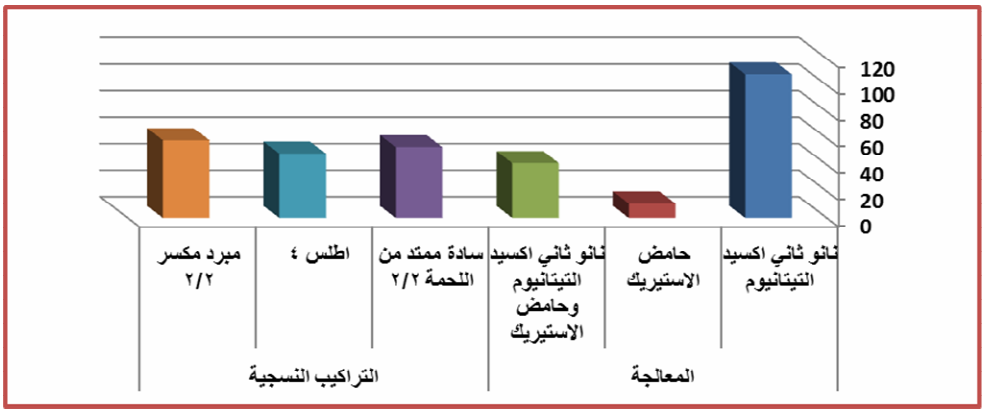
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 115.311+ 33.483\ X1 + 2.583\ X2$$

$$R2= 0.979\ ,\ R = 0.989$$

جدول (١٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
المعالجة	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	108.3	15.1	1
	حامض الاستيريك	10.9	1.7	3
	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	41.3	3.0	2
التراكيب النسجية	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	53.4	51.7	2
	اطلس ٤	48.5	41.6	3
	مبرد مكسر ٢/٢	58.6	56.7	1



شكل (٥)تأثير متوسطات لمتغيرات الدراسة علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس

من الجدول (١٣) والشكل (٥) نستخلص ما يلى :-

- يمكن ترتيب المعالجات في تأثيرها علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس كالتالي: نانو ثاني اكسيد التيتانيوم، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، حامض الاستيريك، كما سيتضح من اختبار LSD
- يمكن ترتيب التراكيب النسجية في تأثيرها علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس كالتالي: مبرد مكسر ٢/٢، سادة ممتد من اللحمة ٢/٢، أطلس٤.

ولتحديد اتجاه الفروق بين المعالجات قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٣).

جدول (١٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين المعالجات علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس

المعالجات	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 108.3	حامض الاستيريك (٣) م= 10.9	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 41.3
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم (٢) م= 108.3		97.4000*	66.9667*
حامض الاستيريك (٣) م= 10.9			30.4333*
نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك (٤) م= 41.3			

❖دالة عند مستوي ٠,٠١

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٤) انه يوجد هناك فرق دال إحصائيا بين المعالجات في تأثيره علي معامل الحماية ضد أشعة الشمس ويمكن للباحثة ترتيب المعالجات وفق

تأثيره في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: نانو ثاني اكسيد التيتانيوم، نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك، حامض الاستيريك.

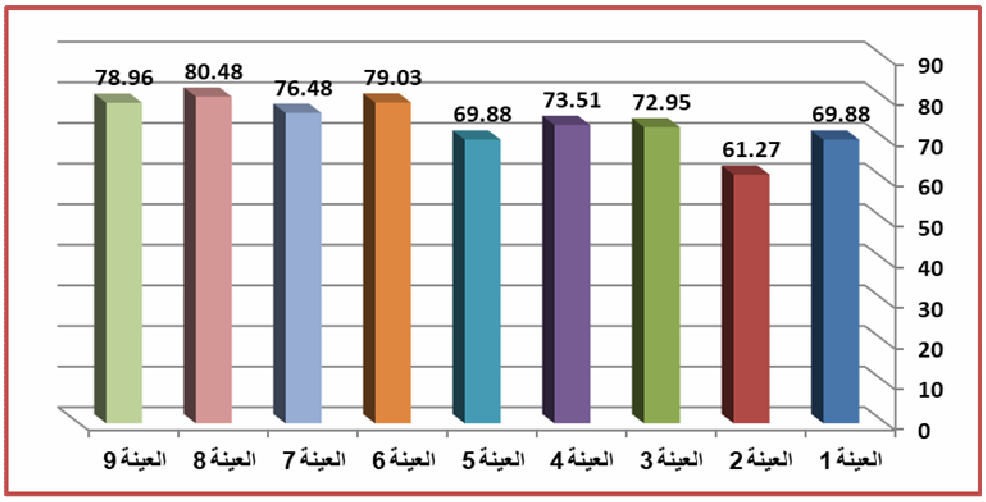
سادساً: تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تقييم لجودة الأقمشة المنتجة تحت البحث لملائمتها للغرض الوظيفي، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (المعالجة، التراكيب النسجية) وذلك باستخدام أشكال الرادار RadarChart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث من خلال استخدام الخواص الآتية: (قوة شد القماش في اتجاه اللحمة، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة، زاوية التماس، مقاومة الكرمشة والتجعد، معامل الحماية ضد أشعة الشمس) وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع (قوة شد القماش في اتجاه اللحمة، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة، زاوية التماس، مقاومة الكرمشة والتجعد، معامل الحماية ضد أشعة الشمس).

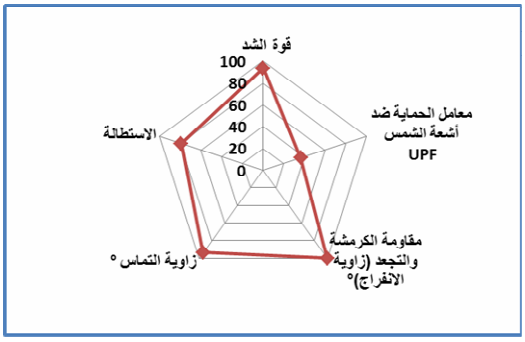
جدول (١٥) تقييم الجودة الكلية لعينات الأقمشة تحت البحث

العينة	المعالجة	التراكيب النسجية	قوة الشد كجم	الاستطالة ٪	زاوية التماس °	مقاومة الكرمشة والتجعد (زاوية الانفراج)°	معامل الحماية ضد أشعة الشمس ٪ UPF	المساحة المثالية	معامل الجودة	الترتيب
1	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	97.92	75.79	0.00	84.65	91.06	349.42	69.88	7
2		اطلس ٤	87.50	61.05	0.00	82.33	75.47	306.35	61.27	9
3		مبرد مكسر ٢/٢	97.92	78.95	0.00	87.91	100.00	364.77	72.95	6
4	حامض الاستيريك	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	83.33	81.05	99.26	94.88	9.02	367.56	73.51	5
5		اطلس ٤	87.50	78.95	96.32	79.07	7.55	349.39	69.88	8
6		مبرد مكسر ٢/٢	93.75	100.00	100.00	91.16	10.25	395.17	79.03	2
7	نانو ثاني اكسيد التيتانيوم وحامض الاستيريك	سادة ممتد من اللحمة ٢/٢	100.00	80.00	91.91	79.07	31.42	382.40	76.48	4
8		اطلس ٤	93.75	78.95	93.38	100.00	36.34	402.42	80.48	1
9		مبرد مكسر ٢/٢	91.67	84.21	98.90	86.05	33.96	394.78	78.96	3

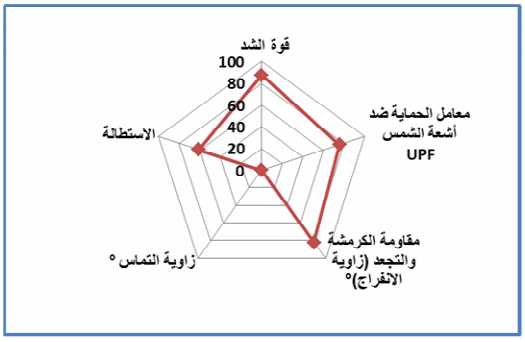
تقييم الجودة الكلية لعينات الأقمشة تحت البحث



شكل (٦) تقييم الجودة الكلية لعينات أقمشة البحث



شكل (٧) تقييم الجودة الكلية لأنسب عينات الدراسة



شكل (٨) تقييم الجودة الكلية لأقل عينات الدراسة

من جدول (١٥) وشكل (٧ ، ٨) يتضح لنا أفضلية العينة رقم (٨) اطلس ٤ و بمعامل جودة (٨٠,٤٨) في تقييم الجودة الكلية لجميع الخواص المقاسة للعينات تحت البحث **وقد يرجع ذلك إلي** : أن تلك العينة تم معالجتها باستخدام نانو ثاني أكسيد التيتانيوم مع حامض الاستيريك ، وبالتالي الاستفادة من جميع المميزات التى يكسبها كلا منها للأقمشة والتى تزيد من كفاءة أدائها الوظيفي . كما أن من خصائص التركيب النسجى الأطلسي أنه يتميز عن باقي التراكيب النسجية بامتصاصه للسوائل بشكل أكبر نسبياً وبالتالي امتص مواد المعالجة بشكل أكبر من باقي التراكيب المستخدمة تحت البحث.

بينما يتضح حصول العينة رقم (٢) اطلس ٤علي أقل معامل جودة كلية في نتائج البحث (٦١,٢٧) لجميع الخواص المقاسة للعينات تحت البحث .

التوصيات :

١- الاهتمام بعمل قنوات بحثية مشتركة بين مصانع إنتاج أقمشة الملابس العسكرية والهيئات التعليمية لربط التعلم النظري بالتطبيق العملي .

٢- ضرورة الاهتمام بعمل الأبحاث التي تهتم بخدمة المجتمع والبيئة المحيطة.

٣- محاولة استخدام معالجات صديقة للبيئة في تطوير الزى العسكري بشكل مستمر وتحسين جودته.

٤- مواكبة التطور التكنولوجي المستمر في شتى المجالات وربطة بمجال الغزل والنسيج وصناعة الملابس والأقمشة.

المراجع :

١- ايمان محمود رضا صقر.(٢٠٠٩)."امكانية انتاج بعض الملابس الوقائية (مقاومة للرصاص)تفي بالغرض الوظيفي - رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي . جامعة المنوفية .

٢- الشيماء صلاح محمد محروس .(٢٠١١) .إ"نتاج أقمشة بمواصفات وتجهيزات طاردة للبعوض باستخدام مواد أمنة بيئياً". رسالة دكتوراه غير منشورة .كلية الاقتصاد المنزلي . جامعة المنوفية .

٣- جيهان ماهر طه جنيدى.(٢٠٠٦)."استخدام بعض الألياف الحديثة عالية الأداء في تحسين الأداء الوظيفي لبدل التدريب العسكرية الشتوية". رسالة دكتوراه غير منشورةكلية الفنون التطبيقية . جامعة حلوان .

٤- رحاب محمد علي، عواطف بهيج محمد، محمد عبدالمنعم رمضان.(٢٠١٥)."معالجة أقمشة الشاش بالكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانومترية للاستخدام الطبي". مجلة التصميم الدولية (٢).

٥- رشا محمد عبدالرحمن.(٢٠١٤)."تكنولوجيا النانو وانتاج ملابس وقائية لبعض الفئات المعرضة لخطر الأشعة فوق البنفسجية " . مجلة التصميم الدولية ، ٤ (٤).

٦- سلمى أبو الحسن محمد.(٢٠١٧)."تأثير التغير في التراكيب البنائية لبعض الأقمشة المعالجة بتقنية النانو والمستخدمة في معالجة مرضي الروماتيد".رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الاقتصاد المنزلي . جامعة المنوفية .

٧- عبدالفتاح عبدالرحمن، غادة السيد.(أبريل،٢٠١٤)." تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية المخلوطة علي مقاومتها لبعض أنواع الفطريات" . مجلة العلوم الزراعية، ٥٩ (٢).

٨- محمود عبدالحليم، سكينة أمين محمود السيد.(٢٠٢٠)."تحسين بعض الخواص الوظيفية ومقاومة الأشعة البنفسجية للأقمشة العسكرية باستخدام نانو البنتونايت "مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية. كلية التربية النوعية جامعة المنيا.

٩- مها طلعت السيد خلف الله.(٢٠٠٩)."تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي بتجهيزها لمقاومة البكتيريا وإزالة الاتساخ". رسالة دكتوراه غير منشورة.كلية الاقتصاد المنزلي .جامعة المنوفية .

١٠- هدير علي محروس دياب.(٢٠١٨)."إمكانية تحسين خواص الملابس الوقائية للعاملين في تحضير العلاج الكيماوي لمرضي السرطان". رسالة ماجستير غير منشورة . كلية الاقتصاد المنزلي . جامعة المنوفية .

١١- ياسمين عبدالعزيز محمد أبوالعمايم .(٢٠١١)."تحقيق الصفات المميزة للانتقال الحرارى خلال طبقات من الأقمشة لتحسين خواص الحماية والراحة لبعض الأقمشة الواقية". رسالة ماجستير غير منشورةكلية الفنون التطبيقية .جامعة حلوان .

١٢- ياسمين عبدالعزيز محمد أبوالعمايم.(٢٠١٥)."تحقيق أفضل الخواص الوظيفية لبعض الأقمشة التقنية المستخدمة في توفير الحماية البالستية للوقاية في المجالات العسكرية والميدانية". رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان .

المراجع الأجنبية :

13- Abdel-Hady, A Farouk (2013): "Flame retardancy and U.V protection of cotton based fabrics using nano zno and poycarpoxyl acids ,Carbohydrate Polymers ,92(1).

14- Davies, Nicola(2020): Military Fabrics: A Matter of Life and Death, ingentaconnect,AATCC , pp. 39-45, 20(3), DOI: https://doi.org/10.14504/ar.20.3.2..

15- J.K,Patra,S.Gouda(2013):"Application of nanotechnology in textile engnineering ,journal of engineering and technology,5(5).

16- Joulian Jimenez ,Reinosa Carmen,Maria Alvarez)2018(,Ceramics International,(44)3.

17- Ivana Schwarz,Beti Rogina-Car,Ruzica Brunsek(2019):Woven Military Fabrics from the Aspect of the Microbial Barrier Permeability, Functional Textiles and Clothing, Springer, ISBN 978-981-13-7720-4 ISBN 978-981-13-7721-1 (eBook).

18- Muhammad Tayyab Noman,Jakub Wiener ,Jana Sakova (2018):In-Situ Development of Highly Photocatalytic Multifunctional Nanocompsites by Ultrasonic Acoustic Method,Ultrasonic-Sonochemistry,40..

19- Physiological assessment of Soldiers wearing military uniforms of different fabrics during intermittent exercise.

20- Swagata Banerjee ,Dionysios (2015):Self -Cleaning Applicatios of Tio2 by Photo-Induced Hydrophilicity and Photocatalysis,Applied Catalysis B:Enviromental.

21- Shirin Nourbakhsh and Ali Ashjaran,Laser(2012): Treatment of cottonFabric for Durable Antibacterial Properties of Silver Nanoparticles, M aterials journal , pp. 5,1247-1257,doi:10.3390/ma5071247.

22- William R Santee, Larry G Berglund,Armand V Cardello, Carloe A Winterhalter, David P Looney, Julio A Gonzalez, Adam W Potter (2020): Physiological assessment of Soldiers wearing military uniforms of different fabrics during intermittent exercise, Journal of Sport and Human Performance ,8 (1), doi.org/10.1007/978-981-13-7721-1

Studying the possibility of improving the functional properties of military clothing fabrics by using multi-functional textile fabric

Abstract

The Research aims to achieve the best functional properties of military garment fabrics treated with nanocomposites, as the research dealt with the use of nanocomposites (Titanium Dioxide, Stearic Acid). Nanotechnology gets attention and anticipation from those who are working in the industry of smart textile and garments, this is due to the exceptional and unique properties that these materials shows compared to the materials of bigger sizes. Nanomaterials are distinguished by their physical, chemical and biological properties that are unprecedented because of extremely small size. Functional finishing of textile fabrics with nanoparticles imparts the fabrics one or more functional properties. These functions include, for example, self-cleaning, antimicrobial, UV-protective, water repellence as well as antimicrobial activity.

The importance of the research appears in determining the most appropriate standards for those fabrics regarding the most appropriate fabric composition, and the most appropriate treatment used under the research, and the impact of treatment on the overall quality of the fabrics under research, and their suitability for functional performance .

Suitable Fabrics were produced for this purpose with various variations, as the specifications of the warp threads were constant for all the fabrics produced under the research, and which are of 100% cotton thread and the number of picks per one inch is 105 picks / inch, and the weft thread count is 150 denier (cotton blend/polyamide). The type of texture (Plain extended from weft 2/2, broken twill 2/2, Atlas 4), The treated fabrics were monitored for contact angle, UPF value tensile strength, wrinkle recovery angle, and then the laboratory results were analyzed for the tested properties of the samples using applied statistics to find the different relationships between the research variables. The results indicate that the fabric of the texture of Atlas 4 treated with nano-titanium dioxide in presence of stearic acid has the most promising results for quality evaluation compared with other investigated fabrics produced under the research.

Key words:

Military clothing fabrics-Nano technology -Multifunctional textile fabric