دراسة مقارنة لجزيئات النانو المحضرة علي تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية المخلوطة

إعداد

هدير لطفي أحمد عبدالقادر

معيدة بقسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

تحت اشراف

أ.د. إيمان محمود الجندي

رئيس قسم الإقتصاد المنزلي سابقا

أستاذ الكيمياء العضوية بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

أ.د. منال البكري المتولي

أستاذ النسيج والملابس

بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة

عدد (٦٧) ـ مايو ٢٠٢٢

دراسة مقارنة لجزيئات النانو المحضرة علي تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية المخلوطة

أ.د. إيمان محمود الجندي* أ.د. منال البكري المتولي** هدير لطفي أحمد عبدالقادر***

الملخص

استهدفت هذه الدراسة تحضير جزيئات النانو من معادن واكاسيد المعادن والتعرف علي تأثير جزيئات النانو المحضرة لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية المخلوطة (٣٣٪ قطن، ٦٧٪ بولي استر). وذات تركيب نسجي سادة ١\١ واشتملت اهم الخواص الوظيفية التى تناولتها الدراسة مقاومة الأشعة فوق البنفسيجية الضارة - مقاومة البكتريا والفطريات - مقاومة البقع والاتساخ. وقد تم تحضير جزيئات الفضة واكسيد الزنك النانونية من نترات الفضة وخلات الزنك على الترتيب. وتم اجراء اختبارات ميكرسكوبية للتعرف والتاكد من حجم و شكل جزيئات النانو المحضرة وذلك باستخدام الميكرسكوب الإلكتروني النافذ والماسح، وتم معالجة الخامة النسجية المستخدمة بالمواد النانوية المحضرة كلا علي حدا، وتم إجراء الإختبارات التالية(قوة الشد والإستطالة عند القطع، إختبار نفاذية الهواء، إختبار مقاومة الأشعة فوق البنفسيجية، إختبار مقاومة البكتريا الموجبة الجرام والسالبة الجرام، إختبار مقاومة البقع والإتساخ وقياس زاوية التلامس، وتم التعرف علي مواصفات الخامة المستخدمة في الدراسة ومواصفاتها بعد المعالجة. وتوصلت نتائج هذه الدراسة الي أن استخدام جزيئات الفضة النانوية في معالجة الأقمشة القطنية المخلوطة فإنها ذات قدرة عاليةعلي مقاومة البكتريا الموجبة والسالبة الجرام وحققت تحسن في الخواص الوظيفية جميعها وذلك بمعامل جودة كلية ٧٨٪. وجاءت بنانو أكسيد الزنك أعلي من المعالجة بنانو الفضة من حيث مقاومة البقع والأتساخ وكذلك الحال بالنسبة لقوة الشد والإستطالة عند القطع. ولكنها غير مقاومة للبكتريا الموجبة والسالبة الجرام وحققت معامل جودة كلية ٧٥٪.

الكلمات المفتاحية: علم النانو ـ تقنية النانو ـ الأقمشة ـ الأقمشة المخلوطة.

المقدمة:

العالم الآن يشهد طفره تكنولوجية فى جميع المجالات والتخصصات المختلفه و الصناعات النسجيه تحتل مكانة الصداره بين الصناعات الإستهلاكيه لأنها تعتمد على خامات رئيسيه تعتبر مصدرا من مصادر الثروة. (أحمد على سالمان وآخرون ، ٢٠١٨).

* رئيس قسم الإقتصاد المنزلي سابقا أستاذ الكيمياء العضوية بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة
** أستاذ النسيج والملابس بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة
*** معيدة بقسم الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة

ولذلك فان المتابع لتطور العلوم يدرك مدي تسارع وتيرتها فى القرنين الأخريين وهذا نتاج كثافة الابحاث المتخصصه والدقيقه فى المجالات المختلفه ولذلك فان الدراسات العمليه لابد ان تواكب ذلك الانفتاح التقني والمعرفي ، وتقنية النانو وتطبيقاتها قد أحدثت ثوره علميه حديثه تبشر بقفزه هائله فى فروع العلم قاطبه وبخاصه فى مجال الصناعات النسجيه أثناء التصنيع أو التجهيز وذلك عن طريق ترتيب جزيئات المادة الى جانب بعضها البعض بشكل لا نتخيله وبأقل تكلفه ممكنه. (Filcher, 2008).

وتقنية النانو هي العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذري والجزيئى، وهذه التقنية تهتم أيضا بابتكار تقنيات ووسائل جديده تقاس أبعادها بالنانومتر وهو جزء من الألف من الميكرومتر أي جزء من المليون من الميليمتر . و تتعامل تقنية النانو عادة مع قياسات بين ١ الى ١٠٠ نانومتر أى تتعامل مع تجمعات ذريه تتراوح بين خمس ذرات الى ألف ذره . وهى أبعاد أقل كثيرا من أبعاد البكتريا والخليه الحيه (Mashaghi. S .et al, 2013).

وأوجدت تقنية النانو في علم النسيج كما في غيره من العلوم تطبيقات عديدة ومتنوعة، حيث صار من الممكن الحصول على مواصفات جديدة ومبتكرة كان من الصعب الحصول عليها باستخدام التقنيات التقليدية، وفتحت أمام النسيج تطبيقات جديدة وفي مجالات عدة. وقد جاء ذلك نتيجة لمحاكاة الطبيعة، فنجد لباس السباحة الذي يحاكي جلد سمك القرش، والنسيج ذاتي التنظيف الذي يحاكي سطح ورقة اللوتس، والحصول على ألوان قوية أو كثيفة بمحاكاة عملية التداخل. وإذا تمكنا من طلاء النسيج بطبقة نانوية من السيراميك فإننا نحصل على نسيج مضاد لالتصاق الأوساخ، وأيضا مضاد للبكتريا وتزداد نسبة الحماية من الأشعة فوق البنفسجية الضارة.(خالد محيى الدين محمد حسن، ٢٠٠١).

والأقمشة هي المادة الأساسية في تفصيل القطعة الملبسية. لذلك لابد من تحديد مواصفات الأقمشة قبل استيرادها أو صناعتها وهذا لضمان إنتاج الملابس بالخواص المطلوبة لكي تناسب استخدامها النهائي. ويوجد مجموعة عوامل مختلفة تدخل في التأثير على الأقمشة والتي من أهمها : الألياف المستخدمة في صناعتها وطريقة الغزل والنسج والتجهيز والخلطات المختلفة حيث نجد أن خواص الأقمشة المجهزة هي محصلة لمجموعة التأثيرات المختلفة. و جودة أقمشة الملابس تتضمن ثلاثة عناصر أساسية وهي : جمال المظهر وراحة الأداء وكفاءة الأداء الاستهلاكي. وعلي ذلك يجب اختيار الأقمشة المناسبة كلا حسب وظيفته ، واختيار القماش يتأثر كثيرًا بدرجة الخبرة والوعي الملبسي. (هنادي محمد الشريف، ٢٠٠٨).

يعتبر القطن من أكثر الخامات النسجية استعمالا واستخداما في الملابس فهو يستخدم في جميع أغراض الغزل والنسيج وتصنع منه أفخر أنوع الملابس .حيث أن العالم يستهلك من ألياف القطن ضعف ما يستهلك من الالياف الاخرى. و اشتهرت مصر بين سائر دول العالم بإنتاج أجود أنواع الأقطان التي انفردت بها من حيث طول التيلة والمتانة والدقة والمرونة وغير ذلك من الصفات. (غادة محمد الصياد، ابراهيم عبد المؤمن عبد الحميد، ٢٠١٦).

وتتعدد إستخدامات الأقمشة القطنية فهي تستخدم في صناعة الملابس والمفروشات وأغطية الاسرة ومعاطف الأطباء وملابس الأطفال والملابس الداخلية وذلك لما تتمتع به من خصائص وفي هذه الدراسة سوف يتم معالجة الأقمشة المخلوطة لتصبح مناسبة لبلاطي الأطباء وبالرغم من المميزات العديدة للأقمشة القطنية إلا أنه توجد بها بعض العيوب التي لابد من معالجتها والتخلص منها وهذا يكون عن طريق خلطها ببعض الخامات الأخري أو عن طريق معالجاتها كيميائيا ببعض المواد في صورتها النانوية ومن هذه العيوب، قابليتها للإنكماش، تأثرها بالعفن والميكروبات ومن هنا كانت فكرة هذه الدراسة وهي محاولة معالجة بعض أنواع الأقمشة القطنية وذلك لتحسين خواصها الوظيفية والمحافظة علي الخواص التي تتمتع بها.

مشكلة البحث:(Research Problem)

يمكن تلخيص مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

ما تأثير توظيف تكنولوجيا النانو فى تحقيق أفضل الخواص الوظيفيه للأنواع المختلفه من الأقمشه القطنيه وذلك من خلال استخدام بعض المعادن و أكاسيد المعادن النانويه ؟ ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات التاليه :

١. ما مفهوم النانو تكنولوجي كاتجاه حديث يوصي باستخدامه فى مجال علم النسيج ؟

٢. ما تأثير اختلاف نوع الماده المعالجه المستخدمه على الخواص الوظيفيه وتثبيط نمو الكائنات الحيه الدقيقه ؟

أهداف البحث:(*Research Objective*)

١. التعرف على مفهوم تقنية النانو كاتجاه حديث يوصي باستخدامه فى مجال علم النسيج .

٢. التعرف على أفضل ماده نانونيه تحقق أفضل خواص وظيفيه للنسيج المعالج.

٣. التعرف علي أفضل مادة نانوية تساعد علي تثبط نمو الكائنات الحيه الدقيقه.

أهمية البحث:(*Research Significant*)

١. مواكبة التطورات العالميه الحديثه لتطبيق تكنولوجيا النانو فى مجالات العلوم المختلفه ولاسيما مجال علم النسيج .

٢. تحقيق افضل أداء وظيفي للقماش القطني المخلوط عن طريق استخدام تكنولوجيا النانو.

٣. تحسين مقاومة الأقمشة المختبرة للبكتريا.

٤. المساهمه فى توضيح مدى الترابط بين العلوم وبعضها مثل الترابط بين علم الكيمياء وعلم النسيج وارتباط هذه العلوم بالنانو تكنولوجي .

فروض البحث:*(Research Hypotheses)*

١. توجد فروق ذات دلاله احصائيه بين الماده المعالجه والخامه القطنيه المستخدمه .

٢. توجد فروق ذات دلاله احصائيه بين مادة المعالجه والخواص الوظيفيه للخامه المستخدمه .

٣. توجد فروق ذات دلاله احصائيه بين مادة المعالجه وتثبيط نمو البكتريا السالبه والموجبة الجرام .

مصطلحات البحث: *(Research Terms)*

علم النانو- Nanoscience

هو العلم الذي يدرس تركيب المواد وخصائصها عند مقياس النانومتر، أو هو العلم الذي يهتم بدراسة مواد النانو وتصنيف وتعيين خواصها وخصائصها الفزيائية، الكيميائية و الميكانيكية ودراسة الظواهر الناشئة عن تصغير أحجامها. (شيماء عبد الستار شحاتة، ٢٠١٩).

تقنية النانو- the Nano technique

هي تقنية تتعامل مع الجزيئات المنفردة والذرات المكونة للمواد عن طريق استخدام أدوات دقيقة لبناء وتشغيل مجموعة أصغر من المواد مع تكرار عملية البناء والتشغيل لمجموعات أضغر من المواد أكثر من مرة وصولا إلي الحجم المطلوب . أو هي تقنية تهتم بتصنيع وتصميم مواد وآلات عند مقياس النانومتر، أو هي مجموعة من التقنيات والأدوات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع وتركيب بنية معينة بإستخدام مقاييس متناهية الصغر. (شيماء عبد الستار شحاتة مهران، ٢٠١٩).

الأقمشة- Fabrics

هي المادة الخام الأساسية في تصنيع الملابس وهي تتكون من ألياف النسيج والتي يقصد بها تلك الشعيرات الرفيعة (الصناعية ، الطبيعية) والتي يتم تحويلها إلي خيوط تدخل في صناعة الأقمشة، ومصطلح الأقمشة هو مصطلح يطلق علي جميع أنواع الأقمشة المنتجة عن طريق الوسائل المختلفة مثل المنسوجات ، واللباد والتريكو وهي المادة الخام في صناعة الملابس. (هنادي محمد الشريف، ٢٠٠٨).

الأقمشة المخلوطة- blended fabrics

ويمكن تعريف الأقمشة المخلوطة بأنها توليفات من أكثر من نوع من الألياف بنسب مختلفة تبعاً لمواصفات المنتج المطلوب والغرض منه مع مراعاة الجوانب الإقتصادية والأسس الفنية في الصناعة، وعلي هذا فإن خواص القماش المخلوط تتأثر بنوع الألياف المستخدمة ونسبتها في الخلط تأثرا كبيرا. (فيروز أبو الفتوح يونس الجمل، هبة الله السيد أحمد أبو النجا، ٢٠١٩).

إجراءات البحث:

منهج البحث:(Research Methodology)

يستخدم البحث المنهج الوصفي لوصف التجارب المعملية وتوضيخها والمنهج التجريبي وذلك لما له من قدره على توضيح العلاقات بين المتغيرات التى تناولتها الدراسه وذلك لتحقيق أهدافها .

عينة البحث:(Research Sample)

تشتمل علي(٣) عينات من القماش قطن مخلوط (٣٣٪ قطن ، ٦٧٪ بولي استر) إحداهما العينة الخام والعينتان الأخرتان بعد المعالجة . ولزم لتنفيذ الإختبارات لهذه العينات ٩ قطع من القماش حيث تم استخدام ٣ قطع من كل عينة بمقاس ٣٠سم ❖٣٠سم. والجدول التالي يوضح مواصفات كل عينة ومادة المعالجة لها:

جدول(١) يوضح توصيف العينات ومواد المعالجة المستخدمة فيها.

رقم العينة	نوع الخامة المستخدمة وفقا لنتيجة اختبار التحليل الكمي للعينات	نوع مادة المعالجة المحضرة
B	قماش منسوج قطن مخلوط الخامة(٣٣٪ قطن ، ٦٧٪ بولي استر)	العينة الخام
1	قماش منسوج قطن مخلوط الخامة (٣٣٪ قطن ، ٦٧٪ بولي استر)	معالجة بالفضة النانوية
2	قماش منسوج قطن مخلوط الخامة (٣٣٪ قطن ، ٧٧٪ بولي استر)	معالجة بأكسيد الزنك النانوي

أدوات البحث:(Research Tools)

مواد كيميائية لتحضير المواد النانوية المستخدمة في المعالجة ومن هذه المواد نترات الفضة لتحضير الفضة النانوية وأسيتات الزنك لتحضير أكسيد الزنك النانوي. بالإضافة لبعض المواد الكيميائية المساعدة ومنها هيدروكسيد الصوديوم وحمض الأسكوربيك وهيدروكسيد الأمونيوم وصوديوم ديديوسيل سلفات(SDS) **بالإضافة الي التحاليل والقياسات المعمليه وتنقسم الى :** . تحاليل ميكروسكوبيه للمواد النانوية المحضرة باستخدام الميكرسكوب الإلكتروني النافذ (TEM). وتحاليل ميكروسكوبية للعينات المعالجة نانويا باستخدام الميكرسكوب الإلكتروني الماسح (SEM). وقياسات طبيعية وميكانيكية على القماش المعالج مثل (قياس سمك العينات ووزن المتر المربع ونفاذية الهواء والصلابة وقوة الشد للعينات والاستطالة عند القطع وعدد خيوط السداء واللحمة وإختبار التحليل الكمي للعينات وإختبار مقاومة البقع والإتساخ).وإختبارات ميكروبيولوجيه على القماش المعالج مثل (إختبار مقاومة البكتريا السالبة الجرام (E– Coli) والبكتريا الموجبة الجرام (Staph aureus). وإختبار نفاذية الأشعة فوق البنفسيجية.

حدود البحث:(Research Limitations)

- **حدود زمانيه: بدء تطبيق البحث فى العام ٢٠٢٠ وحتي عام ٢٠٢٢**
- **حدود مكانيه:**
  - معامل كلية التربيه النوعيه جامعة المنصورة - معامل كلية العلوم جامعة المنصوره
  - معمل الميكرسكوب الالكتروني بكلية الزراعة جامعة المنصورة - المعهد القومي للقياس والمعايره .

إجراءات الدراسة التطبيقية: ـ المواد المستخدمة في البحث وطرق التحضير:

تم إستخدام خامة القطن المخلوط بنسبة خلط (٣٣٪ قطن، ٦٧٪ بولي استر) تتضح مواصفاتها في الجدول رقم (٢) ومواد معالجة نانوية عبارة عن الفضة النانونية وأكسيد الزنك النانوي وقد تم تحضير هذه المواد بالمعمل.

جدول(٢) يوضح مواصفات الخامات النسجية المستخدمة في البحث.

م	نوع الخامة ونسبة الخلط	التركيب النسجي	عدد فتل السداء في سم	عدد اللحمات في سم	متوسط وزن المتر المربع (جم\م٢)
١	قطن مخلوط (٣٣٪ قطن،٦٧٪ بولي استر)	سادة ١\١	٩٢	٦٤	١١٩,١٢

تجهيز الخامات وتحضير مواد المعالجة النانوية:

١. تجهيز القماش المستخدم في الدراسة.

تم شراء القماش من شركة ديتكس للغزل والنسيج والتريكو بسندوب وذلك بالمواصفة السابق ذكرها كما في جدول(٢) الذي يوضح مواصفات الخامة النسجية المستخدمة.

٢: تحضير مواد المعالجة: وكانت طرق التحضير كالتالي:

١.٢ تحضير جسيمات الفضة النانونية باستخدام محلول مائي من AgNO3 وفقًا للطريقة المعدلة كما في بحث (Ping Li, et al, 2005). حيث تم تحضير ٠,٠١ مول. من نترات الفضة ، ثم أضف الأمونيا بالتنقيط إلى المحلول حتى يصبح الرقم الهيدروجيني ١٢. ثم تحضير ٥٪ من (SDS)كبريتات دوديسيل الصوديوم. ويضاف محلول SDS إلى محلول نترات الفضة بالتنقيط لمدة نصف ساعة مع التقليب المستمر عند ٧٠ درجة مئوية. وتم تحضير ٠,٠١مول من حمض الأسكوربيك ، ثم يضاف هذا المحلول إلى الخليط السابق بالتنقيط لمدة نصف ساعة مع التقليب المستمر عند ٧٠ درجة مئوية. نضيف القماش إلى المحلول السابق وبنفس درجة الحرارة مع التحريك لمدة ساعة.وتم إستخراج القماش من المحلول وتجفيفه في درجة حرارة الغرفة.

٢.٢ تحضير أكسيد الزنك النانوي(Nano ZnO) وفقا للطريقة المعدلة كما في بحث Raquel) Borda d Agua, et al, 2017) حيث تم تحضير ٠,٠٨ مول من خلات الزنك. وضع القماش المخلوط في محلول خلات الزنك المحضر مسبقاً أثناء التقليب. وتم تحضير ٤٪ من هيدروكسيد الصوديوم ، ثم ترفع درجة الحرارة إلى ٥٠ درجة مئوية ، ويضاف قطرة قطرة لمدة ربع ساعة ، ويستمر التحريك لمدة ساعة. ونترك المحلول يبرد في درجة حرارة الغرفة ، ثم ننزع القماش ونشطفه ونتركه حتى يجف في درجة حرارة الغرفة.

٣. الاختبارات المعملية:

تم تنفيذ هذه الاختبارات علي قطع العينات الخام والعينات التي تم تجهيزها نانويا وتشمل الإختبارات علي:

١.٣ القياسات الطبيعية والميكانيكية:

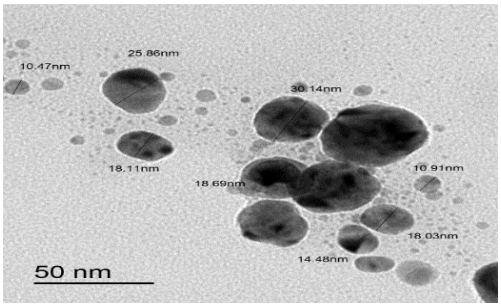
ويمكن توضيحها في الجدول التالي.

جدول(٣) يوضح مواصفة القياسات الطبيعية والميكانيكية.

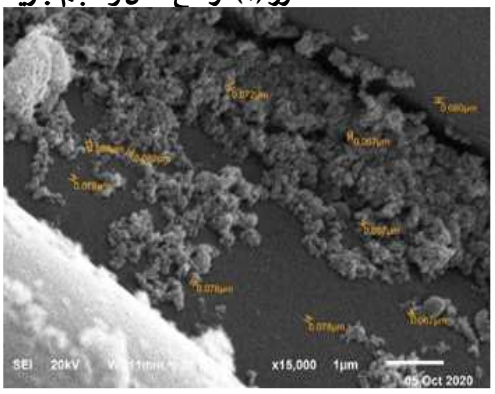
اسم الإختبار	المواصفة المستخدمة
إختبار التحليل الكمي	ASTM D629 – 15 Standard Test Methods for Quantitative Analysis of Textiles.
قياس عدد خيوط السداء واللحمه	Egyptian Standard Specification No. 294: Determination of the number of threads in the length unit of fabric.
إختبار وزن المتر المربع	ASTM D3776 / D3776M – 09a Standard Test Methods for Mass per Unit Area (Weight) of Fabric
إختبار سمك العينات	AST M D1777 – Standard Test Method for Thickness of Textile Material.
إختبار الصلابة	ASTM D 1833 – Standard Test Method for : Stiffness of Fabrics1.
إختبار نفاذية الهواء	ASTM D 737 – Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics.
إختبار قوة الشد والإستطالة	Textiles — tensile properties of fabrics ISO 13934— Part 1.
إختبار قياس زاوية التلامس	ASTM D5725: Standard Test Method for Surface Wettability and Absorbency of Sheeted Materials Using an Automated Contact Angle Tester.
إختبار مقاومة الإتساخ	AATCC Test Method 130 Soil Release: Oily Stain Release Method.

٢.٣: القياسات الميكروسكوبية.

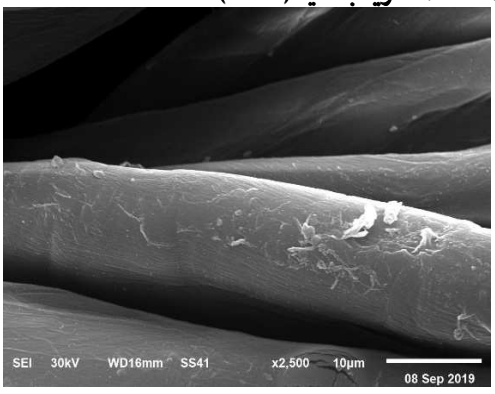
قد تم إجراء هذه القياسات داخل وحدة الميكرسكوب الالكتروني بكلية الزراعة جامعة المنصورة وكان ذلك باستخدام تقنيتين مختلفتين من الميكرسكوب الإلكتروني أولا: (TEM) وهي التصوير داخل المحلول للتأكد من جزيئات النانو داخل المحلول كما في صورة(١)، والتقنية الأخري (SEM) وفيها يتم تصوير جزيئات النانو علي سطح النسيج كما في صورة (٢و٣)



صورة(١) توضح شكل وحجم جزيئات الفضة النانوية بتقنية (TEM) ،



صورة(٢)شكل جزيئات أكسيد الزنك علي النسيج بتقنية(SEM).



صورة(٣)شكل جزيئات الفضة علي النسيج بتقنية(SEM).

٣.٣: الإختبارات الميكروبيولوجية:

وتمت هذه الاختبارات داخل وحدة التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية بكلية العلوم جامعة المنصورة واختبر النشاط المضاد للميكروبات علي الأقمشة ضد البكتريا الموجبة الجرام (staphylococcus aureus) والبكتريا سالبة الجرام (Escherichia coli).

٤.٣: إختبار مقاومة نفاذ الأشعة الفوق بنفسيجية:Ultra Protection Factor (UPF):

وتم هذا الإختبار داخل معمل الفوتومتري بمعهد القياس والمعايرة بالجيزة وفقا للمواصفة التالية:

AATCC Test Method 183-2014 Transmittance or Blocking of Erythemally Weighted Ultraviolet Radiation through Fabrics.

النتائج والمناقشة:

وكانت نتائج القياسات الطبيعية والميكانيكية بالنسبة للعينتات محل البحث كما هو واضح في الجدول التالي:

جدول (٤) يوضح نتائج إختبار القياسات الطبيعية للخامة المستخدمة قبل المعالجة وبعدها.

رقم العينة	متوسط قتل السداء في سم	متوسط اللحمات في سم	سمك العينة mm	وزن المتر المربع ب جم\م٢	الصلابة Mg cm	متوسط قوة الشد kg f	متوسط الاستطالة عند القطع ٪	نفاذية الهواء	زاوية التلامس
1	76	63	0.276	124.02	3.48	55.1	20.43	33.36	0
2	85	58	0.286	135.46	3.78	55.1	15.82	13.56	0
B	92	64	0.231	119.12	3.64	52.4	15.33	37.94	0

ونتائج إختبارات الخواص الوظيفية بالنسبة للعينات محل البحث والمتمثلة في (مقاومة الإتساخ ومقاومة الأشعة فوق البنفسيجية ومقاومة البكتريا الموجبة والسالبة) كما هو واضح في الجدول التالي:

جدول (٥) يوضح نتائج إختبارمقاومة الإتساخ ومقاومة العينات للأشعة الفوق بنفسيجية الضارة والمقاومة للبكتريا الموجبة والسالبة الجرام.

رقم العينة	درجة المقاومة للإتساخ	مقاومة العينات للأشعة فوق البنفسيجيية الضارة			مقاومة العينات للبكتريا الموجبة والسالبة الجرام		
		UPF	UVA	UVB	Staph aureus mm	% Activity index	E. Coli mm
1	4	37.50	8.22	1.86	26	108.33	42.31	11
2	5	12.20	19.96	6.93	ــــ	ــ	ــ	ــــ
B	2	6.85	28.69	12.39	ــــ	ــ	ــ	ــــ

وقد تم عمل تحاليل إحصائية لهذه النتائج وذلك لمعرفة مدي الإختلاف بين العينات والتأكد من صحة الفروض وتم إستخدام تحليل التباين (ANOVA) لتحديد معنوية الإختلاف بين العينات المختبرة وإستخدام إختبار (T–test) لتوضيح الدلالات الإحصائية بين العينات وكانت قيمة p دالة معنويا عندما تكون أصغر من أو تساوي ٠,٠٥ وتكون p غير دالة معنويا عندما تكون أكبر من ٠,٠٥ وبعد ذلك تم عمل تقييم للجودة الكلية للعينات محل الدراسة وذلك لمعرفة أي من هذه العينات قد حققت أعلي تحسن في الخواص الوظيفية المطلوبة. ويمكن توضيح أي من الإختبارات السابقة كان لها فروق معنوية بين النتائج للعينات المختبرة وذلك في الجدول التالي:

جدول (٦) يوضح الإختبارات التي أظهرت فروق معنوية للعينات المختبرة.

اسم الإختبار	نفاذية الهواء	سمك العينات	وزن المتر المربع	الصلابة	مقاومة الأشعة الفوق بنفسيجية الضارة	مقاومة البكتريا
قيمة p	0.000	0.000	0.000	0.040	≤ 0.001	0.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة p أصغر من ٠,٠٥ مما يدل علي أنه توجد فروق معنوية بين العينات المختبرة بالنسبة لهذه الإختبارت. أما في الإختبارات التالية فإنه لاتوجد فروق معنوية بين العينات المختبرة وذلك لأن قيمة p أكبر من ٠,٠٥ كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (٧) يوضح الإختبارات التي لم تعطي فروق معنوية بين العينات المختبرة

اسم الإختبار	مقاومة الإتساخ	قوة الشد	الإستطالة
قيمة p	0.224	0.822	0.904

مناقشة النتائج:

من خلال نتائج الإختبارات المذكورة في الجداول (٤و٥) ومن نتائج التحليل الإحصائي في الجداول (٦و٧) يتأكد لنا صحة الفروض السابقة ومدي الإختلاف في النتائج عند استخدام مواد المعالجة المذكورة ويمكن اثبات صحة الفروض المذكوره من خلال الآتي:

أولا: توجد فروق ذات دلاله احصائيه بين الماده المعالجه والخامه القطنيه المستخدمه.

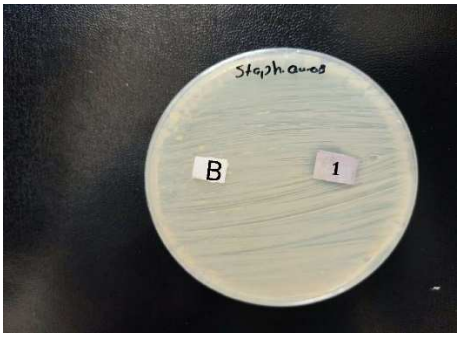
حيث يتضح من النتائج السابقة أن إستخدام خامة القطن المخلوط ومعالجتها بمواد نانوية مختلفة قد أظهر إختلافات معنوية بين العينات بالنسبة للإختبارات المقاسة فمن خلال النتائج يتضح لنا أن الفضة النانوية هى مادة المعالجة المفضلة مع خامة القطن المخلوط (٣٣٪قطن، ٦٧٪بولي استر) وذلك لأنها أظهرت تحسنا في الخواص الوظيفية المذكورة.

ثانيا: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مادة المعالجة وتثبيط نمو البكتريا الموجبة والسالبة الجرام.

حيث يتضح من خلال النتائج أن استخدام الفضة النانوية في معالجة النسيج جعله له القدرة علي مقاومة البكتريا الموجبة والسالبة الجرام أما استخدام أكسيد الزنك النانوي في المعالجة لم يعطى تأثير مقاوم للبكتريا الموجبة والسالبة الجرام. ويمكن توضيح ذلك في الصورة (٤و٥).

ثالثا: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مادة المعالجة والخواص الوظيفية للخامة المستخدمه.

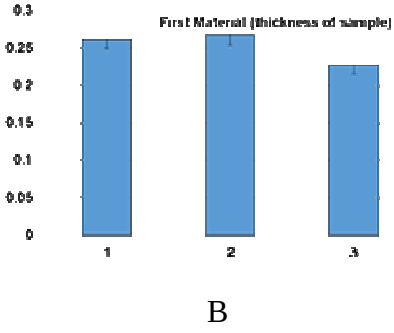
حيث يتضح من خلال النتائج وجود فروق معنوية بين العينات في معظم الخواص الوظيفية وفي بعض الخواص الأخري مثل(قوة الشد والإستطالة عند القطع ومقاومة العينات للبقع والإتساخ) لا توجد فروق معنوية في إختلافات النتائج في العينات. ومن خلال التحليل الإحصائي يتضح أن استخدام الفضة النانوية في المعالجة كانت أكثر فاعلية من إستخدام أكسيد الزنك النانوي في تحسين الخواص الوظيفية للخامة المعالجة.



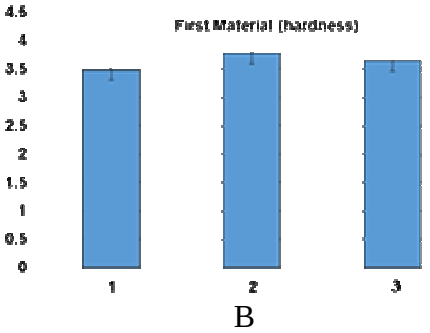
صورة (٤) توضح مقاومة النسيج المعالج بالفضة للبكتريا الموجبة

صورة (٥) توضح مقاومة النسيج للبكتريا السالبة عينة١.

ويمكن توضيح الفرق بين العينات في الرسوم البيانية التالية:

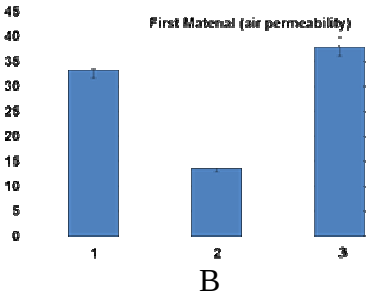


شكل(١) يوضح نتائج إختبار سمك العينات

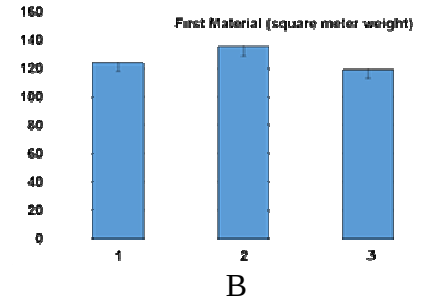


شكل(٢) يوضح نتائج إختبارالصلابة.

يتضح من الرسم البياني أن الإختلاف في سمك العينات المختبره هو إختلاف بسيط ولكن سمك العينات المعالجة قد زاد عن العينة الخام أما بالنسبة لإختبار الصلابة فنجد أن الصلابة للعينة(٢)أصبحت أعلي من العينة الخام والعينة(١) ونجد أن الصلابة في العينة(١) قد قلت بنسبة بسيطة عن العينة الخام.

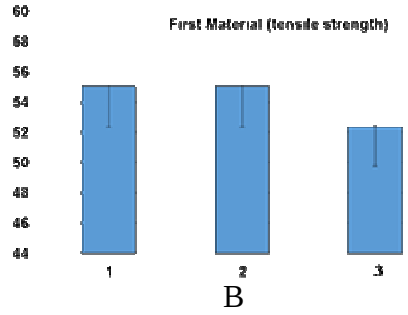


شكل (٤) يوضح نتائج إختبار نفاذية الهواء.

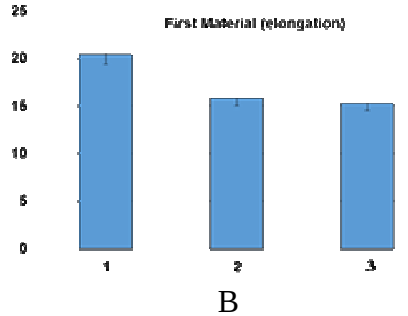


شكل (٥) يوضح نتائج إختبار وزن المتر المربع.

من نتائج تحليل إختبار نفاذية الهواء ومن خلال الرسم البياني يتضح أن نفاذية الهواء للعينة(١) قد قلت قليلا عن العينة الخام ولكنها أعلي من العينة(٢) أما بالنسبة للعينة (٢) فإن نفاذية الهواء قد قلت كثيرا عن العينة الخام. أما عن إختبار وزن المتر المربع فنجد أن العينات المعالجة قد زادت في الوزن عن العينة الخام ولكن العينة (١) أخف وزنا من العينة (٢).

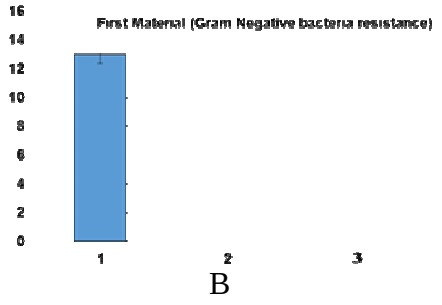


شكل(٦) يوضح نتائج إختبار قوة الشد.

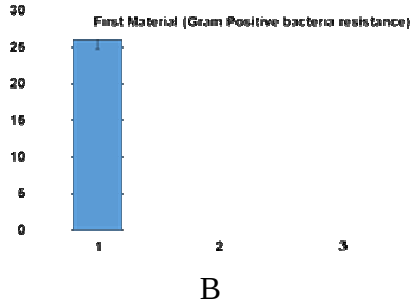


شكل(٧) يوضح نتائج إختبار نسبة الإستطالة عند القطع.

يتضح من الرسم البياني السابق بالنسبة للعينات المعالجة أن قوة الشد لها قد زادت عن العينة الخام وقوة الشد في العينات المعالجة زادت بنفس النسبة. أما بالنسبة لإختبار نسبة الإستطالة عند القطع فنجد أن العينة (١) هي الأعلي في نسبة الإستطالة عن العينة الخام والعينة (٢) أما الإستطالة في العينة(٢) فزادت بنسبة بسيطه عن العينة الخام.

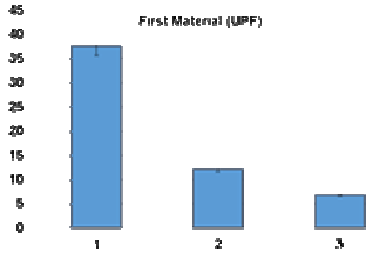


شكل(٨) يوضح نتائج إختبار البكتريا السالبة الجرام.



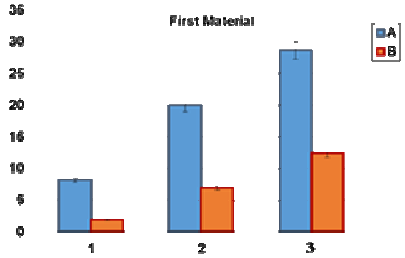
شكل(٩) يوضح نتائج إختبار البكتريا الموجبة الجرام.

من خلال الرسم البياني السابق يتضح أن العينة(١) أصبحي مقاومة للبكتريا الموجبة الجرام والسالبة الجرام ولكن نسبة المقاومة للبكتريا الموجبة أعلي من مقاومة العينة للبكتريا السالبة. ونجد أن العينة (٢) غير مقاومة للبكتريا الموجبة والسالبة الجرام. كذلك الحال بالنسبة للعينة(٣) الغير معالجة ومن ذلك يتضح أن استخدام المعالجة بالفضة النانوية مع خامة القطن المخلوط هي الأكثر فاعلية في مقاومة البكتريا الموجبة والسالبة الجرام.



B

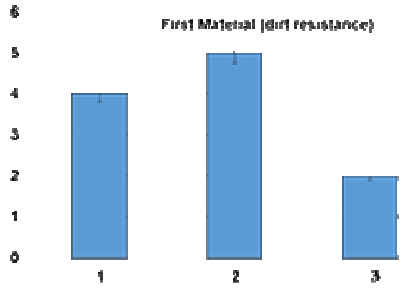
شكل(١٠) يوضح نتائج إختبار مقاومة الأشعة الفوق بنفسيجية الضارة.



B

شكل(١١) يوضح نتائج نفاذ الأشعة (A,B).

بالنسبة لإختبار مقاومة الأشعة فوق البنفسيجية الضارة يتضح أن العينات المعالجة قد أصبحت أكثر مقاومة للأشعة فوق البنفسيجية الضارة ونجد أن العينة(١) هي الأكثر مقاومة للأشعة فوق البنفسيجية الضارة من العينة(٢) وكلما زاد معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسيجية الضارة (UPF) كلما قل نفاذ الأشعة (A,B) كما يتضح في الرسم البياني الثاني أن العينة (١) هي التي تسمح بنفاذ الأشعة (A,B) بنسبة أقل مما يدل علي أن إستخدام الفضة النانوية في معالجة خامة القطن المخلوط كان أكثر فاعلية في مقاومة نفاذ الأشعة فوق البنفسيجية الضارة من إستخدام أكسيد الزنك النانوي.



B

شكل(١٢) يوضح نتائج إختبار مقاومة الإتساخ.

يتضح من الرسم البياني السابق أن العينات المعالجة أصبحت أكثر مقاومة للإتساخ عن العينة الخام فقد أصبحت مقاومة بدرجة ممتازة للإتساخ ويظهر لنا أن العينة المعالجة بنانو أكسيد الزنك هي العينة المقاومة للإتساخ بنسبة ١٠٠٪ وأكثر مقاومة من العينة المعالجة بالفضة النانوية مما يدل علي أن إستخدام أكسيد الزنك النانوي أفضل من إستخدام الفضة النانوية في مقاومة الإتساخ والبقع بالنسبة لخامة القطن المخلوط.

ويمكن تلخيص النتائج السابقة في الآتي:

١. أن الخواص الوظيفية بالنسبة لكلا العينتين المعالجاتان قد تحسنت ولكن بنسب مختلفة في الإختبارات المقاسة

٢. إن إستخدام الفضة النانوية في معالجة القطن المخلوط كان أكثر فاعلية من إستخدام أكسيد الزنك النانوي في تحسين الخواص الوظيفية مثل (مقاومة البكتريا الموجبة والسالبة الجرام ، ومقاومة نفاذ الأشعة فوق البنفسيجية الضارة ، وزادت نسبة إستطالة العينة وقلت الصلابة أي انها أصبحت أكثر مرونة) وقد حققت معامل جودة كلية ٧٨٪.

٣. وإستخدام أكسيد الزنك النانوي هو الأكثر فاعلية من الفضة النانوية في مقاومة الإتساخ ولكن لم تعطي نتيجة مع البكتريا الموجبة والسالبة الجرام وقد حققت معامل جودة كلية ٧٥٪.

توصيات البحث:

١. يفضل إستخدام الفضة النانوية في معالجة الأقمشة القطنية المخلوطة إذا كان الغرض من المنتج النهائي مقاومة الميكروبات والأشعة فوق البنفسيجية الضارة.

٢. يفضل إستخدام أكسيد الزنك النانوي في معالجة الأقمشة القطنية المخلوطة إذا كان الغرض من المنتج النهائي مقاومة البقع والإتساخ وعدم السماح بنفاذية هواء اكبر.

٣. ضرورة التوسع في الأبحاث التي تهتم بتجهيز ومعالجة الأقمشة القطنيةالمخلوطة لتوسيع مجالات استخدامها.

المراجع

أولا :ـ المراجع العربيه:

١. أحمد على سالمان ' هبه عاصم الدسوقي ' فاطمة شاذلي عبد العال (٢٠١٨) :" دراسة تحقيق أفضل الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة تريكو اللحمه المعالجة لمقاومة نمو البكتريا من نوع (Candida albicans)" ' *مجلة التصميم الدولى* ' مجلد(٨) ' العدد(١).

٢. خالد محي الدين محمد حسن (٢٠٠١):" دراسة مدي ملائمة الملابس منخفضة الشحنات الكهروستاتيكية لإحتياجات مرضي حساسية الصدر"' *مجلة بحوث الإقتصاد المنزلي*' كلية الإقتصاد المنزلي' جامعة المنوفية' مجلد(١)' العدد(٣).

٣. شيماء عبدالستار شحاتة مهران (٢٠١٩):" تقنية النانو وأثرها علي منتج الأثاث"' *مجلة العمارة والفنون*' كلية التربية' جامعة حلوان' العدد الرابع عشر.

٤. غادة محمد الصياد' ابراهيم عبد المؤمن عبد الحميد ادريس (٢٠١٦):" تأثير إختلاف التركيب النسجي ونوع الخامة علي خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الدينيم المزدوجة" ' *مجلة العمارة والفنون*' كلية الفنون التطبيقة' جامعة دمياط' العدد العاشر'.

٥. فيروز أبوالفتوح يونس الجمل' هبة الله السيد أحمد أبو النجا (٢٠١٩):" تحسين الاداء الوظيفي لأقمشة التريكو ثلاثية الأبعاد كأقمشة للمفروشات بإستخدام المعالجة الحرارية"' *مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا(بحوث علمية وتطبيقية)* 'عدد كلية التربية النوعية' جامعة كفر الشيخ.

٦. هنادي محمد الشريف (٢٠٠٨):" دراسة الأداء الوظيفي لأقمشة زي البحرية العسكرية في المملكة العربية السعودية"، كلية التربية للإقتصاد المنزلي، جامعة أم القري بمكة المكرمة.

ثانيا: المراجع الأجنبيه:

7. Felcher, E.M. (2008): The consumer product safety commission and Nano Technology, *Project on Emerging Nanotechnologies,* PEN 14.

8. Mashaghi. S., Jadidi. T., Koenderink. G.and Mashaghi. A. (2013) "Lipid Nanotechnology" *International Journal of Molecular Sciences* .**Vol 14**: 4242–4282.

9. Ping. L., Juan. L., Changzhou. W., Qingsheng. W. and Jian. L. (2005) "Synergistic antibacterial effects of β-lactam antibiotic combined with silver Nanoparticles"; Institute Of Physics Publishing; Nanotechnology; **Vol 16**; 1912–1917.

10. Raquel. B. d A., Rita. B., Maria. P. D., Elisabete. M., Ana. L. F., Rodrigo. M. and Elvira. F. (2018) "Efficient Coverage of ZnO Nanoparticles on Cotton Fibers for Antibacterial Finishing Using A rapid And Low Cost in situ Synthesis"; *New Journal Chemistry* ; 42.1052.

A comparative study of prepared nanoparticles on improving the functional properties of blended cotton fabrics

Abstract:

This study aimed to prepare nanoparticles from metals and metal oxides and to identify the effect of the prepared nanoparticles to improve the functional properties of blended cotton fabrics (33% cotton, 67% polyester). It has a plain weave structure 1/1. The most important functional properties dealt with in the study included resistance to harmful ultraviolet rays - resistance to bacteria and fungi - resistance to stains and dirt. Silver and zinc oxide nanoparticles were prepared from silver nitrate and zinc acetate, respectively. Microscopic tests were carried out to identify and confirm the size and shape of the prepared nanoparticles by using the scanning electron microscope. For the selected fabrics, and to confirm the results, the tests were carried out according to the standard specifications of textile tests. These tests include (tensile strength and elongation when cutting, air permeability test, UV resistance test, Gram-positive and Gram-negative bacteria resistance test, stain and dirt resistance test and contact angle measurement, The specifications of the material used in the study and its specifications after treatment were identified. The results of this study concluded that the use of silver nanoparticles in the treatment of mixed cotton fabrics has a high ability to resist Gram-positive and Gram-negative bacteria and achieved an improvement in all functional properties with a total quality factor of 78%. Where the resistance to stains and dirt, as well as the tensile strength and elongation when cutting. However, it was not resistant to Gram-positive and Gram-negative bacteria and achieved an overall quality index of 75%.