تحسين بعض الخواص الوظيفية و مقاومة الاشعة البنفسجية للأقمشة العسكرية باستخدام نانو البنتونايت

إعداد

د. محمود عبد الحليم عبد الجواد[1] ، د. سكينه أمين محمود السيد[2]

(1) أستاذ بقسم الهندسة الكميائية – كلية الهندسة – جامعة المنيا

(2) أستاذ مساعد بقسم الملابس والنسيج – كليه الاقتصاد المنزلى – جامعه المنوفيه

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/jedu.2020.42397.1062

المجلد السادس . العدد التاسع والعشرين . يوليو 2020

الترقيم الدولي

P-ISSN: 1687-3424 E- ISSN: 2735-3346

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنياجمهورية مصر العربية

تحسين بعض الخواص الوظيفية و مقاومة الاشعة البنفسجية للأقمشة العسكرية باستخدام نانو البنتونايت

د. محمود عبد الحليم عبد الجواد، د. سكينه أمين محمود السيد

الملخص

تتناول الدراسة الحالية احد المركبات النانونية المستخرجة من مواد متواجدة بيئيا بوفرة و قليلة التكلفة و هو نانو البنتونايت Bentonite وهومركب كيميائى غير نقي أمن بيئيا يوجد فى الطبيعة على شكل صخور طفلية تتواجد فى منطقة أسوان وعيون موسى بسيناء وقصر الصاغة بالفيوم وغرب القاهرة وتنفرد بعدة خصائص هامة منها أنها تتحمل الضغط والحرارة العالية فهى من المواد غير القابلة للأشتعال كما تتميز بالقوة و المرونة العالية و تستعمل كمادة لها قدرة كبيرة على إمتصاص وإدمصاص الغازات والسوائل لتحلية المياه و فى بعض الاغراض العلاجية ,لتخليص الجسم من السموم والشوائب **لذا تهدف الدراسة الى** الاستفادة من التطورات الحديثة لتقنيات النانو تكنولوجى (البنتونايت) فى تحسين بعض الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية المنسوجة **و خلصت النتائج الى:**

1- المعالجة الكيميائية بجسيمات البنتونايت النانوية أعطت قيما جيدة لتحسين بعض الخواص الوظيفية للاقمشة المجهزة تحت الدراسة

2- تفوقت الاقمشة القطنية المبرد المعالجة بجسيمات البنتونايت النانوية على الاقمشة القطنية السادة فى أغلب الخواص الوظيفية وتفوقت مثيلتها السادة فى خاصية مقاومة الاشعة فوق البنفسجية .

3- ساعدت المعالجة بجسيمات البنتونايت النانوية على تحسين خواص قوة الشد والوزن و زمن الامتصاص و مقاومة الاشعة البنفسجية للأقمشه المجهزة تحت الدراسة

الكلمات المفتاحية : النانو – البنتونايت – الملابس العسكرية

Utilization Of some functional properties and UV resistance of military fabrics using nano-bentonite

Dr. Mahmoud Abdel Halim Abdel Gawad,
Dr. Skina Amin Mahmoud El Sayed

Abstract

The present study deals with one of the nanocomposites extracted from environmentally available materials in abundance and in low cost, which is nano bentonite, which is an environmentally safe impure chemical compound found in nature in the form of clay rocks found in Egypt in the Aswan region, Ayoun Moussa in Sinai, Qasr al-Sagha in Fayoum and West Cairo, and it is unique with several important characteristics One of them is that it withstands pressure and high temperature, it is a non-combustible material, it is characterized by strength and high flexibility, and it is used as a material that has a great ability to absorb and absorb gases and liquids to desalinate water and in some therapeutic purposes, to rid the body of toxins and impuritiesTherefore, **The present study aims to** study the effectiveness of taking advantage of the recent developments of nanotechnology techniques in the extraction of nano- bentonite particles Functional properties of military fabrics

The results of laboratory tests concluded:

1. The results of chemical treatment of nano bentonite particles yielded good values to improve some functional properties of processed fabrics under study
2 – Cotton Twill fabrics structure treated with nano bentonite particles have raise value in most functional characteristics
3. The treatment material (nano-bentonite particles) has helped to improve the properties of Weight ,tensile strength, absorption time, and UV resistance of samples under study

المقدمة و المشكلة البحثية:

تعد تكنولوجيا النانو واحدة من أهم مجالات البحث وأكثرها فاعلية في العلوم والتكنولوجيا الحديثة التي تهتم بتركيب المواد النانوية التي يكون متوسط أبعادها على الأقل 100 نانومتر فتكنولوجيا النانو تحظى باهتمام وترقب من القائمين على صناعة المنسوجات والملابس الذكية(2015,4) لما تتميز به من خصائص فريدة تعمل على تحسين الخواص الوظيفية للملابس و المنسوجات بشكل رائع فشملت تطبيقات عديدة لتحسين الخواص المضافة للمنسوجات و الملابس مثل مقاومة البكتريا و تحسين اللمعان و النعومة و غيرها (2011,3) و أغلب مواد التجهيز النانونية تشمل عناصر ذات انتاج محدود و تحضيرها مكلف اقتصاديا نانو الذهب و الفضة و الكيتوزان (2009,13) الامر الذى دعى الى اجراء المزيد من الدراسات على مواد نانونية مستخرجة من مواد متواجدة بيئيا بوفرة و قليلة التكلفة (2015,6) لذا تتناول الدراسة الحالية احد هذه المركبات و هو نانو البنتونايت Bentonite وهومركب كيميائى غير نقي أمن بيئيا يوجد فى الطبيعة على شكل صخور طفلية عبارة عن طين مكون بشكل أساسي من المونتموريلونيت ذات درجات لونية تنحصر بين البنى الفاتح و الرمادى ، تتواجد فى مصر بمنطقة أسوان وعيون موسى بسيناء وقصر الصاغة بالفيوم وغرب القاهرة على طريق مصر إسكندرية الصحراوى (2001,8) وتنفرد بعدة إستخدامات هامة منها امكانية الخلط مع رمل المسابك لتجهيز عجينة سهلة التشكيل مترابطة ومتماسكة يمكنها أن تتحمل الضغط والحرارة أثناء صب المسبوكات ، وإستعمالها فى تجهيز الطلاءات المقاومة للأشتعال كما تعمل – نظرا للزوجتها العالية – على اكساب المطاط القوة و المرونة العالية (19، 2017) كما تستعمل كمادة لها قدرة كبيرة على إمتصاص وإدمصاص الغازات والسوائل لتحلية المياه المالحة (2002,2) و فى بعض الاغراض العلاجية كعامل مسهل لتخليص الجسم من السموم والشوائب فالبنتونايت مادة غير سامة وغير مهيجة (2014,15) وفيما يرتبط باستخدام نانو البنتونايت فى صناعة الملابس و المنسوجات فقد توصلت بعض الدراسات الى استخدام البنتونايت

كناقل للجسيمات النانوية ZnO لتعزيز ازالة مواد الصباغة من مياه الصرف الصحى للنسيج(2019,17) كما تم استخدامها كمحفز ضوئي لزيادة درجة ثبات الصبغة ضد ضوء الشمس(2019,18) ونظرا لانها مادة غر قابلة للاشتعال و تتحمل درجات الحرارة العالية حتى 340 فهرنهيت و تتجول لرماد ابيض فقد استخدمت فى التجهيزات المقاومة للاشتعال لاقمشة بعض الملابس المهنية الخاصة (19، 2017)

و يمكن تلخيص **مشكله الدراسة الحالية فى التساؤلات الاتيه :-**

- هل يمكن معالجة الأقمشة المستخدمة فى الاغراض العسكرية بجسيمات البنتونايت النانونية ؟
- ما هو تأثير التجهيز بجسيمات البنتونايت النانونية فى تحسين بعض الخواص الوظيفية للأقمشة المستخدمة فى الأغراض العسكرية ؟
- ما هو تأثير اختلاف التركيب النسجى ، ودرجة تركيز مادة المعالجة على خواص الأقمشة القطنية المجهزة بجسيمات البنتونايت النانونية

هدف البحث:-

1- الاستفادة من التطورات الحديثة لتقنيات النانو تكنولوجى (البنتونايت) فى تحسين بعض الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس العسكرية المنسوجة

2- البحث عن ما هو جديد فى استخدام المواد الطبيعية فى تجهيزات الأقمشة

أهمية البحث :-

1- تحسين الأداء الوظيفى للأقمشة بمعالجتها بجسيمات البنتونايت النانونية .

2- تقليل تكلفة المعالجة الكميائية اللازمة لتحسين خواص الأقمشة السليولوزية باستخدام المواد الموجودة فى البيئة المصرية بوفرة.

3- الاستفادة من توافق اللون الطبيعى الذى ينحصر بين درجات البنى الفاتح و الرمادى لمادة المعالجة المقترحة فى تجهيز الأقمشة المستخدمة فى ملائمته لالوان الأقمشة التى تستخدم فى الأغراض العسكرية .

منهج البحث : المنهج التجريبى

أدوات البحث :-

- مادة التجهيز المستخدمة وهى البنتونايت بتركيزات مختلفة 1%،2%، 3%.
- الخامة المستخدمة :- قطن 100% و مخلوط 50%:50% قطن/بولى استر
- اجراءالاختبارات المعملية للاقمشة المعالجة وهى وزن المتر المربع (جم/م2)- قوة الامتصاص(مليجم/لتر)- قوة الشد (كجم) و مقاومة الاشعة فوق البنفسجية

فروض الدراسة:-

1- يوجد فروق دالة احصائيا بين الأقمشة المعالجة بجسيمات البنتونايت النانونية من حيث : وزن المتر المربع (جم/م2)، قوة الامتصاص(مليجم/لتر) – قوة الشد (كجم)– مقاومة الاشعة فوق البنفسجيةUPF

2- يوجد فروق دالة احصائيا بين الأقمشة المعالجة بجسيمات البنتونايت النانونية على خواص النسيج قبل و بعد المعالجة للاقمشة (تحت الدراسة).

مصطلحات البحث

تكنولوجيا النانو-: هى تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهم ودراسة علم النانو والعلوم الأساسية الأخرى تفهم عقلاني وإبداعي مع توافر المقدرة التكنولوجية على تخليق المواد النانونية والتحكم فى بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها ، مما يضمن الحصول على منتجات متميزة وفريدة توظف فى التطبيقات المختلفة (2015,3).

البنتونايت :- عامل ممتز (مدمص) عامل مثبت، عامل مستحلب، عامل معلق، رافع للزوجة، لايشتعل و غير سام . يتواجد البنتونايت في الطبيعة عل شكل صخور طفلية عبارة عن طين غير نقي مكون بشكل أساسي من المونتموريلونيت (19، 2017) تتواجد فى منطقة أسوان وعيون موسى بسيناء وقصر الصاغة بالفيوم وغرب القاهرة (2001,8)

الدراسات السابقة:

1- دراسة S, Kathirvelu, Louis Dsouza, 2012)بعنوان تطبيقات النانو تكنولوجى فى المنسوجات

هدفت الدراسة الى دراسة تركيب محفز ضوئي جديد من مادتى الزنك و البنتونايت محضر بطريقة التشريب لزيادة درجة ثبات صبغة الازو ضد ضوء الشمس **و** توصلت النتائج الى حصول العينات المختبرة و المجهزة باستخدام باستخدام أكسيد الزنك / البنتونيت المركب على درجة ثبات أعلى لضوء الشمس

2- دراسة عبد المطلب، ايهاب عبد الحليم(2015) بعنوان تحضير و توصيف اكاسيد مختلطة ذات جزيئات نانونية لتكسير الصبغات العضوية

هدفت الدراسة إلى: دراسة فاعلية استخدام نانو الفضة و نانو اكسيد الزنك المرسب على السليكون المحضر فى صورة جيل فى تكسير الروابط العضوية للصبغات ومقاومة نفاذية الاشعة فوق البنفسجية و خلصت النتائج الى: عدم وجود فروق جوهرية بين فاعلية استخدام نانو الفضة و نانو اكسيد الزنك المرسب على السليكون المحضر فى صورة جيل فى تكسير الروابط العضوية للصبغات و مقاومة نفاذية الاشعة فوق البنفسجية

3- **دراسة ابراهيم، عواطف بهيج محمد (2016م)** بعنوان تحسين الخواص الادائية والبيئية لأقمشة الدك المنسوجة

هدفت الدراسة الى : تطوير وتحسين الخواص الادائية والبيئية لأقمشة الدك المنسوجة ورفع كفاءتها لمقاومة الاحتراق ونفاذية الماء والأشعة فوق البنفسجية باستخدام مواد آمنة بيئيا، وتم انتاج أقمشة منسوجة 100 %قطن وإجراء بعض المعالجات باستخدام الكيتوزان وحمض الفسفوريك المخلوط مع اليوريا وخلصت النتائج إلى ان الأقمشة القطنية 100 % المصبوغة والمعالجة باستخدام مخلوط (10) C150:400B:A جم/ لتر هى العينة المثالية لمعظم الخواص وخاصة المقاومة للاحتراق ونفاذية الماء والأشعة فوق البنفسجية

4- دراسة عبد العظيم، نعمة شحاتة (2017) بعنوان تقييم مواد و تقنيات التنظيف المستخدمة فى ازالة الاتساخات عن المنسوجات الكتانية الاثرية

هدفت الدراسة إلى-: تحديد و تصنيف الاتساخات الموجودة بالاقمشة الكتانية الاثرية و التقدير الكمى لكفاءة المنظفات فى إزالة الاتساخ و التى تم حصرها فى عناصر الالومنيوم و النحاس و الحديد و السليكون و هى مكونات الاتربة و الاتساخات المتراكمة على المنسوجات قيد البحث وخلصت النتائج إلى:- نجاح عملية التنظيف للمنسوجات الاثرية الكتانية باستخدام صابون متعادل فى التخلص من عناصر الالومنيوم و النحاس و الحديد و السليكون و هى مكونات الاتربة و الاتساخات المتراكمة على المنسوجات قيد البحث

5- دراسة :Mohammed .Kadhom , Baolin Den (2019) بعنوان استخدام البنتونايت كناقل لجسيمات أكسيد الزنك النانوية لتعزيز ازالة مواد الصباغة من مياه الصرف الصحى للنسيج

هدفت الدراسة الى استخدام البنتونايت كناقل لجسيمات أكسيد الزنك النانوية ZnO لتعزيز ازالة مواد الصباغة من مياه الصرف الصحى للنسيج بالموجات فوق الصوتية لـ Basic Red 46 (BR46) في المرحلة المائية و أظهرت النتائج ارتفاع نشاط تحفيز الموجات فوق الصوتية لجسيمات الزنك النانوية المدعومة من البنتونيت (BSZNs) مقارنة بالجسيمات النانوية ZnO المعلقة (SZNs) بكفاءة إزالة حوالي 44٪ خلال وقت تفاعل يبلغ 150 دقيقة

الخطوات الاجرائية للبحث: (التطبيقات العملية) :

أولا : عملية التجهيز والاختبارات المعملية:-

1- الخامات المستخدمة :-

جدول (1) مواصفات الاقمشة المختبرة

نوع الخامة	اللون	عدد خيوط السداء / سم	عدداللحمات / سم	وزن المتر المربع	التركيب النسجى
قطن 100% مصبوغ	كاكى	58	21	215 جم	مبرد1/3
مخلوط 50% قطن/50% بولى استر مصبوغ	كاكى	50	24	205 جم	مبرد 1/2

ثانيا: مواد المعالجة الطبيعية المستخدمة :- تم استخدام جسيمات البنتونايت النانونية والتى تم تحضيرها فى معامل كلية الهندسة بقسم الهندسة الكميائية – جامعة المنيا ومواصفات التشغيل (Nano Bentonite – 800^0 c – for 2 hour)

شكل (1) مسحوق نانو البنتونايت

شكل (2) صخور البنتونايت

ثالثا: عملية تجهيز الاقمشة بمادة البنتونايت النانونية :-

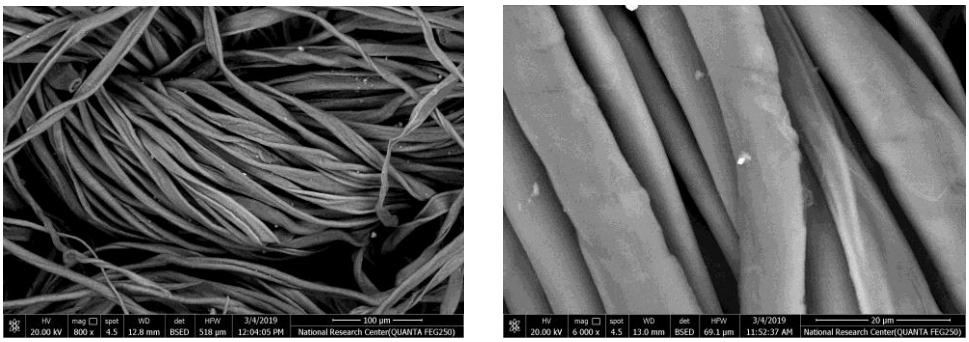
طريقة التجهيز يتم تحضير محلول النانو باذابه نانو البنتونايت البودر فى رابع كلوريد الكربون ليكون على صورة محلول و استخدم فى عملية التجهيز ثلاث تركيزات هى

تركيز 1، 3 ، 5 جم/لتر + مادة تثبيت (صوديوم هيبوسولفيت) sodium hyposulfite بتركيز 5جم / لتر و ذلك بعد ازابة البنتونايت + مادة التثبيت فى محلول تركيز 5% حمض خليك Acetic Acid حيث تغمر العينات فى محلول التجهيز لمدة 24 ساعة ثم يتم السحب على جهاز خاص لتخليصها من المحلول الزائد ثم تجفف على ماكينة الثيرمازول ويتم التثبيت الحرارى Scouring فى أفران خاصة عند درجة حرارة 140م لمدة 3 دقائق.

و قد تمت المعالجة الخاصة بعينات البحث بمعمل قطاع التجهيز بشركة مصر المحلة للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى وأجريت الاختبارت الخاصة بجزيئات النانو بالمركز القومى للبحوث

الاختبارات التى أجريت على الاقمشة المجهزة:-

1- اختبار التصوير الميكروسكوبى (SEM):-



شكل (3) صورة الميكروسكوب الالكترونى لترسب جزيئات البنتونايت النانوية

2- اختبار تحديد حجم جزىء نانو البنتونايت X Ray diffraction:-

أظهرت النتائج ان متوسط حجم جزيئات النتونايت النانونية تراوح بين 52: 64 نانو متر (nm)

3- **الاختبارات المعملية الخاصة بخواص الاقمشة المعالجة :** وزن المتر المربع – زمن الامتصاص – قوة الشد للأقمشة تحت الدراسة وذلك بمعامل قطاع مراقبة الجودة بشركة مصر المحلة للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى و اختبار مقاومة الاشعة فوق البنفسجية بالمركز القومى للبحوث .

3-1- اختبار وزن المتر المربع(جم / م^2):- تم إجراء هذا الاختبار طبقًا للمواصفة القياسية المصرية (D-6940 Weinheim / Bergstr) لعام 1962م .

3-2 اختبار قوة الشد (كجم):- تم إجراء هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية المصرية م.ق. م رقم 392/ 1983.

3-3 اختبار زمن الامتصاص (ثانية):- تم إجراء هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم ٠٦٠٨ لسنة ٢٠٠٢ .

3-4 اختبار مقاومة الاشعة البنفسحية **(UV protection)** استخدم جهاز قياس نفاذية الأشعة فوق البنفسجية بالمركز القومى للبحوث

النتائج و مناقشتها :-

جدول (2) نتائج الاختبارات المعملية على الاقمشة المختبرة

	نوع الخامة	تركيز المادة المعالجة	اختبار قوة الشد فى اتجاه السداء (كجم)	اختبار قوة الشد فى اتجاه اللحمة (كجم)	اختبار الوزن م^2 / جم	اختبار قوة الامتصاص (%)	اختبار نفاذية الاشعة فوق البنفسجية
1	قطن(100%) مصبوغ (مبرد 3/1)	بدون معالجة	95	45	215	2,525	6,11
2		%1	102	48	215	2,117	14,59
3		%3	110	56	216	2,076	15,55
4		%5	118	58	217	0,878	23,80
5	مخلوط (50%/ 50%) قطن/بولى استر مصبوغ (مبرد 2/1)	بدون معالجة	100	45	205	4,621	5,02
6		%1	114	52	207	3,934	18,52
7		%3	120	60	208	3,525	20,54
8		%5	128	64	208	1,811	30,31

للتحقق من صحة هذه الفروض تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى لكل عينة من العينات و كذلك إجراء اختبار تحليل التباين الأحادىOne way_ ANOVA

الفرض الاول: يوجد فروق دالة احصائيا بين الأقمشة المعالجة بجسيمات البنتونايت النانونية على خواص النسيج من حيث الوزن و قوة الشد و زمن

الامتصاص ومقاومة الاشعة فوق البنفسجية للأقمشة القطنية المنسوجة تحت الدراسة وفقا لتركيز المادة المعالجة:-

أولا: قوة الشد في اتجاه السداء و اللحمة

جدول (3): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لعوامل الدراسة على قوة الشد فى اتجاه السداء

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
التركيب النسجى	2	198.6	91.37	26.58	0,01
درجة التركيز	2	4.3	4.07	2.2	
المجموع الكلى	4	202.9	-		

جدول (4) المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمتغيرات الدراسة فى تأثيرها على قوة الشد فى اتجاه السداء

العينة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
1- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 1%	**102**	37,19
2- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 3%	**110**	5,21
3- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 5%	**118**	6,21
4- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 1%	**114**	13,29
5- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 3%	**120**	04,30
6 - قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 5%	**128**	9,30

و يتبين من الجدول (3) وجود فرق ذا دلالة إحصائياً عند مستوى معنوية (01,) بين عينات الدراسة فى قوة الشد مما يشير إلى دلالة الفروق و معنوية تأثير كلا من التركيب النسجى و درجة التركيز على قوة الشد و تحقق الفرض الاول، و ان أكثر العينات من حيث قوة الشد هى العينة رقم (6) وهى قطن تركيب نسجى مبرد 2/1و نسبة تركيز نانو البنتونايت 5% وهذا ربما قد يرجع الى نمرة الخيط و الزوى فى الأقمشة المبردية حيث انها تعطى متانة و تماسك للشعيرات و قد يرجع الى التجهيزات التى اجريت على خيوط السداء .

جدول (5): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لتأثير عوامل الدراسة على قوة الشد فى اتجاه اللحمه

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
التركيب النسجى	2	81.3	92.37	2.58	0,01
درجة التركيز	2	4.6	4.07	26.2	
المجموع الكلى	4	95.9	-		

جدول (6) المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمتغيرات الدراسة فى تأثيرها على قوة الشد فى اتجاه اللحمه

العينة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
1- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 1%	41	9,1
2- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 3%	42	5,1
3- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 5%	47	7,1
4- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 1%	40	1,2
5- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 3%	43	6,2
6 - قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 5%	46	9,2

و يتبين من الجدول (5) وجود فرق ذا دلالة إحصائياً عند مستوى(,01) بين عينات الدراسة فى قوة الشد مما يشير إلى دلالة الفروق و معنوية تأثير كلا من التركيب النسجى و درجة التركيز على قوة الشد و تحقق الفرض الاول، و ان أكثر العينات من حيث قوة الشد فى اتجاه اللحمه هى العينة رقم (3) وهى قطن تركيب نسجى مبرد 3/1و نسبة تركيز نانو البنتونايت 5%

ثانيا : الوزن:

جدول (7): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لتأثير عوامل الدراسة على وزن الخامة

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
التركيب النسجى	2	213.86	107.3	26.58	0,01
درجة التركيز	2	14.51	4.59	2.2	
المجموع الكلى	4	202.9	-		

جدول (8) المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمتغيرات الدراسة فى تأثيرها على الوزن

العينة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
1- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 1%	204,2	3,2
2- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 3%	205,5	5,1
3- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 5%	206	6,1
4- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 1%	215,6	3,3
5- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 3%	216	4,3
6 - قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 5%	216,2	9,3

و يتبين من الجدول (7) وجود فرق ذا دلالة إحصائياً عند مستوى (01,) بين عينات الدراسة فى الوزن مما يشير إلى دلالة الفروق و معنوية تأثير كلا من التركيب النسجى و درجة التركيز على الوزن و ان أكثر العينات من حيث الوزن هى العينة رقم (6) وهى قطن تركيب نسجى مبرد 2/1و نسبة تركيز نانو البنتونايت 5%.

ثالثا: زمن الامتصاص

جدول (9): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لتأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
التركيب النسجى	2	98.6	49.37	21.58	0,05
درجة التركيز	2	444.3	220.07	92.2	
المجموع الكلى	4	542.9	-		

جدول (10) المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لمتغيرات الدراسة فى تأثيرها على زمن الامتصاص

العينة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
1- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 1%	**2,117**	3,5
2- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 3%	**2,076**	5,5
3- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 5%	**0,878**	6,5
4- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 1%	**3,525**	3,4
5- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 3%	**3,934**	4,3
6 - قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 5%	**1,811**	9,2

و يتبين من الجدول (10) وجود فرق ذا دلالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0, 05) بين عينات الدراسة فى قوة الامتصاص مما يشير إلى دلالة الفروق و معنوية تأثير كلا من التركيب النسجى و درجة التركيز على زمن الامتصاص تحقق الفرض الاول، و ان أكثر العينات من حيث زمن الامتصاص هى العينة رقم (6) وهى قطن مخلوط تركيب نسجى مبرد و نسبة تركيز نانو البنتونايت 5% .

رابعا : مقاومة الاشعة البنفسجية :-

جدول (11): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لتأثير عوامل الدراسة على مقاومة الاشعة البنفسجية

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
التركيب النسجى	2	23,8	17,3	3,58	0,05
درجة التركيز	2	14,5	4,59	92,	
المجموع الكلى	4	202,9	-		

جدول (12) المتوسط الحسابى و الانحراف المعيارى لعوامل الدراسة فى تأثيرها على مقاومة الاشعة البنفسجية

العينة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
1- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 1%	**14,59**	3,2
2- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 3%	**15,55**	5,1
3- قماش قطن مبرد 3/1 تركيز 5%	**23,80**	6,1
4- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 1%	**20,54**	3,3
5- قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 3%	**18,52**	4,3
6 - قماش مخلوط مبرد 2/1 تركيز 5%	**30,31**	9,3

بين) 0,05 (و يتبين من الجدول (11) وجود فرق ذا دلالة إحصائياً عند مستوى عينات الدراسة فى مقاومة الاشعة البنفسجية مما يشير إلى دلالة الفروق و معنوية تأثير كلا من التركيب النسجى و درجة التركيز على مقاومة الاشعة البنفسجية و تحقق

الفرض الاول و ان أعلى درجة من حيث مقاومة الاشعة البنفسجية كانت العينة رقم (، و أقل 6%) وهى قطن تركيب نسجى مبرد 2/1 و نسبة تركيز نانو البنتونايت 5 الاقمشة من حيث مقاومة الاشعة البنفسجية هى العينة رقم (1) و هى قماش قطن مخلوط مبرد **3/1**

الفرض الثانى:- يوجد فرق دال احصائيا بين العينات المعالجة بجسيمات البنتونايت النانونية على خواص النسيج قبل و بعد المعالجة من حيث وزن القماش و قوة الشد و زمن الامتصاص و مقاومة الاشعة فوق البنفسجية للاقمشة القطنية (تحت الدراسة).وهو فرض رئيسى يندرج منه اربعة فروض فرعية.

وللتحقق من هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) T-Test for paired Sample للتعرف على معنوية تأثير معالجة العينات على بعض الخصائص الوظيفية للاقمشة المنتجة كالتالى:-

2-1- يوجد فرق دال احصائيا بين الاقمشة (تحت الدراسة) قبل و بعد المعالجة فى وزن القماش:-

جدول(13) دلالة الفروق بين الاقمشة فى وزن الاقمشة قبل و بعد المعالجة

مصدر التباين	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
وزن القماش بعد المعالجة	287,50	2,47	2,56-	35	0,019
وزن القماش قبل المعالجة	285,8	2,30			

يتضح من الجدول (13) أن المتوسط الحسابى للاقمشة بعد المعالجة أكبر من المتوسط الحسابى بعد المعالجة ، كما يتضح ان قيمة ت سالبة 2,56 و مستوى الدلالة 0,019 و هى قيمة دالة احصائيا عند (0,05) تعزى الى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاقمشة قبل و بعد المعالجة فى وزن القماش للعينات تحت الدراسة

2-2- يوجد فرق دال احصائيا بين العينات (تحت الدراسة) قبل و بعد المعالجة فى زمن الامتصاص :-

جدول(14) دلالة الفروق بين العينات فى زمن الامتصاص قبل و بعد المعالجة

مصدر التباين	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
زمن الامتصاص قبل المعالجة	10,50	1,3	3,2	35	0,009
زمن الامتصاص بعد المعالجة	11,8	2,6			

يتضح من الجدول (14) أن المتوسط الحسابى للاقمشة بعد المعالجة أكبر من المتوسط الحسابى بعد المعالجة ، كما يتضح ان قيمة ت سالبة 2,3- و مستوى الدلالة 0,009 و هى قيمة دالة احصائيا عند (0,01) تعزى الى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاقمشة قبل وبعد المعالجة فى زمن الامتصاص للعينات تحت الدراسة

2-3- يوجد فرق دال احصائية بين الاقمشة (تحت الدراسة) قبل و بعد المعالجة فى قوة الشد

جدول(15) دلالة الفروق بين الاقمشة فى قوة الشد قبل و بعد المعالجة

مصدر التباين	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قوة الشد قبل المعالجة	162,98	66,11	2,991	35	0,008
قوة الشد بعد المعالجة	141,8	54,30			

يتضح من الجدول (15) أن المتوسط الحسابى للاقمشة بعد المعالجة أكبر من المتوسط الحسابى بعد المعالجة ، كما يتضح ان قيمة ت 2,991 و مستوى الدلالة 0,008 و هى قيمة دالة احصائيا عند (0,01) تعزى الى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاقمشة قبل و بعد المعالجة لصالح بعد المعالجة مما يشير الى تحسين مادة المعالجة لخاصية قوة الشد للاقمشة تحت الدراسة .

2-4- يوجد فرق دال احصائية بين الاقمشة (تحت الدراسة) قبل و بعد المعالجة فى مقاومة الاشعة البنفسجية

جدول(16) دلالة الفروق بين الاقمشة فى مقاومة الاشعة البنفسجية قبل و بعد المعالجة

مصدر التباين	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاشعة البنفسجية بعد المعالجة	162,98	66,11	2,991	35	0,008
الاشعة البنفسجية بعد المعالجة	141,8	54,30			

يتضح من الجدول (16) أن المتوسط الحسابى للاقمشة بعد المعالجة أكبر من المتوسط الحسابى بعد المعالجة ، كما يتضح ان قيمة ت 2,991 و مستوى الدلالة 0,008 و هى قيمة دالة احصائيا عند (0,01) تعزى الى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاقمشة قبل و بعد المعالجة لصالح بعد المعالجة مما يشير الى تحسين مادة المعالجة لخاصية مقاومة الاشعة البنفسجية للاقمشة تحت الدراسة .

ملخص النتائج:-

1- أعطت نتائج المعالجة الكيميائية بجسيمات البنتونايت النانوية قيما جيدة لتحسين بعض الخواص الوظيفية للاقمشة المجهزة تحت الدراسة

2- تفوقت الاقمشة المخلوطة 50% : 50% قطن / بولى استر ذات التركيب النسجى مبرد2/1 المعالجة بجسيمات البنتونايت النانوية على الاقمشة القطنية السادة فى أغلب الخواص الوظيفية .

3- ساعدت المعالجة بجسيمات البنتونايت النانوية على تحسين خواص قوة الشد والوزن و زمن الامتصاص و مقاومة الاشعة البنفسجية للأقمشه المجهزة تحت الدراسة

4- لوحظ تغير فى درجة عمق اللون للأقمشة القطنية المصبوغة المعالجة دون تغير فى اللون ذاته

توصيات البحث:-

1- اجراء مزيد من اختبارات الخواص الطبيعية و الميكانيكية للاقمشة القطنية قيد البحث و كذلك الاقمشة الصناعية والصوفية و المخلوطة و بمتغيرات أشمل.

2- دراسة تطبيق المعالجة بجسيمات نانو البنتونايت على الاقمشة المختلفة و تأثيرها على مقاومة الاشتعال لاستخدامها فى ملابس الحماية الخاصة

3- دراسة أساليب و مواد أخرى فى استخلاص جسيمات النانو من البيئة المصرية ومدى فاعليتها فى تحسين خواص الاقمشة.

4- دراسة فاعلية استخدام المعالجة بجسيمات البنتونايت النانونية لتحسين خواص الأقمشة القطنية لاكسابها مقاومة ضد الاشتعال

المراجع العلمية:

1- ابراهيم ، عواطف بهيج محمد 2016م : تحسين الخواص الادائية والبيئية لأقمشة الدك المنسوجة _ مجلة بحوث كلية التربية النوعية – سبتمبر – جامعة الزقازيق

2- **تاربوك ولوتنغز (2002):** ترجمة د. عمر حمودة و اخرون_الأرض: مقدمة للجيولجيا الطبيعية" – منشورات "مجمع الفاتح للجامعات – طرابلس

3- **رجب ، على مصطفى (2011)** : تصنيع و توصيف نانو كربيد السليكون من بعض المخلفات ماجيستير – قسم الكمياء العضوية – كلية العلوم – جامعة القاهرة

4- **عبد المطلب ، ايهاب عبد الحليم (2015)** : تحضير و توصيف اكاسيد مختلطة ذات جزيئات نانونية لتكسير الصبغات العضوية– ماجيستير– قسم الكمياء – كلية العلوم – جامعة بنها "

5- عبد العظيم، نعمة شحاتة (2015) : تقييم مواد و تقنيات التنظيف المستخدمة فى ازالة الاتساخات عن المنسوجات الكتانية الاثرية– ماجيستير– كلية الاداب – قسم الترميم – جامعة سوهاج ا

6- **قطب ، جيهان مصطفى** (2015 : انتاج مواد متناهية الصغر باستخدام تقنية المياه ما قبل الظروف الحرجة لاستخدامها فى التطبيقات المختلفة – ماجيستير – قسم الهندسة الكميائية – كلية الهندسة– جامعة المنيا

7- محمود، تامر السيد (2007) : خواص الانفصال الطبقى للبولى استر بالالياف الزجاجية و المقوى بحبيبات كربيد السليكون ماجيستير – قسم الميكانيكا – كلية الهندسة – جامعة الاسكندرية

8- **هلال ،عاطف (2001)** : كتاب الموارد المعدنية وآفاق تنميتها حتى عام 2020 – المكتبة الأكاديمية يناير

9- A. Hebeish, M.A. Ramadan, M.E. El-Naggar, and M.H. El-Rafie(2011): Rendering Cotton Fabrics Antibacterial Properties Using Silver Nanoparticle-based Finishing Formulation, ,RJTA Vol. 15 No. 2

10-Amid H, Nosraty H, Maleki v (2015): Physical and Mechanical Properties of Woven Cotton Fabrics after Nanosilver Finishing. BAOJ Nanotech 1(1) – Bhuvanesh

11- Majeti N.V Ravi K UMAR (2000): Reactive and Functional polymers,A review of chitin and chitosan Applications, volume 46, lssue l, November

12- Parkash,D. Pardeshi& Sujate,G. Manjrekar(2002): Medical Textile : New Avenue of textile Applications the Indian textile journal,May

13-Rai,M.,Yadav, A.and Gade, A.(2009): SILVER nanoparticles as a new generation of antimicrobials. Biotechnology advances,27 (1),pp.76- 83,.

14- 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.

15- Shilpi Akter, Abu Yousuf Mohammed Anwarul Azim, Md. Abdullah Al Faruque (2014): Medical Textiles: Sygnificance And Future Prospect in Bangladesh , European Scientific Journal, vol. 10, No. 12.

16-S, Kathirvelu, Louis Dsouza, and Bhaarathi Dhura(2008): "Nanotechnology applications in textiles" Indian journal of Science and Technolgy, European Scientific Journal, vol.1 No5

17- MahdiSafari[de]Mohammad-SadeghRajaei[a](2019): Enhanced sonocatalysis of textile wastewater using bentonite-supported ZnO nanoparticles: Response surface methodological approach, Journal of Environmental Management, Volume 179, 1 September, Pages 47-57-

18-Mohammed .Kadhom . BaolinDen (2019):
Thin film nanocomposite membranes filled with bentonite nanoparticles for brackish water desalination, Microporous and Mesoporous Materials, Volume 279, May, Pages 82-91

19- **Baoxian Du. Hui Liu .(2009)** Flame retardant mechanism of organo-bentonite in polypropylene , Applied Clay Science – July-45(3):178-184