تأثير التركيب البنائى على خاصية التنظيف الذاتي للسجاد المنتج بإسلوب الهاند تافت

The effect of structural composion on self _ cleaning property of hand tuft carpet.

أ. د/ عفاف فرج عبد المطلب

الأستاذ بقسم الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Afaf Farag Abd Almotalib

Professor, Spinning, Weaving, and Knitting Dept, Faculty of Applied Arts, Helwan University.

أ. د/ منال كمال البيسي

الأستاذ بقسم التحضيرات والتجهيزات - شعبة النسيج - المركز القومي للبحوث

Prof. Manal Kamal AL Bisi

Professor, Preparations, and Equipment Dep, Textile Division ، National Research Center.

م. د/ هبه خميس عبد التواب

مدرس بقسم الغزل والنسيج والتريكو- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Dr. Heba Khamis Abdel Tawab

Lecturer, Spinning, Weaving, and Knitting Dept, Faculty of Applied Arts, Helwan University.

م/ آية السيد محمد أحمد

معيد بقسم الغزل والنسيج والتريكو- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Lect. Aya Elsayed Mohamed Ahmed

Demonstrator, Spinning, Weaving, and Knitting Dept, Faculty of Applied Arts, Helwan University.

ayaelsayedhabash7@yahoo.com

ملخص البحث

تعتمد صناعة السجاد بنوعيه اليدوي والميكانيكي على عامل هام جداً وهو تهيئة عناصره البنائية بشكل سليم ومدروس دراسة علمية لتحقيق التأثير الجمالي والوظيفي، وتتطلب مفروشات الأرضية الاحتفاظ بمظهرها الجيد طوال فترة إستخدامها حيث يعد التغيير العام والناشئ بسبب الإتساخ من العوامل المسببة لتغيير مظهر المفروشات.

ومن هنا يمكن تلخيص مشكلة البحث في الحصول علي سجاد ذات تنظيف ذاتي عن طريق بعض المتغيرات في عناصره البنائية مع إستخدام بعض المعالجات الكيمائية بإستخدام تكنولوجيا النانو، ولتحقيق هذا الهدف تم إنتاج عدد (27) عينة بأسلوب الهاند تافت بإستخدام خامات وكثافات وإرتفاع وبرة مختلف، وتعتمد منهجية البحث على المنهج التجريبي والتحليلي والربط بين كلاً منهما، **وقد أسفرت الدراسة عن بعض النتائج أهمها:**

1. أفضل العينات التي حققت أعلي نسبة للتنظيف الذاتي كانت للعينات المخلوطة ثم عينات البوليستر وأخيراً عينات الصوف.
2. كلما زادت كثافة الوبرة أدي ذلك إلي زيادة كفاءة التنظيف.
3. كفاءة التنظيف الذاتي تتناسب تناسباً عكسياً مع إرتفاع الوبرة.

مشكلة البحث:

تعد مفروشات الأرضية المنسوجة وبخاصة الوبرية منها مكان مناسب لتراكم الأتربة وإلتصاق البقع بها، وقد يسبب ذلك الحاجة الملحة إلى كثرة غسيل وتنظيف تلك المفروشات مما يؤثر على مظهرية السجادة ويقلل من العمر الإستهلاكي لها، لذا يعد تقديم دراسة علمية لضبط عناصر التركيب البنائي للسجاد ومعالجته بإستخدام تكنولوجيا النانو لتحقيق التنظيف الذاتي للسجاد من الدراسات المهمة، والتي ينعكس أثرها على جمهور مستهلكي السجاد والموكيت.

أهمية البحث:

1. إكساب السجاد خاصية التنظيف الذاتي بما يحقق زيادة العمر الافتراضي للسجاد والمحافظة على رونقه.
2. التوصل إلي أنسب عناصر التركيب البنائي (نوع الخامة- كثافة الوبرة- إرتفاع الوبرة) التي تحقق أعلي تنظيف مع أفضل خواص وظيفية وميكانيكية.

أهداف البحث:

1. تقديم حلول لمشكلة تنظيف السجاد عن طريق ضبط التركيب البنائي له.
2. إكساب السجاد خاصية التنظيف الذاتي بمعالجته بإستخدام تقنية النانو الحديثة لتقليل عدد مرات الغسيل وإطالة العمر الاستهلاكي له.

فروض البحث:

1. نوع وطبيعة الخامات المستخدمة لإنتاج السجاد تؤثر على خاصية التنظيف الذاتي.
2. التركيب البنائي للسجاد (إرتفاع الوبرة وكثافتها في الوحدة المربعة) يؤثر على خاصية التنظيف الذاتي.
3. المعالجات الكيميائية للسجاد بإستخدام جزيئات النانو بنسب مختلفة يؤثر على خاصية التنظيف الذاتي.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التجريبي والتحليلي.

الكلمات الدالة:

سجاد التفت. - تكنولوجيا النانو- التنظيف الذاتي

Abstract:

Here in we present a self cleaning properties of carpet. TiO2 NPs is used to impart carpet material self-cleaning characteristics. When TiO2NPs is coated on carpet polymers, its inherent photo-catalytic activity decomposes the polymeric carpet materials, as well as the contaminants. Fabric material and its weaving construction are expected factors that able to mitigate the deterioration of mechanical strength of the treated fabrics under the photocatalytic activity of TiO2NPs. The present work aims at investigating the effect of self-cleaning treatment on some physico-mechanical properties of woven carpet by hand tuft method we were chosen three kind of woven constructions were namely, wool 3/1, polyester 1600 and wool/polyester blend. All this construction has different intensity, hight of pile and number of line pile /cm. The three kinde of carpet were treated with TiO2 NPs in presences of sodium hypophsifite as cross liking agent and citric acid as activating agent the studies appear that the best results:

The polyester samples is the best one and when the number of line /cm increase the self cleaning increase but the reverse happen with intensity of carpets.

Research problem:
Reconstitute the carpet construction components and process them using nanotechnology and self-service carpeting.

research importance:
1. Giving the page a self-cleaning feature to achieve the default growth of carpets and preserve its luster.
2. The structural design elements (material type - pile density - pile height) that achieve the highest cleaning with functional and mechanical properties.

research aims:
1. Provide solutions to old media messages by installing its build architecture.
2. Using modern nanotechnology to reduce the number of times of printing and extend its life.

Research hypotheses:
1. Type and house of raw materials used in construction.
2. The structural composition of the carpet (the height of the pile and the pile in the square unit) the practice of self-cleaning.
3. Chemical treatments of carpets using nanoparticles have different self-cleaning properties.

Research Methodology:
The research follows the method and the analytical.

Keywords:
Hand Tuft – Nanotechnology - Self-Cleaning.

مقدمة:

تعتبر صناعة السجاد إحدي الصناعات النسيجية التي يتحقق فيها تجسيد الواقع البيئي والحضاري حيث لا تكتمل أناقة أي منزل إلا بسجادة تضفي عليه الدفء وتبرز فخامة وجمال مفروشاته، والسجاد بكل أنواعه ما زال يستقطب إهتمام الكثير، فهو فضلاً عن إستخدامه الوظيفي يعد قطعة فنية غنية تدوم لسنين طويلة، وتزداد جمالاً وقيمة عاماً بعد عام، والسجاد عالم بحد ذاته له تاريخ عريق يحكي قصص الماضي والحاضر.

والمواد المسببة للاتساخ كثيرة ومعقدة وهذه المواد إما مواد صلبة مثل الرمل تتجه بسرعه الي أسفل الوبرة حيث تنغمس في أرضية السجادة، ومع كثرة الإحتكاك بين هذه الجزيئات وحويصلات الوبرة تعمل علي سرعة إهلاك السجاد، أو قد تكون مواد زيتية مثل الشحومات والزيوت فتلتصق بشدة علي سطح الوبرة وتقاوم كل طرق التنظيف الميكانيكية لإزالتها، أو قد تكون مواد صبغية مثل عصير الفواكه والتي تحتاج إلي معالجات شديدة لإزالتها والتي قد تؤدي في النهاية إلي تشوية للمنطقة المعالجة نتيجة إلي إزالة اللون الأصلي أو جزء منه إذا لم تستخدم الطرق السليمة للتنظيف.

و قد ساعد التطور التكنولوجي في الآونة الأخيرة في زيادة الكفاءة الوظيفية للسجاد عن طريق التحكم والتغيير في عناصره البنائية مع إستخدام بعض المعالجات والتي أدت إلي تحقيق أفضل الخواص الوظيفية .

وتكنولوجيا النانو لها دور فعال في ذلك، حيث نجد أن تغطية سطح المفروشات بجزيئات النانو يضيف علي المنتج بعض الخصائص منها: طرد الماء والزيوت - مقاومة الإتساخ والأتربة – الوقاية من البكتيريا – منع تولد الكهرباء الاستاتيكية – مقاومة الإشتعال – ثبات الألوان[1],[2] .

الإطار النظري:

يعد السجاد النصف يدوى (الهاند تافت) هو أحد أنواع أغطية الأرضيات ذات الوبرة (Pile yarn floor covering، ويصنع آلياً بنظام التفت، حيث يتم غرز خيط الوبرة في طبقة نسجيه تم إعدادها في مرحلة سابقة (قد تكون هذه الطبقة منسوجه أو غير منسوجه وتسمي بالظهر الأولي Primary backing) ويتم غرز خيط الوبرة بإستخدام إبر من نوع خاص, وهذه الوبرة قد تكون عراوي مقفولة أو عراوي مقصوصة، وقد تحتوي السجادة في بعض أجزائها علي عراوي مقفولة وفي أجزاء أخري علي عروة مقصوصة حسب التصميم المطلوب[3]

1- مراحل إنتاج عينات السجاد بأسلوب السجاد النصف يدوي [4]، [5]، [6] (Hand Tuft)

1-1تجهيز النول

يشد قماش الأرضية يدوياً (الذي يجرى عليه زرع الوبرة) شدا جيداً على النول، وقماش أرضية السجاد المستخدم مصنوع من خامة البوليستر وتركيبه النسجي سادة1/1، يراعي عند شد أرضية السجاد أن يكون إتجاه خيوط السداء متعامد على إتجاه اللحمة وتوازي كل منهما مع قوائم النول، كما يراعي ألا يترك أرضية السجاد مشدوداً علي النول لفترة تزيد عن أربعة أيام، خاصة إذا تمت عملية رسم التصميم حتي لا يرتخي وتتغير نسب الرسم.

2-1 رسم التصميم على أرضية السجاد

يتم رسم التصميم علي أرضية السجاد معكوس (كأنه في مرآة)، حيث يتم نقل التصميم من علي الورق الي ظهر أرضية السجاد بإستخدام طريقة التكبير بالمربعات بواسطة أقلام الفلومستر.

3-1 زرع التصميم على أرضية السجاد

شكل (1) يوضح عملية زرع الوبرة علي أرضية السجادة

شكل (2) يوضح المسدس المستخدم لزرع الخيوط في السجادة

4-1 مراقبة جودة السجادة بعد ملئها بالغرز

تتم عملية مراقبة الجودة للمساحات التي ملئت بالغرز بواسطة المسدس، وذلك لكل جزء من وجه السجادة ويتم ملئ الأماكن ذات الوبرة الخفيفة التي تظهر ناحية سطح السجادة.

5-1 تغطية ظهر السجادة بالمادة اللاصقة

يتم لصق السجادة من ناحية ملئها بالغرز أي من ظهرها وذلك بإستخدام مادة لاصقة، كما هو موضح شكل (3)، والغرض من عملية اللصق هذه تثبيت الغرز مع بعضها ومع أرضية السجاد المشدود حتي لا تنسلخ من أرضية السجاد مع الإستعمال.

شكل (3) يوضح المراحل المختلفة لتغطية ظهر السجادة بالمادة اللاصقة

6-1 تغليف الظهر

تم تغطية الطبقة اللاصقة بقماش قطني تركيبة سادة 1/1 ، والغرض من ذلك إعطاء مظهرية جيدة لظهر السجادة، وكذلك عدم ظهور الطبقة اللاصقة للعين ومنع خروج وإنزلاق الغرز من ظهر السجاد.

7-1 التجفيف Drying

تترك السجادة في درجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة حتي تجف تماماً.

8-1 قص وتسوية الوبرة Shearing

بعد الانتهاء من عملية زرع الغرزة في أرضية السجاد المشدود ولصقة بالمادة اللاصقة وتغطيته بقماش آخر، يتم قص أطراف أرضية السجاد بعد ترك 5 سم من حافة السجادة، ثم تدهن الأطراف بالمادة اللاصقة وتثني علي ظهر السجادة، ثم تضغط عليها حتي تثبت وتترك الحافة حتي تجف تماماً.

ويتم قص الوبرة بواسطة ماكينة قص الوبرة Shearing Machine المعدة لذلك حتي نحصل علي طول متساوي لوبرة السجادة، ويراعي عند إستخدام ماكينة القص أن يبدأ العمل بالجهه اليسري بدون ضغط علي الماكينة، ويتم القص عدة مرات حتي نحصل علي تساوي في طول الوبرة، وقد تم الإستغناء عن مرحلة قص وتسوية الوبرة في العينات المنتجة تحت البحث، حيث العينات المنتجة ذات عراوي مقفولة وليست مقصوصة.

9-1 الحفر Engraving

هذه العملية أيضا عملية اختيارية وتم الاستغناء عنها عند إنتاج العينات تحت البحث، حيث يتم فيها حفر الخطوط الفاصلة بين المساحات حفر غائراً، كذلك حفر الأشكال والوحدات والعناصر المرسومة بإستخدام المقص اليدوي أو ماكينة الحفر الخاصة أو الأثنين معا، والغرض من هذه العملية ظهور وبروز عناصر التصميم، ويتم بعد ذلك تنظيف السجادة بالهواء المضغوط، كما يتم قص الوبرة مرة أخري إذا لزم الأمر لإعطاء مظهرية جيدة للسجادة.

يمكن عمل برسل للسجادة بإستخدام ماكينة البرسل أو بعمل برسل يدوي بإحدي ألوان الأرضية المستخدمة، كما يتم لف السجادة علي هيئة دائرية بحيث يكون وجهها من الناحية الداخلية وتلف بالبلاستيك الشفاف للحماية من الأتربة ثم تخزن في وضع أفقي.

الألياف النسيجية المستخدمة في صناعة السجاد (7)

استمر الصوف الخامة الوحيدة في إنتاج الموكيت والسجاد حتي بدء ظهور الألياف الصناعية في النصف الأول من هذا القرن، ومنذ ذلك الحين توالي ظهور النوعيات المختلفة من هذه الألياف سواء المعاد تشكيلها **Regenerated Fibers** أو المصنعة من مواد أولية أساسها زيت البترول **Synthetic Fibers**.

وقد كان لظهور الماكينات الحديثة في صناعة الموكيت والسجاد بأنواعها المختلفة أثراً كبيراً في إستيعاب كميات كبيرة من هذه الألياف (6) .

التركيب البنائي للسجاد وأثره علي تعلق الأتربة والأوساخ به(8)

يعد التغير الناشئ في سطح وبرة السجاد من أهم أسباب تشوه شكلها، وعلي الرغم من حداثة بعض الأنواع إلا أن ذلك التغير قد يدفع إلي الرغبة في تغييرها مما يحتم القيام بدراسة أسباب ذلك للوصول إلي عمر استهلاكي أطول، ويعد تغير لون السطح الوبري بسبب تعرضه للإتساخات والبقع أحد أشكال تشوه السطح، حيث يعد التخلص من هذه البقع سبباً للمحافظة علي رونق السجادة ومظهريتها، وتعتمد عملية إزالة البقعة أولاً علي طبيعتها وإختيار الأسلوب المناسب لإزالتها.

والعلاقة بين التركيب البنائي للسجاد والإتساخ علاقة غير واضحة وذلك لكثرة العوامل المؤثرة والمتشابكة والتي تحول دون الوصول إلى نتائج حقيقية،

ولكن أمكن الوصول إلى بعض الإستنتاجات التي يمكن أن نوجزها فيما يلي:

أ- كلما زادت كثافة الوبرة، كلما زادت مقاومة السجاد للاتساخ.

ب- السجاد ذو الوبرة السميكة والطويلة أكثر عرضة للاتساخ.

النانو تكنولوجي [9]، [10]:

إن كلمة النانو تعبير مشتق من كلمة نانوس الاغريقية وتعني القزم أو الشيء المتناهي الصغر أو الضئيل، وهو مقياس يعادل واحد من المليمتر وواحد علي مليار من المتر، وهو ما يساوي واحد علي عشرة آلاف من سمك شعرة الإنسان [11]،[12]، وتستخدم هذه الوحدة للتعبير عن أبعاد أقطار ومقاييس ذرات وجزيئات المواد والمركبات والخلايا والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفيروسات[13] .

فكرة تقنية النانو:

تعرف بأنها تلك التكنولوجيا المتقدمة والقائمة علي تخليق المواد النانونية والتحكم في بنيتها الداخلية عن طريق إعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها، مما يضمن الحصول علي منتجات متميزة وفريدة توظف في التطبيقات المختلفة [14]،[15].

التجارب العملية والاختبارات المعملية

تم انتاج 27 عينة من السجاد بأسلوب السجاد النصف يدوي (Hand Tuft) بالمواصفات التالية كما هو موضح بجدول (1):-

جدول (1) يوضح مواصفات تشغيل العينات التي تم إنتاجها تحت البحث

رقم العينة	مواصفة العينات		
	نوع خامة الوبرة	إرتفاع الوبرة (بالملم)	كثافة الوبرة (عدد الغرز الوبرة / بالسم)
1	صوف (نمرة 1/3)	20ملم	9غرزة/ بالسم
2			6 غرزة/ بالسم
3			3 غرزة/ بالسم
4		16ملم	9 غرزة/ بالسم
5			6 غرزة/ بالسم
6			3 غرزة/ بالسم
7		12ملم	9 غرزة/ بالسم
8			6 غرزة/ بالسم
9			3 غرزة/ بالسم
10	بوليستر (نمرة 1600دينكس)	20ملم	9 غرزة/ بالسم
11			6 غرزة/ بالسم
12			3 غرزة/ بالسم
13		16ملم	9 غرزة/ بالسم

14			6 غرزة/ بالسم
15			3غرزة/ بالسم
16		12ملم	9غرزة/ بالسم
17			6 غرزة/ بالسم
18			3 غرزة/ بالسم
19	خيط مخلوط (صوف / بوليستر)	20ملم	9 غرزة/ بالسم
20			6 غرزة/ بالسم
21			3 غرزة/ بالسم
22		16ملم	9 غرزة/ بالسم
23			6 غرزة/ بالسم
24			3 غرزة/ بالسم
25		12ملم	9 غرزة/ بالسم
26			6 غرزة/ بالسم
27			3 غرزة/ بالسم

جدول (1)

مع العلم أن مواصفة أرضية السجادة كانت من خامة القطن ومنسوجة بإستخدام تركيب نسجى سادة 1/1.

- **المعالجة الكيميائية التي تم اجرائها على العينات تحت البحث.**

أولاً: المواد الكيميائية التي تم إستخدامها لمعالجة العينات ومصدرها

- ثاني أكسيد التيتانيوم في صورة نانو بودر Tio_2 حيث تم احضاره من شركة Aldrich- German وهي مادة تامة النقاوة، صوديوم هيبوفوسفايت(shp)، حمض الستريك (CA)وهي المواد المسئولة عن المعالجة للتنظيف الذاتي.
- وصبغة أزرق ميثلين (MB) وهي المادة المسئولة عن تقييم درجة الاتساخ.

ثانياً: خطوات عملية تجهيز العينات

- تم اجراء معالجة بواسطة حمض الستريك Carboxylic Acid (Citric Acid) علي عينة الصوف ذات أعلي كثافة (9 غرزة / بالسم) وأعلي إرتفاع وبرة (20 ملم)، ومن خلال النتائج تم اختيار أفضل تركيز من مادة حمض الستريك الذى حقق أفضل نتيجة لدرجة التنظيف الذاتي، ومن ثم تم تعميم نتيجة المعالجة الأفضل التي تم الحصول عليها علي باقي العينات التي تم تنفيذها تحت البحث.
- تم تقطيع العينات بمساحة 10سم *10سم.
- معالجة العينات بمركب ثاني اكسيد التيتانيوم المستخدم في شكل النانو بتركيز 0.5% في وجود كل من صوديوم هيبوفوسفايت وكان تركيزها 2%والتي استخدمت كمادة ربط وكذلك إستخدمنا حمض الستريك كمادة منشطة للتفاعل بتركيز 4%.
- يتم غمر العينات بالكامل في المحلول الذي تم تحضيره مسبقاً وتترك العينة نصف ساعة لكي تمتص المحلول بالكامل.
- يتم عصر العينات، ثم يتم إجراء عملية تجفيف (Drying)للعينات عند درجة حرارة 100°م لمدة 30دقيقة، ثم يتم إجراء تحميص للعينات (Cure) عند درجة حرارة 140°م لمدة 5 دقائق.

الإختبارات المعملية التي تم إجراءها علي العينات تحت البحث

أجريت الاختبارات المعملية للعينات المنتجة تحت البحث للتحقق من خواصها الوظيفية التي تلائم إستخدامها النهائي كسجاد يتميز بخاصية التنظيف الذاتي، وذلك بالمركز القومي للبحوث في جو قياسي (رطوبة نسبية 65%+2%، درجة حرارة 20°م+2°م) وهذه الاختبارات هي **اختبار درجة عمق اللون k/s للعينات قبل وبعد التعرض لضوء الشمس**

حيث تم اجراء هذا الاختبار بواسطة جهاز **UltraScan Pro** وهو يستخدم لقياس شدة اللون على السجاد، والنسب المختلفة للون بالعينة، بالإضافة الي قياس درجة البياض أو الاصفرار للعينة، ونجد أن مدي قياس الجهاز هو Wavelength 350-2050 nm

- **خطوات تجهيز العينات لإجراء الاختبار**

- **أولاً:** تم تحضير محلول من صبغة الازرق ميثيلين بتركيز (0.1جم لكل لتر)

- نقوم بغمر العينة الواحدة في 50 مل من محلول الصبغة الناتج وتترك نصف ساعة حتى تتشرب المحلول بالكامل، ثم بعد ذلك يتم عصر العينات، ثم يتم إجراء عملية تجفيف (Drying)للعينات عند درجة حرارة 100°م لمدة 30دقيقة.

- **ثانياً:** يتم بعد ذلك تغليف نصف العينة بورق الألومنيوم ويوضع فوق الجزء المغطي قطعة من السيراميك لاحكام التغطية وعدم وصول ضوء الشمس للعينات، وتوضع العينات في الشمس لمدة 4 ساعات متواصلة.

- **ثالثاً:** يتم قياس درجة عمق لون الصبغة للعينات الناتجة بواسطة جهاز **UltraScan Pro**، حيث يتم قياس درجة عمق اللون للعينة الواحدة قبل وبعد التعرض لضوء الشمس.

اختبار درجة التنظيف الذاتي Self-Cleaning للعينات بعد المعالجة

- تم حساب النسبة المئوية لمعامل التنظيف الذاتي وذلك بإستخدام القراءات الناتجة من قياس درجة عمق اللون قبل وبعد التعرض لضوء الشمس (حيث أن وجود طبقات نشطة ضوئيا مثل نانو ثانى أكسيد التيتانيوم يحول أكسجين الهواء الجوى الى أكسجين نشط فى وجود ضوء الشمس والذي يقوم بتكسير المواد العضوية والأوساخ والبقع). وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$k/s=((B-T)/B) \times 100$$

حيث **k/s** هى النسبة المئوية لدرجة عمق اللون.

حيث **B** هي درجة عمق اللون قبل التعرض لضوء الشمس.

حيث **T** هي درجة عمق اللون بعد التعرض لضوء الشمس.

النتائج والمناقشات

أولاً: تأثير متغيرات البحث على النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي اللون للسجاد المنتج

يوضح جدول (2) نتائج اختبار درجة عمق لون الصبغة K/S لعينات السجاد المنتجة، وعلاقتها بمتغيرات البحث موضوع الدراسة

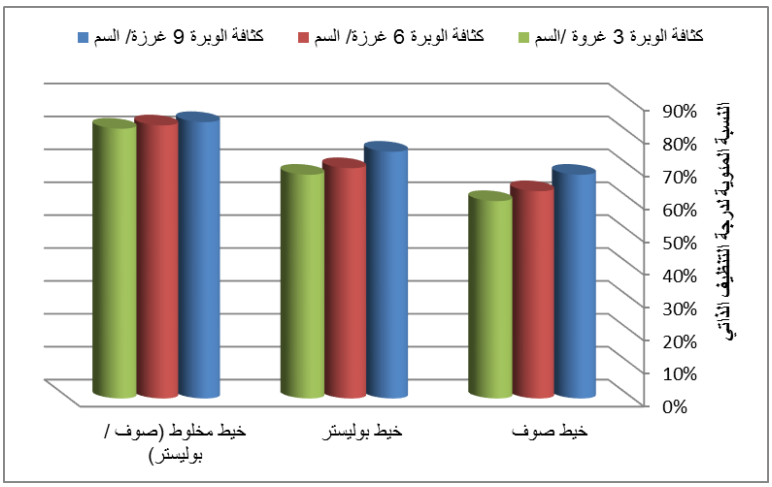
جدول (2) يوضح النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة تحت البحث

رقم العينات	مواصفة العينات			النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد
	نوع خامة الوبرة	إرتفاع الوبرة (ملم)	كثافة (عدد غرز الوبرة/السم)	
1	صوف(نمرة 1/3)	20	9	%68
2			6	%63
3			3	%60
4		16	9	%86
5			6	%82
6			3	%79
7		12	9	%90
8			6	%88
9			3	%83
10	بوليستر (نمرة 1600ديتكس)	20	9	%75
11			6	%70
12			3	%68
13		16	9	%85
14			6	%84
15			3	% 82
16		12	9	%95
17			6	%92
18			3	%90
19	خيط مخلوط (صوف / بوليستر)	20	9	%84
20			6	%83
21			3	%82
22		16	9	%89
23			6	%85
24			3	%83
25		12	9	%98
26			6	%95
27			3	%92

جدول (2)

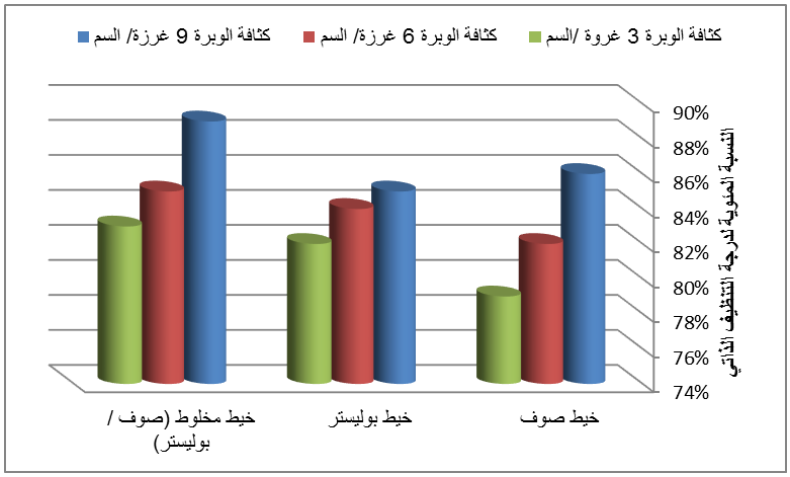
ثانياً تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة غرزة/السم على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة تحت البحث.

1. تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة تحت البحث عند إرتفاع وبرة 20ملم.



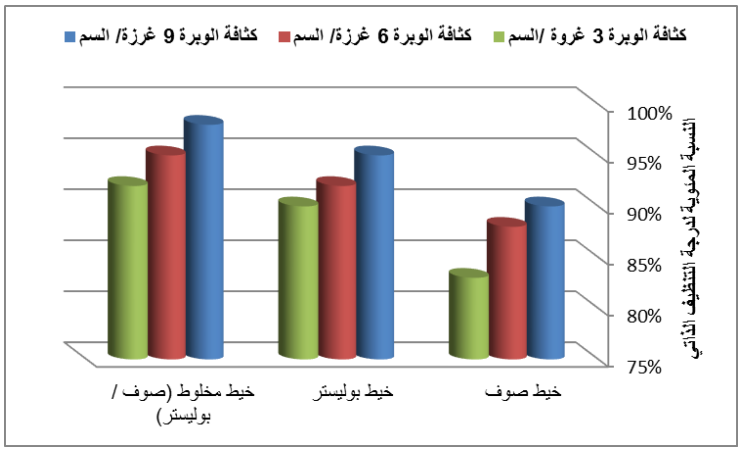
شكل بياني (1) يوضح تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة عند إرتفاع وبرة 20ملم.

2. تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة تحت البحث عند إرتفاع وبرة 16ملم.



شكل بياني (2) تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة عند إرتفاع وبرة 16ملم.

3. تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة تحت البحث عند إرتفاع وبرة 12ملم.

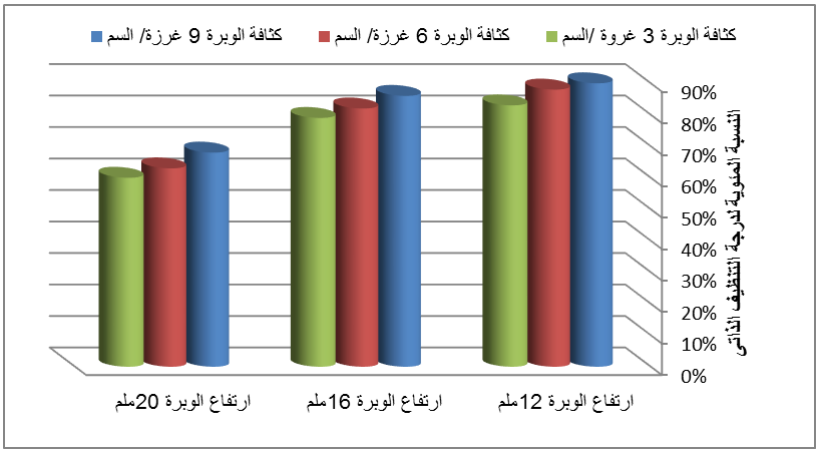


شكل بياني (3) تأثير إختلاف نوع الخامة وكثافة الوبرة على درجة التنظيف الذاتي لعينات السجاد المنتجة عند إرتفاع وبرة 12ملم.

من الاشكال البيانية (1 ،2، 3) والتي تمثل العلاقة بين كلاً من (الخامة وكثافة الوبرة و النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي) يتضح لنا أن أفضل العينات التي حققت أعلي نسبة للتنظيف الذاتي كانت العينات المخلوطة ثم عينات البوليستر وأخيراً عينات الصوف على الترتيب، وتفسير ذلك إلي أن العينات المخلوطة تحتوي علي خامتي الصوف والبوليستر، وبوجود خامة الصوف يصبح إمتصاص العينات المخلوطة لمادة المعالجة عالي حيث تصل نسبة إمتصاص خامة الصوف في حالة التشبع إلي 29%من وزنه مما يؤثر إيجابياً علي نسبة امتصاص أعلي لمادة المعالجة المتمثله في (حمض الستريك – صوديوم هيبوفوسفايت- ثانى اكسيد التيتانيوم)، وبالتالي ينعكس ذلك بطريقة إيجابية علي كفاءة التنظيف، كما أن وجود خامة البوليسترفي العينات المخلوطة يجعل هذه العينات تحقق كفاءة تنظيف أعلى ويرجع ذلك إلي أن البولي ستر علي الرغم من أن إمتصاصه ضعيف لمادة المعالجة إلا أن التركيب الكيميائي للبولي استر لا يسمح بثبات صبغة أزرق ميثلين (وهي المادة المستخدمة في تقييم التنظيف الذاتي).

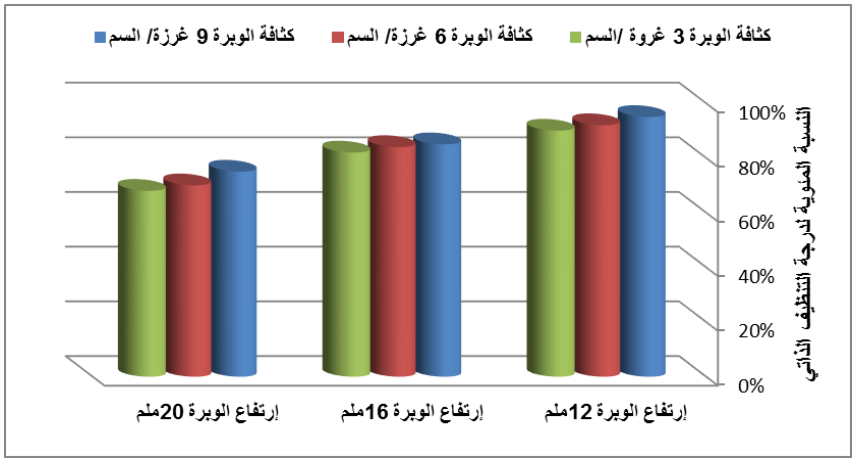
ثالثاً: تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة غرزة/السم لعينات السجاد المنتجة تحت البحث على النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي.

1. تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على النسبه المئوية لدرجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبره من الصوف.



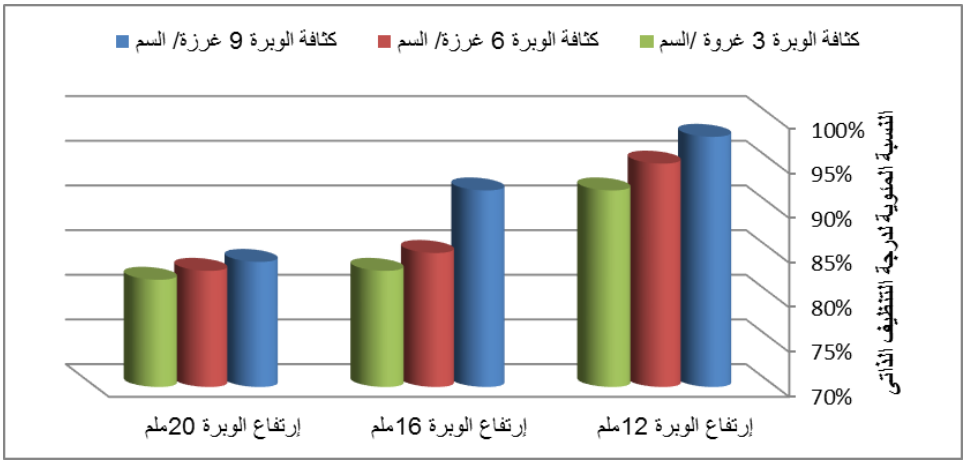
شكل بياني (4) تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على درجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبرة من الصوف.

2. تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على النسبه المئوية لدرجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبره من البوليستر.



شكل بياني (5) تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على درجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبرة من البوليستر.

3. تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على النسبه المئوية لدرجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبرة مخلوط (الصوف مع البوليستر).



شكل بياني (6) تأثير إختلاف إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة لعينات السجاد المنتجة على درجة التنظيف الذاتي عند إستخدام خيط وبرة مخلوط (صوف مع بوليستر)

من الأشكال البيانية السابقة من(4،5،6) والتي تمثل العلاقة بين (إرتفاع الوبرة وكثافة الوبرة و النسبة المئوية لدرجة التنظيف الذاتي) يتضح لنا أن أفضل العينات التي حققت أعلي نسبة للتنظيف الذاتي كانت عند إرتفاع وبرة 12ثم 16 وأخيراً 20 ملم على الترتيب – بمعنى أن التنظيف الذاتي يتناسب تناسباً عكسياً مع إرتفاع الوبرة، و يمكن تفسير ذلك على أنه كلما زاد إرتفاع الوبرة يكون ذلك عائق لتغلغل أشعة الشمس إلي الجزء الداخلي للعينة مما يؤدي إلي عدم إكتمال تكوين ذرات الأكسجين النشط والذي يقوم بدوره بعملية التنظيف الذاتي

ملخص النتائج:

1- أفضل العينات التي حققت أعلي نسبة للتنظيف الذاتي كانت للعينات المخلوطة ثم عينات البوليستر وأخيرا عينات الصوف.

2- كلما زادت عدد صفوف الوبرة / السم أدي ذلك إلي زيادة كفاءة التنظيف.

3- كفاءة التنظيف الذاتي تتناسب تناسباً عكسياً مع إرتفاع الوبرة.

المراجع

1-Parkin, Ivan P., and Robert G. Palgrave. "Self-cleaning coatings." Journal of materials chemistry - 2005.

2- Bhushan, Bharat, and Yong Chae Jung- "Natural and biomimetic artificial surfaces for superhydrophobicity, self-cleaning, low adhesion, and drag reduction."- Progress in Materials Science – 2011M.

3- Wiliding, M., A. – "Effect of Pile Parameters on the Noise Absorption Capacity of Tufted Carpets "-Textile Res. J – Vol.61 –1991.

4- سامية على رزق - سجاد الموكيت (التفت)،(ذي الخصل المغرزة) "– صندوق دعم صناعة الغزل والنسيج – النشرة الاعلامية – عدد 54- مجلد 2 – 1999م.

4-Samih ali Rezq-"Sgad Elmoket(Eltft),(za elkhsl elmkhrzh)"-Sndoq dam Snat elkh'zl walnseg-Elnshrah Elealameh-add 22-Mogaled2-1999m.

5- Von Moody-"Tufted Carpet(Textile fibers , Dyes , Finishes , and Processes)"- P.H.D-Pebble Beach , California , 2004.

6- K. K. Goswami –"Advances in Carpet Manufacture"- Woodhead Publishing in Textiles-N.87-2009.

7- ايهاب حيدر شيرازي – "تحليل المنسوجات" – كلية الفنون التطبيقية - 2002م.

7-Aehab hedar sheraza –"Thlel Elmnsogat"- Kolet Elfnon Elttbeqeh"- 2002m.

8- جورج خبازة ، عمر بوادقجي- "تقنية صناعة السجاد" – 1989م.

8-Gorg khobazah, omar Bawdqge -"Tqnet Snaat Elsegad"- 1989m.

9- Nanotechnology Consumer Product Inventory. Washington, DC, Project on Emerging Nanotechnologies, Woodrow Wilson International Center for Scholars-2010m**.**

10- DENG, Yan; LIAN, Zhi-jun. –" Application of a new anti-dirty and self-cleaning surface treatment coating" -Textile Auxiliaries- 2005m.

11- Fahrner, W.R. – "Nanotechnolog and Nanoelectronics: Materials ,Devices, Measurement Techniques" – NY:Springer-2004.

12-Tarafder, Nemailal -"Applications of Nanotechnology for Textile Products: A Review."-2018.

13-أ.د .محمد شريف الاسكندراني – "تكنولوجيا النانو" – نصف قرن بين الحلم والحقيقة" – مجلة العرب – العدد 6 – الكويت – 2009م.

13-A.d. Momed shref Elaskndrane –" Tknologea Elnano-Nsf qrn ben elhlm walhqeqh"- Mglt Elarab- Eladd 6- Elkwet -2009m.

14-على سلمان حامد درباله, أمانى محمد محمود حمزة –" تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة" – دار الكتب العلمية- بيروت -2017م.

13-ali Slman hamed Drballh , amani Mohmed Mahmod hamzh –"Tknologea Elnano Fa Magalat adedh"- Dar Elktb Elelmeh-Beruit-2017m.

15-محمد عاشور الكثيري – "تطبيقات النانو تكنولوجي في علوم الأغذية ومدى الوعي بهذه التكنولوجيا"- مجلة الأمن والحياة– 2012م.

14-Mohmd ashoor Elkthere -"Ttbeqat Elnano Tknologe Fa olowm Elakh،zeh wmdh Elwai bhzh Eltknologea"- mglt elamn walheah-2012m.