" أثر المعالجة بالكيتوزان على تحسين جودة وكفاءة الأقمشة الطبية المنتجة من الألياف السليلوزية لزيادة القدرة التنافسية "

د/ سحر أنيس السعيد الفخرانى
مدرس الملابس والنسيج قسم الاقتصاد المنزلى كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

د/ دعاء صبحي عبد المجيد سبع
مدرس قسم تكنولوجيا المنسوجات كلية التكنولوجيا والتعليم - جامعة بنى سويف

المستخلص :

يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة تجريبية لبيان تأثير المعالجة على تحسين جودة وكفاءة الأقمشة السليلوزية الطبية لزيادة القدرة التنافسية وتحديد أنسب خامات خيط اللحمة وأنسب تركيز لمادة المعالجة.... وتضح أهمية البحث فى دراسة تأثير ذلك على جودة المنتج النهائى ومدى ملاءمته للأداء الوظيفى وتحديد الخواص اللازمة فى الأقمشة الطبية.. وقد تم إنتاج أقمشة باختلافات متعددة حيث كانت مواصفات خيط السداء ثابتة لجميع الأقمشة حيث تم تثبيت خيط السداء المستخدم من نمرة 30 / 1 قطن مسرح وكان التركيب النسجى المستخدم مبرد 2/ 1 وتم نسج هذه الأقمشة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى.. وقد تم إنتاج هذه الأقمشة بالمتغيرات التالية:

- نوع خامة خيط اللحمة (مخلوط (قطن/ مودال)- مودال 100 %- تنسيل 100%) وقد تم تجهيز عينات الأقمشة المنتجة بمادة الكيتوزان بتركيز (٢- ٤- ٦ جم/ لتر) وبعد تنفيذ عينات الأقمشة تحت البحث طبقاً للمواصفات والمتغيرات المحددة تم إجراء بعض الإختبارات المعملية لتحديد مستوى جودة الأداء الوظيفى للأقمشة المنتجة ثم تم معالجة البيانات إحصائياً لدراسة تأثير متغيرات عوامل الدراسة فى الملاءمة الوظيفية للمنتج... وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

إن أنسب مواصفات للأقمشة الطبية المنتجة تحت البحث تتفق الخواص الوظيفية للمنتج موضوع الدراسة فى قماش منتج من خامة خيط اللحمة (تنسيل 100 % وتركيز معالجة (2حم / لتر) ولقد أوضحت نتائج الدراسة تحسن ملحوظ فى معظم الخواص المقاسة بما يتلاءم مع الإستخدام فى المجال الطبى ولتحقيق القدرة على التواجد وزيادة المنافسة العالمية.

الكلمات المفتاحية: الكيتوزان – الأقمشة الطبية – الألياف السليلوزية – القدرة التنافسية

" The Effect of Chitosan Treatment on Improving the Quality and Efficiency of Medical Fabrics Produced from Cellulosic Fibers to Increas e Competitiveness".

Abstract

This research aims to conduct an experimental study to demonstrate the effect of treatment on improving the quality and efficiency of medical cellulosic fabrics to increase competitiveness and determine the most suitable weft thread materials and the most suitable concentration of the treatment material.... The importance of the research is clear in studying the effect of this on the quality of the final product and its suitability for functional performance and determining the necessary properties in medical fabrics. Fabrics were produced with multiple differences, as the

warp thread specifications were fixed for all fabrics, as the warp thread used was fixed from number 30/1 cotton, and the fabric composition used was 2/1 cooled. These fabrics were woven at the Misr Spinning and Weaving Company in El-Mahalla El-Kubra. These fabrics were produced with the following variables:

Type of weft thread material (mixed (cotton/modal) - 100% modal - 100% tencel (and the samples of the fabrics produced were prepared with chitosan at a concentration of (2-4-6 g/L) and after implementing the samples of the fabrics under study according to the specified specifications and variables, some laboratory tests were conducted to determine the level of quality of the functional performance of the produced fabrics, then the data were processed statistically to study the effect of the variables of the study factors on the functional suitability of the product... The study reached the following results: The most appropriate specifications for the medical fabrics produced under study agree with the functional properties of the product under study in a fabric produced from weft thread material (tencel 100% and treatment concentration (2 g/L) and the results of the study showed a noticeable improvement in most of the measured properties in line with use in the medical field and to achieve the ability to exist and increase global competition .

Keywords: Chitosan – Medical Fabrics – Cellulosic Fibers – Competitiveness.

المقدمة ومشكلة البحث :

تُعد صناعة المنسوجات الطبية من أكثر القطاعات انتشاراً داخل منظومة صناعة المنسوجات التقنية نظراً لأهميتها وكثرة إستخدامها. و لقد سجلت معدلات النمو لذلك القطاع معدلات أعلي من المتوسط في الأسواق العالمية نتيجة لزيادة معدلات الطلب علي منتجات المنسوجات الطبية بمختلف تطبيقاتها، و هناك العديد من الإجراءات الواجب أخذها بالاعتبار عند تطوير صناعة المنسوجات الطبية داخل السوق المصرية، والتى تتضمن التخطيط الجيد، و النظام التصنيعي و التسويقي الناجح، و أبراز الدور الحيوي للجامعات و المراكز البحثية المتخصصة، و يعتبر ادخال صناعة المنسوجات الطبية ضمن منظومة صناعة النسيج المصرية مرحلة جديدة فى الصناعات النسجية عن طريق إضافة أنواع جديدة من المنتجات ذات أداء وظيفي متميز، وهذا يعني فتح مؤسسات تصنيعية جديدة و جذب متميز للاستثمارات المحلية و الدولية، مما يعمل على توفير فرص عمل للشباب.(ماجدة محمد ماضى، وآخرون، ٢٠٢٢)، (Youbo Dil 2012)

و تُعد الأقمشة الطبية المنسوجة من الصناعات التي يكون فيها التعقيم أمراً حتمياً ، فمن المهم جعل تلك المنسوجات المستخدمة فيها خالية من الميكروبات، خاصة أن هناك بعض المشكلات التي تواجه المرضي والأطباء بعد إجراء العمليات الجراحية عند استخدام هذه الأقمشة ، كالتعرض لأنواع مختلفة من االميكروبات (park.C.J.,etal,2009)

و المنسوجات الطبية أيضاً نوع هام من المنسوجات التقنية والتي توفر العديد من الخصائص الوظيفية والفنية في المجال الطبي، ولعل المراكز التنافسية في مجال المنسوجات الطبية قد تم إنشائها بهدف توفير

القدر الكافي من المعرفة والخبرة وخلق روح التعاون بين الباحثين والعلماء في المجال الطبي والميكروبيولوجي والفسيولوجي والنسيج، و علينا ضرورة تطوير ورفع كفاءة أداء هذه الأقمشة للوصول بها إلي مستوي الجودة الذي يحقق لها القدرة علي المنافسة العالمية. (فوزي سعيد ، أخرون، ٢٠١٧)

مؤخرا في السنوات الأخيرة بداية من أوائل الثمانينات من القرن العشرين استحدثت بعض خامات تحويلية سليلوزية جديدة مثل (التنسل - المودال – البامبو) لها تكوين كيميائى مختلف عن الأنواع القديمة وخواص مختلفة وتم بالفعل استخدامها على المستوى التجارى في كثير من الدول في أغراض مختلفة ومنها أقمشة التجفيف والملابس والمفارش وغيرها من المنتجات النسجية، وحتى الآن لم يتم التعرض لها بالقدر الكافى من البحوث العلمية وما هى خواصها كشعيرات أو خيوط أو داخل أقمشة منسوجة، كما أن تكنولوجيا المواد والخامات النسجية من أهم الفروع التي تحظى بالتطوير والبحث العلمى على المستوى العلمى . (أحمد محمد كمال،٢٠١٥).

نظراً لأهمية الأقمشة المنسوجة الطبية وكثرة إستخدامها فى المجال الطبى، والعمل على تطويرها ولزيادة القدرة التنافسية، وأيضاً لإرتفاع أسعار الأقمشة المنسوجة الطبية المصنعة من القطن، كان ولابد من الاهتمام بهذه الأقمشة والعمل على إنتاج وتطوير أنواع مختلفة من هذه الأقمشة من أصل سليلوزى وتعطى نفس خصائص ومميزات الأقمشة القطنية، و من خلال الإطلاع على العديد من الدراسات السابقة، والتى اهتمت بالمجال الطبى، وأهمية الأقمشة السليلوزية واستخدامها فى المنسوجات الطبية مثل دراسة (هاجر إبراهيم عبد الغنى: ٢٠١٤)، ودراسة (غادة عبد الفتاح عبد الرحمن، ٢٠١٤)، ودراسة (سارة عبد الغنى، ٢٠١٧)، (ماجدة محمد ماضى ، وآخرون، ٢٠٢٢)، وغيرها من الدراسات الآخرى يتضح أهمية ألياف (البامبو – التنسيل- المودال) والتى تُعد من أصل سليلوزى واستخدامها فى المجال الطبى، ومن هنا جاءت فكرة البحث أثر المعالجة بالكيتوزان على تحسين جودة وكفاءة الأقمشة الطبية المنتجة من الألياف السليلوزية لزيادة القدرة التنافسية.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي الآتي:

- ما إمكانية تطوير إنتاج الأقمشة الطبية بخامات وأساليب تنفيذية تتلاءم مع وظيفية المنتج لزيادة القدرة التنافسية؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما تأثير إختلاف تزكيز مادة المعالجة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة ؟

٢- ما تأتير إختلاف نوع الخامة لإنتاج أقمشة طبية علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة ؟

٣- ما تأثير إختلاف تركيز مادة المعالجة على مقاومة الميكروبات للأقمشة المنتجة ؟

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في تحسين مستوي جودة الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجة تحت البحث بإستخدام مادة المعالجة (الكيتوزان) لإستخدامها بالمجال الطبي وينبثق من هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية **وهي الوصول إلي أنسب:**

١. تزكيز مادة معالجة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة.
٢. نوع الخامة لإنتاج أقمشة طبية للوصول بها إلي درجة عالية من الجودة وبالتالي تحقيق قدرتها التنافسية.
٣. تركيز مادة المعالجة على مقاومة الميكروبات للأقمشة المنتجة.

وتكمن أهمية البحث فيما يلي:

١. مواكبة التقنيات العالمية لتطبيق أبحاث علمية فى مجال صناعة المنسوجات الطبية.

٢. معالجة الخامات السليلوزية وإكسابها خواص مقاومة البكتريا والفطريات للوصول إلي درجة كفاءة أعلي .
٣. ضرورة العمل علي تقييم كفاءة هذه الأقمشة والعمل علي تحسينها وفقاً للمواصفات القياسية الدولية الخاصة بها.
٤. تحسين خواص الأداء الوظيفى، و الوصول إلي درجة عالية من الجودة وبالتالي تحقيق قدرتها التنافسية.
٥. العمل على تقديم مقترحات تطبيقية تتناسب مع الخواص الوظيفية الضرورية للاستخدامات المختلفة للمنسوجات الطبية.

فروض البحث:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.$) بين نوع خامة اللحمة(مخلوط (مودال/ قطن)، مودال 100% ، تنسل 100%) في تحقق الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.05$) بين تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر، 4 جم/لتر، 6 جم/لتر) في تحقق الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

أدوات البحث:

الاختبارات المعملية: (وزن المتر المربع جم/ م^{٢} ـ قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم) - نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة% - (نفاذية الهواء (سم ^{٣} . سم^{٢} . ث)-- زمن الامتصاص ث – مقاومة الميكروبات).

حدود البحث:

أ- الحدود الموضوعية:

الخامات النسجية: (40: 60) مخلوط (40 / 1) (قطن/ مودال) .
- 100% مودال (30 / 1)
- 100%تنسيل (30 / 1)
- **مادة المعالجة:** الكيتوزان بتركيز (2-4-6) جم / لتر.

الإختبارات المعملية: (وزن المتر المربع جم/ م^{٢} ـ قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم) - نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة% - (نفاذية الهواء (سم ^{٣} . سم^{٢} . ث)-- زمن الامتصاص ث – مقاومة الميكروبات).

ب- الحدود المكانية: قطاع النسيج و التجهيز بشركة مصر المحلة للغزل والنسيج، والمركز القومى للبحوث بالدقى بالقاهرة، جمهورية مصر العربية.

ج- الحدود الزمانية: 2023 -2022 م

منهج البحث:
يعتمد هذا البحث علي المنهج التجريبي والوصفي التحليلي لتحقيق أهدافه .

مصطلحات البحث :

الكيتوزان: Chitosan

عبارة عن مادة طبيعية قابلة للتحلل البيولوجى ويعتبر مادة صديقة للبيئة كما أنه يحمل شحنة موجبة لوجود مجموعات الأمين، مما يجعله يستخدم كمادة تجهيز للأقمشة لإكسابها بعض الخواص مثل مقاومة الأقمشة المعالجة به لنمو الكائنات الحية الدقيقة، والكيتوزان مادة مشتقة من (الكيتين)Chitin الموجودة فى الطبيعة فى بعض أنواع الفطريات والطحالب البحرية وقشور الجمبرى والأسماك، وهو مادة غنية بمجموعات الهيدروكسيل والأمين مما يتيح لها خصائص كيميائية متميزة أثناء إجراء التفاعلات الكيمائية مع المواد الكيمائية الخرى وتكون الأملاح أثناء تفاعله مع الأحماض وتركيبه البنائى، ومادة (الكيتين) مادة طبيعية تخضع لبعض التفاعلات الكيمائية البسيطة والتى تعطيها مميزات طبية مختلفة. (Sanyakamdhorn.2013),(XuX- L.,et al 2010)

الأقمشة الطبية: Medical fabrics

يقصد بالأقمشة الطبية هى تلك المنسوجات التى تستخدم فى الأغراض الطبية، ويعتمد قطاع العمل بالعناية بالصحة ليس فقط على الأطباء والفنيين المعنيين بالتخصص الطبى، وإنما يتأثر بالمصنعيين والمنتجين والمستهلكين للمنتجات الطبية، وتتميز المنسوجات الطبية بالخصائص الفيزيائية الممتازة المتمثلة فى القوة والمتانة والمرونة والإلتواء ونفاذية الهواء والرطوبة ومقاومة الميكروبات والبكتريا، وتعتبر المنسوجات الطبية نوع مهم من المنسوجات التقنية، والتى توفر العديد من الخصائص الوظيفية و الفنية فى المجال الطبى والعناية بالصحة. (Chinta. S. K.: Veenna. K. V: 2013)& (Sherf. F.,2016)

تُعد الأقمشة الطبية رداء خارجي يستخدم في المجال الطبي لحماية العاملين في هذا المجال من الأمراض، تطلق علي لباس أو رداء يستخدم في المجال الطبي والرعاية الصحية من قبل المرضي والعاملين في هذا المجال سواء الممرض والجراح وأخصائي المختبرات الطبية وفي غرفة العمليات الجراحية في المستشفي وهي مصممة لتكون بسيطة وتحقق الأمان والوقاية الصحية وتكون سهلة الغسل، ويمكن استبد الها بسهولة لرخص ثمنها إذا تضررت أو تلطخت بشكل لايمكن إصلاحه . (ماجدة محمد ماضى، وآخرون،٢٠٢٢)

الألياف السليلوزية: Cellulosic fiber

ألياف السليلوز عبارة عن مادة مضافة من مسحوق السليلوز الليفي للاستخدام في منتجات كيماويات البناء "Celofiber " هو منتج يتم الحصول عليه من خلال عملية تصنيع خاصة ويتم تقديمه في مجموعة من الدرجات، وبالتالي يوفر العديد من إمكانيات التطبيق، " Celofiber " عبارة عن سليلوز غير قابل للذوبان في الماء ويترك في حالته الطبيعية، ولا يمكن مقارنته بإثيرات السليلوز القابلة للذوبان في الماء.

(عاصم حسن محمد: ٢٠١٦)

ويمكن تعريف المواد السليلوزية فيزيائياً على انها المواد التى لا يمكن إذابتها فى درجات حرارة أقل من درجة حرارة تفككها، وذلك بسبب تركيبها البلورى العالى والناتج من الروابط الهيدروجينية الموجودة فى السليلوز والتى بدورها تمنع ذوبانها فى أغلب المذيبات العضوية، والمادة السليلوزية مادة عضوية تحمل الصيغة $C_6H_{10}O_5$، و التى تتألف من سلسلة خطية من وحدات الجلوكوز. (Ying Wang, 2008)

القدرة التنافسية: Competitiveness

يُعد مفهوم القدرة التنافسية Competitiveness مفهومًا متداخلًا بين التحليلات الاقتصادية الجزئية (تحليلات المنشأة) والتحليلات الاقتصادية الكلية، واستعمال هذا المصطلح مع مفاهيم أخرى، مثل الإنتاجية

والابتكار، وحصة السوق في ظل تداخل المؤشرات والمتغيرات المفسرة للقدرة التنافسية وتنوعها، أضفى على مفهوم القدرة التنافسية تعريفات عديدة عكست النظريات الاقتصادية والبحوث والأدبيات والمفاهيم المتعلقة بالقدرة التنافسية، وهي قدرة المنظمة على منافسة المنظمات الأخرى المنافسة لها في نفس السوق بالنسبة لنفس السلع والخدمات، وأعلى تحقيق كفاءات مساوية أو تفوق كفاءات المنافسين بغرض تحقيق أهداف الربحية، النمو، التوسع ، الإنتصار والتجديد. (أحمد فتحى عبد المجيد، ٢٠٢٢)

الإطار النظري

الاقمشة الطبية Medical textiles

المنسوجات الطبية تطور طبيعي للألياف الجديدة والتقنيات الحديثة لتصنيع الغزول والأقمشة، و هي نتاج من تكنولوجيا الغزل والنسيج والعلوم الطبية، ولا يزال قطاع المنسوجات الطبية قطاع صغير بالمقارنة مع القطاعات العامة الأخرى في صناعة الغزل والنسيج المصرية، و تشتمل المنسوجات الطبية علي العديد من المنتجات مثل ملابس غرف العمليات الجراحية للأطباء و معاونيهم و المرضي، مفروشات و أغطية الأسرة للمرضي، الوسائد، الجوارب الطبية, القبعات والأقنعة، الأربطة الاصطناعية للمفاصل، و غيرها من المنتجات. جميع هذه المنتجات تعنى استخدام التكنولوجيا الجديدة فى المنسوجات الطبية، و التي إذا تم تطبيقها بمصر سيكون ذلك كافياً لتوفير فرص عمل عديدة ، وأظهرت العديد من الدراسات أن قطاع المنسوجات الطبية هو أسرع القطاعات نمواً في صناعة المنسوجات التقنية، وأوضحت أيضاً الطرق و الوسائل المرجو تطبيقها في السوق المصرية و التي تساعد على نقل التقنيات و التكنولوجيات المستخدمة في صناعة المنسوجات الطبية إلى السوق المصرية، وأكدت علي دور الجامعات ومراكز البحوث العلمية في نشر وإيضاح مفهوم ذلك النوع من المنسوجات الحديثة، و بيان فوائد وأهمية المنتجات الوظيفية المتنوعة، و التي تنتج من تطبيق ذلك النوع من المنسوجات. كل هذه العمليات تؤدي في نهاية المطاف إلى تعزيز وتحسين الوضع التجاري والاقتصادي في سوق الصناعة النسجية المصرية, و المساهمة في فتح أسواق جديدة و زيادة فرص العمل. (فوزى سعيد شريف، نهى محمد عبده، ٢٠١٧)

التطبيقات المختلفة للمنسوجات الطبية.

١- منتجات الرعاية الصحية و النظافة:

و يتضمن العديد من المنتجات التي تغطي نسبة كبيرة من الاحتياجات الشخصية و العامة للمستهلكين، و يتم استخدامها في المستشفيات و غرف العمليات لتوفير النظافة و الرعاية الصحية و الأمان للعاملين ، و ومنها منجات قابلة للغسيل، ومنتجات متعددة الاستخدام، وتتمثل فى ملابس الاطباء و ملابس المرضي و أقنعة الوجه و أغطية الرأس و الاغطية و مفارش الاسرة و قفازات اليد و الجوارب و الاحذية ذات الاستخدام مرة واحدة للاطباء و المرضي و الحفاضات الطبية للاطفال و السيدات و غيرها من المنتجات الاخري. (Chinta. S. K.; Veena. K. V.,2013)

٢- الاجهزة الحيوية الخارجية عن الجسم:

وهي تلك الاجهزة التي تقوم بتدعيم الوظائف الحيوية لبعض أجزاء الجسم و تكون خارجه مثل الكلي الصناعية و الكبد الصناعي و الرئة و القلب الصناعيين. و تلك الاجهزة تقوم بتنقية و ضخ الدم اللازمين لاتمام المهام الحيوية لاعضاء الجسم. و يعتمد نجاح عمل تلك الاجهزة علي استخدامها للالياف النسجية و تكنولوجيا النسيج. (Meena, C, R. Ajmera, N. Sabat, 2010)

٣- منتجات قابلة للزرع داخل الجسم:

تتمثل فى الأنسجة العادية و ثلاثية الأبعاد سواء كانت المنسوجة أو التريكو مصدر رئيسي في صناعة الأجزاء المزروعة داخل الجسم، وتتميز بخصائص ميكانيكية متميزة متوافقة مع البيئة المحيطة. (Chinta. S. K.; Veena. K. V,2013)

٤- منتجات غير قابلة للزرع داخل الجسم:

و تستخدم في النطاق الخارجي عن الجسم و يمكن أن تكون ملامسة للجلد، أو غير ملامسة في بعض الاحيان تكون مصنوعة من مكونات بوليمرية بجانب المكونات النسجية المعتادة، و تشتمل علي المناديل و الفوط المعقمة وضمادات الجروح و الأربطة و الشاش و اللصقات و الجبائر وغيرها من المنتجات المتعددة. (Meena, C, R. Ajmera, N. Sabat, 2015)

المنسوجات الطبية من الخامات الحيوية، و التي تستخدم بغرض العناية بالصحة هي ذروة النتاج البحثي علي مستوي العالم في المجال الطبي. هناك اتجاه عام نحو زيادة الإنتاج من البوليمرات الطبيعية وهي قابلة للتحلل وغير سامة. (فوزى سعيد شريف، نهى محمد عبده، ٢٠١٧)

و يعتمد مستقبل المنسوجات المستخدمة في التطبيقات الطبية بشكل كبير علي الإحتياجات المستقبلية للامم، و في هذا السياق فقد تم تطوير العديد من الألياف في كثير من الدول و منها الولايات المتحدة الامريكية، حيث تم انتاج نوع جديد من من الالياف الحيوية و هو نتاج تطوير للالياف المقاومة للبكتريا و هي تساعد في القضاء علي مسببات الامراض و الانزيمات الضارة و الملوثات علي الجلد. و هناك أيضاً الالياف المغناطيسية التي قد يكون لها أيضا مستقبل في التطبيقات الامنية التي تشتمل علي الالياف الحساسة التي تستخدم في التعرف علي الخامات و الافراد. و لذلك فإن الإهتمام بالمنسوجات الذكية يتزايد عام بعد عام حيث بلغ معدل النمو السنوي ٣٦٪ في عام ٢٠٠٩، و بناءً عليه فان المعدل التسويقي للمنسوجات الطبية سوف ينمو بسرعة كبيرة، و ذلك بفضل المنسوجات الذكية التي إنتشر استخدامها في التطبيقات الطبية. (Edwards. J. V.; Diller. G. B.; Goheen. S, 2006)

تصنيف الاقمشه الطبيه: Classification Medical textiles

لقد أصبح مجال استخدام الاقمشه في المجالات الطبية أكثر أتساعا من بدايته الأولي وحتي الأن فهناك استخدامات متعددة للأقمشه الطبيه بدءً من الخيوط الجراحية وحتي المنتجات معقدة التركيب ذات التقنية العالية والاقمشه المستخدمة في غرف العمليات الجراحية.

وتصنف الاقمشه الطبية طبقاً لنوع الألياف وتحللها وطبقاً لأسلوب الإنتاج والغرض النهائي من الأستخدام .

https://www.yznonwoven.com/ara/6-things-you-need-know-about-medical-nonwoven-fabrics.html.

١- تصنيف الأقمشه الطبية طبقا لنوع الألياف وتحللها:

جدول (١) تصنيف الأقمشة الطبية طبقاً لنوع الألياف وتحللها.

التصنيف	الألياف التي تتحلل بيولوجيا	الألياف التي تقاوم التحلل البيولوجي
التعريف والخصائص	هي الألياف التي يتم تحللها بيولوجيا بسرعه خلال شهرين أو ثلاثة بعد زراعتها بالجسم	هي الألياف التي تقاوم عملية التحلل البيولوجي وتحتاج لأكثر من ستة أشهر بعد زراعتها بالجسم لتتحلل
الخامات المستخدمة	القطن – الفسكوز – البولي أميد – البولي يوريثان – الكولاجين – الألجينات	البولي استر – البولي بروبلين – ألياف الكربون .

(وسام أسامة عبد الرؤوف، وآخرون،٢٠١٧)

٢- تصنيف الاقمشة الطبية طبقا لنوع الخيط :

أ- خيوط أحادية الشعيرات .

ب- خيوط متعددة الشعيرات .

ج- خيوط محورية .

٣- تصنيف الاقمشة الطبية طبقا لأسلوب الانتاج :

أ- أقمشة منسوجة.

ب- أقمشة غير منسوجة.

ج- أقمشة تريكو .

٤- تصنيف الأقمشه الطبية طبقا للأستخدام النهائي:

لا يعتمد القطاع الطبي وقطاع العناية بالصحة فقط علي المتخصصين في مجال الطب، وإنما يعتمد أيضا علي المصنعين والمنتجين الذين يعكسون مدي إحتياج الأسواق من المنتجات الطبية ، ولقد ظهر حديثاً العديد من التطبيقات الطبية التي تتطلبها العناية بالصحة والتي تعتمد في تصنيعها علي المكون النسجي بشكل أساسي، وطبقاً للتصنيف الدولي فيمكن تقسيم تطبيقات المنسوجات الطبية والعناية بالصحة إلي أربعة أقسام رئيسة هي : (فوزي سعيد وأخرون، ٢٠١٧)

صورة (١) التطبيقات المختلفة للمنسوجات الطبية.

https://www.google.com/search?q=%D8%B5%D9%88%D8%B1+%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B7%D9%89+%D8%B7%

مواصفات الأقمشة المستخدمة في المنتجات الطبية:

١. تكون آمنة وتوفر الحماية والوقاية للمريض من التلوث المحيطة ، وللعاملين في مجال الرعاية الصحية.
٢. أن تتوفر فيها خاصية المنع (الإعاقة بحيث تكون إعاقة جزئية ، سواء لمنع دخول البكتيريا أو الفيروسات أو الهواء أو السوائل) .
٣. أن تتوفر فيها خواص الراحة والنعومة ونفاذية الهواء ، والحفاظ علي درجة حرارة جسم من يرتديها . (سوزان عادل عبد الرحيم، إيناس عادل الفواخرى، ٢٠١٨)

جدول (٢): تصنيف الاقمشة الطبية

التصنيف	الأستخدام
١- الأنسجه غير المزروعة بالجسم Non Implantable – Materials	الضمادات الجراحيه – ضمادات العيون – اللاصق الطبي – الشاش الطبي
٢- الأنسجه المزروعة بالجسم Implantable – Materials	الخيوط الجراحية – الأربطه الصناعية - ترقيع الأوردة الدموية – المفاصل الصناعية
٣- الأجهزه الأضافيه للجسم البشري Extra corporeal Devices	الكبد الصناعي – الرئة الصناعية الكلي الصناعية
٤- منتجات الحمايه الطبية Hygiene Products	أغطية الأسرة – ملابس الأطباء والجراحيين والممرضين – أغطية الرأس – القفازات الجراحية
٥- منتجات العناية الصحية Incontinent – Hygiene Products	الفوط الصحية – الحفاضات بأنواعها المختلفة .

(وسام أسامة عبد الرؤوف ، وآخرون:٢٠١٧)

الدراسات التطبيقية:

أولاً: التجارب العملية والإختبارات المعملية :

١- عينات البحث:

تم إنتاج ٣ عينات من الأقمشة المنسوجة تحت البحث بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري **بالمواصفات التالية:**

أ- العوامل المتغيرة :

١- نوع خامة اللحمة: (30/ 1 تنسيل- 30/ 1 مودال- 40/ 1 مخلوط مودال / قطن)

٣- تركيز مادة المعالجة: (2- 4 – 6 جم / لتر)

ب- العوامل الثابتة:

١- نمرة خيط السداء: (30/ 1 قطن مسرح)

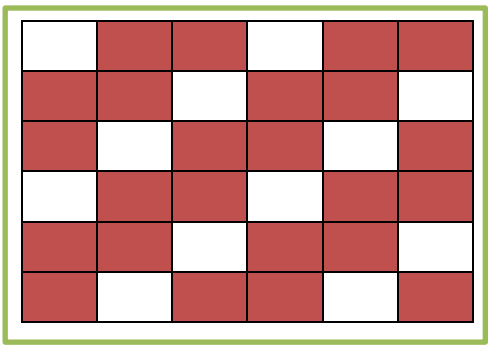
٢- نوع خيط السداء: (قطن مسرح 100%)

٣- التركيب النسجى: (مبرد 2/ 1)

١- مادة المعالجة: (الكيتوزان)

ج- عدد الدرأ المستخدم: ١٠ درآت

د- التركيب النسجى المستخدم: مبرد 2 / 1



شكل (١) التركيب النسجي المستخدم .

جدول (٣) مواصفات الأقمشة المنتجة تحت البحث

نوع النول	رابير دوبي 190سم
عدد فتل البوصة	88 فتلة / بوصة
عدد حدفات البوصة	متغيرة (56 - 60- 64 – 65 - 69- 73)
نمرة السداء	1/30 قطن مسرح
نمرة اللحمة	متغيرة (1/30 تنسل -1/30 مودال – 1/40 مخلوط مودال / قطن)
عرض القماش	160 سم
عدد الدرأت المستخدمة	10 درآت.
وزن المتر المربع	133.75 جم/ م^{٢}
نوع خامة خيط اللحمة	تنسل 100%– مودال 100%– 60 / 40 (مخلوط) مودال / قطن.
نوع خامة خيط السداء	قطن مسرح 100%
التركيب النسجي المستخدم	مبرد 1/2

وبعد معالجة العينات بالمواد الكيميائية تم إجراء بعد الإختبارات النسجية والإختبارات الجرثومية علي الأقمشة المنتجة تحت البحث، و ذلك لتحديد مستوي جودة الأداء الوظيفي للاقمشة المنتجة قبل وبعد المعالجة، وذلك بمعامل الفحص والجودة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري والبعض الأخر بمعامل المركز القومى للبحوث بالدقي، و ذلك تحت الظروف القياسية المناسبة حيث الرطوبة النسبية (65 + 0.2 %، درجة حرارة 20 +2م).

- تم تحليل النتائج المعملية للخواص المختبرة لعينات الاقمشة المنتجة تحت البحث باستخدام الإحصاء التطبيقي لإيجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث.

وقد تضمنت هذه الإختبارات المعملية التي أجريت علي الأقمشة المنتجة تحت الدراسة:

بعد إنتاج العينات تم إجراء مجموعة من الاختبارات المعملية لدراسة عناصر التركيب النسجى المستخدم على الخواص الطبيعية والوظيفية للأقمشة، و تم إجراء الاختبارات المعملية على الأقمشة المنتجة تحت البحث في معامل الفحص والجودة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى والبعض الأخر بمعامل المركز القومى للبحوث بالدقي **وهذه الاختبارات هى:**

الاختبارات التى إجراؤها على الأقمشة المنتجة تحت البحث:

أولا: اختبار وزن المتر المربع (جم /م٢):

تم إجراء هذا الاختبار باستخدام ميزان حساس ماركة precisa 205A إنتاج شركة precisaInstrument –Switzerland، وذلك طبقا للمواصفة القياسية الأمريكية (A.S.T.M,D37766-85-1990)

ثانياً: اختبار قوة الشد القاطع للقماش في اتجاه اللحمة (كجم):

تم إجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز(Testing Instrument Hans Hear AG – CH) يعمل بطريقة المعدل الثابت للسرعة وذلك طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم 235/1962.

ثالثاً: اختبار الاستطالة القاطعة للقماش في اتجاه اللحمة (سم):

تم إجراء هذا الاختبار على نفس جهاز قوة الشد السابق، وبنفس الطريقة طبقاً لنفس المواصفة القياسية.

رابعاً: اختبار نفاذية الهواء (سم ^{٣} . سم^{٢} ·ث):

يتم قياس سرعة تيار الهواء الذي يمر عموديًا عبر (عينة ISO 9237) عند الاختبار وفقًا لمعيار اختبار في ظل ظروف معينة، أي السرعة المطلوبة للحصول على انخفاض الضغط المطلوب. يتم تثبيت عينة الاختبار على جهاز نفاذية الهواء بحيث يكون جانب واحد مواجهًا لمدخل الهواء ويمتص الهواء من خلال مادة الاختبار، يتم ضبط تدفق الهواء للوصول إلى انخفاض الضغط المتوقع.

خامساً: اختبار زمن الامتصاص (ث):

تم قياس معدل امتصاص الماء في الأقمشة حسب المواصفة القياسية المصرية رقم (0608) لسنة 2002م باستخدام ساعة الإيقاف، مع ملاحظة أن خاصية زمن الإمتصاص سالبة .

سادساً: مقاومة الميكروبات :

تم استخدام طريقة طبق الآجار لتقييم النشاط المضاد للميكروبات للنسيج المعالج بالأصباغ و المضادات الحيوية مقارنة بالتحكم الإيجابي، و تم اختبار النشاط المضاد للميكروبات لعينات النسيج ضد سلالات ميكروبية، وهى المكورات العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus (بكتيريا G+ve)، Escherichia Coli ، (بكتيريا G-ve) والمبيضات البيضاء Yeast (الخميرة)، و تمت زراعة ميكروبات

الاختبار البكتيرية على وسط الآجار المغذي (DSMZ1) جم/ لتر) مستخلص لحم البقر (3)، الببتون (10)، والأجار (20) تم تخفيف كل الكائنات الحية الدقيقة بواسطة الماء المقطر المعقم إلى 107 :108 CFU / ml تم وضع أقراص العينة (الفيلم) قطر 10 مم على سطح ألواح الأجار قطر 10 سم يحتوي على 25 مل من الوسائط الصلبة، تم وضع أقراص القماش على ألواح أجار ملقحة وحضنت لمدة ٢٤ ساعة عند 37 درجة مئوية.

S= Staphylococcus aureus
E= Escherichia coli

وبعد المعالجة وقياس مدى مقاومة الميكروبات للعينات المعالجة، ثم غسل العينات ثم قياس مدى مقاومة الميكروبات التى تم غسلها.

النتائج والمناقشة

وللإجابة عن تساؤلات البحث تم صياغة الفروض التالية:

الفروض:-

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.05$) بين نوع خامة اللحمة(مخلوط (مودال/ قطن)، مودال 100% ، تنسل 100%) في تحقق الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ($\alpha \leq 0.05$) بين تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر، 4 جم/لتر، 6 جم/لتر) في تحقق الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

وللتحقق من صحة الفروض السابقة يتم:

استخدام تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة) علي: وزن المتر المربع (جم/م٢)، قوة الشد في اتجاه اللحمة (كجم)، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة (%)، نفاذية الهواء (سم٣. سم٢.ث)، زمن الامتصاص (ث)، مقاومة الميكروبات (S)، مقاومة الميكروبات (E). ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة المعنوية المحسوبة (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، وجدول (٤) يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

جدول (٤) نتائج إختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت الدراسة)

رقم العينة	نوع خامة اللحمة	تركيز مادة المعالجة (جم/ لتر)	وزن المتر المربع (جم/ م٢)	قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)	نسبة الإستطالة فى إتجاه اللحمة %	نفاذية الهواء (سم٣ . سم٢ . ث)	زمن الامتصاص (ث)	مقاومة الميكروبات (S)	مقاومة الميكروبات (E)
1	مخلوط (مودال / قطن)	2	153	40.4	39.45	38.5	1.92	2.094	2.002
2		4	156	39	37.2	37.11	1.5	2.125	2.021
3		6	162	37.9	33.6	36.1	1.3	2.137	2.024
4	مودال 100 %	2	129	39.4	24.9	54.97	1.7	2.137	2.024
5		4	132	34.4	21.15	53.82	1.3	2.229	2.065
6		6	133	30.8	21	52.69	1.2	2.245	2.079
7	تنسيل 100%	2	126	46.7	23.55	69.19	1.3	2.973	2.055
8		4	129	46.2	20.25	68.13	1.2	2.997	2.072
9		6	130	41.4	19.95	67.1	1.1	3.011	2.098

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

جدول (٥): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	1489.556	2	744.778	268.120	.000
تركيز مادة المعالجة	48.222	2	24.111	8.680	.035
تباين الخطأ	11.111	4	2.778		
التباين الكلي	1548.889	8			

R^2 = 0.993 R= 0.996

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو وزن المتر المربع (جم|م٢)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.993 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 99% من التباينات الكلية فى وزن المتر المربع (جم|م٢) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 1% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٥) إلي ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.05) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢).

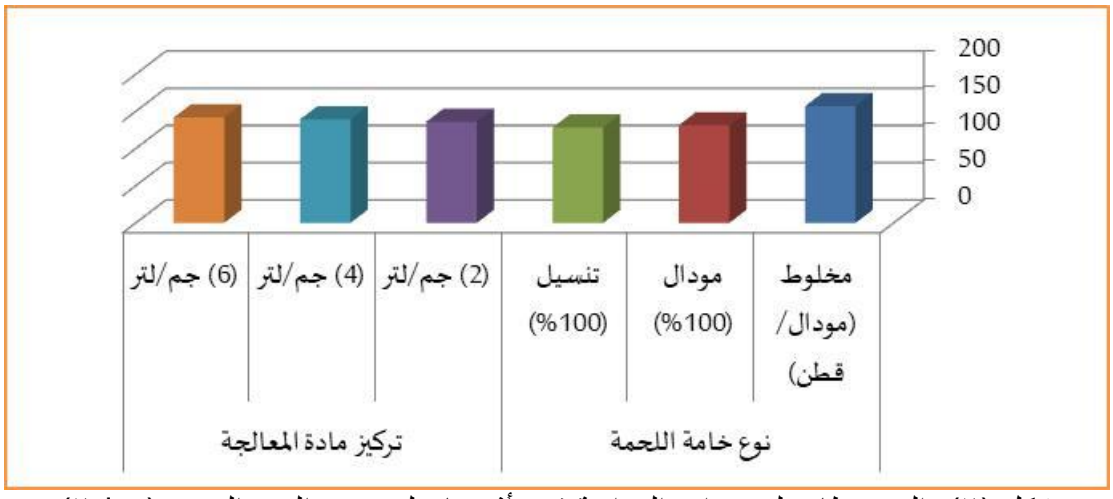
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 161.889 -14.333 X_1 + 1.417 X_2$$

حيث x_1 يمثل نوع خامة اللحمة.
حيث x_2 يمثل تركيز المادة المعالجة.
حيث Y يمثل الخاصية المقاسة
حيث R^2 تمثل معامل التحديد.

جدول (٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة	مخلوط (مودال/ قطن)	157.00	4.58	1
	مودال (100%)	131.33	2.08	2
	تنسيل (100%)	128.33	2.08	3
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	136.00	14.80	3
	(4) جم/لتر	139.00	14.80	2
	(6) جم/لتر	141.67	17.67	1



شكل (٢): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

يتضح من نتائج جدول (٦) والشكل (٢):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل (مخلوط (مودال/ قطن)) الترتيب الأول في تأثيره علي وزن المتر المربع (جم|م٢)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني،أما تنسيل (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي وزن المتر المربع (جم|م٢)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٧).

جدول (٧): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=157.00)	مودال (100%) (م=131.33)	تنسيل (100%) (م=128.33)
مخلوط (مودال/ قطن)		25.6667*	28.6667*
مودال (100 %)			3.0000
تنسيل (100 %)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٧) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن أعلى وزن في الأقمشة المنتجة من اللحمة (مخلوط (مودال/ قطن) الترتيب الأول في تأثيره علي وزن المتر المربع (جم|م٢)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني، أما تنسيل (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث نظراً لأن المسافت البينية بين خامة مخلوط (مودال/ قطن) أكثر من مودال (100%)، تنسيل (100%) مما يعمل على تحسين وزن المتر المربع.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٨).

جدول (٨): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي وزن المتر المربع (جم|م٢)

تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر (م=136.00)	(4) جم/لتر (م= 139.00)	(6) جم/لتر (م=141.67)
(2) جم/لتر		3.0000*	5.6667*
(4) جم/لتر			2.6667
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٨) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم|م٢) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن ان المعالجة بمادة الكيتوزان تحسن من وزن المتر المربع، و تملء المسافات البينية بين الألياف، ويتفق ذلك مع دراسة (وسام عبد الرءوف ، و آخرون، ٢٠١٧)، ودراسة (رحاب محمد علي ، وآخرون، ٢٠١٥)، رحاب طه حسين، رانيا محمد على، ٢٠١٨) والتى أكدت أن المعالجة بمادة الكيتوزان تحسن من وزن المتر المربع.

ثانياً- تأثير عوامل الدراسة علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

جدول (٩): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	148.042	2	74.021	23.934	.006
تركيز مادة المعالجة	45.202	2	22.601	7.308	.046
تباين الخطأ	12.371	4	3.093		
التباين الكلي	205.616	8			

$R^2 = 0.940$ $R= 0.969$

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)= 0.940يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 94% من التباينات الكلية فى قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 6% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٩) إلي ما يلى:

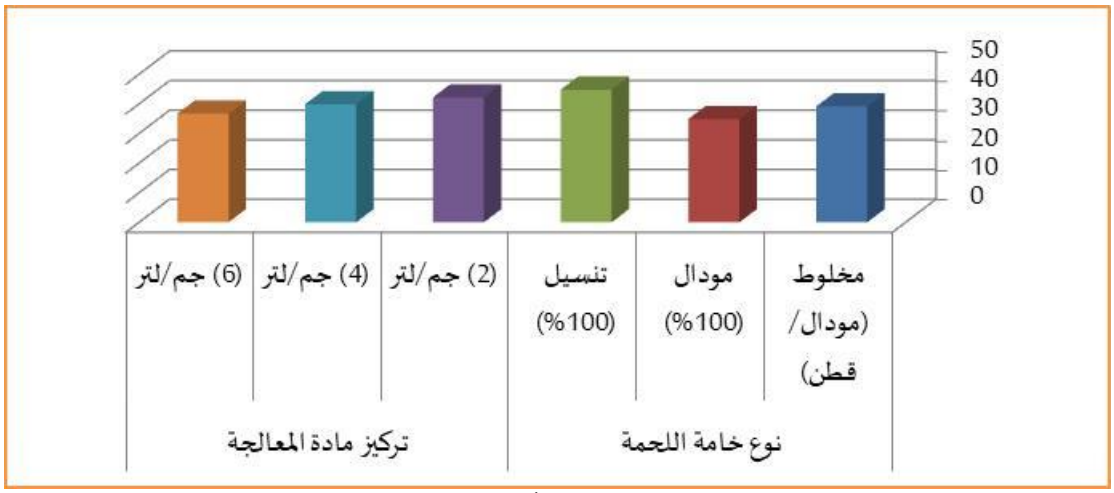
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.05) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 39.378 + 2.833 X_1 - 1.367 X_2$$

جدول (١٠): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	تنسيل (100%)	44.7667	2.92632	1
	مخلوط (مودال/ قطن)	39.1000	1.25300	2
	مودال (100%)	34.8667	4.31895	3
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	42.1667	3.95769	1
	(4) جم/لتر	39.8667	5.94755	2
	(6) جم/لتر	36.7000	5.40093	3



شكل (٣): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

يتضح من نتائج جدول (١٠) والشكل (٣):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل تنسيل(100%) الترتيب الأول في تأثيره علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)، بينما مخلوط (مودال/ قطن) احتل الترتيب الثاني، أما مودال (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١١).

جدول (١١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=39.10)	مودال (100%) (م=34.87)	تنسيل (100%) (م=44.77)
مخلوط (مودال/ قطن)		4.2333*	5.6667*
مودال (100%)			9.9000*
تنسيل (100%)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

- تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١١) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن زيادة تعاشقات التركيب النسجى تؤثر على قوة الشد حيث احتل تنسيل(100%) الترتيب الأول في تأثيره علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)، بينما مخلوط (مودال/ قطن) احتل الترتيب الثاني، أما مودال (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- حيث تباين تركيز مادة المعالجة (2 – 4- 6 جم/لتر).
- ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٢).

جدول (١٢) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)

تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر (م=42.17)	(4) جم/لتر (م= 39.87)	(6) جم/لتر (م=36.70)
(2) جم/لتر		2.3000	5.4667*
(4) جم/لتر			3.1667*
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

- نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٢) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك إلى تباين تركيز مادة المعالجة (2 – 4- 6 جم/لتر) حيث كلما زاد التركيز مادة الكيتوزان قلت قوة الشد، ويرجع ذلك إلى أن مادة الكيتوزان تتدخل بين المسافات البينية تضعف من قوة شد الخامة، ويتفق ذلك مع دراسة (Patra Jk, etal, 2013) ، (وسام أسامة عبد الرؤوف، وآخرون: ٢٠١٧) ، (سارة إبراهيم عبد الغنى، ٢٠١٧)، (رحاب طه حسين، وآخرون، ٢٠١٨)، (سوزان عادل عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١)، وأكدت هذه الدراسات على أن المعالجة بمادة الكيتوزان كلما زاد تركيز مادة المعالجة قلت قوة الشد.

ثالثاً- تأثير عوامل الدراسة على الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)

جدول (١٣): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	448.820	2	224.410	228.698	.000
تركيز مادة المعالجة	31.235	2	15.618	15.916	.012
تباين الخطأ	3.925	4	.981		
التباين الكلي	483.980	8			

$R^2 = 0.992$ $R= 0.995$

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.992 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز

مادة المعالجة تفسر 99% من التباينات الكلية فى نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 1% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٣) إلي ما يلى:

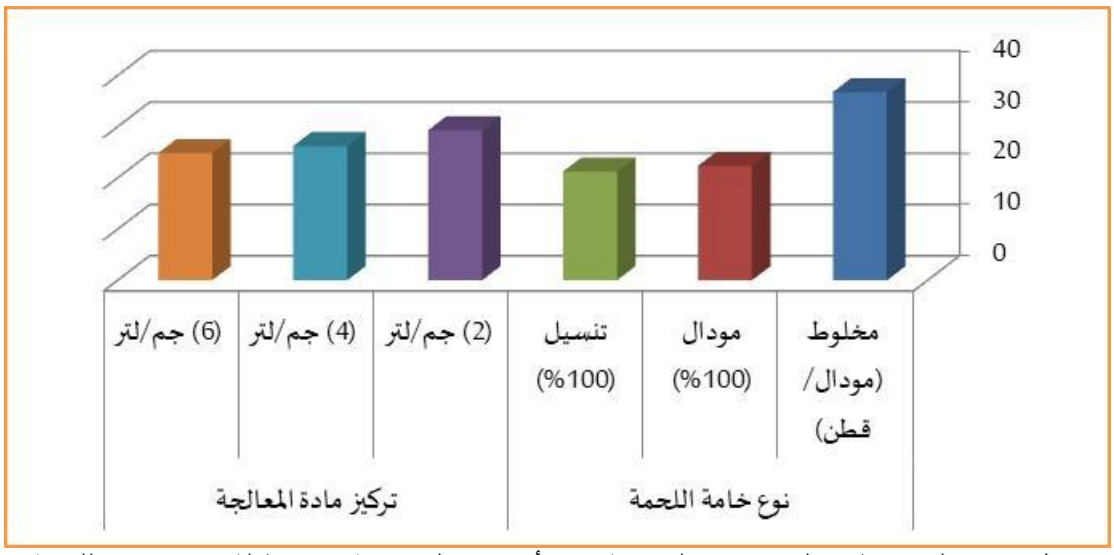
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 46.733 - 7.750\ X_1 - 1.113\ X_2$$

جدول (١٤): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن)	36.75	2.95	1
	مودال (100%)	22.35	2.21	2
	تنسيل (100%)	21.25	2.00	3
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	29.30	8.82	1
	(4) جم/لتر	26.20	9.54	2
	(6) جم/لتر	24.85	7.60	3



شكل (٤): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)

يتضح من نتائج جدول (١٤) والشكل (٤):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل مخلوط (مودال/ قطن) الترتيب الأول في تأثيره علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني،أما تنسيل (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)، بينما تركيز مادة

المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٥).

جدول (١٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي نسبة الاستطالة في إتجاه اللحمة (%)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=36.75)	مودال (100%) (م=22.35)	تنسيل (100%) (م=21.25)
مخلوط (مودال/ قطن)		14.4000*	15.5000*
مودال (100%)			1.1000
تنسيل (100%)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في إتجاه اللحمة (%) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن خامة مخلوط (مودال/ قطن) كانت أعلى نسبة استطالة، وأقلها تنسيل (100%) ويرجع ذلك إلى نقص طول خيوط السداء واللحمة المكونة لنسيج تنسيل (100%) وبالتالى إنخفاض نسبة التقاطعات بعكس مثيلاتها من الخامات النسجية الأخرى مخلوط (مودال/ قطن)، مودال (100%).

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل مخلوط (مودال/ قطن) الترتيب الأول في تأثيره علي نسبة الاستطالة في إتجاه اللحمة (%)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني،أما تنسيل (100%) فقد احتلت الترتيب الثالث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٦).

جدول (١٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي نسبة الاستطالة في إتجاه اللحمة (%)

تركيز مادة المعالجة	(٢) جم/لتر (م=29.30)	(٤) جم/لتر (م= 26.20)	(٦) جم/لتر (م=24.85)
(2) جم/لتر		3.1000*	4.4500*
(4) جم/لتر			1.3500
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٦) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي نسبة الاستطالة في إتجاه اللحمة (%) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن كلما زاد تركيز مادة المعالجة كلما قلت الإستطالة وذلك لأن زيادة مادة الكيتوزان تضعف من الخامة النسجية و تؤدى إلى زيادة القطوعات وبالتالى تقل إستطالة الخامة النسجية، وتتفق هذه النتيجة مع (دراسة سلمى محمد أبو الحسن، ٢٠١٧)، (فوزى سعيد شريف، وآخرون، ٢٠١٧)، (رحاب طه حسين، وآخرون، ٢٠١٨)، (سوزان عادل

عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١) والتى أكدت على أن زيادة تركيز مادة المعالجة تقلل من إستطالة الخامة.

رابعاً- تأثير عوامل الدراسة على نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

جدول (١٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	1435.116	2	717.558	74659.194	.000
تركيز مادة المعالجة	7.649	2	3.825	397.929	.000
تباين الخطأ	.038	4	.010		
التباين الكلي	1442.803	8			

R^2 = 0.999 R= 0.999

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)على المتغيرات المستقلة وكلما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.992 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 99% من التباينات الكلية فى نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 1% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٧) إلي ما يلى:

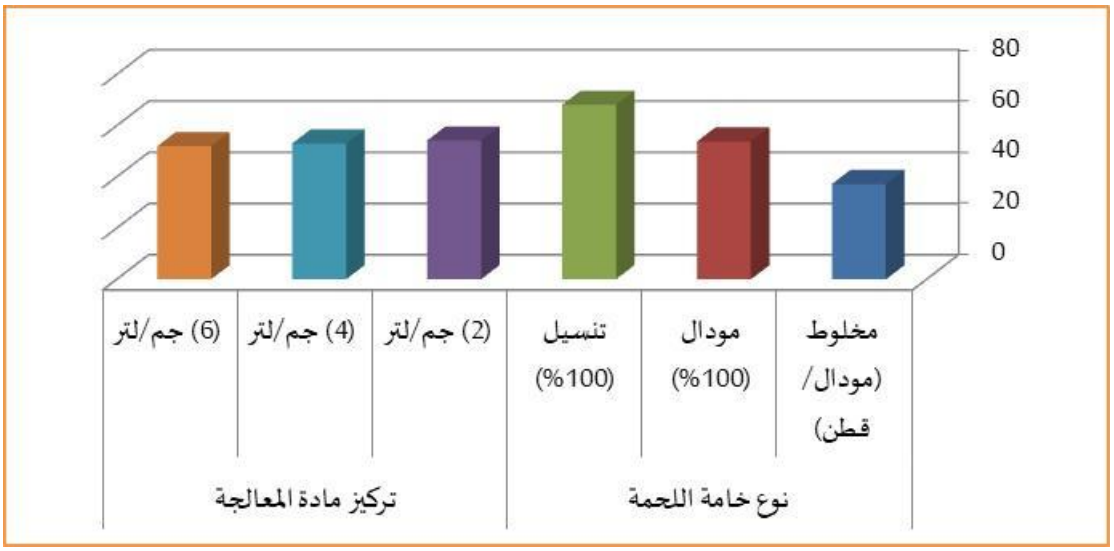
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 24.421+ 15.452X_1 - 0.564\ X_2$$

جدول (١٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن)	37.24	1.21	3
	مودال (100%)	53.83	1.14	2
	تنسيل (100%)	68.14	1.05	1
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	54.22	15.36	1
	(4) جم/لتر	53.02	15.53	2
	(6) جم/لتر	51.96	15.51	3



شكل (٥): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

يتضح من نتائج جدول (١٨) والشكل (٥):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل تنسيل (100%)الترتيب الأول في تأثيره علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني، أما مخلوط (مودال/ قطن) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٩).

جدول (١٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=37.24)	مودال (100%) (م=53.83)	تنسيل (100%) (م=68.14)
مخلوط (مودال/ قطن)		16.5900*	30.9033*
مودال (100%)			14.3133*
تنسيل (100%)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٩) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن أكثر الخامات نفاذية للهواء تنسيل (100%)، وأقلها مخلوط (مودال/ قطن) وذلك لإتساع مسام خامة التنسيل (100 %) وإتساع المسافات البينية عن غيرها من الخامات الأخرى.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٠).

جدول (٢٠) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث)

تركيز مادة المعالجة	(٢) جم/لتر (م=54.22)	(٤) جم/لتر (م= 53.02)	(٦) جم/لتر (م=51.96)
(2) جم/لتر		1.2000*	2.2567*
(4) جم/لتر			1.0567*
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٠) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣. سم٢. ث) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن كلما إنخفض تركيز مادة المعالجة زادت نفاذية الهواء، وتتفق ذلك مع دراسة (وسام أسامة عبد الرؤوف، وآخرون: ٢٠١٧)، (سارة إبراهيم عبد الغنى، ٢٠١٧)، (رحاب طه حسين، وآخرون، ٢٠١٨)، (سوزان عادل عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١) والتى أكدت على أن انخفاض تركيز مادة يؤدى إلى زيادة نفاذية الهواء.

خامساً- تأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص (ث)

جدول (٢١): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي زمن الامتصاص(ث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	.209	2	.105	7.637	.043
تركيز مادة المعالجة	.305	2	.153	11.138	.023
تباين الخطأ	.055	4	.014		
التباين الكلي	.570	8			

R^2 = 0.904 R= 0.950

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو زمن الامتصاص (ث)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.904 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 90% من التباينات الكلية فى زمن الامتصاص (ث) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 10% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول () إلي ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.05) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.05) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث).

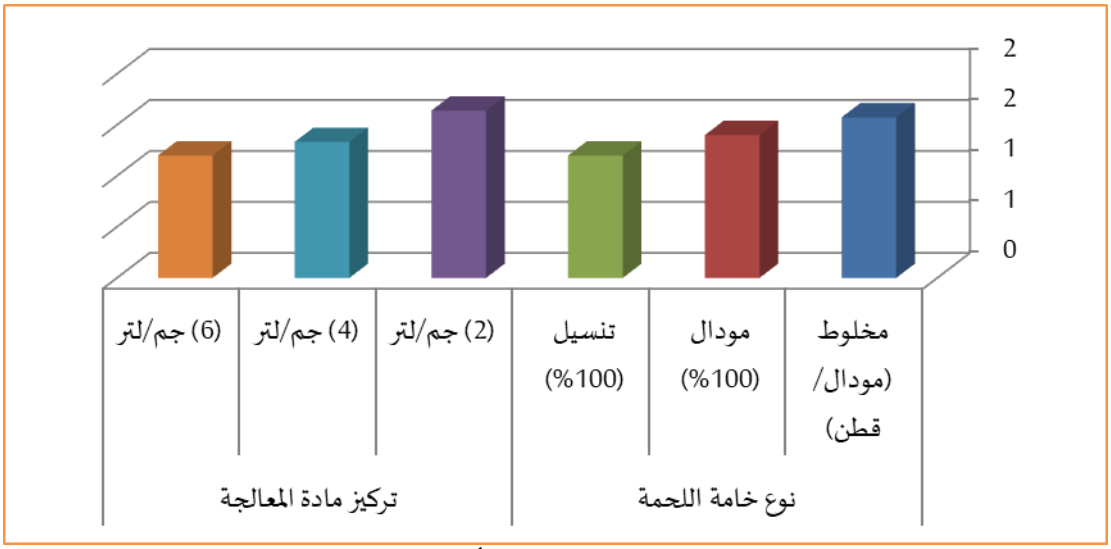
وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 2.204 - 0.187 X_1 - 0.110 X_2$$

جدول (٢٢): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن)	1.57	0.32	3
	مودال (100%)	1.40	0.26	2
	تنسيل (100%)	1.20	0.10	1
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	1.64	0.31	3
	(4) جم/لتر	1.33	0.15	2
	(6) جم/لتر	1.20	0.10	1

***خاصية سالبة**



شكل (٦): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث)

يتضح من نتائج جدول (٢٢) والشكل (٦):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل تنسيل (100%)الترتيب الأول في تأثيره علي زمن الامتصاص (ث)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني، أما مخلوط (مودال/ قطن) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي زمن الامتصاص (ث)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٣).

جدول (٢٣) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي زمن الامتصاص (ث)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=1.57)	مودال (100%) (م=1.40)	تنسيل (100%) (م=1.20)
مخلوط (مودال/ قطن)		.1733	.3733*
مودال (100%)			.2000
تنسيل (100%)			

****دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05**

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٣) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن خامة تنسيل (100%) أسرع الخامات فى زمن الامتصاص، بينما أقل الخامات فى زمن الامتصاص مخلوط (مودال/ قطن)، ويرجع ذلك إلى إتساع مسام خامة تنسيل (100%) عن غيرها من الخامات الأخرى.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٤).

جدول (٢٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي زمن الامتصاص (ث)

تركيز مادة المعالجة	(٢) جم/لتر (م=1.64)	(٤) جم/لتر (م= 1.33)	(٦) جم/لتر (م=1.20)
(2) جم/لتر		.3067*	.4400*
(4) جم/لتر			.1333
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٤) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن كلما زاد تركيز مادة المعالجة زادت نفاذية الهواء، وكلما قل تركيز مادة المعالجة قلت نفاذية الهواء ويرجع ذلك إلى أن مادة المعالجة تعمل على تفتيح مسام الخامة النسجية فتصبح الخامة أكثر نفاذية للهواء، وتتفق هذه النتائج مع دراسة Chinta. S. K.: Veenna. K. V,2013) (وسام أسامة عبد الرؤوف، وآخرون: ٢٠١٧)، (سارة إبراهيم عبد الغنى، ٢٠١٧)، (رحاب طه حسين، وآخرون، ٢٠١٨)، (سوزان عادل عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١) والتى تؤكد على أن زيادة مادة المعالجة تعمل زيادة نفاذية الهواء.

سادساً- تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الميكروبات (S)

جدول (٢٥): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة الميكروبات (S)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	1.397	2	.698	1431.301	.000
تركيز مادة المعالجة	.007	2	.003	6.727	.053
تباين الخطأ	.002	4	.000		
التباين الكلي	1.405	8			

R^2 = 0.999 R= 0.999

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو مقاومة الميكروبات (S)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.999 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 99% من التباينات الكلية فى مقاومة الميكروبات (S) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 1% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢٥) إلي ما يلى:

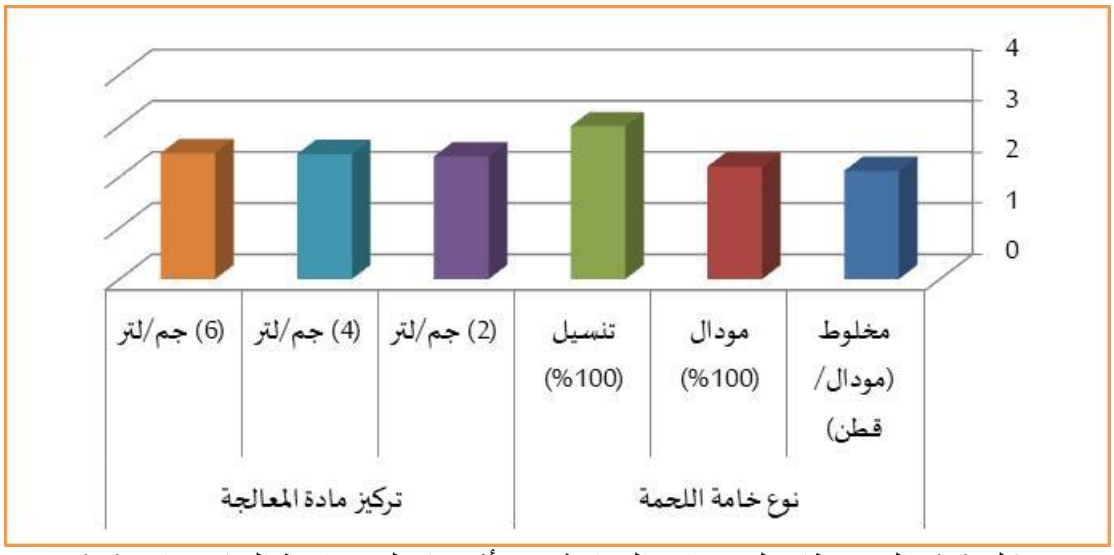
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.05) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 1.501+ 0.438 X_1 + 0.016 X_2$$

جدول (٢٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن)	2.12	0.02	3
	مودال (100%)	2.20	0.06	2
	تنسيل (100%)	2.99	0.02	1
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	2.40	0.50	3
	(4) جم/لتر	2.45	0.48	2
	(6) جم/لتر	2.46	0.48	1



شكل (٧): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S)

يتضح من نتائج جدول (٢٦) والشكل (٧):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل تنسيل (100%)الترتيب الأول في تأثيره علي مقاومة الميكروبات (S)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني،أما مخلوط (مودال/ قطن) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي مقاومة الميكروبات (S)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٧).

جدول (٢٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي مقاومة الميكروبات (S)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=2.12)	مودال (100%) (م=2.20)	تنسيل (100%) (م=2.99)
مخلوط (مودال/ قطن)		.08500*	.87500*
مودال (100%)			.79000*
تنسيل (100%)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٧) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن خامة تنسيل (100%) أكثر الخامات النسجية مقاومة للميكروبات وذلك نظراً لإتساع المسام و المسافات البينية بين بين خامة التنسيل عن مثيلاتها من الخامات الأخرى.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٨).

جدول (٢٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي مقاومة الميكروبات (S)

تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر (م=2.40)	(4) جم/لتر (م= 2.45)	(6) جم/لتر (م=2.46)
(2) جم/لتر		.04900	.06300*
(4) جم/لتر			.01400
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٨) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (S) و يمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن كلما زاد تركيز مادة المعالجة كلما زادت مقاومة الخامة للميكروبات، وكلما قل تركيز مادة المعالجة قل مقاومة الخامة للميكروبات، وتتفق هذه النتائج مع دراسة (K.: Veenna. K. V,2013)، (سارة إبراهيم عبد الغنى، ٢٠١٧)، (سوزان عادل عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١) والتى أكدت على أن زيادة تركيز مادة المعالجة يؤدى إلى زيادة مقاومة الميكروبات.

سابعاً- تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الميكروبات (E)

جدول (٢٩): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة الميكروبات (E)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نوع خامة اللحمة	.006	2	.003	28.071	.004
تركيز مادة المعالجة	.002	2	.001	12.558	.019
تباين الخطأ	.000	4	9.811E-005		
التباين الكلي	.008	8			

$R^2 = 0.953$ $R= 0.976$

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار المتغير التابع وهو مقاومة الميكروبات (E)على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=0.953 يدل على أن نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة تفسر 95% من التباينات الكلية فى مقاومة الميكروبات (E) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة 5% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢٩) إلي ما يلى:

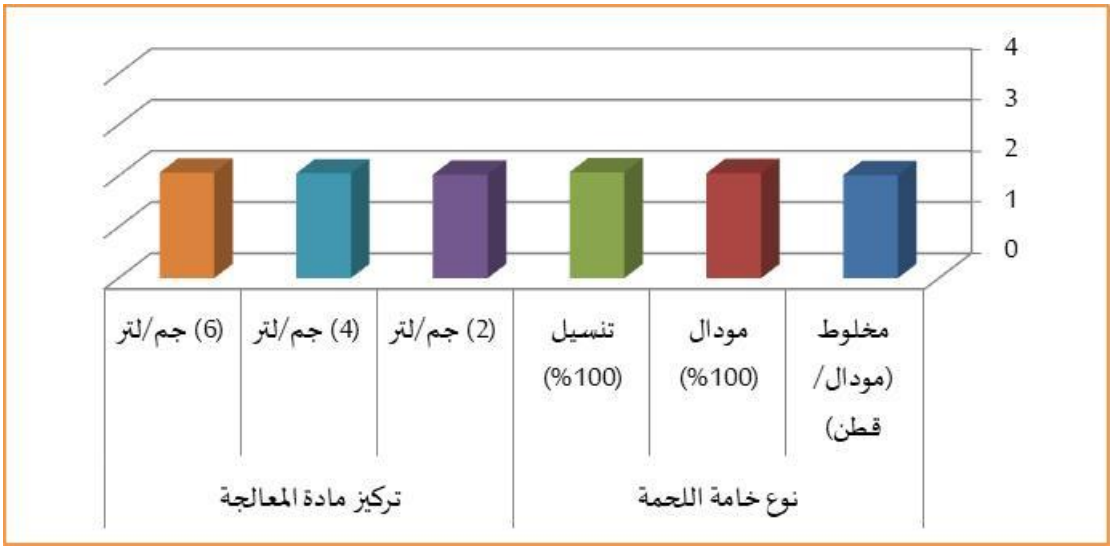
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (0.01) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 1.950+ 0.030 X_1 + 0.010 X_2$$

جدول (٣٠): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن)	2.02	0.01	3
	مودال (100%)	2.06	0.03	2
	تنسيل (100%)	2.08	0.02	1
تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر	2.03	0.03	3
	(4) جم/لتر	2.05	0.03	2
	(6) جم/لتر	2.07	0.04	1



شكل (٧): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E)

يتضح من نتائج جدول (٣٠) والشكل (٧):

- تباين نوع خامة اللحمة حيث احتل تنسيل (100%)الترتيب الأول في تأثيره علي مقاومة الميكروبات (E)، بينما مودال (100%) احتل الترتيب الثاني،أما مخلوط (مودال/ قطن) فقد احتلت الترتيب الثالث.
- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (6 جم/لتر) الترتيب الأول في تأثيره علي مقاومة الميكروبات (E)، بينما تركيز مادة المعالجة (4 جم/ لتر) احتل الترتيب الثاني، بينما تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع خامة اللحمة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٣١).

جدول (٣١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع خامة اللحمة علي مقاومة الميكروبات (E)

نوع خامة اللحمة	مخلوط (مودال/ قطن) (م=2.02)	مودال (100%) (م=2.06)	تنسيل (100%) (م=2.08)
مخلوط (مودال/ قطن)		.04033*	.05933*
مودال (100%)			.01900
تنسيل (100%)			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٣١) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين نوع خامة اللحمة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن خامة تنسيل (100%) أكثر الخامات النسجية مقاومة للميكروبات وذلك نظراً لإتساع المسام و المسافات البينية بين خامة التنسيل عن مثيلاتها من الخامات الأخرى، بينما احتلت خامة مخلوط (مودال/ قطن) أقل مقاوم للميكروبات.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق إختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٣٢).

جدول (٣٢) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز مادة المعالجة علي مقاومة الميكروبات (E)

تركيز مادة المعالجة	(2) جم/لتر (م=2.03)	(4) جم/لتر (م= 2.05)	(6) جم/لتر (م=2.07)
(2) جم/لتر		.02567*	.04000*
(4) جم/لتر			.01433
(6) جم/لتر			

**دالة عند مستوي 0.01 *دالة عند مستوي 0.05

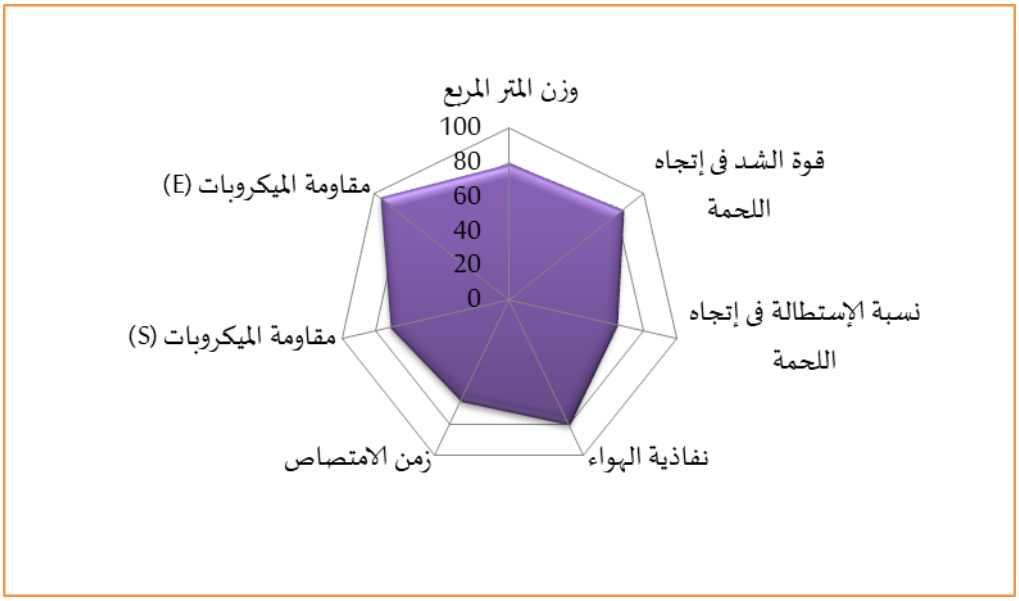
تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٣٢) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي مقاومة الميكروبات (E) ويمكن للباحثتان تفسير ذلك بأن كلما زاد تركيز مادة المعالجة كلما زادت مقاومة الخامة للميكروبات، وكلما قل تركيز مادة المعالجة قل مقاومة الخامة للميكروبات، وتتفق هذه النتائج مع دراسة (K.: Veenna. K. V,2013)، (سارة إبراهيم عبد الغنى، ٢٠١٧)، (سوزان عادل عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠١٨)، (آية محمود مصطفى، ٢٠٢١) والتى أكدت على أن زيادة تركيز مادة المعالجة يؤدى إلى زيادة مقاومة الميكروبات.

ثامناً: تقييم الجودة الكلية لإختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت البحث):

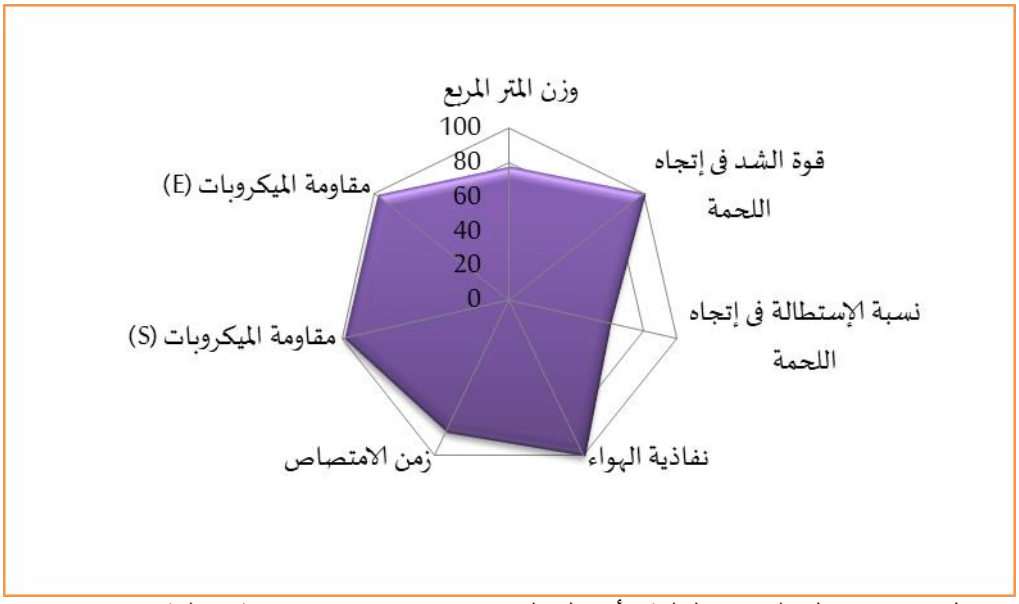
تم عمل تقييم لجودة لإختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة ، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (نوع خامة اللحمة، تركيز مادة المعالجة) وذلك باستخدام أشكال الرادار RadarChart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية من خلال استخدام الخواص الأتية: وزن المتر المربع (جم/م٢)، قوة الشد في اتجاه اللحمة (كجم)، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة (%)، نفاذية الهواء (سم٣. سم٢.ث)، زمن الامتصاص (ث)، مقاومة الميكروبات (S)، مقاومة الميكروبات (E). وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع وزن المتر المربع (جم/م٢)، قوة الشد في اتجاه اللحمة (كجم)، نسبة الاستطالة في اتجاه اللحمة (%)، نفاذية الهواء (سم٣. سم٢.ث)، مقاومة الميكروبات (S)، مقاومة الميكروبات (E). ، وأن القيمة المقارنة الأقل تكون الأفضل مع زمن الامتصاص.

جدول (٣٣) تقييم الجودة الكلية لإختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت الدراسة)

رقم العينة	نوع خامة اللحمة	تركيز مادة المعالجة (جم/ لتر)	وزن المتر المربع	قوة الشد فى إتجاه اللحمة	نسبة الإستطالة فى إتجاه اللحمة	نفاذية الهواء	زمن الامتصاص	مقاومة الميكروبات (S)	مقاومة الميكروبات (E)	المساحة المثالية	معامل الجودة
1	مخلوط (مودال / قطن)	2	94.44	86.51	100.00	55.64	57.29	69.55	95.42	558.86	79.84
2		4	96.30	83.51	94.30	53.63	73.33	70.57	96.33	567.98	81.14
3		6	100.00	81.16	85.17	52.18	84.62	70.97	96.47	570.56	81.51
4	مودال 100 %	**2**	**79.63**	**84.37**	**63.12**	**79.45**	**64.71**	**70.97**	**96.47**	**538.72**	**76.96**
5		4	81.48	73.66	53.61	77.79	84.62	74.03	98.43	543.61	77.66
6		6	82.10	65.95	53.23	76.15	91.67	74.56	99.09	542.76	77.54
7	تنسيل 100%	**2**	**77.78**	**100.00**	**59.70**	**100.00**	**84.62**	**98.74**	**97.95**	**618.78**	**88.40**
8		4	79.63	98.93	51.33	98.47	91.67	99.54	98.76	618.32	88.33
9		6	80.25	88.65	50.57	96.98	100.00	100.00	100.00	616.45	88.06



شكل (٨) معامل الجودة الكلية لأقل العينات (رقم: 4) بمساحة مثالية (538.72) ومعامل الجودة (76.96) نوع خامة اللحمة مودال (100%)، تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر)



شكل (٩) معامل الجودة الكلية لأفضل العينات (رقم: 7) بمساحة مثالية 618.78) ومعامل الجودة (88.40) نوع خامة اللحمة تنسيل (100%) تركيز مادة المعالجة (2 جم/لتر)

من الجدول (٣٣)، والأشكال الردارية (٨، ٩) نستخلص ما يلى:

أن .. القماش المنتج بخامة تنسيل (100%) وتركيب نسجى مبرد 2/ 1 ، وتركيز مادة المعالجة (2 جم/ لتر) **هو الأفضل** بالنسبة لجميع الخواص المقاسة، وذلك بمساحة كلية (618.78) ومعامل جودة (88.40) Percent .. بينما القماش المنتج من خامة المودال (100%) وتركيب نسجى مبرد 2/ 1، وتركيز مادة المعالجة (2 جم/ لتر) **هو الأقل** بالنسبة لجميع الخواص المقاسة، وذلك بمساحة كلية (538.72) ومعامل جودة (76.96) Percent.

التوصيات:

١- الاستفادة من الأبحاث العلمية المتعلقة بالمجال الطبى، وتطبيقها فى مصانع الغزل والنسيج.

٢- استخدام التكنولوجيا الحديثة فى معالجة و تجهيز الأقمشة ضد الميكروبات، لتحقيق الخواص الوظيفية المناسبة لتفى بمتطلبات الاستخدام.

٣- الارتقاء بالأقمشة الطبية وتطوير خصائصها، لزيادة القدرة التنافسية.

٤- التوسع فى عمل الدراسات الخاصة بالأقمشة الطبية والمعالجات الدقيقة للأقمشة لإكسابها خواص جديدة فى السوق المحلى والعالمى.

٥- العمل على التجديد والإبتكار فى صناعة أقمشة المنتجات الطبية سواء كانت منسوجة، أو غير منسوجة، وإستخدام أفضلها فى المجالات الطبية المتعددة.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١. أحمد فتحى عبد المجيد قاسم: (٢٠٢٢): " القدرة التنافسية للأعمال والإزدهار الاقتصادى المستدام فى البلدان العربية "، ط١، المركز العربى للأبحاث والنشر.

٢. أحمد محمد كمال: (٢٠١٥م): " تأثير استخدام خامات جديدة ذات أصل سليلوزى على خواص أقمشة المناشف"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية.

٣. حسام الدين السيد محمود: (٢٠١٩): " تأثير خلط ألياف التنسيل "الليوسيل" والفسكوز بالقطن على الخواص الميكانيكية والطبيعية للخيوط المنتجة"، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا، كلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ، مج ١ع ٤.

٤. راندا دريدير خليفه: (٢٠١٥): " إستخدام أقمشة معالجة بتكنولوجيا النانو فى صناعة ملابس الأطفال"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة حلوان.

٥. رحاب محمد على ،محمد عبد المنعم رمضان، عواطف بهيج محمد:(٢٠١٥): "معالجة أقمشة الشاش بالكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانوميترية "، مجلة التصميم الدولية، مج٥ ع ٢.

٦. رحاب طه حسين، رانيا محمد على: (٢٠١٨): "معالجة الأقمشة المنتجة ببعض التراكيب النسجية المختلفة بجسيمات المعادن النانونية والكيتوزان وإستخدامها في المجال الطبي"، مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، مج ١ع ١٧ .

٧. سارة إبراهيم عبد الغنى: (٢٠١٧): "تحقيق أنسب الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة ببعض الأساليب التنفيذية المختلفة والمعالجة بتقنية النانو للاستخدام فى المجال الطبى، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.

٨. آية محمود مصطفى: "تحسين الخصائص متعددة الوظائف للأقمشة المنسوجة بتراكيب بنائية مختلفة باستخدام تجهيزات النانو" ، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة حلوان، ٢٠٢١م.

٩. سلمى محمد أبو الحسن محمد: (٢٠١٧): "تأثير التغيير فى التراكيب البنائية لبعض الأقمشة المعالجة بتقنية النانو المستخدمة فى معالجة مرضى الروماتويد، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية.

١٠. سوزان عادل عبد الرحيم، إيناس عادل الفواخرى:(٢٠١٨): " تحسين جودة وكفاءة الأقمشة الطبية غير المنسوجة لتعزيز قدرتها التنافسية"، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، ج ١ع ١٤ .

١١. عاصم حسن محمد حسن: (٢٠١٦): " دراسة ذوبانية الألياف السليلوزية ، مجلة الهندسة، مج ٢٢ ع ٧، كلية الهندسة، جامعة بغداد ، تموز .

١٢. غادة عبد الفتاح عبد الرحمن: (٢٠١٤): "تأثير إختلاف بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية المخلوطة على مقاومتها لبعض أنواع الفطريات، مجلة البحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، مج٥٩، ع ٢.

١٣. فوزى سعيد شريف، نهى محمد عبده: (٢٠١٧): " دراسة وصفية للمنسوجات الطبية ورؤية مقترحة لكيفية الاستفادة منها فى فتح اسواق جديدة بصناعة المنسوجات المصرية"، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، مج ١، ع ٤٦.

١٤. ماجدة محمد ماضى، هشام أحمد عاصم، الشيماء سعد يوسف: (٢٠٢٢): "إستخدام الأقمشة غير المنسوجة فى إنتاج الملابس الطبية" ، مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنيا، مج ٨ ع ٤٠.

١٥. محمد جمال عبد الغفور، غادة محمد الصياد، نهلة عبد المحسن حسن، رانيا رشاد توكل جعفر: (٢٠٢١): " أثر استخدام أليلف البامبو والمودال في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة المنتجة بتراكيب نسجية متنوعة" ، مجلة العلوم والفنون التطبيقية، جامعة دمياط، مج ٨ ع ٣.

١٦. هاجر ابراهيم عبد الغني: (٢٠١٤): "الاستفادة من دراسة مدي مقاومة الخامة النسجية الطبية لتأثيرات أشعة X و أشعة جاما، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة المنوفية .

١٧. وسام أسامة عبد الرؤوف، سمير أحمد مرغنى : (٢٠١٧): "معالجة أقمشة الشاش بالنانو كيتوزان للإستخدام فى المجال الطبى" ، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، مج ٦، ع ٣.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

18. Meena, C, R. Ajmera, N. Sabat, P, K. Medical Textiles, Fiber 2 Fashion. www.fibre2fashion.com/industry-article/4/330/medical-textiles1.asp. 20th May 2010.

19. Chinta. S. K.: Veenna. K. V: Impact of Textiles in Medical Field, International Journal of lates Trends in Engineering and Technology, Vol. 2 ISSue 1 January 2013.

20. from modified viscose Tencel , Excel, Modal and their comparison against Cotton", Society's. S.S. Lavate, M. C. Burji and P., Suraj "Study of yarn and fabric properties produced.

21. Sherif. F.: New Prospects to Enhance the Commercial and Economical Status in Textile Industry, International Design Journal, Vol.6, ISSue. I, 2016.

22. Sanyakamdhorn, S. et al, (2013), Encapsulation of Antitumor Drug Doxorubicin and. Its Analogue by Chitosan Nanoparticles. Biomacromolecules 14 (2).

23. T.Bertrand et autres ;organisation et gestion de l'entreprise ; les éditions d'organisation ; paris ;1998 .

24. Ying Wang, 2008, Cellulose Fiber Dissolution In Sodium Hhdroxide Solution At .Textile and Engineering Institute, October 20, 2016.

25. Xu X.L., X. P. Zhuang and B. W. Cheng. Et al, (2010), Manufacture and Proerties of Cellulose – O- hydroxyethyl Chitosan blend fiber, Carbohydr. Polym. 81.

26. Youbo Dil, Qingshan Lil, Xupin Zhuang, Ph. D, (2012), Antibacterial Finishing of Tencel – Cotton Nonwoven Fabric Using Ag Nanoparticles-

Chitosn Composite Journal of Engineered Fibers and Fabrics, Volume 7, ISSe 2.

27.https://www.yznonwoven.com/ara/woven-fabric-vs-nonwoven-fabric.html

تم الدخول بتاريخ ٢٨/ ٦/ ٢٠٢٤ يوم الجمعة

28. https://www.yznonwoven.com/ara/6-things-you-need-know-about-medical-nonwoven-fabrics.html

تم الدخول بتاريخ ٢/ ٧/ ٢٠٢٤م.

29.https://www.google.com/search?q=%D8%B5%D9%88%D8%B1+%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B7%D9%89+%D8%B7%D8%A8

الدخول بتاريخ ٣/ ٧/ ٢٠٢٤م.