دراسة مقارنة بين فاعلية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك "السواك" والكيتوزان في مقاومة البكتريا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة

د /هاجر علي عبد الفتاح مصطفى النادي
مدرس بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية – جامعة الاسكندرية

د /سارة عادل عزت مدكور
مدرس بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلي– جامعة المنوفية

المستخلص :

يهدف البحث إلى مقارنة بين فعالية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك "السواك" كمادة أكثر إقتصاديًا من الكيتوزان بتركيزات مختلفة في مقاومتهم للبكتريا واستخدامها في المجال الطبي وذلك لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث تم معالجة أقمشة البامبو تريكو (جرسيه) بإستخدام نوعين من مضادات البكتيريا، وهما ماء الأراك(١٠جم/لتر ، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر) والكيتوزان (٢جم/لتر– ٤جم/لتر–٦ جم/لتر) وقد تم اختيار هذه النسب بناءًا على مقارنة إقتصادية بينهم حيث وُجد أن ١جم من الكيتوزان سعره ٥ أضعاف سعر ١جم من الأراك.

وقد لُخصت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معالجة أقمشة البامبو ١٠٠% بماء الأراك " السواك" وأقمشة البامبو المعالجة بالكيتوزان بتركيزات مختلفة لصالح ماء الأراك في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، مما يثبت أن (ماء الأراك) أكثر فعاليةً وأقل تكلفة فضلاً عن كونها صديقة للبيئة أكثر من المنتجات التقليدية المتاحة تجاريًا، وكذلك يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك والقماش المعالج بالكيتوزان بعد الغسل عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) مما يثبت فاعلية ثبات تجهيز قماش البامبو بماء الأراك والكيتوزان بعد الغسل لصالح ماء الأراك .

الكلمات المفتاحية : أقمشة البامبو، ماء الأراك، الكيتوزان، التنمية الاستدامة.

Study of Comparative between The Effectiveness of Treating Bamboo Fabrics with Arak Solution (Miswak) and Chitosan in Resisting Bacteria to Achieve The goals of Sustainable Development.

Abstract:

The current study aims to compare the effectiveness of treating bamboofabrics 100% with Arak Solution "Miswak" and Chitosan at different concentrations in their resistance to bacteria in order to achieve the goals of sustainable development. Bamboo jersey fabrics were treated with two types of antibacterials, namely arak water (10g/L, 20g/L, 30g/L) and chitosan (2g/L-4g/L-6g/L).These percentages were chosen based on an economic comparison between them, where it was found that 1 gram of chitosan is 5 times the price of 1 gram of arak. The results were summarized to the existence of statistically significant differences between the bamboo fabrics treated with Arak Solution "miswak" and the bamboo fabrics treated with to use it in the chitosan at different concentrations in their resistance bacteria medical field. Where the statistical results confirmed: there were statistically significant differences between the treatment of 100% bamboo fabrics with Arak Solution and the bamboo fabrics treated with chitosan with different concentrations in favor of Arak Solution in bacterial resistance (positive for Staphylococcus aurous, negative for E-coli, for Candida fungus) Which proves that (Arak water) is more effective and less expensive as well as being than the traditional commercially available more Eco-Friendly Substance products.There are also statistically significant differences between the inhibition of bamboo cloth treated with Arak Solution and the cloth treated with chitosan after washing several times in the resistance of bacteria (positive for Staphylococcus aurous, negative for E-coli, for Candida fungus), which proves the effectiveness of the stability of processing bamboo cloth with Arak Solution and chitosan after Washing in favor of Arak Solution.

Keywords: bamboo fabrics, Arak Solution, Chitosan, Sustainable Development.

المقدمة والمشكلة البحثية :

أدى الابتكار فى المنسوجات إلى تسليط الضوء على ألياف نباتية بديلة مثل ألياف البامبو (الخيزران) كبديل للألياف الاصطناعية القائمة على البتروكيماويات وتعتبر ألياف البامبو موردًا مستدامًا ومتعدد الاستخدامات، واستخدام البامبو كخامة مستدامة متجددة يساعد على حماية البيئة وغالبًا ما يتم

تصنيف المنتجات المصنوعة من الخيزران على أنها صديقة للبيئة وقابلة للتحلل ومضادة للميكروبات مما يجعلها مناسبة للأغراض الطبية.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت طرق متعددة للتجهيز المقاوم للبكتريا في الأقمشة المختلفة للعديد من الأغراض الطبية وملابس الأطفال و الملابس الداخلية و غيرها وهذه المواد إما من مصدر طبيعي أو كيميائي.

كما تتنوع الخامات النسيجية في الأغراض الطبية إلى خامات طبيعية ، وخامات صناعية ، وجميع الألياف المستخدمة في المجال الطبي يجب أن تكون غير سامة وغير مسببة للحساسية أو للأمراض السرطانية بالإضافة إلى قابليتها للتعقيم دون أن يحدث لها أي تغيير في خواصها الفيزيائية والكيميائية .

ولذلك استخدم البحث قماش البامبو ١٠٠% فالأقمشة المستخدمة فى المجالات الطبية تفرض علينا الاهتمام بها للحاق بركب التقدم فى مجال تكنولوجيا وتصميم المنسوجات

غير أن هذه التجهيزات مكلفة نسبيا لذا تتناول الدراسة الحالية اقتراح بديل طبيعي فعال مقاوم للبكتريا وقليل التكلفة لخدمة صناعة الملابس و النسيج وتنميتها و هو استخدام ماء الأراك في تجهيز أقمشة البامبو. و دراسة فاعليته في مقاومة البكتريا حيث تتميز هذه المادة (ماء الأراك) بأنها أكثر فعاليةً وأقل تكلفة فضلاً عن كونها صديقة للبيئة أكثر من المنتجات التقليدية المتاحة تجاريًا.

وتساهم طبيعة المادة المستخدمة حيث ثبت علمياً ان للسواك تأثيرًا على قتل نمو البكتيريا في جعلها مادة مناسبة لمعالجة الأقمشة ضد البكتيريا وتعزيز إمكانية تطوير استخدامها في تطبيقات بيئية وطبية حيوية اكثر استدامةً وأقل تكلفةً . ومن هنا كانت فكرة البحث وهي مقارنة بين فعالية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك "السواك" ومادة الكيتوزان بتركيزات مختلفة في مقاومتهم للبكتريا واستخدامها في المجال الطبي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

مشكلة البحث Statement of the Problem :

تكمن مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي الآتي :

كيفية مقارنة بين فاعلية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " وهي مادة أكثر إقتصاديًا، بمادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا واستخدامها في المجال الطبي وذلك لتحقيق أهداف التنمية المستدامة؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي عدة تساؤلات فرعية :-

- ما تأثير قماش البامبو المعالج بالتركيزات المختلفة لماء الأراك " السواك " ومادة الكيتوزان على مقاومة البكتريا ؟

- كيفية المقارنة بين فاعلية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا واستخدامها في المجال الطبي؟
- كيفية المقارنة بين فاعلية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا واستخدامها في المجال الطبي؟
- كيفية المقارنة بين فاعلية معالجة أقمشة البامبو بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا واستخدامها في المجال الطبي؟

أهداف البحث Objectives :

يهدف هذا البحث بصفة عامة إلى عمل مقارنه بين استخدام تركيزات متنوعة من الكيتوزان ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر وكذلك من ماء الأراك بنسبة 10جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ، وذلك لتعزيز خواص أقمشة البامبو ١٠٠% لمقاومتها للبكتريا لاستخدامها في المجال الطبي.

يهدف البحث بصفة خاصة إلي:

- تقليل تكلفة المعالجة الكيميائية لمقاومة أقمشة البامبو ١٠٠% للبكتريا باستخدام ماء الأراك وهي مادة أكثراقتصاديًا وصديقة للبيئة.
- كيفية معالجة أقمشة البامبو المستخدمة في المجال الطبي بماء الأراك ضد البكتريا.
- الوصول إلي أفضل نسبة تركيز لماء الأراك لمعالجة أقمشة البامبو المستخدمة.
- تحسين خواص الأقمشة المستخدمة في المجال الطبى التي تساعد علي الحماية من التلوث البكتيري.
- عمل مقارنة بين ماء الأراك كمادة أكثر اقتصاديًا والكيتوزان في مقاومتها للميكروبات المختلفة.

أهمية البحث Significance :

- دراسة إمكانية تحقيق فاعلية معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك كمستخلص نباتى متوفر وبسعر زهيد وبجودة تضاهى كفاءة الكيتوزان .
- تقليل تكلفة المعالجة الكميائية لمقاومة الاقمشه للبكتيريا باستخدام ماء الأراك كمادة معالجة من مواد طبيعية صديقة للبيئة وكبديل اقتصادى.

- تحسين الأداء الوظيفى للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي بمعالجتها ضد البكتيريا بماء الأراك وذلك للتحكم في انتشار البكتريا ونقل العدوي وتقليل المستورد وخفض التكلفة الاقتصادية.

منهج البحث Methodology:

المنهج التجريبي

أدوات البحث :

- مواد التجهيز – ماء الأراك و الكيتوزان
- البكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous والبكتريا سالبة الجرام E– Coli وفطر Candida.

فروض البحث Hypothesis :

١- يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

٢- يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو بعد (غسله عدة مرات) المعالج بكل من ماء الأراك والكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

٣- يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

٤- يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

مصطلحات البحث :

أقمشة البامبو "الخيزران" Bamboo fabric ":

يذكر (chang Hua fang, Zi–Hui Jiang, others, 2018) أن البامبو أو ما يسمي الخيزران كما في صورة (١) هو الاسم الدارج للنباتات الخشبية دائمة الخضرة العملاقة، وهو النبات الأسرع نمواً والأكثر تنوعاً على وجه الأرض، موزعًا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ويمثل البامبو نحو ١ %من إجمالي مساحه الغابات في العالم، وعلى الصعيد العالمي، فهناك مساحات شاسعة تبلغ حوالي ٣١,٥ مليون هكتار من نبات البامبو يتركز ٦٠% منها في الصين والهند والبرازيل.

الأراك "السواك" "Miswak" :

يذكر (M. Khatak, S. Authors,2010) بأن الاسم العلمى للأراك هو سالفادورا بيرسيكا Salvadora persica، و له عدة أسماء مختلفة وهي "Miswak" أو "Peelu "أو "Arak"، وهو عبارة عن شجيرة كبيرة ومتفرعة ودائمة الخضرة وتتواجد على نطاق واسع في المناطق الأكثر جفافاً في الهند و في غرب آسيا ومصر.

لديه تأثير طبي واسع المجال حيث أنه يستخدم كمضاد للبكتيريا ، ومسكن ، ومضاد للفطريات ولة العديد من التأثيرات الدوائية العلاجية المختلفة.

الكيتوزان "Chitosan ":

يذكر(Xu X.L., etal,2010) بأن الكيتوزان عبارة عن مادة طبيعية قابلة للتحلل البيولوجي، مشتق من الكيتين وهوالمكون الرئيسي لأصداف القشريات، مثل الروبيان وسرطان البحر، وهو مادة غنية بمجموعات الهيدروكسيل والأمين، مما يعطيها خصائص كيميائية متميزة أثناء إجراء التفاعلات الكيميائية بالاضافة إلى وجود مواد كيميائية أخرى موجودة به ، ويكون الأملاح أثناء تفاعله مع الأحماض، مما يجعله يستخدم كمادة تجهيز للأقمشة لإكسابها العديد من الخواص كمقاومة الأقمشة المعالجة به ضد الكائنات الحية الدقيقة .

التنمية المستدامة "The Sustainable Development" :

يذكر (Nicole Démontiez et Herve Macquart,2009) أنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها الخاصة.

الدراسات السابقة:

أولًا: الدراسات التي تناولت ألياف وأقمشة البامبو :

تناولت دراسة (GK Tyagi". S Bhattacharya & G Khedekar, 2010)

أهمية دراسة خصائص الراحة الحرارية لأقمشة الملابس الممزوجة من البامبو (الخيزران) والقطن خفيف الوزن فيما يتعلق بتكوين الألياف وكثافة الغزل الخطية ونمط الغزل، و أظهرت النتائج التجريبية أن القماش الأكثر كثافة يحتوي على عزل حراري أعلى وامتصاص أعلى وينتج نفاذية أعلى للهواء وبخار الماء.

وكما استخدمت دراسة (Javed Sheikh and M. D. Teli ,2014) قماش البامبو (الخيزران) المجهز بحمض الأكريليك كركيزة لتثبيط الجسيمات النانوية ZnO، وقد وُجد أن القماش له تأثير نشطًا مضادًا للبكتيريا ضد كلا النوعين من البكتيريا والذي وجد أنه دائم حتى ٤٠ غسلة، وقد أظهرت النتائج أيضًا بأن له تأثير مقاومة للأشعة فوق البنفسجية وتناولت أيضًا دراسة (**2015, Uzair Hussain, Farhad Bin Younis , others**) الخواص الميكانيكية وخواص الراحة للأقمشة المنسوجة من البوليستر / البامبو والبوليستر / القطن، بأربعة نسب مختلفة، ونسيج لحمة جيرسي واحد، وقد لُوحظ أنه من خلال زيادة محتوى ألياف البامبو والقطن في الخلطات ، تقل قوة تكسير الغزل ، أظهرت ألياف الخيزران ١٠٠٪ نشاطًا مضادًا للبكتيريا خاصَة سالبة االجرام بينما ضد البكتيريا موجبة االجرام ، لم يلاحظ أي نشاط.

كما **هدفت دراسة (نادية الانديجانى ٢٠٢٠)** إلى تحديد وتقييم خواص الراحة للأقمشة الوبرية المنتجة من خامتى القطن والبامبو وتحديد اهم متغيرات إنتاج الوبرة التى تؤثر على هذه الخواص .وأظهرت النتائج ان تفوق خامة البامبو على خامه القطن في معظم خواص الراحة ما عدا الكهرباء الاستاتيكية والنعومة .

وقد تناولت دراسة (محمد جمال عبد الغفور وآخرون ٢٠٢١) تأثير استخدام ألياف البامبو والمودال في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة المنتجة بتراكيب نسجية متنوعة حيث أثبتت النتائج مدى التحسن الواضح في الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة ملاءات الأسرة نتيجة استخدام تلك الخامات الحديثة

واتجهت دراسة (نادية عبدالغفور الأنديجاني ٢٠٢٢) "تأثير خلط ألياف الفسكوز المجهز بمواد ال PCM وألياف البامبو على خواص أقمشة الإحرام" وقد توصلت الدراسة إلى أن قماش ملابس الإحرام الذي تم تصنيعه من الوبرة باستخدام خيوط البامبو يمتص الرطوبة ويساعد على تجفيف الجسم وأفضل من قماش ملابس الإحرام المصنوع الذي تم تصنيعه من خيوط الوبرة من الفسكوز

المجهز بمواد PCM وبالتالي فهذا النوع من القماش يمتص الرطوبة وينقلها إلى الخارج ويجفف الجسم. تتميز الألياف الذكية الفسكوز المجهز بمواد PCM وألياف البامبو بالنعومة المقبولة على الجسم مما يوفر الراحة.

ثانيًا: الدراسات التي تناولت الأراك "السواك" :

تناولت دراسة (M Khatak, othors 2010)

بأن Salvadora persica يعد منتجًا مفيدًا في إنتاج مضادات للبكتيريا والفطريات ، ومسكن ، وطارد للريح ، ومدر للبول، ويستخدم أيضًا في حالات الصرع ، والروماتيزم.

سلطت هذه الدراسة الضوء على التأثيرات العلاجية لسلفادورا بيرسيكا . كما تمت مناقشة المكونات الكيميائية الموجودة في أجزاء مختلفة من النبات.

دراسة (Dharmendra Kumar, and Pramod Kumar Sharma,2020)

تناولت الدراسة الاستخدام التقليدي لسلفادورا بيرسيكا Salvadora persica L (السواك) التي أثبتتها الأبحاث الحديثة وتسليط الضوء على نشاطها الدوائي والمواد الكيميائية الموجودة به، يستخدم Salvadora persica L المعروف أيضًا باسم "Miswak" و Peelu و Arak كمصدر للغذاء ومستحضرات التجميل والوقود والأدوية، الاستخدام التقليدي الأكثر شيوعًا لعصي سلفادورا بيرسيكا هو تنظيف الأسنان، بينما الاستخدامات العلاجية لسلفادورا بيرسيكا أُثبتت علميًا في الأبحاث الحديثة، مثل انها مضادة للميكروبات ، ومضادة للفطريات ، ومضادة للالتهابات ، ومسكنات ، ومضادة للقرحة ، ومضادة للتشنج ، ومضادة للخصوبة ، والتئام الجروح ، ومضادة للديدان ، ومضادة للاكتئاب، إلخ، ترجع هذه الأنشطة الدوائية إلى وجود العديد من المواد الكيميائية النباتية في سلفادورا بيرسيكا، وهي القلويات والجليكوسيدات والعفص والفلافونويد والبروتينات والتربينويدات والستيرولات.

حيث هدفت دراسة (هند صالح سليمان عبد الغفار ٢٠٢٠) الى دراسة فاعلية معالجة الأقمشة القطنية المستخدمة في أغطية الأسرة بالمستشفيات بماء الإدراك "السواك" ضد البكتريا وكانت أهم نتائج البحث هي وجود تأثير واضح لماء الأراك على البكتريا المستخدمة.

ثالثا: الدراسات التي تناولت الكيتوزان :

أشارات الكثيرمن الدراسات السابقة إلى الإستعانة بمواد آمنة بيئيا لتجهيز الأقمشة ضد البكتيريا وخاصة مادة الكيتوزان كدراسة (**رحاب محمد اسماعيل , محمد عبد المنعم رمضان وعواطف إبراهيم) 2015** : والتى هدفت إلى تحسين الأداء الوظيفى لأقمشة الشاش الطبية بتجهيزها ومعالجتها ضد البكتيريا باستخدام مواد آمنة بيئياً، وكانت أفضل العينات من قماش شاش المعالج

بالكيتوزان بتركيز 7,5 جم /لتر ودرجة تحميص ١٥٠ م بمساحة مثالية % 86.21 بالنسبة لجميع الخواص .

وقد اتجهت أيضًا دراسة (وسام أسامة عبد الرؤوف , سمير أحمد مرغني محجوب ٢٠١٧) إلي الاستفادة من تقنيه النانو تكنولوجي في تحسين الأداء الوظيفي للشاش السميك، وقد أظهرت النتائج أن المعالجة بالنانو كيتوزان بتركيز ١٠ ملي / لتر يكسبها مقاومة للبكتيريا سالبة والموجبة الجرام ومن ثم تكون ملاءمة أكثر للإستخدام الطبي، **وهدفت دراسة (رحاب طه حسين، رانيا محمد على ٢٠١٨)** إلى معالجة الأقمشة المنتجة ببعض التراكيب النسيجية المختلفة بجسيمات الفضة النانونية والكيتوزان ، وقد أوضحت النتائج تحسن ملحوظ في معظم الخواص بما يتناسب مع إستخدامها فى المجال الطبى.

كما أظهرت نتائج **دراسة (Heba Abd El Mohsen Ghazal, 2020)** أن الأقمشة القطنية المعالجة بالشيتوزان لها خصائص مضادة للجراثيم .

و استكمالًا لما توصلت إليه الابحاث السابقة يتناول البحث مجالا حديثا سيكون ذا أهمية علمية و تطبيقية كبيرة حيث يضيف لمجال انتاج الأقمشة المعالجة ضد لبكتيريا و طرق معالجتها بمواد و تقنيات جديدة صديقة للبيئة ، مع مراعاة تخفيض التكاليف الانتاجية لتوفير المنتجات بأسعار معتدلة تكون فى متناول الجميع و تتناسب مع الامكانيات الاقتصادية للسوق المصرية حيث تتجه معظم الأبحاث اليوم إلى الحث على استخدام تكنولوجيا نظيفة للإقلال من تلوث البيئة تحقيقا لأهداف التنمية المستدامة .

الاطار النظرى:

ألياف البامبو:

أو ما يُعرف أيضًا بقماش الخيرزان نسبةً إلى نبتة الخيرزان (أشجار البامبو) كما في صورة (١) التي يتم استخراج ألياف هذا القماش منها، وقد كان يُصنع هذا القماش منذ آلاف السنين، وحديثًا تم تطوير صناعته من خلال تحويل خشب نبتة البامبو أو الخيران القوي وسريع النمو إلى ألياف يمكن نسجها وصناعة قماش منها ، وهنالك عدة أنواع من قماش البامبو تختلف باختلاف طرق ومواد تصنيعها فبعضها يعد مستدامًا بيئيًا بحيث لا يتم استخدام ألياف اصطناعية أو مواد كيميائية ضارة بالبيئة في صناعته أو تضر القائمين على صناعته، ونوع آخر يكون نسيجه مكونًا من مزيج مختلفة من الألياف بين الطبيعية والصناعية. https://sewport.com/fabrics-directory/bamboo-fabric

ذكرت دراسة(Hussain, others, 2015) أن ألياف البامبو يتم زراعته بدون أسمدة أو مبيدات حشرية أو مبيدات أعشاب كيماوية مما يجعله صديق للبيئة، وتوصلت دراسة (براكاش وآخرون ، ٢٠١١) بأن أقمشة الخيزران ١٠٠٪ تكون أفضل أداءً من خيوط البامبو / القطن المخلوطة من حيث نفاذية الهواء ونفاذية بخار الماء ونفاذية الماء ويلعب دورًا حيويًا في الراحة الفسيولوجية للجسم .

صورة (١) أشجار البامبو
https://tazkra.net/bamboo-tree

كما يضيف(Kavitha S, Felix Kala,T,2016) بأن بمقارنه البامبو مع باقي الألياف الطبيعية، يعتبر البامبو من الخامات المتجددة و صديقه البيئة ، كما أنه يعمل على الحد من نسبه غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 من الغلاف الجوى.

ويضيف (Robert R.Mather, Roger H.Wardman,2015) بأنه يتم التحكم في زراعته بشكل صارم لضمان وجود طرق مقبولة بيئياً حيث لا يستخدم معه أي أسمدة أو مبيدات حشرية.

مميزات ألياف وأقمشة البامبو :

يذكر (Kavitha.S, T.Felix Kala ,2016) بأن ألياف البامبو خفيفة الوزن، ولها قوه شد عالية، ويذكر (Dagang Liu, others,2012) السبب في أن الألياف خيفيفة في الوزن لأنه يرجع إلى وجود ألياف السليلوز متراصة بالتوازي على امتداد المحور الطولي لألياف البامبو، كما يذكر (Abdul Basit, others,2018) بأن لألياف البامبو قدرة كبيرة على المقاومة الحرارية حيث توفر الدفء في الأجواء الباردة حيث تحتجز هذه الفجوات والتقوب الصغيرة الهواء الدافئ ليظل ملاصق لجلد الإنسان فيوفر له الإحساس بالدفء، كما يذكر (H.V. Sreenivasa Murthy, 2016) أن لها قدرة عالية على نفاذية الهواء حيث لها قابلية عالية لامتصاص وتبخير الرطوبة ويرجع ذلك لاحتواء المقطع العرضي لألياف البامبو على العديد من الفجوات والتقوب الصغيرة و التي تعمل على امتصاص وتبخير الرطوبة مما تعطي إحساساً بالراحة والتهوية .

ويذكر (Khalid Rehman, others ,2014) بأن ألياف البامبو تعرف بالألياف التنفسية أو الألياف القابلة للتنفس "Breathable Fibers ، وكما يضيف (Uzair Hussain , Farhad Bin Younis ,others, 2015) لألياف البامبو طبيعة مضادة للأشعة فوق البنفسجية تجعلها مناسبة للملابس الصيفية.

بينما يذكر (Xiaohong Yuan, others,2015) بأن قماش البامبو يُعد صديق للبيئة حيث أن ألياف البامبو من الموارد المتجددة وقابله للتحلل البيولوجي .وهو أمر مفيد من حيث حماية البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، مما يجعلها ذات مميزات صحية للانسان، وكما يذكر Xiaohong Yuan, others,2015) بأن أقمشة البامبو تتميز بوظيفة بأن لها خاصية مقاومة طبيعية ضد الجراثيم والبكتريا، كما يعد قماش البامبو من الأقمشة فائقة النعومة حيث يتميز بالنعومة واللمعان مع معدل أقل للتوبير والتجعد. (Barbara Lipp others,2011)

وكما يضيف (Ajay Rathod, Avinash Kolhatkar ,2014) بأن ألياف البامبو تتميز بملمسها الناعم والتي يجعلها أقرب للحرير، ولها خصائص مضادة للحساسية فلا تسبب تهيج أو حساسية للبشرة الملاصقة لها.

كما يذكر (Wallace R.,2005) بأن أقمشة البامبو له قابلية عالية للغزل و الصباغة حيث تتطلب أقمشة البامبو كمية أقل من الصبغة وعلاوة على ذلك ، يتم امتصاص الصبغة بشكل أفضل وأسرع من الأقمشة القطنية ، ويظهر الخيزران ألوان النسيج أفضل من الأقمشة القطنية

ويذكر (Ajay Rathod, Avinash Kolhatkar,2014) أن المنسوجات المنتجة من ألياف البامبو تحتاج كميات أقل من الصبغة عن التي تحتاجها المنسوجات المصنوعة من القطن للوصول إلى مستوي اللون المطلوب.

الوصف النباتي للأراك (السواك)

تذكر (سهام خضر,٢٠٢٠)بأن نبات الأراك عبارة عن شجيرة معمرة كما في صورة (٢) ذات اغصان غضة تتدلى عادة الى الأسفل او تكون زاحفة في بعض الأحيان، لا يزيد ارتفاع الشجرة عن اربعة امتار وهي دائمة الخضرة. لشجرة الأراك اوراق مفردة زاهية الاخضرار وأزهار صغيرة بيضاء اللون وثمار توجد على هيئة عناقيد عنبية الشكل تكون في البداية بلون اخضر ثم تتحول الى اللون الأحمر الفاتح وعند النضج يكون لونها بنفسجيا الى اسود وتسمى ثمار الأراك بالكباث وهي فتقوي المعدة وتحسن الهضم وتخرج البلغم ومفيدة لآلام الظهر, ويستعمل منقوع جذور الأراك شرباً لقتل انواع البكتيريا في الأمعاء.

وجذور نبات الأراك عبارة عن ألياف ناعمة كثيفة كالفرشاة ويفضل الجذور الطرية المستقيمة حيث تنظف بعد جمعها من التربة ثم تجفف وتحفظ في مكان بعيد عن الرطوبة .

https://www.mshtly.com

صورة (٢) (الأراك) (الاسم العلمي: Salvadora persica)

حيث تحتوي أعواد الأراك (السواك) كما في صورة (٣) علي مضاد حيوي فعال يقوم بالقضاء علي البكتريا والفطريات التي تسببها بقايا الاطعمة في الفم.

https://mawdoo3.com, Wednesday 10/15/2019 at 9 am

صورة (٣) أعواد الأراك(السواك)

https://www.magrabi.com

المحتويات الكيميائية للأراك (السواك):

يذكر (M. Khatak, S, Authors,2010) بأن جذور الأراك تحتوي على قلوريدات اهمها مركب سلفارورين وتراي ميثايل أمين ونسبة عالية من الكلوريد والفلوريد والسيليكا، كبريت وفيتامين ج وكميات قليلة من الصابونين والعفص والفلافونيدات كما يحتوي على كميات كبيرة من السيتوسترول ومن المواد الراتنجية.

وأضاف أنه قد وجدوا أن نسبة المعادن عالية في الجذر تصل إلى ٢٧,٠٦%

وقد وجد أن له استخدامات علاجية أخرى فإنه يدخل في صناعه الأدوية الخاصة بمرض السكري ، والتهاب المفاصل ، والإمساك ، والحمى ، والبرد ، والملاريا ، والعدوى الفيروسية ، والسيلان ، والديدان ، والترياق ، والمنشطات ، والملينات ، ويستخدم في حل العديد من المشاكل البيطرية مثل ضعف إنتاج الحليب ، واضطراب البطن ، والإسهال ، إلخ.

وترجع هذه الأنشطة الدوائية إلى وجود العديد من المواد الكيميائية الموجودة داخل أعواد سلفادورا بيرسيكا.

وقد أضافت (غادة السيد، 2013 م.) بأن الخامات النسجية وخاصة الألياف الطبيعية والمخلوطة منها تتعرض للعديد من المؤثرا ت التي قد تؤثر عليها، وتؤدي إلى تلفها وتآكلها، حيث وجد أن للكائنات الحية الدقيقة قدرة كبيرة على إحداث تلف لهذه المنسوجات إذا توفرت لها الظروف البيئية المناسبة من درجة حرارة ورطوبة وبيئة غذائية تساعد على نموها إونتشارها، مما يجعلها وسيلة لإنتقال الأمراض.

وقد كانت كلمة " منسوجات رخيصة بلا ميكروبات " ، حلم راود الدول النامية لأزمنة طويلة ، خاصة مع عدم امتلاكها القدرات المادية لاستيراد تلك المواد غالية الثمن ، وهذا ما دفع الباحثين لمحاولة الوصول الى انتاج انسجة مبتكرة و معالجتها بمواد جديدة صديقة للبيئة و رخيصة الثمن ، تعمل على إكساب المنسوجات مقاومة عالية ضد البكتيريا بمختلف انواعها .

https://mawhopon.net

الهدف من معالجة الأقمشة بمواد مقاومة للبكتيريا :

تذكر (ايمان علي، ٢٠٠٣) أن الهدف من معالجة المنسوجات بمضادات الميكروبات هو عبارة عن منع نمو الكائنات الدقيقة على سطح الأقمشة وتقليل أعدادها غير المرغوب فيها وكذلك إكساب الأقمشة خواص جديدة تعمل على التوسع فى استخدامها فى المجالات المختلفة ومنها الاستخدامات الطبية .

ويعتبر الهدف من المعالجة هو تحقيق الأهداف التالية :

١- منع نقل وانتشار الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض.
٢- الحفاظ علي خواص الأداء الوظيفي لهذه الأقمشة بعد المعالجة .
٣- التحكم في نمو المكروبات على السطح الخارجي للأقمشة المختلفة .
٤- تجنب انتقال العدوي بواسطة الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض من خلال استخدام الأقمشة .
٥- حماية مرتديها أو مستعمليها لأغراض طبية أو صحية أو جمالية من البكتيريا وفطريات الجلد والخمائر والفيروسات وسائر الكائنات الدقيقة الضارة.
٦- منع تكوين روائح كريهة عن طريق الميكروبات.

التنمية المستدامة Sustainable Development :

التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها، وتركز على التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية بناءًا على تعريف الأمم المتحدة.

يذكر (ريمون حداد، ٢٠٠٦) بأن التنمية المستدامة فرصة جديدة لتوعية النمو الاقتصادي وكيفية توزيع منافعها على طبقات المجتمع كافة، وليس مجرد عملية توسع اقتصادي. فالتنمية المستدامة تفرض نفسها كمفهوم عملي للمشاكل المتعددة التي تتحدى البشرية وأنها تسمح بتقييم المخاطر ونشر الوعي على المستويات المحلية والإقليمية والدولية .

وقد أوصى مؤتمر التربية لدعم التنمية المستدامة من أجل التنوع بعمان بتشجيع البحوث العلمية التي تدعم التنوع الثقافي والحوار بين الثقافات، والمحافظة على التنوع البيولوجي لحماية الحياة على كوكب الأرض، وتوفير الإمكانيات المناسبة للشباب. كما أكدت دراسة (خالد دويكات، ٢٠١١) على أهمية الإهتمام بالتنمية البشرية المستدامة، وأوصت بضرورة إعداد العناصر البشرية لتساهم في تنمية المجتمع، واعادة النظر في البرامج التعليمية القائمة وادخال برامج جديدة تلبي متطلبات التنمية المستدامة.

أهداف التنمية المستدامة:

١- حماية نظمنا الأيكولوجي لصالح مجتمعنا وأطفالنا
٢- ضمان التمتع بوافر الصحة وتوفير المعرفة
٣- القضاء على الفقر ومكافحة غياب المساواة
٤- بناء اقتصاد قوي يشمل الجميع
٥- العمل على إشاعة الأمان والسلام في المجتمعات وتقوية المؤسسات
٦- تحفز التضامن العالمي من أجل التنمية المستدامة. كما في شكل (١)

شكل (١)

https://www.alfaraena.com/

الدراسة التطبيقية:

أولًا :الخامات المستخدمة : قماش بامبو ١٠٠%

تم اختيار أقمشة ١٠٠٪ بامبو تريكو التركيب البنائي (جرسيه) لما له من مزايا مذكورة في دراسات سابقة، على آلة الحياكة بمقياس ٢٨ ، طراز Kemiang الكوري ، قطر ١٥ بوصة ، ٤٥ وحدة تغذية وبإجمالي عدد إبر يساوي ١٣٢٠. أطوال حلقة ٢,٦ ملم.

تم تقييم تأثير العوامل التجريبية: الوزن والسماكة ، الحماية من الأشعة فوق البنفسجية ، العزل الحراري وخصائص نقل نفاذية بخار الماء كما في جدول (١)

جدول (١): خصائص القماش المستخدم

العينة	بامبو ١٠٠%
الوزن	١,٣٥ g/cm^2
السماكة	.32 mm
قوة الانفجار	٢٩٢,١ N
الحماية من الأشعة الفوق بنفسجسة	٣,٥٢%
نفاذية الهواء	٢٤٩,٨ $L^3/M^2/Sec$
العزل الحراري	٤,٩٤ $MK. M^2.W-1$
نفاذية المياة	٥٧,٩ %

ثانيًا: مواد المعالجه الطبيعية المستخدمة:

تم عمل مقارنة إقتصادية بين الكيتوزان وماء الأراك ووجد أن :

١جم من الكيتوزان سعره ٥ أضعاف سعر ١جم من الأراك وعلى هذا الأساس استخدمنا التركيزات التالية للمقارنة بين المادتين في مقاومتهم للبكتريا، وقد تم تجهيزهما في معهد البحوث الطبية بقسم الميكروبيولوجي جامعة الاسكندرية.

١- الكيتوزان بتركيز: (2 جم/لتر-4جم/لتر -6جم/لتر.)

٢ - ماء الأراك :(١٠جم/لتر ، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر)

تجهيز أقمشة البامبو المنتجة محل الدراسة:

تمت المعالجة الخاصة بعينات البحث بالمعمل ، وتم التجهيز بإستخدام نوعين من مضادات البكتيريا، وهما ماء الأراك والكيتوزان ، كالآتى:

الطريقة المستخدمة فى تجهيز الأقمشة:

اولًا: تجهيز القماش بالكيتوزان:

المرحلة الأولى : تجهيز محلول الكيتوزان :

بإستخدام ثلاث تركيزات مختلفة(2جم/لتر 4 –جم/لتر 6 –جم/لتر.)

حيث يتم إذابة الكيتوزان في ٢٠جم /لتر من حمض الخليك، ثم غمر العينات، وعصرها، تجفيفها، ثم يتم التثبيت الحراري في أفران خاصة عند درجة حرارة١٤٠ لمدة ٤ دقائق.

المرحلة الثانية : تثبيت الكيتوزان على قماش البامبو :

ثم غمر العينات مرة أخرى في مادة تثبيت هي كلوريد الصوديوم بتركيز ٤ جم /لتر وذلك بعد اذابة الكيتوزان ومادة التثبيت في محلول تركيز حمض خليك ثم ندخلها في الفرن الحراري وزمن التثبيت لمدة ٤ دقائق عند درجة حرارة ١٤٠

ثانيًا: تجهيز القماش بماء الأراك:

المرحلة الأولى: تحضير مستخلص ماء الأراك (السواك) :

تم جمع أعواد نبات السواك (الأراك) مع مراعاة أن تكون الأجزاء النباتية المستخدمة في عملية الاستخلاص خالية من الأضرار الظاهرة.

ثم غسلت أعواد النبات جيدا بالماء لإزالة الأتربة والأوساخ منها وبعدها تركت لتجف في درجة حرارة الغرفة مع مراعاة تقليبها المستمر ، ثم طحنت الأعواد بمطحنة كهربائية ، ووضع المسحوق النباتي في عبوات جافة ووضعت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م .

وضع مسحوق نبات السواك في دورق زجاجي مخروطي ، أضيف إليه ماء مقطربنسب (10جم/لتر ، 20 جم/لتر ،30 جم/لتر)، وضع النموذج في جهاز (الحاضنة الهزازة) بدرجة (37°Cلمدة (٢٤ساعه) ، قد تم تصفية المحلول على ورق الترشيح للتخلص من الشوائب الخشنة .

المرحلة الثانية : تثبيت ماء الأراك على قماش البامبو :

تم غمر العينات في محلول ماء الأراك، وعصرها، تجفيفها، ثم يتم التثبيت الحراري في الفرن الحراري عند درجة حرارة١٤٠ لمدة ٤ دقائق.

ثم غمر العينات مرة أخرى في مادة تثبيت هي كلوريد الصوديوم بتركيز ٤ جم /لتر وذلك بعد اذابة ماء الأراك الذي تم تجهيزه سابقًا، ثم ندخلها في الفرن الحراري وزمن التثبيت لمدة ٤ دقائق عند درجة حرارة ١٤٠.

ثالثًا :اختيار أنواع البكتريا موضوع الدراسة :

تم اختيار نوعين من أنواع البكتريا ونوع من الفطريات الأكثر إنتشارًا بالمجال الطبي وهي البكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous النامية على سطح بيئة غذائية (Blood Agar Base) البكتريا سالبة الجرام E– Coli النامية على سطح بيئة غذائية (Mac Conkey Agar) وفطر Candida النامية على سطح بيئة غذائية (Sabouraud Dextrose Agar) .

رابعًا : الاختبارات المعملية والتحليل الاحصائي:

تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (المواد التجهيز لأقمشة البامبو، قبل وبعد الغسل، التركيز) علي: قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous، والبكتريا سالبة الجرام E– Coli، والفطر Candida:

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (المواد التجهيز لأقمشة البامبو، قبل وبعد الغسل، التركيز) علي: قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous، قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E– Coli، قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida) 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، والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

وتم عمل مقارنة إقتصادية بين الكيتوزان وماء الأراك ووجد أن: (١جم) من الكيتوزان سعره (٥) أضعاف سعر (١جم) من الأراك وعلى هذا الأساس استخدمنا التركيزات التالية للمقارنة بين المادتين في مقاومتهم للبكتريا، وقد تم تجهيزهما في معهد البحوث الطبية بقسم الميكروبيولوجي جامعة الاسكندرية.

١– الكيتوزان بتركيز: (2 جم/لتر–4جم/لتر –6جم/لتر.)

٢ – ماء الأراك :(١٠جم/لتر ، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر)

الفرض الأول

١– للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص علي: يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida). كما في الصورة(٤) والجدول (٢):

صورة (٤) المقارنة بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا ، سالبة الجرام ، لفطر Candida على التوالي.

جدول (٢) يوضح نتائج متوسطات القراءات لاختبارات معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا.

المواد التجهيز لأقمشة البامبو	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida
ماء الأراك (السواك)	10جم/لتر	3.5	4	2.3
	20جم/لتر	3.6	4.2	2.5
	30جم/لتر	4	4.5	2.8
مادة الكيتوزان	2جم/لتر	2.2	1.5	1.5
	4جم/لتر	2.7	2	2
	6جم/لتر	3	2.3	2

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم ما يلي:

١. حساب تحليل التباين الأحادي One – Way ANOVA لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان قبل الغسل في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (٣):

جدول (٣): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو قبل الغسل بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	**1.707**	**1**	**1.707**	**14.629**	**.019**
	داخل المجموعات	**.467**	**4**	**.117**		
	المجموع	**2.173**	**5**			
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	بين المجموعات	**7.935**	**1**	**7.935**	**70.015**	**.001**
	داخل المجموعات	**.453**	**4**	**.113**		
	المجموع	**8.388**	**5**			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	**.735**	**1**	**.735**	**10.023**	**.034**
	داخل المجموعات	**.293**	**4**	**.073**		
	المجموع	**1.028**	**5**			

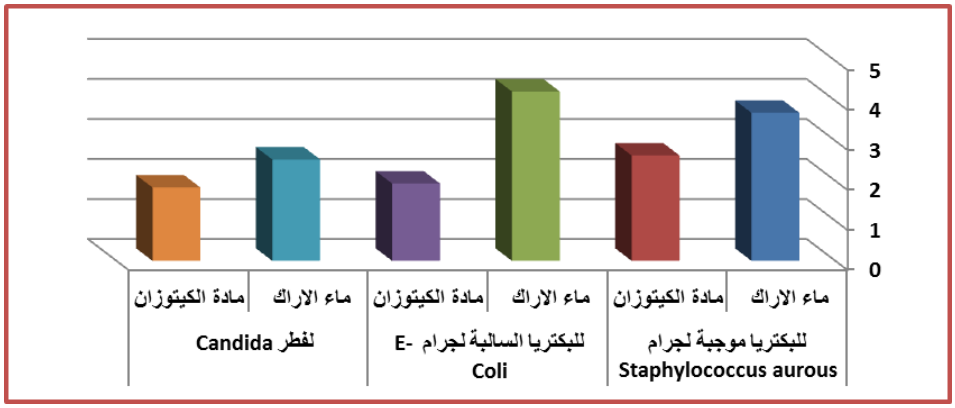
يتضح من نتائج جدول (٣)ما يلى:

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو قبل الغسل بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) حيث بلغت قيمة ف (١٤,٦٢٩) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو قبل الغسل بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) حيث بلغت قيمة ف (٧٠,٠١٥) وهي دالة عند مستوي (٠,٠١).**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو قبل الغسل بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (لفطر Candida) حيث بلغت قيمة ف (١٤,٦٢٩) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**

٢. **حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو قبل الغسل بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي(٤):**

جدول (٤): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) قبل الغسل

قطر المنطقة التثبيطية	مواد التجهيز لأقمشة البامبو	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	ماء الأراك	**3.7000**	**.26458**	**1**
	مادة الكيتوزان	**2.6333**	**.40415**	**2**
للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	ماء الأراك	**4.2333**	**.25166**	**1**
	مادة الكيتوزان	**1.9333**	**.40415**	**2**
لفطر Candida	ماء الأراك	**2.5333**	**.25166**	**1**
	مادة الكيتوزان	**1.8333**	**.28868**	**2**



شكل (٢)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) قبل الغسل

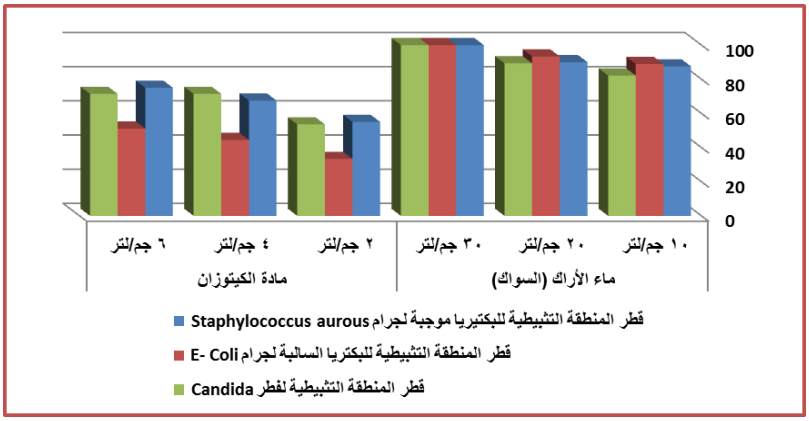
من الجدول (٤) والشكل (٢) نستخلص ما يلى :-

- **يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كالتالي: ماء الأراك يليه مادة الكيتوازان حيث زادت نسب مقاومة البكتيريا لأقمشة البامبو المعالجة بماء الأراك عن الأقمشة المعالجة بمادة الكيتوزان مما يثبت ان (ماء الأراك) أكثر فعاليةً في مقاومة البكتيريا .**

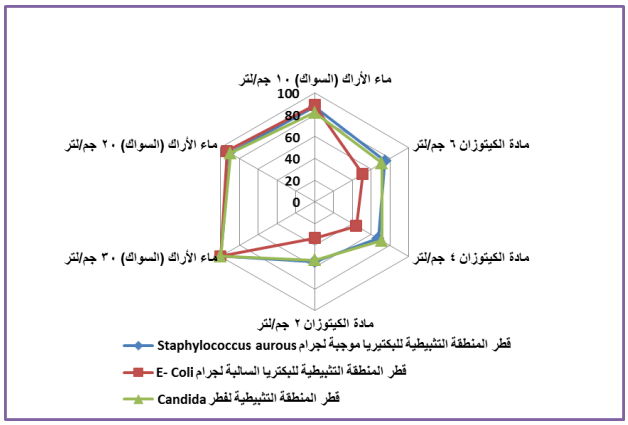
٣. **حساب معامل الجودة بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة 10جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي(٥):**

جدول (٥) معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)

العينة	المعالجة قبل الغسل	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	المساحة المثالية	معامل الجودة%	ترتيب العينات
1	ماء الأراك (السواك)	**10 جم/لتر**	87.5	88.89	82.14	258.53	86.18	3
2		**20 جم/لتر**	90	93.33	89.29	272.62	90.87	2
3		**30 جم/لتر**	100	100.00	100.00	300.00	100.00	1
7	مادة الكيتوزان	**2 جم/لتر**	55	33.33	53.57	141.90	47.30	6
8		**4 جم/لتر**	67.5	44.44	71.43	183.37	61.12	5
9		**6 جم/لتر**	75	51.11	71.43	197.54	65.85	4



شكل (٣)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)



شكل (٤)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)

ومن الجدول (٥) والشكل (٣)، (٤) يتضح أن أفضل عينة هي قماش البامبوالمعالجة بماء الأراك بتركيز ٣٠جم/ لتر من حيث مقاومتها للبكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) حصلت على معامل الجودة ١٠٠ %، ثم تليها هي قماش البامبو المعالجة بماء الأراك بتركيز ٢٠جم/ لتر والتي حصلت على معامل الجودة 90.87% وتليها قماش البامبو المعالجة بماء الأراك بتركيز ١٠جم/ لتر والتي حصلت على معامل الجودة 86.18%، وهذا يدل على أن القماش المعالج بماء الأراك بجميع تركيزاته تفوق على القماش المعالج بالكيتوزان.

وقد تم التحقق من صحة الفرض الأول حيث وُجد أن هناك فرق دال احصائيًا بين أقمشة البامبو المعالج بماء الأراك و الكيتوزان حيث زادت نسب مقاومة البكتيريا لأقمشة البامبو المعالجة بماء الأراك عن الأقمشة المعالجة بمادة الكيتوزان مما يثبت (ماء الأراك) بأنها أكثر فعاليةً وأقل تكلفة فضلاً عن كونها صديقة للبيئة أكثر من المنتجات التقليدية المتاحة تجاريًا، وهو ما يتفق مع ما توصلت إليه **دراسة (هند صالح عبد الغفار, ٢٠٢٠)** حيث أكدت على فاعلية ماء الاراك في معالجة الأقمشة القطنية المستخدمة في اغطية الأسره بالمستشفيات ضد البكتريا، واستخدام مواد امنه بيئا في معالجة الاقمشة المستخدمة في الاغراض الطبية، كما يتفق **مع دراسة (Chandra Sekar et al,٢٠١٤)** التي استخدمت الكيتوزان على الأقمشة القطنية حيث يساعد من تحسين الخواص الوظيفية لتلك الأقمشة، كما يتفق **مع دراسة (محمد جمال واخرون , ٢٠٢١)** التي توصلت إلى أن الألياف السليلوزية الحديثة مثل البامبو تتميز

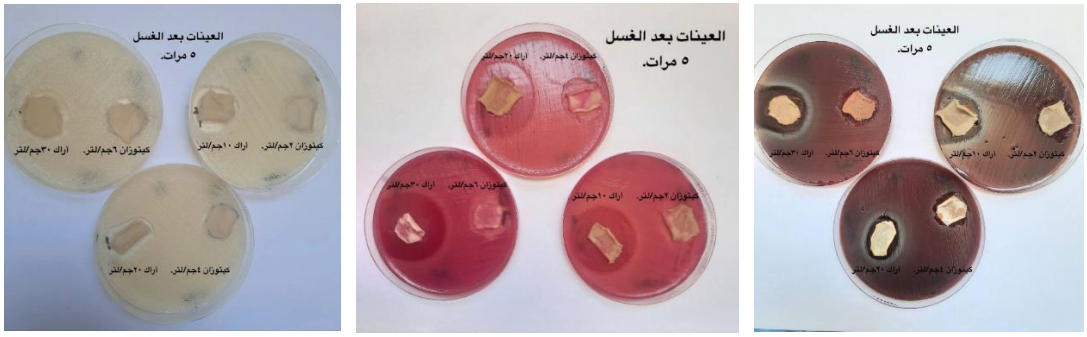
بالعديد من الخواص الطبيعية والميكانيكية والتى تجعلها تتفوق على مثيلتها من الالياف السليوزية التقليدية مثل القطن .

الفرض الثاني

١- للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص علي: يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك والكيتوزان (بعد غسله عدة مرات) في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما في صورة (٥) والجدول (٦) :

جدول (٦) يوضح نتائج متوسطات القراءات لاختبارات معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥مرات في مقاومة البكتريا.

المواد التجهيز لأقمشة البامبو بعد غسله ٥ مرات	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida
ماء الأراك (السواك)	جم/لتر10	3.4	3.7	٢,١
	جم/لتر20	3.5	4	2.3
	جم/لتر30	3.9	4.2	٢,٤
مادة الكيتوزان	جم/لتر2	2.1	1.5	1.5
	جم/لتر4	2	1.9	1.5
	جم/لتر6	2.5	2.7	1.5



صورة (٥) المقارنة بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد (الغسل ٥ مرات) في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام ، سالبة الجرام ، لفطر Candida)، على التوالي.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم ما يلي:

١. حساب تحليل التباين الأحادي One – Way ANOVA لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (٧):

جدول (٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	**2.940**	**1**	**2.940**	**42.000**	**.003**
	داخل المجموعات	**.280**	**4**	**.070**		
	المجموع	**3.220**	**5**			
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E-Coli	بين المجموعات	**5.607**	**1**	**5.607**	**25.679**	**.007**
	داخل المجموعات	**.873**	**4**	**.218**		
	المجموع	**6.480**	**5**			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	**.882**	**1**	**.882**	**75.571**	**.001**
	داخل المجموعات	**.047**	**4**	**.012**		
	المجموع	**.928**	**5**			

يتضح من نتائج جدول (٧)ما يلى:

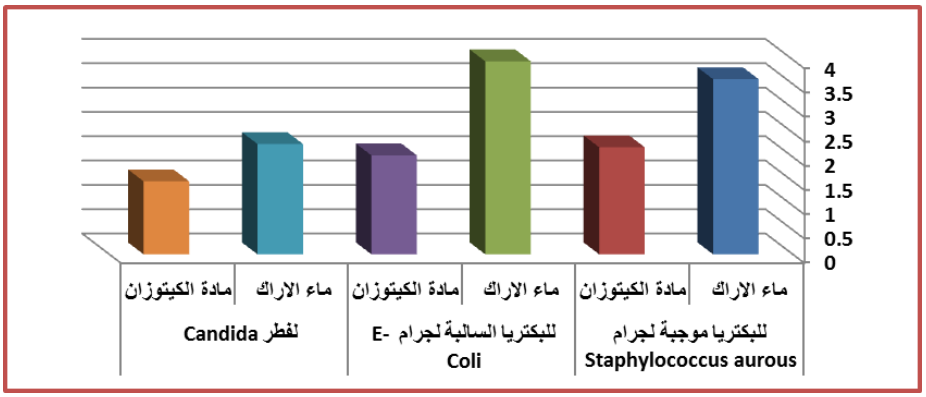
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) حيث بلغت قيمة ف (٤٢,٠٠٠) وهي دالة عند مستوي (٠,٠١).**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) حيث بلغت قيمة ف (٢٥,٦٧٩) وهي دالة عند مستوي (٠,٠١).**

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة (لفطر Candida) حيث بلغت قيمة ف (٧٥,٥٧١) وهي دالة عند مستوي (٠,٠١).**

٢. حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (٨):

جدول (٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) قبل الغسل

قطر المنطقة التثبيطية	مواد التجهيز لأقمشة البامبو	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
Staphylococcus aurousللبكتريا موجبة الجرام	ماء الأراك	3.6000	.26458	1
	مادة الكيتوزان	2.2000	.26458	2
E- Coliللبكتريا سالبة الجرام	ماء الأراك	3.9667	.25166	1
	مادة الكيتوزان	2.0333	.61101	2
Candidaلفطر	ماء الأراك	2.2667	.15275	1
	مادة الكيتوزان	1.5000	.00000	2



شكل (٥)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام

Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) بعد الغسل.

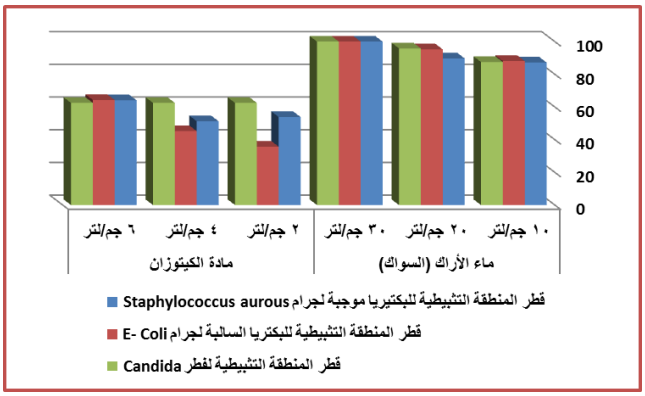
من الجدول (٨) والشكل (٥) نستخلص ما يلى :-

- **يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك ومادة الكيتوزان بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كالتالي: ماء الأراك يليه مادة الكيتوازان مما يثبت ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بماء الأراك والكيتوزان بعد الغسل لصالح ماء الأراك .**

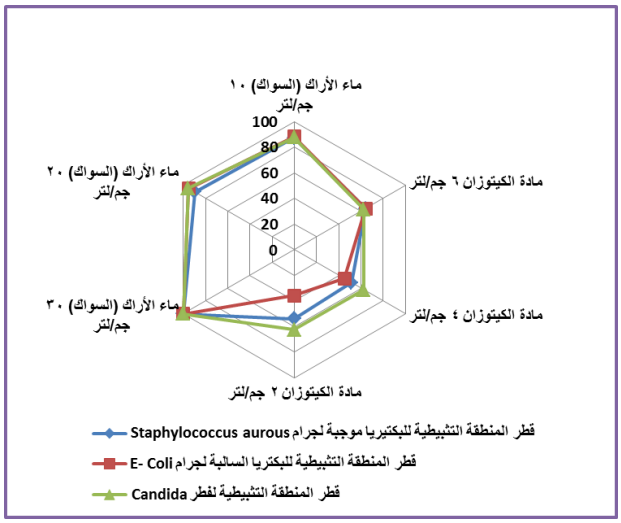
٣. **حساب معامل الجودة بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة 10جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (٩):**

جدول (٩) معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)

العينة	المعالجة بعد الغسل (٥ مرات)	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	المساحة المثالية	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	ماء الأراك (السواك)	**جم/لتر10**	87.18	88.10	87.50	262.77	87.59	3
2		**جم/لتر20**	89.74	95.24	95.83	280.82	93.61	2
3		**جم/لتر30**	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00	1
7	مادة الكيتوزان	**جم/لتر2**	53.85	35.71	62.50	152.06	50.69	6
8		**جم/لتر4**	51.28	45.24	62.50	159.02	53.01	5
9		**جم/لتر6**	64.10	64.29	62.50	190.89	63.63	4



شكل (٦)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر **بعد غسله ٥ مرات** في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)



شكل (٧)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بكل من ماء الأراك من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر ومادة الكيتوزان لكل من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦ جم/لتر بعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida).

ومن الجدول (٩) والشكل (٦)، (٧) يتضح أن أفضل عينة بعد الغسل ٥مرات هي قماش البامبو المعالجة بماء الأراك بتركيز ٣٠جم/ لتر من حيث مقاومتها للبكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) حصلت على معامل الجودة ١٠٠ %، ثم تليها هي قماش البامبو المعالجة بماء الأراك بتركيز ٢٠جم/ لتر والتي حصلت على معامل الجودة 93.61 % وتليها قماش البامبو المعالجة بماء الأراك بتركيز ١٠جم/ لتر والتي حصلت على معامل الجودة 87.59%، وهذا يدل على أن القماش المعالج بماء الأراك بجميع تركيزاته بعد غسله ٥مرات تفوق على القماش المعالج بالكيتوزان.

وقد تم التحقق من صحة الفرض الثاني حيث وُجد أن هناك فرق دال إحصائيًا بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك والقماش المعالج بالكيتوزان بعد الغسل عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) مما يثبت فاعلية ثبات تجهيز قماش البامبو بماء الأراك والكيتوزان بعد الغسل لصالح ماء الأراك، وهذايتفق مع **دراسة (Thila gavathi and S.Viju,2016)** التي توصلت إلى أن المنسوجات لها دور فى الانتشار الميكروبى سواء البكتيريا أو الفطريات وبالتالى انتقالها الى مرتدى تلك المنسوجات ولذلك يتم استخدام المواد المضادة للبكتيريا، يتفق أيضًا مع **دراسة (Pereishtein,2016)** التي توصلت إلى أن الملابس والمنسوجات بيئة جيدة لنموالميكروبات والفطريات ولذلك تستخدم مضادات الميكروبات لحمايةالمنسوجات من الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض والروائح الكريهة مما قد يؤدى الى انخفاض الخواص الوظيفية للمنسوجات.

الفرض الثالث

١- للتحقق من صحة الفرض الثالث والذي ينص علي: يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) كما في صورة (٤) ، (٥) وجدول (١٠) .

جدول (١٠) نتائج متوسطات القراءات لاختبارات معالجة أقمشة البامبو بماء الأراك " السواك " قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا.

أقمشة البامبو المعالجة بـ		التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida
ماء الأراك (السواك)	قبل الغسل	جم/لتر10	3.5	4	2.3
		جم/لتر20	3.6	4.2	2.5
		جم/لتر30	4	4.5	2.8
	بعد الغسل	جم/لتر10	3.4	3.7	٢,١
		جم/لتر20	3.5	4	2.3
		جم/لتر30	3.9	4.2	٢,٤

للتحقق من صحة هذا الفرض تم ما يلي:

١. حساب تحليل التباين الأحادي One – Way ANOVA لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا

(موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (١١):

جدول (١١): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida).

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	.015	1	.015	.214	.667
	داخل المجموعات	.280	4	.070		
	المجموع	.295	5			
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E-Coli	بين المجموعات	.107	1	.107	1.684	.044
	داخل المجموعات	.253	4	.063		
	المجموع	.360	5			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	.107	1	.107	2.462	.032
	داخل المجموعات	.173	4	.043		
	المجموع	.280	5			

يتضح من نتائج جدول (١١)ما يلى:

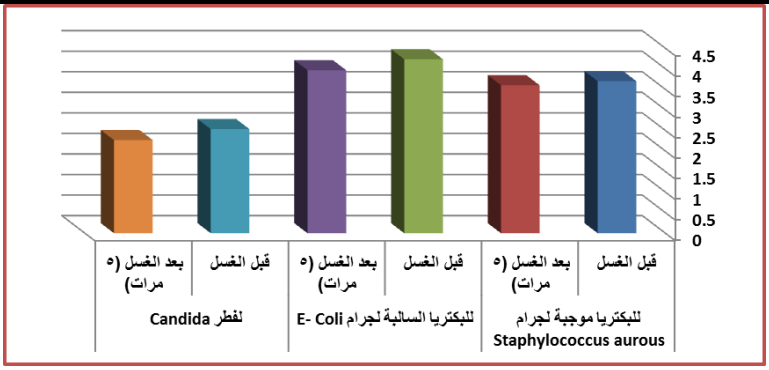
- **لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) حيث بلغت قيمة ف (٠,٢١٤) وهي غير دالة، وذلك يثبت ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بماء الأراك قبل وبعد الغسل بنفس الفاعلية في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous).**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) حيث بلغت قيمة ف (١,٦٨٤) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**

- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (لفطر Candida) حيث بلغت قيمة ف (٢,٤٦٢) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**

٢- حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي(١٢):

جدول (١٢): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بماء الأراك **قبل وبعد غسله ٥ مرات.**

قطر المنطقة التثبيطية	المعالجة	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
Staphylococcus aurousللبكتريا موجبة الجرام	قبل الغسل	**3.7000**	**.26458**	**1**
	بعد الغسل (٥ مرات)	**3.6000**	**.26458**	**2**
E- Coliللبكتريا سالبة الجرام	قبل الغسل	**4.2333**	**.25166**	**1**
	بعد الغسل (٥ مرات)	**3.9667**	**.25166**	**2**
Candidaلفطر	قبل الغسل	**2.5333**	**.25166**	**1**
	بعد الغسل (٥ مرات)	**2.2667**	**.15275**	**2**



شكل (٨)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات.

من الجدول (١٢) والشكل (٨) نستخلص ما يلى :-

- **يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية** لقماش البامبو المعالج بماء الأراك **قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كالتالي: قبل الغسل يليه بعد الغسل بالنسبة مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، والفطر** Candidaأيضًا **). مما يثبت ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بماء الأراك بعد الغسل في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli والفطر** Candida **).**

أما بالنسبة للتركيزات

جدول (١٣): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لكل من التركيزات ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر.

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	.280	2	.140	28.000	.011
	داخل المجموعات	.015	3	.005		
	المجموع	.295	5			
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	بين المجموعات	.250	2	.125	3.409	.049
	داخل المجموعات	.110	3	.037		
	المجموع	.360	5			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	.160	2	.080	2.000	.281
	داخل المجموعات	.120	3	.040		
	المجموع	.280	5			

يتضح من نتائج جدول (١٣)ما يلى:

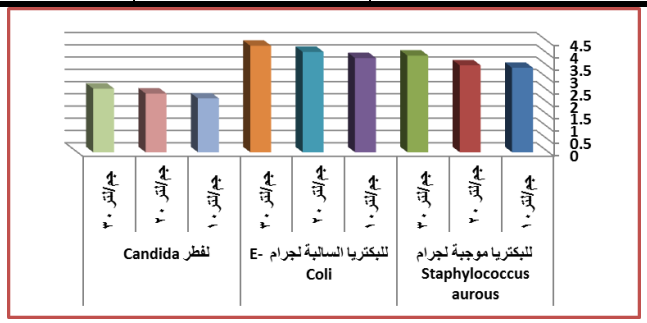
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك لكل من التركيزات ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) حيث بلغت قيمة ف (٢٨,٠٠٠) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**
- **يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك لكل من التركيزات ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E- Coli) حيث بلغت قيمة ف (٣,٤٠٩) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).**
- **لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك لكل من التركيزات ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة (لفطر Candida) حيث بلغت قيمة ف (٢,٠٠٠) وهي غير دالة.**

١-حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك لكل من التركيزات ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) كما هو موضح بالجدول التالي (١٤):

جدول (١٤): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات لكل من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر

قطر المنطقة التثبيطية	التركيزات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
Staphylococcus aurousللبكتريا موجبة الجرام	10 جم/لتر	3.4500	.07071	3
	20 جم/لتر	3.5500	.07071	2
	30 جم/لتر	3.9500	.07071	1
E- Coliللبكتريا سالبة الجرام	10 جم/لتر	3.8500	.21213	3
	20 جم/لتر	4.1000	.14142	2
	30 جم/لتر	4.3500	.21213	1
Candidaلفطر	10 جم/لتر	2.2000	.14142	3

	20 جم/لتر	2.4000	.14142	2
	30 جم/لتر	2.6000	.28284	1



شكل (٩)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات لكل من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر

من الجدول (١٤) والشكل (٩) نستخلص ما يلى :-

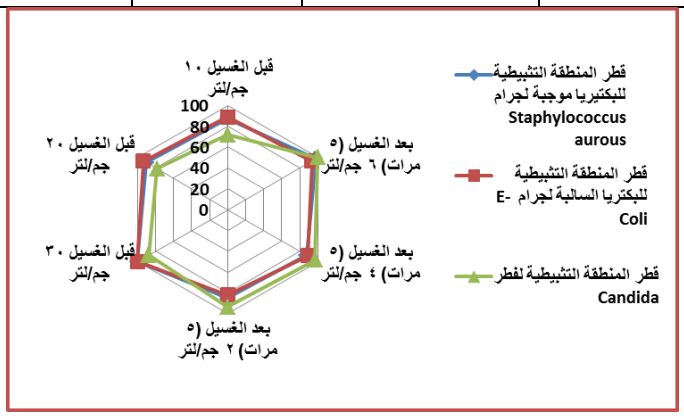
١- **يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية** لقماش البامبو المعالج بماء الأراك **قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كالتالي: التركيز ٣٠ جم/لتر، يليه ٢٠ جم/لتر، يليه ١٠ جم/لتر.**

٢- **حساب معامل الجودة بين المنطقة التثبيطية** لقماش البامبو المعالج بماء الأراك **قبل وبعد غسله ٥ مرات من التركيزات المختلفة 10جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (١٥):**

جدول (١٥) يوضح معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك **قبل وبعد غسله ٥ مرات** من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)

العينة	المعالجة	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	المساحة المثالية	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	قبل الغسيل	**جم/لتر10**	87.5	88.89	82.14	258.53	86.18	3
2		**جم/لتر20**	90	93.33	89.29	272.62	90.87	2
3		**جم/لتر30**	100	100.00	100.00	300.00	100.00	1

7	بعد الغسيل (٥ مرات)	جم/لتر10	85	82.22	75.00	242.22	80.74	3
8		جم/لتر20	87.5	88.89	82.14	258.53	86.18	2
9		جم/لتر30	97.5	93.33	85.71	276.55	92.18	1



شكل (١٠)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات من التركيزات المختلفة ١٠جم/لتر، ٢٠ جم/لتر ، ٣٠ جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida).

ومن الجدول (١٥) والشكل (١٠) يبين أن قماش البامبو المعالج بماء الأراك بجميع تركيزاته قبل غسله أفضل من بعد غسله من حيث مقاومتها للبكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، وقد وَجد أن معامل الجودة نسبته مرتفعة لجميع العينات المعالجة بماء الأراك بعد غسله ٥مرات، وهذا دليل على ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بماء الأراك بعد غسله ٥مرات.

وقد تم التحقق من صحة الفرض الثالث حيث وُجد أن هناك فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) وكذلك (للفطر Candida)، بينما لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous)، وهذا يتفق مع ما أكدت عليه دراسة

(Dharmendra Kumar, and Pramod Kumar Sharma,2020) أن سلفادورا بيرسيكا Salvadora persica L (السواك) له نشاطه الدوائي لأن به مواد كيميائية نباتية مضادة للميكروبات.

الفرض الرابع

للتحقق من صحة الفرض الرابع والذي ينص علي: يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) كما في صورة (٤) ، (٥) وجدول (١٦) .

جدول (١٦) يوضح نتائج متوسطات القراءات لاختبارات معالجة أقمشة البامبو بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله عدة مرات في مقاومة البكتريا.

أقمشة البامبو المعالجة بـ		التركيز	قطر المنطقة التثبيطية للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida
مادة الكيتوزان	قبل الغسل	جم/لتر2	2.2	1.5	1.5
		جم/لتر4	2.7	2	2
		جم/لتر6	3	2.3	2
	بعد الغسل	جم/لتر2	2.1	1.5	1.5
		جم/لتر4	2	1.9	1.5
		جم/لتر6	2.5	2.7	1.5

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم ما يلي:

١. حساب تحليل التباين الأحادي One – Way ANOVA لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (١٧):

جدول (١٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر بمادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida).

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	.282	1	.282	2.414	.035
	داخل المجموعات	.467	4	.117		
	المجموع	.748	5			
قطر المنطقة التثبيطية	بين المجموعات	.015	1	.015	.056	.825

للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	داخل المجموعات	1.073	4	.268		
	المجموع	1.088	5			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	.375	1	.375	3.000	.028
	داخل المجموعات	.500	4	.125		
	المجموع	.875	5			

يتضح من نتائج جدول (١٧)ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر حيث بلغت قيمة ف (٢,٤١٤) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).

٢-لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E- Coli) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر حيث بلغت قيمة ف (٠,٠٥٦) وهي غير دالة عند مستوي (٠,٠٥).

مما يثبت ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بمادة الكيتوزان قبل و بعد الغسل في مقاومة البكتيريا (سالبة الجرام E- Coli).

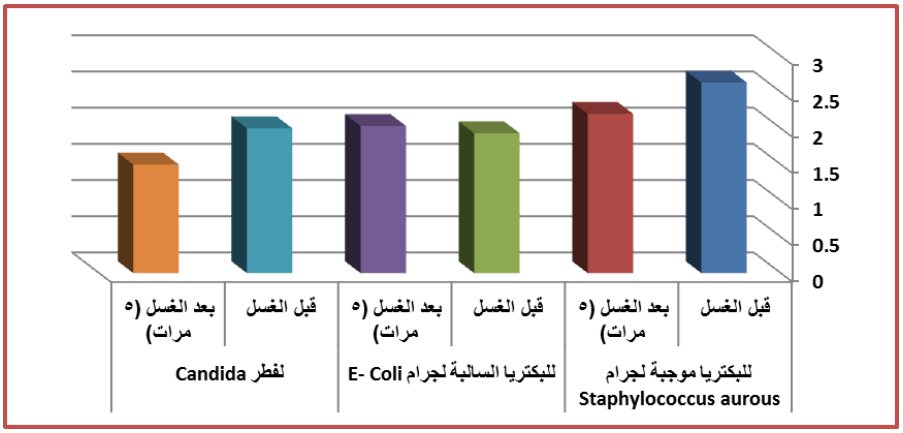
٣-يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (لفطر Candida) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر حيث بلغت قيمة ف (٣,٠٠) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).

٢-حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر ، كما هو موضح بالجدول التالي(١٨):

جدول (١٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر

قطر المنطقة التثبيطية	المعالجة	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	قبل الغسل	2.6333	.40415	1

	بعد الغسل (٥ مرات)	2.2000	.26458	2
للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	قبل الغسل	1.9333	.40415	2
	بعد الغسل (٥ مرات)	2.0333	.61101	1
لفطر Candida	قبل الغسل	2.0000	.50000	1
	بعد الغسل (٥ مرات)	1.5000	.00000	2



شكل (١١)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات.

من الجدول (١٨) والشكل (١١) نستخلص ما يلى :-

٣- يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كالتالي: قبل الغسل يليه بعد الغسل بالنسبة مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، لفطر Candida).

أما بالنسبة للتركيزات

جدول (١٩): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (One – Way ANOVA) لدلالة الفروق بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر.

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	بين المجموعات	.373	2	.187	1.493	.045
	داخل المجموعات	.375	3	.125		
	المجموع	.748	5			

قطر المنطقة التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	بين المجموعات	1.003	2	.502	17.706	.012
	داخل المجموعات	.085	3	.028		
	المجموع	1.088	5			
قطر المنطقة التثبيطية لفطر Candida	بين المجموعات	.250	2	.125	.600	.604
	داخل المجموعات	.625	3	.208		
	المجموع	.875	5			

يتضح من نتائج جدول (١٩) ما يلى:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) حيث بلغت قيمة ف (١,٤٩٣) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E- Coli) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر حيث بلغت قيمة ف (١٧,٧٠٦) وهي دالة عند مستوي (٠,٠٥).

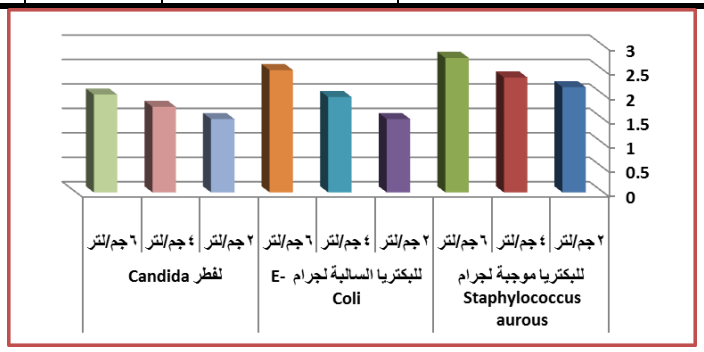
٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (لفطر Candida) للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر حيث بلغت قيمة ف (٠,٦٠٠) وهي غير دالة.

٤- حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر بمادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) كما هو موضح بالجدول التالي(٢٠):

جدول (٢٠): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) بمادة الكيتوزان للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر

قطر المنطقة التثبيطية	التركيزات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
للبكتريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	جم/لتر2	2.1500	.07071	3

	جم/لتر4	2.3500	.49497	2
	جم/لتر6	2.7500	.35355	1
للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	جم/لتر2	1.5000	.00000	3
	جم/لتر4	1.9500	.07071	2
	جم/لتر6	2.5000	.28284	1
لفطر Candida	جم/لتر2	1.5000	.00000	3
	جم/لتر4	1.7500	.35355	2
	جم/لتر6	2.0000	.70711	1



شكل (١٢)المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida) بمادة الكيتوزان للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر

من الجدول (٢٠) والشكل (١٢) نستخلص ما يلى :-

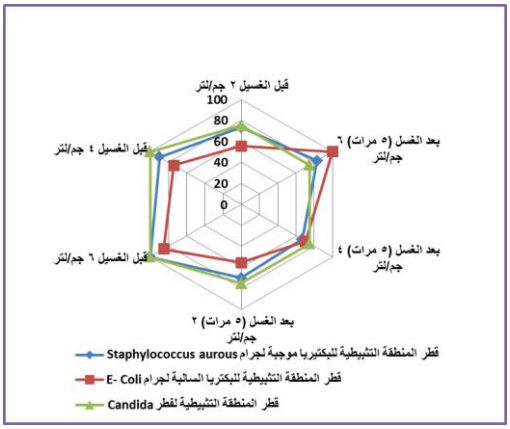
١- يمكن ترتيب المتوسطات بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو بمادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كالتالي: التركيز ٦جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٢جم/لتر

٢- حساب معامل الجودة بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو للتركيزات ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر بمادة الكيتوزان في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)، كما هو موضح بالجدول التالي (٢١):

جدول (٢١) يوضح معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية لقماش البامبو بمادة الكيتوزان من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E- Coli، لفطر Candida)

العينة	المعالجة	التركيز	قطر المنطقة التثبيطية	قطر المنطقة	قطر المنطقة	المساحة	معامل	ترتيب

			للبكتيريا موجبة الجرام Staphylococcus aurous	التثبيطية للبكتريا سالبة الجرام E- Coli	التثبيطية لفطر Candida	المثالية	الجودة	العينات
1	قبل الغسل	**2 جم/لتر**	73.33	55.56	75	203.89	67.96	3
2		**4 جم/لتر**	90.00	74.07	100	264.07	88.02	2
3		**6 جم/لتر**	100.00	85.19	100	285.19	95.06	1
7	بعد الغسل (٥ مرات)	**2 جم/لتر**	70.00	55.56	75	200.56	66.85	3
8		**4 جم/لتر**	66.67	70.37	75	212.04	70.68	2
9		**6 جم/لتر**	83.33	100.00	75	258.33	86.11	1



شكل (١٣)معامل الجودة الكلية المنطقة التثبيطية **لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات** من التركيزات المختلفة ٢جم/لتر، ٤ جم/لتر ، ٦جم/لتر في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)

ومن الجدول (٢١) والشكل (١٣) يبين أن قماش البامبو المعالج بالكيتوزان بجميع تركيزاته قبل غسله أفضل من بعد غسله من حيث مقاومتها للبكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)، وقد وَجد أن معامل الجودة لجميع العينات المعالجة بالكيتوزان بعد غسله ٥مرات مقاربه لنسبه قبل الغسل ، وهذا دليل على ثبات فاعلية تجهيز قماش البامبو بالكيتوزان بعد غسله ٥مرات.

وقد تم التحقق من صحة الفرض الرابع حيث وُجد أن هناك فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) وكذلك (لفطر Candida)، بينما لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد

غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) **وهذا يتفق مع ما توصلت به دراسة (رحاب محمد اسماعيل , محمد عبد المنعم رمضان وعواطف إبراهيم) 2015 :** التي استخدمت الكيتوزان في معالجة قماش الشاش الطبي ضد البكتريا، وكانت أفضل العينات من قماش شاش المعالج بالكيتوزان بتركيز 7,5 جم /لتر، كما تتفق مع نتائج **دراسة (Heba Abd El Mohsen Ghazal, 2020)** أن المعالجة بالشيتوزان تُضفي نشاطًا مضادًا للبكتريا الموجبة للجرام والسالبة للجرام للأقمشة القطنية.

وتتلخص النتائج الإحصائية إلى :

١- وجود فروق ذات دلالة احصائية بين أقمشة البامبو المعالج بماء الأراك ومادة الكيتوزان . حيث زادت نسب مقاومة البكتيريا لأقمشة البامبو المعالجة بماء الأراك عن الأقمشة المعالجة بمادة الكيتوزان مما يثبت (ماء الأراك) بأنها أكثر فعاليةً وأقل تكلفة فضلاً عن كونها صديقة للبيئة أكثر من المنتجات التقليدية المتاحة تجاريًا.

١- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك والقماش المعالج بالكيتوزان بعد الغسل عدة مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous، سالبة الجرام E– Coli، لفطر Candida)

مما يثبت فاعلية ثبات تجهيز قماش البامبو بماء الأراك والكيتوزان بعد الغسل لصالح ماء الأراك .

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) وكذلك (للفطر Candida)، بينما لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بماء الأراك قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous)

٣- يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (موجبة الجرام Staphylococcus aurous) وكذلك (لفطر Candida)، بينما لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المنطقة التثبيطية لقماش البامبو لقماش البامبو المعالج بمادة الكيتوزان قبل وبعد غسله ٥ مرات في مقاومة البكتريا (سالبة الجرام E– Coli) .

التوصيات :

١- ضرورة تركيز أساليب البحث والتطوير على استخدام خامات صديقه للبيئه ذات استخدام صحي للإنسان.

٢- استخدام مواد امنه بيئيا في معالجة الأقمشة الحديثة لمقاومة البكتيريا.

٣- التوسع في عمل الدراسات الخاصة بالتجهيز والمعالجات للأقمشة الطبية لإكسابها خواص جديدة بتكلفة اقتصادية تناسب الاسواق المحليه وتحقيق المنافسة في السوق العالمي.
٤- ضرورة الاستفادة من الأبحاث العلمية وربطها بالمجتمع من خلال تطبيق نتائجها في مصانع الغزل والنسيج.

المراجع :

المراجع العربية :

١- إيمان محمد علي "تحسين خواص الضمادات الجراحية لتفي بغرض الأداء الوظيفي للإستخدام النهائي" رسالة ماجستير- غير منشورة-كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان، ٢٠٠٣ .
٢- خالد عبد الجميل دويكات: دور الدراسات العليا والبحث العلمي في تحقيق التنمية المستدامة في فلسطين"، مؤتمر مستقبل الدراسات في فلسطين , جامعة النجاح الوطنية، فلسطين ,٢٠١١ .
٣- رحاب طه حسين , رنيا محمد على "معالجة الأقمشة المنتجة ببعض التراكيب النسيجية المختلفة بجسيمات المعادن النانونية والكيتو زان وإستخدامها فى المجال الطبى" مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية – جامعة المنيا – كلية التربية النوعية – العدد ١٧- مصر – يوليو ٢٠١٨.
٤- رحاب محمد علي إسماعيل ، محمد عبدالمنعم رمضان ,عواطف بهيج محمد إبراهيم " معالجة أقمشة الشاش بالكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانومترية للاستخدام في المجال الطبي"، مجلة التصميم الدولية – الجمعية العلمية للمصممين- المجلد الخامس – العدد الثانى – مصر – إبريل ٢٠١٥.
٥- ريمون حداد " نظرية التنمية المستدامة"، برنامج دعم الأبحاث في الجامعة اللبنانية، بيروت٢٠٠٦.
٦- سهام خضر"معجم الأعشاب والنباتات " مجموعة النيل العربية- مصر , ٢٠٢٠ – ٣١٤ .
٧- غادة عبدالفتاح السيد " تحقيق افضل الخواص الوظيفية للراحة الفسيولوجية لنتاسب الاداء الوظيفي للملابس الجاهزة في الظروف المناخية الحارة" مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث – جامعة حلوان- المجلد٢٥-العدد٣ -مصر يوليو ٢٠١٣.

٨- محمد جمال عبدالغفور ، غادة محمد الصياد ، نهلة عبدالمحسن ، رانيا رشاد جعفر " تأثير استخدام ألياف البامبو والمودال في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة ملاءات الأسرة المنتجة بتراكيب نسجية متنوعة" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية – جامعة دمياط – كلية الفنون التطبيقية– المجلد الثامن – العدد الثالث – مصر – يوليو ٢٠٢١.

٩- نادية عبدالغفور الأنديجاني" تقييم خواص الراحة للأقمشة الوبرية" مجلة التصميم الدولية, الجمعية العلمية للمصممين – المجلد ١٠ – العدد الثالث – مصر – يوليو ٢٠٢٠.

١٠- نادية عبدالغفور الأنديجاني" تأثير خلط ألياف الفسكوز المجهز بمواد ال PCM وألياف البامبو على خواص أقمشة الإحرام" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية– جامعة دمياط – كلية الفنون التطبيقية– المجلد ٩ – العدد الاول يناير– مصر ٢٠٢٢.

١١- هند صالح سليمان عبدالغفار" فاعلية معالجة الأقمشة القطنية المستخدمة في أغطية الأسرة بالمستشفيات بماء الإدراك "السواك" ضد البكتريا" مجلة التصميم الدولية – الجمعية العلمية للمصممين –المجلد العاشر –العدد الاول –مصر – يناير ٢٠٢٠.

١٢- وسام أسامة عبدالرؤوف,، سمير أحمد مرغني محجوب " معالجة أقمشة الشاش بالنانوكيتوزان للإستخدام في المجال الطبي"، مجلة التصميم الدولية – الجمعية العلمية للمصممين– المجلد السابع – العدد الثالث – مصر – إبريل ٢٠١٧.

المراجع الاجنبية :

13- Abdul Basit, Wasif Latif, Sajjad Ahmed Baig, Ali Afzal . " The mechanical and comfort properties of sustainable blended fabrics of bamboo with cotton and regenerated fibers ", Clothing and Textiles Research Journal . Vol.36(4), 2018.

14- Ajay Rathod, Avinash Kolhatkar . " Analysis of physical characteristics of bamboo fabrics ", International Journal of Research in Engineering and Technology, Vol. 03, Issue. 08, 2014.

15- Barbara Lipp – Symonowica, Slawomir Sztajnowski, Dorota Wojciechowska . " New commercial fibers called ' bamboo fibers ' – their structure and properties ", Fibers & Textiles in Eastern Europe Journal, Vol.19, No.1(84), 2011.

16- Chandrasekar S., S. Vijayakumar, , R. Rajendran (2014) Application of chitosan and herbal nanocomposites to develop antibacterial medical textile Biomedicine & Aging PathologyVolume 4, Issue 1, January-March, Pages 59–64.

17- Chang Hua Fang, Ze – Hui Jiang, - Zheng-Jun Sun, Huan- Rong Liu, Xiu Biao Zhang, Rong Zhang. Ben - Hua Fei. "An overview on bamboo culm flattening ", Elsevier Journal - Construction and Building Materials, Vol 171,2018.

18- Dagang Liu, Jianwei Song, Debbie P. Anderson, Peter R. Chang, Yan Hua . " Bamboo fiber and its reinforced composites : structure and properties ", Springer Journal, Vol. 19, 2012 .

19- Dharmendra Kumar, Pramod Sharma Traditional Use, Phytochemicals and Pharmacological Activity of Salvadora persica: A Review Indian Institute of Technology August 2020.

20- GK Tyagi". S Bhattacharya & G Khedekar " Comfort behaviour of woven bamboo-cotton ring and MJS yarn fabrics" The Technological Institute of Textile & Sciences, Bhiwani 127 021, India2010.

21- Heba Abd El Mohsen Ghazal:" Enhancement of dye-ability and antibacterial properties of cotton fabrics via modification with chitosan", Arab Association for Islamic Civilization and Art ,Vol 5, Issue 23, September, 2020 .

22- Hussain, U., Bin Younis, F., Usman, F., Hussain, T., and Ahmed, FComfort and Mechanical Properties of Polyester/Bamboo and Polyester/Cotton Blended Knitted Fabric. Journal of Engineered Fibers and Fabrics 2015.

23- H.V. Sreenivasa Murthy . " Introduction to textile fibers " Woodhead Publishing, India, 2016.

24- Ilana Perelshtein1,Nina Perkas1, \Aharon Gedanken, (2016) Making the hospital a safer place by the sonochemical coating of textiles by antibacterial nanoparticlesSurface Chemistry of Nanobiomaterials Applications of Nanobiomaterials Volume 3, Pages 71–105.

25- Javed Sheikh and M. D. Teli" Bamboo Rayon-ZnO Nanoparticles Composite as Multifunctional Textile Materials" Department of Fibres and Textile Processing Technology, ICT, Mumbai 100019, India2014.

26- Kavitha.S, T.Felix Kala. " Bamboo fiber analysis by scanning electron microscope study ", International Journal of Civil Engineering and Technology, Vol. 7, Issue 4, 2016.

27- Khalid Rehman Hakeem, Mohammad Jawaid, Umer Rashid . " Biomass and Bioenergy ", Springer International Publishing, Switzerland, 2014 .

28- M Khatak, Dr Sunil Khatak, A A Siddqui, Neeru Vasudeva, A Aggarwal, Pranav Aggarwal," Salvadora persica" Pharmacognosy Reviews, , Chandigarh, Volume 4, Issue 8 ,2010.
29- Nicole Démontiez et Herve Macquart,les grande questions de l'environnement, Editions l'étudiant ,paris ,p82,2009.
30- Prakash, C., Ramakrishnan, G., and Koushik, C.V. Effect of blend ratio on the quality characteristics of bamboo/cotton blended ring spun yarn. Fibres & Textiles in Eastern Europe 2011.
31- Robert R.Mather, Roger H.Wardman . " The chemistry of textile fibers ", Royal Society of Chemistry Publisher, Cambridge, UK, 2015 .
32- Thila gavathi, G. S. Viju (2016) Antimicrobials for protective clothing Antimicrobial Textiles A volume in Woodhead Publishing Series in Textiles 2016, Pages 305–317.
33- Uzair Hussain, Farhad Bin Younis, Faisal Usman, Tanveer Hussain, Faheem Ahmed "Polyester/Bamboo and Polyester/Cotton Blended Knitted Fabric" National Textile University, Yarn Manufacturing, Faisalabad, Punjab PAKISTAN 2015.
34- Xiaohong Yuan, Dongsheng Chen, Wei Yin, Mingxia Yang . " Study on the chemical agent resistance ability of bamboo pulp fibers ", Chemical Engineering Transaction Journal, Vol. 46, 2015 .

مواقع الانترنت:

35- https://sewport.com/fabrics-directory/bamboo-fabric
36- https://tazkra.net/bamboo-tree
37- https://www.mshtly.com
38- https://mawdoo3.com, Wednesday 10/15/2019 at 9 am
39- https://www.magrabi.com
40- https://www.alfaraena.com/