تأثير المعالجة بالفيكوسيانين على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة ملابس تريكو اللحمة

د. صفاء محمد جمال إبراهيم

مدرس بشعبة الاقتصاد المنزلي الريفي – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – مصر

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد الثانى– العدد الأول– مسلسل العدد (٣)– يناير ٢٠١٦

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2356-8690

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

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

تأثير المعالجة بالفيكوسيانين على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة ملابس تريكو اللحمة

د. صفاء محمد جمال إبراهيم

مدرس بشعبة الاقتصاد المنزلي الريفي – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – مصر

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تناول إجراء دراسة تجريبية لبيان مدى تأثير معالجة أقمشة التريكو (السنجل جيرسيه) لتجهيزها لمقاومة البكتريا باستخدام مواد طبيعية آمنة بيئياً وقد تم معالجة الأقمشة بتركيزين (١٠٠، ٢٠٠ مجم/لتر) من مادة الفيكوسيانين، وعند درجات تحميص مختلفة (٣٠، ٤٠، ٥٠°م) لمدة (١، ٣ دقائق)، وبعد ذلك تم إجراء بعض الاختبارات المعملية على الأقمشة محل الدراسة قبل وبعد المعالجة، لتحديد خواصها المختلفة وعلاقة هذه الخواص بعوامل الدراسة وهذه الاختبارات هي (وزن المتر المربع (جم) – زمن امتصاص الماء (بالثانية)– مقاومة القماش للانفجار (نيوتن)، درجة البياض (°)، نفاذية الهواء(سم^{٣}/سم^{٢}/ث)، قطر منطقة تثبيط نمو البكتريا (مم)، وقد أظهرت النتائج أن تركيز مادة الفيكوسيانين، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص لهم تأثير معنوي على الخواص الطبيعية والميكانيكية المدروسة للقماش محل الدراسة، وكذلك على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* و*Staphylococcus aureus*.

الكلمات الاسترشادية: الفيكوسيانين–تريكو اللحمة–النشاط المضاد الميكروبي – صديق البيئة.

المقدمة والمشكلة البحثية:

أقمشة التريكو أحد أنواع الأقمشة المنتجة بخيط واحد والذي فيه يتداخل الخيط مع بعضه على شكل حلقات دون الحاجة إلى تعاشق نوعين من الخيوط مع بعضها البعض، والتي انتشر استخدامها في صناعة الملابس الخارجية والداخلية بل امتد إلى أقمشة التنجيد والمفروشات لرخص ثمنه وسرعة وسهولة انتاجه بالإضافة إلى العديد من المزايا الأخرى مثل المرونة والاسترخاء ونفاذية الهواء حيث تكون ملاصقة للجسم وتحتك به لذا يمكن ارتدائها في أي فصل من فصول السنة (**أنصاف نصر وكوثر الزغبي، ٢٠٠٠**).

يعتبر القطن أحد الخامات النسجية الهامة التي استطاعت أن تحتل مكان الصدارة على امتداد العصور ويرجع ذلك لأسباب هامة، وهي رخص ثمنه والشعور بالراحة عند استعماله (**عبد الرحيم عبد الغني رمضان، علي السيد زلط، محمد عبدالله الجمل، نرمين حمدي حامد سعد حمد، ٢٠١٢**) كما تمتاز المنسوجات القطنية بقابليتها لامتصاص العرق مما يجعلها مريحة في الاستعمال خاصة في الأجواء الحارة، وتعتبر الراحة الملبسية إحدى التأثيرات التي تطرأ على الفرد نتيجة حدوث تناغم فسيولوجي وسيكولوجي بين الإنسان والبيئة المحيطة من خلال الملبس (شيماء مصطفي عبد العزيز، ٢٠١٠).

ذكر **Ichetaonye *et al.* (2013)** أن التريكو أحد المنتجات النسجية Textile Products التي تتميز بالمرونة و المتانة و دقة السمك مع اتساع العرض نسبياً وتعدد أنواع تركيباتها وأساليب تكوينها ونظريات بنائها وتصميمها. ويمكن انتاج التريكو باستخدام خيط واحد أو مجموعة من الخيوط تشكل على هيئة عراوي Loops ثم توصل بعضها بالبعض، وينتج التريكو إما على هيئة أقمشة مستمرة (أقمشة بالمتر) أو في صورة منتجات بالقطعة (ملابس نصف جاهزة أو جاهزة تماماً)، وأن الغرزة stitch هي الوحدة البنائية لتركيب التريكو لذا فإن الخاصية البنائية لأقمشة التريكو تعتمد بالدرجة الأولى على خواص هذه الغرزة. وإن أهم ما يميز الغرزة هو طولها والذي يؤثر بشكل فعال على العديد من الخواص.

إن طول العروة Loop Length ونمرة الخيط يلعبان دورا هاماً في إنتاج أقمشة التريكو وذلك عن طريق تلبية رغبات العملاء وتحقيق رضا المستهلكين من خلال ملاءمة المنتج للغرض الوظيفي، ودراسة طول العروة يجعل عملية الإنتاج أسهل من حيث توفير الوقت والجهد وكذلك إنتاج أقمشة ذات مواصفات مختلفة تناسب متطلبات السوق، فخواص الأبعاد لأقمشة تريكو اللحمة تعتمد في الأساس على متوسط طول العروة.

وتتعرض المنسوجات المحتوية على السليلوز للإصابة بالبكتريا أو العفن في ظل ظروف من الرطوبة والحرارة والأس الهيدروجيني المناسب لذا يجب تجهيز هذه المنسوجات ضد الميكروبات بهدف حماية مرتديها من الميكروبات. **(Schindler and Hauser, 2004)**

استطاعت **آمال حسين (٢٠٠٦)** تحديد أفضل ظروف تجهيز توفر أعلي مقاومة لنمو البكتريا دون الاخلال بقدرة الأقمشة على الامتصاص وتعتبر هذه الخاصية من أهم الخواص

المطلوبة ببطانات الملابس الرياضية مع استخدام مواد تنعيم، عوامل حفازة، مواد عناية سهلة، وتركيزات مختلفة من المادة المقاومة للبكتيريا.

هدفت دراسة **Bagherzadeh, Montazer, Lati, Sheikhzadeh and Sattari (2007)** إلى تقييم خواص الراحة لأقمشة التريكو البولي استر المجهزة بمواد مختلفة مضادة للماء ومضادة للكائنات الحية الدقيقة للأقمشة ثلاثية الابعاد مثل المنسوجات الطبية ودراسة تأثير المعالجات على خواص الراحة مثل نفاذية الماء والهواء وأظهرت النتائج أنه يمكن تطبيق المعالجات المختلفة على الأقمشة محل الدراسة بدون حدوث تغييرات كبيرة على خواص الراحة الملبسية.

دراسة **أميرة وفاء الدين (٢٠٠٩)**، يعد التجهيز ضد البكتريا من الدراسات الملحة التي تبحث عن تقدير مدى التلف الذي تسببه هذه الكائنات الدقيقة للمنتج النسجي وكيفية العناية بها والعمل على حمايتها من تأثير هذه الكائنات التي تقلل من متانة الألياف النسجية بالإضافة إلى تأثيرها المباشر على صحة الإنسان وما تسببه له من أمراض.

ذكر **هاني عبدة قتاتة، رشا عباس الجوهري، وأمل عبد السميع مأمون، منا موسى غالي (٢٠٠٩)**، أنه ظهرت العديد من القوانين والمعايير التي تحذر من استخدام المنسوجات غير الآمنة بيئياً ويعني بها تلك المنسوجات التي تحتوي على مواد كيميائية ضارة بالإنسان وأصبحت الأنسجة الصديقة للبيئة وحماية البيئة اتجاهاً عالمياً يحتم علينا استخدام تكنولوجيا صديقة للبيئة وانتاج أقمشة ملابس طبيعية غير مسرطنة للجسم وأصدرت الدول الأوربية تشريعات خاصة بتصنيع ملابس لا تؤثر على الانسان ولا تسبب أي ضرر ولا تضر بالبيئة في مراحل تصنيعها المختلفة.

قامت **رشا عباس الجوهري، وأمل عبد السميع مأمون (٢٠١٠)**، بدراسة هدفت إلى استخدام عمليات التجهيز للأقمشة القطنية لمقاومة الاحتراق والبلل باستخدام مواد آمنه بيئياً ومدي تأثير ذلك على الخواص الطبيعية والكيميائية للأقمشة ومدي مطابقتها لمواصفات الجودة وتوصل البحث إلى تحقيق اهداف البحث لنتائجه ووجود تأثير للمواد المستخدمة في التجهيز على الخواص الطبيعية والكيميائية للأقمشة القطنية محل الدراسة.

وفي دراسة **سوزان سمير فرعون اسطفانوس (٢٠١٠)**، التي هدفت إلى تحليل الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة تريكو ذات بنائية مختلفة من اقمشة قطن ١٠٠٪ كذلك استخدام أنواع جديدة من تكنولوجيا المضادات الميكروبية للملابس واستخدام مواد التجهيز تكافح الروائح غير المستحبة وتقلل مخاطر العدوي بالإضافة إلي استخدام تقنيات في انتاج الملابس الذكية لمنتج التي شيرت وأظهرت النتائج وجود تأثير للتجهيزات ضد الميكروبات لأقمشة التريكو محل الدراسة (التي شيرت) على الأداء الوظيفي، كما يوجد تأثير لاختلاف كمية الميكروبات للأقمشة محل الدراسة بعد الصباغة.

دراسة **عبد الرحيم عبد الغني رمضان، علي السيد زلط، محمد عبد الله الجمل، نرمين حمدي حامد سعد حمد (٢٠١٢)**، التي هدفت إلى التعرف على التقنيات المختلفة للتجهيز المقاوم للتجعد والمواد الآمنة بيئياً المستخدمة في التجهيز لمقاومة التجعد والطباعة وتأثير اختلاف التراكيب النسجية على تحقيق الاستفادة من الطباعة والتجهيز المقاوم للتجعد وتوصلت الدراسة إلى حدوث تحسن ملحوظ في معامل الجودة للأقمشة المجهزة باستخدام المواد الآمنة بيئياً.

درس **خالد محى الدين، سالي احمد العشماوي، زينب عبد الغفار (٢٠١٢)** إمكانية تحسين الأداء الوظيفي لملابس الاحرام الرجالي المنتجة من الأقمشة الوبرية المتواجدة بالأسواق وتجهيز هذه الأقمشة لمقاومة البكتريا والإتساخ ورفع قيم العزل الحراري لها باستخدام تركيزات مختلفة من صمغ العسل وأظهرت النتائج مقاومة عالية لنمو البكتريا والإتساخ وزيادة قيم العزل الحراري للأقمشة محل الدراسة دون الحاجة إلى خليط من المركبات الكيميائية.

كما درس **(Orhue & Momoh, 2012)** أثر التجهيز لمقاومة نمو بكتريا *Staphylococcus aureus* على بعض خواص الأداء الوظيفي لبعض الملابس، وتم تحديد أفضل ظروف تجهيز توفر أعلى مقاومة لنمو البكتريا دون الاخلال بقدرة الأقمشة على الامتصاص، وذلك في ظروف تجهيز وتركيزات مختلفة من المادة المقاومة للبكتريا، كذلك تحديد تأثير التجهيز على بعض الخواص الوظيفية للملابس.

استطاعوا من معالجة الأقمشة القطنية باستخدام الكيتوزان وتحضير مواد نانو مترية واكسابها خواص مقاومة البكتريا كما تناولت الدراسة الأقمشة القطنية واستخدمتها الحديثة باستخدام مواد صديقة للبيئة.

كما أوضح **Abranko 2013** استخدام طريقة آمنه بيئياً في تجهيز أقمشة التريكو القطنية ١٠٠٪ لمقاومتها ضد البكتريا باستخدام صمغ العسل والكيتوزان وأظهرت النتائج تحسن عالي للأقمشة لمقاومة البكتريا الموجبة والسالبة كما تحسنت خواص الراحة للأقمشة.

كما تناولت **رحاب محمد على، عواطف بهيج، محمد عبد المنعم (٢٠١٥)** من معالجة أقمشة الشاش باستخدام الكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانوميترية لاستخدامها في المجال الطبي وأوضحت الدراسة تحسن ملحوظ في خواص الأقمشة خاصة تثبيط البكتريا مقارنة بأقمشة الشاش قبل المعالجة.

مشكلة البحث:

نظراً للآثار الصحية السلبية المترتبة على استخدام مواد كيميائية في عمليات التجهيز للأقمشة القطنية وما يترتب عليها من أضرار صحية جسيمة تؤثر على صحة الفرد والبيئة المحيطة لذا دعت الحاجة إلى الاتجاه إلى تجهيز الأقمشة القطنية لمقاومة نشاط البكتريا بمواد طبيعية آمنة بيئياً لا تؤثر على الفرد والبيئة وغير ضارة بالنواحي الصحية وخاصة جسم الانسان، وتتمثل مشكلة البحث في الاجابة عن التساؤلات التالية:

١. ما الفروق الدالة إحصائياً بين تأثير اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) والخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة محل الدراسة؟
٢. ما الفروق الدالة إحصائياً بين تأثير اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) ونمو البكتيريا؟

أهداف البحث:

١. التعرف على المواد الآمنة بيئياً المستخدمة في التجهيز المقاوم للبكتيريا.
٢. تحديد أنسب الظروف للحصول على أقمشة قطنية مجهزة بتجهيزات آمنه بيئياً للحد من تلوث البيئة.

أهمية البحث:

– الاستفادة من تكنولوجيا التجهيز في معالجة أقمشة الملابس القطنية بمعالجات آمنة بيئياً.

– التقليل من استخدام المعالجات الكيميائية التي تضر بالبيئة وصحة الفرد.

فروض البحث:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين:

١. اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) والخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة محل الدراسة.

٢. اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) ونمو البكتيريا.

حدود الدراسة:

اقتصر البحث على:

– استخدام نوع واحد من الأقمشة القطنية (١٠٠٪ قطن)، تريكو دائري سنجل جرسيه.

– استخدم نوع من المواد الطبيعية الصديقة للبيئة لعملية التجهيز المقاوم للبكتريا وهي مادة الفيكوسيانين.

– إجراء بعض الاختبارات المعملية (وزن المتر المربع، السمك، مقاومة القماش للانفجار، امتصاص الماء، درجة البياض، قطر تثبيط البكتريا).

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي لما لهما من قدرة على تحديد التجارب وتوضيح العلاقات بين المتغيرات التي تناولها البحث وذلك لتحقيق أهدافه.

مصطلحات البحث:

– تريكو اللحمة: تشغيل منتجات التريكو باستخدام فتلة تغذية واحدة تكون غرزاً بعرض القماش، (مجدي العارف،٢٠٠٤).

– الفيكوسيانين: يوجد في البكتريا الزرقاء التي توجد في الينابيع الساخنة.
https://ar.wikipedia.org/wiki

– تجهيز الأقمشة لمقاومة الميكروبات: (Margret and Kavitha, 2014) ترجع أهمية تجهيز الأقمشة لمقاومة الميكروبات للحد من الرائحة الكريهة والبقع التي تسببه هذه الميكروبات على

الخامات النسجية، الاقلال من تهتك المنسوجات وخاصة المصنوعة من الألياف الطبيعية، والسيطرة على انتشار الأمراض والحد من انتشار العدوى.

الإجراءات التطبيقية للبحث:

تم استخدام نوع واحد من الأقمشة القطنية ١٠٠٪ تريكو دائري سنجل جرسيه من مصانع المحلاوي بالمحلة الكبرى، بالمواصفات الموضحة بالجدول التالي

جدول (١): مواصفات الأقمشة المستخدمة

طول الغرزة (مم)	٢.٨٩
كثافة الغرز/ سم^{٢}	٢٣٧.٤٥
سمك القماش (مم)	٠.٤٤
وزن المتر المربع للقماش (جم / م^{٢})	١٤١
قوة الانفجار (النيوتن)	٢٦٦
نفاذية الهواء (سم^{٣}/سم^{٢}/ث)	١٠٥

المادة المستخدمة في التجهيز:

استخلاص وتنقية مادة المعالجة (الفيكوسيانين):

١. تنمية سلالة السيانو بكتيريا (الانابينا) لمدة من ٢٨ الى ٣٢ يوم في ظروف إضاءة مستمرة.
٢. حصاد الكتلة الحية عن طريق الطرد المركزي باستخدام ٤٠٠٠ لفة/دقيقة والحصول على الراسب.
٣. غسيل الكتلة الحية (الراسب) بمحلول الترس المنظم ذو درجة حموضة ٨.١.
٤. إذابة الراسب السابق المغسول في ٥ أحجامه من محلول الترس المنظم.
٥. تجميد المخلوط السابق على درجة ٥٠ درجة تحت الصفر وإسالته على درجة حرارة الغرفة (٢٥°م) وتكرار ذلك أربع مرات على الأقل.

٦. إجراء طرد مركزي استخدام ٥٠٠٠ لفة/دقيقة وتم أخذ الراشح والذي يحتوي على الفيكوسيانين الخام.

٧. تقدير كمية الفيكوسيانين عن طريق جهاز الاسبكتروفوتوميتر.

تنقية الفيكوسيانين :

١. تم إضافة سلفات الأمونيوم النقية إلى محلول الفيكوسيانين الخام بتركيز ٢٠٪ والتقليب لمدة ساعة ثم ترك المخلوط لمدة ١٢ ساعة ثم إجراء طرد مركزي على ١٧٠٠٠ لفة/دقيقة.

٢. تم أخذ الراشح وإضافة سلفات الأمونيوم النقية حتى يصبح التركيز ٧٠٪ ثم ترك المخلوط لمدة ١٢ ساعة ثم إجراء طرد مركزي على ١٧٠٠٠ لفة/دقيقة.

٣. تم إذابة الراسب في محلول الترس المنظم ذو درجة الحموضة ٨.١.

٤. تم تجفيد الفيكوسيانين بعد نزع الأملاح منه.

اختبار النشاط المضاد البكتيري للفيكوسيانين بطريقة الأجار المنتشر:

مزارع السلالات البكتيرية النقية المستخدمة من بكتيريا *Staphylococcus aureus* كميكروبات موجبة لجرام وميكروبات *Pseudomonas aeruginosa* كميكروبات سالبة لجرام تم الحصول عليها من قسم الميكروبيولوجيا الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، وتم زراعتها على بيئة Mueller Hinton broth (MHB) وحضنت على درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية على جهاز رج دوار بسرعة ٢٠٠ دورة في الدقيقة بالنسبة لميكروبات *Staph. aureus* وعلى درجة حرارة ٤٢ درجة مئوية بالنسبة لميكروب (*Pseud. aeruginosa*) لمدة ٢٤ ساعة.

تم اختبار النشاط المضاد للبكتيريا للفيكوسيانين ضد البكتيريا المختبرة بواسطة طريقة الأجار المنتشر التقليدية وفقاً Nanda and Saravanan (2009) and Zgoda and Porter (2000) مع بعض التعديلات، تم نقل مقادير متساوية (٠.١ مل) من المزرعة الأخيرة إلى ١٠ مل من بيئة MHB وحضنت في درجة حرارة محددة لمدة ٢٤ ساعة للتوصل إلى عدد من ١.٠٥ × ١٠^{٩} خلية/ مل، تم نشر كل سلالة على حدة بطريقة موحدة على أطباق فردية باستخدام قطعة قطن معقمة. تم عمل حفر بقطر ٦ مم على سطح الأطباق المحتوية على بيئة Mueller Hinton Agar (MHA) باستخدام مثقاب من الجل، وتم نقل مقادير متساوية (٤٠ ميكرولتر) من الفيكوسيانين بالتركيزات المختلفة (١٠، ٢٥، ٥٠، ٧٥ و١٠٠ ميكروجرام/مل) في

كل حفرة في جميع الأطباق. بعد التحضين على درجة حرارة المناسبة لكل ميكروب لمدة ٢٤ ساعة، تم قياس مناطق التثبيط المختلفة الناتجة باستخدام مسطرة شفافة وسجل القطر معبراً عنه بالملليمتر واستخدم لحساب الحد الأدنى للتركيز المبيد للبكتيريا (MBC)، وقد تم إعداد تجربة الكنترول تماما مثل المعاملات إلا أنه تم استبدال البروتين بالماء المقطر.

معالجة الأقمشة بمادة الفيكوسيانين:

تم غمر العينات بنسبة ابتلال ١٠٠٪ في حمام تجهيز لكل تركيز من التركيزات المختلفة من مادة الفيكوسيانين (١٠٠، ٢٠٠ مجم/لتر)، ثم تم تجفيف العينات على درجة حرارة الغرفة، ثم التحميص عند درجات حرارة مختلفة (٤٠، ٥٠، ٦٠°م) لفترتين زمنتين (١، ٣ دقائق).

الاختبارات التي تم إجراؤها على الأقمشة تحت البحث:

تم إجراء بعض الاختبارات المعملية على الأقمشة المنتجة تحت البحث وذلك لتحديد تأثير مادة المعالجة بتركيزاتها المختلفة وكذلك درجة حرارة التحميص، وزمن التحميص، على خواص الأقمشة محل البحث وذلك بمعامل (شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى، وهيئة التوحيد القياسي، وكلية الزراعة جامعة الزقازيق)، وذلك في الجو القياسي (رطوبة نسبية ٦٥± ٢٪، درجة حرارة ٢٠±٢°م) وتضمنت هذه الاختبارات الخواص الآتية:

وزن المتر المربع طبقاً للمواصفة القياسية ASTM1970.

زمن الامتصاص طبقاً للمواصفة القياسية ASTM1682.

قوة الانفجار للمواصفة القياسية ASTM1993

درجة البياض باستخدام جهاز data colour matching.

نفاذية الهواء طبقاً للمواصفة القياسية المصرية0242/2001 (A.S.T.M)

قطر تثبيط البكتريا طبقاً للمواصفة القياسية AATCC1998.

المعالجة الإحصائية:

تم استخدام:

١. تحليل التباين ثلاثي الاتجاه 3-Way ANOVA للمقارنة بين المتغيرات (تركيز ماده المعالجة، درجة حرارة التحميص، وزمن التحميص).

٢. المقارنات المتعددة بطرقة أقل فرق معنوي (L.S.D) (Murry, 1975).

النتائج والمناقشة

جدول (٢): نتائج متوسطات القراءات لاختبارات الأقمشة:

رقم العينة	الزمن دقيقة	التركيز مجم/لتر	درجة الحرارة م°	نفاذية الهواء (سم٣/سم٢/ث)	زمن الامتصاص (ث)	المقاومة للانفجار (نيوتن)	درجة البياض (°)	وزن المتر المربع (جم)	قطر التثبيط (مم)	
									(G-ve) (mm)	(G+ve) (mm)
بدون معالجة				١٠٥	٦	٢٦٦	٢٤٧	١٤١	٠	٠
١	١	١٠٠	٣٠	٥٣.٦	١٠	٢٩٠.١	٢٢٢	١٦٢	٤٥	٤٥
٣			٤٠	٥٥.٢	١١	٢٨٩.٧	٢٠٩	١٥٨	٣٠	٤٠
٥			٥٠	٥٦.٥	١٣	٢٧١.٦	١٩٣	١٥٥	٢٥	٣٢
٧		٢٠٠	٣٠	٥٠.٩٨	١٥	٣٠٢	٢٠٣	١٦٧	٤٩	٥٥
٩			٤٠	٥٢.٨	١٨	٢٩٩.٧	١٩٣	١٦٦	٥٠	٥٤
١١			٥٠	٥٣.٦٦	٢٠	٢٨٤	١٧٤	١٦١	٤٠	٤٢
٢	٣	١٠٠	٣٠	٥٤.٨	١٢	٢٧٥.٤	٢١٧	١٦٠	٤٠	٤٠
٤			٤٠	٥٥.٨	١٤	٢٦٨.٣	٢٠٠	١٥٨	٢٨	٣٥
٦			٥٠	٥٦.٩	١٥	٢٦٧.٦	١٨٩	١٥٢	٢٠	٢٥
٨		٢٠٠	٣٠	٥٢.٣٢	١٦	٢٨٣.١	١٩٥	١٦٦	٤٣	٥٠

١٠			٤٠	٥٣.٢٤	١٩	٢٨٠.٦	١٨٥	١٦٢	٤٥	٤٤
١٢			٥٠	٥٣.٩٤	٢٢	٢٧٨	١٧٣	١٥٨	٣٥	٣٧

تأثير عوامل الدراسة على الخواص الطبيعة والميكانيكية للأقمشة المنتجة محل الدراسة:

لقياس هذا التأثير تم وضع فروض البحث وهي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين:

١. اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) والخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة محل الدراسة.

٢. اختلاف (تركيز المادة – درجة حرارة التحميص–زمن التحميص) ونمو البكتيريا.

وتم اختبار هذين الفرضين بتحليل التباين ثلاثي الاتجاه (3–Way ANOVA) لاختبار معنوية الفروق وبالتالي معنوية التأثير لكل من التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص) على الخواص الطبيعية والميكانيكية للقماش، (وزن المتر المربع (جم) – زمن امتصاص الماء (بالثانية) – مقاومة الانفجار(نيوتن)، درجة البياض(°)، نفاذية الهواء (سم^3/سم^2/ث)ء، قطر منطقة تثبيط نمو بكتريا(مم) *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*) على الأقمشة المنتجة تحت البحث، ثم تم استخدام المقارنات المتعددة بطرقة أقل فرق معنوي (L.S.D) لتحديد التركيز، وكذلك درجة حرارة التحميص، وزمن التحميص الأكثر تأثيراً على الخواص الطبيعية والميكانيكية.

وتم قياس تأثير عوامل الدراسة على الخواص المدروسة من خلال معادلة خط الانحدار

$$Y=b0+b_1X_1+b_2X_2+b_3X_3$$

حيث:

Y: المتغير التابع (زمن الامتصاص)

b0: الجزء الثابت

b_1: مقدار التغير في التابع نتيجة تغير المستقل بوحدة واحدة

X_1: التركيز X_2: درجة الحرارة X_3: الزمن

F: قيمة ف لاختبار معنوية النموذج R^2: معامل التحديد

أولاً: تأثير عوامل الدراسة على وزن المتر المربع (جم):

جدول (٣): تحليل التباين ثلاثي الاتجاه (3 Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على وزن المتر المربع (جم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	٣٠٦.٢٥	٢	١٥٣.١٣	٩٧.٨٩	٠.٠٠٠
درجة الحرارة	٣٢١.٥	٣	١٠٧.١٧	٦٨.٥١	٠.٠٠٠
الزمن	٤٢.٢٥	٢	٢١.١٣	١٣.٥٠	٠.٠٠٠٠
الخطأ	٦٢.٥٧	٤٠	١.٥٤		
المجموع	٧٣٢.٥٧	٤٧			

يتضح من الجدول (٣) أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على خاصية وزن المتر المربع للقماش.

العلاقة بين وزن المتر المربع والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=176.68+2.048X_1-5.52X_2-5.95X_3$$

$$(131.25)^{**}\ (2.28)^{*}\ (-9.33)^{**}\ (-6.63)^{**}$$

$$R^2= 0.8860 \qquad F= 114.082^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة طردية بين التركيز ووزن المتر المربع أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة زاد وزن المتر المربع بمقدار ٢.٠٤٨، وكذلك علاقة عكسية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة انخفض وزن المتر المربع بمقدار ٥.٥٢، وكانت العلاقة عكسية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن انخفض وزن المتر المربع بمقدار ٥.٩٥، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٨٨٦٠ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة

حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على وزن المتر المربع بحوالي ٨٨.٦٠٪، وبلغت قيمة ف ١١٤.٠٨٢ وهى معنوية عند مستوى ٠.٠٠١.

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (٤): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على وزن المتر المربع

	بدون معالجة م (١٤١)	١٠٠م (١٥٧.٥)	٢٠٠م (١٦٣.٣٣)
بدون معالجة م (١٤١)	–	*١٦.٥-	*٢٢.٣٣-
١٠٠ مجم/لتر م (١٥٧.٥٠)	–	–	*٥.٨٣-
٢٠٠ مجم/لتر م(١٦٣.٣٣)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٤) يتضح أنه يوجد :

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٦.٥) لصالح بدون معالجة.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٢.٣٣) لصالح بدون معالجة.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥.٨٣) لصالح ١٠٠مجم/لتر

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –تركيز ١٠٠ مجم/لتر – ٢٠٠ مجم/لتر، وذلك نتيجة لزيادة وزن المتر المربع بزيادة تركيز المادة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٥): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على وزن المتر المربع

	بدون معالجة م (١٤١)	٣٠°مئوية م (١٦٣.٧٥)	٤٠°مئوية م (١٦١)	٥٠°مئوية م (١٥٦.٥٠)
بدون معالجة م (١٤١)	–	*٢٢.٢٥ –	*٢٠.٠ –	*١٥.٥٠ –
٣٠°مئوية م (١٦٣.٧٥)	–	–	*٢.٧٥	*٧.٢٥
٤٠°مئوية م(١٦١)	–	–	–	*٤.٥٠
٥٠°مئوية م (١٥٦.٥٠)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٥) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٢.٢٥) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٠.٠) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٥.٥) لصالح بدون معالجة.

٤.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢.٧٥) لصالح ٤٠°مئوية.

٥.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٧.٢٥) لصالح ٥٠°مئوية.

٦.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤.٥) لصالح ٥٠°مئوية.

يمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة ٥٠°م –٤٠°م –٣٠°م

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٦): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فدرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على وزن المتر المربع

	بدون معالجة م(١٤١)	دقيقة واحدة م(١٦١.٥)	٣ دقائق م(١٥٩.٣٣)
بدون معالجة م(١٤١)	–	*٢٠.٥–	*١٨.٣٣–
دقيقة واحدة م(١٦١.٥)	–	–	*٢.١٧
٣ دقائق م(١٥٩.٣٣)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٦) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٠.٥) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٨.٣٣) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢.١٧) لصالح ٣ دقائق.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة– ٣ دقائق –دقيقة، ونستنتج من ذلك أن المعالجة بالمادة أدت لزيادة وزن المتر المربع للقماش مقارنة بالعينات غير المعالجة، وهذا يتفق مع دراسة (رحاب محمد على، عواطف بهيج، محمد عبد المنعم، ٢٠١٥).

ثانياً: تأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص (ث):

جدول (٧):تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3–Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص (ث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	٣٠٦.٢٥	٢	١٥٣.١٣	٢٤٧.٤٧	٠.٠٠٠
درجة الحرارة	١٠٨.٥	٣	٣٦.١٧	٥٨.٤٥	٠.٠٠٠
الزمن	٣٠.٢٥	٢	١٥.١٣	٢٤.٤٤	٠.٠٠٠
الخطأ	٢٤.٧٥	٤٠	٠.٦٢		
المجموع	٤٦٩.٧٥	٤٧			

تشير نتائج جدول (٧) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على خاصية زمن الامتصاص.

العلاقة بين زمن الامتصاص والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=20.34+0.44X_1+0.57X_2+3.56X_3$$

$$(11.31)^{**}\ (0.67)\quad (0.73)\quad (2.97)^{**}$$

$$R^2= 0.338 \qquad F= 7.941^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة طردية بين التركيز وزمن الامتصاص أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة زاد زمن الامتصاص بمقدار ٠.٤٤، وكذلك علاقة طردية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة زاد زمن الامتصاص بمقدار ٠.٥٧، وكانت العلاقة طردية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن زاد زمن الامتصاص بمقدار ٣.٥٦، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٣٣٨ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على زمن الامتصاص بحوالي ٣٣.٨٪، وبلغت قيمة ف ٧.٩٤١ وهي معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

	بدون معالجة م (٦)	**١٠٠ م (١٢.٥)**	**٢٠٠ م(١٨.٣٣)**
بدون معالجة م(٦)	–	*٦.٥-	*١٢.٣٣-
١٠٠ مجم/لتر م(١٢.٥)	–	–	*٥.٨٣-
٢٠٠ مجم/لتر م(١٨.٣٣)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٨) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٦.٥) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٢.٣٣) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥.٨٣) لصالح ١٠٠ مجم/لتر،

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –تركيز ١٠٠مجم/لتر– ٢٠٠ مجم/لتر، حيث أن زيادة التركيز زادت من تأثير المادة على الخامة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٩): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على زمن الامتصاص

	بدون معالجة م (٦)	٣٠°م م(١٣.٢٥)	٤٠°م م(١٥.٥٠)	٥٠°م م(١٧.٥٠)
بدون معالجة م (٦)	–	*٧.٢٥–	*٩.٥–	*١١.٥–
٣٠°مئوية م (١٣.٢٥)	–	–	*٢.٢٥–	٤.٢٥–
٤٠°مئوية م(١٥.٥٠)	–	–	–	*٢.٠–
٥٠°مئوية م (١٧.٥٠)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٩) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٧.٢٥) لصالح بدون معالجة.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٩.٥) لصالح بدون معالجة.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١١.٥) لصالح بدون معالجة.

٤. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢.٢٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٥. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢) لصالح ٤٠°مئوية.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة ٣٠°م –٤٠°م–٥٠°م.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبارLSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (١٠): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على زمن الامتصاص

	بدون معالجة م(٦)	دقيقة واحدة م(١٤.٥)	٣ دقائق م(١٦.٣٣)
بدون معالجة م(٦)	–	٨.٥–*	١٠.٣٣–*
دقيقة واحدة م(١٤.٥)	–	–	١.٨٣–
٣ دقائق م(١٦.٣٣)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٠) يتضح أنه يوجد :

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٨.٥) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٠.٣٣) لصالح بدون معالجة.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –دقيقة – ٣ دقائق، وذلك حيث أن زيادة زمن التحميص زاد من جفاف القماش مما أدى لزيادة زمن الامتصاص، ونستنتج من ذلك أن المعالجة بالمادة أدى لزيادة زمن الامتصاص مقارنة بالعينات غير المعالجة للقماش محل الدراسة، وهذا يتفق مع دراسة آمال حسين، ٢٠٠٦).

ثالثاً: تأثير عوامل الدراسة على مقاومة القماش للانفجار (نيوتن):

جدول (١١): تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3–Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على مقاومة القماش للانفجار (نيوتن)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	1066.022	2	533.01	41.70	٠.000
درجة الحرارة	1018.145	3	339.38	26.55	٠.000
الزمن	1743.062	2	871.53	68.18	0.000
الخطأ	511.2975	40	12.78		
المجموع	4338.527	47			

تشير نتائج جدول (١١) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على خاصية مقاومة القماش للانفجار.

العلاقة بين مقاومة الانفجار والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=299.15+10.92X_1-6.09X_2-13.88X_3$$

$$(202.37)^{**}\ (11.08)^{**}\quad (-9.38)^{**}\quad (-14.08)^{**}$$

$$R^2= 0.916 \qquad F= 159.966^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة طردية بين التركيز ومقاومة الانفجار أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة زادت مقاومة الانفجار بمقدار ١٠.٩٢، وكانت العلاقة عكسية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة انخفضت مقاومة الانفجار بمقدار ٦.٠٩، وكانت العلاقة عكسية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن انخفضت مقاومة الانفجار بمقدار ١٣.٨٨، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٩١٦ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على مقاومة الانفجار بحوالي ٩١.٦٪ ، وبلغت قيمة ف ١٥.٩٦٦وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (١٢): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فدرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على مقاومة القماش للانفجار

	بدون معالجة م(٢٦٦)	١٠٠ م(٢٧٧.١٢)	٢٠٠ م(٢٨٧.٩٠)
بدون معالجة م (٢٦٦)	–	*١١.١٢-	*٢١.٩٠-
١٠٠ مجم/لتر م(٢٧٧.١٢)	–	–	*١٠.٧٨-
٢٠٠ مجم/لتر م(٢٨٧.٩٠)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٢) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١١.١٢) لصالح ١٠٠ مجم/لتر.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢١.٩٠) لصالح ٢٠٠ مجم/لتر.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٠.٨٧) لصالح ٢٠٠ مجم/لتر.

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٠٠ مجم/لتر –١٠٠مجم/لتر –بدون معالجة، حيث أن المادة المعالجة زادت من مقاومة الانفجار للمادة وبالتالي زيادة المقاومة مع زيادة التركيز.

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (١٣): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على مقاومة القماش للانفجار

	بدون معالجة م (٢٦٦)	٣٠°مئوية م(٢٨٧.٦٥)	٤٠°مئوية م(٢٨٤.٥٨)	٥٠°مئوية م(٢٧٥.٣٠)
بدون معالجة م (٢٦٦)	–	*٢١.٦٥–	*١٨.٥٨–	*٩.٣٠–
٣٠ درجة مئوية م(٢٨٧.٦٥)	–	–	*٣.٠٧	*١٢.٣٥
٤٠ °مئوية م(٢٨٤.٥٨)	–	–	–	*٩.٢٨
٥٠°مئوية م(٢٧٥.٣٠)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول(١٣) يتضح أنه يوجد

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢١.٦٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٨.٥٨) لصالح ٤٠°مئوية.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٩.٣٠) لصالح ٥٠°مئوية.

٤.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣.٠٧) لصالح ٣٠°مئوية.

٥.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٢.٣٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٦.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٩.٢٨) لصالح ٤٠°مئوية.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٣٠°م –٤٠°م –٥٠°م –بدون معالجة، حيث أن زيادة درجة حرارة التحميص أدت لانخفاض قيم المقاومة للانفجار.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (١٤): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على مقاومة القماش للانفجار

	بدون معالجة م(٢٦٦)	دقيقة واحدة م(٢٨٩.٥٢)	٣ دقائق م(٢٧٥.٥)
بدون معالجة م(٢٦٦)	–	-٢٣.٥٢*	-٩.٥*
دقيقة واحدة م(٢٨٩.٥٢)	–	–	١٤.٠٢*
٣ دقائق م(٢٧٥.٥٠)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٤) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٣.٥٢) لصالح دقيقة واحدة.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٩.٥) لصالح ٣ دقائق.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٤.٠٢) لصالح دقيقة واحدة.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: دقيقة–٣ دقائق –بدون معالجة. حيث أن زيادة درجة حرارة التحميص أدت لانخفاض قيم المقاومة للانفجار.

ونستنتج من ذلك أن المعالجة بالمادة أدت لزيادة المقاومة للانفجار مقارنة بالعينات غير المعالجة، وزادت بزيادة التركيز ولكن انخفضت بزيادة درجات حرارة، وزمن التحميص.

رابعاً: تأثير عوامل الدراسة على درجة البياض للقماش (°):

جدول (١٥): تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3 – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على درجة البياض

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	2862.25	2	1431.13	356.73	0.000
درجة الحرارة	4382	3	1460.667	364.0971	0.000
الزمن	306.25	2	153.13	38.17	0.000
الخطأ	160.47	40	4.01		
المجموع	7710.97	47			

تشير نتائج جدول (١٥) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على خاصية درجة البياض.

العلاقة بين درجة البياض والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=165.420-6.47X_1-1.35X_2-18.47X_3$$

$$(20.61)^{**}\ (-1.209)\quad (-0.38)\quad (-3.45)^{**}$$

$$R^2= 0.462 \qquad F= 12.586^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة عكسية بين التركيز ودرجة البياض أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة انخفضت درجة البياض بمقدار ٦.٤٧، وكانت العلاقة عكسية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة انخفضت درجة البياض بمقدار ١.٣٥، وكانت العلاقة عكسية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن انخفضت درجة البياض بمقدار ١٨.٤٧، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٤٦٢ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على درجة البياض بحوالي ٤٦.٢٪، وبلغت قيمة ف ١٢.٥٨٦ وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (١٦): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على درجة البياض (°)

	بدون معالجة م(٢٤٧)	١٠٠ م(٢٠٥)	٢٠٠ م(١٨٧.١٧)
بدون معالجة م (٢٤٧)	–	*٤٢.٠	*٥٩.٨٣
١٠٠ مجم/لتر م(٢٠٥)	–	–	*١٧.٨٣
٢٠٠ مجم/لتر م(١٨٧.١٧)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٦) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٢) لصالح يدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٩.٨٣) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٧.٨٣) لصالح ١٠٠مجم/لتر.

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –١٠٠مجم/لتر –٢٠٠ مجم/لتر)، وذلك لأن زيادة تركيز مادة المعالجة أدى لانخفاض درجة البياض.

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبارLSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (١٧):الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على درجة البياض (°)

	بدون معالجة م (٢٤٧)°	٣٠°مئوية م(٢٠٩.٢٥)°	٤٠°مئوية م(١٩٦.٧٥)°	٥٠°مئوية م(١٨٢.٢٥)°
بدون معالجة م (٢٤٧)°	–	*٣٧.٧٥	*٥٠.٢٥	*٦٤.٧٥
٣٠°مئوية م(٢٠٩.٢٥)°	–	–	*١٢.٥	*٢٧.٠
٤٠°مئوية م(١٩٦.٧٥)°	–		–	*١٤.٥
٥٠°مئوية م(١٨٢.٢٥)°	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٧) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٧.٧٥) لصالح بدون معالجة.
٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٠.٢٥) لصالح بدون معالجة.
٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٦٤.٧٥) لصالح بدون معالجة.
٤.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٢.٥) لصالح ٣٠°مئوية.
٥.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٢٧) لصالح ٣٠°مئوية.
٦.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٤.٥) لصالح ٤٠°مئوية.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –٣٠°م –٤٠°م–٥٠°م، وذلك لأن زيادة درجات حرارة التحميص أدت لانخفاض درجات البياض للقماش محل الدراسة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (١٨): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على درجة البياض (°)

	بدون معالجة	دقيقة واحدة	٣ دقائق

	م(٢٤٧)	م(١٩٩)	م(١٩٣.١٧)
بدون معالجة م(٢٤٧)	–	*٤٨.٠	*٥٣.٨٣
دقيقة واحدة م(١٩٩)	–	–	*٥.٨٣
٣ دقائق م(١٩٣.١٧)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (١٨) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٨) لصالح بدون معالجة.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٣.٨٣) لصالح بدون معالجة.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥.٨٣) لصالح دقيقة.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة–دقيقة–٣ دقائق، وذلك لأن زيادة زمن التحميص أدى لانخفاض درجة بياض القماش المعالج.

ومن الملاحظ أن العينات المعالجة انخفضت درجة بياضها مقارنة بالعينات غير المعالجة وهذا يتفق مع دراسة (آمال حسين، ٢٠٠٦) وذلك نتيجة لأن المادة لها لون أزرق خفيف ويزداد التأثير بزيادة التركيز و ودرجة حرارة، وزمن التحميص.

خامساً: تأثير عوامل الدراسة على نفاذية الهواء :

جدول (١٩):تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3 – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على نفاذية الهواء

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	53.09551	2	26.55	56.71	0.000
درجة الحرارة	39.32616	3	13.109	28.002	0.000
الزمن	7.691378	2	3.85	8.22	0.000
الخطأ	18.72518	40	0.47		
المجموع	118.8382	47			

تشير نتائج جدول (١٩) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على خاصية نفاذية الهواء.

العلاقة بين نفاذية الهواء والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=11.88-8.44X_1+6.72X_2+11.81X_3$$

$$(3.31)^{**}\ (-3.54)^{**}\quad (4.26)^{**}\quad (4.94)^{**}$$

$$R^2= 0.859 \qquad F= 89.136^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة عكسية بين التركيز ونفاذية الهواء أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة انخفضت نفاذية الهواء بمقدار 8.44، وكانت العلاقة طردية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة زادت نفاذية الهواء بمقدار ٦.٧٢، وكانت العلاقة طردية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن زادت نفاذية الهواء بمقدار ١١.٨١، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٨٥٩ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على نفاذية الهواء بحوالي ٨٥.٩٪ ، وبلغت قيمة ف ٨٩.١٣٦ وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٠): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على نفاذية الهواء

	بدون معالجة م (١٠٥)	١٠٠ م (٥٥.٤٧)	٢٠٠ م(٥١.٣٠)
بدون معالجة م (١٠٥)	–	*٤٩.٥٣	*٥٣.٧
١٠٠ مجم/لتر م(٥٥.٤٧)	–	–	*٤.١٧
٢٠٠ مجم/لتر م(٥١.٣٠)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢٠) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٩.٥٣) لصالح بدون معالجة.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٣.٧) لصالح بدون معالجة.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤.١٧) لصالح ١٠٠مجم/لتر.

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –١٠٠مجم/لتر –٢٠٠مجم/لتر، وذلك لأن زيادة التركيز أدت لانخفاض نفاذية الهواء للقماش محل الدراسة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبارLSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٢١): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على نفاذية الهواء

	بدون معالجة م (١٠٥)	٣٠°مئوية م(٥٢.٩٣)	٤٠°مئوية م(٥٤.٢٦)	٥٠°مئوية م(٥٥.٢٥)
بدون معالجة م (١٠٥)	–	*٥٢.٠٧	*٥٠.٧٤	*٤٩.٧٥
٣٠°مئوية م(٥٢.٩٣)	–	–	١.٣٣–	٢.٣٣–
٤٠°مئوية م(٥٤.٢٦)	–	–	–	٠.٩٩–
٥٠°مئوية م(٥٥.٢٥)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢١) يتضح أنه يوجد :

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٢.٠٧) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٠.٧٤) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٩.٧٥) لصالح بدون معالجة.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة –٥٠°م –٤٠°م–٣٠°م، وذلك لأن نفاذية الهواء زادت بزيادة درجات حرارة التحميص.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٢): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على نفاذية الهواء

	بدون معالجة م(١٠٥)	دقيقة واحدة م(٥٣.٧٩)	٣ دقائق م(٥٤.٥)
بدون معالجة م(١٠٥)	–	٥١.٢١*	٥٠.٥٠*
دقيقة واحدة م(٥٣.٧٩)	–	–	٠.٧١-*
٣ دقائق م(٥٤.٥)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢٢) يتضح أنه يوجد:

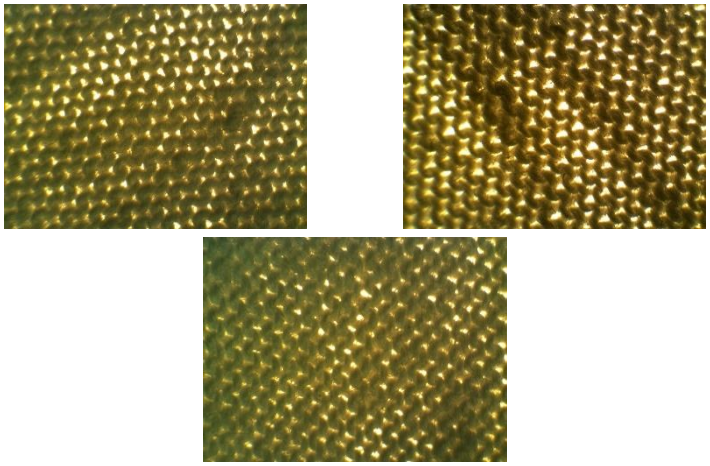
١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥١.٢١) لصالح بدون معالجة.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٥٠.٥٠) لصالح بدون معالجة.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٠.٧١) لصالح ٣ دقائق.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: بدون معالجة – ٣ دقائق –دقيقة.

ومن الواضح أن نفاذية الهواء للقماش محل الدراسة انخفضت بعد المعالجة مقارنة بالعينات غير المعالجة وهذا يتفق مع دراسة (آمال حسين، ٢٠٠٦)، وازداد الانخفاض بزيادة التركيز، ويوضح الشكل التالي: شكل القماش المعالج وغير المعالج لخاصية نفاذية الهواء تحت الميكروسكوب.



عينة بدون معالجة　　عينة معالجة بتركيز ١٠٠ مجم / لتر　　عينة معالجة بتركيز ٢٠٠ مجم / لتر

شكل رقم (١)

سادساً: تأثير عوامل الدراسة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتريا ***Pseudomonas aeruginosa***:

جدول (٢٣): تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3 – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا ***Pseudomonas aeruginosa***

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	1369	2	684.50	69.51	0.000
درجة الحرارة	1228.5	3	409.5	41.584	0.000
الزمن	196	2	98.00	9.95	0.000
الخطأ	393.9	40	9.85		
المجموع	3187.4	47			

تشير نتائج جدول (٢٣) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

العلاقة بين *Pseudomonas aeruginosa* والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=68.79+4.88X_1-10.85X_2-12.11X_3$$

$$(25.05)^{**}\ (2.67)^{*}\quad (-8.99)^{**}\quad (-6.62)^{**}$$

$$R^2= 0.877 \qquad F= 104.59^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة طردية بين التركيز و *Pseudomonas aeruginosa* أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة زادت و*Pseudomonas aeruginosa* بمقدار ٤.٨٨، وكانت العلاقة عكسية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة انخفضت *Pseudomonas aeruginosa* بمقدار ١٠.٨٥، وكانت العلاقة عكسية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن انخفضت *Pseudomonas aeruginosa* بمقدار ١٢.١١، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٨٧٧ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على و*Pseudomonas aeruginosa* بحوالي ٨٧.٧٠%، وبلغت قيمة ف ١٠٤.٥٩ وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قام بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٤): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

	بدون معالجة م(٠)	١٠٠ م(٣١.٣٣)	٢٠٠ م(٤٣.٦٧)
بدون معالجة م (٠)	–	*٣١.٣٣-	*٤٣.٦٧-
١٠٠ مجم/لتر م(٣١.٣٣)	–	–	*١٢.٣٤-

٢٠٠ مجم/لتر م(٤٣.٦٧)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢٤) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣١.٣٣) لصالح ١٠٠ مجم/لتر.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٣.٦٧) لصالح ٢٠٠مجم/لتر.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٢.٣٤) لصالح ٢٠٠مجم/لتر.

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٠٠–مجم/لتر –١٠٠مجم/لتر –بدون معالجة، حيث أن تأثير المعالجة بالمادة كمثبط للبكتريا زاد بزيادة التركيز، والشكل التالي يوضح أكبر، وأقل قطر منطقة نمو تثبيط لبكتريا *Pseudomonas aeruginosa* لعينة بدون المعالجة، وباستخدام تركيز ١٠٠، ٢٠٠ مجم/لتر.

عينة معالجة بتركيز ٢٠٠ مجم / لتر **عينة معالجة بتركيز ١٠٠ مجم / لتر** **عينة بدون معالجة**

شكل (٢)

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٥): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار(LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

	بدون معالجة م(٠)	٣٠°مئوية م(٤٤.٢٥)	٤٠°مئوية م(٣٨.٢٥)	٥٠°مئوية م(٣٠.٠)
بدون معالجة م(٠)	–	*٤٤.٢٥-	*٣٨.٢٥-	*٣٠.٠-
٣٠°مئوية م(٤٤.٢٥)	–	–	*٦.٠	*١٤.٢٥
٤٠°مئوية م(٣٨.٢٥)	–	–	–	*٨.٢٥
٥٠° مئوية م(٣٠.٠)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢٥) يتضح أنه يوجد فرق:

١. دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٤.٢٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٨.٢٥) لصالح ٤٠°مئوية.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٠) لصالح ٥٠°مئوية.

٤.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٦) لصالح ٣٠°مئوية.

٥.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٤.٢٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٦.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٨.٢٥) لصالح ٤٠°مئوية.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٣٠°م ٤٠°م، ٥٠°م، بدون معالجة، ونجد أن قطر تثبيط البكتريا انخفض بزيادة درجة حرارة التحميص، وذلك نتيجة لطبيعة مادة الفيكوسيانين ككونها مادة بروتينية فقد أظهر تحليل الصور الطيفية للبروتين أنه بعض بعد التعرض لدرجة حرارة ٦٥°م، لمدة دقيقة وهو في حالة نقاء يؤدي إلى فقدان ٥٠٪ من التركيب الثالثي.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٦): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

	بدون معالجة م(٠)	دقيقة واحدة م(٣٩.٨٣)	٣ دقائق م(٣٥.١٧)
بدون معالجة م(٠)	–	-٣٩.٨٣*	-٣٥.١٧*
دقيقة واحدة م(٣٩.٨٣)	–	–	٤.٦٦*
٣ دقائق م(٣٥.١٧)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٢٧) يتضح أنه يوجد:

١-فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٩.٨٣) لصالح دقيقة واحدة.

٢-فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٥.١٧) لصالح ٣ دقائق.

٣-فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤.٦٦) لصالح دقيقة واحدة.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: دقيقة – ٣ دقائق -بدون معالجة، حيث أن زيادة مدة التحميص أثرت على قطر تثبيط البكتريا، لكونها مادة بروتينية، أثر عليها زيادة مدة التحميص.

ونستنتج أن المعالجة بالمادة أدت لتثبيط نمو البكتريا مقارنة بالعينات غير المعالجة وهذا يتفق مع دراسة (آمال حسين، ٢٠٠٦) و (رحاب محمد على، عواطف بهيج، محمد عبد المنعم، ٢٠١٥).

سابعاً: تأثير عوامل الدراسة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتريا (*Staphylococcus aureus*):

جدول (٢٨): تحليل التباين الثلاثي الاتجاه (3 – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus*

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى المعنوية
التركيز	870.25	2	435.13	40.73	0.000
درجة الحرارة	948.5	3	316.17	29.597	0.000
الزمن	240.25	2	120.13	11.25	0.000
الخطأ	427.29	40	10.68		
المجموع	2486.29	47			

تشير نتائج جدول (٢٨) إلى أن كل عوامل الدراسة لها تأثير معنوي على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus*،

العلاقة بين *Staphylococcus aureus* والتركيز ودرجة الحرارة والزمن

$$Y=75.72+2.10X_1-9.87X_2-12.89X_3$$

$$(26.08)^{**}\ (1.09)\quad (-7.74)^{**}\quad (-6.66)^{**}$$

$$R^2=0.876\qquad F=١٠٣.٩٦٤^{**}$$

ويتضح من المعادلة السابقة وجود علاقة طردية بين التركيز و *Staphylococcus aureus* أي أنه كلما زاد التركيز بوحدة واحدة زادت *Staphylococcus aureus* بمقدار ٢.١٠، وكانت العلاقة عكسية مع درجة الحرارة أي أن كلما زادت درجة الحرارة بمقدار وحدة واحدة انخفضت *Staphylococcus aureus* بمقدار ٩.٨٧، وكانت العلاقة عكسية مع الزمن أي أنه كلما زاد الزمن انخفضت *Staphylococcus aureus* بمقدار ١٢.٨٩، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠.٨٧٦ أي أن متغيرات التركيز، ودرجة حرارة التحميص، وزمن التحميص تساهم في التأثير على *Staphylococcus aureus* بحوالي ٨٧.٦٠٪، وبلغت قيمة ف ١٠٣.٩٦٤ وهى معنوية عند مستوى ٠.٠١

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة المعالجة قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين تركيز المادة المعالجة وذلك على النحو التالي:

جدول (٢٩): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيزات على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus*

	بدون معالجة م (٠)	١٠٠ م (٣٦.١٧)	٢٠٠ م(٤٧)
بدون معالجة م (٠)	–	*٣١.١٧-	*٤٧-

١٠٠ مجم/لتر م(٣٦.١٧)	–	–	**١٠.٨٣-
٢٠٠ مجم/لتر م(٤٧)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥ *دالة عند مستوي ٠.٠١

من جدول (٢٩) يتضح أنه يوجد:

١.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ١٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣١.١٧) لصالح ١٠٠ مجم/لتر.

٢.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٧) لصالح ٢٠٠مجم/لتر.

٣.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠١ بين تركيز ١٠٠ مجم/لتر وتركيز ٢٠٠ مجم/لتر حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٠.٨٣) لصالح ٢٠٠مجم/لتر.

ويمكن ترتيب تركيزات المادة المعالجة وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٠٠ مجم/لتر– ١٠٠مجم/لتر بدون معالجة، حيث أن قطر تثبيط البكتريا زاد بزيادة التركيز، والشكل التالي يوضح أكبر، وأقل قطر منطقة تثبيط لنمو بكتريا *Staphylococcus aureus* لعينة بدون معالجة، وباستخدام تركيز ١٠٠، ٢٠٠ مجم/لتر.

عينة معالجة بتركيز ٢٠٠ مجم / لتر **عينة معالجة بتركيز ١٠٠ مجم / لتر** **عينة بدون معالجة**

شكل (٣)

ولتحديد اتجاه الفروق بين درجات الحرارة للتحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة للتحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٣٠): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات الحرارة على قطر منطقة تثبيط نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus*

	بدون معالجة م(٠)	٣٠°مئوية م(٤٧.٥)	٤٠°مئوية م(٤٣.٢٥)	٥٠°مئوية م(٣٤.٠)
بدون معالجة م (٠)	–	-٤٧.٥٠*	-٤٣.٢٥*	-٣٤.٠*
٣٠°مئوية م(٤٧.٥)	–	–	٤.٢٥*	١٣.٥*
٤٠°مئوية م(٤٣.٢٥)	–	–	–	٩.٢٥*
٥٠°مئوية م(٣٤.٠)	–	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٣٠) يتضح أنه يوجد:

١. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٣٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٧.٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٢. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٣.٢٥) لصالح ٤٠°مئوية.

٣. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٤) لصالح ٥٠°مئوية.

٤. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٤٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤.٢٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٥. فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٣٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (١٣.٥) لصالح ٣٠°مئوية.

٦.فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين درجة حرارة ٤٠°مئوية ودرجة حرارة ٥٠°مئوية حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٩.٢٥) لصالح ٤٠°مئوية.

ويمكن ترتيب درجات الحرارة للتحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٣٠-٤٠-٥٠°م – بدون معالجة، حيث أن قطر تثبيط البكتريا انخفض بزيادة درجة حرارة التحميص، وذلك نتيجة لطبيعة مادة الفيكوسيانين ككونها مادة بروتينية.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة التحميص قامت الباحثة بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة التحميص وذلك على النحو التالي:

جدول (٣١): الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (LSD أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين الأزمنة على قطر تثبيط منطقة نمو بكتيريا *Staphylococcus aureus*

	بدون معالجة م(٠)	دقيقة واحدة م(٤٤.٦٧)	٣ دقائق م(٣٨.٥)
بدون معالجة م(٠)	–	-٤٤.٦٧*	-٣٨.٥*
دقيقة واحدة م(٤٤.٦٧)	–	–	٦.١٧*
٣ دقائق م(٣٨.٥)	–	–	–

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

من جدول (٣١) يتضح أنه

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة ودقيقة واحدة حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٤٤.٦٧) لصالح دقيقة واحدة.

٢- فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين بدون معالجة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٣٨.٥)، لصالح ٣ دقائق.

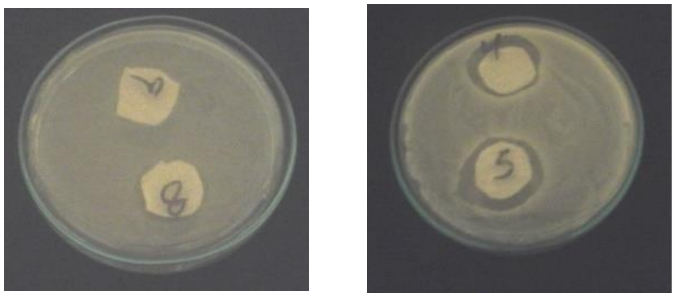
٣- فرق دال إحصائياً عند مستوى٠.٠٥ بين دقيقة واحدة و٣ دقائق حيث بلغت الفروق بين المتوسطات نحو (٦.١٧) لصالح دقيقة.

ويمكن ترتيب أزمنة التحميص وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: دقيقة –٣دقائق – بدون معالجة، حيث أن زيادة مدة التحميص أثرت على قطر تثبيط البكتريا، لكونها مادة بروتينية، أثر عليها زيادة مدة التحميص.

ونستنتج أن المعالجة بالمادة أدت لتثبيط نمو البكتريا مقارنة بالعينات غير المعالجة وهذا يتفق مع دراسة (آمال حسين، ٢٠٠٦) و (رحاب محمد على، عواطف بهيج، محمد عبد المنعم، ٢٠١٥)، ومن النتائج المتحصل عيها ثبت صحة الفرض الأول والثاني للبحث.

ثبات المادة بعد الغسيل:

بعد إجراء عملية غسيل (دورة واحدة) للعينات المعالجة وجد أن للمادة ثبات ضعيف بعد الغسيل، لذا يمكن إعادة المعالجة بالمادة بعد عملية الغسيل، مثل ما يجرى عند تزهير الملابس، أو إعداد محلول من المادة وعمل رش للملابس عن طريق بخاخ، ويستعاض عن عملية التحميص باستخدام المكواة بعدها، كتجهيز مرتبط بالعناية بالملابس أو كنوع من المعالجات المنزلية للملابس لتقليل فرصة الإصابة بالبكتريا خاصة لملابس كبار السن ممن يصعب عليهم تغيير ملابسهم بصفة مستمرة ويظلون ملقون على ظهورهم لفترات طويلة. والشكل التالي يوضح قطر تثبيط بكتريا *Pseudomonas aeruginosa*، وبكتريا *Staphylococcus aureus* بعد الغسيل.



Staphylococcus aureus *Pseudomonas aeruginosa*

الخلاصة:

نستنتج مما سبق أن المعالجة بالفيكوسيانين أثرت تأثيراً إيجابياً على قطر منطقة تثبيط نمو البكتريا، وأدت لزيادة مقاومة القماش للانفجار، ولكنها أدت لزيادة وزن المتر المربع للقماش، زمن

الامتصاص، وأدت لانخفاض درجة البياض للقماش، ونفاذية الهواء، وخاصة مع التركيز الأعلى.

التوصيات:

١. البحث عن طريقة لتثبيت المادة بالقماش لتظل فترة أطول.
٢. الاهتمام باستخدام المواد الآمنة بيئياً وتطوير طرق استخدامها.
٣. أن تتم الاستفادة من التجارب العلمية في مجال تصنيع التكنولوجيا النظيفة الصديقة للبيئة بكافة نماذجها وابتكار بدائل طبيعية آمنة.

المراجع:

آمال حسين كمال الدين، (٢٠٠٦): "أثر التجهيز لمقاومة نمو البكتريا على بعض خواص الأداء الوظيفي لبعض ملبوسات التريكو الرياضية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

أميرة محمد وفاء الدين، (٢٠٠٩): "دراسة إمكانية تحسين خواص بعض الأقمشة الطبية لمقاومة البكتريا للإيفاء بالغرض الوظيفي للاستخدام النهائي." رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

أنصاف نصر وكوثر الزغبي، (٢٠٠٠): "دراسات في النسيج" دار الفكر العربي، الطبعة السادسة.

رحاب محمد على، عواطف بهيج، محمد عبد المنعم (٢٠١٥): " معالجة أقمشة الشاش الطبي بالكيتوزان المحمل بجسيمات الفضة النانومترية للاستخدام في المجال الطبي"-pp:351 360. International Design Journal ,5(2)،

رشا عباس الجوهري وأمل عبد السميع مأمون(٢٠١٠): "امكانية تحسين خواص الأقمشة القطنية بهدف رفع كفاءتها لمقاومة الاحتراق ونفاذية الماء باستخدام مواد آمنه بيئياً"، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، العدد الثامن عشر، سبتمبر.

خالد محى الدين، سالي احمد العشماوي، زينب عبد الغفار (٢٠١٢): "إمكانية تحسين الأداء الوظيفي لملابس الاحرام الرجالي" مجلة كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، مجاد (٢٢) عدد (٣)، يناير.

سوزان سمير فرعون اسطفانوس (٢٠١٠): "تكنولوجيا انتاج واستخدام الملابس الذكية ذات المضافة في مصانع الملابس الجاهزة المصرية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان.

شيماء مصطفي عبد العزيز، (٢٠١٠): "دراسة تأثير الأقمشة القطنية المجهزة للاحتفاظ بالعطور على الجانب النفسي والأدائي للمرتدي"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

عبد الرحيم عبد الغني رمضان، علي السيد زلط، محمد عبد الله الجمل، نرمين حمدي حامد سعد حمد، (٢٠١٢): "طباعة وتجهيز الأقمشة القطنية باستخدام مواد آمنة بيئياً" مجلة بحوث التربية النوعية –جامعة المنصورة عدد (٢٦) –يوليو ٢٠١٢.

مجدي العارف، (٢٠٠٤): معجم المصطلحات والتعاريف الفنية في الصناعات النسجية، صندوق دعم الغزل، القاهرة ٢٠٠٤.

هاني عبدة قتاتة، رشا عباس الجوهري، وأمل عبد السميع مأمون، منا موسى غالي (٢٠٠٩): "تحقيق الأمان البيئي في تصميم أقمشة ملابس الأطفال باستخدام مواد طبيعية آمنة"، المؤتمر الدولي الأول، العربي الرابع، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، ٨–٩ أبريل.

Abranko, D.; Ciobanu, L.; Muresan, R.; Chiosac, M. and Muresan, A. (2013): "Antibacterial finishing of cotton fabrics using biologically active natural compounds". Fibers and Polymers, Vol.14, No. 11, pp.1826-1833.

Bagherzadeh, R.; Montazer, M.; Latifi, M.; Sheikhzadeh, M. and Sattari, M. (2007): "Evaluation of comfort properties of polyester knitted spacer fabrics finished with water repellent and antimicrobial agents". Fibers and Polymers 8 (4), 386-392

Ghada, M.; Mashahit, M.A. and Ramadan, M.A. (2012): "A comparative study between chitosan and povidone iodine as dressing solution for chronic wounds". Kasr El Aini Medical Journal 18, 1-5

Hebeish, A. A.; Aly, A. S.; Ramadan, M.A.; Abd El-Hady, M.M.; Montaser, A.S. and Farag, A.M. (2013): "Establishment of optimum conditions for preparation of silver nanoparticles using carboxymethyl chitosan". Egyptian Journal of Chemistry, 56.

Hebeish, A.; El-Naggar, M. E.; Fouda, M. M. G.; Ramadan, M. A. (2011): "Highly effective antibacterial textiles containing green synthesized silver nanoparticles". Carbohydrate Polymers, 86, 936-940.

Ichetaonye, S.I.; Ichetaonye, D.N.; Owen, M.M.; Awosanya, A. and Dim, J.C. (2013): "Effect Of Stitch Length On The Physical Properties of (3x1, 4x1, 5x1, 6x1) Rib Knitted Fabrics". International Journal of Fiber and Textile Research, Vol. 3 (4), pp.63-65

Margret, S.G. and Kavitha, S. (2014): "Ecofriendly antimicrobial finishing of textiles using natural extract". Journal of International Academic Research for Multidisciplinary, vol. 2, Issue 6, July.

Murry, R. Spiegel, (1975): "Theory and problems of probability and statistics", New York, 1975, p315.

Nanda, A. and Saravanan, M. (2009): "Biosynthesis of silver nanoparticles from Staphylococcus aureus and its antimicrobial activity against MRSA and MRSE". Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, 5 (4):452-6.

Orhue, P.O. and Momoh A.R.M. (2012): "The antibiogram types of Staphylococcus aurous isolated from nasal carriers from irrua Specialist teaching hospital, Edo state, Nigeria, E3". Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research Vol. 3 (4), pp.83-87, June.

Schindler, W.D. and Hauser, P.J. (2004): "Chemical finishing of textiles". Woohead Publishing Ltd and CRC Press LLC, 29-41.

Zgoda, J.R. and Porter, J.R. (2000): A convenient microdilution method for screening Natural product against Bacteria and Fungi. Pharmaceut Biol 39: 221–225.

EFFECT OF PHYCOCYANIN TREATMENT ON SOME PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WEFT-KNIT WEAR

Dr. Safaa, M.G. Ibrahim

Lecturer of Clothing and Textiles at Rural Home Economics Division, Food Science Dept., Faculty of Agriculture - Zagazig University, Egypt

Abstract

This research aims to conduct a pilot study to determine the effect of treatment of knitted fabrics (single jersey fabric) for processing resistant bacteria by using natural materials environmentally safe has been treated fabrics concentrations (100 and 200 mg/l) of a Phycocyanin substance, and at different degrees of roasting (30, 40 and 50°C) for (1 and 3 minutes), and then have some laboratory tests on fabrics under study prior to and after treatment; to determine various properties and the relationship of these properties and the study factors, and these tests were (weight of square meter (g), water absorption time (second), bursting strength (Newton), the degree of whiteness, air permeability and inhibition zone diameter (mm)). The results showed that the phycocyanin concentration, roasting temperature and roasting time had a significant effect on the physical and mechanical properties of the studied fabric, as well as on the inhibition zone diameter of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Phycocyanin, Weft-Knit, Antibacterial activity, Eco-Friendly.