دراسة الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لبعض الأقمشة السليلوزية المصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت

أ.د/ هيام دمرداش الغزالي
أستاذ الملابس والنسيج
بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

أ.م.د/ شيرين رياض المنشاوى
أستاذ الملابس والنسيج المساعد
بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

ياسمين محمد صديق بدوي مغربي
الباحثة
بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلي إنتاج أقمشة سليلوزية معالجة بمستخلص قشر الجريب فروت لتحسين الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لها, ولإنتاج هذه الأقمشة تم استخدام ثلاث خامات لخيط اللحمة (تنسيل ١٠٠%, فبران ١٠٠%, بامبو ١٠٠%) من نمرة خيط (١/٣٠) وكثافة خيط اللحمة ٦٠حدفة/البوصة. خيوط السداء كانت ثابتة لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث وهي ١٠٠% قطن, ولإجراء عملية الصباغة تمت المعالجة بمستخلص قشر الجريب فروت بعمل ثلاث تركيزات (٥٠%, ٧٥%, ١٠٠%) ومثبت يحتوي علي ٤ جم من كبريتات الألومنيوم وتم استخدام طريقتين لظروف المعالجة وهي (نقع لمدة ٢٤ ساعة والميكروويف لمدة ٤ دقائق). ثم تم إجراء بعض الإختبارات المعملية المطلوبة علي الأقمشة المنتجة تحت البحث ثم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين للحصول علي معاملات الإرتباط ومعادلات خط الإنحدار بالإضافة إلي استخدام طريقة (Radar-chart) متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث. وكانت من أهم النتائج التي توصل إليها البحث أن أفضل الأقمشة السليلوزية التي تم انتاجها تحت البحث هي القماش المنتج من خيط اللحمة البامبو المصبوغ بتركيز ١٠٠% من مستخلص قشر الجريب فروت والمعالج بطريقة الميكروويف وذلك بمعامل جودة ٨٨,٧%.

الكلمات المفتاحية: الخصائص اللونية – البكتيريا – الأقمشة السليلوزية – الجريب فروت

Study Of The Chromatic Properties And Bacteria Resistance Of Some Cellulosic Fabrics Dyed With Grapefruit Peel Extract

ABSTRACT

This research aims to produce cellulosic fabrics treated with grapefruit peel extract to improve the color properties and bacteria resistance to them. To produce these fabrics, three weft materials were used (100% Tencel, 100% Fibran, 100% bamboo) from Nimra Thread (1/30) and density Weft thread 60 bds/inch. The warp threads were fixed for all the fabrics produced under the research, which is 100% cotton. For the dyeing process, grapefruit peel extract was treated with three concentrations (50%, 75%, 100%) and a stabilizer containing 4 g of aluminum sulfate. Two methods were used for the treatment conditions (soak for 24 hours and microwave for 4 minutes). The required laboratory tests were performed on the produced fabrics, then the results were analyzed statistically using analysis of variance to obtain the correlation coefficients and regression line equations in addition to using the (Radar-chart) method.) multi-axis to express the evaluation of the total quality of the fabrics produced under research. One of the most important findings of the research was that the best cellulosic fabrics that were produced under the research were bamboo fabric that was dyed with a concentration of 100% of grapefruit peel extract and treated by microwave method, with a total quality coefficient of 88.7%.

Key words: color properties - bacteria - cellulose fabrics – grapefruit.

مقدمة البحث

تتجه معظم الأبحاث اليوم إلي الحرص علي استخدام تكنولوجيا نظيفة للإقلال من تلوث البيئة بالكيماويات والصبغات الصناعية وفي مجال الإقلال من التلوث بالأصباغ تتجه العديد من الأبحاث إلي استخدام الصبغات الطبيعية لمقاومة نمو البكتيريا والتي تعتبر صديقة للبيئة كبديل للصبغات الصناعية حيث يفقد جزء كبير من الصبغات الصناعية أثناء مراحل التصنيع. (محمد عبدالمنعم, دعاء سلامة: ٢٠٢٠)

ومؤخراً ازداد الوعي بالبيئة وازداد الجدل حول مخاطر الصبغات الصناعية بسبب قلة الإهتمام بالمصادر الطبيعية والمنتجات الصديقة للبيئة كل ذلك كان سبباً في إعادة استخدام الصبغات الطبيعية المعروفة قديماً والبحث عن مصادر طبيعية جديدة للأصبغة وتطوير معدات وآليات عملية الصباغة.(نهي عبده, فوزي شريف: ٢٠٢١)

إن الغرض من الصباغة هو تحسين مظهرية الخامة بإكسابها لون متجانس ليبقي ثابت لما بعد الإستخدام العادي من التعرض للغسيل والضوء والعرق وما إلي ذلك وقد أدي تزايد القلق علي البيئة ومحاولة تقليل التلوث البيئي في السنوات الآخيرة إلي تزايد الإهتمام بدراسة الصبغات الطبيعية التي من أبرز مميزاتها أنها صبغات صديقة للبيئة.(منال البكري: ٢٠١٥)

ومع زيادة الوعي البيئي طالب المستهلكون بملابس آمنة علي الصحة وصديقة للبيئة بمعني أن تأخذ صناعة الملابس في اعتبارها البعد البيئي والحفاظ علي صحة الإنسان بداية من صناعة الألياف ومروراً بعمليات الغزل والنسيج والمعالجات الكيميائية وصناعة الملابس الجاهزة انتهاءاً بالتخلص الآمن منها بعد الإستعمال.(هدي غازي: ٢٠٠٢)

جاءت العديد من الدراسات التي اهتمت بتجهيز الأقمشة لمقاومة نمو البكتيريا فقد جاءت دراسة آمال حسن كمال الدين (٢٠٠٩م) بعنوان: "أثر التجهيزات المقاومة للبكتيريا علي بعض خواص الأداء الوظيفي للأقمشة" والتي تهدف إلي تحديد أكبر ظروف تجهيز لتوفر أعلي مقاومة لنمو البكتيريا دون الإخلال بقدرة الأقمشة علي الإمتصاص حيث تعتبر هذه الخاصية الوظيفية المرتبطة ببطانات الملابس الرياضية, ودراسة تأثير الخواص الطبيعية والميكانيكية من (نعومة الملبس – الإنسدال – نفاذية الهواء – مقاومة الإحتكال) وكذلك أثر الغسيل المتكرر علي ثبات التجهيزات المختلفة. وتوصلت الدراسة إلي: أن أفضل تركيز لأعلي مقاومة للبكتيريا بالنسبة ١٠جم لمادة التنوسان/ لتر, وأن نفاذية الهواء فقد انخفضت العينات المجهزة وكذلك معامل الإنسدال. دراسة مها طلعت السيد خلف الله بعنوان: "تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المستخدمة في المجال

الطبي بتجهيزها لمقاومة البكتيريا وإزالة الإتساخ" –(٢٠٠٩م). وتهدف هذه الدراسة إلي حماية الأقمشة المستخدمة في المجال الطبي من تأثير البكتيريا التي تنمو عليها وكذلك دراسة تأثير المعالجة لمقاومة البكتيريا وإزالة الإتساخ في حمام واحد علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة تحت الدراسة وأيضاً تحديد أفضل نوع قماش – تركيب نسجي – أفضل ظروف تشغيل لتثبيط نمو هذه الكائنات الدقيقة باستخدام مواد آمنة بيئياً. وتوصلت الدراسة إلي أن أفضل خامة نسجية هي خامة مخلوط قطن / فسكوز وأفضل تركيب نسجي هو نسيج سادة ١/١ وأفضل مادة تنعيم هي سيدو سوفت ٢٥٠ وأفضل درجة حرارة تثبيت هي ١٦٠ وأفضل زمن تثبيت هو ٣ دقائق. دراسة مروة حسن يس عاشور بعنوان "دراسة تحليلة لبعض المنتجات النسجية الطبية ودورها في التحكم في انتشار ونقل العدوي " – رسالة ماجستير – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – (٢٠١١م). هدفت هذه الدراسة إلي تقييم كفاءة بعض المنتجات النسجية الطبية غير المعالجة في التحكم في انتشار ونقل العدوي وأيضاً إختبار مدي مقاومة المنتجات تحت الدراسة للبكتيريا بنوعيها الموجبة والسالبة الجرام. وتوصلت الدراسة إلي مقاومة جميع العينات تحت الإختبار للبكتيريا بنوعيها قبل التعقيم ضعيفة ومحدودة جداً مع مراعاة استبدال الرداءات القطنية التقليدية بالرداءات الطبية التقليدية في تكاثر البكتيريا بها وبالتالي نشر العدوي وتوصلت إلي أن الأقمشة المنسوجة المصنعة من البولي استر من أكثر الخامات المناسبة استخداماً في صناعة ملابس الأطباء والممرضات يليها الأقمشة المنسوجة (١/١) المصنعة من البولي استر وأخيراً الأقمشة المخلوطة (قطن/ بولي استر). دراسة "صبرة الفهد" بعنوان: "دراسة مقاومة البكتيريا لبعض الأقمشة الغير منسوجة في المجال الطبي بعد معالجتها بجزيئات نانو أكسيد الزنك" – (٢٠١٤م). والتي تهدف إلي استخدام جسيمات أكسيد الزنك في صورة مركب نانوي في معالجة الأقمشة المستخدمة في المجال الطبي لمقاومة البكتيريا وذلك لتوفير الأمان والحماية التامة لمستخدميها بتحقيق الوقاية من التلوث وذلك بمعالجتها وإكسابها خواص مقاومة البكتيريا. وتوصلت هذه الدراسة إلي أن المعالجة لمقاومة البكتيريا تؤدي إلي زيادة مقدار المقاومة لنفاذ الماء ويرجع ذلك إلي تشرب مادة المعالجة بواسطة الفراغات الهوائية الموجودة بين الشعيرات وبعضها وملئ هذه الفراغات بمادة المعالجة وعلي ذلك تزداد مقاومة الأقمشة لنفاذ الماء نتيجة لإنسدال الفراغات الهوائية بمادة المعالجة. دراسة داليا محمد فتحي فرج بيومي بعنوان: "استخدام تقنية النانو في معالجة بعض الملابس الداخلية للأطفال لمقاومة البكتيريا والميكروبات المسببة لبعض الأمراض الجلدية"(٢٠١٧م). والتي تهدف إلي معالجة أقمشة الملابس الداخلية لمقاومة البكتيريا والميكروبات

التي تسبب في بعض الأحيان أمراض جلدية خطيرة يصعب التخلص منها ومعالجتها وخاصة عندما تصيب الأطفال, ومنع نمو الكائنات الدقيقة علي الأقمشة المعالجة يجعلها تحافظ علي خواصها الوظيفية لفترة طويلة. وتوصلت الدراسة إلي أفضل عينة من حيث مقاومة البكتيريا الموجبة قطن مسرح ذو التركيب البنائي كريب والتركيز ٥٠ ميكرو جرام /مل, وأفضل عينة من حيث مقاومة البكتيريا السالبة قطن ممشط ذو التركيب البنائي كريب والتركيز ٢٠ ميكرو جرام/مل.

واستفاد البحث الحالي من مجموعة هذه الدراسات السابقة الخاصة بتجهيز الأقمشة لمقاومة نمو البكتيريا في التعرف علي الأقمشة المقاومة للميكروبات بالإضافة إلي إكسابها الخصائص المضادة للبكتيريا باستخدام تقنيات مختلفة للمعالجة وأهميتها في منع تكاثر البكتيريا والفطريات وتطبيقها في نطاق واسع, انتاج أقمشة وظيفية قادرة علي مقاومة نمو البكتيريا, كيفية تكاثر البكتيريا علي الأقمشة المعالجة والغير معالجة, كيفية معالجة الأقمشة السليلوزية في مقاومة البكتيريا بنوعيها السالبة والموجبة.

وهناك مجموعة أخري من الدراسات تناولت الصبغات الطبيعية فقد جاءت دراسة شرين عمر بهلول خليل (٢٠١٠م) بعنوان: "صباغة الأقمشة القطنية بالصبغات الطبيعية وإكسابها خواص مقاومة الميكروبات" والتي هدفت إلي صباغة الأقمشة القطنية باستخدام الصبغات الطبيعية للحد من استخدام الصبغات الكيميائية المسببة للعديد من الأضرار لكلاً من الإنسان والبيئة المحيطة, ومعالجة الأقمشة القطنية بغرض التحكم في نمو البكتيريا علي الأقمشة وتقليل الرائحة الكريهة التي تسببها التحلل الميكروبي, عدم إحداث إفراز أو تأثيرات موضوعية علي جلد الإنسان أو صحته. وتوصلت هذه الدراسة إلي ثبات فاعلية ثلاثة صبغات طبيعية ضد النمو البكتيري من بين الصبغات المستخدمة وهي (الشاي والرمان والصبار), تزداد مقاومة الصبغات النباتية المستخدمة للبكتيريا بزيادة تركيز الصبغة, تتباين القياسات اللونية ودرجات الثبات اللوني للصبغات النباتية المقاومة للبكتيريا باختلاف نوع الصبغة والمثبت. دراسة داليا فاروق سليمان السيد (٢٠١٠م) بعنوان: "تأثير استخدام بعض التراكيب البنائية والصبغات الآمنة بيئياً علي الخواص الوظيفية لأقمشة ملابس الأطفال" هدفت هذه الدراسة إلي الوصول إلي أنسب المعايير للأقمشة ملابس الأطفال القطنية والمخلوطة من حيث أنسب التراكيب النسجية وعدد الحدفات في وحدة القياس ونوع خيط اللحمة المستخدم ودراسة تأثير ذلك علي جودة المنتج الملبسي ومدي ملاءمته لأدائه الوظيفي. وتوصلت هذه الدراسة إلي: أن القماش المنتج من خامة خيط اللحمة صوف وبتركيب نسجي هنيكوم ومنفذ بعدد حدقات ٧ هو الأفضل علي الإطلاق بالنسبة لجميع الخواص

الوظيفية (قوة الشد والاستطالة قبل وبعد الصباغة – مقاومة التوبير – مقاومة الكهرباء الإستاتيكية ومقاومة نفاذية الهواء ودرجة البياض المقاسة للأقمشة المنتجة. دراسة سامية محمد عبد الغني (٢٠١٢م) بعنوان: "إمكانية استخدام الصبغات الطبيعية لتحسين كفاءة الأداء للأقمشة الطبية" هدفت هذه الدراسة إلي التوصل لأفضل نوع صبغة تناسب الأقمشة الطبية, استخلاص بعض الصبغات الطبيعية من مصادر نباتية متاحة للبيئة المصرية واستخدامها في صباغة الأقمشة الطبية لتلافي الآثار السلبية للصبغات الطبيعية, وتحديد أنسب الظروف لاستخدام هذه المستخلصات في عملية الصباغة الآمنة بيئياً. دراسة نهي محمد عبده السيد(٢٠١٣م) بعنوان: "تحسين الخواص اللونية لأقمشة الكتان المعالجة بالإنزيمات والمصبوغة بالصبغات الطبيعية" هدفت هذه الدراسة إلي معالجة صديقة للبيئة للأقمشة المحتوية علي الكتان لتحسين خواص الكتان وزيادة قابليته للصباغة عن طريق استخدام أنواع مختلفة للإنزيمات, استخلاص ملونات طبيعية من الزعفران والكركم والكركدية واستخدامها في صباغة الكتان, تحسين خواص الثبات المختلفة خصوصاً ضد الضوء والغسيل. وتوصلت هذه الدراسة إلي استخلاص الصبغات النباتيه من (الزعفران والكركديه والكركم) بأفضل المتغيرات من نوع الإنزيم وتركيزه ونوع المثبت وترتيب عملية المعالجة بالإنزيم بالنسبة إلي عملية الصباغة ودرجة الحرارة وزمن المعالجة والحصول علي أفضل درجات الثبات وعمق اللون واستخدام الصبغات المستخلصة في صباغة الأقمشة الكتانية. دراسة هويدا طلعت مبروك الديب (٢٠١٤م) بعنوان: "الإستفادة من صباغة الخيوط الصوفية المخلوطة بصبغات آمنة بيئياً لعمل بعض مكملات الملابس" هدفت هذه الدراسة إلي استكشاف مدي إمكانية استخدام الصبغات الطبيعية المستخلصة من (الحلبة والكركدية قشر الرومان) مع استخدام مثبتات كيميائية مختلفة (الشبة وكلوريد الحديدوز وكبريتات الحديدوز) من خلال طرق تثبيت مختلفة (قبل, وأثناء, وبعد) الصباغة والإستفادة منها في صباغة الخيوط الصوفية المخلوطة (٤٥% صوف: ٥٥% إكريلك) (٤٥% صوف: ٦٥% إكريلك) وذلك للحصول علي صبغات بدرجات لونية ثابتة (للغسيل والإحتكاك والعرق والضوء) وبأفضل النتائج لإختبارات الخواص الميكانيكية للخيوط المصبوغة (قوة الشد والإستطالة) ثم توظيف تلك الخيوط في عمل مكملات ملبسية صديقة للبيئة. وتوصلت هذه الدراسة إلي أن الصباغات المستخدمة (الحلبة والكركدية وقشر الرومان) أعطت أعلي درجات الثبات اللوني للصبغات الثلاثة بالتساوي ولكن باختلاف المثبت وطريقة التثبيت.

واستفاد البحث الحالي من مجموعة هذه الدراسات السابقة الخاصة بالصبغات الطبيعية في معرفة أنواع الصبغات الطبيعية وكذلك طرق استخلاصها والتعرف علي الأنواع المختلفة للمثبتات المعدنية

والطبيعية والفرق بين هذه الطرق المتنوعة ومعرفة عمليات المعالجة التي تسهم بدور كبير في الحصول علي عملية صباغة ناجحة والحصول علي درجات ثبات لوني أفضل والحصول علي درجات لونية ذات عمق لون أفضل.

وهناك مجموعة أخري من الدراسات التي اهتمت بالأقمشة السيليلوزية فقد أوضحت دراسة (نشوة عبدالرؤوف عبدالحليم، ٢٠٠٣) بعنوان: "تأثير بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية والمعالجات الأولية والتجهيز على بعض خواصها الوظيفية وقابليتها للتنظيف" هدفت الدراسة إلي التركيب البنائي (نوع الخامة والتركيب النسجي وعدد حدفات السم)، المعالجات الأولية (إزالة البوش والغليان والتبييض)، التجهيز بالتنعيم على بعض الخواص الوظيفية للأقمشة السليلوزية وقابليتها للتنظيف، تقيم بعض الخواص الميكانيكية والطبيعية للأقمشة المنتجة، تحديد أي العمليات الكيميائية يضعف مثل هذه الأقمشة. وتوصلت الدراسة إلي أن أقمشة القطن ١٠٠% تحقق أعلى قيمة عند كل من (مرحلة الغليان للخيط المفرد، وإزالة البوش، ومرحلة التجهيز بالتنعيم للخيط المزوى) وأقل قيمة عند كل من (مرحلة الخام للخيط المفرد، ومرحلة التبييض للخيط المفرد) . دراسة (أية محمد فوزى لبشتين، ٢٠٠٦) بعنوان: "تأثير معالجة الأقمشة السليلوزية لمقاومة بعض أنواع البكتيريا على الخواص الوظيفية للأقمشة الوقائية" هدفت الدراسة إلي تحسين الأداء الوظيفى للأقمشة السليلوزية وذلك بتجهيزها ومعالجتها ضد البكتيريا بمواد أمنة للحد من التلوث البيئى والملائمة الوظيفية للأقمشة الوقائية واستخدام افضل تركيب نسجى يلائم الاداء الوظيفى للأقمشة المنتجة والوصول إلي أفضل معامل تغطية للحمة ليعمل على تحسين جودة الأداء للأقمشة المنتجة والوصول إلي أفضل اسلوب غزل يمكن استخدامه لتحقيق الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة وافضل النسب المؤثرة فى عملية التجهيز النهائى للأقمشة السليلوزية لمقاومة البكتريا وعدم التأثير بعمليات الغسيل . توصلت الدارسة إلي أن أنسب أسلوب غزل تم استخدامة وحقق أعلى تقييم جودة للأقمشة المنتجة تحت البحث لجميع الخواص هو اسلوب الغزل الحلقى و أنسب تركيب نسجى يمكن استخدامة لإنتاج الأقمشة الوقائية تحت البحث لجميع الخواص المراد أستخدامها هو التركيب النسجى المبردى ١/٢ و أنسب كثافة للحمات يمكن استخدامها ٦٨حدفة/ البوصة وذلك لتحقيقها أفضل النتائج لجميع الخواص تحت البحث. دراسة (رانيا محمد حمودة، ٢٠٠٧) بعنوان: "تحسين خواص الأقمشة السليلوزية المستخدمة في الملابس الجاهزة والمنتجة ببعض التراكيب الهندسية المختلفة بالمعالجة بالتزهير ومقاومة التجعد بمواد صديقة للبيئة" هدفت الدراسة إلي امكانية تحسين خواص الأقمشة السليلوزية المستخدمة في الملابس الجاهزة والمنتجة ببعض التراكيب الهندسية

المختلفة بالمعالجة بالتزهير اللوني ومقاومة التجعد وذلك باستخدام مواد كيميائية صديقة للبيئة ولذلك تم انتاج ومعالجة أقمشة روعي في مواصفاتها أن تكون متمشية مع هذا الغرض. وتوصلت الدراسة إلي أن أنسب نوع خامة لنسبة خلط خيط اللحمة هي خيط لحمة ١٠٠% قطن, وأنسب تركيب نسجي هو مبرد ٣/٢, وأنسب عامل مساعد تم استخدامه هو حمض الستريك. أن القماش المعالج بحمض الستريك والمنتج بتركيب نسجي مبرد ٣/٢ وبخيط لحمة ١٠٠% قطن هو الأفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة وذلك بمعامل جودة ٧١,٥%. أن القماش المعالج بكلوريد الماغنسيوم والمنتج بتركيب نسجي ١/١ وبخيط لحمة ١٠٠% قطن هو الأفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة بمعامل جودة ٦٢,٣%. دراسة (أسماء سامى سويلم، ٢٠٠٧) بعنوان: "اكساب الأقمشة السليلوزية المنتجة ببعض التراكيب البنائية المختلفة والمستخدمة فى الملابس الجاهزة خواص العناية السهلة بطريقة أمنة بيئيا" هدفت الدراسة إلي اكساب الأقمشة السليلوزية المنتجة ببعض التراكيب البنائية المختلفة والمستخدمة فى الملابس الجاهزة خواص العناية السهلة بطريقة أمنة بيئيا، ولهذا تم انتاج أقمشة تحتوى على مواصفات أن تكون مناسبة لهذا الغرض . وتوصلت الدارسة إلي أن القماش المنتج بخيط لحمة ٧٥% قطن/ ٢٥% كتان وبتركيب نسجى أطلس ٥ وبدون معالجة هو الأفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة وذلك بمعامل جودة ٨٦,٦% , بينما كان القماش المنتج بخيط لحمة ٢٥% قطن / ٧٥% كتان وبتركيب نسجى سادة١/١ وبدون معالجة هو الأقل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة وذلك بمعامل جودة ٦٩,٣%، وأن القماش المنتج بخيط لحمة ٧٥% قطن/ ٢٥% كتان وبتركيب نسجى أطلس ٥ وبعد معالجة هو الأفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة وذلك بمعامل جودة ٧٧,٣%, بينما كان القماش المنتج بخيط لحمة ٢٥% قطن / ٧٥% كتان وبتركيب نسجى أطلس ٥ وبعد المعالجة هو الأقل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وعوامل الدراسة المختلفة وذلك بمعامل جودة ٦٤,٥%. دراسة (رحاب جمعة ابراهيم عبد الهادى، ٢٠١١) بعنوان: "تأثير معالجة الأقمشة السليلوزية باستخدام أشعة الميكروويف على الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الجاهزة وتحسين قابليتها للصباغة" هدفت الدراسة إلي التوصل إلي أفضل تركيب نسجى للأقمشة السليلوزية يعطى أفضل الخواص الوظيفية، وكذلك التوصل إلي أفضل كثافة لخيط اللحمة يعطى أفضل النتائج، والتوصل إلي أفضل نسبة خلط الأقمشة المنتجة تحت البحث يعطى أفضل قابلية للصباغة، والتوصل إلي أفضل طاقة لأشعة الميكروويف وكذلك الزمن المستخدم للوصول إلي أفضل الخواص الوظيفية، استخدام الاحصاء

التطبيقى لايجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث. وتوصلت الدراسة إلي أن القماش المنتج من قماش مخلوط (قطن ٥٠% : كتان ٢٥% : فسكوز٢٥%) وباستخدام كثافة خيط لحمة ٢١ حدفة / سم وبالتركيب النسجى هنيكوم عند طاقة ميكروويف ٥١٠ وات وزمن المعالجة ٢ دقيقة هو أفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بعد المعالجة بالميكروويف . دراسة (إسراء عبد الناصر الصعيد، ٢٠١٨) بعنوان " اكساب الأقمشة المصنعة من الألياف السليلوزية خاصية التوصيل الكهربي لجعلها أكثر ملائمة للاستخدام في الغرف الطبية " هدفت الدراسة إلي تجهيز الأقمشة المصنعة من الألياف السليلوزية لإكسابها خاصية التوصيل الكهربي وذلك لجعلها أكثر ملائمة للاستخدام في الغرف الطبية, وتوصل البحث إلي أن أفضل النتائج كانت عند تركيز الإيثيلين ٧,٥ جم/لتر, وكلوريد الحديديك ١٥جم/لتر والأس الهيدروجيني ٢.

مشكلة البحث

من خلال ماتقدم تم تحديد مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

ما إمكانية دراسة الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لبعض الأقمشة السليلوزية المصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت؟

ويتفرع من التساؤل الرئيسي التساؤلات التالية:

- ما إمكانية استخلاص صبغة طبيعية من قشر الجريب فروت ؟
- ما تأثير ظروف المعالجة علي الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث؟
- ما تأثير تركيز المادة المعالجة علي الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث؟
- ما تأثير نوع خامة خيط اللحمة علي الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث؟

أهداف البحث

١. التوصل إلي أنسب نوع خامة لخيط اللحمة يتوافق مع مادة المعالجة ويعطي أفضل الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لها.
٢. التوصل إلي أنسب تركيز للمادة المعالجة يعطي أفضل الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث.

٣. التوصل إلي أنسب ظروف معالجة تعطي أفضل الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث.

أهمية البحث

١. انتاج أقمشة سليلوزية ذات خواص وظيفية متعددة .
٢. معالجة الأقمشة المنتجة تحت البحث بمستخلص قشر الجريب فروت لتحسين الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لها.
٣. الحث علي استخدام المعالجة النظيفة الآمنة بمواد صديقة للبيئة.
٤. تحديد فاعلية استخدام صبغة قشر الجريب فروت في تحسين الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للاقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث.
٥. المساهمة في رفع كفاءة الأقمشة السليلوزية وتحسين الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا لها.
٦. تحقيق المنافسة العالية في الأسواق المصرية.

فروض البحث:

١. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين عوامل البحث علي خاصية شدة اللون (K/S).
٢. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين عوامل البحث علي خاصية درجة البياض (WI).
٣. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين عوامل البحث علي خاصية درجة الإصفرار (YI).
٤. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين عوامل البحث علي خاصية مقاومة البكتيريا (فلافوبكتيريوم).
٥. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين عوامل البحث علي خاصية مقاومة البكتيريا (باسيلوس).

منهج البحث :

وتتبع هذه الدراسة المنهج التجريبي التحليلي عن طريق تطبيق التجربة العملية لإثبات صحة الفروض وتحليل العلاقات بين المتغيرات وتوضيحها لتحقيق أهداف الدراسة.

حدود البحث:

الحدود الزمانية:

تم عمل البحث فى الفترة الزمنية من عام ٢٠٢٠ إلي عام ٢٠٢٢

الحدود المكانية:

- تم انتاج الأقمشة فى شركة مصر للغزل والنسيج – بالمحلة الكبرى .

- تم عمل الإختبارات المعملية في المركز القومي للبحوث بالدقي – القاهرة

الحدود الموضوعية:

- تم استخدام ثلاث خامات لخيط اللحمة وهي (بامبو١٠٠% – تنسيل١٠٠% – فبران ١٠٠%) وخيط السداء (قطن ١٠٠%).
- تم تجهيز هذه الأقمشة باستخدام مستخلص قشر الجريب فروت بعمل ثلاث تركيزات مختلفة منه (٥٠% – ٧٥% – ١٠٠%) واستخدام مثبت يحتوي علي (٤ جم من كبريتات الألومنيوم / لتر محلول صبغة).
- تم استخدام نوعين من ظروف المعالجة لإجراء عملية الصباغة وهي (النقع لمدة ٢٤ ساعة– الميكروويف لمدة ٤ دقائق).

مصطلحات البحث

الخصائص اللونية:

يقصد بالخواص اللونية في هذه الدراسة مجموعة الصفات والخواص اللونية التي يمكن قياسها علي الأقمشة بعد صباغتها بالصبغات الطبيعية وهي (شدة اللون– درجة البياض– درجة الإصفرار).

البكتيريا:

هي كائنات أحادية الخلية والتي تنمو بسرعة كبيرة بشرط توافر ظروف الدفء والرطوبة. (محمد حمودة: ٢٠١٩).

الأقمشة السليلوزية:

هي المنسوجات المنتجة من الخلايا والأنسجة النباتية مثل قماش القطن (أحمد سالمان وأخرون:٢٠١٦).

الجريب فروت:

هي فاكهة حمضيّة كبيرة الحجم نسبيا يصل طول شجرتها إلي ما يتراوح من ٤,٥ إلي ٦ مترات، وهي ذات قمة مُستديرة عليها فروع منتشرة، وتنمو هذه الثمار علي شكل عناقيد مماثلة للعنب وتتلون القشرة الخارجية لفاكهة الجريب فروت بالعديد من الألوان مثل: الأصفر، والأبيض، والزهري، بينما يتلون داخلها بالأصفر الباهت، أو الأبيض، أو الأحمر الداكن وتكون الثمرة مليئة بالعصير، ويتراوح طعمها بين الحامض والحلو عند نضوجها، كما يعد مركب نوتكاتون هو المركب المسئول عن الرائحة العطرية لليمون الجنة ويستخرج زيت الجريب فروت العطري من قشرته عبر

عملية تُدعى بالزيت المعصور على البارد (بالإنجليزية: Cold-pressing)، ومن الجدير بالذكر أن أول انتاج لهذه الفاكهة كان ١٧٥٠ بربادوس وهي دولة في البحر الكاريبي وهي ناتجة عن تهجين البوميلو وفاكهة البرتقال, وفي عام ١٨٢٣ وصلت أول مجموعة منها إلي الولايات المتحدة الأمريكية. (mawdoo3.com , ar.wikipedia.org).

الإطار النظري:

الأقمشة المستخدمة تحت البحث: القطن – البامبو – التنسيل – الفبران

أولاً: القطن

هو من نباتات المناطق الحارة, ويتطلب رياً جيداً وأرضاً خصبة حتي ينمو بشكل جيد لينتج قطناً علي درجة عالية من الجودة.

ويعتبر القطن المحصول الرئيسي لا بين المحاصيل السليلوزية فحسب بل بين المحاصيل المختلفة التي تكون المواد الخام المستعملة في صناعات الخيوط والأقمشة, ويستخدم القطن بنسبة ٧٥% من مقدار مجموع الخامات المستخدمة في المنسوجات, ويعتبر القطن المصري من أفضل الأنواع ويطلق عليه القطن طويل التيلة ولذلك يتم تصديره لجميع أنحاء العالم.(سلمي محمد:٢٠١٧)

إستخدامات الأقمشة القطنية

- تستخدم بكثرة في الملابس الداخلية والخارجية سواء للسيدات والرجال.
- تستخدم في الغيارات الطبية والضمادات وصناعة القطن الطبي, وملابس الأطباء والممرضات لسهولة غليها وتعقيمها.
- تستخدم في أقمشة البياضات والمفروشات والبطاطين والفوط والستائر.
- تستخدم في أقمشة التنجيد والحشووالأشرطة والدانتيلا وخيوط الحياكة. (ولاء العيسوي– ٢٠١٥)

ثانياً: البامبو أو الخيزران

هو عبارة عن ألياف ليجنو سليلوزية طبيعية مصنوعة من اللب النشوي لنباتات البامبو, ويتم الحصول عليها من قصب البامبو.(Siba Mishra, Lopamudra Nayak .2016) وتركيبها الكيميائي يشبه التركيب الكيميائي للألياف اللحائية (Li et al. 2010) , لذلك فإنه يتم مقارنة هيكلها وخصائصها بألياف اللحاء الأخري مثل الكتان والجوت (Yueping et al. 2010), علاوة علي ذلك فهو ينتمي إلي هيكل بلوري السليلوز الأول مثل تلك الموجودة في القطن والرامي.

وعلي الرغم من أن ألياف البامبو تشبه الألياف اللحائية إلا أنه في كثير من الأحيان مايساء تفسيرها علي أنها ألياف لحائية , كما أن البامبو لا يحتوي علي لحاء وتوجد الألياف علي الساق الخارجية علي عكس ألياف اللحاء التي تحدث داخل لحاء النبات, لذلك فإنه يمكن تسمية البامبو باسم " ألياف القصبة " تماماً كما يطلق علي القطن " ألياف السيزال أو ألياف البذور". (Siba Mishra,Lopamudra Nayak .2016).

إستخدامات أقمشة البامبو

تستخدم أقمشة البامبو سواء المنسوجة أو غير المنسوجة في قطاع المنسوجات علي نطاق الكبير, فالمنسوج منها يدخل في صناعة خيوط الحياكة والجوارب والملابس الداخلية والقمصان وبدلات السباحة والمناشف وملاءات السرير ومفارش المائدة والستائر والمراتب.

أما غير المنسوج منها فإنه يدخل في صناعة أقنعة الوجه (الكمامات) والمناديل وحفاضات الأطفال والفوط الصحية للنساء والضمادات الجراحية والحقائب والأحذية والسترات الواقية من الرصاص, وذلك بسبب خصائصه المتعددة وسهولة صباغته (Khalid et al.2014).

ثالثاً: التنسيل

والتعريف العام للتنسيل:- هي عبارة عن ألياف سليلوزية من صنع الإنسان يتم انتاجها بواسطة عملية غزل الليوسيل وهي عملية غزل بالتحلل المباشر وذلك من خلال التجديد من المذيب العضوي، (N-Metylmorfolin N-oxide), والألياف التي يتم نسجها وفقاً لهذه العملية لها هيكل نانو ليفي سيليلوزي تتكون من عدد لا يحصي من الألياف البلورية غير المتورمة (Kurt, et al.2006).

وللتنسيل خاصية يتميز بها عن باقي الأقمشة السليلوزية وهي "الرجفان" وتعتبر هذه الخاصية هي واحدة من أهم الخصائص الرئيسية للتنسيل والتي تساهم في تطبيقه في صناعة الأزياء. حيث تتميز ألياف التنسيل بقدرتها الفريدة على الرجفان في حالة رطبة عند تعرضها لقوى ميكانيكية خارجية. ويمكن استخدام تأثير الرجفان لإنتاج أقمشة ناعمة الملمس ذات سطح ليفي دقيق مما يمنح سطح القماش مظهراً وملمساً خاضين يعرف باسم " تأثير جلد الخوخ ", ويتسبب هذا السطح الليفي في تشتت الضوء بدرجة أكبر, وتظهر الأقمشة المصبوغة أفتح في اللون مقارنة بنظيرتها الغير مصبوغة (Alaa, et al.2014), (Iram, et al.2006).

استخدامات أقمشة التنسيل

- تستخدم ألياف التنسيل في المقام الأول في صناعة الملابس الجاهزة مثل الدنيم, تشينو (Chino) , وغيرها من الملابس الكاجول.
- تستخدم أيضاً في صناعة ملابس السيدات سواء الداخلية أو الخارجية وذلك نظراً لمظهريتها الجذابة ونعومتها وملمسها الحريري فتستخدم في صناعة الفساتين والقمصان الرجالي وملابس الحماية والملابس الرياضية.
- تستخدم في صناعة المفروشات المنزلية مثل (المفارش وأغطية السرائر ومناشف الحمام) (حسام الدين: ٢٠١٩م), (شيماء عامر:٢٠١٩م).

كما أنه شائع الاستخدام في المجال الطبي بسبب خصائصه المضادة للبكتيريا (C.Beti,TENCEL-2015)

رابعاً: الفبران

تقوم صناعة الألياف المغزولة (الفبران) علي تقطيع ألياف الفسكوز المستمرة بأطوال مختلفة ثم يتم غزلها بنفس الطريقة التي تغزل بها الألياف الطبيعية مثل (القطن والصوف), كما أن الألياف المغزولة (الفبران) تمر بنفس المعالجات الكيماوية والمراحل المستخدمة في عمل ألياف الفسكوز المستمرة (أنصاف نصر, كوثر الزغبي: ٢٠٠٥م).

إستخدامات أقمشة الفبران

- تستخدم في كثير من الأغراض الملبسية مثل الملابس الداخلية والخارجية وملابس السهرة (كفاية سلمان وآخرون:٢٠٠٩).
- تستخدم في أقمشة البطانات للبدل الشتوية والتايورات والمفروشات المنزلية والستائر والسجاد.
- تستخدم مخلوطة مع القطن لإنتاج أقمشة تصلح لملابس الممرضات (رحاب جمعة:٢٠١١).

الصبغات الطبيعية والمثبتات الكيميائية المستخدمة لمعالجة الأقمشة السليلوزية المنتجة تحت البحث:

١. ثمرة الجريب فروت

نشأ الجريب فروت في جزر الهند الغربية ولذلك فهو يسمي بالليمون الهندي (محمد الحسيني : ١٩٨٧م).

هي فاكهة حمضيّة كبيرة الحجم نسبيا يصل طول شجرتها إلي ما يتراوح من ٤,٥ إلي ٦ مترات، وهي ذات قمة مُستديرة عليها فروع منتشرة، وتنمو هذه الثمار علي شكل عناقيد مماثلة للعنب وتتلون القشرة الخارجية لفاكهة الجريب فروت بالعديد من الألوان مثل: الأصفر، والأبيض، والزهري، بينما يتلون داخلها بالأصفر الباهت، أو الأبيض، أو الأحمر الداكن وتكون الثمرة مليئة بالعصير، ويتراوح طعمها بين الحامض والحلو عند نضوجها، كما يعد مركب نوتكاتون هو المركب المسئول عن الرائحة العطرية لليمون الجنة ويستخرج زيت الجريب فروت العطري من قشرته عبر عملية تُدعى بالزيت المعصور على البارد (بالإنجليزية: Cold-pressing)، ومن الجدير بالذكر أن أول انتاج لهذه الفاكهة كان ١٧٥٠ بربادوس وهي دولة في البحر الكاريبي وهي ناتجة عن تهجين البوميلو وفاكهة البرتقال, وفي عام ١٨٢٣ وصلت أول مجموعة منها إلي الولايات المتحدة الأمريكية. (mawdoo3.com , ar.wikipedia.org).

الشبة (كبريتات الألومنيوم والبوتاسيوم)

من إحدي المثبتات الكيميائية وهي عبارة عن مركب مزدوج من كبريتات الألومنيوم والبوتاسيوم, وتوجد في صورة بلورات كريستالية بيضاء وهي شائعة وآمنه في الاستخدام, كما أنها تتميز بأنها رخيصة الثمن وسهل الحصول عليها بالإضافة لكونها غير سامة وتزيد من تألق الألوان (جيهان نوار : ٢٠٠١م), (رانيا حمودة : ٢٠٠٣م).

الدراسة التطبيقية:

إجراءات البحث:

إنتاج الأقمشة محل البحث:-

تم انتاج العينات في مصنع الغزل والنسيج بالمحلة الكبري وذلك بالمواصفات الآتية :-

- نوع خيط السداء قطن ١٠٠% من نمرة ١/٤٠ ترقيم إنجليزي مسرح
- نوع خيط اللحمة بامبو ١٠٠%, تنسيل ١٠٠%, فبران ١٠٠% ترقيم إنجليزي

مواصفات الأقمشة المنتجة تحت البحث:-

- نوع النول : دوبي رابير
- عرض النول : ١٩٠سم
- نمرة خيط السداء : ١/٤٠ قطن مسرح
- نمرة خيط اللحمة : ١/٣٠ (تنسل – بامبو – فبران)
- عدد حدفات البوصة : ٦٠ حدفة / بوصة

- وزن المتر الطولي : ١٥٦جم
- وزن المتر المربع : ١٤٨جم
- عرض القماش : ١٠٤سم
- عده المشط : ١٩,٢ باب/ سم
- التطريح للبحر والبراسل : ٣ فتلة / باب
- عدد فتل السم للبحر والبراسل بالمشط: ٥٧,٦ فتلة / سم
- عرض السداء بالمشط : ١٠٨,٦ سم
- عدد خيوط السداء جميعا : ٦٢٥٥ فتلة
- عدد فتل النيرة : ١ فتلة للبراسل : ١فتلة للبحر
- عدد الدرأ المستخدم : ١٠ بحر + ٢ براسل + ٢ تحبيس
- نوع اللقي : علي الصف

طريقة الحصول علي مستخلص قشر الجريب فروت

- تم الحصول علي ثمرة الجريب فروت الأحمر من الأسواق المصرية.
- تم تنقيتها جيداً والتخلص من أي شوائب أو أتربة عالقة بها.
- تم غسل ثمرة الجريب فروت بالماء جيداً ثم تجفيفها من ماء الغسيل.
- تم تقشير ثمرة الجريب فروت لفصل القشرة عن الثمرة نفسها.
- تم تجفيف قشرة ثمرة الجريب فروت في الشمس أولاً حتي تجف جيداً وبعد ذلك تم وضعه في فرن درجة حرارته ٧٠ لمدة ٥ دقائق لتجفيفه نهائياً بشكل مناسب.
- تم طحن قشر ثمرة الجريب فروت إلي أن تم تحويله لبودرة.
- تم نخل البودرة من قشر ثمرة الجريب فروت بمنخل دقيق حتي يتم رفع الأجزاء التي لم يتم طحنها جيداً وإعادة طحنها مرة أخري للحصول علي مادة الصبغة الطبيعية.

تحضير محلول الصبغة:

- تم تكوين محلول الصبغة حيث يحتوي علي (٦٠ جم من مستخلص قشر ليمون الجنة / لتر ماء).

طريقة الصباغة:

- تم استخدام طريقتين من ظروف المعالجة لتجهيز محلول الصباغة, الطريقة الأولي (النقع) وفيها يتم ترك المحلول في وعاء مغطي لمدة ٢٤ ساعة علي درجة حرارة الغرفة

مع مراعاة التقليب المستمر له ثم بعد ذلك يتم ترشيح المحلول عدة مرات للتخلص من مستخلص قشر ليمون الجنة, والطريقة الثانية (باستخدام الميكروويف) حيث يوضع محلول الصبغة بداخل الميكروويف لمدة ٤ دقائق فقط وبعد ذلك يتم إخراج المحلول وتقليبه جيداً ثم يتم ترشيح المحلول عدة مرات للتخلص من مستخلص قشر ليمون الجنة.

- وفي كلتا الطريقتين يتم استخدام ٣ تركيزات لمحلول الصبغة ٥٠%, ٧٥%, ١٠٠% مع إضافة ٤ جم من كبريتات الألومنيوم (الشبه) / لتر محلول صبغة.
- و بالنسبة لمعالجة الأقمشة فقد تم تجهيز عينات القماش مساحة ٢٢سم×٢٢سم من كل نوع من أنواع الأقمشة المستخدمة في البحث حيث توضع عينات هذه الأقمشة في كل لتر من محلول الصبغة والغليان في درجة حرارة ٩٠ درجة مئوية لمدة ٧٥ دقيقة ثم تجفف العينة في الفرن عند درجة حرارة ٨٠ درجة مئوية).

الإجراءات المعملية التي تم إجراؤها للأقمشة المنتجة تحت البحث

تم إجراء الإختبارات المعملية للأقمشة المنتجة تحت البحث بالمركز القومي للبحوث وتضمنت هذه الإختبارات مايلي:-

- اختبارات شدة اللون (k/s) ودرجة البياض (WI) ودرجة الإصفرار (YI)
- تم تنفيذ هذه الإختبارات علي جهاز DATA COLOR SYSTEM
- اختبارات مقاومة البكتيريا (فلافوبكتيريوم وباسيلوس) (%)
- وتم تنفيذ علي جهاز Disc Diffusion Method

النتائج والمناقشة:

تأثير عوامل الدراسة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (ظروف محلول المعالجة, تركيز المادة المعالجة, نوع الخامة المستخدمة لخيط اللحمة,) علي: الخصائص اللونية للقماش وهي (شدة اللون, درجة البياض, درجة الإصفرار) وعلي مقاومة نمو البكتيريا وهي (فلافوبكتيريوم وباسيلوس), 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.

جدول (١) نتائج متوسطات القراءات لاختبارات الأقمشة تحت البحث

#	ظروف المعالجة	التركيز %	نوع الخامة	شدة اللون K/S	درجة البياض WI	درجة الإصفرار YI	مقاومه البكتريا (فلافوبكتريوم)	مقاومه البكتريا (باسيلوس)
1	نقع ٢٤ س	50	تنسيل	1.98	0.00	29.31	27.25	14.00
2	نقع ٢٤ س	50	بامبو	2.83	0.00	34.84	31.25	18.00
3	نقع ٢٤ س	50	فبران	2.68	0.00	32.01	29.75	20.00
4	نقع ٢٤ س	75	تنسيل	2.49	0.00	31.88	23.00	16.25
5	نقع ٢٤ س	75	بامبو	3.96	0.00	41.41	22.75	16.50
6	نقع ٢٤ س	75	فبران	4.01	0.00	40.21	25.50	16.00
7	نقع ٢٤ س	100	تنسيل	5.91	0.00	45.53	16.00	17.75
8	نقع ٢٤ س	100	بامبو	6.09	0.00	49.94	31.00	16.00
9	نقع ٢٤ س	100	فبران	5.81	0.00	45.56	21.75	16.50
10	ميكروويف ٤ د	50	تنسيل	2.38	0.00	29.82	18.50	17.25
11	ميكروويف ٤ د	50	بامبو	1.70	0.00	27.00	19.75	17.00
12	ميكروويف ٤ د	50	فبران	2.03	0.00	28.05	14.00	17.00
13	ميكروويف ٤ د	75	تنسيل	5.93	0.00	47.77	17.50	16.00
14	ميكروويف ٤ د	75	بامبو	6.38	0.00	53.79	17.00	18.00
15	ميكروويف ٤ د	75	فبران	3.15	0.00	35.28	16.25	16.50
16	ميكروويف ٤ د	100	تنسيل	7.23	0.00	44.95	14.00	16.25
17	ميكروويف ٤ د	100	بامبو	3.99	0.00	40.77	14.75	15.63
18	ميكروويف ٤ د	100	فبران	6.89	0.00	50.78	15.25	14.75

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي شدة اللون k/s

أ) تحليل التباينANOVA

جدول (٢) تحليل التباين المتعدد (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي شدة اللون (K/S)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	المعنوية المحسوبة
ظروف المعالجه	0.8537	1	0.8537	0.96	0.351
التركيز	41.6647	2	20.8324	23.36	0.000
نوع الخامة	0.1615	2	0.0808	0.09	0.914

ويتضح من نتائج الجدول (٢) ما يلى:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً لظروف المعالجه في تأثيرها علي شدة اللون.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) للتركيز في تأثيره علي شدة اللون.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً لنوع الخامة في تأثيرها علي شدة اللون.

ب) تحليل الانحدار الغير خطى لشدة اللون Non-Linear Regression Analysis (Quadratic Equation)

جاءت معادلة الانحدار غير الخطى المتعدد علي النحو التالي:

Y= -1.83 + 0.91x2 + 1.57x3 – 0.09 x12 – 0.17x22 – 0.08x32 +0.23x1x2 – 0.92 x1x3 + 0.11x2x3

R2 (R Square) = 0.92

Multiple R= 0.96

حيث x1 يمثل ظروف المعالجه

حيث x2 يمثل التركيز.

حيث x3 يمثل نوع الخامه.

حيث x يمثل التأثير التفاعلى للعوامل.

حيث Y يمثل الخاصية المقاسة (شدة اللون)

حيث R2 تمثل معامل التحديد.

حيث Multiple R تمثل معامل الارتباط

ويمكن القول أن هذه المعادلة أكثر دقة في التعبير عن العلاقة الرياضية بين شدة اللون وعوامل الدراسة حيث أن معامل التحديد R2= 0.92 وبالتالي فيمكن استخدام هذه المعادلة الرياضية في التنبؤ النظري لقيم شدة اللون بدقة عالية.

ثانياً– تأثير عوامل الدراسة علي درجة البياض WI

تحليل التباينANOVA

جدول (٣) تحليل التباين المتعدد (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي درجة البياض (WI)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	المعنوية المحسوبة
ظروف المعالجه	42.4	1	42.4	0.20	0.668
التركيز	8301.3	2	4150.6	19.15	0.000
نوع الخامة	107.4	2	53.7	0.25	0.785

ويتضح من نتائج الجدول(٣) مايلي:-

- لا يوجد فرق دال إحصائياً لظروف المعالجه في تأثيرها علي درجة البياض.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) للتركيز في تأثيره علي درجة البياض.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً لنوع الخامة في تأثيرها علي درجة البياض.

ب) تحليل الانحدار غير الخطى لدرجة البياض Non-Linear Regression Analysis (Quadratic Equation)

جاءت معادلة الانحدار غير الخطى المتعدد علي النحو التالي:

Y= 74.07 – 44.50 x2 – 29.11x3 + 3.12 x12 + 10.22x22 + 7.25x32 – 3.24x1x2 + 8.31 x1x3 – 4.98x2x3

R2 (R Square) = 0.89

Multiple R= 0.94

ويمكن القول أن هذه المعادلة أكثر دقة في التعبير عن العلاقة الرياضية بين درجة البياض وعوامل الدراسة حيث أن معامل التحديد R^2=0.89 وبالتالي فيمكن استخدام هذه المعادلة الرياضية في التنبؤ النظري لقيم درجة البياض بدقة عالية.

ثالثاً:- تأثير عوامل الدراسة علي درجة الإصفرارYI

تحليل التباينANOVA

جدول (٤) تحليل التباين المتعدد (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي درجة الإصفرار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	المعنوية المحسوبة
ظروف المعالجه	3.14	1	3.14	0.14	0.712

التركيز	825.30	2	412.65	18.94	0.000
نوع الخامة	33.35	2	16.68	0.77	0.491

ويتضح من نتائج الجدول (٤) ما يلى:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً لظروف المعالجه في تأثيرها علي درجة الإصفرار.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) للتركيز في تأثيره علي درجة الإصفرار.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً لنوع الخامة في تأثيره علي درجة الإصفرار.

تحليل الانحدار غير الخطى لدرجة الإصفرار Non-Linear Regression Analysis (Quadratic Equation)

وجاءت معادلة الانحدار غير الخطى المتعدد علي النحو التالي:

$Y= - 3.60 + 14.57x2 + 12.11x3 - 0.70 x12 - 3.14x22 - 3.57x32 + 0.39x1x2 - 2.21 x1x3 + 1.97x2x3$

R^2 (R Square) = 0.89

Multiple R= 0.94

ويمكن القول أن هذه المعادلة أكثر دقة في التعبير عن العلاقة الرياضية بين درجة الإصفرار وعوامل الدراسة حيث أن معامل التحديد R^2=0.89 وبالتالي فيمكن استخدام هذه المعادلة الرياضية في التنبؤ النظري لقيم درجة الإصفرار بدقة عالية.

رابعاً- تأثير عوامل الدراسة علي مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم) Flavobacterium sp

تحليل التباين ANOVA

جدول (٥) تحليل التباين المتعدد (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	المعنوية المحسوبة
ظروف المعالجه	366.75	1	366.75	36.20	0.000
التركيز	66.55	2	33.27	3.28	0.080
نوع الخامة	35.84	2	17.92	1.77	0.220

ويتضح من نتائج الجدول (٥) ما يلى:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) لظروف المعالجه في تأثيرها علي مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً للتركيز في تأثيره علي مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً لنوع الخامة في تأثيرها علي مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم).

ب) تحليل الانحدار غير الخطى (مقاومة البكتيريا (فلافوبكتريوم)) Non-Linear Regression Analysis (Quadratic Equation)

وجاءت معادلة الانحدار غير الخطى المتعدد علي النحو التالي:

Y= 39.08 - 15.09 x2 + 5.61x3 –1.51x12 + 0.65x22 – 1.73x32 + 2.12x1x2 – 1.33x1x3 + 2.16x2x3

R2 (R Square) = 0.92

Multiple R= 0.96

ويمكن القول أن هذه المعادلة أكثر دقة في التعبير عن العلاقة الرياضية بين مقاومة البكتيريا (فلافو بكتيريوم) وعوامل الدراسة حيث أن معامل التحديد R^2=0.92 وبالتالي فيمكن استخدام هذه المعادلة الرياضية في التنبؤ النظري لقيم مقاومة البكتيريا (فلافو بكتيريوم) بدقة عالية.

خامساً– تأثير عوامل الدراسة علي مقاومه البكتريا (باسيلوس) Bacillus subtilis

تحليل التباينANOVA

جدول (٦) تحليل التباين المتعدد (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومه البكتريا (باسيلوس)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	المعنوية المحسوبة
ظروف المعالجه	0.381	1	0.381	0.19	0.672
التركيز	3.455	2	1.728	0.86	0.451
نوع الخامة	1.327	2	0.663	0.33	0.725

ويتضح من نتائج الجدول (٦) ما يلى:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً لظروف المعالجه في تأثيرها علي مقاومه البكتيريا (باسيلوس).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً للتركيز في تأثيره علي مقاومه البكتريا (باسيلوس).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً لنوع الخامة في تأثيرها علي مقاومه البكتريا (باسيلوس).

ب) تحليل الانحدار غير الخطى (مقاومة البكتيريا (باسيلوس)) Non-Linear Regression Analysis (Quadratic Equation)

وجاءت معادلة الانحدار غير الخطى المتعدد علي النحو التالي:

Y= 6.33 + 3.84 x2 + 5.77 x3 – 0.30x12 + 0.02 x22 – 0.63x32 – 0.25x1x2 + 0.11x1x3 – 1.18x2x3

R2 (R Square) = 0.81

Multiple R= 0.90

ويمكن القول أن هذه المعادلة أكثر دقة في التعبير عن العلاقة الرياضية بين مقاومة البكتيريا (باسيلوس) وعوامل الدراسة حيث أن معامل التحديد R^2=0.81 وبالتالي فيمكن استخدام هذه المعادلة الرياضية في التنبؤ النظري لقيم مقاومة البكتيريا (باسيلوس) بدقة عالية.

التقييم الكلي لجودة عينات الدراسة

تم عمل تقييم للجودة للعينات المنفذة تحت الدراسة من خلال حساب معاملات الجودة لكل خاصية حسب نوعها (موجبة أو سالبة) ثم حساب معامل الجودة الكلي لكل عينة كالتالي:

١. معامل الجودة للعينة الموجبة +Ve

$$QF = \frac{P}{P\ max} * 100 \dots \%$$

حيث أن p هي القيمة المقاسة للخاصية لهذه العينة.

وحيث أن P_{max} هي القيمة العظمي المقاسة لكل العينات

٢. معامل الجودة للعينة السالبة −Ve

$$QF = \frac{P\ min}{P} * 100 \dots \% +$$

وحيث أن P_{min} هي القيمة الصغري المقاسة لكل العينات.

حيث أن p هي القيمة المقاسة للخاصية لهذه العينة.

جدول (٧) تقييم الجودة الكلية للخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للأقمشة تحت البحث المصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت

#	ظروف المعالجة	التركيز %	نوع الخامة	شدة اللون	درجة البياض	درجة الإصفر	مقاومه البكتريا (فلافوبكتريوم)	مقاومه البكتريا (باسيلوس)	معامل الجودة	الترتيب
1	نقع ٢٤ س	50	تنسيل	27.4%	21.2%	54.5%	87.2%	70.0%	52.1%	15
2	نقع ٢٤ س	50	بامبو	39.1%	36.2%	64.8%	100.0%	90.0%	66.0%	10
3	نقع ٢٤ س	50	فيران	37.1%	34.4%	59.5%	95.2%	100.0%	65.2%	11

4	نقع ٢٤ س	75	تنسيل	34.4%	29.3%	59.3%	73.6%	81.3%	55.6%	14
5	نقع ٢٤ س	75	بامبو	54.8%	59.3%	77.0%	72.8%	82.5%	69.3%	9
6	نقع ٢٤ س	75	فبران	55.5%	57.0%	74.8%	81.6%	80.0%	69.8%	8
7	نقع ٢٤ س	100	تنسيل	81.7%	75.2%	84.6%	51.2%	88.8%	76.3%	7
8	نقع ٢٤ س	100	بامبو	84.2%	87.2%	92.8%	99.2%	80.0%	88.7%	1
9	نقع ٢٤ س	100	فبران	80.4%	73.1%	84.7%	69.6%	82.5%	78.1%	6
10	ميكروويف ٤ د	50	تنسيل	32.9%	25.5%	55.4%	59.2%	86.3%	51.9%	16
11	ميكروويف ٤ د	50	بامبو	23.5%	10.3%	50.2%	63.2%	85.0%	46.4%	17
12	ميكروويف ٤ د	50	فبران	28.1%	15.9%	52.1%	44.8%	85.0%	45.2%	18
13	ميكروويف ٤ د	75	تنسيل	82.0%	83.6%	88.8%	56.0%	80.0%	78.1%	5
14	ميكروويف ٤ د	75	بامبو	88.2%	100.0%	100.0%	54.4%	90.0%	86.5%	2
15	ميكروويف ٤ د	75	فبران	43.6%	41.0%	65.6%	52.0%	82.5%	56.9%	13
16	ميكروويف ٤ د	100	تنسيل	100.0%	81.2%	83.6%	44.8%	81.3%	78.2%	4
17	ميكروويف ٤ د	100	بامبو	55.2%	53.2%	75.8%	47.2%	78.1%	61.9%	12
18	ميكروويف ٤ د	100	فبران	95.3%	90.7%	94.4%	48.8%	73.8%	80.6%	3

من هذا الجدول يتضح أن أفضل العينات المصبوغة بمستخلص قشر الجرب فروت والمعالجة بطريقة النقع لمدة ٢٤ ساعة هي العينة بامبو المصبوغة بتركيز ١٠٠% وذلك بمعامل جودة كلي يمثل ٨٨,٧%.

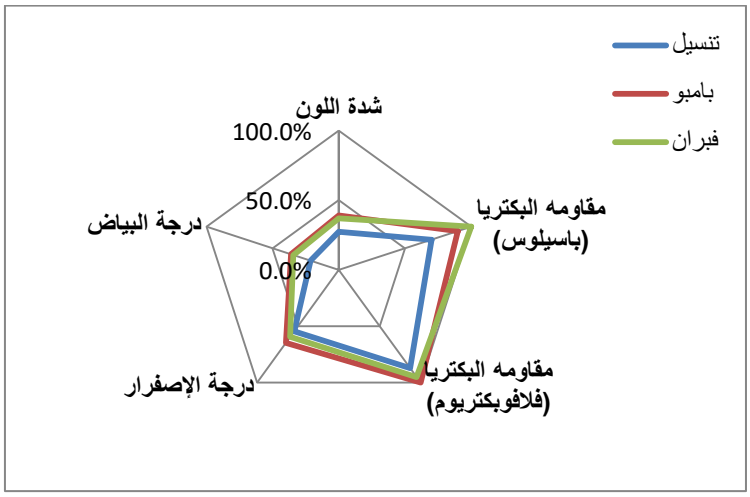
بينما كانت أفضل العينات المصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت والمعالجة بطريقة الميكروويف لمدة ٤ دقائق هي العينة بامبو المصبوغة بتركيز ٧٥% وذلك بمعامل جودة كلي يمثل ٨٦,٥%.

بينما أفضل العينات علي الإطلاق هي العينة بامبو المصبوغة بتركيز ١٠٠% من بمستخلص الجريب فروت والمعالجة بطريقة الميكروويف وذلك بمعامل جودة كلي يمثل ٨٨,٧%. وأقل العينات علي الإطلاق هي العينة فبران المصبوغة بتركيز ٥٠% من مستخلص الجريب فروت والمعالجة بطريقة الميكروويف وذلك بمعامل جودة كلي ٤٥,٢%

أشكال الرادار لمعاملات الجودة

أولاً: العينات المعالجة بطريقة النقع

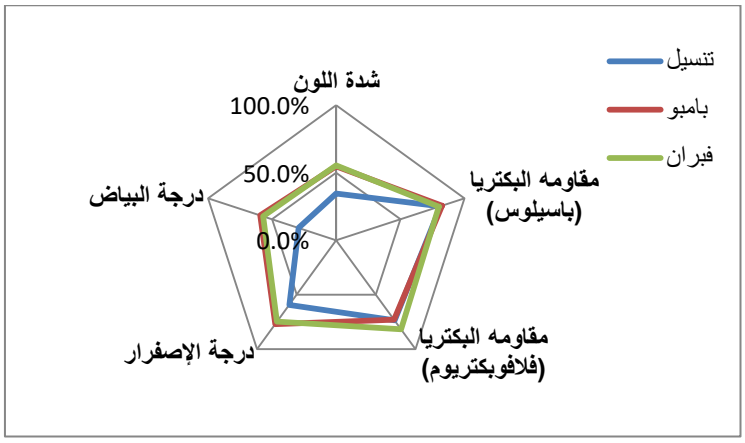
١. العينات المعالجة بتركيز ٥٠%



شكل (١) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة النقع بتركيز ٥٠% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح أن الخصائص اللونية ضعيفة بينما مقاومة البكتيريا جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة النقع والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

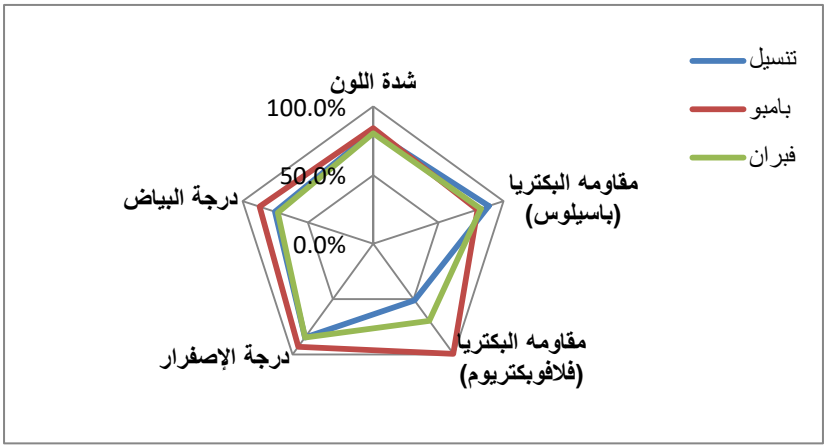
٢- العينات المعالجة بتركيز ٧٥%



شكل (٢) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة النقع بتركيز ٧٥% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح حدوث تحسن في الخصائص اللونية فاصبحت فوق المتوسطة بينما مقاومة البكتيريا جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة النقع والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

٣- العينات المعالجة بتركيز ١٠٠%

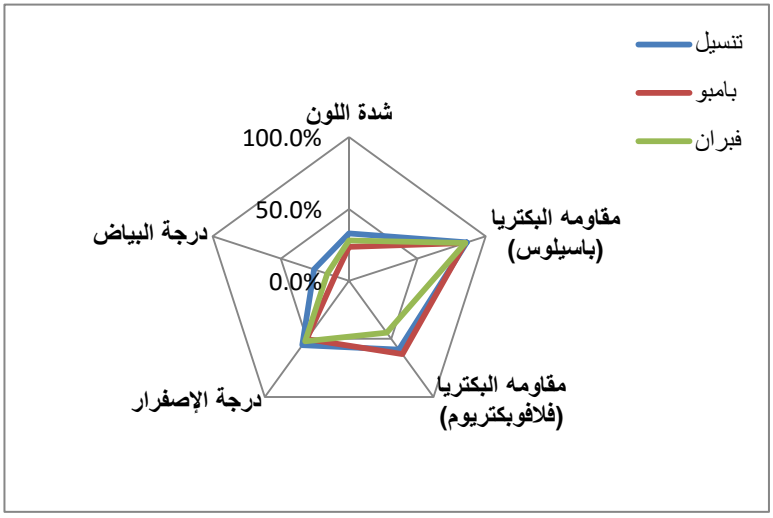


شكل (٣) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة النقع بتركيز ١٠٠% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح أن الخصائص اللونية جيدة وكذلك مقاومة نمو البكتيريا جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة النقع والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

ثانياً العينات المعالجة بطريقة الميكروويف

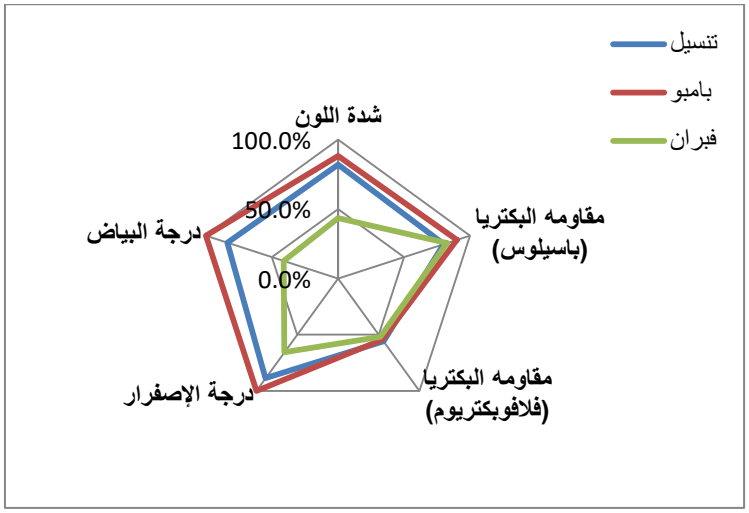
١. العينات المعالجة بتركيز ٥٠%



شكل (٤) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة الميكروويف بتركيز ٥٠% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح أن الخصائص اللونية ضعيفة بينما مقاومة نمو البكتيريا (باسيلوس) جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة الميكروويف والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

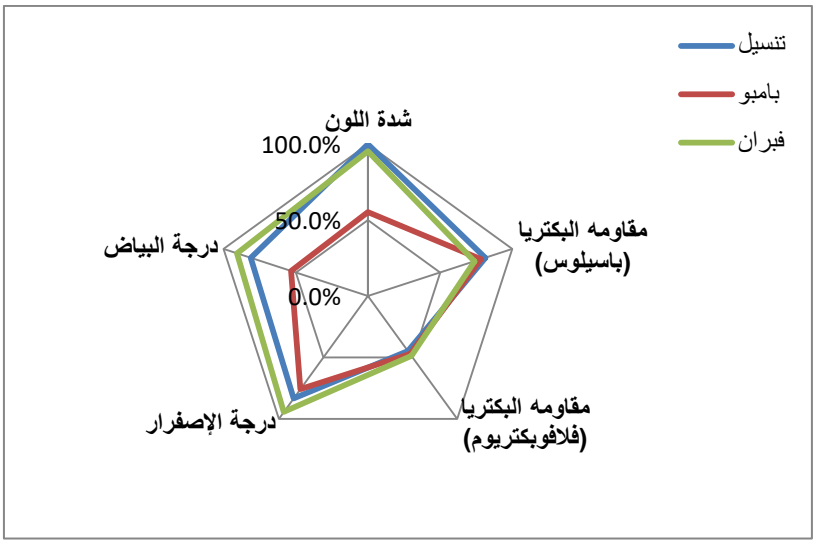
٢. العينات المعالجة بتركيز ٧٥%



شكل (٥) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة الميكروويف بتركيز ٧٥% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح أن الخصائص اللونية ممتازة بينما مقاومة نمو البكتيريا (باسيلوس) جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة الميكروويف والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

٣. العينات المعالجة بتركيز ١٠٠%



شكل (٦) الخصائص اللونية ومقاومة البكتيريا للعينات المعالجة بطريقة الميكروويف بتركيز ١٠٠% للأقمشة محل البحث

من هذا الشكل يتضح أن الخصائص اللونية جيدة و كذلك مقاومة نمو البكتيريا (باسيلوس) جيدة وذلك للثلاث أقمشة المستخدمة تحت البحث المعالجة بطريقة الميكروويف والمصبوغة بمستخلص قشر الجريب فروت.

التوصيات

- عمل دراسة تطبيقية للمقارنة بين أنوع الخامات النسجية المستخدمة تحت البحث والمعالجة ضد نمو ونشاط البكتيريا لتحديد أنسبها من حيث خواص الراحة المطلوبة.
- التوسع في عمل الدراسات الخاصة بالتجهيز والمعالجات للأقمشة السليلوزية لإكسابها خواص جديدة بغرض تحقيق المنافسة في السوق المحلي والعالمي.
- التوسع في عمل الدراسات المهتمة بتطبيق التكنولوجيا النظيفة والآمنة بيئياً وخاصة المعالجات الطبيعية.

المراجع

أولاً المراجع العربية

١. أحمد علي محمود سالمان, رانيا محمد حمودة, أسماء الشعراوي: "معجم المنسوجات الثقافية " – مكتبة نانسي – دمياط – ٢٠١٦م.
٢. أسماء سامى عبد العاطي سويلم: " اكساب الأقمشة السليلوزية المنتجة ببعض التراكيب البنائية المختلفة والمستخدمة فى الملابس الجاهزة خواص العناية السهلة بطريقة أمنة بيئيا" – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية النوعية – جامعة طنطا– ٢٠٠٧م.
٣. آمال حسن كمال الدين: " أثر التجهيزات المقاومة للبكتيريا علي بعض خواص الأداء الوظيفي للأقمشة " – رسالة دكتوراه – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٩م.
٤. أنصاف نصر– كوثر الزغبي: "دراسات في النسيج" – كلية الاقتصاد المنزلي – دار الفكر العربي – ٢٠٠٥م ".
٥. إسراء عبد الناصر الصعيدي: "اكساب الأقمشة المصنعة من الألياف السليلوزية خاصية التوصيل الكهربي لجعلها أكثر ملائمة للاستخدام في الغرف الطبية"– المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية – جامعة طنطا – العدد ٨ – ٢٠١٨م .

٦. أية محمد فوزى الششتاوى لبشتين: "تأثير معالجة الأقمشة السليلوزية لمقاومة بعض أنواع البكتريا على الخواص الوظيفية للأقمشة الوقائية" – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية النوعية– جامعة طنطا – ٢٠٠٦م .
٧. جيهان عبد الحميد نوار: "صباغة الأقمشة الكتانية بالصبغات الطبيعية للحصول علي تأثيرات لونية مختلفة لتصميم ملابس السيدات الخارجية" – رسالة دكتوراه – غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠١م.
٨. حسام الدين السيد محمد محمود: "تأثير خلط ألياف التنسيل (الليوسيل) والفسكوز بالقطن علي الخواص الميكانيكية والطبيعية للخيوط المنتجة"– مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)– جامعة كفر الشيخ– ٢٠١٩م.
٩. داليا فاروق سليمان السيد: " تأثير استخدام بعض التراكيب البنائية والصبغات الآمنة بيئياً علي الخواص الوظيفية للأقمشة ملابس الأطفال " – رسالة دكتوراه – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠١٠م.
١٠. داليا محمد فتحي فرج بيومي: " استخدام تقنية النانو في معالجة بعض الملابس الداخلية للاطفال لمقاومة البكتيريا والميكروبات المسببة لبعض الأمراض الجلدية – رسالة دكتوراه – اقتصاد منزلي – ٢٠١٧م.
١١. رانيا محمد أحمد حمودة: "تحسين خواص الأقمشة السليلوزية المستخدمة في الملابس الجاهزة والمنتجة ببعض التراكيب الهندسية المختلفة بالمعالجة بالتزهير ومقاومة التجعد بمواد صديقة للبيئة" –رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية النوعية – جامعة طنطا – ٢٠٠٧م.
١٢. ----------: "الصبغات الطبيعية واستخدامها علي الأقمشة الصوفية والمخلوطة المستخدمة في ملابس الأطفال" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٣م.
١٣. رحاب جمعة ابراهيم عبد الهادى: " تأثير معالجة الأقمشة السليلوزية باستخدام أشعة الميكروويف على الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الجاهزة وتحسين قابليتها للصباغة" – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية النوعية – جامعة طنطا – ٢٠١١م .

١٤. سامية محمد عبد الغني عبد اللا: "إمكانية استخدام الصبغات الطبيعية لتحسين كفاءة الأداء للأقمشة الطبية" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠١٢م .
١٥. سلمي محمد أبو الحسن محمد: "تأثير التغير في التراكيب البنائية لبعض الأقمشة المعالجة بتقنية النانو والمستخدمة في معالجة مرضي الروماتويد" – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠١٧م .
١٦. شرين عمر بهلول خليل بعنوان: "صباغة الأقمشة القطنية بالصبغات الطبيعية وإكسابها خواص مقاومة الميكروبات" – ٢٠١٠م.
١٧. شيماء اسماعيل محمد عامر: "تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية علي الخواص الوظيفية لملابس السيدات باستخدام خامة التنسيل"– مجلة العمارة والفنون– كلية الفنون التطبيقية– جامعة حلوان– العدد١٤– مجلد٤– ٢٠١٩م.
١٨. صبرة دعيج الفهد بعنوان: "دراسة مقاومة البكتيريا لبعض الأقمشة الغير منسوجة في المجال الطبي بعد معالجتها بجزيئات نانو أكسيد الزنك" – ٢٠١٤م.
١٩. كفاية سليمان أحمد, سوسن عبد اللطيف رزق, أشرف يوسف محمد: "تكنولوجيا الحشو في صناعة الملابس تصميم وانتاج القميص الرجالي" – عالم الكتب – ط١– ٢٠٠٩م .
٢٠. محمد عبد المنعم رمضان, دعاء نبيل علي سلامة: " اكساب الأقمشة القطنية المستخدمة في ملابس السيدات مقاومة الأشعة الفوق البنفسجية ونمو البكتيريا باستخدام صبغة قشر الكليمنتينا المغربي" – مجلة التصميم العالمية – مقالة ٢ – كلية التربية النوعية – جامعة المنيا – العدد ١٠ – ٢٠٢٠م.
٢١. محمد أحمد الحسيني: "الموالح" – مكتبة القرآن – دار النصر للطباعة الإسلامية – القاهرة – ١٩٨٧م.
٢٢. محمد حسين عبد الهادي حمودة: "استخدام المخلفات الزراعية المحملة بجسيمات المعادن النانونية في معالجة الأقمشة السليلوزية"– رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد منزلي – جامعه المنوفية –٢٠١٩م .
٢٣. مروة حسن يس عاشور: "دراسة تحليلية لبعض المنتجات النسجية الطبية ودورها في التحكم في انتشار العدوي " – رسالة ماجستير – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – ٢٠١١م.

٢٤. منال البكري المتولي أحمد: " دراسة جودة الخواص اللونية لبعض الصبغات الطبيعية علي أقمشة السنجل جرسية " – مجلة بحوث التربية النوعية – كلية التربية النوعية – جامعة المنصورة – العدد ٣٨ – إبريل ٢٠١٥م.
٢٥. مها طلعت السيد خلف الله: " تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي بتجهيزها لمقاومة البكتيريا وإزالة الإتساخ" – رسالة ماجستير – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٩م.
٢٦. نشوة عبد الرؤوف عبد الحليم: " تأثير بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية والمعالجات الأولية والتجهيز على بعض خواصها الوظيفية وقابليتها للتنظيف" – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية الإقتصاد منزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٣م .
٢٧. نهي محمد عبده السيد, فوزي سعيد شريف: " الإستفادة من الصبغة الطبيعية المستخلصة من نبات التمر الهندي في صباغة أقمشة التريكو المستخدمة في عمل ملابس الأطفال" – كلية التربية النوعية – جامعة المنيا – مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية النوعية – المجلد السابع – العدد ٣٥ – يوليو ٢٠٢١م.
٢٨. نهي محمد عبده السيد: " تحسين الخواص اللونية لأقمشة الكتان المعالجة بالأنزيمات والمصبوغة بالصبغات الطبيعية " – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠١٣م .
٢٩. هدي محمد سامي عبد الغني غازي: "تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية لأقمشة الملابس علي قابلية التجهيز لمقاومة الكرمشة باستخدام مواد أمنة بيئيا – رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠٠٣م .
٣٠. هويدا طلعت مبروك الديب: "الاستفادة من صباغة الخيوط الصوفية المخلوطة بصبغات امنة بيئيا لعمل بعض مكملات الملابس" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية – ٢٠١٤م .
٣١. ولاء محمد العيسوي: "تأثير بعض المواصفات البنائية علي الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الخارجية للسيدات " – رسالة ماجستير – كلية التربية النوعية – جامعة طنطا – ٢٠١٥م.

ثانياً المراجع الإنجليزية

32. Alaa Arafa Badr, Ahmed Hassanin, Mahmoud Morsy:" COMFORT AND PROTECTION PROPERTIES OF TENCEL/COTTON BLENDS"- National Institute for Standards - Giza, Egypt - January-2014.
33. C.Beti:"Tencel with a microbial barrier for medical bars"- Journal of fiber Bioengineering and Informatics-2015.
34. Iram Abdullah, Richard S. Blackburn, Stephen J. Russell, Jim Taylor:" Abrasion Phenomena in Twill Tencel Fabric"- Published online in Wiley Inter Science"- 2006 - (www.interscience.wiley.com).
35. Khalid Rehman Hakeem, Mohammad Jawaid, Umer Rashid: " Biomass and Bioenergy Processing and Properties"- eBook- Springer International- Switzerland-2014.
36. Kurt Christian Schuster, Friedrich Suchomel, Mohammad Abu-Rous, Heinrich Firgo, Johann Männer:" TENCEL® - Natural Intelligence by Adaptive Nano-fibril Structure"- University Innsbruck- November 2006. https://www.researchgate.net/publication/297065178
37. Li , Shen and K. P, Martin:" LIFE CYCLE ASSESSMENT OF MAN-MADE CELLULOSE FIBRES"- Lenzinger Berichte 88- P.P 1-59 - 2010.
38. Lopamudra Nayak, Siba Prasad Mishra:"Prospect of bamboo as a renewable textile fiber, historical overview, labeling, controversies and regulation"- Fashion and Textiles Journal-2016.
39. Yueping, W., Ge, W., & Haitao, C:" Structure of bamboo fiber for textile"- Textile Research Journal-80(4), 334–343- 2010.

ثالثاً مواقع الإنترنت

40. https://ar.wikipedia.org.
41. https://mawdoo3.com.