استخلاص صبغات طبيعية آمنة بيئياً (صبغة الفيكوسيانين) من طحالب الإسبيررولينا وتطبيقاتها فى مجال الأقمشة القطنية والمخلوطة

على عثمان ، وسام أسامة عبد الرءوف

ملخص:

تتجه معظم الأبحاث اليوم إلى الحث على استخدام تكنولوجيا نظيفة للإقلال من تلوث البيئة بالصبغات الصناعية والكيماويات وفى مجال الاقلال من التلوث بالأصباغ تتجه العديد من الابحاث إلى استخدام الصبغات الطبيعية لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية ونمو البكتريا والصديقة للبيئة كبديل للصبغات التخليقية حيث يفقد جزء كبير من الصبغات الصناعية أثناء مراحل التصنيع ويعنى ذلك أن العديد من الأطنان يومياً من الصبغات الصناعية تجد طريقها إلى البيئة المحيطة مما يسبب تلوثها وتتلخص مشكلة البحث في التساؤلات الآتية : ما امكانية استخلاص صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا ؟ ما امكانية استخدام صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا لمعالجة الأقمشة القطنية ؟ ما امكانية تحسين بعض خواص الأقمشة القطنية المستخدمة من حيث مقاومة نمو البكتريا ، ونفاذية الاشعة فوق البنفسجية ، والغسيل ، والإحتكاك الجاف ، والإحتكاك الرطب ، وعمق اللون بصبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا ؟ ما امكانية استخدام صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا فى صباغة الاقمشة القطنية والمخلوطة ؟ أهداف البحث : حماية البيئة من التلوث باستخدام صبغات طبيعية صديقة للبيئة، تحديد أنسب الظروف لمعالجة الأقمشة القطنية والمخلوطة بصبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا للحصول على أعلى مواصفات للقماش المصبوغ وكذلك الاستفادة من الأقمشة المعالجة بصبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا في صباغة الأقمشة القطنية والمخلوطة أهمية البحث : استخدام الصبغات الطبيعية لتقليل نسبة التلوث والمحافظة على صحة الانسان والبيئة ، تحسين الخواص الوظيفية للمنسوجات القطنية والمخلوطة بالاضافة الى الحد من التأثير الضار للبكتريا والأشعة فوق البنفسجية على صحة الانسان. منهج البحث : يتبع البحث الحالي المنهج التجريبي عن طريق تطبيق التجربة العملية لإثبات صحة الفروض وتحليل العلاقات بين المتغيرات وتوضيحها. وتوصل البحث إلي أنه يوجد فرق دال بين نوع خامة الخيط (أقمشة قطنية ١٠٠٪ - أقمشة قطنية ٥٠٪: بولى إستر ٥٠٪ - أقمشة قطنية ٣٥٪:بولى إستر ٦٥٪) في إكساب الأقمشة القطنية مقاومة الأشعة فوق البنفسجية ونمو البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام وشدة اللون وإختبار الغسيل والإحتكاك الرطب والجاف باستخدام صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

الكلمات الدالة : الأشعة فوق البنفسجية ، الطحالب ، صبغة الفيكوسيانين ، نمو البكتيريا .

مقدمة:

يرجع تاريخ الصبغات إلى آلاف السنين والصباغة بواسطة الصبغات الطبيعية تعد من أقدم العمليات التي قام بها الإنسان ، وقد كانت الصبغات التقليدية القديمة من أصل نباتى وتم اكتشافها عن طريق الصدفة حيث تمت صباغة بعض

الملابس بعصير الفواكه أو النباتات وبذلك يمكن أن نطلق على الفاكهة التى يمكننا صباغة المنسوجات بها فاكهة ممكنة الاستخدام على سبيل المثال الفراولة السوداء ، الخوخ ، وكل أنواع العصائر التي يمكن أن تستخدم في الصباغة (٨) وتحتل الصناعات النسجية مكان الصدارة بين الصناعات الاستهلاكية لكونها تعتمد على خامات رئيسية تعد مصدراً من مصادر الثورة وأهم هذه المصادر الألياف السليلوزية ويعتبر القطن من الخامات النسجية التى تحتل مكان الصدارة على امتداد العصور والذى يتميز بالراحة في الاستعمال (٦) وتعتبر عملية الصباغة من العمليات الاساسية للتجهيز فى مجال الصناعات النسجية حيث وصلت الصبغات التركيبية بأنواعها وألوانها الزاهية المتعددة إلى القمة ومن هنا ظهرت مشكلة تلوث البيئة والأثار الضارة للعديد من تلك الصبغات لذلك اتجه الاهتمام العالمي في السنوات الاخيرة إلى محاولة العودة للطبيعة مرة أخرى باستخدام صبغات طبيعية صديقة للبيئة(٤) وحثت الجهات المسئولة الأبحاث للاتجاه للعودة إلى الصبغات الطبيعية للحد من تلوث البيئة وأخذت ومن هنا بدأ استخدام تكنولوجيا الصبغات الطبيعية(١٦) متقدمة كبديل للطرق التقليدية (١٩) والاهتمام العالمي فى السنوات الاخيرة لمحاولة العودة للطبيعة (١٤) للحد من التلوث (١٥) وهناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بمعالجة الاقمشة بصبغات طبيعية لمقاومة نمو البكتريا وكذلك معالجتها بمواد كيمائية للحماية من الاشعة فوق البنفسجية ومنها :هدفت دراسة (١) إلى إجراء : دراسة تجريبية للتعرف على تأثير استخدام جسيمات الفضة النانومترية وصبغة الشاى في طباعة أقمشة الملابس السليلوزية وكذلك تأثير نسبة الخلط ونوع الخامة لخيط اللحمة على كفاءة عملية الطباعة وتوصلت الدراسة إلى أن القماش المنتج بنسبة %كتان(٧٥ % قطن : كتان٢٥٪الخلط لخيط اللحمة قد حقق أعلى معامل جودة وهدفت دراسة (٤): خواص الأقمشة القطنية والمخلوطة بصباغتها بصبغات آمنه بيئياً ومقاومة لنمو البكتريا واهتمت دراسة (٢) :التوصل إلي أفضل نسب معالجة للأقمشة القطنية المصبوغة بالصبغات الطبيعية المعززة بفيتامين (د) وتوصلت الدراسة إلى أن الصبغات الطبيعية هي الاكثر امانا علي جلد الطفل من

حيث خلوها من المواد الكيميائية الضارة وأن افضل العينات التي تمت معالجتها بفيتامين (د) وهدفت دراسة (٥): صباغة المنسوجات بصبغات طبيعية آمنة بيئياً لتحقيق الحماية من الأشعة فوق البنفسجية واستخراج الصبغة الطبيعية من مخلفات نبات الفول الأخضر آمنة بيئياً واقتصادية وتوصلت الدراسة إلى أن الصبغات التى تحتوى على الكلوروفيل تقاوم نفاذ الأشعة فوق البنفسجية وهدفت دراسة (٣):إلى دراسة تكنولوجيا النانو لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية والكرمشة لملابس الاطفال في مرحلة الطفولة الوسطى وتنفيذ بعض الموديلات المقترحة لملابس الاطفال بالدراسة وتوصلت الدراسة إلى أن أفضل تركيب نسجى بالنسبة لجميع الخواص المقاسة هو التركيب النسجى أطلس بإستخدام أكسيد الزنك النانومترى وتناولت دراسة (٢٠):امكانية استخدام دراسة النانوتكنولوجى في تحسين خواص التوصيل الكهربائي والحماية من الأشعة فوق البنفسجية لألياف القطن وتوصلت الدراسة إلى أن ألياف القطن المعالجة تتميز بكفاءة عالية فى التوصيل الكهربائى والقدرة على الحماية من الأشعة فوق البنفسجية حتى بعد دورات غسيل مما يدل على تحسن فى الخواص الوظيفية للمنسوجات وتناولت (١٤) دراسة: صباغة ألياف الحرير باستخدام صبغات طبيعية ذات جودة عالية مستخلصة من نبات الزعفران لمنع تلوث البيئة وتم تحضير الصبغة باستخدام وسائل تسخين تقليدية وبالميكروويف وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام الميكروويف يزيد من امتصاص الصبغة لألياف الحرير في وقت أقل مما يزيد عمق اللون أفضل من الطرق التقليدية وتناولت دراسة (٧) : التعرف على الأنواع المختلفة للصبغات الطبيعية ومميزاتها والتعرف على اضرار استخدام الصبغات الصناعية والحصول على درجات لونية متعددة من خلط الصبغات الطبيعية وتناولت الدراسة استخدام الزعفران وقشور البصل والرمان لاستخلاص صبغات رخيصة الثمن صديقة للبيئة واستخدامها في صباغة أقمشة مخلوطة من قطن / فسكوز ، وتوصلت الدراسة إلى أن النتائج متقاربة بين الصبغات الطبيعية والصناعية وذلك يوضح إمكانية استخدام الصبغات الطبيعية كبدائل اقتصادية صحية وآمنة للإنسان والبيئة من الصبغات الصناعية في صباغة الأقمشة .

ومن هنا جاءت فكرة البحث الحالي إستخدام صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا لصباغة الأقمشة القطنية والمخلوطة متعددة الإستخدامات وإكسابها مقاومة للأشعة الفوق بنفسجية ونمو البكتريا باستخدام فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا.

مشكلة البحث :

شهد عصرنا الحالي اهتماماً كبيراً بأسباب الاضرار الصحية الناتجة عن البكتريا والتعرض للأشعة فوق البنفسجية وتناولت العديد من الدراسات السابقة معالجات كيمائية لبعض القطع الملبسية لكنها لم تتناول دراسة الصباغة بالمواد الطبيعية بإستخدام صبغة الفيكوسيانين وفصلها من طحلب الإسبيرولينا وإستخدام صبغة الفيكوسيانين للحماية من الأشعة فوق البنفسجية وفى هذا الإطار ومن هنا جاء اختيار موضوع البحث.

من خلال ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث في الاجابة على الأسئلة الآتية :-

١- ما إمكانية استخلاص فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا ؟
٢- ما إمكانية فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا واستخدامها لمعالجة الأقمشة القطنية ؟
٣- ما إمكانية إستخدام فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا لمعالجة الأقمشة القطنية والمخلوطة؟

الهدف:

١- تحديد أنسب الظروف لمعالجة الأقمشة القطنية متعددة الإستخدامات بفصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا للحصول على أعلى مواصفات للقماش المصبوغ

٢- الاستفادة من الأقمشة المعالجة بفصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا في الأقمشة القطنية والمخلوطة متعددة الإستخدامات وتحسين خواصها الوظيفية .

الأهمية :

١- تحسين الخواص الوظيفية للمنسوجات القطنية.

٢- المساهمة فى الحد من التأثير الضار للبكتريا والأشعة فوق البنفسجية على صحة الانسان.

المنهج:

تتبع الباحثة الحالي المنهج التجريبي عن طريق تطبيق التجربة العملية لإختبار صحة الفروض وتوضيحها لتحقيق أهداف البحث

الحدود:

١- صبغة الفيكوسيانين المستخلصة من طحلب الإسبيرولينا .

٢- ثلاثة أنواع من الأقمشة القطنية (أقمشة قطنية ١٠٠٪ - أقمشة قطنية ٥٠٪ :بولى إستر ٥٠٪ - أقمشة قطنية ٣٥٪ :بولى إستر٦٥٪) بتركيب نسجى واحد سادة ١/١.

٣- إستخدام عينات كل عينة بطول ٢٥سم× ٢٥سم عدد ثلاثة من كل نوع قماش وتم اجراء المعالجات التبيض للأقمشة المنتجة قبل صباغة العينات بصبغة الفيكوسيانين.

٤- المادة المساعدة المستخدمة في الصباغة تم استخدام مادة الشبة (كمثبت للصبغة بتركيز ٢٠جم من الشبة لكل ٢/١ لتر من صبغة الفيكوسيانين.

٥- اجراء الاختبارات المعملية (مقاومة الأشعة فوق البنفسجية - نمو البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام -شدة اللون - إختبار الغسيل - إختبارالإحتكاك (الرطب - الجاف) باستخدام فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب

الإسبيروليناوإستخدام الأجهزة الخاصة بالاختبارات المعملية المراد قياسها وبرنامج الإحصاء التطبيقي المستخدم .

الفروض:

يوجد فرق معنوى دال إحصائياً عند مستوي معنوية ٠.٠٥ بين نوع الخامة (أقمشة قطنية ١٠٠٪ – أقمشة قطنية ٥٠٪: بولى إستر ٥٠٪ – أقمشة قطنية ٣٥٪:بولى إستر ٦٥٪) من حيث اكتساب كل من الأقمشة القطنية والمخلوطة المصبوغة بصبغى الفيكوسيانين فى إكساب الأقمشة القطنية المستخدمة مقاومة الأشعة فوق البنفسجية ونمو البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام –شدة اللون – إختبار الغسيل – إختبارالإحتكاك (الرطب – الجاف) باستخدام فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيروليناً.

الإطار النظرى:

المصطلحات :

١- **الصبغة :** عبارة عن مركب عضوي ملون يستخدم لإضفاء لون محدد على مادة معروفة مثل صباغة المنسوجات وليست كل المركبات تصلح للاستخدام كصبغات (٥)

٢- **الصبغات الطبيعية Natural Dyes:** يوجد عدد كبير من النباتات التي يمكن استخدام مستخلصها فى صباغة الكتان والقطن والحرير والصوف فقد تستخدم النباتات بمجملها أو اللحاء أو لب النبات أو الأوراق أو الجذور أو الثمار أو القشرة ولأسباب تمس الثباتية اللونية أو التوفر الحيوي، فإن البعض فقط لاقى انتشاراً وتم قبوله كأصباغ وتعطى القشرة ثباتا قويا للون (٢١)

٣- **الطحالب:** بعض أنواع الطحالب وحيد الخلية وهى من أبسط النباتات التى تحتوى على الكلوروفيل والبعض الأخر عديد الخلايا وتركيبها فى الغالب معقد وهى تشبه فى ذلك السرخسيات والحزازيات وتحتوى الطحالب الزرقاء المخضرة

من أى لون على الكلوروفيل إلا أن وجود صبغات أخرى يحجب لون الكلوروفيل ما عدا الطحالب الخضراء ونظرا لأن جميع الطحالب تحتوى على الكلوروفيل فإنها تستخدم الطاقة المنبعثة من ضوء الشمس فى تركيب المادة العضوية (١٠).

٤- **الطحالب الزرقاء المخضرة (صبغة الفيكوسيانن):** هى أبسط النباتات التى تحتوى على الكلوروفيل وأكثر شبها بالبكتيريا من ناحية الشكل الظاهرى فهى وحيدة الخلية وتكون عادة مستعمرات أو خيوطا طويلة ولا تحتوى على نواه مميزه وبالإضافة على إحتوائها على الكلوروفيل فإنها تحتوى على صبغة زرقاء وهى صبغة الفيكوسيانين(١٠).

الدراسة التجريبية :

أولاً: الصبغة الطبيعية محل الدراسة حيث تمت الخطوات الأتية:

١- تم فصل صبغة الفيكوسيانين من فطر الإسبيرولينا، خطوات فصل صبغة الفيكوسيانين من طحلب الإسبيرولينا

٢- تم فصل الكتلة الرطبة من الإسبيرولينا وإضافة الليزوزيم إليها بمقدار ٢ميكرو جرام /ملل على درجة ٤ درجة مئويه لمدة ٢٤ساعة لتحطيم جدار الخلايا

٣- عمل طرد مركزى على ١٠٠٠٠ دورة فى الدقيقة لمدة ١٠ دقائق لإزالة حطام الخلايا

٤- تجميع الجزء الطافى (الفيكوسيانين الخام)

٥- إضافة مسحوق كبريتات الأمونيوم للحصول على درجة تشبع ٢٠٪ وتم التقليب لمدة ساعة ثم الحفظ فى الثلاجة طوال الليل

٦- تم الطرد المركزى على ١٧٠٠٠ دورة فى الدقيقة لمدة ١٠ دقائق

٧- تجميع الجزء الطافى وإضافة مسحوق كبريتات الأمونيوم للحصول على درجة تشبع ٧٠٪ وتم التقليب لمدة ساعة ثم الحفظ فى الثلاجة طوال الليل

٨- وعمل الطرد المركزى على ١٧٠٠٠ دورة فى الدقيقة لمدة ١٠ دقائق

٩- تجميع الراسب (الفيكوسيانين) وعمل الفصل الغشائى ثم التجفيد والحفظ على -٢٠ درجة مئويه لحين الإستخدام .

ثانيا : العينات محل الدراسة :

إستخدمت الباحثة ثلاث أنواع من الأقمشة القطنية. (أقمشة قطنية ١٠٠٪ - أقمشة قطنية ٥٠٪: بولى إستر ٥٠٪ - أقمشة قطنية ٣٥٪:بولى إستر ٦٥٪) بتركيب نسجى واحد سادة ١/١ .

تم عمل عينات كل عينة بطول٢٥سم ×٢٥ سم ثلاثة عينات من كل نوع من القماش

تم اجراء المعالجات التبيض للأقمشة المنتجة

ثالثا: خطوات الصباغة :

تم تجهيز عينات القماش مساحة العينة ٢٥ x٢٥ سم كل نوع من أنواع الأقمشة الثلاث المستخدمة وتم وضع كل خامة منفصلة فى صبغة الفيكوسيانين لمدة ٢٤ ساعة وتمت عمليات التثبيت أثناء مراحل الصباغة باستخدام مادة ٢٠جم من الشبة لكل ٢/١ لتر من صبغة الفيكو سيانين لتثبيت الصبغة (١١).

رابعا :الاختبارات المعملية : إجراء الاختبارات المعمليةUPF معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية- نمو البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام - شدة اللون - إختبار الغسيل(١٣) - إختبارالإحتكاك (الرطب - الجاف) (١٢) وتم إجراء الاختبارات المعملية بمعامل المركز القومي للبحوث .

النتائج ومناقشاتها :

تأثير عوامل الدراسة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تحليل التباين أحادى الإتجاه one way ANOVA متبوع بتحليل دانكن Duncan test للمقارنات المتعددة بين المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة

بينها فروق ذات دلالة إحصائية عند ٠.٠٥ (لدراسة تأثير اختلاف ANOVA) عوامل الدراسة وهي(نوع خامة خيط اللحمة وإستخدام صبغة الفيكوسيانين) على الخواص الأتية(UPF معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية- نمو البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام -شدة اللون - إختبار الغسيل - إختبارالإحتكاك (الرطب - الجاف) ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة معنوية محسوبة فإذا كانت قيمتها أقل من٠.٠٥ أو يساوى يكون هناك تأثير معنوي علي الخاصية المدروسة أما إذا كانت أكبر من ٠.٠٥ يكون هناك تأثيرغير معنوي علي الخاصية المدروسة والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات محل البحث.

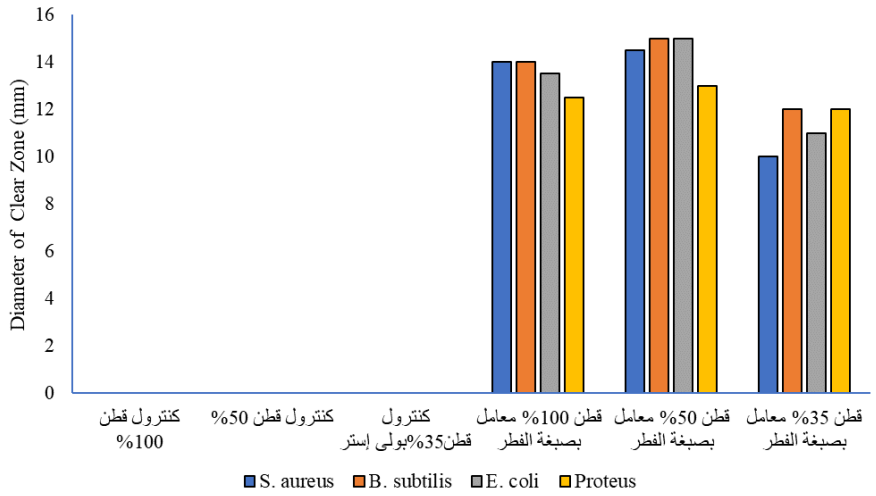
جدول (١) تأثير صبغة الفيكوسيانين على تثبيط نمو البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام للعينات محل البحث.

العينات المعاملة	البكتيريا الموجبة والسالبة Diameter of Clear Zone (mm)			
	Gram Positive		Gram Negative	
	S. aureus	B. subtilis	E. coli	Proteus
كنترول قطن ١٠٠٪	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠
كنترول قطن ٥٠٪	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠
كنترول قطن٣٥٪بولى إستر	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠	g٠,٠٠٠
قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر	abc١٤	abc١٤	abcd١٣,٥٠٠	cde١٢,٥٠٠
قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر	ab١٤,٥٠٠	a١٥	a١٥	bcd١٣
قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر	f١٠	de١٢	ef١١	de١٢

تم استخدام تحليل التباين فى إتجاه واحد

يتضح من نتائج جدول (١) أن هناك فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا بالنسبة للميكروبات الموجبة لصبغة جرام والميكروبات السالبة لصبغة جرم حيث كانت أعلى النتائج لمقاومة الميكروبات الموجبة والسالبة لصبغة جرام حيث أن قيمة المعنوية بلفت أقل من ٠.٠٥ ويمكن ترتيب المقاومة للميكروبات الموجبة والسالبة

لصبغة جرام على النحو التالى حيث بلغت أكبر قيمة لعينات القطن ١٠٠٪ وعينات القطن ٥٠٪ :٥٠٪ بولى إستر المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا يليها عينات القطن ٣٥٪ :٦٥٪ بولى إستر المعاملة بنفس الصبغة وكانت أقل النتائج للعينات الغير معالجة بصبغة الطحلب وكانت الفروق بين عينات الكنترول غير معنوية وذلك يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا فى حماية العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا للميكروبات الموجبة لصبغة جرام والميكروبات السالبة لصبغة جرام .



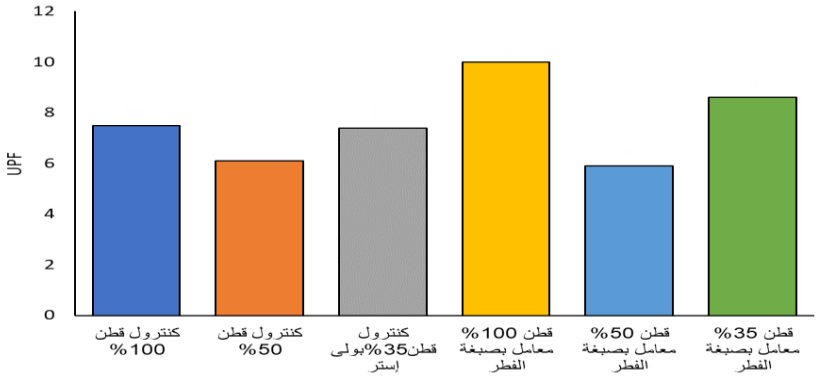
شكل (١) تأثير صبغة الفيكوسيانين على تثبيط نمو البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام للعينات محل البحث .

يتضح من الشكل (١) أن صبغة الفيكوسيانين تثبط نمو البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام مما يدل على كفاءة وفاعلية صبغة الفيكوسيانين فى تثبيط نمو البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام للأقمشة القطنية والمخلوطة وذلك بالمقارنة بالعينات الغير معاملة.

جدول (٢) تأثير الصبغات الطبيعية على معامل الحماية من الأشعة الفوق بنفسجية للعينات محل البحث

العينات المعاملة	معامل الحمايةUPF
كنترول قطن ١٠٠٪	bc٧,٥٠٠
كنترول قطن ٥٠٪	c٦,١٠٠
كنترول قطن٣٥٪بولى إستر	bc٧,٤٠٠
قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر	a١٠,٨٠٠
قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر	c٥,٩٠٠
قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر	b٨,٦٠٠

يتضح من نتائج جدول (٢) أن هناك فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا وبين اختبار المقاومة لنفاذية الأشعة الفوق بنفسجية وذلك لحماية الملابس من خطر الأشعة الفوق بنفسجية حيث كانت أعلى النتائج مقاومة نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية حيث أن قيمة المعنوية بلغت أقل من ٠.٠٥ لعينات القطن ١٠٠٪ المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا بينما كانت الفروق غير معنوية لباقى العينات وذلك يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا على عينات القطن ١٠٠٪ لحمايتها من خطر الأشعة الفوق بنفسجية.



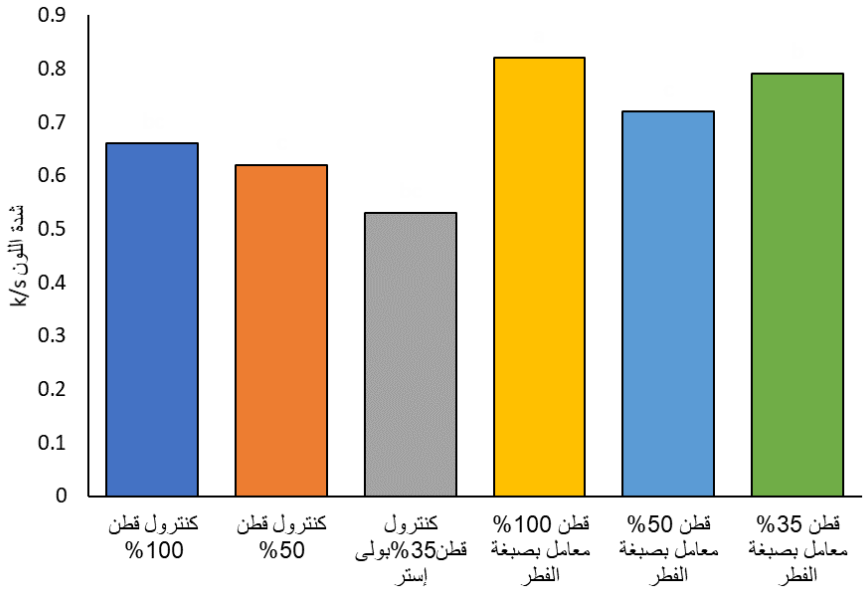
شكل (٢) تأثير صبغة الفيكوسيانين على معامل الحماية من الأشعة الفوق بنفسجية للعينات محل البحث

يتضح من الشكل (٢) أن لصبغة الفيكوسيانين فاعلية وتأثير حيث أعطت معامل حماية أعلى للأشعة الفوق بنفسجية للأقمشة القطنية والمخلوطة المستخدمة وذلك بالمقارنة بالعينات الغير معاملة مما يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين فى تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية والمخلوطة.

جدول (٣) تأثير صبغة الفيكوسيانين على شدة اللون للعينات محل البحث

العينات المعاملة	شدة اللونk/s
كنترول قطن ١٠٠٪	abc٠,٦٦٠
كنترول قطن ٥٠٪	bc٠,٦٢٠
كنترول قطن٣٥٪بولى إستر	c٠,٥٣٠
قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر	a٠,٨٢٠
قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر	abc٠,٧٢٠
قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر	ab٠,٧٩٠

يتضح من نتائج جدول (٣) لا يوجد فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا وبين اختبار شدة اللون حيث كانت أعلى النتائج لإختبار شدة اللون لعينات القطن ١٠٠٪ المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا يليه عينات القطن ٣٥٪ :٦٥٪ بولى إستر المعاملة بنفس الصبغة وكانت أقل النتائج لعينات القطن ٥٠٪ :٥٠٪ بولى إستر المعاملة بنفس الصبغة مقاومة نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية حيث أن قيمة المعنوية بلفت أقل من ٠.٠٥ لعينات القطن ١٠٠٪ المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا ولكن بفروق غير معنوية وذلك يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا على عدم تأثيرها على شدة اللون بين العينات المعاملة والغير معاملة بالصبغة .



شكل (٣) تأثير صبغة الفيكوسيانين على شدة اللون للعينات محل البحث

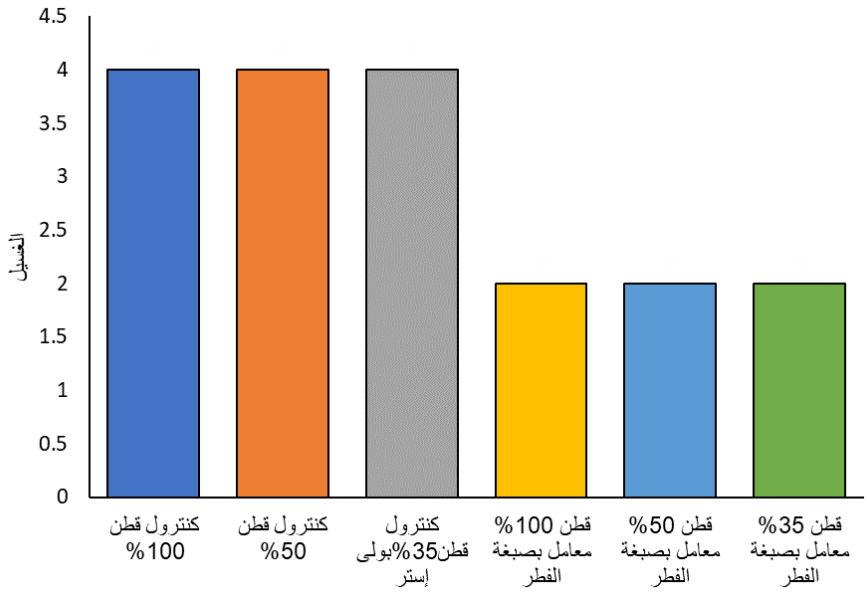
يتضح من الشكل (٣) كفاءة وفاعلية صبغة الفيكوسيانين على شدة اللون للأقمشة القطنية والمخلوطة وتحسين الخواص الوظيفية حيث لا يوجد فروق معنوية لشدة اللون بين العينات المعاملة والعينات الغير معاملة مما يدل .

جدول (٤) تأثير صبغة الفيكوسيانين على إختبار الغسيل للعينات محل البحث

الغسيل	العينات المعاملة
a٤	نترول قطن ١٠٠٪
a٤	كنترول قطن ٥٠٪
a٤	كنترول قطن٣٥٪بولى إستر
a٢	قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر
a٢	قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر
a٢	قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر

يتضح من نتائج جدول (٤)عدم وجود فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا وبين اختبار الغسيل حيث كانت النتائج بفروق غير معنوية لإختبار الغسيل وذلك يدل

على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا على عدم تأثيرها على إختبار الغسيل بين العينات المعاملة والغير المعاملة بالصبغة.



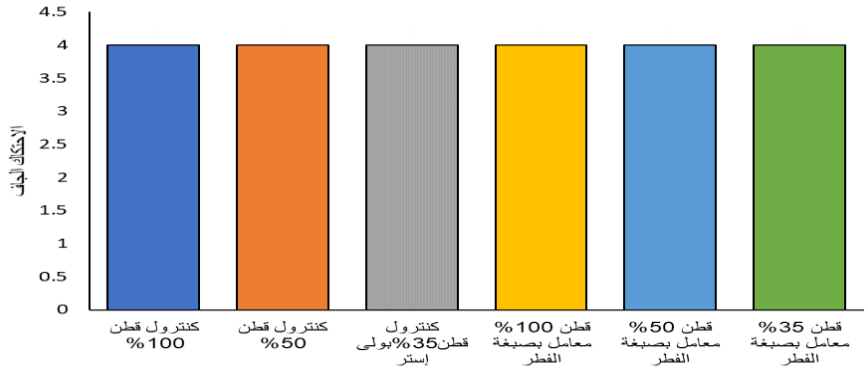
شكل (٤) تأثير صبغة الفيكوسيانين على إختبار الغسيل للعينات محل البحث

يتضح من الشكل (٤) عدم وجود فروق معنوية بين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين والعينات الغير معاملة مما يدل على كفاءة وفاعلية صبغة الفيكوسيانين لتحسين إختبار الغسيل وذلك لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية والمخلوطة محل البحث.

جدول (٥) تأثير صبغة الفيكوسيانين على الإحتكاك الجاف للعينات محل البحث

العينات المعاملة	**الإحتكاك جاف**
كنترول قطن ١٠٠٪	a٤
كنترول قطن ٥٠٪	a٤
كنترول قطن٣٥٪بولى إستر	a٤
قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر	a٤
قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر	a٤
قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر	a٤

يتضح من نتائج جدول (٥)عدم وجود فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا وبين اختبارالإحتكاك الجاف حيث كانت النتائج بفروق غير معنوية لإختبار الإحتكاك وذلك يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا على عدم تأثيرها على إختبار الإحتكاك بين العينات المعاملة والغير المعاملة بالصبغة.



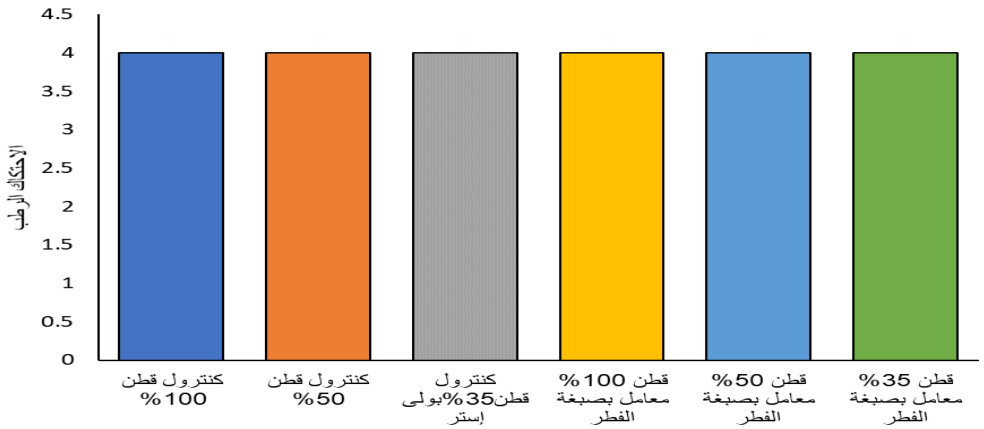
شكل (٥) تأثير صبغة الفيكوسيانين على الإحتكاك الجاف للعينات محل البحث

يتضح من الشكل (٥) عدم وجود فروق معنوية بين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين والعينات الغير معاملة مما يدل على كفاءة وفاعلية صبغة الفيكوسيانين لتحسين خاصية الإحتكاك الجاف وذلك لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية والمخلوطة محل البحث

جدول (٦) تأثير صبغة الفيكوسيانين على الإحتكاك الرطب للعينات محل البحث

Sample	الإحتكاك رطب
كنترول قطن ١٠٠٪	a٤
كنترول قطن ٥٠٪	a٤
كنترول قطن٣٥٪بولى إستر	a٤
قطن ١٠٠٪ معامل بصبغة الفطر	a٤
قطن ٥٠٪ معامل بصبغة الفطر	a٤
قطن ٣٥٪ معامل بصبغة الفطر	a٤

يتضح من نتائج جدول (٦)عدم وجود فروق معنوية ذات دلاله إحصائية بين الكنترول وبين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا وبين اختبار الإحتكاك الرطب حيث كانت النتائج بفروق غير معنوية لإختبار الإحتكاك الرطب وذلك يدل على كفاءة صبغة الفيكوسيانين الناتجة من طحلب الإسبيرولينا على عدم تأثيرها على إختبار الإحتكاك الرطب بين العينات المعاملة والغير المعاملة بالصبغة.



شكل (٦) تأثير صبغة الفيكوسيانين على إختبار الإحتكاك الرطب للعينات محل البحث

يتضح من الشكل (٦) عدم وجود فروق معنوية بين العينات المعاملة بصبغة الفيكوسيانين والعينات الغير معاملة مما يدل على كفاءة وفاعلية صبغة الفيكوسيانين لتحسين خاصية الإحتكاك الرطب وذلك لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية والمخلوطة محل البحث

توصيات البحث:

١- توجيه مجال صناعة الملابس والنسيج إلى محاولة تقديم خدمات جديدة تزيد من ثقة المستهلك تجاه المنتجات.

٢- فتح مجال عمل جديد أمام الشركات والمصانع في إطار ثورة الملابس الوقائية والمهتمة بصحة الإنسان وبيئته .

٣- استخدام تكنولوجيا الصبغات الطبيعية لمعالجة أقمشة الملابس وذلك للوقاية من خطر الأشعة الفوق بنفسجية وتحسين الخواص الوظيفية للخامات النسيجية المختلفة وذلك للحفاظ على صحة الانسان.

قائمة المراجع العربية والأجنبية:

١- أسماء سامى عبد العاطى سويلم(٢٠١٨): "استخدام تكنولوجيا النانو والصبغات الطبيعية في طباعة أقمشة الملابس السليلوزية" ، مجلة التصميم الدولية ، جامعة حلوان ، العدد الرابع ، مجلد ٨ أكتوبر.

٢- الهام عبد العزيز محمد حسنين،ابتهال يعقوب يلداش(٢٠١٧): "فاعلية معالجة الأقمشة القطنية المستخدمة في تنفيذ ملابس الأطفال بالصبغات الطبيعية المعززة بفيتامين د" ، مجلة علوم وفنون ، أكتوبر ، جامعة حلوان ، العدد الرابع ، مجلد ٤.

٣- رحاب جمعه ابراهيم(٢٠١٦) : "استخدام تكنولوجيا النانو لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية والكرمشة لملابس الاطفال" ، مجلة التصميم الدولية ، جامعة حلوان ، العدد الرابع ، مجلد ٦ أكتوبر.

٤- سارة أسامة عبد المنعم ابراهيم(٢٠١٨) : "صباغة الأقمشة القطنية بصبغات صديقة للبيئة وذات مقاومة لنمو البكتريا" ، رسالة ماجستير ، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية

٥- سامية محمد عبدالغنى عبدالله (٢٠١٧):" إستخلاص صبغات طبيعية أمنة بيئيا من مخلفات نبات الفول وتطبيقها فى مجال الملابس " رسالة دكتوراه – كلية الإقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية.

٦- عبد الرحمن عبد العزيز محمد (٢٠٠١) "تأثير سلوك بعض اصناف القطن خلال مراحل الغزل على خواص الخيوط المنتجة"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان.

٧- عواطف بهيج ، رحاب جمعة(٢٠١٣) : "دراسة تأثير خلط الصبغات الطبيعية والحصول على درجات لونية مختلفة للأقمشة المصبوغة الصديقة للبيئة" ، مجلة علوم وفنون ، جامعة حلوان ، العدد الثالث ، مجلد ٢٥ يوليو.

٨- نجلاء سيد عبد الحميد الشيمى(٢٠٠٨): تأثير استخدام الأشعة الشديدة القصر على بعض الصبغات الطبيعية والمثبتات وبعض غرز التطريز اليدوى على بعض الخواص الوظيفية للأقمشة السليلوزية ، مجلة علوم وفنون ، جامعة حلوان، العدد الثالث ، مجلد ٢٠ يوليو.

٩- هويدا طلعت مبروك الديب(٢٠١٤): "الاستفادة من صباغة الخيوط الصوفية المخلوطة بصبغات آمنة بيئياً لعمل بعض مكملات الملابس"، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة المنوفية.

١٠- وليام سالزر:علم الأحياء الدقيقة الرقم العام (٦٣٧٩) الإدارة العامة للمكتبات – المكتبة المركزية – جامعة الزقازيق.

١١- مجلة بيئتنا (٢٠١٧) – الهيئة العامه للبيئة – العدد ١٤٥ البوابة البيئية الرسمية لدولة الكويت.

١٢- الاحتكاك طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم ٣٧١١ لسنه ٢٠٠٧.

١٣- الغسيل المواصفة القياسية الأمريكية لثبات اللون ٣٩٦ لسنة ١٩٩٥
14-E.M.El-Khatib, N.F.Ali* and M.A.Ramadan,2014:" Environmentally friendly dyeing of Silk fabrics Using Microwave Heating" , International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences , Volume 3 Number 10.
15-Fleischer Guenter,1995: Back to natural dyes , Colourage April.
16-John and Margaret Connon, 1994: Dye Plants and Dying.
17-N.F.Ali* ,E.M.El-Khatib,R.S.S.El-Mohamedy and M.A.Ramadan, 2014: "Antimicrobial activity of silk fabrics dyed with saffron dye using microwave heating", International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences , Volume 3 Number 12.
18-S.Ishart Ali ,1993: Revival of Natural Dyes In Asia , J .Soc Dyers and Colourist , JanuaryVolume 109.
19-v.kGupta , Rasachan, 1998: Natural Dyes The Indian Textile , Journal , May, Volume 113.
20-Xiaoning T., Mingwei T.,Lijun Q.,Shifeng Z., Xiaoqing G., Guangting H., Kaikai S., Xili H. and Y. Wang 2015 : Functionalization of cotton fabric with graphene oxide Nano sheet and polyaniline for conductive and UV blocking properties , Synthetic Materials 202, Volume 6 Number 12.
21-How to make and use natural dyes.comAdvice and tips on How to gardening channel .com.