مجلة الاقتصاد المنزلي
الترقيم للطباعة 2735-5934، الترقيم الإلكتروني 2735-590X
جامعة المنوفية، شبين الكوم، مصر
https://mkas.journals.ekb.eg

كلية الاقتصاد المنزلي

الملابس والنسيج

استخدام الإنزيمات لتحسين خصائص الألوان للأقمشة المخلوطة (قطن / بوليستر) المصبوغة بصبغة طبيعية مستخلصة من التوت

أمل بسيونى عابدين١ ، سميحة محمد عبد الواحد٢، مروة محمود عبد ربه١

١قسم الملابس والنسيج، كليه الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، شبين الكوم، مصر
٢ المركز القومي للبحوث، الجيزة، مصر

الملخص العربي:

يتجه العالم في الأونه الأخيرة إلى استخدام التكنولوجيا الحيوية من أجل حمايه البيئة وتحسين الخواص الوظيفية للمنتجات، ويعتبر استخدام الانزيمات من أهم تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في مجالات الصناعات النسيجية، لذا اهتم هذا البحث بدراسة تأثير الإنزيمات على الخصائص اللونية للصباغة الطبيعية للأقمشة المخلوطة " 50% قطن- 50%بوليستر" حيث تم استخلاص صبغات من نبات التوت بتركيزات (65%- 75%-85%) و الصباغة مع التثبيت باستخدام نوعين من المثبتات: كبريتات النحاسيك بتركيزات (0.1- 0.2- 0.3 جم) و الشبه بتركيز 2 جم وتمت المعالجة باستخدام انزيم cellulase قبل وبعد الصباغة وكذلك تم عمل القياسات اللونية: (L*a*b *c) و (K/S) واختبارات الثبات اللوني (ضوء - احتكاك - غسيل - عرق), وقد اشارت النتائج إلي أن المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة تؤدي إلي زيادة ملحوظة في عمق اللون (K/S) وقد وجد أن المعالجة بالإنزيم (قبل و بعد الصباغة علي السواء) تعطي ارتفاعا في معدل الثبات اللوني لكلا من الضوء و الاحتكاك (الجاف و الرطب) و الغسيل بينما لم تحدث تأثيرا ملحوظا علي الثبات للعرق (الحامضي و القلوي) ومن هنا أوصى الباحثون بالمزيد من الدراسات التطبيقية حول تفعيل دور الانزيمات واستخدام الصبغات الطبيعية الأمنة في صباغة المنسوجات للحصول على منتجات صديقة للبيئة.

الكلمات المفتاحية: الإنزيمات، الأقمشة المخلوطة، التوت

المقدمة ومشكلة البحث:

من المعروف أن الصناعات النسيجية تستخدم العديد من الكيماويات في العمليات الصناعية المختلفة، ومعظم هذه الكيماويات تسبب تلوث بالعوادم فبعضها يكون كاوي وبعضها يكون مؤكسد أو مختزل مما يؤدى إلى تلف الأجهزة والاقمشة (أحمد بهاء، محمود حمودة 2005), وقد تؤثر هذه الكيماويات على الخواص الميكانيكية والفيزيقية للمنسوج وهنا قد تتلف الأقمشة ذاتها وتقلل من جودتها، وقد تصيب الانسان بالتسمم والمرض وقد تسبب تلوثا لمياه الصرف الصحي لاحتوائها على مادة الفورمالدهايد والتي تسبب مرض السرطان للإنسان عند إعادة استخدام مياه الصرف في ري المحاصيل الزراعية فى بعض الدول (ممدوح الحسامى، لمياء ابراهيم 2006م)

ومن هنا بدأ تطبيق ما تسمى التكنولوجيا الحيوية على كافة الصناعات النسيجية واستخدمت الانزيمات كواحدة من أهم تطبيقات هذه التكنولوجيا وهى التجهيز الحيوي واستخدمت في كافة العمليات بدءا من عمليات التحضير الأولية وحتى التجهيزات النهائية وأصبحت منتج صديق للبيئة وأثبتت فعاليتها في معالجة الأقمشة أكثر من المواد الأخرى وكذلك في عمليات الصباغة (أحمد بهاء، محمود حمودة 2005).

ومع استخدام هذه التكنولوجيا الحيوية وحول التطلع لبيئة نظيفة واستخدام مواد صديقة للبيئة ومع ملاحظة ازدياد معدلات التلوث نتيجة لاستخدام الصبغات التركيبية وما لها من أضرار صحية للإنسان تم الرجوع الى الطبيعة والبعد عن الصبغات التركيبية بقدر الامكان، وتعد الصباغة الطبيعية من أقدم العمليات التى قام بها الأنسان وقد كانت جميعها من مصادر حيوانية أو مصادر نباتية أو معدنية (نجلاء السيد -2008).

وبالتالى تم استرجاع هذه الفكرة واللجوء إلى الطبيعة واستخام مواد صديقة للبيئة كبديل للمواد الكيماوية الضارة سواء معالجات كيماوية أو صبغات تركيبية للحد من التلوث والمخاطر البيئية، ومن هنا يمكن تلخيص مشكلة البحث فى الاجابة على التساؤلات التالية:

- كيف يمكن استخلاص صبغات من نبات التوت كأحد المصادر الطبيعية الأمنه بيئيا؟
- ما هي إمكانية صباغة الاقمشة المخلوطة " قطن/ بوليستر" بالصبغة المستخلصة من التوت؟
- ما مدى تأثير المعالجات بالانزيم على الخواص اللونية لعمليات الصباغة محل الدراسة؟

أهداف البحث:

- دراسة الصبغات الطبيعية وطرق تثبيتها.
- دراسة الانزيمات وتأثيرها في المعالجات المختلفة.
- استخلاص صبغات بتركيزات مختلفة من نبات التوت.
- صباغة أقمشة مخلوطة " قطن/ بوليستر" بالصبغات المستخلصة من التوت.
- دراسة تأثير المعالجة بالإنزيم على تحسين خصائص الأقمشة المصبوغة محل الدراسة.

أهمية البحث:

- فتح أفاق جديدة لاستخدام الانزيمات في مجالات تجهيز و صباغة المنسوجات على نطاق واسع.
- دعم استخدام الصبغات الطبيعية الآمنة للحصول على صباغة صديقة للبيئة ومنتج ملبسي أمن.

فروض البحث:

يفترض البحث أن اختلاف ظروف الصباغة (تركيز الصبغة - تركيز المثبت – المعالجة بالإنزيم) يؤدي إلي:

1. أختلاف نتائج القياسات اللونيةK/S)) و(L*a*b *c*) للأقمشة المصبوغة باستخدام مثبت كبريتات النحاس.
2. أختلاف نتائج القياسات اللونيةK/S)) و ((L*a*b *c* للأقمشة المصبوغة باستخدام مثبت الشبه.
3. تحسين خصائص الثبات اللوني " الضوء والاحتكاك والغسيل والعرق " باستخدام مثبت كبريتات النحاس.
4. تحسين خصائص الثبات اللوني " الضوء والاحتكاك والغسيل والعرق " باستخدام مثبت الشبه.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التحليلي التجريبى حيث عمد البحث إلي:

- دراسة تحليلية لكلا من (الأقمشة المخلوطة - الصبغات الطبيعية - الانزيمات)

- دراسة تأثيرالمعالجة بإنزيم Cellulose على بعض خواص صباغة أقمشة القطن / بوليستر باستخدام الصبغة المستخلصة من نبات التوت.

حدود البحث ومتغيراته:

- استخدام قماش منسوج (50% قطن - 50% بوليستر).
- استخدام تركيزات مختلفة لصبغة التوت (65%- 75%- 85%).
- استخدام نوعين من المثبتات: كبريتات النحاس بتركيزات (0.1-0.2-0.3 جم) والشبه بتركيز2 جم/ لتر
- استخدام انزيم Cellulase بتركيز 2جم/ لتر فى معالجة العينات محل الدرسة.

مصطلحات البحث:

الصبغات الطبيعية: تعرف الصبغات الطبيعية على أنها تلك المواد الملونة التي عند اضافتها أو تطبيقها على الخامة تعطيها لونا ولكنها مستخرجة من أصول طبيعية، وقد قسمت هذه الصبغات بطرق مختلفة تبعا لأصولها (نباتية-حيوانية-معدنية)، تركيبها الكيميائي، ترتيبها الابجدي، لونها، وكذلك تبعا للجزء المستخدم، وقد سلطت الأضواء على امكانية الصباغة بها كبديل مهم للصبغات الصناعية وذلك من المنظور البيئي والصحي (جيهان عبد الحميد نوار– 2001).

التكنولوجيا الحيوية: تعرف التكنولوجيا الحيوية (طبقا لمنظمة التعاون الاقتصادي والتطوير OECD) على أنها تطبيق لمبادئ وأساليب علمية وهندسية معا في عمليات خاصة بالمواد، وذلك باستخدام عوامل حيوية لتوفر منتجات صناعية وخدمات، ولا تعتبر التكنولوجيا الحيوية صناعة في حد ذاتها، وإنما تكنولوجيا في غاية الأهمية لها تطبيقات كثيرة في قطاعات صناعية عديدة، بالرغم من أن تطبيق التكنولوجيا الحيوية فى الصناعة ليس بجديد فإنها مازالت تعتبر من العلوم الجديدة ويمكن ارجاع ذلك إلى التطور السريع فى الهندسة الوراثية (نبيل عبد الباسط, داليا فكرى-2006).

الإنزيمات: تعتبر جميع الانزيمات بروتينات وليس كل البروتينات إنزيمات، فالبروتين الذي يقوم بتحفيز التفاعلات البيو كيميائية يعتبر انزيم، والانزيم عبارة عن بناء معقد ثلاثي الأبعاد مترابط بقوى ترابط متنوعة مثل وصلات عرضية مشتركة ووصلات ترابط هيدروجينية من ملح أيونى قوى (Eotiber 2000) وهي بروتينات متخصصة لحفز رد الفعل لمادة كيميائية خاصة دون أن تستهلك البروتينات (ممدوح الحسامى، لمياء ابراهيم 2006)

الدراسات السابقة:

دراسة طلعت حسن-2000 بعنوان "التغييرات في خواص صباغة الأقمشة بعد معالجاتها بإنزيم السليلولاز" وهي تهدف إلى: تأثير المعالجات بالإنزيمات سواء الحامضية أو المتعادلة على الخواص الأدائية للمنسوجات السليولوزية ومردود هذه المعالجة على عمليات الصباغة اللاحقة باستخدام العديد من فصائل الصبغات التي روعي في اختيارها تمشيها مع المتطلبات البيئية الصبغات النشطة – المباشرة – الكبريتية – الطبيعية) و توصلت الدراسة إلى: أن المعالجة بالإنزيمات أدت إلى تغيرات في الخواص الأدائية للأقمشة المعالجة, وأن مدى هذا التأثير يتوقف على نوع الأنزيم وكذلك طبيعة الخامة السليولوزية والمعالجة بالإنزيم وتأثيرها في خواص الصباغة للأقمشة السليلولوزية المعالجة بالأنزيمات وكذلك قابلية الأقمشة المعالجة للصبغات المستخدمة.

دراسة ولاء عبد الخالق- 2004 بعنوان " تأثير المعالجة بالإنزيمات على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المخلوطة (قطن- كتان) " وهي تهدف إلى: دراسة العوامل المؤثرة على كل من عملية الغلي والتبييض باستخدام

الانزيمات ودراسة مقارنة للخواص الميكانيكية والكيميائية بين عينات القطن والمخلوط المعالجة بالطريقة التقليدية وباستخدام الانزيمات و توصلت الدراسة إلى: انتاج أقمشة القطن والكتان – الاقمشة المخلوطة قطن – كتان والمعالجة باستخدام الانزيمات فى التحضيرات الأولية وأثناء عملية صباغة الأقمشة باستخدام الصبغات النشطة واجراء الاختبارات والقياسات وتشمل قياس الانفجار, الاستطالة، درجة الصلابة، نعومة الأقمشة المعالجة والقياسات اللونية للأقمشة المصبوغة وقياس درجات الثبات المختلفة للخامات المصبوغة.

دراسة داليا ابراهيم – 2003 بعنوان " تحسين تثبيت الصبغات النشطة على الأقمشة السليولوزية والبروتينية باستخدام الانزيمات الطبيعية " وهي تهدف إلى: تحسين تثبيت الصبغات النشطة على الأقمشة السليلولوزية والبروتينية باستخدام الانزيمات الطبيعية وتوصلت الدراسة إلى: انتاج أقمشة القطن الخام المعالجة بإنزيم pectinase وكذلك أقمشة القطن المبيض المعالجة بإنزيم cellulase وكذلك عمليات المعالجة الانزيمية باستخدام ثلاث أنواع مختلفة من الانزيمات ومستخلص الخميرة

دراسة نهى السيد – 2013 بعنوان " تحسين الخواص اللونية لأقمشة الكتان المعالجة بالأنزيمات والمصبوغة بالصبغات الطبيعية" وهي تهدف الى: استخلاص الملونات الطبيعية من بعض النباتات الطبيعية المختلفة الموجودة في البيئة المصرية، ومعالجة أقمشة الكتان باستخدام أنواع مختلفة من الانزيمات، وذلك لتحسين قابليته للصباغة وتحسين خواص الثبات المختلفة و توصلت الدراسة الى: أفضل ظروف لعملية التجهيز بالإنزيم سواء أكان ترتيب عملية المعالجة بالانزيم بالنسبة لعملية الصباغة أو زمن المعالجة وتركيز الانزيم وتأثير نوع المثبت لإعطاء أفضل نتائج فى عمق اللون وتحسين الخواص اللونية.

دراسة محمود أبو المعارف – محمد معروف- 2020 بعنوان " دراسة استخدام انزيمات الأكسدة والتحلل المائي الميكروبية في تنظيف المنسوجات الكتانية الأثرية " و هي تهدف الى: استخدام أحد تقنيات الكيمياء الحيوية الحديثة في عملية معالجة المنسوجات الكتانية الأثرية حيث استخدمت انزيم اللاكيز laccase المعزول من جنس alternaria tenuissima KM651985 في تنظيف البقع الفطرية الموجودة على اسطح هذه المنسوجات وكذلك استخدمت انزيمات البروتينيز القاعدية المعزولة من السلالات البكتيرية في تنظيف بقع الدم من اسطح هذه المنسوجات و توصلت الدراسة إلى: كفاءة إنزيمات اللاكييز في إزالة البقع الفطرية، وكذلك كفاءة إنزيمات البروتينيز في إزالة البقع البروتينية، كما توصلت إلى أن كفاءه إنزيم البروتينييز المعزول من بكتريا Bacillus lichini P formis12 كانت أعلى من كفاءة إنزيم البروتينييز المعزول من بكتريا Bacillus pumilus P19 في إزالة البقع البروتينية

التعليق على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة أنواع الصبغات الطبيعية وطرق استخلاصها وكذلك الأنزيمات والمعالجة بها وكذلك تأثيرها على الخواص المختلفة للأقمشة وخاصة خواص الصباغة, ومع ذلك لم تغطى هذه الدراسات المجالات العلمية المتخصصة فى الصبغات الطبيعية وإمكانية تطبيقها مع الانزيمات الحيوية, ولهذا اتجه البحث لدراسة تأثير المعالجة بالانزيم على الخواص اللونية للصباغة الطبيعية للأقمشة المخلوطة قطن/ بوليستر بصبغة التوت.

الإطار النظري:

الأقمشة المخلوطة:(Cotton / Polyester) يعرف خلط الألياف على أنه عبارة عن توليفات لأكثر من نوع واحد من الألياف بمواصفات مختلفة، ويضم مخلوط (القطن / بوليستر) خلط الشعيرات الطبيعية للقطن مع الألياف الصناعية للبولى استر وذلك بنسب مختلفة تحددها مواصفات المنتج المطلوب والهدف من استخدامه مع الأخذ في الاعتبار بعض الجوانب الاقتصادية والأسس الفنية في الصناعة ويتم خلط القطن مع البولي استر

بنسب مختلفة لإرضاء العديد من الرغبات والمتطلبات ويتم الخلط للأسباب الأتية (ايمان غزى – 1996 م) :

1. لزيادة نسبة امتصاص الرطوبة والراحة.
2. لزيادة نسبة امتصاص الصبغة وسهولة التجهيز.
3. تقليل الخواص الكهربية وكذلك نسبة التوبير.
4. زيادة نسبة قوه ومتانة الخيوط ضد القطع في الخليط.
5. زيادة نسبة مقاومة الاحتكاك وتحسين نسبة زاوية التجعد فى الخليط
6. تقليل تكلفة سعر المنتج النهائي.
7. تحسين شكل المنتج حيث التنوع فى نسبة لمعان الألياف المخلوطه وكذلك الاختلاف فى نسية امتصاص الصبغة مما يعطى لون غير متجانس بشكل مختلف(S.Velva-2000)

الصبغات الطبيعية(Natural Dyes) : إن حماية البيئة أصبحت هى التحدى الأول للصناعات الكيميائية على مستوى العالم، وقد أصبحت اتجاهات التكنولوجيا الحيوية كلها نحو تقليل نسبة التلوث أو ابتكار تكنولوجيات غير ملوثة للبيئة على الإطلاق ومن هنا أصبح للاتجاه نحو الصبغات الطبيعية جذور قوية، وعلى الرغم من المميزات العديدة للصبغات الصناعية إلا انها تسببت فى الأثار الضارة للبيئة وكذلك تلوث المصارف المائية(منى محمد 2005)، وأيضا تأثيرها السلبى على صحة الانسان وإصابته بالعديد من الأمراض وبذلك أصبح الحل الأمثل هو العودة للطبيعة واستخدام الصبغات الطبيعية لتقليل التلوث البيئى, وتتعدد مصادر الصبغات الطبيعية (مصادر نباتية – مصادر حيوانية – مصادر معدنية) وتتميز الصبغات الطبيعية بأنها:

1. تعتبر الصبغات الاكثر انتشارا وذلك بسبب فرص وجود عناصرها المختلفة كما أنها تتميز بالابتكارية إذا استخدمت بحكمة (هيام الغزالى- 2007).
2. منتجات متوافقة مع الطبيعة حيث أن جزيئاتها مماثلة للجزيئات الموجودة فى الطبيعة (جيهان نوار– 2001)
3. لا توجد مشكلة بالنسبة للتخلص من فضلات عملية الصباغة.
4. المنتج المصبوغ بصبغات طبيعية منتج ملبسي صديق للبيئة ومصنوع كليا من منتجات طبيعية، ولا يمثل خطرا على الصحة، بل إنها في معظم الاحيان تمثل حماية للصحة.
5. ليس لها تأثيرات ضارة, وان وجدت فهى منخفضة جدا وتعتبر أكثر أمانا حيث أنها استخدمت فى الصناعات الغذائية بدلا من الصبغات الصناعية (P.E.Kumar- 2005)
6. يتم الحصول عليها من مصادر متجددة.
7. الصبغات الطبيعية ذات ألوان هارمونية ولها مظهر جذاب (Danny E.Akin-2008)

صبغة التوت:(Berries) التوت هي شجرة تزرع لفائدة ثمارها وأوراقها التي يستخدمها الانسان في طعامه، ويحتوى التوت على مواد كيميائية نباتية عالية التركيز يطلق عليها الأنثوسيانين((Adda Bjarnadottir-2019التي تحارب أنواع السرطان المختلفة كما يحتوى على أملاح معدنية كالصوديوم والفوسفور والنحاس والحديد والكالسيوم والبوتاسيوم والكبريت والمنجنيز إضافة لاحتوائه على البروتين ومواد سكرية ودهنية, ويستخدم التوت في العديد من الصناعات الغذائية والنسيجية وغيرها، ويستخدم عصيره في الصباغة، وتعطى صبغة التوت اللون البنفسجي الفاتح المائل إلى الرمادي.

الانزيمات(Enzymes) : الانزيم هو بوليمر حيوي يتألف من أحماض امينية مختلفة ووزن جزيئي يتراوح من

12.000 وحتى 150.000 وحدة، وهو بناء معقد ثلاثى الابعاد متحد بقوى ترابط متنوعة مثل: وصلات ترابط هيدروجينية من ملح أيونى قوى وكذلك وصلات عرضية مشتركة ومن مزايا استخدام الإنزيمات - Eotiber) 2000)

1- قابلة للتدرج حيويا.
2- صديقة للبيئة، ويمكن ان تحل محل الكيماويات الضارة.
3- تعمل فى ظروف مختلفة من درجة الحرارة ودرجة تركيز أيونات الهيدروجين PH

إنزيم السليولاز(Cellulase Enzyme) : يستخدم إنزيم السليولاز في التجهيز الحيوي للأقمشة السليولوزية مثل القطن والكتان والرايون، والذي يؤدى الى تضعيف النهايات لتلك الشعيرات الناتئة على سطح القماش ثم يلي ذلك فصل تلك النهايات من على سطح القماش أثناء الغسيل ويفضل استخدام انزيم السليولاز بعد عملية التبييض للأقمشة (طارق زغلول - طلعت حسن – ٢٠١٩) ومن مميزات استخدامه في التجهيز:

1- تحسين المقاومة للتكور على السطح.
2- ازالة الزغب من على سطح الخامة.
3- زيادة انسدالية ونعومة الأقمشة.
4- هذا التأثير الحادث يكون بصوره دائمة وليس مؤقت، وسوف يستشعرة المستهلك خاصة بعد تكرار عملية الغسيل المنزلي (نبيل ابراهيم – 2006).

ويمكن تصنيف انزيمات السليولاز تبعا لدرجة الاس الهيدروجيني حيث ينقسم الى متعادل وحامضي وقلوي، ويعتبر كلا من المتعادل والحامضي أكثر شيوعا في معالجات الأقمشة صناعيا، ويعمل انزيم Cellulase المتعادل عند أس هيدروجيني 6-7، ويعمل الحامضي عند 4.5-5.5 بينما يدخل انزيم Cellulase القلوي في مكونات المنظفات الصناعية المستخدمة في الغسيل المنزلي للملابس حيث تساعد على تحسين ملمس الأقمشة عند تكرار عملية الغسيل.

الإطار التطبيقي:

أولا: الخامات المستخدمة:

الأقمشة:Fabrics تم استخدام قماش مخلوط (قطن/ بولي استر) من شركة مصر المحلة للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى ومواصفاته كما في جدول (1):

جدول (1) يوضح مواصفات الأقمشة محل الدراسة

نمرة خيوط السدى 1/45	نمرة خيوط اللحمة 1/45
عدد فتل اللحمة في السم2 (30)	عدد فتل السدي في السم2 (58)
وزن المتر المربع 117 جم/م2	التركيب النسجى سادة 1/1

الصبغات المستخدمة Dyes: تم استخلاص نوع من الصبغات الطبيعية ذات أصل نباتى وهو التوت و الجزء المستعمل هو الثمرة نفسها وهى ذات لون قرمزى و أحمر داكن.

المثبتاتMordant : تم استخدام نوعين من المثبتات كما يلي:

1) كبريتات النحاسيك Copper Sulfate: هي مركب كيميائي لونه يتراوح ما بين الأبيض الرصاصي إلى الأخضر المبيض ذات الصيغة الكيميائية 4CUSO، ويوجد على شكل مسحوق يتفكك عند تسخينه لدرجة حرارة أكثر من 560 درجة مئوية، وكثافته 3.6 جم/ سم3، وهو مركب استرطابي وقابل للذوبان في الماء ولا يذوب في الكحول.

2) الشبه:Alum وهي اسم شائع يطلق على صنف من المركبات الكيميائية XAl (SO4)2. 12H2O حيث تمثل X كاتيون أحادي الشحنة الموجبة مثل الصوديوم (شب الصوديوم) أو البوتاسيوم (شب البوتاسيوم) أو الألومنيوم (شب الألومنيوم) وقد تم استخدام شب الالومنيوم في هذه الدراسة.
الإنزيمات:Enzymes تم استخدام إنزيم السليولاز(Novozymes cellusoft 19500) ، وهو عبارة عن سائل بنى اللون تم الحصول علية من شركة سيكا للكيماويات (139 شارع التحرير– الدقي– الجيزة).
المواد المساعدة:Assistant Agents تم استخدام ملح كلوريد الصوديوم NaCl للتحسين من كفاءة عملية الصباغة

ثانيا: الطرق والاجراءات:

1- استخلاص الصبغة:

- تم انتقاء ثمرات طازجة من التوت وتم غليها بعد تنظيفها تماما بنسبة (١كجم/ 5 لتر ماء مقطر)
- رفع درجة الحرارة لدرجة 100 درجة مئوية واستمرار الغليان لمدة ساعة.
- تصفية الصبغة بنوع من القماش الغير منسوج لعدة مرات لضمان نقاء محلول الصبغة واستبعاد المخلفات.
- تعبئة السائل المستخلص فى زجاجات جاهزة وتركها في الثلاجة، وذلك لاستخدامها في حمام الصباغة.

2- تجهيز العينات:

- يتم حساب وزن العينات المراد صباغتها وتقسيم الخام إلى 36 عينة:(12 عينة للصباغة بدون معالجة بالإنزيم و12 عينة للمعالجة بالإنزيم ثم الصباغة و12 عينة للصباغة ثم المعالجة بالإنزيم).

3- حمام الصباغة والتثبيت:

- تمت عملية الصباغة باستخدام جهاز ((Atlas launder- ometer مع العلم أن سعة إناء الصباغة 200 مل
- تم حساب الوزن المناسب للصبغة المساوي لوزن العينة وكذلك حساب نسبة حمام الصباغة (1مل الصبغة المستخلصة: 50 مل3 محلول) علما بأنه يقصد بالمحلول الماء المقطر والإضافات السائلة (المثبت والملح).
- تم استخدام تركيزات مختلفة للصبغة بالنسبة لحمام الصباغة لكل عينة(أنظر جدول 2)
- يذاب المثبت أولا فى قليل من الماء المقطر الدافئ ثم يضاف لحمام الصبغة المجهز سابقا ويقلب جيدا وتم التثبيت أثناء عملية الصباغة باستخدام تركيزات مختلفة للمثبت (أنظر جدول 2)
- تم استخدام ملح كلوريد الصوديوم NaCl بتركيز 5 جم/لتر فى أثناء عملية الصباغة لزيادة استنفاذ الصبغة و التحكم في عملية الصباغة.
- تمت عملية الصباغة عند درجة حرارة 60 درجة مئوية لمدة ساعة
- تم رفع العينات من حمام الصبغة وشطفها جيدا بماء دافئ ثم ماء بارد وتم تركها في الهواء لتجف.

جدول (2) يوضح التركيزات المختلفة لمستخلص صبغة التوت ونوع المثبت المستخدم معها وتركيزه

رقم العينة	تركيز الصبغة	نوع المثبت	تركيز المثبت
1	65%	كبريتات النحاسيك	0.1 جم / لتر
2	75%		
3	85%		
4	65%	كبريتات النحاسيك	0.2 جم / لتر
5	75%		
6	85%		
7	65%	كبريتات النحاسيك	0.3 جم / لتر
8	75%		
9	85%		
10	65%	الشبــة	2 جم / لتر
11	75%		
12	85%		

4- المعالجة بالإنزيم:

تناول البحث دراسة لتأثير المعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة الطبيعية للأقمشة المخلوطة (قطن / بوليستر) ومقارنتها بالعينات الغير معالجة بالإنزيم، حيث تمت المعالجة بوضع (2 جم/لتر إنزيم، 1 جم/لتر حامض خليك) لجميع العينات فى حمام المعالجة عند درجة حرارة 50 درجة مئوية لمدة نصف ساعة ثم رفع درجة الحرارة الى 70 درجة مئوية وذلك لقتل الانزيم وإيقاف عملة ثم يتم شطف العينات وتجفيفها.

ثالثا: الاختبارات المعملية Measurements:

تم إجراء الاختبارات التالية لجميع العينات محل الدراسة:

القياسات اللونيةColor Tolerance : تم عمل اختبارات عمق اللون(K/S) والقياسات اللونية ((L*a*b *c* عند طول موجي (W.L. 730) للعينات محل الدراسة وذلك باستخدام جهاز: Ultra-scan pro- spectrophotometer hunter lab في المركز القومي للبحوث بالقاهرة علما بأن:

C* Chroma) ، b* the yellow/blue value، a* the red /green value،(L* lightness

الثبات اللوني:Color Fastness تم عمل اختبارات الثبات اللوني للعينات محل الدراسة المصبوغة والمعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة في شركة مصر المحلة للغزل والنسيج وذلك باستخدام الأجهزة التالية:

- اختبار الثبات للضوء باستخدام جهاز weather- ometer Atlas
- اختبار الثبات للاحتكاك باستخدام جهاز Daelim starlet
- اختبار الثبات للغسيل باستخدام جهاز atlas launder –ometer
- اختبار الثبات للعرق باستخدام جهاز AATCC Perspiration tester

النتائج والمناقشات:

1- التحقق من الفرض الأول:

:يتضح من جدول (3) أن

- أعلى النتائج في عمق اللون تتحقق في حالة المعالجة بالإنزيم (قبل الصباغة) وذلك بالمقارنة مع العينات المصبوغة بدون إنزيم والعينات المعالجة بالإنزيم بعد الصباغة
- أعلي تركيز لصبغة التوت وهو 85% يعطي أعلي قيم لعمق اللون مع جميع تركيزات كبريتات النحاس بإستثناء (0.2 جم كبريتات نحاسيك)، فنجد أن صبغة التوت بتركيز 85% في حالة استخدام 0.1 جم كبريتات نحاسيك أعطت K/S(3.59) وفي حالة استخدام 0.3 جم كبريتات نحاسيك أعطت K/S (4.03) وفي حالة استخدام 2 جم شبه أعطت K/S (2.84)، بينما نجد أن صبغة التوت بتركيز 75% ومع استخدام 0.2 جم كبريتات نحاسيك أعطت أعلي (3.62) K/S.

جدول (3) يوضح نتائج اختبارات قياس عمق اللون للعينات المصبوغة باستخدام مثبت كبريتات النحاس

م	تركيز الصبغة	تركيز المثبت	المعالجة بالإنزيم	k/s	C*	b*	a*	L*
(1)		0.1جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.79	3.55	3.34	1.21	74.98
	65%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.41	10.17	9.70	3.04	67.07
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.97	4.02	3.71	1.54	72.93
(2)		0.1جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.49	3.65	3.50	1.02	74.89
	75%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.39	11.18	10.65	3.41	67.63
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.80	4.20	3.88	2.20	73.89
(3)		0.1 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.65	3.56	3.36	1.17	74.12
	85%		المعالجة بالانزيم قبل الصباغة	3.59	11.07	10.53	3.42	66.22
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.86	4.01	3.69	1.44	74.22
(4)		0.2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.70	4.12	3.85	1.47	74.48
	65%		المعالجة بالانزيم قبل الصباغة	2.89	9.70	9.16	3.19	69.21
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.77	4.84	4.56	1.59	75.10
(5)		0.2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.66	4.04	3.80	1.38	74.47
	75%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.66	9.88	9.17	3.68	65.04
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.86	4.49	4.85	1.49	75.20
(6)		0.2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.58	4.09	3.79	1.54	74.77
	85%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.62	11.35	10.86	3.30	65.04
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.98	4.50	4.20	1.63	75.30
(7)		0.3 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.66	4.56	3.36	1.33	73.75
	65%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.13	8.52	8.09	2.69	69.44
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.74	5.52	5.26	1.66	74.18
(8)		0.3 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.49	4.62	4.41	1.39	73.60
	75%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	3.13	9.72	9.23	3.05	65.94
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.58	5.78	6.78	1.89	74.83
(9)		0.3 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.58	4.87	4.59	1.60	73.27
	85%		المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	4.03	10.47	9.98	3.15	61.78
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.78	5.97	6.21	2.02	74.12

2- التحقق من الفرض الثاني:

جدول (4) يوضح نتائج اختبارات قياس عمق اللون للعينات المصبوغة باستخدام مثبت الشبه

م	تركيز الصبغة	تركيز المثبت	المعالجة بالإنزيم	k/s	C*	b*	a*	L*
(10)	65%	2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.57	0.59	-0.19	0.56	77.21
			المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	2.64	4.00	3.69	1.54	72.00
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.31	1.40	-0.67	1.23	79.45
(11)	75%	2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.46	0.53	-.015	0.51	77.46
			المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	2.63	3.84	3.61	1.31	68.92
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.21	1.34	-0.53	1.15	79.39
(12)	85 %	2 جم	عينة مصبوغة بدون انزيم	2.40	1.19	0.98	0.69	76.21
			المعالجة بالإنزيم قبل الصباغة	2.84	3.82	3.65	1.12	65.88
			المعالجة بالانزيم بعد الصباغة	2.15	2.21	0.25	1.26	78.96

يتضح من جدول (4) أن:

- أعلى النتائج في عمق اللون تتحقق في حالة المعالجة بالإنزيم (قبل الصباغة) وذلك بالمقارنة مع العينات المصبوغة بدون إنزيم والعينات المعالجة بالإنزيم بعد الصباغة، وهذا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 3).
- أعلي تركيز لصبغة التوت وهو 85% يعطي أعلي قيم لعمق اللون مع مثبت 2 جم شبه أعطت .(2.84) K/S

3- التحقق من الفرض الثالث

جدول (5) يوضح التغير فى خصائص الثبات اللوني " الضوء والاحتكاك والغسيل والعرق " باستخدام مثبت كبريتات النحاس

م	تركيز الصبغة	تركيز المثبت	المعالجة بالانزيم	الثبات اللوني للعوامل المختلفة					
				ضوء	احتكاك		غسيل	عرق	
					جاف	رطب		حامضى	قلوى
1	65%	0.1 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5/8	4/5	3/5	3/5	4/5	4/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	4/5	3/5	3/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	4/5	4/5	2/5	2/5
2	75%	0.1 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5/8	3/5	3/5	3/5	2/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	6-7/8	4/5	4/5	4/5	2-3/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	6-7/8	4/5	4/5	4/5	3/5	3/5
3	85%	0.1 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5/8	3/5	2/5	3/5	2/5	2/5

م	تركيز الصبغة	تركيز المثبت	المعالجة بالانزيم	الثبات اللوني للعوامل المختلفة				
				ضوء	احتكاك		غسيل	عرق
					جاف	رطب		حامضي	قلوى
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	3-4/5	4/5	2-3/5	2-3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	3-4/5	4/5	3/5	3/5
4	65%	0.2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5-6/8	4/5	2/5	3/5	4/5	4/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	4/5	2/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	4/5	3/5	3/5
5	75%	0.2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	6/8	3/5	2/5	4/5	3/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	4/5	4/5	3/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3-4/5	4/5	3/5	3/5
6	85%	0.2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	6/8	3/5	2/5	4/5	3/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	3-4/5	2-3/5	2-3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	4/5	3/5	3/5
7	65%	0.3 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	6/8	4/5	3/5	3/5	3/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	4/5	2/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	4/5	2/5	4/5
8	75%	0.3 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5-6/8	3/5	2/5	3/5	3/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	3/5	3-4/5	2-3/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	6/8	4/5	3/5	4/5	2-3/5	3/5
9	85%	0.3 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	6/8	3/5	2/5	3/5	3/5	3/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	4/5	4/5	3/5	3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	4/5	4/5	2-3/5	3/5

يتضح من جدول (5) أن:

- المعالجة بالإنزيم (قبل وبعد الصباغة) تعطي ارتفاعا في معدل ثبات العينات محل الدراسة لكلا من الضوء والاحتكاك (الجاف والرطب) والغسيل بينما لم يكن لها تأثير ملحوظ على الثبات للعرق (الحامضي والقلوي)
- لم توضح نتائج اختبارات الثبات للعوامل المختلفة فرقا ملحوظا في نتائج أختبارات الثبات اللوني بين حالتي المعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة.
- أعلي قيم الثبات اللوني تحققت في حالة استخدام (75% صبغة و0.2 جم كبريتات نحاسيك) وأيضا مع استخدام (85% صبغة و0.3 جم كبريتات نحاسيك)

4- التحقق من الفرض الرابع:

يتضح من جدول (6) أن:

- المعالجة بالإنزيم (قبل وبعد الصباغة) تعطي ارتفاعا في معدل ثبات العينات محل الدراسة لكلا من الضوء والاحتكاك (الجاف والرطب) والغسيل بينما لم يكن لها تأثير ملحوظ على الثبات للعرق (الحامضي والقلوى)

- و هذا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 5).
- لم توضح نتائج اختبارات الثبات للعوامل المختلفة فرقا ملحوظا في نتائج أختبارات الثبات اللوني بين حالتي المعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة، وهذا أيضا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 5).

جدول (6) يوضح التغير فى خصائص الثبات اللوني " الضوء والاحتكاك والغسيل والعرق " باستخدام مثبت الشبه

م	تركيز الصبغة	تركيز المثبت	المعالجة بالانزيم	الثبات اللوني للعوامل المختلفة					
				ضوء	احتكاك		غسيل	عرق	
					جاف	رطب		حامضى	قلوى
10	65%	2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5/8	4/5	3/5	3/5	3/5	2/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	5/8	4/5	3/5	2/5	2/5	2/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	4/5	4/5	3/5	3/5
11	75%	2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	5/8	3/5	2/5	2/5	3/5	2/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	4-5/8	4/5	3/5	2-3/5	2-3/5	2-3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	3/5	3/5	3/5	3/5
12	85%	2 جم	عينة مصبوغة بدون إنزيم	6/8	3/5	2/5	2/5	3/5	2/5
			المعالجة قبل الصباغة بالانزيم	5-6/8	4/5	3/5	3/5	2-3/5	2-3/5
			المعالجة بعد الصباغة بالانزيم	7/8	4/5	4/5	3/5	3/5	3/5

مناقشة النتائج:

أعلى النتائج في عمق اللون تتحقق في حالة المعالجة بالإنزيم (قبل الصباغة) وذلك بالمقارنة مع العينات المصبوغة بدون إنزيم والعينات المعالجة بالإنزيم بعد الصباغة

أعلي تركيز لصبغة التوت وهو 85% يعطي أعلي قيم لعمق اللون مع جميع تركيزات كبريتات النحاس بإستثناء (0.2 جم كبريتات نحاسيك)، فنجد أن صبغة التوت بتركيز 85% في حالة استخدام 0.1 جم كبريتات نحاسيك أعطت K/S (3.59) وفي حالة استخدام 0.3 جم كبريتات نحاسيك أعطت K/S (4.03) وفي حالة استخدام 2 جم شبه أعطت K/S (2.84)، بينما نجد أن صبغة التوت بتركيز 75% ومع استخدام 0.2 جم كبريتات نحاسيك أعطت أعلي K/S (3.62).

أعلى النتائج في عمق اللون تتحقق في حالة المعالجة بالإنزيم (قبل الصباغة) وذلك بالمقارنة مع العينات المصبوغة بدون إنزيم والعينات المعالجة بالإنزيم بعد الصباغة، وهذا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 3).

أعلي تركيز لصبغة التوت وهو 85% يعطي أعلي قيم لعمق اللون مع مثبت 2 جم شبه أعطت K/S (2.84).

المعالجة بالإنزيم (قبل وبعد الصباغة) تعطي ارتفاعا في معدل ثبات العينات محل الدراسة لكلا من الضوء والاحتكاك (الجاف والرطب) والغسيل بينما لم يكن لها تأثير ملحوظ على الثبات للعرق (الحامضي والقلوي)

لم توضح نتائج اختبارات الثبات للعوامل المختلفة فرقا ملحوظا في نتائج أختبارات الثبات اللوني بين حالتي المعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة.

أعلي قيم الثبات اللوني تحققت في حالة استخدام (75% صبغة و0.2 جم كبريتات نحاسيك) وأيضا مع استخدام (85% صبغة و0.3 جم كبريتات نحاسيك)

أعطي مثبت الشبه نتائج أقل من مثبت كبريتات النحاس في الثبات اللوني للعوامل المختلفة (جدول 5).

المعالجة بالإنزيم (قبل وبعد الصباغة) تعطي ارتفاعا في معدل ثبات العينات محل الدراسة لكلا من الضوء والاحتكاك (الجاف والرطب) والغسيل بينما لم يكن لها تأثير ملحوظ على الثبات للعرق (الحامضي والقلوى) و هذا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 5).
لم توضح نتائج اختبارات الثبات للعوامل المختلفة فرقا ملحوظا في نتائج أختبارات الثبات اللوني بين حالتي المعالجة بالإنزيم قبل وبعد الصباغة، وهذا أيضا يتفق مع نتائج مثبت كبريتات النحاس (جدول 5).

ملخص النتائج:

1) زيادة عمق اللون لصبغة التوت في حالة المعالجة بالإنزيم (قبل الصباغة) وذلك بالمقارنة مع العينات المصبوغة بدون إنزيم والعينات المعالجة بالإنزيم بعد الصباغة
2) تركيزات صبغة التوت 85% تعطي أعلي قيم لعمق اللون مع جميع المثبتات محل الدراسة
3) المعالجة بالإنزيم (قبل وبعد الصباغة) تعطي ارتفاعا ملحوظا في معدل ثبات العينات محل الدراسة لكلا من الضوء والاحتكاك (الجاف والرطب) والغسيل بينما أختلف تأثيرها على الثبات للعرق (الحامضي والقلوي) باختلاف متغيرات الدراسة
4) لم توضح نتائج اختبارات الثبات للعوامل المختلفة (ضوء – غسيل – احتكاك – عرق) فرقا ملحوظا عند التغيير ف مراحل المعالجة بالانزيم قبل او بعد الصباغة ولكنها كانت شبة متقاربة.
5) أعطت كبريتات النحاس نتائج أفضل للثبات اللوني للعوامل المختلفة من مثبت الشبه في العينات محل الدراسة

التوصيات:

1- مواكبة التطورالبحثى والتكنولوجي في قطاعات التجهيز الحيوي واستخدام الانزيمات.
2- التوسع فى استخدام الصبغات الطبيعية الأمنه كبديل للصبغات الصناعية للتقليل من مخاطرها والحد من التلوث البيئي.
3- عمل المزيد من الدراسات التطبيقية حول تأثير الانزيمات على خواص الصباغة المختلفة للأقمشة.

المراجع

1- أحمد بهاء مصطفى – محمود حمودة الشقنقيرى "تأثير المعالجات الأولية الصديقة للبيئة على بعض الأقطان المصرية "- المؤتمر العلمى الثامن للفنون التطبيقية (الفنون التطبيقية بين التطور والابتكار فى تصميم المنتج بالوطن العربي) المحور الرابع والخامس – جامعة حلوان- 2005م.
2- ايمان جمال محمد على غزى " تأثير بعض المواد المنظفة على خواص الأقمشة القطنية وخلطاتها " رسالة ماجستير– كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية – 1996 م.
3- جيهان عبد الحميد نوار:" صباغة الأقمشة الكتانية بالصبغات الطبيعية للحصول على تأثيرات لونية مختلفة لتصميم ملابس السيدات الخارجية " رسالة دكتوراه– كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية – 2001م
4- داليا فكري جمال ابراهيم " تحسين تثبيت الصبغات النشطة على الأقمشة السليولوزية والبروتينية باستخدام الانزيمات الطبيعية " رسالة دكتوراه– قسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز – كلية الفنون التطبيقية- 2003 م

5- طارق زغلول - طلعت حسن " تآثير انزيم السليولاز على بعض خصائص ملابس الأطفال التريكو " مجله التصميم الدولية، المجلد التاسع ، العدد 2 ص 183:187 - ابريل 2019م.
6- طلعت محمود حسن " التغييرات فى خواص صباغة الأقمشة بعد معالجاتها بإنزيم السليلولاز " المؤتمر العلمى السابع للفنون التطبيقية – نحو بيئة نظيفة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان- 2000م
7- محمود أبو المعارف – محمد معروف " دراسة استخدام انزيمات الأكسدة والتحلل المائي الميكروبية فى تنظيف المنسوجات الكتانية الأثرية " مؤتمر شباب الباحثين – جامعة سوهاج – 2020م.
8- ممدوح بهجت الحسامى-لمياء ابراهيم عبد الفتاح " تأثير الأنزيمات ومواد التطرية على الأداء الوظيفى لأقمشة الانترلوك القطنية " مجلة بحوث الأقتصاد المنزلى – كلية الأقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية- مجلد (16) العدد(2/1) يناير وابريل 2006م.
9- منى فايز محمد " تحسين ثبات الصبغات النباتية على الألياف الطبيعية باستخدام مواد صديقة للبيئة " رسالة دكتوراه - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – 2005 م.،
10- نبيل عبد الباسط ابراهيم – داليا فكرى جمال " التكنولوجيا الحيوية والصناعات النسيجية "- الحملة القومية للنهوض بالصناعات النسيجية – المركز القومى للبحوث – 2006 م.
11- نجلاء السيد عبد الحميد الشيمى – سعدية حسن عمار" تأثير استخدام الاشعة الشديدة القصر على بعض الصبغات الطبيعية والمثبتات، وبعض غرز التطريز اليدوى على بعض الخواص الوظيفية للأقمشة السليولوزية " مجلة علوم وفنون- المجلد العشرون – العدد الثالث- يوليو – جامعة حلوان – 2008م
12- نهى محمد عبده السيد " تحسين الخواص اللونية لأقمشة الكتان المعالجة بالانزيمات والمصبوغة بالصبغات الطبيعية" رسالة دكتوراه – كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية -2013م
13- هيام دمرداش حسن الغزالى " تأثير صباغة الصوف بالصبغات الطبيعية على بعض خواص الأداء الوظيفى للمنتج النهائي " – مجلة بحوث الاقتصاد المنزلى – كلية الاقتصاد المنزلى- جامعة المنوفية – مجلد 14- العدد (1-2) يناير وابريل 2007م.
14- ولاء حزين عبد الخالق- بعنوان " تأثير المعالجة بالأنزيمات على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المخلوطة "قطن- كتان " " رسالة ماجستير- كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة المنوفية – 2004م.

15--Adda Bjarnadottir, "Mulberries 101, nutrition facts and health" www.healthline.com (22-2-2019)
16- Danny E.Akin and others: " miniature spinning enzyme – retted flax fibers " U.S.A – 2008
17_ Eotiber "fabric softeners dangerous" Natural life vol (15) (3-4) p: 80:85-2000
18- P.E.Kumar, A.R.Kulandaivelu:" Eco friendly natural dyes from hibiscus vitifolins and sesbania aegyptiaca for dyeing"– colourage – October 2005.
19- S.Velva, A,Georgieva and D.Pishev, "JSDC", P116، (2000).

Using Enzymes to Improve the Color Properties of (cotton/polyester) Blended Fabrics Dyed with Natural Dye Extracted of the Raspberry

Amal A. Abden[1], Samiha M. Abdelwahed[2], Marwa M. Abd Rabbo[1]

1 Department of Clothing and Textiles, Faculty of Home Economics, Menoufia University, Shibin El Kom, Egypt
2 National Research Center, Giza, Egypt

Abstract

The world is turning recently to the use of biotechnology to protect the environment and improve the functional properties of products. The use of enzymes is one of the most important applications of biotechnology in the fields of textile industries. Therefore, this research was concerned with studying the effect of enzymes on the color characteristics of the natural dyeing of fabrics "50% cotton - 50% polyester". Dye was extracted from the mulberry plant at different concentrations (65%-75%-85%) and then dyed with fixation using two types of mordant: copper sulfate at conc. (0.1-0.2-0.3 g) and alum at a conc. 2 g, the treatment with cellulase enzyme before and after dyeing, then making colorimetric measurements: (L*a*b*c*), (K/S) and color fastness tests (light - rubbing - washing - perspiration), The results indicated that Enzyme treatment (before dyeing) leads to a noticeable increase in (K/S), and Enzyme treatment (both before and after dyeing) gives an increase in the rate of color fastness for both light and rubbing (dry and wet) and washing, while it did not have a noticeable effect on the stability of perspiration (acid and alkaline), Hence, the researcher recommends more applied studies on activating the role of enzymes and using safe, natural dyes in textile dyeing to obtain environmentally friendly products

Keywords*: Enzymes; blended fabrics; berries*