طباعة وتجهيز الأقمشة القطنية باستخدام مواد آمنة بيئياً *

إعداد

أ.د. عبدالرحيم عبدالغني رمضان

أستاذ بقسم الملابس الجاهزة

كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

أ.د. علي السيد زلط

أستاذ النسيج والملابس

وكلية كلية التربية النوعية السابق لشئون التعليم

والطلاب – جامعة المنصورة

أ.د. محمد عبدالله الجمل

أستاذ التراكيب النسجية

ورئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو السابق

كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

أ.نرمين حمدي حامد سعد حمد

باحث دكتوراه

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة

عدد (٢٦) – يوليو ٢٠١٢

* بحث مستل من رسالة دكتوراه

طباعة وتجهيز الأقمشة القطنية باستخدام مواد آمنة بيئيا

إعداد

أ.د. عبدالرحيم عبدالغني رمضان * أ.د. علي السيد زلط **

أ.د. محمد عبدالله الجمل *** أ. نرمين حمدي حامد سعد حمد ****

الملخص :

تعتبر الطباعة وكذلك التجهيز النهائي من أهم العمليات التكنولوجية التي تجري علي الأقمشة القطنية لإثراء قيمتها الجمالية ولتحسين الخواص الميكانيكية وخاصة مقاومتها للتجعد، ونجد أن إنتاج منتجات ملبسية عالية يتطلب أيضا استخدام مواد آمنة بيئيا في جميع مراحل إنتاجها ،وعلي هذا الأساس تم إعداد البحث حيث يتم إنتاج أقمشة قطنية ١٠٠٪ قطن ممشط غزل حلقي وتم استخدام أربعة تراكيب نسجية مختلفة ثم إجراء المعالجات الأولية عليها وتجهيزها باستخدام حمض اميني (حمض الجليسين) الآمن بيئيا ثم معالجتها بالمواد المنعمة وكانت النتائج تشير إلى انه حدث تحسين ملحوظ في معامل الجودة للأقمشة المجهزة . وكان أفضل تراكيب النسجية استجابة للطباعة والتجهيز هو أطلس ٤

* أستاذ بقسم الملابس الجاهزة كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

** أستاذ النسيج والملابس وكلية كلية التربية النوعية السابق لشئون التعليم والطلاب – جامعة المنصورة

*** أستاذ التراكيب النسجية ورئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو السابق كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

**** باحث دكتوراه

Summary

Printing and finishing are considered form the most important technological processes that are performed to enrich aesthetic values and improve its mechanical properties especially its resistance to shrinking we find that producing high quality textile products, also requires the use of Eco, friendly materials in all stage of production ,on this basis the research has been done to produce 100% cometed ring spun cotton , our different textile weaves are used (plain ,twill, stain, broken twill) on which processes have been per formed then ,printing using Eco, friendly pigment and using glyecin amino acid with some soft materials the results indicate remarkable iprovment in the quality of the finished material , the best textile that has responded to Printing and finishing is stain

طباعة وتجهيز الأقمشة القطنية باستخدام مواد آمنة بيئيا

إعداد

أ.د. عبدالرحيم عبدالغني رمضان * أ.د. علي السيد زلط **

أ.د. محمد عبدالله الجمل *** أ. نرمين حمدي حامد سعد حمد ****

مقدمة

علي الرغم مما تتميز به المنسوجات القطنية بشكل عام بخواص صحية متميزة فإن الملابس القطنية تنفرد بخواص فسيولوجية عالية تحقق للمرتدي كل أسباب الراحة الحرارية والحركية ، ولكن يعيبها سرعة تجعدها وإحتياجها الدائم للكي وبذلك يظل البحث من أجل تزويد الملابس القطنية بخواص مظهرية عالية من أجل منافسة قوية للملابس الخارجية المصنعة من الألياف التركيبية ذات المظهر الجمالي الخلاب رغم ضعف خواصها الصحية

وتعتبر الطباعة وكذلك التجهيز المقاوم للتجعد من أهم العمليات التكنولوجية التي تجري علي الأقمشة القطنية في عصرنا الحديث لتزيد من خواصها المظهرية .

ونجد أن للألياف الصديقة للبيئة أهمية خاصة مؤخرا بسبب الدور النشط لحركة المحافظة علي البيئة في أنحاء العالم فالمستهلكين في الدول المتقدمة يبحثون دائما عن المنسوجات الأقل تأثيرا في البيئة والأكثر أماناً لكي يحافظوا علي أنفسهم وعلي البيئة الطبيعية من التلوث

ذلك يدعو الي توخي الحذر في ألا تتعارض التقنيات المستخدمة سواء في التجهيز النهائي أو الطباعة للارتقاء بمظهرية الملابس القطنية ، مع الخواص الفسيولوجية وخواص الراحة الطبيعية الكامنة والمتوفرة فيها ، ولا يأتي ذلك إلا باستخدام معالجات كيميائية صديقة للبيئة ... أي لا تقلل بشكل من الأشكال من الخواص الصحية للخامة القطنية المصنع منها تلك الملابس .

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في الآثار الصحية والفسيولوجية السلبية المترتبة علي استخدام مواد كيميائية ضارة في معالجات من شأنها تحسين الخواص المظهرية للأقمشة القطنية ، مما يوجب الاهتمام باستخدام معالجات كيميائية صديقة للبيئة غير ضارة بالجوانب الصحية للجسم

* أستاذ بقسم الملابس الجاهزة كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

** أستاذ النسيج والملابس وكلية كلية التربية النوعية السابق لشئون التعليم والطلاب – جامعة المنصورة

*** أستاذ التراكيب النسجية ورئيس قسم الغزل والنسيج والتريكو السابق كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

**** باحث دكتوراه

وكذلك استخدام الطباعة بمواد آمنة بيئيا لتثري القيم الجمالية للأقمشة القطنية دون ضرر بخواص الراحة الفسيولوجية .

اهمية البحث

تمثل أهمية البحث في الحصول علي منتج ملبسي صديق للبيئة يفي بالاحتياجات والمتطلبات الأساسية لكفاءة أداء الملابس القطنية للسيدات سواء من الناحية المظهرية المتميزة أو من ناحية خواص الراحة الفسيولوجية الكامنة في الملابس القطنية . ذلك مما يضمن الإرتقاء بكفاءة أداء تلك النوعية الهامة في الملابس الصحية ويمكن تحديد

أهمية البحث فيما يأتي :-

- الحصول علي أقمشة قطنية مقاومة للتجعد باستخدام معالجات آمنة بيئيا .
- الحصول علي قيم جمالية للملابس القطنية من خلال طباعتها بألوان البجمنت الآمنة بيئيا.
- الحد من التأثير السلبي للمعالجات المستخدمة علي الخواص الفيزيقية والميكانيكية للملابس القطنية .

أهداف البحث

تتمثل أهداف البحث في الآتي :

- التعرف علي التقنيات المختلفة للتجهيز المقاوم للتجعد للأقمشة القطنية .
- التعرف علي المواد الآمنة بيئيا المستخدمة في التجهيز المقاوم للتجعد وكذلك الطباعة .
- التعرف علي تأثير اختلاف التراكيب النسجية علي تحقيق الاستفادة القصوي من الطباعة والتجهيز المقاوم للتجعد .

فروض البحث

- توجد علاقة ذات دالة إحصائية بين استخدام كلا من الطباعة والتجهيز المقاوم للتجعد الآمنة بيئيا وتحسين الخواص المظهرية للأقمشة القطنية .
- توجد علاقة ذات دالة إحصائية بين استخدام معالجات آمنة بيئيا وعدم الاضرار بالخواص الفيزيقية والميكانيكية لأقمشة الملابس القطنية .

حدود البحث

- يقتصر البحث علي الأقمشة المصنوعة من خامة القطن ١٠٠٪ .
- يقتصر التجهيز النهائي المستخدم علي التجهيز المقاوم للتجعد .
- تقتصر الطباعة علي أسلوب الطباعة المباشرة بملونات البجمنت .

أداوت البحث

- أدوات وماكينات صالات النسيج والتجهيز لشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري

يتبع البحث المنهج التجريبي التطبيقي .

الدراسات السابقة

١ـ تركيب القطن وقابليته للتفاعل

يعتبر القطن من أحد الخامات النسجية الهامة التي استطاعت ان تحتل مكان الصدارة علي امتداد العصور حتي ظهور الألياف التحويلية ، وكان ذلك يرجع الي أسباب هامة لايمكن تجاهلها وهي رخص ثمنه والشعور بالارتياح عند استعماله، وهو يحتل المركز الرئيسي بين الألياف النسيجية ويستهلك منه ضعف ما يستهلك من الألياف الأخري مجتمعة ، ويحتل ٤٨٪ تقريبا استهلاك العالم من الألياف النسيجية، ويتكون القطن من السليلوز ، بروتين ، شمع ، مواد معدنية ، وتصل نسبة السليلوز بعد التبييض الي ٩٩٪ تقريبا .

ويعطي السيليلوز الرمز العام ($C_6 H_{10} O_5$) حيث n عدد الوحدات البنائية المكونة للسليلوز ، ويتكون جزئ السليلوز من عدد كبير جدا من وحدات جزيئات الجلوكوز (حوالي ٤٠٠٠ – ٦٠٠٠ جزئ) والتي ترتبط مع بعضها البعض بروابط جلوكوزية قوية وتحتوي كل منها علي ثلاث مجموعات ايدروكسيل (OH) حرة وهي التي تعطي السليلوز الكثير من الخواص الكيميائية مثل القدرة علي امتصاص الرطوبة والأصباغ وتعطيه ايضا قابلية للتفاعل مع كثير من المعالجات الكيميائية المختلفة(٦) .

٢ـ التراكيب النسجية

تعتبر التراكيب النسجية من أحد المؤثرات الهامة علي خواص الأقمشة المنسوجة والتي تختلف بإختلاف طريقة التعاشق بين خيوط السداء واللحمة

وأهم التراكيب النسجية الشائعة:

- **التركيب النسجي السادة ١/١**

هو أبسط وأسهل التراكيب النسجية وأكثرها شيوعاً واستخداماً لسهوله صنعه وسرعة إنتاجه وقلة تكاليفه وسهولة تنظيف الأقمشة المنتجة منه سواء بالغسيل الرطب أو بالتنظيف الجاف(٩) .

- **التركيب النسجي المبردي :**

يعتبر ثاني التراكيب النسجية استخداما وهو يختلف في مظهره نتيجة لطريقة بناءة وتداخل الخيوط مع بعضها البعض فهو يعطى سطحاً مميزاً للأقمشة يظهر على شكل خطوط مائلة سواء ناحية اليمين Right hand-twill أو اليسار left hand-twill أو الاثنين معاً Herringbone(٩).

- **التركيب النسجي الأطلسي :**

وهو يعد ثالث التراكيب النسجية البسيطة ويتميز عامه بسطح لامع أملس نتيجة لتباعد نقط تقاطع الخيوط . وأقل عدد يمكن به الحصول على نسيج أطلس "٤فتل و٤ لحمات" ولا يمكن

الحصول عليه إذا قل العدد عن ذلك نظراً لأن النسيج الأطلسي يعتمد أساسا على توزيع العلامات على مسافات متباعدة دون أن تتماس مع بعضها(٩).

٣ ـ العمليات الرطبة للأقمشة القطنية

يشتمل التشغيل الرطب للأقمشة القطنية ومخلوطاتها علي ثلاث مراحل أساسية هي " المعالجات الأولية " الصباغة أو الطباعة والتجهيز النهائي ويندرج تحت المعالجات الأولية أربع عمليات رئيسية وهي " إزالة البوش ، الغليان في القلوي ، التبييض ، والمرسرة أو التحرير " (٥) .

٣ – ١ المعالجات الأولية :

تحتوي الأقمشة القطنية علي شوائب طبيعية موجودة بألياف القطن علاوة علي ذلك مواد البوش المضافة أثناء عملية التحضير للنسيج ويتم عادة التخلص من جميع الشوائب " الطبيعة والمضافة " في ثلاث عمليات أساسية تعرف بعمليات التبييض وتشتمل علي إزالة البوش – الغليان في القلوي – التبييض بالمواد المؤكسدة ، وذلك حتي يمكن الحصول علي أقمشة مناسبة للعمليات اللاحقة وتندرج عملية المرسرة تحت المعالجات الأولية لما تحدثه من تغير في التركيب الطبيعي والدقيق للسليلوز مما يضفي عليه قابلية أعلي لمواد الصباغة والتجهيز وتعتبر المعالجات الأولية حجر الأساس للعمليات الكيميائية الرطبة اللاحقة للألياف السليلوزية بل وأخطرها حيث تؤثر سلباً بنسبة (٦٠- ٧٠٪) من العيوب علي العمليات اللاحقة إذا أجريت بطريقة غير سليمة (٥)

٣ – ٢ الطباعة :

وهي عبارة عن صباغة موضوعية تأخذ أشكال ورسومات مختلفة علي سطح الخامة وذلك عن طريق إضافة مواد كيميائية مساعدة مع مواد ذات درجة لزوجة عالية تعمل كمتخن حامل للصبغة أو اللون لتساعد علي عدم سيولة الصبغة والحصول علي مساحات لونية متجاورة علي سطح القماش (٧)

الطباعة بملونات البجمنت

ملونات البجمنت لا تذوب في الماء وليست لها أي قابلية للألياف كما أنها لا تتحول الي مادة ذائبة في أي من مراحل تشغيلها وتلتصق بطريقة ميكانيكية عن طريق استخدام لاصق، ولذا فإنه لا يطلق عليها اسم أصباغ وقد يطلق عليها أحيانا اسم " المخضبات "

وتستخدم هذه المجموعة من الملونات في طباعة وصباغة الأقمشة عن طريق تحضير محاليل مكون من المواد الملونة مع مواد لاصقة ثم يطبع المنسوج ويعالج حراريا لتثبيته ، فعند المعالجة الحرارية تتم بلمرة أو تكاثف المادة اللاصقة مكونة فيلماً رقيقا يحتوي علي المادة الملونة وملتصق جيدا بالخامة

وللطباعة بالبجمنت عدة مميزات جعلت لها الدور الكبير في طباعة المنسوجات لسهولة طباعتها للمنسوجات ، ولرخص ثمنها وزهاء ألوانها واتساع مداها اللوني بالمزج بينها بسهولة (٧)

تركيب اللاصق

يتركب اللاصق من معلق مائي لمواد صلبة متبلمرة إلى درجات محدده تتراوح قطرها ما بين أو ٥٠ ميكرون ، وتحضر علي شكل مستحلبات مائية عن طريق إضافة مواد مشتقة ومستحلبة بالإضافة إلى المواد البادئة للبلمرة (مواد منشطة) حيث تنتج المواد اللاصقة الصلبة علي صورة معلقة في الوسط المائي ويكون لهذا المعلق قوام لايختلف كثيرا عن قوام الماء ويمكن مزجه بالماء .

ومن الصفات الواجب توافرها في مواد اللصق المستخدمة أن تكون لها قوة إلتصاق كبيرة ، أن تكون لمعلقات هذه المواد مقاومة للتجميع و ألا تؤثر علي قوامها وثبات عجينة الطباعة أو صبغات البجمنت الموجودة إذا طال وقت التشغيل (٧) .

٤ـ التجهيز النهائي للأقمشة القطنية

ويشمل التجهيز المقاوم للتجعد وكذلك التجهيز بالتنعيم

يعرف التجهيز ضد التجعد والكرمشة بمسميات عديدة منها (العناية السهلة Easy-Care ، anti-crease ، Durable-Press التثبيت الدائم ، لا للكى No-Iron ، غسيل وارتداء Wash &Wear) وغيرها ، ويتم عمل التجهيز ضد الكرمشة فى الغالب للألياف السليلوزية مثل القطن والرامى والكتان والرايون وغيرها من الألياف التى لا تتمتع برجوعية طبيعية كما هو الحال فى الصوف والحرير اللذان يتمتعان برجوعية طبيعية تمكنه من مقاومة التجعد وعلى ذلك فمرونة الألياف أو رجوعيتها من الخواص المؤثرة على قدرة الأقمشة لاستعادة وضعها بعد تعرضها للثنى وبالتالى تؤثر على مقاومة الأقمشة للتجعد(٣).

٤ - ١ نظرية التجعد وميكانيكية التجهيز

ويحدث التجعد أو التكسير فى الأقمشة نتيجة لتعرض الشعيرات إلى إجهادات عالية عند ثنيها فيحدث لها استطالة تتعدى حدود المرونة فلا تسترجع بالكامل عند زوال القوى المؤثرة وتبقى كاستطالة دائمة وتسبب الكسرات التى لا يمكن إزالتها إلا بصعوبة وتتعرض الشعيرات للاستطالة نتيجة لثنى القماش ، وبالتالى ثنى الخيوط ، هذا بالإضافة إلى أنه عند حدوث الإجهادات العالية تنكسر بعض الروابط الهيدروجينية بين جزيئات السيليلوز فى المنطقة غير المتبلرة من الألياف وفى ذات الوقت ترتبط مجموعة (OH) من منطقة غير متبلرة بأخرى من منطقة غير متبلرة مجاوره لها مكونة روابط هيدروجينية (٦) جديدة تربط الجزيئات مع بعضها البعض فى الوضع النسبى الجديد التى هى عليه من حالة التجعد وتتكون الكرمشة التى يصعب إزالتها وهذا الميل لتكوين التجعد يعتمد على فاعلية ونشاط مجموعة الـ (OH) الحرة فى المنطقة غير المتبلرة لتكوين روابط هيدروجينية ويعمل التجهيز ضد التجعد والكرمشة على تكوين روابط عرضية بين بوليمرات سلاسل السليلوز المتجاورة مما يكسب القطن بعض الصفات المطاطية والرجوعية ، وعليه فهذه الروابط العرضية Cross Links للقطن تتيح له استعادة شكله بعد زوال الضغط والتشويه الواقع عليه ، وبذلك يقاوم تكون الكرمشة والتجهيز ضد الكرمشة تجهيز وقتى لفترة زمنية محددة للتغيير من

حالة النسيج وإكسابه خواص مرغوبة وهذه الفترة الزمنية للتجهيز تختلف على حسب نوع مواد التجهيز لمنع أو تقليل الكرمشة (٣).

أنواع المواد المستخدمة في تجهيز الألياف السليلوزية لمقاومة التجعد

تنقسم مواد التجهيز إلى ثلاث مجموعات :

١. الراتنجات التركيبية التي تتبلمر مع نفسها.
٢. الراتنجات المتفاعلة.
٣. المواد المتفاعلة غير الراتنجية (٢).

والراتنجات عبارة عن مواد عضوية معقدة ذات وزن جزئي عالى وتتكون من تجميع نواتج أبسط بواسطة البلمرة أو التكثيف ، ويوجد منها مجموعات عديدة لعل أكثرها شيوعاً مركبات فورمالدهيد اليوريا (٢) .

٤- ٢- ١ الراتنجات التركيبية التي تتبلمر مع نفسها Self Polymerizing Synthetic Resins

حيث يتبلمر مع نفسه ويتفاعل مع نفسه تحت ظروف التجهيز من حرارة وعوامل حفازة بدرجة أكبر من تفاعله مع جزيئات السليلوز ومن أمثلته يوريا فورمالدهيد وميلامين فورمالدهيد متمثلين في ثنائي ميثيلول يوريا وثلاثي ميثيلول ميلامين .

والمجموعة الفعالة بهذه المركبات هي مجموعة ميثيلول Methylol (CH2 OH) Group وهي التي تتفاعل مع السليلوز، وهذه المركبات مرفوضة بيئياً لإحتوائها على فورمالدهيد بنسبة كبيرة وهي مادة مسرطنة كما أنها تتفاعل مع سطح الخامة وتعطي سطح غير مرغوب (١٣) .

والمجموعة الفعالة بهذه المركبات هي مجموعة ميثيلول Methylol (CH2 OH) Group وهي التي تتفاعل مع السليلوز، وهذه المركبات مرفوضة بيئياً لإحتوائها على فورمالدهيد بنسبة كبيرة وهي مادة مسرطنة كما أنها تتفاعل مع سطح الخامة وتعطي سطح غير مرغوب (٢) .

٤ - ٢- ٢ الراتنجات المتفاعلة Reactant Resins

وهو أيضاً من أنواع الراتنجات وتفاعله الأساسي مع السليلوز ويتفاعل مع نفسه أيضاً ، ولكن بدرجة أقل من النوع الأول ومن أشهرها داي ميثيلول داي هيدروكسي إيثيلين يوريا DiMethylol DiHydroxy Ethylene Urea (DMDHEU) ، وحتى الآن فإن الـ DMDHEU هو المركب الأساسي المستخدم على المستوى التجاري ويستخدم في تكوين الروابط العرضية بين سلاسل السليلوز وباستخدام كلوريد الماغنسيوم Mg Cl2 كعامل حفاز ، ويعمل الـ DMDHEU على تكوين الروابط العرضية في المنطقة غير المتبلرة من الألياف .

وأثناء التفاعل يتحرر الفورمالدهيد كما أن عملية التحميص Curing غير الصحيحة في درجات الحرارة العالية تؤدي إلى إطلاق الفورمالدهيد مما يجعله مرفوض بيئياً حيث إن نسب الفورمالدهيد التي تتنتج عنه كبيرة ومرفوضة كما أنه يحدث فقد كبير في قوة الشد .

وقد تم تطويرDMDHEU ليتوافق بيئياً مع مواصفات الأيكو وأصبح الآن من مركبات Low Formaldehyde المسموح بها بيئياً ، وتتم تقليل نسبة الفورمالدهيد عن طريق غسيل الأقمشة بعد عملية التثبيت أو التحميص للتخلص من النسب الزائدة من الفورمالدهيد أيضاً تعديل في تركيبه الكيميائي إلى الاثيرات أوالجليكولات أو ميثيلات الـ DMDHEU

٤ – ٢ – ٣ المواد المتفاعلة غير الراتنجية reactants Non-resinous

وهى من المركبات العضوية التى لا تحتوى على فورمالدهيد Zero-Formaldehyde وهى مركبات آمنه بيئياً تماماً ، من أمثلتها الأحماض متعددة الكربوكسيل Polycarboxlic مثل حمض الستريك Citric Acid .

حمض البيوتان ٤،٣،٢،١ رباعى الكربوكسيل Butan 1,2,3,4 Tetracarboxylic acid ويرمز له بـ BTCA والذى فى وجودعامل مساعد مناسب أكسب القطن خواص الكي الدائم Durable Press التى ظلت قائمة حتى بعد ١٠٠ غسلة(١٢) إلا أن هذا الحامض يعوقه مشكلة السعر الذى يفوق بكثير سعر مواد التجهيز الأخرى قليلة المحتوى من الفورمالدهيد ، ومن أمثلة مواد التجهيز الأخرى غير المحتوية على الفورمالدهيد ما يلي :

- الاسيتالات والجلايكوسال ومترابطات الجلايكوسال مع أى من الجليكولات Glyoxal أو الاميدات Amides (١٣)

إلا أن استخدام هذه المواد ينطوي على العيوب المتمثلة فى تدهور قوة الشد والأصفرار للأقمشة المعالجة ، وسواء كانت مواد التجهيز قليلة أو معدومة المحتوى من الفورمالدهيد ، فإن الأقمشة السليلوزية المجهزة تفقد قدراً كبيراً من متانتها (حيث يتراوح الفقد فى قوة الشد من ٣٠إلى ٦٠٪ بالنسبة للقماش غير المعالج) (١٣).

حمض الجليسين وهو حمض أميني (١٠)

٥ - الأقمشة المطبوعة المجهزة وتحقيقها لجودة البيئة الشاملة

لتحقيق الجودة البيئية الشاملة والتي تتطلب محددات كثيرة منها تقييم دوره حياة المنتج ، النهج الوقائي في مراحل الإنتاج وتقييم المردود البيئي للنشاط والالتزام بوجود البطاقة البيئية) ECO_ LABLE) وغيرها من المحددات ، وهذا بالإضافة إلي المعايير البيئية الآمنة التي تحدد التركيزات والحدود الآمنة للملوثات الضارة المسموح التعرض لها ، فهناك أهمية للتصميم المطبوع والمنفذ علي المنسوج من جهة البعد البيئي في النشاط التصديري للمنتجات النسجية ، حيث إن التوافق البيئي للمنسوج يرفع القدرة التنافسية للصادرات النسجية في الأسواق العالمية في ظل المعايير والمحددات البيئية (٨) .

وطباعة المنسوج هي العملية التي يتم فيها نقل وحدات لونية مختلفة تؤلف مع بعضها رسماً محددا متكرراً علي الخامة المراد طباعتها ، وبظهور أنواع جديدة من المنسوجات المصنعة والمواد المساعدة كما تطورت أيضا أنواع الصبغات المتاحة لطباعة الألياف الطبيعية [٨] .

ويوجد قوائم بالمواد المحظورة والصبغات المسرطنة والمسببة للحساسية والتي يحظر استخدامها في المنتجات النسجية عامة ، أما بالنسبة لقائمة الكيماويات المرتبطة بالطباعة فقد تم استبعاد الصبغات أو ملونات البجمنت المحتوية علي أي من الأمينات المحظورة [١] واستبدالها بأخري آمنة وكذلك استبدال الصبغات المسرطنة أو المسببة للحساسية بأخري آمنة واستبدال الكيروسين المستخدم في طباعة ملونات البجمنت جزئيا أو كليا بالمتخنات الصناعية مع مراعاة استخدام الكيروسين عديم الرائحة ، وبالنسبة لمواد الربط المحتوية علي الفورمالدهيد تقاس كمية الفورمالدهيد علي السلع المطبوعة واذا كانت أعلي من المواصفات [حسب المجموعة المصنف بها السلعة] يتم استبدالها بمواد ربط قليلة أو عديمة المحتوي من الفورمالدهيد (٤) .

التجارب المعملية

١ – تنفيذ عينات الأقمشة :

تم تنفيذ عينات الأقمشة المنسوجة ذات التراكيب البنائية المحددة وكذلك إجراء التجارب العملية الكيميائية والقياسات والأختبارات اللازمة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري لما تحتويه من جميع الإمكانيات اللازمة ،حيث تم استخدام قطن ١٠٠٪ ممشط غزل حلقي بحيث كانت خيوط السداء من صنف جيزة ٧٠ نمرة الخيط ٢/٨٠ ، خيوط اللحمة من صنف جيزة ٨٦ نمرة الخيط ١/٤٠ ، وكان عدد خيوط السداء ١٢٤ فتلة / بوصة ، خيوط اللحمة ٧٣ حدفة / بوصة .

٢ ـ التراكيب النسجية

تم تنفيذ أربعة من التراكيب النسجية وهي سادة ١/١ ، مبرد ٣/١ ، أطلس ٤ ، مبرد مكسر ٢/٢ وحدة التكسير ٣:٢

المعالجات الرطبة للقماش الخام المنتج

تم اجراء المعالجات الرطبة للأقمشة المنتجة تحت الظروف الإنتاجية التي تجري بالشركة بأقسام التجهيز ، وتلي ذلك إجراءات المعالجات الأولية للأقمشة إبتداء بإزالة البوش ، الغليان في القلوي ،التبييض ، المرسره .

الطباعة

أجريت بإستخدام ملونات بجمنت Imperon KB Red (Asutex) و عجينة للطباعة معدة جاهزة بها متخن صناعى Imperon PC (Asutex) حيث كانت الطباعة مباشرة بإستخدام الشابلون وتم التحميص علي درجة حرارة ١٠٥ م لمدة خمس دقائق .

التجهيز النهائي بالتنعيم

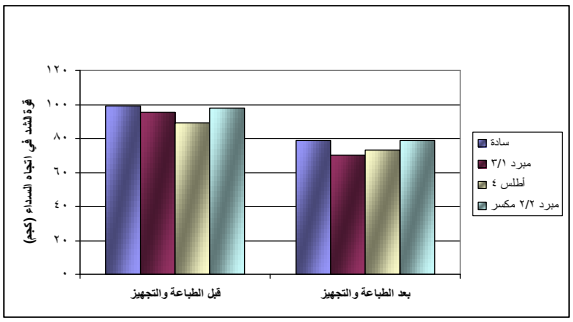
تم إجراء عدة تجارب مبدئية باستخدام حمض الجليسين بتركيزات مختلفة (٤٠،٢٠،١٠،٥،٢) جم/لتر وإجراء إختبارات قوة الشد وزاوية التجعد لمعرفة أفضل تركيز والذي كان ١٠جم/ لتر وتم إضافة مواد منعمة ٢٠جم /لتر من مركبات عديد الايثيلين و ٢٠جم/لتر من مركبات السليكون كما اضيف ٢جم/لتر مواد إبتلال.

أجريت الاختبارات قبل وبعد الطباعة والتجهيز للأقمشة المبيعة والمصبوغة حيث إجريت إختبارات قوة الشد (كجم) ، النسبة المئوية الإستطالة (٪) ، مقاومة التمزق (النيوتن) ، مقاومة الأقمشة للتجعد (درجة) الصلابة (ملجم/سم) ، وزن المتر المربع (جم) وبالإضافة الي اختبارات ثبات اللون للأحتكاك والعرق والغسيل والضوء والكي .

النتائج والمناقشة

تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على الخواص الطبيعية و الميكانيكية للعينات المنتجة:

١-١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على قوة الشد (كجم) فى اتجاة السداء للعينات المنتجة



شكل (١)

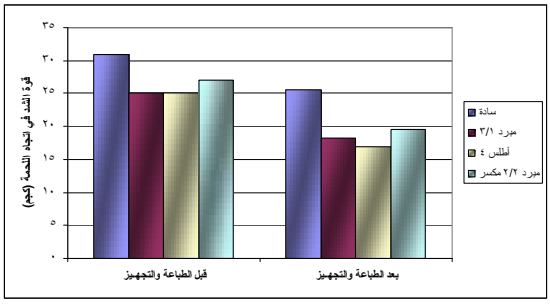
من شكل (١) نلاحظ أن قوة الشد(كجم) قلت بعد الطباعة والتجهيز ولكن فى الحدود المسموح بها وذلك لتعرض سلاسل السليولوز لتكسير بعض الروابط نتيجة لتفاعل مادة التجهيز(الجليسين) معها تحت درجة حرارة ،و أن أعلى قوة شد للقماش في اتجاه السداء صاحبت اللعينات المنتجة ذات التركيب النسجى سادة١/١ثم التركيب النسجى مبرد مكسر٢/٢ ثم مبرد٣/١، وأطلس٤ ونلاحظ أنها بنفس ترتيبها قبل الطباعة والتجهيز ويرجع هذا الترتيب إلى أن قوة الشد تتناسب طرديا مع عدد التعاشقات/البوصة.

جدول (١) تحليل تباين قياسات قوة الشد(كجم) في اتجاه السداء للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	١٠١,١٤٥	٣	٣٣,٧١٥	٤,٤٨٦	٠,١٢٥	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٨١٢,٠٤٥	١	٨١٢,٠٤٥	١٠٨,٠٥٧	٠,٠٠٢	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن قوة شد القماش للعينات المنتجة في اتجاه السداء قد تأثرت بالطباعة والتجهيز تأثيراً عالي المعنوية بينما كان تأثير التركيب النسجى غير معنوى.

١ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على قوة الشد(كجم) فى اتجاة اللحمة للعينات المنتجة



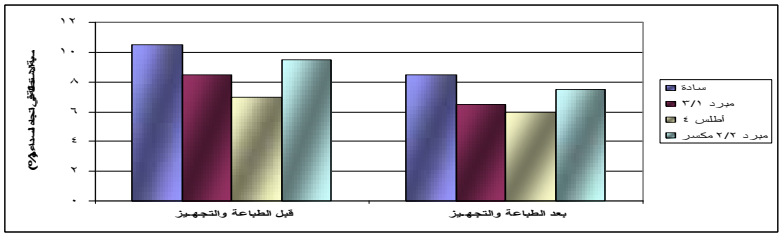
شكل (٢)

جدول (٢) تحليل تباين قياسات قوة الشد(كجم) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	٥٢,٩٣٥	٣	١٧,٦٤٥	٣٩٢,١١١	٠,٠٠٠	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٦,٨٤٥	١	٦,٨٤٥	١٥٢,١١١	٠,٠٠١	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن قوة شد القماش للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى و كذلك الطباعة والتجهيز تأثيراً عالى المعنوية

٢ –١ تأثير التركيب النسجي والطباعة والتجهيز علي نسبة الاستطالة(٪) في اتجاه السداء للعينات المنتجة



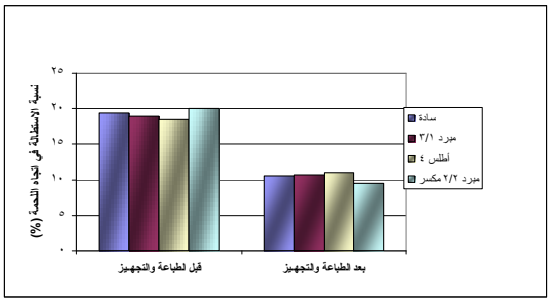
شكل (٣)

جدول (٣) تحليل تباين قياسات نسبة الاستطالة(٪) في اتجاه السداء للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	١٠,٠٠٠	٣	٣,٣٣٣	٢٦,٦٦٧	٠,٠١٢	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٦,١٢٥	١	٦,١٢٥	٤٩,٠٠٠	٠,٠٠٦	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن نسبة الاستطالة للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراً غير معنوياً أما تأثير الطباعة والتجهيز عالى المعنوية

٢ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على نسبة الاستطالة(٪) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة



شكل (٤)

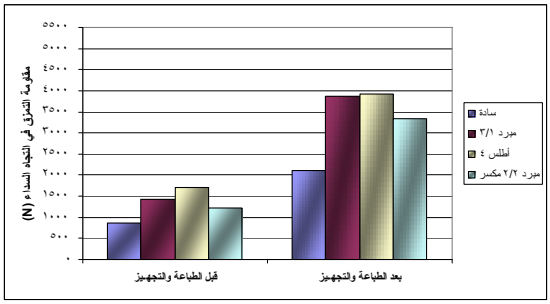
من شكل (٤) نلاحظ أن نسبة الإستطالة(٪) قلت بعد الطباعة والتجهيز

جدول (٤) تحليل تباين قياسات الاستطالة(٪) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجى	٠,٠٨٦	٣	٠,٠٢٩	٠,٠٣٥	٠,٩٩٠	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	١٥٥,٣٢٠	١	١٥٥,٣٢٠	١٨٩,٣٤٣	٠,٠٠١	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن نسبة الاستطالة(٪) للعينات المنتجة في اتجاه اللحمة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراًغير معنوياً و بالطباعة والتجهيز تأثيراً عالى المعنوية .

٣ ـ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على مقاومة التمزق(نيوتن) فى اتجاة السداء للعينات المنتجة



شكل (٥)

من شكل (٥) نلاحظ أن مقاومة التمزق(نيوتن) زادت بعد الطباعة والتجهيز زيادة كبيرة، وذلك بسبب ربط جزيئات السليولوز بعضها ببعض بروابط مع مادة الجليسين، ويرجع ذلك أيضا لإضافة المواد المنعمة أثناء التجهيز والتى تغلف الخيوط والشعيرات القطنية وتزيد من مقاومتها للتمزق .

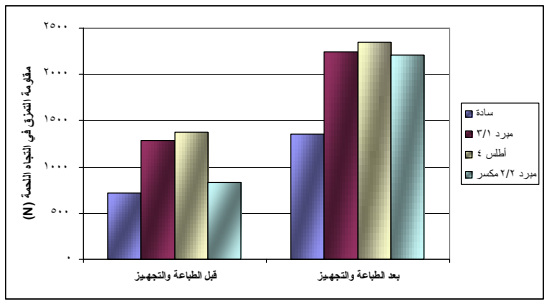
وأن أعلى قوة شد للقماش في اتجاه اللحمة صاحبت التركيب النسجى أطلس٤ ثم التركيب النسجى مبرد٣/١ ثم مبرد٢/٢ مكسر،و سادة١/١ وذلك كما فى العينات المنتجة ذات كثافة ٧٣ حدفة /بوصة، ويرجع هذا الترتيب إلى أن قوة الشد تتناسب عكسيا مع عدد التعاشقات/البوصة.

جدول (٥) تحليل تباين قياسات مقاومة التمزق (نيوتن) في اتجاه السداء للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	٢٠٩٨٥٨٨	٣	٦٩٩٥٢٩	٤,٩٩٠	٠,١١٠	٩,٢٧٧
الصباغة	٨٠٠٤٠٠١	١	٨٠٠٤٠٠١	٥٧,١٠١	٠,٠٠٥	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن مقاومة التمزق(نيوتن) للقماش للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراً غير معنوى بينما كان تأثير الطباعة والتجهيز عالي المعنوية .

٤ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على مقاومة التمزق(نيوتن) فى اتجاة اللحمة للعينات المنتجة



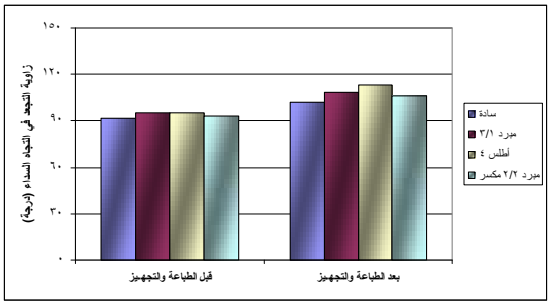
شكل (٦)

جدول (٦) تحليل تباين قياسات مقاومة التمزق(نيوتن) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	٨٢٩٩٢٢	٣	٢٧٦٦٤١	٥,٨٨١	٠,٠٩٠	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	١٩٥١٣٠٠	١	١٩٥١٣٠٠	٤١,٤٨٤	٠,٠٠٨	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن مقاومة التمزق(نيوتن) للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراً معنوياً بينما كان تأثير الطباعة والتجهيز عالي المعنوية للقماش

٤ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على زاوية التجعد (درجة) فى اتجاة السداء للعينات المنتجة



شكل (٧)

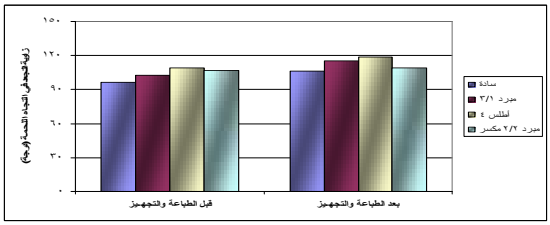
نلاحظ من هذا الشكل أن زاوية التجعد(درجة) زادت بعد الطباعة والتجهيز، ويرجع ذلك إلى تكوين روابط جديدة بين سلاسل السليولوز تزيد من الرجوعية بعد زوال المؤثر المؤدى للتجعد٠

جدول (٧) تحليل تباين قياسات زاوية التجعد(درجة) في اتجاه السداء للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجى	٥٨,٠٢٤	٣	١٩,٣٤١	٤,١٨٢	٠,١٣٥	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٣٦٥,٨٥١	١	٣٦٥,٨٥١	٧٩,١١٠	٠,٠٠٣	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن زاويةالتجعد(درجة) للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراً غير معنوى، بينما كان تأثير الطباعة والتجهيز عالى المعنوية٠

٤ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على زاوية التجعد(درجة) فى اتجاة اللحمة للعينات المنتجة



شكل (٨)

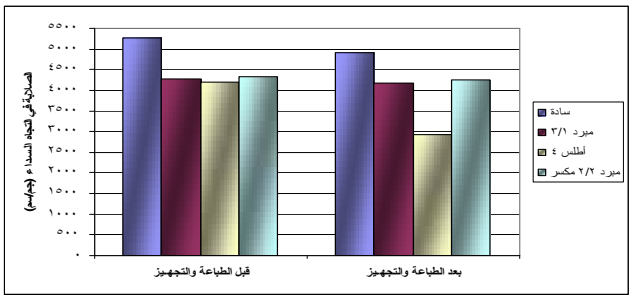
من شكل (٨) نلاحظ أن زاوية التجعد(درجة) زادت بعد الطباعة والتجهيز

جدول (٨) تحليل تباين قياسات زاوية التجعد(درجة) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	١٦٣,٧٣٥	٣	٥٤,٥٧٨	٥,٦٩٨	٠,٠٩٣	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	١٣٩,٤٤٥	١	١٣٩,٤٤٥	١٤,٥٥٨	٠,٠٣٢	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن زاوية التجعد(درجة) للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثيراً معنوياً وتأثير الطباعة والتجهيز غير معنوى

٥ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على الصلابة (ملجم/سم) فى اتجاة السداء للعينات المنتجة



شكل (٩)

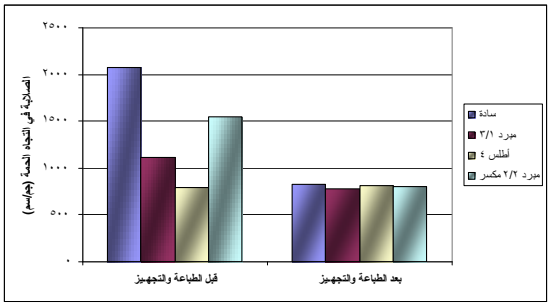
من الشكل نلاحظ أن الصلابة (ملجم/سم) انخفضت بعد الطباعة والتجهيز ويرجع ذلك أيضا لإضافة المواد المنعمة أثناء التجهيز والتى تغلف الخيوط والشعيرات القطنية وتزيد من انسداليتها

جدول (٩) تحليل تباين قياسات الصلابة(ملجم/سم) في اتجاه السداء للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجى	٢٣٤٨٩٢٣	٣	٧٨٢٩٧٤	٥,٠٢٧	٠,١٠٩	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٤٠٥٠٠٠	١	٤٠٥٠٠٠	٢,٦٠٠	٠,٢٠٥	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن الصلابة(ملجم/سم) في اتجاه السداء للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى وكذلك بالطباعة والتجهيز تأثيراً غير معنوى.

٥ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على الصلابة(ملجم/سم)فى اتجاة اللحمة للعينات المنتجة



شكل (١٠)

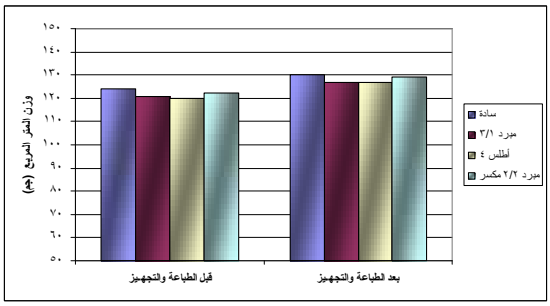
نلاحظ من هذا الشكل أن الصلابة(ملجم/سم) انخفضت بعد الطباعة والتجهيز .

جدول (١٠) تحليل تباين قياسات الصلابة (ملجم/سم) في اتجاه اللحمة للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	٤٨٤٩٢١	٣	١٦١٦٤٠	١,٠٥٨	٠,٤٨٢	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٦٦٣٥٥٢	١	٦٦٣٥٥٢	٤,٣٤٢	٠,١٢٩	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن الصلابة (ملجم/سم) للعينات المنتجة قد تأثرت بالتركيب النسجى و كذلك الطباعة والتجهيز تأثير غير معنوى .

٦ – ٥ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على وزن المتر المربع(جم) للعينات المنتجة



شكل (١١)

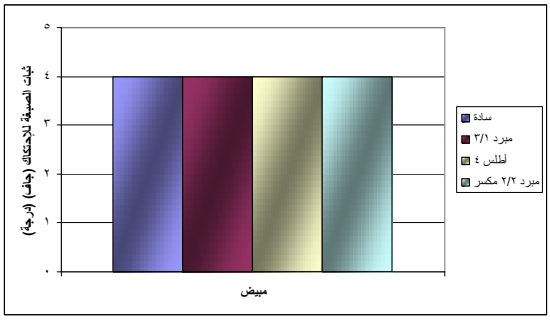
من الشكل نلاحظ أن وزن المتر المربع(جم) زاد بعد الطباعة والتجهيز وذلك لإضافة مواد الطباعة والتجهيز

جدول (١١) تحليل تباين قياسات وزن المتر المربع(جم) للعينات المنتجة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف المحسوبة	المعنوية	ف المجدولة
التركيب النسجي	١٥,٠٠٠	٣	٥,٠٠٠	٣٠,٠٠٠	٠,٠١٠	٩,٢٧٧
الطباعة والتجهيز	٨٤,٥٠٠	١	٨٤,٥٠٠	٥٠٧,٠٠٠	٠,٠٠٠	١٠,١٢٨

من الجدول يتضح أن وزن المتر المربع(جم) للعينات قد تأثرت بالتركيب النسجى تأثير معنوى بينما كان تأثير الطباعة والتجهيز عالى المعنوية .

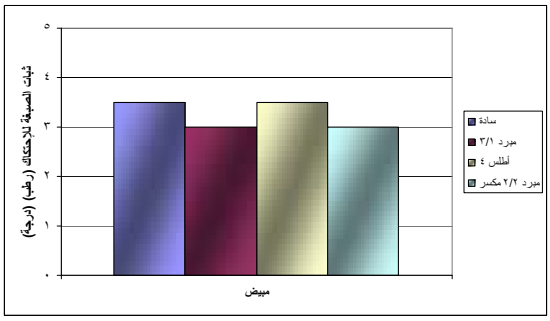
٧ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للاحتكاك (جاف) للعينات المنتجة



شكل (١٢)

من الشكل يتضح أن ثبات اللون للاحتكاك (رطب) للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

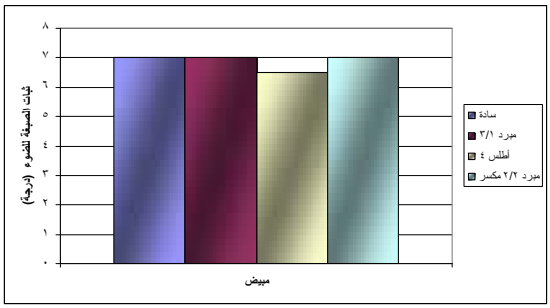
٧ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للاحتكاك (رطب) للعينات المنتجة



شكل (١٢)

يتضح أن ثبات اللون للاحتكاك (رطب) للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى تأثير معنوى

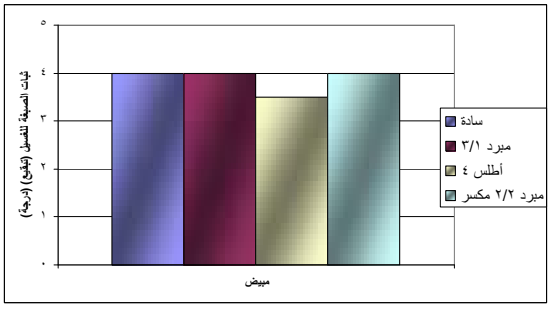
٨ ـ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للضوء للعينات المنتجة



شكل (١٣)

من الشكل يتضح أن ثبات اللون للضوء للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

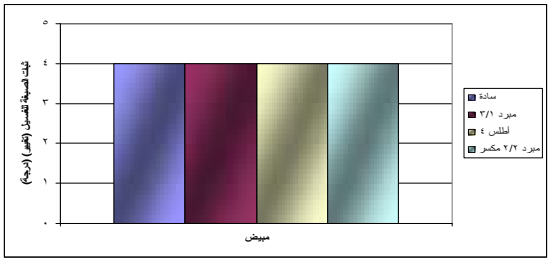
٩ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للغسيل (تبقيع) للعينات المنتجة



شكل (١٤)

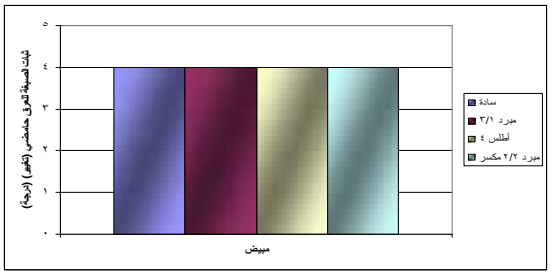
من الجدول يتضح أن ثبات اللون للغسيل(تبقيع) للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

٩ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للغسيل (تغيير) للعينات المنتجة



شكل (١٥)

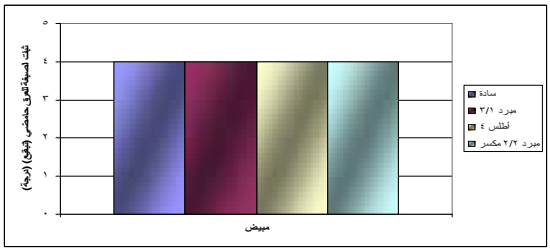
مـن الـشكل يتـضح أن ثبـات اللـون للغـسيل(تغـيير) للعينـات المنتجـة لم يتـأثر بالتركيب النسجى



شكل (١٦)

مـن الـشكل يتـضح أن ثبـات اللـون للعـرق الحامـضى (تغـيير) للعينـات المنتجـة لم يتـأثر بالتركيب النسجى

١٠ – ١ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للعرق الحامضى (تبقيع) للعينات المنتجة

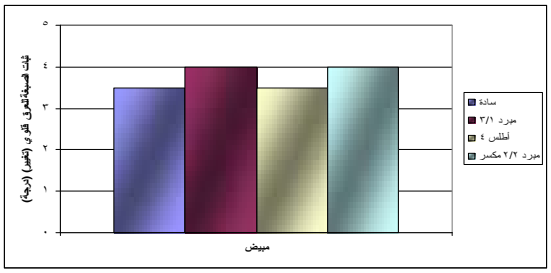


شكل (١٧)

من الشكل يتضح أن ثبات اللون للعرق الحامضى(تبقيع)

للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

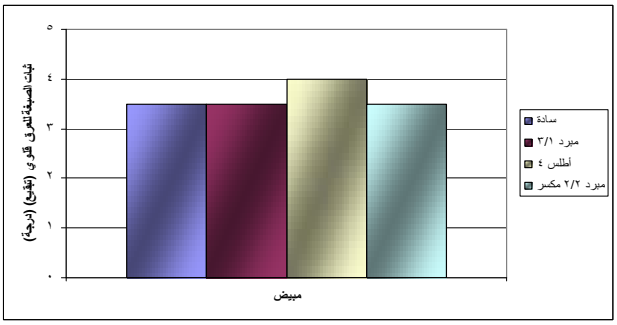
١٠ – ٢ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للعرق قلوى (تغيير)للعينات المنتجة



شكل (١٨)

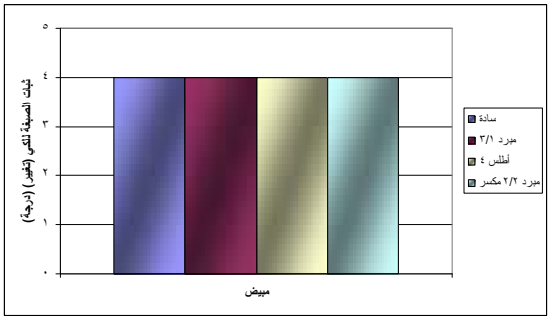
يتضح أن ثبات الصبغة للعرق قلوى (تغيير) للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

١٠ـ ٢ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات الصبغة للعرق قلوى (تبقيع) للعينات المنتجة



شكل (١٨)

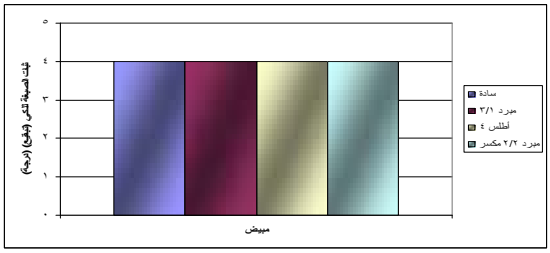
١١ – ١ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات الصبغة للكي (تغيير) للعينات المنتجة



شكل (١٩)

من الشكل يتضح أن ثبات اللون للكى (تغيير) للعينات المنتجة لم يتأثر بالتركيب النسجى

١١ – ٢ تأثير التركيب النسجى والطباعة والتجهيز على ثبات اللون للكي (تبقيع) للعينات المنتجة



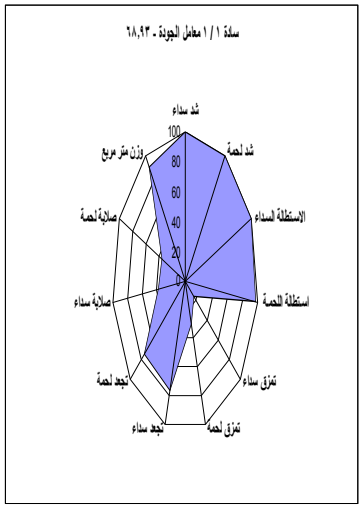
شكل (٢٠)

من الشكل يتضح أن ثبات اللون الكى(تبقيع) للعينات المنتجة قد تأثر بالتركيب النسجى

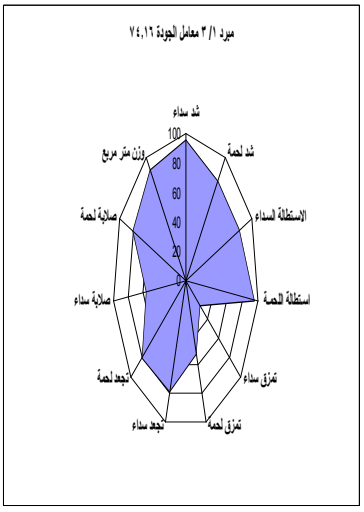
اسلوب تقييم الجودة Quality Assessment

يستخدم هذا الأسلوب لتقييم جودة العينات المختبرة لإعطاء أفضل نتيجة للخواص الطبيعية والميكانيكية وذلك من خلال أشكال متعددة المحاور(Radar Chart) وهى أشكال تقارن بين الخامات المختلفة لمعرفة أفضل المعالجات التي تتم عليها وأفضل التراكيب البنائية للأقمشة المستخدمة تحت البحث للاستخدام الأمثل من حيث الخواص الطبيعية والميكانيكية.

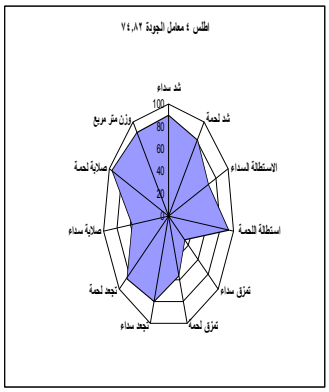
حيث أفضل خامة هي التي تمثل أعلى مساحة وذلك بعد تحويل قيم الخواص إلى قيم نسب مئوية قابلة للمقارنة.



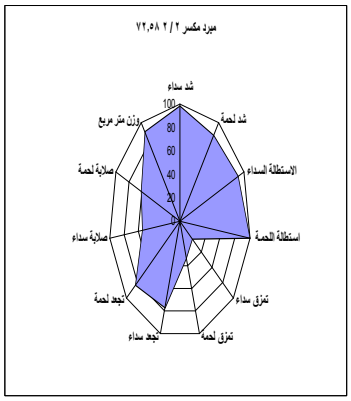
شكل رقم (٢١)



شكل رقم (٢٢)



شكل رقم (٢٣)

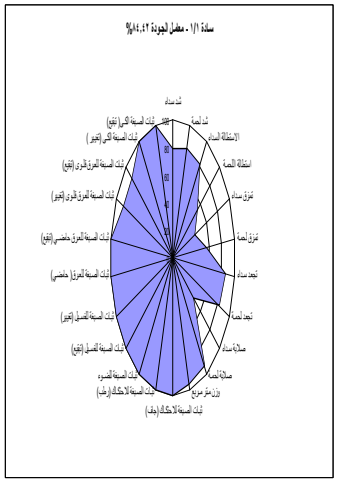


شكل رقم (٢٤)

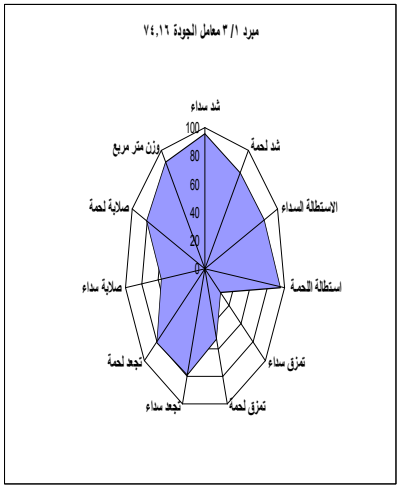
جدول(١٢) ترتيب اللعينات المنتجة المبيضة قبل الطباعة والتجهيز

الترتيب	التركيب النسجى	معامل الجودة
١	أطلس ٤	٧٤,٨٢
٢	مبرد ٣/١	٧٤,١٦
٣	مبرد مكسر ٢/٢	٧٢,٥٨
٤	سادة	٦٨,٩٣

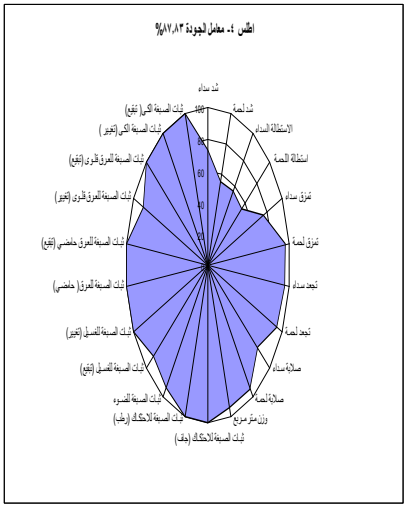
نلاحظ من جدول (١٢) ترتيب العينات المنتجة قبل الطباعة والتجهيز أن الترتيب الأول والثانى والثالث صاحب العينات المنتجة أطلس ٤



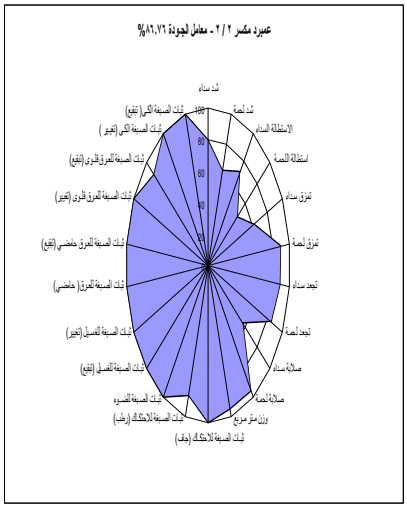
شكل رقم (٢٥)



شكل رقم (٢٦)



شكل رقم (٢٧)



شكل رقم (٢٨)

جدول (١٣) ترتيب العينات المنتجة بعد الطباعة والتجهيز

الترتيب	التركيب النسجى	معامل الجودة
١	أطلس ٤	87.83
٢	مبرد ١/ ٣	86.76
٣	مبرد مكسر ٢/٢	86.67
٤	سادة	84.82

وتشير هذه الاشكال أن أعلى معامل جودة صاحب العينة ذات التركيب النسجى أطلس٤

المراجع

١- ابراهيم عبد الثالوث هرمينا التطور في طباعة المنسوجات بالصبغات النشطة – اكاديمية البحث العلمي – يونيه ٢٠٠٠

٢ - أحمد فؤاد النجعاوى : " تكنولوجيا تجهيز الأقمشة القطنية (تحضير - صباغة - تجهيز) منشأة المعارف ، الإسكندرية ،

٣- أشرف محمود هاشم : تقييم التطورات العالمية الحديثة لتكنولوجيا تجهيز الألياف السليلوزية ضد التجعد والكرمشة ، المؤتمر الثامن للاقتصاد المنزلى ، كلية الاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية ، فبراير ٢٠٠٤

٤- علي السيد علي قطب : التصميم في احد مقومات الجودة الشاملة في اقمشة السيدات المطبوعة – الؤتمر القومي الثامن ، مجلة اقتصاد منزلي ، جامعة المنوفية ٢٠٠٤

٥- علي علي حبيش : الاتجاهات الحديثة في تحضير وتجهيز الالياف النسجية – اكاديمية البحث العلمي – يونيه ٢٠٠٠

٦ - محمد عبد الله الجمل : الأسس العملية في طبيعة المنسوجات ج ١ (طبيعة الألياف) ط ١ ، دار السلام للطباعة والنشر ، المنصورة / ٢٠٠٤

٧- مصطفي محمد حسين : تصميم طباعة المنسوجات اليدوية ط١

٨- نبيل عبد الباسط إبراهيم : " التحضيرات الأولية للألياف السليلوزية ومخلوطاتها ، ندوة مجابهة المشاكل البيئية كمنطق لتطوير الصناعات النسجية (الاتجاهات الحديثة فى تحضير وتجهيز الألياف النسجية) ط ٢ ، الجمعية المصرية لعلوم وتكنولوجيا الصناعات النسجية ، غرفة الصناعات النسيجية ، القاهرة ٢٠٠٠م.

٩ - نشوة عبد الرؤوف توفيق : " تأثير بعض التراكيب البنائية للأقمشة على تصميم الأزياء باستخدام التصميمات الفنية الخاصة بالأطفال ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٩

١٠- نرمين حمدي حامد : تحسين الخواص المظهرية للملابس القطنية للسيدات باستخدام تركيبات بنائية ومعالجات كيميائية جديدة

11- United Slate Patent Office: US5221285 Catalysis and proresses for formaidehyde - free durable press finishing of cotton textiles with polycarboxylic acids,2003

12- United Stales Patent Office: US4964872 :Process for resin finishing fabrics,2002.

13- United States Patent Office: US4780101: Resin treatment of cellulosic fiber-containing textile products 2001