دراسة تأثير عملية الغسيل على ظاهرة الإنكماش للأقمشة المخلوطة المنسوجة المحاكة وغير المحاكة

أ.م.د/آية محمد فوزى لبشتين
أستاذ الملابس والنسيج المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

الملخص :

بسبب عمليات الغسيل المنزلية تعتبر عمليات الفحص لثبات الأبعاد للمنتجات النسجية عموماً والأقمشة المنسوجة على وجه الخصوص فى غاية الأهمية كما أنها مكلفة وتستهلك الكثير من الوقت بصفة عامة ، و يعتبرإنكماش الأقمشة نتيجة غسيلها وأثناء المعالجات الرطبة تمثل خسارة للمصنعين والمستهلكين وتجار الأقمشة. وتهدف هذه الدراسة إلى فحص ظاهرة الإنكماش نتيجة عمليات الغسيل للأقمشة المخلوطة من القطن والبولى استر و المنسوجة سواء المحاكة أو الغير محاكة. لذا تم دراسة تأثير نوع التركيب النسجى ، كثافة خيوط اللحمة ، عدد دورات الغسيل ونسبة خلط الألياف القطنية على نسب انكماش هذه الأقمشة. تم إجراء تحليل التباين فى اتجاهين لإظهار التأثيرات المعنوية لمتغيرات الدراسة على نسب الإنكماش للأقمشة المخلوطة. نتائج هذه الدراسة أظهرت التأثير المعنوى لمتغيرات الدراسة على نسب انكماش الأقمشة المخلوطة.

الكلمات الدالة : الإنكماش – الأقمشة المنسوجة – عملية الحياكة .

A study of shrinkage of sewn and un-sewn woven blended fabrics

Abstract

Due to the home laundering, investigation of dimensional change in textile products and woven fabrics in particular is an important, costly and time consuming process. In general, fabric shrinkage of sewn and un-sewn woven fabrics because of their home launderings represents losses for manufacturers, retailers and end-users. This study aimed at investigating the shrinkage phenomenon of sewn and un-sewn woven blended fabrics. The effects of fabric weave structure, the number of washing cycles, weft yarn density, and blending ratio on the amount of fabric shrinkage were investigated. Two-way analysis of variance was conducted to demonstrate the significant effects of these variables on shrinkage of woven blended fabrics. The findings of this study revealed that all these independent variables have a significant influence on woven fabric shrinkage**.**

Key words: shrinkage- woven fabrics- Sewing .

المقدمة والمشكلة البحثية :

تتعرض الأقمشة المنسوجة للعديد من المعالجات الرطبة والتجهيزات المختلفة فى المحاليل المائية كما تتعرض الملبوسات لعميات الغسيل المتكررة . تؤدى هذه العمليات إلى تغير فى أبعاد الأقمشة المنسوجة و الملبوسات. هذه الظاهرة الغيرمرغوبة تعرف بإنكماش الأقمشة. ويحدث الإنكماش بالأقمشة القطنية عند الإبتلال والغسيل وخاصة لأول مرة ، ويزيد الإنكماش فى وجود مواد قلوية نظراً لإنتفاخ الألياف ويكون ذلك على حساب الطول لهذه الألياف (ولاء زين،٢٠١٠).ويمثل انكماش الأقمشة خسارة للمصنعين والمستهلكين وتجار التجزئة كما تؤثر بالسلب على جودة ومظهرية الملبوسات وتتراوح نسبة الإنكماش فى تلك الأقمشة بين (٢-٥%) حسب نوع القطن ونسبته (ألفت خليل،٢٠١٠).وتعتبر صناعة النسيج حلقة الوصل الرئيسية بين المنتجين والمستهلكين ، فالمنتج الملبسى يتأثر بالعديد من العلاقات المشتركة بين كل من الألياف والخيوط والقماش وهو مايعرف بالتركيب البنائى النسجى والذى يعد من أهم العوامل الرئيسية التى تحدد جودة المنتج (عادل الهنداوى ، وآخرون، ٢٠١٤).ثم يأتى تأثير جودة الحياكة بالعوامل المختلفة المؤثرة عليها من نوع الغرزة ، نوع الوصلة،خواص خيط الحياكة،ومدى ملاءمة تلك العوامل مع التركيب النسجى ، الخامة ، نسبةالخلط ،...الخ (Vaida Dobilaite and Milda Juciene,2006) .

لذلك فقد تحددت مشكلة البحث فى دراسة ظاهرة انكماش الأقمشة المنسوجة والمخلوطة من ألياف القطن والبولى استر بنسب خلط مختلفة للألياف القطنية ودراسة تأثيرالتركيب البنائى لهذه الأقمشة وكذلك عدد مرات الغسيل على نسب الإنكماش. وتركزت مشكلة البحث فى الإجابة على التساؤلات التالية :

١- ماتأثير كثافة خيط اللحمة فى الأقمشة المنسوجة و المخلوطة من ألياف البولى استر والقطن على نسب انكماش هذه الأقمشة سواء المحاكة والغير محاكة.

٢- ماتأثيرالنسبة المئوية لألياف القطن المخلوطة بالبولى استر على نسبة مساحة الإنكماش للأقمشة المنسوجة والمخلوطة سواء للأقمشة المحاكة والغير محاكة.

٣- ماتأثيرالتراكيب النسجية للأقمشة المنسوجة والمخلوطة من ألياف القطن والبولى استر على نسب انكماش هذه الأقمشة المحاكة والغير محاكة.

٤- ماتأثيرعدد دورات الغسيل على نسب الإنكماش للأقمشة محل الدراسة سواء المحاكة أو الغير محاكة.

أهداف البحث:

- تحديد احد أهم المشكلات التى تواجه المنتجين والمصدرين للأقشمة المنسوجة والملابس الجاهزة مثل مشكلة الإنكماش ومحاولة دراستها وإيجاد أفضل النتائج لمعالجتها .
- قياس أثر المتغيرات التالية : كثافة خيط اللحمة ، نوع التركيب النسجى ، عدد دورات الغسيل والنسبة المئوية لخلط الألياف القطنية على نسب الإنكماش للأقمشة المنسوجة والمخلوطة من القطن والبولى استر.
- تحديد تأثير عملية الحياكة للأقمشة المنسوجة على نسب الإنكماش ومقارنتها بالأقمشة الغير منسوجة.
- تحديد أقل نسب انكماش للأقمشة المنسوجة عند المستويات المختلفة للمتغيرات المدروسة أثناء الدراسة.

أهمية البحث:

- تقديم مقترحات لحل بعض المشكلات التى تواجه المنتجين والمصدرين وتجار التجزئة سواء فى مجال الأقمشة المنسوجة أو الملبوسات وخصوصا مشكلة تغير الأبعاد نتيجة المعالجات المائية لهذه الأقمشة.
- مواكبة التطورات السريعة والمتلاحقة فى مجال المنسوجات والأقمشة الحديثة للملابس الجاهزة والخاص بالأقمشة المخلوطة من ألياف القطن والبولى استر.

فروض البحث:

١- وجود تأثير ذو دلالة معنوية لكثافة خيط اللحمة فى الأقمشة المنسوجة و المخلوطة من ألياف البولى استر والقطن على نسب انكماش هذه الأقمشة سواء المحاكة والغير محاكة.

٢- وجود تأثير ذو دلالة معنوية للنسبة المئوية لألياف القطن المخلوطة بالبولى استر على نسبة مساحة الإنكماش للأقمشة المنسوجة والمخلوطة من كلا النوعين من الألياف سواء للأقمشة المحاكة والغير محاكة.

٣- وجود تأثير ذات دلالة معنوية بين التراكيب النسجية للأاقمشة المنسوجة والمخلوطة من ألياف القطن والبولى استر ونسب انكماش هذه الأقمشة المحاكة والغير محاكة.

٤- وجود تاثير ذات دلالة معنوية لعدد دورات الغسيل على نسب الإنكماش للأقمشة محلا الدراسة سواء المحاكة أو الغير محاكة.

أدوات البحث :

١- القماش المنتج المستخدم تحت البحث بالمتغيرات المختلفة .

٢- الأجهزة والمعدات الخاصة بحياكة وغسيل عينات البحث .

٣- برنامج الإحصاء التطبيقى لمعالجة وتحليل البيانات احصائياً .

منهج البحث :

يستخدم البحث المنهج الوصفى التجريبى التحليلى لتوضيح العلاقات بين المتغيرات التى تناولها البحث ولتحقيق الهدف المرجو .

حدود الدراسة :

الحد المكاني : شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري - المركز القومى للبحوث بالقاهرة .

مصطلحات البحث :

- الإنكماش:هوالتغير فى أبعاد القماش أو الملبس نتيجة تأثير قوى بطاقة أو بتغير فى البيئة المحيطة والتى تسمح للأقمشة إما بالإسترخاء أو دفعها للتحرك فى اتجاه معين (Chakraborty, M.and others, 1997)
- الأقمشة المنسوجة : هى عبارة عن تركيب بنائى يعتمد على تعاشق الخيوط الطولية (السداء) مع الخيوط العرضية (اللحمة) بزوايا تقاطع مختلفة حيث يختلف التعاشق تبعاً للتركيب النسجى (Radwan,S.,S.2016) .
- عملية الحياكة : تعرف بأنها عملية تجميع أجزاء القطع الملبسية ، وهى عملية لتثبيت قطعتين من القماش أو أكثر بإستخدام خيط واحد أو أكثر مع توافر عوامل جودة الحياكة ، كما عرفت الحياكة تبعاً للنظام البريطانى رقم ٣٨٧٠لعام ١٩٦٥على أنها عملية ربط أووصل طبقتين من القماش (محمد البدرى،٢٠٠٩)

١- الدراسات السابقة والإطار النظرى:

يتم تجهيز وغسيل الأقمشة القطنية فى محاليل مائية ومن ثم يحدث تغير ملحوظ فى أبعادها، هذه الظاهرة الغيرمرغوبة تعرف بما يسمى"انكماش الأقمشة" ويتم معالجة تلك

الظاهرة أثناء عملية التصنيع بترطيب القماش ثم تبخيرة ثم فردة في المكواه الفرادة ثم تمريره بين الدرفيل والحزام فينكمش القماش إلى العرض الطبيعي له تحت تأثير الضغط والحرارة الواقعين عليه بين الدرفيل و الحزام ، ويمر القماش على درفيل آخر ساخن محاط بطبقة من اللباد وذلك لتثبيت القماش في وضعه النهائي وقد يضاف إلى القماش المراد تجهيزة بعض الراتنجات قبل تمريره في الماكينة وذلك للحصول على بعض التجهيزات الخاصة مع ابقاء المناعة ضد الإنكماش (دعاء فوزى، ٢٠٠٦)،ويعتبرعدم التحكم فى انكماش الأقمشة المنسوجة واحد من الصعوبات الكبرى التى تواجه تجهيز هذه الأقمشة ، حيث أنه لا يمكن التنبؤ بهذا الإنكماش نتيجة العدد الهائل لعمليات التجهيز التى من الممكن أن يتعرض لها القماش المنسوج (Card, A. and others,2006).والإنكماش الذى يحدث نتيجة ابتلال الأقمشة ومن ثم تجفيفها بعد ذلك يمكن اعتباره إما ان يكون انكماش استرخائى أو انكماش نتيجة الانتفاخ أو انكماش نتيجة التلبد felting shrinkage والنوعين الأولين من أنواع الإنكماش يتصلوا مباشرة بالأقمشة القطنية أما النوع الثالث من الإنكماش يختص فقط بالأقمشة الصوفية (Higgins, L.,2006)، (Onal, L., Candan, C.,2003) ، ومن الناحية العملية يمكن تقليل الآثار الضارة للإنكماش بتطبيق عملية انكماش الضغط المعروفة بعملية الصقل (السنفرة). ولكن من المهم دراسة المصادر الحقيقية لهذه الآثار (Dipayan D., and Rashmi T.,2013). وقد وجد(Horrocks, A.R.& Anand,S.C. 2000)أن التركيب البنائى للأقمشة المنسوجة ، نوع الألياف ، الكثافة الخطية للخيوط ، وطول الغرزة فى أقمشة التريكو وطرق الاسترخاء والتجهيزات المحتلفة هى العوامل الرئيسية التى تؤثر على نسب الإنكماش التى تحدث فى الأقمشة. وقد لوحظ أن زيادة نسب انتفاخ الشعيرات فى المحاليل المائية تؤدى إلى زيادة نسب الإنكماش للأقمشة المنسوجة منها ، وقد أشار أيضاً (B. Necká and D. Das, 2007) أن زيادة نسب الإستطالة فى الألياف تؤدى إلى زيادة نسب الإنكماش الاسترخائى فى الأقمشة المصنوعة من هذه الألياف. ونمر الخيوط ومستويات البرم فيها يلعب كلاهما دوراً هاماً ومؤثراً فى التركيب البنائى للخيط ومن ثم فى تحديد قيم الإنكماش الإسترخائى للأقمشة المنسوجة . وقد لوحظ عموماً أن الأقمشة المنسوجة من خيوط رفيعة وذات برمات أعلى تظهر نسب أعلى من الإنكماش (Alsaid Ahmed,and others,2013).

- تناولت دراسة (طارق صالح ، أحمد محمود،٢٠٠٥) مميزات خلط الألياف :

حيث يعتقد الكثير بأن الخلط يقلل من جودة الأقمشة خاصة اذا كان الخلط مع ألياف صناعية فقط و هذا غير صحيح حيث اثبتت الدراسات العلمية أن اضافة الألياف الصناعية الى الألياف الطبيعية تعمل على تحسين خواص الأقمشة الناتجة وتعويض النقص في خواص الألياف الطبيعية فضلا عن تخفيض سعر تكلفتها ، غير ان الميزة التي تكتسبها ليست من الناحية الاقتصادية فقط بل من الناحية التكنولوجية لتطوير أنواع مختلفة من الأقمشة بخواص تناسب أغراض الاستعمال المختلفة ، و الآن أصبح المستهلك يقبل على شراء الأقمشة المخلوطة بالشعيرات الصناعية بناء على كفاءتها العالية لأغراض الاستعمال وسعرها المناسب.

- النتائج المترتبة على غسيل الملابس ذات الأقمشة المخلوطة:

عند غسيل هذه الملابس تعطي مظهرية أفضل من مظهر الملابس المصنوعة من القطن فقط ولكن هذا مشروط بدرجة الحرارة فيجب ألا تزيد عن ٨٨ وذلك بسبب خاصية التعجن لألياف البوليستر فاذا اقتربت درجة حرارة الغسيل من١٠٠ فانه يعطي مظهر سئ ويكون في هذه الحالة الملابس المصنوعة من القطن فقط تعطي مظهر أفضل (نجلاء فوزى،٢٠٠٩).

مما سبق ومن خلال الدراسات السابقة فإنها تختص بدراسة الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنسوجة والقليل من هذه الأبحاث عمل على دراسة الإنكماش فى أقمشة التريكو والأقمشة المنسوجة خصوصا الغير محاكة. لذلك وعلى حد علم الباحث لاتوجد دراسات تختص بفحص الإنكماش فى الأقمشة المنسوجة المحاكة . لذا تهدف هذه الدراسة إلى تقييم إنكماش الأقمشة المنسوجة المخلوطة من ألياف القطن والبولى استر المحاكة والغير محاكة و تأثير كثافة خيوط اللحمة ، عدد دورات الغسيل ، التركيب النسجى ونسب خلط الأقمشة المنسوجة على نسب انكماش هذه الأقمشة محل البحث.

٢- الخطوات الإجرائية للبحث :

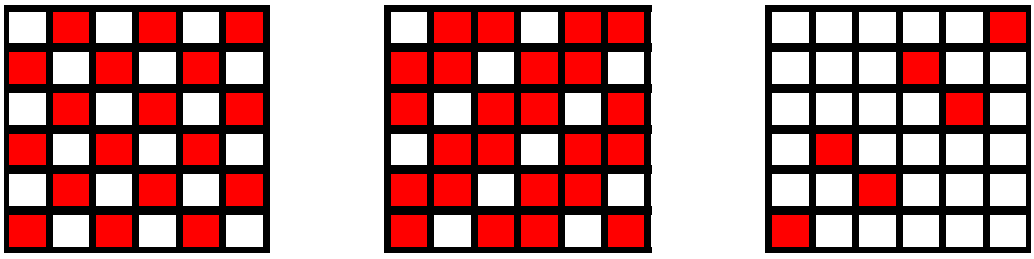
تم انتاج الأقمشة المستخدمة تحت البحث بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري بالمواصفات التالية:

تم نسج ٤٨ عينة قماش على ماكينة نسيج ذات قذف هوائى من طراز بيكانول أومنى بسرعة ٨٦٠ حدفة / دقيقة. أنتجت هذه الأقمشة بثلاث تراكيب نسجية مختلفة وهى على

التوالى سادة ١/١ ، مبرد ١/٢ وأطلس ٦. كل تركيب نسجى تم إنتاجه بأربعة كثافات لحمة مختلفة وهى ٤٥ ، ٥٥ ، ٦٠ و ٧٠ حدفة/بوصة. كل من خيوط السداء واللحمة تم غزلهم من قطن مصرى جيزة ٨٦ بنمرة خيط ١/٣٠ إنجليزى. تم تثبيت كثافة خيوط السداء فى كل عينات القماش تحت الدراسة عند كثافة ٦٠ خيط/ بوصة. تم غزل خيوط اللحمة من خلط ألياف القطن جيزة ٨٦ بألياف البولى استر بنسب خلط مختلفة للألياف القطنية (خلط بالوزن) وهى على التوالى ٣٥% ، ٥٥% ،٦٥% و١٠٠% . خصائص الأقمشة المنسوجة تحت الدراسة يتم عرضها فى جدول (١) التالى ، شكل (١) يوضح منظرعام للتراكيب النسجية المستخدمة فى هذه الدراسة.

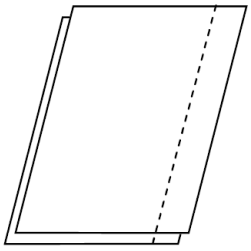
جدول(١): خصائص الأقمشة المنسوجة والمخلوطة من ألياف القطن والبولى استر تحت الدراسة.

التركيب النسجى	كثافة اللحمة (حدفة/بوصة)	كثافة السداء (خيط / بوصة)	نسبة الخلط (قطن : بولى استر)	نمرة خيط السداء (انجليزى)	نمرة خيط اللحمة (انجليزى)
سادة ١/١	٤٥	٦٠	٦٥ : ٣٥	١/٣٠	١/٣٠
مبرد ١/٢	٥٥		٤٥ : ٥٥		
أطلس ٦	٦٠		٣٥ : ٦٥		
	٧٠		١٠٠ : صفر		



أطلس ٦ مبرد ١/٢ سادة ١/١

شكل (١): التراكيب النسجية المستخدمة محل البحث.



شكل (٢): منظر عام للوصلة من نوع SSa_1 بغرزة من نوع ٣٠١ .

شكل (٣): منظر عام للغرزة المستخدمة فى الحياكة من نوع ٣٠١.

من كل نوع من عينات القماش المنسوجة يتم قطع ثمانية عينات بأبعاد ٣٥ سم × ٣٥ سم وتترك هذه العينات فى جو قياسى (٢٠ درجة مئوية ونسبة رطوبة ٦٥%) لمدة ٢٤ ساعة. نصف هذه العينات تترك بدون حياكة والنصف الأخر يتم قطعه من المنتصف فى اتجاه السداء ثم حياكته مرة أخرى فى اتجاه اللحمة بوصلة حياكة من النوع SSa-1 (شكل ٢) وبغرزة من نوع ٣٠١ (شكل ٣). الغرزة من نوع ٣٠١ تعطى وصلات قوية بأقل استهلاك لخيط الحياكة ، لذلك فهى شائعة الإستخدام فى معظم صناعات الملابس الجاهزة (Cary, N.C.,2008) لذلك تم استخدامها فى هذه الدراسة. تم حياكة عينات القماش محل الدراسة بخيط حياكة من البولى استر ١٠٠% (٣ طبقات) بنمرة ٣٠ تكس وباستخدام إبرة حياكة نمرة (٧٠)،طول غرزة الحياكة (٢مم) وكانت كثافة الغرز(٥ غرزة/سم). تم استخدام ½ بوصة كسماح للغرزة seam allowance .

بعد ذلك ، وباستخدام شبلونة بأبعاد ٢٥ سم × ٢٥ سم وباستخدام حبر ثابت وقلم خاص تم وضع علامات على عينات القماش المحاكة والغير محاكة المسافة بين كل علامتين متقابلتين هو ٢٥ سم. بعد تثبيت العينات وقطعها ثم وصلها وتعليمها ، تم غسل جميع العينات فى ماكينة غسيل أتوماتيكية منزلية بعدد ١، ٣ و ٥ و ١٠ دورات غسيل على التوالى ،تم إجراء كل دورة غسيل باستخدام مسحوق الغسيل عند درجة حرارة ٤٠

درجة مئوية ولمدة ٣٠ دقيقة. بعد كل دورة غسيل يتم تجفيف العينات فى مجفف عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية ولمدة ٣٠ دقيقة. بعد ذلك يتم تكييف العينات فى جو قياس ثم قياس نسب الإنكماش بها. تم قياس المسافة بين العلامات على عينات القماش المحاكة والغير محاكة قبل وبعد دورات الغسيل المختلفة.

تم قياس نسب الإنكماش فى عينات القماش المحاكة والغير محاكة طبقاً للمواصفة AATCC 96-2004 (٢٢) باستخدام المعادلة التالية :

$$Shrinkage,\% = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100$$

حيث L_0 هو المسافة بين العلامتين على القماش قبل عملية الغسيل

و L المسافة بين العلامتين على القماش بعد عملية الغسيل

٣- التحليل الإحصائى:

طبقاً لعدد العوامل المدروسة فى هذا البحث والموضح بجدول (١) السابق نجد أنها أربعة عوامل وهى : التركيب النسجى (ثلاث مستويات) وكثافة خيط اللحمة (أربعة مستويات) ونسبة خلط الألياف القطنية (أربعة مستويات) وباقى العوامل ثابتة. لذلك فعدد عينات القماش التى تم أنتاجها محل البحث هو ٣ × ٤ × ٤ = **٤٨ عينة.**

لدراسة تاثير العاوامل محل البحث على نسب الإنكماش للعينات المحاكة والغير محاكة تم استخدام تحليل التباين بواسطة برنامج SPSS . تم دراسة معنوية تأثير العوامل محل الدراسة على نسب انكماش عينات القماش عند مستوى معنوية ٠.٠٥ و ٠.٠٠١. تم دراسة التأثير المعنوى (التأثير الأساسى) لكل عامل على حدة ورسمه بيانياً باستخدام برناج أكسيل.

لإستنتاج العلاقة الخطية التى تربط بين العوامل محل البحث ونسب انكماش عينات القماش تم استخدام تحليل الإنحدار الخطى،وتكون العلاقة الخطية بين العوامل محل البحث ونسب انكماش القماش كما يلى :

ص = أ + ب × **س**

حيث: ص = نسبة انكماش عينات القماش المحاكة والغير محاكة (%)

أ = ثابت

س = العوامل المتغيرة محل البحث (عدد دورات الغسيل ، --الخ)

ب = معامل الإنحدار.

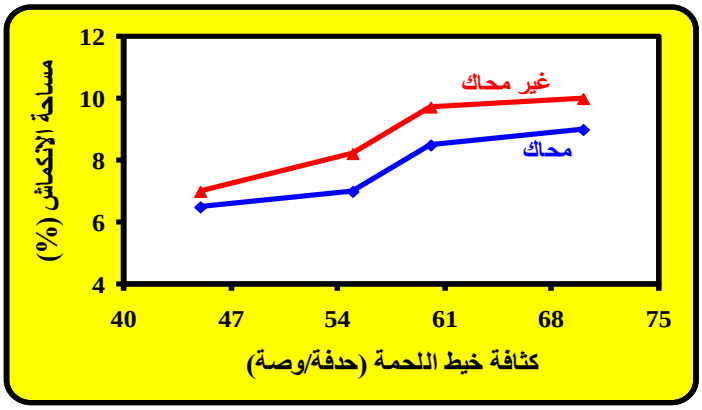
تم أيضا حساب معامل الإرتباط الذى يوضح قوة واتجاه الإرتباط بين المتغير التابع (نسبة الإنكماش) والمتغير المستقل (متغيرات الدراسة). تتراوح قيمة معامل الارتباط بين −١ و +١ . كلما اقترب معامل الارتباط من +١ يعنى ذلك أن العلاقة بين المتغيرين طردية وقوية وعلى العكس من ذلك تكون العلاقة سلبية وقوية لو اقترب معامل الارتباط من −١.

٤− النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير كثافة خيط اللحمة على نسبة انكماش القماش المحاك والغير محاك

جدول (٢) نتائج انكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند كثافات اللحمة المختلفة للاقمشة المحاكة وغير المحاكة

كثافة خيط اللحمة	45	55	60	70
محاك	6.5	7	8.5	9
غير محاك	7	8.2	9.7	10



شكل(٤) : تأثير كثافة خيط اللحمة على متوسط مساحة الإنكماش للأقمشة المخلوطة المحاكة وغير المحاكة

فى هذه الدراسة تم نسج عينات القماش بأربعة كثافات مختلفة لخيط اللحمة وهى على التوالى ٤٥ ، ٥٥، ٦٠ و ٧٠ حدفة/ بوصة ، ويوضح جدول (٢) نتائج انكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند كثافات اللحمة المختلفة للأقمشة المحاكة وغير المحاكة ، كما يشير شكل (٤) إلى التأثير الطردى المعنوى لكثافة خيط اللحمة على نسبة الإنكماش للأقمشة المخلوطة سواء المحاكة وغير المحاكة. حيث أدت زيادة كثافة خيط اللحمة إلى زيادة نسبة انكماس القماش بعد الغسيل وذلك بسبب زيادة المساحة من القماش المعرضة للغسيل بزيادة كثافة

اللحمة. أثبت التحليل الاحصائى أن زيادة كثافة خيط اللحمة من ٤٥ حدفة/ بوصة إلى ٧٠ حدفة / بوصة قد ادت إلى زيادة نسب الانكماس للأقمشة المحاكة وغير المحاكة بنسبة ٣٨% و ٤٢% على التوالى . كما يتضح من هذا الشكل أن نسب الإنكماش فى الأقمشة المحاكة كانت اقل بنسبة معنوية عن مثيلاتها غير المحاكة وذلك بسبب أن عملية الحياكة تعمل ازدحام Jamming للخيوط داخل القماش مما تقلل من حركة الخيوط داخل مقطع القماش ومن ثم تقليل نسبة انكماشها.والعلاقة بين كثافة خيوط اللحمة ونسبة الإنكماش للأقمشة المحاكة وغير المحاكة هى علاقة خط مستقيم بالشكل التالى:

نسبة انكماس القماش (المحاك) = ٠.١٠٨ × كثافة اللحمة + ١.٥٥٧

نسبة انكماس القماش (غير المحاك) = ٠.١٢٧ × كثافة اللحمة + ١.٤٢٧

أثبت التحليل الإحصائى أن معامل الإرتباط بين كثافة خيط اللحمة و نسبة انكماش القماش المحاك والغير محاك هى على التوالى ٠.٩٥ و ٠.٩٥ وهى معاملات ارتباط قوية موجبة.

وتشير نتائج التحليل الإحصائى فى جدول (٣) إلى التأثير المعنوى عند مستوى معنوية ٠.٠٥ و ٠.٠١ لنوع القماش وكثافة خيط اللحمة على التوالى على نسبة الإنكماش فى الأقمشة محل الدراسة. كما يتضح أن نسبة مشاركة نوع القماش و كثافة خيط اللحمة فى التأثير على نسبة الإنكماش هى على التوالى ٨.٢% و ٤٩.٥%.

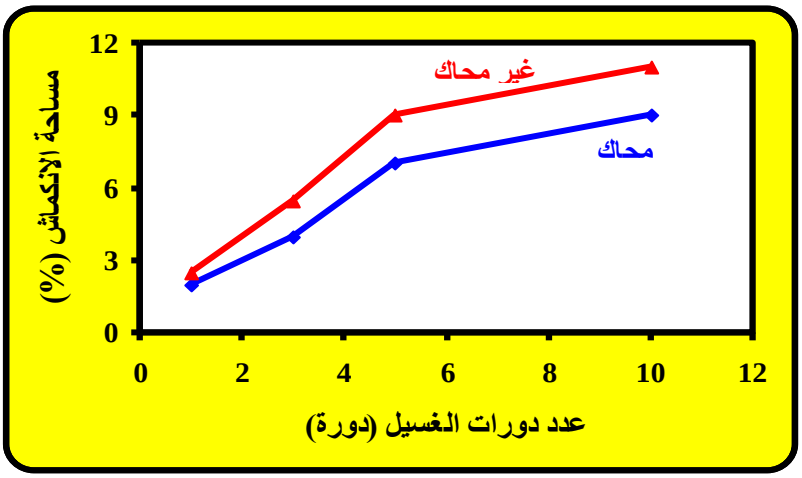
جدول(٣) : نتائج تحليل التباين لتأثير نوع القماش وكثافة خيط اللحمة على نسبة انكماش القماش المخلوط

مصدر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الجدولية	نسبة مشاركة العامل فى التأثير
نوع القماش	٥.٧٠٤	١	٥.٧٠٤	٥.٢١٥	٠.٠٣٦	٤.٤٩٤	٨.٢
كثافة اللحمة	٢٩.٧١٤	٣	٩.٩١٤	٩.٠٦٤	٠.٠٠٠٤	٣.٢٣٩	٤٩.٥
التداخل	٠.٤٩١٤	٣	٠.١٦٤	٠.١٥٠	٠.٩٢٨	٣.٢٣٩	٥.٢
الخطأ	١٧.٥	١٦	١.٠٩٤				
المجموع الكلى	٥٣.٤٣٦	٢٣					

ثانياً : تأثير عدد دورات الغسيل على نسبة انكماش القماش المحاك وغير المحاك

جدول (٤) نتائج انكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند دورات الغسيل المختلفة للأقمشة المحاكة وغير المحاكة

عدد دورات الغشيل	1	3	5	10
محاك	2	4	7	9
غيرمحاك	2.5	5.5	9	11



شكل (٥) تأثير عدد دورات الغسيل على متوسط مساحة الإنكماش للأقمشة المخلوطة المحاكة وغير المحاكة

تم غسل عينات القماش المحاك وغير المحاك بعدد ١، ٣، ٥ و ١٠ دورة غسيل على الترتيب ، من نتائج جدول (٤) لإنكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند دورات الغسيل المختلفة للأقمشة المحاكة وغير المحاكة و **تأثير عدد دورات الغسيل على متوسط مساحة الإنكماش للأقمشة المخلوطة المحاكة وغير المحاكة** كما فى شكل (٥) يتضح التأثير الطردى المعنوى لعدد دورات الغسيل على نسبة انكماش القماش المخلوط. حيث أدت زيادة عدد دورات الغسيل غلى زيادة نسبة انكماش القماش أياً كان نوعه. وأثبت التحليل الإحصائى أن زيادة عدد دورات الغسيل إلى ١٠ دورات قد أدت إلى زيادة انكماش القماش من ٢% إلى ٩% للأقمشة المحاكة ومن ٢.٥% إلى ١١% للأقمشة غير المحاكة. عملية الغسيل عموماً تزيل الإجهادات الموجودة فى القماش وتجعل القماش أكثر استرخاء more relaxed مما يزيد من انكماشه بزيادة عدد دورات الغسيل. و من شكل (٥) يتضح أيضاً أن عملية الحياكة لعينات القماش قد قللت من نسب انكماشها بعد دورات الغسيل المختلفة

حيث أن عملية الحياكة تجعل الخيوط داخل مقطع القماش أكثر ثباتا وتقلل من حركتها داخل مقطع القماش مما يقلل من نسب انكماش القماش.

العلاقة بين عدد دورات الغسيل ونسبة الإنكماش للأقمشة المحاكة وغير المحاكة هى علاقة خط مستقيم كما يلى:

نسبة انكماس القماش (المحاك) = ٠.٧٧١ × عدد دورات الغسيل+ ١.٨٣٨

نسبة انكماس القماش (الغير محاك) = ٠.٩١٦ × عدد دورات الغسيل + ٢.٦٤٨

أثبت التحليل الإحصائى أن معامل الإرتباط بين كثافة خيط اللحمة و نسبة انكماش القماش المحاك والغير محاك هى على التوالى ٠.٩٦ و ٠.٩٤ وهى معاملات ارتباط قوية موجبة.

جدول(٥): نتائج تحليل التباين لتأثير نوع القماش و عدد دورات الغسيل على نسبة انكماش القماش المخلوط

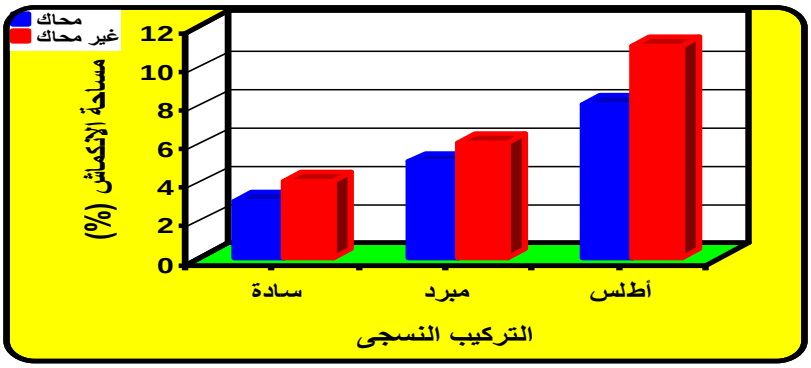
مصدر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الجدولية	نسبة مشاركة العامل فى التأثير
نوع القماش	١٣.٥	١	١٣.٥	٥.٢٦٨	٠.٠٣٦	٤.٤٩٤	٤.١٥
عدد دورات الغسيل	٢١٢.٢٥	٣	٧٠.٧٥	٢٧.٦١٠	٠.٠٠٠	٣.٢٣٩	٧٦
التداخل	٢.٢٥	٣	٠.٧٥	٠.٢٩٣	٠.٨٣٠	٣.٢٣٩	٢.١
الخطأ	٤١	١٦	٢.٥٦٣				
المجموع الكلى	٢٦٩	٢٣					

أثبت التحليل الإحصائى الموضح بجدول(٥) التأثير المعنوى لعدد دورات الغسيل ونوع القماش على نسب انكماشها عند مستوى معنوية٠.٠٥ و٠.٠٠١. كما يتضح أن نسبة مشاركة كل من نوع القماش وعـــــدد دورات الغسيـــل فى التأثير على نسية الإنكماش هى على التوالى٤.١٥% و ٧٦%.

ثالثاً: تأثير نوع التركيب النسجى على نسبة انكماش القماش المحاك وغير المحاك

جدول (٦) نتائج انكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند التراكيب النسجية المختلفة للأقمشة المحاكة وغير المحاكة

التركيب النسجى	سادة	مبرد	أطلس
محاك	3	5	8
غير محاك	4	6	11



شكل (٦) : تأثير نوع التركيب النسجى على متوسط مساحة الإنكماش للأقمشة المحاكة وغير المحاكة

لبيان تأثير التركيب النسجى على انكماش الأقمشة المنسوجة والمخلوطة من القطن والبولى استر، تم استخدام التراكيب النسجية الرئيسية شائعة الإستخدام فى الأقمشة المنتجة تحت البحث وهى سادة ١/١ و مبرد ١/٢ وأطلس ٦ ، ونتائج جدول (٦) و شكل (٦) يوضح العلاقة بين نوع التركيب النسجى ونسب الإنكماش للأقمشة المخلوطة المحاكة وغير المحاكة حيث يتضح التأثير المعنوى لنوع التركيب النسجى على نسب انكماش عينات القماش ، وأن عينات القماش ذات تركيب نسجى أطلس ٦ هى أكثر عينات القماش انكماشاً وعينات القماش السادة هى الأقل انكماشاً وأن نسبة الإنكماش لعينات القماش المبرد تقع بين النوعين السابقين. كما يتضح أنه لجميع التراكيب النسجية المستخدمة كانت عينات القماش المحاكة أقل انكماشاً من مثيلاتها الغير محاكة. أثبت التحليل الإحصائى أن متوسط نسب الإنكماش لعينات القماش المحاك هى ٣% ، ٥% و ٨% للتراكيب النسجية سادة و مبرد ، اطلس على التوالى. بينما متوسط نسب الإنكماش لعينات القماش غير المحاك لنفس التراكيب النسجية هى على التوالى ٤% و ٦% و ١١% على التوالى. نسب الإنكماش

العالية التى صاحبت عينات القماش أطلس تعود إلى زيادة التشييفات للخيوط فى مقطع القماش مما يزيد ويسهل من حركتها أثناء عملية الغسيل ومن ثم انكماشها بدرجة كبيرة . فى المقابل فإن التركيب المحكم للأقمشة السادة بسبب زيادة التقاطعات للخيوط فى مقطعها يحد من حركة الخيوط ومن ثم يقلل من نسبة انكماشها بدرجة ملحوظة.

جدول (٧) : نتائج تحليل التباين لتأثير نوع القماش و التركيب النسجى على نسبة انكماش القماش المخلوط

مصدر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الجدولية	نسبة مشاركة العامل فى التأثير
نوع القماش	١٢.٥	١	١٢.٥	٦	٠.٠٣١	٤.٤٩٤	٦.٨
التركيب النسجى	١١٢	٣	٥٦	٢٦.٨٨٠	٠.٠٠٠	٣.٢٣٩	٧٠.٢٥
التداخل	٤	٣	٢	٠.٩٦٠	٠.٤١٠	٣.٢٣٩	٠.١١
الخطأ	٢٥	١٦	٢.٠٨٣				
المجموع الكلى	١٥٣.٥	٢٣					

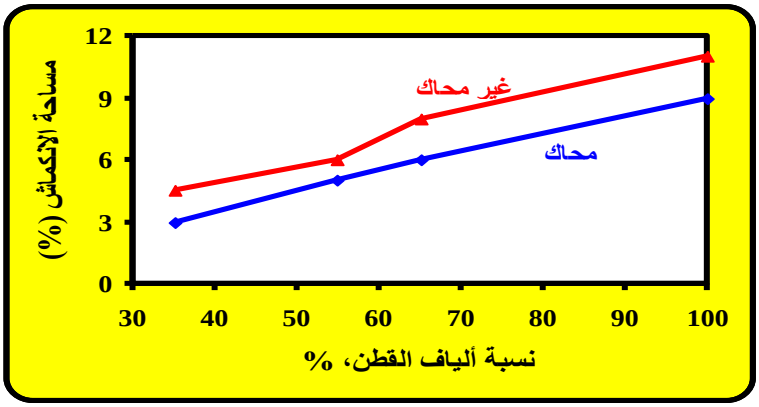
وتشير نتائج تحليل التباين لتأثير نوع التركيب النسجى ونوع القماش على نسب الإنكماش فى جدول (٧) إلى التأثير المعنوى عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لنوع القماش وعند ٠.٠١ للتركيب النسجى على نسبة انكماش عينات القماش محل الدراسة . من هذا الجدول يتضح أيضاً أن نسبة مشاركة كل من نوع القماش والتركيب النسجى فى التأثير على نسبة الإنكماش هى على التوالى ٦.٨% و ٧٠%.

نتائج تحلبل التبيان لتأثير نوع التركيب النسجى ونوع القماش على نسب الإنكماش تم استعراضها فى جدول (٧) من هذا الجدول يتضح لنا التأثير المعنوى عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لنوع القماش وعند ٠.٠١ للتركيبب النسجى على نسبة انكماش عينات القماش محل الدراسة . من هذا الجدول يتضح أيضاً أن نسبة مشاركة كل من نوع القماش والتركيب النسجى فى التأثير على نسبة الإنكماش هى على التوالى ٦.٨% و ٧٠%.

رابعاً: تأثير نسبة الألياف القطنية فى القماش المخلوط على نسبة انكماش القماش المحاك وغير المحاك

جدول (٨) نتائج انكماش الأقمشة فى اتجاه اللحمة عند نسب الخلط المختلفة للقطن للاقمشة المحاكة وغير المحاكة

نسبة الخلط	35	55	65	100
محاك	3	5	6	9
غير محاك	4.5	6	8	11



شكل (٧) تأثير نسبة الألياف القطنية على متوسط مساحة الإنكماش للأقمشة المخلوطة المحاكة وغير المحاكة

تم انتاج أربعة عينات قماش مخلوطة بنسب خلط مختلفة محل البحث وهى : ٣٥:٦٥ ، ٥٥ : ٤٥ ، ٦٥ : ٣٥ و ١٠٠ : صفر (قطن:بولى استر) ، وتوضح نتائج جدول (٨) وشكل (٧) تأثيرنسبة خلط الألياف القطنية فى القماش على نسب انكماش عينات القماش المحاكة وغير المحاكة كما يتضح التأثير المعنوى الخطى والطردى لنسبة خلط الألياف القطنية على نسب انكماش عينات القماش المحاكة وغير المحاكة. حيث أدت زيادة نسبة خلط الألياف القطنية إلى زيادة نسب انكماش عينات القماش المنسوجة منها سواء عينات القماش المحاكة والغير محاكة.وأثبت التحليل الإحصائى أن زيادة نسبة خلط الألياف القطنية من ٣٥% إلى ١٠٠% قد أدت إلى زيادة نسب انكماش عينات القماش من ٣% إلى ٩% للعينات المحاكة ومن ٤.٥% إلى ١١% للعينات غير المحاكة، وأن زيادة نسبة ألياف القطن فى القماش تؤدى إلى زيادة نسب تشرب هذه الألياف بمواد الغسيل ومن ثم زيادة انتفاخ الشعيرات القطنية فى ألإتجاه العرضى أثناء عمليات الغسيل وبالتالى انكماش هذه الألياف ومن ثم الخيوط والأقمشة المنسوجة منها. ويتضح أيضا وكما سبق أن عينات القماش المحاكة أقل

انكماشا من مثيلاتها غير المحاكة حيث أن عملية الحياكة تؤدى إلى ثبات الخيوط داخل مقطع القماش وتقلل من حركتها وبالتالى تقلل من نسب انكماش عينات القماش.

العلاقة بين عدد دورات الغسيل ونسبة الإنكماش للأقمشة المحاكة وغير المحاكة هى علاقة خط مستقيم كما يلى :

نسبة انكماس القماش (المحاك) = ٠.٠٩٢ × نسبة خلط الألياف القطنية – ٠.١٠٤

نسبة انكماس القماش (الغير محاك) = ٠.١٠٢ × نسبة خلط الألياف القطنية + ٠.٨٥٦

أثبت التحليل الإحصائى أن معامل الارتباط بين كثافة خيط اللحمة و نسبة انكماش القماش المحاك والغير محاك هى على التوالى ٠.٩٩ و ٠.٩٩ وهى معاملات ارتباط قوية موجبة.

جدول (٩) نتائج تحليل التباين لتأثير نوع القماش و نسبة الألياف القطنية فى القماش المخلوط على نسبة انكماش للقماش المستخدم محل البحث

مصدر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الجدولية	نسبة مشاركة العامل فى التأثير
نوع القماش	١٥.٨٤٤	١	١٥.٨٤٤	١٣.٧٠٣	٠.٠٠٢	٤.٤٩٤	٩.٠٨٦
نسبة خلط ألياف القطن	١٢٦.٢٨١	٣	٤٢.٠٩٤	٣٦.٤٠٥	٠.٠٠٠	٣.٢٣٩	٧٥.٩٧١
التداخل	١.٠٣١	٣	٠.٣٤٤	٠.٢٩٧	٠.٨٢٧	٣.٢٣٩	١.٥٠٨
الخطأ	١٨.٥	١٦	١.١٥٦				
المجموع الكلى	١٦١.٦٥٦	٢٣					

يوضح جدول (٩) نتائج تحليل التباين لتأثير نوع القماش ونسبة خلط ألياف القطن على نسب انكماش القماش بعد الغسيل،من هذا الجدول يتضح التأثير المعنوى عند مستوى معنوية ٠.٠١ لكل من نوع القماش و نسبة خلط ألياف القطن على نسب انكماش القماش. كما اتضح احصائياً أن نسبة مشاركة نوع القماش فى التأثير على نسبة انكماشه هى ٩% بينما نسبة مشاركة نسبة خلط الألياف القطنية فى التأثير على انكماش القماش تصل إلى ٧٦%.

الخلاصة

غالباً ما يتم غسل الأقمشة المنسوجة القطنية والمخلوطة فى الماء مما يؤدى إلى حدوث تغير كبير فى أبعادها،هذه الظاهرة الغيرمرغوبة تعرف بانكماش الأقمشة. يحدث نوعين من الإنكماش فى الأقمشة وهما : الإنكماش الناتج من الاسترخاء بسبب خروج الإجهادات المخزونة فى القماش والإنكماش الناتج من انتفاخ الألياف ومن ثم الأقمشة أثناء المعالجات الرطبة.

هذا البحث يدرس انكماش الأقمشة المخلوطة من القطن والبولى استر سواء المحاكة وغير المحاكة. تم دراسة تأثير كثافة خيوط اللحمة ، عدد دورات الغسيل ، نوع التركيب النسجى و نسبة خلط الألياف القطنية فى الأقمشة المنسوجة. يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة كما يلى:

- ثبت احصائياً وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ بين الأقمشة المخلوطة والمنسوجة المحاكة وغير المحاكة فيما يخص مساحة الإنكماش بعد الغسيل.
- أثبت التحليل الإحصائى أنه فى جميع الحالات كانت الأقمشة المحاكة أقل عرضة للإنكماش مقارنة بمثيلاتها غير المحاكة لأن عملية الحياكة تحد من حركة الخيوط داخل القماش أثناء عملية الغسيل وبالتالى تقلل من نسب الإنكماش.
- أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة مساحة القماش المعرضة لعملية الإنكماش ومن ثم زيادة مساحة الإنكماش وبذلك فإستخدام ٤٥حدفة/بوصة حقق أقل نسبة انكماش للأقمشة المنتجة محل البحث .
- نتيجة زيادة تشييفات الخيوط فى مقطع القماش المنسوج ذات تركيب نسجى أطلس تكون هذه الخيوط سهلة الحركة اثناء عمليات الغسيل ومن ثم تعرضها للإنكماش بصورة أكبر من الأقمشة المحكمة والمنتجة بتركيب نسجى سادة ١/١.
- زيادة دورات الغسيل تزيد من اطلاق الإجهادات المخزنة فى القماش نتيجة العمليات المختلفة من غزل ونسيج ومعالجات رطبة وبالتالى تزيد من انكماش الأقمشة بدرجة كبيرة.
- زيادة نسبة خلط الألياف القطنية فى الأقمشة المنسوجة تحت الدراسة تزيد من انتفاخ الشعيرات ومن ثم الخيوط بسبب عمليات الغسيل ومن ثم زيادة انكماش هذه الأقمشة وبذلك فنسبة خلط قطن/بوليستر ٣٥/٦٥كانت الأقل انكماشاً .
- من النتائج السابقة يمكن وضع مواصفة للقماش المنتج قبل عملية التشغيل فى مصانع الملابس الجاهزة لتقليل نسبة الإنكماش الغبر مرغوبة فى عملية التصنيع .

المـــراجع:

- ألفت فوزى السيد خليل (٢٠١٠) : تأثير اختلاف بعض أساليب الغزل المختلفة على الخواص الوظيفية لملابس السيدات الخارجية، رسالة ماجستيرغيرمنشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.
- دعاء فوزى عبد الخالق (٢٠٠٦) : تأثير التجهيز الحيوى لأقمشة الملابس الجاهزة القطنية المعالجة بالراتنجات المختلفة والمنتجة ببعض التراكيب البنائية على الخواص الوظيفية ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الإقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية.
- طارق صالح سعيد صالح ، أحمدمحمود عبده الشيخ (٢٠٠٥) : أثر تطور إنتاج الألياف المتناهية الدقة على إتجاهات التصميم والملاءمة الوظيفية لأقمشة الملابس الرياضية ، مجلة علوم وفنون ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ،المجلد السابع عشر،العددالرابع، أكتوبر.
- عادل جمال الدين الهنداوى ، رانيامحمد حموده ، هبة محمد السيد (٢٠١٤) : تأثير بعض التراكيب البنائية لأقمشة البيكة على الخواص الوظيفية وأداء الحياكة لملابس الأطفال،مجلة علوم وفنون ، جامعة حلوان ، المجلد السادس والعشرون ، العدد الثالث.
- محمد البدرى عبد الكريم(٢٠٠٩):ارتباط كثافة الغرز المقفلة (٣٠١) ببعض خواصها عند زوايا حياكة مختلفة ، مجلة الإقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية ،المجلد التاسع عشر، العدد(١) ، يناير.
- نجلاء فوزى محمود محمد (٢٠٠٩) : دراسة لبعض المشاكل والصعوبات لمنتجات الملابس المنزلية المصنوعة من أقمشة تريكو اللحمة من خامة القطن وإمكانية التغلب عليها ، رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية الإقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية.
- ولاء زين العابدين المهر(٢٠١٠) : تأثير استخدام البلازما الباردة لمعالجة الأقمشة المنتجة ببعض التراكيب البنائية المختلفة على الخواص الوظيفية لملابس الأطفال القطنية المخلوطة ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.
- Alsaid Ahmed Almetwally, M. M. Mourad and Abeer Ebraheem Eldsoky Mohammed., A Study of Yarn Breaks on Warping Machine, Life Science Journal, 10 (1), 2013.
- B. Necká and D. Das, Modelling of yarn shrinkage due to washing. J. Text. Inst., 98, 479 (2007).

- Card, A., Moore, M. A., & Ankeny, M. (2006). Garment washed jeans: Impact of launderings on physical properties. International Journal of Clothing Science and Technology, 18, 43–52.
- Chakraborty, M. & Dayal, A. Mar. 1997, "Shrinkage in Cotton Knits", India Textile Journal, vol. 107, no. 6, pp. 62-65.
- Dipayan D., and Rashmi T. Taguchi analysis of fabric shrinkage. Fibers and Polymers 2013, Vol.14, No.3, 482-487.
- Higgins, L., Anand, S. C., Holmes, D. A., Hall, M. E., & Underly, K. (2003a, April). Effect of various home laundering practices on the dimensional stability, wrinkling, and other properties of plain woven cotton fabrics. Part I: Experimental overview, reproducibility of results, and effect of detergent. Textile Research Journal, 73, 357–366.
- Horrocks, A.R. & Anand, S.C. 2000, Handbook of Technical Textiles, First Edition, Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC, North and South America by CRC Press LLC, 2000 Corporate Blvd, USA
- Onal,L.,&Candan,C.(2003).Contribution of fabric characteristics and laundering to shrinkage of weft knitted fabrics. Textile Research Journal,73, 18–191.
- Radwan, S., S. Effect of plain rib direction on fabric properties. International Design Journal, Volume 4, Issue 4, 2016, 179-185.
- Vaida Dobilaite and Milda Juciene. The influence of mechanical properties of sewing threads on seam pucker. International Journal of Clothing Science and Technology. Vol. 18 No. 5, 2006, 335-345.
- AATCC Test Method 96-2004, AATCC Technical Manual, 133, 2007