تأثير آليات الاسترخاء علي قابلية الانكماش لأقمشة تر يكو الأنترلوك المصنعة من الأقطان الهندية

Effect of Relaxation Mechanism on Shrinkage ability of Interlock Fabrics, Knitted from Indian Cottons

* د.م / محمود سيد مرسي **د.م / مني السيد السمنودى

• أستاذ النسيج المساعد معمل متروليوجيا النسيج المعهد القومى للقياس والمعايرة

• **استاذ التريكو المساعد قسم الغزل والنسيج والتريكو بكلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان

Abstract

The decrease in the available quantity of Egyptian cotton leads to the dependence on importing special type of Indian cotton The use of this Indian yarn to produce knitted fabrics leads to the appearance of many problems

just like change in dimensions , weight of fabrics before and after finishing For this purpose this study is undertaken to investigate these problems .

First Effect of relaxation on the fabric structure.

Second Effect of relaxation on the shrinkage in both directions.

Third Effect of relaxation on the weight of fabric before and after finishing .

Fourth Effect of relaxation time on the shrinkage in both directions

Results proved that the fabric structure from this Indian cotton yarn is distorted in width and length directions

The shrinkage in wales direction is twice the shrinkage in course direction. The greatest increase in fabric weight is found to occur after washing. Moreover, results showed that the change in weight is Inversely proportional to the dimensions (length and width)of fabric

Accepted June 24, 2004.

ملخص البحث

يستعرض هذا البحث مشكلة القطن المستورد للمغازل المحلية وخاصة الغزل الهندى المستخدم لإنتا أقمشة تريكو اللحمة المصنعة بتركيب الأنترلوك، وتمت دراسة عدد من متغيرات الإنتاج وأثرها على المنتج النهائى حيث تبين أن مشكلة تغير وزن المنتجات بعد عملية الاسترخاء الجاف أو الرطب أو بعد بعض عمليات التجهيز، مما يؤدى الى اختلاف خواص المنتج النهائى عما هو مخطط له وبالتالى يؤدى هذا الى خسارة غير متوقعة لهذه المنتجات سوء فى السوق المحلى أو تعاقدات التصدير.

وخلص البحث الى أهمية عمل تجارب أولية للخامات المستخدمة فى عمليات التصنيع خاصة المستورد لدراسة تأثير متغيرات الغسيل والتجهيز النهائى على المنتج النهائى ووضعه فى الاعتبار عند بداية التخطيط للإنتاج الكمى.

مقدمة البحث : تشهد جمهورية مصر العربية في السنوات العشر الأخيرة اختلافا في الأراء و تعارضـــا في السياسات بين الهيئات المختلفة "العديدة" المنوطة بزراعة و تصنيع و بيع القطن المصري محليا أو تصديره للأسواق العالمـــية، أدى ذلك بدوره ألى عدم القدرة علي اتخـــاذ سياســـة قومـــية محـــددة لتنمية الـ ـن المصـــري ســـواء علـــي المستوي الكيفي أو المســـتوي الكمـــي من اجل تحقيق الاستـ ام الأمـــثل للقطـــن "الشعر" و الوصول بـ ـ ـ القومـــي الناتج الي اعلي معدل ممكن. و تـ ـ المشـــكلة الصـــناعية الأساســـية المتعلقة ـ ت

الأرضية في مشكلة نقص عدد المغازل وانخفاض جودتها مع تصدير اغلب النائج المحلي من القطن علي صورة شعر ويتلوه في الكم الغزول ثم المنسوجات و اقل القليل يصدر علي هيئة منتجات جاهزة و لقد أدى هذا الوضع "المعكوس" الي إصابة حركة إنتاج الملابس القطنية بالشلل التام مما دعاها الي استيراد غزل أجنبي من اجل أداء أفضل للماكينات و ضمان استمرار الإنتاج داخل المصانع.. و لقد كان للغزول الهندية النصيب الأكبر فيما يتم استيراده من غزول أجنبية و نعل ذلك يرجع الي استخدام اغلب المصانع لنمر خيوط متوسطة و انخفاض سعرها بالقياس للأقطان الأخرى. إلا أن تشغيل مثل هذه الغزول أدى بدوره الي إفراز مجموعة من المشكلات الجوهرية المتعلقة بجودة الأقمشة أو الملابس المنتجة. و من أهم هذه المشكلات زيادة الانكماش للأقمشة المنتجة خاصة المصنعة منها بأسلوب تريكو اللحمة الذي يعتبر التركيب النسيجي الأول في تنفيذ ملابس التريكو القطنية في مصر.. و الحقيقة أن زيادة قابلية القماش (أو الملابس) للانكماش سواء بعد الاسترخاء الجاف أو الرطب أو بعد التجهيز يسبب العديد من الأزمات المتعلقة بالتصدير نظرا لتغير أبعاد ووزن الأقمشة (أو الملابس) المنتجة. و في أفضل الأحوال تتعرض الشركات لخسارة فعلية بسبب زيادة وزن المتر المربع من القماش المنتج عن الوزن المتفق عليه في عقود التصدير لقيام المصنع بغسل منتجاته عددا من المرات حتى تثبت أبعادها النهائية ، ذلك مما دعا الباحثين الي أجراء دراسات دقيقة علي عدد من الأقمشة المنتجة بتركيب تريكو الانترلوك في أحد المصانع الكبيرة الشهيرة المنتجة لملابس التريكو القطنية.. و ذلك من اجل الوقوف علي حقيقة مشكلة الانكماش الزائد الذي يمثل نتاجا طبيعيا لزيادة معدلات الاسترخاء الجاف و الرطب في المسار الذي يسلكه القماش منذ خروجه من الماكينة و حتى تجهيزه النهائي عند استعمال نوع من الغزل الهندي المستورد.

٢- مشكلة البحث:

تنحصر مشكلة البحث في دراسة اليات الاسترخاء المتتابعة كمصدر أساسي لحدوث الانكماش بعد الغسيل لأقمشة تريكو اللحمة المصنعة بتركيب الانترلوك باستخدام الاقطان الهندية.

٣-أهمية البحث:

يساهم البحث بالجهد العملي المبني علي الدراسة الدقيقة المستفيضة سواء للعوامل البنائية للأقمشة المنتجة أو لاختباراتها الفيزيقية المختلفة، في محاولة لإيجاد حلول حقيقية لمشاكل الكثير من شركات تصنيع الملابس بالقطن المصري - باعتبارها من الصناعات الاستراتيجية المصرية- مع تركيز خاص علي انكماش الملابس القطنية المصنعة من القطن الهندي.

٤ – فروض البحث:

يفترض الباحثان مجموعة من الفروض العملية الأساسية و هي :

٤-١- تتميز أقمشة التريكو المنتجة بتركيبات الانترلوك و مشتقاتها بقوي تقاطع عالية نتيجة لتعقد تركيبها الذي يعتبر محصلة لتركيبين متداخلين من تركيبات الريب.. ذلك مما يؤدى الى وجود قوى استرخاء عالية فى القماش المنتج بعد خروجه من ماكينة التريكو.

٤ -٢- يعتبر انكماش الأقمشة بعد الغسيل نتاجا لمجموعة من العوامل أهمها:

قابلية الخيوط المنسوجة داخل القماش للانتفاخ الشديد بتأثير قابليتها العالية لامتصاص الماء.

٤ -٣- تتوقف قدرة الخيوط علي الانتفاخ علي عدة عوامل أهمها: درجة تشعير الخيوط و معامل البرم و سمك الخيط (نمرته أو كثافته الطولية) و طبيعة الخامة المستخدمة (طول الشعيرات القطنية و سمكها ..) ذلك الي جانب خواص الامتصاص للرطوبة و نفاذها داخل الخيوط المبرومة و المنسوجة داخل القماش.

٤ -٤- من أهم العوامل الميكانيكية المؤثرة علي استرخاء القماش سواء الجاف أو الرطب : "معامل الاندماج النسجي" الذي يتوقف بدوره علي عاملين أساسين:

أ- درجة تعقيد التقاطع النسجي لتكرار نسجي من التركيب المستخدم.الكثافة النسجية حاصل ضرب (الصفوف X الأعمدة) /بوصة المربعة.

٥ – خطة البحث المستخدمة

اشتملت خطة البحث علي المحاور التالية:

أ- اعتمد تصميم التجربة العملية على إنتاج عينات من الخيوط من نمر و خامات مختلفة تلك التي تشكل متاعب حقيقية للمصانع التي أُنتجت فيها العينات.

ب- أجراء التحليل العلمي الدقيق للعينات مع متابعة دقيقة لتغير البيانات الخاصة بالعينات خلال المراحل المختلفة للاسترخاء.

ج- أجراء القياسات و الاختبارات الدقيقة لمجموعة من العوامل المتعلقة باليات

الاسترخاء الجاف - الاسترخاء بالبل و الاسترخاء بالغسيل و الاسترخاء بالتجهيز النهائي و الذي يعتبره الباحثان هو العامل الأساسى المؤدي الي زيادة نسبة الانكماش فى العينات.

٦ –الإجراءات العملية للبحث:

٦ –١ : تحديد المواصفات الفنية للخيوط المستخدمة

يبين جدول رقم (١) بيانات قياس خواص الخيوط لتحديد المواصفات الفنية للخيوط المستخدمة "النمر- معاملات اختلافها- عدد برمات البوصة- معامل البرم"

٦-٢: إنتاج عينات الأقمشة و استرخائها

استخدمت ماكينة الانترلوك – الموضحة مواصفتها الفنية فيما بعد : من اجل إنتاج العينات المطلوبة للبحث طبقا لمتغيرات وتوصيف البحث الموضحة، حيث اقتصر الاختلاف فى

هذه العينات علي نمرة الخيط المستخدمة في نسيج كل منهما مع تثبيت جميع العوامل الأخري (ثوابت البحث).

٦ -٢ -١ المواصفات الفنية للماكينة:

الموديل :

قطر الماكينة: ٣٠ بوصة

سرعة الماكينة: ٢٠

عدد الإبر : ١٨٩٦ أبرة لكل من السلندر والقاعدة

عدد المغذيات : ٨٤ مغذيا

٦-٢-٢: متغيرات و ثوابت البحث:

أ - المتغيرات:

نظرا لاهتمام البحث بدراسة ثبات أبعاد القماش فقد تم تحديد قطر الخيط باستخدام ثلاث نمر للخيط مختلفة للخيط المصنوع من القطن الهندي وهى كالتالى :

(٤٠ /١ - ١/٣٠ - ١/٢٤) .

ب - الثوابت :

١ -الشد علي الخيط أثناء التغذية

٢-الشد علي القماش أثناء السحب

٣-ارتفاع القرص

٤- التركيب البنائي تركيب تريكو الأساسة(الانترلوك)

٥- سرعة تغذية السيور الموجبة

٦ - طول الغرزة علي الماكينة

٦-٢-٣: عمليات الاسترخاء المختلفة:

أجريت عمليات الاسترخاء بصورتها المتتالية (الجاف -البلل- التام) علي القماش الخام و الجاف بعد صباغة و تجهيز الخام كما يأتى :

أولا: الاسترخاء الجاف:

عينات القماش مفرودة على حالتها علي سطح أفقى أملس لمدة (٤٨) ساعة لتصل الى حالة الاسترخاء الجاف ، تجري القياسات على العينات في الجو القياسي للاختبار ٦٥±٢ % رطوبة نسبية ٢٠±٢°س.

ثانيا: استرخاء البلل

تم غمر العينات في حوض معدني لا يصدأ مملوء بالماء لمدة ٦ ساعات مع الاحتفاظ بدرجة حرارة الماء تقريبا عند ٤٠ °س و أضافه ١% صابون بعد ٦ ساعات ، وترفع العينات و تترك لتجف فى الجو القياسى على سطح ناعم مثقب لمدة ٧٢ ساعة حتى التأكد من تمام الجفاف.

ثالثا: الاسترخاء التام

للوصول الي حالة الاسترخاء التام غسل العينات لمدة ٤٥ دقيقة عند درجة حرارة ٥٠ °س مع إضافة ١% صابون ثم طرد الماء بقوة الطرد المركزي و نقل العينات الى ماكينه التجفيف الدوار Tumble dryلتجفيف العينات تماما أثناء الدوران عند درجة حرارة ٧٥ °س و لمدة ٣٠ دقيقة ثم التبريد داخل الجهاز لمدة ١٠ دقائق. تخرج العينات و تترك لتسترخي علي سطح مستوي ناعم و مثقب لمدة ٤٨ ساعة قبل أجراء القياسات.

رابعا: الاسترخاء بعد الصباغة و التجهيز

٦-٢-٤: أجراء القياسات علي الحالات الأربع للاسترخاء للأقمشة.

تم قياس و اختبار أبعاد الأقمشة المنتجة- تحت البحث- في حالات الاسترخاء البلل و الاسترخاء التام للخام ثم استرخاء المجهز و شملت القياسات ما يأتى:

١-عدد الصفوف

٢-عدد الأعمدة / البوصة

٣-كثافة الغرزة في البوصة المربعة

٤-طول الغرزة (مم)

٥- عرض القماش بالبوصة

٦-الوزن (جم/ م٢)

٧-الانكماش

٧-النتائج و المناقشة

يبين جدول (٢) نتائج قياس عدد الصفوف /البوصة (C) ، و عدد الأعمدة /البوصة (W) و الكثافة النسيجية للأقمشة (S) وطول الغرزة / مم (S.L) و النسبة C/W

فى حالات الاسترخاء المختلفة (استرخاء جاف - استرخاء بلل - استرخاء تام - استرخاء تجهيز). كما يبين جدول رقم (٣) عروض الأقمشة بالسم و هي مطوية في صورتها الأنبوبية و أوزانها (جم / م^{٢}) نسبة الانكماش في كلا من اتجاهي العرض و الطول لجميع الأقمشة المنتجة فى حالات الاسترخاء الثلاث (الجاف- استرخاء البلل- الاسترخاء التام) للقماش الخام. و يبين جدول رقم (٤) نفس البيانات السابقة (العروض- الأوزان – نسبة الانكماش المئوي) لجميع الأقمشة المنتجة بعد عملية الاسترخاء بعد الصباغة و التجهيز (استرخاء التجهيز). كما تبين الأشكال البيانية من رقم (١) الى رقم (٥)المنحنيات الخاصة بمجموعة العلاقات الهامة بين حالات الاسترخاء وزمن الاسترخاء والنسبة المئوية للانكماش الناتج عن الاسترخاء من ناحية أخرى للأقمشة الانترلوك المنتجة من خيوط مختلفة النمر وكذلك تأثير حالات الاسترخاء المختلفة على تغيير وزن المتر المربع للأقمشة المنتجة تحت البحث وصورة ميكروسكوبية لأحد الخيوط المستخدمة فى البحث . وفيما يلى عرض للنتائج ومناقشتها بالتحليل الإحصائى والفيزيقى بهدف الكشف عن تأثير اختلاف نمر الخيوط المستخدمة على خواص الاسترخاء فى حالاته المختلفة التى تعتبر السبب الرئيسى لانكماش الأقمشة الانترلوك.

أولا : تأثير حالة الاسترخاء على العوامل البنائية للأقمشة:

يشير جدول رقم (٢) الى نتائج قياس العوامل الأساسية فى تركيب أقمشة تريكو الانترلوك (عدد الصفوف/ بوصة (C)، عدد الأعمدة/ بوصة (W)، الكثافة النسيجية (S)، طول الغرزة "مم" ، (S.L.) ، النسبة المئوية (S,W) فى حالات الاسترخاء المختلفة (جاف – بلل - غسيل).حيث تشير جميع النتائج المذكورة الى أن زيادة (عدد الصفوف/ بوصة)

(C)، وزيادة عدد الأعمدة/ بوصة (W)، وكذلك الكثافة النسيجية (S)، ونقص طول الغرزة "مم" (S.L.) فى جميع الأقمشة المنتجة بعد تمام الاسترخاء عليها فى حالة

البلل (استرخاء البلل) ويصل هذا الاتجاه الى أقصاه بعد إجراء الاسترخاء على الأقمشة بعد الغسيل (استرخاء الغسيل) الذى يظهر القماش عنده أعلى درجة من الانكماش فى الاتجاه الطولى والعرضى.حيث يتناسب طول الغرزة (S.L.) تناسبا عكسيا مع كل من قيمة (C) ، (W) ، (S) لكل حالات الاسترخاء (الجاف ، البلل، والغسيل والتجهيز النهائى).

ثانيا: تأثير حالات الاسترخاء على الانكماش فى الاتجاهين الطولى والعرضى

يتبين من الجدول رقم (٣) ومن المنحنيات الموضحة بالأشكال رقم (١و٢) تأثير حالات الاسترخاء المختلفة (جاف - بلل - غسيل)على نفص الأبعاد (الانكماش) للأقمشة فى كل حالة حيث يصل الانكماش الى أعلى نسبة فى الاتجاه الطولى او العرضى بعد أجراء الاسترخاء بعد الغسيل لجميع الأقمشة المنتجة بصرف النظر عن اختلاف نمر الخيوط المستخدمة (٢٤/١ و١/٣٠ و ٤٠/١ غزل هندى). ألا أنه من الواضح أن الانكماش فى الاتجاه الطولى أعلى من الانكماش فى الاتجاه العرضى لنفس ظروف الاسترخاء ولجميع الأقمشة المنتجة ويمكن تفسير ذلك بأن طبيعة التركيب البنائى للأنترلوك تجعل سيقان العراوى أكثر حرية مما يجعل انتفاخها بعد البلل بالماء أكثر يسرا واكبر قيمة من انتفاخ المنحنيات العرضية للخيوط التى تصل بين عراوى السلندر و عراوى الدايل والتى تكون اكثر تقييداً فى أوضاعها واكثر اندماجا- حيث تقل الفراغات البينية التى بينها الى اقل درجة بالمقارنة بتركيبات الجرسيه والريب مما يجعلها ذات سطح معرض أقل لامتصاص الماء وبذلك فانه بعد البلل تنكمش أقمشة الانترلوك بشكل عام فى الاتجاه الطولى أكثر منه فى الاتجاه العرضى. وبمقارنة الأقمشة من حيث تأثير نمرة الخيط نلاحظ أن الانكماش العرضى والطولى يصل الى أقصاه فى الأقمشة المصنعة من غزول قطنية هندية نمرة (٢٤/١) بينما تتضاءل قيمة الانكماش فى الأقمشة المصنعة من غزول نمرة (٣٠/١ - ٤٠/١) ويمكن تفسير ذلك بأن الخيوط المغزولة من قطن هندى " قصير التيلة" وبمعاملات برم عال نسبياً (٣،٥ - ٣،٦ - ٣،٧) قد أدت الى ظهور أطراف الشعيرات القصيرة من داخل الخيط الى السطح الخارجى مما يؤدى الى مظهر غير مرغوب فيه من حيث زيادة تشعير الخيط المنتج ويظهر ذلك بوضوح فى الخيوط المغزولة من نمرة (٢٤/١) وتوضح ذلك الصورة الميكروفوتوغرافية لخيط قماش انترلوك (شكل ٣) ويؤدى ذلك بالتالى الى مزيد من الامتصاص مما يزيد من انكماش القماش خاصة فى الاتجاه الطولى.

ثالثا: تأثير حالات الاسترخاء على وزن المتر المربع من الأقمشة الخام

يتضح من كل من جدول رقم (٣) وشكل رقم (٤) اختلاف قيمة وزن الأقمشة المنتجة مع

جدول رقم (1) يوضح المواصفات الفنية للخيوط المستخدمة

القياسات	نمرة الخيط		
	24/1	30/1	40/ 1
نمر الخيوط	23.64	30.24	39.69
معامل اختلاف النمر (C.V. %.)	1.17	1.24	1.6
عدد برمات البوصة (I.P.I)	18.34	19.69	22.01
معامل البرم	3.7	3.6	3.5

جدول رقم (2) يوضح نتائج قياس عدد الصفوف / بوصة (C) وعدد الأعمدة / بوصة (w) والكثافة النسيجية للأقمشة (S)
وطول الغرزة " مم " (S.L) والنسبة % (C / W) فى حالات الاسترخاء المختلفة (بلل - غسيل - تجهيز)

حالة الاسترخاء	استرخاء جاف				استرخاء بعد البلل					استرخاء بعد الغسيل					استرخاء بعد التجهيز				
النمرة	S.L cm	S	W	C	C/w %	S.L cm	S	W	C	C/W %	S.L cm	S	W	C	%C/W
24 / 1	0.368	234	13	18	1.35	0.364	266	14	19	1.34	0.360	275.5	14.5	19.5	1.26	0.358	285	15	19
30 / 1	0.367	252	13.5	18	1.35	0.363	266	14	19	1.34	0.362	282.7	14.5	19.5	1.22	0.357	294.5	15.5	19
40 / 1	0.366	252	14	18	1.35	0.365	275.5	14.5	19	1.62	0.360	282.5	15	19	1.15	0.356	296	16	19

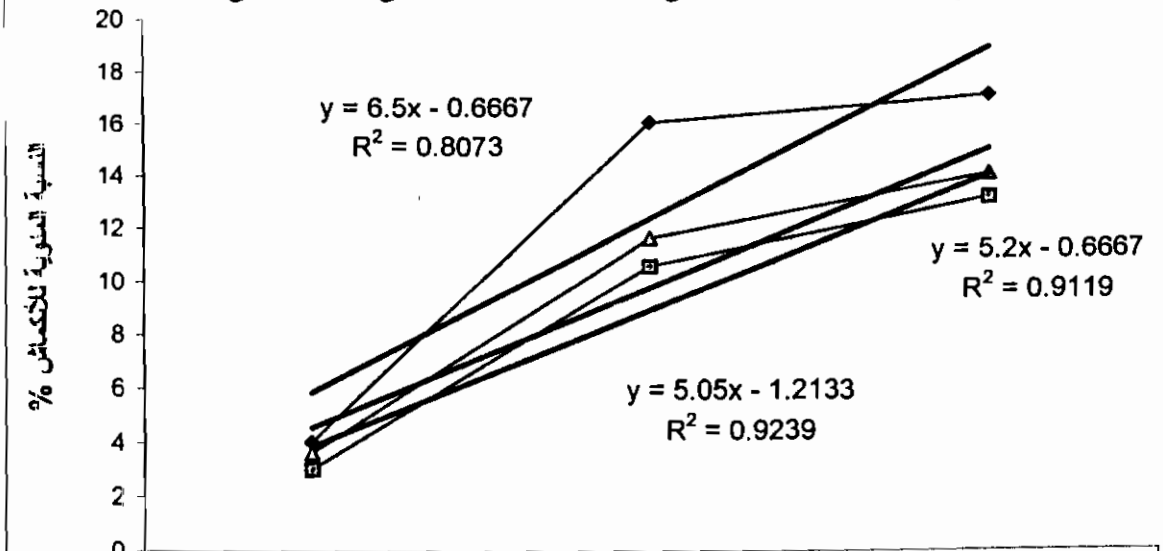
جدول رقم (3) يوضح عرض القماش ووزن المتر المربع والنسبة المئوية لانكماش القماش فى حالات الاسترخاء المختلفة (جاف - بلل - تام)

النمر	بعد الاسترخاء الجاف					بعد الاسترخاء بالبلل			بعد الاسترخاء بالغسيل		
	بعد خروجها من الماكينة		استرخاء جاف	نسبة انكماش طولى	نسبة انكماش عرضى	بعد البلل والتجفيف	نسبة الانكماش طوليا %	نسبة الانكماش عرضيا %	بعد الغسيل والتجفيف	نسبة الانكماش طوليا %	نسبة الانكماش عرضيا %
24 / 1	عرض	92.5	91	4	1.6	85	16	6.65	81	17	10.95
	وزن		248			257			338		
30 / 1	عرض	89	88	3	1.1	81	10.65	6.45	78	13.1	8.65
	وزن		199			250			278		
40 / 1	عرض	89	86	3.6	3.4	80	11.6	6.7	76.5	14	7.7
	وزن		185			189			195		

جدول رقم (4) يوضح عرض ووزن وانكماش الأقمشة بعد تجهيزها وبعد عملية الاسترخاء النهائى

نوع القماش	عرض القماش بعد 24 ساعة	الوزن/جم	نسبة الانكماش	الانكماش عرضى %	عرض القماش بعد	الوزن/ جم	نسبة الانكماش	الانكماش عرضى %	عرض القماش بعد	الوزن/ جم	نسبة الانكماش
24 / 1	80.2	304	12.3	5.4	79.5	307	12.5	5.5	79	309	12.6	5.6
30 / 1	73.7	227	13.2	7	73.5	230	13.3	7.3	73.4	235	13.5	7.4
40 / 1	71.5	181	13.5	7.5	71	183	13.6	8.4	70.5	184	14	8

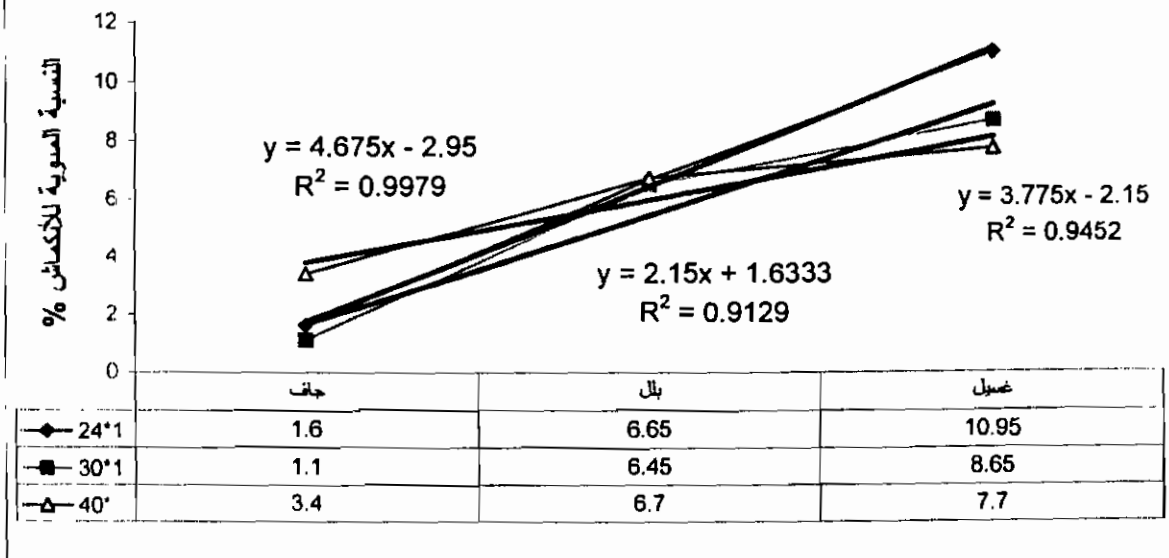
شكل (١) يوضح تأثير حالات الاسترخاء على النسبة المئوية للانكماش فى الاتجاه الطولى



	جاف	بلل	غسيل
24*1	4	16	17
30*1	3	10.56	13.1
40*	3.6	11.6	14

نوع الخامة و النسبة المئوية للانكماش

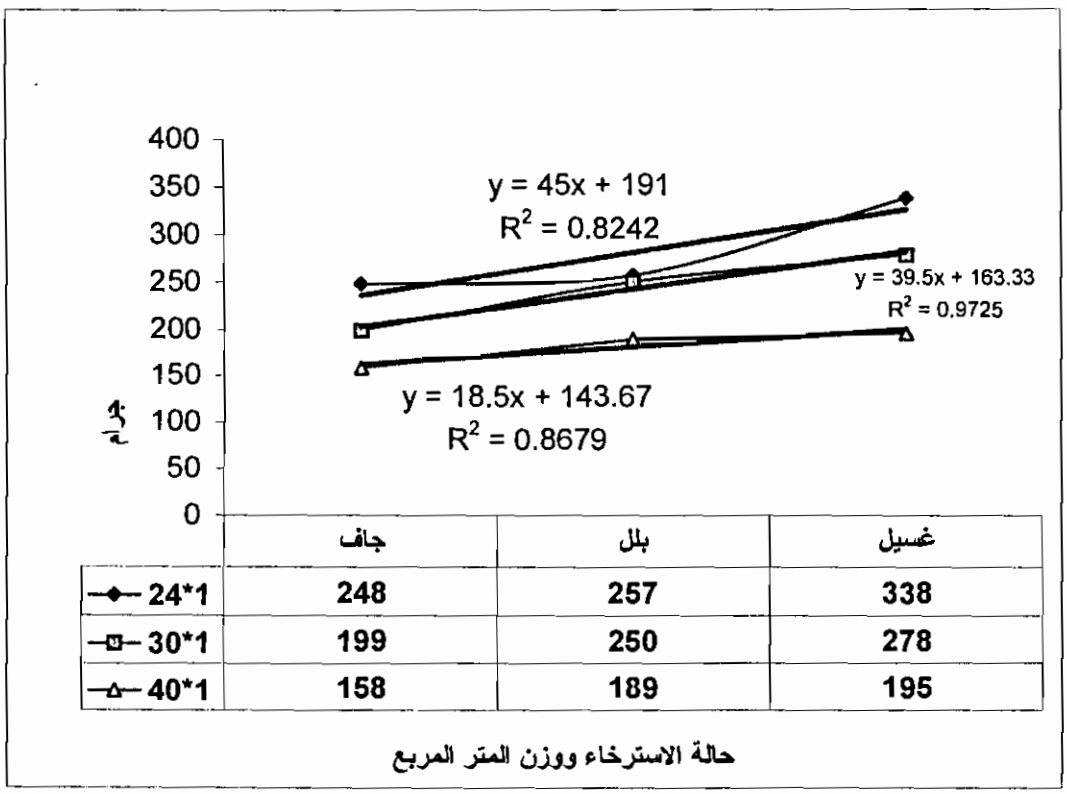
شكل (٢) يوضح تأثير حالات الاسترخاء المختلفة على النسبة المئوية للانكماش فى الاتجاه العرضى



	جاف	بلل	غسيل
24*1	1.6	6.65	10.95
30*1	1.1	6.45	8.65
40*	3.4	6.7	7.7

نوع الخامة والنسبة المئوية للانكماش

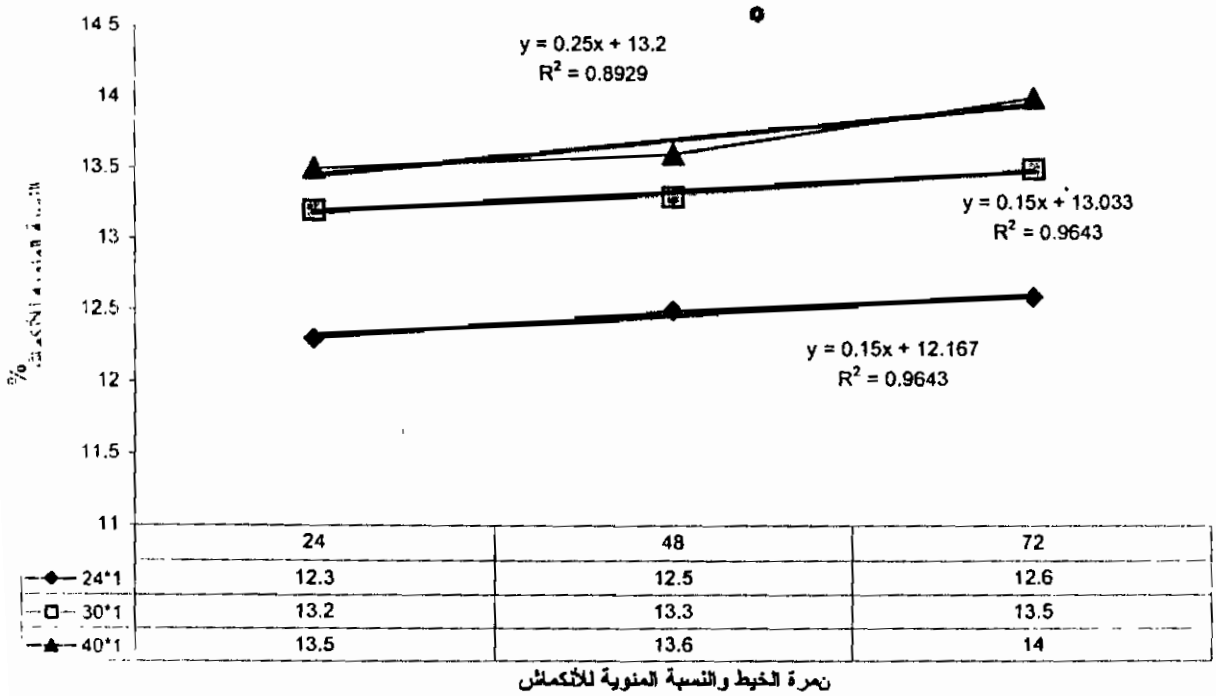
شكل رقم 3 يوضح خيط قماش انترلوك



	جاف	بلل	غسيل
24*1	248	257	338
30*1	199	250	278
40*1	158	189	195

حالة الاسترخاء ووزن المتر المربع

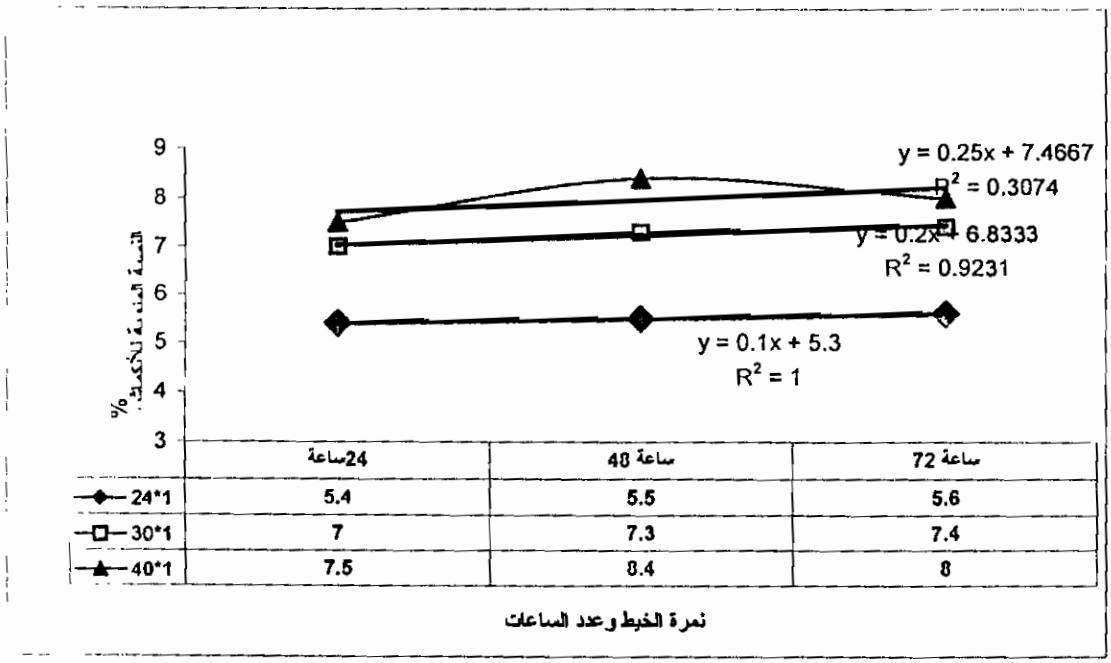
شكل (4) يوضح تأثير حالات الاسترخاء على وزن المتر المربع للقماش



	24	48	72
24*1	12.3	12.5	12.6
30*1	13.2	13.3	13.5
40*1	13.5	13.6	14

نمرة الخيط والنسبة المئوية للانكماش

شكل (5) تأثير عدد ساعات الاسترخاء على النسبة المئوية للأنكماش فى الأقمشة المجهزة فى الاتجاه الطولى %



	24ساعة	48 ساعة	72 ساعة
24*1	5.4	5.5	5.6
30*1	7	7.3	7.4
40*1	7.5	8.4	8

نمرة الخيط وعدد الساعات

شكل رقم (6) يوضح تأثير عدد ساعات الاسترخاء على النسبة المئوية لأنكماش الأقمشة فى الاتجاه العرضى