# تأثير نسبة إسباندكس على إنكماش الأقمشة المنسوجة المصنوعة من خيوط البولى أستر

# Effect of Spandex Ratio on the Shrinkage of Woven Fabrics Made of polyester yarns

**م.د/ هيثم عبد الدايم محمود أحمد**

**مدرس بقسم الغزل والنسيج والتريكو – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط**

**Dr. Haitham Abdel Daim Mahmoud Ahmed**

**Lecturer-Spinning, Weaving and knitting Department, Faculty of Applied Arts, Damietta University**

**Haitham.Daim@Gmail.com**

**ملخص:**

الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير نسبة الإسباندكس على الإنكماش فى إتجاه السداء واللحمات للأقمشة المنسوجة المصنعة من خامة البولى أستر وتحديد فاعلية تأثير كل عنصر من عناصر التركيب البنائي للخيوط الإسباندكس المتمثلة في ( نسبة الإسباندكس – عدد الشعيرات فى المقطع العرضى – نمرة الخيط ) للتوصل لأفضل معدلات إنكماش الأقمشة وقد تم نسج عينات التجارب بإستخدام خيوط إسباندكس من نمرتين ( 75 دنير – 150 دنير ) لكل من السداء واللحمات وتم إجراء الإختبارات المعملية للإنكماش ، كذلك تم تحليل نتائج الإختبارات المعملية للخواص المختبرة بواسطة تحليل التباين وكذا تم التوصل إلى حساب معامل الارتباط المتعدد (Step Wise) بين كل من المتغيرات المستقلة ( نسبة الإسباندكس – عدد الشعيرات فى المقطع العرضى – نمرة الخيط ) وبين خاصية الإنكماش كمتغير تابع ، أيضاً تم استنتاج معادلات الانحدار المتعدد بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة إلى جانب تحديد مدى مساهمة كل متغير من المتغيرات المستقلة من خلال إختبار معدلات المساهمة لتداخل فعل المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة ، وأثبت هذا البحث أن خواص الإنكماش تعتمد على محتوى ألياف الإسباندكس بدرجة عالية لزيادة نسبة الإسباندكس فى إنكماش الأقمشة فى إتجاه اللحمه و اظهرت أيضاً أن نمرة الخيط 150 دنير كان لها تأثير الأكبر على إنخفاض خاصية الإنكماش فى إتجاه السداء للأقمشة المنسوجة ، وأثبتت نتائج التحليل الإحصائى وجود علاقة طردية بين نسبة الإسباندكس والإنكماش فى إتجاهى السداء و اللحمه ، وأثبتت النتائج أيضاً أهمية الوقوف على معدلات تأثير المتغيرات المستقلة على إنكماش القماش في إتجاهى السداء و اللحمه حيث يمكن خلالها التحكم في معدلات إنكماش القماش في إتجاهى السداء و اللحمه تبعاً لمتطلبات التشغيل وكذا المواصفة المستخدمة للمنتج النهائى .

**الكلمات المفتاحية:** إسباندكس البولى أستر، نسبة الإسباندكس، الإنكماش، خصائص الإنكماش

## Abstract:

The aim of this research is to study the effect of the spandex ratio on shrinkage in the direction of warp and weft for woven fabrics made of polyesters, and to determine the effectiveness of each element of the structure of the spandex yarns (spandex ratio – multi Filament in the cross section – yarn counts) For the best shrinkage rates of fabrics, The test samples were spun with two spandex yarns (75 denier - 150 denier) for warp and weft Laboratory tests for shrinkage were performed, The laboratory test results were analyzed for the tested properties by the analysis of variance, In addition the calculation of Step Wise between each of the independent variables (spandex ratio – multi Filament in the cross section – yarn counts) and between the shrinkage property as a dependent variable. In addition to determining the contribution of each of the independent variables by testing participation rates

for overlapping verbs of independent variables, The results of the study showed that the properties of shrinkage depend on the content of spandex fibers to increase the ratio spandex in the shrinkage of the fabrics in the direction weft, It also showed that the yarn count 150 denier had the greatest effect on the reduction of shrinkage in the direction of warp for woven fabrics, The results of the statistical analysis showed a positive correlation between the spandex ratio and the deflation in the direction of warp and weft. The results also showed the importance of determining the effect of the independent variables on the shrinkage in the direction of warp and weft, where the shrinkage rate of the cloth can be controlled in the direction of warp and weft according to the operating requirements as well as the specification used for the final product.

**Key words:** polyester spandex, spandex ratio, Shrinkage, Shrinkage properties

**مقدمة:**

تعد المواصفات النسجية من الركائز الرئيسية فى منتجات المنسوجات والملابس حيث تلعب دوراً هاماً وأساسياً في الرواج الأقتصادى وتسويق المنتج النسجى تبعاً لما يضفيه من أبعاد فنية علي المنتج النسجي من خلال بعض الخواص الفيزيقية والميكانيكية التى تؤثر على تفكير وتخطيط المصنعين في جميع مجالات إنتاج المنسوجات ، وتلعب العلاقة المتبادلة بين كل من نسبة إسباندكس والإنكماش دوراً رئيسياً في إستخدام المنتج النهائي من حيث مظهره الجمالي وإبرازه في هيئة تناسب الأداء الوظيفي المتطلب من خلال الشكل وتبرز العلاقة بين خاصية الإنكماش باعتباره تغيير للأبعاد في النسيج الناتجة عن تطبيق قوة أو طاقة أو تغيير في البيئة يسمح لمنتج بالراحة [13] والتنفيذ بإعتباره هو العلاقة بين الشكل والمضمون أو تكامل الشكل مع أدائه الوظيفى .

تعتبر خيوط الإسباندكس أحد أهم الخيوط المستخدمة فى منتجات الأقمشة لما تقدمه من مميزات وخصائص هامة فى راحة الملابس ومطابقته الملائمة مع بنية الجسم والمرونة الفائقة ، كما أن خيوط الإسباندكس تزيد من استطالة الأقمشة حسب إتجاه خيط الإسباندكس " سداء أو لحمه " فى القماش ، كما تزيد نسبة الإسباندكس من تغيير الأبعاد الفنية النسجية التى تؤثر بدورها على خاصية تجعد الأقمشة ، وأن خيوط الإسباندكس المعروفة أيضاً باسم الإيلاسين عبارة عن ألياف صناعية تعرف بمرونتها الاستثنائية التى تتجاوز 100 % من الألياف التقليدية التى تكون فيها المادة المكونة للألياف إسباندكس عبارة عن إستومر صناعي طويل السلسلة يتكون من 85٪ على الأقل من وزن البولي يوريثين المقسم [10] .

الأقمشة التي تحتوي على خيوط الإسباندكس تطبق فى عده إستخدامات متنوعة ، خاصة بسبب زيادة القابلية للأمتداد ومرونتها والراحة وثبات الأبعاد واستقرارها [3،12،20] ، تستخدم هذه الأنواع من الأقمشة للملابس الرياضية ، والملابس الترفيهية ، والجوارب ، والملابس الداخلية ، لأن هذه الملابس تاخذ وضعية الجسم والتي تضمن شكلًا مستقراً لحركة الجسم المحملة أثناء ارتداءها [18] ، وتستخدم هذه الملابس بشكل رئيسى فى الأنشطة الرياضية مثل ركوب الدراجات والسباحة وألعاب القوى حيث تساعد هذه النوعية من الأقمشة على تحسين أداء الرياضيين من خلال تقديم أقل مقاومة أثناء امتداد الملابس وتعزيز القوة من خلال الرجوعية السريعة لأبعاد النسيج [11] .

وقد أثبتت الدراسات التجريبية لاسلام وآخرون Islam and Others [7] بأن قيم الإنكماش تزداد بالنسبة للأقمشة التى تحتوى على خيوط الإسباندكس بنسبة اعلى من غيرها ، وأشارت مفيدة [10] بأن زيادة نسبة الإسباندكس تزيد من إنخفاض استطالة الأقمشة ، حيث أثبتت التحليلات الأحصائية أن زيادة نسبة الإسباندكس من 4%-10% تؤدى إلى إنخفاض

استطالة الأقمشة من 2%-4% ويرجع ذلك إلى زيادة تراجع القوة في إتجاه اللحمه للأقمشة المنسوجة من خلال زيادة نسبة الإسباندكس.

قام حاجي Haji [9] بقياس الخواص الفيزيائية للأقمشة من خيوط الإسباندكس وأثبت التحليل الإحصائي أن ثبات الأبعاد ونفاذية الهواء يتأثرأن سلباً بنسبة الإسباندكس ، وأن الوزن يزيد بشكل كبير من خلال زيادة نسبة الإسباندكس ، وأثبتت أيضاً التحليلات تحسن الرجوعية بوضوح من خلال زيادة نسبة الإسباندكس ، بينما ذهب مارمارإلى Marmarali [1] إلى أن الأقمشة التي تحتوي على نسبة عالية بخيوط الإسباندكس تميل إلى أن تكون أكثر إحكاماً عن غيرها الأقل نسبة الإسباندكس وأكد على أن وزن الأقمشة وسمكها تزيد بزيادة نسبة الإسباندكس مع إنخفاض نفاذية الهواء.

قرر براكاش وتانجاماني Prakash and Thangamani [2] أن زيادة نسبة الإسباندكس تغير أبعاد الأقمشة وتظهر تغييراً كبيراً أثناء امتصاص العرق ، وأشار صادق Sadek [17] أن الإختبارات المعملية اظهرت تأثير نسبة الإسباندكس على استطالة الأقمشة بنسبة وصلت إلى 232% للطبقة الواحدة لأقمشة التريكو ، وقد أثبتت التجارب العملية لجوكارنيشان وتانجاماني Gokarneshan and Thangamani [14] أن قابلية استطالة القماش تزداد بإستخدام خيوط إسباندكس الناعمة ، حيث قرروا أن أساس تكوين خيوط إسباندكس هى مواد متعددة وبالتإلى تساعد بدورها على استطالة الأقمشة.

أثبتت نتائج الأبحاث التجريبية لهيرل وآخرون Hearle and Others [6] على خيوط الشعيرات المستمرة المنتجة من البولى أستر إنخفاض معامل الاستطالة تحت إختبار الشد ، ذهب تيلور Taylor [21] إلى عدم انتظامية توزيع الإجهادات على شعيرات الخيوط المستمرة يتمثل في إختلاف الشدد الواقع علي شعيرات السطح الخارجي المنحني للخيوط الطولية ( الغير ملامس للخيوط العرضية المتعاشقة معها ) تحت إختبار الشد ومحاولتها الاستقامة مما يزيد من ترابط شعيرات الخيوط ومن ثم تزداد قوة شد الخيوط .

وأثبتت النتائج العملية لساوهني sawhney [19] على الأقمشة التي تتصف بالمطاطية في كلا الإتجاهين ( two way stretch fabrics) والمنتجة من خيوط الإسباندكس في كل من السداء واللحمه أن معدلات من استطالة القطع في إتجاه اللحمات تزداد بطول التشييفة ويعزى ذلك الي إنخفاض عدد تقاطعات التكرار النسجي مما يزيد قدرة اللحمات ذات المطاطية على الإنكماش بعد نزول القماش من علي النول وعند اختبار الحمل والاستطالة تستعيد اللحمات طولها قبل نزول القماش من على النول ( حيث تضاف قيمة هذا الطول المستعاد الي قيمة استطالة القطع الذاتية للخيط ) ، كذلك قرر ربينكر وآخرون Ruppenicker and Other [16] زيادة استطالة أقمشة الخام والمحضرة للتبيض المستخدمة من خيوط سداء ولحمات شعيرات مستمرة ، ذهب زوروسيكي وشن Zorowski and Chen [22] أن زيادة نقاط التلاصق بين الشعيرات المستمرة تبعا لزيادة انحناء الخيط تتسبب في إنخفاض صلابته الفعلية ، وقد أثبتت التجارب العملية لدهينجرا وبوستل Dhingra and Postle [4] إنخفاض تأثير البرم علي صلابة الخيوط المنتجة من شعيرات البوليستر المستمرة بعد تثبيت البرمات حرارياً.

**مشكلة البحث:**

1- عدم تحديد المعايير العملية لإنكماش الإقمشة المنسوجة للسداء واللحمه من خيوط الإسباندكس البولى أستر.

2- آليات الأداء للتراكيب البنائية للخيوط الإسباندكس التى تحقق التأثيرات الفنية والجمالية للأقمشة المنسوجة تفتقر بشدة إلى الدراسات التجريبية والتحليلية المنظرة والمقومة لها والتى يمكن من خلالها إثراء الأبعاد الفنية والوظيفية للمنتج النسجى.

3- عدم الوقوف على الإبعاد الفنية المتغيرة لأقمشة البولى أستر المنسوجة من خيوط الإسباندكس لنظراً لإختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى لنمرة الخيط وكذلك نسبة الإسباندكس.

**هدف البحث:**

1- التحليل والتقييم والمقارنة بين فعاليات الأداء المتنوعة للتراكيب البنائية للخيوط الإسباندكس لتحقيق الأبعاد الفنية المطلوبة.

2- التوصل لأفضل المعدلات المتطلبة من خاصية الإنكماش فى الإستخدامات الوظيفية والتى غالباً ما تكون غير محددة، ومن ثم توسيع دائرة التوظيف لأقمشة البولى أستر من خيوط الإسباندكس إلى أفاق أبعد من المتعارف عليها.

3- تحسين وتطوير الأبعاد الفنية والوظيفية لإنكماش الأقمشة المنسوجة من خامة البولى أستر.

4- زيادة معدلات الراحة والمرونة للملابس المستخدمة من خيوط الإسباندكس.

**التجارب العملية:**

تم نسج عدد 18 عينة بإستخدام خيوط بولى أستر مستمرة (DTY) للسداء واللحمات وبإستخدام نمرتين هما (75 دنير، 150 دنير) من نسيج السادة 1/1 ويوضح الجدول (1-1) المواصفات التنفيذية المستخدمة لعينات التجارب المنسوجة، وتم نسج عينات التجارب المنسوجة بإستخدام ماكينة Picanol-Optimax-4-R-220 وتم صباغة وتجهيز عينات التجارب وتم إجراء إختبارات الإنكماش وفقاً لطريقة الإختبار AATCC Revision 18T,2018135 للإنكماش فى إتجاه السداء واللحمه.

**النتائج والمناقشات:**

**1- تأثير متغيرات البحث على الإنكماش فى إتجاه السداء (%) للعينات المنتجة:**

يوضح الجدول (1-2) نتائج إختبار الإنكماش % في إتجاه السداء لعينات التجارب للأقمشة المنسوجة بإستخدام ثلاثة متغيرات في آن واحد من متغيرات خيوط البولى أستر تمثلت في:

1- عدد الشعيرات فى المقطع العرضى (144-72-36) لنمرة 75 دنير، (288-144-72) لنمرة 150 دنير.

2- نسبة الإسباندكس % (3،5 - 7 - 10).

3- نمرة الخيط (75 دنير–150 دنير).

| عينات التجارب | نمرة السداء و اللحمه | نمرة الإسباندكس | نسبة الإسباندكس | مشط باب / سم | تطريح فتلة / باب | عدد فتل المطواه | عدد الحدفات / سم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عينة 1 | 75 دنير / 36 شعيرة | 20 دنير | % 3.5 | 20 | 2 | 8000 | 40 |
| عينة 2 | | | % 7 | | | | |
| عينة 3 | | | % 10 | | | | |
| عينة 4 | 75 دنير / 72 شعيرة | | % 3.5 | | | | |
| عينة 5 | | | % 7 | | | | |
| عينة 6 | | | % 10 | | | | |
| عينة 7 | 75 دنير / 144 شعيرة | | % 3.5 | | | | |
| عينة 8 | | | % 7 | | | | |
| عينة 9 | | | % 10 | | | | |
| عينة 10 | 150 دنير / 72 شعيرة | | % 3.5 | 10 | | 4000 | 20 |
| عينة 11 | | | % 7 | | | | |
| عينة 12 | | | % 10 | | | | |
| عينة 13 | 150 دنير / 144 شعيرة | | % 3.5 | | | | |
| عينة 14 | | | % 7 | | | | |
| عينة 15 | | | % 10 | | | | |
| عينة 16 | 150 دنير / 288 شعيرة | | % 3.5 | | | | |
| عينة 17 | | | % 7 | | | | |
| عينة 18 | | | % 10 | | | | |

**(جدول 1-1)**

ويشير تحليل التباين لنتائج الإنكماش فى إتجاه السداء من خلال الجدول على الإنكماش في إتجاه السداء إلى تأثير نسبة الإنكماش فى إتجاه السداء معنوياً عند مستوى 0،05 وبتداخل فعل كلا من المتغيرين (نسبة الإسباندكس % - عدد الشعيرات فى المقطع العرضى) وذلك لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة الخيط 75 دنير وكذلك عينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة الخيط 150 دنير.

### 1-1- تأثير عدد الشعيرات فى المقطع العرضى:

■ بدراسة تأثير إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغير المستقل الآخر ( نسبة الإسباندكس ) من خلال الجدولين (3-1) ، (4-1) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لعدد الشعيرات فى المقطع العرضى على الإنكماش في إتجاه السداء ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 72 لنمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى مع نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه السداء من خلال الجدول (2-1) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بالزيادة في قيم عدد الشعيرات فى المقطع العرضى عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير، بينما توجد زيادة تدريجية معنوية في معدلات الإنكماش عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 72 ، 144 لنمرة 75 دنير وتتحقق أعلى معدلات الزيادة في الإنكماش في إتجاه السداء فى نسبة الإسباندكس 10 % عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى مع نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه السداء من خلال الجدول (2-1) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بالزيادة في قيم عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وأنها تحقق أقل قيمة إنكماش في إتجاه السداء بإستخدام عدد الشعيرات 36 ، وان هناك فرقاً معنوياً بين قيم الإنكماش بإستخدام عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) ، أيضاً بدراسة النتائج لعينات التجارب لنسبة الإسباندكس من خلال الجدولين (3-1) ، (4-1) يتضح أن هناك إتجاه عام لزيادة قيم الإنكماش في إتجاه السداء تدريجياً تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ( 36 ، 72 ، 144 ) لنمرة 75 دنير ، ( 72 ، 144 ، 288 ) لنمرة 75 دنير وذلك لنسبة الإسباندكس (3,5 ، 7 ، 10) ، ولكن بفروق غير معنوية باستثناء الفرق المعنوي بين الإنكماش في إتجاه السداء بإستخدام عدد الشعيرات ( 144 ، 288 ) لنمرة 150 دنير .

◄ ويعزى الارتفاع التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بالزيادة التدريجية في عدد الشعيرات فى المقطع العرضى إلى زيادة معدلات الضغوط المتبادلة بين الشعيرات وبعضها البعض بمناطق التعاشق نتيجة لزيادة الشعيرات مما يقلل من المسافات البينية بينهم وينتج عنه السماح بحرية حركة الشعيرات داخل المقطع العرضى وتزيد من مرونة هذه الشعيرات مما يزيد من قابلتها فى الإنكماش بصورة كبيرة ، ويتفق ذلك مع هيرل وآخرون Hearle and Others [6] على أن خيوط الشعيرات المستمرة المنتجة من البولى أستر تنخفض معدلات الاستطالة تحت إختبار الشد مما يزيد من ترابط شعيرات الخيوط ويجعل زيادة مقاومتها للإنكماش .

### 1-2- تأثير نسبة الإسباندكس %:

■ بدراسة تأثير إختلاف نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغير المستقل الآخر ( عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ) من خلال الجدولين (1-5) ، (1-6) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه السداء ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف نسبة الإسباندكس حيث توجد

زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بزيادة نسبة الإسباندكس وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 3,5 % بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 10 % .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف نسبة الإسباندكس مع كل من عدد الشعيرات فى المقطع العرضى من خلال الجدول (1-2) ثبت أن ترتيب الجدول لفاعلية تأثير نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه السداء هو الترتيب السائد لتداخل الفعل مع كل من عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) لكلا النمرتين 150،75 دنير ، وأن أقل قيمة للإنكماش في إتجاه السداء تتحقق بإستخدام عدد الشعيرات 72 بنسبة الإسباندكس 3,5 % ، أما لنسبة الإسباندكس 7 ، 10 % فهناك أيضاً إتجاه عام لإنخفاض تدريجى للإنكماش في إتجاه السداء لكل من عدد الشعيرات ( 36 ، 72 ) على التوالى لنمرة 75 دنير ، وان هناك فروقاً غير معنوية لقيم إنكماش السداء لنسبة الاسباندكس 10 % بإستخدام عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) لنمرة 150 دنير ، بينما تكون الفروق معنوية بين عدد الشعيرات ( 36 ، 144 ) لنمرة 75 دنير ، عدد الشعيرات ( 72 ، 288 ) لنمرة 150 دنير للإنكماش السداء لنسبة الإسباندكس ( 3,5 ، 7 ) % .

▲ مما سبق يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لإختلاف نوعية نسبة الإسباندكس المستخدم على الإنكماش في إتجاه السداء لعينات التجارب المنسوجة عند كل من عدد الشعيرات المستخدمة وأن نسبة الإسباندكس تحقق اعلي معدلات الإنكماش في إتجاه السداء عند عدد الشعيرات ( 144 ، 288 ) يليه 72 شعيرة لنمرة 150 دنير ، ولكن بفروق غير معنوية يليه ( 36 شعيرة ) لنمرة 75 دنير ، أيضاً هناك تناسب طردى بين نسبة الإسباندكس والإنكماش في إتجاه السداء حيث تتحقق أعلى معدلات الإنكماش في إتجاه السداء لكل من نسبة الإسباندكس المستخدم بارتفاع هذه النسبة .

◄ ويعزى الإنخفاض التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بإنخفاض نسبة الإسباندكس إلى ان استطالة الخيوط تزداد بإستخدام خيوط إسباندكس الناعمة مما يؤدى إلى إنخفاض فاعلية تأثير التضاغط الداخلي بين الشعيرات والتي تعمل بدورها على زيادة معدلات انزلاق الشعيرات مما يزيد من إنكماشها ، وتتفق ذلك مع اسام لجوكارنيشان وتانجاماني Gokarneshan and Thangamani [14] أن قابلية استطالة الخيوط تزداد بإستخدام خيوط إسباندكس الناعمة ، حيث قررا أن أساس تكوين خيوط إسباندكس هى مواد متعددة وبالتإلى تساعد بدورها على استطالة الأقمشة إلى أن العلاقة بين إنكماش القماش ونسبة الإسباندكس إنما تتضح من خلال الارتباط القوى والموجب بين إنكماش القماش ونسبة الإسباندكس .

## 1-3- تأثير نمرة الخيط:

■ بدراسة تأثير إختلاف نمرة الخيط كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغيرين المستقلين الآخرين ( عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ، نسبة الإسباندكس ) من خلال الجدول (1-7) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه السداء ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف نمرة الخيط حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بإنخفاض نمرة الخيط وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نمرة 75 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف نمرة الخيط مع كل من نسبة الإسباندكس ، عدد الشعيرات فى المقطع العرضى من خلال الجدول (1-1) ثبت أن ترتيب الجدول لفاعلية تأثير نمرة الخيط على الإنكماش في إتجاه السداء هو الترتيب السائد لتداخل الفعل مع كل من نسبة الإسباندكس ( 3,5 ، 7 ، 10 ) وعدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) ، وان أأقل قيمة للإنكماش في إتجاه السداء تتحقق بإستخدام نمرة 150 دنير عند عدد الشعيرات 72 بنسبة الإسباندكس 3,5 % ، أما نمرة 75 دنير

فهناك زيادة تدريجية للإنكماش في إتجاه السداء لكل من عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) من نسبة الإسباندكس (10) ، وان هناك فروقاً غير معنوية لقيم إنكماش السداء لنسبة الاسباندكس 10 % بإستخدام عدد الشعيرات (72) لنمرة 150 دنير ، بينما تكون الفروق معنوية بين عدد الشعيرات ( 36 ، 144 ) لنمرة 75 دنير ، عدد الشعيرات ( 72 ، 288 ) لنمرة 150 دنير للإنكماش السداء لنسبة الإسباندكس ( 3،5 ، 7 ) % .

▲ مما سبق يتضح أن هناك تأثيراً معنوي لإختلاف نمرة الخيط المستخدم على الإنكماش في إتجاه السداء لعينات التجارب المنسوجة عند كل من عدد الشعيرات المستخدمة ونسبة الإسباندكس ويتحقق أقل معدلات الإنكماش في إتجاه السداء عند عدد الشعيرات (144، 288) يليه 72 شعيرة لنمرة 150 دنير، أيضاً هناك تناسب عكسى بين نمرة الخيط والإنكماش في إتجاه السداء حيث تتحقق أقل معدلات الإنكماش في إتجاه السداء كلما يتم زيادة نمرة الخيط.

◄ ويعزى الإنخفاض التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بزيادة نمرة الخيط إلى زيادة معدلات الاحتكاك الداخلي بين الشعيرات تأثراً بزيادة عددها بالقطاع العرضي للنمرة السميكة (150دنير) عن معدلات الاحتكاك الداخلي للنمرة الرفيعة (75 دنير) ويتفق ذلك مع ما أشار اليه اوين Owen [15] بأن الحد الادني النظري للصلابة يتناسب طرديا مع كل من الكثافة الطولية للشعيرات وكذا الكثافة الطولية للخيوط المنتجه منها إلا أن معدلات الصلابة الفعلية تزداد بفعل قوي الاحتكاك بين الشعيرات داخل الخيط وبين الخيوط المنسوجة في مناطق التعاشق داخل القماش ، ويتفق ذلك مع ماقرر لي Ly [8] زيادة فاعلية التاثيرات الاحتكاكية بين الشعيرات عنها بين الخيوط ، وأشار إيج الوفسون Eeg-Olofsson [5] أن الانثناء الذي يحدث للخيط ينتج عن تغلب عزم الانثناء الواقع علي قوي الاحتكاك في مناطق التعاشق، كذلك تلعب الزيادة في قوة شد لنمرة الخيط الاكبر سمكاً ( نمرة 150دنير ) عن النمر الأقل سمكاً ( 75 دنير ) دوراً هاماً في زيادة صلابة النمرة 150 دنير عن النمرة الأقل سمكاً نمرة 75 دنير .

➢ هذا وقد تم حساب معامل الارتباط المتعدد ( ر ) بين كل من المتغيرات المستقلة (نمرة الخيط ونسبة الإسباندكس وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى) وبين إنكماش القماش في إتجاه السداء لعينات التجارب بالجدول ( 1 – 8) وأيضاً نسبة المساهمة النسبية ( $ر^2$ ) حيث تشير هذه النسبة إلى معدلات التغير في إنكماش القماش في إتجاه السداء التي يمكن التحكم فيها من خلال المتغيرات المستقلة .

● وكانت معادلة الانحدار المتعدد بين المتغيرات المستقلة والمتغير (التابع لها) وهو إنكماش القماش في إتجاه السداء كالتالي:

$$ص = 3،19 - 0،02\ س_1 + 0،16\ س_2 + 0.0036\ س_3$$

**حيث أن: -**

ص = إنكماش القماش في إتجاه السداء كمتغير تابع.

$س_1$ = نمرة الخيط كمتغير مستقل.

$س_2$ = نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل.

$س_3$ = عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل.

❖ ويمكن من خلال الصيغة الإحصائية السابقة إمكانية التنبؤ بإنكماش القماش في إتجاه السداء من خلال التحكم في قيم المتغيرات المستقلة (س1، س2، س3) وتداخل فعلها مع بعضها البعض.

◄ وكانت نسب مساهمة كل من المتغيرات المستقلة في معدلات إنكماش في إتجاه السداء بالجدول (1 – 9) من خلال الانحدار المتعدد (Step Wise) حيث كانت **كالتالي:**

1- تساهم الزيادة في قيم نمرة الخيط في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه السداء بنسبة 70،7 %.

2- تساهم الزيادة في قيم نسبة الإسباندكس في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه السداء بنسبة 22،63%.

3- تساهم الزيادة في قيم عدد الشعيرات في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه السداء بنسبة 3،18 %.

ويتضح مما سبق أهمية الوقوف على معدلات تأثير المتغيرات المستقلة على إنكماش القماش في إتجاه السداء حيث يمكن خلالها التحكم في معدلات إنكماش القماش في إتجاه السداء تبعاً لمتطلبات التشغيل وكذا مواصفة المنتج النهائي.

**نتائج الإنكماش فى إتجاه السداء (%) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة الخيط للسداء واللحمه (75 دنير، 150دنير) وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الإسباندكس %**

| نمرة الخيط | 75 دنير | | | 150 دنير | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد الشعيرات / نسبة الإسباندكس % | 36 | 72 | 144 | 72 | 144 | 288 |
| 3،5 | 2،21 | 2،35 | 2،61 | 1،06 | 1،22 | 1،5 |
| 7 | 2،9 | 3،11 | 3،48 | 1،64 | 1،71 | 1،86 |
| 10 | 3،59 | 3،74 | 3،9 | 1،8 | 1،93 | 2،09 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 للعينات المنسوجة من نمرة 75 دنير= 0،056

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 للعينات المنسوجة من نمرة 150 دنير= 0،059

**(جدول 1-2)**

**تأثير فعل عدد الشعيرات فى المقطع العرضى على العينات المنسوجة من نمرة 75 دنير مع تثبيت نسبة الإسباندكس %**

| عدد الشعيرات فى المقطع العرضى | 36 | 72 | 144 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه السداء | 2،9 | 3،0667 | 3،33 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 = 0،032

**(جدول 1-3)**

**تأثير فعل عدد الشعيرات فى المقطع العرضى على العينات المنسوجة من نمرة 150 دنير مع تثبيت نسبة الإسباندكس %**

| عدد الشعيرات فى المقطع العرضى | 72 | 144 | 288 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه السداء | 1،5 | 1،62 | 1،816 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 = 0،034

**(جدول 1-4)**

**تأثير فعل نسبة الإسباندكس % على العينات المنسوجة من نمرة 75 دنير مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى**

| نسبة الأسباندكس % | %3,5 | %7 | %10 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه السداء | 2,39 | 3,163 | 3,743 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,032

**(جدول 1-5)**

**تأثير فعل نسبة الإسباندكس % على العينات المنسوجة من نمرة 150 دنير مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى**

| نسبة الأسباندكس % | %3,5 | %7 | %10 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه السداء | 1,26 | 1,736 | 1,94 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,034

**(جدول 1-6)**

**تأثير فعل نمرة الخيط على العينات المنسوجة مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الإسباندكس %**

| نمرة الخيط | 75 دنير | 150 دنير |
|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه السداء | 3,099 | 1,64 |

**أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,20**

**(جدول 1-7)**

**معادلة خط الإنحدار المتعدد ومعامل الإرتباط المتعدد ونسبة المساهمة بين (نمرة الخيط وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الأسباندكس % لعينات التجارب) والإنكماش فى إتجاه السداء**

| معادلة خط الانحدار المتعدد | معامل الارتباط | المساهمة النسبية % |
|---|---|---|
| ص = 3,19 - 0,02 $س_1$** + 0,16 $س_2$** + 0.0036 $س_3$** | 0,983 | % 96,6 |

**(جدول 1-8)**

**نسب مساهمة نسبة الأسباندكس % وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى لعينات التجارب**

| نسبة اسهام $س_1$ فى قيمة ص | نسبة اسهام $س_2$ فى قيمة ص | نسبة اسهام $س_3$ فى قيمة ص |
|---|---|---|
| % 70,7 | %22,63 | % 3,18 |

**(جدول 1-9)**

## 2- تأثير متغيرات البحث على الإنكماش فى إتجاه اللحمه (%) للعينات المنتجة:

يوضح الجدول (1-2) نتائج إختبار الإنكماش % في إتجاه اللحمه لعينات التجارب للأقمشة المنسوجة بإستخدام ثلاثة متغيرات في آن واحد من متغيرات خيوط البولى أستر تمثلت في:

1- عدد الشعيرات فى المقطع العرضى (144-72-36) لنمرة 75 دنير، (288-144-72) لنمرة 150 دنير.

2- نسبة الإسباندكس % (3,5 - 7 - 10).

3- نمرة الخيط (75 دنير–150 دنير).

ويشير تحليل التباين لنتائج الإنكماش فى إتجاه اللحمه من خلال الجدول على الإنكماش في إتجاه اللحمه إلى تأثير نسبة الإنكماش فى إتجاه اللحمه تأثير غير معنوياً عند مستوى 0،05 وبتداخل فعل كلا من المتغيرين (نسبة الإسباندكس % - عدد الشعيرات فى المقطع العرضى) وذلك لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة الخيط 75 دنير وكذلك عينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة الخيط 150 دنير.

## 2-1- تأثير عدد الشعيرات فى المقطع العرضى:

■ بدراسة تأثير إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغير المستقل الآخر ( نسبة الإسباندكس ) من خلال الجدولين (11-1) ، (12-1) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لعدد الشعيرات فى المقطع العرضى على الإنكماش في إتجاه اللحمه ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى حيث توجد زيادة تدريجية و معنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 72 لنمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى مع نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه اللحمه من خلال الجدول (10-1) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بالزيادة في قيم عدد الشعيرات فى المقطع العرضى عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير، بينما توجد زيادة تدريجية غير معنوية في معدلات الإنكماش عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير وتتحقق أعلى معدلات الزيادة في الإنكماش في إتجاه اللحمه فى نسبة الإسباندكس 10 % عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير ، عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى مع نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه اللحمه من خلال الجدول (10-1) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بالزيادة في قيم عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وأنها تحقق أقل قيمة إنكماش في إتجاه اللحمه بإستخدام عدد الشعيرات 36 لنمرة 75 دنير ، وان هناك فرقاً غير معنوياً بين قيم الإنكماش بإستخدام عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) ، أيضاً بدراسة النتائج لعينات التجارب لنسبة الإسباندكس من خلال الجدولين (11-1) ، (12-1) يتضح أن هناك إتجاه عام لزيادة قيم الإنكماش في إتجاه اللحمه تدريجياً تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ( 36 ، 72 ، 144 ) لنمرة 75 دنير ، ( 72 ، 144 ، 288 ) لنمرة 75 دنير وذلك لنسبة الإسباندكس (3،5 ، 7 ، 10) .

◄ ويعزى الارتفاع التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بالزيادة التدريجية في عدد الشعيرات فى المقطع العرضى نتيجة حرية حركة الشعيرات داخل المقطع العرضى بعد نزول القماش من على النول بعد الشد الجانبى الواقع على طرفى النول و مع زيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى تزيد من مرونة خيوط اللحمه وتستطيع اللحمه القدرة على الإنكماش ، ويتفق ذلك مع ساوهني sawhney [19] على الأقمشة التي تتصف بالمطاطية في كلا الإتجاهين والمنتجة من خيوط الإسباندكس في كل من السداء واللحمه أن معدلات من استطالة القطع في إتجاه اللحمات تزداد بطول التشييفة ويعزى ذلك الي إنخفاض عدد تقاطعات التكرار النسجي مما يزيد قدرة اللحمات ذات المطاطية على الإنكماش بعد

نزول القماش من علي النول وعند ختبار الحمل والاستطالة تستعيد اللحمات طولها قبل نزول القماش من على النول ( حيث تضاف قيمة هذا الطول المستعاد الي قيمة استطالة القطع الذاتية للخيط ) .

## 2-2- تأثير نسبة الإسباندكس %:

■ بدراسة تأثير إختلاف نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغير المستقل الآخر ( عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ) من خلال الجدولين (1-13) ، (1-14) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه اللحمه ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف نسبة الإسباندكس حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بزيادة نسبة الإسباندكس وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 3،5 % بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 10 % .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف نسبة الإسباندكس مع كل من عدد الشعيرات فى المقطع العرضى من خلال الجدول (1-10) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بالزيادة في قيم نسبة الإسباندكس عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير، بينما توجد زيادة تدريجية غير معنوية في معدلات الإنكماش عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير وتتحقق أعلى معدلات الزيادة في الإنكماش في إتجاه اللحمه فى نسبة الإسباندكس 10 % عند عدد الشعيرات 288 لنمرة 150 دنير ، عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير ، بينما تكون الفروق معنوية بين عدد الشعيرات ( 36 ، 144 ) لنمرة 75 دنير ، عدد الشعيرات ( 72 ، 288 ) لنمرة 150 دنير للإنكماش اللحمه لنسبة الإسباندكس ( 3،5 ، 7 ) % .

▲ مما سبق يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لإختلاف نوعية نسبة الإسباندكس المستخدم على الإنكماش في إتجاه اللحمه لعينات التجارب المنسوجة عند كل من عدد الشعيرات المستخدمة وأن نسبة الإسباندكس 10 % يتحقق أعلي معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه عند عدد الشعيرات ( 144 ، 288 ) لنمرة 150 دنير ، ولكن بفروق غير معنوية يليه ( 36 شعيرة ) لنمرة 75 دنير ، أيضاً يتضح أن نسبة الإسباندكس هى العامل الأكبر تأثيراً على فعالية معدلات الإنكماش و أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بالزيادة في قيم نسبة الإسباندكس .

◄ ويعزى الارتفاع التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بارتفاع نسبة الإسباندكس إلى أن استطالة الخيوط تزداد بإستخدام خيوط إسباندكس الناعمة مما يؤدى إلى إنخفاض فاعلية تأثير التضاغط الداخلي بين الشعيرات والتي تعمل بدورها على زيادة معدلات انزلاق الشعيرات مما يزيد من إنكماشها ، ويتفق ذلك مع إسلام وآخرون Islam and Others [7] و مفيدة [10] بأن قيم الإنكماش تزداد بالنسبة للأقمشة التى تحتوى على خيوط الإسباندكس بنسبة أعلى من غيرها ، و بأن نسبة إسباندكس تزيد من إنخفاض استطالة الأقمشة ، حيث أن زيادة نسبة الإسباندكس من 4%-10% تؤدى إلى إنخفاض استطالة الأقمشة من 2%-4% ويرجع ذلك إلى زيادة تراجع القوة في إتجاه اللحمه للأقمشة المنسوجة من خلال زيادة نسبة الإسباندكس.

## 2-3- تأثير نمرة الخيط:

■ بدراسة تأثير إختلاف نمرة الخيط كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه ( لكل من العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 75 دنير وكذلك العينات المنسوجة بإستخدام نمرة 150 دنير ) مع تثبيت المتغيرين المستقلين الآخرين ( عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ، نسبة الإسباندكس ) من خلال الجدول (1-15) يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه اللحمه ، وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف نمرة الخيط حيث

توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بإنخفاض نمرة الخيط وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نمرة 75 دنير .

■ وبدراسة تأثير تداخل فعل إختلاف نمرة الخيط مع كل من نسبة الإسباندكس ، عدد الشعيرات فى المقطع العرضى من خلال الجدول (10-1) يتضح أن هناك زيادة تدريجية في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بإنخفاض في قيم نمرة الخيط ، بينما توجد زيادة تدريجية غير معنوية في معدلات الإنكماش عند نسبة الإسباندكس 7 ، 10 % عند عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير ، وان أقل قيمة للإنكماش في إتجاه اللحمه تتحقق بإستخدام نمرة 150 دنير عند عدد الشعيرات 72 بنسبة الإسباندكس 3,5 % ، أما نمرة 75 دنير فهناك زيادة تدريجية للإنكماش في إتجاه اللحمه لكل من عدد الشعيرات ( 72 ، 144 ) من نسبة الإسباندكس (10) ، وان هناك فروقاً غير معنوية لقيم إنكماش اللحمه لنسبة الاسباندكس 10 % بإستخدام عدد الشعيرات (72) لنمرة 150 دنير .

▲ مما سبق يتضح أن هناك تأثيراً معنوي لإختلاف نمرة الخيط المستخدم على الإنكماش في إتجاه اللحمه لعينات التجارب المنسوجة عند كل من عدد الشعيرات المستخدمة ونسبة الإسباندكس ويتحقق أقل معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه عند عدد الشعيرات (144، 288) يليه 72 شعيرة لنمرة 150 دنير، وتحقق أعلى معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه عند عدد الشعيرات (72، 144) لنمرة 75 دنير.

◄ ويعزى الارتفاع التدريجي في معدلات الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بإنخفاض نمرة الخيط إلى زيادة ترابط الشعيرات فى اللحمات السميكة وعدم توزيع الإجهادات على شعيرات الخيوط مما يزيد من قوة شد الخيوط ويتفق مع تيلور Taylor [21] إلى عدم انتظامية توزيع الإجهادات على شعيرات الخيوط المستمرة يتمثل في إختلاف الشدد الواقع علي شعيرات السطح الخارجي المنحني للخيوط الطولية ( الغير ملامس للخيوط العرضية المتعاشقة معها ) تحت إختبار الشد ومحاولتها الاستقامة مما يزيد من ترابط شعيرات الخيوط ومن ثم تزداد قوة شد الخيط .

➢ هذا وقد تم حساب معامل الارتباط المتعدد (ر) بين كل من المتغيرات المستقلة (نمرة الخيط ونسبة الإسباندكس وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى) وبين إنكماش القماش في إتجاه اللحمه لعينات التجارب بالجدول (1 – 16) وأيضاً نسبة المساهمة النسبية ($ر^2$) حيث تشير هذه النسبة إلى معدلات التغير في إنكماش القماش في إتجاه اللحمه التي يمكن التحكم فيها من خلال المتغيرات المستقلة.

● وكانت معادلة الانحدار المتعدد بين المتغيرات المستقلة والمتغير (التابع لها) وهو إنكماش القماش في إتجاه اللحمه كالتالي: $ص = 1,8 - 0,01\ س_1 + 0,33\ س_2 + 0.003\ س_3$

**حيث أن: -**

ص = إنكماش القماش في إتجاه اللحمه كمتغير تابع.

$س_1$ = نمرة الخيط كمتغير مستقل.

$س_2$ = نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل.

$س_3$ = عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل.

❖ ويمكن من خلال الصيغة الإحصائية السابقة إمكانية التنبؤ بإنكماش القماش في إتجاه اللحمه من خلال التحكم في قيم المتغيرات المستقلة (س1، س2، س3) وتداخل فعلها مع بعضها البعض.

◄ وكانت نسب مساهمة كل من المتغيرات المستقلة في معدلات إنكماش في إتجاه اللحمه بالجدول (1 – 17) من خلال الانحدار المتعدد (Step Wise) حيث كانت **كالتالي:**

1- تساهم الزيادة في قيم نمرة الخيط في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه اللحمه بنسبة 13,59 %.

2- تساهم الزيادة في قيم نسبة الإسباندكس في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه اللحمه بنسبة 78،03 %.

3- تساهم الزيادة في قيم عدد الشعيرات في التأثير على زيادة معدلات إنكماش القماش في إتجاه اللحمه بنسبة **1،82** %.

ويتضح مما سبق أهمية الوقوف على معدلات تأثير المتغيرات المستقلة على إنكماش القماش في إتجاه اللحمه حيث يمكن خلالها التحكم في معدلات إنكماش القماش في إتجاه اللحمه تبعاً لمتطلبات التشغيل وكذا مواصفة المنتج النهائى.

**نتائج الإنكماش فى إتجاه اللحمه (%) لعينات التجارب المنسوجة بإستخدام نمرة السداء واللحمه (75 دنير، 150دنير) وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الإسباندكس %**

| نمرة السداء | 75 دنير | | | 150 دنير | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد الشعيرات / نسبة الإسباندكس % | 36 | 72 | 144 | 72 | 144 | 288 |
| 3،5 | 2،41 | 2،65 | 2،73 | 1،74 | 1،9 | 2،02 |
| 7 | 3،09 | 3،2 | 3،35 | 2،59 | 2،72 | 2،85 |
| 10 | 4،78 | 4،82 | 5،13 | 3،75 | 3،83 | 4،14 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 للعينات المنسوجة من نمرة 75 دنير= 0،131

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 للعينات المنسوجة من نمرة 150 دنير= 0،101

**(جدول 1-10)**

**تأثير فعل عدد الشعيرات فى المقطع العرضى على العينات المنسوجة من نمرة 75 دنير مع تثبيت نسبة الإسباندكس %**

| عدد الشعيرات فى المقطع العرضى | 36 | 72 | 144 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه اللحمه | 3،426 | 3،556 | 3،736 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 = 0،075

**(جدول 1-11)**

**تأثير فعل عدد الشعيرات فى المقطع العرضى على العينات المنسوجة من نمرة 150 دنير مع تثبيت نسبة الإسباندكس %**

| عدد الشعيرات فى المقطع العرضى | 72 | 144 | 288 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه اللحمه | 2،693 | 2،816 | 3،003 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0،05 = 0،058

**(جدول 1-12)**

**تأثير فعل نسبة الإسباندكس % على العينات المنسوجة من نمرة 75 دنير مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى**

| نسبة الأسباندكس % | %3,5 | %7 | %10 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه اللحمه | 2,596 | 3,213 | 4,91 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,075

**(جدول 1-13)**

**تأثير فعل نسبة الإسباندكس % على العينات المنسوجة من نمرة 150 دنير مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى**

| نسبة الأسباندكس % | %3,5 | %7 | %10 |
|---|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه اللحمه | 1,886 | 2,72 | 3,906 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,058

**(جدول 1-14)**

**تأثير فعل نمرة الخيط على العينات المنسوجة مع تثبيت عدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الإسباندكس %**

| نمرة الخيط | 75 دنير | 150 دنير |
|---|---|---|
| الإنكماش فى إتجاه اللحمه | 3,1 | 2,85 |

أقل فرق معنوى عند مستوى 0,05 = 0,39

**(جدول 1-15)**

**معادلة خط الإنحدار المتعدد ومعامل الإرتباط المتعدد ونسبة المساهمة بين (نمرة الخيط وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى ونسبة الأسباندكس % لعينات التجارب) والإنكماش فى إتجاه اللحمه**

| معادلة خط الانحدار المتعدد | معامل الارتباط | المساهمة النسبية % |
|---|---|---|
| ص = 1,8 - 0,01 س1** + 0,33 س2** + 0.003 س3** | 0,966 | % 93,4 |

**(جدول 1-16)**

**نسب مساهمة نسبة الأسباندكس % وعدد الشعيرات فى المقطع العرضى لعينات التجارب**

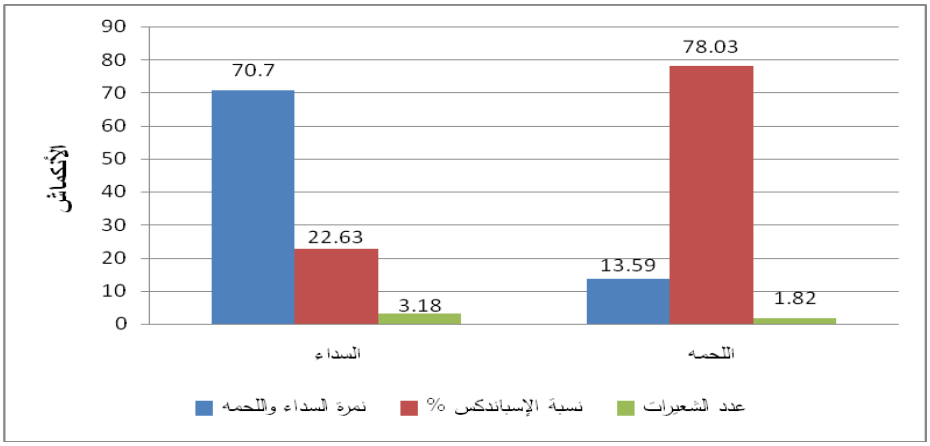
| نسبة اسهام س1 فى قيمة ص | نسبة اسهام س2 فى قيمة ص | نسبة اسهام س3 فى قيمة ص |
|---|---|---|
| % 13,59 | %78,03 | % 1,82 |

**(جدول 1-17)**

## الاستنتاجات:

يوضح هذا البحث أهمية التركيب البنائي لخيوط الإسباندكس المتمثلة في ( نسبة الإسباندكس – عدد الشعيرات فى المقطع العرضى – نمرة الخيط ) وتأثير هذه المتغيرات على معدلات إنكماش القماش في إتجاهى السداء واللحمه ( شكل 1-1) حيث يمكن خلالها التحكم في معدلات خصائص إنكماش الأقمشة ويتضح من تأثير متغيرات البحث على الإنكماش فى إتجاه السداء أن بدراسة تأثير إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء

يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لعدد الشعيرات فى المقطع العرضى على الإنكماش في إتجاه السداء وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 72 لنمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير ، بدراسة تأثير إختلاف نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه السداء وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف نسبة الإسباندكس حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بزيادة نسبة الإسباندكس وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 3,5 % بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 10 % ، وبدراسة تأثير إختلاف نمرة الخيط كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه السداء يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه السداء وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه السداء تبعاً لإختلاف نمرة الخيط حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه السداء تأثراً بإنخفاض نمرة الخيط وتحقق أقل معدلاتها بإستخدام نمرة 150 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نمرة 75 دنير ، بينما يتضح من تأثير متغيرات البحث على الإنكماش فى إتجاه اللحمه أن بدراسة تأثير إختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً لعدد الشعيرات فى المقطع العرضى على الإنكماش في إتجاه اللحمه وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف عدد الشعيرات فى المقطع العرضى حيث توجد زيادة تدريجية و معنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بزيادة عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وتحقق أعلى معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 144 لنمرة 75 دنير بينما تحقق أعلى معدلاتها بإستخدام عدد الشعيرات 72 لنمرة 150 دنير ، وبدراسة تأثير إختلاف نسبة الإسباندكس كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه اللحمه وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف نسبة الإسباندكس حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بزيادة نسبة الإسباندكس وتحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 10% بينما تحقق أقل معدلاتها بإستخدام نسبة الإسباندكس 3,5 % ، وبدراسة تأثير إختلاف نمرة الخيط كمتغير مستقل على الإنكماش في إتجاه اللحمه يتضح أن هناك تأثيراً معنوياً على نسبة الإنكماش في إتجاه اللحمه وأن هناك فروقاً معنوية بين نسب الإنكماش من إتجاه اللحمه تبعاً لإختلاف نمرة الخيط حيث توجد زيادة تدريجية ومعنوية في الإنكماش في إتجاه اللحمه تأثراً بزيادة بإنخفاض نمرة الخيط وتحقق أعلى معدلاتها بإستخدام نمرة 75 دنير بينما تحقق أقل معدلاتها بإستخدام نمرة 150 دنير .




**(شكل 1-1)**

## المراجع

1- رحمه، حسن سليمان. درغام، محمد السعيد. بكر، إيهاب عبد الله " الاستفادة من الإمكانيات التكنولوجية الحديثة لماكينات النسيج اللامكوكية على الجانب الجمالي لأقمشة السيدات المنتجة من الياف البولي استر عالية البرمات" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية العدد 15

Rahma, Hassan Solaiman. Dorgham, Mohamed El said. Bakr, Ehab Abd Ellah "el estfada mn el emkanyat el teknologya el hadisa l makinat el naseeg ella mkokya ala el ganeb el gamali l aqmeshet el saydat el montage mn alyaf el bolistar alya el barmat" Magalet al Emara w al Fenoun w al Elom al Insania El adad 15

2- عبد الغفور، محمد جمال. رضوان، جمال عبد الحميد. أبو النجا، هبة الله السيد " تأثير استخدام خيوط الشانيليا المنتجة من الميكرو فيبر بولي استر على خواص اقمشة المفروشات" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية العدد 14

Abd El ghafor, Mohamed Gamal. Radwan, Gamal Abd el hameed. Abo EL naga, Heba allah El said "taseer estkhdam khyot el shanilya el montage mn el maikrofaibr bolister ala khawas aqmeshet el mafroshat" Magalet al Emara w al Fenoun w al Elom al Insania El adad 14

3- A. B. Marmarali, Text. Res. J., 2003, 73,1, pp.11-14.

4- C. Prakash and K. Thangamani, Indian Journal of Science and Technology, vol. 3, no. 3, pp. 287–289, 2010.

5- Çeken, F. (1996)., Doctoral Thesis, Ege University, I·zmir, 1995.

6- Dhingra R. C., and Postle R., J. Test. Inst. Res. J., 1970, p.426.

7- Eng-Olofsson T., J. Text. Inst., 1959, 50, T112.

8- Hearle J. W. S., El-Behery H.M., and Thakur V. M., J.text. Inst., 1959,50, T83.

9- Islam S, Tasnim N, Islam T. Journal of Textile Engineering & Fashion Technology. 2019;5(3):163-168.

10- Ly N. G., Text. Res. J., 1986, 56, p.22.

11- M. M. A. Haji, Pakistan Textile Journal, vol. 62, no. 1, p. 52, 2013.

12- Mofeda Abdul Rahman AL-ansary., Journal of American Science 2011; 7(12):63-67.

13- *M. Senthilkumar, S. Sounderraj and N. Anbumani*., Journal of Textile and Apparel, Technology and Management., Vol 7, 4, 2012,1:15.

14- Mukhopadhyay, A., Sharma, I C., and Mohanty, A. (2003). Indian J. Fibre Textile Res., 28:423–430.

15- Murray, John M., "Sense and Nonsense in Apparel Testing for Shrinkage," Sense and Nonsense in Knit Testing AATCC Symposium, November 18, 1975.

16- N. Gokarneshan and K. Thangamani, International Journal of Applied Engineering and Technology, vol. 2, no. 3, pp.

17- Owen J.D., J. Text. Inst., 1968, 59, p.313.

18- Puppenicker G., F., Sawhney A. P. S., Calamari T. A. and Harper R. J., Test. Res. J., 1997, Vol.67, No.3, March, p.198.

19- R. Sadek, A. M. El-Hossini, A. S. Eldeeb, and A. A. Yassen, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, vol. 7, no. 2, pp. 11–16, 2012.

20- Šajn, D., Geršak, J., and Bukošek, V. (2004). Magic World of Textiles, Dubrovnik, Croatia, 3–6 October 2004" 605– 610.

21- Sawhney A. P. S., Test. Res. J., 1974, 44, p.506.

22- Tasmac, M. Tekstil Konfeksiyon., (2000), 6: pp 422–426.

23- Taylor H. M., J. Test. Inst., 1959, 50, T161.

24- Zorowski C. F. and Chen C. S. Test. Res. J., 1965, 35, p.529.