

Tactile properties of woven fabrics treated with fluorocarbon

خصائص الملمس للأقمشة المنسوجة المعالجة بالميكروفلوروكربون

أ.د/ محمد عبد المنعم رمضان

شعبة بحوث الصناعات النسيجية - المركز القومي للبحوث - القاهرة

د/هيام الغزالي

د/أية محمد فوزي

سامية مصطفى الغرابلي

قسم الإقتصاد المنزلي - كلية التربية النوعية - جامعة طنطا

كلمات دالة Keywords:

خصائص الملمس

Tactile Properties

الأقمشة المنسوجة

Woven Fabrics

الميكروفلوروكربون

Fluorocarbon

ملخص البحث Abstract:

يدرس هذا البحث تأثير تجهيز الأقمشة المنسوجة بالميكروفلوروكربون على الخصائص المرتبطة بالملمس للأقمشة المنسوجة. تم إجراء دراسة مقارنة بين القماش الخام ذات تراكيب نسيجية وكثافات لحمة مختلفة وميثلاتها المعالجة بالميكروفلوروكربون وذلك فيما يخص السمك السطحي، قابلية الانضغاط، قابلية التمدد، قابلية التشكل ومقاومة القص والانثناء. تحليل التباين في اتجاهين تم إجراؤه للكشف عن معنوية تأثير كل من كثافة اللحمة والتركيب النسيجي على الخواص الملمسية للأقمشة المنسوجة الخام والمعالجة بالميكروفلوروكربون. كما تم إجراء إختبار ت الإحصائي للكشف عن معنوية تأثير المعالجة بالميكروفلوروكربون على هذه الخصائص أيضا. تم استخدام تحليل الإندار لاشتقاق معادلات انحدار خطية تنبأ بخواص الملمس لعينات القماش محل الدراسة عند كثافات اللحمة المختلفة. كشفت نتائج هذه الدراسة أن معلمات القماش مثل التركيبي النسيجي، وكثافة اللحمة كانت ذات تأثير معنوي كبير جدا على الخواص الملمسية للأقمشة المنسوجة. كما اتضح أيضا أن معالجة الأقمشة المنسوجة بالميكروفلوروكربون قد حسنت وبقد كبير من ملمس هذه النوعية من الأقمشة

Paper received 13th August 2016, accepted 9th September 2016, published 15th of October 2016

مقدمة Introduction:

لملمس القماش، والذي يمكن تعريفه بمنتهى السهولة بأنه المشاعر والأحاسيس التي يشعر بها الإنسان عندما يلمس القماش، وهو ظاهرة في غاية التعقيد تحددها الخواص السطحية والميكانيكية للقماش، وهو خاصية مهمة للزيائن والمشتريين في تقييم جودة القماش عند شراؤه، وكذلك للاستخدام النهائي والأداء المتوقع للمنتج النسيجي (١، ٢).

قديمًا، العلماء الذين يعملون في مجال هندسة المنسوجات كانوا يقومون بتقييم ملمس الأقمشة بطريقة نوعية Subjectively. على أساس معرفة، خبرة وأحاسيس المحكمين كان يتم إجراء تجارب مسبقة للتقييم الكمي لملمس القماش. عادة يتم تقييم ملمس المنسوجات على أساس قيم منفصلة أو مجموع معلمات لخصائص المنسوجات التي يتم فهمها بسهولة. العلماء الذين قاموا من قبل بفحص ملمس المنسوجات قرروا أن خصائص المنسوجات التي تؤثر غالبا على ملمسه هي: النعومة (٢٨%)، الليونة (٢٢%)، الكزازة (٨%)، الخشونة (٧%)، السمك (٥%) و الوزن (٥%). والخصائص الأخرى للقماش مثل الدفاع، الصلابة، المرونة والميل للتجمع والإنسدالية وحوالي ٦-٧ خصائص أخرى تؤثر قليلا على خصائص الملمس تدخل ضمن الجزء المتبقي والذي يمثل حوالي ٢٥% (٣). في هذه الأيام يتم تقييم معلمات هذه الخواص كميًا عن طريق جهازين مشهورين لقياس خواص القماش وهما نظام كواباتا ونظام الفاست (٤-٧).

هناك العديد من المؤثرات التي تؤثر على ملمس القماش مثل خصائص الألياف، تركيب وتكوين الخيوط والقماش وعمليات التجهيز التي تطبق عليهما. كاي وفاسيلدر (٨) وجدوا من قبل أن كثافة القماش المنسوجة ذات تأثير معنوي على خصائص الملمس للأقمشة. أليوش وفيلر (٩) أثبتوا أن أن التشعير ذات تأثير مهم على الشعور بالملمس مثل خشونة السطح وانضغاط القماش. يان وآخرون (١٠) درسوا تأثير عمليات التبييض على الخواص الميكانيكية للأقمشة ووجدوا أن الأقمشة المنسوجة المبيضة ذات ملمس خشن عن مثيلاتها الغير مبيضة. مانيش وآخرون (١١) قاموا باختبار تأثير عمليات التجهيز على مقدرة الأقمشة المنسوجة على الانضغاط. وقد وجدوا أن عمليات التجهيز للأقمشة الخام تؤدي إلى تكوين

أقمشة أكثر إحكاما مما يزيد من كثافة الأقمشة المنسوجة بنسبة ٤٦% وزيادة معامل التغطية بنسبة ٩% وأيضا تقليل سمك القماش بنسبة ٣٣%. وقد ثبت أيضا أن الملمس والإنكماش وخشونة سطح القماش تعتمد أساسا على نوع القماش المنسوج (٧-١٢).

في هذه الدراسة تم التركيز على فحص تأثير المعالجة بالميكروفلوروكربون على خواص عينات القماش المرتبطة بالملمس مثل: السمك السطحي للقماش، قابلية القماش للانضغاط، قابلية القماش للتشكل، قابلية القماش للتمدد، ثبات الأبعاد، مقاومة الثني، مقاومة القص.

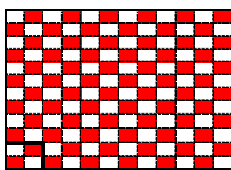
الدراسة التجريبية Experimental study

المواد المستخدمة Materials

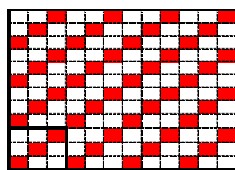
في خلال هذه الدراسة تم إنتاج ٢٤ عينة قماش منسوج. نصف هذه العينات كان قماش خام (غير معالج) والنصف الآخر تم معالجتها بالميكروفلوروكربون. عينات القماش تم إنتاجها بأربعة تراكيب نسيجية مختلفة وهي سادة ١/١، سن ٢/٢، ومبرد ٢/١ و سن ممتد ٢/٢. كل عينة قماش تم إنتاجها بثلاثة كثافات مختلفة لخيوط اللحمة وهي على التوالي ٢٥ حدة / سم، ٢٧ حدة / سم و ٣٢ حدة / سم. تم إنتاج جميع عينات القماش محل الدراسة من قطن مصري ١٠٠% من نوع جيزة ٨٦.

تم نسج عينات القماش على ماكينة نسيج رابير بالخصائص التالية:

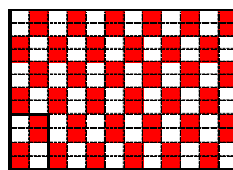
- موديل الماكينة: بيكانول جاماتكس
 - نمرة خيوط السداة: ١/٣٠ إنجليزي
 - نمرة خيط اللحمة: ١/٣٠ إنجليزي
 - كثافة خيوط السداة: ٢٨ حدة / سم
 - كثافة خيط اللحمة: ٢٥، ٢٧ و ٣٢ حدة / سم
 - عدد الدرءات: ١٤ درأة
 - سرعة تشغيل نول النسيج: ٤٥٠ لفة / دقيقة
 - نوع جهاز فتح النفس: دوبي أليكتروني
 - عرض القماش: ١٦٠ سم
- التركيب النسيجية المستخدمة في هذه الدراسة تم استعراضها في الشكل البياني رقم ١.



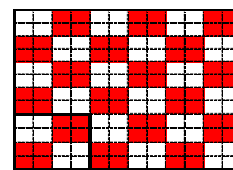
سادة 1/1



مبرد 2/1



سن 2/2



سن ممتد 2/2

شكل ١: التراكيب النسيجية لعينات القماش المستخدمة في الدراسة بالميكروفلوروكربون

درجة الحرارة 20 ± 2 درجة مئوية ± 2 ورطوبة نسبية 65 ± 2 ، لكل خاصية تم قياسها تم أخذ عشرة قراءات وتم حساب المتوسط لها. تم قياس الخواص المرتبطة بلمس القماش بشركة جولدن تكس بالعاشر من رمضان.

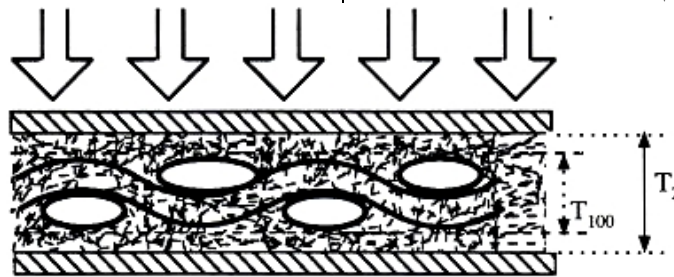
تم قياس الخواص الملمسية لعينات القماش محل الدراسة باستخدام جهاز الفاست والذي يتكون من ثلاثة أجهزة وطريقة لقياس ثبات الأبعاد للقماش. في هذه الدراسة تم قياس الخواص المرتبطة باللمس مثل: السمك السطحي، التمدد الرطب، الإنكماش الإسترخائي، قابلية التمدد، قابلية الإنضغاط، قابلية التشكل، مقاومة الإنتناء ومقاومة القص.

عموماً يتكون نظام الفاست من ثلاثة أجهزة وطريقة قياس. الجهاز الأول هو جهاز لقياس الإنضغاط، الجهاز الثاني يستخدم لقياس طول الإنتناء للقماش في اتجاهي السداء واللحمة والجهاز الثالث لقياس مقدرة القماش على التمدد. شكل ٢ يوضح منظر عام للأجهزة المستخدمة في نظام الفاست وهي من اليسار إلى اليمين جهاز الفاست ١، جهاز الفاست ٢ وجهاز الفاست ٣.



شكل ٢: الأجهزة المستخدمة في نظام الفاست

بأنه الفرق بين سمك القماش تحت تأثير الحملين. شكل ٣-٣ يوضح وصف بصري للسمك السطحي للقماش.



شكل ٣: السمك السطحي للقماش (١٨)

حيث T_2 و T_{100} هما سمك القماش عند وزن 2 جرام/سم^٢ و 100 جرام/سم^٢ على التوالي.

مقاومة الإنتناء

جهاز الفاست ٢ هو مقياس للثني Bending meter ويعمل على مبدأ Cantilever principle وهو ما يعني أنه يتم وضع قطعة القماش المختبرة على حافة رأسية ودفعها حتى تنتهي تحت تأثير وزنها بزواوية مقدارها 41.5 درجة من المستوى الأفقي. يستخدم الجهاز خلية ضوئية لجس طرف القماش وتحديد طول الإنتناء للقماش. لذلك يتم حساب مقاومة القماش للإنتناء تبعاً لطول الإنتناء ووزن القماش طبقاً للمعادلة الآتية (٢).

$$G = W * C^3 * 9.81 * 10^{-6}$$

حيث:

G = مقاومة القماش للإنتناء (ميكرونيوتن.متر)

W = وزن القماش لوحدة المساحة (جرام/سم^٢)

C = طول الإنتناء للقماش بالمللي

في خلال هذه الدراسة تمت معالجة عينات القماش (١٢ عينة قماش) بميكروفلوروكربون بطريقة الغمر والتجفيف والتحميص و Padding and curing process على مستوى صناعي بطور التشغيل التالية:

- درجة حرارة حوض التجهيز: 120 درجة مئوية
- المادة المستخدمة في التجهيز: ميكروفلوروكربون Evrol TG
- نسبة إنقراط مادة التجهيز Pick up: 70%
- تركيز مادة التجهيز: 60 جرام / لتر
- درجة حرارة التحميص Curing temperature: 170 درجة مئوية
- درجة حرارة التجفيف: 120 درجة مئوية
- استخدام مادة سنفور Sanforizing

بعد إجراء عملية التجهيز تم غسل عينات القماش خمس مرات طبياً للمواصفة AATCC124-2006. تم قياس الخواص المرتبطة باللمس لعينات القماش محل الدراسة ذات التراكيب النسجية وكثافات اللحمة المختلفة سواء العينات الخام أو المعالجة بميكروفلوروكربون في اتجاه اللحمة وفي الظروف الجوية القياسية وهي

السمك السطحي

يتم قياس سمك القماش باستخدام جهاز الفاست الأول تحت تأثير حملين وهما 2 جرام/سم^٢ و 100 جرام/سم^٢. يعرف السمك السطحي للقماش

يتم حساب السمك السطحي للقماش طبقاً للمعادلة التالية:

$$\text{السمك السطحي للقماش (مم)} = T_{100} - T_2$$

حيث: T_2 هو سمك القماش تحت تأثير حمل 2 جرام/سم^٢ و T_{100} هو سمك القماش تحت تأثير حمل 100 جرام/سم^٢.

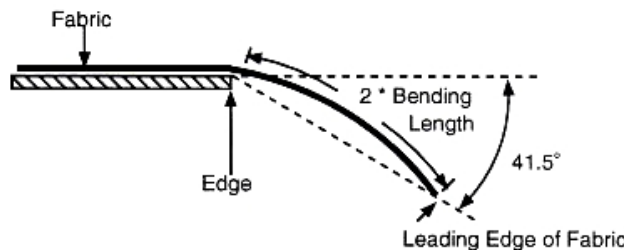
قابلية التمدد

يتم قياس قابلية القماش للتمدد باستخدام جهاز الفاست 3 والذي يوفر قياسات لقابلية التمدد عند أحمال مختلفة. يتم قياس قابلية التمدد في اتجاه السداء واللحمة وفي اتجاه انحرافي (مائل). في هذه الدراسة تم قياس قابلية التمدد في اتجاه اللحمة وفي الاتجاه المائل. يتم قياس قابلية التمدد للقماش عند أحمال 5 ، 20 ، و 100 جرام/سم^٢. العينات المائلة تتعرض لحمل 5 جرام/سم^٢ فقط وتستخدم لقياس مقاومة القماش للقص (٢).

قابلية الإنضغاط

يتم قياس قابلية القماش للإنضغاط طبقاً للمعادلة التالية (٢):

$$\text{قابلية الإنضغاط} = \frac{T_2 - T_{100}}{T_2} \times 100$$



شكل ٤: قياس طول الإنتناء بطريقة الكابولي Cantiver (٢)

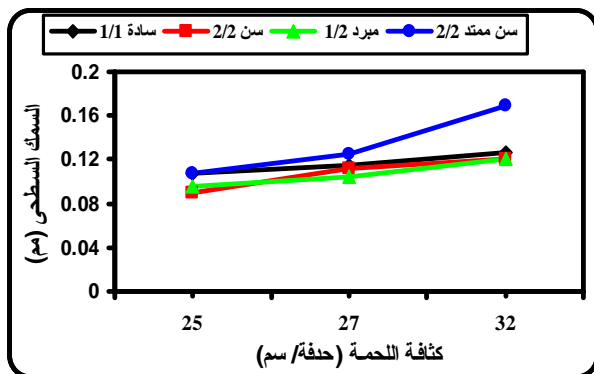
السطحي لعينات القماش الخام، حيث يتضح لنا أن عينات القماش المنسوج ذات تركيب نسجي سن ممتد ٢/٢ هي أكثر عينات القماش الخام ذات سمك سطحي وأن عينات القماش الخام ذات تركيب نسجي مبرد ٢/١ هي أقل العينات من ناحية السمك السطحي وخاصة عند كثافات اللحمة القليلة والمتوسطة.

علاقة الانحدار بين كثافة اللحمة و السمك السطحي لعينات القماش الخام تأخذ العلاقات الخطية الآتية:

$$\begin{aligned} \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{درجة}) (\text{للقماش السادة}) = 0,028 \text{ س} + 0,193 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش سن } 2/2) = 0,028 \text{ س} + 0,188 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش مبرد } 1/2) = 0,031 \text{ س} + 0,179 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش سن ممتد } 2/2) = 0,032 \text{ س} + 0,199 \end{aligned}$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي ٠,٩٦، ٠,٩٧، ٠,٩٦ و ٠,٩٩، ٠,٩٩، ٠,٩٩ و سن ٢/٢ و مبرد ١/٢ وسن ممتد ٢/٢ على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردية قوية

شكل ٦ يوضح العلاقة بين كثافة اللحمة والسمك السطحي لعينات القماش المعالجة بميكروفلوروكربون ذات التراكيب النسجية المختلفة. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة خيوط اللحمة ونوع التركيب النسجي في التأثير على السمك السطحي للقماش المعالج بميكروفلوروكربون تصل إلى ٤٨% و ٢٤% على التوالي. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة خيوط اللحمة على السمك السطحي لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون. حيث أدت زيادة كثافة خيوط اللحمة على زيادة قيم السمك السطحي لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون زيادة معنوية.



شكل ٦: العلاقة بين كثافة خيوط اللحمة والسمك السطحي

أثبت التحليل الإحصائي أنه بعيدا عن نوع التركيب النسجي فإن زيادة كثافة خيوط اللحمة من ٢٥ حافة/سم إلى ٣٢ حافة/سم قد أدت إلى زيادة السمك السطحي لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون بنسبة ٣٣,٩%. كما ثبت إحصائيا التأثير الغير معنوي لنوع التركيب النسجي على السمك السطحي للقماش. ولكن من هذا الشكل يتضح أن عينات القماش ذات تركيب نسجي سن ممتد ٢/٢ كانت أكثر عينات القماش المعالج ذات سمك سطحي وكانت عينات القماش ذات تركيب نسجي مبرد ٢/١ هي أقلها سمك سطحي وخاصة عند كثافات اللحمة المتوسطة والكبيرة. ثبت إحصائيا أن متوسط قيم السمك السطحي لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تراكيب نسجية سادة ١/١، سن ٢/٢ و مبرد ١/٢ وسن ممتد ٢/٢ هي على التوالي ٠,١١٦ مم، ٠,١٠٧ مم، ٠,١٠٧ مم، ٠,١٣٤ مم على التوالي.

عينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تراكيب نسجية مختلفة علاقة الانحدار بين كثافة اللحمة و السمك السطحي لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون تأخذ العلاقات الخطية الآتية:

$$\begin{aligned} \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{درجة}) (\text{للقماش السادة}) = 0,0095 \text{ س} + 0,097 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش سن } 2/2) = 0,015 \text{ س} + 0,076 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش مبرد } 1/2) = 0,013 \text{ س} + 0,082 \\ \text{السمك السطحي (مم)} &= (\text{للقماش سن ممتد } 2/2) = 0,031 \text{ س} + 0,073 \end{aligned}$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي ٠,٩٦، ٠,٩٧، ٠,٩٨ و مبرد ١/٢ وسن ممتد ٢/٢ على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردية قوية.

قابلية التشكل

قابلية التشكل بالمليتر مربع يتم حسابها من المعادلة التالية (٢):

$$F = \frac{(E20 - E5) \times G}{14.7}$$

حيث:

E5: الإستطالة عند قوة شد ٥ جرام/سم

E20: الإستطالة عند قوة شد ٢٠ جرام/سم

G: مقاومة الإنثناء (ميكرونيوتن.متر)

- التحليل الإحصائي

تم استخدام تحليل التباين في اتجاهين لتحديد معنوية تأثير كل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على خواص الملمس لعينات القماش الخام والمعالجة محل الدراسة. تم دراسة المعنوية عند مستوى ٠,٠١ و ٠,٠٥ على الترتيب. لدراسة تأثير معنوية المعالجة بميكروفلوروكربون على خواص الملمس للقماش تم إجراء اختبارات الإحصائي. للتنبؤ بقيم خواص الملمس لعينات القماش الخام والمعالجة عند المستويات المختلفة لكثافة اللحمة تم استخدام تحليل الانحدار الخطي. وتم الحكم على معادلات الانحدار باستخدام معامل الارتباط الخطي التي تتراوح قيمت بين ١- و ١+. معادلي الارتباط الخطي تأخذ الشكل التالي:

ص = اس + ب

حيث:

ص = خاصة القماش مثل السمك ، قابلية الانضغاط ، مقاومة الإنثناء ، --- الخ.

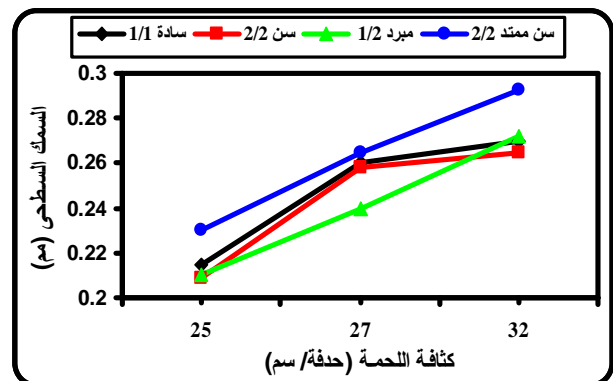
س = كثافة اللحمة (حافة/سم)

- النتائج والمناقشة

- السمك السطحي

يعطى سمك القماش فكرة عامة عن تضخم القماش تحت تأثير الضغوط المؤثرة عليه. ويعتبر السمك السطحي مقياس عام لثبات التجهيزات الموضوع على سطح القماش. سمك الطبقة السطحية للقماش يتم قياسها قبل وبعد تعرضه لبخار الماء وهو ما يعطى مؤشر على ماسوف يحدث للقماش أثناء صناعة الملابس (٢ ، ٧).

شكل ٥ يوضح تأثير كثافة خيوط اللحمة على السمك السطحي لعينات القماش الخام ذات التراكيب النسجية المختلفة. من هذا الشكل ومن نتائج تحليل التباين يتضح لنا التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على السمك السطحي للقماش الخام عند مستوى معنوية ٠,٠١ و ٠,٠٥ على التوالي. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على السمك السطحي لعينات القماش الخام هي على التوالي ٨٥% و ٨,٥% على التوالي.

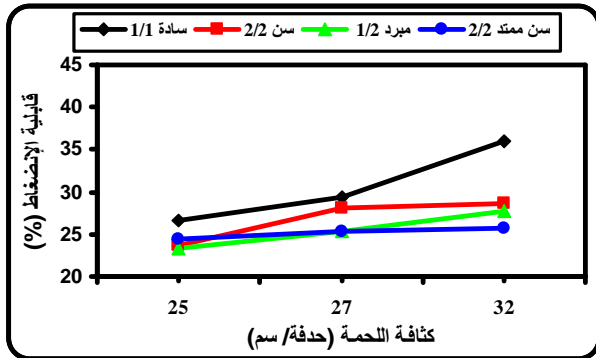


شكل ٥: العلاقة بين كثافة خيوط اللحمة والسمك السطحي

لعينات القماش الخام ذات تراكيب نسجية مختلفة

من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة خيوط اللحمة على السمك السطحي للقماش حيث أن زيادة كثافة خيوط اللحمة قد أدت إلى زيادة السمك السطحي لكل عينات القماش الخام محل الدراسة زيادة كبيرة. ربما يعود التأثير الطردى لكثافة اللحمة على السمك السطحي للقماش إلى أن زيادة كثافة اللحمة تؤدي إلى زيادة التقاطعات بين خيوط السداة واللحمة مما يؤدي بالتالي إلى زيادة عدد التيجان الناتجة من هذه التقاطعات مما يؤدي إلى زيادة سمك القماش. أثبت التحليل الإحصائي أنه بعيدا عن نوع التركيب النسجي فإن زيادة كثافة خيوط اللحمة من ٢٥ حافة/سم إلى ٣٢ حافة/سم تؤدي إلى زيادة السمك السطحي للقماش بنسبة ٢٧%. من هذا الشكل يتضح لنا أيضا التأثير المعنوي لنوع التركيب النسجي على السمك

قابلية الإنضغاط (%) (للقمش السادة) = $4,7 + 21,3$
 قابلية الإنضغاط (%) (للقمش سن 2/2) = $2,5 + 21,9$
 قابلية الإنضغاط (%) (للقمش مبرد 1/2) = $2,2 + 21,2$
 قابلية الإنضغاط (%) (للقمش سن ممتد 2/2) = $0,6 + 23,9$
 وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي $0,92$ ، $0,97$ ، $0,92$ و $0,99$ و $0,92$ لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة، سن 2/2 و مبرد 1/2 وسن ممتد 2/2 على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردية قوية.



شكل ٨: العلاقة بين كثافة خيط اللحمة وقابلية الإنضغاط

عينات القماش المعالجة بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية مختلفة من نتائج تحليلات الإحصائية يتضح لنا وجود فرق معنوي قوى عند مستوى معنوية $0,01$ بين العينات المعالجة بميكروفلوروكربون والعينات الغير معالجة فيما يخص قابلية الإنضغاط لعينات القماش. حيث يتضح من نتائج التحليل الإحصائي أن قابلية الإنضغاط لعينات القماش قد قلت بالمعالجة بميكروفلوروكربون. حيث اتضح أن المعالجة بميكروفلوروكربون قد أدت إلى تقليل قابلية الإنضغاط لعينات القماش محل الدراسة بنسبة $28,8\%$.

- مقاومة الإنثناء

تحدد خصائص الثني للأقمشة من سلوك الخيوط المكونة لها عند تعرضها للثني وبالتركيب النسجي للقماش ومن المعالجات والتجهيزات التي تطبق على القماش. طول الإنثناء للقماش يرتبط بمقدرة القماش على الإنثناء كما ترتبط مقاومة الثني للقماش أكثر بمدى الشعور بصلاية القماش عند لمسه (٢، ٧).

العلاقة بين كثافة اللحمة ومقاومة القماش للإنثناء قبل وبعد المعالجة بميكروفلوروكربون وذلك لعينات القماش ذات التركيب النسجية المختلفة تم استعراضها في الأشكال البيانية ٩ و ١٠.

شكل ٩ يوضح تأثير كثافة اللحمة على مقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام ذات التركيب النسجية المختلفة. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على مقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام عند مستوى معنوية $0,05$. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على مقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام. حيث أدت زيادة كثافة اللحمة من 25 حذفة/سم إلى 32 حذفة/سم إلى زيادة مقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام بنسبة 95% . يرجع التأثير المعنوي لكثافة خيوط اللحمة على مقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام إلى زيادة كثافة اللحمة تعيق حركة الخيوط داخل مقطع القماش ومن ثم تزيد من طول الإنثناء للقماش وبالتالي زيادة مقاومة الإنثناء للقماش. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير المعنوي لنوع التركيب النسجي على مقاومة القماش للإنثناء حيث اختلفت مقاومة القماش للإنثناء باختلاف نوع التركيب النسجي. أعطت عينات القماش الخام ذات تركيب نسجي سادة 1/1 أكبر قيم مقاومة الإنثناء بينما عينات القماش ذات تركيب نسجي سن 2/2 كانت أقل عينات القماش مقاومة للإنثناء.

علاقة الإندثار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة ومقاومة الإنثناء لعينات القماش الخام ذات التركيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش السادة)} = 29,5 + 10,8$$

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش سن 2/2)} = 4,4 + 17,1$$

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش مبرد 1/2)} = 9,1 + 16$$

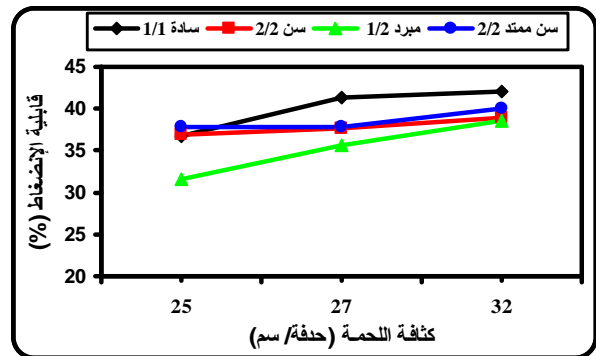
$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش سن ممتد 2/2)} = 9,6 + 21,6$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي $0,98$ ، $0,94$ ، $0,92$ و $0,99$ لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة، سن 2/2 و مبرد 1/2 وسن ممتد 2/2 على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردية

- قابلية الإنضغاط

قابلية القماش للإنضغاط أحد أهم الخواص الميكانيكية وذلك لإرتباطها بنسبة كبيرة بملبس الأقمشة. كما أن هذه الخاصية يمكنها أن تؤثر على خواص الإنتقال الحراري عبر مقطع القماش. وترتبط هذه الخاصية إرتباطاً وثيقاً بسمك القماش وبمعدل تشريب خيوط السداء واللحمة بالإضافة لخصائص الألياف المكونة للقماش وخصائص السطح (٢، ٧). تأثير كثافة اللحمة على قابلية الإنضغاط لعينات القماش الخام والمعالج بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية مختلفة تم استعراضها في الأشكال البيانية ٧ و ٨.

شكل ٧ يوضح العلاقة بين كثافة اللحمة وقابلية الإنضغاط لعينات القماش الخام ذات تركيب نسجية مختلفة. من هذا الشكل ومن نتائج تحليل التباين يتضح لنا التأثير المعنوي لكثافة اللحمة على قابلية الإنضغاط عند مستوى معنوية $0,01$ ، بينما لم يكن للتركيب النسجي تأثير معنوي على قابلية الإنضغاط لعينات القماش الخام. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على قابلية القماش للإنضغاط حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة قابلية القماش الخام للإنضغاط بقيمة معنوية. زيادة كثافة خيط اللحمة من 25 حذفة/سم إلى 32 حذفة/سم أدت إلى زيادة قابلية القماش الخام للإنضغاط بنسبة $10,4\%$. كما ثبت إحصائياً أن عينات القماش السادة هي أكثر عينات القماش قابلية للإنضغاط وخصوصاً عن كثافات اللحمة المتوسطة والعالية بينما عينات القماش ذات تركيب نسجي مبرد 1/2 هي أقل العينات قابلية للإنضغاط خصوصاً عن كثافات اللحمة المتوسطة والعالية.



شكل ٧: العلاقة بين كثافة خيط اللحمة وقابلية الإنضغاط

لعينات القماش الخام ذات تركيب نسجية مختلفة

علاقة الإندثار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة وقابلية الإنضغاط لعينات القماش الخام ذات التركيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش السادة)} = 2,6 + 34,8$$

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش سن 2/2)} = 3,9 + 35,9$$

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش مبرد 1/2)} = 3,5 + 28,3$$

$$\text{قابلية الإنضغاط (\%)} \text{ (للقمش سن ممتد 2/2)} = 1,1 + 36,5$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي $0,92$ ، $0,97$ ، $0,92$ و $0,99$ لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة، سن 2/2 و مبرد 1/2 وسن ممتد 2/2 على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردية قوية.

شكل ٨ يوضح تأثير كثافة اللحمة على قابلية الإنضغاط لعينات القماش المعالجة بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية مختلفة. من هذا الشكل يتضح التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة ونوع التركيب النسجي على قابلية الإنضغاط لعينات القماش المعالجة بميكروفلوروكربون عند مستوى معنوية $0,05$. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على قابلية القماش للإنضغاط حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة قابلية القماش المعالج للإنضغاط زيادة معنوية. حيث أدت زيادة كثافة اللحمة من 25 حذفة/سم إلى 32 حذفة/سم إلى زيادة قابلية القماش المعالج للإنضغاط بنسبة 20% . كما يتضح وجود فروق معنوية بين التركيب النسجية المختلفة فيما يخص قابلية القماش للإنضغاط. حيث يتضح من هذا الشكل أن أكثر عينات القماش المعالج قابلية للإنضغاط هي العينات ذات تركيب نسجي سادة 1/1 وأقلها قابلية للإنضغاط هي العينات ذات تركيب نسجي سن ممتد 2/2 خصوصاً عند كثافات اللحمة العالية.

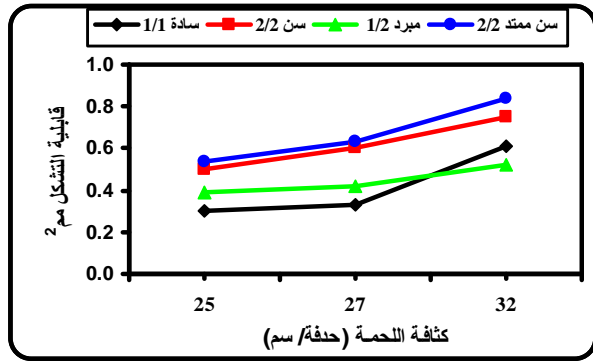
علاقة الإندثار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة وقابلية الإنضغاط لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات التركيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

الدراسة من ٤٢,٦٥ إلى ٩,١٨ ميكرونيوتن.متر.

- قابلية التشكل

قابلية التشكل هو مصطلح يربط العلاقة بين خواص القماش وأداء هذه الأقمشة في مرحلة تصنيع الملابس . قابلية التشكل هو مقياس لمدى انضغاط القماش في المستوى قبل أن يحدث له إنبعاج ومن ثم يمكن استخدامه للتنبؤ بحدوث تجعد الحياكات Seam pucker . ترتبط قابلية التشكل بمقاومة الأقمشة للثني وقابليتها للتمدد (٢, ٧).

العلاقة بين كثافة اللحمة وقابلية التشكل لعينات القماش الخام والمعالج بميكروفلوروكربون ذات تراكيب نسجية مختلفة تم استعراضها في الأشكال البيانية ١١ و ١٢. شكل ١١ يوضح تأثير كثافة اللحمة على قابلية التشكل لعينات القماش الخام ذات تراكيب نسجية مختلفة من هذا الشكل يتضح التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة ونوع التركيب النسجي على قابلية التشكل لعينات القماش الخام عند مستوى معنوية ٠,٠١. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي في التأثير على قابلية التشكل للقماش تصل إلى ٤٣% و ٤٧% على التوالي. من هذا الشكل يتضح التأثير الطردى لكثافة اللحمة على قابلية التشكل لعينات القماش. حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة قابلية التشكل لعينات القماش الخام مما يعني ان زيادة كثافة اللحمة قللت من ملمس الأقمشة بشكل كبير. ويعود ذلك إلى أن كثافة الخيوط العالية تحد من حرية حركة الخيوط في مقطع القماش مما يزيد من قابلية التشكل وتقلل بالتالي من ملمس الأقمشة. ثبت إحصائيا أن زيادة كثافة اللحمة من ٢٥ إلى ٣٢ حدة/سم قد أدت إلى زيادة قابلية التشكل ومن ثم قللت من ملمس القماش بنسبة ٥٨%.



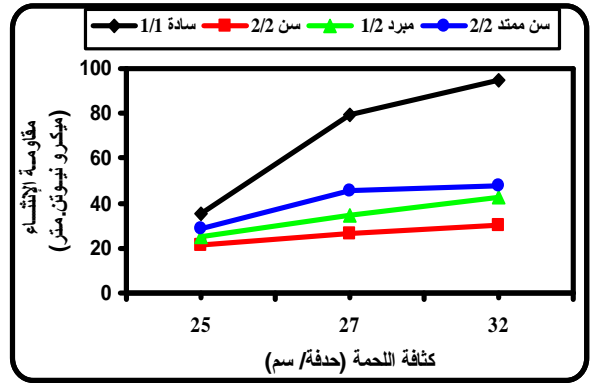
شكل ١١: العلاقة بين كثافة خيط اللحمة وقابلية التشكل

لعينات القماش الخام ذات تراكيب نسجية مختلفة

من هذا الشكل يتضح أيضا التأثير المعنوي لكثافة اللحمة على قابلية التشكل لعينات القماش الخام حيث يتضح أن عينات القماش ذات تركيب نسجي سن ممتد ٢/٢ كانت أعلى عينات القماش ذات قابلية التشكل لعينات القماش ذات تركيب نسجي سادة آل العينات قابلية التشكل وخصوصا عند الكثافات المنخفضة والمتوسطة لخيط اللحمة شكل ١٢ يوضح العلاقة بين كثافة اللحمة وقابلية التشكل لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تراكيب نسجية مختلفة. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة و التركيب النسجي على قابلية التشكل لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون عند مستوى معنوية ٠,٠٥. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة و التركيب النسجي على قابلية التشكل لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون هو على التوالي ٤٢% و ٣٠%. من هذا الشكل يتضح التأثير الطردى لكثافة اللحمة على قابلية التشكل لعينات القماش المعالج ، حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة قابلية التشكل لعينات القماش المعالج .

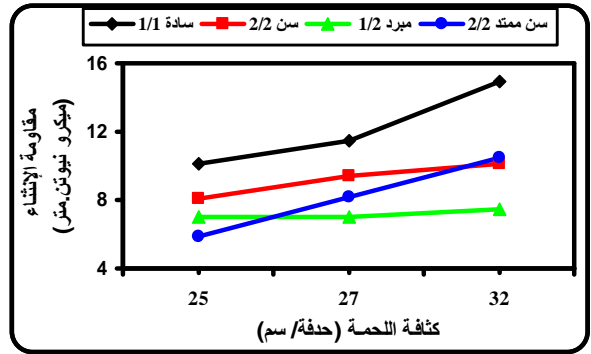
أثبت التحليل الإحصائي أن زيادة كثافة اللحمة من ٢٥ حدة/سم إلى ٣٢ حدة/سم تؤدي إلى زيادة قابلية التشكل لعينات القماش المعالج بنسبة ٩٧%. كما ثبت إحصائيا وجود فروق معنوية بين التراكيب النسجية المختلفة للأقمشة المعالجة فيما يخص قابلية التشكل حيث اتضح أن عينات القماش ذات تركيب نسجي سن ٢/٢ هي أكثر العينات قابلية للتشكل والعيّنات ذات تركيب نسجي سادة ١/١ هي أقل العينات قابلية للتشكل لدراسة تأثير المعالجة بميكروفلوروكربون على قابلية التشكل لعينات القماش محل الدراسة، يتم ذلك بمقارنة الشكلين البيانيين ١٠ و ١١. من نتائج تحليل ت الإحصائي يتضح لنا وجود فرق معنوي قوى عند مستوى معنوية ٠,٠١ بين العينات المعالجة بميكروفلوروكربون والعيّنات الغير

قوية.



شكل ٩: العلاقة بين كثافة خيط اللحمة ومقاومة الإثناء لعينات القماش الخام ذات تراكيب نسجية مختلفة

شكل ١٠ يوضح تأثير كثافة اللحمة على مقاومة الإثناء لعينات القماش ذات التراكيب النسجية المختلفة والمعالجة بميكروفلوروكربون. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير المعنوي لكل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على مقاومة الإثناء عند مستوى معنوية ٠,٠٥.



شكل ١٠: العلاقة بين كثافة خيط اللحمة ومقاومة الإثناء

لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تراكيب نسجية مختلفة أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة ونوع التركيب النسجي على مقاومة الإثناء هي على التوالي ٢٣% و ٥٧%. من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على مقاومة عينات القماش المعالجة للإثناء. حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة مقاومة عينات القماش للإثناء معنوية. أثبت التحليل الإحصائي أن زيادة كثافة اللحمة من ٢٥ حدة/سم إلى ٣٢ حدة/سم قد أدت إلى زيادة مقاومة الإثناء بنسبة ٣٨%. كما يتضح من هذا الشكل أيضا التأثير المعنوي للتركيب النسجي على مقاومة الإثناء حيث اتضح أن عينات القماش ذات تركيب نسجي سادة ١/١ والمعالجة بميكروفلوروكربون هي أكبر العينات مقاومة للإثناء بينما العينات ذات تركيب نسجي مبرد ٢ / ١ هي الأقل مقاومة للإثناء وخصوصا عند كثافات اللحمة المتوسطة والعالية. علاقة الإنحدار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة ومقاومة الإثناء لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات التراكيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

$$\text{قابلية الإضغاط (\%)} \text{ (للقماش السادة)} = ٢,٤ \text{ س} + ٧,٤$$

$$\text{قابلية الإضغاط (\%)} \text{ (للقماش سن ٢/٢)} = ٧,٢ \text{ س} + ٧,٢$$

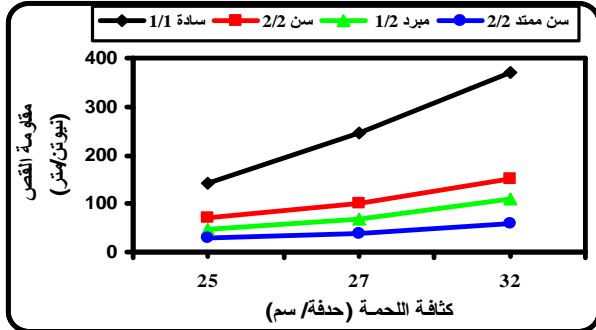
$$\text{قابلية الإضغاط (\%)} \text{ (للقماش مبرد ٢/١)} = ٠,٢٥ \text{ س} + ٦,٧$$

$$\text{قابلية الإضغاط (\%)} \text{ (للقماش سن ممتد ٢/٢)} = ٢,٣ \text{ س} + ٣,٦$$

كانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي ٠,٩٧، ٠,٩٨، ٠,٨٧، ٠,٩٩ لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة، سن ٢/٢ و مبرد ١/٢ وسن ممتد ٢/٢ على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردى قوية.

من نتائج تحليل ت الإحصائي يتضح لنا وجود فرق معنوي قوى عند مستوى معنوية ٠,٠١ بين العينات المعالجة بميكروفلوروكربون والعيّنات الغير معالجة فيما يخص مقاومة الإثناء لعينات القماش. حيث يتضح من نتائج التحليل الإحصائي أن مقاومة الإثناء لعينات القماش قد قلت بالمعالجة بميكروفلوروكربون. حيث اتضح أن المعالجة بميكروفلوروكربون قد أدت لتقليل مقاومة الإثناء لعينات القماش محل

يوضح شكل ١٤ تأثير كثافة اللحمة على مقاومة القصد لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات التركيب النسجية المختلفة. من هذا الشكل يتضح لنا معنوية تأثير كل من التركيب النسجي وكثافة اللحمة على مقاومة القصد لعينات القماش المعالج. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي في التأثير على مقاومة القصد لعينات القماش المعالج تصل إلى ١٥% و ٦٥% على التوالي.



شكل ١٤ : العلاقة بين كثافة خيط اللحمة ومقاومة القصد

عينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية مختلفة
من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على مقاومة القصد لعينات القماش المعالج للقص حيث أدت زيادة كثافة اللحمة إلى زيادة مقاومة القصد للقص. أثبت التحليل الإحصائي أن بعيدا عن نوع التركيب النسجي فإن زيادة كثافة اللحمة من ٢٥ إلى ٣٢ حذفة/سم تؤدي إلى زيادة مقاومة القصد المعالج للقص من ٢٢ إلى ١٣٢ نيوتن/متر. كما ثبت أخصائيا وجود فروق معنوية بين التركيب النسجية المختلفة لعينات القماش المعالج فيما يخص مقاومة القصد. حيث أثبت التحليل الإحصائي أن متوسط مقاومة القصد لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية سادة ١/١ ، سن ٢/٢ ، مبرد ١/٢ و سن ممتد ٢/٢ هي على التوالي ٢٥٢، ١٠٦، ٧٥ و ٤٣ نيوتن/متر.

علاقة الإنحدار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة ومقاومة القصد لعينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات التركيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش السادة}) = ١١٣ \text{ س} + ٢٥$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش سن 2/2}) = ٢٥ \text{ س} + ٤٧$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش مبرد 1/2}) = ٢٠ \text{ س} + ٢٧$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش سن ممتد 2/2}) = ٦٠ \text{ س} + ٢٧$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي ٠,٩٩، ٠,٩٨، ٠,٩٩ و ٠,٩٤. لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة ، سن ٢/٢ و مبرد ١/٢ و سن ممتد ٢/٢ على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردى قوية.

من نتائج تحليل ت الإحصائي يتضح لنا وجود فرق معنوي قوى عند مستوى معنوية ٠,٠١ بين العينات المعالجة بميكروفلوروكربون والعينات الغير معالجة فيما يخص مقاومة القصد لعينات القماش. حيث يتضح من نتائج التحليل الإحصائي أن مقاومة القصد لعينات القماش قد قلت بدرجة كبيرة جدا بالمعالجة بميكروفلوروكربون مما يحسن من ملمس القماش بدرجة كبيرة. حيث اتضح أن المعالجة بميكروفلوروكربون قد أدت لتقليل مقاومة القصد لعينات القماش محل الدراسة من ٦٩٠ نيوتن/متر إلى ١١٣ نيوتن/متر.

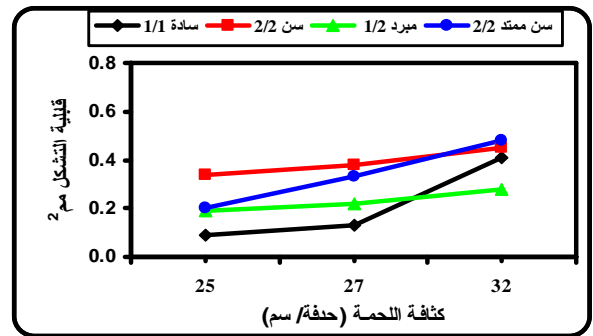
- الخلاصة

اهتم هذا البحث بدراسة الخواص المرتبطة بالملمس للاقمشة القطنية المنسوجة المعالجة بالميكروفلوروكربون. تأثير كثافة اللحمة والتركيب النسجي على خواص الملمس للاقمشة الخام والمعالجة تم دراستها وفحصها وتحليلها. تم تقييم نتائج الدراسة أخصائيا من خلال تحليل التباين في اتجاهين وذلك عند مستوى معنوية ٠,٠١ و ٠,٠٥ على التوالي. يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة كما يلي:

- أثبت التحليل الإحصائي أن خواص الملمس للاقمشة الخام والمعالجة زادت بزيادة كثافة اللحمة فيما عدا قابلية القماش للتمدد والتي قلت بزيادة كثافة اللحمة.

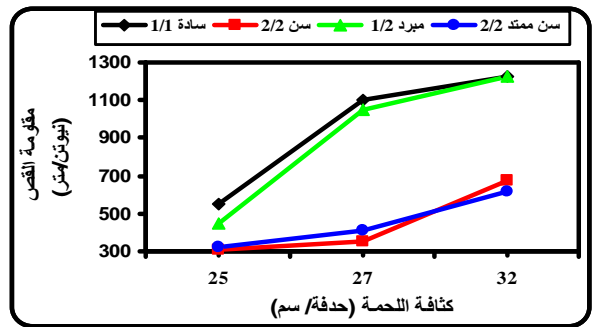
- في حالة القماش الخام أثبت التحليل الإحصائي أن قماش السداة صاحبه أكبر نسبة انضغاط ، مقاومة تجعد ومقاومة قص بينما القماش السن الممتد أعطى أعلى قيم لقابلية التشكل والسلك السطحي

معالجة فيما يخص قابلية التشكل لعينات القماش. حيث يتضح من نتائج التحليل الإحصائي أن قابلية التشكل لعينات القماش قد قلت بالمعالجة بميكروفلوروكربون مما يحسن من ملمس القماش. حيث اتضح أن المعالجة بميكروفلوروكربون قد أدت لتقليل قابلية التشكل لعينات القماش محل الدراسة بنسبة ٤٥%.



شكل ١٢ : العلاقة بين كثافة خيط اللحمة وقابلية التشكل

عينات القماش المعالج بميكروفلوروكربون ذات تركيب نسجية مختلفة
القيم العالية لمقاومة القصد تسبب صعوبات أثناء عملية تصنيع الملابس الجاهزة كما تسبب شعور بعدم الراحة عند ارتداء هذه الملابس (٢، ٧). العلاقة بين كثافة اللحمة والتركيب النسجي ومقاومة القصد لعينات القماش الخام والمعالجة بميكروفلوروكربون تم استعراضها في الأشكال البيانية ١٣ و ١٤.



شكل ١٣ : العلاقة بين كثافة خيط اللحمة ومقاومة القصد

عينات القماش الخام ذات تركيب نسجية مختلفة
شكل ١٣ يوضح العلاقة بين كثافة اللحمة ومقاومة القصد لعينات القماش الخام ذات تركيب نسجية مختلفة ، من هذا الشكل ومن نتائج تحليل التباين يتضح لنا التأثير المعنوي عند مستوى معنوية ٠,٠١ لكل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي على مقاومة القصد. أثبت التحليل الإحصائي أن نسبة مشاركة كل من كثافة اللحمة والتركيب النسجي في التأثير على مقاومة القصد لعينات القماش الخام محل الدراسة هي على التوالي ٣٦% و ٤٥%.

من هذا الشكل يتضح لنا التأثير الطردى لكثافة اللحمة على مقاومة القصد للقص حيث أن زيادة كثافة اللحمة تؤدي إلى زيادة مقاومة القصد للقص بزيادة كبيرة. ثبت إحصائيا أن زيادة كثافة اللحمة من ٢٥ حذفة/سم إلى ٣٢ حذفة/سم تؤدي إلى زيادة مقاومة القصد للقص من ٤٠٧ إلى ٩٣٦ نيوتن/متر. من هذا الشكل يتضح لنا أيضا وجود فروق معنوية بين الأقمشة ذات التركيب النسجية المختلفة فيما يخص مقاومة القصد للقص. حيث كانت أكبر عينات القماش الخام مقاومة للقص هي العينات ذات تركيب نسجي سادة ١/١ وأقلها مقاومة للقص هي العينات ذات تركيب نسجي ٢/٢ وخصوصا عند كثافات اللحمة القليلة والمتوسطة.

علاقة الإنحدار الخطي التي تربط كل من كثافة اللحمة ومقاومة القصد لعينات القماش الخام ذات التركيب النسجية المختلفة تأخذ الأشكال التالية:

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش السادة}) = ٣٤٠ \text{ س} + ٢٨٠$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش سن 2/2}) = ١٨٢ \text{ س} + ٧٩$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش مبرد 1/2}) = ٣٩٠ \text{ س} + ١٣٠$$

$$\text{مقاومة القصد (نيوتن/متر)} = (\text{للقماش سن ممتد 2/2}) = ١٤٧ \text{ س} + ١٥٥$$

وكانت معاملات الارتباط الخطي لهذه المعادلات هي ٠,٩٢، ٠,٩٦، ٠,٩٧ و ٠,٩٦. لعينات القماش ذات التركيب النسجي سادة ، سن ٢/٢ و مبرد ١/٢ و سن ممتد ٢/٢ على التوالي وجميعها معاملات ارتباط طردى قوية.

7. Bereck, A., S. Dillbohner, H. Mitze, B. Weber, D. Riegel, M. Riegel, J.M. Pieper, A. Brakelmann. 1997. Eine neue, einfache Methode zur Messung der Weichen textiler Flächengebilde. Teil 2. Einfluss der Ausrüstung auf die Gewebeweichheit *Textilveredlung* 32 (9/10) 1997: s. 216 – 222.
8. Alsaïd Ahmed Al Metwally, M. M. Mourad and Ali Ali Hebeish. Some handle Properties of Cotton fabrics woven from Ring Spun Yarn and Compact Yarns Spun from Different Pneumatic Compacting Systems. under publication, *Textile Association journal*, Vol. 76, No.4, November-December, 222-228, 2015
9. Cay A and Vassiliadis S. 37th Intl Sym on Novelties in Textiles, Ljubljana, Slovenia; (2006).
10. Aliouche D, Viallier P. *Textile Res. Journal*, 70 (11), 939-944, (2000).
11. Yan K, Höcker H and Schafer K. *Textile Res. Journal*, 70 (80), 734-738, (2000).
12. Manich A M, Martí M, Saurí R M and Castellar M D. *Text Res J*, 76(1), 86-93, (2006).
13. Militky J, Bajzik V. Influence. *Int. J of Clothing Sci and Tech*, 9(3), 193-199, (2006).

. فيما يخص الأقمشة المعالجة بميكروفلوروكربون قد قلت خصائص الملمس لها بسبب هذه المعالجة ما عدا قابلية التمدد للقماش والتي زادت بسبب هذه المعالجة. يمكننا القول أن المعالجة بالميكروفلوروكربون قد حسنت القيمة المعنوية من ملمس الأقمشة القطنية المنسوجة.

- في النهاية يمكننا استنتاج أن أفضل عينة تم معالجتها بالميكروفلوروكربون فيما يخص ملمس القماش هي العينة ذات تركيب نسجي مبرد ١ / ٢ وبكثافة لحمة ٢٥ حدفة / سم.

المراجع

1. Vildan Sülar¹ and Ayşe Okur. Objective Evaluation of Fabric Handle by Simple Measurement Methods, *Textile Research Journal* 2008 78 (10), 856-868.
2. Hayam Demerdash Al Ghzaly, M. H. El Shakankery and Alsaïd Ahmed Al Metwally. Hand – Related Characteristics of micro polyester woven fabrics. *Journal of American Science*, 2012;8(3).
3. Bishop, D. P. *Fabrics: Sensory and Mechanical Properties Journal of the Textile Institute* ISSN 0040-5167 26 (3): pp. 1 – 63, 1996.
4. Ganssauge, D., K.H. Lehmann, A. Angenadel 1998. *Wie Beeinflussen Typische Gewebemerkmale den Griff Einer Ware Melliand Textilberichte* 6: s. 427 – 435.
6. Frydrych, I. Objective Evaluation of Handle Textile Rewiew (Prz. Wlok.) 4 1997: pp. 9 – 12 (in Polish).