تأثير بعض عوامل التركيب البنائي النسجي على خواص الأداء الوظيفي لأقمشة بلوزات السيدات الصيفية

Effect of some fabric structure factors on the functional properties of women summer boluses' fabrics

م.د/ شرين سيد عثمان

مدرس بقسم الغزل والنسيج كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

Dr. Shereen Sayed Osman

Lecture, spinning,weaving and knitted Department-Faculty of applied arts. Damietta university

Shereen_osman@yahoo.com

ملخص البحث

تعد أقمشة السيدات أحد النوعيات الهامة من الاقمشة المنسوجة التي تقدم بالاسواق لجمهور المستهلكين والتي تتطلب الاهتمام والدقة في مواصفاتها لما يجب ان تتمتع به من جودة للمنتج النهائي، هذه الجودة تقابل متتطلبات الاداء الوظيفي والمظهر الجمالي لها.

يهدف البحث الى دراسة مدى تاثير عوامل التركيب البنائي النسجي على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة لتحديد أنسب الخواص المختلفة للأقمشة بما يلائم استخدامها كملبوسات صيفية لأقمشة البلوزات للسيدات ، حيث تم انتاج 4 عينات للبحث طبقاً لمتغيرات عناصر التركيب البنائي للأقمشة المنسوجة من حيث اولاً اختلاف الخامات وهي القطن والبوليستر و خلط البوليستر / القطن بنسبة 65% إلي 35%و كذلك خلط البوليستر /الليكرا بنسبة ليكرا 5% وثانياً اختلاف كثافات الخيوط والحدفات في السم حيث تم استخدام عدات مختلفة (26 فتلة_26 حدفة في السم)، واستخدام(26 فتلةو- 33 حدفة في السم) وثالثاً نمر خيوط السداء و اللحمة(حيث تم استخدام خيوط نمر2/50 قطن،و 1/150 بوليستر ليكرا للحمة)، و وخيوط نمر (2/80 قطن ،و 1/40 قطن للحمة)، ووخيوط نمر(2/50 قطن ،و 1/30 قطن للحمة).

وقد تم اجراء الاختبارات اللازمة لتحديد تأثير التركيب البنائي للعينات المنفذة على خواص الأداء الوظيفي من قوة الشد و الاستطالة و نفاذية الهواء و الصلابة ، ثبات اللون للغسيل ، الاحتكاك الجاف و الرطب، ومقاومة التوبير باستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 في جميع العينات لتثبيت التركيب النسجي عند اجراء المقارنات بين نتائج الاختبارات للعينات محل الدراسة، ثم عمل تحليل احصائي للنتائج باستخدام معامل التباين احادي الاتجاه، وتمثيلها بيانياً باشكال الأعمدة، ثم اسلوب تقييم الجودة الكلية لتحديد العينة التي تعطي أفضل مستوى للأداء الوظيفي في العينات موضوع الدراسة. ويتضح من نتائج الدراسة العينة رقم (1) أعطت أفضل عينة بحثية بحسب نتائج تقييم الجودة الكلية حيث أظهرت تأثير بدرجة عالية على الخواص الميكانيكية والطبيعية مثل قوة الشد والاستطالة في اتجاه السداء ومقاومة التوبيرو يرجع ذلك الى ارتباط تلك الخواص بخواص متغيرات عناصر التركيب البنائي النسجي من حيث خامة البوليستر للسداء واللحمة، استخدام خيوط رفيعة، مع كثافات خيوط للسداء واللحمة.

الكلمات المفتاحية:

التركيب البنائي - أقمشة السيدات الصيفية – خواص طبيعية – خواص ميكانيكية

Abstract

Ladies fabrics are one of the most important woven fabrics types that are offered in the markets to the consumers, which requires attention and accuracy in its specifications so as to the final product quality, since such quality meets the requirements of functional performance and aesthetic appearance.

The research aims at studying the effect of structural factors on the fabrics' physical and mechanical properties in order to identify the most suitable properties of fabrics which suit its use as ladies' dressings. Four samples were produced using different specifications according to the specific variables of structural elements of woven fabrics using cotton materials, polyester, polyester lycra, as well as the different thickness of yarns, wefts and counts of warp and weft yarns in order to conduct the necessary tests to identify the effect of the samples structure applied on the properties of tensile strength, elongation, air permeability and hardness, using the fabric structure 1/1 in all Samples to fix the fabric structure property while comparing the tests results to the samples under study.

After testing the physical and mechanical properties (tensile strength, elongation, air permeability, hardness, thickness, weight, color stability for washing, friction dry and wet and lint resistance), results were statistically treated using unidirectional coefficient of variation, graphically represented by column forms and a total quality assessment method to identify the sample that gives the best level of functional performance in the samples under study

Summary of the Results

- From the statistical analysis of the samples under study, we conclude the following:

1. The first sample attained the highest quality area, which means that it is characterized by the best structure that gives the highest quality of functional and aesthetic performance.
2. The sample was characterized thanks to its structure with a high degree of mechanical and natural properties such as tensile strength and elongation in wrap direction. This is due to the bonding of these properties by using the polyester material for wrap and weft as well as thick yarns count.
3. Installation of sample 1 from polyester for wrap and weft, using thin yarns, with yarns densities that allow for air permeable spaces to allow air permeability in the case of non-sweat absorbent fibers.
4. It is also characterized by Fabric pilling, resistance of high dry and wet friction, which gives this sample a distinct aesthetic performance rather than other samples.
5. Statistical analysis showed a weak relation between the samples' structure factors difference and the resistance to dry and wet friction.

Sample No. 3 was the lowest in the quality area, which means that it is the weakest in the mechanical and natural properties, resulting in a weak assessment of the functional and aesthetic properties.

Keywords: fabric construction-summer women fabrics- fabric physical properties- fabric mechanical properties

مقدمة:

تختلف خواص الأداء الوظيفي للمنتجات النسيجية طبقاً للاستخدام النهائي للمنتج والتفضيل الشخصي للمستهلك، باعتبار ان الملبس أحد اهم المنتجات النسيجية لهذا فان تحديد متطلبات كل نوعية من الملبس مرتبة تبعاً لدرجة ونوعية كل متطلب لظروف الاستعمال تعتبر من الأمور الهامة التي يتوقف عليها وضع الاسس العلمية لتصميم وتنفيذ المنتجات النسجية للملبوسات.

نظرا للأهمية الكبيرة والدور الكبير الذى تلعبه الملابس فى حياة المرأة من حيث الشعور بالراحة الملبسية والظهور بالمظهر الجمالى فى آن واحد عند ارتدائها الملابس لذا كان هناك ضرورة للاهتمام بالأقمشة المستخدمة لملابس السيدات الصيفية الخارجية (البلوزات) ومعرفة الخصائص التي تصنع منها المواصفات التى يجب أن تتصف بها.

ويقوم البحث بدراسة إنتاج هذه النوعية من الأقمشة ودراسة تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية على الخواص الوظيفية لملابس السيدات الصيفية، ويهدف البحث إلى دراسة المتطلبات الأساسية لأقمشة ملابس السيدات البلوزات الصيفية ومدي امكانية تحسين خواصها الأدائية.

مشكلة البحث:

- أن المواصفات الخاصة بأقمشة ملابس السيدات الخارجية الصيفية لازالت تحتاج الى دراسات علمية، لذا قمنا بدراسة تأثير اختلاف التركيب البنائي النسجي على الخواص الطبيعية والميكانيكة لها، وذلك من خلال الإجابة على السؤال التالي: هل يؤثر اختلاف التركيب البنائي النسجي على الخواص الوظيفية لها؟
- الحاجة الى تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة ملابس السيدات للعمل علي جعلها ملائمة للاستخدام النهائي.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى:

1- دراسة المواصفات الخاصة بأقمشة ملابس السيدات الخارجية الصيفية من خلال تحديد الآتي:

أ- أفضل نوع خامة للأقمشة المنتجة.

ب- أفضل تركيب بنائى يحقق الأداء الوظيفى للأقمشة المنتجة.

2- دراسة المتطلبات الأساسية لأقمشة ملابس السيدات الخارجية الصيفية ومدي امكانية تحسين خواصها الأدائية وذلك عن طريق دراسة بعض الخواص الميكانيكية المختلفة عليها وقياسها ومن ثَم تحليلها.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الى ما يلي:

1. دراسة العلاقة بين تأثير التركيب البنائي النسجي على الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنسوجة التي تقدم بالاسواق لجمهور المستهلكين في مجال ملابس السيدات.
2. معرفة تأثير التركيب البنائي النسجي على خواص نفاذية الهواء وقوة الشد والتوبير، وبالتالي تحسين المواصفات التنفيذية لأقمشة السيدات المطروحة بالاسواق.
3. إيضاح العلاقة بين اختلاف الخامات المستخدمة وكثافة ونمر خيوط كل من السداء واللحمة في ومدى كفاءة الاداء الوظيفي للعينات موضوع الدراسة.

فروض البحث:

1- إختلاف التركيب البنائى للأقمشة يؤثر على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة .

2- -إختلاف نوع الخامة يؤثر على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة.

3- الوصول إلى أفضل تركيب بنائى للأقمشة المنتجة وتأثيره على الخواص الوظيفية.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي.

حدود البحث

- العينة البحثية وتتكون من أربع عينات لأقمشة منسوجة جميعها بالتركيب النسجي السادة 1/1، تم انتاج العينات بمواصفات مختلفة في الخامات المستخدمة وكثافات الخيوط والحدفات في السم ونمر خيوط السداء واللحمة، سيتم ذكرها تفصيليا بالجانب العملي للبحث.
- الخامات المستخدمة القطن والبوليستر والليكرا، بنسب خلط 65% قطن الي 35% بوليستر، واستخدام البوليستر بنسبة 93% مع الليكرا 7%.
- اجهزة القياسات للإختبارت المعملية (الوزن Weight – سمك القماش Thickness – نفاذية الهواء Air permeability - صلابة القماش Stiffness - الإستطالة Elongation - مقاومة الأقمشة للتوبير Pilling - قوة الشد Tensile strength – ثبات اللون للغسيل color fastness to washing– الاحتكاك جاف ورطب Wet & Dry (Crocking

مصطلحات البحث :Terminology

- التركيب البنائي النسجي للاقمشة: يمثل مجموعة من العلاقات الانشائية التي تربط بين الالياف داخل الخيوط المنسوجة باسلوب بنائي معين مما يجعل تلك الآليات البنائية المعقدة هي العنصر الرئيسي في تحديد جميع ما يتصف به من صفات و خواص طبيعية وميكانيكية ويتحكم في سلوك المنتج النسجي النهائي. (محمد عبد الله الجمل – حامد عبد الرؤوف عامر 2002).

ويمكن تحديد العوامل الاساسية المكونة للتركيب البنائي للأقمشة المنسوجة في نوع الخامة المستخدمة – التركيب النسجي المستخدم – نمرة الخيط لكل من السداء واللحمة – كثافة خيوط السداء واللحمة في القماش – عدد برمات السداء واللحمة واتجاه البرم – اسلوب الغزل للخيط – التقلص لخيوط السداء واللحمة. (Hearle, J.W.S. 2005)

- خواص الأداء الوظيفي: هى خواص القوة والمتانة والخواص الصحية للملبس والجاذبية الجمالية والراحة والأمان وخواص سهولة الاستخدام وخواص المظهرية. (احمد سالمان وآخرون 2018) وتلبي الحاجات الوظيفية كما تناسب الظروف المحيطة بالاستخدام وهي تقاس باختبارات متعددة وتتحدد جودة المنتج وملائمته للاستخدام النهائي على اساسها (محمد عبد الله الجمل – علي السيد زلط – نورا حسن ابراهيم 2010).

الإطار النظري:

يمكن تصنيف خواص الأداء الوظيفي لأقمشة السيدات الصيفية تبعاً لسلوك المنتج النسجي تجاه ما يتعامل معه من متغيرات في تبعا لاستخدامه النهائي الى:

- خواص إيجابية (Positive properties)من نفاذية الهواء وامتصاص الماء وقوة الشد ومقاومة الاحتكاك، المتانة، ثبات اللون، مقاومة التوبير، الاستطالة، الانسدالية، مقاومة الكرمشة، الملمس.
- خواص سالبة (Negative properties) ومنها الصلابة والانكماش وزيادة الوزن والسمك.

(اولاً) خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنسوجة بما يلائم استخدامها كملبوسات:

1. خواص الأداء التي تؤثر على طول العمر الآستهلاكي للأقمشة، وتحدد قدرة المنسوج على التحمل هي تتأثر بالعوامل مثل قوة شد الأقمشة Tensile strength، الأستطالة Elongation، مقاومة الاحتكاك Abrasion resistance.
2. خواص تحقيق الراحة الحرارية وتتأثر بالعوامل مثل مقدار العزل والتوصيل الحراري للأقمشة Thermal properties، نفاذية الأقمشة الهواء Air permeability، امتصاص الأقمشة للرطوبة Water Absorption.
3. هناك عدة خواص تؤثر في المظهر الجمالي لأقمشة الملبوسات منها انسدالية الأقمشة Drapability، مقاومة التوبير Pilling resistance، سمك القماش Thickness، لون وملمس القماش Color and Texture.
4. خواص سهولة العناية بالأقمشة وهي تتأثر بمعدل اتساخ الأقمشة ومدى قابليتها لعمليات الغسيل والكي المتكرر. (أميرة أحمد فرغلي عبد الحكيم، 2015) (منى علي أحمد وجيه، 2009)

(ثانياً) تأثير عوامل التركيب البنائي على بعض خواص الاداء الوظيفي لأقمشة السيدات الخارجية الصيفية:

1. نفاذية الهواء :Air permeability

تتأثر نفاذية النسيج بعدة عوامل بنائية منها كثافة كل من خيوط السداء واللحمة في وحدة المساحة، وكلما كانت الخيوط مزدحمة الكثافة ومحكمة النسيج فاننا نحصل على فراغات هوائية في النسيج قليلة بين الخيوط وبالتالي تقل نفاذية الأقمشة للهواء، ونمر الخيوط ومقدار البرم بها، ذلك أنه بزيادة قيمة معامل تغطية للسداء او اللحمة أو بزيادة أحدهما ينتج عنها انخفاض معدل نفاذية الهواء (مع ثبات جميع المواصفات النسيجية الأخرى). (سعدية عمر خليل ابراهيم، 2002م)

وتزيد أهمية نفاذية الهواء في حالة الأقمشة الصيفية المصنوعة من الألياف الصناعية التي لا تمتص العرق.

2. قوة الشد:Tensile strength

تعتبر قوة الشد من الخواص الهامة التي يجب ان تتوفر في جميع المنسوجات أيا كان الاستخدام النهائي لها وتتاثر قوة الشد بنوع الخامة وطريقة غزلها، وقوة شد الخيوط، زيادة كثافة الخيوط بالمنسوج تزيد قوة الشد. (أميرة أحمد فرغلي عبد الحكيم، 2015)

3. الاستطالة :Elongation

يجب الا تقل استطالة الأقمشة عن 15%، والأقمشة التي تقل عن 15 % تعد من الأقمشة الصلبة، بينما التي تزيد فإنها من الأقمشة القابلة للتمدد المطلوب، والملابس تحتاج ما بين 15 %-25 % حتى تتحقق راحة حرية الحركة المطلوبة. (فاتن محمد عبد التواب محمد، 2008م)

تزداد استطالة الأقمشة بزيادة الكثافة النسجية وذلك حتى نقطة معينة بعدها لا يصاحب زيادة الكثافة زيادة في الاستطالة وذلك لتقييد حرية الخيوط للانزلاق لتحدث الاستطالة. (أميرة أحمد فرغلي عبد الحكيم، 2015)

4. الوزن :Weight

يساهم وزن الاقمشة في الملبس بما يتعلق بتخفيف العبء او الحمل على الجسم والحفاظ على تناسق شكل الجسم. (أميرة أحمد فرغلي عبد الحكيم، 2015)

تؤثر كثافة الخيوط المستخدمة على مظهر النسيج وملمسه ووزنه وخصائصه الميكانيكية، لذلك من الضروري اختيار كثافة خيوط مناسبة وفقًا للاستخدامات المختلفة للأقمشة على سبيل المثال، يجب أن تكون الأقمشة الخارجية في فصل الشتاء ثقيلة ومقاومة للاستهلاك وذات عزل حراري، لذا تصنع من خيوط متوسطة التكس أو خيوط تكس عالية، الملابس

في الصيف تتطلب امتصاص للرطوبة، خفيفة الوزن، وتكون مصنوعة من خيوط منخفضة تكس. (Hearle, J.W.S. 2005)

5. السمك :Thickness

تلعب خاصية السمك بالأقمشة مع خاصية الوزن في اكساب المنتج النهائي خواص الاحساس بالراحة، ويلاحظ ان تقليل سمك الأقمشة مع خفض وزنها أكثر أهمية من خاصية نفاذية الهواء، وذلك لتقليل حرارة الجسم في الجو الحار، كما ان القيم العالية لوزن القماش مع زيادة السمك تعطي احساس منخفض بالراحة.

توجد علاقة طردية بين قطر خيوط السداء واللحمة المستخدمة وسمك القماش. (سعدية عمر خليل ابراهيم، 2002م)

6. القابلية للتوبير

أحد العوامل المؤثرة على مظهرية الملابس حيث يقلل من جودة المنتج، والتوبير عبارة عن عقد صغيرة أو كور من الشعيرات على سطح القماش، ويعتمد التوبير على ثلاث عوامل هي معدل تكوين زغب على سطح القماش، معدل تشابك وتعقد الزغب، ومعدل ازالة التوبير. (فاتن محمد عبد التواب محمد، 2008م)

وتختلف مقاومة القمشة للتوبير حسب نوع الخامة، طريقة الغزل، ومقدار البرم للخيوط، كذلك التركيب النسجي، ونمر الخيوط المستخدمة وهي العوامل المسئولة عن خواص صلابة أو رخاوة سطح القماش، السمك، ملمس القماش سواء من زيادة تعرج وخشونة سطحه او نعومة ملمسه. (Yan Shen , 2010)

(ثالثاً) الخامات المستخدمة في البحث:

القطن:

يتربع القطن على قمة الألياف النسجية، لما يمتاز به من مميزات وخصائص لا تتوفر لغيره، ويعد من أكثر خامات النسيج استخداماً، فهو يستخدم في جميع انواع المنسوجات.

من مميزات القطن المتانة وامتصاص الرطوبة، قلة الشحنات الكهربية الاستاتيكية المتولدة من الاحتكاك، من أفضل الالياف السلسوزية استطالة، تحمل عمليات الغسيل المتكرر، الراحة في الاستعمال.

البوليستر:

تستخدم الياف البوليستر في الملابس بصورة كبيرة جدا وتتميز المنسوجات النصنوعة من خامة البوليستر بالخواص التالية مثل قوة الشد، طول العمر الاستهلاكي نتيجة للمتانة العالية، المرونة العالية فالملابس المصنوعة منه تحتفظ بشكلها ولا تتجعد بسهولة وتتميز بالاحتفاظ بالثنيات كما في اقمشة البليسيه، وتتحمل تكرار الغسيل، لها قدرة على تحمل الاحتكاك اعلى من الالياف السيليوزية، كما تتميز باعطاء الملمس الناعم المحبب.

خلط القطن والبوليستر:

يخلط القطن مع البوليستر وذلك بنسب تحددها مواصفات المنتج النهائي، الغرض تطوير أنواع مختلفة من الاقمشة الناتجة من الخلط واكسابها خواص جديدة لا تتوفر في المنسوجات من القطن اوالبوليستر بمفردهما.

والأقمشة المخلوطة تتصف بتحسين خواص المتانة والمرونة، زيادة مقاومة الاحتكاك وزيادة العمر الاستهلاكي، زيادة المرونه واستطالة الأقمشة، تحسين مقاومة التجعد، القدرة على امتصاص العرق بصورة أفضل، تقليل التوبير، انخفاض الانكماش، تحسين ملمس ورخاوة القماش.

خيوط الليكرا:

تسمى ايضا الاسبندكس ويتم غزل خيوطها في صورة شعيرات احادية عند خروج المصهور من الفونيه، ولا تستخدم بمفردها بل تخلط مع الياف اخرى لاعطاء القماش المطاطية.

وتتميز خيوط الليكرا انه يمكن شدها عدة مرات مع رجوعها الى الطول والشكل الاصلي لها، يزيد طولها 500% عن طولها الاصلي عند الشد بدون قطع، منخفضة الانكماش، قوية، مقاومة للاحتكاك، خفيفة الوزن ولا ينتج عنها توبير.

التجارب العملية

تنفيذ عينات البحث

تم انتاج عينات البحث باستخدام مواصفات مختلفة وطبقاً للمتغيرات المحددة لعناصر التركب البنائي للأقمشة المنسوجة باستخدام خامات القطن والبوليستر والبوليستر ليكرا واختلاف كثافات الخيوط والحدفات في السم ونمر خيوط السداء واللحمة وذلك لإجراء الاختبارات اللازمة لتحديد تأثير التركيب البنائي للعينات المنفذة على خواص قوة الشد والاستطالة ونفاذية الهواء والصلابة وباستخدام التركيب النسجي سادة 1/1 في جميع العينات لتثبيت خاصية التركيب النسجي عند اجراء المقارنة بين نتائج الاختبارات للعينات محل الدراسة

مواصفات النول المستخدم: نوول فاماتكس – ايطالي (Vamatex - Italy – 401 s).

جدول (1) يوضح المواصفات التنفيذية للعينات

رقم العينة	مواصفات السداء			مواصفات اللحمة		
	الخامة	نمرة الخيط	عدد فتل السم	الخامة	نمرة الخيط	عدد حدفات السم
1	بوليستر	1/150 دنير	44	بوليستر	1/50 انجليزي	35
2	بوليستر	1/120 دنير	36	بوليستر/ليكرا	2/50 انجليزي	25
3	قطن	2/50 انجليزي	30	قطن	1/30 انجليزي	23
4	بوليستر	1/70 انجليزي	40	قطن	1/40 انجليزي	30

اختبارات الخواص الفيزيقية والميكانيكية

تمت الاختبارات المعملية بمركز تصميم وتكنولوجيا المنسوجات بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان بالجيزة في الجو القياسي المنصوص عليه في المواصفات القياسية وهو 20درجة مئوية ± 2 ورطوبة نسبية 65% ± 2. ووفقاً للمواصفات القياسية **كالتالي:**

اختبارات الخواص الفيزيقية والميكانيكية

تمت الاختبارات المعملية بمركز تصميم وتكنولوجيا المنسوجات بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان بالجيزة في الجو القياسي المنصوص عليه في المواصفات القياسية وهو 20درجة مئوية ± 2 ورطوبة نسبية 65% ± 2. ووفقاً للمواصفات القياسية كالتالي:

1. اختبار قوة الشد والاستطالة Elongation Tensile Strength and

تم اجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز قوة الشد والاستطالة وطبقاً للمواصفة القياسية ASTM D534-09(2013) for Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics (Grab method)

2. اختبار نفاذية الهواء Air Permeability

تم اجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز نفاذية الهواء وطبقاً للمواصفة القياسية ASTM D737-04(2012) Standard Test method for Air Permeability of Textile Fabrics

3. اختبار درجة الصلابة للقماشFabric Stiffness

تم اجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز Digital Pneumatic Stiffness Tester وطبقاً للمواصفة القياسية ASTM D4032-08 Test method Standard for Stiffness f Fabric by the Circular Bend Procedure

4. السمك Thickness

تم قياس السمك طيقا للمواصفة القياسية ASTM D 1777-96

5. الوزن Weight

تم قياس الوزن للمتر المربع طبقاً للمواصفة القياسية ASTM D3776

6. ثبات اللون للاحتكاك الجاف والرطب wet & dry crocking

تم قياس الخاصية طبقاً للمواصفة AATCC 8-2001 wet & dry crocking

7. مقاومة التوبير Fabric pilling

تم اجراء الاختبار طبقاً للمواصفة القياسية ASTM D3511

النتائج والمناقشات:

أولا: نتائج اختبارات خواص العينات البحثية

تستعرض الجداول التالية النتائج المسجلة للاختبارات المعملية للخواص الفيزيقية والميكانيكية لعينات البحث كما يتضمن الجزء التالي من الدراسة معالجة نتائج الاختبارات المعملية احصائياً باستخدام تحليل التباين احادي الاتجاه، بيانياً بطريقة الأعمدة وسوف نشرح تأثير متغيرات الدراسة الخاصة بالعينات المنفذة على خواصها الفيزيقية والميكانيكية

1. نتائج اختبار قوة الشد في اتجاه السداء واللحمة

ق تم تسجيل نتائج الاختبارات قياس قوة الشد للعينات في اتجاهي السداء واللحمة في الجدول (2).

جدول (2) نتائج اختبار قوة الشد في اتجاهي السداء واللحمة على العينات المنفذة

رقم العينة	قوة الشد في اتجاه السداء N	قوة الشد في اتجاه اللحمة N
1	612	385
2	330	313
3	318	275
4	505	345

جدول (3) تحليل التباين لنتائج قوة الشد في اتجاه السداء للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	291899	3	97299.67	506.9891	0.05 >	10.8042
داخل المجموعات	2303	12	191.9167			

من جدول يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار قوة الشد في اتجاه السداء عند مستوى معنوية 0.05

جدول (4) تحليل التباين لنتائج قوة الشد في اتجاه اللحمة للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	27611	3	9203.667	17.71639	0.05 >	3.490295
داخل المجموعات	6234	12	519.5			

من جدول (4) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار قوة الشد في اتجاه اللحمة عند مستوى معنوية 0.05

فيما يلي نستعرض تأثير التركيب البنائي على قوة الشد للعينات في اتجاهي السداء واللحمة كما يتبين من الشكل 1:

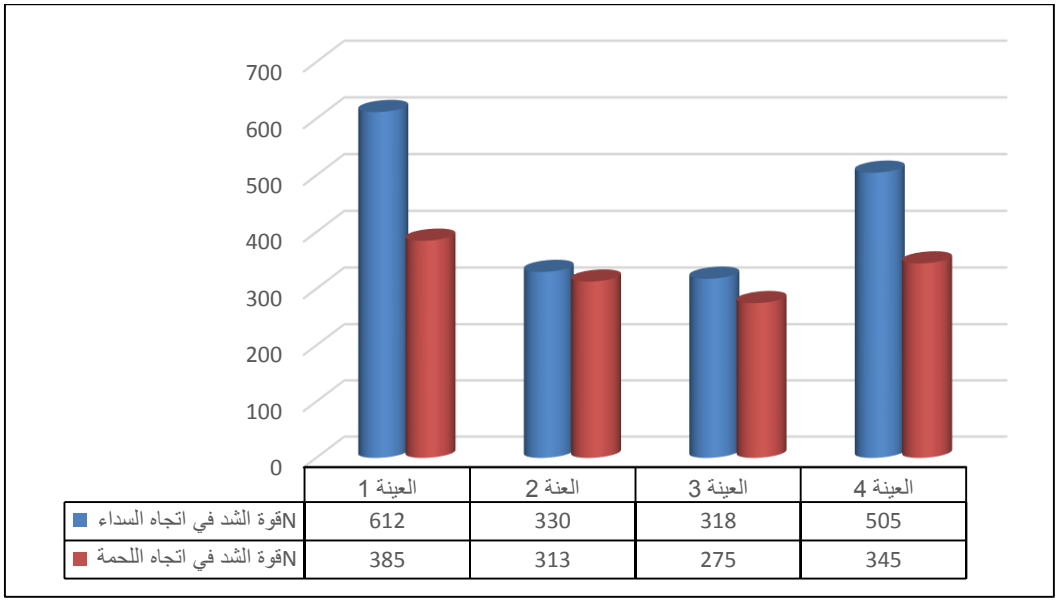
- **العينة 1** حققت اعلى قيمة قوة الشد في اتجاه السداء بمقدار N 612 ويمكن ترجيح ذلك الى تأثير نوع الخامة المستخدمة حيث استخدمت الياف البوليستر لكل من خيوط السداء واللحمة، حيث تتميز الياف البوليستر بالقوة والمتانة وبطبيعة الحال ينعكس ذلك في زيادة قوة الشد للعينات، حيث تعتبر الكثافة النسجية من اهم العوامل المؤثرة على قوة شد الأقمشة فان زيادة كثافة خيوط السداء للعينة 1 تزيد قوة الشد.

- **العينة 3** سجلت اقل قيمة لقوة الشد في اتجاه السداء بمقدار N 318 ويمكن ترجيح ذلك الى انها تحتوي 100% خامة القطن في تكوينها لخيوط السداء واللحمة، حيث يعتبر القطن متوسط المتانة، الى جانب انها اقل العينات في كثافة خيوط السداء.

- **العينة 4** سجلت اعلى قيمة لقوة الشد في اتجاه اللحمة وربما يرجح ذلك الى تأثير استخدام كثافة خيوط اعلى من جميع العينات في اتجاه اللحمة، الى جانب تأثرها بقوة الشد العالية لخامة البوليستر، وأدى الى ارتفاع قوة الشد للعينة في هذا الاتجاه.

- بينما نلاحظ ان العينة 3 كانت اقل في قوة الشد في اتجاه اللحمة بسبب استخدام خيوط لحمة أقل في الكثافة من جميع العينات، مع استخدام خامة القطن، مما انعكس على انخفاض قوة الشد للخيوط وبالتالي قوة الشد للعينة في اتجاه اللحمة.

- قوة الشد في اتجاه السداء تزيد عنها في اتجاه اللحمة لجميع العينات وربما يعود السبب إلى أن كثافة الخيوط فى اتجاه السداء أعلى منها فى اتجاه اللحمة لجميع العينات بغض النظر عن تكوين خامة العينة.



الشكل (1) يوضح نتائج اختبار قوة الشد للعينات في اتجاهي السداء واللحمة

2. نتائج اختبار الاستطالة في اتجاهي السداء واللحمة

نستعرض نتائج اختبار استطالة القطع للعينات في كل من اتجاه السداء واللحمة:

جدول (5) نتائج اختبار استطالة القماش في اتجاهي السداء واللحمة على العينات المنفذة

رقم العينة	الاستطالة في اتجاه السداء %	الاستطالة في اتجاه اللحمة %
1	36.1	16.9
2	12.9	59.4
3	13.7	21.1
4	36.8	15.4

جدول (6) تحليل التباين لنتائج الاستطالة في اتجاه السداء للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	2145.95	3	715.3167	61.54585	0.05 >	3.490295
داخل المجموعات	139.47	12	11.6225			

من جدول (6) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار الاستطالة في اتجاه السداء عند مستوى معنوية 0.05

جدول (7) تحليل التباين لنتائج الاستطالة في اتجاه اللحمة للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	5261.52	3	1753.84	195.2598	0.05 >	10.8042
داخل المجموعات	107.785	12	8.982083			

من جدول (7) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار الاستطالة في اتجاه اللحمة عند مستوى معنوية 0.05

فيما يلي نستعرض تأثير التركيب البنائي على استطالة القطع في اتجاهي السداء واللحمة كما يتبين في لشكل 2:

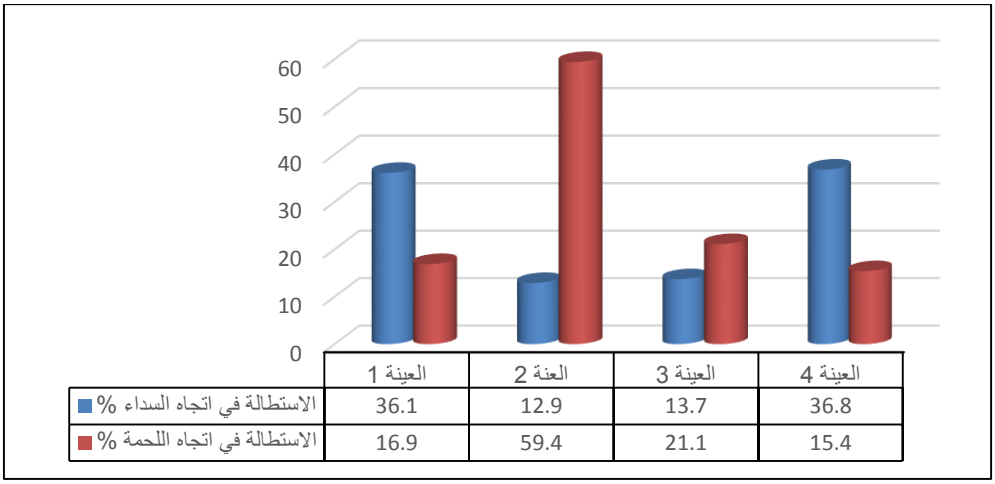
- العينة 4 والعينة 1 متقاربتان في النتائج وحققتا اعلى مقدار للاستطالة في اتجاه السداء بقيم 36.8 % و36.1 % على التوالي وربما يرجع السبب الى تأثير نوع الخامة المستخدمة حيث استخدمت الياف البوليستر للسداء في العينتين، حيث ان خامة البوليستر من الخامات ذات الاستطالة العالية وتتراوح ما بين 24% - 42%، الى جانب الكثافة العالية لخيوط السداء عن العينات الأخرى.

- نسبة الاستطالة في اتجاه السداء للعينة للعينة 2 وهي 12.9 % ويرجح ان يكون السبب استخدام كثافة نسجية عالية في التركيب البنائي للعينه، سماكة أكبر لخيوط السداء، حيث تزداد الاستطالة بزيادة الكثافة النسجية وذلك حتى نقطة معينة لا يصاحب فيها زيادة الكثافة زيادة في الاستطالة وذلك لتقييد حرية الخيوط للنزلاق لتحدث الاستطالة بغض النظر عن الخامات المستخدمة.

- أعطت العينة 2 أعلى نسبة استطالة في اتجاه اللحمة وهي 59.4% كذلك تكون استطالتها عالية بالمقارنة مع استطالة جميع العينات في اتجاه السداء وربما يعود السبب إلى ان خيوط اللحمة المستخدمة فيها خيوط الليكرا التي تكسب القماش

خاصية المطاطية بنسبة ما بين 30% - 300%، مع كثافة منخفضة لخيوط اللحمة تسمح بحرية الخيوط للنزلاق فتحدث الاستطالة العالية، الى جانب استخدام خامة البوليستر.

- العينة 4 كانت اقل في الاستطالة في اتجاه اللحمة بسبب استخدام كثافة نسجية عالية في اتجاه اللحمة، مع استخدام خامة القطن حيث يعتبر القطن متوسط الاستطالة نسبياً حيث تبلغ استطالة الالياف عند القطع من 5% - 10%، مما انعكس على انخفاض قوة الشد للخيوط وبالتالي قوة الشد للعينة في اتجاه اللحمة.



الشكل (2) يوضح نتائج اختبار الاستطالة للعينات في اتجاه السداء واللحمة

نتائج اختبار نفاذية الهواء

نستعرض نتائج اختبار نفاذية الهواء على العينات المنفذة:

جدول (8) نتائج اختبار نفاذية الهواء على العينات المنفذة

رقم العينة	نفاذية الهواء L/M²/S
1	161.75
2	223
3	493.5
4	187.25

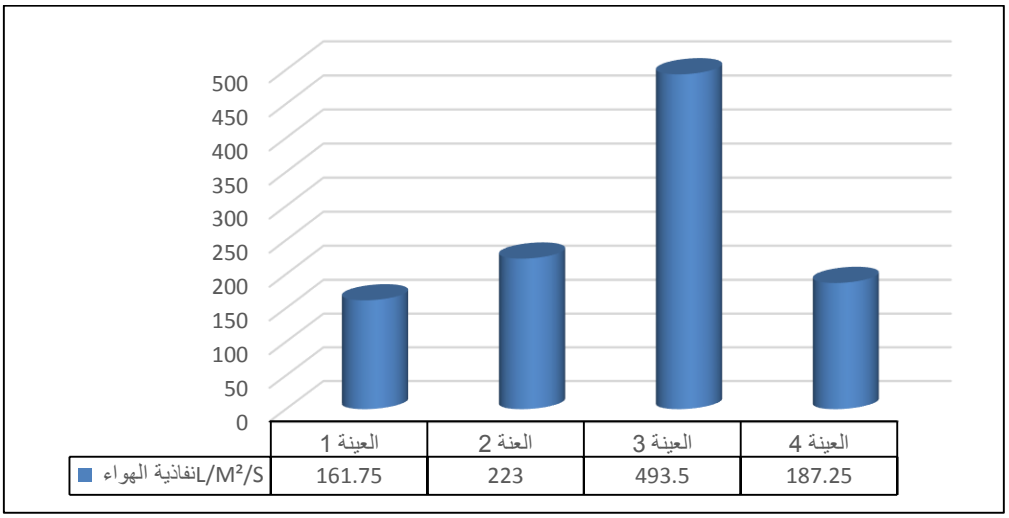
جدول (9) تحليل التباين لاختبار لنفاذية الهواء للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	282697.3	3	94232.42	310.2727	0.05 >	10.8042
داخل المجموعات	3644.5	12	303.7083			

من جدول (9) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار خاصية نفاذية الهواء عند مستوى معنوية 0.05

يتضح مدى تأثير التركيب البنائي على نفاذية الهواء للعينات من الشكل 3 أن العينة 3 اعلى قيمة لنفاذية الهواء وهي 493.5 L/M²/S وربما يعود السبب انها اقل العينات كثافة لخيوط السداء واللحمة. ، بينما اقل نفاذية الهواء وهي 161.75 L/M²/S سجلت للعينة 1 وعلى الرغم من دقة الخيوط المستخدمة فيها الا انها اعلى من جميع العينات في كثافة خيوط السداء و اللحمة حيث تزداد نفاذية الهواء طردياً بزيادة حجم وعدد الفراغات المتكونة بالنسيج والتي تتحكم

فيها بدرجة كبيرة قيمة معامل التغطية للمنسوج ، فان معدل نفاذية الهواء ينخفض بزيادة قيمة معامل تغطية السداء او اللحمة او بزيادة احداهما.



الشكل (3) يوضح نتائج اختبار نفاذية الهواء على العينات المنفذة

نتائج اختبار سمك القماش

نستعرض نتائج اختبار سمك القماش على العينات المنفذة:

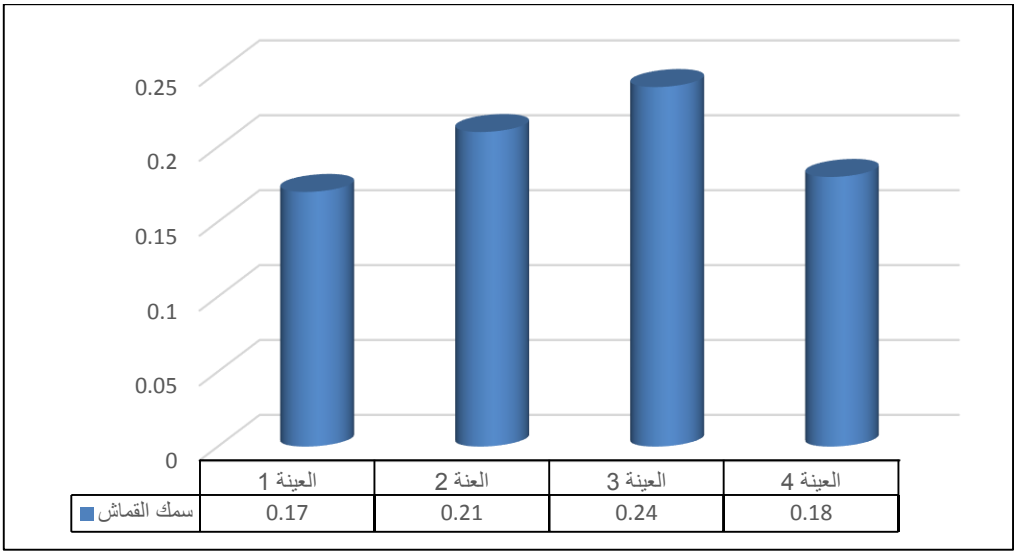
جدول (10) نتائج قياس سمك القماش للعينات المنفذة

رقم العينة	السمك mm
1	0.17
2	0.21
3	0.24
4	0.18

جدول (11) تحليل التباين لاختبار السمك العينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	120	3	40	11.70732	0.05 >	3.490295
داخل المجموعات	41	12	3.416667			

من جدول (11) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار السمك عند مستوى معنوية 0.05 يتضح مدى تأثير التركيب البنائي على سمك القماش على العينات المنفذة من الشكل 4 حيث نجد العينة 3 حققت أعلى قيمة سمك للقماش مقداره 0.24 ملم بينما كانت نتيجة العينة 1 هي 0.17 ويرجع السبب الى ان الخيوط المستخدمة في اتجاهي السداء واللحمة للعينة 3 أكبر سمكاً مقارنة بالعينه 1، لوجود علاقة طردية بين قطر خيط اللحمة المستخدم وسمك العينات المنسوجة.



الشكل 4 يوضح نتائج اختبار سمك القماش على العينات المنفذة

3. نتائج اختبار وزن القماش

وقد تم تسجيل نتائج اختبار الوزن للمتر المربع للعينات المنفذة في الجدول التالي:

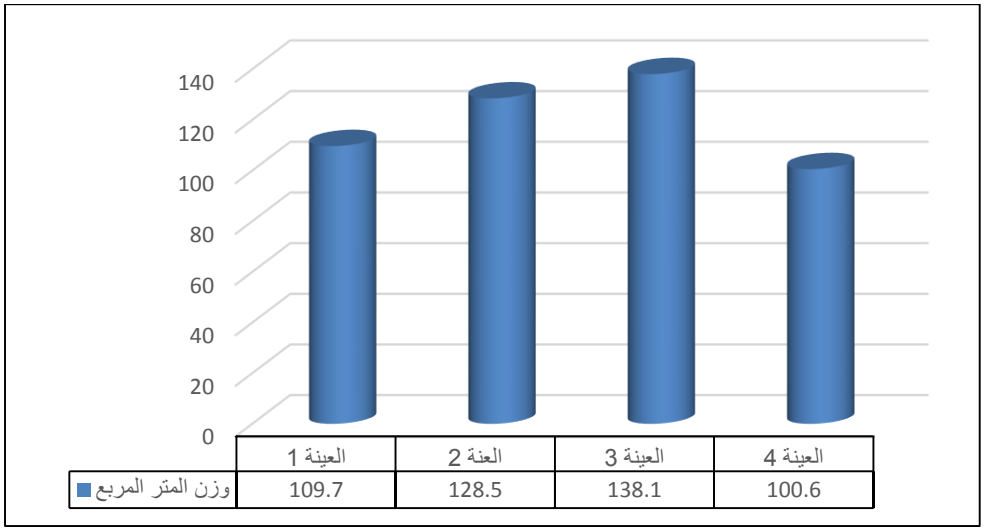
جدول (12) نتائج الوزن للمتر المربع على العينات المختبرة

رقم العينة	الوزن gr للمتر المربع
1	109.7
2	128.5
3	138.1
4	100.6

جدول (13) تحليل التباين للوزن للمتر المربع للعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	3507.047	3	1169.016	101.8842	0.05 >	17.89949
داخل المجموعات	137.6875	12	11.47396			

من جدول (13) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار الوزن عند مستوى معنوية 0.05 يتضح مدى تأثير التركيب البنائي على وزن القماش للمتر المربع للعينات المنفذة من الشكل 5 حيث نجد العينة 3 كانت الأعلى في الوزن بينما كانت نتيجة العينة 4 هي الأقل ويرجع السبب الى ان الخيوط المستخدمة في اتجاهي السداء واللحمة للعينة 3 أكبر سمكاً مقارنة بالعينه 1، لوجود علاقة طردية بين قطر خيط اللحمة المستخدم ووزن المتر المربع، مع خاصيتي السمك والصلابة.



الشكل 5 يوضح نتائج اختبار الوزن للمتر المربع على العينات المنفذة

4. نتائج اختبار الصلابة

تم تسجيل نتائج اختبار درجة الصلابة للعينات المنفذة في الجدول التالي:

جدول (13) نتائج اختبار درجة الصلابة على العينات المختبرة

رقم العينة	درجة الصلابة GF
1	70.5
2	81
3	86
4	74.5

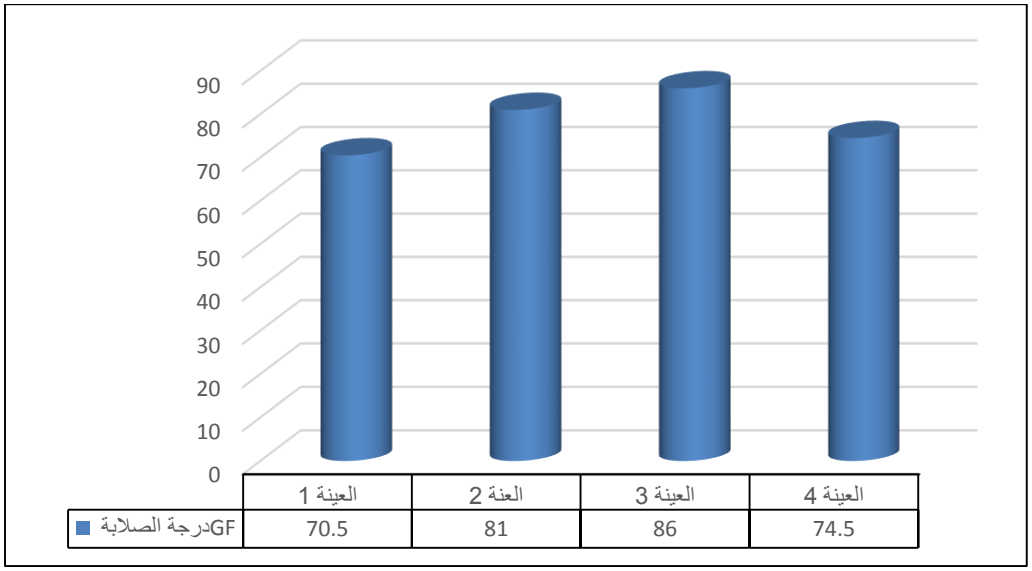
جدول (14) تحليل التباين لصلابة العينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	1666.667	3	833.3333	12	0.05 >	4.256495
داخل المجموعات	625	12	69.44444			

من جدول (14) يتضح أن وجود فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في اختبار الصلابة عند مستوى معنوية 0.05

ويتضح من الشكل 6 تاثير متغيرات التركيب البنائي للعينات على خاصية الصلابة حيث حققت العينة 3 اعلى درجة للصلابة ويرجح ان يكون السبب في ذلك استخدام تكوين بنائي للعينة يشمل استخدام خيوط ذات سماكة اعلى من العينات الاخرى في اتجاهي السداء واللحمة مقارنة بالعينات الاخرى، الى جانب انها الأعلى قيمة للسمك والوزن.

بينما كانت اقل درجة للصلابة سجلتها العينة 1 حيث استخدمت خيوط ادق من العينات الاخرى في اتجاهي السداء واللحمة، الى جانب انها الأقل قيمة للسمك والوزن، حيث تتأثر خاصية الصلابة للأقمشة بخاصيتي السمك والوزن.



الشكل (6) يوضح نتائج اختبار درجة الصلابة على العينات المنفذة

5. نتائج اختبار ثبات اللون للأحتكاك الجاف والرطب ثبات اللون للاحتكاك الجاف والرطب wet & dry crocking

من الخواص الهامة المرتبطة بخواص العمر الاستهلاكي، التحمل لعمليات الغسيل المتكرر، وخواص المظهر الجمالي ونعومة الملمس.

ويوضح الجدول رقم 14 المقارنة بين النتائج المسجلة للعينات لاختبار ثبات اللون للأحتكاك الجاف والرطب كما يلي:

جدول (15) نتائج اختبار ثبات اللون للاحتكاك الجاف والرطب على العينات موضوع الدراسة

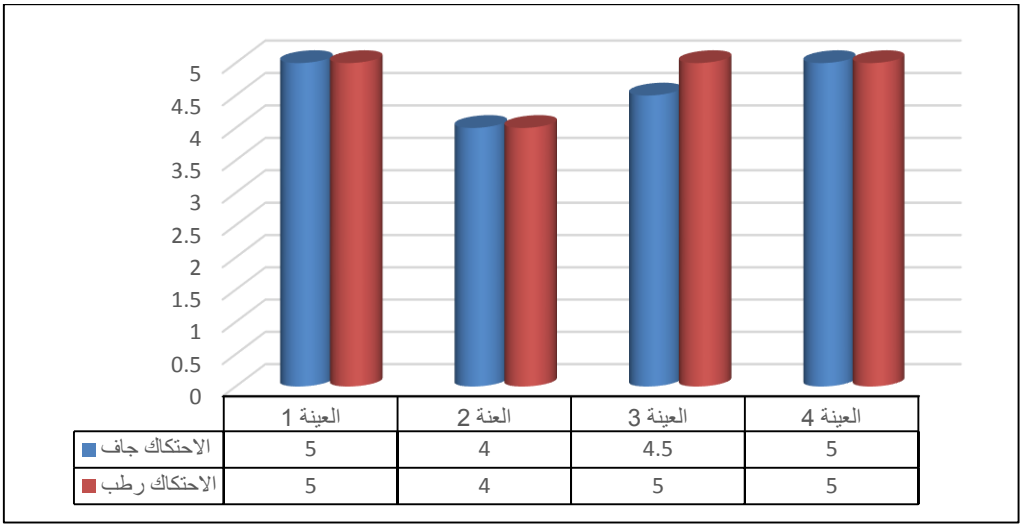
رقم العينة	الاحتكاك جاف	الاحتكاك رطب
1	5	5
2	4	4
3	5	4.5
4	5	5

جدول (16) تحليل التباين لاختبار ثبات اللون للأحتكاك الجاف العينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	0.605469	3	0.201823	2.123288	0.05 >	3.490295
داخل المجموعات	1.140625	12	0.095052			

من جدول (16) يتضح أنه لا يوجد فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في الاختبار

بينما يوضح الشكل 7 اداء العينات تجاه الاختبار حيث كانت اعلى قيمة للاحتكاك الجاف و الرطب للعينة 1، العينة 4 و يمكن ترجيح ذلك لاستخدام البوليستر في الساء و اللحمة للعينة 1، السداء فقط للعينة 4 ، وكثافة عالية لخيوط السداء و اللحمة.



الشكل (7) يوضح نتائج اختبار ثبات اللون للأحتكاك الجاف والرطب

6. نتائج اختبار مقاومة التوبير

تأثر قدرة المنسوجات على مقامة تكون الوبرة على سطحها مرتبط بعدة عوامل منها نوع الخامة المستخدمة، التركيب النسجي، نمر الخيوط للسداء واللحمة، ويتضح من الجدول رقم 17 المقارنة بين النتائج المسجلة للعينات لاختبار مقاومة التوبير كما يلي:

جدول (17) نتائج اختبار ثبات مقاومة التوبير موضوع الدراسة

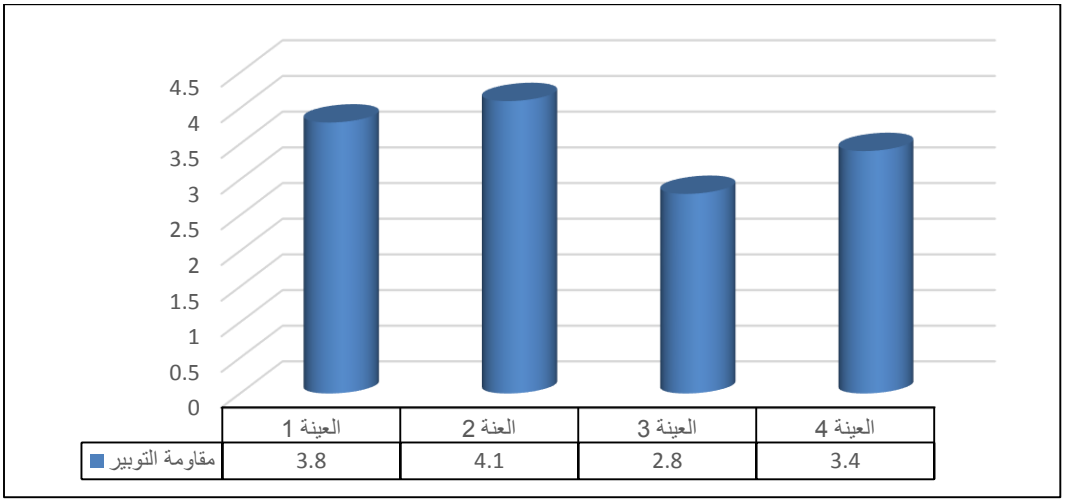
رقم العينة	مقاومة التوبير
1	3.8
2	4.1
3	2.8
4	3.4

جدول (18) تحليل التباين لاختبار مقاومة التوبيرللعينات تحت الدراسة

	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	7.416875	3	2.472292	10.68137	0.001 >	3.490295
داخل المجموعات	2.7775	12	0.231458			

من جدول (18) يتضح أنه يوجد فروق دالة إحصائيا بين العينات الأربعة في الاختبار عند مستوى 0.001 للمعنوية يتضح من الشكل 8 تاثير متغيرات التركيب البنائي للعينات على مقاومة التوبير حيث حققت العينة 2 اعلى درجة مقاومة للتوبير ويرجح ان يكون السبب في ذلك استخدام تكوين بنائي للعينة يشمل استخدام خيوط اقل سماكة للسداء واللحمة، واحتوائها على الليكرا مع خيوط اللحمة التي تقلل من ظهور الوبرة على سطح العينة

بينما كانت اقل مقاومة للتوبير سجلتها العينة 3 حيث استخدمت خيوط أكثر سمكاً من العينات الاخرى في اتجاهي السداء واللحمة، الى جانب انها اقل كثافة للخيوط في اتجاهي السداء واللحمة، تتكون من خامة القطن المعروفة بقابلية كبيرة لتكوين الوبرة وبخاصة مع الخيوط المغزولة من شعيرات من متوسطة الى قصيرة التيلة.



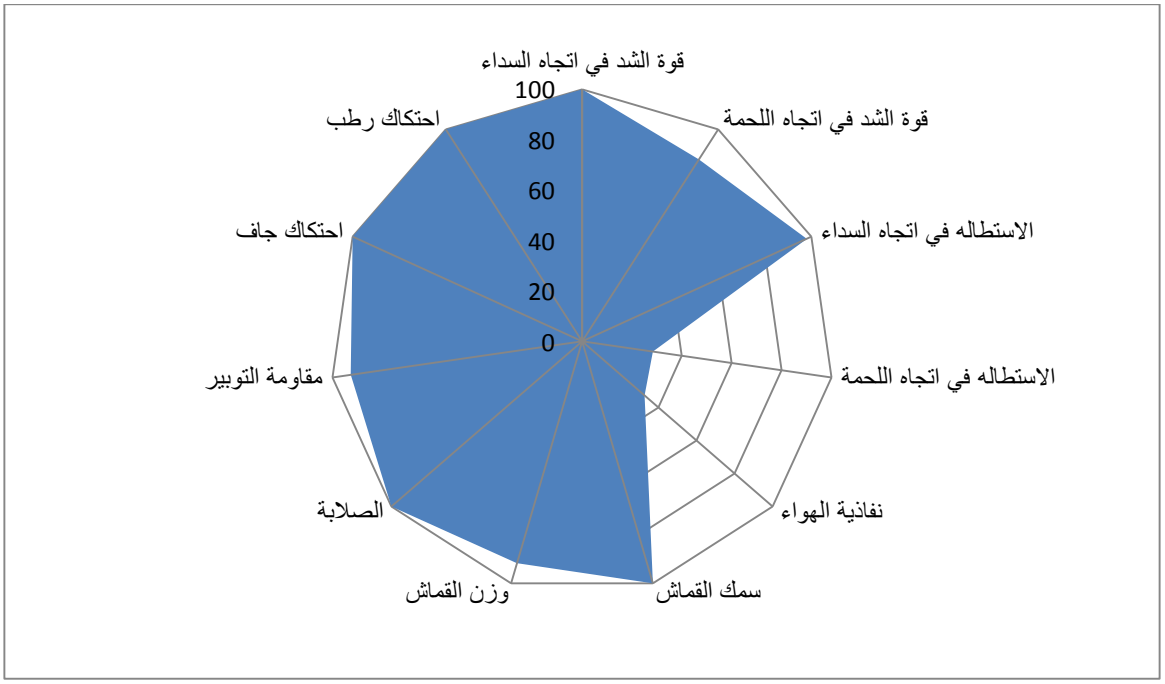
الشكل (8) يوضح نتائج اختبار مقامة التوبير للعينات موضوع الدراسة

ثانيا: نتائج تقييم الجودة الكلية للعينات البحثية

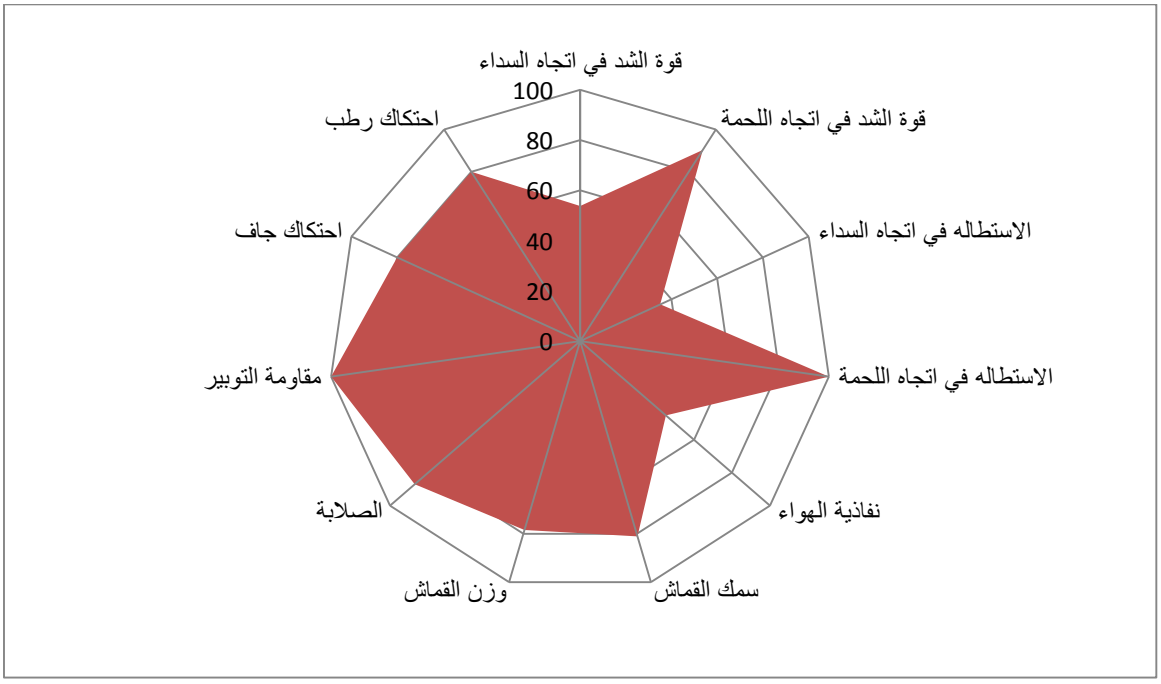
يوضح الجدول رقم (18) المقارنة بين عينات البحث للتوصل الى أفضل عينة للبحث ويتم ذلك من خلال حساب النسبة المئوية للجودة لخواص العينات، ثم تمثيلها في الاشكال الرادارية 6، 7، 8، 9 لكل عينة حيث يمثل كل ضلع من الشكل النسبة المئوية للخاصية المختبرة كما يلي:

جدول (19) نتائج تقييم الجودة للعينات محل البحث بالنسبة الى الخواص الطبيعية والميكانيكية

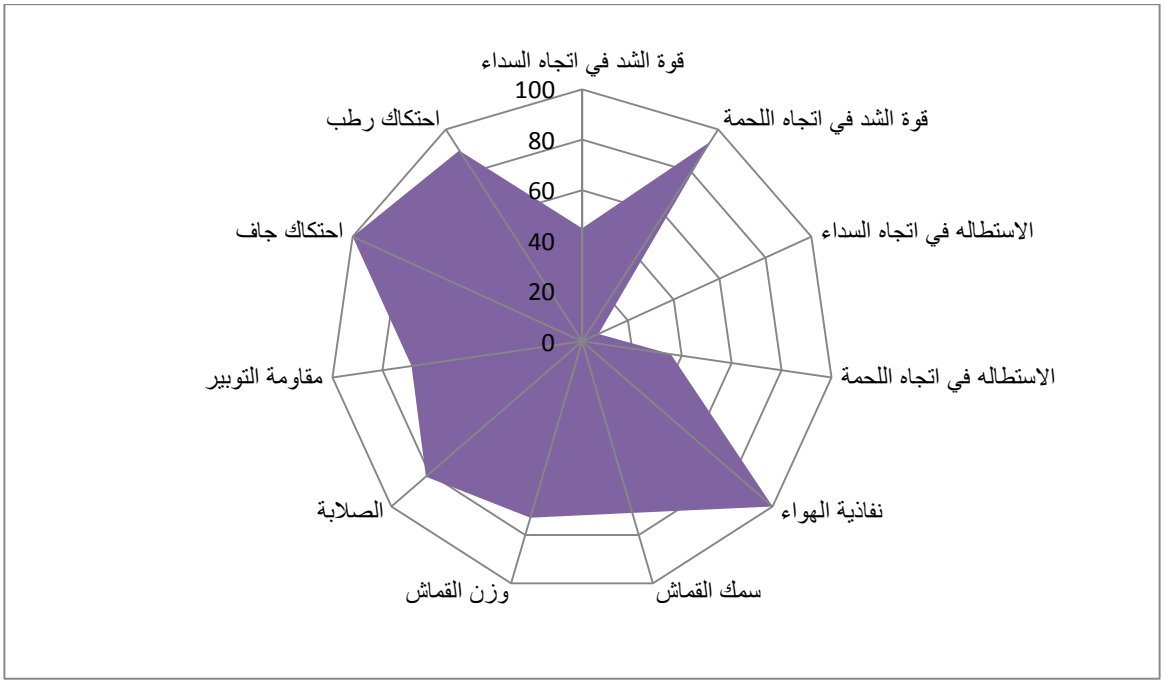
رقم العينة	النسبة المئوية لتقييم الخواص											مساحة الجودة	ترتيب العينات
	قوة الشد في اتجاه السداء	قوة الشد في اتجاه اللحمة	استطالة في اتجاه السداء	استطالة في اتجاه اللحمة	نفاذية الهواء	سمك القماش	وزن القماش	الصلابة	مقاومة التوبير	احتكاك جاف	احتكاك رطب		
1	100	85.75	98.09	28.45	32.77	100	91.70	100	92.68	100	100	39077.91	1
2	53.75	90.41	35.05	100	45.18	80.95	78.28	87.03	100	80	80	29122.17	3
3	44.93	94.25	37.22	35.52	100	70.83	72.85	81.97	68.29	100	90	27208.63	4
4	82.52	100	100	25.92	37.94	94.44	100	94.63	82.92	100	100	38036.95	2



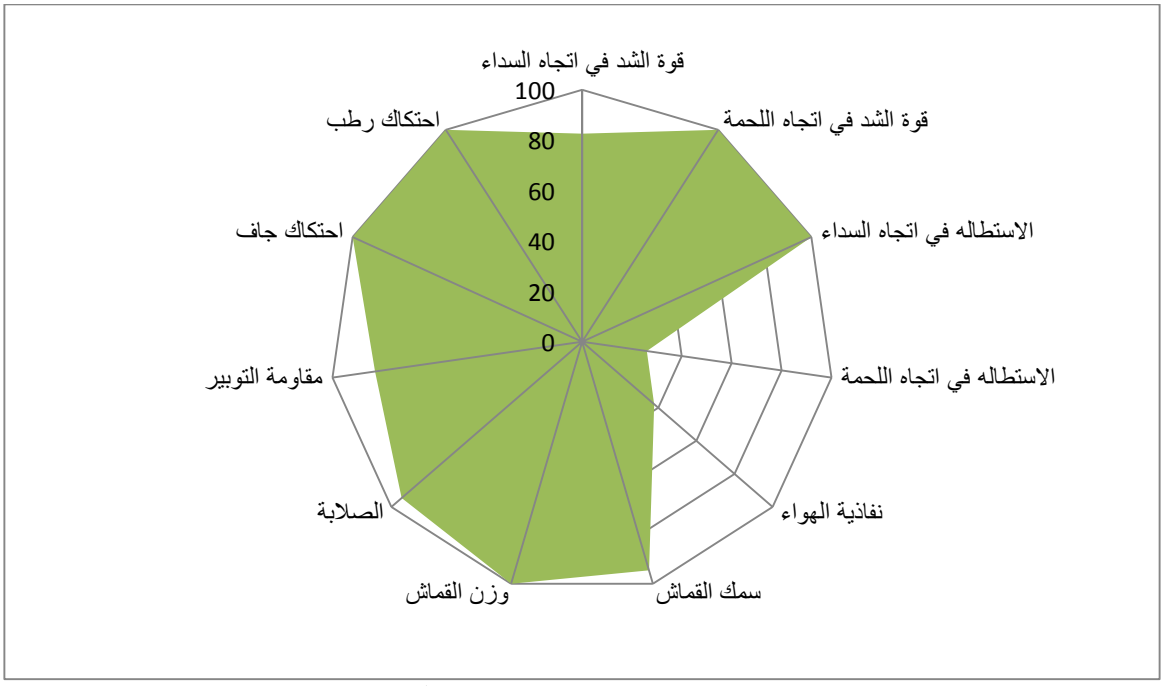
الشكل (9) يوضح نتائج تقييم الجودة للعينة رقم 1



الشكل (10) يوضح نتائج تقييم الجودة للعينة رقم 2



الشكل (11) يوضح نتائج تقييم الجودة للعينة رقم 3



الشكل (12) يوضح نتائج تقييم الجودة للعينة رقم 4

ملخص النتائج

- يتضح من التحليل الاحصائي للعينات موضوع البحث نستخلص ما يلي:

- حققت العينة الأولى اعلى مساحة للجودة مما يعني انها تتمتع بأفضل تركيب بنائي نسجي يعطي أجود خواص اداء وظيفي، حيث تميزت العينة بفضل تركيبها البنائي بدرجة عالية من الخواص الميكانيكية والطبيعية مثل قوة الشد والاستطالة في اتجاه السداء ويرجع ذلك الى ارتباط تلك الخواص باستخدام خامة البوليستر للسداء واللحمة، واستخدام نمر خيوط رفيعة.

- العينة رقم 3 كانت الأقل في مساحة الجودة مما يعني انها الضعف في الخواص الميكانيكية والطبيعية التني يترتب عليها تقييم ضعيف لخواص الاداء الوظيفي والجمالي.

التوصيات:

1- يرجو الباحث بتزويد المتخصصين بالمؤسسات الصناعية المتخصصة في قطاع المنسوجات وغيرها من القطاعات الصناعية بهذه المواصفة جديدة للأقمشة الخاصة بملابس السيدات الخارجية الصيفي بخطوط انتاج المنسوجات

2- يوصي الباحث بالعمل على تطبيق هذه المواصفات بالمؤسسات النسجية وقياس مدي مساهمتها في رفع جودة المنتج.

المراجع: References

أولا: المراجع العربية

1- ابراهيم، نجده ماضي. دراسة لتأثير الخواص الفيزيائية والميكانيكية لأقمشة الكورسيهات الضاغطة على آداء ال راحة.Alex. J. Agric. Res ، Vol. 60, No. 2, pp. 291-315, 2015 ،((Arabic ، ص 291- 315

- 'iibrahim, najduh madi. 'alikus. ji. aihtiat, almajlid. 60, aleadad 2, s 291-315, 2015, (alearabia)

2- أحمد، أميرة فرغلي عبد الحكيم. دراسة تأثير اختلاف تقنية انتاج وتركيب خيوط البوليستر على الخواص الوظيفية والجمالية للأقمشة. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2015م، ص 24-30.

- 'ahmad, 'amiratan farghaliun eabd alhakim. dirasat tathir alaikhtilaf ealaa 'iintaj alkhayas alwazifiat waljamaliat lil'aqmish. risalat dukturah ghyr manshurat, kuliyat alfunun altatbiqiat, jamieatan hlwan, 2015 m, s 24-30

3- اسماعيل، شيماء محمد عامر. تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية على خواص الأداء الوظيفي لملابس السيدات باستخدام خامة التنسيل. مجلة العمارة والفنون، العدد الرابع عشر، 2017 م، ص 252 – 267

- iismaeil, shima' muhamad eamr. tathir aikhtilaf bed altarakib albinayiyat ealaa khawas al'ada' majalat aleamarat walfunun, aleadad alrrabie eshr, 2017 m, s 252 - 267

4- دمرداش، هيام الغزالي. عبد الله، حنان عبد الرحمن العمودي. تأثير المتغيرات البنائية على الخواص الفيزيقية وخواص الراحة لأقمشة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد. International Design Journal, Volume 7, issue 4, October 2017, P.343-351

- damrdash, hiam alghazali. eabd allah, hanan eabd alruhmin alemudi. tathir almutaghayirat albinayiyat ealaa alkhuas majalat altasmim alduwalii, almajalid 7, aleadad 4, 'uktubar 2017, s 343-351.

5- علي، أحمد سالمان. حموده، رانيا. الشعراوي، اسماء. معجم المنسوجات الثقافي. مكتبة ناسي، دمياط 2016م.

- eali, 'ahmad salman. humuduh, ranya. alshaerawiu, asma'. muejam almansujat althaqafi. maktabat nasiin, dimiat 2016 m.

6- علي، أحمد سالمان. عاصم، هبة الدسوقي. شاذلي، فاطمة عبد العال. دراسة تحقيق أفضل الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة تريكو اللحمه المعالجة لمقاومة نمو نوع من البكتريا Candida albicans، International Design Journal, Volume 8, Issue 1January 2018194-185 ، ص

- eali, 'ahmad salman. easim, hibatan aldswqy. shadhly, fatimat eabd aleal. almudirat altanfidhiat lmjlt Candida albicans, almajalat alduwaliat liltasmim, almajalid 8, aleadad 1, kanun alththani (ynayr) 2018, s 185-194

7- عبد الله، محمد الجمل. عبد الرؤوف، حامد عامر. الأسس العلمية والفنية في التراكيب النسجية. الجزء الثاني ،2002 م، ص 11-23

- eabd allah, muhamad aljml. eabd alrawuwf, hamid eamr. al'assas aleilmiat walfaniyat fi altarakib aljuz' alththani, 2002 m, s 11-23

8- عبد الله، محمد الجمل. السيد، على زلط. حسن، نورا ابراهيم. دراسة تأثير اختلاف التراكيب النسجية على بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة التنجيد. مجلة بحوث التربية النوعية. العدد 18، ص 556 – 589

- eabd allah, muhamad aljml. alsyd, eali zlt. hasan, nurana abrahym. dart tkhlf asttlae altrtyb alawrwby mjry bwrth altrwyj aly aleadad 18, s 556 - 589

9- عمر، سعدية خليل ابراهيم. تأثير اختلاف نوع الخامة على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة. أولاً خواص الراحة. بحوث في الفنون، المجلد الرابع عشر، العدد الثالث، يوليو 2002م، ص 29-40

- eumar, saeadiatan khalil abrahym. tathir aikhtilaf nawe alkhamat ealaa alkhawwas altabieiat w almikanikiat lil'aqmishati. awlaan khuas alrrahati. bihawth fi alfunun, almujalid alrrabie eshr, aleadad alththalith, yuliu 2002 m, s 29-40

10-علي، مني أحمد وجيه. تأثير اختلاف بعض الأساليب التطبيقية لانتاج الخيوط على كل من الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة الملابس الصيفية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2009، ص 42

- eali, miniy 'ahmad wjyh. tathir mukhtalif bed al'asalib ealaa al'aqmishat walmalabis alsayfiati. risalat dukturah ghyr manshurat, kuliyat alfunun altatbiqiat, jamieatan hulwan, 2009, s 42

11-محمد، فاتن عبد التواب محمد. معايير تحقيق خاصية الراحة في أقمشة الملابس الصيفية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2008، ص 32-35.

- muhamad, fatin eabd altawaab muhmd. maeayir tahqiq khasiat alrrahat fi 'aqmushat almalabis alsiyfia. risalatan dukturah ghyr manshurat, kuliyat alfunun altatbiqiat, jamieatan hlwan, 2008, s 32-35.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1.Hearle, J.W.S., Grosberg, P. and Backer, S. (2005): Structural Mechanics of Fibers, Yarns and Fabrics, Vol. I, Willy – Interscience, U.S.A.

2.Wet & Dry Crocking AATCC Voluntary Performance Guidelines Test Method Descriptions

3.Y. Li: Science of Clothing Comfort, Textile progress, FERENCES 2001.

4.Yan Shen: Comparisons and Evaluation of Test Methods for Fuzzing and Pilling Resistance, China Fiber Inspection Journal, January 2010.

ثالثا: مراجع من الأنترنت:

1- https://en.wikipedia.org/wiki/Fabric_structure

2- https://www.textileschool.com/199/physical-properties-and-characteristics-of-fabrics.

3- https://www.testextextile.com.