تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة

د/ نجلاء فوزي محمود محمد

أستاذ مساعد ببرنامج الملابس والنسيج– كلية التصاميم والفنون– جامعة الحدود الشمالية–عرعر – المملكة العربية السعودية

مدرس بقسم الاقتصاد المنزلي– كلية التربية النوعية– جامعة بنها

أ.م. د/ جيهان محمود عبد الحميد

أستاذ مشارك ببرنامج الملابس والنسيج– كلية التصاميم والفنون– جامعة الحدود الشمالية–عرعر – المملكة العربية السعودية

أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد المنزلي– كلية التربية النوعية– جامعة المنصورة

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر– العدد الثالث– مسلسل العدد (٢٥)– يوليو ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة

د/ نجلاء فوزي محمود محمد
أستاذ مساعد ببرنامج الملابس والنسيج– كلية التصاميم والفنون– جامعة الحدود الشمالية– عرعر– المملكة العربية السعودية
مدرس بقسم الاقتصاد المنزلي– كلية التربية النوعية– جامعة بنها

أ.م. د/ جيهان محمود عبد الحميد
أستاذ مشارك ببرنامج الملابس والنسيج– كلية التصاميم والفنون– جامعة الحدود الشمالية– عرعر– المملكة العربية السعودية
أستاذ مساعد بقسم الاقتصاد المنزلي– كلية التربية النوعية– جامعة المنصورة

تاريخ الرفع ٢٨–٦–٢٠٢٤م **تاريخ المراجعة ٦–٧–٢٠٢٤م**
تاريخ التحكيم ٤–٧–٢٠٢٤م **تاريخ النشر ٧–٧–٢٠٢٤م**

ملخص البحث:

يهدف البحث الى دراسة تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة، والتوصل الى أفضل (تركيز مادة المعالجة– ازمنة المعالجة بالميكروويف– التركيب النسجي) الذي يحقق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية محل البحث، وتم انتاج اقمشة مناسبة لهذا الغرض طبقاً للمواصفات والمتغيرات المحددة، وكانت مواصفات خيوط السداء واللحمة ثابتة (كتان ١٠٠% نمرة ٣٠ /٢ باستخدام ١٢ حدفه / سم)، واستخدمت ثلاث تراكيب نسجية (هنيكوم– مبرد منقوش– شبيكة تقليدية)، وقد نفذت الاقمشة طبقاً للمواصفات والمتغيرات المحددة وذلك بعد اجراء التجهيزات الاولية على الاقمشة تحت البحث ، و تم معالجتها باستخدام مادة التجهيز (Arkofix– Resin) بثلاث تركيزات (٦٠ جرام /لتر– ١٠٠ جرام /لتر–١٢٠ جرام /لتر) عند ثلاث ازمنة للمعالجة بالميكروويف (٣٠ ثانية– ١ دقيقة– ١,٣٠ دقيقة)، وتم تثبيت طاقة الميكروويف عند ٥١٠ وات، ثم اجريت بعض الاختبارات المعملية على الاقمشة المنتجة بالبحث وهي (مقاومة التمزق– زاوية التجعد– وزن المتر المربع– زمن الامتصاص)، واخيراً تحليل النتائج احصائياً باستخدام تحليل التباين للحصول على معاملات الارتباط ومعادلات خط الانحدار بالإضافة الى استخدام اسلوب الرادار (Radar Chart) متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث، وتوصل البحث الى ان القماش المنتج من التركيب النسجي (هنيكوم) والمعالج بتركيز مادة المعالجة (١٢٠ جرام / لتر)، زمن المعالجة (١,٣٠) دقيقة هو أفضل العينات للأقمشة المنتجة محل البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بمساحة مثالية (٥٣٧,٢٢)

ومعامل الجودة (٨٩,٥٤) ، بينما القماش المنتج من التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) تركيز مادة المعالجة (٦٠ جرام / لتر)، زمن المعالجة (١,٣٠ دقيقة) هو أقل العينات للأقمشة المنتجة محل البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بمساحة مثالية (٤٤١,٤٨) ومعامل الجودة (٧٣,٥٨).

الكلمات المفتاحية: الأشعة متناهية القصر (الميكروويف)– الخواص الوظيفية– المعالجة– مواد صديقة للبيئة.

Effect of using ultra short (microwave) on the functional properties of linen fabrics treated with environmentally friendly materials

Abstract:

The research aims to study the effect of using ultrashort radiation (microwave) on the functional properties of linen fabrics treated with environmentally friendly materials, and to reach the best (concentration of the treatment material, microwave treatment times - textile structure) that achieves the functional properties of the linen fabrics under study. Suitable fabrics were produced for this purpose according to the specified specifications and variables. The specifications of the warp and weft threads were fixed (100% linen, number 2/30 using 12 threads/cm). Three textile structures were used (Henicum - embossed file - traditional mesh). The fabrics were implemented according to the specified specifications and variables after carrying out the initial preparations on the fabrics under study. They were also treated using the preparation material (Arkofix - Resin) at three concentrations (60) grams / liter - 100 grams / liter - 120 grams / liter) at three microwave treatment times (30 seconds - 1 minute - 1.30 minutes), and the microwave power was fixed at 510 watts, then some laboratory tests were conducted on the fabrics produced in the research, which are tear resistance - wrinkle angle - square meter weight - absorption time, and finally the results were statistically analyzed using analysis of variance to obtain correlation coefficients and regression line equations in addition to using the multi-axis radar method (Radar Chart) to express the overall quality assessment of the fabrics produced under the research, and the research concluded that the fabric produced from the textile structure (Henicum) and treated with a concentration of the treatment material (120) grams / liter), treatment time (1.30) minutes is the best sample of the fabrics produced under the research for all properties measured with an ideal area (537.22) and quality factor (89.54), while the fabric produced from the textile structure (traditional mesh) concentration of the treatment material (60) grams / liter), treatment time (1.30) minutes (is the least sample of the fabrics produced under the research for all properties Measured with ideal area (441.48) and quality factor (73.58).

Keywords: Microwaves - Functional properties - Processing - Environmentally friendly materials.

المقدمة:

ان صناعة الملابس من أهم الصناعات وأكثرها تأثيراً على البيئة وخصوصاً في عمليات تصنيع وصباغة وتجهيز الأقمشة (أكمل شوقي، واخرون – ٢٠٢٢م)، ومجال الملابس والمنسوجات جزء لا يتجزأ من التطور الاقتصادي والاجتماعي للنهوض بمستوى الدخل القومي لذلك يجب استخدام أساليب تكنولوجية جديدة في الصناعة تساعد على ضبط الجودة وخفض التكاليف وحماية البيئة. (اية محمد فوزي، شيرين رياض–٢٠١٥م).

لقد حظيت الاعتبارات البيئية باهتمام كبير عند تطوير الألياف النسيجية عن ذي قبل من خلال تطوير ألياف نسجيه صديقة للبيئة ومتجددة وقابلة للتحلل البيولوجي، وركزت صناعة النسيج بشكل اكبر على مفهوم التنمية المستدامة الصديقة للبيئة (فتحي صبحي– ٢٠٢٤)، ونجد ان للألياف الصديقة للبيئة أهمية خاصة مؤخراً بسبب الدور النشط لحركة المحافظة على البيئة في انحاء العالم ، فالمستهلكين في الدول المتقدمة يبحثون دائما عن المنسوجات الأقل تأثيرا في البيئة والأكثر امانا لكي يحافظوا على انفسهم وعلى البيئة الطبيعية من التلوث(عبد الرحيم عبد الغني ،علي زلط ٢٠١٢م)، وتعد مرحلة التجهيز أحد المراحل الهامة في إتمام عملية انتاج الملابس حيث تظهر أهميتها في التخلص من أي تجعد بالمنتج النهائي ليكون على الصورة المرغوبة باستخدام التحويرات الكيميائية المختلفة وتقنيات الأجهزة الحديثة في عمليات التجهيز .(عزيزة احمد العقلي، أشرف يوسف – ٢٠١٢م)

يعد استخدام اشعة الميكروويف في معالجة وتجهيز الأقمشة السليلوزية لتحسين خواصها الفيزيائية هو أحد وسائل التكنولوجيا الحديثة وأكثرها ضمانا لتحقيق الإنتاج الانظف بيئيا. (وئام محمد –٢٠١٥م)، استخدام اشعة الميكروويف في عمليات الصباغة لما تتميز به من سرعة وكفاءة عالية وتوفير الطاقة. (رانيا حموده –٢٠١٢ م)

الكتان يعتبر أول وأقدم الألياف النسجية استخداماً(رحاب جمعه، صافيناز سمير واخرون ٢٠١١م) ، يحتل الكتان المركز الثاني في الأهمية للألياف الطبيعية النباتية المستخدمة في قطاع المنسوجات بشكل عام، وذلك نظراً لما يحتويه من خصائص وصفات تؤهله لملائمة الارتداء الوظيفي في الاستخدامات المتعددة.(فتحي صبحي ٢٠٢٤م)، ويعتبر الكتان من أقوى الألياف السليلوزية، ولكنه أقل الألياف مرونة وعلى ذلك فهو لا يعود الى حالته الطبيعية بعد تجعده مما يفسر احتياجه الى التجهيز ضد الكرمشة، فمن العيوب الكبيرة للأقمشة الكتانية انها تتجعد بسهولة اثناء استعمالها ويرجع ذلك الى انخفاض استطالتها، لذلك يفضل ان تخلط مع احد الالياف الصناعية المقاومة للتجعد أو معالجتها(رحاب محمد علي –٢٠١٠م)، لذلك اهتم

هذا البحث بـ **(دراسة تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة).**

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات الاتية:

١- ما تأثير اختلاف تركيز مادة المعالجة اركوفكس رزن (Arkofix- Resin) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

٢- ما تأثير اختلاف زمن المعالجة بالأشعة المتناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

٣- ما تأثير اختلاف التركيب النسجي على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث دراسة تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر (الميكروويف) على الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة، **والتوصل الى أفضل ما يلي:**

١- تركيز مادة المعالجة اركوفكس رزن (Arkofix- Resin) الذي يحقق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

٢- زمن المعالجة بالأشعة المتناهية القصر (الميكروويف) الذي يحقق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

٣- تركيب نسجي الذي يحقق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المستخدمة بالبحث.

أهمية البحث:

ترجع أهمية هذا البحث الى امكانية تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية والارتقاء بمستوى جودة المنتج النهائي، والحد من استهلاك الموارد والطاقة لما لها من مردود بيئي.

فروض البحث:

١- توجد فروق ذات دلاله احصائية بين تركيز مادة المعالجة اركوفكس رزن (Arkofix- Resin) (رزن ٦٠ جرام / لتر، رزن ١٠٠ جرام / لتر، رزن ١٢٠ جرام / لتر) في تحقيق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة تحت البحث (التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع، زمن الامتصاص).

٢- توجد فروق ذات دلاله احصائية بين ازمنة المعالجة بالميكروويف (٣٠ ثانية، ١ دقيقة، ١,٣٠ دقيقة) في تحقيق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة

تحت البحث (التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع، زمن الامتصاص).

٣- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين اختلاف التراكيب النسجية (هنيكوم، مبرد منقوش، شبيكة تقليدية) في تحقيق الخواص الوظيفية للأقمشة الكتانية المعالجة بمواد صديقة للبيئة تحت البحث (التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع، زمن الامتصاص).

حدود البحث:

- تم استخدام قماش كتان ١٠٠% نمرة ٣٠ /٢ باستخدام ١٢ حدفه / سم.
- مادة المعالجة اركوفكس رزن (Arkofix- Resin)
- مستوى طاقة المعالجة بأشعة الميكروويف عند ٥١٠ وات.
- ثلاث تركيزات للمادة المعالجة اركوفكس رزن (Arkofix- Resin) (٦٠ جرام /لتر- ١٠٠ جرام /لتر-١٢٠ جرام /لتر).
- ثلاث تراكيب نسجية (هنيكوم- مبرد منقوش – شبيكة تقليدية)
- ثلاث ازمنة معالجة للميكروويف (٣٠ ثانية-١ دقيقة-١,٣٠ دقيقة)

منهجية البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج التجريبي التحليلي لتحقيق أهداف البحث.

الاختبارات (مقاومة التمزق-زاوية التجعد-وزن المتر المربع-زمن الامتصاص)

مصطلحات البحث:

- **الاشعة متناهية الصغر (الميكروويف):** هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تتقابل في الفراغ، وتتراوح طاقتها ما بين ٣٠٠ ميجا هرتز الى ٣٠٠ جيجا هرتز ، وتقع هذه الاشعة بين موجات الراديو والاشعة تحت الحمراء.(رحاب جمعه، اخرون- ٢٠١١م)
- **الخواص الوظيفية:** تعرف على انها القواعد الأساسية التي يعتمد عليها المنسوج المناسب للاستخدام النهائي المحدد للمنتج (عادل هنداوي، محمد عبد المنعم، واخرون-٢٠٢٠م)، ويقصد بها خواص القوة والمثانة والخواص الصحية للملبس والجاذبية الجمالية والراحة والأمان وخواص سهولة الاستخدام وخواص المظهرية وتلبي الحاجات الوظيفة. كما تناسب الظروف المحيطة بالاستخدام، هي تقاس باختيارات متعددة تحدد جودة المنتج وملائمته للاستخدام النهائي (تفاحة موسي ٢٠٢١م)
- **المعالجة:** هي عملية تهدف الى اكساب الاقمشة خواص وصفات معينة. (أكمل شوقي، واخرون ٢٠٢٢م)

- **المـواد صـديقة البيئـة: Environment materials** هـي مـواد لـيس لهـا اضـرار علـى الانسان والبيئة، ويمكن ان تستخدم في المراحل الكيميائية التي يمر بها القماش (الغليان – التبييض – الصباغة). (سهير تمام احمد محمد، واخرون ٢٠٢٣م)، ويقصد بها المركبات التي لا تضر بالبيئة وتستخدم بهدف المحافظة عليها من التلوث وبالتالي تحسين المنتج والمحافظة على صحة الانسان. (أكمل شوقي، واخرون ٢٠٢٢م)

الدراسات السابقة:

هنـاك العديـد مـن الدراسـات السـابقة التـي تناولـت معالجـة الاقمشـة بالأشـعة متناهيـة القصر منها ما يلي:

- **دراسـة وئـام محمـد محمـد حمـزة (٢٠١٥م)** هدفت الدراسة الى محاولة التوصل الى أنسب تركيب نسجي، وأنسب معامل تغطية يحقق أنسب خواص جودة كلية، وتوصلت الدراسة الى أن أنسب العينات في جودتها الكلية هي العينة المعالجة اشعاعياً بتركيب نسجي (سن ممتد من السداء)، ومعامل تغطية ١٤,٦١.
- **دراسة Ming-Guo Ma, Yan Yan Dong, Lian-Hua Fu,Shu-Ming Li,Run Cang Sun) (٢٠١٣م)** هدفت الى استخدام الميكروويف كمصدر للطاقة النظيفة الموفرة للوقت والجهد في تحضير بعض مركبات السليلوز بمساعدة سائل أيوني يعمل كمذيب ممتاز ويساعد على امتصاص اشعة الميكروويف وبالتالي تحلل السليولوز وتحضير مركبات النانو المرغوبة.
- **دراسـة رانيـا محمـد احمـد حمـودة (٢٠١٢م)** هدفت الى محاولة تحسين خواص الاقمشة السليلوزية وزيادة كفاءة تثبيت الصبغة النشطة بها من خلال معالجتها بالأشعة متناهية القصر (اشعة الميكروويف) تم معالجة الاقمشة المنتجة تحت البحث باستخدام ثلاث مستويات لطاقة الميكروويف)،٣٠٠، ٥٥٠، ٧٠٠ وات؛ وثلاث أزمنة للتعرض لأشعة الميكروويف (١،٢،٣) دقيقة وباستخدام تركيز (٣%) للصبغة النشطة، وقد توصلت الدراسة الى أن القماش المعالج بأشعة الميكروويف باستخدام مستوي طاقة قدرها ٥٥٠ وات(، وزمن معاجلة قدره (٣ دقائق) والمنتج بنسبة خلط لخيط اللحمة (١٠٠%)، و بتركيز ٣ % للصبغة النشطة هو الافضل لجميع الخواص الوظيفية المنتجة تحت البحث ... بينما كان القماش المعالج بأشعة الميكروويف باستخدام مستوي طاقة قدرها ٥٥٠ وات (، وزمن معاجلة قدره (٣ دقائق) والمنتج بنسبة خلط لخيط اللحمة (١٠٠%)، وبتركيز ٢ % للصبغة النشطة هو الاقل لجميع الخواص الوظيفية المنتجة تحت البحث

- **دراسة رحاب جمعة براهيم عبد الهادي (٢٠١١م)** هدفت الى اجراء دراسة تجريبية لبيان مدى تأثير معالجة الاقمشة السليلوزية باستخدام اشعة الميكروويف على الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الجاهزة، وتحسين قابليتها للصباغة، وقد توصلت الدراسة الى ان القماش المنتج من قماش مخلوط (قطن ٥٠%، كتان٢٥%، فسكوز ٢٥%) وباستخدام كثافة خيط لحمة ٢١ حدفة /سم وبالتركيب النسجي هنيكوم عند طاقة ميكروويف ٥١٠ وات، وزمن معالجة ٢ دقيقة هو الأفضل بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بعد المعالجة بالميكروويف
- **دراسة رحاب جمعه، واخرون(٢٠١١م)** هدف هذا البحث الى اجراء دراسة تجريبية لبيان مدى تأثير استخدام مادة التجهيز في معالجة الاقمشة القطنية الكتانية لمقاومة الاحتراق في وجود اشعة الميكروويف، وتوصل البحث الى ان القماش المخلوط قطن ٧٥%: كتان ٢٥% المنتج بالتركيب النسجي مبرد معكوس عند تركيز مادة المعالجة ٣% وزمن ٦٠ ثانية هو الأفضل بالنسبة لمعظم الخواص المقاسة وخاصة مقاومة الاحتراق.
- **دراسة اية محمد فوزي لبشتين (٢٠١١م)** هدفت الى تحسين خواص وصباغة الأقمشة القطنية المنتجة بأسلوب الطرف المفتوح وبكثافات لحمة مختلفة بمعالجتها بأشعة الميكروويف بمستويات طاقة مختلفة. وازمنة تعرض للطاقة متعددة، وتوصلت لفاعلية المعالجة بالأشعة على تحسين جودة الصباغة مع تحسن في خواص الجودة الكلية، وتوصلت إلى أن أنسب طاقة معالجة هي (٥٥٠ وات) ولمدة (٣ دقائق).
- **دراسة Drago katovic, Sandra lincecFlincec (٢٠٠٨م)** هدفت الى دراسة أثر التجفيف بأشعة الميكروويف على تبويش خيوط السداء حيث تم تطبيق ثلاث طرق تجفيف مختلفة في ظل ظروف تبويش واحدة وقياس الخواص الطبيعية والميكانيكية لهذه الخيوط وقد أيهرت النتائج أن أسلوب التجفيف بالميكروويف كان افضل مقارنة بطرق التجفيف التقليدية المعتمدة علي التوصيل الحراري والحمل الحراري. وقد أشارت الدراسة الي مميزات استخدام أشعة الميكروويف مقارنة بطرق التسخين التقليدية.

وارتبطت هذه الدراسات بالبحث الحالي في امكانية تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة باستخدام الأشعة المتناهية القصر (اشعة الميكروويف) باعتبارها مصدراً للطاقة النظيفة الموفرة للوقت والجهد.

كما تعرضت الكثير من الدراسات السابقة الي معالجة الاقمشة بمواد صديقة البيئة ومنها:

- **دراسة سهير تمام احمد، واخرون (٢٠٢٣م)** هدفت إلى رفع كفاءة وتحسين الأقمشة القطنية (تنسيل، بامبو، فبران) المستخدمة لمقاومة الميكروبات المرضى السرطان، والتعرف

على أفضل نسبة تركيز لمادة المعالجة (الكيتوزان) محل الدراسة لمعالجة الأقمشة القطنية، وإعداد تصميمات ملبسية مريحة لمرضى السرطان، وأسفرت نتائج البحث إلى أن خامة الفبران بتركيب نسيجي كريب المعالج بالكيتوزان عند تركيز ٦ جم / لتر حقق أعلى نتائج في مقاومة الميكروبات بمعامل جودة ٨٢,٨٣%.

- **دراسة أكمل شوقي، واخرون (٢٠٢٢م)** التي تهدف إلى استكمال دراسة تأثير معالجة الأقمشة القطنية والتي قام بها المؤلفون وغيرهم في دراسة معالجة الأقمشة بالمواد الكيميائية والطبيعية لتحسين خواص وأداء القماش وخاصة المستخدمة في ملابس الأطفال بمواد آمنة بيئيا مثل مستخلصات بعض النباتات الطبيعية المعروفة بإمكانية وقايتها للجسم من حساسيه الجلد للتوصل إلى أفضل تركيب بنائي ووزن للقماش وكذلك أفضل نوع وتركيز مادة للمعالجة لتحسين الخواص الوظيفية والميكانيكية للأقمشة المنتجة محل البحث ، وأظهرت النتائج أن أفضل عينة هي التي أنتجت من قماش (انترلوك)، بالوزن (ثقيل)، ومادة المعالجة (بابونج)، ونسبة تركيز ٥٠%، بينما جاءت أقل النتائج للعينة التي أنتجت من قماش (سنجل ليكرا)، والوزن خفيف)، ومادة المعالجة (بندق)، ونسبة تركيز ٢٥% ، كما اتضح أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين كلا من نوع القماش المستخدم بالدراسة انترلوك، سنجل جيرسي، سنجل ليكرا) والوزن (خفيف، لقيل) مادة المعالجة (بندق، بابونج) ونسبة تركيز مادة المعالجة (٥٠%، ٢٥%) في تحقيق خواص الأداء الوظيفي للقماش.
- **دراسة علا يوسف عبد اللاه، واخرون (٢٠٢٢م)** تهدف الى تجهيز الأقمشة غير المنسوجة المقاومة البكتريا والفطريات باستخدام تكنولوجيا النانو ومواد صديقة للبيئة وتحديد أفضل العينات المعالجة من حيث مقاومتها للبكتريا وكذلك أفضل نسبة تركيز لمادة المعالجة على العينات المجهزة ودراسة تأثير مادة المعالجة نانو الفضة على الخصائص الفيزيائية للأقمشة المجهزة، وتوصلت الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات في الخواص الطبيعية والميكانيكية للخامات وفقا للاختلاف في وزن القماش، نوع المادة المعالجة، تركيز المادة المعالجة) بعد المعالجة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات في وزن المتر المربع، زمن امتصاص الماء، نفاذية الهواء، الاستاتيكية الكهربية) بعد المعالجة. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات في مقاومة البكتريا بأنواعها CALB E. COLIS ST.C) بعد المعالجة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العينات قبل المعالجة وبعد المعالجة في وزن المتر المربع.
- **دراسة ماجدة ابراهيم متولي الأسود، إيمان رأفت فريد ابو السعود (٢٠١٨م)** هدفت إلى الاستفادة من الاقمشة المعالجة بمادة قشر الليمون وهي صديقة للبيئة في ملابس الاطفال

وتحديد أفضل الظروف المناسبة لمعالجة الاقمشة بمواد صديقة للبيئة للحصول على أعلى درجات الثبات اللوني وتوصلت إلى أن أفضل العينات نوع الخامة فيسكوز ذو التركيب النسجي كريب ونوع المذيب (كحول)، أقل العينات نوع الخامة فبران ذو التركيب النسجى شبيكة تقليدية وبدون معالجه).

- **دراسة محمد رمضان، ورحاب إبراهيم: (٢٠١٦م)** والتي هدفت إلى تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة الشاش الطبية بتجهيزها ومعالجتها ضد البكتيريا باستخدام مواد آمنة بيئياً، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد تحسن ملحوظ في معظم الخواص المقاسة وخاصة مقاومة البكتيريا وكانت أفضل العينات من قماش شاش بتركيز ٧,٥ جم / لتر ودرجة تحميص ١٥٠م بمساحة مثالية ٨٦,٢١% بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بينما أقمشة الشاش الخفيف بدون معالجة أقل العينات لجميع الخواص المقاسة بمساحة مثالية ٤٣,١٥%
- **دراسة أسماء سامي عبد العاطي سويلم (٢٠١٠م)** هدفت الى إمكانية تحقيق أنسب المعايير القياسية لأقمشة الملابس القطنية المعالجة بمواد صديقة للبيئة ولذا تم إنتاج أقمشة روعي في مواصفاتها أن تكون متمشية مع هذا الغرض، تم تجهيز الاقمشة القطنية باستخدام مواد تجهيز صديقة للبيئة لإكسابها مقاومة ضد التجعد وقد تبين من نتائج الدراسة ان أفضل عينة بدون معاجلة كانت التركيب النسجي مبرد ٣/٢ وأسلوب الغزل الحلقي، وأفضل عينة بدون معاجلة كانت التركيب النسجي سادة ١/١ وأسلوب الغزل الحلقي.

وارتبطت هذه الدراسات بالبحث الحالي في امكانية تحسين بعض الخواص الوظيفية للأقمشة من خلال المعالجة بمواد صديقة للبية وآمنه بيئياً.

الإطار النظري:

الطاقة الاشعاعية: عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات اطوال مختلفة تنتقل عبر الفضاء الى سطح الكرة الأرضية (رانيا حموده –٢٠١٢م)

مميزات استخدام الاشعة متناهية الصغر (الميكروويف) في معالجة الاقمشة الكتانية:

١– أكثر الطرق كفاءة في الحصول على الطاقة مقارنة بالطرق التقليدية حيث يقلل استهلاك الطاقة من ٦٠: ٧٠%عند المعالجة بالميكروويف. (اية لبشتين –٢٠١١م)

٢– السرعة العالية وتوزيع الحرارة بصورة منتظمة. (رانيا حموده –٢٠١٢م)

٣– توفير الوقت والجهد (وئام حمزة ٢٠١٥)

٤– تحسن من بعض الخواص الوظيفية للأقمشة مثل زيادة في قوة الشد للأقمشة ومقاومة التجعد والكرمشة وتأخير عملية الاشتعال وزيادة مقاومة الاقمشة المعالجة ضد الابتلال لنفاذة الماء. (اية لبشتين –٢٠١١م)

نظرية التجعد في الأقمشة:

تحدث نتيجة لتعرض الشعيرات إلى اجهادات عالية عند ثنيها فيحدث لها استطالة قد تتعدى حدود المرونة فلا تسترجع بالكامل عند زوال القوى المؤثرة وتبقى كاستطالة دائمة وتسبب الكسرات التي يصعب إزالتها. ويوجد سبب آخر وهو أن تتعرض الشعيرات للاستطالة نتيجة لثنى القماش مما يسبب بعض الاجهادات فعند حدوث اجهادات كبيرة تنكسر بعض الروابط الهيدروجينية بين جزيئات السيليلوز في المنطقة غير المتبلرة من الألياف. (احمد إبراهيم ٢٠٠٨)

مادة الأركوفكس رزن Arkofix Resin :

مادة صديقة للبيئة حيث أنها لا تحتوي على الفورمالدهيد بعد الاطلاع على مواصفاتها الموضوعة من الشركة المنتجة الشركة السويسرية (Clarient)

مواصفات مادة الأركوفكس رزن Arkofix Resin طبقا للمواصفات الموضوعة من الشركة المنتجة السويسرية Clarient:

الكثافة النوعية ١,٠٢ جم / سم، وهي عبارة عن بوليمر من الهيدروكربونات (خالي من الفورمالدهيد)، غير قابلة للاشتعال، وتمتزج بالماء، مقاومة للغسيل، لا تعطى ملمس ناعم، ويمكن استخدامها في الغسالة الأوتوماتيكية العادية المنزلية، مادة الأركوفكس رزن حمضية وتعمل بالوسط الحامضي. (عزيزة احمد العقلي – اشرف يوسف ٢٠١٢م).

التجارب العملية والاختبارات المعملية:

الاقمشة المنتجة تحت البحث:

تم انتاج الاقمشة المستخدمة بالبحث بشركة الشرقية للغزل والنسيج بالزقازيق وذلك بالمواصفات التالية:

السداء: كتان ١٠٠% نمرة ٣٠ /٢ ترقيم غير مباشر مغزول بأسلوب الغزل الرطب.

اللحمة: كتان ١٠٠% نمرة ٣٠ /٢ ترقيم غير مباشر مغزول بأسلوب الغزل الرطب.

عدد الحدفات : ١٢ حدفة / سم .

التراكيب النسجية : هنيكوم– مبرد منقوش – شبيكة تقليدية .

وقد خضعت الاقمشة المنتجة تحت البحث للمعالجات الاولية " ازالة البوش – الغليان في قلوي – التبيض " ثم معالجة الاقمشة المنتجة بمادة الاركوفكس رزن Arkofix Resin وهى مادة صديقة للبيئة لأنها خالية من الفورمالدهيد وهى من انتاج الشركة السويسرية (clariant) حيث انها تعطى مقاومة جيدة للأقمشة ضد التجعد والكرمشة وتحسن من خواص الالياف بثلاث تركيزات (٦٠ جرام /لتر– ١٠٠ جرام /لتر–١٢٠ جرام /لتر) عند ثلاث ازمنة للمعالجة بالميكروويف(٣٠ ثانية– ١ دقيقة– ١,٣٠ دقيقة) وتم تثبيت طاقة الميكروويف عند ٥١٠ وات.

خطوات اجراء عملية التجهيز بمادة الاركوفكس رزن:-

تم استخدام ثلاث تركيزات لمادة المعالجة الراتينجية الاركوفكس رزن Arkofix Resin بحيث كانت **كالآتى** :

- **تركيـز ٦٠ جم/لتـر** (٦٠جم/لتر مـادة المعالجـة الاركـوفكس رزن – ١٠ جم/لتـر كلوريـد ماغنسيوم (مـادة مساعدة لإتمـام عمليـة التفاعل) – ٢ جم/لتر مـادة الليومين كمـادة تطريـة تعمل على تنعيم سطح القماش) .
- **تركيـز ١٠٠ جم/لتـر** (١٠٠جم/لتر مـادة المعالجـة الاركـوفكس رزن – ١٥ جم/لتر كلوريـد ماغنسيوم (مـادة مساعدة لإتمـام عمليـة التفاعل) – ٢ جم/لتر مـادة الليومين كمـادة تطريـة تعمل على تنعيم سطح القماش).
- **تركيـز ١٢٠ جم/لتـر** (١٢٠جم/لتر مـادة المعالجـة الاركـوفكس رزن – ١٨ جم/لتر كلوريـد ماغنسيوم (مـادة مساعدة لإتمـام عمليـة التفاعل) – ٢ جم/لتر مـادة الليومين كمـادة تطريـة تعمل على تنعيم سطح القماش)

ثم مرحلة عصر الاقمشة بعد معالجتها في وجود مادة الاركوفكس والمواد المساعدة، **ثم مرحلـة تجفيـف الاقمشـة** في الهواء الجوي، **ثم يأتي بعد ذلك** تثبيت مادة المعالجة الاركوفكس رزن داخل الاقمشة المنتجة محل البحث باستخدام اشعة الميكروويف عند طاقة ٥١٠ وات عند ثلاث ازمنة للمعالجة (٣٠ ثانية–١ دقيقة–١,٣٠ دقيقة).

الاختبارات المعملية على عينات الاقمشة المنتجة تحت البحث:

وقد اجريت مجموعة من الاختبارات المعملية على عينات الاقمشة المنتجة تحت البحث لإيجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث باستخدام الاحصاء التطبيقي **وقد تضمنت هذه الاختبارات ما يلي:**

١– التمزق في اتجاهي السداء واللحمة (كجم)

٢– وزن المتر المربع (جم)

٣– زمن امتصاص الاقمشة للماء (ث)

٤– زاوية التجعد في اتجاهي السداء واللحمة (°)

النتائج والمناقشة:

للتحقق من صحة الفروض السابقة تم:

استخدام تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (تركيز مادة المعالجة، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي) علي: التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع،

زمن الامتصاص، ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة المعنوية المحسوبة (P–Level) فإذا كانت قيمتها أقل من أو يساوي (٠,٠٥) يكون هناك تأثير معنوي علي الخاصية المدروسة أما إذا كانت أكبر من (٠,٠٥) يكون هناك تأثير غير معنوي علي الخاصية المدروسة، والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

جدول (١) نتائج اختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت الدراسة)

تركيز مادة المعالجة	أزمنة المعالجة	التركيب النسجي	التمزق سداء (كجم)	التمزق لحمة (كجم)	زاوية التجعد سداء (°)	زاوية التجعد لحمة (°)	وزن المتر المربع (جم)	زمن الامتصاص (ث)
(وزن ٦٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	88	81	75	79	2.86	23
		مبرد منقوش	86	79	71	77	2.74	24
		شبيكة تقليدية	75	69	83	88	2.8	22
	(١) دقيقة	هنيكوم	83	75	84	92	2.91	22
		مبرد منقوش	80	72	79	89	2.7	23
		شبيكة تقليدية	70	62	90	97	3.18	21
	(١,٣٠) دقيقة	هنيكوم	79	73	88	100	3.05	25
		مبرد منقوش	75	69	85	96	2.91	26
		شبيكة تقليدية	64	60	97	107	2.87	24
(وزن ١٠٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	84	75	87	103	2.96	22
		مبرد منقوش	83	73	84	100	2.82	24
		شبيكة تقليدية	70	67	94	110	3.12	21
	(١) دقيقة	هنيكوم	78	73	97	113	2.95	18
		مبرد منقوش	75	69	93	110	2.78	19
		شبيكة تقليدية	66	60	104	115	2.87	16
	(١,٣٠) دقيقة	هنيكوم	73	70	109	115	3.08	16
		مبرد منقوش	72	65	105	112	2.92	18
		شبيكة تقليدية	60	58	115	120	2.87	15
(وزن ١٢٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	77	69	99	107	3.39	15
		مبرد منقوش	74	62	97	105	3.07	17
		شبيكة تقليدية	68	58	105	114	3.24	14
	(١) دقيقة	هنيكوم	74	69	113	117	3.11	13
		مبرد منقوش	71	67	110	115	3.14	15
		شبيكة تقليدية	60	56	118	125	3.36	13
	(١,٣٠)	هنيكوم	69	63	119	127	2.98	12

	دقيقة	مبرد منقوش	67	60	114	124	3.09	13
		شبيكة تقليدية	55	52	121	134	3.28	12

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي التمزق في اتجاه السداء (كجم)

جدول (٢): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على التمزق في اتجاه السداء (كجم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	402.296	2	201.148	167.108	.000
أزمنة المعالجة	460.519	2	230.259	191.292	.000
التركيب النسجي	859.185	2	429.593	356.892	.000
تباين الخطأ	24.074	20	1.204		
التباين الكلي	1746.074	26			

$R^2 = 0.986$ $R= 0.992$

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو التمزق في اتجاه السداء (كجم) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٩٨٦ يدل على أن مادة المعالجة ، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٩٨% من التباينات الكلية في التمزق في اتجاه السداء (كجم) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٢% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢) إلى ما يلي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها على التمزق في اتجاه السداء (كجم).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين أزمنة المعالجة في تأثيرها على التمزق في اتجاه السداء (كجم).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين التركيب النسجي في تأثيرها على التمزق في اتجاه السداء (كجم).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

$$Y= 105.741- 4.722X_1 - 5.056X_2 - 6.500X_3$$

حيث x_1 يمثل مادة المعالجة.

حيث x_2 يمثل أزمنة المعالجة.

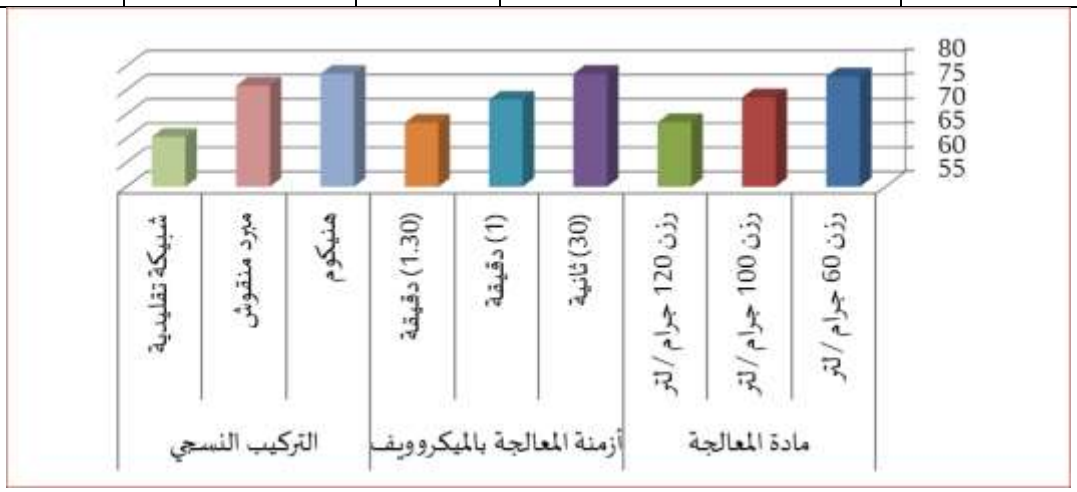
حيث x_3 يمثل التركيب النسجي.

حيث Y يمثل الخاصية المقاسة

حيث R^2 تمثل معامل التحديد.

جدول (٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه السداء (كجم)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	77.78	7.68	1
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	73.44	7.72	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	68.33	7.04	3
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	78.33	7.19	1
	(١) دقيقة	73.00	7.16	2
	(١,٣٠) دقيقة	68.22	7.60	3
التركيب النسجي	هنيكوم	78.33	5.96	1
	مبرد منقوش	75.89	6.05	2
	شبيكة تقليدية	65.33	6.22	3



شكل (١): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه السداء (كجم)

يتضح من نتائج جدول (٣) والشكل (١):

- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها على التمزق في اتجاه السداء (كجم)، يليه تركيز مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما تركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف (٣٠) ثانية الترتيب الأول في تأثيره على التمزق في اتجاه السداء (كجم)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١) دقيقة احتل الترتيب الثاني، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١,٣٠) دقيقة احتل المرتبة الثالثة.

- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (هنيكوم) الترتيب الأول في تأثيره على التمزق في اتجاه السداء (كجم)، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٤).

جدول (٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة علي التمزق في اتجاه السداء (كجم)

تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٧٧,٧٨)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=٧٣,٤٤)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=٦٨,٣٣)
رزن ٦٠ جرام / لتر		4.3333*	9.4444*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			5.1111*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٤) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه السداء (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن تركيز مادة المعالجة له تأثير معنوي علي مقاومة الاقمشة للتمزق في اتجاه السداء، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير عكسي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث مما يدل علي انه بزيادة تركيز مادة المعالجة يضعف من متانه الخيوط مما يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة المعالجة بالميكروويف قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٥).

جدول (٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف على التمزق في اتجاه السداء (كجم)

أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية (م=٧٨,٣٣)	(١) دقيقة (م=٧٣,٠٠)	(١,٣٠) دقيقة (م=٦٨,٢٢)
(٣٠) ثانية		5.3333*	10.1111*
(١) دقيقة			4.7778*
(١,٣٠) دقيقة			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف في تأثيرها علي التمزق في اتجاه السداء (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن:

زمن المعالجة بالميكروويف له تأثير معنوي علي مقاومة الاقمشة للتمزق في اتجاه السداء، كما اثبت التحليل الاحصائي ان زمن عملية المعالجة بالميكروويف له تأثير عكسي معنوي حيث أن زيادة زمن المعالجة بالميكروويف يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث مما يدل علي انه بزيادة زمن المعالجة بالميكروويف يضعف من متانه الخيوط مما يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٦).

جدول (٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي على التمزق في اتجاه السداء (كجم)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=٧٨,٣٣)	مبرد منقوش (م= ٧٥,٨٩)	شبيكة تقليدية (م=٦٥,٣٣)
هنيكوم		2.4444*	13.0000*
مبرد منقوش			10.5556*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٦) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها على التمزق في اتجاه السداء (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي الهنيكوم نسبة التعاشقات في التركيب النسجي كبيرة مما يؤدي ذلك الي متانة القماش وبالتالي زيادة مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث، بينما كان التركيب النسجى شبيكة تقليدية اقل مقاومة للتمزق ويرجع ذلك لزيادة التشييفات وقلة التعاشقات داخل التركيب النسجى.

ثانياً- تأثير عوامل الدراسة علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

جدول (٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	402.667	2	201.333	54.090	.000
أزمنة المعالجة	220.667	2	110.333	29.642	.000
التركيب النسجي	656.889	2	328.444	88.239	.000
تباين الخطأ	74.444	20	3.722		
التباين الكلي	1354.667	26			

$R^2 = 0.945$ $R= 0.972$

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو التمزق في اتجاه اللحمة (كجم) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٩٤٥ يدل على أن تركيز مادة المعالجة ، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٩٤% من التباينات الكلية في التمزق في اتجاه اللحمة (كجم) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٦% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٧) إلى ما يلي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين أزمنة المعالجة في تأثيرها على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين التركيب النسجي في تأثيرها على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

$Y= 95.000- 4.667\ X1\ 3.500\ X2 - 5.889\ X3$

جدول (٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	71.11	7.03	1
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	67.78	5.89	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	61.78	5.91	3
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	70.33	7.53	1
	(١) دقيقة	67.00	6.40	2
	(١,٣٠) دقيقة	63.33	6.63	3
التركيب النسجي	هنيكوم	72.00	5.05	1
	مبرد منقوش	68.44	5.83	2
	شبيكة تقليدية	60.22	5.26	3

شكل (٢): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

يتضح من نتائج جدول (٨) والشكل (٢):

- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)، يليه تركيز مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما تركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف (٣٠) ثانية الترتيب الأول في تأثيره على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١) دقيقة احتل الترتيب الثاني، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١,٣٠) دقيقة احتل المرتبة الثالثة.
- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (هنيكوم) الترتيب الأول في تأثيره على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٩).

جدول (٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٧١,١١)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=٦٧,٧٨)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=٦١,٧٨)
رزن ٦٠ جرام / لتر		3.3333*	9.3333*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			6.0000*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٩) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين مادة المعالجة في تأثيرها علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: تركيز مادة

المعالجة له تأثير معنوي علي مقاومة الاقمشة للتمزق في اتجاه اللحمة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير عكسي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث مما يدل علي انه بزيادة تركيز مادة المعالجة يضعف من متانه الخيوط مما يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة المعالجة بالميكروويف قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١٠).

جدول (١٠) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية (م=٧٠,٣٣)	(١) دقيقة (م=٦٧,٠٠)	(١,٣٠) دقيقة (م=٦٣,٣٣)
(٣٠) ثانية		3.3333*	7.000*
(١) دقيقة			3.6667*
(١,٣٠) دقيقة			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٠) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف في تأثيرها علي التمزق في اتجاه اللحمة (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: زمن المعالجة بالميكروويف له تأثير معنوي علي مقاومة الاقمشة للتمزق في اتجاه اللحمة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان زمن عملية المعالجة بالميكروويف له تأثير عكسي معنوي حيث أن زيادة زمن المعالجة بالميكروويف يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث مما يدل علي انه بزيادة زمن المعالجة بالميكروويف يضعف من متانه الخيوط مما يقلل من مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١١).

جدول (١١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=٧٢,٠٠)	مبرد منقوش (م= ٦٨,٤٤)	شبيكة تقليدية (م=٦٠,٢٢)
هنيكوم		3.5556*	11.7778*
مبرد منقوش			8.2222*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١١) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها على التمزق في اتجاه اللحمة (كجم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي الهنيكوم نسبة التعاشقات في التركيب النسجي كبيرة مما يؤدي ذلك الي متانة القماش وبالتالي زيادة مقاومة التمزق للأقمشة المنتجة محل البحث، بينما كان التركيب النسجى شبيكة تقليدية اقل مقاومة للتمزق ويرجع ذلك لزيادة التشييفات وقلة التعاشقات داخل التركيب النسجى.

ثالثاً- تأثير عوامل الدراسة علي زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

جدول (١٢): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	3322.074	2	1661.037	342.613	.000
أزمنة المعالجة	1401.407	2	700.704	144.530	.000
التركيب النسجي	449.852	2	224.926	46.394	.000
تباين الخطأ	96.963	20	4.848		
التباين الكلي	5270.296	26			

$R^2 = 0.982$ R= 0.990

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو زاوية التجعد في اتجاه السداء (°) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٩٨٢ يدل على أن تركيز مادة المعالجة ، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٩٨% من التباينات الكلية في زاوية التجعد في اتجاه السداء (°) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٢% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٢) إلى ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين أزمنة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين التركيب النسجي في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

Y= 46.741+ 13.556X1 + 8.778X2 +٣,١١١ X3

جدول (١٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	83.56	7.88	3
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	98.67	10.31	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	110.67	8.67	1
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	88.33	11.32	3
	(١) دقيقة	98.67	13.45	2
	(١,٣٠) دقيقة	105.89	13.20	1
التركيب النسجي	هنيكوم	96.78	14.67	3
	مبرد منقوش	93.11	14.64	2
	شبيكة تقليدية	103.00	13.15	1

شكل (٣): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

يتضح من نتائج جدول (١٣) والشكل (٣):

- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)، يليه تركيز مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف (١,٣٠) دقيقة الترتيب الأول في تأثيره على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١)

دقيقة احتل الترتيب الثاني، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (٣٠) ثانية احتل المرتبة الثالثة.

- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) الترتيب الأول في تأثيره على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (هنيكوم) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١٤).

جدول (١٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٨٣,٥٦)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=٩٨,٦٧)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=١١٠,٦٧)
رزن ٦٠ جرام / لتر		15.1111*	27.1111*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			12.0000*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٤) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين مادة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°) ويمكن للباحثتين تفسير ذلك بأن: تركيز مادة المعالجة له تأثير معنوي على زاوية التجعد في اتجاه السداء، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير طردي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة تزداد زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث .

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة المعالجة بالميكروويف قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١٥).

جدول (١٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية (م=٨٨,٣٣)	(١) دقيقة (م=٩٨,٦٧)	(١,٣٠) دقيقة (م=١٠٥,٨٩)
(٣٠) ثانية		10.3333*	17.5556*
(١) دقيقة			7.2222*
(١,٣٠) دقيقة			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: زمن المعالجة بالميكروويف له تأثير معنوي على زاوية الانفراج في اتجاه السداء، كما اثبت التحليل الاحصائي ان زمن عملية المعالجة بالميكروويف له تأثير طردي معنوي حيث أن زيادة زمن المعالجة بالميكروويف تزداد زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١٦).

جدول (١٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي على زاوية التجعد في اتجاه السداء (°)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=٩٦,٧٨)	مبرد منقوش (م= ٩٣,١١)	شبيكة تقليدية (م=١٠٣,٠٠)
هنيكوم		3.6667*	6.2222*
مبرد منقوش			9.8889*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٦) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها علي زاوية التجعد في اتجاه السداء (°) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي شبيكة تقليدية نسبة التعاشقات في التركيب النسجي قليلة وزيادة التشييفات مما يؤدي ذلك الي زيادة زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث، بينما كان التركيب النسجى الهنيكوم اقل مقاومة للتجعد ويرجع ذلك لزيادة التعاشقات وقلة التشييفات داخل التركيب النسجى.

رابعاً- تأثير عوامل الدراسة علي زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

جدول (١٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	3476.963	2	1738.481	361.069	.000
أزمنة المعالجة	1298.074	2	649.037	134.800	.000
التركيب النسجي	392.519	2	196.259	40.762	.000
تباين الخطأ	96.296	20	4.815		

التباين الكلي	5263.852	26	

R^2 = 0.982 R= 0.990

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٩٨٢ يدل على أن مادة المعالجة ، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٩٨% من التباينات الكلية في زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٢% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٧) إلى ما يلي:

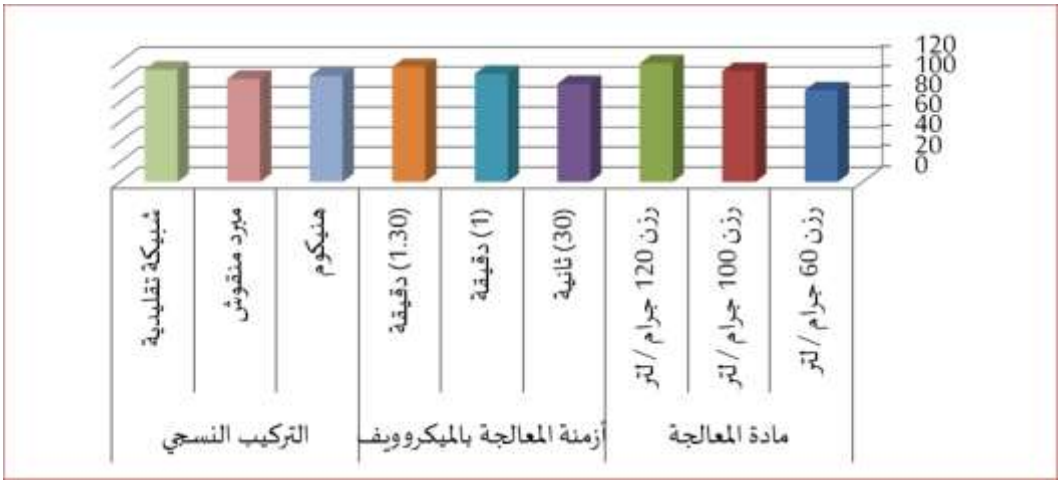
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين أزمنة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين التركيب النسجي في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

Y= 56.852+56.852X1 + 8.444 X2 +3.167X3

جدول (١٨): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	91.67	9.67	3
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	110.89	6.17	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	118.67	9.58	1
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	98.11	13.51	3
	(١) دقيقة	108.11	12.42	2
	(١,٣٠) دقيقة	115.00	12.60	1
التركيب النسجي	هنيكوم	105.89	14.42	2
	مبرد منقوش	103.11	14.36	3
	شبيكة تقليدية	112.22	13.96	1



شكل (٤): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

يتضح من نتائج جدول (١٨) والشكل (٤):

- تباين مادة المعالجة حيث احتل مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)، يليه مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف (١,٣٠) دقيقة الترتيب الأول في تأثيره على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١) دقيقة احتل الترتيب الثاني، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (٣٠) ثانية احتل المرتبة الثالثة.
- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) الترتيب الأول في تأثيره على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)، بينما التركيب النسجي (هنيكوم) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (١٩).

جدول (١٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٩١,٦٧)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=١١٠,٨٩)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=١١٨,٦٧)
رزن ٦٠ جرام / لتر		19.2222*	27.0000*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			7.7778*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٩) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين مادة المعالجة في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: تركيز مادة المعالجة له تأثير معنوي على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير طردي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة تزداد زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة المعالجة بالميكروويف قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٢٠).

جدول (٢٠) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية (م=٩٨,١١)	(١) دقيقة (م=١٠٨,١١)	(١,٣٠) دقيقة (م=١١٥,٠٠)
(٣٠) ثانية		10.0000*	16.8889*
(١) دقيقة			6.8889*
(١,٣٠) دقيقة			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٠) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: زمن المعالجة بالميكروويف له تأثير معنوي على زاوية الانفراج في اتجاه اللحمة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان زمن عملية المعالجة بالميكروويف له تأثير طردي معنوي حيث أن زيادة زمن المعالجة بالميكروويف تزداد زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث.

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٢١).

جدول (٢١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=١٠٥,٨٩)	مبرد منقوش (م= ١٠٣,١١)	شبيكة تقليدية (م=١١٢,٢٢)
هنيكوم		2.7778*	6.3333*
مبرد منقوش			9.1111*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢١) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها على زاوية التجعد في اتجاه اللحمة (°) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي شبيكة تقليدية نسبة التعاشقات في التركيب النسجي قليلة وزيادة التشييفات مما يؤدي ذلك الي زيادة زاوية الانفراج ومقاومة التجعد للأقمشة المنتجة محل البحث، بينما كان التركيب النسجى المبرد المنقوش اقل مقاومة للتجعد ويرجع ذلك لزيادة التعاشقات وقلة التشييفات داخل التركيب النسجى.

خامساً- تأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم)

جدول (٢٢): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	.457	2	.228	14.632	.000
أزمنة المعالجة	.000	2	9.259E-005	.006	.994
التركيب النسجي	.124	2	.062	3.986	.035
تباين الخطأ	.312	20	.016		
التباين الكلي	.894	26			

$R^2 = 0.651$ R= 0.806

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو وزن المتر المربع (جم) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٦٥١ يدل على أن مادة المعالجة ، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٩٨% من التباينات الكلية في وزن المتر المربع (جم) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٣٥% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢٢) إلى ما يلي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم).
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً بين أزمنة المعالجة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين التركيب النسجي في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

$$Y= 2.670+0.147\ X1 + 0.003\ X2 +0.017\ X3$$

جدول (٢٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	2.891	0.149	3
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	2.930	0.113	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	3.184	0.140	1
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	3.000	0.221	2
	(١) دقيقة	3.000	0.212	2
	(١,٣٠) دقيقة	3.006	0.134	1
التركيب النسجي	هنيكوم	3.032	0.157	2
	مبرد منقوش	2.908	0.162	3
	شبيكة تقليدية	3.066	0.213	1

شكل (٥): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم)

يتضح من نتائج جدول (٢٣) والشكل (٥):

- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم)، يليه تركيز مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف(١,٣٠) دقيقة الترتيب الأول في تأثيره علي وزن المتر المربع (جم)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١) دقيقة احتل الترتيب الثاني، بالتساوي مع زمن المعالجة بالميكروويف(٣٠) ثانية احتل المرتبة الثالثة.

- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) الترتيب الأول في تأثيره علي وزن المتر المربع (جم)، بينما التركيب النسجي (هنيكوم) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٢٤).

جدول (٢٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة علي وزن المتر المربع (جم)

تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٢,٨٩١)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=٢,٩٣٠)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=٣,١٨٤)
رزن ٦٠ جرام / لتر		.0389	.2933*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			.2544*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٤) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين مادة المعالجة في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: تركيز مادة المعالجة له تأثير معنوي وزن المتر المربع، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير طردي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة يزداد وزن المتر المربع للأقمشة المنتجة محل البحث

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٢٥).

جدول (٢٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي علي وزن المتر المربع (جم)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=٣,٠٣٢)	مبرد منقوش (م= ٢,٩٠٨)	شبيكة تقليدية (م=٣,٠٦٦)
هنيكوم		.1244*	.0333
مبرد منقوش			.1578*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها علي وزن المتر المربع (جم) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي شبيكة تقليدية نسبة التشييفات في التركيب النسجي كبيرة يأخذ دورتين في الحدفه مما

يؤدي الي استخدام كمية كلبيرة من خيط اللحمة وبالتالي يزيد من وزن المتر المربع للأقمشة المنتجة محل البحث.

سادساً- تأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص (ث)

جدول (٢٦): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على زمن الامتصاص (ث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
تركيز مادة المعالجة	411.185	2	205.593	73.621	.000
أزمنة المعالجة	34.296	2	17.148	6.141	.008
التركيب النسجي	24.963	2	12.481	4.469	.025
تباين الخطأ	55.852	20	2.793		
التباين الكلي	526.296	26			

R^2 = 0.894 R= 0.945

تشير قيمة معامل التحديد (R^2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار المتغير التابع وهو زمن الامتصاص (ث) على المتغيرات المستقلة وكل ما ارتفعت قيمه (R^2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها المتغيرات المستقلة على المتغير التابع حيث بلغت قيمة (R^2)=٠,٨٩٤ يدل على أن مادة المعالجة، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي، تفسر ٨٩% من التباينات الكلية في زمن الامتصاص (ث) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٢% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٢٦) إلى ما يلي:

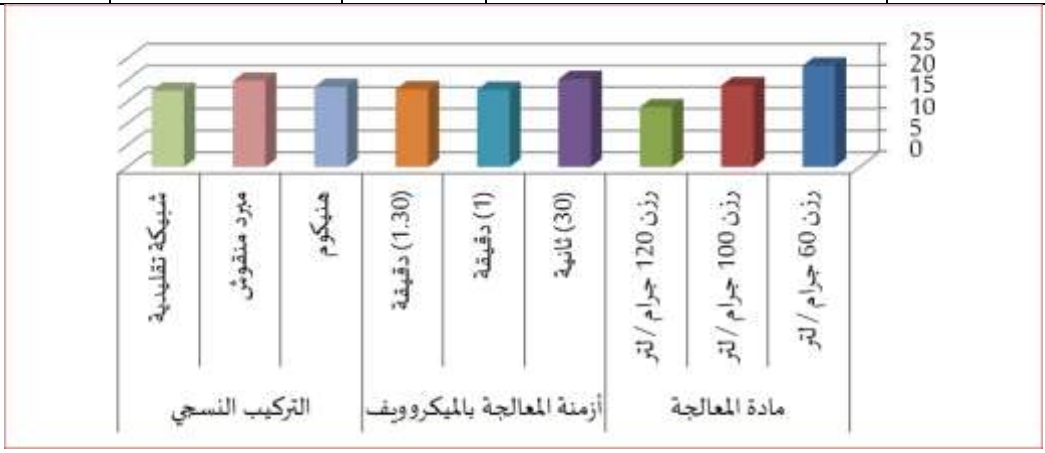
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين تركيز مادة المعالجة في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث).
٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين أزمنة المعالجة في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث).
٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) بين التركيب النسجي في تأثيرها على زمن الامتصاص(ث).

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد على النحو التالي:

Y= 31.407-٤,٧٧٨X١ - 1.167X2 -٠,٤٤٤ X3

جدول (٢٧): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر	23.33	1.58	3
	رزن ١٠٠ جرام / لتر	18.78	3.03	2
	رزن ١٢٠ جرام / لتر	13.78	1.64	1
أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية	20.22	3.87	3
	(١) دقيقة	17.78	3.77	1
	(١,٣٠) دقيقة	17.89	5.69	2
التركيب النسجي	هنيكوم	18.44	4.72	2
	مبرد منقوش	19.89	4.54	3
	شبيكة تقليدية	17.56	4.45	1



شكل (٦): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي زمن الامتصاص (ث)

يتضح من نتائج جدول (٢٧) والشكل (٦):

- تباين تركيز مادة المعالجة حيث احتل تركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر) الترتيب الأول في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث)، يليه تركيز مادة المعالجة (رزن ١٠٠ جرام / لتر)، بينما تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر) احتل الترتيب الثالث.
- تباين أزمنة المعالجة حيث احتل زمن المعالجة بالميكروويف (١) دقيقة الترتيب الأول في تأثيره على زمن الامتصاص (ث)، بينما زمن المعالجة بالميكروويف (١,٣٠) دقيقة احتل الترتيب الثاني، بينما زمن المعالجة بالميكروويف(٣٠) ثانية احتل المرتبة الثالثة.
- تباين التركيب النسجي حيث احتل التركيب النسجي (شبيكة تقليدية هنيكوم) الترتيب الأول في تأثيره على زمن الامتصاص (ث)، بينما التركيب النسجي (هنيكوم) احتل الترتيب الثاني، بينما التركيب النسجي (مبرد منقوش) احتل المرتبة الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين مادة المعالجة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٢٨).

جدول (٢٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين مادة المعالجة على زمن الامتصاص (ث)

تركيز مادة المعالجة	رزن ٦٠ جرام / لتر (م=٢٣,٣٣)	رزن ١٠٠ جرام / لتر (م=١٨,٧٨)	رزن ١٢٠ جرام / لتر (م=١٣,٧٨)
رزن ٦٠ جرام / لتر		4.5556*	9.5556*
رزن ١٠٠ جرام / لتر			5.0000*
رزن ١٢٠ جرام / لتر			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٨) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين مادة المعالجة في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: تركيز مادة المعالجة له تأثير معنوي مع زمن امتصاص الماء للأقمشة المنتجة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان تركيز مادة المعالجة له تأثير طردي معنوي حيث أن بزيادة تركيز مادة المعالجة يزداد امتصاص الماء للأقمشة المنتجة محل البحث

ولتحديد اتجاه الفروق بين أزمنة المعالجة بالميكروويف قامت الباحثتين بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٢٩).

جدول (٢٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف على زمن الامتصاص (ث)

أزمنة المعالجة بالميكروويف	(٣٠) ثانية (م=٢٠,٢٢)	(١) دقيقة (م=١٧,٧٨)	(١,٣٠) دقيقة (م=١٧,٨٩)
(٣٠) ثانية		2.4444*	2.3333*
(١) دقيقة			.1111
(١,٣٠) دقيقة			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٢٩) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين أزمنة المعالجة بالميكروويف في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث) ويمكن للباحتتين تفسير ذلك بأن: زمن المعالجة بالميكروويف له تأثير معنوي على امتصاص الماء للأقمشة، كما اثبت التحليل الاحصائي ان زمن عملية المعالجة بالميكروويف له تأثير عكسي معنوي حيث أن زيادة زمن المعالجة بالميكروويف يزداد امتصاص الماء للأقمشة المنتجة محل البحث

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيب النسجي قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك على النحو المبين في جدول (٣٠).

جدول (٣٠) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيب النسجي على زمن الامتصاص (ث)

التركيب النسجي	هنيكوم (م=١٨,٤٤)	مبرد منقوش (م= ١٩,٨٩)	شبيكة تقليدية (م=١٧,٥٦)
هنيكوم		1.4444	.8889
مبرد منقوش			2.3333*
شبيكة تقليدية			

**دالة عند مستوي ٠,٠١ *دالة عند مستوي ٠,٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٣٠) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيب النسجي في تأثيرها على زمن الامتصاص (ث) ويمكن للباحثتين ويمكن للباحثة تفسير ذلك بأن: التركيب النسجي شبيكة تقليدية نسبة التعاشقات في التركيب النسجي قليلة وزيادة التشيفات مما يؤدي ذلك الي زيادة امتصاص الماء للأقمشة المنتجة محل البحث، بينما كان التركيب النسجى المبرد المنقوش اقل امتصاص للماء حيث سجل اعلي زمن للامتصاص ويرجع ذلك لزيادة التعاشقات وقلة التشييفات داخل التركيب النسجى.

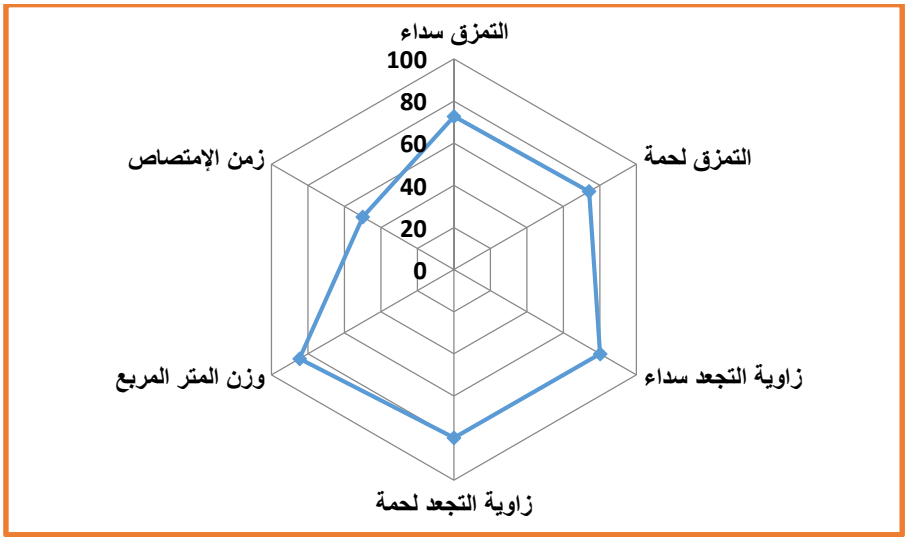
قامت الباحثتان بتقييم الجودة الكلية لاختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت الدراسة):

تم عمل تقييم لجودة اختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الكتانية تحت الدراسة ، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (تركيز مادة المعالجة، أزمنة المعالجة، التركيب النسجي) وذلك باستخدام أشكال الرادار RadarChart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية من خلال استخدام الخواص الأتية: التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع، زمن الامتصاص وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع التمزق في اتجاه السداء، التمزق في اتجاه اللحمة، زاوية التجعد في اتجاه السداء، زاوية التجعد في اتجاه اللحمة، وزن المتر المربع وأن القيمة المقارنة الأقل تكون الأفضل مع زمن الامتصاص.

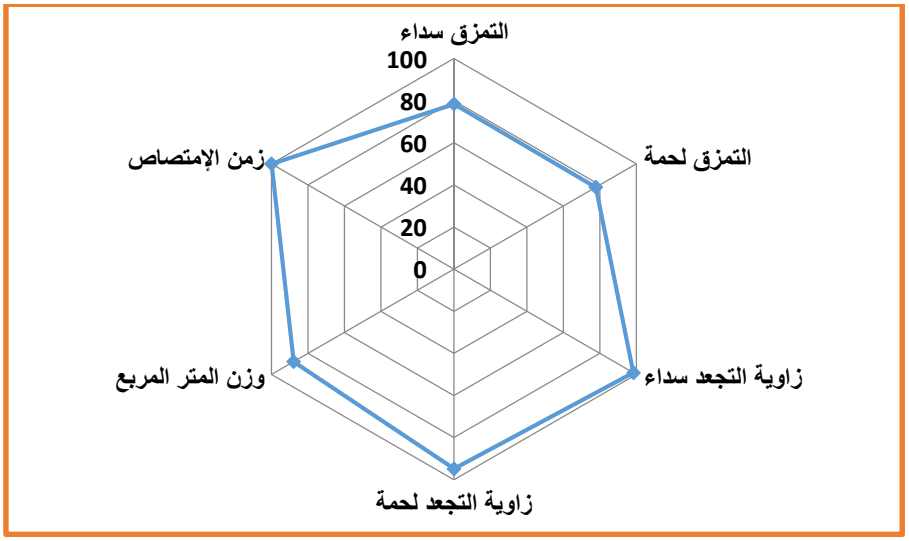
جدول (٣١) نتائج معامل الجودة الكلية لاختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة (تحت الدراسة)

تركيز مادة المعالجة	أزمنة المعالجة	التركيب النسجي	التمزق سداء	التمزق لحمة	زاوية التجعد سداء	زاوية التجعد لحمة	وزن المتر المربع	زمن الامتصاص	المساحة المثالية	معامل الجودة
(وزن ٦٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	100.00	100.00	61.98	58.96	84.37	52.17	457.48	76.25
		مبرد منقوش	97.73	97.53	58.68	57.46	80.83	50.00	442.22	73.70
		شبيكة تقليدية	85.23	85.19	68.60	65.67	82.60	54.55	441.82	73.64
	(١) دقيقة	هنيكوم	94.32	92.59	69.42	68.66	85.84	54.55	465.38	77.56
		مبرد منقوش	90.91	88.89	65.29	66.42	79.65	52.17	443.33	73.89
		شبيكة تقليدية	79.55	76.54	74.38	72.39	93.81	57.14	453.81	75.63
	(١,٣٠) دقيقة	هنيكوم	89.77	90.12	72.73	74.63	89.97	48.00	465.22	77.54
		مبرد منقوش	85.23	85.19	70.25	71.64	85.84	46.15	444.30	74.05
		شبيكة تقليدية	72.73	74.07	80.17	79.85	84.66	50.00	441.48	73.58
(وزن ١٠٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	95.45	92.59	71.90	76.87	87.32	54.55	478.67	79.78
		مبرد منقوش	94.32	90.12	69.42	74.63	83.19	50.00	461.68	76.95
		شبيكة تقليدية	79.55	82.72	77.69	82.09	92.04	57.14	471.22	78.54
	(١) دقيقة	هنيكوم	88.64	90.12	80.17	84.33	87.02	66.67	496.94	82.82
		مبرد منقوش	85.23	85.19	76.86	82.09	82.01	63.16	474.53	79.09
		شبيكة تقليدية	75.00	74.07	85.95	85.82	84.66	75.00	480.51	80.08
	(١,٣٠) دقيقة	هنيكوم	82.95	86.42	90.08	85.82	90.86	75.00	511.13	85.19
		مبرد منقوش	81.82	80.25	86.78	83.58	86.14	66.67	485.23	80.87
		شبيكة	68.18	71.60	95.04	89.55	84.66	80.00	489.04	81.51

		تقليدية								
(رزن ١٢٠ جرام / لتر)	(٣٠) ثانية	هنيكوم	87.50	85.19	81.82	79.85	100.00	80.00	514.35	85.73
		مبرد منقوش	84.09	76.54	80.17	78.36	90.56	70.59	480.31	80.05
		شبيكة تقليدية	77.27	71.60	86.78	85.07	95.58	85.71	502.02	83.67
	(١) دقيقة	هنيكوم	84.09	85.19	93.39	87.31	91.74	92.31	534.03	89.00
		مبرد منقوش	80.68	82.72	90.91	85.82	92.63	80.00	512.75	85.46
		شبيكة تقليدية	68.18	69.14	97.52	93.28	99.12	92.31	519.54	86.59
	(١,٣٠) دقيقة	هنيكوم	78.41	77.78	98.35	94.78	87.91	100.00	537.22	89.54
		مبرد منقوش	76.14	74.07	94.21	92.54	91.15	92.31	520.42	86.74
		شبيكة تقليدية	62.50	64.20	100.00	100.00	96.76	100.00	523.45	87.24



شكل (٧) معامل الجودة الكلية لأقل العينات (رقم: ٩) بمساحة مثالية (٤٤١,٤٨) ومعامل الجودة (٧٣,٥٨) تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر)، أزمنة المعالجة (١,٣٠) دقيقة، التركيب النسجي (شبيكة تقليدية)



شكل (٨) معامل الجودة الكلية لأعلى العينات (رقم: ٢٥) بمساحة مثالية (٥٣٧,٢٢) ومعامل الجودة (٨٩,٥٤) تركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر)، أزمنة المعالجة (١,٣٠) دقيقة، التركيب النسجي (هنيكوم)

من الجدول (٣١) والشكل الراداري (٧، ٨) يتضح أن العينة المنتجة من التركيب (هنيكوم) والمعالج بتركيز مادة المعالجة (رزن ١٢٠ جرام / لتر)، أزمنة المعالجة (١,٣٠) دقيقة هو أفضل عينات للأقمشة المنتجة محل البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بمساحة مثالية (٥٣٧,٢٢) ومعامل الجودة (٨٩,٥٤) ، بينما العينة المنتجة من التركيب النسجي (شبيكة تقليدية) تركيز مادة المعالجة (رزن ٦٠ جرام / لتر)، أزمنة المعالجة (١,٣٠) دقيقة) هي أقل العينات للأقمشة المنتجة محل البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بمساحة مثالية (٤٤١,٤٨) ومعامل الجودة (٧٣,٥٨)

التوصيات:

١- التوسع في اجراء البحوث العلمية التي تهتم بترشيد استهلاك الطاقة.

٢- اجراء المزيد من الدراسات المماثلة على نوعيات مختلفة من الاقمشة وتراكيب نسجية مختلفة لتتناسب مع الأداء الوظيفي.

٣- الاهتمام بإجراء المزيد من الأبحاث العلمية التي تهتم بتطبيق التكنولوجيا النظيفة الآمنة بيئياً.

٤- ضرورة الاستفادة من الأبحاث العلمية وربطها بالمجتمع من خلال تطبيق نتائجها في مصانع الغزل والنسيج.

٥- الاهتمام بإجراء المزيد من الدراسات العلمية لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة المختلفة لزيادة القدرة التنافسية.

المراجع:

- أحمد إبراهيم والى، أيمن السيد محمد، عبد العزيز محمد شروف، أشرف محمود هاشم " استخدام مواد خالية من الفورمالدهيد وآمنة بيئياً في عمليات التجهيز النهائي ضد التجعد للأقمشة القطنية المبردية " مجله علوم وفنون دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد ٢٠ العدد ١، ٢٠٠٨ م

-أسماء سامي عبد العاطي سويلم " إمكانية تحقيق أنسب المعايير القياسية لأقمشة الملابس القطنية المعالجة بمواد صديقة للبيئة " مجلة علوم وفنون –دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد ٢٢، العدد ٤، ٢٠١٠م.

- أكمل شوقي جاب الله، رحاب محمد إسماعيل، رحاب جمعه إبراهيم، وليد نبيه قاسم " تأثير معالجة بعض تراكيب تريكو اللحمة لملابس الأطفال بمستخلصات البابونج والبندق الصديقة للبيئة" مجلة الاقتصاد المنزلي، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، المجلد ٣٢، العدد ١، ٢٠٢٢م.

- ايه محمد فوزي لبشتين " تحسين بعض خواص وصباغة الاقمشة السليلوزية المنتجة بأسلوب غزل الطرف المفتوح بمعالجتها بأشعة الميكروويف " المؤتمر السنوي العربي السادس، الدولي الثالث، تطوير برامج التعليم العالي النوعي في مصر والوطن العربي في ضوء متطلبات عصر المعرفة، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة ١٣-١٤ ابريل، مجلد ٣ ٢٠١١م.

- ايه محمد فوزي لبشتين، شيرين رياض المنشاوي، لمياء سامي عبد الرحمن الغنام " تأثير بعض عوامل التركيب البنائي النسجي على خواص الأداء الوظيفي لأقمشة القميص الرجالي " المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا، المجلد ٢، العدد الثاني ٢٠١٥م.

- تفاحة موسى عبد الحميد ابراهيم، خالد عبد الله أحمد الرفاعي "تأثير اختلاف التركيب النسجي على تحسين بعض الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة التنجيد " مجلة كلية التربية النوعية والتكنولوجيا، كلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ المجلد ١٨، العدد ٧، ٢٠٢١م.

- رانيا محمد أحمد حمودة " تأثير استخدام الأشعة متناهية القصر على الخواص الوظيفية وخواص الصباغة للأقمشة السليلورية المستخدمة في المفروشات المنزلية " مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد ٢٤، العدد ٤، ٢٠١٢ م

- رحاب جمعه عبد الهادي " تأثير معالجة الاقمشة السليلوزية باستخدام اشعة الميكروويف على الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الجاهزة وتحسين قابليتها للصباغة: رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا، ٢٠١١م.

– رحاب جمعه، صافيناز سمير، أكمل شوقي، محمد عبد المنعم رمضان " معالجة أقمشة الملابس القطنية / الكتانية لمقاومة الاحتراق في وجود اشعة الميكروويف" مجلة الاقتصاد المنزلي، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان، مجلد ٢٧، العدد ٢٧، ٢٠١١م.

– رحاب محمد علي إسماعيل" تحقيق أفضل الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الكتانية والمخلوطة والمجهزة بمواد صديقة للبيئة "رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا، ٢٠١٠م.

– سهير تمام احمد محمد، الحسيني محمد صابر، تفاحة موسى عبد الحميد، دعاء نبيل على سلامة " ملابس طبية مقاومة للميكروبات باستخدام مواد صديقة للبيئة سهلة الارتداء والخلع لمرضى السرطان " مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، المجلد التاسع، العدد ٤٤، ٢٠٢٣م.

– عادل جمال الدين الهنداوي، محمد عبد المنعم رمضان، لمياء عرفه مصطفى البهنسي، وئام محمد محمد حمزة" الاستفادة من معالجة بعض الاقمشة السليلوزية بمستخلص قشر الباذنجان في انتاج ملابس للأطفال متوافقة بيئياً " مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، المجلد ٦، العدد ٣٠، ٢٠٢٠م.

– عبد الرحيم عبد الغني رمضان، علي السيد زلط، محمد عبد الله الجمل، نرمين حمدي حامد سعد " طباعة وتجهيز الاقمشة القطنية باستخدام مواد امنه بيئيا " مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، المجلد ٢٠١٢، عدد ٢٦، ٢٠١٢م.

–عزيزة أحمد محمد العقلي، أشرف يوسف محمد البردخيني " معالجة الملابس القطنية لمقاومة التجعد بمواد صديقة للبيئة لتحقيق خواص العناية السهلة" مجله علوم وفنون – دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد ٢٤، العدد ٤، ٢٠١٢م.

– علا يوسف عبد اللاه، هدى محمد سامي غازي، هند إبراهيم حسن الحسيني " تجهيز الاقمشة غير المنسوجة المقاومة البكتريا والفطريات باستخدام تكنولوجيا النانو ومواد صديقة للبيئة. مجلة الاقتصاد المنزلي، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، العدد ٣ المجلد ٣٢، ٢٠٢٢ م.

– فتحي صبحي السماديسي، حسام الدين السيد محمد، مها محمود امين، ميادة مجدي محمد البلبيسي " تحسين الخواص الاداء الوظيفي للخيوط المجهزة والمنتجة من الياف الموز المصري والكتان " مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، المجلد ١١، العدد ٣، يوليو ٢٠٢٤م.

–ماجدة ابراهيم متولي الأسود، إيمان رأفت فريد أبو السعود " الاستفادة من معالجة الأقمشة متعددة الوظائف بمواد صديقة للبيئة في تنفيذ ملابس الأطفال " مجلد ٢٨ –العدد الرابع –

المؤتمر الدولي السادس –العربي العشرون للاقتصاد المنزلي وجودة التعليم، مجلة الاقتصاد المنزلي، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، ٢٠١٨م.

– وئام محمد محمد حمزة " تأثير اختلاف بعض عناصر التركيب النسجي على تحسين بعض الخواص الوظيفية للأقمشة المعالجة إشعاعيا باستخدام الأشعة متناهية القصر " مجلة الاقتصاد المنزلي، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، المجلد ٢٥، العدد الأول، ٢٠١٥م.

- Ming-Guo Ma,Yan-Yan Dong,Lian-Hua Fu,Shu-Ming Li,Run-Cang Sun:"meicrowave ionic liquid synthesis,characterization and biological activity"Carbohydrate Polymers,Volume 92,Issue 2,15 February 2013,page 1669-1676

- Drago Katovic,Sandra Bichof, Sandra Flincec: The Effect of Microwave Drying on warp sizing ' Textile Research Journal- 2008