Journal of Applied Arts & Sciences
مجلـــة الفنـــون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

أثر اختلاف عوامل التركيب البنائي على خاصية التوبير لأقمشة تريكو اللحمة للملابس الخارجية

The effect of different construction factors on Pilling of knitted fabrics for outer garments

هبه محمد السيد محمد
المدرس المساعد بكلية الإقتصاد المنزلى – جامعة الأزهر

د/ فيروز أبو الفتوح يونس الجمل
أستاذ متفرغ بقسم الغزل والنسيج والتريكو – كلية الفنون التطبيقية – جامعه دمياط

دعاء إبراهيم القطري
الأستاذ المساعد بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة الأزهر

ملخص البحث:

يعتبر التوبير خاصية غير مرغوب فيها حيث تؤثر بشكل سيء على مظهرية الأقمشة، وينتج التوبير نتيجة الاحتكاك والذي يعتبر من الخواص الأساسية التي تؤثر على العمر الاستهلاكي لأقمشه التريكو كما تؤثر على طبيعة السطح للقماش نتيجة القوى الاحتكاكية التي تجهد الشعيرات وتعمل على تمزيقها وخاصة أقمشه التريكو ذات الجوج المنخفض لما لها من قابلية عالية للتوبير، يهدف هذا البحث للوصول إلى طريقة للحد من مستوى التوبير وذلك عن طريق إضافة خيوط الميكروفيبر مع خيوط التريكو أثناء إنتاج أقمشة التريكو حيث استخدم البحث خامتي (القطن – الفسكوز) وتم إجراء الاختبارات باختلاف الجوج فتم استخدام جوج (٥_ ٧_ ١٢) وتراكيب بنائية (سنجل جيرسيه – ريب – إنترلوك) حيث تم إنتاج نوعين من القماش أحدهما بدون إضافة خيوط الميكروفيبر والآخر مضافاً له خيوط الميكروفيبر، وتم إجراء اختبارات للعينات قبل إضافة خيوط الميكروفيبر وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر حيث تم إجراء اختبارات (عدد الصفوف – عدد الأعمدة - السمك – وزن المتر المربع – التوبير) وقد توصلت النتائج إلى:

- أفضل جوج للماكينة لإنتاج أقمشة مقاومة للتوبير جوج (١٢) يليه جوج (٧) يليه جوج (٥).
- أفضل تركيب بنائي لإنتاج أقمشة مقاومة للتوبير سنجل جيرسيه يليه التركيب النسجى ريب يليه التركيب سنجل الإنترلوك.
- أفضل خامة مقاومه للتوبير خامة القطن يليها خامة الفسكوز.

الكلمات المفتاحية :

التوبير – الملابس الخارجية – خيوط الميكروفيبر

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

مقدمة:

أقمشة التريكو من أكثر الأقمشة انتشاراً في إنتاج الملابس الخارجية نظراً لما تتميز به من المرونة وسهولة التشكيل على الجسم، وبالرغم من انتشار أقمشة التريكو في الملابس الخارجية إلا أنها تتعرض لعملية التوبير نتيجة لتعرضها لعوامل مختلفة أثناء الارتداء مثل الاحتكاك حيث يحدث في أماكن كثيرة مثل الكوعين وأماكن حمل الحقيبة والمقعدة وخاصة أقمشه التريكو ذات الجوج المنخفض لما لها من قابلية عالية للتوبير.

لذلك تناول البحث دراسة "تأثير اختلاف عوامل التركيب البنائي على خاصية التوبير لأقمشه تريكو اللحمة للملابس الخارجية".

مشكلة البحث:

- تحسين خصائص أقمشة تريكو اللحمة من خلال إضافة خيوط الميكروفيبر.
- التغلب على مشكلة التوبير بإضافة خيوط الميكروفيبر لأقمشة تريكو اللحمة.

أهداف البحث:

دراسة أثر اختلاف جوج الماكينة على خاصية التوبير لأقمشة تريكو اللحمة للملابس الخارجية.
- دراسة أثر اختلاف التركيب البنائي على خاصية التوبير لأقمشة تريكو اللحمة للملابس الخارجية.
- دراسة أثر اختلاف نوع الخامة على خاصية التوبير لأقمشة تريكو اللحمة للملابس الخارجية.

أهمية البحث:

- إمكانية زيادة العمر الاستهلاكي لملابس التريكو الخارجية.
- تحسين مظهرية ملابس التريكو الخارجية عن طريق الحد من مشكلة التوبير التى تؤثر على الشكل الخارجي للملبس.

منهج البحث:

يتبع هذا البحث المنهج: التجريبي -التحليلي.

مصطلحات البحث:

- أقمشة التريكو

تتكون أقمشة التريكو باستخدام خيط واحد أو مجموعة من الخيوط تتداخل على هيئة حلقات تسمى عرواي وتتكون العروة الواحدة من رأس وقدمين وساقين ثم تتشابك معاً لتكون مجموعة من الغرز الأفقية والمتصلة كل منها بالأخرى والتي تشكل الاتجاه العرضي للقماش متداخلة مع مجموعة من الغرز المتسلسلة الرأسية المتعلقة كل منها بالأخرى والتي تشكل الاتجاه الطولي للقماش (فيروز أبو الفتوح-حسام الدين السيد - عاصم على -هند كارم ٢٠٢٣م).

- التوبير Pilling

عبارة عن حبيبات تتشكل على سطح القماش وتبقى على سطح المنتج مما يسئ لشكل المنتج الخارجي (Pilling Resistance – ٢٠١١).

- الملابس الخارجية Outer Wear Clothes

التعريف اللغوي: ملابس: ألبس-يلبس، إلباساً، فهو ملبس، ألبس ثوباً ونحوه: كساه إياه، غطاه به.

التعريف الاصطلاحي: "هي الرداء الذي يقوم بتغطية الجسم وإخفاء العيوب وحماية الجسم من العوامل الخارجية وإعطاء شكل أنيق للجسم وتعبر عن المستوى الثقافي والاجتماعي وإعطاء طابع شخصي خاص" (نهاد صابر– حسناء السيد– هناء محمد– نهاد أحمد– ٢٠١٦).

- شعيرات الميكروفيبر microfibers

يطلق على الألياف التي تبلغ دقتها أقل من ١ دنير أو أقل من ١ ديتكس وتختلف دقة ونعومة الألياف فيما بينها، فهي أدق من ألياف الصوف ٤ مرات و٣ مرات من ألياف القطن، ومرتين من الحرير، ومرة واحدة أدق من شعرة الإنسان، في عام ١٩٦٠ م، تم تصنيع ألياف الميكروفيبر في اليابان بطريقه تعتمد على إنتاج شعيرات ثنائية التركيب من نوعين مختلفين من البوليمر ثم تنتج خيوط من هذه الشعيرات وتنسج إلى أقمشة وأثناء عملية التجهيز تنفصل البوليمرات وتتحول الشعيرة الواحدة إلى شعيرات دقيقة تعرف بألياف الميكروفيبر وقد زاد الاستهلاك العالمي من ألياف

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

الميكروفيبر المنتجة من البولي إستر لتستخدم في النسيج وتريكو السداء في صناعة الملابس العادية والملابس الرياضية والملابس الوظيفية. (شيماء أحمد – ٢٠٢٢ م).

فروض البحث:

- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جوج الماكينة وخاصية التوبير.
- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين نوع التركيب البنائي وخاصية التوبير.
- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين نوع الخامة وخاصية التوبير.

متغيرات البحث:

- **نوع الماكينة**: ماكينة تريكو لحمة مستطيلة.
- **جوج الماكينة المستخدم**: (٥ -٧ -١٢) إبرة / بوصة.
- **الخامات المستخدمة**: (فسكوز ١/١٥ – قطن ١/٣٠– ميكروفيبر ١٥٠ تكس).
- **التركيب البنائي**: سنجل جيرسيه – ريب – إنترلوك.

الاختبارات المعملية:

اختبار عدد الصفوف/ البوصة – عدد الأعمدة/ البوصة – السمك – وزن المتر المربع – التوبير.

١-الإطار النظري:

١-١-خاصية التوبير :PILLING

هو أحد الجوانب الغير مرغوب فيها والتي تؤثر على المظهر الخارجي للملبس، يحدث التوبير بشكل عام عندما يكون هناك احتكاك بين القماش وقماش آخر، والقماش وجلد الإنسان وأيضا بين القماش مع الأشياء الأخرى مثل الغسيل خاصة عند الياقة والكوع والفخذ وجزء المقعد من التآكل السفلي حيث تتشكل حبيبات على سطح القماش وتؤدى إلى سوء مظهريته (K. Senthil - MTS India - ٢٠٢١).

صورة (١) لتوبير على سطح القماش (K. Senthil - MTS India - ٢٠٢١)

يظهر التوبير على سطح الأقمشة على هيئة حبيبات تعتمد ظهور هذه الحبيبات على مدى التوازن بين معدل إجهاد الألياف ومعدل تكون الكرات على سطح الملبس حيث يمكن أن تزداد أو تقل حسب عدد أطراف الألياف السائبة على السطح حيث تتم عملية تكوين الحبيبات بثلاث مراحل:

- تماسك الألياف السائبة بأطراف وأشكال مختلفة.
- تتشكل على هيئة كرات تنمو تدريجيا مع استمرار المؤثر.
- تتماسك الألياف التي تحتوي على الكرات بقوة ولكن مع تكرار التأثير الواقع (التآكل –الغسيل – غير ذلك) وقد تفرك وتسقط. (Pilling Resistance -٢٠١١)

١-١-٢ – العوامل المؤثرة على خاصية التوبير:

تختلف مقاومة الأقمشة للتوبير باختلاف:

- نوع الخامة.
- طريقة الغزل.
- مقدار برم الخيوط.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

- التركيب النسجى.
- نمر الخيوط المستخدمة.
- السمك.
- ملمس القماش سواء من زيادة تعرج وخشونة سطحه أو نعومة ملمسه. (Yan Shen,٢٠١٠)

١-١-٣ – أساليب معالجة التوبير:
تتم معالجة الأقمشة لمقاومة التوبير عن طريق:

- **حرق الوبرة**: وهي عبارة عن تعرض القماش بسرعة فوق اللهب أو ألواح متوهجة بهدف إزالة الوبر الزائد تجرى هذه الطريقة على القماش الخام ولا تفضل للقماش المخلوط من الألياف الطبيعية والصناعية لأنها تسبب تشكل كريات صغيرة من الألياف المصهورة فتظهر جلية بعد عمليات الصباغة والمعالجات الكيميائية.
- **الكربنة**: وهي عبارة عن إضافة الأحماض المعدنية (ماء مضاف إليه حمض الكبريتيك) المخففة وذلك للتخلص من أي عوالق على سطح القماش (حنان عبد النبي -٢٠٠٧).
- **إضافة خيوط الميكروفيبر**: وقد تم في هذا البحث إضافة خيوط الميكرو فيبر أثناء إنتاج قماش التريكو لتحسين خاصية التوبير وذلك عن طريق إضافة خيوط الميكروفيبر مع خيط التريكو المستخدم أثناء لضم الماكينة وبالتالي يدخل الخيطان معا كخيط واحد على الإبر التي بدورها تقوم بعمل غرزة التريكو عن طريق تكوين العراوي التي منها يتم تكوين القماش حيث تعمل خيوط الميكروفيبر على تغليف خيط التريكو أثناء الإنتاج وبالتالي يتم تقليل الاحتكاك الواقع على خيط التريكو ومن ثم يقلل من مستوى التوبير.

١-٢-الخامات المستخدمة في البحث:

١-٢-١ -القطن:Cotton

يعتبر القطن من أقدم وأنقى الألياف الطبيعية التي استخدمها الإنسان وأهم الخامات الطبيعية وأكثرها استخداماً في صناعة الغزل والنسيج والتريكو (رشا عبد الهادي –راوية على– ٢٠١٤).

ويستخدم في إنتاج أقمشة المفروشات، والتنجيد، وخيوط الحياكة، بجانب استخدامه في الأغراض التي تتطلب المتانة والمرونة ومقاومه للاستهلاك والتمزق ويساعد ذلك رخص ثمنه النسبي، بجانب خواصه الطبيعية المستحبة في إنتاج الملابس الداخلية، والملابس الصيفية، وملابس العمل حيث أنه أكثر الملابس المريحة للجسم فهي تمتص العرق بسرعة من الجسم لما لها من خاصية عالية في امتصاص الرطوبة (عبير عبد الله – ٢٠١٣) - (ابتهال يعقوب - إلهام عبد العزيز – ٢٠١٧م).

١-٢-٢ -الفسكوز

يندرج الفسكوز تحت فصيلة الألياف الصناعية التحويلية ومادة الأساس المحولة أو المحورة وهي السيليلوز(حسام الدين -٢٠١٠)، وتستخدم خيوط رايون الفسكوز في صناعة الملابس الداخلية أو الخارجية، وفى أقمشة بطانات البدل، والتاييرات، كما يستخدم في صناعة المفروشات، والستائر، وتستخدم نفايات الفسكوز في صناعة الورق وصناعة الدهانات السليلوزية (فتحي اسماعيل-مجدى عبد الرحمن – ٢٠١٠)، كما تستخدم شعيرات الفسكوز في صناعة المنتجات الطبية لما تتميز به من النظافة والخلو من الشوائب بالإضافة إلى القدرة العالية لامتصاص الماء والرطوبة وتميزها بنعومة الملمس (محمد صبري – ٢٠١٢).

١-٢-٣-البولي استر (ميكروفيبر):

تندرج ألياف البولي استر تحت فصيلة الألياف الصناعية التركيبية وتعتبر أكثرها استخداماً وانتشاراً (حسام الدين – ٢٠١٢)، ويمكن إنتاج خيوط الألياف متناهية الدقة (الميكروفيبر) من البولي إستر، حيث تتميز الأنسجة المصنوعة من خيوط الميكروفيبر بولي استر بمجموعة الخصائص المتميزة وهى تغطية عالية، النعومة، سهولة العناية، كثافة نوعية منخفضة، خفة الوزن، القدرة على الإنسدالية، الثبات العالي للأبعاد، درجة توبير منخفضة، مقاومة التجعد، مقاومة الانكماش، زيادة العمر الافتراضي، مقاومة للبكتريا، الثبات العالي للأبعاد، الإحساس بالراحة عند الارتداء، الثبات العالي للصبغة، القدرة على التنفيس حتى مع التغطية العالية، مقاومة لنفاذية الماء، عازل جيد ضد الرياح والأمطار وقد زاد الاستهلاك العالمي من ألياف الميكروفيبر المنتجة من البولي إستر لتستخدم في

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

النسيج وتريكو السداء في صناعة الملابس العادية والملابس الرياضية والملابس الوظيفية. (شيماء أحمد – ٢٠٢٢ م).

١-٢-٤-مميزات استخدام أقمشة التريكو في الملابس الخارجية:

١- تتميز أقمشة التريكو بخواص القوة والمتانة والتي تشمل مقاومة الانفجار، ومقاومة الاحتكاك، والاستطالة والرجوعية، ومقاومة الضغط، خواص التحمل والعمر الاستهلاكي.
٢- نفاذية الهواء، والعزل الحراري، والكثافة النوعية، ومقاومة الكهرباء الإستاتيكية وهو ما يجعلها أفضل في الاستخدام من الناحية الصحية.
٣- تعتبر خواص سهولة الاستخدام من الخواص التي تشجع المستهلك للإقبال على ملابس التريكو وتشمل هذه الخواص مقاومة الكرمشة، سهولة الغسيل، سرعة الجفاف وثبات الأبعاد.
٤- كما تتميز أقمشة التريكو بانسدالية جيدة وملمس مفضل لدى معظم المستهلكين (هبة عبد العزيز -هايدي إبراهيم – فيروز أبو الفتوح –٢٠٢٠م).

٢-التجارب العملية:

تعتبر الأهداف الأساسية للبحث هي دراسة أثر إضافة خيوط الميكروفيبر مع الخيوط المستخدمة في إنتاج أقمشة تريكو اللحمة أثناء عملية إنتاج الأقمشة حيث تم إضافة خيوط الميكروفيبر بنسبة لا تتعدى ٥% من القماش المنتج وذلك للحد من خاصية التوبير الناتجة عن الاحتكاك والتي تؤثر على المظهرية والعمر الاستهلاكي للأقمشة الخارجية ويوضح جدول رقم (١) الأدوات المستخدمة في البحث والجداول رقم (٢)، (٣)، (٤) يوضح نتائج الاختبارات المعملية التي تم إجراؤها على العينات البحثية.

٢-١-الأدوات المستخدمة في البحث:

جدول (١) الأدوات المستخدمة في البحث

الأدوات المستخدمة في البحث	
الماكينة المستخدمة	**ماكينة تريكو لحمة مستطيلة**
موديل	**Stoll٣٣٠,٦ ST.٧١١**
جوج الماكينة	**٥ إبرة في البوصة** **٧ إبرة في البوصة** **١٢ إبرة في البوصة**
التراكيب البنائية المستخدمة	**سنجل جيرسيه – ريب – انترلوك**
الخيوط المستخدمة في البحث	**قطن – فسكوز** **قطن + بولى استر** **فسكوز + ميكروفيبر**
نمر الخيوط المستخدمة	**قطن ١/٣٠** **فسكوز ١/١٥** **ميكروفيبر ١٥٠ تكس**

٢-٢-المواصفات القياسية للاختبارات المعملية للعينات البحثية:

- **قياس عدد الصفوف والأعمدة: Number of Courses and Wales**

وذلك باستخدام العدسة المكبرة وحساب عدد الصفوف والأعمدة في ١سم باستخدام المواصفة القياسية رقم ASTM D ٣٧٧٦.

- **السمك (مم): Thickness**

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

تم تنفيذ هذا الاختبار باستخدام جهاز السمك طبقا للمواصفة القياسية رقم ١٧٧٧ ASTM D.

- **قياس وزن المتر المربع: g/m^2**
تم تنفيذ هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية رقم ٣٧٧٦ ASTM D.

- **التوبير: Pilling test**
تم تنفيذ هذا الاختبار بمعامل كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط طبقا للمواصفة القياسية رقم ASTM D٤٩٧٠/D٤٩٧٠M-١٦e٣.

٢-٣- مواصفات العينات محل الدراسة.

جدول (٢) يوضح مواصفات العينات محل الدراسة

العينات	الخامة	التركيب البنائي	جوج الماكينة
(١)	قطن	سنجل	٥
(٢)	قطن + ميكروفيبر	سنجل	٥
(٣)	قطن	ريب	٥
(٤)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	٥
(٥)	قطن	انترلوك	٥
(٦)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	٥
(٧)	فسكوز	سنجل	٥
(٨)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	٥
(٩)	فسكوز	ريب	٥
(١٠)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	٥
(١١)	فسكوز	انترلوك	٥
(١٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	٥
(١٣)	قطن	سنجل	٧
(١٤)	قطن+ ميكروفيبر	سنجل	٧
(١٥)	قطن	ريب	٧
(١٦)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	٧
(١٧)	قطن	انترلوك	٧
(١٨)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	٧
(١٩)	فسكوز	سنجل	٧
(٢٠)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	٧
(٢١)	فسكوز	ريب	٧
(٢٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	٧
(٢٣)	فسكوز	انترلوك	٧
(٢٤)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	٧

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

(٢٥)	قطن	سنجل	١٢
(٢٦)	قطن+ ميكروفيبر	سنجل	١٢
(٢٧)	قطن	ريب	١٢
(٢٨)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	١٢
(٢٩)	قطن	انترلوك	١٢
(٣٠)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	١٢
(٣١)	فسكوز	سنجل	١٢
(٣٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	١٢
(٣٣)	فسكوز	ريب	١٢
(٣٤)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	١٢
(٣٥)	فسكوز	انترلوك	١٢
(٣٦)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	١٢

٢-٤- نتائج الاختبارات المعملية التي تم إجراؤها على العينات البحثية.

جدول (٣) يوضح نتائج الاختبارات المعملية التي تم إجراؤها على العينات البحثية

العينات	الخامة	التركيب البنائي	جوج الماكينة	عدد الصفوف/ البوصة	عدد الأعمدة/ البوصة	السمك (مم)	الوزن (جم/م^{٢})	التوبير
(١)	قطن	سنجل	٥	١١,٤٣	١٥,٢٤	١,٩٨	٤٢٠	٧
(٢)	قطن + ميكروفيبر	سنجل	٥	١١,٤٣	١٥,٢٤	٣,٧٧	٤٥٧	١٥
(٣)	قطن	ريب	٥	١٥,٢٤	٢٠,٣٢	٢,٤٠	٤٣١	٦
(٤)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	٥	١٥,٢٤	٢٥,٤٠	٢,٨٥	٥٤٨	١٤
(٥)	قطن	انترلوك	٥	٢٠,٣٢	٢٠,٣٢	٢,١٦	٦٩٢	٥
(٦)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	٥	٢٠,٣٢	٢٧,٩٤	٣,٥٥	٨٠٧	١٣
(٧)	فسكوز	سنجل	٥	١٢,٧٠	٢٠,٣٢	١,٦٠	٤٦٩	٨
(٨)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	٥	١٢,٧٠	٢٠,٣٢	١,٦٥	٥٢٩	١٦
(٩)	فسكوز	ريب	٥	٢٠,٣٢	٣٠,٤٨	٢,٧٠	٦٦٢	٧
(١٠)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	٥	٢٠,٣٢	٣٠,٤٨	٢,٨٦	٨٠٧	١٥
(١١)	فسكوز	انترلوك	٥	٢٥,٤٠	٣٠,٤٨	٣,٠٢	٨٧٩	٥
(١٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	٥	٢٥,٤٠	٣٣,٠٢	٣,٢٥	٩٧٧	١٣

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

(١٣)	قطن	سنجل	٧	١٢,٧٠	١٢,٧٠	١,٧٨	٣١٧	٨
(١٤)	قطن+ ميكروفيبر	سنجل	٧	١٢,٧٠	١٥,٢٤	١,٩٠	٣٨٥	١٦
(١٥)	قطن	ريب	٧	١٥,٢٤	٢٢,٨٦	٢,٠٣	٣٠٥	٧
(١٦)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	٧	١٧,٧٨	٢٥,٤٠	٢,٢٧	٤٢٤	١٥
(١٧)	قطن	انترلوك	٧	١٧,٧٨	٢٠,٣٢	٣,٠٠	٤٨٠	٦
(١٨)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	٧	٢٠,٣٢	٢٥,٤٠	٣,٠٥	٦١٧	١٤
(١٩)	فسكوز	سنجل	٧	١٢,٧٠	١٧,٧٨	١,٤٤	٣٧٨	٨
(٢٠)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	٧	١٢,٧٠	٤٥,٧٢	١,٥٤	٤٢٦	١٦
(٢١)	فسكوز	ريب	٧	١٧,٧٨	٣٠,٤٨	٢,٣٥	٥٢٢	٨
(٢٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	٧	٢٠,٣٢	٣٠,٤٨	٢,٧٦	٦٠٥	١٦
(٢٣)	فسكوز	انترلوك	٧	٢٢,٨٦	٣٠,٤٨	٢,٥٤	٦٥٠	٧
(٢٤)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	٧	٢٢,٨٦	٣٣,٠٢	٣,٢٦	٧٦٧	١٥
(٢٥)	قطن	سنجل	١٢	٢٢,٨٦	٢٥,٤٠	١,١٢	١٨٣	٨
(٢٦)	قطن+ ميكروفيبر	سنجل	١٢	٢٢,٨٦	٣٣,٠٢	١,١٥	٢٢٢	١٦
(٢٧)	قطن	ريب	١٢	٣٥,٥٦	٤٥,٧٢	١,٣١	٢٧١	٨
(٢٨)	قطن+ ميكروفيبر	ريب	١٢	٣٨,١٠	٥٠,٨٠	١,٧٣	٣٨٥	١٦
(٢٩)	قطن	انترلوك	١٢	٤٠,٦٤	٤٥,٧٢	٢,٢٦	٣٨٤	٧
(٣٠)	قطن+ ميكروفيبر	انترلوك	١٢	٤٥,٧٢	٥٥,٨٨	٢,٣١	٤٧٤	١٥
(٣١)	فسكوز	سنجل	١٢	٢٢,٨٦	٣٠,٤٨	٠,٧٩	١٨٤	٨
(٣٢)	فسكوز+ ميكروفيبر	سنجل	١٢	٢٢,٨٦	٣٥,٥٦	١,٠٠	٢٧٩	١٦
(٣٣)	فسكوز	ريب	١٢	٣٥,٥٦	٤٥,٧٢	١,٤٧	٢٩٧	٨
(٣٤)	فسكوز+ ميكروفيبر	ريب	١٢	٤٠,٦٤	٥٥,٨٨	١,٥٥	٤٢٥	١٦
(٣٥)	فسكوز	انترلوك	١٢	٤٤,٩٤	٥٠,٨٠	١,٧٦	٤٠٢	٥
(٣٦)	فسكوز+ ميكروفيبر	انترلوك	١٢	٤٤,٩٤	٥٥,٨٨	١,٨٢	٥٢٨	١٣

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

٣- النتائج والمناقشة:

٣-١- تأثير إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة القطن:

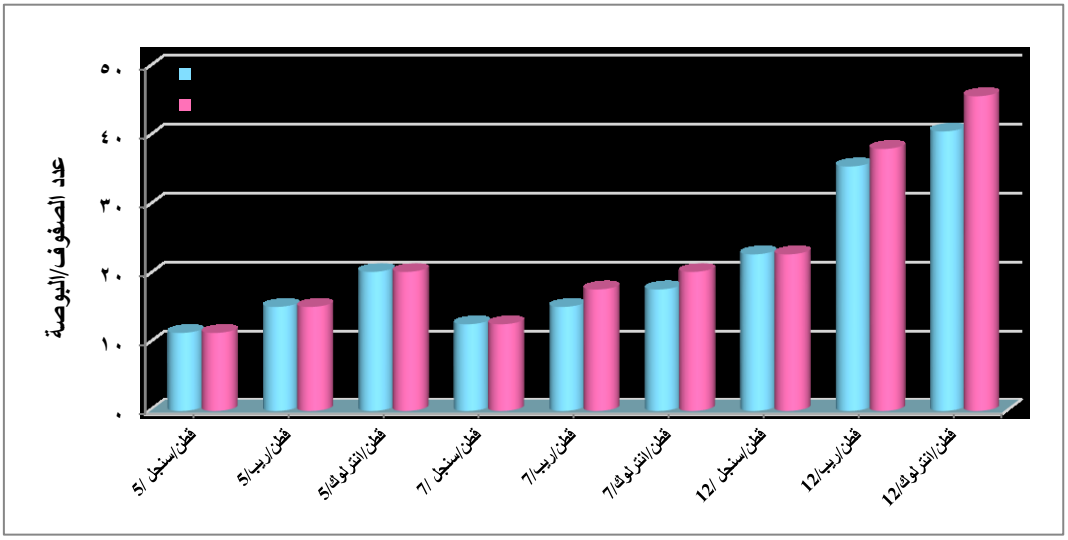
وللتحقق من تأثر إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة القطن، استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٤): دلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة القطن قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر.

الخواص الوظيفية	نتائج اختبار "ت"		
	"ت" المحسوبة	مستوى المعنوية	الدلالة الاحصائية
عدد الصفوف/البوصة	٢,٢٩	٠,٠٥١	غير دال
عدد الأعمدة/البوصة	٤,٩٠	٠,٠٠١	دال
السمك (مم)	٢,٣٦	٠,٠٤٦	دال
الوزن (جم/م^{٢})	٧,٥٨	٠,٠٠١	دال
التوبير	١٦,١٠	٠,٠٠١	دال

يوضح جدول (٤) نتائج اختبار "ت" لتأثير إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة القطن، والتي جاءت على النحو التالي:

(١) خاصية عدد الصفوف/البوصة



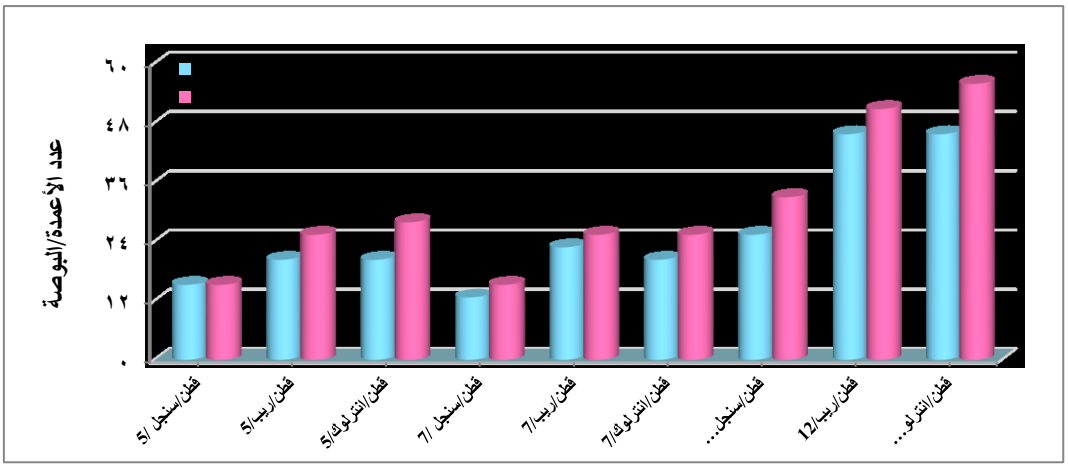
شكل (١) يوضح خاصية عدد الصفوف/البوصة قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة القطن

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

يتبين من جدول رقم(٤) والشكل البياني رقم (١) أن عدد الصفوف/ البوصة في خامة القطن في جوج (٥) لم تتأثر بإضافة خيوط الميكروفيبر، بينما في جوج (٧) وجوج (١٢) لم تتأثر في التركيب البنائي سنجل جيرسيه وزادت عدد الصفوف في جوج (٧) وجوج (١٢) في التركيب البنائي الريب والإنترلوك ويرجع ذلك لأن التركيب البنائي الريب والإنترلوك عبارة عن تعاشق الخيوط على وجه القماش وظهره بينما السنجل جيرسيه عبارة تعاشق الخيوط على وجه واحد فقط.

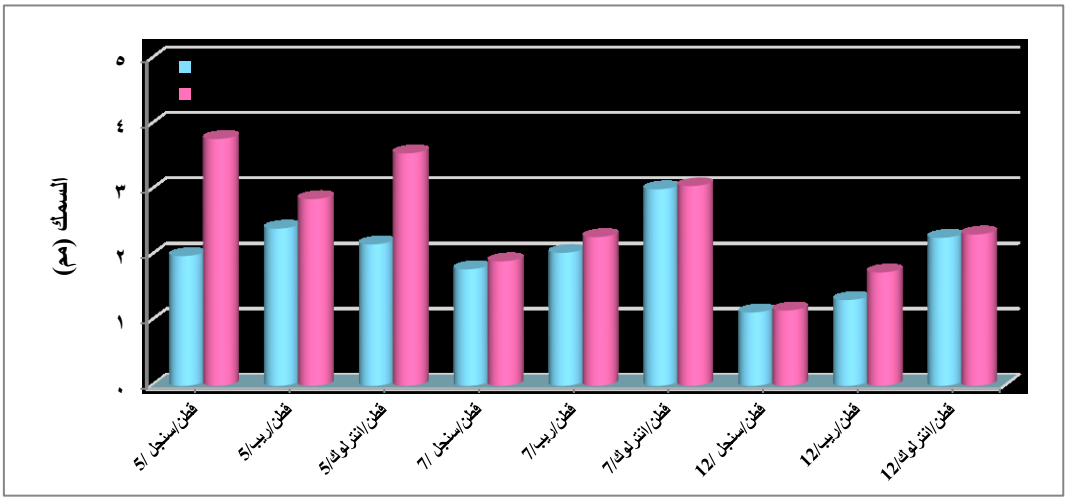
(٢) خاصية عدد الأعمدة/ البوصة



شكل (٢) خاصية عدد الأعمدة/البوصة قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة القطن

يتبين من الجدول رقم (٤) والشكل البياني رقم (٢) أن عدد الأعمدة/ البوصة لم يتأثر بالنسبة للتركيب البنائي السنجل جيرسيه جوج (٥) بينما زادت عدد الأعمدة/ البوصة في جوج (٥) لكل من التركيب البنائي الريب والإنترلوك **وزادت** أيضا في جوج (٧) وجوج (١٢) في التركيب البنائي سنجل جيرسيه – ريب والإنترلوك.

(٣) خاصية السمك (مم)



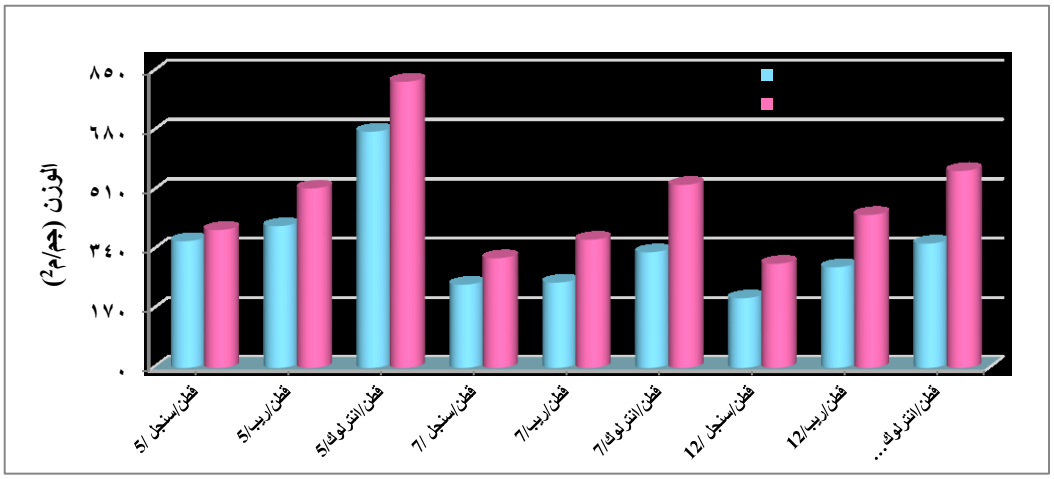
شكل (٣) خاصية السمك (مم) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة القطن

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

يتبين من جدول (٤) والشكل البياني (٣) أن خاصية السمك لم تتأثر بإضافة خيوط الميكروفيبر في التركيب البنائي سنجل جيرسيه جوج (١٢) فقط، بينما زادت خاصية السمك بإضافة خيوط الميكروفيبر جوج (١٢) في التركيب البنائي الريب والإنترلوك وأيضا زادت خاصية السمك في جوج (٥)، جوج (٧) في كل من التراكيب البنائي سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لإضافة خيط الميكروفيبر مع خيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية.

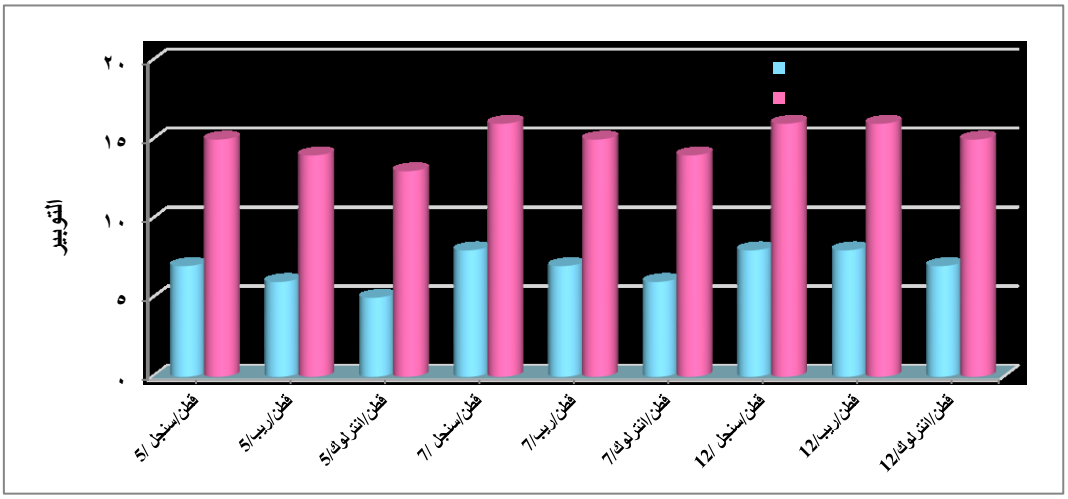
(٤) خاصية الوزن (جم/م٢)



شكل (٤) خاصية الوزن (جم/م٢) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة القطن

يتبين من جدول (٤) والشكل البياني (٤) أن خاصية وزن المتر المربع قد زادت في جميع العينات البحثية من جوج (٥) وجوج (٧) وجوج (١٢) في كل من التراكيب البنائية سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لإضافة خيط الميكروفيبر مع خيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية.

(٥) خاصية التوبير



شكل (٥) خاصية التوبير قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة القطن

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

يتبين من جدول (٤) والشكل البياني (٥) أن إضافة خيوط الميكروفيبر قد زادت من مقاومة التوبير لجميع العينات البحثية جوج (٥) وجوج(٧) وجوج (١٢) في التراكيب البنائية سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لأنه عند إضافة خيط الميكروفيبر مع خيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية يقوم خيط الميكروفيبر بتغليف خيط القطن مما يقلل من مقدار تعرضه للمؤثرات الخارجية المسببة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة (Shamima Akter, Md. Azharul -٢٠١٥) والتي أظهرت النتائج أن إضافة البولي استر للخامات يقلل من مستوى التوبير في الأقمشة القطنية وأيضا يتفق مع دراسة (محمد جمال، جمال عبد الحميد، هبه الله٢٠١٩م) والتي أظهرت النتائج أن إضافة خيوط الميكروفيبر لأقمشة المفروشات جعلها أفضل مقاومة للاحتكاك، ويرجع ذلك أيضاً إلى أن إضافة خيوط الميكروفيبر قد زادت من عدد الصفوف والأعمدة في البوصة مما أدى إلى زيادة كثافة القماش مما زاد من مقاومة هذه الأقمشة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة: (Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V. (٢٠١١)، وأيضاً إضافة خيوط الميكروفيبر أدى إلى زيادة سمك الأقمشة المنتجة مما زاد من مقاومة هذه الأقمشة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة: (Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V. (٢٠١١) **ويتفق أيضاً مع دراسة:**(Shamima Akter, Md. Azharul -٢٠١٥).

٣-٢-تأثير إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة فسكوز:

وللتحقق من تأثير إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة فسكوز، استخدمت الباحثة اختبار "ت" للعينات المستقلة، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (٥) دلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة فسكوز قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

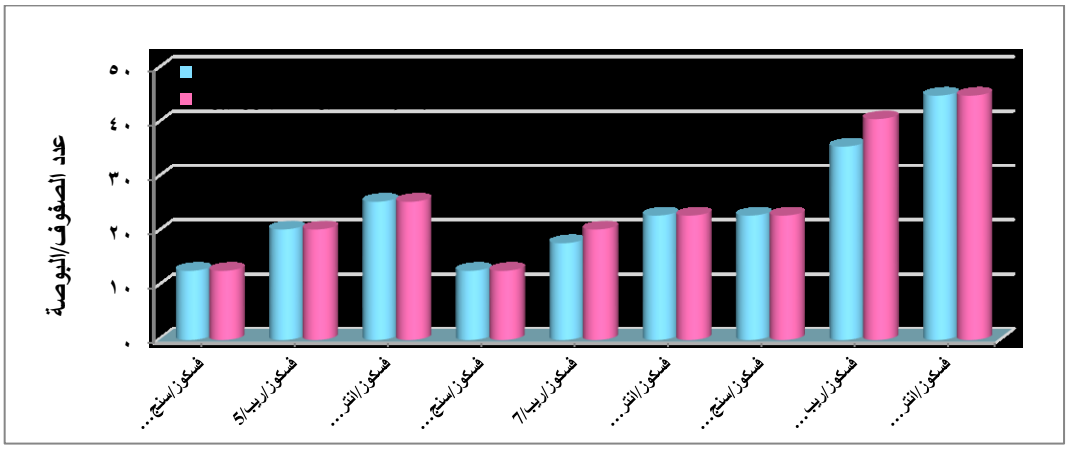
الخواص الوظيفية	نتائج اختبار "ت"		
	"ت" المحسوبة	مستوى المعنوية	الدلالة الاحصائية
عدد الصفوف/البوصة	١,٤١	٠,١٩٥	غير دال
عدد الأعمدة/البوصة	٢,٠٠	٠,٠٨١	غير دال
السمك (مم)	٣,١٠	٠,٠١٥	دال
الوزن (جم/م^{٢})	٩,٢٦	٠,٠٠١	دال
التوبير	١٣,٣٧	٠,٠٠١	دال

يوضح جدول (٥) نتائج اختبار "ت" لتأثير إضافة خيوط الميكروفيبر على الخواص الوظيفية لخامة فسكوز، والتي جاءت على النحو التالي:

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

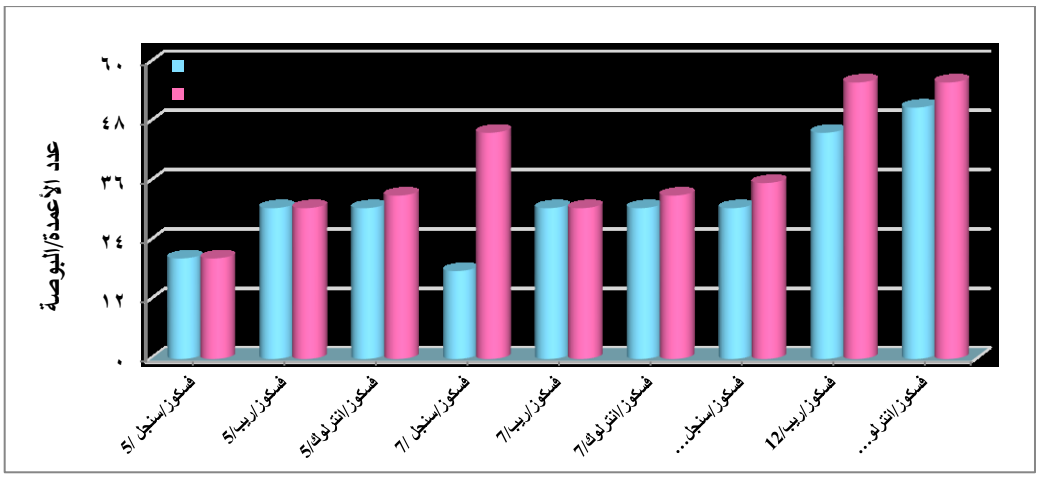
٦-خاصية عدد الصفوف/البوصة



شكل (٦) يوضح خاصية عدد الصفوف/البوصة قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة الفسكوز

يتبين من جدول رقم(٥) والشكل البياني رقم (٦) أن عدد الصفوف/ البوصة في خامة الفسكوز في جوج (٥) لم تتأثر بإضافة خيوط الميكروفيبر، وأيضا لم تتأثر عدد الصفوف في جوج (٧) في التركيب البنائي سنجل جيرسيه والإنترلوك بينما زادت عدد الصفوف في التركيب البنائي الريب، بينما في جوج (١٢) لم تتأثر في التركيب البنائي سنجل جيرسيه وزادت عدد الصفوف في التركيب البنائي الريب والإنترلوك.

(٧) خاصية عدد الأعمدة/البوصة



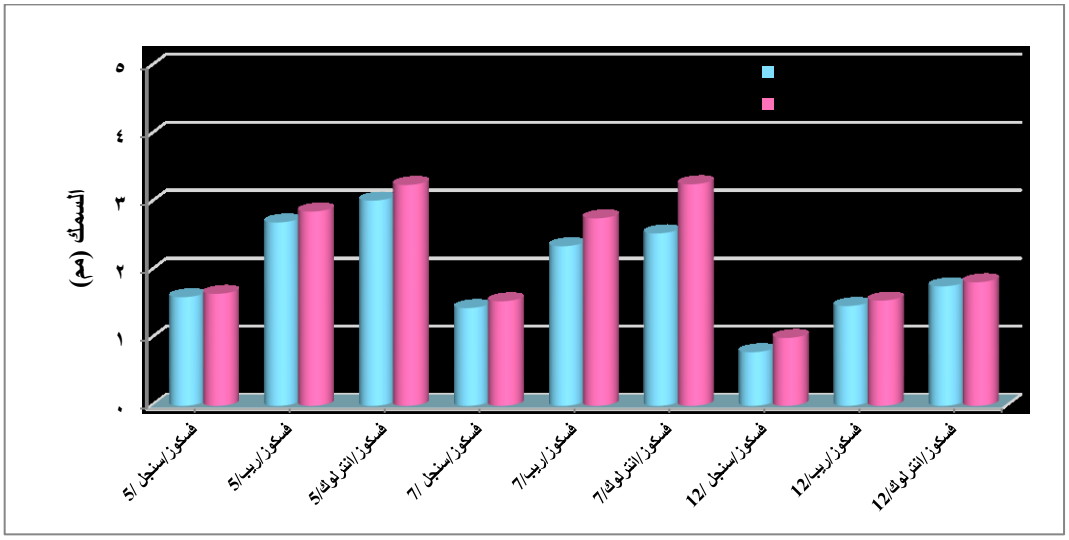
شكل (٧) خاصية عدد الأعمدة/البوصة قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة الفسكوز

يتبين من الجدول رقم (٥) والشكل البياني رقم (٧) أن عدد الأعمدة/ البوصة لخامة الفسكوز في جوج (٥) لم يتأثر بالنسبة للتركيب البنائي السنجل جيرسيه والريب بينما زادت عدد الأعمدة/ البوصة في جوج (٥) في التركيب البنائي الإنترلوك، بينما في جوج (٧) زادت عدد الأعمدة/ البوصة في التركيب البنائي سنجل جيرسيه والإنترلوك، وجوج (١٢) زادت عدد الأعمدة /البوصة في التركيب البنائي سنجل جيرسيه – ريب والإنترلوك.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

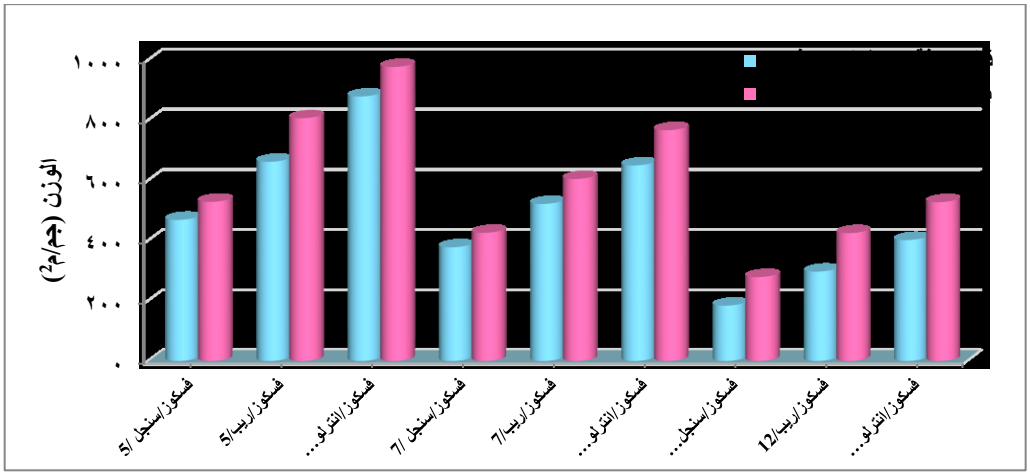
(٨) خاصية السمك (مم)



شكل (٨) خاصية السمك (مم) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة الفسكوز

يتبين من جدول (٥) والشكل البياني (٨) أن خاصية السمك لخامة الفسكوز لم تتأثر بإضافة خيوط الميكروفيبر في التركيب البنائي سنجل جيرسيه جوج (٥) فقط، بينما زادت خاصية السمك بإضافة خيوط الميكروفيبر جوج (٥) في التركيب البنائي الريب والإنترلوك وأيضا زادت خاصية السمك في جوج (٥)، جوج (٧) في كل من التراكيب البنائية سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لإضافة خيط الميكروفيبر مع خيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية.

(٩) خاصية الوزن (جم/م^{٢})



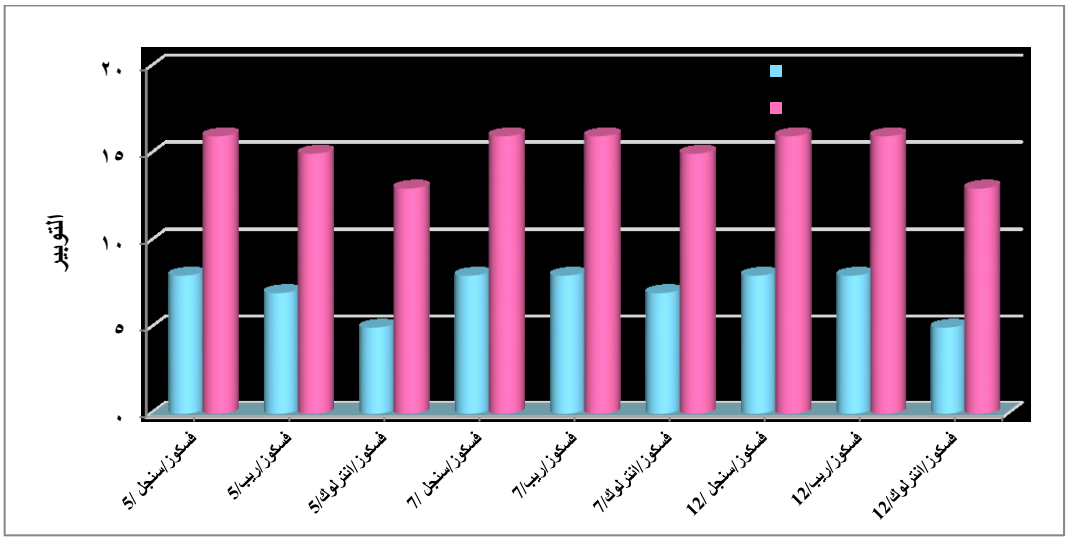
شكل (٩) خاصية الوزن (جم/م^{٢}) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة الفسكوز

يتبين من جدول (٥) والشكل البياني (٩) أن خاصية وزن المتر المربع قد زادت في جميع العينات البحثية من جوج (٥) وجوج (٧) وجوج (١٢) في كل من التراكيب البنائية سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لإضافة خيط الميكروفيبر مع خيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

(١٠) خاصية التوبير



شكل (١٠) خاصية التوبير قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر لخامة فسكوز

يتبين من جدول (٥) والشكل البياني (١٠) أن إضافة خيوط الميكروفيبر قد زادت من مقاومة التوبير لجميع العينات البحثية جوج (٥) وجوج (٧) وجوج (١٢) فى التراكيب البنائية سنجل جيرسيه والريب والإنترلوك ويرجع ذلك لأنه عند إضافة خيط الميكروفيبر مع خيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية يقوم خيط الميكروفيبر بتغليف خيط الفسكوز مما يقلل من مقدار تعرضه للمؤثرات الخارجية المسببة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة: **Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V.**) والتي أظهرت النتائج أن خامة الفسكوز مقاومة (٢٠١١) جيدة للتوبير، ويرجع ذلك إلى أن إضافة خيوط الميكروفيبر قد زادت من عدد الصفوف والأعمدة في البوصة مما أدى إلى زيادة كثافة القماش مما زاد من مقاومة هذه الأقمشة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة: **Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V.** (٢٠١١)، وأيضاً إضافة خيوط الميكروفيبر أدى إلى زيادة سمك الأقمشة المنتجة مما زاد من مقاومة هذه الأقمشة للتوبير وهذا يتفق مع دراسة: **Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V.** (٢٠١١) **ويتفق أيضاً مع دراسة: Shamima Akter, Md. Azharul - ٢٠١٥).(**

٤-٣- التقييم الكلى للعينات البحثية:

تم عمل تقييم للعينات البحثية من خلال الخواص المقاسة بعد إضافة خيوط الميكروفيبر وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول رقم (٦)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

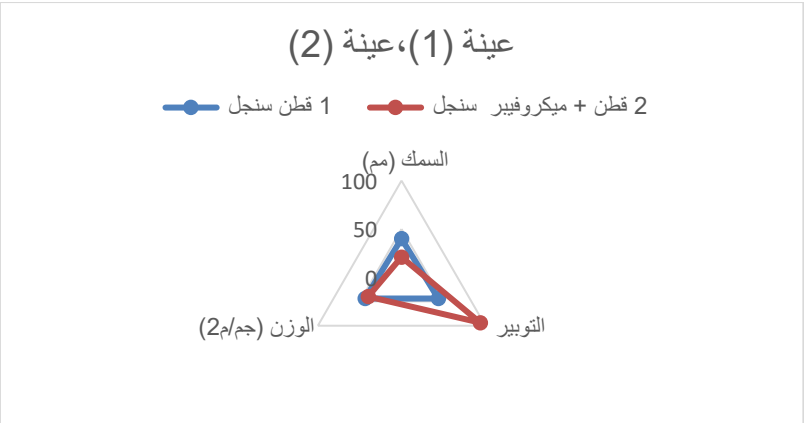
جدول (٦) **يوضح معاملات الجودة للعينات البحثية**

رقم العينة	الخامة	الجوج	السمك(مم)	الوزن جم/م2	التوبير	معامل الجودة الكلى	ترتيب العينات
1	قطن سنجل	٥	٤٠	٤٤	٤٤	٤٢	٢٥
2	قطن سنجل +ميكروفيبر	٥	٢١	٤٠	٩٤	٥٢	١٦
3	قطن ريب	٥	٣٣	٤٢	٣٨	٣٨	٣١
4	قطن ريب+ميكروفيبر	٥	٢٨	٣٣	٨٨	٥٠	١٩
5	قطن انترلوك	٥	٣٧	٢٦	٣١	٣١	٣٥
6	قطن انترلوك+ميكروفيبر	٥	٢٢	٢٣	٨١	٤٢	٢٧
7	فسكوز سنجل	٥	٤٩	٣٩	٥٠	٤٦	٢٤
8	فسكوزسنجل+ميكروفيبر	٥	٤٨	٣٥	١٠٠	٦١	٩
9	فسكوز ريب	٥	٢٩	٢٨	٤٤	٣٤	٣٤
10	فسكوزريب + ميكروفيبر	٥	٢٨	٢٣	٩٤	٤٨	٢٠
11	فسكوز انترلوك	٥	٢٦	٢١	٣١	٢٦	٣٦
12	فسكوزانترلوك+ ميكروفيبر	٥	٢٤	١٩	٨١	٤١	٢٨
13	قطن سنجل	٧	٤٤	٥٨	٥٠	٥١	١٨
14	قطن سنجل +ميكروفيبر	٧	٤٢	٤٨	١٠٠	٦٣	٨
15	قطن ريب	٧	٣٩	٦٠	٤٤	٤٨	٢٢
16	قطن ريب+ميكروفيبر	٧	٣٥	٤٣	٩٤	٥٧	١١
17	قطن انترلوك	٧	٢٦	٣٨	٣٨	٣٤	٣٣
18	قطن انترلوك+ميكروفيبر	٧	٢٦	٣٠	٨٨	٤٨	٢١
19	فسكوز سنجل	٧	٥٥	٤٨	٥٠	٥١	١٧
20	فسكوزسنجل+ميكروفيبر	٧	٥١	٤٣	١٠٠	٦٥	٥
21	فسكوز ريب	٧	٣٤	٣٥	٥٠	٤٠	٣٠
22	فسكوزريب + ميكروفيبر	٧	٢٩	٣٠	١٠٠	٥٣	١٥
23	فسكوز انترلوك	٧	٣٢	٢٨	٤٤	٣٥	٣٢
24	فسكوزانترلوك+ ميكروفيبر	٧	٢٤	٢٤	٩٤	٤٧	٢٣
25	قطن سنجل	١٢	٧١	١٠٠	٥٠	٧٤	٤
26	قطن سنجل +ميكروفيبر	١٢	٦٩	٨٢	١٠٠	٨٤	١
27	قطن ريب	١٢	٦٠	٦٨	٥٠	٥٩	١٠
28	قطن ريب+ميكروفيبر	١٢	٤٦	٤٨	١٠٠	٦٤	٧
29	قطن انترلوك	١٢	٣٥	٤٨	٤٤	٤٢	٢٦
30	قطن انترلوك+ميكروفيبر	١٢	٣٤	٣٩	٩٤	٥٦	١٣
31	فسكوز سنجل	١٢	١٠٠	٩٩	٥٠	٨٣	٢
32	فسكوزسنجل+ميكروفيبر	١٢	٧٩	٦٦	١٠٠	٨٢	٣
33	فسكوز ريب	١٢	٥٤	٦٦	٥٠	٥٦	١٢
34	فسكوزريب + ميكروفيبر	١٢	٥١	٤٣	١٠٠	٦٥	٦
35	فسكوز انترلوك	١٢	٤٥	٤٦	٣١	٤١	٢٩
36	فسكوزانترلوك+ ميكروفيبر	١٢	٤٣	٣٥	٨١	٥٣	١٤

يتضح من الجدول رقم (٦) معاملات الجودة للعينات البحثية والذي يوضح أن أفضل خامة خامة القطن بإضافة خيط الميكروفيبر بتركيب بنائي سنجل جيرسيه جوج (١٢) وذلك بمعامل جودة ٨٣,٧١ %، يليها خامة الفسكوز بتركيب بنائي سنجل جيرسيه جوج (٧) وذلك بمعامل جودة ٨٣,١٥%، يليها خامة الفسكوز بإضافة خيط الميكروفيبر بتركيب بنائي سنجل جيرسيه جوج (١٢) وذلك بمعامل جودة ٨١,٥٣%. والأشكال الرادارية توضح ذلك:

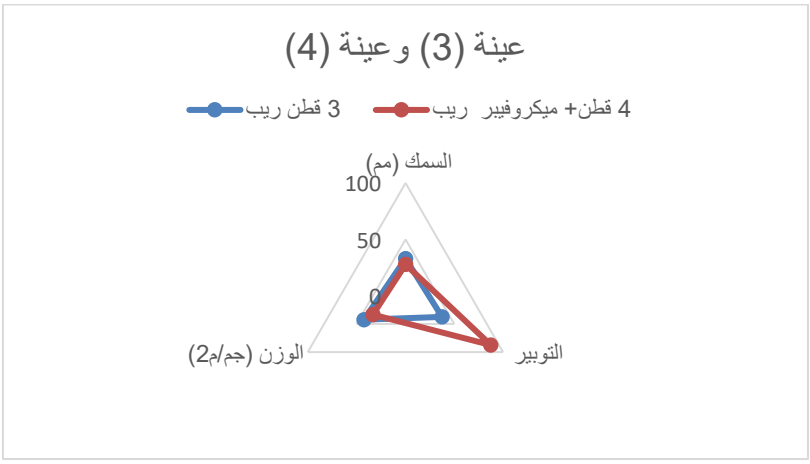
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)



شكل (١١) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١) و (٢) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل (١١) أن العينة رقم (٢) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير، بينما لم تؤثر بشكل واضح على خاصية وزن المتر والمربع، كما أدت إلى زيادة سمك العينة المنتجة بإضافة خيوط الميكروفيبر بشكل طفيف.

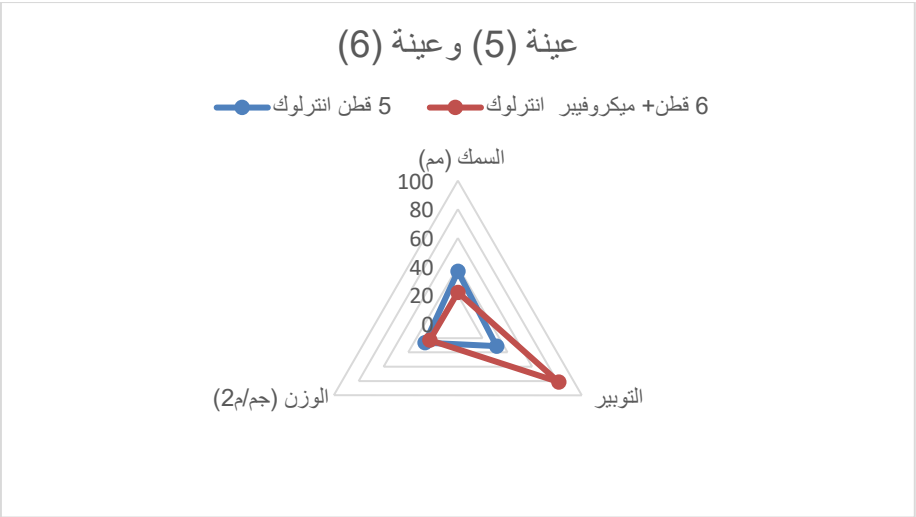


شكل (١٢) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٣) و(٤) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل (١٢) أن العينة رقم (٤) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٣) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير، بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع مما يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر بشكل واضح على العينات البحثية.

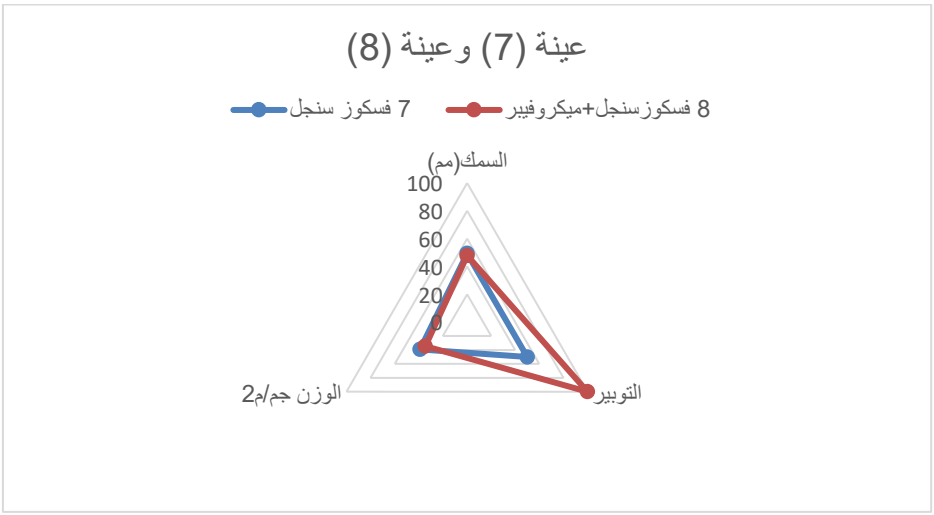
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)



شكل (١٣) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٥) و(٦) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل (١٣) أن العينة رقم (٦) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٥) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية فقد زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير، بينما زادت خيوط الميكروفيبر من سمك العينة البحثية وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصية وزن المتر المربع أي أنها لم تحدث تغير واضح في الوزن.



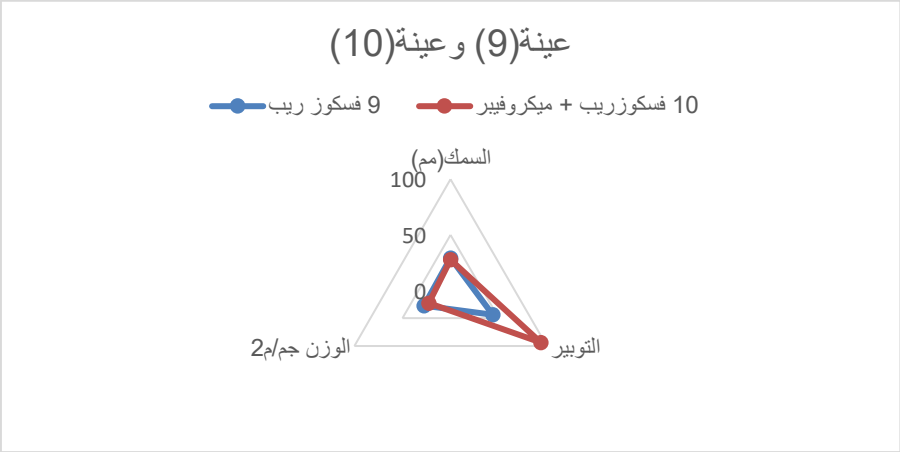
شكل (١٤) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٧) و(٨) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (١٤) أن العينة رقم (٨) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٧) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بدرجة كبيرة، وتقاربت النتائج بشكل

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

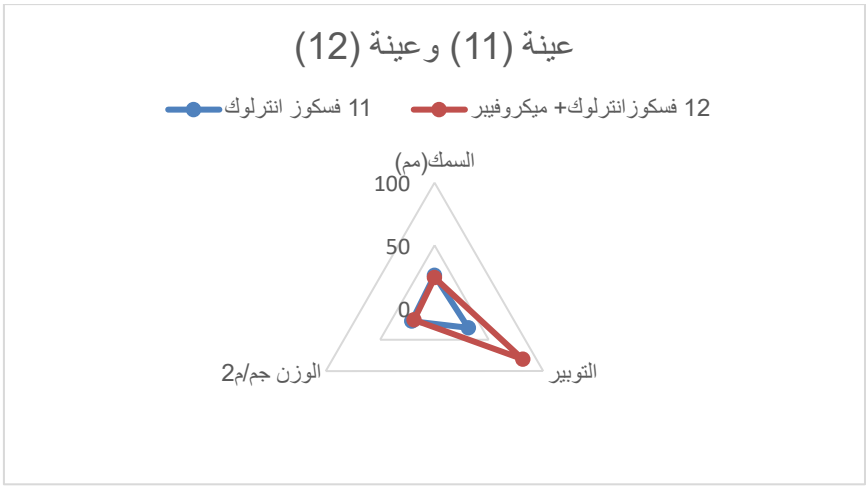
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك ووزن العينات البحثية.



شكل (١٥) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٩) و(١٠) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (١٥) أن العينة رقم (١٠) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٩) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك ووزن العينات البحثية.



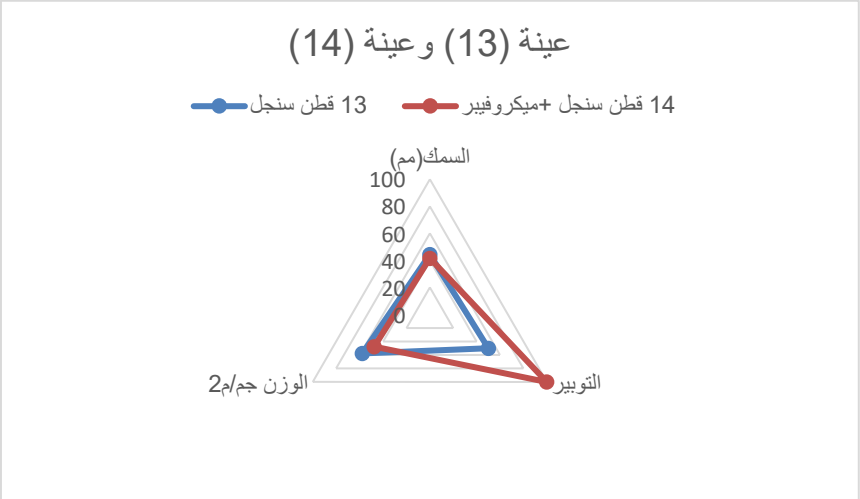
شكل (١٦) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١١) و(١٢) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (١٦) أن العينة رقم (١٢) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١١) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بدرجة كبيرة وتقاربت النتائج بشكل

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

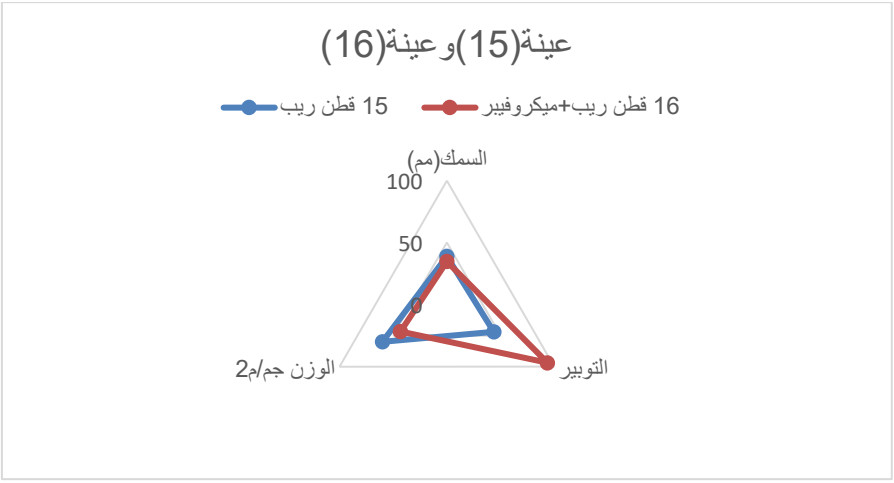
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك ووزن العينات البحثية.



شكل (١٧) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١٣) و(١٤) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (١٧) أن العينة رقم (١٤) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١٣) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك ووزن العينات البحثية.

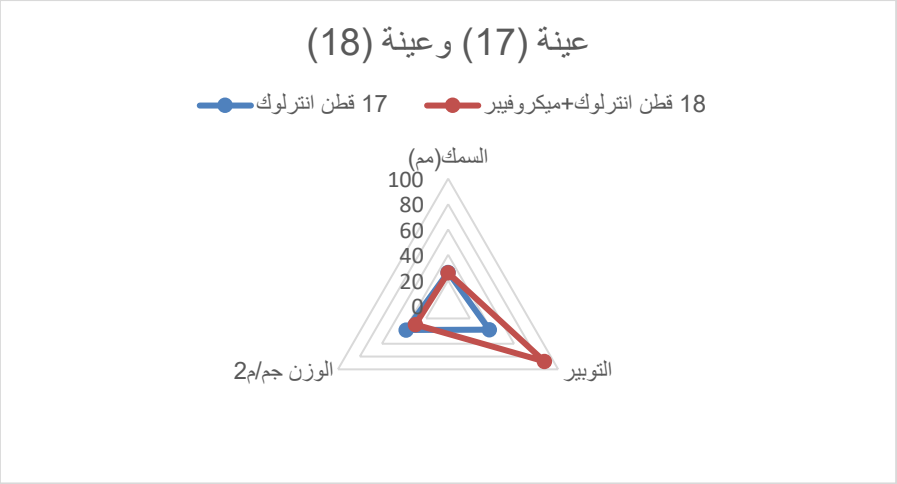


شكل (١٨) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١٥) و (١٦) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

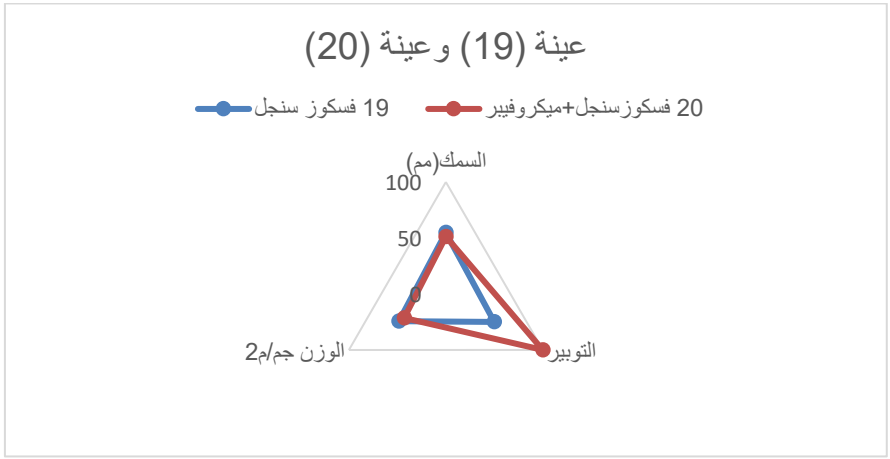
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

حيث يتضح من الشكل رقم (١٨) أن العينة رقم (١٦) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١٥) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير بينما زادت بمقدار بسيط في خاصية وزن المتر المربع وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصية السمك وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك العينات البحثية.



شكل (١٩) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١٧) و (١٨) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر.

حيث يتضح من الشكل رقم (١٩) أن العينة رقم (١٨) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١٧) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر تأثير ملحوظ على سمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية.

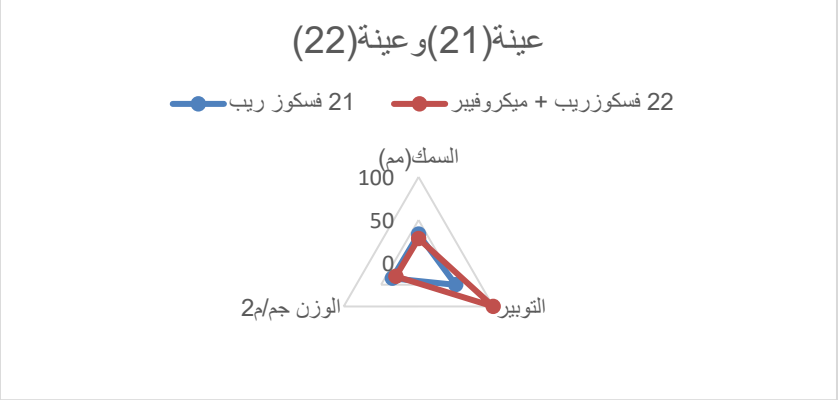


شكل (٢٠) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (١٩) و(٢٠) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٠) أن العينة رقم (٢٠) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (١٩) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل واضح بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل على أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر بشكل واضح على خاصيتي السمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية المنتجة.

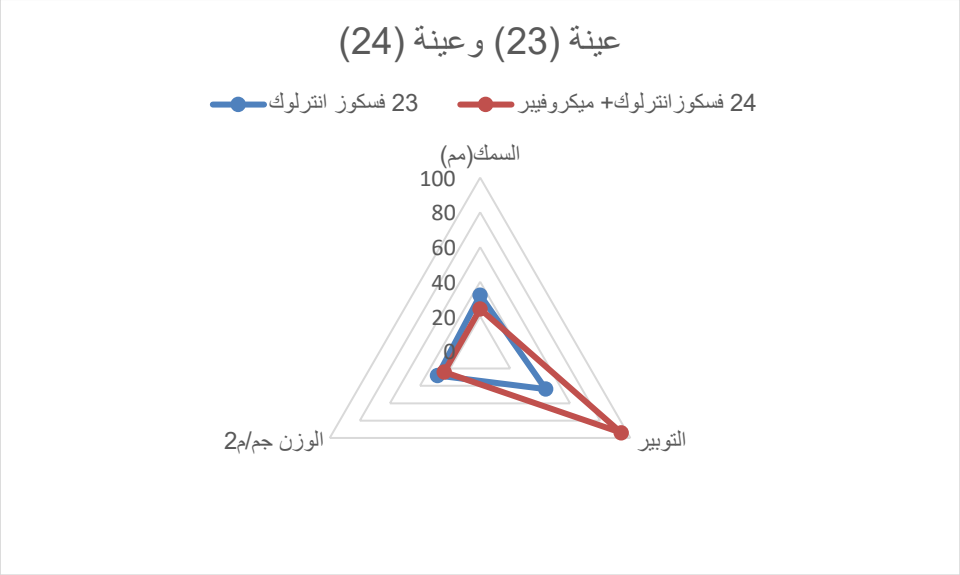


شكل رقم (٢١) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٢١) و(٢٢) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر.

حيث يتضح من الشكل رقم (٢١) أن العينة رقم (٢٢) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٢١) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل على أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر بشكل واضح على خاصيتي السمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية المنتجة.

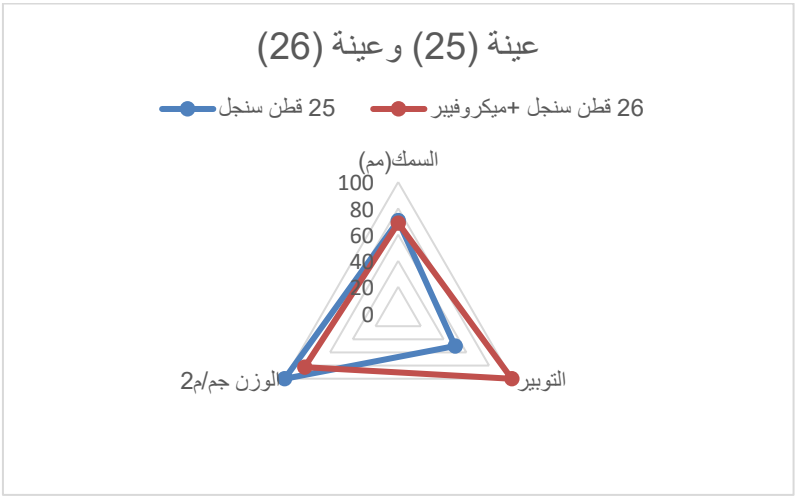
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)



شكل (٢٢) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٢٣) و(٢٤) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٢) أن العينة رقم (٢٤) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٢٣) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل على أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر بشكل واضح على خاصيتي السمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية المنتجة.



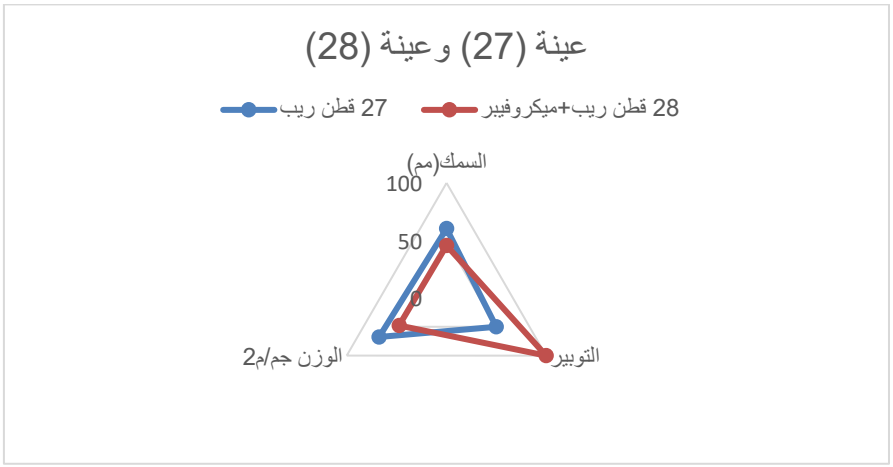
شكل (٢٣) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٢٥) و(٢٦) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٣) أن العينة رقم (٢٦) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر في مساحة أكبر من العينة رقم (٢٥) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

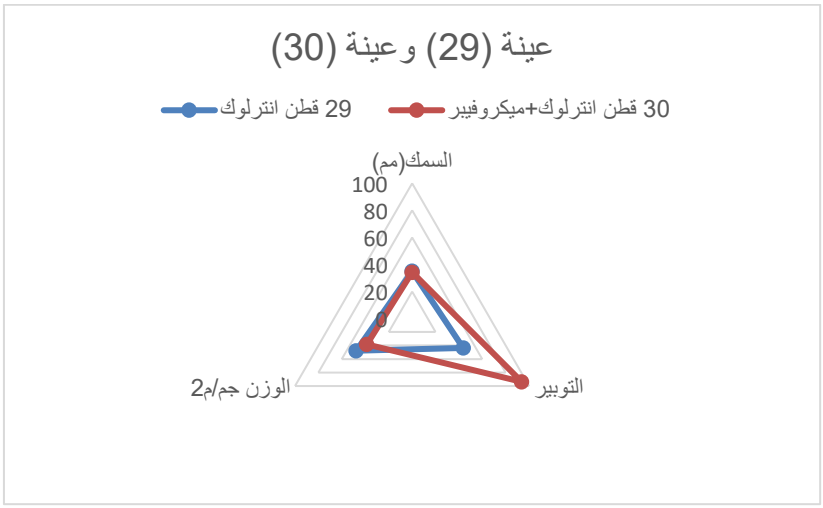
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصية السمك وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك العينات المنتجة، بينما تقاربت النتائج في خاصية وزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر زادت من وزن المتر المربع للعينات البحثية.



شكل (٢٤) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٢٧) و(٢٨) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٤) أن العينة رقم (٢٨) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٢٧) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر زادت من سمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية.

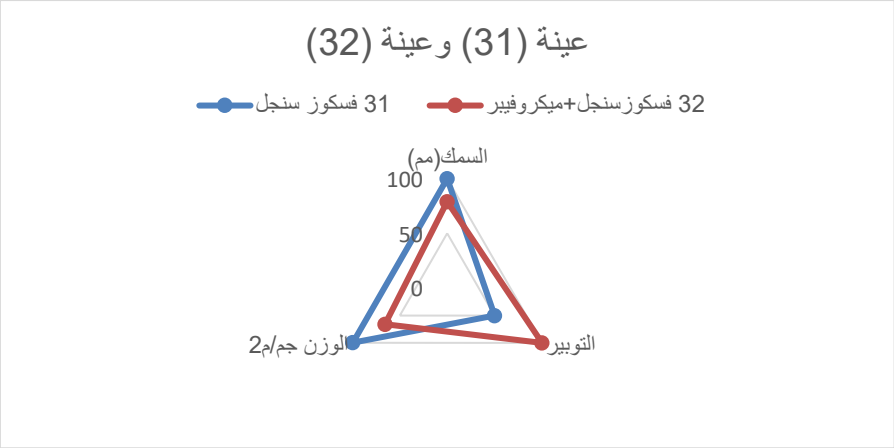


شكل (٢٥) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٢٩) و(٣٠) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

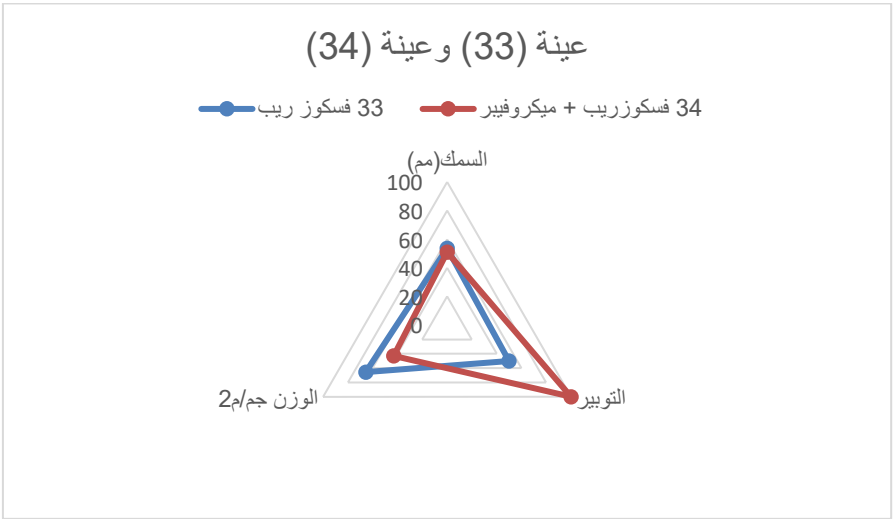
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٥) أن العينة رقم (٣٠) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط القطن أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٢٩) المنتجة بخيط قطن بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بينما تقاربت النتائج بشكل كبير في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل على أن خيوط الميكروفيبر لم تؤثر بشكل واضح على خاصيتي السمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية المنتجة.



شكل (٢٦) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٣١) و(٣٢) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٦) أن العينة رقم (٣٢) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٣١) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية حيث زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج في خاصيتي السمك ووزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر زادت من سمك ووزن المتر المربع للعينات البحثية.

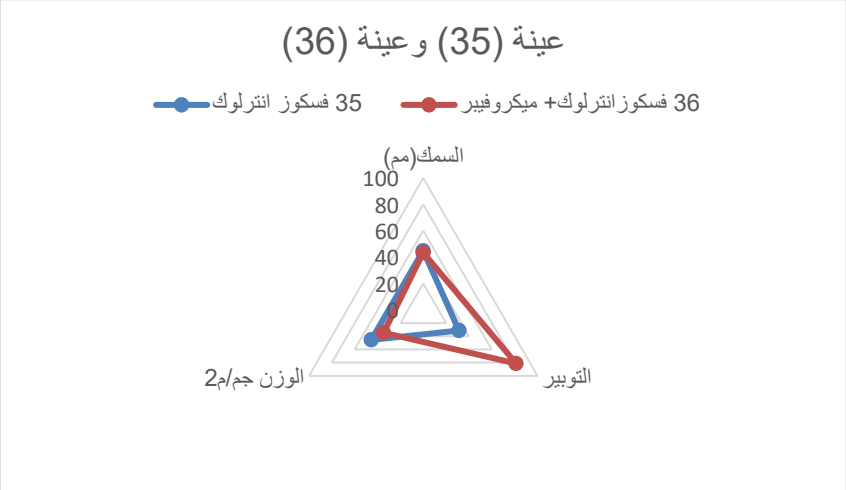


شكل (٢٧) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية (٣٣) و(٣٤) قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٧) أن العينة رقم (٣٤) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٣٣) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية أثناء الإنتاج قد أثرت على خواص العينات البحثية زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصية السمك مما يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تأثير واضح على سمك العينات المنتجة، بينما تقاربت النتائج في خاصية وزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر زادت من وزن المتر المربع للعينات البحثية.



شكل (٢٨) يوضح معامل الجودة الكلى للعينات البحثية قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر

حيث يتضح من الشكل رقم (٢٨) أن العينة رقم (٣٦) المنتجة بإضافة خيط الميكروفيبر لخيط الفسكوز أثناء إنتاج العينات البحثية تحصر مساحة أكبر من العينة رقم (٣٥) المنتجة بخيط الفسكوز بدون إضافة لخيط الميكروفيبر وهذا يدل على أن إضافة خيوط الميكروفيبر للعينات البحثية زادت من مقاومة العينات البحثية للتوبير بشكل كبير وتقاربت النتائج بشكل كبير في خاصية السمك وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر لم تحدث تغير واضح في سمك العينات المنتجة ، بينما تقاربت النتائج في خاصية وزن المتر المربع وهذا يدل أن خيوط الميكروفيبر زادت من وزن المتر المربع للعينات البحثية.

٤-٤-نتائج الفروض الإحصائية:

٤-٤-١-اختبار الفرض الإحصائى الأول:

- **توجد علاقة بين جوج الماكينة وخاصيه التوبير.**

بالرجوع للجدول رقم (٢ ،٣ ،٤) الخاص بنتائج الاختبارات الخاصة بالعينات البحثية و الجدول رقم (٥) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة القطن قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر والشكل رقم (٥) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة القطن و الجدول رقم (٦) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة الفسكوز قبل وبعد إضافة خيوط الشكل رقم (١٠) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة الفسكوز وجد أن خيوط الميكروفيبر قد زادت من مقاومة الخامات للتوبير واختلفت نسب مقاومة هذه العينات للتوبير باختلاف جوج الماكينة وكانت النتائج كالآتي جوج ١٢ يليه جوج ٥ يليه جوج ٧.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

٤-٤-٢-نتائج اختبار الفرض الإحصائي الثاني:

- **توجد علاقة بين نوع التركيب البنائي وخاصيه التوبير.**

بالرجوع للجدول رقم (٢ ،٣ ،٤) الخاص بنتائج الاختبارات الخاصة بالعينات البحثية و الجدول رقم (٥) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة القطن قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر والشكل رقم (٥) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة القطن و الجدول رقم (٦) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة الفسكوز قبل وبعد إضافة خيوط الشكل رقم (١٠) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة الفسكوز وجد أن إضافة خيوط الميكرو فيبر قد زادت من مقاومة الخامات للتوبير واختلفت نسب مقاومة هذه العينات للتوبير باختلاف نوع التركيب البنائي (سنجل جيرسيه – ريب – إنترلوك) وكانت النتائج كالآتي أن التركيب البنائي الإنترلوك أفضل تركيب بنائي مقاوم للتوبير بإضافة خيوط الميكروفيبر يليه التركيب البنائي الريب يليه التركيب البنائي السنجل جيرسيه.

٤-٤-٣-نتائج اختبار الفرض الإحصائي الثالث:

- **توجد علاقة بين نوع الخامة وخاصيه التوبير.**

بالرجوع للجدول رقم (٢ ،٣ ،٤) الخاص بنتائج الاختبارات الخاصة بالعينات البحثية و الجدول رقم (٥) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة القطن قبل وبعد إضافة خيوط الميكروفيبر والشكل رقم (٥) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة القطن و الجدول رقم (٦) الخاص بدلالة الفروق بين متوسطات قياسات الخواص الوظيفية لخامة الفسكوز قبل وبعد إضافة خيوط الشكل رقم (١٠) الخاص قياسات خاصية التوبير قبل وبعد إضافة الميكروفيبر لخامة الفسكوز وجد أن خيوط الميكروفيبر قد زادت من مقاومة الخامات للتوبير واختلفت نسب مقاومة هذه العينات للتوبير باختلاف نوع الخامة (قطن–فسكوز) وكانت النتائج كالآتي: أن خامة القطن من أفضل الخامات المقاومة للتوبير يليها خامة الفسكوز.

التوصيات:

- التنسيق بين صانعي الملابس والباحثين في مجال التريكو للتوصل إلى حل المشكلات التي تواجه صناعة الملابس الجاهزة.
- إجراء مزيد من البحوث التطبيقية للحد من مشكلة التوبير.

المراجع

- يلداش، ابتهال يعقوب، محمد، إلهام عبد العزيز. (٢٠١٧). فاعلية معالجة الأقمشة القطنية المستخدمة في تنفيذ ملابس الأطفال بالصبغات الطبيعية المعززة بفيتامين د. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٤(٤)، ١٣-٣٠.
- أحمد، شيماء أحمد. (٢٠٢٢). تأثير استخدام خيوط الميكروفيبر فى تحسين خواص الراحة والأداء لأقمشة الملابس الصيفية. مجلة التراث والتصميم، ٢(١٢)، ٢١٣-٢٣٥.
- الجمل، فيروز أبو الفتوح، محمد، حسام الدين السيد، أحمد، عاصم على محمد، محمود، هند كارم. (٢٠٢٣). تأثير اختلاف جوج الماكينة على خواص أقمشة الملابس الرياضية المنتجة من خلط الليكرا مع البولي أكريليك. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ١٠(٢)، ١٧٩-١٩٤.
- محمد، حسام الدين السيد. (٢٠١٠). خامات النسيج وطبيعة أليافها المستخدمة في المنسوجات. مطبعة نانسي.
- المصري، حنان عبد النبي. (٢٠٠٧) . إيجاد علاقات رياضية لتقنين مواصفات منتجات أشغال الإبرة (تريكو – كروشيه) [رسالة دكتوراه، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية] .
- محمد، رشا عبد الهادي، على، راوية على. (٢٠١٤). تكنولوجيا انتاج أقمشة تريكو السداء التقنية. مطابع الشرطة.
- حسنين، عبير عبد الله. (٢٠١٣). تقييم كفاءة الأداء الوظيفي لبعض أنماط الملابس الرياضية المستخدمة

في رياضة التايكوندو [رسالة دكتوراه، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية] .

- السيد، فتحي إسماعيل، إبراهيم، مجدي عبد الرحمن. (٢٠١٠). *الألياف والخيوط الصناعية*. صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات.

- إسماعيل، محمد صبري. (٢٠١٢). *خامات النسيج*. مطابع نوبار العبور.

- محمد، حسام الدين السيد. (٢٠١٢). *تأثير اختلاف طرق صباغه البوليستر على الخواص الميكانيكية لها*. المؤتمر الدولي الثاني لكليه الفنون التطبيقية، "التصميم بين الابتكار والاستدامة"، جامعه حلوان.

- عبد الغفور، محمد جمال، رضوان، جمال عبد الحميد، أبو النجا، هبه الله. *تأثير استخدام خيوط الشانيليا المنتجة من الميكروفيبر بولى استر على خواص أقمشة المفروشات*. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية(MJAF) المجلد ٤، العدد ١٤، مارس وإبريل ٢٠١٩، الصفحة ٣٣٦-٣٦١.

- الجوهري، نهاد صابر، سعد، حسناء السيد، السيد، هناء محمد، إبراهيم، نهاد أحمد. (٢٠١٦). *إمكانية الاستفادة من إعادة تدوير بقايا الأقمشة لإثراء الملابس الخارجية للسيدات*. مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، كلية التربية النوعية، العدد(٤٢).

- شلبي، هبا عبد العزيز، الفار، هايدي إبراهيم، الجمل، فيروز أبو الفتوح. (٢٠٢٠). *تأثير أقمشة تريكو اللحمة المزدوجة على خاصية العزل الحراري*. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٧(٤)، ١٢٥-١٤٢.

- A.S.T.M., Standerd, D,٣٨٨٧ – ٩٦(٢٠٠٨).

- ASTM D٤٩٧٠/D٤٩٧٠M-١٦e٣.

- ASTM, D١٧٧٧-٩٦, Standard test methods for thickness of textile material, ٢٠٠٢.

- ASTM, D٣٧٧٦-٩٦, Standard test methods for mass per unit area (weight) of fabric, ٢٠٠٢.

- Busilienė, G., Lekeckas, K., & Urbelis, V. (٢٠١١*). Pilling resistance of knitted fabrics*. by Materials Science (Medžiagotyra), ١٧(٣), ٢٩٧-٣٠١.

- K. Senthil Kumar- MTS India Pvt Ltd,(٢٠٢١, January ٢٤), *Mechanism and Factors Affecting the Pill Formation on Fabric* .by Mazharul Islam Kiron.

- Shamima Akter Smriti, Md. Azharul Islam, (١٢- ٢٠١٥), *An Exploration on Pilling Attitudes of Cotton Polyester Blended Single Jersey Knit Fabric After Mechanical Singeing*. by Science Innovation. Vol. ٣, No. ١, - doi: ١٠,١١٦٤٨/j.si.٢٠١٥٠٣٠١.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

Abstract:
Topper is considered an undesirable property as it badly affects the appearance of the fabrics, and the topper is produced as a result of friction, which is considered one of the basic properties that affect the consumption life of knitted fabrics.
Research problem:
- Improving the properties of weft knitting fabrics by adding microfiber yarns.
Overcoming the problem of topping up by adding microfiber yarns to weft knitting fabrics.
research aims:
- Studying the effect of different machine geometry on the looping property of weft knitted fabrics for outerwear.
- Studying the effect of different structural composition on the tufting property of weft knitted fabrics for outerwear.
- Studying the effect of different material types on the tufting property of weft knitted fabrics for outerwear.
research importance:
- Possibility of increasing the consumption life of outer knitwear.
- Improving the appearance of outer knitwear by reducing the problem of pilling that affects the outer shape of the garment.

Where the research samples were produced from two raw materials (cotton - viscose) with different gauges, so the gauze (٥_ ٧_ ١٢) was used and structural compositions (single jersey - rib - interlock), where two types of fabric were produced, one without adding microfiber threads and the other with microfiber threads added to it, and tests were conducted for the samples before adding microfiber threads and after adding microfiber threads, where tests (number of rows - number of columns - thickness - weight of a square meter - load) were conducted Beer) and the results revealed:
- The best gauge for the machine to produce fabrics resistant to pilling is (١٢) gauge, followed by (٧) gauge, followed by (٥) gauge.
- The best structural composition for producing the collection of pilling-resistant single jersey fabrics. The weave composition is Rib, followed by the single interlock combination.
- The best anti-pilling material.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)