أفضل أساليب الغزل الحديثة تحقيقاً للراحة الفسيولوجية في أقمشة تريكو اللحمة الدائرية.

An optimum modern spinning methods achieving physiological comfort in circular weft knitting fabrics.

د/ عمرو حمدي أحمد الليثي.
مدرس بقسم التعليم الفني والصناعي (شعبة النسيج) – كلية التربية – جامعة حلوان.

ملخص البحث Abstract :

تهدف هذه الورقة البحثية إلى استخدام قطن جيزة (86) وهو من القطن المصري طويل التيلة Long Staple Categoryفي إنتاج خمسة أنواع مختلفة من الخيوط باستخدام أساليب الغزل الحديثة وهي : الغزل المدمج المسرح (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل المدمج الممشط (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل الحلقي المسرح، الغزل الحلقي الممشط، الغزل ذو الطرف المفتوح من نمرة (1/24^S) قطن إنجليزي، اتجاه برمات (Z)، معامل برم (2.5). ثم إنتاج خمسة عينات من أقمشة تريكو اللحمة بتركيب نسجي سنجل جرسية Single Jersey، وخمسة عينات أخرى من أقمشة تريكو اللحمة بتركيب نسجي ريب (1×1) Rib على ماكينات تريكو اللحمة الدائرية من الخيوط السابقة، وقد تمت مجموعة من المعالجات الأولية الرطبة على كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة وهي : الغليان في قلوي Scouring، عملية التبيض الكامل Bleaching، ثم إجراء مجموعة من الاختبارات المعملية لكلا منهما وهي : مقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال)، وزن المتر المربع (جم/م^2)، سُمك الأقمشة (ملم)، نفاذية الهواء (قدم^3/قدم^2/د)، امتصاص الماء (%). من ثم مقارنة نتائج الاختبارات السابقة بين التركيب النسجية المستخدمة طبقا لأساليب غزل الخيوط المختلفة في شكل أعمدة بيانية، ودراسة مدى أثر كلا من أساليب الغزل المختلفة من جانب، وكذا التراكيب البنائية النسجية من جانب آخر على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة تحقيقاً لخاصية الراحة الفسيولوجية والتي تتمثل في الراحة الحسية والحرارية والحركية والنفسية للجسم. وقد توصل البحث بالتحليل والتقييم والمقارنة إلى وجود اختلافات واضحة تماماً في كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية لكلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بتراكيب نسجية مختلفة ارتباطاً بأساليب الغزل الحديثة تحقق مستويات متفاوتة من الراحة الفسيولوجية في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية.

كلمات دالة Keywords :

الغزل المدمج (المسرح، الممشط)
Compact Spinning (Carded, Combed
الغزل الحلقي (المسرح، الممشط)
Ring Spinning (Carded, Combed
الغزل ذو الطرف المفتوح
Open-End Spinning
الراحة الفسيولوجية
Physiological Comfort
أقمشة تريكو اللحمة الدائرية
Circular Weft Knitting Fabrics

Paper received 4th August 2019, Accepted 4th September 2019, Published 1st of October 2019

مقدمة Introduction :

نشير إلى إن الاتجاه العالمي حالياً يوصي باختيار أصناف القطن وأسلوب الغزل المناسب والتركيب النسجي، وكذا التجهيزات المناسبة للخامة للحصول على منتج نسجي عالي الجودة طبقا لطبيعة استخدامه ويستجيب لمعاملات التجهيز النهائي للحصول على صفات عالمية للمساهمة في حل بعض مشاكل صناعة الغزل والنسيج على المستوى المحلي من جانب، والحصول على الخواص المثلى للأقمشة مع انخفاض تكلفة التشغيل وبالتالي تكلفة المنتج النهائي من جانب آخر. وقد لعبت الأساليب التكنولوجية الحديثة في مجال إتاح الخيوط المغزولة دوراً هاماً نظرا للأهمية الفائقة لأساليب الغزل الحديثة من حيث أثرها على جودة وطبيعة تركيب الخيوط المنتجة، وكذلك خفض أسعارها نظرا لاختلاف مراحل إنتاجها وأيضا بما يتناسب مع طبيعة استخدام المنتج النهائي نظرا لاختلاف الخواص الفيزيقية والكيميائية والميكانيكية والطبيعية والجمالية لأساليب الغزل المختلفة. لذلك كان من الضروري محاولة الوصول إلى مفهوم علمي وتجريبي لاستغلال التفاوت في هذه الخواص بين أساليب الغزل الحديثة للحصول على منتج نهائي مميز في كلا من الجودة والسعر لما لأساليب الغزل الحديثة من تأثير كبير على الخواص الوظيفية للأقمشة (سُمك، والوزن، وقابلية الاحتكاك للأقمشة) فضلا عن الخواص الجمالية (مقاومة التجعد الكرمشة، والملمس والمظهرية)، وكذلك التغيرات الحادثة للأقمشة بعد عمليات التجهيز بما يضمن منتج نسجي يحقق الراحة الفسيولوجية التامة للمستخدم النهائي من جانب، ويتفوق على الخيوط الصناعية في الخواص الجمالية من جانب آخر .

فالاحتياج إلى إنتاج أقمشة تحقق عنصر الراحة والتي تتمثل في الراحة الفسيولوجية والحسية والحرارية والحركية والنفسية والمظهرية تتزايد وأقمشة تريكو اللحمة الدائرية هي الأنسب لهذا الغرض لما لها من خاصية المطاطية والقدرة على الرجوعية، وكذلك المرونة التامة فهي تسمح بحرية أسهل عند الحركة ولها ملمس جيد مما يسهل من عملية انتقال الرطوبة من الجسم إلى الخارج فهي تتركب من خيط واحد بمعامل برم منخفض في شكل عراوي Loops متداخلة في تركيب بنائي يجعلها عالية المطاطية ومنفذه جيدة للهواء، ولهذا شائعة الاستخدام وملائمة جداً للملابس الرياضية والملابس الداخلية هذا بالإضافة إلى سهولة الإنتاج وبالتالي التكلفة الأقل ومن المعروف أن نوع الشعيرات وأسلوب تركيب الخيط (أسلوب الغزل) والتركيب النسجي ونوع المعالجة والتجهيز من أهم العوامل التي تؤثر على خاصية الراحة الفسيولوجية والحسية والحرارية والحركية والنفسية في الأقمشة عموماً.

مشكلة البحث Statement of the problem :

1- تعدد أساليب غزل الخيوط الحديثة والتي تُنتج خيوط بمواصفات وخواص مختلفة، وكذا تعدد مراحل وتكاليف إنتاجها لذا لابد من تقنين هذه الخيوط طبقا لطبيعة استخدام كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) الأمر الذي يؤدي إلى توفير الوقت وانخفاض التكلفة وزيادة الإنتاج وينعكس على الخواص المختلفة للراحة الفسيولوجية، وكذا وجودة وتكلفة المنتج النهائي.

2- اختيار أسلوب غزل الخيوط التي تناسب كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) تستند بدورها على الاجتهاد الشخصي (مما يَضر بالمنتج النهائي من حيث الجودة والتكلفة النهائية والراحة الفسيولوجية للمستخدم) دون الرجوع إلى معايير علمية وتجريبية دقيقة تساهم في تفعيل الأساليب التكنولوجية الحديثة في مجال إنتاج الخيوط القطنية.

3- ندرة الدراسات التجريبية والتحليلية المقومة لكلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) وما يتصل بها من خواص فيزيقية وميكانيكية وجمالية متعلقة بأساليب الغزل الحديثة للخيوط لتحقيق الراحة الفسيولوجية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

بصورها المختلفة للمستخدم النهائي.

أهمية البحث Significance :

1- تقديم بحث علمي ومرجعي لأفضل أساليب غزل الخيوط الحديثة بما يتناسب مع طبيعة التركيب البنائي لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1)، ودراسة مدى ما يسهم به في الحصول على أعلى درجات الراحة الفسيولوجية للمستخدم النهائي.

2- التحليل والتقييم والمقارنة بين الخواص الفيزيقية والميكانيكية والجمالية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) المنتجة من أساليب غزل مختلفة لتحقيق الراحة الفسيولوجية للجسم مما يُحسن من خواص الأداء الوظيفي من جانب، ويخفض تكاليف الإنتاج ويُحسن كفاءة التشغيل وكذا جودة المنتج النهائي (الأداء الجمالي) من جانب آخر.

3- مسايرة ركب التقدم العلمي والعالمي في التكنولوجيا التطبيقية الحديثة لغزل الخيوط القطنية لإكساب الأقمشة المنتجة خواص فيزيقية وميكانيكية وجمالية جديدة ومتطورة تفوق الألياف الصناعية.

أهداف البحث Objectives :

1- تحديد أفضل أساليب غزل الخيوط الحديثة تحقيقاً للراحة الفسيولوجية في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) من خلال كلا من الخواص الوظيفية والحركية والحرارية والملمسية والنفسية والمظهرية دون التأثير على الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المنتجة، والذي ينعكس بدوره على الجانب الاقتصادي في إنتاج أقمشة تريكو اللحمة الدائرية.

2- تحديد أفضل تركيب نسجي بنائي في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) تحقيقاً للراحة الفسيولوجية للجسم باستخدام أساليب الغزل المختلفة للخيوط مما يزيد من تحقيق التميز والتفرد في كلا من جودة وتكلفة المنتج النهائي ويسهم بصورة كبيرة في العملية التسويقية من جانب، ويحقق الأداء الوظيفي والجمالي للمنتج النهائي من جانب آخر.

3- دراسة مدى تأثير التغير في عوامل التركيب البنائي لكلا من الخيوط طبقا لأساليب الغزل المختلفة، وكذا أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) على خواص الراحة الفسيولوجية للجسم مما يساعد على التحكم في هذه العوامل أثناء الإنتاج لتحسين هذه الخاصية والوصول لقياس محدد لها.

فروض البحث Hypothesis :

يفترض البحث أن اختلاف التركيب البنائي للخيوط القطنية المنتجة من أساليب غزل مختلفة، وكذا اختلاف المراحل التحضرية لكل أسلوب يؤثر على كلا من خواص الخيط الناتج من جانب، وعلى كلا من خواص التركيب البنائي النسجي لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية (السنجل جرسية، الريب 1×1) من جانب آخر. الأمر الذي ينعكس على تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية للجسم والتي تتمثل في الراحة الحسية والحرارية والحركية والنفسية والمظهرية في الأقمشة المنتجة، ويجعلها تتفوق بصورة على الأقمشة المنتجة من الخيوط الصناعية.

حدود البحث Delimitations :

إنتاج عينات من كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية بتركيب نسجي سنجل جرسية، وأخرى بتركيب نسجي ريب (1×1) باستخدام أساليب الغزل الحديثة وهي : الغزل المدمج المسرح (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل المدمج الممشط (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل الحلقي المسرح، الغزل الحلقي الممشط، الغزل ذو الطرف المفتوح، لدراسة مدى تأثير كلا من أساليب الغزل المختلفة، وكذا التراكيب البنائية للأقمشة على تحقيق خواص الراحة الفسيولوجية في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية.

منهجية البحث Methodology :

يتبع البحث المنهج التجريبي التحليلي.

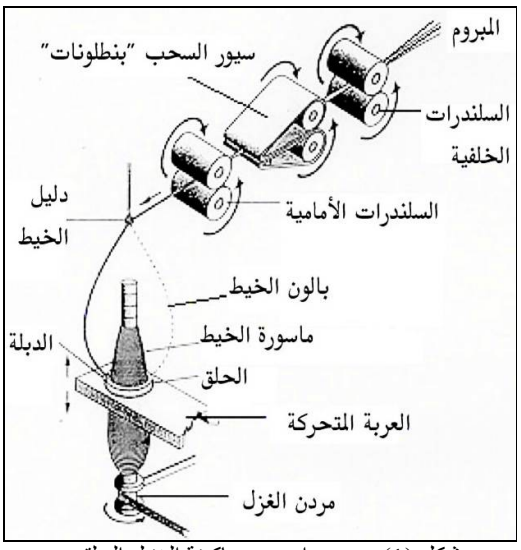
1- الاطار النظري Theoretical Frame Work :

1-1 أساليب غزل الخيوط Yarn Spinning Methods :

تعرف عملية الغزل على أنها العملية التي يتم من خلالها إحداث تماسك للشعيرات مع بعضها البعض عن طريق إعطاء برمات للشعيرات المسحوبة بحيث يتوافر ثلاثة شروط في الخيوط المنتجة هي : الاستمرارية، الانتظامية، قوة الشد. فهي آخر مرحلة يتم فيها الحصول على الخيط المراد إنتاجه حيث يتم فيها الترتيب النهائي للشعيرات داخل الخيط حسب المواصفات الموضوعة له بحيث تتوافق مع خواصه الطبيعية والميكانيكية وتلائم طبيعة استخدامه والغرض الذي أنتج من أجله، وترتبط جودة الخيوط المنتجة ارتباطاً وثيقاً بأسلوب الغزل المستخدم، وكذلك تعتمد خواص الأقمشة بصورة عامة على عده عوامل أهمها أسلوب تركيب الخيط والتي تؤثر بدورها على خواص كلا من الخيوط والأقمشة المنتجة كما يلي :

1- الغزل الحلقي Ring Spinning :

يعتبر أسلوب الغزل الحلقي بنوعية أقدم أسلوب لغزل كلا من الخيوط المسرحة (التي لم تمر بمرحلة التمشيط قبل مرحلة السحب)، والخيوط الممشطة (التي تم تمشيطها قبل مرحلة السحب)، وهو العملية التي تلي مرحلة البرم لذلك يعتبر المرحلة النهائية لإنتاج كلا من الخيوط المسرحة والممشطة شكل (1)، حيث يتم سحب المبروم إلى نمرة الخيط المطلوبة وإعطاء الشعيرات البرمات اللازمة التي تعمل على ضغط الشعيرات نحو بعضها البعض في اتجاه متعامد على محور الخيط المنتج مما يكسبه قوة شد عالية والتي تتوقف على عدد البرمات المعطاة للخيط/ وحدة القياس، ويتم لف الخيط الناتج على بوبينات غزل، **وتعتمد الفكرة الأساسية لأسلوب الغزل الحلقي على** : التحكم في مجموعة من الشعيرات المكونة للخيط في منطقة السحب على ماكينة الغزل لتكوين حزمة متوازية من الشعيرات تبدأ في الالتفاف حول بعضها عند الخروج من السلندر الأمامي لتكوين الخيط المطلوب إنتاجه.



شكل (1) مردن واحد من ماكينة الغزل الحلقي.

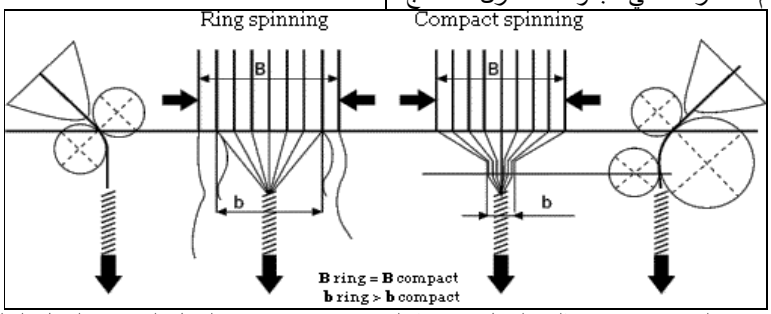
وتتلخص مميزات الغزل الحلقي في أنه : من أفضل أساليب الغزل المستخدمة لإنتاج الخيوط الرفيعة ويتحقق ذلك من خلال هندسة اختيار الشعيرات المناسبة لعملية الغزل، **وتتلخص عيوب الغزل**

الحلقي في : وجود مثلث الغزل بشكله التقليدي شكل (2) الذي يعتبر هو السبب في عدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وفقد بعضها على هيئة شعيرات متطايرة، كما تتعرض الشعيرات في مثلث الغزل لشد غير متساوي مما يؤدي إلى احتمال زيادة عدد المناطق السميكة والرفيعة في الخيط الناتج، وعدم مساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط مع بروز بعض نهايات الشعيرات على هيئة تشعير على سطح الخيط مما يؤدي إلى ضرورة إتمام عملية الحريق مما يؤدي إلى ارتفاع التكلفة.

2- الغزل المدمج Compact Spinning :

ظهر أسلوب الغزل المدمج في العقد الأخير من القرن الحالي كجيل جديد ساعد على إنتاج خيوط قطنية مسرحة وممشطة أيضا ولكن بجودة عالية نظرا لتحسن ترتيب الشعيرات بالخيط الناتج، **وتعتمد الفكرة الأساسية لأسلوب الغزل المدمج على :** إحكام السيطرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب وتوجيهها ودمجها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام أربع طرق مختلفة هي : الغزل المدمج باستخدام سلندر أمامي مجوف- الغزل المدمج باستخدام سير علوي بثقوب في المنتصف- الغزل المدمج باستخدام سير سفلي بثقوب في المنتصف- الغزل المدمج باستخدام ماسورة مجوفة ذات مقطع بيضاوي عليها سير سفلي من نسيج شبكي.

وتتلخص مميزات الغزل المدمج في : تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً شكل (2) حتى تلاشى نهائياً في بعض التصميمات، وبالتالي أمكن إدخال البرمات مباشرة على الشعيرات الخارجة من جهاز السحب بطريقة إيجابية، واختفاء ظاهرة شرود الشعيرات بعيداً عن محور الخيط بدرجة كبيرة جداً مع تَحسن واضح في مظهرية الخيط الناتج بدرجة كبيرة، ومساهمة جميع الشعيرات الطويلة والقصيرة في تركيب الخيط مما أدى إلى تقليل نسب عوادم كلا من مرحلة التسريح والتمشيط Noil، انخفاض العيوب IPI في الخيوط والتي تتمثل في (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعُقد Neps)، وبالتالي زيادة انتظامية الخيوط الممدمجة، وزيادة مقاومة الخيط للاحتكاك، وكذا نسبة انتقاع المراحل التي تلي مرحلة الغزل المدمج Post-Spinning مما يقلل من تكلفة المنتج النهائية.

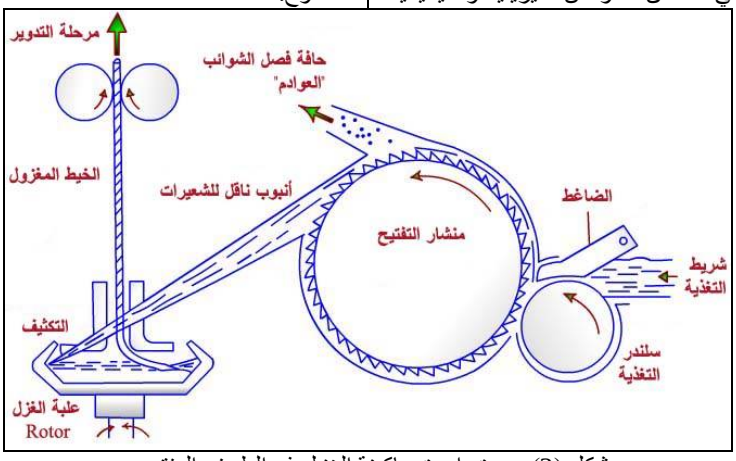


شكل (2) الفرق بين حجم مثلث الغزل وحركة الشعيرات في كلا من الغزل المدمج والغزل الحلقي.

وتُنتج كلا من خيوط الغزل المدمج، الغزل الحلقي بأسلوبين مختلفين هما : الخيوط المسرحة أو الخيوط الممشطة، والفرق بينهما يكمن في إجراء عملية التمشيط قبل إجراء عملية السحب بالنسبة للخيوط الممشطة، والتي يكون لها بالغ الأثر في : فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، تنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط مما يحسن من مظهرية الخيط الناتج ويقلل من درجة التشعير، وكذا الاستفادة بأطراف الشعيرات في المقطع العرضي للخيط مما يزيد من قوة شد الخيوط الممشطة ويساعد في الحصول على خيوط ذات درجة عالية من اللمعان، فصل العقد Neps والتخلص منها نهائياً والتي تقلل من درجة المظهرية في الخيوط، وكذا التخلص من نسبة من الشعيرات القصيرة Noil حسب درجة التمشيط ليزداد متوسط الطول الفعال في الشعيرات مما يساعد على إنتاج الخيوط الرفيعة جداً، وبالتالي فإن نفس النمرة لكلا من لخيوط الممشطة والمسرحة لها العديد من الاختلافات في كلا من الخواص الفيزيقية والكيميائية والميكانيكية والطبيعية هذا بالإضافة إلى تكلفة وزمن الإنتاج لكلا منهما.

3- الغزل ذو الطرف المفتوح Open- End Spinning :

سمي هذا الأسلوب بهذا الاسم لأن طرف الشعيرات الذي يُغذى لماكينة الغزل شكل (3) يُسحب ويُفتح إلى درجة ينقطع فيها استمراره، وذلك بفصل الشعيرات عن شريط التغذية ونقلها وتكثيفها في علبة الغزل الدوار Rotor حتى النمرة المطلوبة وإعطاءها البرمات أثناء خروج الخيط وتدويرها علي بكر اسطواني أو مخروطي فتتكون فجوه بين الشعيرات المغذية والخيط المتكون، **وهذه هي الفكرة الأساسية للغزل ذو الطرف المفتوح،** وعلى ذلك فلا يوجد استمرار للطرف المغذي كما هو الحال في كلا من الغزل الحلقي والغزل المدمج فهو بذلك يتبع أسلوب الغزل غير المستمر Dis- Continuous ولهذا سمي بالغزل ذو الطرف المفتوح.



شكل (3) وحدة واحدة بماكينة الغزل ذو الطرف المفتوح.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وتتلخص مميزات الغزل ذو الطرف المفتوح في : زيادة الإنتاجية ونقص تكاليف الإنتاج نتيجة الاستغناء عن ثلاث مراحل من مراحل الغزل ودمجها في مرحلة الغزل (البرم، الغزل الحلقي أو المدمج، التدوير) وأحيانا مرحلة السحب حيث يتم تغذية ماكينة الغزل ذو الطرف المفتوح بشريط من مرحلة التسريح (الكرد) أو بشريط من مرحلة السحب وخروج الخيط على كون مخروطي أو اسطواني مباشرة دون الحاجة إلى مرحلة التدوير وذلك مقارنة بكلا من أسلوب الغزل الحلقي والغزل المدمج، كما أن أسلوب الغزل ذو الطرف المفتوح هو الأسلوب المنافس للغزل الحلقي في حالة إنتاج النمر المسرحة السميكة والمتوسطة ولذلك فهو لن يحل محل الغزل الحلقي حتى على المدى البعيد نظرا لاختلاف أسلوب تركيب الخيط في الحالتين وبالتالي خواصه، كما يتميز الغزل ذو الطرف المفتوح بجودة عالية في خواص الانتظام، وانخفاض عدد العقد/ كجم، وانخفاض درجة التشعير، ومقاومته العالية للاحتكاك، كما أن خيوطه تتمتع بخاصية العزل الحراري، وقلة العوادم الناتجة، كما أنها أكثر تضخماً، وأكثر استطالة، وأقل في قوة الشد، وتقليل الاجهادات الواقعة على الشعيرات لاختصار مراحل الإنتاج، وأفضل في امتصاص الصبغات ومحاليل التجهيز، وأعلى كفاءة في التشغيل في مراحل التالية بمقارنة بخيوط الغزل الحلقي.

2-1 أقمشة تريكو اللحمة الدائرية Circular Weft Knitting Fabrics :

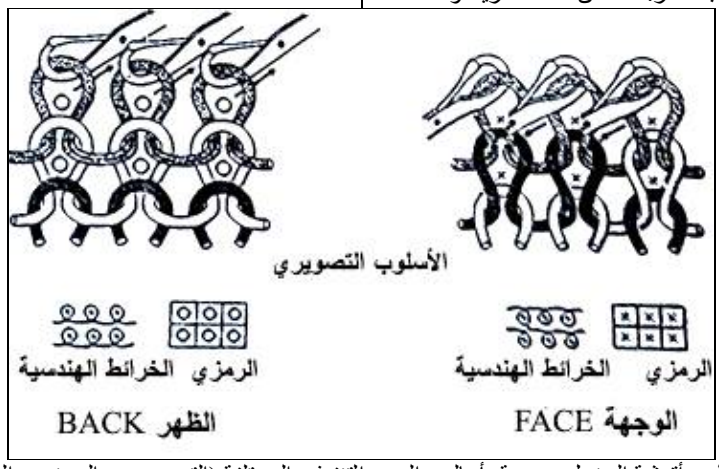
تعتبر أقمشة تريكو اللحمة الدائرية (الأقمشة المتشابكة) ثاني أكثر أساليب إنتاج الأقمشة شيوعا بعد النسيج (الأقمشة المتعاشقة)، وقد اتسع مجال استعمال أقمشة تريكو اللحمة الدائرية بشكل مضطرد في السنوات الأخيرة حتى أصبحت تنافس وبشدة الأقمشة المنسوجة، ويرجع ذلك أساساً إلى الخواص والمميزات العديدة لها منها : مقاومه التجعد والكرمشة، والمطاطية العالية، وأكثر ملائمة من ناحية توفير الراحة الفسيولوجية في الاستعمال بالإضافة إلى تعدد وتنوع طرق الإنتاج، ومما أدى إلى تطور هذه الصناعة أيضا ظهور الخيوط الصناعية من جانب، وتطور وتنوع أساليب غزل الخيوط الطبيعية من جانب آخر. كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية تنتج بأشكال متنوعة في الملمس فمن الممكن أن تنتج ناعمة الملمس أو خشنة وبتركيب نسجي واسع أو ضيق العراوي شفافة أو غير شفافة خفيفة أو ثقيلة كما يمكن انتاجها بدرجات مختلفة من المطاطية فبعضها ينتج بمطاطية قليلة والبعض الآخر بمطاطية متوسطة أو مرتفعة ويتوقف ذلك على عدة عوامل أهمها : نوع ونمرة الخيوط، وأسلوب الغزل وعدد البرمات/ وحدة القياس، وجيج الماكينة المستخدمة (عدد الإبر/ وحدة القياس).

وتتكون أقمشة تريكو اللحمة باستخدام خيط واحد أو مجموعة من الخيوط تتداخل على هيئة عراوي Loops وتتشابك معاً لتكون مجموعة من العراوي الأفقية والمتصلة كلا منها بالأخرى والتي تشكل الاتجاه العرضي للأقمشة متداخلة مع مجموعة العراوي المتسلسلة الرأسية المتعلقة كلا منها بالأخرى والتي تشكل الاتجاه الطولي للأقمشة، ومن المتطلبات الدقيقة لتكنولوجيا تريكو اللحمة الدائرية الحديثة ضرورة المحافظة على طول عروة ثابت على المغذي الواحد على مدى التشغيل، وبين كل مغذي وآخر على نفس الماكينة ولذلك أهمية كبيرة في مراقبة جودة الأقمشة.

1-2-1 التراكيب النسجية لأقمشة تريكو اللحمة Knitting Fabrics Structure:

1- الجرسية السادة Plain Jersey :

يعتبر الجرسية السادة Single Jersey أبسط التراكيب البنائية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية لسهولة إنتاجه وقلة تكلفته، لذلك فهو الأكثر استعمالاً وشيوعا كما بالشكل (4)، ويسمى بأقمشة الوجه الواحد Single Face Fabrics فهو ينتج باستخدام وجه واحد للماكينة أي على ماكينات ذات السلندر الواحد، ويعد التركيب النسجي الرئيسي لأقمشة الملابس الخارجية والداخلية وغيرها، **ومن مميزات هذه النوعية من التراكيب النسجية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية** : أنها ذات سطح ناعم وتظهر فيه سيقان عراوي الإبر والتي تبدو على شكل حرف V فوق بعضها في حين يظهر في ظهر القماش رؤوس عراوي الإبر وقواعد البلاتين والتي تشكل أعمدة متداخلة من أنصاف دوائر.



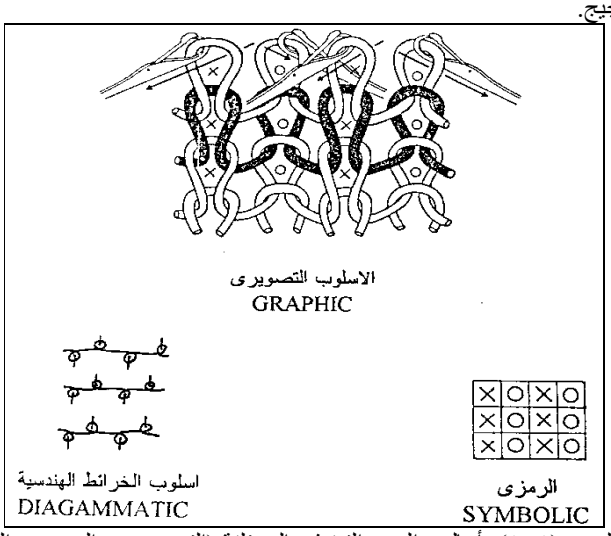
شكل (4) وجه وظهر أقمشة السنجل جرسية بأساليب الرسم التنفيذي المختلفة (التصويري والرمزي والخرائط الهندسية).

وتتلخص مميزات أقمشة السنجل جيرسية السادة Plain Jersey Fabrics في : مظهر مختلف للتركيب النسجي على وجهي الأقمشة (له وجه يختلف عن الظهر)، مطاطية الأقمشة في الاتجاه العرضي ضعف المطاطية في الاتجاه الطولي تقريباً، الأقمشة قابلة للالتفاف عند الحواف Curls، يمكن فك الأقمشة Unravels من كلا النهايتين، قابلية التنسيل طوليا Runs عند القطع في الأقمشة، سُمك الأقمشة ضعف قطر الخيط المستخدم تقريباً.

2- أقمشة الريب Rib Fabrics :

أقمشة الريب من الأقمشة المزدوجة التي تنتج باستخدام مجموعتين من الإبر مجموعة في الأسطوانة الرأسية (السلندر) ومجموعة أخرى في الصينية الأفقية (الدايل)، وتعمل جميع الإبر في آن واحد، ولذا يلزم أن تكون الإبر غير مواجهه لبعضها البعض بحيث تكون الإبرة الأفقية بين إبرتين رأسيتين حتى لا يحدث تصادم بينهما وهو ما يسمى بترتيب الريب للإبر Rib Gating فالعراوي تتكون بالتبادل بين الإبر الرأسية التي تنتج عراوي الوجه والإبر الأفقية التي تنتج عراوي الظهر. ومظهر هذه الأقمشة عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر، وأبسط التراكيب البنائية النسجية لأقمشة الريب هي ريب (1×1) شكل (5)، وهناك تنويعات عديدة لأقمشة الريب المنتظمة وغير المنتظمة مثل : ريب (2×2) أو ريب (3×2) وهكذا، **وتتميز أقمشة الريب عموما** : بأن تركيبها النسجي أثقل من أقمشة الجرسية، وأكثر سُمكا، وأكثر تكلفة كما تتطلب ماكينة الريب خيط أدق من ماكينة

السنجل جرسية الذي ينتج نفس الجيج.



شكل (5) أقمشة الريب (1×1) بأساليب الرسم التنفيذي المختلفة (التصويري والرمزي والخرائط الهندسية).

3-1 الراحة Comfort :

مما لا شك فيه أن خاصية الراحة تُشكل موضوعاً هاماً ومتعدد المستويات في علاقاتها المختلفة، ولهذا ظل المفهوم الإجمالي لها أحد الموضوعات الشائكة في مجال تصميم الأقمشة أو مراقبة الجودة أو تصميم الملابس، وبشكل خاص ما يستخدم منها في المجالات ذات الطبيعة الخاصة. لهذا كان الدور الأساسي للمتخصصين في تصميم وإنتاج وقياس جودة المنتجات عامة هو تحديد المتطلبات الرئيسية التي يتحتم على المنتج النهائي أن يفي بها أثناء الأداء الوظيفي له أداءً تاماً ودقيقاً، وينطبق كل هذا على متطلبات الشعور بالراحة أثناء ارتداء الملابس، وتعتبر خاصية الراحة واحدة من المصطلحات الهامة التي لها تعريفات متعددة ومنها وأقربها للتخصص : هي المحاولات التي من خلالها يتم تقريب المسافة بين العلاقة بين أنواع الشعيرات وبين التركيب البنائي لكلا من الخيوط والأقمشة المنتجة منها وآثر ذلك عل تحقيق الراحة للمستخدم النهائي، **وأهم العوامل التي تؤثر على خاصية الراحة : عوامل فسيولوجية ونفسية** كانتقال الرطوبة، العرق، الهواء، الحرارة، وكذلك حالة الشخص النفسية، ونوع نشاطه، **عوامل فيزيقية** تشمل نوع الخامة، التركيب البنائي للخيط، نمرة الخيط، التركيب البنائي النسجي، الملمس، الموضة، جودة الإنتاج، سهولة الحركة، سهولة الارتداء، **وتنقسم الراحة إلى :**

1- راحة فسيولوجية حرارية Thermal Physiological Comfort :

ويعتمد هذا النوع من الراحة على مدى تأثر الملابس بالحرارة والرطوبة والهواء، ومدى تفاعل الجسم مع نوعية الأقمشة، لتحقيق الراحة الفسيولوجية الحرارية (ما ينشأ بين جلد الانسان وطبقة الملابس الداخلية) فلابد وأن تكون معدلات الراحة الفسيولوجية الحرارية تتراوح ما بين درجة حرارة 35°م ±2°م، رطوبة نسبية 50% ±2%، سرعة رياح 25±2 ميل/ الثانية، وإدراك الراحة الفسيولوجية الحرارية يتوقف على انتقال الحرارة والرطوبة خلال الأقمشة، ويجب أن تتمتع الأقمشة بقدرة عالية على العزل الحراري الجيد ونفاذية بخار الماء وكذلك القدرة على الامتصاص.

2- الراحة الشعورية Sensorial Comfort :

وهذا النوع من الراحة يتعلق بمدى شعور الانسان بالراحة عندما تلامس الأقمشة جلدة، ومن المعروف أن المشتري يحكم على صلاحية الأقمشة من خلال ملمسها، وذلك لأن ملمس الأقمشة يؤثر على راحة جسم المرتدي أثناء الاستخدام.

3- الراحة الحركية للجسم Body-Movement Comfort :

هذا النوع من الراحة يتعلق بحرية الحركة وتقليل العبء أو الحمل على الجسم والحفاظ على شكل الجسم، فالملابس المريحة يجب ألا تعوق الحركة فعندما تعوق الملابس حركة الأشخاص ينتج العبء والضغط المتزايد على الجسم مما يتسبب في عدم الراحة، **ومن أهم شروط تحقيق الراحة الحركية للجسم : 1- المرونة :** فيجب أن تتمتع أقمشة الملابس بالمرونة الكافية، فعندما يتحرك الانسان فإن جلدة يتمدد وينكمش لذلك لابد وأن تتوافق معه الأقمشة. **2- الاستطالة :** فيجب ألا تقل استطالة الأقمشة عن 15%، والأقمشة التي تقل عن ذلك تُعد من الأقمشة الصلبة، بينما التي تزيد فإنها من الأقمشة القابلة للتمدد، والأزياء المفضلة تحتاج إلى استطالة ما بين 25:15% حتى تتحقق الراحة المطلوبة. **3- الوزن :** حيث يساهم وزن الملبس في الإحساس بالراحة من عدمه.

ونخلص مما سبق أن : الراحة الفسيولوجية في الأقمشة عامة تشتمل على خواص معقدة التوافق من كل النواحي، والتي تتمثل في : نوع الخامة، نوع وأطوال الشعيرات، أسلوب الغزل، نمرة الخيط، التركيب النسجي، أسلوب التنفيذ، نوع المعالجات، أسلوب التجهيز، اللون، ولا يمكن أن نغفل تصميم الملابس (الموضة) حتى لا تعوق الراحة الحركية للجسم أو الهواء وتسمح بالاتزان الحراري للجسم، كما يختلف الإحساس بالراحة أيضا من شخص لآخر طبقا للفروق الفسيولوجية (التشريحية)، والسيكولوجية (النفسية)، وكذا التغيرات البيئية المحيطة، فكل هذه العوامل لا يمكن إغفالها في تحقيق الراحة بأنواعها المختلفة في الأقمشة بوجه عام.

2- التجارب العملية والاختبارات المعملية Experimental Work and Testing :

1-2 التجارب العملية Experimental Work :

تم استخدام قطن جيزة (86) وهو من القطن المصري طويل التيلة Long Staple Categoryفي إنتاج خمسة أنواع من الخيوط باستخدام أساليب الغزل الحديثة وهي : الغزل المدمج المسرح (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل المدمج الممشط (باستخدام سلندر أمامي مجوف)، الغزل الحلقي المسرح، الغزل الحلقي الممشط، الغزل ذو الطرف المفتوح من نمرة ($^{S}1/24$) قطن إنجليزي، اتجاه برمات (Z)، معامل برم (2.5)، ثم إنتاج خمسة عينات من أقمشة تريكو اللحمة بتركيب نسجي سنجل جرسية Single Jersey، وخمسة عينات أخرى من أقمشة تريكو اللحمة بتركيب نسجي ريب Rib (1×1) على ماكينات تريكو اللحمة الدائرية، وقد تمت مجموعة من المعالجات الأولية الرطبة على كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة وهي : **الغليان في قلوي Scouring** للتخلص من المواد الشمعية والدهنية والزيوت والشوائب التي قد تكون عالقة بالأقمشة، وجعل الأقمشة جيدة الابتلال بالماء في جميع أجزائها بشكل منتظم مما يساعد على

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

امتصاصها للصبغات ومحاليل التجهيز والطباعة بشكل متجانس، وتحسن من ملمس الأقمشة، **عملية التبيض الكامل Bleaching** لإزالة الشوائب نهائياً من الأقمشة دون التأثير على السليلوز نفسه وزيادة درجة نصاعتها، وعدم تحولها إلى اللون الأصفر بمرور الوقت، وكذا زيادة درجة الابتلال للأقمشة، **وكانت مواصفة الماكينة المستخدمة كالآتي :**

1- مواصفة ماكينة تريكو اللحمة (ماكينة التجارب العملية):

جدول (1) مواصفات ماكينة تريكو اللحمة (ماكينة التجارب العملية).

نوع الماكينة	تريكو لحمة دائرية
بلد المنشأ	ألمانيا
الشركة المنتجة	Mayer MB4
سنة الصُنع	2001م
سرعة الماكينة	26 لفة/ الدقيقة
جيج الماكينة	24 إبرة/ البوصة للتركيب النسجي سنجل جرسية
	20(إبرة/ البوصة للتركيب النسجي ريب (1×1
قطر السلندر بالبوصة	18 بوصة
نوع الإبر	نوع واحد (أبر خطافيه)
عدد المغذيات	58 مغذي
عدد المغذيات/ البوصة	3.2
طول العروة	في أقمشة السنجل جرسية 1.25 ملم
	في أقمشة الريب (1×1) 1.45 ملم

2-2 نتائج اختبارات الأقمشة المنتجة Fabric Testing Results :

تمت جميع الاختبارات المعملية على كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بالتركيب النسجي السنجل جرسيه، ريب (1×1) في الجو القياسي للمعمل في درجة حرارة 20°م ±2، ورطوبة نسبية 65% ±2 طبقا للمواصفات القياسية وهي : مقاومة الانفجار ISO : 13938-1/1999، وزن المتر المربع : BS 5441/2002، سُمك الأقمشة ISO : 5084/1996، ، نفاذية الهواء ASTM, D 737/2004، وامتصاص الماء AATCC Test Method 22-2005، **وكانت نتائج اختبارات كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) المنتجة من أساليب الغزل المختلفة كالآتي :**

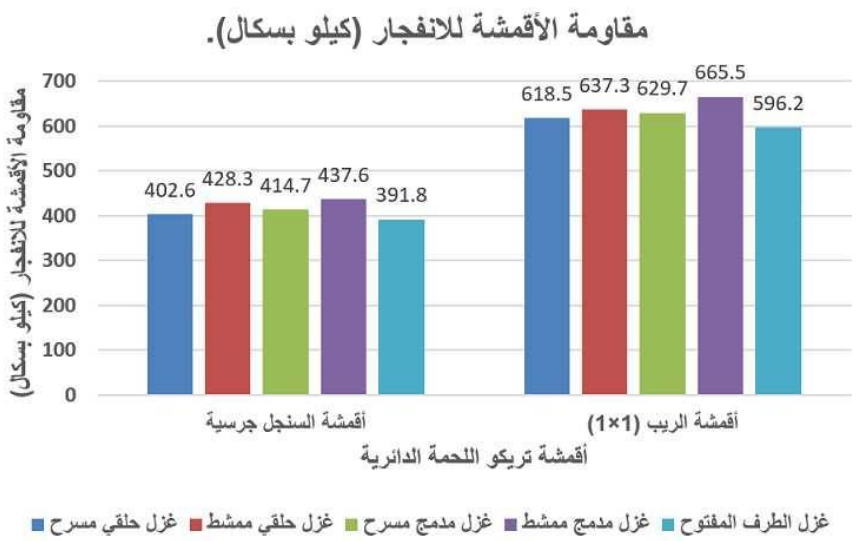
جدول (2) نتائج اختبارات كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) المنتجة من أساليب الغزل المختلفة.

م	نمرة الخيط بالترقيم الإنجليزي	أسلوب الغزل	التركيب النسجي	مقاومة الانفجار (كيلو باسكال)	الوزن (جم/م^2)	السُمك (ملم)	نفاذية الهواء قدم^3/قدم^2/د	امتصاص الماء (%)
1	^{S}1/24	حلقي مسرح	سنجل جرسية	402.6	156.2	0.88	73.85	7.0
2	^{S}1/24	حلقي ممشط		428.3	148.0	0.82	77.25	5.0
3	^{S}1/24	مدمج مسرح		414.7	154.3	0.95	76.10	5.5
4	^{S}1/24	مدمج ممشط		437.6	144.7	0.78	79.35	4.5
5	^{S}1/24	طرف مفتوح		391.8	158.1	0.92	78.10	8.5
6	^{S}1/24	حلقي مسرح	ريب (1×1)	618.5	251.2	1.28	50.15	4.5
7	^{S}1/24	حلقي ممشط		637.3	236.3	1.21	52.87	3.5
8	^{S}1/24	مدمج مسرح		629.7	248.1	1.39	51.25	4.0
9	^{S}1/24	مدمج ممشط		665.5	228.0	1.13	54.50	3.0
10	^{S}1/24	طرف مفتوح		596.2	254.3	1.34	53.75	5.5

النتائج والمناقشة Results& Discussion :

1- العلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ومقاومة كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) للانفجار (كيلو باسكال) :

يتضح من الرسم التخطيطي شكل (6) أن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط حققت أعلى قيمة لمقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال)، يليها الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي الممشط، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي المسرح، وأقل قيمة لمقاومة أقمشة تريكو اللحمة الدائرية للانفجار (كيلو بسكال) كانت الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح، ويرجع ذلك إلى أن قوة شد الخيوط المنتجة بأسلوب الغزل المدمج الممشط أعلى من قوة شد الخيوط المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي الممشط أعلى من قوة شد الخيوط المنتجة بأسلوب الغزل المدمج المسرح أعلى من قوة شد الخيوط المنتجة بأسلوب الغزل الحلقي المسرح أعلى من قوة شد الخيوط المنتجة بأسلوب الغزل ذو الطرف المفتوح لنفس نمرة الخيط ^{S}1/24 قطن إنجليزي فزيادة قوة شد الخيط يزيد من مقاومة كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية للانفجار (كيلو بسكال).



شكل (6) رسم تخطيطي للعلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ومقاومة كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) للانفجار (كيلو باسكال).

فالخيوط المنتجة بأسلوب الغزل المدمج الممشط تم إجراء لها عملية التمشيط والتي أزالت نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات وكل ذلك يتمثل في عوادم التمشيط Noil، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، تنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، وكذا الاستفادة بأطراف الشعيرات في المقطع العرضي للخيط مما يزيد من قوة شد الخيوط الممشطة من جانب، كما أن أسلوب الغزل المدمج عمل على إحكام السيطرة علي الشعيرات الخارجة من جهاز السحب و ودمجها وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام سلندر أمامي مجوف، وتقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً، ومساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط مما يؤدي إلى انخفاض العيوب IPI في الخيوط والتي تتمثل في (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعُقد Neps)، وبالتالي زيادة انتظامية الخيوط المدمجة الممشطة من جانب آخر. الأمر الذي يؤدي إلى زيادة مقاومة كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة من خيوط قطنية باستخدام الغزل المدمج الممشط للانفجار (كيلو بسكال).

كما حققت كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح أقل قيمة لمقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال)، ويرجع ذلك إلى اختلاف التركيب البنائي للشعيرات في هذه الخيوط حيث أن الشعيرات عند تكثيفها في علبة الغزل الدوار Rotor تتجعد وتفقد استقامتها وبذلك فإن الطول الفعال للشعيرات يقل كثيراً عن حالة كلا من الغزل الحلقي والغزل المدمج بنوعيهما من جانب، بالإضافة إلى تغذية ماكينة الغزل ذو الطرف المفتوح بشريط من مرحلة التسريح (الكرد) دون المرور بمرحل التمشيط والسحب والبرم من جانب آخر الأمر الذي يقلل من قوة شد خيوط الغزل ذو الطرف المفتوح بدرجة كبيرة، وبالتالي أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة منها بنوعيها.

كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بأسلوب الريب (1×1) حققت أعلى قيم لمقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال) من نظيرتها المنتجة بأسلوب السنجل جرسية، ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة التركيب البنائي النسجي لكلا منهما فأقمشة الريب (1×1) تتميز بأن تركيبها البنائي النسجي من عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر الأمر الذي يجعل المسافات البينية بين العراوي وبعضها البعض في أقمشة الريب (1×1) أقل من المسافات البينية بين العراوي وبعضها البعض في أقمشة السنجل جرسية، وكلما قلت المسافات البينية بين العراوي وبعضها البعض كلما زادت مقاومة أقمشة تريكو اللحمة الدائرية للانفجار (كيلو بسكال) نتيجة لتماسك واندماج الأقمشة ذات المسافات البينية القليلة.

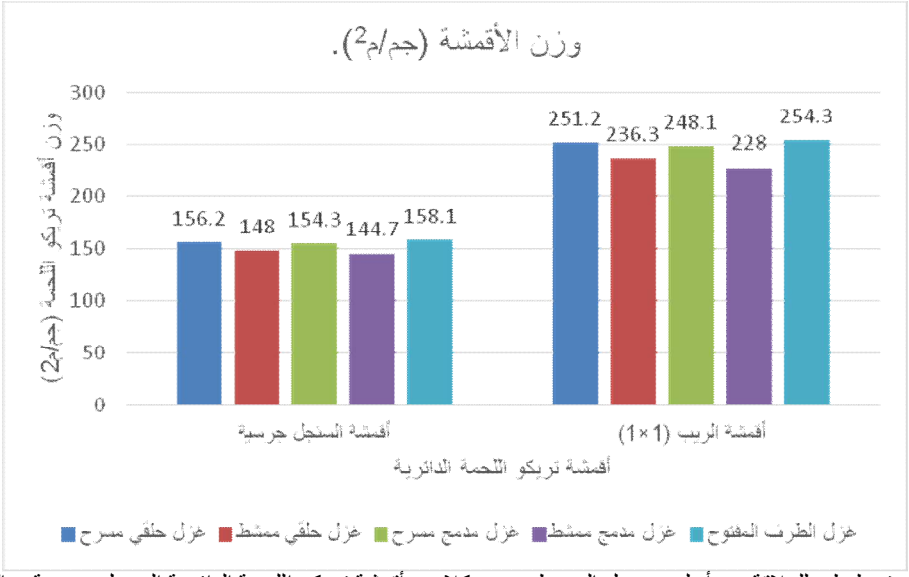
2- العلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ووزن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) (جم/م^2) :

يتضح من الرسم التخطيطي شكل (7) أن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح حققت أعلى قيمة لوزن الأقمشة (جم/م^2)، يليها الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي الممشط، وأقل قيمة في وزن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب 1×1 (جم/م^2) كانت الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط، ويرجع ذلك إلى أن عملية التمشيط في حالة الخيوط القطنية المنتجة بأسلوب الغزل المدمج أزالت نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات وكل ذلك يتمثل في عوادم التمشيط Noil مقارنة بالغزل المدمج المسرح، كما أن أسلوب الغزل المدمج الممشط عمل على زيادة انتظامية الخيوط المنتجة بدرجة كبيرة جداً مقارنة بالغزل الغزل الحلقي بنوعيه (الممشط، والمسرح)، وكذا الغزل ذو الطرف المفتوح. نتيجة لتقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً، واختفاء التشعير، تقليل العيوب IPI في الخيوط والتي تتمثل في (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعُقد Neps). الأمر الذي قلل من وزن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، الريب (1×1) (جم/م^2) المنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط مقارنة بباقي الأساليب الأخرى.

كما حققت أقمشة تريكو اللحمة الدائرية بنوعيها السنجل جرسية والريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح أعلى قيمة في وزن الأقمشة (جم/م^2) حيث أن عملية نقل وتكثيف الشعيرات المفتحة بواسطة الهواء في علبة الغزل الدوار Rotor بماكينة الغزل ذو الطرف المفتوح حتى النمرة المطلوب إنتاجها يزيد من وزن الوحدة الطولية للخيوط الغزل لنفس النمرة المنتجة مقارنة بباقي أساليب الغزل الأخرى الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على وزن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

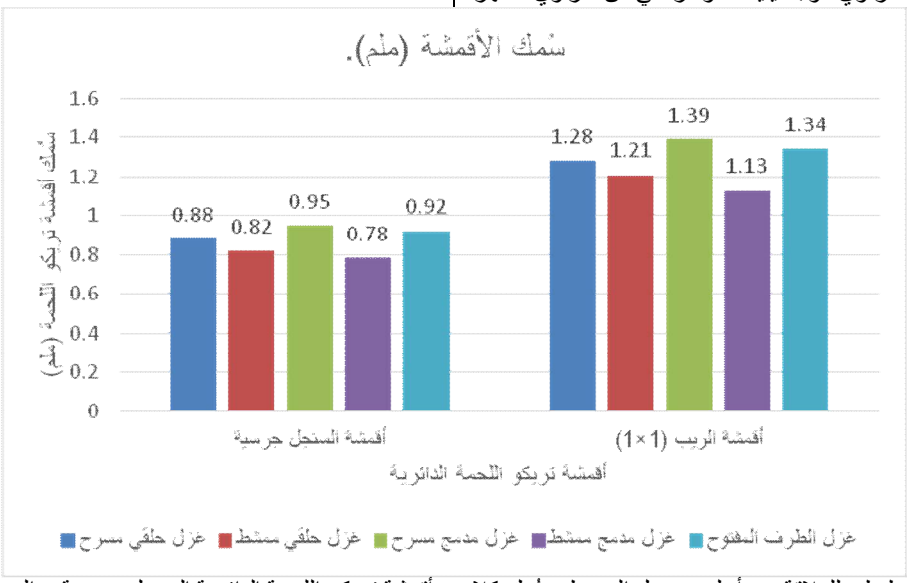
جرسية والريب 1×1 (جم/م^2).



شكل (7) رسم تخطيطي للعلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ووزن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) (جم/م^2).

كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بأسلوب الريب (1×1) حققت أعلى قيمة لوزن الأقمشة من نظيرتها المنتجة بأسلوب السنجل جرسية، ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة التركيب البنائي النسجي لكلا منهما فأقمشة الريب (1×1) تتميز بأن تركيبها النسجي أكثر اندماجاً وتماسكاً من أقمشة الجرسية فهي تتركب من عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر الأمر الذي يزيد من وزن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) مقارنة بأقمشة السنجل جرسية (جم/م^2).

3- العلاقة بين أسلوب غزل الخيوط وسُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) (ملم) :

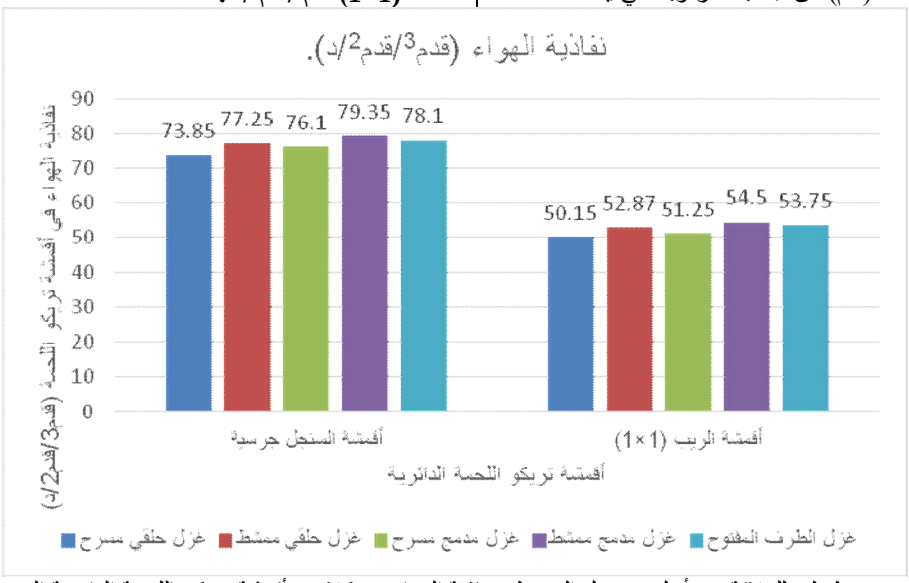


شكل (8) رسم تخطيطي للعلاقة بين أسلوب غزل الخيوط وسُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) (مم).

يتضح من الرسم التخطيطي شكل (8) أن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل المدمج المسرح حققت أعلى قيمة لسُمك الأقمشة (ملم)، يليها الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي الممشط، وأقل قيمة في سُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) (ملم) كانت الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط، ويرجع ذلك إلى أن الغزل المدمج المسرح لم يمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنه يحتوي على نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط من جانب، كما أن أسلوب الغزل المدمج المسرح عمل على إحكام السيطرة على كل الشعيرات الخارجة من جهاز السحب ودمجها وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام سلندر أمامي مجوف وتقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً، مما يعمل على اختفاء ظاهرة التشعير، ومساهمة جميع الشعيرات في تركيب الخيط من جانب آخر. الأمر الذي يزيد من سُمك خيوط الغزل المدمج المسرح (ملم) وبالتالي سُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب 1×1 (ملم)

مقارنة بباقي أساليب الغزل الأخرى.
بينما حققت خيوط الغزل المدمج الممشط أقل قيمة في سُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) (ملم)، ويرجع ذلك إلى إتمام عملية التمشيط والتي عملت على إزالة نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات وكل ذلك يتمثل في عوادم التمشيط Noil، كما عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، تنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط من جانب، كما أن أسلوب الغزل المدمج الممشط عمل على إحكام السيطرة على الشعيرات ودمجها وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام سلندر أمامي مجوف الأمر الذي يعمل على اختفاء ظاهرة التشعير نهائياً ويقلل من سُمك خيوط الغزل المدمج الممشط (ملم) من جانب آخر وبالتالي يقل سُمك كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) (ملم).
كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بأسلوب الريب (1×1) حققت أعلى قيم لسُمك الأقمشة (ملم) من نظيرتها المنتجة بأسلوب السنجل جرسية، ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة التركيب البنائي النسجي لكلا منهما فأقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) تتميز بأنها من الأقمشة المزدوجة ذات الوجهين فتركيبها النسجي عبارة عن عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر بخلاف أقمشة السنجل جرسية ذات الوجه الواحد (الوجه سيقان والظهر أقواس) الأمر الذي يزيد من سُمك أقمشة تريكو اللحمة الدائرية ريب 1×1 مقارنة بأقمشة السنجل جرسية (ملم).

4- العلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ونفاذية الهواء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) قدم^3/قدم^2/د :



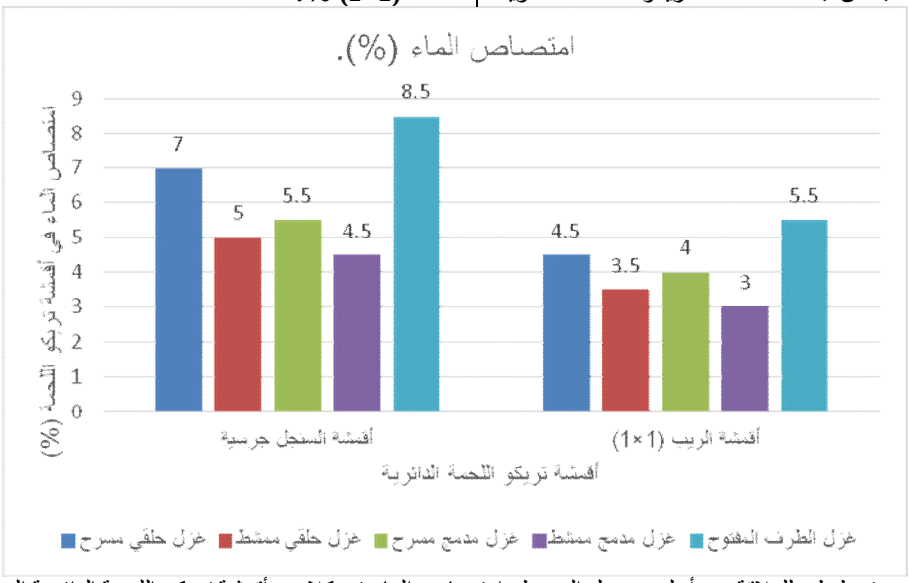
شكل (9) رسم تخطيطي للعلاقة بين أسلوب غزل الخيوط ونفاذية الهواء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) قدم^3/قدم^2/د.

يتضح من الرسم التخطيطي شكل (9) أن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط حققت أعلى قيمة لنفاذية الهواء (قدم^3/قدم^2/د)، يليها الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي الممشط، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج المسرح، وأقل قيمة لنفاذية الهواء في أقمشة تريكو اللحمة الدائرية (قدم^3/قدم^2/د) كانت الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي المسرح، ويرجع ذلك إلى أن عملية التمشيط في حالة الخيوط المنتجة باستخدام الغزل المدمج أزالت نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات والتخلص منها نهائياً وكل ذلك يتمثل في عوادم التمشيط Noil، وفرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، وتنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط من جانب، كما أن أسلوب الغزل المدمج الممشط عمل على إحكام السيطرة على الشعيرات وتوجيهها ودمجها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام سلندر أمامي مجوف الأمر الذي يعمل على اختفاء ظاهرة التشعير نهائياً، وزيادة انتظامية الخيوط المنتجة بدرجة كبيرة جداً مقارنة بالغزل الحلقي بنوعيه (الممشط، والمسرح) نتيجة تقليل حجم مثلث الغزل بدرجة كبيرة جداً، وتقليل العيوب IPI في الخيوط والتي تتمثل في (الأماكن الرفيعة، والأماكن السميكة، والعُقد Neps) الأمر الذي يزيد من نفاذية الهواء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط حيث أن درجة التشعير في الخيوط أقل ما يمكن مقارنة بأساليب الغزل الأخرى، وبالتالي فإن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل المدمج الممشط تكون درجة نفاذيتها للهواء عالية (قدم^3/قدم^2/د).
بينما حققت خيوط الغزل الحلقي المسرح أقل قيمة لنفاذية الهواء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) (قدم^3/قدم^2/د)، ويرجع ذلك إلى أن الغزل الحلقي المسرح لم يمر بمرحلة التمشيط بمعنى أنه يحتوي على نسبة ليست بالقليلة من كلا من الشعيرات القصيرة والميته والعائمة والعقد Neps وكذا بعض الشوائب التي تكون عالقة بالشعيرات كما أن الشعيرات المكونة للشريط المسرح ليست على استقامة واحدة وليست موازية لبعضها البعض وللمحور الطولي للشريط، ووجود مثلث الغزل بشكله التقليدي الذي يعتبر هو السبب في عدم السيطرة على جميع الشعيرات الخارجة من جهاز السحب مما ينتج عنه خيط مسرح يظهر به التشعير على سطح الخيط بدرجة كبيرة جداً. الأمر الذي يعوق من نفاذية الهواء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) (قدم^3/قدم^2/د) مقارنة بأساليب الغزل الأخرى.
كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بأسلوب الريب (1×1)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

حققت أقل قيم لنفاذية الهواء (قدم^3/قدم^2/د) من نظيرتها المنتجة بأسلوب السنجل جرسية، ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة التركيب البنائي النسجي لكلا منهما فأقمشة الريب (1×1) تتميز بأن تركيبها البنائي النسجي أثقل وأكثر سُمكاً واندماجاً من أقمشة السنجل جرسية، فهي تتركب من عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر مما يقلل من المسافات البينية بين العراوي وبعضها البعض بخلاف أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية الرقيقة والمسافات البينية الواسعة بين العراوي وبعضها البعض الأمر الذي يقلل من نفاذية الهواء في أقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) مقارنة بأقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية (قدم^3/قدم^2/د).

5- العلاقة بين أسلوب غزل الخيوط وامتصاص الماء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) % :



شكل (10) رسم تخطيطي للعلاقة بين أسلوب غزل الخيوط وامتصاص الماء في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1) %.

يتضح من الرسم التخطيطي شكل (10) أن كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) والمنتجة باستخدام الغزل ذو الطرف المفتوح حققت أعلى قيمة لامتصاص الماء (%)، يليها الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج المسرح، ثم الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل الحلقي الممشط، وأقل قيمة لامتصاص الماء (%) في أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1) كانت الأقمشة المنتجة باستخدام الغزل المدمج الممشط، ويرجع ذلك إلى أن خيوط الغزل ذو الطرف المفتوح تتميز بكثافة أقل وحجم نوعي أكبر لما تتميز به من خاصية التضخم وذلك نتيجة لتكثيف الشعيرات في علبة الغزل الدوارة Rotor بماكينة الغزل ذو الطرف المفتوح مما يجعل الشعيرات مشدودة في قلب الخيط مقارنة بأساليب الغزل الأخرى التي لها نفس النمرة، وهذه الميزة تزيد من قدرة خيوط غزل الطرف المفتوح على امتصاص الماء (%) وبالتالي كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1).

بينما حققت خيوط الغزل المدمج الممشط أقل قيمة لامتصاص الماء (%) في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، ريب (1×1)، ويرجع ذلك إلى إجراء عملية التمشيط لخيوط الغزل المدمج والتي عملت على فرد شعيرات شريط التسريح (الكرد) والعمل على استقامتها، تنظيم وتوازي الشعيرات في اتجاه واحد موازي للمحور الطولي للشريط، فصل العقد Neps والتخلص منها نهائياً، وكذا التخلص من الشعيرات القصيرة Noil من جانب، كما أن أسلوب الغزل المدمج الممشط عمل على إحكام السيطرة على الشعيرات ودمجها وتوجيهها جهة محور الخصلة وضغطها بضم الشعيرات مع بعضها عن طريق تعريضها لعملية شفط هواء Air suction باستخدام سلندر أمامي مجوف الأمر الذي يعمل على اختفاء ظاهرة التشعير نهائياً والتقليل من نسبة امتصاص الماء (%) في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية بنوعيها السنجل جرسية، ريب (1×1) من جانب آخر.

كما أن أقمشة تريكو اللحمة الدائرية المنتجة بأسلوب الريب (1×1) حققت أقل قيم لامتصاص الماء (%) من نظيرتها المنتجة بأسلوب السنجل جرسية، ويرجع ذلك إلى اختلاف طبيعة التركيب البنائي النسجي لكلا منهما فأقمشة الريب (1×1) تتميز بأن تركيبها النسجي أثقل وأكثر سُمكاً واندماجاً من أقمشة السنجل جرسية، فهي تتركب من عمود رأسي من عراوي الوجه يليه عمود رأسي من عراوي الظهر مما يقلل من المسافات البينية بين العراوي وبعضها البعض الأمر الذي يقلل من نسبة امتصاص الماء (%) في أقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) مقارنة بأقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية.

4- نتائج البحث Research Results :

مما سبق فقد كان لأساليب غزل الخيوط القطنية المختلفة سواء (المدمج المسرح- المدمج الممشط- الحلقي المسرح- الحلقي الممشط- ذو الطرف المفتوح) تأثير مختلف وواضح تماماً على كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية والجمالية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية سواء السنجل جرسية أو الريب (1×1)، والتي تنعكس بصورة مباشرة على خواص الراحة الفسيولوجية (الحسية والحرارية والحركية والنفسية) لكلا من الأقمشة المنتجة كالآتي :

1- حققت أقمشة تريكو اللحمة الدائرية سواء السنجل جرسية أو الريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل المدمج الممشط أعلى قيمة في كلا من مقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال)، ونفاذية الأقمشة للهواء (قدم^3/قدم^2/د)، وأقل قيمة في كلا من سُمك الأقمشة (ملم)، ووزن الأقمشة (جم/م^2).

2- حققت أقمشة تريكو اللحمة الدائرية سواء السنجل جرسية أو الريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل ذو الطرف المفتوح أعلى قيمة في كلا من وزن الأقمشة (جم/م^2)، وامتصاص الأقمشة للماء (%)، وأقل قيمة في مقاومة الأقمشة للانفجار (كيلو بسكال).

3- حققت أقمشة تريكو اللحمة الدائرية سواء السنجل جرسية أو الريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل المدمج المسرح أعلى قيمة

في سُمك الأقمشة المنتجة (ملم).

4- حققت أقمشة تريكو اللحمة الدائرية سواء السنجل جرسية أو الريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل الحلقي المسرح أقل قيمة في نفاذية الأقمشة للهواء (قدم^3/قدم^2/د).

5- أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية المنتجة من خيوط الغزل المدمج الممشط الأعلى مستوى في تحقيق الراحة الفسيولوجية (الحسية والحرارية والحركية والنفسية) من أقمشة تريكو اللحمة الريب (1×1) لما لها من مقاومة عالية للانفجار (كيلو بسكال)، وأقل سُمك (ملم) وأخف وزن (جم/م^2)، والأعلى نفاذية للهواء (قدم^3/قدم^2/د)، وأقل امتصاص للماء (%)، ولها ملمس ناعم وبالتالي مقاومة عالية للتجعد والكرمشة تستعيد شكلها ومظهرها بسهولة نظرا لطبيعة التركيب البنائي لها مما يسهل من عملية انتقال الرطوبة من الجسم إلى الخارج ولهذه الأسباب فهي أكثر أقمشة تريكو اللحمة الدائرية تحقيقاً للراحة الفسيولوجية في الأقمشة المنتجة بالإضافة إلى سهولة وسرعة الإنتاج وبأقل تكلفة ممكنه يليها أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية المنتجة من خيوط الغزل الحلقي الممشط.

6- أقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) والمنتجة من خيوط الغزل ذو الطرف المفتوح الأقل مستوى في تحقيق الراحة الفسيولوجية (الحسية والحرارية والحركية والنفسية) من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية فهي الأقل مقاومة للانفجار (كيلو بسكال)، والأكثر سُمكاً بعد خيوط الغزل المدمج المسرح (ملم)، والأعلى والأثقل وزن (جم/م^2)، والأعلى امتصاص للماء (%)، كما أن طبيعة التركيب البنائي النسجي لها أكثر اندماجاً في وحدة القياس من التركيب النسجي للسنجل جرسية مما يقلل من عملية انتقال الرطوبة من الجسم إلى الخارج وكذا نفاذية الأقمشة للهواء (قدم^3/قدم^2/د)، ولهذه الأسباب فهي أقل الأقمشة تحقيقاً للراحة الفسيولوجية يليها أقمشة تريكو اللحمة الدائرية الريب (1×1) المنتجة من خيوط الغزل الحلقي المسرح.

7- القطن المصري يتميز بمميزات جعلته من أفضل الخامات الطبيعية وأرخصها ثمناً فيما يتعلق بتحقيق الراحة الفسيولوجية (الحسية والحرارية والحركية والنفسية) للجسم في كثير من المنتجات النسجية الهامة الداخلية والخارجية.

8- دراسة الخواص المختلفة للخامات النسجية، وأسلوب الغزل المناسب لها ينعكس على خواص الخيط الناتج، التركيب البنائي النسجي للأقمشة، ونوع المعالجة والتجهيز، وكذا تصميم الملبس فهي من أهم العوامل التي تؤثر على تحقيق الراحة الفسيولوجية (الحسية والحرارية والحركية والنفسية) في الملابس، وكذا التأكيد على إدراجها في المواصفات النهائية للملابس المنتجة.

9- لعبت أساليب الغزل المختلفة للخيوط القطنية، وكذا التراكيب البنائية النسجية لأقمشة تريكو اللحمة الدائرية دوراً رئيسياً وإيجابياً في الحصول على مستويات متفاوتة في كلا من الخواص الفيزيقية والميكانيكية والجمالية لكلا من الخيوط والأقمشة المنتجة منها حيث يؤثر أسلوب الغزل على تركيب وسلوك الخيوط داخل الأقمشة والتي تؤثر بدورها على خواص الأقمشة المختلفة بما يحقق مستويات متفاوتة من الراحة الفسيولوجية في كلا من أقمشة تريكو اللحمة الدائرية السنجل جرسية، والريب (1×1).

10- الاهتمام بالتراكيب البنائية المختلفة للخيوط (أساليب الغزل) يزيد من معدلات تحقيق الراحة الفسيولوجية بصورها المختلفة في الأقمشة المنتجة، ويكسبها العديد من الخواص من خلال التراكيب النسجية سواء للأقمشة المتشابكة أو المتعاشقة.

11- الاستفادة من الأساليب التكنولوجية الحديثة لغزل الخيوط المختلفة (الغزل الاحتكاكي Friction Spinning- الغزل بالدفع الهوائي Air-Jet Spinning- الغزل بدون برمات Twist-less Spinning- الغزل ذو البرمات الذاتية Self-Twist Spinning) بحيث يمكن التحكم بصورة فعالة في كلا من الأبعاد الفنية والتقنية للأقمشة المنتجة بنوعيها المتشابكة والمتعاشقة لاختيار الأسلوب الأفضل لتحقيق الكثير من متطلبات الاستخدام النهائي للمنتج النسجي.

المراجع References :

1. إيمان يحيى عبد القوي محمد (2008م)، دراسة العوامل التي تؤثر على خاصية التشعير لتحسين جودة بعض الخيوط القطنية المنتجة بأساليب غزل مختلفة، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
2. أيمن السيد إبراهيم رمضان (2008م)، إنتاج خيوط بخواص مختلفة تحت تأثير عوامل متعددة باستخدام الغزل المدمج، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
3. حمدان عبده أبو طالب (1993م)، مبادئ طبيعة المنسوجات في الشعيرات والخيوط النسجية، دار الكتب، القاهرة.
4. سمير أحمد الطنطاوي (2009م)، تكنولوجيا الغزل، الجزء الثالث، مطبعة الشنهابي، الإسكندرية.
5. محمد عبد الرحمن نجم (سبتمبر 2005م)، مدى ملائمة القطن المصري لنظام الغزل الحديث، النشرة الدورية لمجلة هيئة التحكيم واختبارات القطن، المعهد القوي للبحوث.
6. منى السيد علي السمنودي (2002م)، تصميم وتكنولوجيا التريكو، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، القاهرة.
7. هند إبراهيم محمد شرف (2009م)، تقدير خواص أقمشة التريكو، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
8. American Association of textile chemists and Colorists, AATCC Test Method 22-2005. Water Repellency : Spray Test.
9. ASTM-D : 737/2004, Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabric.
10. B.S. : 5441/2002 Methods of test for Knitted fabrics.
11. David J. Spencer, (2001), Knitting Technology a comprehensive handbook and practical guide, 3rd Edition, Wood head publishing Limited, Cambridge, England.
12. Hanan Ghunmi, Adel Ghith, (March 2017), Open end yarn properties prediction using HVI fiber properties and process parameters, Autex Journal, Vo; 17.
13. https://nptel.ac.in/courses/116102038/33, Search date : Aug. 2019.
14. https://www.semanticscholar.org/paper/Simulation-and-experimental-validation-of-a-ring-Tang-Wang/c96dea742d6e05f70f6b5703c9e913efd28d3a1f/figure/0, Search date : Aug. 2019.
15. ISO: 13938-1/1999- Textiles- Bursting properties of fabrics- part 1 : Hydraulic method for determination of bursting strength and bursting distension.
16. ISO: 5084/1996 Textiles- determination of thickness of textiles and textile products.
17. Mann, S. Barfield, W., and others, (1998), Computational Clothing and Accessories, Yonsei University.
18. Messiry. M. E., Mohamed. N., Esmatt. G., (Nov. 2016), Compact Spinning for fine count Egyptian cotton yarns, Advance research in textile engineering.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

2014), Comparing The piking densities of yarn spun by ring compact and vortex spinning system using image analysis method, India journal of fiber, Textile Research, Vol 39.

19. Mourad Krifa, M. Dean Ethridge., (May 2006), compact spinning effect on cotton yarn quality interactions with fiber charactetities, Textile Research Journal, Vol 76.
20. Musa Kilic, R. Befura Buyukbayraktar, (Dec.