دراسة خواص الأداء الوظيفي لبعض أقمشة الملابس الرياضية الحديثة
A study on the functional performance properties of modern sportswear fabrics

فريال سعيد أحمد سلوم
استاذ مساعد بقسم تصميم الأزياء، كلية التصاميم و الفنون، جامعة جدة

ملخص البحث Abstract:
شهدت الملابس الرياضية تطورات كبيرة نتج عنها منسوجات حديثة ومتنوعة عالية الأداء، وعليه فان الهدف الرئيسي من هذا البحث هو دراسة خواص الأداء الوظيفي لبعض الأقمشة الرياضية الحديثة، لما يعود به ذلك من مساعدة للمتخصصين في التعرف على الخواص الطبيعية والميكانيكية لبعض الأقمشة الرياضية الحديثة وكذلك معرفة نوعيات الأقمشة الرياضية الحديثة المفضل استخدامها وتحقق أعلى قيمة للأداء الوظيفي.
واتبع البحث المنهج التجريبي في اجراء الاختبارات المعملية على بعض الأقمشة الرياضية الحديثةً محل الدراسة، حيث تم اجراء الاختبارات النسجية على بعض من أقمشة الملابس الرياضية الحديثة وهي الكول ماكس، الاسباندكس، الكولد بلاك، وأهتم البحث بدراسة سلوك تلك الأقمشة لنفاذية الهواء، نفاذية بخار الماء، العزل الحراري، خواص الابتلال، الحماية ضد الأشعة الفوق بنفسجية، قوة الانفجار، الكهرباء الاستاتيكية، التوبير، والمسح المجهري الالكتروني (SEM) لجميع أقمشة الدراسة، وتم التوصل إلى النتائج التالية: أن اختلاف خواص أداء الأقمشة يعتمد على نوع الألياف والتركيب النسجي وحجم المسامات بين الشعيرات، كما أظهرت النتائج أن قماش الكول ماكس حقق أفضل أداء وظيفي في نفاذية الهواء ونفاذية بخار الماء والعزل الحراري يليه في الأداء قماش البوليستر المحلي ثم قماش الكولد بلاك وأخيراً قماش الاسباندكس. حققت جميع عينات الدراسة أداء وظيفي ممتاز للحماية من نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية، ووصلت أقصى درجات الحماية مع قماش الاسباندكس. حقق قماش الكول ماكس أفضل أداء في سرعة امتصاص البلل يليه قماش الكولد بلاك ثم قماش البوليستر المحلي وأخيراً قماش الاسباندكس.

كلمات دالة Keywords:
الملابس الرياضية
Sportswear
الكول ماكس
Coolmax
الكولدبلاك
Coldblack
الاسباندكس
Spandex
الراحة الفسيولوجية
Physiological Comfort

Paper received 15th April 2018, Accepted 13th June 2018, Published 1st of July 2018

مقدمة Introduction:
تمثل الملابس الرياضية أحد أسرع القطاعات الصناعية نمواً، حيث شهدت في الآونة الأخيرة تطورات ملحوظة سواء في عملية الغزل والنسيج أو في عمليات التجهيز للحصول على مزايا ووظائف خاصة تمكنها من توفير الحاجات الجسمية والصحية والنفسية للمستهلك وحمايته من المؤثرات التي قد تضر بجسمه.
فصناعة الملابس الرياضية في بحث دائم عن المواد النسيجية التي توفر أكبر قدر من الراحة وأعلى درجات الأداء الوظيفي (21) وبذلك أصبحت الأسواق تعج بالعديد من الملابس الرياضية خاصة عندما زاد الاهتمام والتوجه لممارسة الرياضة لمختلف فئات المجتمع بعدما كانت هذه الممارسة مقتصرة على فئة الشباب فقط.
حيث أكدت دراسة كلاً من (Chalip & Wu, 2013). (Choong2016) على سرعة نمو صناعة الملابس الرياضية في السنوات الأخيرة وتزايد استهلاكها وقد حفز هذا النمو زيادة النفقات على تلك النوعية من الملابس من قِبل المستهلكين بوجه خاص (27) (15)
فالتطورات التقنية في مجال الملابس الرياضية أدى إلى استخدام منسوجات عالية الأداء في مختلف الأنشطة الرياضية
(29)وظهرت سمات متباينة لنوعية المنسوجات الرياضية مثل درجة امتصاص العرق والرطوبة، ودرجة التهوية والتدفئة، وإلى أي مدى يمكن أن يوفر النسيج الراحة أثناء الاستخدام.
فالراحة هي الحالة التي يشعر بها الانسان بالرضا عن حرارة البيئة متأثراً بالملبس والنشاط البدني (20) (28)
وتفسر الراحة في علم المنسوجات بأنها العلاقة بين جسم الإنسان والملابس التي يرتديها والظروف المحيطة به، حيث تتوقف على الكثافة النوعية للخيوط، درجة الامتصاص، المرونة، الكهرباء الاستاتيكية، مقاومة نفاذ الماء، ونسبة الرطوبة وغيرها (1)، كما تتأثر الراحة أيضاً بوزن وسمك وصلابة القماش وتصميم وشكل الملبس وضبطه على الجسم. فكل شخص يرغب أن يحصل على الراحة الملبسية في جميع الأوقات وخاصة عند ممارسة أي نشاط رياضي يقوم به.
فالرياضيون يحتاجون لملابس خاصة توفر لهم الراحة الجسمية والفسيولوجية، وهذه الراحة تتمثل في قدرة أقمشة الملابس الرياضية على حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة، وامتصاص العرق وتبخره إلى البيئة الخارجية، بالإضافة إلى مناسبتها لمقاس الجسم؛ مما يسهل حرية الحركة أثناء ممارسة التمارين الرياضية، بالإضافة إلى مقاومة أقمشتها للتمزق (2).
فاختيار الملابس الرياضية يتوقف على نوع الرياضة والجهد المبذول ودرجة التعرق وحالة الجو أثناء ممارسة الرياضة وعليه اتجه البحث الحالي إلى دراسة بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة تلك الملابس الرياضية التجارية الحديثة.

مشكلة البحث Statement of the problem:
تتلخص مشكلة البحث في التساؤلات التالية :
- ما خواص الأداء الوظيفي للأقمشة الرياضية التجارية الحديثة محل الدراسة ؟

أهداف البحث Objectives
يهدف البحث الحالي إلى:
- التعرف على خواص الأداء الوظيفي لبعض الأقمشة الرياضية التجارية الحديثة.

فروض البحث Hypothesis:
- توجد فروق بين خواص الأداء الوظيفي لبعض الأقمشة الرياضية الحديثة محل الدراسة.

أهمية البحث Study Significance:
- مساعدة المتخصصين في التعرف على الخواص الطبيعية والميكانيكية لبعض الأقمشة الرياضية الحديثة.
- معرفة نوعيات الأقمشة الرياضية الحديثة المفضل استخدامها وتحقق أعلى قيمة للأداء الوظيفي.

منهج البحث Methodology:
اتبع البحث المنهج التجريبي في اجراء الاختبارات المعملية على بعض الأقمشة الرياضية الحديثةً محل الدراسة

الدراسات السابقة Previous literature:
- دراسة (A. A. Salem, G. A. EL ,Gabr .B. G-

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

Hassaballa .and S Salmawy-A. S. EL ,Kholy (2016 " تأثير بلازما الضغط الجوي لملابس التريكو على خواص الابتلال ومعدل نفاذية بخار الماء" تهدف إلى دراسة تأثير بلازما الضغط الجوي المنتجة من أكسجين الهواء على خصائص الراحة لملابس التريكو، من خلال اختبار قابلية البلل ومعدل نفاذية بخار الماء ،كما تم دراسة عامل المتانة وايضاً الكشف عن التركيب الطبيعي للألياف عن طريق المسح المجهري الالكتروني **(SEM)** ، كما تم الكشف على التركيب الكيميائي للألياف عن طريق الاشعة تحت الحمراء (IR)، وأظهرت النتائج تحسين في خواص الابتلال مع تأثير طفيف على خواص نفاذية البخار عن العينات الغير معالجة مما حسن من خواص الراحة الملبسية لملابس التريكو، كما أظهرت أن التخلص المثالي للعرق يمكن الحصول عليه باستخدام تيار منخفض من بلازما الأكسجين. (14)

- دراسة جيهان عبدالحميد(2016)" تحديد جودة أداء الملابس الرياضية أحادية وثنائية الطبقة باستخدام تركيبات بنائية جديدة " هدف البحث إلى التحديد الأمثل لجودة أداء الملبس الرياضى، بشكل خاص ملبس التدريب الرياضى Suit Training للاستخدام في الظروف المناخية الحارة والشديدة الحرارة التي تنتمى مصر والدول العربية والأفريقية المجاورة لها، وقد أجريت دراسة استكشافية على ملابس التدريب الرياضى الشائعة الاستخدام فى مصر للتعرف على تركيباتها البنائية (طبقة أو طبقتين) وتركيب أقمشتها البنائية (تريكو، نسيج) وتركيباتها الليفية والخيطية لتكون بمثابة اساس لتصميم تجربة البحث شملت الدراسة العلمية للبحث تصميم وإنتاج ثمانية أنواع مختلفة من التركيبات البنائية (طبقة وطبقتان) وباستخدام أربعة تركيبات مختلفة للخيوط المستخدمة فى تصنيعها وقد توصل البحث إلى تحديد أفضل الكثافات الطولية للخيوط وأمثل التركيبات البنائية لأقمشة التريكو المستخدمة للوصول إلى أفضل أداء. (6)

- دراسةAsta Bivainytė , MikuDaivaenčionien ((2011"دراسة نفاذية الهواء وبخار الماء لأقمشة تريكو اللحمة مزدوجة الطبقات" الهدف الرئيسي للدراسة تقصي تركيب التريكو، نوع الألياف، وخواص الخيوط على نفاذية الهواء وبخار الماء لأقمشة تريكو اللحمة مزدوجة الطبقات. الطبقة الخارجية صُنعت من خيوط القطن والخيوط الصناعية وألياف الخيزران، والطبقة الداخلية صُنعت من خيوط البولي بروبلين، البوليستر والبولي أميد، وأظهرت النتائج أن نوع الألياف والتركيب النسجي، مثل طول الحلقة ومعدل مساحة التغطية والتصميم لها تأثير كبير على نفاذية الهواء لأقمشة تريكو اللحمة مزدوجة الطبقات، وأن التأثير الرئيسي في نفاذية بخار الماء لطبقات أقمشة تريكو اللحمة مزدوجة الطبقات هو خواص البلل والتشرب للألياف. (13)

. - دراسة YILMAZ Demet ,ALAY Sennur (2010) "التحقق من أداء أقمشة التريكو التي تم الحصول عليها من الألياف الطبيعية المختلفة والألياف المستعادة " تهدف الدراسة إلى تحديد بعض خصائص أقمشة التريكو من الألياف الطبيعية مثل القطن والصوف والألياف المعاد توليدها مثل الخيزران وأيضا لألياف الصناعية التقليدية والحديثة مثل كولماكس والبوليستر ،واهتمت بدراسة نفاذية الأقمشة للهواء ،امتصاص الماء، خاصية مقاومة الاحتراق وخواص التكور، وتم استخدام نفس عدد الخيوط ومستوى البرم لمقارنه خصائص النسيج (25).

- دراسة Carla & Soutinho Filipes ,Goncalves Pedro Freitasb (2010) Raul ,Fangueiro" أداء ألياف الصوف المخلوطة في تنظيم الرطوبة " في هذه الدراسة تم مزج الياف الصوف و الياف تنظيم الرطوبة مثل الفيناكول والكول ماكس لإنتاج الياف مبتكرة ذات وظائف محدده، وقد استخدمت هذه الخيوط لإنتاج اقمشه التريكو وتم تقييم أدائها لخواص التشرب الرأسي والأفقي، وكما تم تقييم قدره التجفيف للأقمشة في الظروف القياسية، وتحليل تأثير نسبه ألياف الصوف علي أداء كل خليط واظهرت النتائج ان الأقمشة القائمة علي كول ماكس تظهر أفضل خواص تشرب، والأقمشة التي تعتمد علي الصوف تظهر انخفاض الأداء لامتصاص المياه بينما تظهر تحسن في معدل التجفيف. (23)

- دراسة Wiah Wardiningsih (2009) "دراسة خصائص الراحة لنسب خلط مختلفة من أقمشة التريكو الطبيعية والصناعية لملابس الرياضة الشتوية" تهدف الدراسة إلى إنتاج طبقة اساسيه للأقمشة الرياضية الشتوية باستخدام الألياف الطبيعية والصناعية ومخاليطها والتي سوف تقدم خصائص الراحة الجيدة، حيث تم اختيار البوليستر والصوف والخيزران لهذه الدراسة وتم اختبار أقمشة أنتجت من سنجل جرسيه بعوامل تغطية مختلفة، واستنتج ان طول الحلقة أثر في معامل التغطية، وأن معامل التغطية أثر على نقل الرطوبة للألياف وهذا بدوره يعتمد على نوع الألياف المستخدمة، كما استنتج ان الألياف المخلوطة أثرت علي خصائص الراحة لأقمشة العينة التجريبية وكانت الأكثر ملاءمة للطبقة الأساسية للملابس الرياضية الشتوية هي: بوليستر 100%، صوف 43%وبوليستر 57%، صوف 35% وخيزران65%، صوف52% و خيزران48%، وأخيراً صوف 60% وخيزران 40%. (26)

- دراسة هدى سعيد حبيب (2005) "دراسة خواص أقمشة الملابس الرياضية ومدى ملائمتها من الناحية الوظيفية لطلاب المرحلة الابتدائية" هدفت الدراسة إلى التعرف على خواص أقمشة الملابس الرياضية المستخدمة من قبل طلاب المدارس الابتدائية بمكة المكرمة، ودراسة ميدانية للأمهات للتعرف على أهم المشكلات المتعلقة بالراحة والمظهرية لهذه النوعية من الملابس، ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها: تنوع الخامات المصنوع منها تلك الملابس وبالتالي اختلاف خواص الأقمشة تبعاً لاختلاف الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، أما الدراسة الميدانية للأمهات فكانت أبرز المشاكل التي يواجهها الطالب عدم حماية الملابس لجسم الطاب أثناء اللعب، ومشكلة عدم امتصاص العرق أيضاً حدوث توبير في الملابس، والحاجة إلى عناية خاصة أثناء الغسيل والكي، ظهور روائح غير مستحبة، وحدوث تأكل وتمزق سريع للملابس. (1)

أدوات البحث: Research tools

- عينات لبعض أقمشة الملابس الرياضية الحديثة محلية ومستوردة، موضحة بالجدول (1)

جدول (1) يوضح مواصفات عينات الأقمشة محل الدراسة.

م	القماش	نسبة الخلط	وزن المتر المربع	السمك
1	كول ماكس	كول ماكس 50% بوليستر 50%	149	0,018
2	سبـاندكس	90%نايلون 10% سباندكس	264	022 .0
3	كولـد بلاك	95%بوليستر، 5% Elastane	217	0,026
4	بوليستر محلي	100%بوليستر	166	0,023

يوضح جدول (1) مواصفات عينات أقمشة الدراسة من حيث نسبة الخلط ووزن المتر المربع والسمك لكل عينة.

الاختبارات المعمليُة Experimental work:

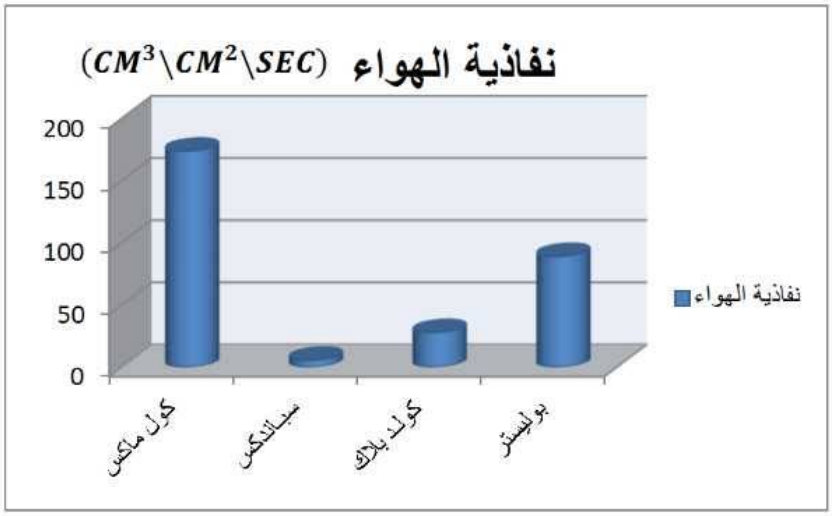
تم اجراء الاختبارات المعملية لعينات أقمشة الدراسة بالمركز

القومي للبحوث والمعهد القومي للمعايرة وتتمثل تلك الاختبارات في :

- اختبار وزن المتر المربع: تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز Petit Balance (Chyo) بمواصفات قياسية STM D 3776.
- اختبار السمك تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز AMES (U. S. A)Masters of Measurement بمواصفات قياسية QTY-3-MO34E
- اختبار نفاذية الهواء:تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز Air FX3300 Permeability Tester وبمواصفات قياسية ASTM D 737.
- اختبار نفاذية بخار الماء: تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز (Permeates Apparatus (Skin Model. بمواصفات قياسية ISO 11092:2014.
- اختبار العزل الحراري: تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز (Permeates Apparatus (Skin Model بمواصفات قياسية ISO 11092:2014.
- اختبار خواص الابتلال: تم اجراء الاختبار بطريقةالتنقيط تبعاً للمواصفة AATCC test method 39-1980.
- اختبار مقاومة نفاذية الاشعة الفوق بنفسجية: بمواصفات قياسية (Australian/ New Zealand (As/ NZS 4366- 1996
- اختبار قوة الانفجار: تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز JIKA (TOYOSEIKI)) وبمواصفات قياسية ASTM D 3786
- اختبار الكهرباء الاستاتيكية: تم اجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز Fieldmeter FMX-003TM Electrostatic بمواصفات قياسية ASTM D 4238.
- اختبار التوبير: تم اجراء الاختبار باستخدام جهازJica Technical Cooperation By The Government Of Japan بمواصفات قياسية JIS L 1076-1985.
- **المسح المجهري الالكتروني** (SEM): تم اجراء الاختبار باستخدام جهاز QUANTA FEG 250.

مناقشة النتائج :

نفاذية الهواء:



شكل (1) نفاذية الهواء لعينات الدراسة

يوضح شكل (1) قيم نفاذية الهواء لعينات الدراسة حيث حصل قماش الكول ماكس على أعلى قيمة للنفاذية بلغت(173,6) وقد يرجع ذلك للشكل الشبكي وتباعد المسافات بين خيوط القماش ،حيث يشير كلاً من((Asta (2011 Alsiad, 2015 et al.) إلى أن وزن القماش وتباعد المسافات بين الخيوط أي درجة مساميته وأسلوب النموذج والتركيب النسجي لها تأثير كبير على نفاذية الهواء مما يؤدي إلى زيادة حجم المسام التي يتخللها تدفق الهواء(12) (13), يليه في النفاذيه قماش البوليستر(88,92)، ثم قماش الكولد بلاك حيث تنخفض لتصل إلى (27,8)، بينما تنخفض النفاذية بدرجة كبيره لقماش الاسباندكس مقارنة ببقية أقمشة الدراسة حيث بلغت (5,534) ويعود ذلك لزيادة وزن القماش عن عينات الدراسة الأخرى وأيضاً لتماسك خيوط النسيج فكلما كانت الشعيرات متماسكة وزادت التعاشقات كلما زادت مقاومة نفاذية الهواء وبالتالي عدم السماح للهواء للمرور والتخلل بين الشعيرات وهذا يؤدي إلى عدم الجفاف السريع وبالتالي عدم الشعور بالراحة أثناء ارتداء الملبس.

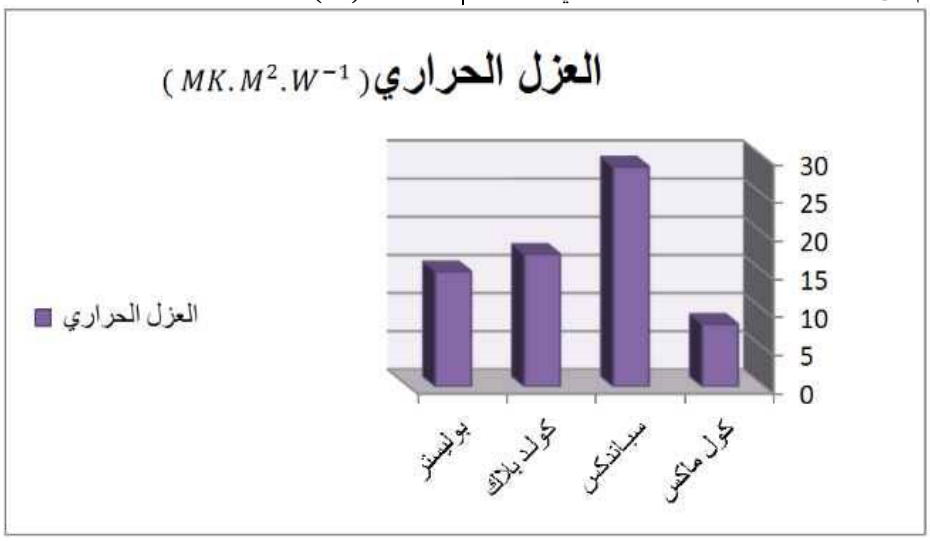
جدول (2) نفاذية بخار الماء لعينات الأقمشة محل الدراسة.

م	الخامة	نفاذية بخار الماء	
		Relative Water Vapour Permeability نفاذية بخار الماء النسبية %	Absolute Water Vapour Permeability Pa. نفاذية بخار الماء المطلقة
1	كول ماكس	77,92	1,42
2	سباندكس	57,38	3,62
3	كولد بلاك	65,62	2,56
	البوليستر المحلي	72,94	1,82

نفاذية بخار الماء: إن خاصية مقاومة نفاذية الماء تُعرف بانها القدرة على مقاومة البلل بالماء أو نفاذة تحت الظروف العادية الساكنة، أي بدون وجود أي قوى خارجية تضغط على السائل لتجعله يخترق وينفذ من القماش فيما عدا قوى الجاذبية والمسامية (8) ويتضح من جدول (2) أن قماش الكول ماكس حصل على المرتبة الأولى في أفضل أداء لنفاذية بخار الماء حيث بلغت نفاذية بخار الماء النسبية (77,92%) كما بلغت نفاذية بخار الماء المطلقة (1,42)،يليه مباشرة في المرتبة الثانية قماش البوليستر المحلي بنفاذية نسبية (72,94%) ونفاذية مطلقة (1,82) ،ويأتي في المرتبة الثالثة قماش الكولد بلاك حيث بلغت نفاذيته النسبية لبخار الماء (65,62%) والنفاذية المطلقة (2,56%)، والمرتبة الرابعة والأخيرة قماش الاسباندكس بنفاذية نسبية بلغت (57,38%)

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

ونفاذية مطلقة (3,62).
وهذا يعني أن نسبة مقاومة نفاذية بخار الماء لقماش الكول ماكس بلغت (22,08%) بينما بلغت نسبة المقاومة لقماش البوليستر المحلي (27,06%) وقماش الكولد بلاك (34,38%) ومقاومة الاسباندكس (42,62%). وبما أن الاحساس بالضيق والشعور بعدم الراحة يبدأ عند درجة ما بين 36% -100% من الرطوبة النسبية (16) وعليه فإن قماش الكول ماكس يعد أقل أقمشة الدراسة مقاومة لنفاذية بخار الماء حيث بلغت (22,08%) يليه البوليستر ثم قماش الكولد بلاك، وجميعها لم تصل مقاومتها للنفاذية إلى (36%) بينما كانت أعلى مقاومة لقماش الاسباندكس بلغت (42,62%).
وقد ترجع هذه القيم إلى عدة عوامل منها التركيب النسجي للقماش وتكوين الفراغات بين الألياف، حيث أن كفاءة مقاومة نفاذية الماء تعتمد على حجم المسام، فكلما زادت الفراغات البينية داخل التركيب النسجي زادت نفاذية الماء (7) (16) كما تؤثر كثافة الخيوط على عملية الامتصاص ونفاذية الماء للأقمشة حيث بزيادتها تقل الفراغات الهوائية (المسامية) بين الخيوط وبالتالي تقل نفاذية الماء (11)فعملية التبخر ونفاذية العرق والرطوبة ومعدل الجفاف من العوامل الحيوية التي تؤثر على الراحة الفسيولوجية للملابس الرياضية، ونقل الرطوبة والجفاف السريع للمنسوجات يعتمد على قدرة الشعيرات (الألياف) على امتصاص الرطوبة والعرق ونقلها على السطح الخارجي وبالتالي الحفاظ على جفاف الجسم والشعور بالبرودة (22).



شكل (2) العزل الحراري لعينات الدراسة

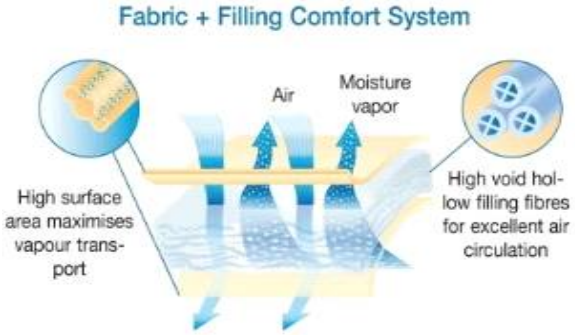
العزل الحراري: هو مقدرة الاقمشة على حفظ الحرارة (3) ويوضح شكل (2) أن قماش الكول ماكس أقل أقمشة الدراسة عزلاً حرارياً حيث بلغت (8,2)، يليه قماش البوليستر المحلي وبلغ (15,08) ثم قماش الكولد بلاك وبلغ قيمته (17,36)وأخيراً قماش الاسباندكس حيث بلغ أعلى قيمة عزل (28,8). وبما أنه كلما زادت قيمة معامل العزل كلما كان القماش أفضل عزل حراري وذلك في الأجواء الباردة (16)أما في حالة النشاط الجسماني فكلما زاد النشاط أدى إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم وبالتالي زيادة التعرق وهذا يتطلب ملابس ذات عزل حراري منخفض للتخلص من كمية العرق المفرز بين الجسم والملابس للشعور بالبرودة والراحة أثناء ممارسة النشاط الرياضي.
وبما أن العزل الحراري يتأثر بوزن وسمك القماش فكلما زاد وزن وسمك القماش كلما زادت كمية الهواء المحصورة بين أليافه وبالتالي تزيد المقاومة الحرارية ويزيد القماش دفئاً(16) (26) فالوزن يعد العامل الأساسي الذي يؤثر على كفاءة العزل الحراري لأنه في هذه الحالة يكون الوزن معبراً عن سمك القماش (4) وعليه فهذا يفسر سبب أن قماش الكول ماكس أقل عزل حراري ويرجع ذلك إلى أنه أقل وزناً وسمكاً عن بقية أقمشة الدراسة، كما أن قماش الاسباندكس يعد أكثر وزناً وسمكاً وبالتالي فهو أكثر عزل حراري.
وبما أن العزل الحراري يرتبط أيضاً بقدرة القماش على نفاذية بخار الماء (العرق) حيث أنه عندما ينتقل البخار من السطح الداخلي إلى السطح الخارجي يحمل معه كمية من الحرارة (21). حيث أكدت دراسة (Huang, J 2015))بأن تبخر العرق يعتبر طريقاً هاماً لفقد حرارة الجسم، والأقمشة يجب أن تسمح لبخار الماء من النفاذ في الوقت المناسب للحفاظ على الرطوبة النسبية بين الجلد والخامة النسجية، وان المقاومة العالية لنفاذية بخار الماء يساعد على ارتفاع درجة الحرارة ويُعد عائق للإحساس بالراحة وربما يؤدي إلى الإضرار بالصحة. (19) وهذا يتوافق مع نتائج اختبار نفاذية بخار الماء.

جدول (3) خواص الابتلال لعينات الأقمشة محل الدراسة

م	الأقمشة	زمن الامتصاص بالثانية
1	كول ماكس	1,00
2	الاسباندكس	أكثر من ساعتين
3	كولد بلاك	3,38
4	البوليستر المحلي	5,49

خواص الابتلال: تعتبر خاصية الامتصاص من أهم الخواص التي يجب أن تتوفر في الملابس خاصة لجسم الانسان أثناء وجوده في بيئة مناخية معتدلة أو حاره وعند بذله لمجهود عضلي أو نشاط رياضي (5) وهي أحد المؤشرات والدلالات للتنبؤ بتوفر خاصية الراحة للأقمشة، ويتضح من جدول (3) أن قماش الكول ماكس أكثر كفاءة في امتصاص الماء حيث بلغ زمن سرعة امتصاصه (1,00) ويرجع ذلك إلى تصميم اليافه **المكونة من أربع أو ست هياكل أو قنوات** تعمل على سرعة امتصاص الرطوبة ونقلها بعيداً عن الجلد إلى الطبقة الخارجية للقماش وجفافها وبالتالي فهي تحافظ على مرتديها بأن يكون بارد وجاف في الأيام الحارة، في حين أن هياكل الألياف توفر العزل في الأيام الباردة، مما يساعد على تحسين الأداء (30)
(18)وتوضح الصورة (1) تصميم أليافه ،. يليه قماش كولد بلاك الذي أظهر نفس السلوك نحو الامتصاص وبلغ زمن الامتصاص (3,38)ثم قماش البوليستر المحلي بزمن امتصاص (5,49) أما قماش الاسباندكس فقد استغرق أطول زمن امتصاص مقارنة ببقية أقمشة الدراسة حيث بلغت)أكثر من ساعتين(، وقد يرجع ذلك الى التركيب والبناء النسجي للقماش وتماسك الشعيرات وتعاشقها وهذا يتفق مع نتائج دراسة) **الطوبشي (2011** حيث توصلت إلى أن اختلاف التركيب البنائي وحجم الفتحات البينية النسجية وتماسكها تؤثر في خاصية الامتصاص فكلما زاد تماسك الشعيرات قلت درجة الامتصاص (5) كما يرجع ذلكأيضاً إلى بعض عيوب مادة

الاسباندكس في عدم كفاءته للامتصاص(11) .



صورة (1) ألياف قماش الكول ماكس(31)

جدول (4) مقاومة نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية لعينات الأقمشة محل الدراسة

م	الأقمشة	upf	UV-A	UV-B
1	**كول ماكس 1**	01 .46	90 .2	97 .1
2	**سباندكس 1**	179201	00 .0	01 .0
3	**كولد بلاك 2**	68 .518	28 .0	17 .0
4	**بوليستر محلي**	62 .105	31 .1	85 .0

UV-A Transmittance (mean transmittance percentage in the range 315-400 nm) = 2. 90
UV-B Transmittance (mean transmittance percentage in the range 290-315 nm) = 1. 97

UPF Rating	Protection Category	% of UV Radiation Blocked
UPF 15-24	Good	93.3 - 95.9
UPF 25-39	Very Good	96.0 - 97.4
UPF 40-49	Excellent	97.5 or more
UPF 50+	Ultimate in UV Sun Protection	More than all the above

جدول (5)المعيار الاسترالي/ نيوزيلندا للملابس الواقية من أشعة الشمس و ملابس السباحة **(32)**

مقاومة نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية: إن من أهم طرق حماية الإنسان من التعرض للأشعة الفوق بنفسجية هو استخدام منسوجات ذات مواصفات خاصة (17) ويوضح جدول (4) قيم كلاً من UV-A وَ UV-B اللتان تعبران عن مقدار اختراق الأشعة الفوق بنفسجية الضارة لأقمشة الدراسة، وقد حقق قماش الاسباندكس أقصى قيمة للحماية من الأشعة الفوق بنفسجية التي تعبر عنها قيم upf وقد بلغت (179201) بدليل أن قيم UV-A كانت (0. 00) وَ UV-B (0. 01)، يليه في الحماية قماش كولد بلاك حيث بلغ مقدار معامل الحماية upf (518. 68) وقيمة UV-A كانت (0. 28) وَ UV-B (0. 17)، يليه أيضاً قماش البوليستر المحلي بمعامل حماية upf (105. 62) وقيمة UV-A كانت (1. 31) وَ UV-B (0. 85)،وأخيراً قماش كول ماكس حيث بلغت قيمة upf (46. 01) وقيمة UV-A (2. 90) بينما UV-B بلغت (1. 97)، وعليه فجميع عينات الدراسة قد حققوا درجات حماية ممتازة حيث بلغت جميعها فوق 40درجة وفقاً لجدول (5) والذي يوضح المعيار الاسترالي / نيوزيلندا للملابس الواقية من أشعة الشمس و ملابس السباحة ويعتبر الآن معيار الصناعة في تصنيف جميع الأقمشة والملابس الواقية من أشعة الشمس **(32).**

شكل (3) قوة الانفجار لعينات الدراسة

قوة الانفجار: تم قياس قوة الانفجار لغرض التعرف على متانة الأقمشة محل الدراسة، **ويو**ضح شكل (3) تقارب قيم قوة الانفجار بين كلاً من قماش الاسباندكس وقماش البوليستر المحلي حيث بلغت (1497. 8 ،1500) وهي تمثل اعلى قوة بالنسبة للأقمشة الأخرى محل الدراسة، لما يمتاز به كلاً من الاسباندكس والبوليستر من المتانة والقوة (3) يليهم قماش الكول ماكس بقوة (1226. 66) و أخيراً قماش كولد بلاك (940)

الكهرباء الاستاتيكية: يتضح من شكل(4) أن قماش الكولد بلاك أكثر قابلية لتوليد الكهرباء الاستاتيكية من بين أقمشة الدراسة حيث بلغت (0,7) ،يليه البوليستر (0,4) بينما تقل القابلية لتوليد الكهرباء الاستاتيكية لقماش الكول ماكس وقماش الاسباندكس بقيم متساوية بلغت (0,3).

التوبير: حققت جميع عينات الدراسة اعلى درجة لمقامة التوبير وهي (A).

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

شكل (4) الكهرباء الاستاتيكية لعينات الدراسة

المسح المجهري الالكتروني(SEM):

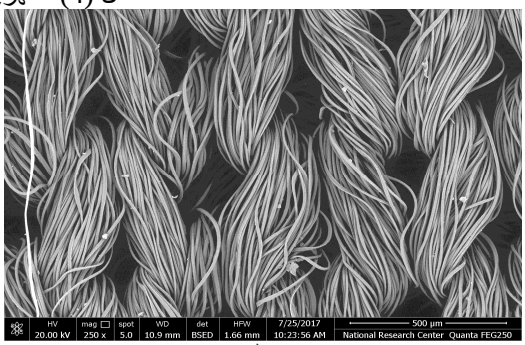
يوضح شكل (5) المسح المجهري الالكتروني لعينات الدراسة حيث ظهر من التركيب البنائي وجود فراغات كبيرة بين الشعيرات لقماش الكول ماكس حيث تسمح تلك الفراغات بتخلل ومرور الهواء بكميات أكبر من وإلى الأليافـ، كما يلاحظ أن حجم الخيوط المكونة للقماش رفيعة وبالتالي فهي تزيد من نفاذية الهواء وهذا يتفق مع نتائج دراسة (قشقري، بخاري، 2008) حيث توصلتا إلى أن زيادة نمرة الخيط والتي تعني تقليل سمك الخيط تؤدي إلى زيادة نفاذية القماش للهواء المار خلاله (10). كما أن زيادة المسامية والفراغات بين الشعيرات تعمل على زيادة نفاذية الهواء وتفريغ الرطوبة وخروجها مما يساعد على انخفاض درجه الحرارة وبـالتالي انخفاض العزل الـــحراري ممـا يؤدي إلى الشعور بالبرودة ويتـفق ذلك مع دراســة كـلاً من (2016 Youngmi) (R. Sadhan,2012) حيث توصلتا إلى أن نقل الرطوبة يساعد علي الحفاظ علي درجة حرارة الجسم عن طريق تخفيف الزيادة الهائلة من حرارة الجسم(24) (29)، وهذا يتوافق مع نتائج اختبار نفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحراري الذي سبق اجراءه.

أما المسح الالكتروني لقماش الاسباندكس يوضح تماسك وتعاشق الشعيرات مع بعضها البعض وبالتالي لا تسمح بتخلل ومرور الهواء فيما بينها مما يزيد من مقاومة القماش لنفاذية الهواء كما أن هذا التماسك بين الشعيرات يقلل أيضاً من نفاذية الرطوبة والعرق وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة درجة العزل الحراري داخل الجسم، كما يلاحظ أيضاً أن حجم الخيوط المكونة له أكثر سمكاً عن العينات الأخرى محل الدراسة حيث أن الخيوط السميكةتقلل أيضاً من مقدار نفاذية الهواء المار من خلالها وهذا يتفق مع نتائج دراسة (الغزالي ،العمودي 2017) بأن الخيوط السميكة لها قدرة على حبس الهواء بداخلها بدرجة كبيرة وبالتالي تكون أكثر عزل حراري (9)، و يتوافق ذلك مع نتائج اختبار نفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحراري الذي سبق اجراءه.

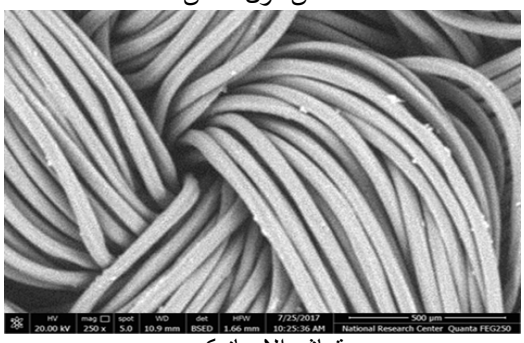
كما يوضح المسح الالكتروني لقماش الكولد بلاك وجود فراغات مسامية صغيره بين الشعيرات وأن الشعيرات متماسكة نوعا ما وهذا يعمل أيضاً على التقليل من مقدار نفاذية الهواء وبخار الماء وبالتالي زيادة العزل الحراري وهذا يتوافق أيضاً مع نتائج اختبار نفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحراري الذي سبق اجراءه.

وأخيراً يوضح المسح الالكتروني لقماش البوليستر المحلي :وجود فراغات مسامية متوسطة الحجم بين الشعيرات تسمح بنفاذية ومرور الهواء وهذا بدوره يساعد في نفاذية الهواء وبخار الماء وبالتالي قلة العزل الحراري وهذا يتوافق مع نتائج اختبار نفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحراري الذي سبق اجراءه.

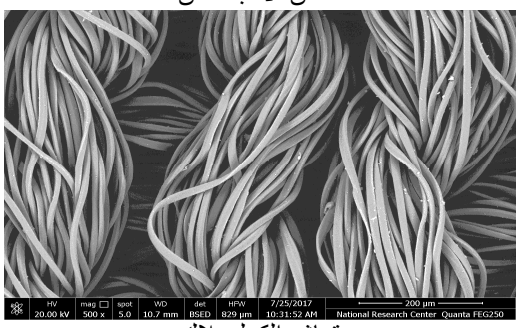
وعليه فإن التركيب البنائي وحجم المسامية وطريقة الغزل ونوع الخيوط المكونة لها تأثير على مقدار نفاذية ومرور الهواء وبخار الماء ودرجة العزل الحراري للأقمشة محل الدراسة.



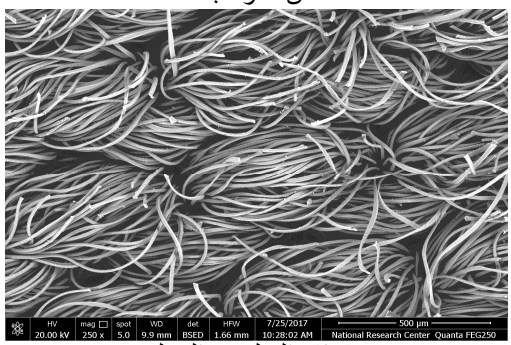
قماش كول ماكس



قماش الاسباندكس



قماش الكولد بلاك



قماش البوليستر المحلي

شكل (5) المسح الالكتروني المجهري (SEM) لعينات الدراسة

الخلاصة Conclusion:

يمكن استخلاص نتائج البحث الحالي فيما يلي:

- حقق قماش الكول ماكس أفضل أداء وظيفي في نفاذية الهواء ونفاذية بخار الماء والعزل الحراري يليه في الأداء قماش البوليستر المحلي ثم قماش الكولد بلاك وأخيراً قماش الاسباندكس - .حققت جميع عينات الدراسة أداء وظيفي ممتاز للحماية من نفاذية الأشعة الفوق بنفسجية، ووصلت أقصى درجات الحماية مع قماش الاسباندكس.
- حصل قماش الكول ماكس وقماش الاسباندكس أقل قيمة للكهرباء الاستاتيكية يليهما بفارق بسيط قماش البوليستر وأخيراً قماش الكولدبلاك.
- حصل قماش البوليستر على أعلى قيمة لقوة الانفجار يليه قماش الاسباندكس بفارق بسيط،ثم قماش الكول ماكس وأخيراً قماش الكولد بلاك.
- حقق قماش الكول ماكس أفضل أداء في سرعة امتصاص البلل يليه قماش الكولد بلاك ثم قماش البوليستر وأخيراً قماش الاسباندكس.
- حققت جميع عينات الدراسة أعلى درجات لمقاومة التوبير بلغت A.

التوصيات Recommendations:

- الحرص على استخدام أقمشة مناسبة للملابس الرياضة والتي توفر الراحة والأداء الوظيفي المناسب .
- توجيه الدراسات البحثية للكشف عن خصائص الأنواع الأخرى من الأقمشة الرياضية التجارية الحديثة .

المراجع References:

1. حبيب، هدى سعيد (2005)" دراسة خواص أقمشة الملابس الرياضية ومدى ملائمتها من الناحية الوظيفية لطلاب المرحلة الابتدائية " رسالة دكتوراه، كلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة، قسم الملابس والنسيج.
2. حفني، سماح محمود محمد (2010) "رؤية تشكيلة لتصميم بعض الملابس الرياضية للاعبين المعاقين بدنياً " رسالة دكتورا ه، كلية الاقتصاد المنزلي، القاهرة: جامعة حلوان.
3. سالمان، أحمد على، حموده ،رانيا ،الشعراوى، أسماء (2016)" معجم المنسوجات الثقافي "، مكتبة ناسي، دمياط.
4. 4-السمان، سامية ابراهيم (2002)"علم المنسوجات" ،دار القلم للنشر والتوزيع، دولة الأمارات العربية المتحدة.
5. الطوبشي ،سامية محمد (2011) "معايير التركيب البنائي النسجي في التحكم في جودة الامتصاص الشعري كدالة فيزيقية لخواص الراحة الملبسية في الملبس المصري" مجلة علوم التربية النوعية ،جامعة المنصورة، العدد التاسع عشر.
6. عبدالحميد, جيهان محمود. (2016)" تحديد جودة أداء الملابس الرياضية أحادية وثنائية الطبقة باستخدام تركيبات بنائية جديدة "مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة، المجلد الثاني، العدد اثنان واربعون.
7. عبدالرحمن ،علا محسن (2004) "تأثير اختلاف بعض الأساليب التكنيكية على خواص الأقمشة الواقية ،العازلة ،المقاومة للاشتعال"، رسالة دكتوراه غير منشوره كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
8. عقدة ،منى عبد المنعم (2007) "دراسة عن قابلية الاشتعال لبعض أنواع الأقمشة الخام" ،النشرة العلمية للصناعات النسجية، صندوق دعم الغزل والمنسوجات، الاسكندرية، المجلد الثاني ،العدد الثامن والستون.
9. الغزالى ،هيام دمرداش، العمودى ،حنان عبد الله (2017)" تأثير المتغيرات البنائية على الخواص الفيزيقية وخواص الراحة لأقمشة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد" مجلة التصميم الدولية، المجلد 7، العدد 4.
10. قشقري ،خيجة روزي، بخاري، حنان عبد الحليم (2008) "الراحة الملبسية ،دراسة مقارنة بين أقمشة الغزل الحلقي والطرف المفتوح"، مجلة علوم وفنون ،جامعة حلوان ،المجلد العشرون، العدد الثالث.
11. لبشتين ،آية محمد، الغزالي، هيام دمرداش (2011)" تأثير معالجة الأقمشة بمواد آمنة بيئياً لمقاومة الاشتعال ونفاذية الماء لتفي بغرض الأداء الوظيفي للمنتج النهائي "، المجلد الثالث والعشرون، العدد الأول.
12. Alsaid Ahmed Almetwally, M. M. Moura, Ali Ali Hebeish and Mohamed A. Ramadan. (2015"(Comparison Between Physical Properties of Ring-Spun Yarn and Compact Yarns Spun from Different Pneumatic Compacting systems ."Indian Journal of Fibers and Textile Research, 40, , 43-50.
13. Asta Bivainytė, Daiva Mikučionienė(2011)" Investigation on the Air and Water Vapor Permeability of Double-Layered Weft Knitted Fabrics FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, Vol. 19, No. 3 (86) pp. 69-73.
14. B. G .Gabr ,A. A. Salem, G. A. EL-Kholy , A. S. EL-Salmawy and S .Hassaballa "(2016) Wettability and Water Vapor Transfer Rate of knitted garments utilizing Non-thermal Atmospheric Pressure Plasma" Journal of American Science;12 (1 .(
15. Choong Hoon Lima ,Kihan Kima , ,Yunjae Cheong (2016" (Factors affecting sportswear buying behavior:A comparative analysis of luxury sportswear. Journal of Business Research,69.
16. E. T. Renbourn &W. H. Rees(1972) "Materials And Clothing in Health and Disease-The Biophysics of Clothing Materials", London ,H. K. Lewis &CO Ltd .
17. "الأقمشة والملابس في الصحة والمرض -الجوانب الطبية والنفسية في التاريخ وعلم النفس وعلم الصحة العامة – الطبيعة الحيوية 6- 1 لأقمشة الملابس " ترجمة: قشقري، خديجة روزي (2005).
18. G, E, Ibrahim"(2011)Achieving Optimum Scientific Standards for Designing and Producing Fabrics Suitable for Ultraviolet Protective Clothing "Journal of American Science; 7(9 .(
19. HIGGINS, S. C. & ANAND, M. E. (2003 ("Textiles Materials and Products for Activewear and Sportswear, Technical Textile Market, 1st quarter, 9–40.
20. Huang, J. (2015): Review of Heat and Water Vapor Transfer through Multilayer Fabrics ,Textile Research Journal.
21. Hu E. ,Kaynak A. , and Li Y. (2005) "Development of a Cooling Fabric from Conducting Polymer Coated Fibres: Proof of Concept", Journal of Synthetic Metals, Vol. 15.
22. N. Mahmoud et al(2016)" Overview of Cooling Effect on the Thermal Comfort for

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

Fabrics in Different Blend Ratios for Winter Active Sportswear ."Master of Textile Technology, RMIT University, Melbourne .
29. Wu, G. D & , .Chalip ,L. (2013 "(Expected price and user image for branded and co-branded -27 sports apparel. Sport Marketing Quarterly, 22(3)
30. Yazidi M. M. and Skeikhzadeh M. , (2014):"Personal Cooling Garments: a Review", The Journal of the Textile Institute, Vol. 105, No. 12.
31. Youngmi Park. (2016) "Study of Moisture and Thermal Transfer Properties as a Function of the Fiber Material Variation Fibers and Polymers, Vol. 17, No. 3 .
32. https://coolmax. com/en/Apparel-Segments/Apparel-Segments/Denim
33. http://www. lorpen. co. uk/technical/coolmax/
34. https://www. bloxsun. com/upf-infoHYPERLINK "https://www.bloxsun.com/upf-info/"/

Car Drivers" International Design Journal, Volume 5, Issue 1 .
23. R .Fangueiro ,A .Filgueiras and F .Soutinho (2011)Wicking Behavior and Drying Capability of Functional Knitted Fabrics ,Textile Research Journal ,Vol 80(15 .(
24. Raul Fangueiro ,Pedro Goncalves, Filipes Soutinho & Carla Freitasb" (2010) moisture Management Performance of Functional Yarns Based on Wool Fibres, "Indian Journal of Fibre& Textile Research ,Vol 34.
25. R. C. Sadhan, “Fundamentals and Advances in Knitting, Technology”, pp. 316-325, Woodhead Publishing, Daryaganj , New Delhi, 2012.
26. Sennur ALAY, Demet YILMAZ (2010) An Investigation Of Knitted Fabric Performances
27. Obtained From Different Natural And Regenerated Fibres "Journal of Engineering Science and Design, Vol:1 No:2 .
28. Wiah Wardiningsih"(2009)Study of Comfort Properties of Natural and Synthetic Knitted