تأثير استخدام خامة البامبو كسداء وبرة للأقمشة الوبرية على الخواص الطبيعية والميكانيكية

أ.م.د. عادل عبد المنعم عبد الله أبو خزيم
أستاذ المساعد قسم الغزل والنسيج
والتريكو – كلية الفنون التطبيقية -جامعه بنها
adel.abokhozaim@fapa.bu.edu.eg
أ.د. جمال عبد الحميد رضوان
أستاذ تصميم المنسوجات قسم
الغزل والنسيج كلية الفنون
التطبيقية جامعة حلوان –جامعه بدر
Drgamalradwan10@gmail.com
م.م. بيشوي وصفى عوض ذكي
مدرس مساعد بقسم تكنولوجيا تشغيل
وصيانة ماكينات الغزل والنسيج بكلية
تكنولوجيا الصناعة والطاقة –
الجامعة التكنولوجية بسمنود
drbeshoyawad10@gmail.com
أ.م.د. نشوى مصطفى ناجي
أستاذ المساعد قسم الغزل والنسيج
والتريكو -كلية الفنون التطبيقية- جامعه بنها
Nashwa.Moustafa@fapa.bu.edu.eg

المستخلص: -

لقد زادت الحاجة في الآونة الأخيرة للأقمشة الوبرية (المناشف)، حيث إنها تمثل قطاعاً عريضاً من قطاعات إنتاج الأقمشة، لما لها من أهمية كبيرة ومتميزة في تغطية العديد من الأبعاد الاستخدامية لدى المستهلك.

ويهدف هذا البحث إلى استخدام خيوط البامبو كسداء وبرة للأقمشة الوبرية لما له من

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٣/٢/٢١ تاريخ إجازة البحث: ٢٠٢٣/٣/٣

مواصفات تجعله ذو قيمة وأهمية كبيرة بين الأنواع الأخرى من الخامات المختلفة ستساهم بشكل كبير في تحسين خواص هذه الأقمشة.

وقد ارتبط إنتاج أقمشة التجفيف بأنواعها المختلفة بخامة القطن ارتباطاً وثيقاً، حيث إنها من أكثر الخامات التي تحقق المتطلبات الوظيفية لهذه الأقمشة، من امتصاص للسوائل، الرطوبة، المتانة عند البلل وخواص ملمسيه مناسبة للاحتكاك بالبشرة، وأيضا تحملها للكثير من الإجهادات المختلفة في عمليات الغسيل والاستعمال اليومي المتكرر، والثبات اللوني للصبغات مع الغسيل المتكرر، والاحتكاك عند الاستخدام لذلك يهدف البحث إلى استخدام خامات سلولوزية جديدة لتحسين الخواص الواجب توافرها في الأقمشة الوبرية لما لها من استخدامات كثيرة يومية، وقد توصل البحث إلى: -

إنتاج أقمشة وبرية باستخدام خامة البامبو

دراسة مقارنة بين الأقمشة الوبرية المنتجة من خامة القطن وخامة البامبو

دراسة الخواص المختلفة للأقمشة الوبرية المنتجة بخامة البامبو

الكلمات المفتاحية:

البامبو؛ الأقمشة الوبرية

تمهيد: -

حظيت المنتجات النسيجية ذات الوظائف المتعددة اهتماما بالغا في السنوات الأخيرة حيث بذلت العديد من المحاولات لتحسين خواص تلك المنسوجات ففي الآونة الأخيرة ومع تزايد الطلب على استخدام منتجات نسيجيه ذات الوظائف المتعددة توفر في الوقت نفسه خواص الراحة ويكون استخدامها صحيا للإنسان حيث ركزت الجهود المبذولة في أنشطة البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي في صناعة النسيج على استخدام ألياف نسجيه تجمع بين خواص الراحة الفسيولوجية وخواص الإداء الوظيفي خاصة في تلك المنتجات النسيجية التي تكون ملاصقة لجسم الأنسان مثل الملابس أو أقمشة المفروشات بأنواعها المختلفة ولعل أهمها الأقمشة الوبرية(المناشف).(هوارى وآخرون،٢٠٠٤).

ونظرا لأن الألياف النباتية تمثل الغالبية العظمة من الألياف النسيجية المستخدمة في صناعة المنسوجات فقد كان الطلب متزايد على استخدام الياف نباتيه تجمع بين خواص الراحة والأداء الوظيفي أثناء الاستخدام ومن أهم تلك الألياف النباتية الحديثة التي ظهرت مؤخرا هي ألياف البامبو حيث إن هذه الألياف لها قدره عالية على توفير الإحساس بالراحة كذلك خواص الامتصاص والتي جعلتها تتميز في خواص الأداء الوظيفي عن الألياف التقليدية. (سلطان& وأبو طالب ،١٩٩٣)

وقد استلهمت مصر الفكرة من الصين وقررت زراعة البامبو على جانبي نهر النيل حيث أن في ذلك فوائد عدة منها كساء منطقة كبيرة بالمساحة الخضراء مما يشجع على تنظيف البيئة وتنقية الهواء بالإضافة إلى أن البامبو مصدر قوى للأخشاب مما يساعد على تشجيع الأيدي العاملة البسيطة على فتح مشروعات صغيرة هدفها صناعة الأثاث من البامبو والتي يمكن تصديرها كذلك.

علاوة على أنه سوف يسهم في خفض تكاليف المصارف المائية الموجودة على ضفاف الترع لأن البامبو يحتاج إلى مياه وفيرة للزراعة وفى مصر مياه الصرف الزراعي لا يتم الاستفادة منها لذلك يمكن أن يزرع البامبو بمياة الصرف فيعالج مشاكل الصرف في مصر.

مشكلة البحث:

ظهور خامات سلولوزية جديدة بشكل تجاري مثل البامبو فبالتالي كان من الأهمية عمل دراسة مقارنة بين خامتي القطن والبامبو المستخدمين كسداء وبرة في الأقمشة الوبرية لتحديد المميزات والعيوب.

فروض البحث:

١- يؤثر استخدام خامة البامبو على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الوبرية.
٢- تؤثر عدد لحمات السنتيمتر للأقمشة الوبرية على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الوبرية.

أهمية البحث:

١- تحسين المواصفة تنفيذية للأقمشة الوبرية مع وتحسين الخواص الطبيعية والميكانيكية المختلفة للأقمشة الوبرية باستخدام خامة البامبو.
٢- محاولة فتح أسواق مختلفة للمنتج المصري من الأقمشة الوبرية.

أهداف البحث:

١- أنتاج أقمشة وبرية بأسلوب الوبرة من السداء باستخدام خيوط البامبو ودراسة الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة.
٢- دراسة مقارنة بين الأقمشة الوبرية المنتجة باستخدام خامة القطن وكذلك مثيلتها المنتجة باستخدام خامة البامبو من حيث الخواص الطبيعية والميكانيكية المختلفة.

منهج البحث:

يعتمد على المنهج التجريبي والتحليلي

مجال البحث:

الأقمشة الوبرية

١- الإطار النظري

١-١ مقدمة الخيزران: -

البامبو أو الخيزران هو أسرع نبات خشبي ينمو على هذا الكوكب. والخيزران مجرد عشب لكن ارتفاعه يختلف عن أغلب النباتات التي يبلغ قطرها 30 سنتيمترا وبالنسبة إلى الخيزران الخشبي العملاق الذي ينمو الى أكثر من 100 قدم (30 مترا). والخيزران ينمو في مناخات مختلفة وفي أدغال الغابات إلى أعلى منحدرات الجبال.

وتصُنع ألياف البامبو من اللب النشوي من ساق الخيزران ويتم استخلاصه عن طريق عملية تحلل مائي (التبَّييض المتعِدِد المراحل).

والخيزران لا يستخدم فقط من أغراض الزينة والموضة، بل هو بديل صالح للخشب في بلدان الشرق الأقصى. والخيزران هو في الواقع واحد من أقوى مواد البناء المتوفرة حيث إنه تم استخدامه في هيروشيما بعد الانفجار النووي في عام 1945. قوة الشد للخيزران هي 28000 لكل مربع ينو مقابل 23000 للفولاذ (www.britannica.com).

١-٢ نبات البامبو Bamboo Plant

البامبو أو ما يسمى بالخيزران وهو الاسم الدارج للنباتات الخشبية دائمة الخضرة العملاقة وهو النبات الأسرع نموا والأكثر تنوعا على وجه الأرض موزعا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ويندرج البامبو تحت عائلة Gramineae من الفصيلة الفرعية Bambusoideae وله أكثر من ١٥٠٠ نوع مختلف ويمثل البامبو نحو ١ % من أجمالي مساحة الغابات في العالم وعلى الصعيد العالمي وهناك مساحات شاسعة تبلغ حوالي ٣١,٥ مليون هكتار من نبات البامبو ويتركز ٦٠٪ منها في بلاد الصين والهند والبرازيل، والشكل (١) يوضح صورة لنبات البامبو.

شكل (١) يوضح نبات البامبو

وينمو البامبو إلى أقصى ارتفاع له في غضون ثلاثة أشهر بعد الإنبات ويتراوح طوله من بضع بوصات إلى أكثر من ٣٠ متر ويصل إلى مرحله النضج خلال من ٣: ٤ سنوات فالبامبو يستطيع أن ينمو بمعدل ٣. متر في اليوم لذلك يصنف على أنه الأسرع نموا في جميع النباتات الخشبية.

وبمقارنه نبات البامبو مع باقي الألياف الطبيعية يعتبر البامبو من الخامات المتجددة وصديقة البيئة كما أنه يعمل على الحد من نسبه غاز ثاني أكسيد الكربون Co2 من الغلاف الجوي حيث يتم التحكم في زراعته بشكل مستمر ووجود طرق مقبولة بيئيا لا تنطوي على استخدام أي أسمدة أو مبيدات حشرية.

ولنبات البامبو العديد من المميزات مثل خفة الوزن، القوة العالية، الصلابة، قابليته للتحلل الحيوي مما جعله مادة مناسبة للعديد من الصناعات المختلفة مثل صناعه الورق والأثاث وأدوات المعيشة والإنشاءات ومواد البناء وفى السنوات الأخيرة اكتسبت ألياف البامبو شعبيه كبيرة لاستخدامها في صناعه المنسوجات.

١-٢-١ خصائص نباتات البامبو:

١. البامبو من فصيلة الأعشاب وليس الأشجار.

٢. يقال إن كلمة البامبو أصلها من كلمة Bambu باللغة الماليزية والاندونيسية وذلك نسبة إلى الصوت التي كانت تصدره عند احتراقها بالنار فهي مجوفة من الداخل وبذلك من الممكن لها أن تصدر صوت انفجار.

٣. لا تتطلب زراعة البامبو أي مبيدات أو أسمدة لأنها يمكن أن تنمو من تلقاء نفسها، ففضلات الأوراق تكفي لتزويدها بالعناصر الغذائية الضرورية.

٤. من الممكن أن يعيش البامبو حتى 120سنة.

٥. ورود البامبو نادرا ما ترى وتزهر غالبا عندما يصبح عمرها 65 – 120 سنة.

٦. بغض النظر عن مكان وجود البامبو، فإن البامبو من نفس الفصيلة تزهر ورودها في نفس الوقت مهما كان مكانها جغرافيا في العالم.

٧. من الممكن لبعض فصائل البامبو أن تنمو طولا في اليوم متر واحد أو 47 بوصة إذا توفرت لها البيئة المناسبة حيث يعتبر البامبو أسرع النباتات نموا.

٨. البامبو ينتج 30% أكسجين أكثر من غيره ويمتص كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون من باقي النباتات والأشجار

٩. بنية البامبو أقوى من الحديد فيستخدم في البناء والأثاث وفى فيتنام خصوصا يصنعون منه قوارب للتنقل (Bhonde et al., 2014).

٢-٢-١ مصادر نبات البامبو Bamboo Plant Resources

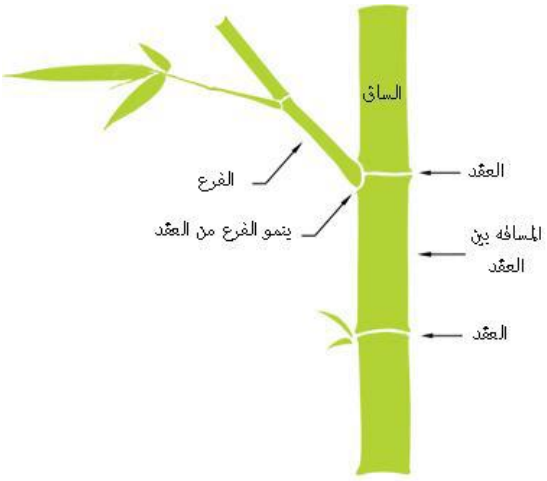
يتواجد نبات البامبو على نطاق واسع في ثلاث أماكن رئيسيه وهى : أسيا ، أمريكا ، أفريقيا حيث يوجد التنوع الأكبر في نبات البامبو في جنوب شرق أسيا وأمريكا الجنوبية حيث المناخات الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة في حين توجد أنواع قليله من نبات البامبو في أفريقيا بالمقارنة بالمنطقتين السابقتين وتعتبر أسيا هي أكبر منطقة لزراعة البامبو في العالم حيث يحتل البامبو مساحات كبيرة منها ويعرف البامبو في هذه البلاد الأسيوية بأسماء مختلفة فيعرف في الصين بصديق الانسان وفى الهند بخشب الفقراء وفى فيتنام بالأخص وقد قدمت منطقه الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO بيانات حول أنتاج البامبو على المستوى العالمي موضحه في الشكل التالي رقم (٢).

شكل (٢) بيان يوضح توزيع نبات البامبو في العالم

تعتبر الصين أكبر دوله منتجه للبامبو في العالم حيث تحتل مساحة غابات البامبو حوالي ٦,٠١ مليون هكتار ويمثل الناتج السنوي للبامبو حوالي ١٠ مليون طن ويرجع ذلك لاحتوائها على ما يقرب من ٤٠٠ نوع من نبات البامبو لا يتواجد إلا في الصين.

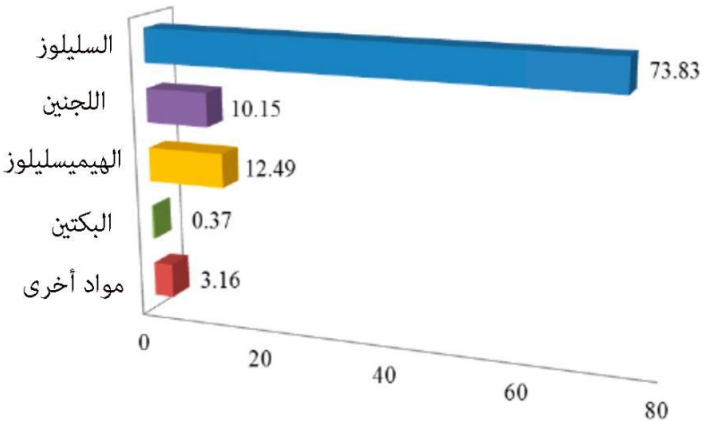
١-٢-٣ تكوين نبات البامبو:Bamboo Plant Structure

يعتبر البامبو في المقام الأول نوع من النباتات العشبية العملاقة ذات الجذوع الخشبية ويطلق علي هذه الجذوع اسم أغصان أو براعم Shoots عندما يكون النبات صغيرا وساق Culm عندما يصل النبات إلى مرحلة النضج ويتكون النبات من جزئين رئيسيين الساق Culm والتي تنمو فوق الأرض والسوق الأرضية أو الريزومة Rhizome والتي تحمل جزور النبات تحت الأرض وينقسم الجانب الداخلي من كل ساق ألي عده أغشية تظهر على أنها حلقات من الخارج ويسمى الحد الفاصل للحلقة من الخارج اسم العقدة Nodes حيث تنمو الفروع Branches في هذه الأجزاء أما المسافة المحصورة بين كل حلقة وأخرى يطلق عليها Internode والشكل التالي رقم (٣) يوضح رسم تخطيطي لساق نبات البامبو.



شكل (٣) رسم تخطيطي ليوضح ساق نبات البامبو

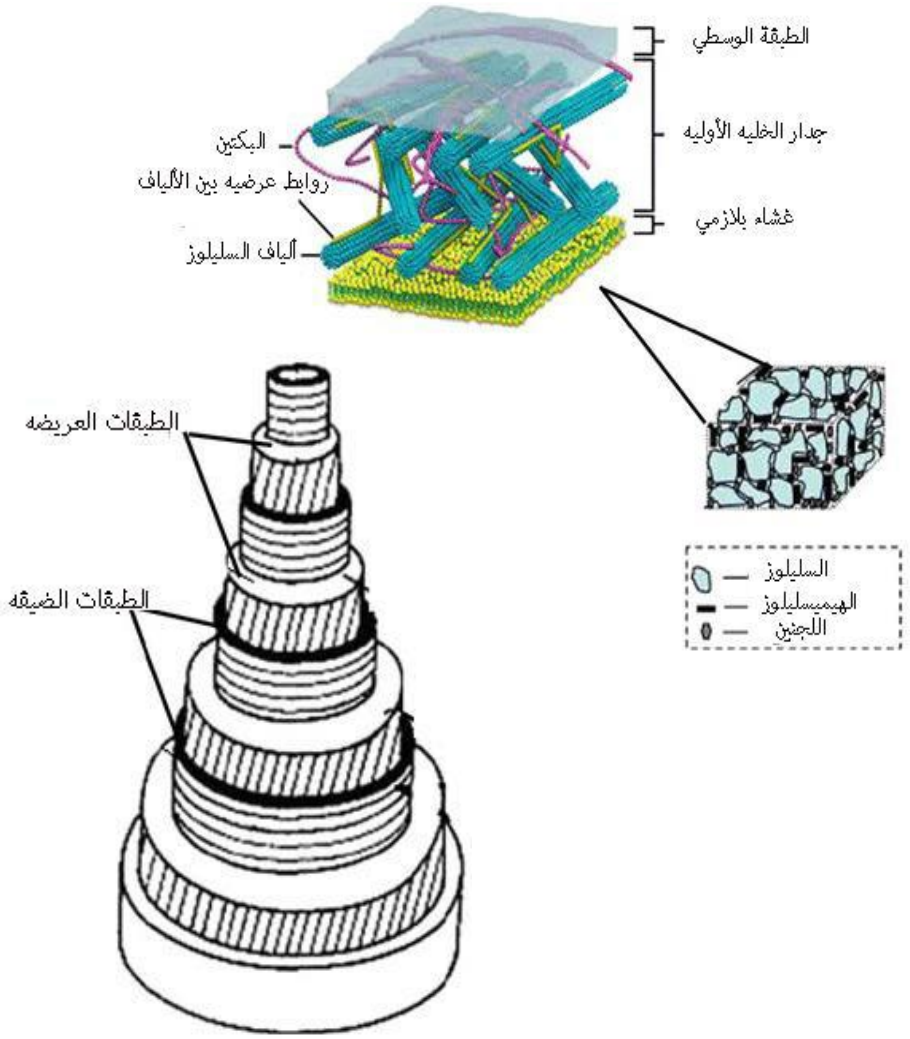
ويعتبر السليلوز Cellulose والهيميسليلوزHemi Cellulose واللجنين Lignin هي المكونات الثلاثة الأساسية لساق نبات البامبو والمكونة لأكثر من ٩٠ % من الكتلة الكلية له بينما يحتوي على العديد من المكونات الأخرى الثانوية مثل: البكتين، البروتين، الشموع، الدهون، الراتنجات، الأملاح غير العضوية والشكل التالي رقم (٤) يوضح رسم بياني للتركيب الكيمائي لنبات البامبو:



شكل (٤) رسم بياني يوضح التركيب الكيمائي لنبات البامبو

٤-٢-١ ألياف البامبو Bamboo Fibers

وتتكون ألياف البامبو من طبقات ليفيه عريضة وضيقة مرتبة بالتبادل فيما بينها حيث تحتوي هذه الطبقات على ألياف من السليلوز والهيميسليلوز المرتبة في اتجاهات وزوايا مختلفة داخل مصفوفه اللجنين على امتداد المحور الطولي لألياف البامبو مما يعمل على زيادة قوة الشد لألياف البامبو لذلك يطلق على ألياف البامبو أسم الالياف الزجاجية الطبيعية حيث تضاهى في قوتها الألياف الزجاجية Glass Fibers (www.britannica.com,) والشكل (٥) التالي يوضح رسم تخطيطي لألياف البامبو ومقطع عرضي للألياف.



شكل (٥) رسوم توضح ألياف البامبو والمقطع العرضي للألياف

وتعتبر ألياف البامبو مواد متجددة وقابله للتحلل البيولوجي وهو أمر مفيد من حيث حماية البيئة ففي الآونة الأخيرة دخلت ألياف البامبو في مجال صناعه المنسوجات بقوة حيث أزداد الطلب على منسوجات لها مميزات صحية للإنسان وصديقة للبيئة في الوقت نفسه حيث تتميز ألياف البامبو السلولوزية بمميزات عده مثل قابليتها للغزل – قابليتها للصباغة – العناية الصحية الطبيعية ضد الجراثيم والبكتيريا – قابليتها العالية للامتصاص لذلك تعرف ألياف البامبو بالألياف التنفسية أو الالياف القابلة للتنفس Grenwash and) Breathing Fibers (Treasure, 2008).

ويمكن غزل ألياف البامبو بمفردها وممكن أيضا خلطها من ألياف أخرى مثل القطن – الفسكوز – المودال – البوليستر – وغيرها من الألياف الاخرى ويطلق على الألياف المستخدمة في صناعه المنسوجات اسم موسو بامبو Moso Bamboo وألياف البامبو لها الكثير من التطبيقات في المنتجات النسجية مثل الملابس الداخلية القمصان – السراويل – الشاش الطبي – الأقنعة الطبية - المناشف – أرواب الحمام - أقمشة الأسرة وغيرها من التطبيقات.

١-٢-٥ استخلاص ألياف البامبو Extraction of Bamboo Fibers

هناك طريقتين للحصول على ألياف البامبو المستخدمة في صناعه المنسوجات وهي:
١- الطريقة الميكانيكية لإنتاج الياف البامبو الطبيعية أو الأصلية.

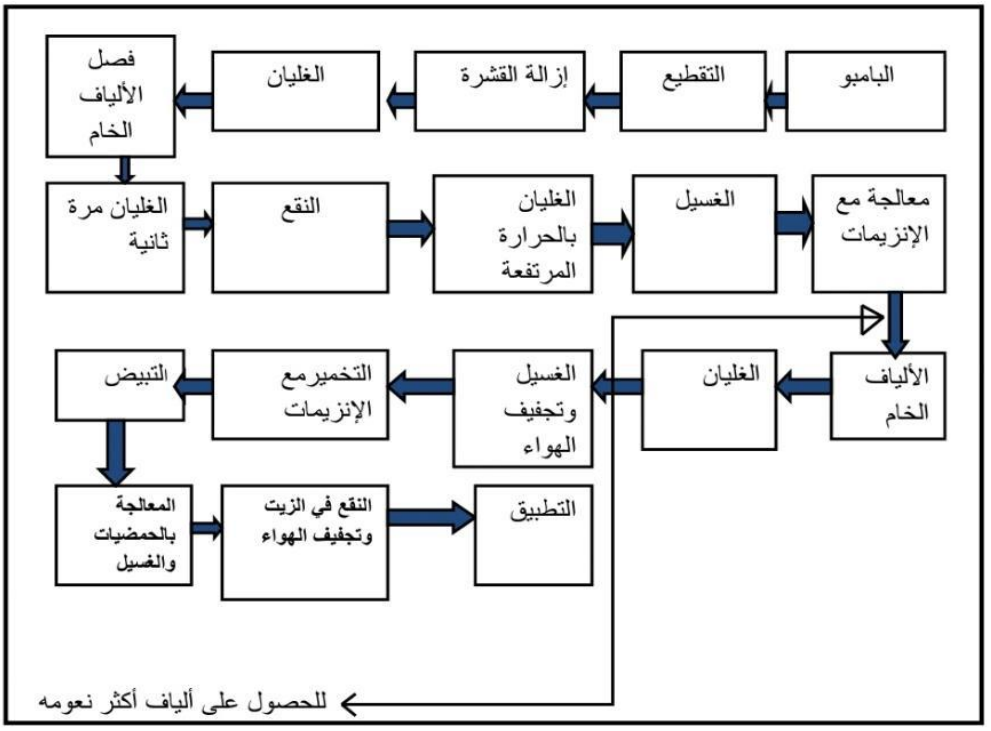
٢- الطريقة الكيمائية لإنتاج ألياف البامبو التحويلية.

١-٢-٥-١ الطريقة الميكانيكية وفيها يتم:

١. فصل سيقان البامبو وتقطيعه إلى شرائح
٢. سحق هذه الشرائح ومعالجتها بأنزيمات طبيعية لتتحول إلى كتل إسفنجيه.
٣. التمشيط الميكانيكي لاستخلاص وفصل الألياف.
٤. غزل هذه الألياف إلى خيوط

وتنقسم الألياف المنتجة بهذه الطريقة إلى ألياف خام وألياف دقيقة أو ناعمة فالألياف الخام يتم الحصول عليها عن طريق التقطيع، ثم الفصل، ثم التخمير أو التحلل بالأنزيم، ولكن

الألياف المنتجة بهذه الطريقة تكون خشنة وصلبه لذلك يصعب استخدامها في المنسوجات بينما يتم الحصول على الألياف الناعمة أو الدقيقة عن طريق الغلي ثم التحلل بالأنزيمات ثم الغسيل ثم التبيض ثم المعالجة باستخدام الاحماض ثم الغمر في الزيت ثم التجفيف بواسطة الهواء (www.organicfacts.net) وتعتبر هذه الطريقة صديقه بيئيا لأنها لا تحتاج لأى إضافات كيمائية إلا أنها أقل استخداما لإنها تستغرق مده أطول وتحتاج إلى عماله كثيرة والشكل (٦) التالي يوضح خطط تفصيلي لمراحل إنتاج ألياف البامبو الطبيعية بالطريقة الميكانيكية.



شكل (٦) مخطط يوضح مراحل إنتاج ألياف البامبو بالطريقة الميكانيكية

١-٢-٥-٢ الطريقة الكيمائية

وفيها يتم إنتاج ألياف البامبو التحويلية بطريقة مشابها لإنتاج ألياف الفسكوز عن طريق الغزل الرطب Wet Spinning ويتم في هذه العملية:

١. تحضير سليلوز البامبو عن طريق سحق الساق والأوراق الداخلية للبامبو معا
٢. غمر سليلوز البامبو في محلول هيدروكسيد الصوديوم (NAOH) تركيزه ١٨٪ لمده من ١:٣ ساعات عند درجه حرارة من ٢٠:٢٥ درجه مئوية في عملية تسمى التحلل القلوي Hydrolysis- Alkalization.
٣. تعريض خليط سليلوز البامبو وهيدروكسيد الصوديوم للضغط للتخلص وطرد الزائد من محلول هيدروكسيد الصوديوم ثم يطحن ويترك ليجف لمده ٢٤ ساعة.
٤. إضافة ثاني كبريتيد الكربون CS2 للخليط ليتحول إلى كتله إسفنجيه تشبه الجيل.
٥. التخلص من المتبقي من ثاني كبريتيد الكربون من الخليط عن طريق الضغط ليتكون خليط جديد يطلق عليه اسم Sodium Xanthogen ate
٦. إضافة محلول مخفف من هيدروكسيد الصوديوم إلى الخليط الجديد المتكون ليتكون محلول الفسكوز المحتوى على ٥٪ هيدروكسيد صوديوم ومن ٧:١٥٪ سليلوز البامبو.

ضح محلول الفسكوز خلال ثقوب المغزل إلى حوض يحتوي على حمض كبريتيك مخفف(H2SO4) والذي يعطى قوة للألياف المتكونة لتنتج ألياف البامبو التحويلية ثم يتم غزلها بعد ذلك وتحويلها إلى خيوط. (Grenwash and Treasure, 2008).

١-٢-٦ فوائد نبات البامبو

يمكن استخدام نبات البامبو في عدةّ مجالات، حيث يمكن تناول بذور بعض الأنواع كالحبوب، أو تناول براعم النبات الصغيرة المطبوخة لبعض أنواع البامبو خاصّة في المطبخ الصّيني، ولأوراقها وألياف اللبّ الخاص بسيقان نبات البامبو عدةّ استخدامات منها:

- تسُتخدم أوراق نبات البامبو الخام كعلف مفيد وغني بالألياف للماشية.
- تسُتخدم ألياف اللب للعديد من أنواع الخيزران في صناعة الورق عالي الجودة.
- يتمّ استخدام سيقان نبات البامبو غالباً في صنع الأثاث المنزليّ وعصي المشي، والأرضيّات وجدران الحدائق وصناعة الدلاء والأواني والأنابيب المختلفة.
- يعد نبات البامبو أحد نباتات الزينة الشائع تواجدها في الحدائق الطبيعيّة المنزليّة (www.organicfacts.net).

١-٢-٦-١ الصناعات القائمة على البامبو:

يدخل البامبو في العديد من الصناعات ومنها:

١. أول استخدام لإدخال البامبو في الصناعة في الصين حين استخدموا ألياف البامبو في صناعة الورق

٢. يدخل في صناعة الأثاث، والأثاث المصنوع من البامبو يعد من أصعب الصناعات وأكثرها جهدا نظرا لأنه يصنع يدويا وبناء عليه يحتاج إلى وقت طويل لإخراج أثاث متقن الصنع، حيث يدخل في عدة مراحل منها التقشير والتجفيف والقطع والتعشيق ولذلك تحتاج إلى أيدي عاملة ماهرة ويعد الأثاث المصنوع من البامبو هو الأفضل نظرا لخفة وزنه وجمال مظهره ومتانة صنعه فيصنع منه الأسرة والدواليب والكراسي ومقاعد الحدائق.

٣. يستخدم ساق البامبو في صناعة صنارات الصيد وبعض الآلات الموسيقية النفخية مثل الهارمونيكا وآلة الشنج الصينية. وتصنع من نبات البامبو آلة موسيقية تسمى الـ(شينوبوية) وهي شبيهة بالناي، كما تصنع من البامبو لوحات فنية رائعة الجمال وأدوات للمطبخ(www.britannica.com).

٤. المنتجات النسجية مثل أرواب الحمام والمناشف والسجاد، والحصر، مالئات الأسرة، ملابس داخلية، قمصان الخيزران، سترات خيزران، ومناشف تمتص ماء جيد. ألياف الخيزران لها طبيعة مضادة للأشعة فوق البنفسجية مناسبة لصنع ملابس صيفية خاصة لحماية السيدات الحوامل والأطفال.

٥. منتجات الرعاية الجلدية: خصائص التعقيم الطبيعي تجعله مثاليا لمنتجات مثل: الضمادات الطبية والأقنعة وملابس الممرضات وخيوط الجراحة.

وقد استلهمت مصر الفكرة من الصين وقررت زراعة البامبو على جانبي نهر النيل حيث إن في ذلك فوائد عدة منها كساء منطقة كبيرة بالمساحة الخضراء مما يشجع على تنظيف البيئة وتنقية الهواء بالإضافة إلى أن البامبو مصدر قوى للأخشاب مما يساعد على

تشجيع الأيدي العاملة البسيطة على فتح مشروعات صغيرة هدفها صناعة الأثاث من البامبو والتي يمكن تصديرها كذلك. (صبري،٢٠١٣).

علاوة على أنه سوف يسهم في خفض تكاليف المصارف المائية الموجودة على ضفاف الترع لأن البامبو يحتاج إلى مياه وفيرة للزراعة وفى مصر مياه الصرف الزراعي لا يتم الاستفادة منها لذلك يمكن أن يزرع البامبو بمياه الصرف فيعالج مشاكل الصرف في مصر (Grenwash and Treasure, 2008).

١-٢-٧ خصائص ألياف البامبو Bamboo Fibers Characteristics

تتميز ألياف البامبو بخصائص مميزة تجعله يتفوق على كثير والعديد من الألياف التقليدية ومنها:

١. النعومة واللمعان مع معدل أقل للتوبير والتجعد حيث يتميز البامبو بملمسه الناعم والذي يجعله أقرب للحرير فلا يسبب تهيج أو حساسيه للبشرة الملاصقة له.
٢. قابليتها للتنفس وإعطاء أحساس بالبرودة مما يعطى احساسا بالراحة.
٣. خفه الوزن وقوة الشد العالية ويرجع ذلك إلى وجود ألياف السليلوز متراصة بالتوازي على امتداد المحور الطولي لألياف البامبو.
٤. قابليتها للتحلل البيولوجي.
٥. قابليتها للحماية من الأشعة فوق البنفسجية UV
٦. مقاومتها الطبيعية للبكتريا والروائح الكريهة ويرجع ذلك بسبب وجود ماده تسمى Bamboo Kun والتي ترتبط بقوة مع جزيئات السليلوز في التكوين الليفي لألياف البامبو أثناء عملية النمو الطبيعي للنبات.
٧. امتصاص عالي للصبغة فالمنسوجات المنتجة من ألياف البامبو تحتاج كميات أقل من الصبغة عن التي تحتاجها مثيلتها المصنوعة من ألياف القطن للوصول إلى مستوى اللون المطلوب.
٨. قابليتها العالية لامتصاص وتبخير الرطوبة ويرجع ذلك لاحتواء المقطع العرضي لألياف البامبو على العديد من الفجوات والثقوب الصغيرة والتي تعمل على

امتصاص وتبخير الرطوبة مما تعطى إحساسا بالراحة والتهوية حيث تصل نسبة الامتصاص إلى.13%. كما تعمل أيضا على توفير بيئة غير مناسبة لنمو الفطريات والبكتريا كما توفر ألياف البامبو الدفء في الأجواء الباردة حيث تحتجز هذه الفجوات والثقوب الصغيرة الهواء الدافئ ليظل ملاصق لجلد الإنسان فيوفر له الإحساس بالدفء (Gratani et al.,2008).

١-٣ الأقمشة الوبرية من السداء: -

تمثل الأنسجة الوبرية قطاعاً عرضياً من قطاعات إنتاج الأقمشة ، لما لها من أهمية في تغطية العديد من الأبعاد الفنية والجمالية والخواص الطبيعية والميكانيكية للمنتج النهائي المتطلبة لدى المستهلك، وهى تنفرد بين العديد من نوعيات الأنسجة الشائعة والمتداولة بنظريات تركيبها البنائي وقواعد تصميمها والأساليب التقنية الخاصة بإنتاجها والمتمثلة في مراحل التصنيع وكذلك الأنوال والأجهزة الخاصة لتكوين الوبرة، وتتميز الأنسجة الوبرية بين سائر المنسوجات بفاعليتها المتمثلة في إبراز وتأكيد الاتجاهات الفنية والجمالية والوظيفية للبعد الثالث للقماش (عبد الصمد١٩٩٨)، المتمثل في السمك والناشئ من تحقيق المظهرية الوبرية لهذه النوعية من الأقمشة سواءً كانت الوبرة مقطوعة أو غير مقطوعة، والذى يؤدى كلٌ منها دوراً رئيسياً في تحديد الأبعاد وقواعد الأداء الوظيفي والجمالي للمنتج الوبري (Lord and Mohammed, 1973)

١-٣-١ مميزات الأقمشة الوبرية من السداء: -

١- الأقمشة الوبرية من السداء ذات الكثافة الوبرية الأقل في الوحدة (نفاذية أعلى ووزن أقل) أسرع في كفاءته الاستخدامية في التجفيف عن مثيلتها كثيفة العدد، ومن ثم الوزن، على مستوى وحدات التكوين الثلاثة.
٢- الأقمشة الوبرية من السداء والمنتجة بنظام التكوين الموجب أفضل مظهراً من مثيلاتها، المنتجة بنظام التكوين السالب، نظراً لتعامد عراوى الوبرة على أرضية المنسوج وعدم تساقط الوبرة (Greenwood, 1975).

٣- الأقمشة الوبرية من السداء المنتجة بنظام التكوين السالب، أكثر رخاوة وليونة وطراوة من مثيلاتها المنتجة بنظام التكوين الحركي الموجب، لاحتفاظها أكثر بكمية الهواء الراكد بين العراوي والمسام، ارتباطاً بمعدلات الشد الضبطي.

٤- الأقمشة الوبرية من السداء والمنتجة بنظام التكوين الحركي السالب، أكثر انكماشاً في أبعادها الثلاثة (الانكماش الحجمي)، عن مثيلاتها المنتجة بالتكوين الحركي الموجب لذا يفضل إنتاجها لأقمشة التجفيف (الفوط والبشاكير) بينما الموجب لأقمشة الستائر والمفروشات الشتوية (عبد الصمد، ١٩٩٨).

١-٣-٢ العوامل التي يجب مراعاتها عند إنتاج أقمشة المناشف الوبرية:

١) الأسطح الوبرية ذات العراوي المقصوصة (حلق وبرة السداء) أقل كفاءة في الامتصاص، ومن ثم التجفيف؛ وذلك لامتلاء السطح بشعيرات الخيوط وانخفاض كمية الهواء الراكد به عن مثيلتها غير المقصوصة. (محمد،٢٠١٨)

٢) الأقمشة الوبرية ذات العراوي لا يتأثر سطحها بإجهادات الضغط والاحتكاك مباشرة عكس السطح القطيفي الذي تتأثر أطرافه مباشرة – لذا فهو أقل عمراً إذا استخدم كمنشفة.

٣) يراعى شطف الفوط بعد الغسيل المتكرر لها بمادة ميلامين فورمالدهيد، لتقليل الخشونة السطحية التي تحدث نتيجة الانكماش التلبيدي لها (قنديل، ١٩٩٩).

٤) تنسج الفوط الوبرية من الالياف المختلفة في كل من اتجاهي السداء (الأرضية + الوبرة) واللحمة، ويراعى أن يكون الغزل المستخدم في اتجاههما مغزولاً غزلاً جيداً وخالياً من العيوب التي قد تؤثر في مظهر وملمس ومتانة الفوط.

٥) يراعى أن تكون الفوط خالية من القطوع والثقوب والزيوت التي تعيبها بشكل واضح.

٦) لا تحتوي الفوط المجهزة على أي نسبة من مواد البوش أو المواد المضافة.

٧) يجب أن تكون الفوط الوبرية ذات قابلية عالية لتحمل ثبات اللون عند الغسيل.

٨) يجب أن تكون الفوط الوبرية ذات قابلية عالية لتحمل ثبات اللون عند امتصاصها للعرق أو احتكاكها للجسم (رزق& وعوامز، ٢٠٠٤)

٢- التجارب العلمية: -

٢-١ تصميم تجارب البحث يوضحها جدول (١) التي تم تنفيذها (*) ويتضح فيها الخامات ومواصفاتها:

جدول (١) تصميم تجارب البحث

م	نمرة سداء الأرضية	نمرة سداء الوبرة	نمرة اللحمة	عدد الحدفات	التركيب النسجي	خامة سداء الوبرة	خامة اللحمة	مساحة العينة
١	٢/٢٤	٢/٢٤	١/١٦	١٨	١/٢	قطن	قطن	٥٠*٥٠
٢				١٨		بامبو		
٣				١٥		قطن		
٤				١٥		بامبو		
٥				٢١		قطن		
٦				٢١		بامبو		

٢-٢ مواصفة ماكينة تنفيذ العينات: يوضحها جدول (٢)

جدول (٢) مواصفات ماكينة تنفيذ عينات البحث

١	نوع الماكينة	سوداكوما
٢	بلد الصنع	اليابان
٣	الموديل	Zax1800
٤	سنة الصنع	٢٠٠٩
٥	وسيلة إمرار اللحمة	الهواء
٦	عرض الماكينة	٢٦٠سم
٧	عدد العروض على الماكينة	٤
٨	طريقة فتح النفس	الجاكارد
٩	نوع جهاز الجاكارد	Bouns
١٠	عدد الشناكل للفوطة الواحدة	٦٧٢

١١	جهاز اختيار اللحمة	إلكتروني
١٢	السرعة الفعلية للماكينة	٤٥٠
١٣	جهاز الطي والرخو	إلكتروني
١٤	الشد على الخيوط	٤٨٠٠كيلونيوتن
١٥	نوع السلال الخاص بالوبرة	إلكترونى

٢-٣-المواصفة التنفيذية على النول: يوضحها جدول (٣)

جدول (٣) المواصفة التنفيذية لتنفيذ عينات البحث

١	عرض السداء على الماكينة	٢٦٠ سم
٢	عدد خيوط السداء الكلى	٦٠٣٢ فتلة
٣	عدد أبواب المشط للعرض الواحد	٣٧٧ باب / العرض
٤	عدد أبواب المشط الكلى	١٥١٨ باب
٥	عدة المشط	١٥باب / البوصة
٦	عدد الفتل الكلى للعرض الواحد	١٥٠٨ فتلة
٧	عرض الفوطة	٦٠ سم
٨	عدد فتل ال سم	٢٤.٨ فتلة
٩	نمرة الأرضية	٢/٢٤
١٠	نمرة الوبرة	٢/٢٤
١١	نمرة اللحمة	١/١٦
١٢	عدد الفتل في النيرة	١ فتلة
١٣	عدد الفتل في الباب	٢ فتلة
١٤	ترتيب اللقى	٢ فتلة أرضية: ٢ فتلة وبرة

٢-٤ الاختبارات النسيجية على عينات البحث المنفذة:

تم عمل الاختبارات الآتية طبقا لمواصفات القياسية:

١- الاحتكاك طبقا لمواصفة الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ٢٠٠٧/٠٨٣٣.
٢- ثبات الغسيل طبقاً لمواصفة الأيزو (ISO - 13934, 1999)
٣- الامتصاص طبقا لمواصفة الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ٢٠٠٧/٠٨٣٣.

٣- النتائج والمناقشة:

٣-١ نتائج الاختبارات:

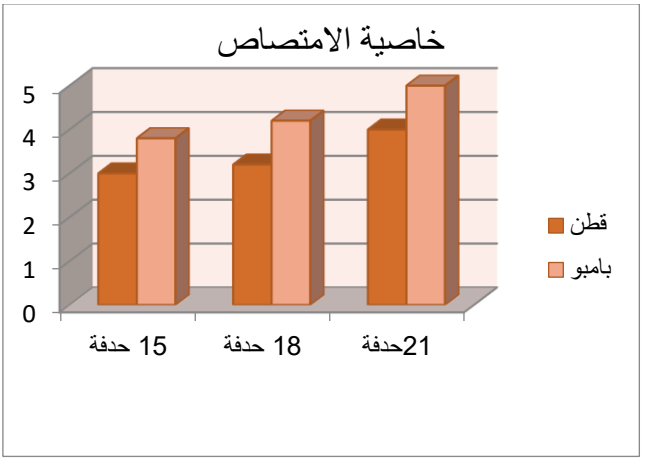
يوضح الجدول (٤) نتائج الاختبارات النسجية لعينات البحث

جدول (٤) نتائج الاختبارات النسجية لعينات البحث

م	نمرة السداء	نمرة الوبرة	خامة الوبرة	نمرة اللحمة	عدد الحدفات	خامة اللحمة	الامتصاص	الاحتكاك	ثبات الغسيل
١	٢/٢٤	٢/٢٤	بامبو	١/١٦	١٨	قطن	٤	٤,٢	٤
٢			قطن		١٨		٣,٢	٣,٣	٣,٢
٣			بامبو		١٥		٣,٤	٤	٤
٤			قطن		١٥		٢,٨	٣	٣
٥			بامبو		٢١		٣,٢	٥	٥
٦			قطن		٢١		٣,٤	٤	٤

٣-٢ خاصية الامتصاص:

من خلال الجدول (٤) تم عمل المدرج التكراري شكل (٧) علاقة كل من خامة سداء الوبرة وعدد لحمات السم على خاصية الامتصاص لعينات البحث المنفذة:



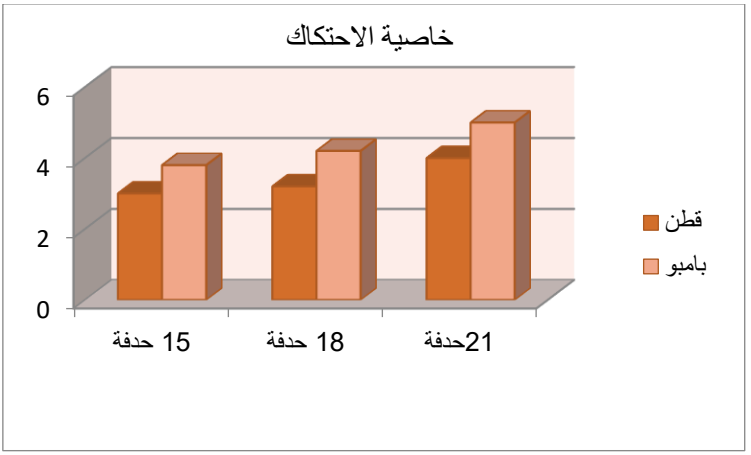
شكل (٧) رسم بياني يوضح تأثير أختلاف خامة سداء الوبرة وكذلك عدد الحدفات فى وحدة القياس على خاصية الامتصاص

ويتضح من الشكل (٧) مقارنة بين خامة القطن وخامة البامبو بالنسبة لخاصية الامتصاص في الأقمشة الوبرية وذلك باستخدام ثلاثة لحمات مختلفة الكثافات في وحدة القياس ونجد دائما أن الأقمشة الوبرية لخامة البامبو على كل الكثافات أكثر امتصاصا من القطن.

ويرجع ذلك إلي زيادة نسبة الرطوبة المكتسبة للبامبو في الجو القياسي ١٣ %. (Bhonde,2014) عن الرطوبة المكتسبة للقطن في الجو القياسي هي 8.5 % وسبب ذلك احتواء المقطع العرضي لألياف البامبو على العديد من الفجوات والثقوب الصغيرة والتي تعمل على امتصاص وتبخير الرطوبة وهذه الفجوات تعمل علي زيادة معدل امتصاص ألياف البامبو للرطوبة.

كما نلاحظ في الشكل (٧) أن زيادة عدد حدفات السم يعمل علي زيادة عدد عراوى وبرة السداء مما يؤدي إلي زيادة معدلات امتصاص الأقمشة الوبرية ذات ٢١ حدفة عن ١٨ حدفة و١٥ حدفة على الترتيب لخامتي البامبو والقطن.

٣-٣ خاصية الاحتكاك: من خلال الجدول (٤) تم عمل المدرج التكراري شكل (٨) علاقة كل من خامة سداء الوبرة وعدد لحمات السم على خاصية الاحتكاك لعينات البحث المنفذة:



شكل (٨) رسم بياني يوضح تأثير أختلاف خامة سداء الوبرة وكذلك عدد الحدفات فى وحدة القياس على خاصية الاحتكاك

ويتضح من الشكل (٨) مقارنة بين خامة القطن وخامة البامبو بالنسبة لخاصية الاحتكاك في الأقمشة الوبرية وذلك باستخدام ثلاثة لحمات مختلفة الكثافات في وحدة القياس ونجد دائما أن الأقمشة الوبرية لخامة البامبو على كل الكثافات قد زادت نسبة المقاومة الاحتكاك في العينات المنتجة بخيوط البامبو بسبب خفه الوزن وقوة الشد العالية ويرجع ذلك إلى وجود ألياف السليلوز متراصة بالتوازي على امتداد المحور الطولي للألياف.

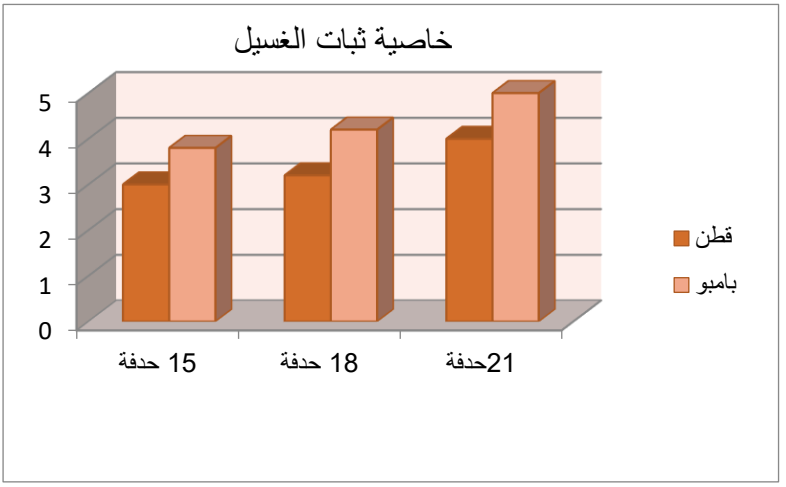
كما نلاحظ في الشكل (٨) أن زيادة عدد حدفات السم يعمل علي زيادة عدد عراوى وبرة السداء مما يؤدي إلي زيادة معدلات مقاومة الاحتكاك الأقمشة الوبرية ذات ٢١ حدفة عن ١٨ حدفة و١٥ حدفة على الترتيب لخامتي البامبو والقطن.

٣-٤ خاصية ثبات الغسيل:

من خلال الجدول (٤) تم عمل المدرج التكراري شكل (٩) علاقة كل من خامة سداء الوبرة وعدد لحمات السم على خاصية ثبات الغسيل لعينات البحث المنفذة:

ويتضح من الشكل (٩) مقارنة بين خامة القطن وخامة البامبو بالنسبة لخاصية ثبات الغسيل للأقمشة الوبرية وذلك باستخدام ثلاثة لحمات مختلفة الكثافات في وحدة القياس

ونجد دائما أن الأقمشة الوبرية لخامة البامبو علي كل الكثافات زادت نسبة المقاومة ثبات الغسيل في العينات المنتجة بخيوط البامبو بسبب خفه الوزن وقوة الشد العالية ويرجع ذلك إلى وجود ألياف السليلوز متراصة بالتوازي على امتداد المحور الطولي للألياف وأيضا امتصاص عالي للصبغة فالمنسوجات المنتجة من ألياف البامبو تحتاج كميات أقل من الصبغة عن التي تحتاجها مثيلتها المصنوعة من ألياف القطن للوصول إلى مستوى اللون المطلوب .



شكل (٩) رسم بياني يوضح تأثير أختلاف خامة سداء الوبرة وكذلك عدد الحدفات فى وحدة القياس على خاصية ثبات الغسيل

كما نلاحظ في الشكل (٩) أن زيادة عدد حدفات السم يعمل علي زيادة عدد عراوى وبرة السداء مما يؤدي إلي زيادة معدلات ثبات الغسيل للأقمشة الوبرية ذات ٢١ حدفة عن ١٨ حدفة و١٥ حدفة على الترتيب لخامتي البامبو والقطن.

النتائج

١- استخدام خامة البامبو في الأقمشة الوبرية يزيد من نسبة الامتصاص
٢- معرفة الخواص الطبيعية والميكانيكية لخامة البامبو
٣- عمل مقارنة بين خامة القطن والبامبو في الأقمشة الوبرية

التوصيات

١- يوصى الباحث بمزيد من الدراسة التجريبية والتحليلية للأقمشة الوبرية من السداء.
٢- يوصي الباحث باستخدام خامات مختلفة لإنتاج الأقمشة الوبرية لما له من خواص امتصاص وخواص ملمسيه عالية.

المراجع

المراجع العربية

١- رزق، سامية على؛ عوامز، هند (٢٠٠٤). **طرق فحص الالياف النسيجية والخيوط.** صندوق دعم الغزل والمنسوجات.

٢- سلطان، محمد أحمد؛ أبو طالب، حمدان عبده. (١٩٩٣). **مبادئ طبيعة المنسوجات في الأقمشة النسجية**. دار المعارف. هواري، إبراهيم عبده وآخرون. (٢٠٠٤). **تكنولوجيا غزل القطن**. صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات.

٣- صبري، محمد. (٢٠١٣). **الخامات النسيجية**. مطبعة نقابة مصممي الفنون التطبيقية.

٤- عبد الصمد، أحمد محمود. (١٩٩٨). **المدخل إلى تكنولوجيا النسيج: الحركة الطولية لخيوط السداء**. دار المعارف (١) القاهرة.

٥- قنديل، محمد السيد. (١٩٩٩). **دراسة مقارنة لأقمشة التجفيف الوبرية من السداء والمنتجة بنظامي التكوين الحركي السالب والموجب**. بحوث في الفنون.

٦- محمد، سحرمحمد. (٢٠١٨). **دراسة تأثير التشريب فى الخيوط المزوية لنسيج الأرضية للأقمشة الوبرية على الخواص الطبيعية والميكانيكة**. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية, ٣(العدد ١٠ (١) , ٢٦٣-٢٧٨.

٧- المواصفة القياسية المصرية للفوط الوبرية: رقم ١٢٧٧- ١٩٩٣.

٨- الهيئة العاملة للمواصفات والجودة ٢٠٠٧/٠٨٣٣.

ثانيا المراجع الأجنبية

1- Bhonde, D., Nagarnaik, P. B., Parbat, D. K., & Waghe, U. P. (2014). **Physical and mechanical properties of bamboo (dendrocalmus strictus).** *International Journal of Scientific and Engineering Research*, *5*(1), 455-459.

2- Dagang Liu, Jianwei Song, Debbie P. Anderson, Peter R. Chang, Yan Hua**. " Bamboo fiber and its reinforced composites: structure and properties "**, Springer Journal, Vol. 19, (2012)

3- Gratani, L., Crescente, M. F., Varone, L., Fabrini, G., & Digiulio, E. (2008). **Growth pattern and photosynthetic activity of different bamboo species growing in the Botanical Garden of Rome.** Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 203(1), 77-84.
4- Greenwash and Treasure. **"Bamboo Fiber: Feelgood Style**. 26 June 2008.
5- Greenwood, K. (1975). *Weaving: control of fabric structure*. Merrow.
6- ISO 13934 -1, Textiles, 1999
7- Lord, P. R., & Mohammed, M. H. (1973). **Weaving conversion from fibre to fabric.** ***Durham: Merrow Publishing Company,*** *First Published*, *1976*, 1982.
8- Morton, W. E., & Williamson, R. (1939). 11— **the influence of varying warp tension on some physical properties of plain in cotton cloth.** *Journal of the Textile Institute Transactions*, *30*(10), T137-T156.

ثالثا المواقع الإلكترونية

1- www.britannica.com,
2- .www.organicfacts.net

The effect of using Bamboo as warp pile for Terry fabrics on the physical and mechanical properties

Assist Prof. Adel Abd Elmoniem Abo Khozym
Assistant Professor of Spinning Weaving and Knitting Dept. Faculty of Applied Arts Benha University
adel.abokhozaim@fapa.bu.edu.eg

Prof. Gamal Abd El Hameed Radwan
Professor of Spinning Weaving and Knitting Dept. Faculty of Applied Arts Helwan University -Badr University
Drgamalradwan10@gmail.com

Eng. Beshoy Wasfy Awad
Assistant Lecturer, Faculty of Technology of Industry and Energy. Samannoud Technological University
drbeshoyawad10@gmail.com

Assist Prof. Nashwa Moustafa
Assistant Professor of Spinning Weaving and Knitting Dept. Faculty of Applied Arts Benha University
Nashwa.Moustafa@fapa.bu.edu.eg

Abstract:

Recently, the need for terry cloth (towels) has increased. As it represents a wide sector of textile production sectors; Because of its great and distinct importance in covering many dimensions of use by the consumer.

Therefore, the research aims to use bamboo yarn as warp and pile in pile fabrics because of its specifications that make it of great value and importance among other types of different materials.

The production of drying fabrics of various types has been closely linked to the cotton raw material, as it is one of the most raw materials that fulfill the functional requirements of these fabrics, such as absorbing liquids, moisture, durability when wet, and textile properties suitable for skin friction, as well as its tolerance to many different stresses in washing operations and daily use. Repeated And the color stability of dyes with repeated washing, and friction upon use. Therefore, the research aims to use new cellulosic materials to improve the properties that must be available in terry fabrics because of their many daily uses. Therefore, the research aims to use bamboo as a new raw material in warp pile in terry fabrics.

key words: Bamboo; Terry Fabrics