Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (3), Issue (3): 30 Sep 2019
P: 47 - 70

ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (3)، العدد (3): 30 سبتمبر 2019 م
ص: 47 - 70

Improve the physical and chemical properties of camel's hair fiber in Afif province

Leila Mahmoud Mokhtar **Enas Ibrahim Moussa**

Faculty of Education || Afif, University of Shaqra || KSA

Abstract: The study aimed to draw attention to the camel's hair available in Afif province and to give information about their physical and chemical properties, and improve their properties. The researchers' collected 50 samples of camel's hair, analyze, and then add improvement material.

The study concluded that the Afif Province camel's hair have properties that can converted into textile materials. The softness are from 24.5 to 29 µ, (B and C1) according to the classification of the German system GER, and between 58 S And 60 S according to the classification of (USA, AUS, GRB). The thickness between 5.3 - 12 cn/ tex. The length between (3.8 - 25.5 cm), and the colors of camels hair (Brown, light brown, light creamy, dark creamy). The chemical properties were similar to the global chemical properties of wool, Absorption of moisture from 0.10% to 0.26%, the protein content from 52% to 95%, and its capable temperature to 140 °C without occur softness or fusion, and after 140 degree centigrade the decomposition occurs. Characteristics of the camel's hair can improve by adding some chemicals, such as acetic acid to improve the softness without affecting the durability, or by mixed with other fiber.

Keywords: Camel's Hair Physical Properties, Camel's Hair Chemical Properties, Afif Province, Camel's Hair.

تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف

ليلى محمود مختار **إيناس إبراهيم موسى**

كلية التربية بعفيف || جامعة شقراء || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت الدراسة لجذب الاهتمام بوبر الإبل المتوفر بمحافظة عفيف وتوفير معلومات عن خصائصه الفيزيائية والكيميائية وتحسين خصائصه بإضافة مواد محسنة. تم استخدام المنهج التجريبي بجمع 50عينة من وبر إبل محافظة عفيف وتحليلها لمعرفة خصائصها الكيميائية والفيزيائية ثم إضافة مواد محسنة.

وُجد أن وبر الإبل بمحافظة عفيف له خصائص تمكن من تحويلهِ إلى منسوجات، حيث إن نعومتهِ بين 29 – 24.5 μ ، أي ما يعادل (C_1وB) وفقاً لتصنيف النظام الألماني (GER) وبين - 58,S 60,S وفقاً لتصنيف (GRB, AUS ,USA) ، ومتانتهِ بين 12 – 5.3 cn/tex ، وطول الشعيرات بين (25.5 cm – 3.8). كما وُجد أن لون الوبر هو الأسود، البني، البني الفاتح، البيج الفاتح، والبيج الغامق. وأن خصائصه الكيميائية متماثلة مع الخصائص الكيميائية العالمية للصوف، وتبين أن امتصاصه للرطوبة بين 0.10% إلى 0.26%، أما محتوى البروتين تراوح بين 52% إلى 95%. أنه يتحمل درجة الحرارة حتى 140° درجة مئوية دون حدوث ليونة أو انصهار، وبعد 140° درجة مئوية يحدث تحلل للشعيرات. وأنه يمكن تحسين خصائصه بإضافة بعض المواد الكيميائية، مثل حمض الخليك لتحسين خاصية النعومة دون أن تتأثر متانة الشعيرات وطولها، او بخلطه مع شعيرات اخرى.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الكيميائية لوبر الإبل ، الخصائص الفيزيائية لوبر الإبل، محافظة عفيف ، تحسين وبر الإبل.

الباب الأول: المقدمة Chapter I: Introduction

1.1 المقدمة: Introduction (جنين، 2016)، (مجلة العلوم والتقنية، 2010)، (بإسماعيل، 1411هـ) (أبوبكر، 1990)، (ادريس، التيجاني، 2007)

للإبلِ مكانةً مهمةً في حياة الإنسان في المناطق الجافة وشبه الجافة وحتى المروية، حيث سُخر هذا الحيوان لكي يزيد من إنتاجية العمل من خلال استعماله للحمل والجر والعمل الزراعي. كما أُعتمد عليه بشكل أساسي للاستفادة من لحمه ولبنه وجلده وصوفه ووبره.

"تُولي المملكة العربية السعودية اهتماماً خاصاً بالإبل وتنميتها لمكانتها التراثية ولمساهمتها في توفير الغذاء لأبناء المجتمع، وكذلك لتميزها في تحمل البيئة الصحراوية". تقع المملكة العربية السعودية في المرتبة الأولى بين الدول المستهلكة للحوم وألبان الإبل في العالم. تتواجد الإبل في جميع مناطق المملكة، ويُطلق عليها أسماء مختلفة حسب ألوانها منها المقاتير والمجاهيم والحُمر والشقح والصُفر والشعل وغيرها،

لهذا أصبح الاهتمام بالإبل له دوافع اقتصادية واجتماعية مهمة مما دعى أهل الاختصاص إلى التعمق في دراسة هذا الحيوان في عالم يستنفد سريعاً موارده المحدودة من الغذاء والطاقة. ولقد ورد ذكر الإبل، والجمل والناقة في القرآن الكريم في عدة مواضع، كدليل على إعجاز الخالق في خلقه، وجعلها الله سبحانه وتعالى تحدياً وعبرة وآية لأولي الألباب ومعجزة إلهية كبرى وشاهد على عظمة الخالق، وذلك لارتباط الإنسان العربي الوثيق بها في مناحي حياته. ولإنتاج الوبر أهمية اقتصادية كبرى لبعض المجتمعات وخاصة البدو، وغالباً ما يتساقط الوبر من أجسام الإبل في أواخر الربيع وبداية الصيف، ويتم جزه يدوياً، وبالنظر إلى ارتفاع أسعار الوبر فقد تطورت طرائق جمعه من خلال حلاقة بالاعتماد على آلة جز كهربائية. تتميز ألياف الشعر المتخصصة مثل شعر الإبل والكشمير والجواناكو والفيكونا والموهير ببعض المزايا على الصوف فيما يتعلق بالنعومة، بريق واللون. بالإضافة إلى نعومة وبريق للأقمشة، ايضا تمتلك خاصية فريدة من الدفء دون إضافة الوزن النسبي ولديها خاصية التلبيد ضئيلة أو معدومة. ولكن بشكل عام أكثر سلاسة وأكثر إحكاما من الصوف وبالتالي ينتج عن ذلك صعوبات أثناء المعالجة.

للجمل العربي وبر شتوياً كثيفاً، ولكنه ليس بغزارة وبر الجمل ء الآسيوي "الباكتريانى". وتبدأ الحلاقة الأولى للجمل بعمر ثلاثة أشهر حيث تكون نوعية الوبر في الإبل الصغيرة من النوع جيد النعومة، وبتقدم العمر تزداد خشونته وتقل كميته.

1. 2 مشكلة البحث: Research Problem

لاحظت الباحثتان توفر وبر الإبل في محافظة عفيف والذي يعتبر من الشعيرات النسيجية الحيوانية التي تمثل جزءاً من الاقتصاد المحلي لبعض الدول. حيث أن الإبل الموجودة في محافظة عفيف من نوع الإبل ذات السنام الواحد والذي يعتبر وبرها خشن الملمس مقارنة بذات السنامين الذي يلاءم إنتاج المنسوجات التي تحتاج إلى شعيرات نسيجية أكثر نعومة ولمعان (نصر، الزغبي،2000). لذلك اهتمت الباحثتان بدراسة وتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لوبر الإبل بمحافظة عفيف للاستفادة من كمية الوبر المتوفرة بالمحافظة في الصناعات النسيجية المختلفة.

3.1 أهداف البحث: Research Objectives

أ- دراسة الخصائص الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف المتمثلة في (طول الشعيرة وسمكها، المتانة، المقطع العرضي، النعومة، امتصاص الرطوبة).

ب- دراسة الخصائص الكيميائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف مثل (تأثير المواد المؤكسدة، تأثير المواد المختزلة تأثير القلويات، تأثير الأحماض، محتوي البروتين).
ج- دراسة تأثير الحرارة على الخصائص الكيميائية والفيزيائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف.
د- إضافة مواد محسنة للخصائص الفيزيائية والكيميائية لشعيرات وبر الإبل بمحافظة عفيف.

4.1. أهمية البحث: Research Significance

أ- توفير معلومات عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية لوبر الإبل بمحافظة عفيف للدارسين والباحثين والمصنعين.
ب- تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لوبر الإبل بمحافظة عفيف.
ج- لفت النظر للاهتمام بوبر الإبل المتوفر بالمحافظة.

5.1 منهجية البحث: Research Methodology (العزاوي، 2007)

اتبعت الباحثتان المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة الدراسة، تم جمع 50 عينة من وبر الإبل المتوفر بمحافظة عفيف خلال العام الدراسي 1439/1438هـ الموافق 2018/2017م.

الباب الثاني: الاستعراض المرجعي Literature Review

2. أدبيات البحث: Literature Review of the Research

1.2 الإبل Camelus:- (أكساد، 1980) (أكساد، 1992)

تقسم عائلة الإبل Camelidae إلى جنسين يعيش أولهما Camelus في العالم القديم ويقسم إلى نوعين Species الأول هو الجمل العربي وحيد السنام (Camelus dromedaries) وينتشر في المناطق الحارة والجافة من أفريقيا وآسيا وحديثاً انتشر في استراليا، والنوع الثاني هو الإبل ذات السنامين Camelus bactrianus الذي ينتشر في المناطق الباردة في أواسط وشرق آسيا. أما الجنس الثاني من عائلة الإبل فهو اللاما Lama وينتشر في بلاد العالم الجديد ويقسم إلى أربعة أنواع الغوناكو Lama Guanacoe والفيكونا Lama Vicugna واللاما Lama Glama والألبكا Lama Pocos.

2.2 وبر الإبل: Camel's Hairs (نصر، الزغبي 2005) (الرفاعي، 2016) (قنديل، 2011) (العاني، 2003)، (Encyclopaedia Britannica, 2019)

يؤخذ وبر الجمل من نوعين من الجمال، جمال البكتريان وهي الجمال ذات السنامين، والنوع الآخر هو جمال الهجان التي تتميز بالسنام الواحد. يوجد وبر الإبل بكثافة على الرأس والرقبة والأكتاف في الإبل ذات السنام الواحد فهو قصير وخشن لونه داكن يستخدم في صناعة البطانيات والسجاد، وتزداد كثافته في الإبل ذات السنامين بسبب برودة مناطق عيشها ويمتاز بنعومته وجودته فهو يستخدم في صناعة الملابس. ويمتاز الوبر بناقليته المنخفضة للحرارة وبالتالي قدرته العالية على العزل مما يجعله دافئاً، كما يمتاز بعدة مميزات أخرى منها المتانة، النعومة، والخفة، ويتدرج لون وبر الإبل ما بين البني الي الأبيض فالأسود بحسب نوع الإبل. وهناك اختلاف كبير في إنتاج الإبل من الوبر تبعاً لعروقها وسلالاتها، فتتراوح كمية الوبر المنتج في الإبل ذات السنام الواحد بين 1 – 1.5 كغ للرأس الواحد، أما كمية الوبر المنتج للرأس الواحد في الإبل ذات السنامين تتراوح بين 1 -5 كغ.

3.2 تركيب وبر الإبل: Installation of camel's hairs (نصر، الزغبي2000)

يحتوي الجمل على نوعين من الوبر: الوبر الخارجي وهي سميك خشن ويبلغ طوله 12 بوصة أو أكثر، ووبر داخلية يتصف بالدقة والنعومة ولونه عادة ما يكون أفتح من الوبر الخارجي، ويصل طوله 1,6 بوصة. ويفصل الوبر الداخلي عن الخارجي بالتمشيط، حيث يستخدم الوبر القصير في عمل المنسوجات الفاخرة، بعكس المتبع في جميع الألياف الطويلة في صناعة الخامات الجيدة، ويترك وبر الإبل بلونه الطبيعي في صناعة الملابس والمعاطف للدلالة على قيمته، ويستخدم الوبر الخارجي والذي يتميز بخشونته وقوة تحمله في عمل البطاطين والسجاد، وفي عمل الحبال والخيام وفي سيور العربات.

4.2الشعيرات النسيجية: The Textile Fibers (نصر، الزغبي، 2005) (عمر، 2002):

تُعتبر الشعيرات النسيجية الوحدات الأساسية لتكوين الخيوط والمنسوجات والأقمشة، وتختلف الشعيرات النسيجية في خواصها الأساسية مثل النعومة والمرونة والخواص الميكانيكية ولكنها تشترك عادة في بعض الخواص مثل سهولة الثني بحيث تأخذ الشكل الخارجي لجسم الإنسان بسهولة وتسمح بالحركة الحرة للجسم وأعضاءه، ولها مقاومة عالية للاستهلاك كما أنها توفر الدفء للجسم وفي نفس الوقت لا تحبس الهواء عنه وتسمح له بالتنفس وتبخر العرق.

5.2 الخواص المطلوبة في الشعيرات النسيجية:- Required properties in textile fibers (سلطان،1990) (www.britannica.com)

أ- يجب أن تكون النسبة بين طول الشعيرة وسمكها عدة مئات، وهذه الخاصية تساعد على برم الشعيرات مع بعضها بسهولة لعمل الخيوط.

ب- يجب أن تكون الشعيرات متينة وفي نفس الوقت على درجة كبيرة من قابلية الثني حيث تساعد المتانة على تحمل الشعيرات لعمليات الغزل والنسيج، بالإضافة إلى أن متانة الشعيرات تعطي متانة للأقمشة كما أن ليونتها تسمح بغزلها ونسجها وإعطاء الأقمشة خاصية الانسدال.

ج- يعتبر طول الشعيرات ذو أهمية كبيرة في الشعيرات النسيجية، يجب ألا يقل عن نصف بوصة حتى تتماسك الشعيرات مع بعضها في الخيوط الناتجة.

د- نعومة أو سمك الشعيرات خاصية مهمة لتحديد خواص الخيوط والأقمشة المصنوعة منها.

هـ- يؤثر انتظام الطول والنعومة على جودة الخيوط المغزولة، ويمكن تحسين انتظام الطول بإجراء عملية تمشيط لإزالة الشعيرات القصيرة والعمل على تجانس الطول نسبيا.

و- يجب أن تكون الشعيرات النسيجية قابلة للاستطالة بدرجة مناسبة عند تعرضها للشد وإلا فإنها تكون هشة أو سريعة التقصف.

ز- مرونة الشعيرات ومقدرتها على استعادة شكلها بعد إزالة القوى المؤثرة عليها بحيث تحتفظ المنسوجات بشكلها بعد الاستعمال بحيث لا يحدث فيها تكسير أو تغيير في الشكل.

ح- التجعد الموجود بالشعيرات يؤثر على درجة التماسك بين الشعيرات في الخيط وعلى درجة المسامية ومقدار الدفء في الأقمشة الناتجة، كذلك تؤثر هذه الخاصية على سهولة استطالة الأقمشة الناتجة وملمسها، ورخاوتها، وامتصاصها للرطوبة.

ط- امتصاص الشعيرات النسيجية للرطوبة يؤثر على سهولة صباغتها، وكذلك نجد أن الشعيرات النسيجية التي تمتص الرطوبة بسهولة تعطي أقمشة مريحة في الاستعمال خصوصا في فصل الصيف حيث تكون كمية العرق الذي يفرزه الجسم كبيرة.

ي- كثافة الشعيرات النسيجية توثر على وزن القماش كما تؤثر على الخاصية الانسدالية، فإذا كانت الشعيرات خفيفة جدا فإن القماش الناتج لا يسدل جيدا ويكون مظهره غير مقبول، وإذا كانت ثقيلة جدا فإن الأقمشة تكون ثقيلة على الجسم وغير مريحة في الاستعمال.

ك- يجب أن تكون الشعيرات النسيجية موجودة بوفرة ورخيصة إلى حد يسمح باستغلالها تجارياً.

لا يوجد نوع من الشعيرات النسيجية أو الصناعية يجمع بين كل الخواص المطلوب ولكن نجد انه بينما يمتاز أحد أنواع الشعيرات بخاصية معينة، قد توجد خواص رديئة لذلك يتم اختيار الشعيرات على أساس الخواص الغالب تأثيرها في الاستعمال.

6.2 المواد المحسنة للشعيرات النسيجية: Improved materials for textile fibers تنقسم عمليات تحسين النسيج إلى قسمين (عمر ،2002) كما يلي:

1- **التحسين الميكانيكي:** ويكون باستخدام وسائل ميكانيكية وفيزيائية تغير من خواص الشعيرات النسيجية وتعدل من مظهره عادة. ومن امثلتها الصقل والتبريز معالجة لتخفيف الانكماش، التجفيف وفقا لعدة طرق، أهمها الرام، والأسطوانات، والأشعة تحت الحمراء والأشعة الراديوية، والطرد المركزي والتثبيت الحراري للمنسوجات.

2- **التحسين الكيميائي:** يكون بإضافة مواد كيميائية بهدف الوصول إلى النتيجة المطلوبة. ولا يتغير مظهر النسيج بعد انتهاء العملية. ومن بعض طرق التحسين الكيميائي:

تطرية ، تعزيز الملمس، الكي الدائم/ العناية السهلة، تحسين ضد الانتساخ، تحسين مثبط اللهب، تحسين مضاد للكهرباء الساكنة، تحسين للحماية من الأشعة فوق البنفسجية، تحسين مضاد للميكروب، تحسين مضاد للحشرات، تحسين ضد الروائح، تحسين بالبلازما: تعديل كيميائي في سطح الألياف (تأثير مضاد للماء والزيت والمقاومة العالية للمواد الكيميائية)، تشكيل طبقات من مبلمرات غير عضوية على سطح الألياف. نحصل على مقاومة عالية للاحتكاك والحرارة.

7.2 الدراسات السابقة:Previous studies

من خلال البحث عن دراسات مشابهه لدراستنا الحالية لم نتحصل على دراسة مشابهة، ولكن تحصلنا على بعض الدراسات التي لها ارتباط بوبر الإبل وهي كما يلي:

دراسة(Patni and Dhillon,1988) حول "مجالات وآفاق الاستفادة من شعر الإبل وإخفائه "وأظهرت النتائج أن شعر الإبل كان يستخدم كأغطية للأرضيات وأكياس النقل والأغطية الحيوانية كمستوى محلي" وبالتالي لم يتم بيعها على هذا النحو. تم استخدام الشعر الخشن لإعداد خيوط سيور الشعر والمفروشات وكألياف فعالة في تحضير قماش التويد.

دراسة (Gupta & et al, 1989) وهي دراسة "خصائص ومعالجة شعر الإبل في الهند "تم العثور على شعر الإبل المتاح في الهند ليكون خشنًا نسبيًا يحتوي على نسبة عالية من الشعر الملتحي وبالتالي تطبيق محدود والمنسوجات. ومع ذلك، يمكن لمزيج صوف الإبل المخلوط، بالإضافة إلى تيلة البوليستر الأساسية، أن يحسن استخدام شعر الإبل المتاح لأكثر من المعاطف، والأقمشة المحبوكة، والبطانيات والسجاد.

دراسة (Gupta & et al,1996) عن "تطوير السجاد اليدوي المفروم من يمزج دبابيس أكريليك من شعر الإبل "وأفادت أن الغزل المخلوط المعالج في نظام من الصوف يحتوي على نسبة مختلفة من شعر الإبل ودبابيس الأكريليك تم تصنيعه في سجاد معقدة يدوياً لم تكن هناك مشكلة أثناء صناعة السجاد المعقد باستثناء قطع الوبر بسبب الأكريليك الأساسي.

دراسة(Sahani & et al, 1998) كان موضوعها "تقييم ومناقشة شعيرات الإبل ذات السنامين (Camelus bactrianus) في منطقة الصحراء الباردة " حيث خلصت إلى أن طول الشعيرة والنسبة المئوية من الشعيرات التي لا تحتوي على نخاع في جميع المناطق كانت أعلى في الإبل البكتيرية. وقد تم تحليل الشعر من مختلف المناطق من الإبل الصغيرة والإبل الكبار ومقارنتها مع الإبل ذات السنام الواحد، وتبين أن طول الشعيرة كان أعلى في منطقة السنام (13.61 سم) ثم الرقبة (7.57 سم) والمناطق الجانبية (6.48 سم). أشارت النسبة المئوية الأعلى (64.9٪) على الشعيرات التي لا تحتوي على نخاع في الإبل الكبار أنها ذات قيمة نسيجية أفضل.

دراسة (Pokharana & et al (1999 عن أداء السجاد المحضر من شعر الماعز البحث "معالجة صوف الشعر المختلف والمنتجات ذات القيمة المضافة". تم تحضير عينات من السجاد بارتفاع 12 مم في ألوان طبيعية مختلفة وتم تقييمها من أجل الأداء. أظهرت النتائج تباينًا أقل في خصائص أداء السجاد بين السجاد الملون المختلف. عكست عينة السجاد الملونة مظهر لامع للغاية.

دراسة (Khurana, 2003) في "تقنية منتجات الأرصدة الحية - معالجة شعر الياك الخشنة" الذي أبرز الاستخدامات التقليدية لشعر الياك في صناعة الحبال، والخيام، والبطانيات الشتوية والحقائب. وذُكر أن جودة الألياف الخشنة قد يتم تعديلها عن طريق غسل القلويات والحمض عند درجة حرارة عالية بعد التبييض، مما قد يؤدي إلى ملمس أكثر نعومة وربما يحقق سعرًا أفضل في السوق المفتوحة، مقارنةً بالمنتجات التقليدية.

دراسة (Kirti Nagal, 2006) كان موضوعها معالجة الخصائص الفيزيائية لشعيرات الإبل والماعز

أجريت خلال الفترة 2004-2006 لتقييم الخصائص الفيزيائية لشعر الإبل والماعز مقارنة بمقياس الجودة من الجمل والماعز وتحديد تأثير الصباغة الحمضية والتفاعلية على صبغة اللون من خيوط الإبل.

تم شراء شعر الإبل من المركز القومي لأبحاث الإبل، بيكانير (راج) وشعر الماعز من جامعة راجستان الزراعية بيكانير (راج). توصلت النتائج إلى أنه عند خلط الشعيرات بنسبة 50:50 % من الإبل والماعز نصل إلى غزول أفضل. كما أظهرت النتائج أن الأحماض والأصباغ التفاعلية ذات تأثير سلبي على خصائص الغزل، وهذا أدى إلى خشونة الغزل وتناقص في قوة الغزل بغض النظر عن أساليب الصباغة.

أظهرت عينات مصبوغة جيدة ثبات اللون لأشعة الشمس Color fastness ومن ثم لتعزيز مظهر شعر الإبل، يمكن إضافة اللون كإضافة للقيمة التي تساعد رواد الأعمال للإقبال على شعر الإبل.

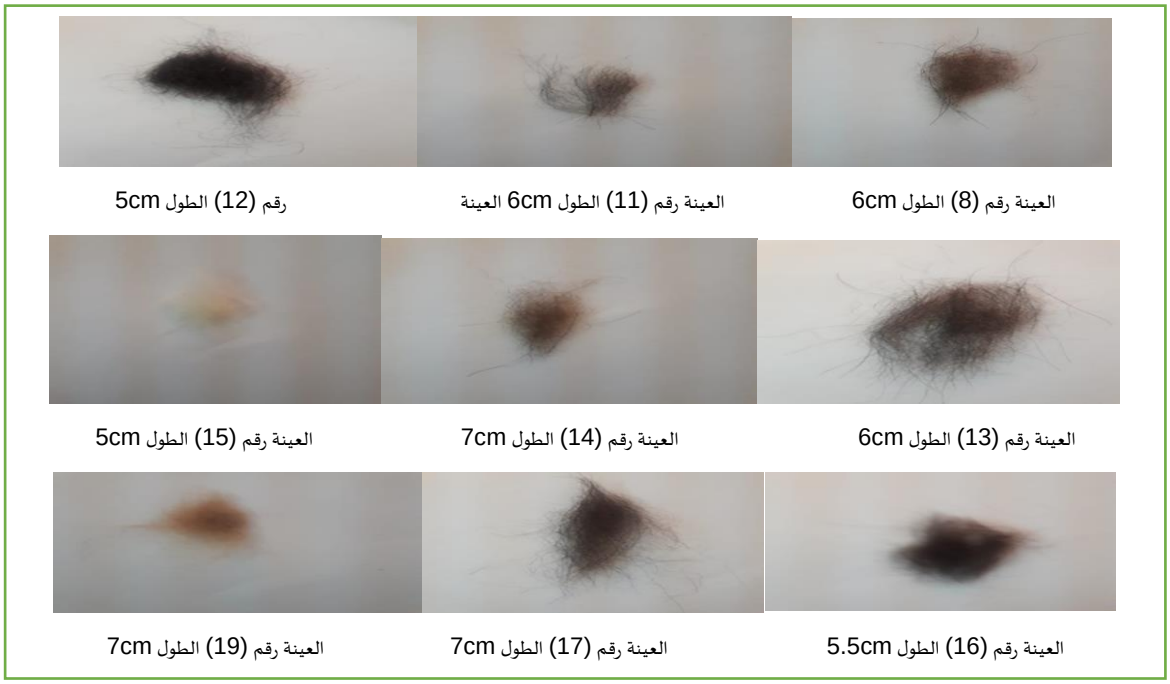
دراسة (Helal, A, 2015) وكان موضوعها العلاقات بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والصناعية لأنواع مختلفة من شعر الجمل العربي: تم جمع ثلاثمائة كغم من شعر الإبل الخام (جمبري مغربي) خلال موسم القص من محطة أبحاث الجمال التي تقع بمحافظة مطروح، صنفت كمية شعر الإبل بشكل ذاتي إلى أربع فئات (غير مصنفة، بنية خشنة، بيضاء خشنة، وشعيرات دقيقة)، توصلت الدراسة إلى أن شعيرات الإبل ذات جودة عالية كمادة خام للغزل.

الباب الثالث: مواد البحث وطرائقه Chapter III: Materials and Methods

1.3 جمع وتجهيز العينات:

تم جمع عدد خمسين عينه من شعيرات وبر الإبل من الإبل المتواجدة في محافظة عفيف بطريقة عشوائية وتم تنظيفها من الشوائب ثم وضعها في اكياس خاصة استعدادا لإرسالها إلى المعامل المتخصصة حيث يوضح الشكل رقم (1) صور لبعض العينات.

شكل رقم (1) صور لبعض العينات التي تم جمعها



2.3 الاختبارات الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل (رزق،2004):

2.3 .1 قياس نعومة الشعيرات

2.3 .1. 1 الأجهزة المستعملة:

جهاز الميكرونيز ماركة (micronaire Sheffield KARL FRNK G m b GERMANY 1975)، ميزان حساس.

2.1.3. 2 طريقة الاختبار: تم تكييف العينات بوضعها في الجو القياسي (حرارة 27 درجة مئوية/ رطوبة نسبية 65%) لمدة 24 ساعة ثم استخدم جهاز الميكرونير لقياس النعومة حيث تمت أعادة التجربة لنفس العينة بأخذ اربعة قرأت لكل عينة وأخذ المتوسط ثم تسجل النتائج على هيئة تقديرية لقيم الميكرونير.

2.2.3 قياس متانة الشعيرات: (2018) Liangjun Xia

2.2.3. 1 الأجهزة المستعملة:

جهاز برسلي ماركة (Presley tester Textest inc. SWIZERLAND 1975)، ميزان حساس.

2.2.3. 2 طريقة الاختبار: تم تكيف العينات بوضعها في الجو القياسي للاختبار (حرارة 27 درجة مئوية/ رطوبة نسبية 65%) لمدة 24 ساعة، ثم أخذ العينة المراد اختبارها وتم سحبها بواسطة إبهام وسبابة اليد اليمنى، تم تنظيف وتمشيط العينة بواسطة أمشاط خاصة معده مع الجهاز للتخلص من الشوائب والشعيرات القصيرة، تم

وضع العينة بين الفكين الخاصين للتحضير وتم تثبيتها بين الفكين والمسافة بينهما صفر، وبواسطة سكين خاصة تم التخلص من الزوائد بالعينة، تم أخذ العينة المعدة بين الفكين ووضعها داخل الفكين الملحقين بالجهاز ثم تم وزن الجهاز بواسطة ميزان الماء بعد تثبيت الثقل المتحرك. بعد ذلك أطلق الثقل بواسطة رفع الريشة حتى يتحرك وتنقطع الشعيرات. تم تسجيل قراءة الثقل المتحرك عندما يتوقف وأخذت العينة من الفكين ليتم وزنها بالملجم وتسجيل القراءة. كررت التجربة ثلاث مرات وأخذ متوسط القراءات ثم حسب دليل برسلي بالمعادلة التالية:

دليل برسلي PI= قوة القطع بالأرطال/ وزن العينة بالجرام

حيث أن قوة القطع بالجرام/تكس = PI ×5.36

3. 2.3 قياس طول الشعيرات: -Sharma, Anjali ; pant, Suman(2013)

تم استخدام جهاز لقياس طول الشعيرات classifibers حيث يتكون من الآتي:

حجرة لوضع العينة – ساعد لرفع العينة، غطاء مثقب، مقبض متحرك يوضع فيه المشط – مشط لحمل العينة – فرشاة تنظيف وتسريح العينة – فرشاة حديدية لتنظيف كسوة الجهاز. حيث يعتمد هذا الجهاز على مبدأ انعكاس الضوء وبعد طباعة النتائج يظهر الطول المتوسط للشعيرات.

3.3 الاختبارات الكيميائية لفحص عينات شعيرات وبر الإبل:(Lyle, 1976)

3.3. 1 تأثير الأحماض المعدنية: الرفاعي، بلال عبد الوهاب (2016) و(Kirti Nagal, 2006)

تم اختبار عينات شعيرات وبر الإبل (50 عينة) مع كل من، حمض الهيدروكلوريك **80%**، حامض الكبريتيك 65%، وفقاً للخطوات التالية:

1- أخذ 2 جرام من كل شعيرة، ثم تم غسلها بالماء والصابون، ثم بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز 10%في درجة حرارة 50C° -40C° لمدة 30 دقيقة وعند الرقم الهيدروجيني 9- 8 = pH.

2- تمت معالجة كل شعيرة بحامض الكبريت تركيزه 65% وعند 6- 5 = pH، لمدة ساعة. لوحظ تأثير حامض الكبريت على خصائص شعيرات وبر الإبل (50 عينة) مثل النعومة والمتانة واللون.

3- كررت نفس الخطوات باستخدام حمض الهيدروكلوريك بتركيز 80%.

3. 3.3 تأثير القلويات على شعيرات وبر الإبل:(Kirti Nagal ,2006)

تم اختبار عينات شعيرات وبر الإبل (50 عينة) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم وفقا لطريقة بلال عبد الوهاب الرفاعي (2016) كالآتي:

أخذ 2 جرام من كل شعيرة ثم بالماء والصابون، ثم بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز 10%في درجة حرارة 50C° -40C° لمدة 30دقيقة وعند الرقم الهيدروجيني..9- 8 = PH تمت معالجة عينات شعيرات وبر الإبل (50 عينة) مع هيدروكسيد الصوديوم ذو التركيز 0.1M، عند درجة حرارة 65C° لمدة ساعة، ثم تمت ملاحظة الانحلال الحيوي لشعيرات الوبر.

3.3.3 تأثير المؤكسدات على شعيرات وبر الإبل:(Kirti Nagal, 2006) (نصر، الزغبي، 2005)

الشائع في تبييض الصوف هو استعمال المواد المختزلة والمواد المؤكسدة التي لا تحتوي على الكلور الفعال مثل المواد الأوكسجينية (H_2O_2) (نصر، الزغبي 2005)، ولمعرفة تأثير المؤكسدات على شعيرات وبر الإبل (50 عينة) تم اتباع الخطوات التالية:

1- أخذ 2 جرام من كل شعيرة ثم بالماء والصابون، ثم بمحلول كربونات الصوديوم 10%في درجة حرارة - 40C° 50C° لمدة 30دقيقة عند الرقم الهيدروجيني 9- 8 = pH.
2- غمرت كل شعيرة في كمية كافية من محلول فوق أكسيد الهيدروجين (H2O2) 5% عند درجة حرارة الغرفة لمدة 24-ساعة، ثم تمت ملاحظة تأثير المادة المؤكسدة على خصائص الشعيرات مثل (المتانة والنعومة والطول).
3- كررت نفس الخطوات لكل عينات شعيرات وبر الإبل عند درجة حرارة 80C°.

4.3 تقدير محتوى البروتين (بوقس، 2009):

4.3 .1 المعدات والمحاليل: وحدة هضم وتقطير، دوارق كلدال، كبريتات الصوديوم أو البوتاسيوم اللامائية، كبريتات النحاس ،مخلوط الهضم المؤكسد 9 (جم من كبريتات الصوديوم أو البوتاسيوم اللامائية + 1جم من كبريتات النحاس) ، حمض الكبريتيك المركز، محلول هيدروكسيد الصوديوم % 46، محلول حمض البوريك2%)، حمض الهيدروكلوريك القياسي (0.1 عياري)، مخلوط الدليل :أزرق الميثلين مع أحمر الميثيل (0.25 جم أزرق الميثلين + 0.375 جم أحمر الميثيل مذابة في 300مل كحول إثيلي95%).

4.3 .2 الطريقة: وزنت العينة (2-1 جم) على ورقة ترشيح صغيرة ونقلت إلى دورق الهضم. أضيف 10 جم من مخلوط الهضم المؤكسد ثم أضف 25مل من حامض الكبريتيك المركز وتم الخلط جيداً.وأجري التسخين ببطء في البداية حتى وقف الفوران ثم الغليان حتى يتم الهضم – تمام الهضم هو تحول المحلول إلى عديم اللون أو أزرق مخضر، ثم أوقف التسخين وبرد المحلول.ثم أضيف حوالي 200مل ماء إلى دورق الهضم.ثم تم نقل حوالي 40مل من حمض البوريك (2%) إلى دورق مخروطي لاستقبال الأمونيا وأضيفت له 5 نقاط من الدليل، وبعد ذلك نقلت حوالي 60 مل من محلول الصودا (NaoH 46%) وصبت برفق واحتراس على جدار دورق الهضم لتتجمع في القاع.ثم ثُبت دورق الهضم على جهاز التقطير ووصل بالمكثف عن طريق الوصلة الزجاجية ذات المصيدة (Trap) وقلب دورق الهضم بهدوء لخلط محتوياته ثم بدأ التسخين إلى الغليان (بهدوء في البداية).ثم جمعت حوالي 150مل في دورق الاستقبال.ثم عودلت محتويات دورق الاستقبال بمعايرتها بمحلول حمض الهيدروكلوريك (0.1 عياري) وحسب الحجم بالضبط من السحاحة. وتم إجراء تجربة ضابطة (Blank) وذلك بوضع ورقة ترشيح فارغة في دورق الهضم بدل الورقة المحتوية على العينة. وحسبت نسبة النتروجين ومن ثم نسبة البروتين.

5.3 تأثير درجات الحرارة في بروتين شعيرات وبر الإبل (مجيد وآخرون، 2012): تم دارسة تأثير درجات الحرارة على فعالية بروتين شعيرات وبر الإبل للخمسون عينة، وذلك بحضن الشعيرات بدرجات حرارة مختلفة (60, 80, 120, 140 C°) (مجيد وآخرون، 2012)، تم ملاحظة تأثير درجات الحرارة المختلفة في بروتين شعيرات الوبر.

6.3 تقدير نسبة الرطوبة في شعيرات وبر الإبل:

تم تقدير الرطوبة حسب الطريقة المذكورة (A.O.A.C, 2008)

6.3 .1 خطوات العمل: ضبط الفرن المعملي على درجة حرارة 135C°. ثم وضعت أطباق الرطوبة في الفرن لمدة 15 دقيقة لتثبيت الأطباق وهي فارغة ونظيفة.ثم وضعت الأطباق في المجفف الزجاجي حتى تبرد لمدة 15 دقيقة.وزنت الأطباق فارغة على الميزان الحساس حتى رقمين عشريين.وسجلت أوزان الأطباق فارغة.ثم أخذت 3 جرام من العينة الطازجة المراد تقديرها ثم تم وزنها.ووضعت العينات في الفرن على درجة 135C°لمدة ساعة. وبعد مرور ساعة وضعت العينات بالأطباق في المجفف الزجاجي لمدة 15دقيقة. ثم وزنت العينة بالأطباق وسجلت.وحسبت نسبة الرطوبة من المعادلة التالية :

$$\frac{(weight\ of\ dishes\ empty + sample\ weight\ before\ drying) - (weight\ of\ dishes + sample\ after\ drying) * 100}{The\ weight\ of\ sample}$$

(بوقس، بتول 2009)

7.3 خطوات تحسين الخصائص الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل:

الخطوة الأولى: غسل العينة من شعيرات وبر الإبل بالماء والصابون (3 جم/لتر) وكربونات الصوديوم (3 جم/لتر) عند درجة حرارة 40 -50 C° لمدة نصف ساعة عند pH من 8 -9. ثم جففت العينة بالهواء الطبيعي.

الخطوة الثانية: تم معالجة العينة بحمض الكبريتيك بتركيز 80% للتخلص من الشوائب والأعشاب عند درجة حرارة 35C° والرقم الهيدروجيني (pH 6-5) لمدة نصف ساعة. **ثم** تم الغسيل بالماء حتى أصبحت قيمة الرقم الهيدروجيني (pH = 7). **ثم** جففت العينة تحت تيار الهواء الطبيعي.

الخطوة الثالثة: تم معالجة العينة بواسطة حمض الخليك ذو التركيز 100 ml/L لتحسين نعومة شعيرات وبر الإبل، وذلك بسبب توفر حمض الخليك ورخص ثمنه، ولا يسبب أضرار، وتم ذلك عن طريق غمر العينة في محلول حمض الخليك لمدة ساعة. ثم تم اخراج العينة من محلول الحامض ووضعها في فرن درجة حرارته 70C° (يوقف الفرن قبل ادخال العينة) ثم كررت نفس الاختبارات الفيزيائية في الخطوة الثانية والثالثة لمعرفة نتيجة إضافة حمض الخليك.

Chapter IV: Results and discussion الباب الرابع: النتائج والمناقشة

جدول رقم (1) نتائج الاختبارات الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل قبل التحسين

Sample No	Fiber length In cm	Fineness In { µm }	Fineness classes		Breaking strength In cn/tex	Fiber cross section In micro		
			In GRB. USA.AUS	In GER		height	width	Cross section
1	9	32	48/50,S	C2/D	11.8	10	18	13
2	7.5	31.5	48/50,S	C2/D	12	10	33	16
3	9	32.5	48/50,S	C2/D	10	10	26	20
4	8	30.5	56,S	C1	13	13	27	23
5	4	30	56,S	C1	8.6	10	27	21
6	8	28.5	58S	B	10.5	11	25	17
7	11	30	56,S	C1	14	14	19	22
8	6	30.5	56,S	C1	10	10	53	42
9	16	30	56,S	C1	12	12	51	49
10	5	31.5	56,S	C1	8.9	10	56	45
11	6	30.5	56,S	C1	12	12	20	17
12	5	31.5	56,S	C1	10	10	24	19
13	6	30	56,S	C1	10	10	19	14
14	7	30	56,S	C1	13.3	10	14	8
15	5	30	56,S	C1	12.8	10	14	10
16	5.5	29	56,S	C1	12.4	12	11	9
17	7	28.5	58S	B	10.5	12	14	8
18	6	29	56,S	C1	10	29	13	12

Sample No	Fiber length In cm	Fineness In { µm }	Fineness classes		Breaking strength In cn/tex	Fiber cross section In micro		
			In GRB. USA.AUS	In GER		height	width	Cross section
19	7	29.5	56,S	C1	11	29.5	7	6
20	7	32	48/50s	C2/D	10.2	10.3	8	8
21	7.5	29.5	56,S	C1	10.7	12	9	108
22	9	28.3	58,S	B	10.3	42	30	1260
23	4.5	28	58,S	B	10	13	12	156
24	5.5	30.6	56,S	C1	13.2	23	16	368
25	7	29	56,S	C1	10.6	15	10	150
26	8.5	30.6	56,S	C1	13.2	18	10	180
27	4	30.5	56,S	C1	10.3	34	29	986
28	4	30.6	56,S	C1	10	15	10	150
29	11	30.6	56,S	C1	10	13	12	156
30	25.5	30.5	56,S	C1	11.3	42	30	1260
31	8	29	56,S	C1	10.3	32	22	704
32	12	29	58,S	B	10	13	12	156
33	24	29	56,S	C1	12	23	16	276
34	23.5	29	58,S	B	10.4	23	16	276
35	15.7	30.5	56,S	C1	11.6	45	20	900
36	3.8	29	56,S	C1	13	33.7	41.5	1398.5
37	9.5	29	58,S	B	13.3	36	16	576
38	14	29	58,S	B	20	33.3	33	1099
39	4.7	29	58,S	B	11	34	29	986
40	6.8	29	58,S	B	11	52	43	2236
41	9	29	58,S	B	10	36	16	576
42	25	29	58,S	B	18	34	23	782
43	22	29	58,S	B	14	32	22	704
44	23	30.5	56,S	C1	14	22	16	352
45	23	29	58,S	B	12	29	23	667
46	22	30	56,S	C1	14	33	26	858
47	22	29	56,S	C1	12	32	25	800
48	14	29	56,S	C1	15	33	27	891
49	21	29	58,S	B	12	38	24	912
50	4.5	28.5	58,S	B	10.4	42	30	1260
Arithmetic mean	10.8	29.8	56,s	C1	121.1	22.8	22.6	431.3

جدول رقم (2) نتائج الاختبارات الكيميائية لشعيرات وبر الإبل قبل التحسين

Sample No	Moisture %	H_2SO_4	Na OH	Protein content %	H2O2 At Room temperature	H2O2 At 80C°	HCl	Thermal properties Softness	Thermal properties Melting	Thermal properties decomposition
1	0.11	يقاوم	لا يقاوم	90	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
2	0.14	يقاوم	لا يقاوم	71	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
3	0.14	يقاوم	لا يقاوم	63	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
4	0.11	يقاوم	لا يقاوم	95	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
5	0.18	يقاوم	لا يقاوم	83	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
6	0.21	يقاوم	لا يقاوم	88	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
7	0.11	يقاوم	لا يقاوم	7	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
8	0.18	يقاوم	لا يقاوم	91	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
9	0.10	يقاوم	لا يقاوم	70	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
10	0.14	يقاوم	لا يقاوم	75	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
11	0.11	يقاوم	لا يقاوم	73	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
12	0.14	يقاوم	لا يقاوم	76	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
13	0.10	يقاوم	لا يقاوم	71	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
14	0.14	يقاوم	لا يقاوم	65.6	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
15	0.24	يقاوم	لا يقاوم	78.6	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
16	0.18	يقاوم	لا يقاوم	88	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
17	0.24	يقاوم	لا يقاوم	83	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
18	0.11	يقاوم	لا يقاوم	66	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
19	0.10	يقاوم	لا يقاوم	78	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
20	0.15	يقاوم	لا يقاوم	72	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
21	0.10	يقاوم	لا يقاوم	77	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
22	0.10	يقاوم	لا يقاوم	67	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
23	0.26	يقاوم	لا يقاوم	76.4	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
24	0.14	يقاوم	لا يقاوم	63	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
25	0.11	يقاوم	لا يقاوم	67	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
26	0.11	يقاوم	لا يقاوم	71	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
27	0.18	يقاوم	لا يقاوم	83	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
28	0.10	يقاوم	لا يقاوم	68	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
29	0.10	يقاوم	لا يقاوم	65.6	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
30	0.11	يقاوم	لا يقاوم	84	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
31	0.11	يقاوم	لا يقاوم	90	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
32	0.11	يقاوم	لا يقاوم	95	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
33	0.14	يقاوم	لا يقاوم	75	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
34	0.14	يقاوم	لا يقاوم	63	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
35	0.10	يقاوم	لا يقاوم	92	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°

Sample No	Moisture %	H_2SO_4	Na OH	Protein content %	H2O2 At Room temperature	H2O2 At 80C°	HCl	Thermal properties Softness	Thermal properties Melting	Thermal properties decomposition
36	0.11	يقاوم	لا يقاوم	78.6	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
37	0.11	يقاوم	لا يقاوم	65	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
38	0.11	يقاوم	لا يقاوم	95	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
39	0.14	يقاوم	لا يقاوم	75	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
40	0.14	يقاوم	لا يقاوم	72	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
41	0.11	يقاوم	لا يقاوم	52	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
42	0.26	يقاوم	لا يقاوم	68.9	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
43	0.11	يقاوم	لا يقاوم	70	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
44	0.10	يقاوم	لا يقاوم	72	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
45	0.14	يقاوم	لا يقاوم	88	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
46	0.11	يقاوم	لا يقاوم	64	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
47	0.14	يقاوم	لا يقاوم	69	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
48	0.11	يقاوم	لا يقاوم	75	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
49	0.21	يقاوم	لا يقاوم	62	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
50	0.21	يقاوم	لا يقاوم	65	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°
Arithmetic mean	0.14	يقاوم	لا يقاوم	73.9	مقاومة ضعيفة	لا يقاوم	يقاوم	--	--	140 C°

بعد مقارنة نتائج العينات مع مواصفات الجمعية الامريكية لكيمياء وتلوين النسيج الطبعة 2006 Copy right (2006) American Association of textile chemists colorists. وُجد انه من الجدول رقم (1) طول شعيرات وبر الإبل للخمسون عينة يتراوح ما بين 3.8-25.5cm وأن المتوسط الحسابي لطولها 10.8 cm، ويعتبر طول الشعيرة عامل هام جداً لتحديد مدى ملائمة الشعيرة للغزل، إذا قل طول الشعيرة عن 2.54cm يصعب غزلها حيث أن الطول المناسب لغزل الشعيرات وتحويلها إلى خيوط يتراوح بين 28.5cm – 3.75، مما يدل على أن جميع الشعيرات (50 عينة) تنطبق عليها مواصفات طول الشعيرات الحيوانية العالمية. وأيضاً يبين الجدول رقم (1)المقطع العرضي للخمسون عينة من شعيرات الوبر والذي يتراوح بين μ 45- 10بمتوسط حسابي.22.6μ كما نلاحظ من الجدول رقم (1) أن درجة النعومة للخمسين عينة من شعيرات وبر الإبل تتراوح بين μm 28-32.5، أي بمتوسط حسابيμm 29.8 وهذه الدرجة تتوافق مع المواصفات العالمية حيث أن مواصفات العالمية لقطر المادة النسيجة تتراوح منμm.11 - 50 أما وفقاً لتصنيف (GRB,USA,AUS) والنظام الألماني (GRE) كانت النعومة للخمسون عينة من شعيرات الوبر كما في الجدول رقم (3) و(4):

جدول رقم (3) تصنيف نعومة العينات وفقاً لنظام الدول الناطقة باللغة الانجليزية (GRB,USA,AUS).

م	التصنيف (GRB,USA,AUS)	النسبة المئوية %
1	48/50,S	8
2	56,S	58
3	58,S	34

جدول رقم (4) تصنيف نعومة العينات وفقا للنظام الالماني (GER).

م	تصنيف GER	النسبة المئوية%
1	B	32
2	C1	60
3	C2/D	8

نلاحظ من خلال الجدول رقم (3) أن المتوسط الحسابي للخمسون عينة من شعيرات وبر الإبل 56,S، وذلك وفقاً لنظام الدول الناطقة باللغة الانجليزية (GRB,USA,AUS). أما وفقاً للنظام الالماني (GER) كانت قيمة المتوسط الحسابي للخمسون عينة من شعيرات الوبر C1 كما في الجدول رقم (4).

وأيضاً نلاحظ من الجدول رقم (5) أن متانة الشعيرات (قوة القطع) تتراوح بين 16.20 -10 cn/tex، كما أن المتوسط الحسابي لمتانة الشعيرات بلغت قيمته 12.1 cn/tex، وهذه القيم تنطبق عليها المواصفات العالمية لمتانة الشعيرات النسيجية (نصر، الزغبي، 2005).

جدول رقم (5) متانة الشعيرات (قوة القطع) للعينات.

م	المتانة cn/tex	النسبة المئوية %
1	أقل من 10	4%
2	10 -15	92%
3	16 -20	4%
Arithmetic mean	12.1	--

من الجدول رقم (2) نلاحظ امتصاص شعيرات وبر الإبل (50عينة) للرطوبة يتراوح بين 0.10% إلى 0.26% وأن متوسط امتصاص الشعيرات للرطوبة 0.14 وهذا يتناسب مع المواصفات العالمية للشعيرات الطبيعية، أما محتوى البروتين للخمسين عينة من شعيرات الوبر تراوح بين 52% إلى 95% بمتوسط حسابي 73.8%.

أوضحت نتائج اختبار تأثير الأحماض المعدنية على الخمسين عينة من شعيرات وبر الإبل أنها لا تتأثر بالأحماض المعدنية، كما أوضحت نتائج الاختبارات الكيميائية للخمسين من شعيرات الوبر أنها تتأثر بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) حيث أنها لا تستطيع مقاومته، وتبن كذلك من خلال التجارب أن لشعيرات وبر الإبل مقاومة ضعيفة لمحلول فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) عند درجة حرارة الغرفة، أما عند درجة 80C° تبين أنها لا تقاوم محلول فوق أكسيد الهيدروجين.

تمت ملاحظة التأثير الحراري على الخمسين عينة من شعيرات وبر الإبل فتبين أن للشعيرات المقدرة على تحمل درجة الحرارة إلى 140 درجة مئوية دون حدوث ليونة أو انصهار، وبعد هذه الدرجة يحدث لها تحلل بالكامل.

جدول رقم (6) نتائج الاختبارات الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل بعد التحسين بحامض الخليك

Sample No	Fiber length In cm	Fineness In { µm }	Fineness classes In GRB. USA.AUS	Fineness classes In GER	Breaking strength In cn/tex	Fiber cross section In micro height	Fiber cross section In micro width	Fiber cross section In micro Cross section
1	9	28.6	58,S	B	10.5	10	18	13
2	7.5	28.6	58,S	B	10.7	10	33	16
3	9	28.6	58,S	B	9	9	26	20
4	8	30.5	56,S	C1	10.8	13	27	23

Sample No	Fiber length In cm	Fineness In { µm }	Fineness classes		Breaking strength In cn/tex	Fiber cross section In micro		
			In GRB. USA.AUS	In GER		height	width	Cross section
5	4	28.6	58,S	B	8	10	27	21
6	8	28.5	58,S	B	9.4	11	25	17
7	11	28.5	58,S	B	11	14	19	22
8	6	28.8	58,S	B	9	10	53	42
9	16	28.5	58,S	B	10	12	51	49
10	5	28.6	58,S	B	8	10	56	45
11	6	28.6	58,S	B	10.2	28.6	20	17
12	5	28.6	58,S	B	9	28.6	24	19
13	6	28.5	58,S	B	9.4	10	19	14
14	7	28.6	58,S	B	11.2	10	14	8
15	5	28.5	58,S	B	11	10	14	10
16	5.5	28.5	58,S	B	11.3	12	11	9
17	7	28.5	58,S	B	9.4	12	14	8
18	6	28.6	58,S	B	9	29	13	12
19	7	29	56,S	C1	10.4	29.5	7	6
20	7	28.6	58,S	B	9.7	10.3	8	8
21	7.5	29.5	56,S	C1	10	12	9	108
22	9	28.3	58,S	B	9.5	42	30	1260
23	4.5	28	58,S	B	9.4	13	12	156
24	5.5	28.5	58,S	B	11.2	23	16	368
25	7	28.8	58,S	B	5.3	15	10	150
26	8.5	28.5	58,S	B	11.2	18	10	180
27	4	28.5	58,S	B	10	34	29	986
28	4	28.5	58,S	B	9.3	15	10	150
29	11	28.8	58,S	B	5.3	13	12	156
30	25.5	28.5	58,S	B	10.5	42	30	1260
31	8	28.5	58,S	B	10	32	22	704
32	12	28.5	58,S	B	9	13	12	156
33	24	28.5	58,S	B	10	23	16	276
34	23.5	29	58,S	B	9	23	16	276
35	15.7	29	58,S	B	9	45	20	900
36	3.8	29	56,S	C1	11	33.7	41.5	1398.5
37	9.5	29	58,S	B	9	36	16	576
38	14	28.5	58,S	B	10	33.3	33	1099
39	4.7	29	58,S	B	9	34	29	986
40	6.8	28.5	58S	B	10	52	43	2236

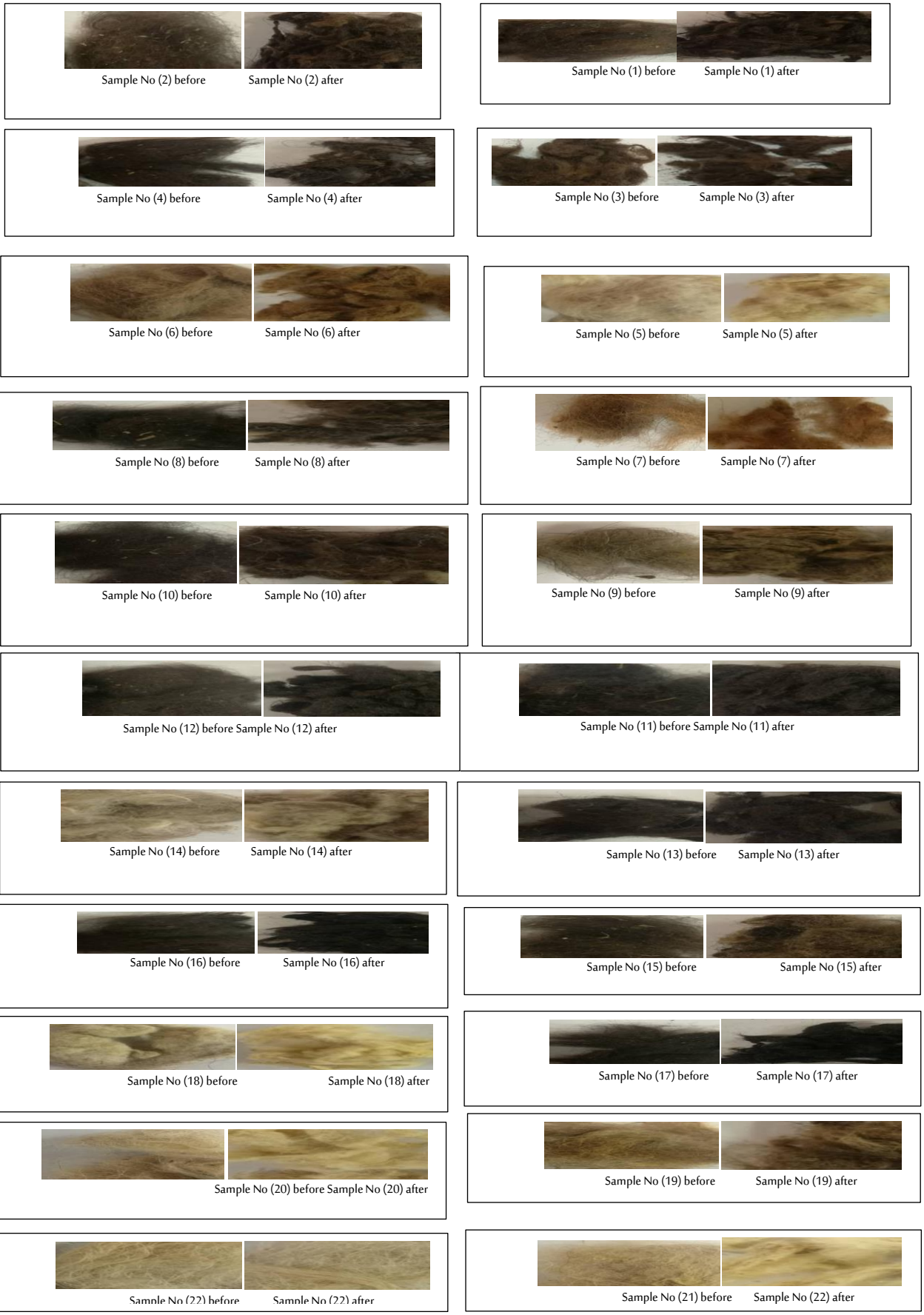
Sample No	Fiber length In cm	Fineness In { µm }	Fineness classes		Breaking strength In cn/tex	Fiber cross section In micro		
			In GRB. USA.AUS	In GER		height	width	Cross section
41	9	29	58,S	B	9	36	16	576
42	25	28.5	58,S	B	11	34	23	782
43	22	28.5	58,S	B	10	32	22	704
44	23	28.5	58S	B	12	22	16	352
45	23	28.5	58S	B	11	29	23	667
46	22	24.5	60,S	B	12	33	26	858
47	22	28.5	58,S	B	11	32	25	800
48	14	26.5	58,S	B	12	33	27	891
49	21	28.5	58,S	B	11	38	24	912
50	4.5	27.5	58,S	B	10.4	42	30	1260
Arithmetic mean	10.8	28.5	58,s	B	9.9	23.7	22.6	431.3

جدول رقم (7) مقارنة نتائج الاختبارات الفيزيائية لشعيرات وبر الإبل قبل وبعد التحسين

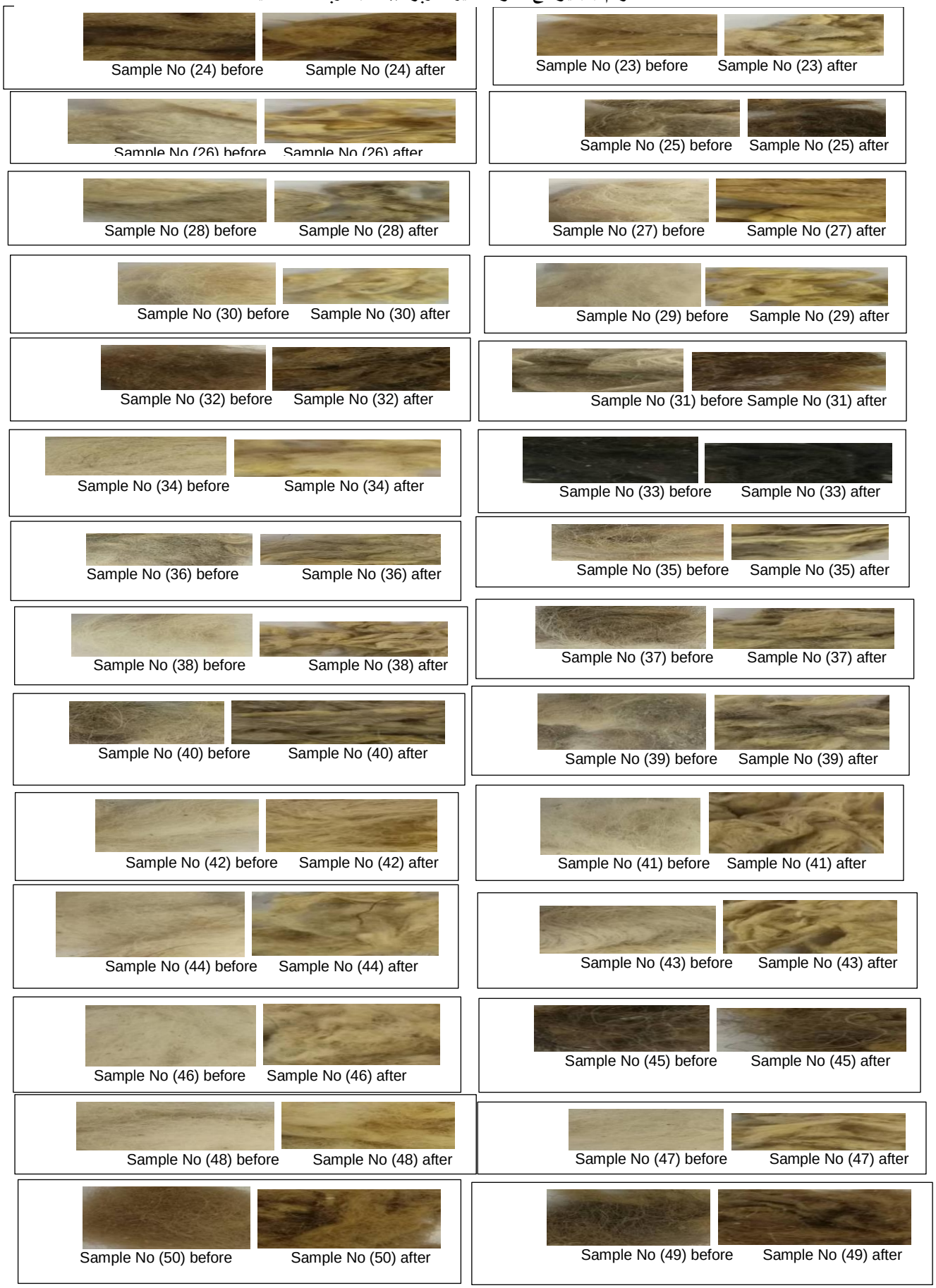
Sample No	Fiber length In cm	Fiber color	Fineness In { µm }		Fineness classes				Breaking strength In cn/tex	
					GRB. USA.AUS		GER			
			Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
1	9	بني غامق	32	28.6	48/50,S	58,S	C2/D	B	11.8	10.5
2	7.5	بني غامق	31.5	28.6	48/50,S	58,S	C2/D	B	12	10.7
3	9	بني غامق	32.5	28.6	48/50,S	58,S	C2/D	B	10	9
4	8	أسود	30.5	30.5	56,S	56,S	C1	C1	13	10.8
5	4	بيج	30	28.6	56,S	58,S	C1	B	8.6	8
6	8	بيج غامق	28.5	28.5	58,S	58,S	B	B	10.5	9.4
7	11	بيج غامق	30	28.5	56,S	58,S	C1	B	14	11
8	6	بني غامق	30.5	28.8	56,S	58,S	C1	B	10	9
9	16	بني غامق	30	28.5	58,S	58,S	C1	B	12	10
10	5	بني غامق	31.5	28.6	56,S	58,S	C1	B	8.9	8
11	6	أسود	30.5	28.6	56,S	58,S	C1	B	12	10.2
12	5	أسود	31.5	28.6	56,S	58,S	C1	B	10	9
13	6	أسود	30	28.5	56,S	58,S	C1	B	10	9.4
14	7	بيج	30	28.6	56,S	58,S	C1	B	13.3	11.2
15	5	بني غامق	30	28.5	56,S	58,S	C1	B	12.8	11
16	5.5	أسود	29	28.5	56,S	58,S	C1	B	12.4	11.3
17	7	أسود	28.5	28.5	58,S	58,S	B	B	10.5	9.4
18	6	بيج	29	28.6	56,S	58,S	C1	B	10	9
19	7	بيج	29.5	29	56,S	56,S	C1	C1	11	10.4
20	7	بيج	32	28.6	48/50,S	58,S	C2/D	B	10.2	9.7

Sample No	Fiber length In cm	Fiber color	Fineness In { µm }		Fineness classes GRB. USA.AUS		GER		Breaking strength In cn/tex	
			Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
21	7.5	بيج	29.5	29.5	56,S	56,S	C1	C1	10.7	10
22	9	بيج	28.3	28.3	58,S	58,S	B	B	10.3	9.5
23	4.5	بيج	28	28	58,S	58,S	B	B	10	9.4
24	5.5	بيج غامق	30.6	28.5	56,S	58,S	C1	B	13.2	11.2
25	7	بني	29	28.8	56,S	58,S	C1	B	10.6	5.3
26	8.5	بيج	30.6	28.5	56,S	58,S	C1	B	13.2	11.2
27	4	بيج	30.5	28.5	56,S	58,S	C1	B	10.3	10
28	4	بيج	30.6	28.5	56,S	58,S	C1	B	10	9.3
29	11	بيج	30.6	28.8	56,S	58,S	C1	B	10	5.3
30	25.5	بيج	30.5	28.5	56,S	58,S	C1	B	11.3	10.5
31	8	بني	29	28.5	56,S	58,S	C1	B	10.3	10
32	12	بني	29	28.5	58,S	58,S	B	B	10	9
33	24	أسود	29	28.5	56,S	58,S	C1	B	12	10
34	23.5	بيج	29	29	58,S	58,S	B	B	10.4	9
35	15.7	بيج	30.5	29	56,S	58,S	C1	B	11.6	9
36	3.8	بيج	29	29	56,S	56,S	C1	C1	13	11
37	9.5	بيج	29	29	58,S	58,S	B	B	13.3	9
38	14	بيج	29	28.5	58,S	58,S	B	B	20	10
39	4.7	بيج	29	29	58,S	58,S	B	B	11	9
40	6.8	بني	29	28.5	58,S	58S	B	B	11	10
41	9	بيج	29	29	58,S	58,S	B	B	10	9
42	25	بيج	29	28.5	58,S	58,S	B	B	18	11
43	22	بيج	29	28.5	58,S	58,S	B	B	14	10
44	23	بيج	30.5	28.5	56,S	58S	C1	B	14	12
45	23	بني	29	28.5	58,S	58S	B	B	12	11
46	22	بيج	30	24.5	56,S	60,S	C1	B	14	12
47	22	بيج	29	28.5	56,S	58,S	C1	B	12	11
48	14	بيج	29	26.5	56,S	58,S	C1	B	15	12
49	21	بني	29	28.5	58,S	58,S	B	B	12	11
50	4.5	بيج غامق	28.5	27.5	58,S	58,S	B	B	11.3	10.4
Arithmetic mean	10.8	--	29.8	28.5	56,S	58,S	C1	B	11.7	9.9

الشكل رقم (2) يوضح صور شعيرات وبر الإبل قبل وبعد التحسين



الشكل رقم (2) يوضح صور شعيرات وبر الإبل قبل وبعد التحسين



نلاحظ من الجدول رقم (6) والشكل رقم (2) أن هناك تحسناً واضحاً في نعومة شعيرات وبر الإبل (الخمسون عينة) بعد المعالجة بواسطة حمض الخليك، حيث إن 80% من العينات تحسنت نعومتها، قبل معالجة شعيرات وبر الإبل تراوحت النعومة بين 32 – 29 μm، وبعد معالجتها بحمض الخليك بتركيز 100ml/L أصبحت نعومة الشعيرات تتراوح بين 29 – 24.5 μm. أما في النظام الألماني (GER) كما هو مبين في الجدول رقم (6) أوضحت النتائج أن معظم العينات من شعيرات وبر الإبل تغيرت نعومتها من C2D، C1 إلى B، وتبين أن 64% من العينات تحسنت نعومتها بشكل ملحوظ. 36% من بقية العينات كانت درجة النعومة B قبل المعالجة وظلت درجة النعومة B بعد المعالجة بواسطة حمض الخليك 100ml/L. وكان تصنيف نعومة عينات شعيرات وبر الإبل حسب نظام الدول الناطقة باللغة الإنجليزية (GRB, AUS ,USA) الموضح في الجدول رقم (6) بلغت أعلاها 60,S وأدناها 58,S بعد المعالجة بواسطة حمض الخليك 100ml/Lحيث كانت نعومة جميع الشعيرات قبل التحسين بواسطة حمض الخليك تتراوح بين 48.50,S إلى 56,S.

من الجدول رقم (6) نلاحظ بوضوح أن متانة عينات شعيرات وبر الإبل تأثرت تأثيراً طفيفاً بعد المعالجة بواسطة حمض الخليك لكن هذا التأثير لا يؤثر على جودة شعيرات وبر الإبل.

وفقاً للنتائج في الجدول رقم (7) وصور شعيرات وبر الإبل قبل وبعد التحسين كما في الشكل رقم (2) يتبين أنه لا توجد علاقة بين لون شعيرات وبر الإبل والنعومة والمتانة.

الخلاصة والاستنتاجات:- Conclusion:

خلصت الدراسة إلى أن شعيرات وبر الإبل المأخوذة من الإبل الموجودة بمحافظة عفيف لها خصائص تمكن من تحويلها إلى مواد نسيجية وقد وجد أن:

1. نعومة الشعيرات تتراوح ما بين μ29 – 24.5 m، أما مواصفات الجودة العالمية لنعومة شعيرات الصوف تتراوح بينμ m 19.14 – 17.7.
2. نعومة الشعيرات تتراوح بين (B وC1) وفقاً لتصنيف النظام الألماني (GER) والذي يصنف النعومة من الأعلى إلى الأقل كالآتي (A,B,C,D,E).
3. نعومة الشعيرات تتراوح بين58,S و60,S وفقاً لتصنيف الدول الناطقة باللغة الإنجليزية (GRB AUS ,USA) والتي تعتبر أعلى درجة نعومة للشعيرات 80,S وأقلها 36,S.
4. متانة الشعيرات تمكن من غزلها (تراوحت بين 12 – 5.3 cn/tex).
5. طول الشعيرات تراوح بين (25.5 cm – 3.8) وهذا يتوافق مع المواصفات العالمية لطول الشعيرات، حيث أن أقل طول يمكن غزله 3 cm.
6. توفر عدد من الألوان لشعيرات وبر الإبل (الأسود، البني، البني الفاتح، البيج الفاتح، والبيج الغامق).
7. الخصائص الكيميائية لشعيرات وبر الإبل متماثلة مع الخصائص الكيميائية وفقاً للمواصفات العالمية للصوف.
8. امتصاص شعيرات وبر الإبل (50عينة) للرطوبة يتراوح بين 0.10% إلى 0.26%، أما محتوى البروتين تراوح بين 52% إلى 95%.
9. تمت ملاحظة التأثير الحراري على شعيرات وبر الإبل (50عينة) فتبين أن للشعيرات المقدرة على تحمل درجة الحرارة إلى 140 C° دون حدوث ليونة أو انصهار، وبعد هذه الدرجة يحدث لها تحلل بالكامل.
10. يمكن تحسين خصائص الشعيرات بإضافة بعض المواد الكيميائية، حيث أن إضافة حمض الخليك كمثال أدي إلى تحسين خاصية النعومة.

11. كما يمكن الاستفادة من الشعيرات المتوفرة في المنطقة بخلطها مع شعيرات أخرى كما في دراسة **Kirti** Nagal(2006) وGupta وآخرون. (1989).

التوصيات والمقترحات/ Recommendations& suggestions:

توصي الباحثتان بالآتي:

1. الاستفادة من وبر الإبل المتوفر في المنطقة في الصناعات النسيجية.
2. الاستفادة من وبر الإبل المتوفر في المنطقة بتسويقه في الأسواق المحلية والعالمية.
3. إجراء مزيد من البحوث مع مراعاة مناطق أخذ الشعيرات من جسم الحيوان.
4. للحصول على جودة عالية من شعيرات وبر الإبل يجب اتباع طرق الحلق وتربية الحيوان الصحية.
5. إجراء المزيد من البحوث للاستفادة من وبر الإبل كشعيرة تحويلية بروتينية اسوة بالشعيرات التحويلية السليلوزية مثل الريون والفسكوز.
6. استخدام انهدريد حمض الخليك للحصول على نتائج أفضل.

الشكر والتقدير Acknowledgment

الشكر لله سبحانه وتعالى الذي وفقنا لاكتمال هذه الدراسة، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين وعلى اله وصحبه اجمعين. نتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان والتقدير لعمادة البحث العلمي بجامعة شقراء بالمملكة العربية السعودية على دعم هذا البحث، ونتقدم أيضاً بالشكر الجزيل لإدارة كلية التربية بعفيف –جامعة شقراء لجهودهم الطيبة وتشجيعهم للبحث العلمي، كما نتقدم بوافر الشكر والتقدير لأهالي محافظة عفيف بالمملكة العربية السعودية على ما قدموه لنا من عون لإكمال هذا البحث، وفائق الشكر إلى كل من ساعدنا بجهده ووقته وعلمه.

المراجع العربية:

- أبو بكر، وآخرون، دراسة للجهاز الهضمي للإبل "نموه – تطوره" في نتائج البحوث والدراسات، مركز بحوث ودراسات الإبل، (1990).
- ادريس، حاتم والأمين، التيجاني، " دراسة تأصيلية علمية تطبيقية" مجلة العلوم والتقانة، مجلد 8، العدد (2)، ص ص 27، (2007)
- باسماعيل، سعيد، الإبل والنخيل كرمز للأمن الغذائي والاجتماعي والصناعي، المجلة الزراعية، مجلد 21، العدد (4)، ص ص (10-2)، (1411هـ).
- بوقس، بتول، "تدعيم بعض المنتجات الغذائية بمسحوق الترمس الحلو"، رسالة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في الاقتصاد المنزلي قسم التغذية وعلوم الأطعمة، تخصص علوم الأطعمة، جامعة أم القري: المملكة العربية السعودية(2009).
- جامعة الدول العربية، الإبل في الوطن العربي، أكساد (1980).
- جينين، براين، كتاب الإبل في استراليا، ترجمة الملحقية الثقافية السعودية في استراليا، (2016).
- رزق، سامية والعوام، هند، طرق فحص الالياف النسيجية والخيوط، الطبعة الاولى، جامعة الإسكندرية: دار الكتب القومية للوثائق العالمية، (2004).

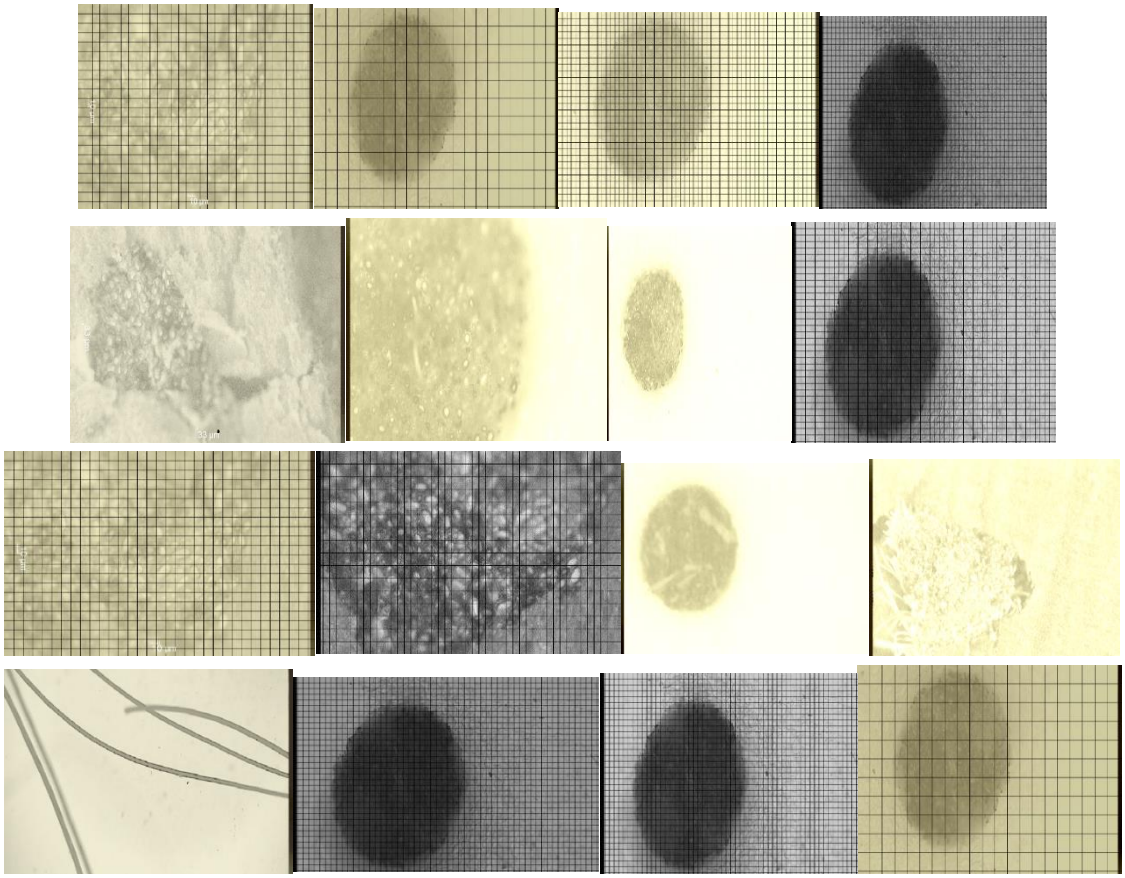
- الرفاعي، بلال، كيمياء تقنيات الصباغة والطباعة النسيجية، الطبعة الأولى، دمشق: الكيمياء العربي للنشر(2016).
- سلطان، محمد احمد، الخامات النسيجية، الإسكندرية: منشأة المعارف للتوزيع والنشر، (2005).
- العاني، فلاح، موسوعة الإبل، أربد: عالم الكتب الحديثة للتوزيع والنشر، (2003).
- العزاوي، رحيم، مقدمة في منهج البحث العلمي، عمان: دار دجلة للنشر، (2007).
- عمر، اسماعيل، تكنولوجيا الألياف النسيجية، القاهرة: دار الكتب للنشر والتوزيع، (2002).
- قنديل، حمدي، الإبل تربية وإنتاج، مركز بحوث الصحراء، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي المصرية، (2011).
- مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، مشروع جينوم الجمل العربي، الرياض، ص 2، السنة السادسة، العدد، (12) 1431هـ/ يونيو (2010).
- مجيد، رشيد، وآخرون، استخلاص وتنقية بروتين سي الفعال ودارسة تأثير المعادن ودرجة الحرارة والرقم الهيدروجيني على عملية ارتباطه بأضداده على حبيبات اللاتكس، مجلة جامعة النهرين، المجلد 15، العدد (3)، ص ص (34- 33)، (2012).
- نصر، إنصاف، الزغبي، كوثر، دراسات في النسيج، مصر: دار الفكر العربي، (2000).
- نصر، إنصاف، الزغبي، كوثر، دراسات في النسيج، مصر: دار الفكر العربي، (2005).
- وردة، محمد، "أهمية الإبل في الدول العربية"، نشرة دورية عن الإبل، (CIRAD) دمشق، العدد 9، ص ص13، (1992).

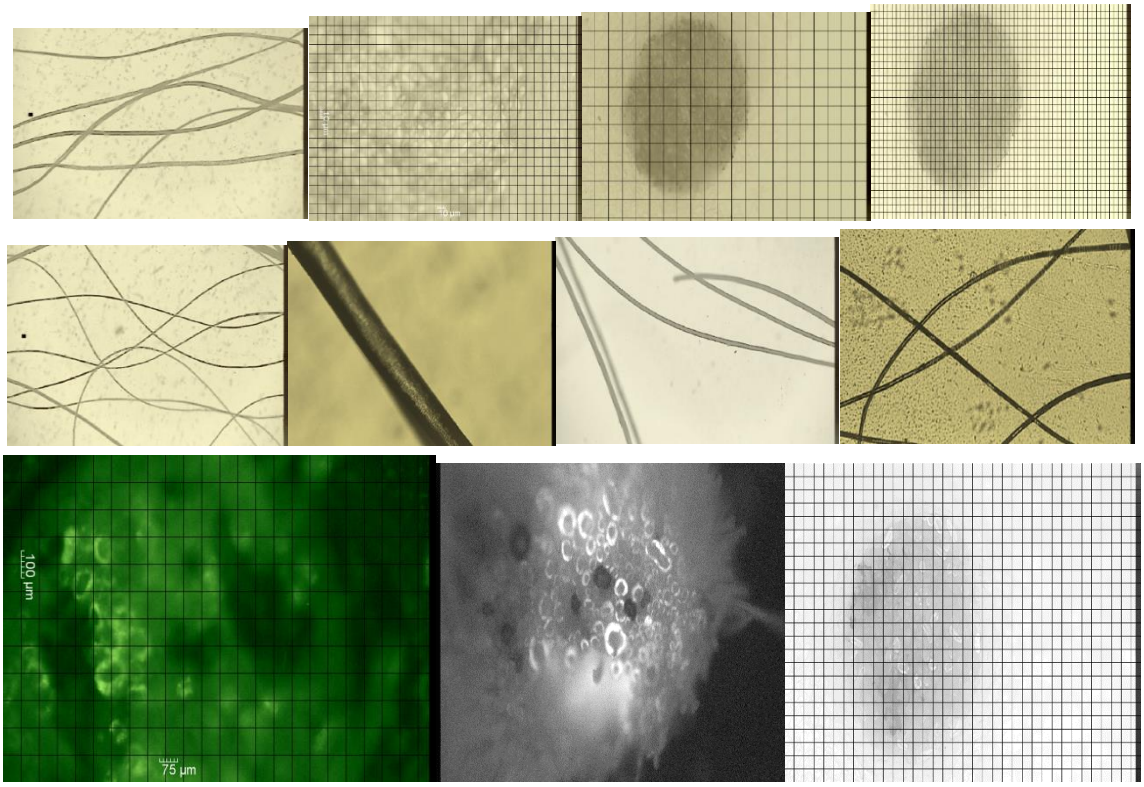
ثانياً- المراجع الإنجليزية: -References

- A.O.A.C. (2008).Official Methods of Analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists International Arligton, Virginia,U.S.A.
- Copy right (2006). American Association of Textile Chemist's Colorists.
- Gupta, N.P. & et al. (1989). Properties and processing of Camel Hair in India, Indian Textile Journal, 99(4).
- Gupta, N.P. & et al. (1996). Wool Quality Evaluation and Utilization Sub project Report, Development of Hand Tufted Carpets out of Camel Hair Acrylic Staple Blends, Annual Report, Central Sheep and Wool Research Institute.
- Helal, A. A. (2015). Relationships among Physical, Chemical and Industrial Characteristics of Different Dromedary Camel's Hair Types, Journal of American Science 2015, 11(2).
- Khurana, D.K. (2003). Livestock Product Technology Project, Yak Coarse Hair Processing, Annual Report, National Research Centre on Yak.
- Kirti, N. (2006). Assessment of physical properties of Camel and Goat Hair, Thesis Submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad in Partial fulfilment of the Requirements for the Degree of Master of Home, Science Department of Textiles and Apparel Designing College of Rural Home Science, University of Agricultural Sciences, Dharwad.

- Liangjun, X. (2018). Protective Bleaching of Camel Hair in a Neutral Ethanol-Water system, Polymers 2018, doi: 10.3390/polym10070730.
- Lyle, D.S. (1976). Modern Textiles, John Wiley and Sons Inc, New York.
- Patni, P.C. & Dhillon, R.S. (1988). Area and Prospects of Utilization of Camel Hair and Hide. Lecture Delivered in the Summer Institute Specialty Hair-Their Quality, Evaluation Processing and Products at Central Sheep and Wool
- Pokharana, A.K. & et al. (1999). Processing of Different Hair Wool for Value Added Products, Achievements Central Sheep and Wool Research Institute.
- Research Institute, 21-30, may 1988.
- Sharma, A. & pant, S. (2013). Properties of Camel Kid Hair Chokla Wool Blended Yarns and Fabrics, Stud Home Com Sci, 7(3):139-143(2013), Kamala-Raj.
- The Editors of Encyclopaedia Britannica See Article History,Camel hair, 2019, https://www.britannica.com/topic/camel-hair,15.5.2019.

ملحق (1) صور بعض العينات تحت المجهر




100 µm
75 µm