بحث

تحت عنوان

" الحصول على خواص جديدة للخيوط المنتجة من خلط الصوف ببعض الخامات الصناعية وانتاجها على نظام الالياف الصناعية "

Finding New Properties For yarne Manufactured From Mixing of Wool Fibers With other Synthetic Fibers By Synthetic Fibers system

ا.د/ سـمير احمـد الطنـطاوي زاهر
استاذ الغزل بقسم الغزل والنسيج والتريكو
كلية الفنون التطبيقية / جامعة حلوان

مهندس / ابوالمجد عبدالخالق ابوالمجد اسماعيل
باحث بقطاع البحوث الصناعية ونظم المعلومات
وزارة التجارة و الصناعة

ملخص البحث Abstract :

يشهد العالم الآن طفرة تكنولوجية كبيرة ويرجع ذلك إلي التطور التكنولوجي في شتي المجالات، وفى مصر.... وخلال العقدين الاخيرين ونتيجة لزيادة الكثافة السكانية والزحف العمراني علي الاراضي الزراعية أدي ذلك إلي نقص الخامات الطبيعية المنتجة لذا فقد اهتمت المراكز البحثية والجامعات وشركات النسيج باستخدام خلطات الالياف مع بعضها البعض .

والغرض من خلط الالياف الطبيعية مع الالياف الصناعية ان يقوم بتحقيق الاهداف الاتية :-

الهدف الاول:- الهدف الاقتصادى ويقصد بة خفض تكاليف انتاج الخيوط من الخامات الطبيعية خاصة بعد الزيادة المطردة فى تعداد السكان فى العالم والانتاج المحدود من الموارد الطبيعية للالياف النسيجية .

الهدف الثانى :- الهدف التكنولوجى ويقصد بة تطوير انواع مختلفة من الخيوط بخواص تناسب كفاءة اغراض الاستعمال .

الهدف الثالث:- الهدف الجمالى وخاصية الراحة .

يستفاد من عملية الخلط فى الحصول على تصميمات مختلفة ناتجة من خلط الالياف الطبيعية بالوانها الطبيعية مع بعضها او مع الالياف الصناعية المصبوغة بالوان مختلفة (تاثيرات لونية) كذلك الحصول على تاثيرات ملمسية ناتجة من خلط الخامات بنمر مختلفة (خيوط ذات سمك مختلف) اوخيوط ذات برمات مختلفة كذلك الحصول على تاثيرات ناتجة من الخيوط الزخرفية (خيوط ذات عراوى على سطحها) وهى تاثيرات عديدة ومتنوعة .

اما من ناحية خاصية الراحة على الرغم من الخواص التى تتميز بها الالياف الطبيعية فان الالياف الصناعية تكسب الاقمشة المخلوطة بعض صفات مثل المرونة و المطاطية وهى خواص تجعل الملابس مريحة ومضبوطة على الجسم .

لذا فان هذا البحث يهدف الى الحصول على خواص جديدة للخيوط المنتجة من خلط الصوف ببعض الخامات الصناعية وانتاجها على نظام الالياف الصناعية.

وقد تم تنفيذ ٩ عينات من الخيوط ناتجة من خلط خامة الصوف بخامة البولى اكريلك بنسب مختلفة مع تثبيت ثلاث نمر وهى

١- انتاج خيط نمرة ١/٢٠
٢- انتاج خيط نمرة ١/٣٠
٣- انتاج خيط نمرة ١/٤٠

وباضافة نسبة ٥% من خامة الليكرا

مقدمة Introduction:

الالياف النسيجية سواء كانت طبيعية أو صناعية كثيرة ومتعددة ومعظمها يتشابه فى المظهر العام بحيث يصعب تمييزها عن بعضها البعض بمجرد النظر إلا أن خواص هذه الالياف تختلف اختلافا كبيرا من نوع الى اخر ومن صنف الى صنف ولذلك فانه من الضرورى معرفة خواص الشعيرات التى تنتمى لهذه الالياف الطبيعية والكيميائية على حد سواء لتمييزها عن بعضها والتعرف على أنواعها فمعرفة خواص الالياف عن طريق الاختبار من أهم الوسائل التى يمكن بواسطتها التأكد من صلاحيتها لصناعة الخيوط والاقمشة التى تكون مطلوبة بخواص معينة فضلا عن أهميتها الكبرى بالنسبة لتطوير هذه الخواص للحصول على مميزات جديدة عن طريق الابحاث ، الى جانب تحديد الطرق التكنولوجية المناسبة لتشغيلها ، ولذلك نجد أن معامل أبحاث الالياف النسيجية تكون مزودة باجهزة متطورة لاختبار الشعيرات والالياف المختلفة كوسيلة لتسجيل خواصها (١٣-١٥).

مشكلة البحث :- Statement of Problem

تتمثل مشكلة البحث فى ان الصوف اغلى الخامات الطبيعية لانة يؤخذ من الاغنام التى تتكلف مبالغ كبيرة فى رعايتها وعنايتها وتغذيتها لذا وجب الاهتمام بهذه الخامة التى تدخل فى انواع كثيرة ومتعددة من المنسوجات والملابس منها (بدل الرجال والتايرات الحريمى والبلوفرات والجوارب) وكل منها يحتاج الى خواص ومواصفات خاصه من هنا كان ولابد من خلط الصوف ببعض الخامات الصناعية للحصول على خواص جديدة تلائم طبيعة الاستخدام وأذواق المستهلكين وتحقق عائد أقتصادى.

أهمية البحث :- Objectves

تكمن أهمية البحث فى تنمية الصناعات النسجية بإنتاج خيوط واقمشة ذات تأثيرات مختلفة من خلطات الخامات المختلفة التى تحقيق خواص جديدة للخيوط المنتجة والتى تلائم طبيعة الاستخدام وتحقق عائد أقتصادى.

أهدف البحث :- sisHypothe

١- الحصول على خواص جديد للخيوط المنتجة من خلط الصوف بالالياف الاخرى .
٢- الاستفادة القصوى من خلط الالياف الصوفية ببعض الالياف المختلفة وذلك لتحسين خواص الخيوط وبالتالى تحسين الاقمشة المنتجة .
٣- إنتاج خيوط صوفية مخلوطة ببعض الالياف الصناعية لتحقق عائد إقتصادى.
٤- انتاج انواع جديدة من الخيوط تتمتع بخواص عالية تناسب طبيعة الاستخدام .
٥- انتاج خيوط زخرفية نتيجة اختلاف اطوال شعيرات (البولى استراو الفسكوز) والبولى اكريلك والصوف تستخدم فى انتاج اقمشة صوفية ذات تاثيرات وملامس والان مختلفة .

فروض البحث Methodolody:

١- خلط الصوف مع البولى اكريلك والليكرا بنسبة ٢٥%من خامة الصوف و٧٠%من خامة البولى اكريلك ٥%من الليكرا على ان يتم انتاج ثلاث نمر مختلفة .
٢- خلط الصوف مع البولى اكريلك والليكرا بنسبة ٥٠%من خامة الصوف و٤٥%من خامة البولى اكريلك ٥%من الليكرا على ان يتم انتاج ثلاث نمر مختلفة .
٣- خلط الصوف مع البولى اكريلك والليكرا بنسبة ٧٠%من خامة الصوف و٢٥%من خامة البولى اكريلك ٥%من الليكرا على ان يتم انتاج ثلاث نمر مختلفة .
٤- يتم انتاج الخيوط على نظام الالياف الصناعية والعمل على تثبيت نمر الخيوط فى الخلطات المختلفة .

منهجية البحث:- Methodology

البحث يتبع المنهج التحليلى و التجريبى.

حدود البحث :

الحدود الزمنية : استغرق البحث سبعة اشهر من شهر ----------الى شهر ----------٢٠١٦ .

الحدود المكانية : تم تنفيذ العينات المنتجة تحت البحث بالشركات الاتية :-

١- شركة النصر للاصواف الممتازة (ستيا) بمدينة الاسكندرية .
٢- شركة الشرق الاوسط للغزل والنسيج (الميدانى) بمدينة العاشر من رمضان
٣- شركة وولتكس لغزل ونسيج الصوف بمدينة امبابة .

الدراسات السابقة

خامة الصوف هى الخامة الطبيعية التى كانت من اوائل الخامات التى استخدمها الانسان فى تجهيز كسائه وقد تطورت خصائصها طبقا للبيئة والمناخ وتنوعت مصادرها حسب الاجتهاد البشرى وخامة الصوف لها خواص دقيقة ومزايا مميزة تتطلب خبرة طويلة وإلماما واسعا فى فرزها ومعالجتها وإنتقاء الصالح منها لاستخدامها فى الاغراض العديدة المطلوبة (٢).

ويطلق اسم الصوف على الالياف التى تغطى اجسام الاغنام ويعد ثانى خامات النسيج اهمية بعد القطن لما يتمتع به من حفظ درجة حرارة الجسم إذ أنه أهم الالياف الحيوانية فى صناعة الغزل والنسيج وان اصبح استخدامه يعتبره الكثير من الناس نوعا من الترف نظرا لارتفاع سعره ونفقات العناية بمنتجاته.

ومن أرفع أنواع ألصوف وأجودها ما تنتجه سلالة من الاغنام تسمى المارينو التى نشأت فى اسبانيا ثم انتقلت الى مناطق مختلفة من العالم حيث المناخ والمرعى الملائم مثل استراليا وجنوب افريقيا وجنوب

امريكا ونيوزيلندا ثم يليه فى الدرجة من حيث النعومة ذلك الصوف المعروف بالكروسبرد والمنتشرة فى الجزيرة البريطانية ثم يليها الصوف الخشن المستخدم فى صناعة البطاطين و السجاد والمنتشرة فى شمال افريقيا والجزيرة العربية ويعتمد هذا التقسيم على رفع الياف الصوف الذى يعرف بالرتبة التى يمثلها عدد شلل الرطل على ان يكون طول الشلة ٥٦٠ ياردة وعلى ذلك فانه كلما ارتفعت رتبةالصوف(زادت عدد شلل الرطل) كان الصوف رفيعا ولطول الشعيرات أهمية كبيرة فى تحديد طريقة صناعه الصوف وتحديد نمرة الغزل إذ يعد الطول والرفع من أهم العوامل التى تحدد نمرة الغزل (٨).

الخواص الطبيعية للصوف

١ـ قطر الشعيرة او (السمك) (الدقة) Fineness

يعتبر قطر شعيرات الصوف من أهم العوامل التى تتوقف عليها رتبة الصوف ونمر الخيوط التى يمكن غزلها ويمكن تقديرها بالرؤية المجردة او بالطرق الميكروسكوبية (٢).ويختلف مقطع الشعرة فى شكله ، فهو دائرى الشكل تقريبا متعرج يميل الى البيضاوية وقد ثبت انه كلما زادت دائرية المقطع كلما سهل غزله وتتميز الانواع الجيدة من الاصواف بنعومتها تبعا لصغر قطرها فكلما رفعت كان الصوف صوفاً ناعما وجيداً ويمكن غزله الى نمر رفيعة – ويتميز ايضا بطول الشعيرات وكثرة التجعيدات او التموجات وانتظامها. ويتراوح قطر الشعيرة بين ١٥ – ٧٠ ميكرون ، ويرجع سبب هذا التفاوت الى عوامل وراثية و كثافة الشعيرات فى البوصةالمربعة (٤).

٢ ـ التموجات Crimp :

هى مؤشر لدقة الشعيرات ورتبة وإنتظام التموجات دليل على تجانس الشعرة وجودة الصنف ويلاحظ أنه كلما زاد عدد التموجات كلما رفعت الشعرة وبواسطة التموجات يمكن الاستدلال على رتبة الصوف وقيمته إلا أنه لا يمكن أن تكون التموجات هى الدليل الوحيد الكافى لتقدير الرتبة. وصحة هذا الحكم لاتمثل اكثر من ٢٨% من الاحكام الصحيحة. ولا بد من استخدام الميكروسكوب فى تقدير هذا الامر. والتموجات ذات أثر فعال فى عملية الغزل والتلبيد (٤).

٣ـ الطول :

يقع معظم اطوال الالياف الصوفية من ١ـ ١٥ بوصة وكلما زاد الطول كلما زاد قطر الالياف (٢).
وله اهمية فى تحديد عامل الجودة ونمرة الخيط التى يمكن غزلها ويتراوح طول الشعيرات الصوفية ما بين بوصة ، ١٥ بوصة وفى صناعة الصوف المسرح يصل طول الشعيرات الى ١,٥ بوصة اما فى صناعة الصوف الممشط فيتراوح ما بين ٢,٥ بوصة الى ٧ بوصة (١)
وينقسم الصوف حسب طول الشعيرات الى :

(أ) اصواف قصيرة طولها حوالى ١,٥ بوصة .
(ب)اصواف متوسطة طولها من ٢,٥بوصة الى ٧ بوصة .
(ج)اصواف طويلة طولها من ٥ بو صة الى ١٤بوصة(٢)، وكلما زاد عدد التموجات زاد طول الشعيرات (١).

٤ـ قوة الشد :

تتناسب قوة الشد باختلاف قطر الشعيرة وكذلك باختلاف نوع الصوف ، حيث ان متوسط قوة الشد للشعيرة الواحدة حوالى ٥,٥ جم ومتوسط قوة الشد لشعيرات الصوف حوالى ١٢٥٠جم/سم٢ ، وتؤثر الرطوبة على قوة شد الشعيرات اذ تفقد من ١٠ – ٢٥% من قوتها وهى جافة (١).

٥ـ المرونة Elasticity :

تتوقف هذه الظاهرة على مقدار الشد والزمن ودرجة الحرارة ونوع المادة التى يتم تصنيع الصوف فيها والصوف من اكثر خامات النسيج مرونة- فهو يستعيد شكله بعد شده (١) أى انه يمكن سحب شعيراته من ٢٥-٣٠% من طولها دون أن تقطع او يؤثر ذلك فى قوة الشد بشرط عدم دوام الشد الى مدة طويلة كما أن مرونة الصوف تتأثر تأثرا كبيرا بالرطوبة والماء الساخن يزيد من مرونة شعيرات الصوف ويمكن عندئذ مطه وتكيفه بالشكل المطلوب (٢).

٦- الصلابة hardness:

تمثل الصلابة القوة المضادة لبرم لشعيرات لذا فلها أهميتها في عملية الغزل وتعتمد هذه الخاصية أساسا علي كمية الماء الممتصة في شعيرات الصوف (١) ولذا فان صلابة الشعرات الجافة تعد أكبر بمقدار١٥ مرة من الشعيرات المبتلة ولذا تستخدم عملية الترطيب اثناء عملية الغزل بدرجة رطوبة تتراوح بين ٦٠: ٨٠% لاحتفاظ الصوف برطوبة حوالي ١٥% اثناء عملية الغزل حتى يسهل برمه (٢).

٧- التلبد feting :

هي خاصية لها أهمية في الصوف اذ يمتاذ بها عن الالياف الاخرى (١) ويمتاز الصوف بوجود الحراشيف السطحية وطبيعة هذه الحراشيف وعددها يعتمد علي نوع الصوف فالاصوف الرفيعة تحتوي علي عدد أكبر من الحراشيف ويعزى التلبيد في الصوف لوجود هذه الحراشيف (٩) وفي وجود الحراشيف تحت تأثير الحرارة والرطوبة والضغط ومع وجود ثغرات هوائيه يحدث الالتصاق (١).ومع استخدام سائل الصابون فان ذلك يؤدي الى تشابك وتداخل الشعيرات الى ان يظهر السطح الكثيف وبعد ازالة كل هذه المؤثرات تنكمش الشعيرات بشدة وتكون قطعه متماسكه ومتلا صقه تعرف بخاصية التلبيد (٧).

٨- اللمعان lustre:

هي خاصية إنعكاس الضوء علي الطبقة الخارجية ولها أهميتها في مظهرية بعض المنسوجات التي تتطلب الوان زاهية ولمعه ورونق في المظهر ويختلف اللمعان باختلاف نوع الصوف طبقا للمراعي او المناخ التي ربيت فيها الاغنام(٢).

وهناك ثلاث درجات للمعان ترتيبها التصاعدي كالاتي :-

١- اللمعة الفضية
٢- اللمعة الحريرية
٣- اللمعة الزجاجية (١)

والنوع الاول يختص به الصوف الرفيع والذي يحتوي على تموجات كثيرة مثل صوف المارينو والثاني في الشعيرات الطويلة ذات التموجات الطويلة ايضا كالصوف الانجليزي اما النوع الثالث فيوجد في الشعيرات الناعمة والمنبسطة كالموهير وشعرالماعز .

والصوف الخشن يؤدي الي انعكاسات للضوء غير مرغوبه ويكون مظهره غيرلامع ومرجعها الى العوامل الجوية اونعدام الحراشيف (٢).

٩- اللون colour :

ويختلف لون الصوف العرقان (greasy wool) من اللون الاصفر الى الرمادي ومعظم هذه الالوان تزول بعد عملية الغسيل حيث انها ترجع الى وجود الاتربه والاتساخات مع الشحم الموجود وهناك بعض القطع الملونه التي تفضل وتكون ارخص في السعر (٥) .ويمثل اللون الابيض الغالبية العظمى من شعيرات الصوف حيث ان اللون الابيض لون مرغوب فية اكثرمن الالوان الاخرى (٢).

١٠- الكثافة النوعية speeific Gravity :

يعتبر الصوف من أهم الخامات المستخدمة في صناعة الغزل والنسيج وتبلغ الكثافة النوعية تقريبا ١,٣١ جرام/سم٣عنداستخدام سائل البنزين للقياس (١٠) ولا تختلف هذه النسبة بإختلاف أنواع الصوف إلافي تلك الاصناف التى تحتوي علي نخاع مصمت لانعدام وجود خلايا هوائيه .

١١- الرطوبه :

الصوف يتميز بقابلية امتصاص الماء وفي درجات الحراره والرطوبه العادية تتراوح الرطوبه مابين ٨%:١٤% وقد تصل هذه النسبة الي ٣٠% او٤٠% دون ان يبدومبتلا ودون ان يشعر مرتدي الصوف بذلك ويتوقف إمتصاص الصوف للرطوبة على كمية الرطوبة فى الهواء ودرجة حرارته وظروف الخامة نفسها أثناء عمليات التشغيل وللرطوبة تأثير كبير على الخواص الطبيعية للصوف وخاصة المرونة وقوة الشد و المطاطية وكلما زادت الرطوبة قلت قوة الشد وزادت المرونة و المطاطية (١).

١٢- العزل الحرارى :

وهى من أهم ما يميز الصوف عن خامات الغزل و النسيج الاخرى هى قدرته على العزل الحرارى أى قدرته على حفظ حرارة الجسم ويقلل من التيارات الهوائية الباردة الملاصقة للجسم (٨) وكذلك يقلل من إكتساب الجسم للحرارة اذا كان الجو المحيط اكثر من حرارة الجسم وتفسير ذلك أن الصوف إسفنجى لذلك يحتوى على عدد كبير من جيوب الهواء والهواء من طبيعته انه موصل ردىء للحرارة لذلك فالصوف يعتبر عازلاً مما يساعد الجسم على الاحتفاظ بحرارته (٥)

١٤- تأثير الزمن

يظهر الصوف تغيراً ضئيلاً فى متانته عند حفظه بعناية فى ظروف عادية (٢).

١٥- الخواص الكهربائية

الصوف موصل ردىء للكهرباء ولكن من السهل أن يحمل شحنات كهربائية إستاتيكية و التى تؤثر على التشغيل أثناء عملية التسريح و الغزل والتجهيز الجاف ويظهر ذلك عندما تنخفض درجة الرطوبة فى الصوف عن ١٢ % (٢)

الخواص الكيميائية

١٧- تأثير الحرارة :

يفقد الصوف متانته وملمسه الناعم عند تعريضه لدرجة حرارة غليان الماء لفترة طويلة وعند درجة ١٣٠م يتحلل ويتحول لونه الى الاصفر ويتغير لونه الى اللون البنى عند درجة ٢٠٠م (٩).

١٨- تأثير ضوء الشمس :

يتأثر الصوف بتعرضه لضوء الشمس فيصبح ملمسه خشناً ويتلون ويفقد متانته وتزيد حساسيته لامتصاص القلويات وتتأثر صفاته فى عمليات الصباغة (٨).

١٩- التوصيل الحرارى :

الصوف موصل ردىء للحرارة ولذا فهو يحفظ الحرارة المتولدة من الجسم اثناء الشتاء فيشعر الجسم بالدفء و بعزل حرارة الجو العالية عن الجسم صيفاً .

٢٠- تأثير الاحماض :يذوب الصوف فى الاحماض المركزة مثل حامض الهيدروكلوريك والكبريتيك و النيتريك(٨). لكنه يتحلل فى الاحماض الكبريتية الساخنة (١).

- الالياف الصوفية يتم معالجتها بالاحماض المعدنية لازالة شحوم الجزة ولكن الاحماض المعدنية المركزة تؤدى الى تدمير الصوف (١٠).
- بينما تؤثر الاحماض المخففة تأثيراً جزئياً على الصوف (٨).
- الاحماض تضعف مقاومة الصوف مع تركيز ٥% حمض.
- حامض الفورميك واحماض الاستيك غير ضارة للصوف (١٠).
- حامض الطرطريك وحمض الستريك كلاهما غير مؤذى اذا غسل الصوف به .
- حامض النيتريك اكثر ضرراً على الصوف (١٢)

٢١- تأثير القلويات :

تؤثر القلويات تأثيراً قوياً وشديداً على الصوف فتتلفه (٢). ويذوب الصوف تماماً اذا وضع فى محلول قلوى صودا كاوية ٥% مع رفع درجة الحرارة للغليان ولمدة ٥ دقائق(١٠). واخف القلويات تأثيراً على الصوف هى كربونات الامونيوم والبوركس وفوسفات الصوديوم (١).

الالياف الصناعية

خواص الالياف الصناعية

هناك عناصر رئيسة تتحدد بها خواص الالياف الصناعية وهى :-

أ- التركيب الكيميائى :

التركيب الكيميائى للالياف يحدد خواصها الكيميائية من حساسية ودرجة تأثرها بالمواد الكيماوية.

ب- درجة التبلر :

الالياف تتكون من أجزاء متبلرة وأخرى غير متبلرة ولدرجة التبلر اثر كبير فى الخواص الميكانيكية للالياف مثل المتانة والاستطالة (٢).

خواص ومواصفات الالياف والخيوط

يؤثر على السلوك الميكانيكى واداء الالياف ستة عوامل هى :-

١- **القوة : Strength** وهى القدرة على مقاومة الحمل حتى نقطة القطع.

٢- **المرونة : Elasticity** وهى القدرة على مقاومة الحمل بدون تغير دائم فى الشكل(استرجاع الشكل الاصلى تقريبا).

٣- **قابلية الاستطالة : Extensibility** وهى زيادة فى الطول اللازم لقطع الشعيرات.

٤- **الرجوعية: Resilience** وهى قدرة المادة لامتصاص الطاقة الميكانيكية بدون تغير دائم فى الشكل.

٥- **الصلابة : Stiffness** وهى مقاومة المادة للتغير فى الشكل.(١١)

الياف البولى اكريلك

كثرت فى الاونة الاخيرة صناعة الياف البولى اكريلك Poly Acrylic Fibers، وقامت معظم البلاد المتقدمة ببناء المصانع لانتاج هذه الالياف وذلك نظرا لما تتميز به من كثير من الخصائص ، بالاضافة الى ان المواد الاولية المستعملة فى تصنيعها بسيطة ويسهل الحصول عليها ، وقد بدأت شركة دى بوينت Du Pont أبحاثها فى هذا المجال فى عام ١٩٤٠م وتم التوصل الى انتاج الياف بمواصفات ممتازة فى عام ١٩٤٢م استعملت فى الاغراض الحربية وفى عام ١٩٥٠م وبعد تحسينات مستمرة بدأ الانتاج على نطاق صناعى كبير وعرض فى الاسواق تحت اسم الياف الاورلون "Orlon" وتنتج هذه الالياف بالولايات المتحدة الامريكية تحت عدة أسماء تجارية من أشهرها وأهمها الاورلون "Orlon" كما تنتج فى انجلترا تحت اسم (كورتل) "Courtelle" وفى المانيا تحت اسم (دولان) "Dolan" و(درالون) "Dralon" كذلك يتم انتاجها فى فرنسا وتعرف باسم (كريلور) "Crylor" وفى بلجيكا يعرف انتاجها باسم (اكريبل) "Acribel" كما يتم انتاجها فى ايطاليا باسم (ليكريل) "Leacril" وفى اليابان باسم (اكسلان) "Exlan".(٣ ، ٦).

ومن المعروف أن الالياف الصناعية المخلقة (التركيبية) تنقسم الى نوعان طبقا لطرق تصنيعها أحدهما يتم بالتكثيف Codensation بين وحدات كيميائية بسيطة يحتوى كل منها على مجموعتين نشطتين ويحدث الاتصال بينهما لتكوين السلاسل الجزيئية مع فقد جزء من مادة بسيطة التركيب مثل الماء أو الميثانول أو الامونيا ويطلق على هذه التفاعلات اسم تفاعلات التكاثف الاكثارى (تفاعلات البلمرة بالتكثيف) Poycondensation (١١).

أما النوع الاخر فهو يتم بالاضافة Addition بين الجزيئات الصغيرة (المونميرات) بعضها البعض بفضل إحتواءها على ذرات غير مشبعة ناتجة عن وجود روابط زوجية بين هذه الجزيئات ينتج عن اتحادها تكوين سلسلة طويلة لا تحتوى فى صلبها على غير ذرات الكربون ويسمى البوليمر الناتج باسم

الهوموبوليمر Homopolymer اى ناتج البلمرة الذاتية للمونومير ويطلق على هذه التفاعلات البلمرة بالاضافة (تفاعلات التكاثر بالاضافة) Polyaddition وتجرى تفاعلات الاضافة إما بإستعمال المركب الفردى (المونومير) Monomer فى مادة In Mars او فى صورة محلول أو مستحلب ويعتمد طول السلسلة الجزيئية للبولى فينيل الناتج على الطريقة المستخدمة ولا يحدث التفاعل بالاضافة بسهولة إلا فى وجود عامل مساعد Catalyst الذى يعمل على بدء التفاعل عن طريق تكوين الجزيئات النشطة (الاساسات النشطة) Free Radicals فى المونومير الاصلى ثم يستمر التفاعل بعد ذلك بطريقة تسلسلية(١١).

١- خلطات الياف البولى اكريلك مع الالياف الاخرى :

تخلط الياف البولى اكريلك مع الالياف الاخرى للحصول على خصائص افضل للخيوط المنتجة من اهم هذه الخلطات ما يلى :-

٢- خلطات البولى اكريلك مع الصوف :

عند خلط شعيرات الاكريلك مع شعيرات الصوف تتميز الخيوط المنتجة :-

١) التقليل من مقاومة الاقمشة المنتجة من هذه الخيوط للكرمشة وزيادة مقدرتها على الاحتفاظ بالكسرات.
٢) زيادة ثبات الابعاد بعد الغسيل وتقليل نسبة إنكماشها.

تستخدم الياف الاكريليك فى نسيج أقمشة البطاطين نظرا لما تمتاز به الخامة من :-

١) خفة الوزن حيث يصل وزنها النوعى حوالى ١,١٨ وهو اقل من الصوف.
٢) لها ملمس الصوف الدافئ . كما لها ملمس ناعم كالكشمير ، وسهلة الصباغة بالوان زاهية وجميلة لا تتأثر بالعتة او بالبكتريا ، ولا تسبب حساسية للجسم ، فضلا عن العمر الاستهلاكى والاحتفاظ بالابعاد بعد الغسيل ، خفيفة الوزن(٦ ،١٤).

عملية الخلط

الغرض من عملية الخلط.

الغرض من خلط الالياف الصناعية مع الالياف الطبيعية يخدم هدفين فى آن واحد وهما (الناحية الاقتصادية والناحية التكنولوجية) .

فأما الناحية الاقتصادية: فيقصد بها خفض تكاليف انتاج الملابس من الخامات الطبيعية خاصة بعد الزيادة المطردة فى تعداد سكان العالم والانتاج المحدود من الموارد الطبيعية للالياف النسيجية .

أما الناحية التكنولوجية : فيقصد به تطوير أنواع مختلفة من الاقمشة بخواص تناسب كفاءة أغراض الاستعمال وبالتجربة أصبح المستهلك يقبل على شراء الاقمشة المخلوطة بالالياف الصناعية بناء على كفاءتها العالية لاغراض الاستعمال وسعرها المناسب (٦).

ويمكن توصيف عملية الخلط فى صناعة الغزل والنسيج بانها تجمع الياف ذات خواص مختلفة معا فى عمل خيوط تستخدم لانتاج قماش مخلوط خلطا متجانسا من الالياف المختلفة لذلك فان عملية الخلط عملية دقيقة وتحتاج الى خبرة ومهارة عالية لانتاج خلطة مناسبة لطبيعة الاستخدام من حيث :

١- جودة المادة الخام

٢- اللون

٣- السعر

وفى بعض الحالات يكون السعر أهم العناصر ولكن يجب العناية بتناسب الخلطة للحصول على خلطة متوازنة والدراية بخواص المواد الداخلة فى الخلط ومكوناتها له اهمية كبيرة فى الخلط الناتج حيث أن إستخدام هذا الخيط وتجهيزه يعتمد على هذه العوامل الداخلة وعند اجراء عملية الخلط يجب معرفة عاملان اساسيان وهما ان المواد الداخلة فى الخلط يجب ان تكون متشابهة فى الطول والدقة (١٢).

ونظرا لان انتاج الالياف الطبيعية محدود ولا يتمشى مع الزيادة المضطردة والسريعة فى أعداد السكان كان ولابد من البحث عن بدائل جديدة وذلك بالطرق التكنولوجية الحديثة التى تعتمد على النظريات

العلمية . هذا وقد تم بالفعل إنتاج عدد من الالياف الصناعية امكن خلطها بالالياف الطبيعية للحصول على منسوجات متعددة الاستخدام فلاقت اقبالا كبيرا من جمهور المستهلكين.
لذا فان الاتجاه السائد خلال العقدين الماضيين هو خلط الالياف الطبيعية مثل القطن والكتان والصوف بالالياف الصناعية مثل رايون الفسكوز والبولى استر والاكريليك وغيرها من الخلطات تستعمل لمختلف الاغراض (٤).
وتجرى عملية خلط الخامات إما فى مرحلة الخلط أى قبل عمليات التشغيل مثل خط التفتيح والتنظيف أو فى مرحلة السحب.
وعملية المزج والخلط مصطلحان يستخدمان فى صناعة الغزل والنسيج ويجب معرفة الخواص الفيزيقية المعروفة للخامات معرفة جزئية بحيث يكون المخلوط الناتج ذى خواص لا يمكن الحصول عليها بسهولة إلا بعد عملية المزج وعلى الجانب الاخر فان عملية الخلط تتوقف على تحديد الخواص المختلفة للخامات النسيجية وتقديرها كميا ثم دمج الخواص المتلائمة تحت ظروف معينة بحيث تكون الخواص الفيزيقية للناتج معروفة ويمكن التأكد من صلاحية الخلط وذلك بتمرير عينات صغيرة من خلطات مختلفة على مراحل التشغيل المختلفة واختبارها جيدا وتدوين الناتج فى كشوف وبهذه الطريقة يمكن التعرف على المتانة ونسبة الاستطالة وعدم الانتظامية للخيط الناتج للاستدلال على ما إذا كان الخلط ناجحا أم لا (٥).

اهمية خلط الشعيرات المختلفة .

من المعروف ان انتاج الالياف الطبيعية فى العالم محدود لا يتمشى مع الزيادة السريعة فى اعداد السكان ، وهذا ما دعى صناعة الغزل والنسيج الى إنتاج الالياف الصناعية باستخدام الطرق التكنولوجية الحديثة المعتمدة على النظريات العلمية ، ودخلت الالياف الصناعية فى صناعة الغزل والنسيج لتستعمل بمفردها أو لتخلط مع الالياف الطبيعية لاستكمال النقص فى خواص هذه الالياف وسد حاجة السكان المتزايدة باسعار مناسبة. وتظهر أهمية خلط الالياف الصناعية فى صناعة الصوف ، لاسيما فى مصر ، حيث تقوم هذه الصناعة أساسا على الخامات المستوردة سواء كانت صناعية او طبيعية ، وحيث أن الظروف تحتم خفض الاموال اللازمة لاستيراد الصوف فإن على هذه الصناعة التوسع فى خلط الالياف الصناعية مع الصوف الذى يبلغ سعره اكثر من ضعفى سعر الياف البولى استر واكثر من ثلاثة اضعاف سعر الياف "البولى اكريليك" ، وبذلك تقل التكلفة فتقلل من سعر الاقمشة والملابس المصنوعة من هذه الخلطات. وبالاضاف الى تقليل التكلفة ، فان الاقمشة المخلوطة تمتاز فى معظم الاحيان بخواص افضل من خواص الاقمشة المنتجة من الصوف الصافى ، أى أن خلط الالياف الصناعية مع الصوف يعطى ميزتين : انتاج الاقمشة باسعار مناسبة ، وتحسين جودة الاقمشة الصوفية (٦).

مميزات الخلط مع الشعيرات الصناعية

يظن كثير من الناس أن خلط الصوف بالشعيرات الصناعية يقلل من جودة الاقمشة الناتجة لمجرد كونها صناعية ، وهذا غير صحيح لان التجارب العلمية والتحليل العلمى لخواص الخلطات أثبت أن إضافة الالياف الصناعية الى الصوف والالياف الطبيعية الاخرى تعمل على تحسين خواص الاقمشة الناتجة وتعويض النقص فى خواص الالياف الطبيعية ، فضلا عن تخفيض سعر تكلفتها . وتقوم الشركات التى تنتج الاقمشة المخلوطة بعمل الدعاية اللازمة لايضاح مميزات خلط الالياف الصناعية بكتابة هذه المميزات على الملابس ذاتها ، فيكتب مثلا على الجوارب المصنوعة من الصوف المخلوط بالنايلون : (الصوف للدفء والنايلون للمتانة) (Wool for warmness & Nylon for strenguh) ، وغير ذلك من العبارات التى توضح للمستهلك المميزات التى يحصل عليها من اضافة الشعيرات الصناعية فى الخلطة ، وبذلك فان الغرض من خلط الالياف الصناعية مع الالياف الطبيعية ليس فقط من الناحية الاقتصادية ، ولكن بنفس الدرجة من الاهمية من الناحية التكنولوجية ، لتطوير أنواع مختلفة من الاقمشة لها خواص تناسب اغراض الاستعمال بكفاءة ، وبالتجربة أصبح المستهلك يقبل على شراء الاقمشة المخلوطة بالشعيرات الصناعية بناء على كفاءتها العالية لاغراض الاستعمال وسعرها المناسب (٦).

الخواص التى تضيفها الشعيرات الصناعية للاقمشة المخلوطة:

١- ثبات المقاسات (Dimensional stability) .
٢- زيادة المتانة والعمر الاستهلاكى (Strengh & Durability).
٣- سهولة الاستعمال (Easy care) (٩).
مثل سهولة الغسيل وسرعة الجفاف ، وقلة أو عدم إحتياجها للكى ، والاحتفاظ بالكسرات الدائمة فى الملابس مع الاستعمال.
٤- مقاومة الكرمشة (wrinkle resistance).
وتساعد هذه الخاصية على احتفاظ الملابس بمظهرها وعدم تجعدها اثناء الاستعمال.
٥- المطاطية والمرونة (Elasticity) ٠
وتساعد هذه الخاصية على جعل الملابس مريحة ومضبوطة على الجسم (الراحة واللياقة).
٦- مقاومة العتة والعفن (Resistanse to moths & mildew) (١٣).
٧- مقاومة البكتريا .
٨- اكثر راحة وثباتاً.
٩- استخدام انواعاً كثيرة من الصبغات.
١٠-خيوط واقمشة اقوى مثل النايلون مع الكاشمير ذات الالياف الضعيفة لانتاج خيوط واقمشة ذات شد عالى.
١١-تحسين الملمس مثل خلط شعيرات ناعمة مثل الصوف مع شعيرات صلبة مثل البولي استر الى تعطى ملمساً احسن للخيوط والاقمشة مقارنة بنوع كل خيط على حدة.
١٢- قلة التوبير عن طريق خلط الياف قليلة الوبرة مع الياف عالية التوبير (١٠)٠
وبجانب هذه المميزات الكثيرة ، توجد إيضا بعض المشاكل فى الاقمشة المصنعة من الالياف التركيبية ، مثل قابليتها للتوبر (pilling) وتوليد الكهرباء الاستاتيكية ، وعدم أمتصاص رطوبة الجسم . إلا أن التكنولوجيا الحديثة عملت على الحد من هذه المساوئ باستخدام الاساليب العلمية المختلفة ، وأنتج حديثا الياف صناعية مضادة للتوبير وتوليد الكهرباء الاستاتيكية وتمتص الرطوبة والعرق(٦)٠

تأثير الخلط علي خواص الخيوط .

يمكن وصف الخلط في صناعة الغزل والنسيج بانة تجميع الياف ذات خواص مختلفة معا في عمل خيوط تستخدم لانتاج قماش مخلوط خلطا متجانسا من الياف مختلفة .
وللوصول الي هذا الخلط المتجانس فانه يلزم اجراء عملية الخلط قبل مرحلة الغزل حتي نضمن الحصول علي غزل متجانس . وفيما يلي سنوضح تأثير الخلط علي خواص الخيوط وما يترتب علية من تأثير في خواص الاقمشة والمنتج بصفة عامة ، وهي خلطات مستخدمة عالميا.(٥، ٦)
وفيما يلى بعض الخلطات الهامة بين الشعيرات النسيجية المختلفة ومميزات كل خلطة.

خلطات الياف البولى اكريليك مع الصوف

عند خلط شعيرات الصوف مع شعيرات الاكريليك يمكن استنتاج الملاحظات الاتية:
١- وجود شعيرات البولى اكريليك فى الخلطة يعمل على التقليل من مقاومة الاقمشة للكرمشة.
٢- زيادة نسبة البولى اكريليك تزيد من مقدرة الاقمشة على الاحتفاظ بالكسرات .
٣- زيادة نسبة البولى اكريليك فى الخلطة تعمل على زيادة ثبات الابعاد بعد الغسيل والتقليل من نسبة الانكماش.
٤- وجود البولى اكريليك فى الخلطة لا يحسن من متانة التمزيق كما انه يقلل من العمر الاستهلاكى(٦).

الاسلوب البحثى

مواصفات الخامات و الماكينات المستخدمة والتجارب العملية والاختبارات المعملية .

الخامات المستخدمة فى البحث.

١- الصوف ورستد

مواصفات الصوف المستخدم

الخاصية	القيمة	المنشاء
طول الشعيرات	٨٨ م	انجلترا
الميكرونير	٣٢,٥	
الشوائب النباتية	%٢,٥	
نسبة الاصفرار فى اللون	%٤	
الرطوبة فى الخامة	%١٧	
نسبة الدهون	%٠,١	

الجدول(1) يبين مواصفات الصوف المستخدم

٢- البولى أكريلك

	طول الشعيرة	دقةالشعيرة /بالميكرون	المنشاء
	٨٨مليمتر	٣ميكرون	تركيا

الجدول(٢) يبين مواصفات البولى اكريلك المستخدم

الخلطة الاولى

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٢٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	%٥٠	١/٢٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	%٥٠		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٣) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بالتساوى
وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الاولى

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٣٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٥٠%	١/٣٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٥٠%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٤) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بالتساوى وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الاولى

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٤٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٥٠%	١/٤٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٥٠%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٥) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بالتساوى وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثانية

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٢٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٧٥%	١/٢٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٢٥%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٦) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بنسبة ١:٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثانية

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٣٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٧٥%	١/٣٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٢٥%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٧) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلكى بنسبة ١:٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثانية

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٤٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٧٥%	١/٤٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٢٥%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٨) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بنسبة ١:٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثالثة

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٢٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٢٥%	١/٢٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٧٥%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(٩) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بنسبة ١ : ٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثالثة

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٣٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٢٥%	١/٣٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٧٥%		تركيا
٣	باضافة نسبة ٥% من الليكرا					

الجدول(١٠) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بنسبة ١ : ٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الخلطة الثالثة

الخلطة باضافةالليكرالانتاج نمرة (١/٤٠)

م	الخامة	دقة الشعيرة بالميكرون	طول الشعيرة	نسبة الخلط	النمرة المنتجة	المنشاء
١	الصوف	٢٣,٥	٨٠مليمتر	٢٥%	١/٤٠	انجلترا
٢	البولى اكريلك	٣ميكرون	٨٨مليمتر	٧٥%		تركيا
٣	**باضافة نسبة ٥% من الليكرا**					

الجدول(١١) يبين نسبة خلط الصوف مع البولى اكريلك بنسبة ١ : ٣ وكذلك النمرة المنتجة باضافة نسبة ٥% من الليكرا

الماكينات التى تم استخدامها فى البحث:

مراحل إعداد الخلطة (ماكينة السحب)

ا- مرحلةالخلط

تمت عملية الخلط فى مرحلة السحب وكانت الخلطة عبارة عن خلط اشرطة السحب حيث تتم هذة العملية على ماكينة السحب و يتم فيها تحديد نيب الخلط المطلوبة من الخامات الداخلة فى الخلطة وكذا الالوان المطلوب انتاجها .
وهى عبارة عن مرحلتين للسحب اى ان سحب اول وسحب ثان .

ب- مرحلةالتمشيط (ماكينة التمشيط)

تعتمد هذة العملية على التخلص من نسبة من الشوائب و الشعيرات القصيرة والشعيرات الميتة (النبس)ويتم بعد هذة المرحلة مرحلتين سحب والهدف منهم هو تقليل وزن الشريط المنتج وبالتالى تقليل سمك الشريط بما يتناسب مع النمرة المطلوبة .

ج- مرحلة السحب النهائى(ماكينة السحب)

تتكون هذة المرحلة من اربع مراحل سحب والهدف منها هو يقليل وزن الشريط الناتج من المرحلة السابقة الى ان يصل الى نمرة المبروم المطلوبة حيث تم انتاج نمرة مبروم ٦,٥ جرام للمتر .

د- مرحلةالبرم(ماكينة البرم)

الهدف من هذة المرحلة هو تحويل الشريط الناتج من مرحلة السحب الى مبروم وذلك لتحضيرة على ماكينة الغزل .

ه- مرحلة الغزل (ماكينة الغزل)

الهدف من هذة المرحلة هو تحويل المبروم الناتج من ماكينة البرم الى خيط واعطاءةالبرمات النهائية المطلوبة.

نتائج البحث

الخلطةالاولى :

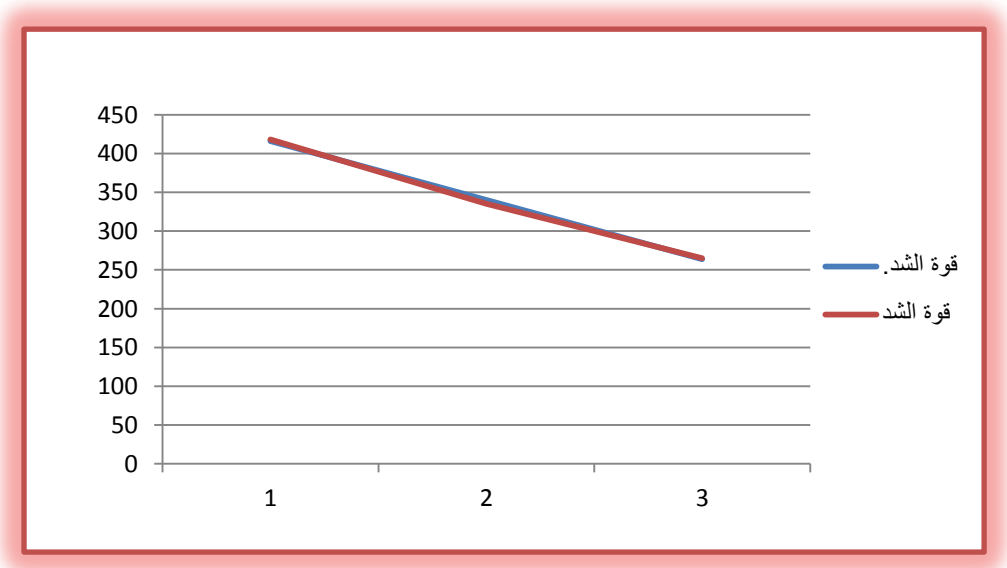
الخلطة الاولى :

٢٥% من خامة الصوف :٧٥% من خامة البولى اكريلك.

الصوف : البولى اكريلك :الليكرا					
النمرة	الخامة	نسبة الخلط	قوة الشد	نسبة الاستطالة %	الانتظامية %
20	الصوف : البولي اكر يلك :الليكرا	٢٥% الصوف :٧٥% البولى اكريلك :الليكرا	417.5	8.1	12.73
30	الصوف : البولى اكريلك :الليكرا		335	9.8	13.47
40	الصوف : البولى اكريلك :الليكرا		265	11.5	14.55

الجدول (١٢) يبين متوسط نتائج اختبارات الخيوط المنتجة من الخلطة الرابعة بدون ليكرا

اولا :العلاقة بين النمرة و قوة الشد

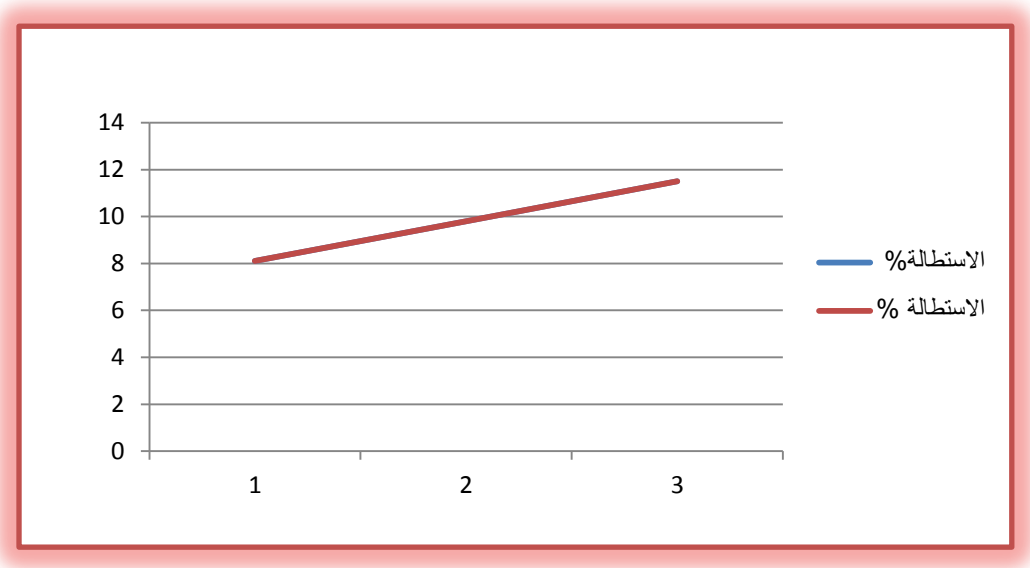


الشكل رقم (١) يبين العلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد
للخلطة الرابعة ٢٥% صوف :٧٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٢) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار
للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد بالجرام بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول من هذة العلاقة على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل (١) واستنتج معامل الارتباط بين النمرة وقوة الشد وكان **R = 0.97** وكان الارتباط بين النمرة وقوة الشد ارتباط قوى وهذا الارتباط

(ارتباط موجب) بمعنى انه كلما كانت النمرة سميكة كلما زادت قوة الشد والعكس صحيح كلما كانت النمرة رفيعة قلت قوة الشد وذلك لان النمرة السميكة يزداد بها عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وبالتالى يزداد قطر الخيط ويحدث تماسك بين الشعيرات بعضها البعض ويؤدى ذلك الى زيادة قوة الشد واستنتجت معادلة خط الانحدار وكانت **y = 567.92 – 7.6 X**

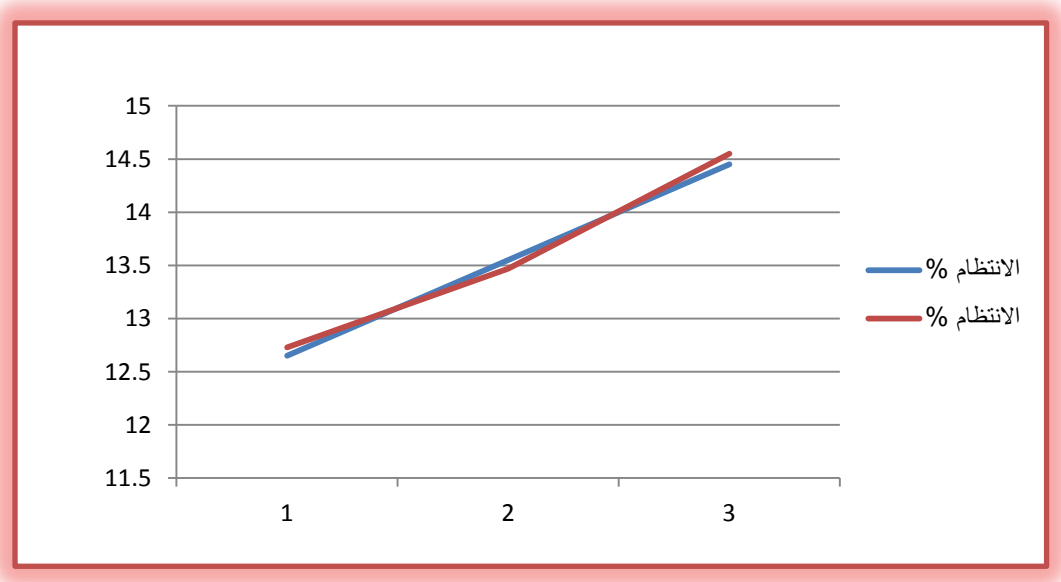
ثانيا : العلاقة بين النمرة الاستطالة :



الشكل رقم (٢) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والاستطالة
للخلطة الرابعة ٢٥% صوف :٧٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٢) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الاستطالة % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٢) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % **R = 0.99** وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة قلت نسبة الاستطالة والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الاستطالة وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد برمات اكبر وكلما زادت عدد البرمات قل طول الخيط وزاد قطرة وعند اجراء اختبار نسبة الاستطالة تحدث مطاطية للخيط مما يؤدى الى زيادة نسبة الاستطالة % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت **y = 4.7 + 0.17 X**

ثالثا : العلاقة بين النمرة الانتظام % :



الشكل رقم (٣) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والانتظام
للخلطة الرابعة ٢٥% صوف :٧٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٢) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الانتظام % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٣) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % **R= 0.82** وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة وبها عدد كبير من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك الى انخفاض نسبة الانتظام % والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الانتظام % وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد اقل من الاماكن السميكة والرفيعة وكلما قلت عدد الاماكن السميكة والرفيعة زادت انتظامية الخيط وانتظم قطرة اى انه كلما كانت نمرة الخيط (قطرالخيط) خالى من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك اى زيادة الانتظامية وعند اجراء اختبار نسبة الانتظام % تحدث اختلاف فى قطر للخيط مما يؤدى الى تحديد نسبة الانتظام % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت **y = 10.85 + 0.09 X**

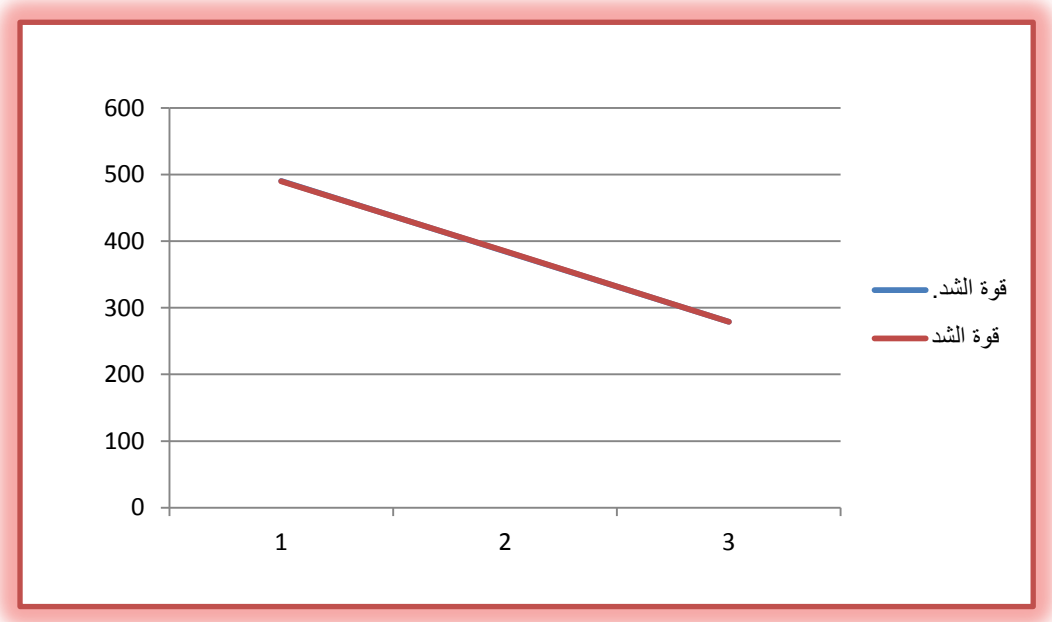
الخلطة الخامسة

٥٠% من خامة الصوف : ٥٠% من خامة البولى اكريلك : الليكرا.

خلط خامة الصوف مع خامة البولى اكريلك					
النمرة	الخامة	نسبة الخلط	قوة الشد	نسبة الاستطالة %	الانتظامية %
20	صوف / بولى اكريلك/ليكرا	٥٠%صوف : ٥٠%بولى اكريلك:٥%ليكرا	490	8	15.05
30	صوف / بولى اكريلك/ليكرا		385	9.7	15.85
40	صوف / بولى اكريلك/ليكرا		279	11.6	16.79

الجدول (١٣) يبين متوسط نتائج اختبارات الخيوط المنتجة من الخلطة الخامسة بدون ليكرا

اولا :العلاقة بين النمرة و قوة الشد

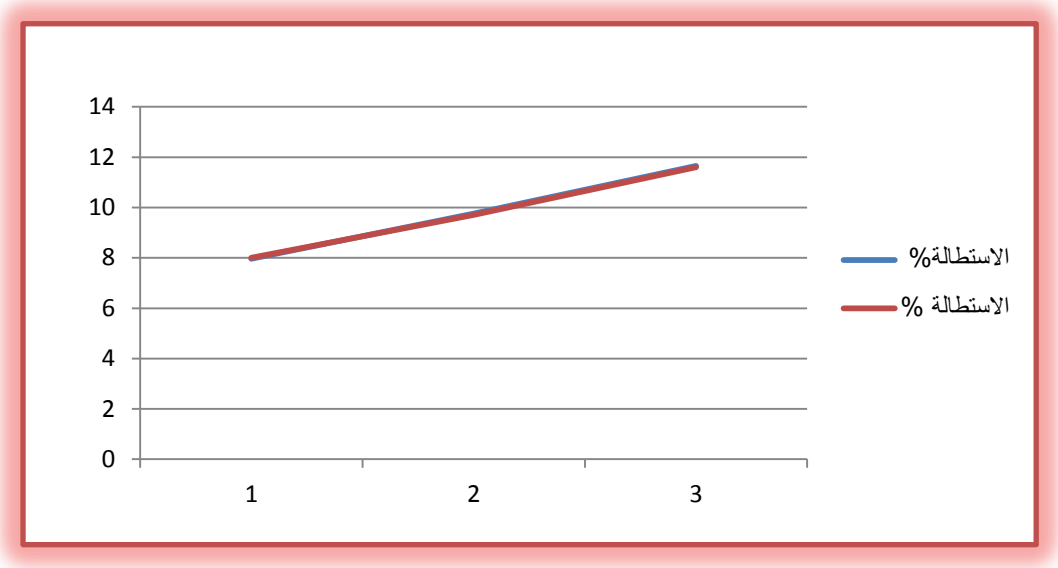


الشكل رقم (٤) يبين العلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد
للخلطة الخامسة ٥٠% صوف : ٥٠ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٣) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار
للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد بالجرام بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول من هذة العلاقة على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل (٤) واستنتج معامل الارتباط بين النمرة وقوة الشد وكان **R = 0.99** وكان الارتباط بين النمرة وقوة الشد ارتباط قوى وهذا الارتباط (ارتباط موجب) بمعنى انه كلما كانت النمرة سميكة كلما زادت قوة الشد والعكس صحيح كلما كانت النمرة رفيعة قلت قوة الشد وذلك لان النمرة السميكة يزداد بها عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وبالتالى

يزداد قطر الخيط ويحدث تماسك بين الشعيرات بعضها البعض ويؤدى ذلك الى زيادة قوة الشد واستنتجت معادلة خط الانحدار وكانت $y = 701.16 - 10.55 X$

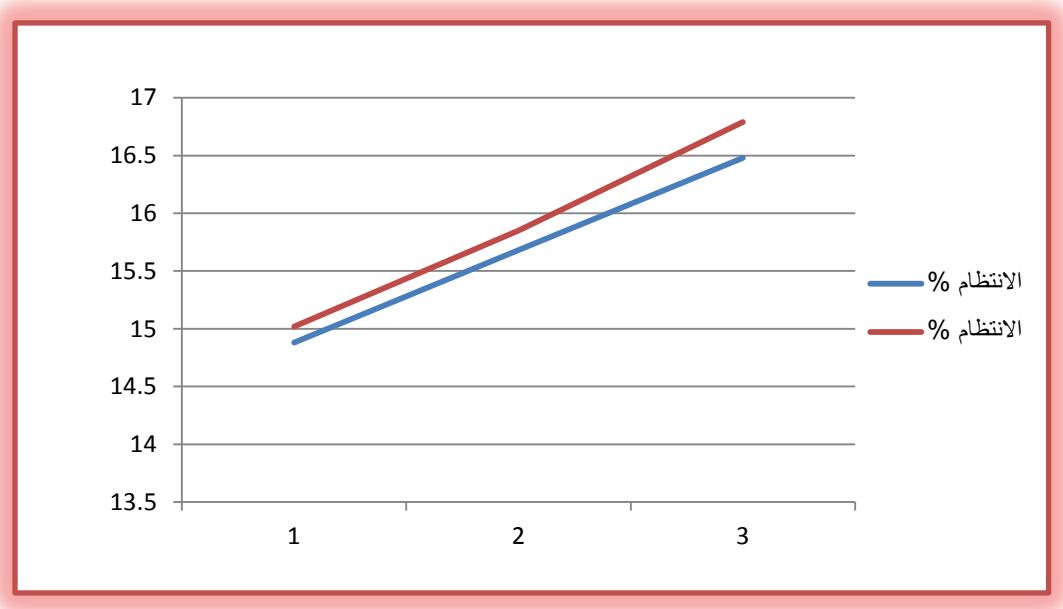
ثانيا : العلاقة بين النمرة الاستطالة :



الشكل رقم (٥) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والاستطالة
للخلطة الخامسة ٥٠% صوف :٥٠ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٣) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الاستطالة % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٥) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % $R = 0.99$ وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة قلت نسبة الاستطالة والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الاستطالة وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد برمات اكبر وكلما زادت عدد البرمات قل طول الخيط وزاد قطرة وعند اجراء اختبار نسبة الاستطالة تحدث مطاطية للخيط مما يؤدى الى زيادة نسبة الاستطالة % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت $y = 4.36 + 0.18 X$

ثالثا : العلاقة بين النمرة الانتظام % :



الشكل رقم (٦) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والانتظام
للخلطة الخامسة ٥٠% صوف :٥٠ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٣) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الانتظام % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٦) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % **R=0.85** وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة وبها عدد كبير من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك الى انخفاض نسبة الانتظام % والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الانتظام % وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد اقل من الاماكن السميكة والرفيعة وكلما قلت عدد الاماكن السميكة والرفيعة زادت انتظامية الخيط وانتظم قطرة اى انه كلما كانت نمرة الخيط (قطرالخيط) خالى من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك اى زيادة الانتظامية وعند اجراء اختبار نسبة الانتظام % تحدث اختلاف فى قطر للخيط مما يؤدى الى تحديد نسبة الانتظام % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت **y = 10.8 + 0.13 X**

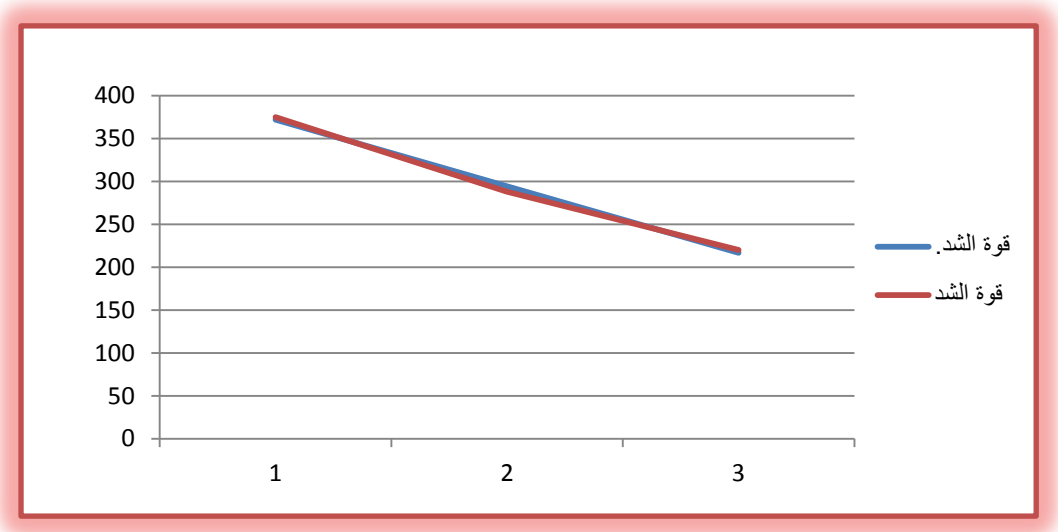
الخلطة السادسة

٧٥% من خامة الصوف :٢٥% من خامة البولى اكريلك:٥%ليكرا.

خلط خامة الصوف مع خامة البولى اكريلك : الليكرا					
النمرة	الخامة	نسبة الخلط	قوة الشد	نسبة الاستطالة %	الانتظامية %
20	صوف / بولى اكريلك/ليكرا	٧٥%صوف :٢٥%بولى اكريلك:٥%ليكرا	375	8.3	15.28
30	صوف / بولى اكريلك/ليكرا		288	9.85	16.77
40	صوف / بولى اكريلك/ليكرا		220	11.73	17.64

الجدول (١٤) يبين متوسط نتائج اختبارات الخيوط المنتجة من الخلطة السادسة بدون ليكرا

اولا :العلاقة بين النمرة و قوة الشد

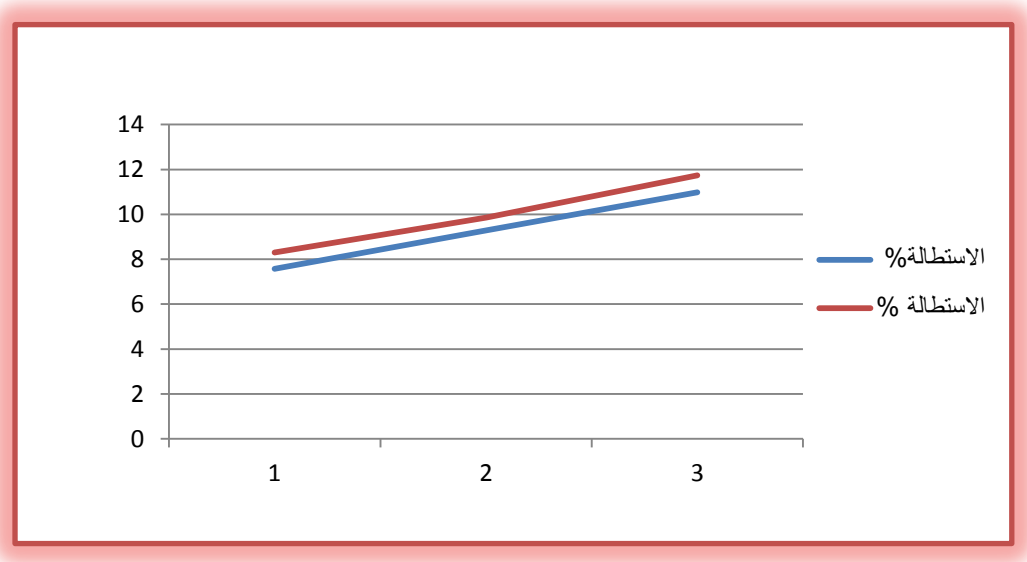


الشكل رقم (٧) يبين العلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد
للخلطة السادسة ٧٥% صوف :٢٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٤) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار
للعلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد بالجرام بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول من هذة العلاقة على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل (٧) واستنتج معامل الارتباط بين النمرة وقوة الشد وكان **R = 0.98** وكان الارتباط بين النمرة وقوة الشد ارتباط قوى وهذا الارتباط (ارتباط

موجب) بمعنى انه كلما كانت النمرة سميكة كلما زادت قوة الشد والعكس صحيح كلما كانت النمرة رفيعة قلت قوة الشد وذلك لان النمرة السميكة يزداد بها عدد الشعيرات فى المقطع العرضى وبالتالى يزداد قطر الخيط ويحدث تماسك بين الشعيرات بعضها البعض ويؤدى ذلك الى زيادة قوة الشد واستنتجت معادلة خط الانحدار وكانت **y = 526.8 – 7.75 - X**

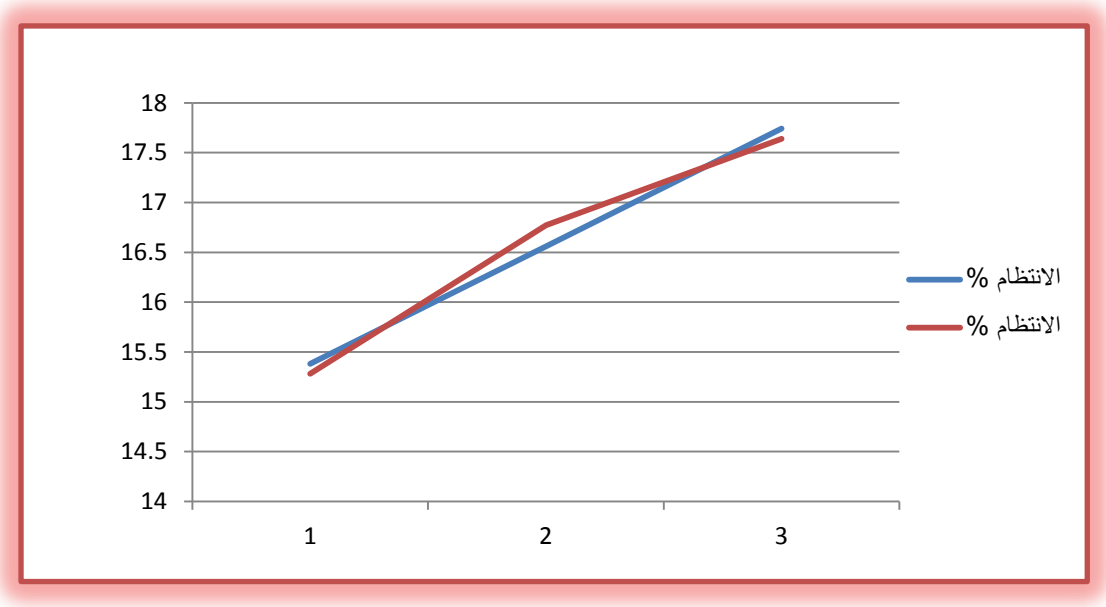
ثانيا : العلاقة بين النمرة الاستطالة :



الشكل رقم (٨) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والاستطالة
للخلطة السادسة ٧٥% صوف :٢٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٤) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الاستطالة % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٨) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % **R = 0.99** وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الاستطالة % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة قلت نسبة الاستطالة والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الاستطالة وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد برمات اكبر وكلما زادت عدد البرمات قل طول الخيط وزاد قطرة وعند اجراء اختبار نسبة الاستطالة تحدث مطاطية للخيط مما يؤدى الى زيادة نسبة الاستطالة % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت **y = 4.18 + 0.17 X**

ثالثا : العلاقة بين النمرة الانتظام % :



الشكل رقم (٩) يبين العلاقة بين نمرة الخيط والانتظام
للخلطة السادسة ٧٥% صوف :٢٥ % بولى اكريلك :٥% ليكرا

من الجدول رقم (١٤) تم استخراج معامل الارتباط ومعادلة خط الانحدار للعلاقة بين نمرة الخيط ونسبة الانتظام % بحيث اذا علمت خاصية منهما امكن الحصول على الخاصية الثانية بدون اجراء تجارب كما فى الشكل رقم (٩) وقد وجد ان معامل الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % **R= 0.64** وكان الارتباط بين النمرة ونسبة الانتظام % ارتباط قوى وهذا الارتباط (موجب) بمعنى انة كلما كانت النمرة سميكة وبها عدد كبير من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك الى انخفاض نسبة الانتظام % والعكس كلما كانت النمرة رفيعة زادت نسبة الانتظام % وذلك لان النمرة الرفيعة تحتوى على عدد اقل من الاماكن السميكة والرفيعة وكلما قلت عدد الاماكن السميكة والرفيعة زادت انتظامية الخيط وانتظم قطرة .اى انه كلما كانت نمرة الخيط (قطرالخيط) خالى من الاماكن السميكة والرفيعة ادى ذلك اى زيادة الانتظامية وعند اجراء اختبار نسبة الانتظام % تحدث اختلاف فى قطر للخيط مما يؤدى الى تحديد نسبة الانتظام % واستنتجت ومعادلة خط الانحدار وكانت **y =13.28 + 0.8 X**

المراجع العربية

١. المؤسسة المصرية العامة للغزل والنسيج – الألياف الصناعية والتركيبية – الجزء الثالث – لجنة التنظيم المالى الادارى ١٩٦٩ ص ١٨:٢٥ ،٢٦، ٣١:٣٩ ، ٥٠ : ٥٨،٦٣ : ٦٦،٦٨ ،٦٩ ،٧٢ ،٨٥ ،٨٦ ،١٠١

٢. المؤسسة المصرية العامة للغزل والنسيج – الألياف الصناعية والتركيبية – الجزء الأول – لجنة التنظيم المالى الادارى ١٩٧٠ ص ١٨:٢٥ ،٣٣، ٣٨، ٥٨،٦٠،٦٦،٧٠ ،٨١ ،٨٤ ،٨٥ ،١١١ ،١٢٤ ،١٢٥

٣. أنصاف نصر – كوثر الزغبى – دراسات فى النسيج مكتبة سيد عبد الله وهبة ١٩٧٢ ص ١٠٥ ، ٢٠١ ، ٢١٢

٤. محمد احمد سلطان – الخامات النسيجية منشاة المعارف –١٩٩٠ ص ٣١، ١٣٤، ١٤٢، ١٤٣ ،١٦٧ ، ١٦٨،٣١٥

٥. محمد احمد سلطان – تكنولوجيا صباغة الالياف الصناعية – منشاة المعارف –١٩٩٢ ص ٢٩٢، ٢٩٤، ٢٩٦، ٢٩٧ ،٢٩٨،

٦. سيد علي السيد – تكنولوجيا الفحص مذكرات – كلية الفنون التطبيقية– ١٩٩٨ – ص١

٧. مريم منير جاد إنتاج خيوط مخلوطة من القطن والصواف ناتجه من نظام غزل الطرف المفتوح والغزل الحلقي – رسالة ماجستير كلية الفنون التطبيقية – ٢٠٠٣ ص ٢٣: ٣٧ ؛٣٩ ؛ ١٨٥ : ١٨٧

٨. عفاف امين علي خليل – خلط بعض الألياف الصناعية في مرحلة الغزل للارتقاء بجودة المنتج – رسالة دكتوراة– كلية الفنون التطبيقية ٢٠٠٤ص ٢٣: ٢٧

٩. سمير احمد الطنطاوي – تكنولوجيا الغزل– مطبعة الشنهابي الإسكندرية– ٢٠٠٤ ص ٣٠:٣٧

١٠. الألياف والخيوط الصناعية– صندوق دعم صناعة الغزل والمنسوجات النشرة الإعلامية للصناعات النسيجية ٢٠٠٥ ص

ثانياً : المراجع الأجنبية

11. Kershaw,F.T.I – wool from raw material to the finshed product - London SIRISAACPITMAN&sons .LTD -1945 (sixth edition) – P 43,57

12. Harry haigh –the work of the wool man – Latimer . trend & LTD Plymouth -1952- P 30,31.

13. Textile mercury – wool yarn book – Manchester liners LTD- 1956 – P 38 .

14. Isabl B. wingate june F.mohler , textile fabrcs and their selection frghth Edition prmticshall, New Gersey, 1984

15. I.C.S, Reference Library – yarns cloth room mill engineering and baling winding – Scranton international textbook company – 1989 – P 44 .