Interpretation and Use of Instrument Measured Cotton Characteristics

تفسير وإستخدام أجهزة قياس خواص القطن

Version V 1.0

اللغة: العربية

27 سبتمبر 2022

هذا الدليل مقدم من اللجنة الدولية لطرق قياس خواص القطن

ITMF International Committee on
Cotton Testing Methods (ICCTM)

و

اللجنة الإستشارية الدولية للقطن-وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

ICAC Task Force on Commercial Standardization
of Instrument Testing of Cotton (CSITC)

CC BY NC SA

تفسير وإستخدام أجهزة قياس خواص القطن

هذا الدليل مقدم من اللجنة الدولية لطرق قياس خواص القطن

ITMF International Committee on Cotton Testing Methods (ICCTM)

و

اللجنة الإستشارية الدولية للقطن-وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

ICAC Task Force on Commercial Standardization of Instrument Testing of Cotton (CSITC)

النسخة العربية

Editors and contributors:

- Jean-Paul Gourlot, CIRAD, UPR AÏDA, F-34398 Montpellier, France, and AÏDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France.
- Axel Drieling, Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE) / ICA Bremen, Bremen, Germany.
- Mona Qaud, Uster Technologies, Uster, Switzerland.
- Stuart Gordon, CSIRO, Geelong, Australia.
- Jimmy Knowlton, USDA AMS, Memphis, USA.
- Malgorzata Matusiak, Lodz University of Technology, Lodz, Poland.
- Marinus van der Sluijs, Textile Technical Services, Geelong, Australia.
- Vikki Martin, Cotton Incorporated, Cary, USA.
- Karsten Froese, Bremer Baumwollboerse, ICA-Bremen, Bremen, Germany.
- Chris Delhom, USDA-ARS-SRRC, New Orleans, USA

جهة النشر

- International Cotton Advisory Committee (ICAC), Washington, D.C., USA
- International Textile Manufacturers Federation (ITMF), Zurich, Switzerland

هذا الكتيب منشور على المواقع التالية:

- www.csitc.org
- www.icac.org
- www.itmf.org

تاريخ النشر: 27 سبتمبر 2022 النسخة الأولى

Date of issue: September 27, 2022 Version 1.0

INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE

1629 K Street NW, Suite 702,
Washington DC 20006
USA

Telephone +1-202-463-6660
Fax +1-202-463-6950
e-mail: secretariat@icac.org

INTERNATIONAL TEXTILE MANUFACTURERS FEDERATION

Wiedingstrasse 9
CH-8055 Zürich
Switzerland

Telephone +41-44-283-6380
Fax +41-44-283-6389
e-mail: secretariat@itmf.org

Task Force on Commercial Standardization of Instrument Testing of Cotton (CSITC)

International Committee on Cotton Testing Methods (ICCTM)

Bibliographic reference:

Gourlot Jean-Paul, Drieling Axel, Qaud Mona, Gordon Stuart, Knowlton James, Matusiak Malgorzata, van der Sluijs Marinus, Martin Vikki, Froese Karsten, Delhom Chris, 2020. Interpretation and use of SITC measured characteristics, Version 1.0 issued April 6, 2020, English edition, a guideline by ICAC Task Force on Commercial Standardization of Instrument Testing of Cotton (CSITC) and by ITMF International Committee on Cotton Testing Methods (ICCTM), 75 p.

Book edition by: Gourlot Jean-Paul and Drieling Axel

Cover edition by: Cotton Incorporated Public Relation Team

Translated from English by Prof. Dr. Mohamed NEGM. Chairman, International Cotton Researchers Association “ICRA”. Cotton Research Institute, Giza, Egypt.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non-Commercial- Share Alike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/ or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

الملخص التنفيذي

اختبارات خواص القطن للكفاءة والربحية

الدليل الإرشادي لاختبار القطن، الذي نُشر لأول مرة في عام 2012 وتم تنقيحه في عام 2018 بالاشتراك مع الاتحاد الدولي لمصنعي ماكينات الغزل والنسيج وفريق العمل المعني بالمواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن، يجيب على العديد من الأسئلة حول كيفية اختبار القطن باستخدام أدوات اختبار كبيرة الحجم. يشرح هذا الكتيب، دليل التفسير، كيفية استخدام وتفسير نتائج اختبارات الأجهزة المستخدمة.

الغرض من هذا الدليل هو تشجيع فهم أجهزة الاختبارات، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة في جميع مجالات سلسلة قيمة القطن، مع تحسن نواتج الكفاءة والربحية.

يقدم هذا الملخص التنفيذي لمحة موجزة عن دليل التفسير، و يمكن الحصول على تفسيرات مفصلة ورؤى مفيدة في النص الكامل. توجد فصول منفصلة عن كل خاصية من خواص ألياف القطن وفصول فرعية للمنتجين، والحلاجين والتجار والغزالين.

يقدم الفصلان الأول والثانى مقدمة عن دليل التفسير، بينما يقدم الفصل الثالث وصفًا موجزًا لسلسلة توريد القطن.

الفصل الرابع مخصص لموضوع "التباين". حيث أن القطن منتج طبيعي، وهناك اختلاف طبيعي في خواص الألياف داخل كل عينة، بين العينات من نفس البالة وبين البالات. يتم تحديد الاختلاف في قياس كل خاصية من خواص الألياف في هذا الفصل ويتم تقديم معلومات عن استخدام نتائج أجهزة الاختبارات لإدارة قوائم بالات القطن الموجودة في المخازن أو الموجودة تحت التشغيل في المصانع ضمن الحدود التي يفرضها التباين الطبيعي في نتائج الاختبارات. يمكن الاستفادة من توزيع النتائج التي يوفرها نتائج اختبارات أجهزة القياس لأنه يمثل وصفًا دقيقًا لخصائص البالات في حصص المبيعات والتخطيطات المستقبلية للبيع.

تم وصف نتائج قراءة الميكرونير في الفصل الخامس على أنها مزيج من النعومة والنضج.

- يتأثر الميكرونير لعينة معينة من القطن بكل من العوامل الوراثية والبيئية خلال موسم النمو.
- عند مقارنة عينات من القطن من نفس موسم وأصل/منطقة النمو، فإن الاختلافات في الميكرونير تعكس الاختلافات في النضج. ومع ذلك، عند مقارنة عينات من أصول/مناطق مختلفة ولكن ذات مستويات نضج متشابهة، فإن الاختلافات في الميكرونير تعكس الاختلافات في نعومة الشعيرات.
- بالنسبة للمنتجين، يمكن أن تساعد قراءة الميكرونير في مقارنة أنواع الأصناف.
- بالنسبة للتداول، يتم استخدامه كدليل سهل وموثوق فيما يتعلق بالجمع بين النعومة والنضج.
- بالنسبة للغزال، تعتبر النعومة أمرًا حاسمًا في التنبؤ بقابلية القطن للغزل، وكذلك معامل اختلاف الانتظام وقوة شد الخيط الذي قد يتم إنتاجه من هذه العينة.
- قراءة الميكرونير مهمة للتنبؤ بقابلية الصبغ وقابلية ظهور العقد والمظهرية للخيوط والقماش على حد سواء.

عادةً ما يُفهم طول الشعيرات، موضوع الفصل السادس، على أنه يعني متوسط الربيع الأعلي (UHML).
معامل الانتظام (UI) ومؤشر الشعيرات القصيرة (SFI) هما مقاييس إضافية تتعلق بتوزيع طول الشعيرات.

• يتأثر الطول بالوراثة والبيئة خلال موسم النمو والحليج

• عادة ما تكون قياسات الطول المقدرة بUHML مماثلة لنتائج فرازى القطن الذين يسحبون العينات. يمكن للفزاين قياس و تقسيم الطول في العينة حتى 1/ 32 من البوصة، في حين يتم إعطاء نتائج الاجهزة بالمئات من البوصة أو المليمترات ويتم استخدامها بسهولة أكبر في حسابات المتوسط أو الانحراف القياسي على عدد كبيرمن العينات.

• الطول هو أحد أهم العوامل المستخدمة في جميع مراحل سلسلة قيمة القطن.

• الطول هو أهم خاصية في إنتاج خيوط الغزل الحلقي.

• يؤثر الطول على قابلية القطن للغزل، ويؤثر على عدد البرمات لكل بوصة من الخيوط المطلوبة لتحقيق مستوى معين من قوة شد الخيط. الطول هو أهم خاصية في تحديد ضبط المسافات بين سلندرات السحب داخل مصنع الغزل

• يؤثر توزيع الطول بشدة على جميع قياسات خواص جودة الخيوط تقريبًا. يؤثر UHML على قوة الشد. يؤثر تجانس الطول على درجة الانتظام في كتلة الخيط، ويؤثر نسبة الشعيرات القصيرة على درجة التشعير في الخيط.

تمت مناقشة قياس متانة الشعيرات في الفصل السابع.

• متانة الشعيرات هي نتيجة لإختلاف الاصناف وظروف النمو.

• الجفاف المفرط واستخدام أجهزة تنظيف الشعيرات أثناء الحلج سيقلل من المتانة ويؤدي إلى زيادة تكسر االشعيرات.

• متانة الشعيرات هي أهم خاصية لغزل الطرف المفتوح (بنظام الروتر) والفونيات الهوائية.

• تؤثر متانة الشعيرات وطولها على قوة الخيط، وهو أمر بالغ الأهمية في نسج الخيوط.

" اللون" هو موضوع الفصل الثامن، ويتم تقدير اللون إما بواسطة الفرازين أو بواسطة أجهزة HVI . يعين الفراز درجة لون واحدة للعينة. نتائج اقراءات الأجهزة هي مزيج من درجة الانعكاس (Rd) ونسبة الإصفرار (+b). يمكن تعيين درجات اللون ونتائج الأجهزة على منحنى نيكرسون-هانتر لتقدير اللون.

• التغيرات في اللون تشير إلى تاريخ بالة القطن. يمكن أن يتغير لون القطن من الأبيض إلى الرمادي أو الأصفر، اعتمادًا على كيفية زراعته وحصاده، وسواء أمطرت أثناء الحصاد، وكم كانت الرطوبة في قطن الزهر "قبل الحليج"، ومدة تخزين القطن قبل الحلج. دائما ما يكون القطن الرمادي أو الأصفر بشكل عام أضعف من القطن الأبيض.

• في التصنيع، اللون مهم للصباغة وتجانس الصباغة.

تمت مناقشة قياسات الشوائب في الفصل التاسع. تتكون الشوائب بشكل أساسى من أوراق نبات القطن.

• الشوائب تتأثر بطريقة الجنى: الجنى اليدوى، اللاقطات أو المجردات.

• مع اختلاف طريقة الحصاد، سيكون لعملية الحلج تأثير كبير على محتوى الشوائب.

• يمكن إزالة الشوائب جزئيًا في المحلج باستخدام أجهزة منظفات التيلة الميكانيكية أو في عمليات التسريح والتمشيط في مصنع الغزل وقبل وصول القطن إلى مرحلة الغزل النهائية.

• في التجارة، يتم قياس الشوائب الغير قطنية في البالات وبالتالي يكون لها تأثير سلبي على الأسعار.

• الشوائب لها تأثير سلبي على صناعة المنسوجات.

يغطي الفصلان العاشر والحادى عشر قياسات الألياف الأخرى، بما في ذلك العقد واللزوجة ومعامل ثابت الغزل (SCI) والرطوبة.

- يتأثر تكوين العقد (تشابك الألياف) بنضج الألياف وبدرجة مراحل تداول القطن. التداول والتصنيع بعناية وعدم استخدام سرعات عالية في مراحل الحليج والتصنيع، وهذا من شأنه يقلل من تكوين العقد.
- تؤثر العقد على مظهرية خيوط الغزل سلبيًا.
- اللزوجة الناجمة عن الذبابة البيضاء أو حشرة المن يتعارض مع عملية الغزل، لا سيما في عملية السحب. يمكن أن يؤدي القطن شديد اللزوجة إلى توقف مصنع الغزل.
- معامل ثابت الغزل عبارة عن محصلة نتائج قياسات الميكرونير ومتانة التيلة والطول وانتظام الطول واللون المقدرة بجهاز (HVI)
- تؤثر رطوبة الألياف على العمليات التصنيعي. الشعيرات الجافة معرضة لمعدلات عالية من التكسير.

الجدول التالي يوضح ملخص لتأثيرات كل خاصية من خواص التيلة كما هو موضح في دليل التفسير:

الصفة	التأثير على الحليج	التأثير على التجارة	الغزل التأثير على	التأثير على جودة الخيوط	التأثير على العمليات التصنيعية
الميكرونير	-	XX	XX	XX	X
الطول	X	XX	XX	XX	-
المتانة	-	X	XX	XX	-
اللون	-	XX	-	X	X
الشوائب	XX	XX	X	XX	X
العقد	-	-	-	XX	X
اللزوجة	-	X	XX	X	X

الموضوع رقم الصفحة

1 تقديم..... 10
2 المقدمة..... 11
3 وصف للمراحل الرئيسية في سلسلة الإمداد للقطن وصناعة الغزل والنسيج واهمية إدارة الجودة على مدى سلسلة الإمداد..... 13
4 إدارة التباين الطبيعي المعطى لخصائص جودة المواد لإنتاج خامات متجانسة..... 14
1.4 مصادر الاختلاف في النتائج..... 14
2.4 القياس الكمي لتباين نتيجة الاختبار داخل العينة وتباين النتائج داخل البالة..... 16
1.2.4 القياس الكمي أ: التباين داخل الجهاز على عينة واحدة ، بناءً على بيانات جولة CSITC التجريبية..... 16
2.2.4 القياس الكمي ب: التباين داخل الجهاز وداخل البالة على عينة واحدة ، بناءً على الاختبارات المسبقة التي تم إجراؤها على عينات جولة ICA-BREMEN التجريبية..... 17
3.2.4 القياس الكمي للاختلافات بين الأجهزة..... 18
3.4 الختلافات بين البالات داخل اللوط..... 18
4.4 التعامل مع التباين بين البالات واللوطات: استخدام نظام توزيع البالات..... 19
5.4 استخدام النتائج: النتائج الفردية بالمقارنة مع متوسط النتائج..... 24
5 الميكرونير.....zzzz..... 26
1.5 الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن..... 28
2.5 أجهزة القياس الحالية لقياس قراءة الميكرونير..... 29
3.5 وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج..... 30
4.5 تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"..... 30
5.5 استخدام نتائج الميكرونير في إنتاج القطن..... 30
6.5 استخدام نتائج الميكرونير في حليج القطن..... 31
7.5 استخدام نتائج الميكرونير في تجارة القطن..... 32
8.5 استخدام نتائج الميكرونير في مصانع الغزل والمراحل النسيجية..... 33
6 قياسات الطول..... 33
1.6 الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن..... 35
2.6 أجهزة القياس الحالية لقياس الطول..... 35
3.6 وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج..... 35
4.6 تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"..... 35
5.6 استخدام نتائج االطول في إنتاج القطن..... 36
6.6 استخدام نتائج الطول في حليج القطن..... 36
7.6 استخدام نتائج الطول في تجارة القطن..... 36
8.6 استخدام نتائج الطول في مصانع الغزل والمراحل النسيجية..... 36
7 قياسات متانة التيلة..... 38
1.7 الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن..... 38
2.7 أجهزة القياس الحالية لقياس متانة التيلة..... 39
3.7 وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج..... 40
4.7 تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"..... 40
5.7 استخدام نتائج متانة التيلة في إنتاج القطن..... 40
6.7 استخدام نتائج متانة التيلة في حليج القطن..... 40
7.7 استخدام نتائج متانة التيلة في تجارة القطن..... 41
8.7 استخدام نتائج متانة التيلة في مصانع الغزل والمراحل النسيجية..... 41

		الموضوع	رقم الصفحة
8		قياسات اللون	42
	1.8	الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن	43
	2.8	أجهزة القياس الحالية لقياس اللون	46
	3.8	وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج	46
	4.8	تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"	47
	5.8	استخدام نتائج قياسات اللون في إنتاج القطن	47
	6.8	استخدام نتائج قياسات اللون في حليج القطن	47
	7.8	استخدام نتائج قياسات اللون في تجارة القطن	47
	8.8	استخدام نتائج قياسات اللون في مصانع الغزل والمراحل النسيجية	49
9		قياسات عدد الشوائب ومساحتها	50
	1.9	الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن	50
	2.9	أجهزة القياس الحالية لقياس عدد الشوائب ومساحتها	51
	3.9	وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج	52
	4.9	تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"	52
	5.9	استخدام نتائج قياسات عدد الشوائب ومساحتها في إنتاج القطن	52
	6.9	استخدام نتائج قياسات عدد الشوائب ومساحتها في حليج القطن	53
	7.9	استخدام نتائج قياسات عدد الشوائب ومساحتها في تجارة القطن	53
	8.9	استخدام نتائج قياسات عدد الشوائب ومساحتها في مصانع الغزل والمراحل النسيجية	53
10		الصفات المقاسة الأخرى	55
	1.10	ثابت الغزل	55
	2.10	كمية الشعيرات على المشط	56
	3.10	الرطوبة	56
	1.3.10	استخدام نتائج قياس الرطوبة في إنتاج القطن	57
	2.3.10	استخدام نتائج قياس الرطوبة في حليج القطن	57
	3.3.10	استخدام نتائج قياس الرطوبة في تجارة القطن	57
11		الخواص الأخرى التي يمكن قياسها على شعيرات القطن باستخدام أجهزة أخرى	59
	1.11	العقد	59
	1.1.11	الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن	59
	2.1.11	أجهزة القياس الحالية لقياس قراءة العقد	60
	3.1.11	وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج	60
	4.1.11	تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"	60
	5.1.11	استخدام نتائج العقد في إنتاج القطن	60
	6.1.11	استخدام نتائج العقد في حليج القطن	61
	7.1.11	استخدام نتائج العقد في تجارة القطن	61
	8.1.11	استخدام نتائج العقد في مصانع الغزل والمراحل النسيجية	61
	2.11	اللزوجة	62
	1.2.11	الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن	62
	2.2.11	أجهزة القياس الحالية لقياس اللزوجة	63
	3.2.11	وصف أي علاقة "بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز": تقييم النتائج	63
	4.2.11	تقييم النتائج المتحصل عليها ""بين وصف الرتبة اليدوية والبصرية وأجهزة الفرز" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"	63
	5.2.11	استخدام نتائج اللزوجة في إنتاج القطن	63
	6.2.11	استخدام نتائج اللزوجة في حليج القطن	64
	7.2.11	استخدام نتائج اللزوجة في تجارة القطن	64
	8.2.11	استخدام نتائج اللزوجة في مصانع الغزل والمراحل النسيجية	65
12		العلاقة أو التفاعل بين الخواص	66

	الموضوع	رقم الصفحة
13	معلومات موجزة.....	67
14	المعاجم.....	69
15	شكر وتقدير.....	70
16	قائمة الاشكال التوضيحية.....	71
17	قائمة الجداول.....	73
	المرفق أ:شرح مفصل للشكل 2 (وبالمثل للشكل 3).....	74

1- تقديم

يتم إجراء اختبار القياسية ل HVI على نطاق واسع اليوم وأصبح أكثر فأكثر أساسًا لتجارة القطن بدلاً من الفرز اليدوي. تهدف اللجنة الدولية لطرق اختبار القطن التابعة لـ (ITMF-ICCTM) ITMF إلى تشجيع البحث والتطوير في طرق الاختبار المحسنة ومواءمة نتائج طرق اختبار القطن. الهدف من فريق عمل اللجنة الاستشارية الدولية للقطن المعني بالتوحيد القياسي لاختبار أجهزة القطن (CSITC Task Force) هو تسهيل اختبار الأجهزة واستخدام نتائج تلك الأجهزة للأغراض التجارية.

لتمكين نتائج اختبار موثوقة وقابلة للمقارنة مع معامل اختبارات القطن في جميع أنحاء العالم، تم إنتاج دليل شامل ووافى، يغطي أفضل الممارسات لاختبارات الأجهزة التجارية لشعيرات القطن من أخذ العينات إلى تسجيل البيانات، بالاشتراك مع فريق عمل CSITC و ITMF-ICCTM في عام 2012 . يتم الاحتفاظ به باستمرار باعتباره "الدليل الإرشادي لاختبار الأجهزة القياسي للقطن"، والمشار إليه فيما بعد بـ "إرشادات اختبار CSITC". الدليل متوفر بعدة لغات على:

- https://csitc.org/index.php?lien1=/instrument_testing/public_documents_it
- https://www.icac.org/CommitteesandNetworks/SEEPDocuments?CommitteeLinkId=23
- http://www.itmf.org/committees/international-committee-on-cotton-testing-methods.

في عام 2016، عقد اجتماع بين كل من الإتحاد الدولى لمصنعى ماكينات الغزل والنسيجITMF، و اللجنة الدولية لطرق قياس خواص القطن ICCTM و اللجنة الإستشارية الدولية للقطن ICAC-وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن CSIT**C** وتمت الموافقة على العمل بشكل بشكل مشترك على المزيد من إرشادات شاملة لاختبار الأجهزة، يشار إليها فيما بعد بـ **"إرشادات تفسير ITMF-ICCTM و CSITC"**. الهدف من هذا الدليل هو شرح كيفية تفسير وتطبيق النتائج الناتجة عن مجموعة من الأجهزة المستخدمة من قبل قطاعات مختلفة من صناعة القطن. تشمل هذه القطاعات قياسات أثناء إنتاج القطن الزهر"قبل الحليج" والقطن من خلال الغزل وحتى النسيج المصبوغ

يُقترح أن يتم تحديث هذا الدليل بشكل دوري لتسجيل نتائج الأعمال الجارية (على أجهزة اختبار الألياف) التي سيتم استكمالها بإصدارات متتالية. ستتضمن هذه الإصدارات تحديثات تستند إلى الأفكار والتأملات والأسئلة والتعليقات التي سيقدمها لنا القراء والمستخدمون. لذا يُرجى عدم التردد في العودة إلى أي من المساهمين لإجراء تحسينات مستقبلية على هذا المستند!

شكرا مقدما

2- المقدمة

منذ نهاية القرن التاسع عشر، تم إجراء تقييم "جودة" ألياف القطن وتوصيفها للسببين الرئيسيين التاليين:

- تعتمد جودة القطن على التنوع الوراثي (الأصناف) وظروف الإنتاج، وهذه تحدد سعر القطن عند نقله من مصنع إلى آخر ضمن سلسلة القيمة المضافة للقطن.
- تسمح نتائج اختبار جودة الألياف بالتنبؤ بأداء القطن من الحلج إلى الصباغة. هذا صحيح بشكل خاص عند استخدام النتائج في إدارة كل من القطن والماكينات المستخدمة في صناعته.

خلال الثمانينيات من القرن الماضي، بدأ ظهور الأجهزة المدمجة) التي يطلق عليها غالبًا أجهزة "HVI" في استبدال أجهزة الاختبار الفردية، على سبيل المثال، أجهزة Micronaire و Fibrograph و Stelometer Pressley /. إن كلمة "HVI" محمية الآن بعلامة تجارية وتنطبق الكلمة التالية على خطوط القياس كبيرة الحجم المستخدمة وفقًا للأداة القياسية لاختبار القطن، وفقا ل Standardized Instrument for Testing Cotton أو إرشاداتSITC ، تم توحيد ومواءمة طرق الاختبار والخواص ومواد المعايرة لجميع الاجهزة وفقًا لذلك.

ومع ذلك، نظرًا لأنه لا يزال هناك الكثير من الالتباس بين التعاريف والصيغ المستخدمة في الفرز اليدوي واختبار الأجهزة، فمن المهم أن يكون لديك فهم مشترك لطريقة الاختبار ونتائجها، المناسبة للجميع. ومن ثم فإن "إرشادات تفسير ITMF-ICCTM و "CSITC تهدف إلى تحديد جميع الكلمات الفنية المستخدمة حاليًا ووضعها في سياقها، أي نطاق تطبيقها، واستخدامها وحدود استخدامها، والوحدات، وما إلى ذلك.

بينما يغطي دليل اختبار CSITC إجراءات أخذ العينات والاختبار لخطوط الأدوات كبيرة الحجم، فإن "إرشادات تفسير ITMF-ICCTM و "CSITC توفر تعريفات وتطبيقات لنتائج الاختبار.

تشمل الخصائص والقيم المميزة التي تم تناولها في هذا الدليل الإرشادي ما يلي:

أهم الخواص المقاسة :Standardized Instrument for Testing Cotton

- الميكرونير (يمثل النعومة والنضج)
- الطول (متوسط الربيع العلوي، ومعامل الانتظام، معامل الألياف القصيرة)
- المتانة (المتانة والاستطالة)
- اللون (درجة الانعكاس ونسبة الاصفرار)
- الشوائب (العدد والمساحة)

بعض القياسات الأخرى التي تختبرها الأجهزة، ولكن لا يتم أخذها في الاعتبار عادةً:

- مؤشر ثابت الغزل
- كمية الشعيرات المختبرة
- الرطوبة

الخصائص الأخرى التي يمكن قياسها على شعيرات القطن باستخدام أجهزة أخرى

- النضج
- النعومة
- العقد
- اللزوجة

لكل من هذه الخصائص، يتم وصف استخدام وتفسير النتائج المقاسة من أجل:

•إنتاج القطن (المعاملات الزراعية وتجهيز الحصاد)

•الحلج

•التداول والتجارة

•صناعة الغزل والنسيج.

تأخذ هذه المواصفات في الاعتبار أن ألياف القطن، باعتبارها منتجًا طبيعيًا، لها خصائص متباينة للغاية داخل وبين العينات التمثيلية المجمعة، وبالتالي فإن أي نتيجة قياس تحمل عدم دقة مضمنة وتحيط بها التباينات، وهي نفسها مرتبطة بقدرة القياس أدوات لقياس الاختلافات بشكل صحيح ودقيق وفي الوقت المناسب عند وجودها.

3- وصف للمراحل الرئيسية في سلسلة الإمداد للقطن وصناعة الغزل والنسيج واهمية إدارة الجودة على مدى سلسلة الإمداد

الخطوات التصنيعية الرئيسية في القطن وصناعة الغزل والنسيج مفسرة في شكل رقم 1.

إنتاج القطن يبدأ بغرس البذور في التربة، انتاج النباتات، جنى القطن الزهر، ونقله الى المحلج.

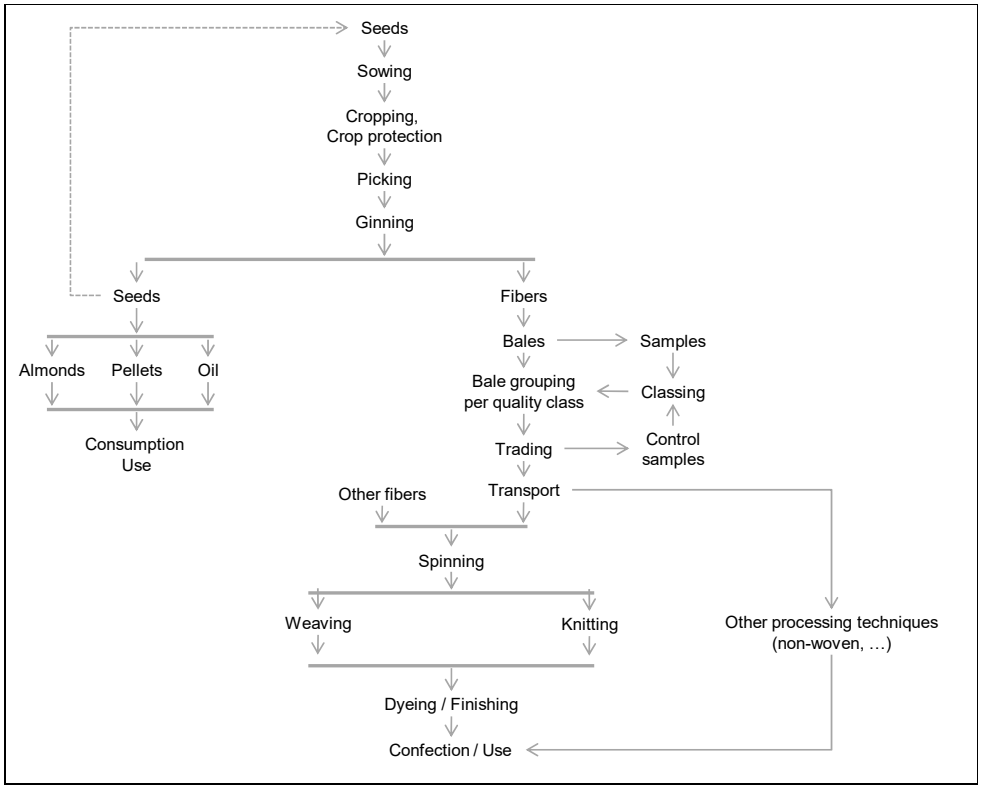
في المحلج، القطن الزهر يمكن تنظيفه قبل عملية فصل البذور عن الشعيرات، عن طريق منظفات القطن الزهر. القطن المحلوج "الشعيرات" يتم كبسها على شكل بالاتللتخزين ويتم نقلها الى مصانع الغزل، يتم اخذ عينة من كلة بالة لإجراء اختبارات الجودة عليها إما يدويا أو عن طريق أجهزة تقدير رتبة القطن. هذه الخطوة من شأنها تقسيم البالات الى لوطات بناء على نتائج خواص الجودة تمهيدا للخطوة التالية وهى التجارة والنقل والتصنيع.

في مراحل الغزل، يتم تفتيح وتنظيف وتجانس الشعيرات ويتم تحويلها الى خيوط مستوفاه لخواص جودة الخيوط من حيث ثبات وزن الخيط على مدى طوله "اختلاف كتلة الخيط". عملية الغزل هى إحدى العمليات التي يمكن فيها إدخال ألياف، بخلاف القطن، في خطوط الإنتاج.

مراحل النسيج والتريكو هما مرحلتان رئيسيتان لإنتاج الأقمشة المستخدمة في الصناعات النسيجية. هذه هي الخطوات التي يجب الحرص فيها أيضًا على ثبات وتجانس خصائص الجودة على مر الزمن.

عملية الصباغة والتجهيز هي الخطوات النهائية لإنتاج الأقمشة الجاهزة لتدخل في صناعة الملابس الجاهزة للمستهلكين النهائيين في خطوة التفصيل. هذه أيضًا هي العمليات التي يتم فيها عادةً الكشف عن جميع مشاكل إدارة الجودة للمواد الخام والمواد المحولة.

.



شكل رقم 1: القطن وسلسلة إمداد الصناعات النسيجية: تتابع العمليات الرئيسية

4- إدارة التباين الطبيعي المعطى لخصائص جودة المواد لإنتاج خامات متجانسة

تتغير خصائص شعيرات القطن لأسباب عديدة. تعتمد الخصائص النهائية للبالة على صنف القطن وحالة إنتاج القطن مثل (المعاملات الزراعية واستخدام المبكنة وظروف النمو ونوعية الحصاد و الطقس)، وتأثيراتها على تنظيم و تجميع القطن الزهر، والنقل والتخزين ونوعية الماكينات المستخدمة في المحالج. سيؤدي ذلك إلى تباين في قيم جودة ألياف القطن على عدة مستويات: داخل العينة، وداخل البالات وفيما بينها، وداخل اللوطات وفيما بينها، وحتى طوال الموسم. بالإضافة إلى ذلك، يعتبر خلط العديد من أصناف القطن أمرًا قياسيًا في مصانع الغزل، والذي يمكن أن يكون مصدرًا جديدًا للتنوع الذي يتعين على المصنّعين إدارته أثناء مراحل الإنتاج.

ينطبق نفس الموقف على صناعة النسيج و / أو التريكو، والخطوات التالية لما بعد النسيج، حيث تتميز الخيوط، ثم الأقمشة، بخصائص جودة متغيرة، والتي يجب أخذها في الاعتبار فيما يتعلق بالمنتج المراد تصنيعه وتكنولوجيا إنتاجها.

للتحكم في مستويات التباين متعددة المقاييس لجودة المواد، يمكن استخدام العديد من الحلول بشكل منفصل أو مجتمعة:

- فحص وتنظيم أو التحكم في معظم مصادر التباين في خصائص المواد،
- طلب المواد الخام ضمن حدود خصائص الألياف المطلوبة،
- إدارة التباين المحدد لتجنب مشاكل الجودة والإنتاجية.

يعتمد نطاق هذا التحكم على المعلومات المتوفرة حول المواد؛ فيما يتعلق بفريق عمل CSITC وأهداف ITMF ICCTM، سنركز على ألياف القطن كمواد خام:

- باستخدام معلومات الفرز اليدوية / المرئية والاجهزة من عينات البالات، يمكن إدارة وتمييز بعض الخصائص فقط، ما لم يتم أخذ عينات جديدة لإجراء اختبار جديدة على الأجهزة ليتم الاعتماد علينتائج جديدة في إدارة المواد الخام
- مع نتائج اختبار الأجهزة الإضافية، يمكن استخدام المزيد من الخصائص المقاسة لإدارة الجودة، اعتمادًا على هدف الإنتاج من حيث الإنتاجية والجودة.

1.4. مصادر الاختلاف في النتائج

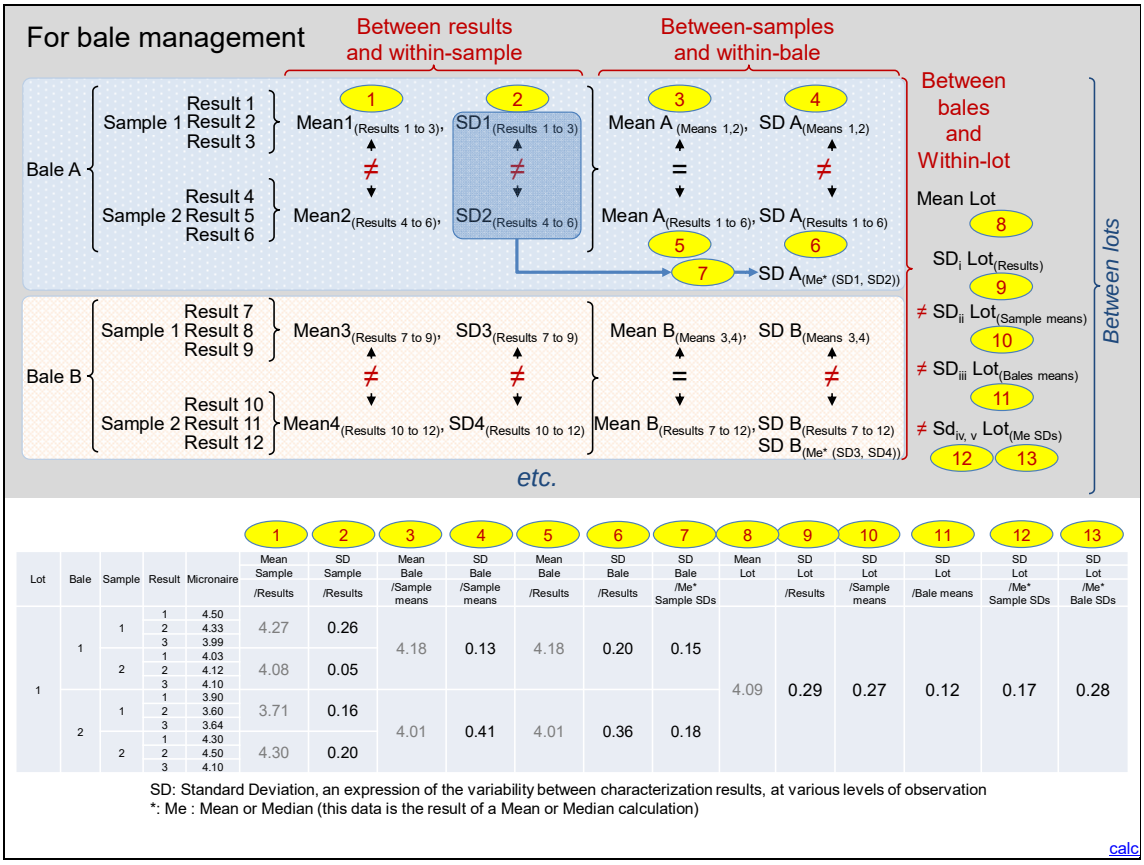
ينشأ التباين في نتائج الاختبارات بسبب الاختلاف في:

- المادة المختبرة (عينة، انظر أدناه) و
- عملية الاختبار. طريقة الاختبار والمعايرة والمشغل / الموظفون والبيئة والأجهزة والأدوات المساعدة (تمت مناقشة هذه العناصر في إرشادات اختبار CSITC).
- لسوء الحظ، يصعب أحيانًا التمييز بين الاختلاف عن المادة وتلك الناتجة عن طريقة الاختبار نفسها، حيث أن كلاهما موجودان في نفس الوقت في النتيجة النهائية. لذلك، تتضمن أي نتيجة نموذجية كلا مصدري التباين. وبالتالي يجب الحفاظ على الاختلاف في طريقة الاختبار عند الحد الأدنى، على الرغم من أنه من المفهوم أنه لا يمكن تجنبه تمامًا، خاصة عند إجراء مقارنات بين معامل الاختبار.

يتم أيضًا أخذ مصادر التباين الأخرى، على سبيل المثال، تباين الاختبار المتعلق بالخامة، في الاعتبار أيضًا في هذا المستند:

- بين الشعيرات المفردة.
- بين أصول/مناطق اختبار مختلفة لعينة واحدة، والتي تقيس أيضًا تباين الاختبار بالإضافة إلى تباين الخامة؛
- بين العينات المختلفة في بالة، إما في نفس الطبقات أو بين الطبقات، والتي تقيس أيضًا التباين داخل البالة وتتضمن مستويات التباين أعلاه؛
- بين البالات المختلفة في اللوط، والتي تقيس أيضًا التباين داخل اللوط وتتضمن المستويات المذكورة أعلاه من التباين؛
- بين اللوطات المختلفة، والتي تشمل أيضًا المستويات المذكورة أعلاه من التباين.

يسمح لكل مستوى من مستويات المراقبة هذه بحساب المتوسطات والانحرافات القياسية (الشكل 2). يجب على المرء أن ينتبه إلى أن هذه القيم والانحرافات القياسية تحمل المزيد والمزيد من مصادر التباين طالما أنها تتجه نحو أساسيات التشغيل، من الليفة الى البالة. على أي حال، يجب مقارنة القيم والانحرافات القياسية بعناية كبيرة، لأنها تعتمد على الأرقام الأساسية المستخدمة لإجراء الحسابات، وفقط إذا تم استخدام منهجية حساب مشتركة في كل حالة. إذا لزم الأمر، وتم تقديم شرح مفصل للشكل 2 والشكل 3 في الملحق أ.



					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lot	Bale	Sample	Result	Micronaire	Mean Sample /Results	SD Sample /Results	Mean Bale /Sample means	SD Bale /Sample means	Mean Bale /Results	SD Bale /Results	SD Bale /Me* Sample SDs	Mean Lot	SD Lot /Results	SD Lot /Sample means	SD Lot /Bale means	SD Lot /Me* Sample SDs	SD Lot /Me* Bale SDs
1	1	1	1	4.50	4.27	0.26	4.18	0.13	4.18	0.20	0.15	4.09	0.29	0.27	0.12	0.17	0.28
			2	4.33													
			3	3.99													
		2	1	4.03	4.08	0.05											
			2	4.12													
			3	4.10													
	2	1	1	3.90	3.71	0.16	4.01	0.41	4.01	0.36	0.18						
			2	3.60													
			3	3.64													
		2	1	4.30	4.30	0.20											
			2	4.50													
			3	4.10													

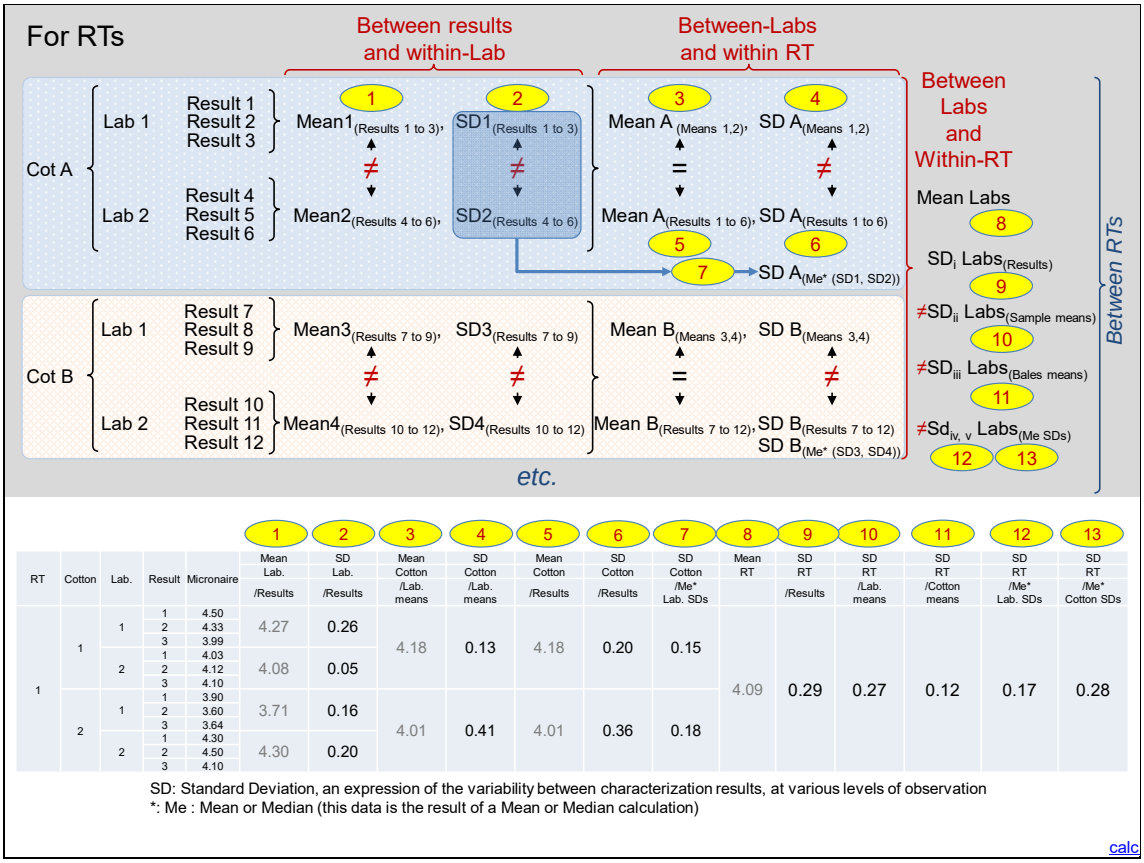
SD: Standard Deviation, an expression of the variability between characterization results, at various levels of observation
*: Me : Mean or Median (this data is the result of a Mean or Median calculation)

calc

شكل رقم 2: طرق مختلفة لقياس القيم والانحراف القياسي في حالة أدارة البالات: تأثير القيم المحسوبة والانحراف القياسي موضحة في المرفق أ[1].

تقدم الفقرات التالية بيانات تحدد أهمية مصدر واحد أو أكثر من مصادر الاختلاف في النتائج المحدودة بتلك الخاصة بالمواد. عندما يعتمد مصدر الاختلاف على ظروف الاختبار، يتم توفير البيانات في دليل اختبار CSITC. تعتمد البيانات المقدمة فيما بعد على حسابات محددة تم الحصول عليها في إطار جولة الاختبارات أو نتيجة تجارب محددة ؛ يتم عمل كل بيانات بالإشارة إلى نوعية الحسابات الموصوفة في الشكل 3.

[1] هذا الشكل يكون حقيقيا عندما يكون عدد نقاط البيانات فى نفس مستوى كل القياسات (نتيجة الاختبارات، العينة، ومستوى البالات)



					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RT	Cotton	Lab.	Result	Micronaire	Mean Lab. /Results	SD Lab. /Results	Mean Cotton /Lab. means	SD Cotton /Lab. means	Mean Cotton /Results	SD Cotton /Results	SD Cotton /Me* Lab. SDs	Mean RT	SD RT /Results	SD RT /Lab. means	SD RT /Cotton means	SD RT /Me* Lab. SDs	SD RT /Me* Cotton SDs
1	1	1	1	4.50	4.27	0.26	4.18	0.13	4.18	0.20	0.15	4.09	0.29	0.27	0.12	0.17	0.28
			2	4.33													
			3	3.99													
		2	1	4.03	4.08	0.05											
			2	4.12													
			3	4.10													
	2	1	1	3.90	3.71	0.16	4.01	0.41	4.01	0.36	0.18						
			2	3.60													
			3	3.64													
		2	1	4.30	4.30	0.20											
			2	4.50													
			3	4.10													

SD: Standard Deviation, an expression of the variability between characterization results, at various levels of observation
*: Me : Mean or Median (this data is the result of a Mean or Median calculation)

calc

شكل رقم 3: طرق مختلفة لحساب القيم والانحراف القياسي في حالة عدة اختبارات: تأثير القيم المحسوبة والانحراف القياسي موضحة في المرفق أ[2].

2.4 قياس الكمي لتباين نتيجة الاختبار داخل العينة وتباين النتائج داخل البالة

من المهم الحصول على تقديرات لمستويات التباين عند تحديد معنوية نتيجة اختبار معينة. من خلال إكمال عدد كبير من الاختبارات (مع الأخذ في الاعتبار مراقبة تكاليف الاختبار) على عينة واحدة أو طبقة بالة، أو على عدة عينات من مواضع مختلفة لبالة واحدة كاملة، فمن الممكن تحديد تباين الاختبار داخل العينات من ناحية، وبين - عينات وداخل بالات من جهة اخرى. تتضمن هذه الاختلافات المتعلقة بالمواد بالإضافة إلى الاختلافات ذات الصلة بالاختبار. يمكن تحقيق نتائج تباين مماثلة من خلال تحليل بيانات الاختبار الفردي من جولة التجارب " Round Trials" أيضًا، كما هو موضح في الشكل 3.

1.2.4 القياس الكمي أ: الاختلاف داخل الجهاز على عينة واحدة، بناءً على بيانات جولة التجارب CSITC Round Trial

المتطلبات الأساسية:

- عينات قطن أبلند أمريكى فقط. البالات التي اختارتها وزارة الزراعة الأمريكية- USDA-AMS، وذلك لتجنب اختيار البالات ذات التباين العالي (البالات المرشحة).
- يقوم كل مختبر مشارك باختبار عيناته 6 مرات كل يوم على نفس الجهاز.
- من خلال تكرار الاختبارات في 5 أيام مختلفة، من الممكن بالإضافة إلى ذلك تحديد تباين نتيجة الاختبار بين الأيام (كل يوم كمتوسط 6 اختبارات)، والتي تتأثر بشكل أساسي بظروف الاختبار بدلاً من اختلاف الخامة.
- نظرًا لأن أحد المختبرات يتلقى عينة واحدة لكل بالة، فإن هذا التباين داخل العينة يستبعد التباين بين العينات المختلفة في كل بالة.

[2] هذا الشكل يكون حقيقيا عندما يكون عدد نقاط البيانات فى نفس مستوى كل القياسات (نتيجة الاختبارات، العينة، ومستوى البالات)

• مع مشاركة 120 إلى 160 جهاز، يتم الإبلاغ عن النتائج كمتوسط لجميع الاختلافات داخل الجهاز.

بالنسبة إلى قراءة الميكرونير ومتانة الشعيرات والطول وتوزيع الطول ونسبة الانعكاس ونسبة الاصفرار، من الممكن إظهار الانحرافات القياسية (الجدول 1). بالنسبة إلى معامل الشعيرات القصيرة ونسبة الشوائب، نظرًا لأن التباين يتزايد بشدة مع القيمة المقاسة، يتم توفير معامل الاختلاف ٪ بدلاً من الانحرافات القياسية (الجدول 2).

جدول رقم 1: الاختلافات داخل الجهاز في عينة واحدة: متوسط الانحراف القياسي داخل الحهاز (SD)، بمتوسط 32 عينة من القطن في الولايات المتحدة من الجولة الأولى لسنة 2017 وحتى الرابعة لسنة 2018

التباين داخل الجهاز [يُعطى باعتباره الانحرافات القياسية (SD)]						
نسبة الاصفرار	نسبة الانعكاس	معامل انتظام الطول	متوسط الربيع الأعلي	متانة التيلة	الميكرونير	الصفة
		%	inch/mm	g/tex		الوحدة
0.097	0.17	0.51	0.0099 inch 0.25 mm	0.53	0.035	التباين بين الاختبار الواحد في يوم واحد[3] (الذي يقيس التباين داخل العينة)
0.093	0.16	0.27	0.0055 inch 0.14 mm	0.33	0.025	التباين بين أيام مختلفة[4] (الذي يقيس التباين داخل الجهاز)

جدول رقم 2: الاختلافات داخل الجهاز: متوسط معامل الاختلاف (CV%)، بمتوسط 32 عينة من القطن في الولايات المتحدة من الجولة الأولى لسنة 2017 وحتى الرابعة لسنة 2018

التباين داخل الجهاز [يُعطى باعتباره معامل الاختلاف (CV%)]			
معامل اختلاف عدد الشوائب	معامل اختلاف مساحة الشوائب	معامل اختلاف معامل الشعيرات القصيرة	الصفة
13	16	4.8	التباين بين الاختبار الواحد في يوم واحد[5]
10	13	2.6	التباين بين أيام مختلفة [6]

2.2.4 لقياس الكمي ب: الاختلاف داخل الجهاز وداخل البالة على عينة واحدة، بناءً على الاختبارات المسبقة التي تم إجراؤها على عينات **ICA** جولة بريمن التجريبية

المتطلبات الأساسية:

• مدى واسع من الأصناف مع مدى واسع من بيئات النمو والحصاد والحلج (هنا: بنين، البرازيل، ساحل العاج، اليونان، غينيا، إسرائيل، السودان، الولايات المتحدة الأمريكية).

• تم كاختبار تمهيدي طبقا جولة اختبارات ICA -BREMEN.

• الاختبارات في معمل واحد وعلى جهاز واحد.

• اختبار على عينة واحدة لكل طبقة، 10 طبقات لكل بالة مع عينة واحدة لكل طبقة، 6 اختبارات لكل عينة في جهاز واحد في مختبر واحد في اختبار يوم واحد.

[3] Figure 3, calculation ref. 2, explained in ANNEX A.
[4] Figure 3, calculation ref. 10, explained in ANNEX A.
[5] Figure 3, calculation ref. 2, explained in ANNEX A.
[6] Figure 3, calculation ref. 10, explained in ANNEX A.

جدول رقم 3: الاختلافات داخل الجهاز في عينة واحدة: مدى الانحراف القياسي داخل الجهاز (SD) لثمانية جولات من الاختبارات لعينة بالات من ICA Bremen من الجولة الأولى لعام 2016 وحتى الجولة الثانية لعام 2018.

	قراءة الميكرونير	المتانة	الطول	الطول
		جرام/تكس	مم	بالبوصة
التباين بين الاختبارات الفردية في عينة واحدة[7]، الانحراف القياسي	0.02 to 0.09	0.6 to 1.6	0.29 to 0.73	0.01 to 0.03
التباين بين طبقات البالة[8] الانحراف القياسي	0.02 to 0.08	0.24 to 0.69	0.1 to 0.32	0.004 to 0.013

3.2.4 التحديد الكمي للاختلافات بين الأجهزة

حتى هذه المرحلة، تم النظر فقط إلى اختلاف النتيجة بناءً على أجهزة نموذجية من نوع واحد. بمجرد أن تأتي نتائج نفس البالة من معامل / أجهزة مختلفة، يجب مراعاة الاختلاف بين النتيجة بالإضافة إلى الاختلاف ضمن النتيجة.

جدول رقم 4: التباين بين الأجهزة كما أوضحها دليل وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن "مستخرج"

الاختلافات بين الأجهزة (متوسط الانحراف القياسي بين الأجهزة لعدد - 16 عينة قطن ابلند أمريكى)						
الصفة	الميكرونير	المتانة	متوسط الربيع الأعلى	معامل انتظام الطول	الانعكاس	نسبة الاصفرار
الوحدة		جم/تكس	بوصة	%		
بناء على 30 اختبار للجهاز	0.057	0.71	0.010	0.46	0.52	0.27
بناء على 6 اختبارات للجهاز	0.063	0.82	0.012	0.54	0.55	0.28
بناء على اختبار واحد	0.072	0.96	0.015	0.73	0.60	0.32

لمزيد من المعلومات حول هذه المستويات، من فضلك شاهد دليل إرشادات اختبارات CSITC

3.4 التباين بين البالات داخل اللوط

استنادًا إلى الشكل 2، ليس من الممكن تقديم مؤشر صالح لمستوى التباين بين البالات داخل اللوط الواحد، حيث يمكن تعريف اللوطات على أنها لوطات إنتاج أو لوطات مبيعات:

- يعتمد تباين لوطات الإنتاج على كيفية اللوط، على سبيل المثال، حاوية الشحن، الأصل/منطقة الإقليمية حيث أين تم تجميع البالات، على سبيل المثال، عدد المنتجين والأصناف والنظام المحصولى، عدد المحالج، عدد اللوطات ونوع الحليج والماكينات المستخدمة.
- يمكن ترتيب اللوطات المباعة لتلائم جوانب الإنتاج أو المبيعات أو التشغيل بشكل أفضل، حيث ينتج عن كل منها مستويات تباين مختلفة جدًا.

ومع ذلك، بعض العينات من نفس لوطات الإنتاج تظهر بعض الاختلافات. هذا لا يعني أن لوطات المبيعات تظهر بعض الاختلافات.

إذا كان ذلك ممكنًا، فستحتوي النسخة المستقبلية من دليل التفسير هذا على أمثلة لمستويات الاختلافات على مستويات مختلفة في أصول/مناطق النمو المختلفة. وهذه دعوة مفتوحة **لمشاركة متطوعين للاختبارات**.

[7] Figure 3, calculation ref. 2, explained in ANNEX A.

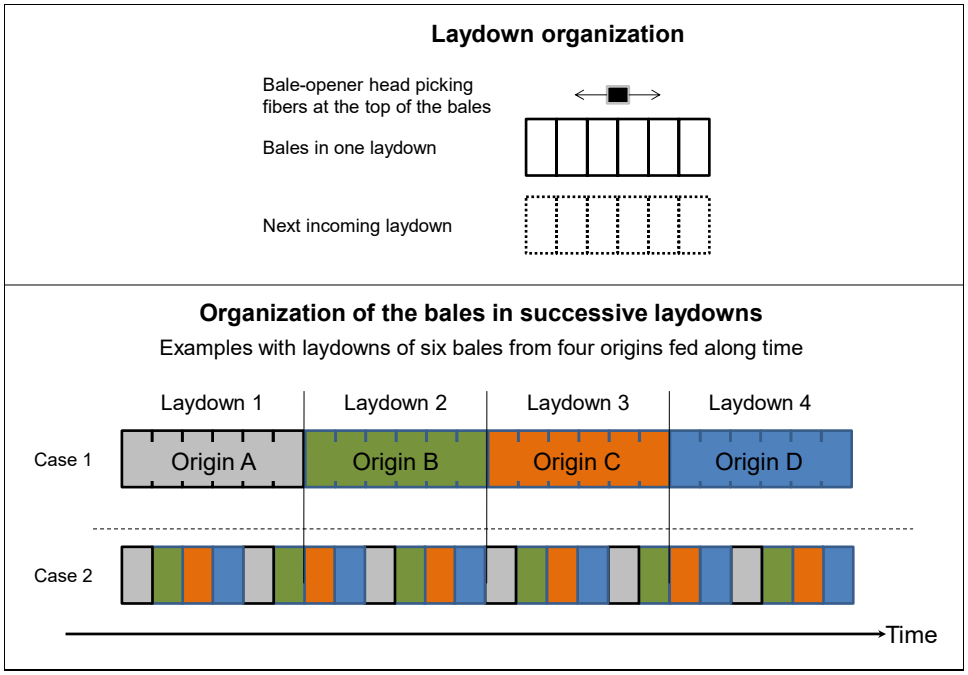
[8] A direct link to a ref. in Figure 3. cannot be given as a level of variation 'Layer' would have to be added, while it would really complicate the figure.

4.4 التعامل مع التباين بين البالات واللوطات: استخدام نظام توزيع البالات

كما رأينا من قبل، تختلف خصائص القطن ونتائج الاختبار على عدة مستويات. في مثال قراءة الميكرونير Micronaire، يتم وصف إدارة التباين بين البالات أثناء التشغيل في مصانع الغزل فيما يلي.

توجد طريقتان رئيسيتان لفتح البالات (الشكل 4) في مصنع الغزل:

- عادة، يتم تحضير البالات واستهلاكها على دفعات أو رصات متتالية باستخدام ماكينة تفتيح البالات الأوتوماتيكية. بينما يتم استهلاك لوط واحدة (يتم أخذ نفس كميات الألياف من كل بالة وينتهي استخدامها في نفس اللحظة)، يتم تحضير دفعة أخرى. نظرًا لأن الألياف مأخوذة من جميع البالات في الرصة الواحدة، تحدث عملية خلط أولية من بداية العملية.
- العديد من نظم توزيع للبالات في طريقة تستيف البالات في مرحلة التفتيح، تتمكن من إدارة التباين الحالي لخصائص الألياف. يقدم الشكل 4 (أسفل) مثالين لنظام توزيع البالات ذات أربعة أصناف وستة بالات لكل صنف وهذا يمثل لوط واحد. يمكن تغذية الوطات المتتالية على التوالي عن طريق المنشأ في مصنع الغزل (الحالة 1) أو عن طريق التوزيع العشوائي (أو التنظيم عن قصد) للأصناف[9] في الوطات المتتالية (الحالة 2). اعتمادًا على التنظيم الخاص بعملية رص وتستيف البالات، يمكن استنتاج العديد من الحوادث والنتائج، خاصةً عندما تكون خصائص الألياف مختلفة بين الأصول (الجدول 5).



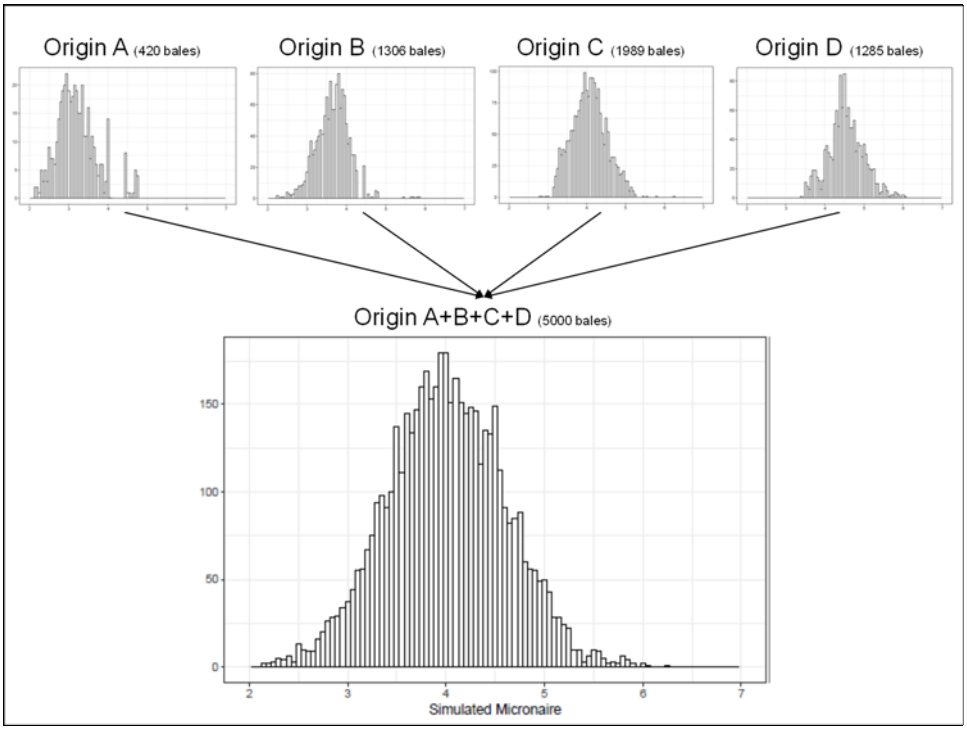
الشكل 4: استخدام ماكينة تفتيح البالات، أمثلة لحالتين لتوزيع البالات في لوطات متتالية ليتم تشغيلها: الحالة 1: يتم تشغيل جميع البالات من نوع واحد قبل تشغيل البالات من نوع آخر حتى نفادها وما إلى ذلك ؛ الحالة 2: يتم إرسال البالات من انواع مختلفة بشكل عشوائي (أو عن قصد) بين عدة لوطات متتالية. يجب تمديد هذه الأمثلة حيث يمكن أن يكون للتوزيعات ما يصل إلى حوالي 15 نوعا و 100 بالة في الواقع.

[9] Origins here stands for representing any source of variation: country of origin, assigned quality group (by characteristic, bale provider, cotton trader…), bale lot arrival, or anything in this nature.

جدول 5: النتائج المتوقعة عند تغيير توزيع البالات في خطوط التفتيح والتنظيف والخلط.

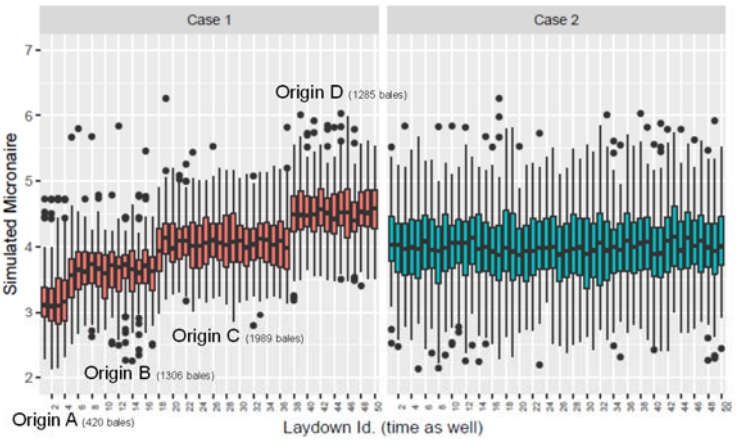
الحالة الأولى	الحالة الثانية
عند كل تغيير في المنشأ، يلزم حدوث تغيير سريع محتمل في جودة الغزل =< تغيير في تحديد لوط الغزل + وفقًا لمتطلبات الإدارة.	ستستمر مدة استخدام أي مصدر معين لفترة أطول في الوقت المناسب في الحالة 2 مقارنة بالحالة 1. في حالة فقد أي صنف سيكون تأثيره أقل في الغزل وفي جودة النسيج عنه في الحالة 1. يمكن بسهولة استبدال أي صنف مفقود بصنف آخر يستمر أيضًا لفترة طويلة، دون حدوث الكثير من التغير فى خصائص المنتج النهائي. ومع ذلك، إذا كانت التوزيعات واسعة جدًا، فقد تحدث مشكلات في جودة الغزل: بقع بيضاء للميكرونير، تشعير، ونقاط رفيعة / سميكة ونقاط ضعف في الطول، ونقطة ضعف للمتانة

في الأمثلة التالية، يتم استخدام مجموعة محدودة من 5000 بالة من أصول/مناطق (من A إلى D) (المحاكاة[10]) والتي تم وصف خصائص قراءة الميكرونير في الشكل 5. في الحالة 1 من الشكل 4، يمكن تشغيل البالات بترتيب عشوائي، ونوع لكل أصل/منطقة، وعلى دفعات متتالية أو عمليات متتابعة مكونة من 100 بالة لكل منها[9]. في الحالة 2 (الشكل 4)، يمكن تشغيل البالات بترتيب عشوائي، مع مراعاة جميع الأصول/مناطق معًا، وعن طريق اللوطات المتتالية أو عمليات التوزيع المكونة من 100 بالة لكل منها؛ لذلك، تعتبر الأنواع من A إلى D جزءًا من كل تخطيط وارد لعملية خلط أفضل.



شكل رقم 5: أمثلة على توزيع عدد أربعة أصول/مناطق "محاكاة الميكرونير" واقتراح واحد بتوزيع البالات على 50 رصة، "في رصة 100 بالة" لتغذية مصنع الغزل.

[10] Individual Micronaire readings were simulated according to Gaussian distributions with increasing mean values per origin (A: 3.2; B: 3.6; C: 4.1; D: 4.5) and a common and stable SD value (SD=0.45).



Micronaire	Case 1 Min	Case 1 Mean	Case 1 Max	Case 2 Min	Case 2 Mean	Case 2 Max
Difference between successive laydowns	-0.12	0.03	0.45	-0.15	0.00	0.14

شكل رقم 6: نتائج قراءة الميكرونير لرصات القطن المتتالية "100 بالة في كل رصة" يتم تغذيتها لمصنع الغزل مع الاخذ في الاحتياط التكامل بين نظام التشغيل المتبع وتوزيع البالات. الجدول يوضح التباين الإحصائى بين الرصات المختلفة في كل من الحالتين.

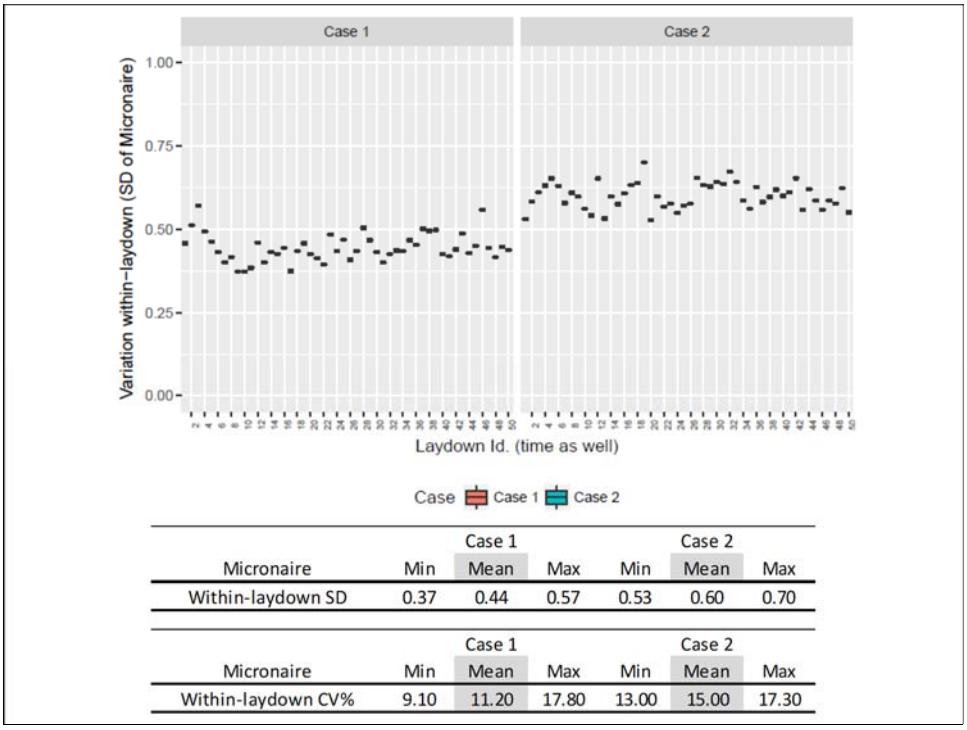
يقارن الشكل 6 تطور خصائص نظام رص البالات (المتوسط والمدى على شكل أعمدة) حسب الحالة. في الحالة 1، تشرح الأصول/مناطق بوضوح التغييرات الملحوظة في الشكل في حين أن المدى لكل أصل/منطقة أقل بكثير مما هو عليه في الحالة 2. في الحالة 2، تكون القيمة المتوسطة لكل رصة قريبة جدًا من القيم المتوسطة لكل الرصات، بينما مدى قراءة الميكرونير في كل رصة يمكن أن يزيد نظرا لأن البالات يمكن أن تأتي من جميع الأصول/مناطق الأربعة.

يؤخذ هذا في الاعتبار مساهمة ثابتة نموذجية من كل أصل/منطقة في نظام رص البالات المتتالي، بالإضافة إلى تعديل محتمل للمساهمة عندما يتم التخلص التدريجي من أصل/نوع القطن.

بعبارات قليلة، يتعين على المرء أن يوازن بين التباين "بين رصات القطن" و "بين الرصات": في الواقع، التباين المفرط بين رص البالات يعني خصائص خيوط مختلفة بين اللوط الواحد، والتباين المفرط في رصة واحد قد يؤدي إلى مشاكل جودة داخل كل اللوط الواحد. لذلك يجب التحكم في كليهما والاحتفاظ بهما في مستوى مناسب.

لتقدير تأثير هذه النظام، تم عرض الاختلافات في قيم الميكرونير بين الرص المتتالي والانحراف القياسي داخل اللوط في الشكل 6 وتم حساب متوسطها في الجدول أسفل الشكل 6. لوحظ تغيير في متوسط الفروق في قيمة الميكرونير في الحالة 1 (-0.12 حتى +0.45)، لم يلاحظ أي فرق تقريبًا في الحالة 2 (-0.15 حتى +0.15 تدورحول الصفر). يُظهر معامل الاختلاف أو الانحراف القياسي (الشكل 7) بوضوح تأثير نظام توزيع البالات على الاختلافات داخل الطبقات في قيم الميكرونير. نظام توزيع البالات له تأثير كبير على الصباغة، ومحتوى التباين اللونى، ومحتوي العقد أو البقع البيضاء[11] عندما تكون قيم الميكرونير منخفضة (انظر التأثير على الأقمشة في الفقرة 5.8 -).

[11] White specks are entanglements of fibers not absorbing much dye, thereby appearing duller or paler than mature fibers on died fabrics.



Micronaire	Case 1 Min	Case 1 Mean	Case 1 Max	Case 2 Min	Case 2 Mean	Case 2 Max
Within-laydown SD	0.37	0.44	0.57	0.53	0.60	0.70

Micronaire	Case 1 Min	Case 1 Mean	Case 1 Max	Case 2 Min	Case 2 Mean	Case 2 Max
Within-laydown CV%	9.10	11.20	17.80	13.00	15.00	17.30

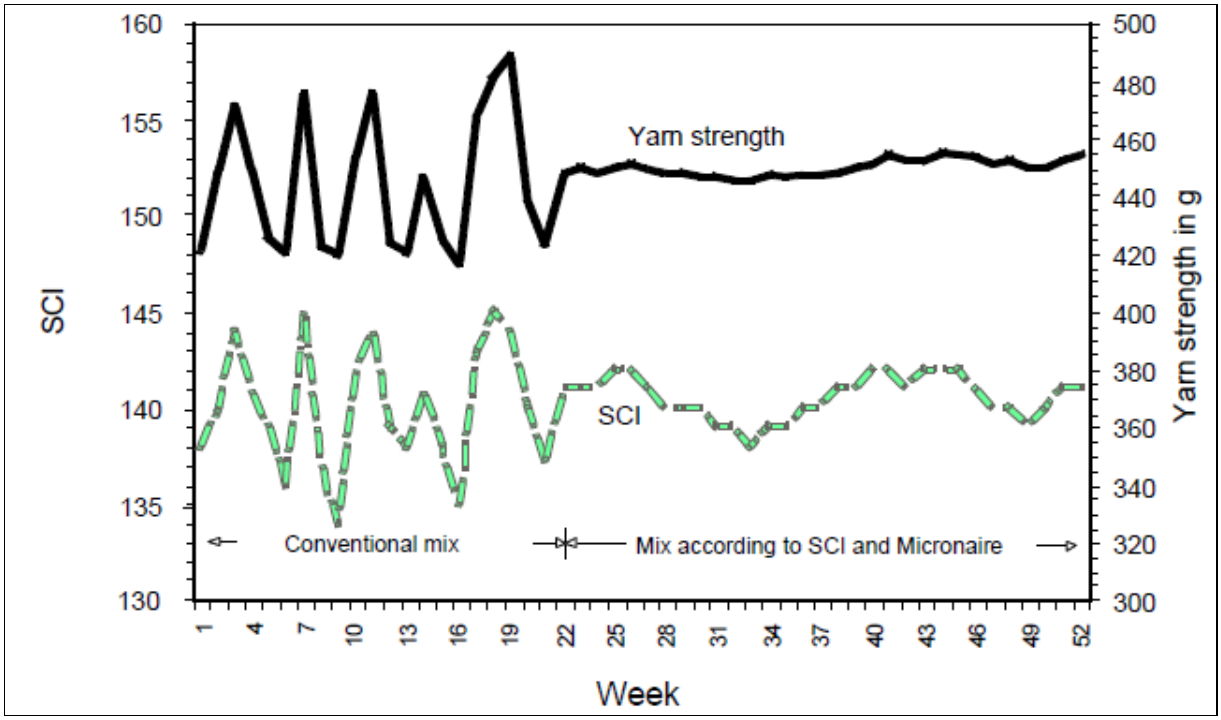
شكل رقم 7: التطور في معامل الاختلاف أو الانحراف القياسي بين الطبقات على مدار الوقت اعتمادا على الحالة المدروسة

تلخيصًا، يمكن ملاحظة أنه باستخدام بيانات نتيجة الاختبار لخاصية واحدة لترتيب توزيع البالات يمكن أن يساعد في تقليل التباين بين الرصات و/ أو التباين داخل طبقات الباله. يمكن أن يساعد برنامج إدارة البالات الحالي في تحديد أفضل نظام توزيع البالات المحسّنة.

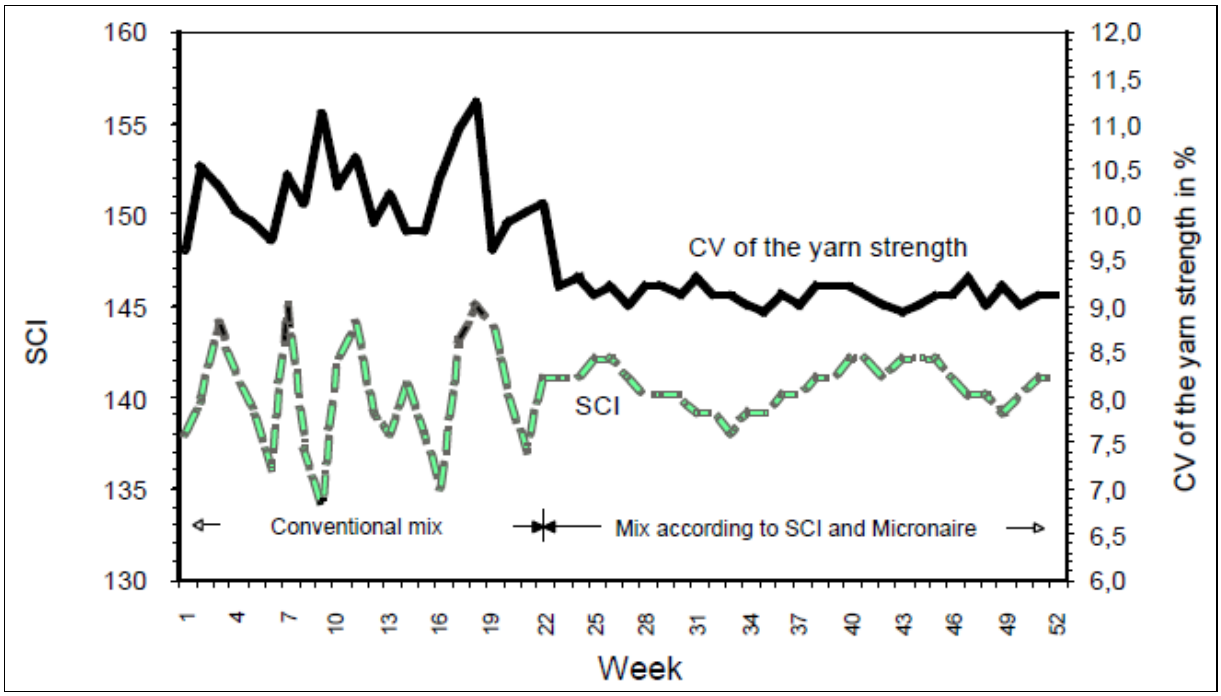
عادة ما تكون أكثر من خاصية مهمة لتشغيل المنسوجات. من الناحية النظرية، يمكن لإدارة وضع البالات أن تأخذ في الاعتبار جميع الخصائص التي تم اختبارها. من الناحية العملية، يقتصر هذا - اعتمادًا على النظام المستخدم - على حوالي أربعة معايير. وبالتالي، من المهم للغاية اختيار أهم الخصائص.

يمكن اختيار مؤشر ثابت الغزل (SCI)، الموصوف في الفصل 10.1 - كأحد المؤشرات المناسبة. يتضمن ثابت جميع نتائج اختبار وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن النموذجية (متانة التيلة، قراءة الميكرونير، الطول، انتظام الطول، انعكاس اللون وأصفرار اللون)، لذلك باستخدام هذه الخاصية يمكن اعتبار جميع خصائص القطن للحساب الذي لم يتم اختياره مباشرة. بالإضافة إلى ذلك، إلى جانب الخصائص المعتادة التي سيتم اختيارها، يمكن استخدام منطقة نمو القطن لوصف البالات وكونها خاصية واحدة لقياس طبقات البالة.

يوضح الشكل 8 والشكل 9 تأثير إدارة توزيع البالات (بدءًا من الأسبوع 22) على تباين متانة الغزل.



شكل رقم 8: تحسين تصميم توزيع البالات ونتائجها: تحسين نظام توزيع البالات بناءً على معامل ثابت الغزل و قراءة الميكرونير بدءًا من الأسبوع 22، ووفقًا للتغير في متانة الغزل: متانة الغزل وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -جهاز القيمة العالية **HVI**.



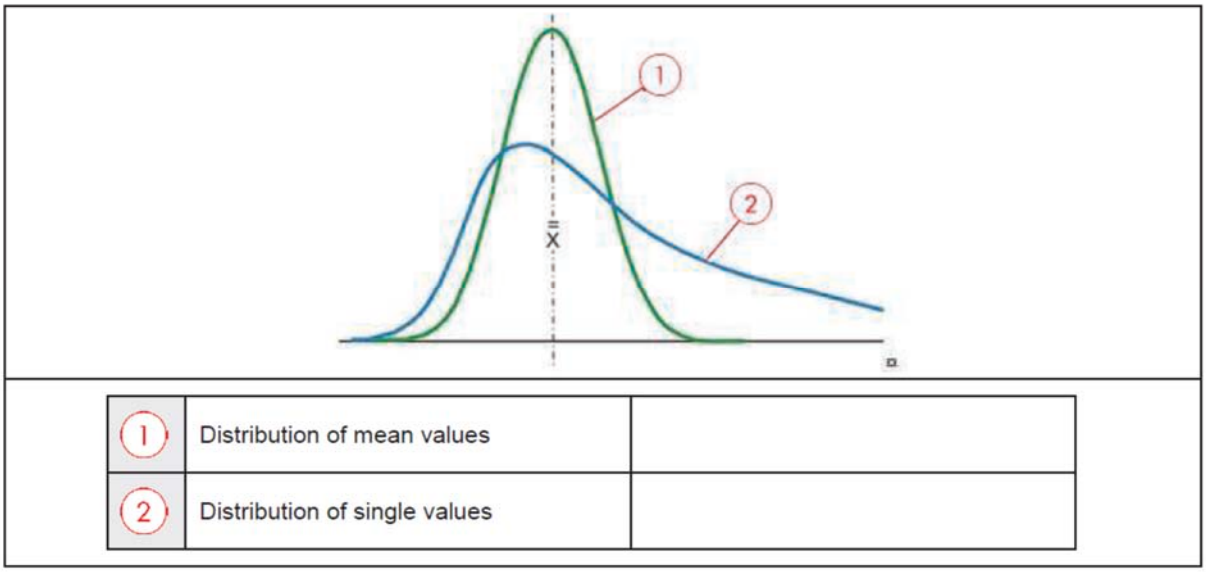
شكل رقم 9: تحسين تصميم توزيع البالات ونتائجها: تحسين نظام توزيع البالات بناءً على معامل ثابت الغزل و قراءة الميكرونير بدءًا من الأسبوع 22، ووفقًا للتغير في متانة الغزل: معامل اختلاف متانة الغزل وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -جهاز القيمة العالية**HVI.**

5.4 استخدام نتائج الاختبار: النتائج المفردة مقابل متوسط النتائج

تظهر جميع بيانات القياس أحيانا عدم يقين في القياس. تم بالفعل إعطاء تقدير كمي في الفصل 4.2 -. نظرًا لأنه لا يمكن تجنب عدم اليقين في القياس، يجب أن نتعلم أفضل السبل للتعامل مع حالات عدم اليقين هذه.

بالنسبة للتفسير التالي، يجب أن نفترض أن المشكلة الرئيسية لنتائج القياس هي الافتقار إلى الدقة (وجود اختلاف عشوائي)، حيث يتم تجنب الانحرافات المنهجية في النتائج بأفضل شكل ممكن. جميع التفسيرات معطاة لنتائج الاختبار على البالات.

تعتمد فرصة التعامل مع البيانات غير المؤكدة على توزيعات القيمة المعطاة للعديد من البالات في اللوط الواحد وطريقة وصفها. في أبسط الحالات (الشكل 10)، يمكن وصف التوزيع بالمتوسط أو متوسط القيمة (يصف مكان التوزيع) والانحراف القياسي (يصف عرض التوزيع). توضح نظرية الحد المركزي أنه باستخدام القيم المتوسطة بدلاً من القيم المفردة، يتم تقليل تباين النتائج بواسطة الجذر التربيعي لعدد النتائج التي يتم حساب المتوسط منها. لذلك، باستخدام متوسطات 25 نتيجة بدلاً من النتائج الفردية، يتم تقليل التباين إلى 5/1. باستخدام متوسطات 100 نتيجة، يتم تقليل التباين إلى 1 / 10. في الوقت نفسه، يعتبر توزيع القيم المتوسطة توزيعًا طبيعيا، حتى إذا كانت النتائج الفردية لا تتبع التوزيع الطبيعي.



1	Distribution of mean values	
2	Distribution of single values	

شكل رقم 10: وفقًا لنظرية الحد المركزي، فإن استخدام توزيع القيم المتوسطة بدلاً من توزيع القيم الفردية سيؤدي إلى توزيع طبيعي مع اختلاف أقل، وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -يوستر لقياس الانتظام الجيل السادس.

في حالة بيع / شراء اللوطات، من المهم للمشتري أن يتم استيفاء الخصائص المطلوبة (مثل متانة التيلة). يمكن القيام بذلك على أساس المتانة المتوسطة لجميع البالات بدلاً من نتائج المتانة لكل بالة، وتجنب عدم اليقين الكبير لنتائج الاختبار الفردي. بالتأكيد، من المهم أيضًا لمصانع الغزل، حيث إنهم من المشترين لا تشتمل الاختبارات على القشرة الخارجية للبالة. لا يمكن ضمان ذلك من خلال متوسط المتانة، ولكن يمكن التأكد من ذلك من خلال النظر إلى الانحراف القياسي للمتانة بالإضافة إلى النتائج. لا سيما في ضوء حقيقة أنه في كثير من الأحيان لا يتم فحص واختبار 100٪ من البالات، ولكن 10٪ فقط، يُنصح بعدم استخدام نتائج اختبار واحدة، ولكن بدلاً من ذلك، يُنصح باستخدام النهج الإحصائي لاستخدام القيم المتوسطة والانحرافات القياسية. لذلك يمكن أن تحدد العقود الحد الأدنى لمتوسط نتائج المتانة والحد الأقصى للانحرافات القياسية بدلاً من الحدود المطلقة لكل بالة.

يعتبر تشكيل توزيع البالات في مصنع الغزل حالة مختلفة. من الضروري هنا اختيار تلك البالات التي ينتج عنها في المجمل المتوسط الصحيح والانحراف القياسي لتوزيع البالة على خط التفتيح. لذلك من المفيد اختيار البالات بناءً على نتائج الاختبار الفردية الخاصة بهم.

أخيرًا، في إنتاج القطن، يكون الحل المناسب لتجانس لوط القطن قبل الحليج "القطن الزهر" هو حساب متوسط نتائج اختبار البالات المفردة في الوحدة (قد تكون 100٪ أو نسبة أقل من عدد البالات). يمكن بعد ذلك تخصيص متوسط القيمة لجميع البالات في اللوط. بهذه الطريقة، يتم تجنب عدم اليقين في القياس للقياسات الفردية. لذلك فقط في حالة وجود اختلافات كبيرة داخل اللوط، يمكن تعيين قيمة قراءة واحدة.

5. الميكرونير

يقيس جهاز الميكرونير المقاومة مرور الهواء بين الألياف ذات وزن معروف، مضغوطة في غرفة أسطوانية ذات حجم ثابت، لتدفق الهواء المقنن. كان التغيير في معدل تدفق الهواء، أو مقاومة مرور الهواء بين الألياف، مرتبطًا في الأصل بقياسات الكثافة الطولية، على الرغم من أنه من المفهوم جيدًا الآن أن التغيير يعتمد على مساحة السطح المحددة للعينة. تمثل هذه القيمة مزيجًا من الكثافة الطولية للألياف (النعومة) والنضج؛ النضج هو مقياس سمك جدار خلية الألياف[12].

الكثافة الطولية هي الشكل المناسب لقياس نعومة القطن لأن المقطع العرضي لألياف القطن غير منتظم الشكل ومجوف، مما يربك القياسات ثنائية الأبعاد لقطر الألياف التي يتم تطبيقها على الألياف الصلبة الأسطوانية، أو على الأقل ذات الشكل المسمط، مثل الصوف والبوليستر.

1.5 - الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

تمت معايرة المقياس الأصلي الذي تم قياسه بواسطة جهاز قراءة الميكرونير باستخدام قطن تراوحت الكثافة الطولية من 2.3 ميكروجرام / بوصة إلى 8.0 ميكروجرام/ بوصة. تمثل هذه الأنواع مجموعة واسعة من أنواع القطن التي تمت زراعتها وتداولها في القرن الماضي. تحدد الأجهزة الحالية المدى بين 2.5 ميكروجرام / بوصة و6.0 أو 7.0 ميكروجرام / بوصة. طريقة الاختبار تعاني من خطأ كبير في أي من طرفي المقياس. يوجد مقياس بديل لقطن من النوع بيما (*Gossypium barbadense*). غالبًا ما يُشار إلى اسم "micronaire" بال MIC أوmic أو "X" وفقًا لمرجعية Lord[13] ،نادرًا ما يتم الإشارة الى وحدات المعايرة الأصلية بالميكروجرام لكل بوصة (ميكروجرام / بوصة).

الأهمية في فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن : الميكرونير هو خاصية كاملة.

تمت ملاحظة العلاقة الخطية الأصلية التي لوحظت بين تدفق الهواء والكثافة الخطية المستخدمة بواسطة الأداة في الأربعينيات من القرن الماضي لمجموعة من عينات المعايرة جميعها ذات مستوى النضج المماثل. أظهرت الدراسات اللاحقة التي أجريت على عينات مختلفة نتائج تختلف اختلافًا كبيرًا عن الوزن الفعلي لكل وحدة بوصة. أظهرت الدراسات اللاحقة، لا سيما تلك التي أجراها Lord[14,2]، أن العلاقة بين Micronaire والكثافة الخطية كانت منحنية الخطوط وأن التغييرات في نضج الألياف أنتجت اختلافات مصاحبة في Micronaire.

يوضح الشكل 12 الوضع أعلاه لوضع البالة من مطحنة غزل تجارية كبيرة ذات عد دقيق. نشأ Bales في هذا التصميم من الولايات المتحدة الأمريكية والصين وأستراليا وغرب إفريقيا. تم اختبار عينات البالة من أجل Micronaire (X) والكثافة الخطية (H)[15] والنضج باستخدام جهاز ميكروسكوب القطن. يتم تعريف الكثافة الخطية من حيث الميليتكس (ملج / كم)، مكتوبة كـ mtex. يتم تعريف النضج من حيث نسبة النضج (M أو MR) كما هو موضح بواسطة طريقة الاختبار البريطانية القياسية BS3085 أو طريقة الاختبار الدولية D1442 من الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد (ASTM).

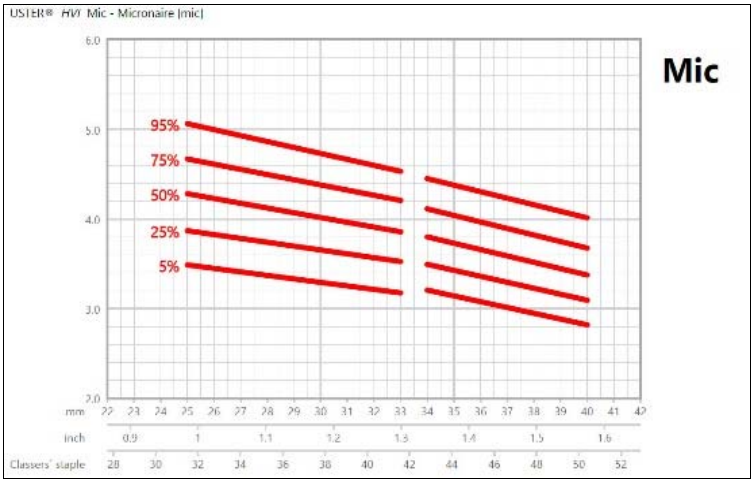
---

[12] A cotton fiber is a single, elongated plant cell. The thickness of its cell wall determines the fiber's maturity. Fiber maturity is a normally distributed property but the distribution is typically negatively skewed such that most samples have a long tail of immature (maturing) fibers. The shape of this tail being largely dependent on growth and harvest preparation conditions (for the cotton plant/crop).

[13] Lord E. 1955. Air Flow through Plugs of Textile Fibers: Part 1—General Flow Relations, Journal of the Textile Institute Transactions, 46:3, T191-T213, DOI: 10.1080/19447027.1955.10750307

[14] Lord E. 1956. Air Flow Through Plugs of Textile Fibers: Part 2, Journal of the Textile Institute Transactions, 47:1, T16-T47, DOI: 10.1080/19447027.1956.10750375

[15] H = hair weight



شكل رقم 11: قياسات قراءة الميكرونير صطبقا لمستوى جودة يوستر العالمية (www.uster.com/statistics2018)[16] قراءة الميكرونير مقارنة بمتوسط الربيع الأعلى للطول[17] **Length (UHML)**

يعكس الشكل 12 المستوى الأقل عمليا وهو الحد الأمثل لاستخدام قيم Micronaire لاختيار أفضل قطن للاستخدام النهائي المطلوب. نظرًا لعدم استقبال نتائج عن الكثافة الخطية والنضج للتصنيف في التجارة، تعتبر البالات ذات القيم المنخفضة، أي <3.5، مشكوك فيها من حيث نضجها، بينما تعتبر العينات ذات القيم العالية، أي> 4.9، ناضجة ولكنها خشنة. بالنسبة لقيم Micronaire في النطاق المتداول (3.5 - 4.9)، هناك صعوبة في استنتاج ما إذا كانت الألياف جيدة بالفعل وناضجة أو خشنة وغير ناضجة، دون مزيد من الاختبارات. يوضح الشكل 13 هذا الموقف باستخدام مقطع عرضي واحد من الألياف.

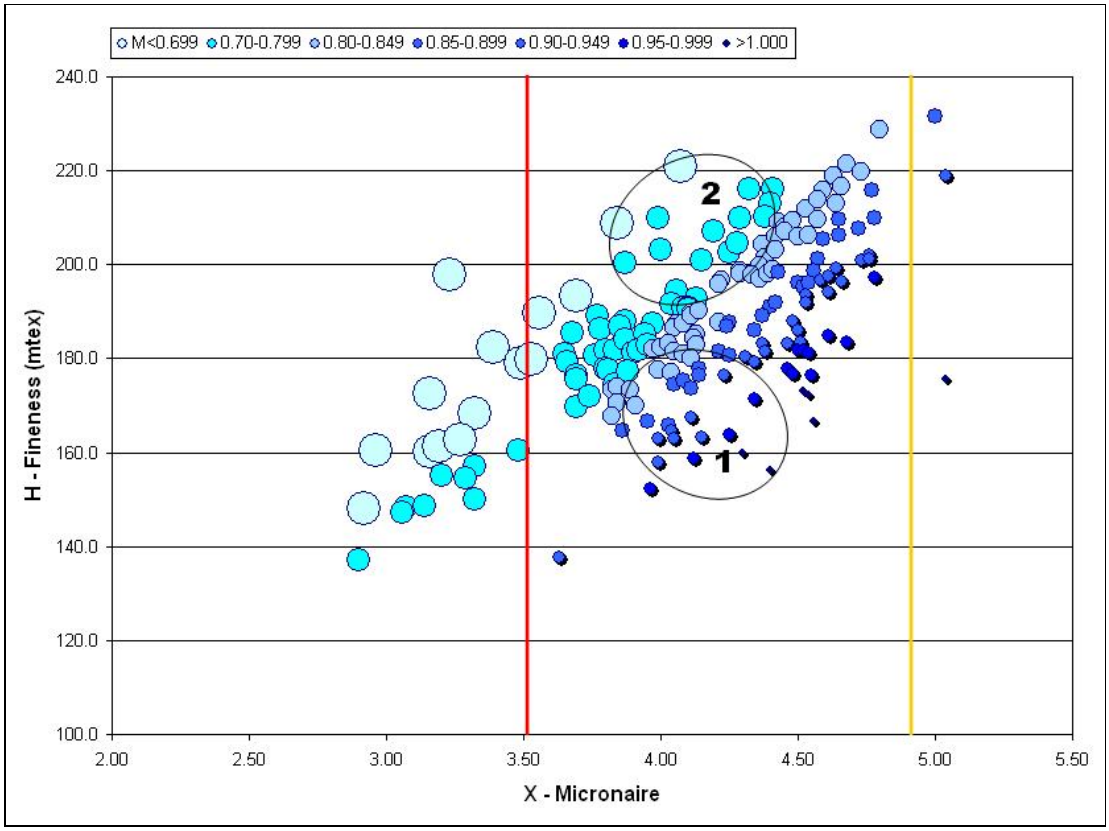
مصطلح "البيولوجية" أو النعومة القياسية (Hs) هو نسبة النعومة (H) إلى النضج (MR). في جوهره، يربط هذا المصطلح الحد الفيزيائى (القطر) للمقطع العرضي للألياف بكمية سماكة جدار الخلية الثانوية التي تحدث أثناء النضج. من المقبول عمومًا أن النقاء البيولوجي ثابت نسبيًا لصنف معين، على الرغم من أنه لا يزال يتم توزيعه بشكل طبيعي حول قيمة متوسطة. من حيث التوريث، لاحظ مربو النباتات أن النعومة وخصائص الألياف الأخرى مثل المتانة والطول تحكمها بشكل أساسي تأثيرات الجينات المضافة (المتعددة)[18,19] التي لها قابلية وراثية معتدلة فقط. تختلف درجة النقاء البيولوجي تأثير أيضًا باختلاف الخواص المحصولية والموسمية (البيئية).

[16] With their approval, later on in this Interpretation Guide, reference to this reference will only reminded as follows: [Uster Technologies].

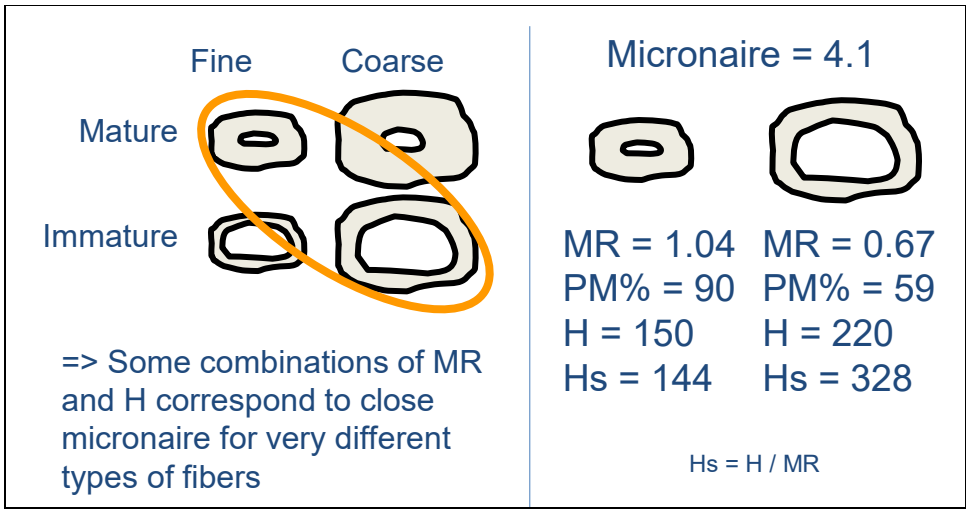
[17] Method to read these charts based on USTER® STATISTICS Percentile level based on a measured value: this example shows the distribution of a fiber parameter against the fiber length. 1) First, the fiber length of the measured fiber must be found on the x-axis. 2) Then the measured value can be looked up on the y-axis. 3) As an example, the fiber length is 30 mm, and the fiber parameter is e.g. Micronaire with a value of 4.0. In the example given the USTER® STATISTICS Percentile (USPTM) is 50%. That means for this staple length 50% of fibers had a Mic of less then 4.0 and 50% had a Mic of more than 4.0.

[18] Meredith, W. R. Jr. 1984. Quantitative genetics In: Kohel, R. J. and Lewis, C. F. (eds) Cotton. ASA, CSSA, SSSA, Madison, pp 127-146

[19] May, O. L. 1999. Genetic variation in fiber quality. In: Basra, A. S. (ed) Cotton Fibers. Food Products Press, Binghampton, pp 183-229



شكل رقم 12: الميكرونير **(X)** مقارنة مع قيمة النعومة **(H) (mtex)** في بالات القطن المرصوصة لإنتاج خيط نمرة 50 **NE** غزل حلقي. القيمة المتحصل عليها منفصلة عن قيمة نسبة النضج



شكل رقم 13: مثال للتفاعل بين النضج **(MR, no unit)** و وزن وحدة الطول "النعومة" **(H, mtex)** لنفس قراءة الميكرونير. عند قراءة ميكرونير 4.1، يمكن أن تكون الشعيرات ناعمة وناضجة أو غير ناضجة وخشنة. النعومة القياسية **(Hs, in mtex)** هي النسبة بين النضج ووزن وحدة الطول.

2.5 - أجهزة القياس الحالية لقياس الميكرونير

يتم تصنيع أجهزة قياس صفة الميكرونير Micronaire من قبل عدد من الشركات وفقًا لنفس مبدأ نفاذية الهواء / الضغط، على الرغم من اختلاف المواصفات، على سبيل المثال، حجم الغرفة وحجم العينة وآليات التحكم في الضغط. ظهر جهاز

المختبر الأصلي لقياس الميكرونير في أواخر الأربعينيات، والتي لا يزال مستخدم حتى اليوم، عينة مخلوطة جيدا ومكيفة من 50 حبة (4 جرامات) في الوزن.

تم دمج جهاز قياس الميكرونير Micronaire في جهاز (HVI) منذ بداية تطويرها في الستينيات وتم تغييرها لتحسين وقت ودقة الاختبار. تأخذ إصدارات SITC من جهاز Micronaire الآن عينات أكبر في الوزن (10 جرام) والتي عادة ما تكون غير مخلوطة. يمكن الآن إكمال الاختبار في غضون 30 ثانية، على سبيل المثال توسيع المدى المسموح به لحجم العينة.

كما تم تطوير عدد من الأجهزة لفصل قيمة Micronaire إلى مكونها "النعومة (H في mtex) والنضج (M، بدون وحدة). وتشمل هذه الأجهزة اختبار النعومة والنضج معا (FMT)، وهو اختبار تدفق هواء مزدوج الضغط تم تطويره في السبعينيات، ونظام معلومات الألياف المتقدم (AFIS)، الذي تم تطويره في الثمانينيات، وجهاز Cottonscope، الذي ظهر في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. قدمت الإصدارات السابقة من AFIS و Cottonscope قيمة محسوبة لمتوسط قراءة micronaire باستخدام معادلة تحويل Lord؛ انظر المعادلة 1. يوضح الجدول 6 الاجهزة الحالية المتاحة لقياس الميكرونير النضج وخصائص وزن وحدة الطول.

$$MH = 3.86X^2 + 18.16X + 13.0 \qquad \text{(Equation 1)}.$$

تم تطوير العديد من اجهزة الاختبار الجديدة ذات الحجم الكبير التي تتضمن اجهزة اختبار ضغط مزدوجة مختلفة، من أجل السماح بتحديد النعومة والنضج أثناء اختبار الحجم الكبير، في السنوات الخمس إلى العشر الماضية. وتشمل هذه الأجهزة من شركة بريميير مثل Premier Evolvic ART 2 and ART 3 واخيرا من شركة ميسدان مثل Mesdan Contest-F

جدول رقم 6: قائمة بالاجهزة التي تقيس الميكرونير

الجهاز	نوع الجهاز	إضافات أخرى لقياس صفة/صفات اخرى
الأجهزة الفردية لقياس نفاذية مرور الهواء	قيمة الميكرونير من خلال القياس المباشر لمقاومة نفاذية مرورالهواء "حجم معين ووزن معين"	لا
أجهزة مقاومة مرور الهواء ملحقة بجهاز HVI	قيمة الميكرونير من خلال القياس المباشر لمقاومة نفاذية مرورالهواء "حجم معين ووزن معين"	لا
أجهزة فردية "أو ملحقة" تستخدم ضغطين من الهواء مختلفين	اختلاف نفاذية مرور الهواء من خلال اختلاف ضغط الهواء الذى له علاقة وثيقة لقيم الميكرونير والنضج والنعومة	قياس النعومة والنضج "النعومة بالوزن"
أجهزة اختبارات فردية	الضوء الساقط على الشعيرات في جهاز AFIS الذى يقوم بتحليل خصلة الشعيرات الى شعيرات مفردة، لقياس العقد والشوائب . تحليل القطاعات العرضية لجهاز "CottonScope" عن طريق وزن مقتطفات من الشعيرات المفردة	قياس الميكرونير، النضج، العقد، النعومة بالوز، عرض شعرة القطن، وتوزيع خواص الشعرة
تحليل القطاعات العرضية للصور	طرق الاختبار ذات الصلة بالبحث، لأغراض مرجعية بشكل أساسي	قياس النضج والنعومة من خلال المقطع العرضى

- *اعتمادا على طريقة الاختبار

3.5 - وصف أي علاقة بين نتائج التقييم "الفرز اليدوي والبصري" و "فرز الأجهزة"

يجب أن يكون فرازى القطن ذو الخبرة قادرين على تمييز الآثار الضارة لإنخفاض قراءة الميكرونير والقطن غير الناضج. في العينات الأقل تجانسًا مثل تلك المأخوذة من الحلاجات الاسطوانية، يمكن ملاحظة مجموعات القطن من الألياف الميتة أو غير الناضجة. يمكن ربط أن الأقطان ذات النسب العالية من الألياف غير الناضجة تكون ذات رتبة منخفضة.

يمكن أن يؤثر انخفاض قراءة الميكرونير أو الشعيرات غير الناضجة بشكل ملحوظ على مظهرية القطن الخام. يمكن أن يؤدي نقص نمو جدار الخلية في القطن غير الناضج إلى الإحساس بالنعومة ويكون طول الشعيرات أقصر بشكل عام.
نقص صلابة أيضًا يعني أن القطن غير الناضج يميل بشكل أكبر إلى تكوين العقد (تشابكات صغيرة). سيكون للقطن غير الناضج والذى تم تشغيله على نفس أنظمة الجنى الآلي والحليج عددًا أكبر من العقد مقارنة بالألياف الأكثر نضجًا[20].
كما أن للقطن غير الناضج لمعانًا ضعيفًا (مظهر باهت) بسبب الطبيعة الأقل دائرية للمقاطع العرضية للألياف، مما يؤدي إلى انعكاس الضوء المنتشر بدلاً من الانعكاس المرئى. عادةً ما تكون الألياف عالية الميكرونير أكثر لمعانا وعادةً ما تكون أكثر نظافة من بقايا أوراق النبات مقارنة بالقطن المنخفض في قراءة الميكرونير من نفس المنشأ.

4.5 - نتائج التقييم الموجودة في "الفرز اليدوي والبصري" ولكنها مفقودة في نتائج تقييم "تصنيف الأجهزة"
في مرحلة القطن الزهر، قبل حلج وخلط القطن المحصود، يمكن غالبًا تقدير كمية الألياف غير الناضجة أو الميتة بصريًا. على عكس الاختبار الآلي، توجد معايير للقطن الزهر متاحة في العديد من البلدان التي تجنى القطن يدويا. يتم فرز القطن الزهر بصريًا وفقًا للجوانب الرئيسية الواضحة لمحتوى الشوائب واللون، ولكن في كثير من الحالات أيضًا وفقًا لكمية الشعيرات غير الناضجة أو الميتة. كلما انخفضت معايير القياس كلما زادت كمية الألياف غير الناضجة في القطن والميل إلى خفض قيم الميكرونير في القطن المحلوج.
في القطن المحلوج في الحليج الاسطوانى، يمكن للمرء أن يرى في كثير من الأحيان التكتلات المذكورة أعلاه من الألياف غير الناضجة في القطن المحلوج. لذلك، يمكن أن يتأثر اختبار الميكرونير دون العناية اللازمة أثناء اختبار وتكرار اختبار نفس العينة المحلوجة بالحليج الأسطوانى.

5.5 - استخدام نتائج الميكرونير لإنتاج القطن
بالنسبة لأي صنف قطني معين، تشير قراءة الميكرونير العالية، مقارنة بالقيمة النموذجية، إلى أن ظروف الإنتاج الجيدة[21] كانت موجودة أثناء النضج الثمرى للقطن (اللوز). في ظل ظروف الإنتاج المثلى، أي المياه المثلى، وضوء الشمس والمغذيات، ومستوى الآفات المنخفض، سينتج صنف القطن أليافًا ناضجة قد ينتج عنها قراءات ميكرونير على الجانب الأعلي من توزيع قراءة الميكرونير لهذا الصنف. تلعب التغييرات في ظروف الإنتاج وحدها، وفي التفاعلات، مثل توفر الحرارة والماء، دورًا في التأثير على قراءة الميكرونير النهائية.
إن قياس أو توقع الميكرونير في الحقل من شأنه أن يزود المزارعين بمقياس يمكنهم من خلاله معالجة ظروف النمو، على سبيل المثال، تساقط الأوراق و / أو توقيت الحصاد، من أجل "تحسين" ميكرونير (نضج) المحصول. مع زيادة استخدام الآلات في إدارة المحاصيل في العديد من المزارع، يبحث المزارعون والعلماء في القيم الحقلية المتوقعة أو المقاسة لتحسين إنتاجية وجودة محصولهم. أوضحت العديد من الدراسات عن وجود علاقات ذات دلالة إحصائية بين درجة الحرارة (المتوسط اليومي ودرجات الحرارة الدنيا) و قراءة الميكرونير. مع التقدم السريع الحالي في الزراعة الدقيقة، أي استخدام أجهزة الاستشعار والأدوات في الحقول لتوفير قياس سريع لنمو المحاصيل، تُستخدم هذه العلاقات الآن لتطوير نماذج تنبؤ لإدارة الميكرونير للمحصول.

6.5 – استخدام نتائج الميكرونير في الحليج
يمكن تطبيق القياسات أو التنبؤات الخاصة بـالميكرونير في الحقل (وفقًا للقسم 5.5 -) لإدارة عمليات الحلج، على الرغم من أنه لا يوجد عادةً في الممارسة العملية أي تقييم لخصائص ألياف القطن الزهر، بخلاف مستويات الرطوبة بقايا النبات، قبل الحلج.

[20] Bange, M., Long, R., Constable, G. and S. Gordon. 2010. Minimizing Immature Fiber and Neps in Upland Cotton, Agron. J., 102, pp 781–789.

[21] 'Growing conditions' include crop management practices (crop protection, sowing date…), biotic (pests, diseases, weeds…) and abiotic (soil, climate…), environment and their interactions.

ومع ذلك، هناك أبحاث جارية حاليًا لتحديد فعالية خلط القطن الزهر (الوحدات الناتجة من الجنى الألى) في الحلج، على أساس نضج المحصول ومحتوى الأوراق (عند الحصاد). سيكون لنتائج هذا البحث فوائد لكل من المحالج الصغيرة التي تخدم العديد من المزارعين الصغار و المحالج الآلية الأكبر حجمًا التي تخدم المزارع الكبيرة.

ويلاحظ أيضًا أن أي محصول غير ناضج، أي محصول يحتوي على نسبة عالية من اللوز الغير ناضج، يجب أن يؤخذ في الاعتبار بعناية قبل أي عملية حلج أو معالجة ميكانيكية. من المعروف أن الألياف غير الناضجة تؤدي إلى زيادة محتوى العقد و الشوائب وكذلك تكسر الألياف أثناء الحلج، خاصة أثناء تنظيف الشعيرات.

أخيرًا، تميل ألياف القطن الناعمة الأقل في قراءة المكيرونير الدقيقة إلى تكوين العقد بسهولة أكبر من الألياف الخشنة، حيث يسهل ثني الألياف الأولى والتواءها وتشابكها أثناء الحركة الميكانيكية بسبب صلابتها الطولية المنخفضة نسبيًا. تتميز الألياف غير الناضجة بصلابة منخفضة (ومعاملات انحناء عالية) وبالتالي يسهل تشابكها في العقد أثناء التداول الميكانيكي و التشغيل، لا سيما أثناء تنظيف الشعيرات.

7.5 - استخدام نتائج الميكرونير في التجارة

كما تمت مناقشته، فإن استخدام قراءة الميكرونير لتقييم القطن أصبح غامضًا لأنه ما لم يتم إجراء قياسات إضافية لتحديد نضج الألياف ودقتها، فإن الطبيعة الدقيقة لشراء القطن، اعتمادا على هذه الخاصية، والتي تعتبر مهمة في صناعة الغزل والنسيج، ما زال مجهولا. هذه الجوانب موضحة في الشكل 12. يوضح الرسم البياني أن نطاق G5 يحتوي على أقطان ذات جودة تشغيل مختلفة للغاية من حيث النعومة والنضج. تبرز دائرتان داخل المدى أوجه القصور في قياس الميكرونير. تمثل البالات التي تحددها كل دائرة نفس مدى Micronaire الضيق؛ 4.0 - 4.2، ومع ذلك، فإن بالة القطن الناضجة والناضجة في الدائرة 1 لها خصائص تشغيل وخيوط ونسيج مختلفة تمامًا عن القطن الخشن وغير الناضج الموضح في الدائرة 2. سينتج القطن الناضج خيوطًا ونسيجًا أقوى وأكثر تناسقًا مما يمتص لمعانًا وصبغًا أفضل من القطن الخشن غير الناضج.

ظلت قراءة الميكرونير هي الطريقة المفضلة في السوق لتقييم نعومة الألياف (ونضجها) إلى حد كبير بسبب سهولة قياسها وسرعتها وموثوقيتها وقبول السوق الراسخ لقيمها. يتم تداول غالبية القطن (الأبلند) في جميع أنحاء العالم ضمن مدى ميكرونير من 3.5 إلى 4.9، مع تطبيق خصومات كبيرة على القطن خارج هذه القيم. على سبيل المثال، يتم تطبيق الخصومات على القروض الأمريكية للقطن على أساس قيم الميكرونير خارج المدى "الأمثل" ؛ حيث لا يتم الحكم على القطن بأنه خشن جدًا أو غير ناضج ولكن "صحيح تمامًا". يتم تطبيق قيم مماثلة على معدلات نمو الصادرات الأخرى. لاحظ أن المدى "الأمثل" واسع وأن أقساط التأمين (الصغيرة) فقط يتم دفعها مقابل القطن مع مدى الميكرونير الضيق، على سبيل المثال، G5B المصطلح قطن مع مدى يتراوح بين 3.7 و 4.2. الاستثناء من هذا التصنيف هو مدى القيم المقاسة لقطن من نوع (Pima (G. barbadense، والذي يتم قياسه على مقياس ميكرونير مختلف.

الميكرونير هو إحدى الضمانتين الأساسيتين للتجارة الدولية. وفقًا لقواعد اتحاد البورصات العالمية ICA، فإنه من حيث المبدأ الحد الأدنى من الضمانات دون تطبيق اختبار حد السماح. في التجارة الدولية على أساس قواعد اتحاد البورصات العالمية للقطن، عادة ما يتم الاتفاق على حد أدنى من الضمان، وفي كثير من الأحيان يتم الاتفاق على مدى لقيم الميكرونير. ما لم يتم الاتفاق على خلاف ذلك بين المشتري والبائع، لا يتم تطبيق أي حد سماح أو حدود الاختبار. يتم التعبير عن الخصومات الخاصة بالانحرافات عن الضمان التعاقدي سواء كانت أقل من المدى المتفق عليه أو أعلى منه أو أقل من قيمة ثابتة بالنسب المئوية لسعر العقد.

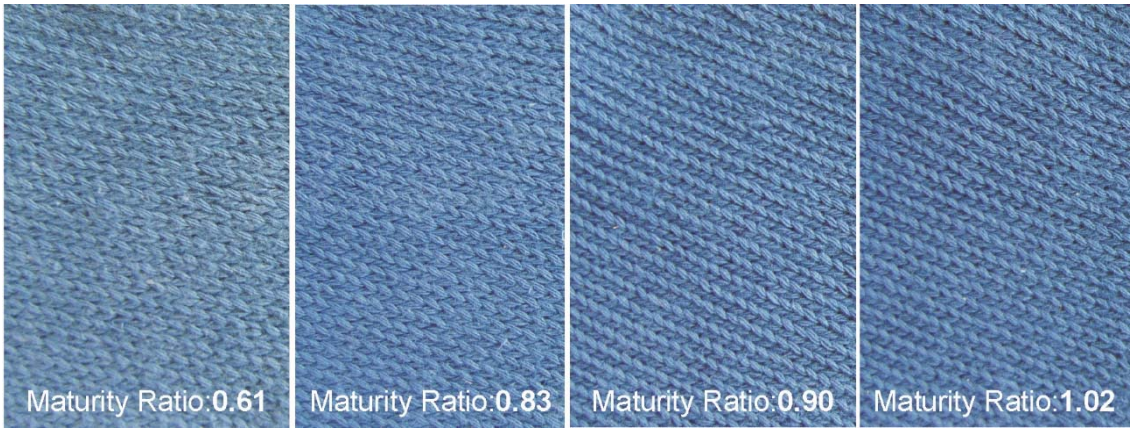
اتفاقية معايير القطن العالمية وكذلك اللوائح الوطنية وتوصيات ICCTM / CSITC المتفق عليها دوليًا هي الأساس لممارسات ومعايير الاختبار الفعالة المنصوص عليها في قواعد التجارة لتسوية المنازعات.

8.5 استخدام نتائج الميكرونير في مصانع الغزل / تصنيع المنسوجات

على الرغم من الغموض المعروف في مقياس الميكرونير، فإن القيمة لا تزال ذات قيمة في مصنع الغزل كمتنبئ عن حد غزل الألياف، أي عدد الألياف في المقطع العرضي للغزل المطلوب لمقاومة الإجهاد النتاج أثناء الغزل ؛ من حيث انتظام خيوط الغزل ومتانتها؛ وامتصاص الصبغة بواسطة الخيوط أو القماش الناتج. ويلاحظ أن العلاقات مع خواص الألياف لخيوط الغزل والنسيج الناتجة تكون أفضل إذا تم استخدام نتائج نعومة ونضج منفصلة. ومع ذلك، يلاحظ ما يلي:

- الميكرونير هو مؤشر جيد للتنبؤ على القدرة على الصباغة ومظهر النسيج المصبوغ. سوف تستهلك ألياف ذات الميكرونير الأعلى صبغة أكثر (لون) ولأن الألياف تميل إلى أن تكون دائرية أكثر، فإن النسيج المصبوغ عادة ما يكون أكثر تجانسًا وبراقًا في المظهر. يوضح الشكل 14 خيوطًا مغزولة من نفس المادة الجينية، وبالتالي ذات نعومة "بيولوجية" مماثلة، ولكن يتم حصادها في تواريخ مختلفة لإعطاء مدى واسع من قيم النضج (MR). تعكس قيم الميكرونير قيم مختلفة من النضج فى العينات. كانت الخيوط يتم تحويلها الى تريكو و قماش، ثم تُصبغ بعد ذلك.
- يمكن استخدام الميكرونير لتقدير حد الغزل لألياف القطن لنظام غزل معين، على سبيل المثال، الغزل الحلقى، غزل الروتر(طرف مفتوح) أو غزل بالفونيات الهوائية. يفضل استخدام ألياف ميكرونير المنخفضة، إلى حد ما، لأنه يمكن زيادة عدد الألياف في المقطع العرضي للغزل، مما يوفر مزيدًا من الثبات في المتانة والانتظام في الخيط. الحقيقة، أن قراءة الميكرونير المنخفضة هي أنه يجب أيضًا أن تكون ناضجًا بشكل معقول أو ليس منخفضًة النضج جدًا وإلا فستكون هناك زيادة في العقد في خيوط الغزل. وهنا يكمن غموض قيمة الميكرونير.

• من أجل توفير ثبات الجودة من خلال مصنع الغزل، يجب إدارة التباين في قيم الميكرونير (النعومة و النضج) بين رص البالات في مرحلة التفتيح، وبين عمليات رص البالات على نطاق زمني مستمر داخل المصنع. تصف الفقرة 0 أنظمة إدارة البالات التي يمكن استخدامها لتجنب التناقضات في جودة الغزل والنسيج الناشئة عن التغييرات في خصائص الميكرونير وغيرها من خصائص الألياف.



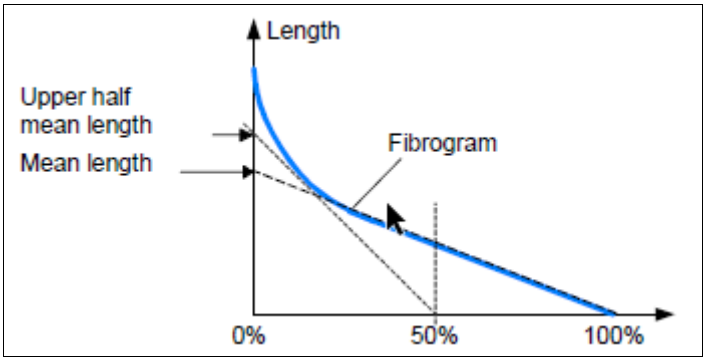
شكل رقم 14: عينات نسيج ذات مرجعية وراثية مشتركة، تم حصادها في تواريخ مختلفة وتصنيعها في نسيج تريكو وتم صبغه بعد ذلك. تظهر الصور التحسن في النسيج من حيث عمق اللون والانتظام والمظهر مع زيادة (الميكرونير) النضج

6. قياس الطول

طول الليفة هو المسافة بين طرفيها، بينما يتم الحفاظ عليها متراصة تحت شد قياسي. بالنسبة للتجارة، يتم اختبار العديد من الألياف في نفس الوقت باستخدام خصلة من ألياف متوازية ومختارة عشوائيًا في المشط، مع تثبيت كل ألياف في موضع عشوائي بطولها في بدايتها (وليس في نهايتها). يتم فحص طول الألياف الممتدة من جانب واحد من هذا المشط ويتم عرض النتائج في مخطط معين يسمى فيبروجرام Fibrogram (الشكل 15) ؛ هذا يتوافق مع تماسك الشعيرات بين سلندرات السحب في عملية الغزل (الشكل 18). تتميز ألياف القطن باختلاف كبير في الطول وبها ألياف قصيرة جدًا وألياف طويلة معًا داخل نفس خصلة الألياف.

توجد تقنيات مختلفة لقياس طول ألياف القطن: طريقة محاذاة النهاية، حيث يتم إعادة ترتيب الألياف بمحاذاة النهاية، وقياسات الشعيرات المفردة، ومنحنى طول التيلة، وما إلى ذلك. يمكن إجراء التقييم بالوزن أو بالرقم. لتقييم تلف الألياف، يكون التوزيع حسب الرقم أكثر حساسية وفاعلية.

وفقًا للاتفاقية، في منحنى الفيبروجرام، Fibrogram (التوزيع حسب الوزن)، تم تعريف نتائج الطول على أنها الأطوال المقابلة لنسب مئوية معينة في تلك الخصلة ويتم حسابها من هذا Fibrogram. لأغراض تجارية، يتعرف فريق عمل اللجنة الاساشارية الدولية للقطن و وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن فقط على تعريف "متوسط الطول" لتفسير Fibrogram ؛ النتائج هي 1) متوسط طول النصف العلوي (UHML) ومتوسط الطول (ML) ومعامل الانتظام[22](UI = ML / UHML * 100) (UI). يتوافق متوسط طول النصف العلوي مع طول التيلة المقدر بواسطة فرازى القطن.



شكل رقم 15: منحنى الفيبروجرام والمعلومات المترتبطة به.

يعد طول الألياف خاصية مهمة لها تأثير على نوع المنتج النهائي وخصائصه، وعلى ضبط ماكينة الغزل (المسافة بين السلندرات، والبرم، وما إلى ذلك) وأيضًا على خصائص الغزل مثل انتظام الخيوط وخاصية التشعير فى الخيوط.

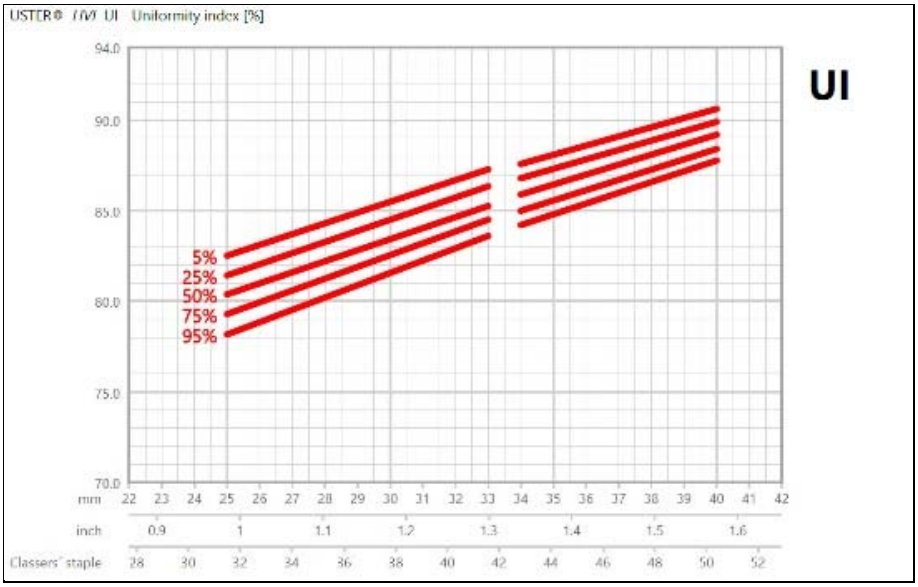
يعتمد طول الشعيرات في البالة على العديد من عوامل الإنتاج (الصنف، تاريخ الزراعة، المناخ وظروف الزراعة) وظروف الحليج (محتوى الرطوبة، محتوى الشوائب بالنسبة لعدد المنظفات، صيانة أجزاء المحلج ...). في الواقع، في كل مرة يتلامس فيها شعيرات القطن مع أي جزء من أجزاء الآلة يزيد جزئياً من احتمال كسره فيما يتعلق بخصائصه "الأصلية والجوهرية"، ومن ثم، تقصير طوله. بشكل عام، يتأثر منحنى توزيع طول الشعيرات بالكامل في عينة - يتم توضيحة أيضًا على شكل منحنى الفيبروجرام، ويؤثر بالتبعية في تغيير نتائج متوسط الربيع الأعلى، ومتوسط الطول، ومعامل الانتظام.

1.6. الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

يقابل نصف متوسط الطول العلوي (UHML) متوسط طول النصف العلوي من الخصلة الليفية. يتراوح مداها المعتاد (الأكبر) بين 24 إلى 38 مم أو 1.0 إلى 1.5 بوصة (الشكل 15). متوسط الطول يتوافق مع متوسط الطول لجميع الألياف الموجودة في الخصلة.

[22] Drieling *et al*. 2018. Guideline for Standardized Instrument Testing of Cotton",
http://csitc.org/index.php?lien1=/instrument_testing/public_documents_it.
Uster Technologies. 2007. HVI Application Handbook.

يتوافق معامل الانتظام مع النسبة 100 * ML / UHML، ويتم التعبير عنه بالنسبة المئوية. يتراوح مداها المعتاد بين 75 إلى 90٪، وهذا يعتمد بشدة على UHML للعينة، (الشكل 16).

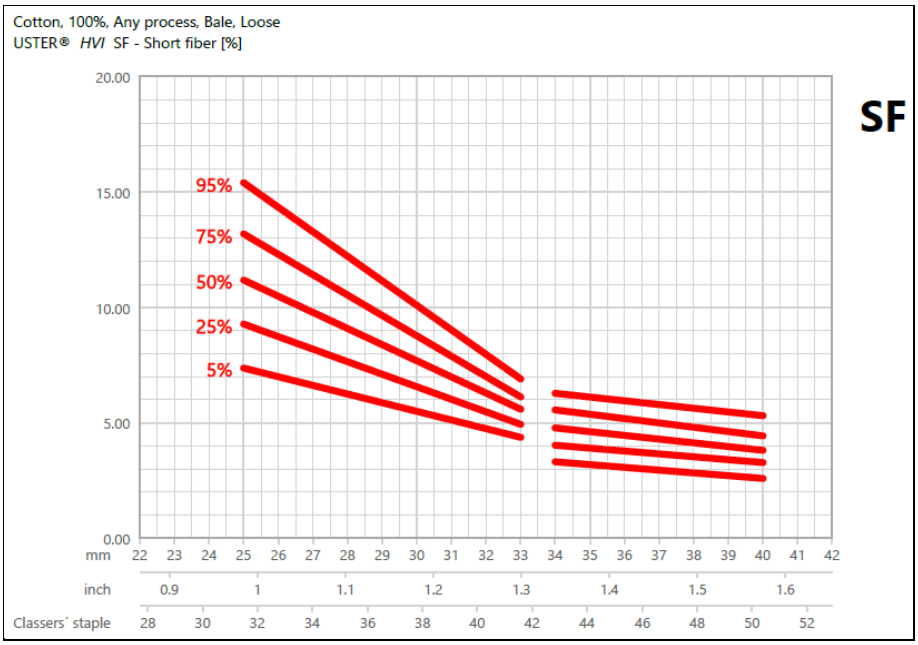


شكل رقم 16: معامل الانتظام مقابل متوسط الربيع الأعلى .[Uster Technologies]

يمكن أيضًا إعطاء مؤشر الألياف القصيرة (SFI) كمقدار من الألياف أقل من 0.5 بوصة (أقل من 12.7 مم) ويتم حسابه إما بناءً على منحنى توزيع الطول أو يعتمد على الخوارزميات بناءً على بيانات طرق محاذاة نهاية الخصلة في المقارنة لقياس الطول. يتم مقارنته عادةً بمحتوى الألياف القصيرة بالوزن.

مؤشر الألياف القصيرة (SFI) له نطاق معتاد بين 7 و 25٪، مرة أخرى يعتمد بشدة على متوسط الربيع الأعلى للعينة (الشكل 17).

الأهمية في وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن: متوسط الربيع الأعلى و مؤشر (معامل) الانتظام هما معاملان كاملان (ويتم تضمين متوسط الطول بشكل غير مباشر بسبب علاقته بمتوسط الربيع الأعلى ومعامل الانتظام) بينما مؤشر الشعيرات القصيرة، فبسبب تباينه العالي بين المختبرات، فهو مقياس اختيارى في وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن



شكل رقم 17: مؤشر الشعيرات القصيرة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]

2.6. الطرق الحالية لأجهزة لقياس خواص الطول

جدول رقم 7: الاجهزة التى تقيس صفة الطول

اسم الجهاز	نوع الجهاز	صفات أخرى مضافة لقياس الصفة/الصفات *
جهاز قائم بذاته للقياس	Uster Technologies: LVI 930 Spinlab: Fibrograph 930 Textechno: FIBROTEST, MDTA4 MAG Solvics: DigiLen, FibroLen	الطول عند 50%، الطول عند 2.5%، نسبة الانتظام، متوسط الربيع الأعلى، مجموع الشعيرات القصيرة، مؤشر الشعيرات القصيرة، ثابت الغزل، المتانة، الاستطالة، و حاصل الشلة
جهاز مرتبط بباقى وحدات قياس الصفات المختلفة	Uster Technologies: HVI 1000, HVI Spectrum Premier: HFT, ART2, ART3 MAG Solvics: HVT Mesdan: CONTEST-F	الطول، المتانة، الاستطالة، الشوائب، الميكرونير، اللزوجة، و العقد

- *اعتمادا على موديل الجهاز المستخدم

-

3.6 وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير الرتبة، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

- أساس المقياس المطبق لطول الألياف التي يتم الوصول إليها يدويًا هو تقنية معينة لتشكيل خصلة من الألياف بالإضافة إلى معايير القطن الطبيعي، والتي قدمتها وزارة الزراعة الأمريكية للتجارة الدولية في الماضي. لا تزال المعايير الفيزيائية مستخدمة من قبل ICA Bremen و Bremer Baumwollboerse كمرجع للقياس اليدوي للطول.

- عادةً ما يتم تحديد القياس اليدوي لطول الألياف بواسطة الفراز في 32/1 بوصة من البوصة بناءً على الخبرة العملية. إلى جانب طول الألياف الفيزيائية، يؤثر تحضير وحلج عينة القطن أيضًا على الفرز وقياس الطول يدويا. يؤخذ هذا في الاعتبار مع مدى استخدام المعايرة المختلفة لأقطان الأبلند و البيما، حيث يتم عادةً حليج أصناف قطن أبلند Upland على الحليج المنشارى، في حين يتم حلج أصناف قطن بيما Pima بشكل عام على الحليج الاسطوانى، و "يبدو" أقصر قليلاً في الأجهزة مقارنةً بالقياس اليدوي. عادة ما تكون هناك علاقة جيدة بين طول الشعيرات المقاسه بواسطة الفراز و متوسط الربيع العلوى بالإضافة إلى طول الربيع العلوي (UQL) (على سبيل المثال، تم قياسه باستخدام AFIS و Textechno Fibrotest و MDTA 4). سبب الانحرافات في القراءات هو اختلاف تحضير ألياف الخصلة للقياس.

- قد يكون لتوزيع طول الألياف داخل العينة وتركيب الألياف تأثير على تقييم طول التيلة الذي تم التأكد منه يدويًا. غالبًا ما تكون نتائج القياس والفرز اليدوي للطول أكثر اتساقًا مع تذبذب أقل للطرف العلوي والسفلي مقارنة بنتائج التصنيف القياسي الدولي (SITC)، على الرغم من أن متوسط النتيجة متشابه.

- يعطي سحب العينة يدويًا مؤشرًا أساسيًا فقط للخواص الأخرى ذات الصلة بالطول، خاصةً بالمقارنة مع عينة مختلفة من نفس نوع الصنف ونفس منطقة النمو. نظرًا لطبيعة نمو الألياف، يمكن أن يوفر سحب العينة الأساسية الانطباع الأول عن الانحراف في المتانة أو النعومة مقارنةً بالعينات الأخرى.

-

- 4.6 تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج

- تأثير تجهيز وتحضير العينة - على سبيل المثال إذا كان القطن محلوجا باستخدام الحليج المنشارى أو الحليج الاسطوانى، لا يؤخذ في الاعتبار في الفرز بواسطة الأجهزة، ولكن سيكون له تأثير في مزيد من التشغيل أثناء الغزل. تحتاج الألياف المبرومة حول نفسها نتيجة الحليج إلى عناية خاصة خفيفة في خطوات التشغيل اللاحقة ما لم يزداد تكسير الشعيرات.

- يوفر القياس اليدوي للطول قيمة ثابتة واحدة فقط، وأحيانًا مع انطباع إضافي مقارنة بالطول القياسي، مثل "غير منتظم" أو كامل، والتي تتم إضافتها إلى نتيجة طول الألياف بناءً على مظهر نهايات شعيرات الخصلة. إلى حد ما يعكس مدى قياسات الطول لطول أساسي يوفره التصنيف القياسي الدولي (SITC).

- توفر أجهزة الاختبار قيمًا أكثر تفصيلاً، والتي يجب تثبيتها بواسطة أطر محددة بالاتفاق، بالإضافة إلى خصائص الألياف الأخرى ذات الصلة بالطول.

5.6 استخدام نتائج الطول في انتاج القطن

- بالنسبة لجانب الإنتاج، يعتمد طول الألياف في البالة على العديد من ظروف الإنتاج مثل صنف القطن وتاريخ الزراعة والمناخ وظروف الزراعة وتفاعلاتها. يجب إضافة أن أي معلومات عن طول الألياف لا تتوفر إلا بعد عملية الحلج (يدويًا أو بواسطة الحليج الاسطوانى أو المنشارى) والتي تؤثر أيضًا على طول الألياف. بالنظر إلى تناسق وثبات عملية الحلج على المدى الطويل، فإن أي معلومات عن الطول ستجلب نظرة ثاقبة حول إدارة المحاصيل بشكل عام

6.6 استخدام نتائج الطول في الحليج

- سيحدد طول الألياف ما إذا كان تم حلج القطن على نظام الحليج المنشارى أو الاسطوانى، وفي نفس الوقت، تؤثر ظروف الحلج (محتوى الرطوبة في كل خطوة، محتوى الشوائب فيما يتعلق بعدد المنظفات، صيانة أجزاء الحلج ...) على توزيع طول الألياف. تستخدم محالج المنشارية بشكل عام لحليج الأقطان من النوع الابلند ذات الطول القصير إلى المتوسط (1 بوصة إلى 1 32/7 بوصة) وبالتالي فهي أكثر أنواع الحليج انتشارًا في العالم. يتم حلج جميع الأقطان الطويلة جدًا (≥1 8/3 بوصة) في المحالج الاسطوانية، وتشير التقديرات حاليًا إلى أن 15 إلى 20٪ من القطن طويل التيلة الابلند والقطن المتوسط التيلة (≥11 / 16 بوصة) يتم حلجها على المحالج الاسطوانية.

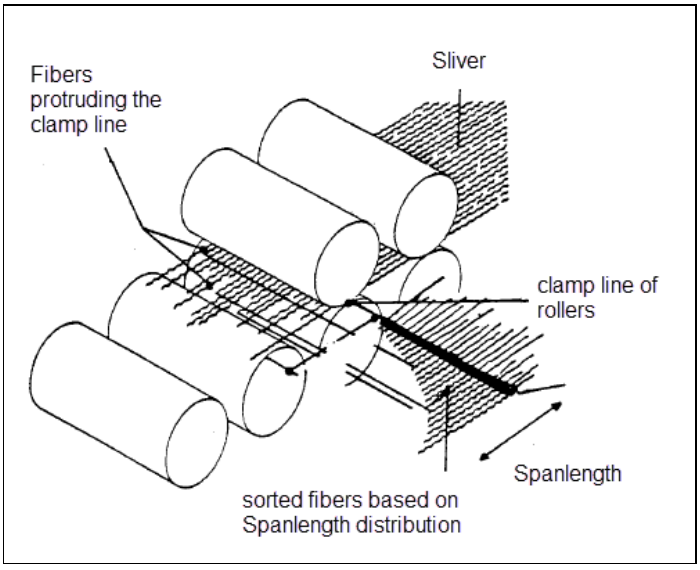
- في المحلج، يمكن الحفاظ على طول الألياف، وتقليل محتوى الألياف القصيرة، عن طريق تقليل عدد ممرات تنظيف القطن الشعر (اعتمادًا على جودة القطن الخام قبل الحليج) وضمان رطوبة الألياف في محلج القطن ومنظف الشعر أقرب إلى 7٪ من 5٪ ؛ ومع ذلك، يجب ألا تتجاوز رطوبة الألياف عند أي نقطة 7٪.

7.6 استخدام نتائج الطول في التجارة

- الطول هو أحد الضمانات الرئيسية الثلاثة في عقود القطن الدولية، والتي يمكن تقييمها عن طريق الاختبار الآلي وكذلك القياس اليدوي. يتم التعبير عن قيم طول نتائج القياس اليدوي الشائعة في التجارة الدولية بـ 32 بوصة من البوصة. وحدات الطول الأخرى قيد الاستخدام في ظل إجراءات مختلفة في إنتاج القطن.
- يُعطى طول الألياف للأجهزة عادةً بالملليمتر أو في الكسور العشرية بالبوصة، وتُترجم بـ 25.4 مم لكل بوصة. فقط في الولايات المتحدة، قد يتم تحديد طول القياس في الجهاز في 32 من البوصة. هذا على وجه التحديد للأقطان الطويلة غير المتطابقة مع الكسور العشرية المحددة رياضياً للبوصة. ومع ذلك، فإن أجهزة الاختبار غالبًا ما تعطي القيمة بالأرقام العشرية ؛ يوفر دليل اختبار CSITC أفضل المعلومات حول كيفية تقديم نتائج الطول. غالبية الأطوال المتداولة في نطاق متوسط إلى أعلى متوسط التيلة، وهو بالتالي مجال المنافسة العالية بين البلدان المنتجة للقطن.
- في التحكيم ICA، يمكن استخدام نتائج الاختبار بالاجهزة بالاتفاق. في حالة عدم وجود اتفاق، يكون الفحص اليدوي هو الوضع الافتراضي. وفقًا للفهم المشترك وقواعد ICA، فإن الطول هو الحد الأدنى من الضمان دون تطبيق التسامح. يتم تحديد الخصومات الخاصة بالانحرافات عن الضمان التعاقدي للزيادات المختلفة من قبل اتحادات القطن الوطنية و ICA للتجارة الدولية. عادةً ما يتم التعبير عن الخصومات كقيمة نقدية بناءً على فروق السوق المتداولة التي تعكس قيمة القطن للمشترين والبائعين.
- اتفاقية معايير القطن العالمية وكذلك اللوائح الوطنية وتوصيات ICCTM / CSITC المتفق عليها دوليًا هي الأساس لممارسات ومعايير الاختبار الفعالة المنصوص عليها في قواعد التجارة لتسوية المنازعات.
-
-
-

8.6 استخدام نتائج الطول في مصانع الغزل وتصنيع المنسوجات

- إن تأثير طول الألياف على الغزل فى النظام القطنى واضح. له تأثير على ما يلي: 1) حد الغزل (نمرة الخيوط)، 2) متانة الغزل والانتظام، 3) التشعير في الخيوط، 4) عدد القطوع فى الخيط، لأن الألياف القصيرة ستسبب عددًا أكبر من القطوع، و 5) أيضًا المنتج النهائي سوف يتأثر، وخاصة التعامل مع النسيج ودرجة لمعانه.
- لذا فإن طول الألياف هو العامل الدافع لتحديد نمرة الغزل المراد غزلها. سيحدد أيضًا ما إذا كانت الألياف سيتم تشغيلها في خط الغزل لإنتاج خيوط مسرحة أم ممشطة، وأي نظام غزل نهائي هو الأكثر ملاءمة للاستخدام. سيتم استخدام ألالياف قصيرة في نظام غزل الطرف المفتوح، وبالتالي يتم استخدامها في انتاج خيوط الغزل السميكة. في حين أن الألياف ذات الشعيرات الأطول لن تُستخدم فقط في انتاج الخيوط الرفيعة، ولكن أيضًا في انتاج الخيوط الممشطة لتعظيم الاستفادة من طول الشعيرات[23].
- يعد طول الألياف، جنبًا إلى جنب مع النعومة، أهم عامل لتقدير الحد الأقصى لنمرة الخيوط التي يمكن تحقيقها. بناءً على طول الألياف في التشغيل، يتم ضبط مسافات بين سلندرات السحب وتعيينها (الشكل 18). إذا كانت مسافة السلندر كبيرة جدًا، فإن الألياف "تطفو" وستسبب أماكن سميكة أو تفاوتًا كبيرًا. إذا كانت مسافة السلندر قصيرة جدًا، فقد يتسبب ذلك في تقصيف الألياف مع زيادة محتوى الألياف القصيرة[24].



شكل رقم 18: توزيع طول الشعيرات داخل منطقة السحب

طول الألياف له تأثير كبير على عدد القطوع في غزل الطرف المفتوح والغزل الحلقي[25]. إلى جانب التأثير على سلوك التشغيل، تتأثر جودة الغزل النهائية أيضًا بجودة الألياف. لذلك سوف يؤثر طول الألياف الأقل مع كمية أكبر من الألياف القصيرة سلبًا على انتظام الخيط والعيوب (الأماكن الرفيعة والأماكن السميكة والعقد) ويزيد من التشعير في الخيط[26].

نظرًا لأن الألياف القصيرة لا يتم إمساكها جيدًا والتحكم فيها في منطقة السحب، فإن هذه الألياف تطفو بشكل غير خاضع للتحكم، وبالتالي ستخلق مستوى أعلى من العيوب في العمليات التالية - أولاً في شريط السحب، وحتى يتم تحويلها لاحقًا إلى شريط المبروم والغزل، إذا لم تتبع عملية التطبيق "الازدواج".

[23] Klein W, The Rieter Manual of Spinning, Vol 1, Technology of short staple spinning; page 14, ISBN10 3-9523173-1-4

[24] Schenek A. 2001. Naturfaserlexikon, Spinlab, Knoxville,page 86, Deutscher Fachverlag, ISBN 3-87150-638-9.

[25] Sasser P., Textile Asia, 1988, No8, Pages 80-84

[26]The Rieter Manual of Spinning, Vol 1, Technology of short staple spinning; Werner Klein, Page 20/21, ISBN10 3-9523173-1-4

7. قياس متانة التيلة

يُنظر إلى متانة الألياف على أنها خاصية مهمة، حيث لها تأثير مباشر على متانة الغزل النهائية، حيث تساهم بحوالي 50٪ من متانة الغزل النهائية. بالإضافة إلى ذلك، سيضيف معامل البرم إلى ارتباط الألياف بالخواص التركيبية لخيط الغزل وسيؤدي البرم الأعلى إلى خيوط أقوى.

اعتمادًا على أقطان المعايرة، هناك مستويين شائعين. المستوى الأكثر استخدامًا اليوم هو معايرة "المعيار العالمي لأجهزة القيمة العالية HVI" (مقدمة من وزارة الزراعة الأمريكية، الولايات المتحدة الأمريكية).

إلى جانب قياس الشعيرات المفردة، في فرز وتصنيف القطن، يتم عادةً الإمساك بالألياف بين طرفين من الفكوك، ثم يتم وضعها في الجهاز لاختبار المتانة. لذلك يتم اختبار الألياف هنا في شكل خصلة.

نظرًا لأن متانة الألياف تعتمد على الرطوبة، فمن المهم إجراء هذا الاختبار بشكل خاص في ظل الظروف المحيطة الثابتة، حيث تزداد متانة ألياف القطن مع ارتفاع رطوبة الهواء (محتوى الرطوبة في الألياف).

1.7. الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

المتانة، قوة الشد، أو الصلابة، في أجهزة قياس المواصفات الدولية تشير الى المتانة ووحدات القياس هي: g/tex, gf/tex, cN/tex

الاسم المختصر: STR

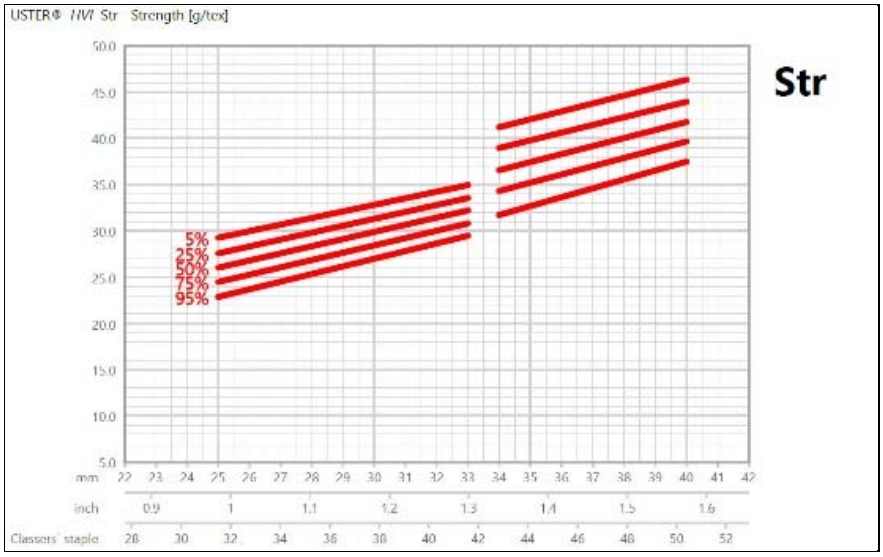
المدى: 15-40 cN/tex

الإستطالة %

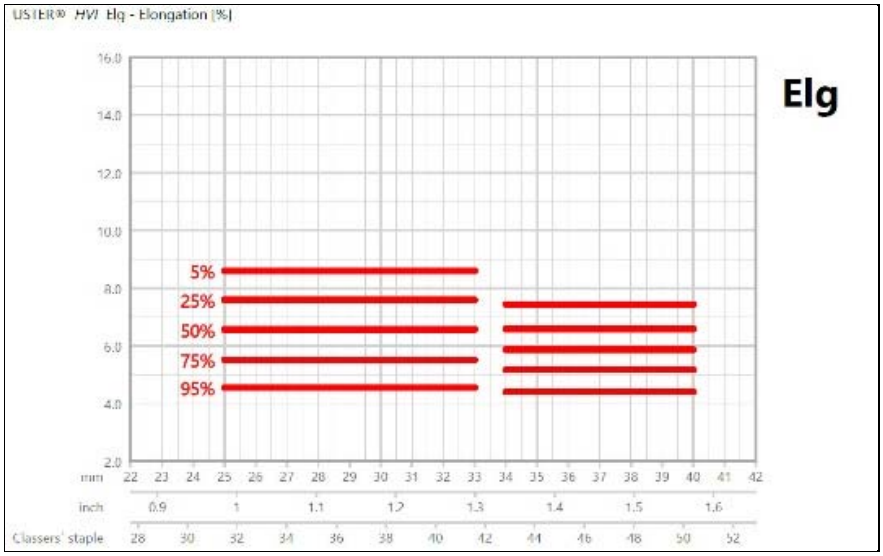
الاسم المختصر: ELONG, E%

المدى: 5-9%

المعنوية في وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن لصفة المتانة هي صفة كاملة وكذلك الاستطالة نظرا لتباينها بين المعامل المختلفة وتعطى صعوبة في معايرتها، ولكن ليس حاليا في المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن



شكل رقم 19: المتانة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]



شكل رقم 20: الاستطالة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]

2.7. أجهزة القياس الحالية لقياس متانة التيلة

جدول رقم 8: أجهزة قياس المتانة الحالية

الجهاز	نوع الجهاز المستخدم	أجهزة أخرى ملحقة لقياس صفة/صفات*
اختبار الشعيرات المفردة	Textechno (Favigraph and Favimat) Lenzing Instruments (Vibroskop and Vibrodyn)	المتانة، الصلابة، الاستطالة، وزن وحدة الطول
الأجهزة الفردية	Textechno (Fibrotest)	المتانة، الصلابة، الاستطالة،
الأجهزة الملحقة بأجهزة قياس اخرى	Uster Technologies: HVI 1000 Premier: HFT, ART2, ART3 MAG Solvics: HVT Mesdan: CONTEST-F	المتانة، الصلابة، الاستطالة، الشوائب وقراءة الميكرونير

*اعتمادا على موديل الجهاز

جدول رقم 9: تفسير و تصنيف نتائج المتانة.

الصلابة cN/tex الوحدات الدولية للقطن الابلند	الوصف
< 25	ضعيف جدا
26 - 31	ضعيف
32 - 36	متوسط
37 - 40	متينة
> 40	عالية المتانة

جدول رقم 10: تفسير وتصنيف نتائج الاستطالة

الاستطالة (%)	الوصف
< 5	منخفضة جدا
5.0 – 5.8	منخفضة
5.9 – 6.7	متوسطة
6.8 – 7.6	عالية
> 7.7	عالية جدا

-

- 3.7 وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير الرتبة، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

بعيدًا عن الانطباعات الموضحة فيما يلي، فإن بيانًات معينًة حول المتانة غير ممكنة بناءً على التصنيف اليدوي. لا يوجد اتصال موثوق بين الفرز اليدوى وبنتائج اختبار الاجهزة.

ومع ذلك، من خلال سحب الشعيرات لتكوين خصلة ليفية، قد يعطي الفرازون المتمرسون مؤشرًا عن ألياف قطنية أضعف أو أقوى في عينة مقارنة بعينة مختلفة لدرجة نمو آخر خاص أو من نفس النمو. قد تسبب الألياف الأضعف مزيدًا من التحطم أثناء الشد. الألياف الناضجة و الأمتن تشعر بمقاومة أكبر. فيما يتعلق بالخلفية من خلال الاختبارات الآلية ونتائج الجودة المتصورة للمواسم السابقة للنمو، يمكن أن يشير الانطباع التقريبي إلى انحراف عن النتيجة المعتادة.

- 4.7. تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج

على عكس اختبارات الاجهزة، لا يمكن أن يوفر الفرز اليدوي نتيجة دقيقة وموثوقة لصفة المتانة.

5.7. استخدام نتائج المتانة في انتاج القطن

تعتمد متانة الشعيرات على خواص الشعيرات مثل صفة النضج، النعومة والتي تقيس تأثير ظروف الإنتاج على نمو الشعيرات على نبات القطن

6.7. استخدام نتائج المتانة في الحليج

يمكن أن يؤدي التجفيف المفرط للقطن الزهر والاستخدام المفرط لمنظفات التيلة إلى رتب أعلى، ولكن يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في طول الألياف (بنسبة تصل إلى 5٪)، وانخفاض في الانتظام، ومتانة الألياف والاستطالة مع زيادة في طول محتوى الألياف. في الواقع، غالبًا ما يتم تشجيع المحالج على استخدام منظفات القطن، لتحقيق درجة أعلى وسعر أعلى يتم دفعه مقابل تيلة قطن نظيفة وبالتالي تحقيق عائد أفضل للمزارع. لسوء الحظ، غالبًا ما تكون هذه الممارسة على حساب جودة الألياف، حيث يمكن أن تؤثر سلبًا على طول الألياف وانتظامها، ومتانتها واستطالتها، ومستويات كسر قشرة البذور، وكذلك مستويات الألياف القصيرة، وكل ذلك سيؤثر على التشغيل، الأداء والقيمة النهائية للقطن. يمثل الحلج، في جوهره، تحقيق حل وسط بين محتوى شوائب الألياف وجودة / سلامة الألياف، مع استخدام كل جهاز ميكانيكي أو هوائي لتنظيف وحلج القطن مما يؤدي إلى تدهور جودة الألياف.

بشكل عام، تأثير الحلج على متانة الألياف ليس مرتفعًا. اختلاف الصنف وظروف النمو لها تأثير أعلى. قد تتلف الشعيرات في الحليج المنشارى أكثر من الحليج الاسطوانى. يمكن أن تؤدي زيادة كمية الألياف التالفة في خصلة الألياف المستخدمة لقياس المتانة إلى تقليل نتيجة اختبار المتانة إلى حد ما.

7.7. استخدام نتائج المتانة في التجارة

المتانة هي ثاني الضمانات الأساسية الثلاثة للتجارة الدولية. يتم تسهيل قبول التداول من خلال نتائج اختبار موثوقة تمامًا ومدى نتائج الاختبار المعروف والنموذجي في كثير من الأحيان داخل القطن في موسم معين ومنطقة زراعة ومعايير الجودة.

وفقًا لقواعد تداول ICA الدولية، فإن قيمة المتانة في وصف الجودة التعاقدية هي الحد الأدنى من الضمان دون تطبيق تسامح الاختبار. يجب الاتفاق على حد التحكيم بشكل منفصل.

عادة ما يتم التعبير عن الخصومات الخاصة بالانحرافات عن الضمان التعاقدي التي تقل عن قيمة متفق عليها بالنسب المئوية لسعر العقد.

اتفاقية معايير القطن العالمية وكذلك اللوائح الوطنية وتوصيات ICCTM / CSITC المتفق عليها دوليًا هي الأساس لممارسات ومعايير الاختبار الفعالة المنصوص عليها في قواعد التجارة لتسوية المنازعات.

8.7. استخدام نتائج المتانة في مصانع الغزل وتصنيع المنسوجات

عادة ما يتم اختبار قوة الشد لألياف القطن على خصلة من الألياف حيث أن هذا أسرع من اختبار متانة الشعيرات الفردية. تستخدم مصانع الغزل المتانة جنبًا إلى جنب مع طول الألياف وانتظام الطول ودقة الألياف (Micronaire) كمعايير جودة لأنها تؤثر على متانة الغزل. لا يتعلق هذا بالخيط فحسب، بل يتعلق أيضًا بقوة النسيج لاحقًا. على سبيل المثال، تفقد الأقمشة المعالجة بالراتنج (للتجهيز الخالي من الحديد) بعض المتانة، وبالتالي فإن الأقمشة القطنية المصنوعة من الاقطان فائقة الطول مع قيم متانة عالية هي الخيار المفضل كتعويض لهذا التطبيق[27].

جدول رقم 11: يوضح الأولويات والخواص المهمة لأنظمة الغزل المختلفة.

خيوط الغزل الحلقى	خيوط غزل الطرف المفتوح	خيوط غزل الفونيات الهوائية
الطول	المتانة	المتانة
انتظام الطول	النعومة	الطول
المتانة	النظافة	النظافة
النضج	الطول	النعومة
النعومة	انتظام الطول	انتظام الطول
الاستطالة	الاستطالة	الاستطالة
النظافة	النضج	النضج
اللون	اللون	اللون

[27] Furter R. 2011. Textile Measuring Technology and Quality Control, Uster Technologies.

8. قياسات اللون

اللون من أهم خصائص القطن. يمكن أن يتأثر بالعديد من العوامل: الصنف، ظروف الزراعة مثل: التربة، هطول الأمطار، الثلوج، الحشرات والفطريات، ملامسة التربة، الحشائي، إلخ، وكذلك بحالة الحلج والنقل والتخزين: الرطوبة ودرجة الحرارة، تغليف البالات، إلخ.

تقليديا، تم تقييم لون القطن من قبل مصنعي القطن بطريقة حسية - بصرية. يقوم خبير مدرب بشكل خاص بتصنيف وفرز عينة القطن من خلال المقارنة البصرية مع مجموعة من المعايير المادية تحت الإضاءة القياسية و / أو وفقًا لوصف درجة اللون. يتم إجراء التقييمات المرئية في غرف ذات جدران رمادية مع عينات موضوعة على مكتب أسود مضاء بضوء إضاءة 1200 شمعة.

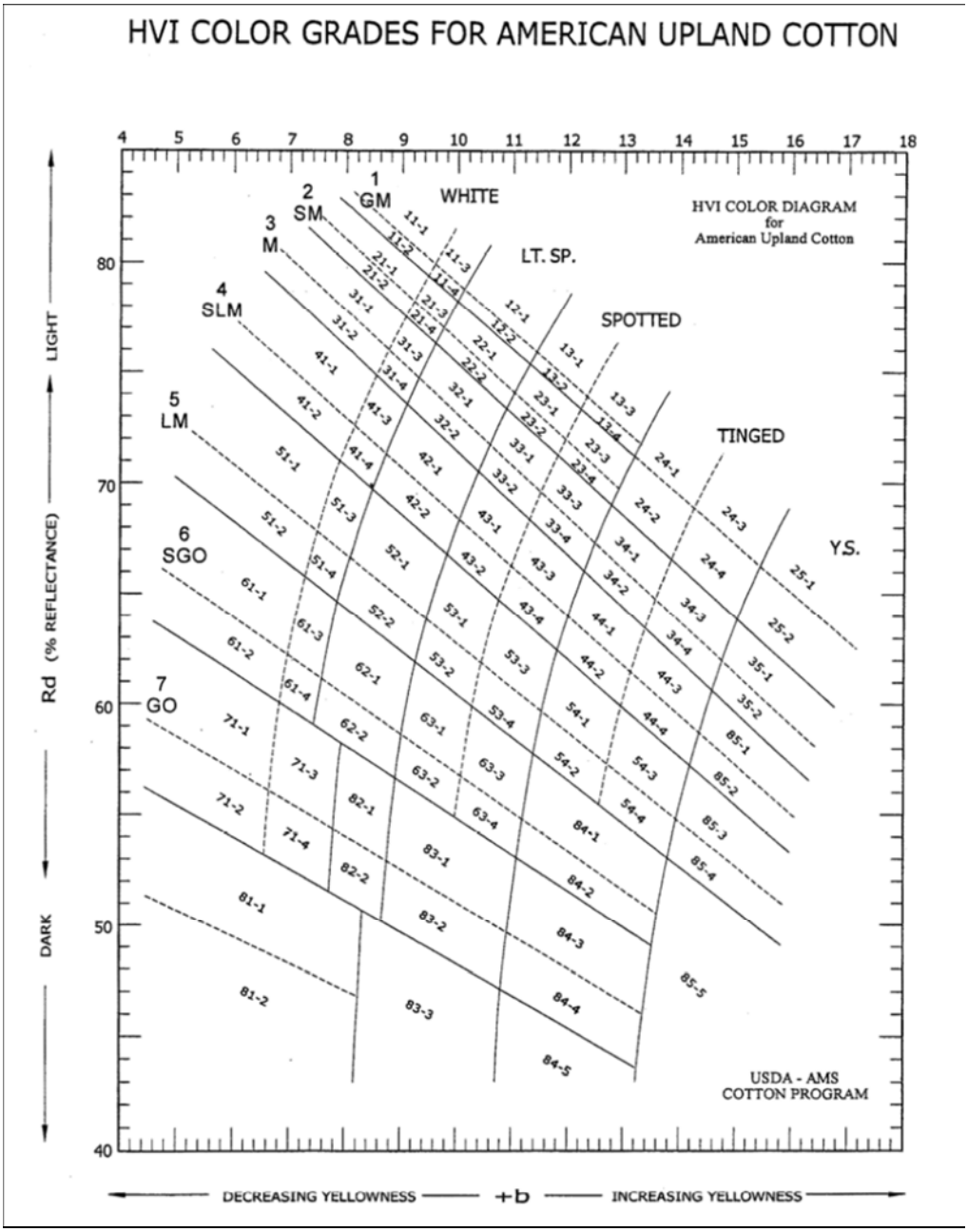
في الثلاثينيات من القرن الماضي، بدأت وزارة الزراعة الأمريكية في تطوير جهاز قياس الألوان. تم إدخال خاصيتين في تصنيف درجة القطن: الرمادي - درجة الانعكاس (Rd) و الاصفرار (+ b). تشير درجة الانعكاس (Rd) إلى مدى سطوع أو شحوب العينة ويشير اللون الأصفر (+ b) إلى درجة تصبغ اللون. يتم تحديد درجة لون القطن بطريقة مفيدة في مقياس الألوان ذي المرشحَين. تم تطوير هذه الطريقة الموضوعية من قبل Nickerson & Hunter في أوائل الأربعينيات من القرن الماضي للتحقق من معايير تصنيف القطن التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية. تشير مقاييس Hunter المستخدمة في مقياس ألوان القطن من Nickerson Hunter إلى النسبة المئوية للانعكاس (Rd) عموديًا، وهو مقياس لخفة العينة، وفي اتجاه أفقي - الصفرة (+ b) (الشكل 21). يتم تحديد رمز اللون من خلال تحديد النقطة التي تتقاطع عندها قيم (Rd) و (+ b) على مخطط مقياس الألوان القطني Nickerson-Hunter لقطن ابلند. التصنيفات الأخرى ممكنة أيضًا.

في السبعينيات، تم دمج تقنية مقياس الألوان في المواصفات القياسية الدولية. توضح درجة الانعكاس (Rd) التي يحددها المواصفات القياسية الدولية من سطوع العينة. إنه يتوافق مع الانعكاس (Rd) الممثل في مخطط ألوان Nickerson-Hunter. يتم تحديد الصفرة (+ b) وفقًا للمواصفات القياسية الدولية باستخدام مرشح أصفر. يصور درجة تصبغ القطن. يتوافق اللون الأصفر (+ b) من المواصفات القياسية الدولية مع القيمة (+ b) الممثلة في مخطط ألوان Nickerson-Hunter. تُستخدم الصفرة (+ b) جنبًا إلى جنب مع قيمة الانعكاس (Rd) لتحديد درجة اللون المقاسة بجهاز (CG) للقطن.

عادة، يكون لون الأشياء المختلفة ثلاثة أبعاد يمكن تحديدها بواسطة مقياس الطيف الضوئي. يوفر بيانات اللون في مساحة اللون CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) L * a * b * color space. إنها مساحة الألوان الأكثر شيوعًا والموحدة. باستخدام مقياس الطيف الضوئي، يمكن تحديد إحداثيات الألوان التالية:

- L * - إحداثيات الإضاءة واللون:
- a* - أخضر / أحمر،
- b * - أزرق / أصفر،
- C * - ;كروما. هي سمة من سمات اللون تستخدم للإشارة إلى درجة انحراف اللون عن الرمادي الذي له نفس الإضاءة [18]،
- h – اسم اللون hue. إنها سمة من سمات الإدراك البصري والتي وفقًا لها تبدو المنطقة مشابهة لأحد الألوان، الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق، أو لمزيج من أزواج متجاورة من هذه الألوان تعتبر في حلقة مغلقة.

توفر بعض الأدوات المطبقة في قياسات ألوان القطن إحداثيات الألوان L و a * و b *.



شكل رقم 21: منحنى نيكرسون وهونتر للقطن الالبند، المصدر:

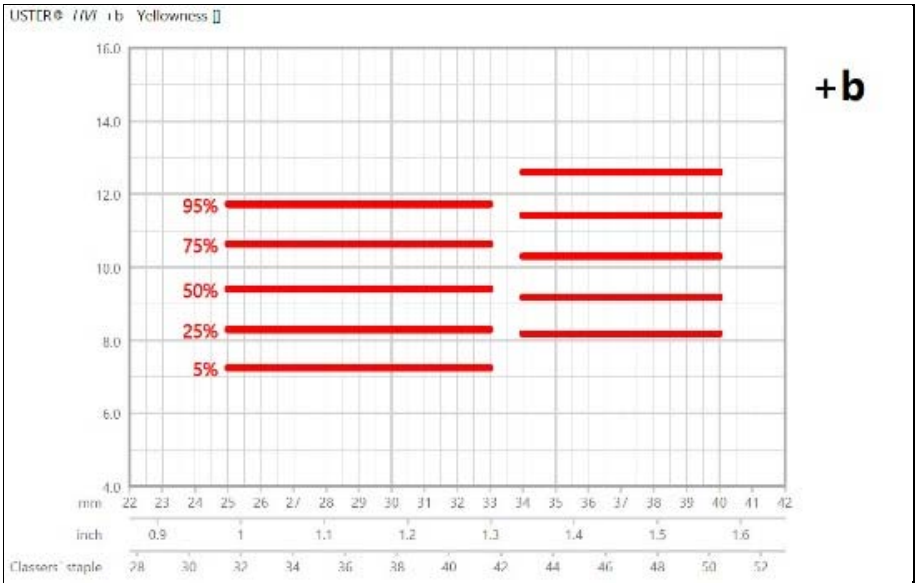
: ***http://www.cottoninc.com/fiber/quality/us-fiber-chart/hvi-color-chart/.***

2.8. الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

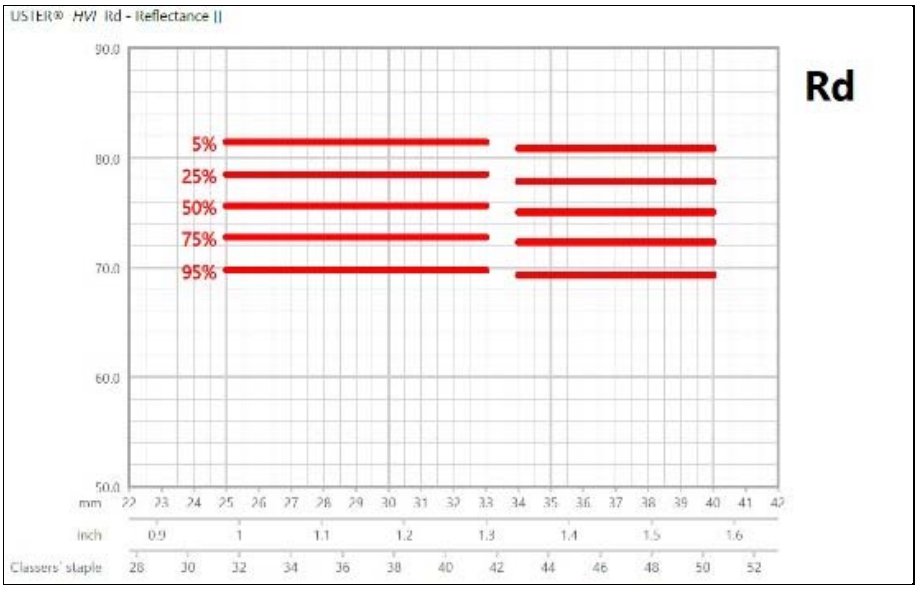
- درجة اللون - CG. 25 درجة لون و 5 فئات تحت درجة اللون (الجدول 13) ،
- الاصفرار - (+ ب) ؛ تتراوح حسب الشكل. 1، لا توجد وحدة
- الانعكاس - (Rd) ؛ تتراوح حسب الشكل. 1، معبراً عنه في المائة
- الوضوح - L *، لا توجد وحدة
- نقاء اللون a* (أخضر / أحمر) -a*، لا توجد وحدة،
- نقاء اللون b * (أزرق / أصفر) - b *، بدون وحدة.

المعنوية في وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن: الانعكاس والاصفرار صفة كاملة

لتحويل Rd و + b إلى Color Grade CG، يتوفر جدول يعطي CG لأي عُشر من الوحدة Rd وأي عُشر من وحدة + b. نظرًا لأن الحساب ليس خطيًا، فلا يمكن تطبيق الحسابات المعتادة مثل المتوسط أو الانحراف القياسي على CG. بدلاً من ذلك، يجب إجراء الحسابات لقيم Rd و + b.

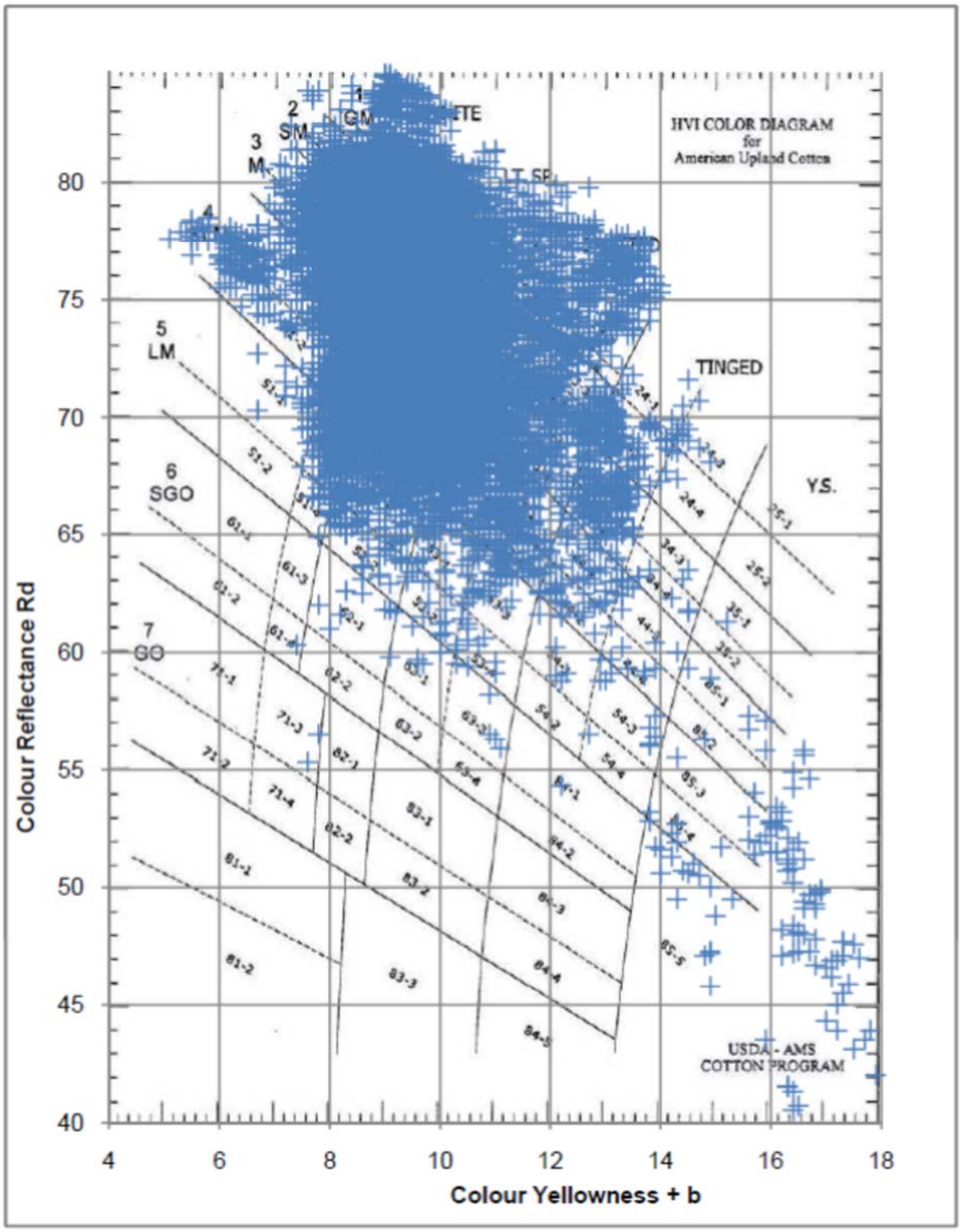


شكل رقم 22: الاصفرار في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]



شكل رقم 23: الانعكاس في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]

بالإضافة إلى ذلك، بناءً على القياسات في ICA Bremen تقريبًا، 17000 عينة من مجموعة واسعة من الانواع في عام 2016 (الشكل 24: مخطط ألوان يحتوي على 17000 نقطة بيانات منICA Bremen ، والقطن في جميع أنحاء العالم).، ومقدار 10٪ لـ Rd هو 68.7 مقدار 90٪ هو 79.3، و مقدار 10٪ لقيمة b + هو 8.2 ومقدار 90٪ هو 11.3.



شكل رقم 24: خريطة اللون لعدد 17000 نقطة بيانات من ICA Bremen، لقطن من جميع انحاء العالم

2.8 الأجهزة المستخدمة حاليا في قياس اللون

جدول رقم 12: قائمة بالاجهزة التي تقيس صفة اللون

الجهاز	نوع الجهاز	أجهزة أخرى متصلة تقيس صف/صفات*
طريقة حسية/ بصرية	Specially trained cotton classers - visual comparison with physical standards	درجة الأوراق، طول التيلة، تحضير العينة
الموديل في أجهزة القيمة العالية	Uster Technologies, Premier, MAG Solvics Pvt. Ltd. – direct measurement of: (+b) and (Rd), next calculation of CG (Color Grade)	الطول، المتانة، الشوائب والميكرونير
	Fiber Classifying System, Textechno – measurement of (Rd) and (+b), CG, L*, a*, b*	الميكرونير، الطول، المتانة، العقد، والشوائب، ودرجة الاوراق
	Contest-F –measurement of (Rd), (+b), and CG	الشوائب، العقد، اللزوجة، الميكرونير والنضج
أجهزة خاصة بقياس اللون	Spectrophotometer direct measurement of L*, a*, b* Digi Eye, measurement of L*, a*, b* for digital image of cotton sample	C* كروما h* زاوية اسم اللون

- *اعتمادا على موديل الجهاز المستخدم

-

3.8. وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير النتائج، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

وفقًا للمراجع العلمية، فإن الاتفاق بين الدرجات المرئية والاجهزة 70% [28]. بالنسبة للقطن الذي لم ينشأ في الولايات المتحدة، فإن التوافق بين الفراز وتصنيف المستويات القياسية العالمية أقل، في حدود. 50 - 75٪ [29].

عادة ما تكون هناك علاقة كافية ومفهومة على الأقل بين قراءات الاختبارات الآلية والفرز اليدوي طالما أن تقييم الجودة مرتبط بالمعايير العالمية للقطن الأمريكي. يؤثر التحضير السيئ، أو البقع المميزة والكبيرة، أو عيوب الحليج أو العينات القذرة، على القياس بالأدوات أكثر من التصنيف المرئي.

نظرًا لزيادة مستويات الرتب خارج الأوصاف العادية مثل درجات اللون من 83 إلى 85، فقد يعطي الفرازون اليدويون تصنيفًا أكثر تفصيلاً للقطن مما يوفره المواصفات القياسية الدولية.

يرتبط الفرز اليدوي للألوان بمجموعة معايير اصيلة و قابلة للتطبيق. هناك معايير مختلفة في البلدان المنتجة للقطن والتي تستخدم لتصنيف الألوان. فيما يتعلق بتحديد اللون، عادةً ما تجمع هذه المعايير بين الانعكاس و الاصفرار والسطوع للقطن جنبًا إلى جنب مع تجهيز العينة، مما قد يؤثر على قراءة اللون.

للاختبار بالاجهزة على جانب مصانع الغزل، يتم تحويل القيم المقاسة للانعكاس والاصفرار إلى درجات لونية من المعايير العالمية. في هذا الصدد، غالبًا ما تكون مقارنة المعايير المطبقة على أصول مختلفة مع قراءات الألوان بالاجهزة أمرًا صعبًا، على الرغم من إمكانية الارتباط بناءً على مقارنة مع صناديق العينات ذات المعايير العالمية والخبرة.

[28] Duckett K., Ghorashi H., Zapletalova T., M. D. Watson. 1999. Color Grading of Cotton. Part I: Spectral and Color Image Analysis, Textile Research Journal 69 (11), pp. 878-886.

[29] Matusiak M., A. Walawska. 2010. Some Aspects of Cotton Color Measurement, Fibers & Textiles in Eastern Europe 2010, Vol. 18, No. 3 (80), pp. 17-23.

- 4.8. تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج

يعبر التحضير - المقيَّم بصريًا - عن المظهر العام للألياف وخصلات الألياف. يشير إلى درجة خشونة أو نعومة القطن الشعر المحلوج[30].

تغطي صناديق العينات القياسية المادية في بعض البلدان نطاقًا طفيفًا في اللون، بينما يقدم البعض الآخر لونًا واحدًا فقط. على أي حال، يحدد اللون الأدنى النتيجة المقبولة لهذا المعيار المحدد. كل ناتج يمثل درجات من المستوى الأدنى التالي.

لا تميز أجهزة الاختبار المستخدمة تجاريًا جيدًا بين البقع الصلبة والاصفرار الكلي. لا يمكن تقييم تأثير تحضير العينة على قياس اللون.

نظرًا لتنوع قياس اللون باستخدام الأجهزة، يمكن تقليل قيمة القطن ذو اللمسة الصفراء الموحدة بسبب الأصناف المزروعة وممارسات الإنتاج أكثر من كونها مناسبة اقتصاديًا.

بالنسبة للقطن خارج النطاق الطبيعي وعند الطرف الأدنى من مدى الجودة، قد يعطي الفرز الآلي وصفًا غير كافٍ لجودة القطن.

5.8. استخدام نتائج اللون في انتاج القطن

يمكن تحسين اللون عن طريق جنى القطن في أسرع وقت ممكن. عندما يتم تفتيح اللوز، يكون الشعر أبيض ونظيفًا نظرًا لطبيعة السليلوز شديدة الانعكاس ونقص التحلل الميكروبي. إذا كانت الألياف مبللة بسبب المطر، يُنصح بالانتظار حتى يجف القطن بواسطة الشمس والرياح، قبل الحصاد. ومع ذلك، عندما يتعرض الشعر للرطوبة لفترة طويلة، يمكن أن يصبح الشعر رماديًا وباهتًا بسبب نمو الفطريات على سطح الشعيرات[31].

6.8. استخدام نتائج اللون في الحليج

تعمل منظفات القطن الشعر على إزالة جزيئات الأوراق، والعشب، والجذوع، والسيقان، واللحاء، والبذور، والشوائب الدقيقة، والرمل والغبار، ويمكنها تحسين درجة القطن، عن طريق إزالة المواد الغريبة وكذلك عن طريق مزج القطن ذو البقع الخفيفة

7.8. استخدام نتائج اللون في التجارة

يعد اللون، كجزء من وصف الدرجة أحد الضمانات الرئيسية في عقود القطن الدولية، والتي يمكن تقييمها عن طريق الاختبار الآلي بالإضافة إلى التصنيف اليدوي.

اللون هو المعيار الأساسي، الذي يقرر تصنيف جودة المواد الخام القطنية وفقًا لمعايير القطن العالمية المقبولة عالميًا والمستخدمة بشكل روتيني في العديد من البلدان كمعيار للقطن المزروع في الولايات المتحدة وغيرها. يتم تحديد درجة اللون وفقًا للمعايير الرسمية لقطن الابلند الامريكى، وهي مزيج من (Rd) و (+ b) وفقًا لنتائج المواصفات القياسية العالمية.

يتم تحديد رمز اللون المكون من ثلاثة أرقام عن طريق تحديد النقطة التي تتقاطع فيها قيم (Rd) و (+ b) على مخطط الألوان (الشكل 21).

تحدث اختلافات كبيرة في اللون بين المجموعات الخمس (الجدول 13):

- White, ابيض
- Light spotted - LtSp, مبقع خفيف
- Spotted - Sp, a مبقع
- Tinged - Tg, مشبح
- Yellow’ stained - YS • مشوب باللون الأصفر

[30]Anthony W.S., W. D. Mayfield. 1994. Cotton Ginners Handbook, USDA.

[31] A basic guide to cotton pricing and quality, Cotton Info, January 2017, available on: https://www.cottoninfo.com.au/.

في كل فئة، يتم تقييم انعكاس أو بياض الألياف عبر ثمانية مستويات أخرى من Good Middling (GM) إلى Under Grade (BG) (الجدول 13).

يوجد حاليًا 25 درجة لون مادي رسمية لقطن الالبند وخمس درجات للون أقل من الدرجة. يتم تمثيل خمسة عشر من هذه الدرجات في شكل مادي بواسطة صندوق من القطن تمثل المدى الكامل لكل معيار (الشكل 25)، في حين أن الدرجات العشر المتبقية وخمس فئات أقل هي أوصاف تستند إلى معايير درجة اللون المادية.

جدول رقم 13: رتبة القطن للقطن الابلند، (* الخواص الفزيائية المثلى لرتبة اللون، الخواص الفزيائية المثلى لرتبة الأوراق)

	White	Light spotted	Spotted	Tinged	Yellow stained
Good Middling (GM)	11*	12	13	-	-
Strict Middling (SM)	21*#	22	23*	24	25
Middling (M)	31*#	32	33*	34*	35
Strict Low Middling (SLM)	41*#	42	43*	44*	-
Low Middling (LM)	51*#	52	53*	54*	-
Strict Good Ordinery (SGO)	61*#	62	63*	-	-
Good Ordinery (GO)	71*#	-	-	-	-
Below Grade (BG)	81	82	83	84	85

يتم تقدير درجة "رتبة" اللون كرقم مكون من ثلاثة أرقام، مثل 41-1، وهي الدرجة الأساسية الحالية. كلما انخفض الرقم، كان ذلك أفضل ؛ على سبيل المثال، 31-1 أعلى من الدرجة الأساسية 41-4. لمزيد من المعلومات، راجع إرشادات اختبار وحدة المواصفات القياسية الدولية للقطن

شكل رقم 25: مثال على المعايير الفيزيائية لـدرجة اللون[32]

هناك أنظمة قياسية أخرى في مختلف البلدان المنتجة للقطن والتي تلعب دورًا في تجارة القطن داخل البلد أو في عملية تحديد المصادر للتصدير. تعكس هذه المعايير الأصناف المستخدمة وممارسات الإنتاج وكذلك التأثيرات البيئية. لتقييم القطن لهذه الأنظمة القياسية بالمقارنة مع تجربة قياسات المواصفات القياسية الدولية وقاعدة البيانات أمر ضروري لإنشاء عقد ذو مخاطر منخفضة الجودة.

الحقيقة أن أجزاء من قياسات المواصفات القياسية الدولية تُستخدم على نطاق واسع بواسطة مصانع الغزل لمقارنة الصفات المختلفة والزيادات لها تأثير على ممارسات التداول ومحتوى ضمانات الجودة التعاقدية. بموجب قواعد ICA، لا توجد

[32] Overview of USDA HVI Cotton Classification Standards and Qualification Materials, USDA, available on: < http://cotton.tamu.edu>.

اختلافات منفصلة في قيمة قراءات اللون. يتم دمج خصومات اللون في خصومات الدرجة المعبر عنها كقيمة نقدية بناءً على اختلافات السوق المتداولة لصفات مختلفة.

8.8. استخدام نتائج اللون في مصانع الغزل/ تصنيع المنسوجات

يؤثر اللون المنخفض سلبًا على كفاءة الغزل ويقلل من خصائص الصباغة للألياف. نتيجة لهذه الحقيقة، يشير تدهور اللون إلى انخفاض كفاءة التشغيل وفي نفس الوقت - انخفاض القيمة السوقية للقطن.

يجب أن يأخذ رص وتستيف البالات في خطوط التفتيح والتنظيف والخلط في الاعتبار لتناسق اللون فى الغزل (انظر أيضًا 10.1-[33]). في حالات أخرى، هناك خطر من التباين اللونى في الغزل. لضمان التماثل في المنتجات النهائية (الخيوط والأقمشة)، يجب خلط القطن من عدة بالات لجعل طول ولون خليط القطن موحدًا قدر الإمكان. يؤثر تفاوت اللون أيضًا على قدرة الألياف، وفي الوقت نفسه، المنتجات النسيجية المصنوعة من هذه الألياف، قد تمتص وتحتفظ بالأصباغ و بمواد التجهيز النهائي بدرجة أعلى أو أقل من نظيرتها المتجانسة.

[33]Majumdar M., Majumdar P.K., Sarkar B. 2004. Selecting Cotton Bales by Spinning Consistency Index and Micronaire Using Artificial Neural Networks, Autex Research Journal, Vol. 4, No1, 2004.

9. عدد الشوائب ومساحتها

تُعرَّف شوائب القطن، أو الشوائب باختصار، بأنها المادة غير القطنية الموجودة في عينة القطن. يتم قياس الشوائب من حيث عدد الجسيمات ونسبة مساحة الجزيئات غير القطن الشعر الموجودة على سطح عينة قطن مضغوطة. وبشكل أكثر تحديدًا، يتم تعريف عدد الجسيمات على أنه عدد الجسيمات المقاسة على سطح قطني مضغوط يبلغ 58 سم 2. يتم قياس النسبة المئوية للمساحة في وقت واحد مع عدد الجسيمات وهي مقياس لمساحة السطح الإجمالية لتلك الجسيمات غير القطن الشعر المحسوبة مقسومة على مساحة سطح القطن المحتوي على تلك الجسيمات. نظرًا لأن الجزء الخالي من القطن الشعر يتكون بشكل عام من جزيئات الأوراق، يُعتبر قياس الشوائب عادةً مقياسًا لمحتوى الأوراق. يجري تطوير مقاييس حسب النوع الفردي للجسيمات غير القطن الشعر (مثل طبقات اللحاء والعشب والبذور)، ولكنها ليست شائعة الاستخدام في هذا الوقت.

توجد مكونات الاستشعار لكل من قياس شوائب القطن وقياس لون القطن في نفس التصميم الفزيائى لجهاز اختبار القطن. عندما يتم الضغط على عينة قطنية على نافذة المراقبة الزجاجية في مكان أداة الاستشعار، تلتقط كاميرا فيديو صورة مضيئة لعينة القطن في نفس الوقت الذي تقيم فيه مستشعرات الضوء الثنائى لون العينة الكلي. يتم تحليل الصورة الرقمية من كاميرا الفيديو باستخدام برنامج متخصص داخل الجهاز لتحديد كل من عدد الجسيمات والنسبة المئوية لمساحة الشوائب. يتم استخدام معلومات اللون التي تم الحصول عليها بواسطة مستشعرات الثنائي الضوء الثنائى بشكل دقيق وصارم لتحديد لون العينة الكلي وليس لها أي تأثير على قياسات الشوائب.

يتم معايرة أجهزة فرز القطن التي تقيس الشوائب إلى بلاطات معايرة الشوائب الذي توفره وزارة الزراعة الأمريكية. تتم الإشارة إلى بلاطات معايرة الشوائب الأمريكية إلى معايير الشوائب القطن العالمية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية والتي تحدد مستويات قياسية لعدد جزيئات الشوائب ونسبتها المئوية.

درجة الأوراق هي عامل تسويق مهم للقطن يحدد تقليديا بواسطة فراز القطن اليدوي. نظرًا لأن فرز القطن المستند إلى الأجهزة يحل محل الفرز اليدوي، فإن عدد الشوائب ونسبتها المئوية تحل محل الفرز اليدوي كأساس لتحديد درجة "رتبة" الورقة. توفر تقنية المسح الضوئي للصور الرقمية ومعالجتها درجة عالية من الدقة في قياس محتوى شوائب القطن. نتيجة لذلك، أصبحت تحويلات عدد الشوائب وقياسات المساحة إلى درجة الأوراق أكثر شيوعًا في الاستخدام. توفر معظم أجهزة فرز القطن قياسًا لقياس الشوائب لتحديد درجة الأوراق. منذ عام 2011، استخدمت وزارة الزراعة الأمريكية درجة الأوراق القائمة على الاجهزة باعتبارها الوسيلة الوحيدة لتحديد درجة الأوراق في تصنيف القطن لمحصول القطن الأمريكي.

1.9. الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

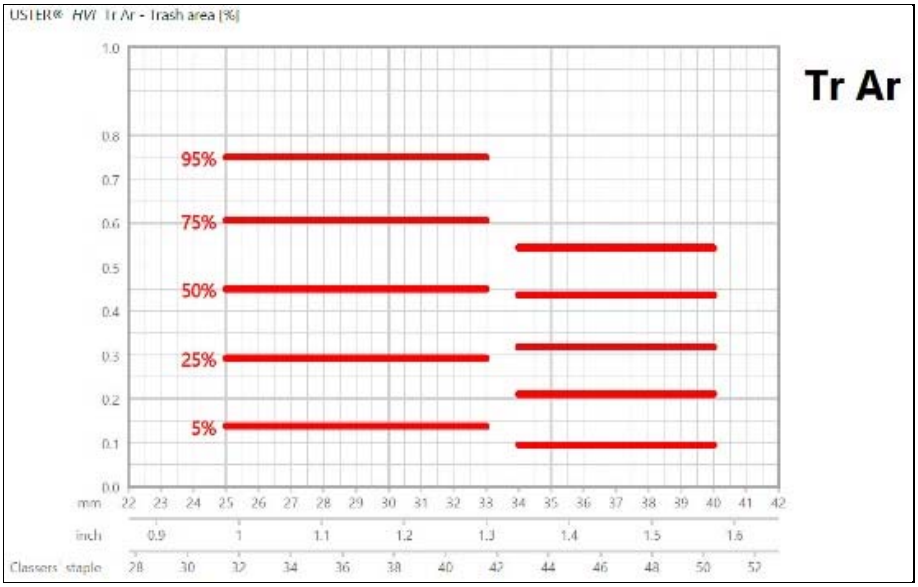
عدد جزيئات الشوائب هو عدد الجسيمات المقاسة على سطح عينة قطنية ممسوحة ضوئيًا تبلغ 58 سم 2. تم تسجيل منطقة الشوائب على أنها النسبة المئوية لمساحة الشوائب الموجودة على نفس سطح عينة القطن الممسوحة ضوئيًا.

الاسم المختصر أو الاختصار: عدد الشوائب / مساحة الشوائب.

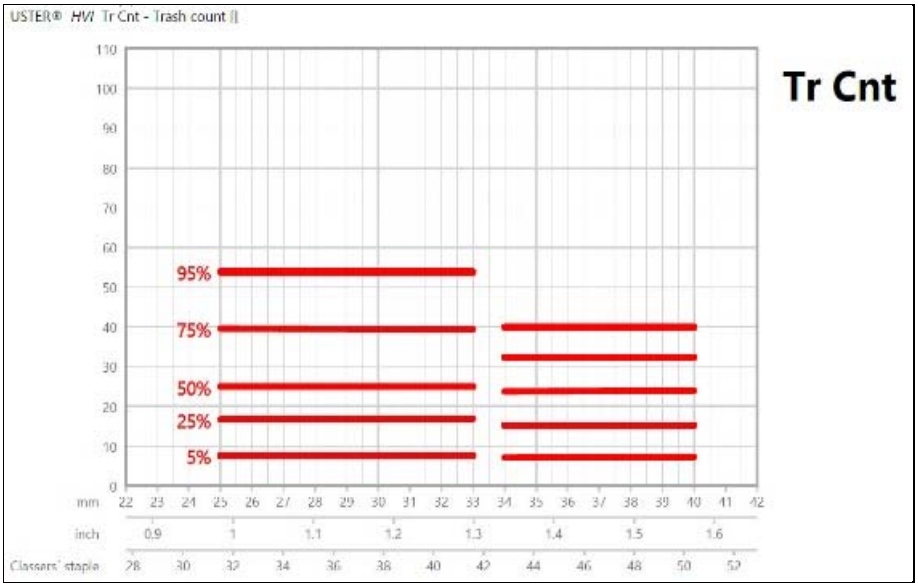
يتراوح المدى المعتاد لعدد الشوائب ما بين 2 إلى 100.

المدى المعتاد لمساحة الشوائب المئوية للقطن الابلند هو 0.05 إلى 1.00.

الأهمية في المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن: يعد عدد الشوائب ونسبتها المئوية صفات اختيارية في المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن.



شكل رقم 26: مساحة الشوائب في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]



شكل رقم 27: عدد الشوائب في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]

2.9 الأجهزة المستخدمة حاليا في قياس الشائب

جدول رقم 14: قائمة بالاجهزة التي تقيس الشوائب

الجهاز	نوع الجهاز	أجهزة أخرى تقيس صفة/صفات*
جهاز القيمة العالية للاختبارات	Uster Technologies, Premier, MAG SITCs, Contest-F	الطول، المتانة، النعومة، اللون
أجهزة قائمة بذاتها لقياس الصفة	Uster 760, TexTechno Optotest Shirley Tester, Premier G-Trash, Uster Technologies, Textechno MDTA3 and MDTA 4	جهاز Textechno Optotest لقياس اللون والعقد جهاز MDTA4 لقياس الطول

- * اعتمادا على موديل الجهاز

3.9. وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير النتائج، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

بالنسبة للأقطان الابلند، غالبًا ما يتم تحويل عدد الشوائب ومساحتها إلى درجة "رتبة" الورق في الجهاز بدلاً من درجة "رتبة" الأوراق المحددة يدويًا. تحسب بعض الاجهزة داخليًا وتوفر درجة "رتبة" الورق كمعامل إضافي. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم بعض المنظمات، مثل وزارة الزراعة الأمريكية، أجهزتها الخاصة لتحويلات درجة "رتبة" الورق، بناءً على اختبار الأجهزة (الجدول 15).

جدول رقم 15: التحويل بين مساحة الشوائب و درجة "رتبة" الورق

درجة "رتبة" الورق بواسطة الفراز	قياسات HVI لمساحة الشوائب
1	< 0.18
2	< 0.28
3	< 0.44
4	< 0.63
5	< 0.87
8	< 1.14
7	< 1.42
8	>= 1.42

محتوى الشوائب الذي تم قياسه بواسطة المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف له علاقة جيدة بدرجات "رتبة" الورق المحددة بواسطة الفرز اليدوي بالمقارنة مع الصناديق القياسية العالمية. نظرًا للطلب المتزايد لأوصاف الدرجات "الرتب" المنخفضة المستخدمة في اختبارات الأجهزة، فقد تعطي الفرز اليدوي تصنيفًا أكثر تفصيلاً للقطن من درجة "رتبة" الأوراق التي توفرها المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

لا تكاد توجد علاقة ثابتة بين المعايير المادية المعمول بها والقيم التي يقاسها المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف فيما يتعلق بالمعايير من أصول أخرى غير الولايات المتحدة الأمريكية. المقارنة ممكنة فقط إذا كانت تستند إلى الخبرة ونتائج الجودة التاريخية.

يمكن أن يختلف تقييم محتوى الشوائب عن طريق الفرز اليدوي عن نتائج "HVI Leaf Grade" نظرًا لنوع محتوى الشوائب.

- 4.9. تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج

يمكن أن يفصل الفرز اليدوي الشوائب في جوانبها المختلفة مثل كمية الأوراق وحجم الورقة نسبة المواد الغريبة. في المقابل، في اختبارات المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف للقطن الابلند، تحسب منطقة الشوائب فقط لتحديد درجة "رتبة" الأوراق اعتمادًا على منشأ القطن.

غالبًا ما يتم تضمين المواد الغريبة على وجه الخصوص، وهي أجزاء من نبات القطن باستثناء الألياف، في صناديق المعايير الفيزيائية للبلدان المنتجة للقطن بخلاف الولايات المتحدة الأمريكية.

يمكن الكشف عن معظم المواد الغريبة في عينة القطن والأجزاء المتسخة وعيوب الحليج عن طريق الفحص البصري للعينات فقط.

5.9. استخدام نتائج محتوى الشوائب ومساحتها في انتاج القطن

تزود قياسات الشوائب المزارع بالمعلومات المتعلقة بقرارات الإدارة بما في ذلك اختيار أنواع البذور وتقنيات الحصاد. الأنواع المختلفة من القطن لها خصائص أوراق مختلفة. على سبيل المثال، تميل أنواع القطن ذات الأورق الوبرية الى احتواء محتوى شوائب أكثر من أنواع الأوراق الملساء لأن الأوراق الوبرية تلتصق بالقطن الشعر أكثر من الأوراق الملساء. فيما يتعلق بالحصاد، عادةً ما يكون محتوى الشوائب في القطن المحصود ميكانيكيًا أعلى منه في القطن المجنى يدويًا. يمكن أيضًا تقييم الفعالية في تساقط الأوراق للقطن المجنى ميكانيكيًا باستخدام قياسات الشوائب.

في العديد من البلدان حيث لا يزال يتم جنى غالبية القطن يدويًا، يتم استخدام عدد قليل من معايير القطن الزهر "القطن قبل الحليج" الراسخة لتصنيف إنتاج المزارع وتحديد مستوى العلاوة أو الخصم الذي سيتم تطبيقه. عادةً ما تعكس معايير القطن الزهر المعمول بها اللون ومحتوى الشوائب وبعض معايير الجودة الأخرى للقطن الزهر. هذه المعايير هي الصناديق المادية. عادة لا تلعب القراءات الآلية أي دور في هذه المرحلة.

6.9. استخدام نتائج محتوى الشوائب ومساحتها في الحليج

توفر قياسات الشوائب للمحلج معلومات قيمة لاتخاذ قرارات التحكم في ضبطات المحلج لتحسين التوازن بين إزالة الشوائب وجودة الألياف. يجب إيجاد التوازن الأمثل بين تحسين درجة "رتبة" الأوراق (تقليل كمية الشوائب) والحفاظ على جودة الألياف من أجل زيادة قيمة البالة.

أدى إدخال الجنى الآلي، والممارسة الناتجة عن الجنى مرة واحدة بمساعدة استخدام الكيماويات التي تساعد في تفتيح اللوز، وتساقط الأوراق، إلى تسليم القطن المحتوي على شوائب أكثر، وتباين أعلى، وأحيانًا محتوى رطوبة أعلى إلى المحالج. وقد أدى ذلك إلى استخدام أنظمة تجفيف وتنظيف أكثر شمولاً، وبما أن الرتبة لا تزال تلعب دورًا مهمًا في تحديد السعر المدفوع للقطن، غالبًا ما تضطر المحالج إلى الإفراط في تنظيف القطن لتحقيق درجة عالية مما يؤدي إلى دفع سعر أعلى للقطن الشعر، وبالتالي عائد أفضل للمزارع. يمكن أن يكون التنظيف الميكانيكي القوي للتيلة جنبًا إلى جنب مع الحرارة فعالًا للغاية في تقليل محتوى الشوائب، وغالبًا ما يكون هذا على حساب جودة الألياف، حيث يمكن أن يؤثر ذلك سلبًا على طول الألياف وانتظامها ومستويات العقد ومحتوى ونسبة الشعيرات القصيرة وحجمها، مما سيؤثر على أداء المنسوجات وقيمة القطن.

وزن البالة هو عامل آخر يجب مراعاته في حسابات قيمة البالة حيث أن درجة إزالة الشوائب تؤثر على الوزن القابل للتسويق للبالة. يمكن أن يؤدي التنظيف الميكانيكي القوي للتيلة إلى تقليل أوزان البالات بما يصل إلى 60 رطلاً (27 كجم) وتقليل إنتاج المحلج بنسبة تصل إلى 2٪.

قد يساعد الفحص البصري للقطن الزهر والفرز اليدوي فيما يتعلق بالفصل المناسب والخلط بعناية من شحنات قطن مختلفة من القطن الزهر في تجانس بالات القطن المنتج في المحلج.

7.9. استخدام نتائج محتوى الشوائب ومساحتها في التجارة

فيما يتعلق بالتجارة الدولية للقطن، عادة ما يتم النظر في محتوى الشوائب في العقد كجزء من ضمان الدرجة "الرتبة"، ويمثله معيار متفق عليه أو عينة ممثلة للصنف. في هذه الحالة، عادةً ما يُنظر إلى محتوى الشوائب واللون على أنها تمثل حوالي نصف القيمة لكل منهما.

في بعض البلدان، يعتبر وزن الشوائب بالنسبة المئوية جزءًا من ضمان الجودة في العقد. يجب الاتفاق على طريقة الاختبار في العقد.

إلى حد ما، يتم تقييم محصول بلد ما عن طريق اختبار المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف للقطن، فقد يحدث أن يتم الاتفاق على ضمان منفصل لمحتوى الشوائب بناءً على معايير القطن العالمية التي تمثل درجة "رتبة" الورق.

يمكن أن يكون محتوى الشوائب جزءًا مهمًا من الوزن الذي يتم تسليمه ويمكن أن يؤثر نوعه على عمليات التصنيع اللاحقة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون محتوى الشوائب الكبير هو المؤشر الأول لعيوب الجودة المحتملة الأخرى.

بشكل عام، يقلل المحتوى العالي من جزيئات الأوراق الصغيرة من أوصاف الرتبة المشابهة لمحتوى أعلى من المواد الغريبة. باستثناء حالة بعض اتحادات القطن التي يجب الاتفاق على نسبة الشوائب فيها، لا توجد خصومات خاصة لمحتوى الشوائب فقط. يجب مراعاة الاختلافات في القيمة للدرجة.

8.9. استخدام نتائج محتوى الشوائب ومساحتها في الغزل/ وتصنيع المنسوجات

تعد معرفة محتوى الشوائب في بالة القطن أمرًا مهمًا لمصانع الغزل. أي شوائب متبقية في القطن المحلوج هي شوائب للمصنع ويجب إزالتها أثناء مراحل التصنيع. تتحقق تأثيرات محتوى الشوائب من كمية الشوائب التي يتم إزالتها في مرحلة التفتيح والتنظيف والخلط، وفي عمليات الكرد والتمشيط. في الغزل، تؤثر الشوائب على جودة

الغزل فيما يتعلق بالعيوب وكذلك كفاءات الغزل المنخفضة وعدد القطوع فى الغزل. تؤثر محتويات الشوائب المرتفعة أيضًا على تكلفة مادة بالة القطن الخام للمصنع. تشتري المغازل بالات القطن على أساس الوزن الإجمالي للبالة، والذي يتضمن كلاً من الألياف والشوائب. تعني محتويات الشوائب العالية أن المصنع يدفع مقابل المزيد من الشوائب بما يتناسب مع ألياف القطن المطلوبة.

10. بعض الصفات المقاسة الأخرى

1.10. ثابت الغزل

مؤشر ثابت الغزل (SCI) هو خاصية متكاملة لنتائج أجهزة القياس عالية القيمة (المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف)، بما في ذلك جميع نتائج اختبار المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف المقاسة لقياس واحد. يعتمد ثابت على حسابات الانحدار بين خصائص الألياف المقاسة من المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف وخصائص خيوط الغزل الحلقي، بما في ذلك 160 عينة سنويًا في 5 سنوات متتالية. المدى يغطي الطول من 24 إلى 35 ملم على الأقل، القوة من 18 إلى 36 جم / تكس، ميكرونير 2.8 إلى 5.8.

نتائج ثابت الغزل المتشابهة لعينتين تعني أن خصائص الغزل القابلة للتحقيق من هذه العينات متشابهة. سيؤدي استخدام ثابت إلى تبسيط إدارة المخازن.

يمكن استخدام ثابت بشكل مثالي لأخذ جميع خصائص الألياف في الاعتبار في أنظمة إدارة البالات. باستخدام ثابت الغزل، يمكن الحفاظ على ثبات و انتظام المواد الخام والتحكم في تقليل الاختلاف بين البالات وداخل البالات ايضا. عمليًا، ستستخدم مصنع الغزل بعض الخصائص المحددة (مثل Micronaire) بالإضافة إلى ثابت لتغطية جميع الخصائص الأخرى ذات الصلة (انظر الفصل 5).

معادلة ثابت الغزل SCI هي (على أساس معايرة HVICCS):

$$SCI = -414.67 + (2.9 \times Strength) - (9.32 \times Mic) + (49.17 \times UHML\ in\ inch) + (4.74 \times Uniformity\ Index) + (0.65 \times Rd) + (0.36 \times +b).$$

في حالة عدم وجود قياسات للون، تكون المعاداة كالتالى:

$$CI = -322.98 + (2.89 \times Strength) - (9.02 \times Mic) + (45.53 \times UHML\ in\ inch) + (4.29 \times Uniformity\ Index).$$

في حالة قياس متوسط الربيع الأعلى UHML بالملليمتر بدلا من البوصة، فإن الرقم الثابت لمتوسط الربيع الأعلى (49.17 or 45.53) يجب قسمته على 25.4

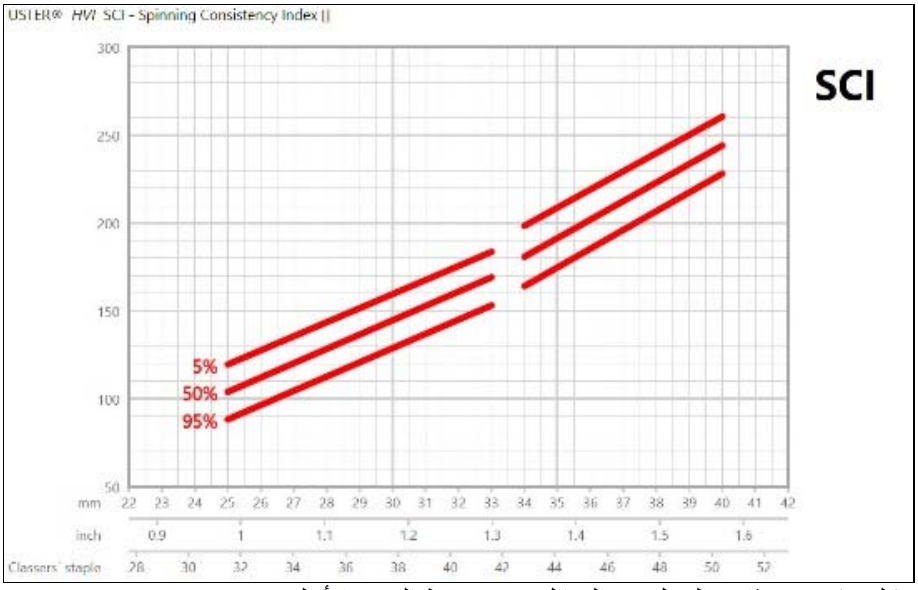
حاليا ثابت الغزل يستخدم فقط في تصنيع القطن، بالرغم منه انه صفة مناسبة لتعطى أول انطباع عن جودة البالة، واختلاف الجودة بين البالات لأغراض التجارة أيضا.

يتراوح المدى النموذجي لـثابت الغزل SCI بين 100 و 150 للقطن الشعر، ولكن يمكن أن ينخفض إلى 50 للعينات القصيرة / الضعيفة جدًا، أو يمكن أن يتجاوز 200 للعينات الطويلة / القوية جدًا[34].

أهمية ثابت الغزل في المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف: حاليًا هذه الصفة ضمن المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

هذه الخاصية لا علاقة لها بالفرز اليدوي، وبقدر ما هو معروف، لا علاقة لها بالتجارة الدولية.

[34] Special note: For comber or waste samples (not in the scope of this document), the results can even be lower than zero.



شكل رقم 28: ثابت الغزل في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]

2.10. كمية الشعيرات على المشط

"كمية الشعيرات" هو إشارة إلى كمية الألياف الواردة في عينة الاختبار الفعلية ("المشط") عند القياس باستخدام وحدة الطول/ المتانة لأجهزة المواصفات القياسية الدولية لإختبارات الالياف[35].

تعني الكمية المنخفضة للشعيرات في المشط أنه لا يتم استخدام عرض المشط بالكامل و/أو قد تظهر فراغات في الخصلة. لذلك، لم يتم إعطاء ألياف كافية، وبالتالي فإن قياس المتانة يكون أقل دقة. تعني الكمية الكبيرة أن العديد من الشعيرات توجد فوق بعضها البعض في النظام البصري، وبالتالي إدخال انحرافات منهجية.

عادةً، يتم تعيين الحدود المسموح بها لكمية الشعيرات في الأجهزة من 350 إلى 750. يتم استبعاد الامشاط التي تتجاوز هذا النطاق تلقائيًا من القياس / النتائج.

لا يوجد أي استخدام لهذه المعلومات لأغراض تجارية. ومن ثم لا ينبغي أن تكون نتيجة كمية الشعيرات جزءًا من أي شهادة نتيجة أو حساب لأي غرض في سلسلة القيمة المضافة للقطن.

أهمية كمية الشعيرات في المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف: حاليًا هذه الصفة ضمن المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

هذه الخاصية لا علاقة لها بالفرز اليدوي، وبقدر ما هو معروف، لا علاقة لها بالتجارة الدولية.

3.10. الرطوبة

تحدد طريقة الاختبار القياسية للقيمة العالية لأجهزة اختبارات للقطن أنه يجب تكييف العينات وفقًا لتوازن الرطوبة قبل الاختبار (ASTM D 5867). يتم تحديد ظروف درجة الحرارة والرطوبة المناسبة للمختبر أثناء الاختبار عند 21 درجة مئوية +/- 1 و 65٪ رطوبة +/- 2 (ASTM D1776).

نموذجيًا، تُظهر عينات القطن محتوى رطوبة متوازنًا بمتوسط 7.5٪ مع هذه الظروف، مع نطاق نموذجي من 6.75 إلى 8.25٪ (أساس الوزن الجاف). تميل عينات القطن غير الناضجة إلى امتصاص رطوبة أقل من القطن الناضج ؛ وعينات القطن فائقة النعومة (G. barbadense) تميل إلى إظهار محتوى رطوبة أقل قليلاً أيضًا. قد يؤدي كلاهما إلى أن يكون محتوى الرطوبة المقاس في المستوى الأدنى من المدى، أو حتى أقل قليلاً.

مع نتيجة محتوى الرطوبة التي توفرها الاجهزة (معطاة على أساس الوزن الجاف)، يمكن ملاحظة ما إذا كان

[35] Note that the 'sample amount' in the FIBROTEST comb is actually a weight – so 'Amount' becomes true sample mass.

محتوى الرطوبة الفعلي للعينة داخل النطاق النموذجي لمحتوى رطوبة التوازن. ومع ذلك، فإن متطلبات الاختبار هي التكييف المناسب لمحتوى رطوبة متوازنة للعينة المحددة عند 21 درجة مئوية / 65٪، وليس محتوى الرطوبة المحدد في العينة.

بافتراض إدارة جودة مناسبة للمختبر، بما في ذلك تكييف الهواء وتكييف العينة، فإن محتوى الرطوبة ليس له صلة بالاستخدام اللاحق لنتائج الاختبار، ولكن فقط للمعمل لضمان التكييف المناسب.

بالإضافة إلى قياس محتوى الرطوبة في اختبارات المواصفات القياسية الدولية لألياف القطن، يجب قياس محتوى الرطوبة في مختبرات ومعامل اختبار القطن بأجهزة قياس الرطوبة المحمولة باليد (عادةً ما يعتمد على قياس المقاومة الكهربائية)

- قبل تكييف العينات لضمان التكييف من الجانب الجاف
- قبل اختبار المواصفات القياسية الدولية لألياف القطن، حيث يتم إعطاء معلومات الرطوبة المواصفات القياسية الدولية لألياف القطن فقط مع نتائج الاختبار وليس مقدمًا.

لا يعكس محتوى الرطوبة في العينات في المختبر أو المعمل محتوى الرطوبة في البالة، حيث تعمل العينات على تكييف محتواها من الرطوبة بسرعة كبيرة مع الظروف المحددة.

أهمية كمية الشعيرات في المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف: حاليًا هذه الصفة ليست ضمن المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

1.3.10 استخدام نتائج الرطوبة في الانتاج

قد تتسبب الرطوبة العالية أو المطر أثناء الحصاد أو تخزين القطن في تغير لون ألياف القطن. يمكن أن يتسبب جنى وحصاد القطن المبلل في زيادة الشعيرات المبرومة والعقد ويؤثر على تحضير القطن للحليج.

2.3.10 استخدام نتائج الرطوبة في الحليج

المحتوى الرطوبي هو موضوع مستقل للقطن الزهر أثناء الحلج. من بين خواص الحليج المختلفة، يحدد محتوى رطوبة الألياف وتنظيف الشعيرات، بشكل منفصل ومتصل، جودة التيلة وبالتبعية آداء علميات التصنيع الأخرى، من حيث عدد القطوع ومتانة الغزل. المحتوى الرطوبي للقطن الزهر مهم بشكل خاص في عملية الحليج. سيكون القطن الزهر الذي يحتوي على نسبة عالية من الرطوبة (≤ 12٪) أكثر مقاومة لتكسير الألياف، ولكن سيكون من الصعب إزالته، حيث لا يتم أيضًا فصل القطن الزهر بشكل فعال إلى كتل أصغر يمكن أن تسبب انسدادًا وتلفًا للجهاز الاختبار. بدلاً من ذلك، يتسبب القطن الجاف جدًا (4٪) في حدوث انسداد وتلف لجهاز الاختبار، بسبب توليد الكهرباء الاستاتيكية. أيضًا، سيؤدي انخفاض محتوى الرطوبة إلى أن تصبح الألياف أكثر صلابة وهشاشة وضعفًا، مما يؤدي إلى مزيد من التلف المحتمل للألياف أثناء عملية الحلج. عند الاستغناء عن التنظيف والتجفيف المفرط للألياف، يتشكل نصف عدد العقد فقط أثناء تحويل القطن إلى خيوط، ويتم تقليل قطوع الغزل بنسبة 50٪ وتتحسن متانة الغزل وانتظامه بنحو 15٪.

يوصى بأن يكون محتوى الرطوبة المثالي / الأمثل للألياف أثناء الحلج من 6 إلى 8٪ للقطن الابلند و 5 إلى 6٪ للأقطان فائقة الطول ELS. هذا حل وسط بين التنظيف السلس والفعال من ناحية والحفاظ على جودة الألياف من ناحية أخرى. بشكل عام، فإن الحليج بمحتوى رطوبة أقل من 5٪ يمكن أن يسبب ضررًا خطيرًا للألياف، بينما قد ينتج عن حلج القطن الذي يحتوي على نسبة رطوبة أعلى من 8٪ تيلة أكثر خشونة (تحضير ضعيف)، وانخفاض قدرة الحليج وتنظيف أقل فعالية.

3.3.10 أهمية استخدام نتائج الرطوبة في التجارة

في المقام الأول، يمثل المحتوى الرطوبي العالي مشكلة فيما يتعلق بالوزن. يعتبر المحتوى الرطوبي الطبيعي للبالة ما بين حوالي 7-9٪ في وقت الوصول إلى الوجهة اعتمادًا على الظروف المناخية. يزيد المحتوى الرطوبي الأعلى من الوزن الذي يتعين على المشتري دفع ثمنه، دون الحاجة إلى المزيد من القطن. يمكن المطالبة بفقدان الوزن. يمكن أن يتسبب التعرض الطويل للقطن للماء من الخارج في حدوث أضرار بالبالة، والتي سيتم أخذها في الاعتبار عند تسوية الوزن بين المشتري والبائع أو تغطيتها بالتأمين.

يمكن أن يؤدي الكبس "الضغط" على أجزاء من القطن المبلل إلى تكوين كتل من القطن في أجزاء مختلفة من البالة. عمومًا، قد يؤدي ضغط "كبس" البالات القطنية ذات الرطوبة العالية إلى تغير لون القطن، إذا تم تخزين البالات لفترة أطول من الوقت. سيؤثر على درجة اللون ويسبب خصمًا على السعر في النهاية. يمكن تطبيق اختلافات القيمة للرتبة بعد ذلك.

ولكن يجب قياس محتوى الرطوبة مباشرة في البالة أو في عبوات محكمة الغلق ومعبأة بشكل صحيح بحيث تتجنب أي رطوبة للدخول إلى العينة أو الخروج منها قبل اختبار الرطوبة في المختبر. لقياس الرطوبة مباشرة على البالة، عادةً ما يتم استخدام إما المقاومة الكهربائية باستخدام مستشعر من 2 إبرة أو قياس بالميكروويف. لقياس رطوبة العينات المختومة في المختبر، عادة ما يتم استخدام طريقة الفرن. بدلاً من ذلك، تتوفر أنظمة ميكروويف محددة.

العينات التي تم سحبها لاختبار الاختبارات القياسية الدولية لألياف القطن ليست مناسبة لتحديد محتوى الرطوبة في البالة.

بناءً على الوزن الفعلي للبالة ومحتوى الرطوبة المقاس، يتم حساب الوزن التجاري. استعادة الرطوبة القانونية، هي أساس المحتوى الرطوبي الجاف، وهى ثابتة عند 8.5٪.

بالإضافة إلى ذلك، قد يكون تلف البالة[36] أو الأجزاء المتكتلة[37] علامات على محتوى رطوبة أعلى في أجزاء من البالة. تعطي لمسة العينة والبقع الصفراء العميقة والرائحة أحيانًا المؤشر الأول لمحتوى رطوبة أعلى من المعتاد في عينة قطن. يجب قياس درجة الرطوبة الدقيقة بواسطة أداة اختبار. سيؤخذ في الاعتبار تغيير لون القطن بسبب ارتفاع محتوى الرطوبة في الفرز اليدوي.

[36] 'Country damage' is the damage or deterioration of the fiber caused by the absorption of excessive moisture, dust or sand from the exterior because it has been exposed to the weather or stored on wet or contaminated surfaces. This cotton is wasted.

[37] 'Caked cotton' is the description for a damage of clumped parts inside a bale. The pressing of in part excessive moistened or wet cotton under high pressure and the influence of microorganisms cause hard areas in the bale during a longer storage period.

11. الخواص الأخرى التي قياسها على الياف القطن بإستخدام أجهزة أخرى

1.11 العقد

تُعرَّف العقد عمومًا على أنها عقدة صغيرة من الألياف المتشابكة وتحدث غالبًا في شكل تكورات ليفية أو قطع من غلاف بذرة القطن. تتكون العقد من تشابكات من الألياف غير الناضجة أو الميتة في حين أن عقدة كسور البذرة عبارة عن تشابك من الألياف المرتبطة بجزء من غلاف البذور. يمكن أيضًا تمييز العقد إما ميكانيكيًا أو بيولوجيًا. يتم تصنيف العقد الميكانيكية على أنها تتكون من ألياف متشابكة فقط في حين أن العقد البيولوجية هي تلك التي تحتوي على ألياف متشابكة متصلة بجزء جزيئي من مادة غريبة مثل غلاف البذور أو القشور أو الساق أو الورقة.

العقد في القطن الخام يمكن تكوينها من خلال عدة عوامل بما في ذلك بيئة نمو النباتات، واختيار الاصناف النباتية والمعاملات على الألياف أثناء الحصاد والحلج وتصنيع المنسوجات. نظرًا للطبيعة المتشابكة والالتفاف الشعيرات حول نفسها طبيعيا، فإنها تعتبر عمومًا من الملوثات وبالتالي فإن تقليل العقد في المصنع ضروري لتقليل عيوب الجودة في الغزل والنسيج.

نوع آخر من العقد هو بقعة بيضاء تظهر على شكل بقع مقاومة للصبغ في النسيج. تتكون هذه العقد من ألياف متشابكة غير ناضجة. تفتقر الألياف غير الناضجة إلى نمو غير كافٍ للجدار الثانوي وبالتالي تحتوي على نسبة منخفضة من السليلوز وهو أمر ضروري لامتصاص الصبغة.

أخيرًا، فإن العقد الملتصقة هي تشابك أي ألياف ناضجة أو غير ناضجة يتم الاحتفاظ بها كألياف من خلال وجود رواسب الندوة العسلية التي تلصق الألياف معًا[38]

يتم قياس محتوى العقد من حيث عدد العقد لكل جرام ومتوسط حجم العقد. بعض الأجهزة قادرة على توفير هذه القياسات بشكل منفصل للعقد في الألياف وقياس العقد الناتجة من جزئيات اغلفة البذور.

1.1.11 الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

عدد العقد في الجرام، متوسط حجم العقد بالميكرون

الاسم المختصر أو الاختصار: عدد العقد وحجم العقد

يتراوح المدى المعتاد لعدد العقد في القطن الخام بين 150 إلى 400 عقدة / جرام. المدى المعتاد لمتوسط حجم العقد هو 600 إلى 700 ميكرون. فيما يتعلق بعقد جزئيات أغلفة البذرة، فإن المدى المعتاد لعقد جزئيات غلاف البذرة هو 10 إلى 40. المدى المعتاد لحجم عقد جزئيات غلاف البذرة هو 1000 إلى 1300. هذه الأرقام هي نتائج اختبار على القطن وإرشادية فقط. تعتمد عدد العقد في الخيوط أو الأقمشة أيضًا على المعاملات التي تجرى على القطن أثناء خطوات التصنيع.

الأهمية في المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف: حاليًا هذه الصفة ليس المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

جدول رقم 16: تقسيم العقد تبعا لعددها

الوصف	عقد جزئيات غلاف البذرة/جرام	عدد العقد/جرام
منخفضة جدا	< 10	< 100
منخفضة	11 – 20	101 - 200
متوسطة	21 – 30	201 – 300
عالية	31 – 45	301 – 450
عالية جدا	> 46	> 451

[38] Héquet E. F., R. Frydrych. 1992. Sticky cotton from plant to yarn. In: 21st International Cotton Conference. Montpellier : CIRAD-IRCT, 18 p. 21st International Cotton Conference, Brême, Allemagne, 12 Mars 1992/14 Mars 1992

2.1.11 الاجهزة الحالية المستخدمة فى قياس العقد

جدول رقم 17: قائمة بالاجهزة التي تقيس العقد

الجهاز	نوع الجهاز	أجهزة أخرى تقيس صفة/صفات*
أجهزة قائمة بذاتها شعرة/شعرة	Premier aQura	الشعيرات القصيرة،
أجهزة قائمة بذاتها	Uster Technologies AFIS	الطول، الشوائب، الشعيرات القصيرة، النعومة والنضج
أجهزة قائمة بذاتها	Uster Technologies LVI 920 Neptester	لا يوجد
أجهزة قائمة بذاتها	Textechno MDTA4/Optotest	الشوائب، اللون، الطول واللزوجة

- *اعتمادا على موديل الجهاز المستخدم

3.1.11. وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير النتائج، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

- العقد كبيرة الحجم، بشكل عام، حوالي ضعف حجم رأس الدبوس. لذلك، فإن العقد الصغيرة في القطن الخام هي في الغالب غير مرئية للفرازين اليدويين. ولكن العقد المتشابكة مع بعضها تكون مرئية بسهولة للفراز. وصف عام فيما يتعلق بتجعيد الألياف، العقد، عقد جزئيات أغلفة البذور، التواءات الألياف و الشعيرات المرتبطة بجزيئات أخرى يمكن ملاحظتها بواسطة الفرازين. يوفر سحب خصلة القطن الانطباع الأول عن محتوى تشابك الألياف، ولكن القياس الأكثر دقة ممكن عن طريق الاختبار الآلي فقط.

- 4.1.11. **تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج**

- يمكن أن يعطي التحضير وعدد الشعيرات الملتوية أو المتشابكة أول مؤشر حول إمكانية تكوين العقد اثناء التشغيل إلى جانب العقد الموجودة بالفعل والقابلة للقياس.

5.1.11 استخدام نتائج العقد في انتاج القطن

- يؤدي جنى القطن مبكرًا قبل السماح للقطن بالنضج بشكل صحيح إلى زيادة عدد الألياف غير الناضجة مما يؤدي إلى زيادة عدد العقد. يمكن أن يكون للقطن الذي تم جنيه أو حصاده مؤخرًا محتوى متزايدًا بسبب الألياف الضعيفة

---

[39] Bargeron D., J & H. Garner, T. 1991. Cottonseed fragment contamination and fabric imperfections. Transactions of the ASAE. 34. 1575-1582. 10.13031/2013.31772.

[40] Bachelier, B. 1998. Contribution à l'étude de la variabilité et du déterminisme génétique de la teneur en fragments de coque de la fibre de coton. Premières applications pratiques en sélection chez Gossypium hirsutum L. Thèse Biologie et Agronomie 98-32-C-50. Rennes (FR), Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes (ENSAR): 271.

Bachelier, B. and J. Desplans 1999. Histological examination of seeds and seed-coat fragments in cotton (Gossypium hirsutum L.). Beltwide Cotton Conferences. Orlando, Florida (USA), National Cotton Council of America. Memphis, Tennessee (USA). 1: 724.

Bachelier, B. and S. Lassus. 2000. Breeding against seed-coat fragments in cotton fiber (Gossypium hirsutum L.) using image analysis on card web. Beltwide Cotton Conferences. San Antonio, Texas (USA), National Cotton Council of America. Memphis, Tennessee (USA). 2: 1542.

الناتجة عن التعرض المفرط للشمس والرطوبة. بالإضافة إلى ذلك، فإن اللوز المتأخر يحتوي على نسبة أعلى من الألياف غير الناضجة والبذور غيرمكتملة النضج مما يزيد من محتوى العقد.

- إن العقد النتاجة من التفاف الشعيرات حول جزئيات اغلفة البذور متنوعة ومتعلقة39 بظروف النمو، وقد تؤدي برامج التربية إلى تحسين الوضع [40].

6.1.11 استخدام نتائج العقد في الحليج

عادة ما يتم إزالة اللوز غير الناضج في وقت مبكر من عملية التنظيف في المحلج. وقد لا يتم استخلاص اللوز غير الناضج ويمكن أن يتعرض للكسر أثناء عملية الحلج لخروج وخلط الألياف غير الناضجة مع الألياف الناضجة. سوف ينتج عن الخلط الناتج من الألياف الناضجة وغير الناضجة محتوى أعلى من العقد.

يتم تكوين جزئيات غلاف البذور عندما يحدث كسر غلاف البذرة أثناء الحلج. تشكل الألياف الملتصقة بجزئيات غلاف البذور عقد ملتصقة بتلك الجزئيات. القطن الزهر ذو المحتوى الرطوبي المنخفض عرضة لتكسر اغلفة بذوره أثناء الحصاد والحلج. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي بعض أصناف القطن على جزئيات أغلفة بذور ضعيفة يمكن أن تتحطم بسهولة.

7.1.11 استخدام نتائج العقد في التجارة

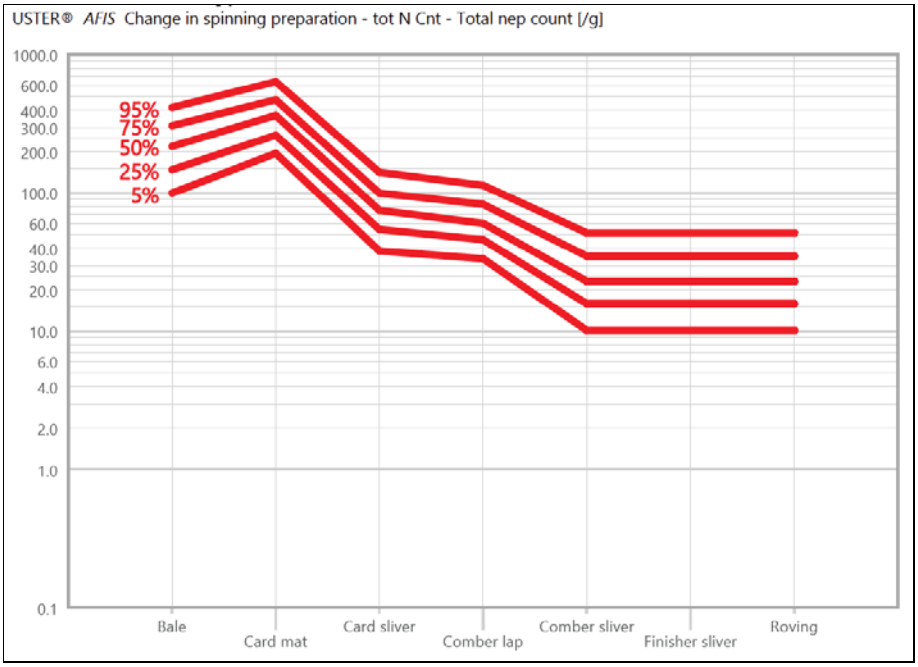
إن استخدام ضمان عدد العقد في العقود ليس معتادًا في التجارة الدولية. قد يتم تقديم نتائج الاختبار للمشترين كمؤشر. في حالات نادرة، يتم ذكر العدد المسموح به من العقد في عقد بناءً على نتيجة اختبار تم تقديمها مسبقًا بناءً على جهاز اختبار قابل للتطبيق متفق عليه. يوصى باستخدام نفس الطريقة ويفضل استخدام نفس الجهاز في المختبر لإعادة فحص النتائج.

بشكل عام، هناك نقص في سرعة الاختبار ودقة وصحة ومواءمة نتائج الأجهزة المتاحة. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون هذه الطرق أكثر تكلفة من اختبار المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات الالياف وغير مناسبة لاختبار الأحجام الكبيرة. عدد الاختبارات التي يتم إجراؤها عادةً يحد أيضًا من قيمة نتائج الاختبارات.

8.1.11 استخدام نتائج العقد في الغزل/تصنيع المنسوجات

يتم تكون معظم العقد في عملية النسيج في التفتيح والتنظيف والخلط بخط الغزل حيث يميل القطن اثناء دورانه حول وبين السلندرات إلى تشابك الألياف وتكوين عقد. تقوم عملية الكرد بعمل جيد في تقليل العقد ولكنه أيضًا يتكون بعض العقد الجديدة في هذه العملية. تؤدي عملية التمشيط أيضًا وظيفة جيدة في إزالة العقد وفقًا للشكل 29. سيقلل الإعداد والاستخدام المناسبين لماكينات الغزل من تكوين العقد أو إزالتها[41].

41 www.uster.com/statistics2018



شكل رقم 29: تطور قياس العقد بجهاز الافيس ®AFIS خلال تتابع العمليات التصنيعية [Uster Technologies]

2.11 اللزوجة

تنشأ اللزوجة من مصادر مختلفة: الأجزاء النباتية، وآثار الزيت، والشموع، والسكريات النباتية، والسكريات الحشرية. السبب الأكثر أهمية وإشكالية للزوجة هو السكريات الحشرية من إفرازات الحشرات. تؤدي اللزوجة إلى فقدان الإنتاجية والجودة حيث تظل النقاط اللاصقة في الألياف من الحقل إلى المصنع.

يعتمد سلوك الألياف الملوثة أثناء التصنيع بشكل كبير على كمية ونوع السكريات الرئيسية والمركبة الموجودة في الألياف وعلاقتها بأنواع ماكينات الغزل وضبطاتها، وكذلك على الظروف المحيطة للتصنيع.

يمكن استخدام تقنيات مختلفة لتقدير التلوث المحتمل للألياف بواسطة المن "الندوة العسلية"، مع توقع أن تقيس هذه الطرق نفس خواص الألياف، والتي يجب أن تكون مرتبطة "بميل الألياف إلى الالتصاق بأجزاء الغزل أثناء التصنيع". وفقًا لآخر النتائج، لا يزال هذا بحاجة إلى تأكيد للعديد من الطرق المستخدمة حاليًا.

1.2.11 الوحدة، المدى، المعنوية في تجانس العمليات فى وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن

لا توجد وحدة أو مدى عالمي لقياس اللزوجة، حيث أن كل تقنية لها وحدتها الخاصة ومداها ومستواها.

الاسم المختصر أو الاختصار: لا يوجد

المدى المعتاد: تعكس الوحدات مستوى الالتصاق للألياف المختبرة من عدم الالتصاق إلى الالتصاق الشديد.

الأهمية في المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف: حاليًا هذه الصفة ليس ضمن المواصفات القياسية الدولية لأجهزة اختبارات الألياف.

2.2.11 أجهزة القياس الحالية التى تقيس اللزوجة [42]

جدول رقم 18: الأجهزة التي تقيس اللزوجة في القطن

الجهاز	نوع الجهاز	أجهزة أخرى تقيس صفة/صفات*
Contest-S	Thermomechanical	
Contest-F	Thermomechanical	خواص الالياف مثل: الطول، المتانة، انتظام الطول، مؤسر الشعيرات القصيرة، الاستطالة، الرطوبة، اللون (درجة الانعكاس والاصفرار) الشوائب (عددها ومساحتها، الورق) النعومة النضج ودرجة دقة الشعيرات
High Speed Stickiness Detector (H2SD)	Thermomechanical	
Mini-card**	Mechanical	
Sticky Cotton Thermodetector (SCT)***	Thermomechanical	

- *اعتمادا على موديل الجهاز
- **ITMF-ICCTM Reference method (1986), the one to which all other methods' results should be compared.
- ***ITMF-ICCTM Recommended method (1994).

3.2.11. وصف لأى علاقة بين الطرق اليدوية والبصرية لتقدير النتائج، وأجهزة الفرز، تقييم النتائج

يبدو أن هذا غير ممكن لتقييم أي لزوجة عن طريق الفرز اليدوي أو البصري ما لم يتم نمو تجمعات الفطريات على الندوة العسلية مكونة بقع سواء فيما يعرف الفوماجين fumagine؛ يبدو وجود ترسبات البقع السوداء على الألياف هو نتيجة لنمو الفطريات على السكريات الناتجة من الحشرات على الألياف. يحدث هذا فقط عندما يكون محتوى الندوة العسلية مرتفعًا جدًا على الألياف. لذلك، في حالات نادرة فقط، قد يكشف الفحص اليدوي والبصرى عن المؤشرات الأولى لوجود اللزوجة، هو وجود بعض مؤشرات مثل درجة اللون الأصفر، إذا كانت الخصائص الطبيعية للقطن من صنف معين معروف. في وقت لاحق، بعد أن تنمو الفطريات السوداء بشكل كاف، لم تعد الألياف لزجة بشكل عام، ولكن قد يتأثر السليلوز الموجود في الألياف أثناء فترة التخزين.

- 4.2.11. تقييم نتائج الفرز اليدوي والبصري لتقدير الرتبة، ولكن في غياب أجهزة الفرز، تقييم النتائج

لا يمكن لأي تقدير حسي أن يحدد بوضوح اللزوجة في عينات القطن مع قابلية استناج عالية مثبتة بطريقة علمية. ومع ذلك، قد يكون من الممكن اكتشاف بعض العينات شديدة التلوث شديدة اللزوجة من خلال تصور يدوي شديد الحساسية.

- **5.1.11 استخدام نتائج اللزوجة في انتاج القطن**

نظرًا لأن قياسات اللزوجة يتم إجراؤها عادةً على عينات الألياف، لذلك بعد الجنى والحلج، يكون قد فات الأوان تقريبًا لاتخاذ إجراءات على جانب إنتاج القطن من خلال التحكم في أعداد الحشرات في حقول القطن، ما لم يتم التخطيط لاكتشاف الحشرات في الحقول واتخاذ إجراءات للحد تفشي الحشرات للمواسم الزراعية القادمة[43]

[42] Existing techniques are probably not all measuring the same property of the fibers. Therefore, as far as we know, the 'purely stickiness measuring methods' are listed at this point in this table. All methods participating to the ITMF-ICCTM inter-laboratory round-test for stickiness measuring methods are visible at: https://www.itmf.org/committees/international-committee-on-cotton-testing-methods.

[43] Abdel-Latif A.H. et al. 2009. Effect of irrigation interval and picking time on fiber quality and the degree of stickiness in two cotton cultivar, http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=SD2010000119

- 6.2.11 استخدام نتائج اللزوجة في الحليج

في الوقت الحاضر، يتم تحديد خصائص اللزوجة على عينات الألياف، والتي لا يمكن أخذها إلا بعد عمليات الحلج. لذلك، لا يمكن إجراء قياس "تنبؤي" من عينات القطن الزهر للتنبؤ بمعالجة القطن الزهر في المحلج في استبعاد اللزوجة.

هناك نوعان أساسيان من تقنيات حلج القطن، وهما الحليج المنشارى والحليج الاسطوانى. تستخدم محالج المنشارية بشكل عام لحليج الأقطان من النوع الابلند ذات الطول القصير إلى المتوسط (< 25.4 مم إلى 31.0 مم)، وبالتالي فهي أكثر أنواع الحليج انتشارًا في العالم. جميع الأقطان طويلة التيلة (35.0 ≥) (ELS مم) يتم حلجها في المحالج الاسطوانية، وبالإضافة إلى ذلك، يُقدر حاليًا أن 15 إلى 20٪ من القطن طويل التيلة (LS) والأقطان المتوسطة التيلة (≤ 27 ملم) يتم حلجها أيضًا على الحليج الاسطوانى.

يتأثر القطن المحلوج اسطوانيا سلبًا بمستويات اللزوجة المعتدلة بينما يكون القطن المحلوج منشاريا أقل حساسية لمستويات اللزوجة المعتدلة وعادة ما يتم اكتشافه لأول مرة في مصنع الغزل. تكون محالج الاسطوانية أكثر عرضة للزوجة بسبب تصميمها، حيث تعتمد عملية الحلج على التلامس، وسيؤدي تراكم البقع اللاصقة على أسطوانة الحلج "الشوبك" والسكين الثابت إلى انخفاض كفاءة الحلج.

لا يعتمد الحليج المنشارى على الاحتكاك ولكن على السحب الميكانيكي للألياف بواسطة أسنان المنشار من خلال جرائد "باظات" معدنية متقاربة وبالتالي لن تؤثر المستويات المعتدلة من اللزوجة على معدلات الإنتاج. من حيث الحليج المنشارى، يمكن أن تسد الرواسب اللاصقة لأسنان المناشير في المحلج المنشارى وتعطل عملية كبس بالات بسبب تراكم القطن الشعر على المكثف الملحق بالمكبس. يمكن أن يؤدي هذا الاضطراب إلى تقليل إنتاج المحلج بنسبة تصل إلى 25٪، أو ما يصل إلى 15 رطلاً في الساعة للحلاجة الأسطوانية ذات الشوبك الواحد، وهو ما يمثل حوالي 50٪ من المعدل الطبيعي للحليج الأسطوانى. تؤدي هذه الاضطرابات إلى مواسم حلج أطول وأكثر تكلفة، بسبب ارتفاع تكاليف العمالة وقطع الغيار الإضافية، حيث يلزم استبدال المناشير والسكاكين بشكل منتظم.

- 7.2.11 استخدام نتائج اللزوجة في التجارة

يُفترض أن نتائج قياس اللزوجة في عينات البالات تتنبأ بسلوك الألياف أثناء تشغيلها في مصنع الغزل، خاصة في أكثر الخطوات أهمية عندما تزيد نسبة السحب ويصبح سمك شاشة القطن أرق (بدءًا من مرحلة الكرد وما بعدها). لقد ثبت أن معرفة إمكانية الالتصاق بألياف القطن من خلال اختبار العينة يساعد في إدارة التعامل مع البالات وفقًا لفئتين على الأقل بناءً على فرضية معينة: أقطان غير لزجة وأقطان لزجة[44]. من هنا، يمكن تداول عقود البالات وفقًا لجودتها الحقيقية وقيمتها المالية، وليس بناءً على السمعة فقط. نتيجة لذلك، يمكن أن ينظم جانب الإنتاج الكثير من المبيعات بناءً على نتائج توصيف اللزوجة من أجل اعلام عملائه بشكل صحيح والمساعدة في تحسين إنتاج القطن من خلال إجراءات متوسطة / طويلة الأجل.

ومع ذلك، فإن طرق الاختبار الحالية للزوجة تفتقد إلى دقة الاختبار لاستخدامها في ضمانات الجودة. على الرغم من توصيات الـ ITMF، هناك العديد من الطرق المتاحة. قد تفيد نتائج التقييم بشكل جيد في السياق المحلي، ولكن ليس للتجارة الدولية بسبب النتائج العالية المختلفة على عينات مختلفة وأجهزة اختبار غير مقبولة. قد يؤدي عدم تكرار الاختبارات والتفسير المخالف للنتائج وتكاليف الاختبارات بالإضافة إلى الاستخدام غير الشائع جدًا في الأساس إلى مخاطر عالية لأطراف العقد.

- 8.2.11 استخدام نتائج اللزوجة في الغزل/تصنيع المنسوجات

- تساعد معرفة مستوى اللزوجة في بالات القطن لتنظيم عمليات تستيف البالات وادارتها داخل صالة التفتيح

---

[44] Fadlalla Ahmed Salih et al. 2004. Possibility of classifying cotton on level of stickiness (separating non-sticky from sticky cotton). In: International cotton conference Bremen: Proceedings 2000, Proceedings 2002, Proceedings 2004. Schneider T. (ed.), Heap S.A. (ed.), Stevens J.C. (ed.). Faserinstitut Bremen, Bremer Baumwollboerse. Bremen: Faserinstitut, 253-261. International Cotton Conference. 26, Brême, Allemagne, March 13/March 16, 2002.

والتظيف والخلط بحيث لا يُنظر إلى تأثير اللزوجة من حيث الإنتاجية و / أو الجودة في وقت لاحق. لقد ثبت أن خلط القطن غير المصاب باللزوجة مع القطن المصاب من جهة، وإدارة ظروف الهواء المحيط بمراحل الغزل على الجانب الآخر يقلل بشكل كبير من تأثير اللزوجة على عملية الغزل وجودة الخيوط[45]

[45] See CFC/ICAC 11 Improvement of the Marketability of Cotton Produced in the Zones Affected by Stickiness at https://www.icac.org/Content/CFCDocument/Pdfc7a2ceed_b571_457b_b407_8dd4489bd57e/2001_Gourlot_Soudan_FinalResearchTechnicalReport1.pdf

Hequet E. F., Henneberry TJ, Nichols RL. 2007. Sticky Cotton: Causes, Effects, and Prevention, www.ntis.gov. (accessed April 8, 2019).

12. التفاعل والعلاقات بين الصفات

في هذا الإصدار من المستند، على الرغم من أننا نعلم جميعًا أن التفاعلات بين خصائص الألياف قد تفسر العديد من الملاحظات، فقد تقرر أولاً عدم النظر في هذه الإضافة الصعبة.

من المخطط أن يتم استكشاف بعض هذه العلاقات النموذجية بين خصائص الألياف والغزل التي تعرفها صناعة النسيج جيدًا في الإصدارات اللاحقة من المستند.

كمثال على التفاعل المحتمل الذي يجب استكشافه: القطن المحتوى على معامل انتظام منخفض أو على محتوى عالي من الألياف القصيرة، مما يؤدي إلى ارتفاع التشعير وعدم الانتظام (جودة خيوط أسوأ)، مما يؤدي عادةً إلى متانة غزل أقل، كل هذا له الآثار المترتبة على كفاءات التجهيز وخصائص النسيج. يمكن أن تكون أسباب ملاحظة هذا التفاعل في هذا المثال خليطا من واحد أو أكثر مما يلي: تغيير ظروف الإنتاج، وتغيير ظروف الحلج، وتغيير ظروف الغزل ... وهذا له عواقب تصل إلى خصائص المنتج النهائي.

نحن نرحب بأى أفكار أو بيانات توضح وتظهر هذه التفاعلات، ولهذا من فضلك تواصل مع احد أو اكثر من المشاركين فى انجاز هذا العمل لإضافته فى النسخة الجديدة

13. ملخص المعلومات

تحاول هذه الوثيقة تقديم معلومات نظرية وعملية حول استخدام اختبار الأجهزة القياسي لألياف القطن (SITC). تم وصف أحدث المعارف حول قياس خصائص الألياف الرئيسية. كما يتم إعطاء بعض الأفكار العملية حول كيفية استخدام نتائج توصيف الفرز الموحد اختبار الأجهزة القياسي لألياف القطن من قبل جميع مستخدمي صناعة القطن، أي المنتجين، والحلاجين، والتجار، والمصنفين، والغزالين وغيرهم.

بالنسبة للغزل، تم في الفصول السابقة مراعاة تأثير كل خاصية. من هنا، نعلم أنه ليس هناك خاصية ليفية واحدة فقط تؤثر على كل خاصية من خيوط الغزل. بدلاً من ذلك، تؤثر كل خاصية من خصائص الألياف على العديد من خصائص الغزل في نفس الوقت. إذا نظرنا إلى الاتجاه الآخر، فإن كل خاصية من خيوط الغزل تتأثر بالعديد من خصائص الألياف. ويرد في الجدول 19 نظرة عامة مبسطة للغاية حول العلاقات.

جدول رقم 19: تأثير خواص التيلة على خواص جودة الخيوط [Uster Technologies]

	الانتظام	المناطق السميكة	المناطق الرفيعة	العقد	التشعير	المتانة	الاستطالة	المظهرية	القابلية للصبغ
قراءة الميكرونير/الدقة	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
النضج	XX	XX	XX	XX	-	XX	XX	XX	XX
الطول	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	-
محتوى الشعيرات القصيرة	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	-
المتانة	-	-	-	-	-	XX	XX	-	-
الاستطالة	-	-	-	-	-	XX	XX	-	-
محتوى العقد	X	-	-	XX	-	-	-	XX	XX
الأتربة ومحتوى الشوائب	X	XX	XX	XX	-	XX	XX	XX	-
اللون/تباين اللون داخل اللوط	-	-	-	-	-	-	-	XX	XX
"xx" علاقة مباشرة, "x" علاقات غير مباشرة, "-" لا يوجد علاقة									

بالإضافة إلى ذلك، من الممكن التأثير على خواص الغزل في عدة مراحل من مراحل الغزل. قد يكون هذا بداية من وضع البالة في خط التفتيح والتنظيف والخلط (بما فى ذلك خواص الألياف)، أو في أي مرحلة أخرى من مراحل الغزل. مرة أخرى، يتم تقديم نظرة عامة مبسطة في الجدول رقم 20.

جدول رقم 20: تأثير مراحل التشغيل في الغزل الحلقي على خواص الخيوط [Uster Technologies]

	الانتظام	المناطق السميكة	المناطق الرفيعة	العقد	التشعير	النمرة	المتانة	الاستطالة
رص البالات في خط التفتيح	XX	XX	XX	XX	XX	-	XX	XX
التفتيح والتظيف والخلط	XX	XX	XX	XX	-	-	XX	XX
الكرد	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	X
السحب	X	XX	X	X	-	XX	X	X
التمشيط	XX	XX	XX	XX	XX	-	XX	XX
البرم	X	X	X	-	X	X	X	X
الغزل	X	X	X	X	X	X	X	X
التدوير	X	X	X	XX	XX	-	X	XX
"xx" علاقات مباشرة, "x" علاقات غير مباشرة, "-" لا يوجد علاقة								

بالنسبة للأقمشة، لم تعد خواص الألياف ذات أهمية بعد الآن. يجب أن يعتمد النساج على الخواص المناسبة للخيط الذي يستخدمه. فقط في الصباغة يمكن الكشف بسهولة عن علاقة مباشرة بين خواص الألياف وخواص النسيج. عدا ذلك، من المهم مراعاة الارتباط بين خواص الغزل وخواص النسيج. هذا موضح في الجدول رقم 21

جدول رقم 21: تأثير خواص الخيط على خواص أقمشة التريكو [Uster Technologies]

	المظهرية	ثبات الابعاد	السمك	الانشاءات اليدوية	التوبير	معدل خيوط السداه واللحمة	الثقوب في التريكو	الالتواءات	القابلية للصبغ/ عمق اللون	خواص الغسيل والبس	المتانة	الاستطالة
التباين في الكتلة/الانتظام	X			X		X	X		X		X	X
المناطق السميكة	X			X		X	X		X			
المناطق الرفيعة	X			X		X	X		X			
العقد	X			X					X			
التشعير	X		X	X	X	X			X	X		
التباين في التشعير	X		X	X	X	X						
القطر	X		X						X			
التباين في القطر	X								X			
الشكل	X		X						X			
الكثافة	X		X	X					X	X		
الشوائب والاتربة	X					X	X				X	
المتانة		X				X	X				X	
الاستطالة		X				X	X				X	X
البرم	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X

14. المراجع

CSITC-TF: Commercial Standardized Instrument for Testing Cotton, Task Force of the ICAC

CSITC Testing Guideline, Guideline for Standardized Instrument Testing of Cotton

HVI®: Protected wording for High Volume Instruments produced by Uster® Technologies Inc..

ICAC: International Cotton Advisory Committee

ITMF: International Textile Manufacturers Federation

ITMF-ICCTM: ITMF International Committee on Cotton Testing Methods

ITMF-ICCTM and CSITC Interpretation Guideline: Interpretation and use of SITC measured characteristics Guideline

SITC: Standardized Instrument for Testing Cotton for replacing the wording ‘HVI’ which is a protected name.

15. الشكر والتقدير

Terry Townsend, Cotton Analytics and Secretary of the ITMF-ICCTM Steering Committee, USA for his support along time to this work

Andrew Macdonalds, Chair of the CSITC Task Force and of the ITMF-Spinning Committee for providing his knowledge from production through to use into

All Members of the ICAC-CSITC Task Force and of the ICCTM-ITMF Working Groups for their inputs in the reviewing process

Bruno Bachelier, Cirad, France, for his valuable comments during the reviewing phases of this document.

Courtesy of Uster Technologies for the use of USTER® STATISTICS for cotton (www.uster.com/statistics2018) in most chapters of this document.

Cotton Incorporated for designing the cover page of this document.

International Cotton Advisory Committee, for their support to the CSITC-Task Force.

International Textile Manufacturers Federation, for their support to the ICCTM.

All Organizations supporting the presence and attendance of their Experts to all working groups working at the harmonization of fiber quality assessments.

All Interpreters for translating the official English book into other languages similarly to what has usually been done for the ‘CSITC Testing Guide’.

الأشكال التوضيحية

شكل رقم 1: القطن وسلسلة إمداد الصناعات النسيجية: تتابع العمليات الرئيسية..... 13

شكل رقم 2: طرق مختلفة لقياس القيم والانحراف القياسي في حالة أدارة البالات: تأثير القيم المحسوبة والانحراف القياسي موضحة في المرفق أ..... 15

شكل رقم 3: طرق مختلفة لحساب القيم والانحراف القياسي في حالة عدة اختبارات: تأثير القيم المحسوبة والانحراف القياسي موضحة في المرفق..... 16

شكل 4: استخدام ماكينة تفتيح البالات، أمثلة لحالتين لتوزيع البالات في لوطات متتالية ليتم تشغيلها: الحالة 1: يتم تشغيل جميع البالات من نوع واحد قبل تشغيل البالات من نوع آخر حتى نفادها وما إلى ذلك ؛ الحالة 2: يتم إرسال البالات من انواع مختلفة بشكل عشوائي (أو عن قصد) بين عدة لوطات متتالية. يجب تمديد هذه الأمثلة حيث يمكن أن يكون للتوزيعات ما يصل إلى حوالي 15 نوعا و 100 بالة في الواقع..... 19

شكل رقم 5: أمثلة على توزيع عدد أربعة أصول/مناطق "محاكاة الميكرونير" واقتراح واحد بتوزيع البالات على 50 رصة، "في رصة 100 بالة" لتغذية مصنع الغزل..... 20

شكل رقم 6: نتائج قراءة الميكرونير لرصات القطن المتتالية "100 بالة في كل رصة" يتم تغذيتها لمصنع الغزل مع الاخذ في الاحتياط التكامل بين نظام التشغيل المتبع وتوزيع البالات. الجدول يوضح التباين الإحصائى بين الرصات المختلفة في كل من الحالتين..... 21

شكل رقم 7: التطور في معامل الاختلاف أو الانحراف القياسي بين الطبقات على مدار الوقت اعتمادا على الحالة المدروسة 22

شكل رقم 8: تحسين تصميم توزيع البالات ونتائجها: تحسين نظام توزيع البالات بناءً على معامل ثابت الغزل و قراءة الميكرونير بدءًا من الأسبوع 22، ووفقًا للتغير في متانة الغزل: متانة الغزل وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -جهاز القيمة العالية HVI..... 23

شكل رقم 9: تحسين تصميم توزيع البالات ونتائجها: تحسين نظام توزيع البالات بناءً على معامل ثابت الغزل و قراءة الميكرونير بدءًا من الأسبوع 22، ووفقًا للتغير في متانة الغزل: معامل اختلاف متانة الغزل وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -جهاز القيمة العالية.HVI. 23

شكل رقم 10: وفقًا لنظرية الحد المركزي، فإن استخدام توزيع القيم المتوسطة بدلاً من توزيع القيم الفردية سيؤدي إلى توزيع طبيعي مع اختلاف أقل، وفقا لتطبيقات ومرجعية يوستر العالمية -يوستر لقياس الانتظام الجيل السادس. 24

شكل رقم 11: قياسات قراءة الميكرونير صطبقا لمستوى جودة يوستر العالمية (www.uster.com/statistics2018) قراءة الميكرونير مقارنة بمتوسط الربيع الأعلى للطول Length (UHML)..... 27

شكل رقم 12: الميكرونير (X) مقارنة مع قيمة النعومة (mtex) (H) في بالات القطن المرصوصة لإنتاج خيط نمرة NE 50 غزل حلقى. القيمة المتحصل عليها منفصلة عن قيمة نسبة النضج 28

شكل رقم 13: مثال للتفاعل بين النضج (MR, no unit) و وزن وحدة الطول "النعومة" (H, mtex) لنفس قراءة الميكرونير. عند قراءة ميكرونير 4.1، يمكن أن تكون الشعيرات ناعمة وناضجة أو غير ناضجة وخشنة. النعومة القياسية (Hs, in mtex) هي النسبة بين النضج ووزن وحدة الطول. 28

شكل رقم 14: عينات نسيج ذات مرجعية وراثية مشتركة، تم حصادها في تواريخ مختلفة وتصنيعها في نسيج تريكو وتم صبغه بعد ذلك. تظهر الصور التحسن في النسيج من حيث عمق اللون والانتظام والمظهر مع زيادة (الميكرونير) النضج 32

شكل رقم 15: منحنى الفيبروجرام والمعلومات المترتبطة به..... 33

شكل رقم 16: معامل الانتظام مقابل متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 34

شكل رقم 17: مؤشر الشعيرات القصيرة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies] 34

شكل رقم 18: توزيع طول الشعيرات داخل منطقة السحب..... 37
شكل رقم 19: المتانة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 39
شكل رقم 20: الاستطالة في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 39
شكل رقم 21: منحنى نيكرسون وهونتر للقطن الالبند، المصدر:..... 43
: http://www.cottoninc.com/fiber/quality/us-fiber-chart/hvi-color-chart/.
شكل رقم 22: الاصفرار في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 44
شكل رقم 23: الانعكاس في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 44
شكل رقم 24: خريطة اللون لعدد 17000 نقطة بيانات من ICA Bremen، لقطن من جميع انحاء العالم..... 45
شكل رقم 25: مثال على المعايير الفيزيائية لـدرجة اللون..... 48
شكل رقم 26: مساحة الشوائب في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 51
شكل رقم 27: عدد الشوائب في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 51
شكل رقم 28: ثابت الغزل في المقابل مع متوسط الربيع الأعلى [Uster Technologies]..... 56
شكل رقم 29: تطور قياس العقد بجهاز الافيس ®AFIS خلال تتابع العمليات التصنيعية [Uster Technologies] 62

قائمة الجداول

جدول رقم 1: الاختلافات داخل الجهاز في عينة واحدة: متوسط الانحراف القياسي داخل الحهاز (SD)، بمتوسط 32 عينة من القطن في الولايات المتحدة من الجولة الأولى لسنة 2017 وحتى الرابعة لسنة 2018..... 17
جدول رقم 2: الاختلافات داخل الجهاز: متوسط معامل الاختلاف (CV%)، بمتوسط 32 عينة من القطن في الولايات المتحدة من الجولة الأولى لسنة 2017 وحتى الرابعة لسنة 2018..... 17
جدول رقم 3: الاختلافات داخل الجهاز في عينة واحدة: مدى الانحراف القياسي داخل الجهاز (SD) لثمانية جولات من الاختبارات لعينة بالات من ICA Bremen من الجولة الأولى لعام 2016 وحتى الجولة الثانية لعام 2018.... 18
جدول رقم 4: التباين بين الأجهزة كما أوضحها دليل وحدة المواصفات القياسية لأجهزة اختبارات القطن "مستخرج"... 18
جدول رقم 5: النتائج المتوقعة عند تغيير توزيع البالات في خطوط التفتيح والتنظيف والخلط..... 20
جدول رقم 6: قائمة بالاجهزة التي تقيس الميكرونير..... 29
جدول رقم 7: الاجهزة التى تقيس صفة الطول..... 35
جدول رقم 8: أجهزة قياس المتانة الحالية..... 39
جدول رقم 9: تفسير أو تصنيف نتائج المتانة..... 40
جدول رقم 10: تفسير وتصنيف نتائج الاستطالة..... 40
جدول رقم 11: يوضح الأولويات والخواص المهمة لأنظمة الغزل المختلفة..... 41
جدول رقم 12: قائمة بالاجهزة التي تقيس صفة اللون..... 46
جدول رقم 13: رتبة القطن للقطن الابلند، (* الخواص الفزيائية المثلى لرتبة اللون، الخواص الفزيائية المثلى لرتبة الأوراق)..... 48
جدول رقم 14: قائمة بالاجهزة التي تقيس الشوائب..... 51
جدول رقم 15: التحويل بين مساحة الشوائب و درجة "رتبة" الورق..... 52
جدول رقم 16: تقسيم العقد تبعا لعددها..... 59
جدول رقم 17: قائمة بالاجهزة التي تقيس العقد..... 60
جدول رقم 18: الأجهزة التي تقيس اللزوجة في القطن..... 63
جدول رقم 19: تأثير خواص التيلة على خواص جودة الخيوط [Uster Technologies] 67
جدول رقم 20: تأثير مراحل التشغيل في الغزل الحلقى على خواص الخيوط [Uster Technologies]..... 68
جدول رقم 21: تأثير خواص الخيط على خواص أقمشة التريكو [Uster Technologies]..... 68

ملحق رقم أ: تفاصيل توضح شكل رقم 2

(وبالتبعية شكل رقم 3)

المثال التالي (أعلى الشكل 2، أعلى الشكل ... للنظرية، وفي الجدول أدناه لتطبيق بسيط) يعتمد على اختبار عينة واحدة / عينة من بالتين. في الأساس، يتم أخذ عينتين لكل بالة، ويتم جمع ثلاث نتائج اختبار لكل عينة.

- لحساب المتوسط والانحراف القياسي (SD) على مستوى العينة، يتم استخدام نتائج الاختبار مباشرة (المرجع 1 و 2) وكل عينة قد تكون مختلفة عن غيرها.

- لحساب المتوسط والانحراف القياسى على مستوى البالة، يمكن إجراء ثلاث عمليات حسابية على الأقل:

- أ) بناءً على نتائج الاختبار (يعني بالمرجع 3 والانحراف القياسى بالمرجع 4)،
- ب) على أساس متوسط العينة (يعني مع المرجع 4 والانحراف القياسية مع المرجع 6).
- ج) على أساس المتوسط أو الوسيط (المرجع 7) من والانحرافات القياسية المحسوبة السابقة[46] (المرجع 2).

- لحساب المتوسط (المرجع 8[47]) والانحراف القياسى عند مستوى العينة، يمكن إجراء خمس حسابات على الأقل:

- أ) على أساس نتائج الاختبار (المرجع 9)،
- ب) على أساس متوسط العينة (المرجع 10)،
- ج) على أساس متوسط البالة (المرجع 11)
- د) على أساس المتوسط أو الوسيط (المرجع 12) الانحراف القياسى المحسوبة السابقة و على مستوى العينة (المرجع 4)
- هـ) على أساس المتوسط أو الوسيط (المرجع 13) من الانحراف القياسى المحسوبة السابقة على مستوى البالة (المرجع 6).

لذلك نستنتج أن هذه الانحرافات القياسية تختلف اختلافًا كبيرًا وأننا بحاجة إلى معرفة كيفية حساب انحراف قياسى معين قبل مقارنتها بأي انحراف قياسى أخرى.

مع مراعاة الطريقة التي يتم بها إجراء الاختبار في الوقت الحاضر، لا يتوفر عادةً مستوى "النتيجة"، ويتم توفير متوسط واحد ومستوى انحراف قياسى واحد في "العينة" أو حتى على مستوى البالة فقط. لذلك، يتم إخفاء جزء من التباين، ولا تتم إزالته، ويتم تضمينه في نتيجة التباين المعروضة التي يتم توفيرها للمستخدمين النهائيين للبيانات.

على الرغم من أن كل هذه الأرقام وطرق الحساب تبدو مربكة، إلا أنهم جميعًا لديهم اهتمامهم على مستويات مختلفة في سلسلة التوريد، حيث أنهم يسمحون بإنتاج تشخيصى للأداء عند الحاجة. على سبيل المثال:

- الاختلاف يقاس بالمرجع. 2 يعطي الحساب فكرة عن أداء المختبر ؛

- الاختلاف يقاس بالمرجع. 4 يوفر الحساب فكرة عن التباين داخل البالة وبالتالي حول أداء الحليج ؛

- الاختلاف يقاس بالمرجع 11. يوفر الحساب فكرة عن الاختلاف بين البالات وبالتالي حول اللوط أو التوزيع المتساوي في كل من التجارة والغزل ...

---

[46] The best possible practice for measuring the observed variations is to base all calculations on variances - not on SDs as shown here - as variances add up at the various considered levels of variability. Variance is the square of SD. However, as variances are not easy to foresee, we use SDs as known values to display in this document.

[47] The mean value for the lot (ref. 7) is the same with all calculation methods, as long as the number of data points remains even at all levels (test result, sample and bale).

توفر الفقرات التالية بعض المتوسطات النمطية وأرقام الانحراف القياسي لتوضيح مستويات التباين المقاسة اعتمادًا على الهدف (الأهداف) المحدد للتجارب أو اختبار العينة.

من الواضح أن الشكل (2) ينطبق على إدارة البالات، ولكن إذا تم تعديله بشكل طفيف في الشكل 3 ، فإنه ينطبق على تحليل نتائج الاختبار الشامل لمعرفة المزيد عن أداء المختبر. لذلك فهي تسمح بقياس المستويات النموذجية للتباين في النتائج بمستوى جيد من اليقين ، بافتراض أن تلك المستويات النموذجية من التباين تظل عند مستوى مماثل في الاختبارات اليومية وممارسات التجارة.

بالنسبة إلى كل من الشكل (2) والشكل (3) ، يتم تضمين مستويات التباين التالية (المكتوبة باللون البني الداكن) أو أخذها في الاعتبار في الفروق (أو الانحرافات القياسية) المحسوبة على المستويات التالية:

- بين النتائج وداخل العينة:
  القياس + الفروق في أخذ العينات.
- بين العينات * وداخل البالة **:
  *: القياس + أخذ العينات + الفروق في أخذ العينات ؛
  **: القياس + أخذ العينات + العينات + الفروق في أخذ عينات البالة.
- بين البالات * أو داخل اللوط **:
  *: القياس + أخذ العينات + العينة + أخذ العينات البالة + الفروق بين البالات ؛
  **: القياس + أخذ العينات + العينة + أخذ العينات البالة + الفروق.

قد تكون الأمور أكثر تعقيدًا ، على سبيل المثال ، عند تضمين عوامل تباين إضافية ، مثل دراسة تأثير الطبقة داخل البالات (بمعنى أنه يتم اختبار عدة عينات من الألياف داخل كل طبقة من البالة) ، أو ظروف الاختبار (على سبيل المثال التحقق من تأثير عامل التشغيل لنتائج القياس ، أو تأثير التكرار أو الحظر) ، أو ...

أخيرًا ، بالنسبة للتحليل الإحصائي ، يجب أيضًا مراعاة مصادر التباين الأخرى ، مثل مستويات التفاعل بين جزء أو كل العوامل المدروسة والأخطاء المتبقية ، بالإضافة إلى تلك المذكورة أعلاه.