

## طبقه‌بندی پنبه

مقدمه

سازمان Cotton Incorporated که بودجه آن توسط تولیدکنندگان و واردکنندگان پنبه و محصولات نساجی پنبه‌ای در آمریکا تامین می‌شود، مسوول انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و تبلیغاتی در سرتاسر جهان برای افزایش تقاضا برای پنبه و سودآوری آن می‌باشد. در سال ۱۹۷۰ یک گروه بین‌المللی از نمایندگان صنعت پنبه در ایالت جورجیا شهر آتلانتا گرد هم آمدند تا به مشکلاتی که در عرصه بازاریابی پنبه به وجود آمده بود، رسیدگی کنند. راه حلی که این گروه به آن رسیدند ایجاد یک سری استانداردهای جامع برای «حذف اختلاف قیمت بین بازارهای مختلف، فراهم کردن زمینه برای حل و فصل اختلافات، آگاهی دادن بیشتر به کشاورزان در مورد ارزش محصولاتشان و در نتیجه قرار دادن آن‌ها در موقعیت بهتر برای چانه زنی و در مجموع ایجاد شرایط بهتر برای داد و ستد پنبه» بوده است. در پاسخ به این درخواست و درخواست‌های مشابه که در سال‌های بعدی مطرح شد، قوانینی تصویب شد که به موجب آن به دپارتمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا این اختیار را می‌داد تا استانداردهایی را برای پنبه تعیین کنند و خدماتی را برای طبقه‌بندی پنبه ارایه دهند. دپارتمان کشاورزی آمریکا به موجب قانون آمار و برآوردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۷، قانون استانداردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۳ و قانون آینده پنبه ۱۹۱۴ یک سیستم طبقه‌بندی را اجرا کرد. با این کار ارتباط بین دولت و صنعت آغاز شد که تا به امروز هم یک ارتباط قوی و معتبر است. این شراکت طولانی مدت نشان می‌دهد که چگونه دولت و صنعت می‌توانند با یکدیگر همکاری کنند و هر کدام به نقش دیگری احترام بگذارند و از این راه نتایج مفید و مستمری را برای مردم و مشتریان خارجی حاصل کنند.

سازمان Cotton Incorporated که بودجه آن توسط تولیدکنندگان و واردکنندگان پنبه و محصولات نساجی پنبه‌ای در آمریکا تامین می‌شود، مسوول انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و تبلیغاتی در سرتاسر جهان برای افزایش تقاضا برای پنبه و سودآوری آن می‌باشد. در سال ۱۹۷۰ یک گروه بین‌المللی از نمایندگان صنعت پنبه در ایالت جورجیا شهر آتلانتا گرد هم آمدند تا به مشکلاتی که در عرصه بازاریابی پنبه به وجود آمده بود، رسیدگی کنند. راه حلی که این گروه به آن رسیدند ایجاد یک سری استانداردهای جامع برای «حذف اختلاف قیمت بین بازارهای مختلف، فراهم کردن زمینه برای حل و فصل اختلافات، آگاهی دادن بیشتر به کشاورزان در مورد ارزش محصولاتشان و در نتیجه قرار دادن آن‌ها در موقعیت بهتر برای چانه زنی و در مجموع ایجاد شرایط بهتر برای داد و ستد پنبه» بوده است. در پاسخ به این درخواست و درخواست‌های مشابه که در سال‌های بعدی مطرح شد، قوانینی تصویب شد که به موجب آن به دپارتمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا این اختیار را می‌داد تا استانداردهایی را برای پنبه تعیین کنند و خدماتی را برای طبقه‌بندی پنبه ارایه دهند. دپارتمان کشاورزی آمریکا به موجب قانون آمار و برآوردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۷، قانون استانداردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۳ و قانون آینده پنبه ۱۹۱۴ یک سیستم طبقه‌بندی را اجرا کرد. با این کار ارتباط بین دولت و صنعت آغاز شد که تا به امروز هم یک ارتباط قوی و معتبر است. این شراکت طولانی مدت نشان می‌دهد که چگونه دولت و صنعت می‌توانند با یکدیگر همکاری کنند و هر کدام به نقش دیگری احترام بگذارند و از این راه نتایج مفید و مستمری را برای مردم و مشتریان خارجی حاصل کنند.

### طبقه‌بندی

عبارت «طبقه‌بندی پنبه» در این مقاله به استانداردهای رسمی و رویه‌های استانداردسازی شده اشاره دارد که توسط دپارتمان کشاورزی آمریکا برای اندازه‌گیری خواص فیزیکی پنبه خام که بر کیفیت محصول نهایی و یا کارایی تولید اثرگذار می‌باشد، توسعه یافته است. روش شناسی دپارتمان کشاورزی آمریکا برای طبقه‌بندی بر اساس استاندارد ابزار و گرید است که همراه با روش‌ها و تجهیزات مدرن به کار گرفته می‌شود تا بهترین اطلاعات را در زمینه کیفیت پنبه برای بازاریابی و انجام فرایند فراهم کند. در حال حاضر این طبقه‌بندی شامل تعیین طول الیاف، یکنواختی طول، استحکام الیاف، ظرافت، رنگ، ضایعات، برگ و مواد خارجی می‌باشد.

سیستم طبقه‌بندی به سرعت در حال تغییر است و به جای اعتماد به حواس انسان از ابزار دقیق استفاده می‌کند؛ ابزاری که تنها در عرض چند ثانیه اندازه‌گیری‌های

سازمان Cotton Incorporated که بودجه آن توسط تولیدکنندگان و واردکنندگان پنبه و محصولات نساجی پنبه‌ای در آمریکا تامین می‌شود، مسوول انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و تبلیغاتی در سرتاسر جهان برای افزایش تقاضا برای پنبه و سودآوری آن می‌باشد.

در سال ۱۹۷۰ یک گروه بین‌المللی از نمایندگان صنعت پنبه در ایالت جورجیا شهر آتلانتا گرد هم آمدند تا به مشکلاتی که در عرصه بازاریابی پنبه به وجود آمده بود، رسیدگی کنند. راه حلی که این گروه به آن رسیدند ایجاد یک سری استانداردهای جامع برای «حذف اختلاف قیمت بین بازارهای مختلف، فراهم کردن زمینه برای حل و فصل اختلافات، آگاهی دادن بیشتر به کشاورزان در مورد ارزش محصولاتشان و در نتیجه قرار دادن آن‌ها در موقعیت بهتر برای چانه زنی و در مجموع ایجاد شرایط بهتر برای داد و ستد پنبه» بوده است. در پاسخ به این درخواست و درخواست‌های مشابه که در سال‌های بعدی مطرح شد، قوانینی تصویب شد که به موجب آن به دپارتمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا این اختیار را می‌داد تا استانداردهایی را برای پنبه تعیین کنند و خدماتی را برای طبقه‌بندی پنبه ارایه دهند. دپارتمان کشاورزی آمریکا به موجب قانون آمار و برآوردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۷، قانون استانداردهای پنبه آمریکا ۱۹۲۳ و قانون آینده پنبه ۱۹۱۴ یک سیستم طبقه‌بندی را اجرا کرد. با این کار ارتباط بین دولت و صنعت آغاز شد که تا به امروز هم یک ارتباط قوی و معتبر است. این شراکت طولانی مدت نشان می‌دهد که چگونه دولت و صنعت می‌توانند با یکدیگر همکاری کنند و هر کدام به نقش دیگری احترام بگذارند و از این راه نتایج مفید و مستمری را برای مردم و مشتریان خارجی حاصل کنند.





کیفی را انجام می‌دهد. تنها طبقه بندی بر اساس مواد خارجی و طبقه بندی در شرایط خاص هنوز به صورت دستی انجام می‌شود. تحقیق و توسعه برای دستیابی به فناوری‌ها و ابزار اندازه‌گیری دقیق مقدار مواد خارجی و همچنین سایر ویژگی‌های الیاف نظیر بلوغ، چسبندگی، محتوای الیاف کوتاه و نپ یا گره خوردگی ادامه دارد. دیپارتمان کشاورزی آمریکا مرحله گذار از طبقه بندی دستی به طبقه بندی با استفاده از ابزار را به محض دستیابی به فناوری‌ها و ابزار قابل اعتماد، کامل خواهد کرد.

#### ساختمان

دیپارتمان کشاورزی آمریکا طبقه بندی پنبه را در جهت برنامه پنبه و تنباکوی سازمان خدمات بازاریابی و کشاورزی (AMS) انجام خواهد داد. این برنامه از هشت بخش اصلی تشکیل می‌شود: بخش درجه بندی، بخش مهندسی و استانداردها، بخش تضمین کیفیت، بخش اخبار بازار، بخش فناوری اطلاعات، کارکنان تحقیق و تبلیغات، کارکنان اداری و کارکنان ارزیابی برنامه. هر کدام از این بخش‌ها نقش جدایی‌ناپذیری را در برقراری یک سیستم طبقه بندی موثر، کارآمد و قابل اعتماد و همچنین ارایه خدمات ایفا می‌کنند.

#### قلمرو

عملا تمامی گونه‌های پنبه که در آمریکا رشد می‌یابند، به درخواست تولیدکنندگان و توسط دیپارتمان کشاورزی طبقه بندی می‌شوند. هرچند که این طبقه بندی اجباری نیست اما پرورش دهندگان معمولا آن را برای بازاریابی محصول خود و شرکت کردن در برنامه حمایت قیمتی دیپارتمان، ضروری می‌دانند. برنامه پنبه و تنباکو AMS وابسته به دیپارتمان کشاورزی ده جایگاه طبقه بندی را در منطقه پنبه (سرزمینی در جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا که قسمت اعظم پنبه جهان را تامین می‌نماید) فراهم کرده است. این جایگاه‌ها که بخشی از حوزه درجه بندی می‌باشد، به طور خاص برای طبقه بندی پنبه طراحی شده اند و کارکنان آن از پرسنل دیپارتمان کشاورزی هستند.

دیپارتمان کشاورزی آمریکا همچنین پنبه‌هایی را که برای معاملات آتی در اینترکننتینتال اکسچنج تحویل داده می‌شوند، طبقه بندی می‌کند. این خدمات مربوط به حوزه تضمین کیفیت است. خدمات طبقه بندی همچنین برای خریداران، تولیدکنندگان، پرورش دهندگان، محققان و سایر افراد بر اساس درخواست آن‌ها قابل ارایه می‌باشد. تمامی کسانی که از خدمات طبقه بندی دیپارتمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا استفاده می‌کنند باید برای انجام طبقه بندی هزینه بپردازند.

#### فرایند

الیاف پنبه در مرحله پنبه پاک کنی از دانه جدا شده و بقایای گیاه و اجسام خارجی از روی آن‌ها برداشته می‌شود و درون عدل‌هایی با وزن تقریبی ۵۰۰ پوند فشرده می‌شوند. از هر سمت عدل یک نمونه حداقل ۱۱۵ گرمی توسط یک نماینده مورد تایید جدا شده و به آن برچسب (شناسایی دایمی عدل) زده می‌شود. سپس این نمونه که مجموعا ۲۳۰ گرم وزن دارد توسط نماینده یا حمل‌کننده‌ای که از قبل مشخص شده به جایگاه طبقه بندی دیپارتمان کشاورزی برده می‌شود. اپراتورهای

بخش پنبه پاک کنی و انبار نیز مانند پرسنل مورد تایید بخش نمونه‌گیری با نظارت دیپارتمان کشاورزی وظیفه خود را انجام می‌دهند. پس از آن که نمونه به جایگاه طبقه بندی رسید آن را در شرایطی قرار می‌دهند که پیش از انجام عملیات طبقه بندی محتوای رطوبت آن به یک محدوده مشخص برسد. سپس این نمونه‌ها به ایستگاه‌های طبقه بندی دستی و ابزاری منتقل می‌شوند؛ جایی که طبقه بندی در آن انجام می‌گیرد. بقایای نمونه‌های مورد استفاده در فرایند طبقه بندی عدل بندی شده و توسط دیپارتمان کشاورزی به فروش می‌رسند و درآمد حاصل از آن نیز برای جبران هزینه طبقه بندی اختصاص داده می‌شود.

به محض اتمام عملیات طبقه بندی، نتایج اندازه‌گیری الیاف در پایگاه داده‌های جایگاه طبقه بندی برای مشتریان در دسترس خواهد بود. در اختیار داشتن نتایج مربوط به کیفیت پنبه با این سرعت امکان دسترسی تولیدکننده و خریدار را به اطلاعات مهم در لحظه فروش فراهم می‌کند. دیپارتمان کشاورزی در پیک این فصل در هر هفته داده‌های مربوط به دو میلیون عدل پنبه را تامین کرده و طبقه بندی آنها را انجام داده است.

#### ردیابی

سیستم PBI این امکان را فراهم می‌کند تا بتوان پنبه را از زمین‌های زیر کشت تا محل طبقه بندی دنبال کرد. در زمین کشاورزی هر واحد پنبه با یک شماره شناسایی برچسب خورده می‌شود که این برچسب آن را به تولیدکننده، زمین و گونه دانه پنبه مرتبط می‌کند. هر شماره شناسایی در مرحله پنبه پاک کنی وارد یک پایگاه داده‌ای شده و بر روی هر عدل نیز یک برچسب PBI زده می‌شود. بر روی این برچسب یک عدد ۱۲ رقمی و بارکد قرار دارد که نشان دهنده محل طبقه بندی، جین و عدل می‌باشد. بر روی نمونه‌هایی که برای طبقه بندی برداشت می‌شوند نیز برچسب PBI زده می‌شود.

در جایگاه طبقه بندی آزمایشاتی انجام می‌شود که نتایج آن مربوط به عدل پنبه است و با شماره PBI در پایگاه داده‌ای ملی برنامه پنبه و تنباکوی سازمان خدمات بازاریابی و کشاورزی دیپارتمان کشاورزی آمریکا ذخیره می‌شود. تنها صاحبان پنبه یا نمایندگان مجاز آن‌ها می‌توانند به داده‌های مربوط به طبقه بندی که در این



پایگاه داده‌ها موجود است، دسترسی داشته باشند. تعاونی‌های بازاریابی پرورش دهندگان پنبه، خریداران و تولیدکنندگان منسوجات کاربران این سیستم می‌باشند.

#### «حفظ استانداردهای رسمی طبقه بندی»

برای حفظ یکپارچگی سیستم طبقه بندی دیارتمان کشاورزی آمریکا، استانداردهای رسمی و روش‌های استانداردسازی شده‌ای توسعه یافته است که در مسیر پیشرفت سیستم طبقه بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ارایه و حفظ استانداردهای رسمی بر عهده بخش مهندسی و استاندارد سازی برنامه پنبه و تنباکو می‌باشد. دیارتمان کشاورزی آمریکا دو نوع اساسی از استانداردها را برای طبقه بندی پنبه ایجاد کرده است: استانداردهای مربوط به گرید و استانداردهای مربوط به ابزار.

#### «استانداردهای گرید»

استانداردهای گرید برای طبقه بندی دستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این استانداردها مقدار رنگ و برگ را برای گریدهای مختلف مشخص می‌کنند. دیارتمان کشاورزی دو نوع استاندارد مربوط به گرید دارد: استانداردهای آپلند جهانی و استانداردهای پیما آمریکایی. استانداردهای پنبه آپلند آمریکایی به عنوان استانداردهای «جهانی» در نظر گرفته می‌شوند چون توسط یک هیأت دولتی مشخص به تصویب رسیده و در سطح بین‌المللی شناخته شده است و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همان‌طور که در جدول شماره یک نشان داده شده است دیارتمان کشاورزی آمریکا دارای ۲۵ گرید رسمی برای رنگ و ۵ دسته رنگ زیر گرید برای پنبه آپلند آمریکا می‌باشد. دیارتمان کشاورزی ۱۵ استاندارد گرید فیزیکی را برای پنبه آپلند آمریکایی ایجاد کرده است.

هفت استاندارد گرید رنگ سفید به عنوان استانداردهای رسمی گرید برگ نیز برای پنبه آپلند آمریکایی کاربرد دارند. گریدهای باقیمانده نیز توصیفی است.

دیارتمان کشاورزی برای طبقه بندی پنبه پیمای آمریکایی نیز ۶ گرید رسمی برای رنگ و برگ دارد که همه آن‌ها با استانداردهای فیزیکی نشان داده می‌شوند. یک استاندارد توصیفی نیز برای پنبه وجود دارد که برای رنگ و برگ زیر گرید است.

هر دو استاندارد پیمای آمریکایی و آپلند جهانی تنها برای یک سال اعتبار دارند چون با گذشت زمان تغییرات اندکی در رنگ پنبه ایجاد می‌شود. استانداردهای گرید برای پنبه پیما و آپلند آمریکایی به صورت دوره‌ای بازبینی می‌شوند تا

Official grades of American Upland cotton (effective 1993)

	White	Light spotted	Spotted	Tinged	Yellow stained
Good middling	11-1*	12	13	-	-
Strict middling	21-2*	22	23**	24	25
Middling	31-3*	32	33**	34**	35
Strict low middling	41-4*	42	43**	44**	-
Low middling	51-5*	52	53**	54**	-
Strict good ordinary	61-6*	62	63**	-	-
Good ordinary	71-7*	-	-	-	-
Below grade	81	82	83	84	85

\*Physical standards for color grade and leaf grade.

\*\*Physical standards for color grade only.

All others are descriptive.

اطمینان حاصل شود که همچنان نماینده خوبی برای محصول پنبه آمریکا هستند. چنانچه زمانی تمامی بخش‌های صنعت پنبه آمریکا توافق حاصل کنند که پنبه مورد نظر نماینده محصول پنبه آمریکا نیست، لازم است تا تدابیر ویژه‌ای برای بازبینی و اصلاح استانداردها صورت بگیرد.

#### «استانداردهای ابزار»

استانداردهای ابزار در واقع پنبه‌هایی هستند که برای کالیبراسیون و تایید ابزار مورد استفاده قرار می‌گیرند. این استانداردها عبارتند از استاندارد کالیبراسیون HVI، استاندارد کالیبراسیون ELS، استاندارد جهانی کالیبراسیون ظرفیت HVI و استاندارد جهانی ضایعات و رنگ HVI. این استانداردها مبنای طبقه بندی برای دیارتمان کشاورزی آمریکا و بیشتر سازمان‌های مربوط به پنبه به شمار می‌روند. پنبه انتخاب شده برای استفاده در کالیبراسیون باید مراحل غربالگری سختگیرانه‌ای را پشت سر گذاشته باشد. در قدم اول دیارتمان کشاورزی جستجوی گسترده‌ای را در پایگاه داده ای ملی انجام می‌دهد تا محموله‌های یکنواختی از پنبه را از محصول موجود که دارای الیافی با خواص مورد نظر باشند، پیدا کند. عدل‌های انتخاب شده از تولیدکنندگان خریداری می‌شوند و مجدداً مورد آزمایش قرار می‌گیرند تا مشخص شود آیا دارای ویژگی‌های لازم برای این که به عنوان پنبه کالیبراسیون مورد استفاده قرار بگیرند هستند یا خیر.

#### «ثابت مقادیر برای پنبه کالیبراسیون»

علاوه بر یکنواختی عدل‌ها الیاف هر کدام از آن‌ها نیز باید دارای طول و استحکام مناسب برای استفاده مورد نظر باشد. برای مثال طول و استحکام پنبه آپلند باید به طور تقریبی ۱/۱۵ تا ۱/۲۲ اینچ و ۳۲ تا ۳۶ گرم بر تکس باشد. طول و استحکام پنبه آپلند نیز باید زیر ۱/۰۱ اینچ و ۲۳ تا ۲۶ گرم بر تکس باشد.

در حال حاضر برای ثابت مقادیر مورد نظر برای پنبه کالیبراسیون هفت آزمایشگاه با یکدیگر همکاری می‌کنند از جمله ۵ واحد دیارتمان کشاورزی آمریکا، یک آزمایشگاه مستقل در جامعه پژوهشی آمریکا و یک آزمایشگاه بین‌المللی. آزمایشگاه مستقل و آزمایشگاه بین‌المللی باید از همان اصول واحدهای دیارتمان کشاورزی پیروی کنند.

آزمایشگاه‌ها در مجموع طی مدت زمان دو روز حداقل ۱۲۰ آزمایش بر روی هر عدل انجام می‌دهند. نتایج به دست آمده در بررسی بیشتر یکنواختی و تعیین مقادیر اختصاص داده شده به پنبه‌های کالیبراسیون مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونه‌های پنبه از قبل ثبت شده یا پنبه‌های کالیبراسیون «معیار» نیز در کنار نمونه‌های گرفته شده از عدل‌ها در آزمایشات آورده می‌شوند.

این پنبه‌های معیار در واقع نقش مرجع را دارند و پیوستگی آزمایشات در گذر زمان را تضمین می‌کنند. اگر نتایج آزمایشات انجام شده بر روی یک عدل از محدوده معین تجاوز کرد، آن عدل مورد تایید نبوده و رد می‌شود.

اگر تمامی نتایج آزمایش مطابق با مقادیر مورد نظر بود، عدل پذیرفته شده و محتویات آن برای توزیع به عنوان پنبه کالیبراسیون، بسته بندی می‌شود.

#### «طبقه بندی پنبه آپلند»

اندازه گیری طول الیاف، یکنواختی طول، استحکام الیاف، ظرفیت الیاف، رنگ،



#### استحکام الیاف

اندازه گیری های مربوط به استحکام الیاف به صورت گرم بر تکس گزارش شده است. واحد تکس به معنای وزن ۱۰۰۰ متر الیاف با مقیاس گرم می باشد. بنابراین استحکام گزارش شده نیز همان نیروی مورد نیاز به گرم برای پاره کردن یک دسته از الیاف یک تکسی است. اندازه گیری استحکام الیاف نیز بر روی همان دسته از الیاف که طولشان اندازه گیری شده بود، انجام می شود. دسته الیاف بین دو مجموعه از گیره ها با فاصله یک هشتم اینچ قرار می گیرد و مقدار نیروی مورد نیاز برای پاره کردن الیاف اندازه گیری می شود.

استحکام الیاف تا حد زیادی وابسته به گونه پنبه است. با این حال ممکن است آب و هوا و مواد مغذی نیز بر آن تاثیر بگذارد. استحکام الیاف و استحکام نخ به شدت به یکدیگر وابسته اند. علاوه بر آن پنبه حاوی الیاف با استحکام بالاتر احتمال بیشتری دارد که در طول فرایند تولید در برابر پارگی مقاومت کند.

#### میکرونر

میکرونر در واقع مقیاسی از ظرافت یا بلوغ الیاف است. برای اندازه گیری نفوذپذیری هوای یک جرم یکنواخت از الیاف پنبه فشرده شده از ابزار جریان هوا استفاده می شود. شرایط محیطی در دوره رشد پنبه می تواند بر ظرافت الیاف تاثیر گذار باشد مانند رطوبت، دما، نور خورشید، مواد مغذی و متراکم بودن گیاه یا غوزه پنبه. ظرافت الیاف از چند جهت بر عملکرد فرایند و کیفیت محصول نهایی موثر است. در فرایندهای باز کردن، تمیز کردن و کاردینگ الیاف ظریف یا با میکرونر پایین باید سرعت فرایند کمتر باشد تا آسیبی به الیاف وارد نشود. نخ های تهیه شده از الیاف

#### Interpreting length uniformity

Description of degree of uniformity	Length uniformity index (percent)
Very high	above 85
High	83-85
Intermediate	80-82
Low	77-79
Very Low	below 77

ظریف تر دارای الیاف بیشتری در مقطع عرضی خود هستند که منجر به افزایش استحکام آن ها می شود. بلوغ الیاف در جذب و نگهداری رنگ در آن ها تاثیر می گذارد؛ هرچه الیاف بالغ تر باشند جذب و نگهداری رنگ در آن ها بهتر است.

#### گرید رنگ

گرید رنگ توسط درجه انعکاس (Rd) و زردی (b+) مشخص می شود. انعکاس نشان می دهد که یک نمونه تا چه حد شفاف یا مات است و زردی نیز نشان دهنده درجه پیگمنتاسیون می باشد. کد رنگی سه رقمی محل تلاقی Rd و b+ در نمودار رنگی پنبه آمریکا می باشد. بارش باران، یخبندان، حشرات، قارچ ها، لکه های ناشی از تماس با خاک، علف یا برگ گیاه پنبه می تواند بر رنگ پنبه تاثیر گذار باشد.

ضایعات و برگ توسط ابزار اندازه گیری دقیق -HVI(High Volume Instrument) انجام می شود. تنها طبقه بندی مربوط به اجسام خارجی و در شرایط خاص هنوز با همان روش دستی قدیمی صورت می گیرد.

#### طول الیاف

طول الیاف همان میانگین طول نیمه بلندتر الیاف (طول متوسط نیمه بالایی) است. این مقدار در اندازه های صدم و سی و دوم هر اینچ گزارش می شود. طول الیاف با عبور دادن دسته ای از الیاف موازی از درون یک حسگر نوری اندازه گیری می شود این دسته الیاف زمانی تشکیل می شود که الیاف نمونه پنبه ای به طور خودکار توسط گیره گرفته و سپس شانه شده و به صورت موازی هم آرایش داده شوند. طول الیاف تا حد زیادی وابسته به گونه پنبه است؛ قرارگیری گیاه پنبه در معرض دمای شدید، کمبود آب یا تغییر در مواد مغذی می تواند باعث کوتاه شدن طول الیاف شود. طول الیاف بر استحکام و یکنواختی نخ و راندمان فرایند ریسندگی تاثیر گذار است. طول الیاف همچنین بر ظرافت نخ تهیه شده از آن الیاف نیز موثر می باشد.

#### یکنواختی طول

یکنواختی نخ نسبت بین طول متوسط و طول متوسط نیمه بالایی الیاف است که به صورت درصد بیان می شود. چنانچه تمامی الیاف موجود در یک عدل دارای

#### Upland cotton fiber length conversion

Inches	32nds	Inches	32nds
0.79 & shorter	24	1.11-1.13	36
0.80-0.85	26	1.14-1.17	37
0.86-0.89	28	1.18-1.20	38
0.90-0.92	29	1.21-1.23	39
0.93-0.95	30	1.24-1.26	40
0.96-0.98	31	1.27-1.29	41
0.99-1.01	32	1.30-1.32	42
1.02-1.04	33	1.33-1.35	43
1.05-1.07	34	1.36 & longer	44 & longer
1.08-1.10	35		

طول یکسانی باشند، طول متوسط و طول متوسط نیمه بالایی نیز یکسان است و یکنواختی طولی صد در صد خواهد بود. جدول زیر اندازه گیری های مربوط به یکنواختی طول الیاف را تفسیر می کند.

یکنواختی طولی الیاف بر یکنواختی و استحکام نخ و کارایی فرایند ریسندگی تاثیر می گذارد.

این فاکتور همچنین با محتوای الیاف کوتاه (الیاف کوتاهتر از 1/2 اینچ) نیز مرتبط است. پنبه با شاخص یکنواختی پایین احتمالاً دارای درصد بیشتری از الیاف کوتاه می باشد.

انجام فرایند بر روی چنین پنبه ای می تواند دشوار باشد و نخ تهیه شده از آن نیز از کیفیت پایینی برخوردار است.



## Interpreting fiber strength

Description of degree of strength	Strength (grams per tex)
Very Strong	31 & above
Strong	29-30
Average	26-28
Intermediate	24-25
Weak	23 & below

دما و رطوبت شدید در هنگام انبار کردن هم قیل و هم بعد از پنبه پاک کنی نیز می تواند بر رنگ پنبه تاثیر بگذارد. زوال رنگ که تحت تاثیر شرایط محیطی ایجاد می شود، توانایی الیاف را برای جذب و نگهداشتن رنگرها و مواد تکمیلی تحت تاثیر قرار می دهد و احتمالاً باعث کاهش راندمان فرایند می شود.

### ضایعات

ضایعات همان مواد اولیه غیر لینی در پنبه است مانند برگ و پوست گیاه. سطح نمونه پنبه ای توسط یک دوربین دیجیتال اسکن شده و سپس تصویر دیجیتال به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. درصد مساحت سطحی اشغال شده توسط اجزای ضایعاتی و تعداد ذرات ضایعاتی قابل رویت محاسبه و گزارش می شود.

نسبت بین مساحت سطحی اشغال شده و تعداد ذرات ضایعات قابل رویت شاخص خوبی برای میانگین اندازه ذرات در نمونه پنبه ای به شمار می رود. برای مثال مساحت سطحی اشغال شده کمتر و تعداد ذرات بیشتر نشان دهنده ذراتی با میانگین اندازه کوچک تر است. هر چه مساحت سطحی اشغال شده توسط ضایعات بیشتر باشد، ضایعات حاصل از کارخانه ریسندگی بیشتر و کیفیت نخ پایین تر خواهد بود. ذرات ضایعاتی کوچک بسیار نامطلوب هستند چون در مقایسه با ذرات بزرگ تر برداشتن آن ها از لینت پنبه برای کارخانجات سخت تر است.

### گرید برگ

گرید برگ اندازه گیری محتوای برگ موجود در پنبه است. فعالیت های گسترده اخیر در رابطه با تحقیق و توسعه منجر به استفاده از ابزار HVI برای اندازه گیری گرید برگ شده است. گرید برگ نیز با استفاده از دو پارامتر بالا که به آن اشاره شد (مساحت سطحی اشغال شده توسط ذرات ضایعاتی و تعداد ذرات ضایعاتی قابل رویت) و بر اساس استانداردهای جهانی پنبه آتلند و پیمای آمریکایی قابل اندازه گیری می باشد.

محتوای برگ وابسته به گونه گیاه پنبه، روش های برداشت و شرایط برداشت است. میزان برگ باقیمانده در لینت پنبه پس از پنبه پاک کنی به میزان موجود در پنبه پیش از پنبه پاک کنی، میزان تمیز کردن، نوع تمیز کردن و تجهیزات مورد استفاده برای خشک کردن بستگی دارد. حتی با وجود به کارگیری دقیق ترین روش ها

برای برداشت و پنبه پاک کنی باز هم مقداری برگ در لینت پنبه باقی خواهد ماند. از نقطه نظر تولید، برگ موجود در لینت همیشه به عنوان ضایعات در نظر گرفته می شود و برداشتن آن یک هزینه اضافی را به تولیدکننده تحمیل می کند. علاوه بر آن برداشتن ذرات کوچک به سادگی امکان پذیر نیست و وجود آن ها ممکن است باعث کاهش کیفیت محصول نهایی شود.

### مواد خارجی

مواد خارجی به هر ماده ای به جز الیاف و برگ در پنبه اطلاق می شود. پوست، چمن، پوسته های بذر، گرد و خاک، روغن و پلاستیک نمونه هایی از مواد خارجی هستند. نوع ماده خارجی و شاخص مقداری آن (سبک یا سنگین) توسط فرد طبقه بندی کننده در مدارک طبقه بندی آورده می شود. فاکتور دیگری که در طبقه بندی به عنوان «مواد خارجی» به آن اشاره می شود، «آماده سازی غیرعادی» است. «آماده سازی» درجه نرمی یا سختی لینت پنبه پاک شده را توصیف می کند. تفاوت در روش های برداشت، جابجا کردن و پنبه پاک کنی باعث تفاوت در نرمی یا سختی می شود که در بعضی موارد بسیار واضح است. آماده سازی غیرعادی پنبه آتلند در سال های اخیر به دلیل بهبود روش های برداشت و پنبه پاک کنی تا حد زیادی کاهش یافته است و در حال حاضر در کمتر از نیمی از یک درصد از محصول رخ می دهد.

### میانگین گیری مدول

میانگین گیری مدول یک برنامه داوطلبانه بوده که از سال ۱۹۹۱ برای مشتریان برنامه پنبه بدون هیچ گونه هزینه اضافی ارائه شده است.

این برنامه روشی برای بهبود قابلیت تکرارپذیری اندازه گیری های انجام شده با HVI می باشد؛ اندازه گیری استحکام، طول، یکنواختی طول و ظرافت پنبه. بهبود دقت و قابلیت تکرارپذیری باعث افزایش کیفیت و اعتبار فرایند طبقه بندی پنبه شده و این امکان را فراهم می کند تا تمامی افرادی که در داد و ستد پنبه نقش دارند، اعتماد بیشتری به کیفیت اندازه گیری ها پیدا کنند.

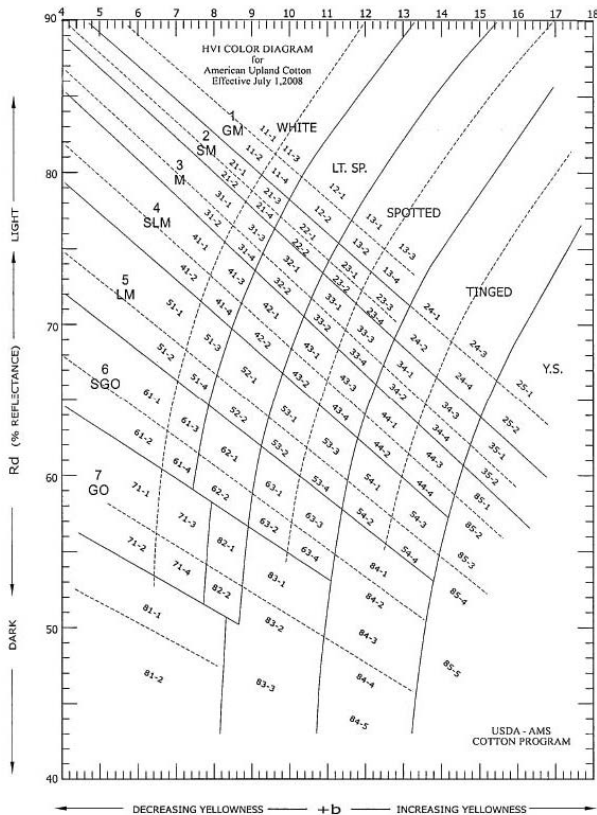
اندازه گیری مدول نیازمند نمونه گیری جدید نیست و از همان اندازه گیری های به دست آمده از نمونه های برداشته شده از هر طرف عدل پنبه در آن استفاده می شود. در این روش تمامی اندازه گیری های مربوط به کیفیت الیاف هر عدل درون یک اتاقک یا تریلر میانگین گیری شده و میانگین به دست آمده به هر عدل موجود در اتاقک نسبت داده می شود.

برای مثال مقادیر خواننده شده برای استحکام نمونه های گرفته شده از عدل های درون یک اتاقک با هم جمع شده و بر تعداد عدل های موجود در آن اتاقک تقسیم می شود و در نتیجه میانگین استحکام مدول به دست می آید. سپس این مقدار به عنوان استحکام هر عدل موجود در واحد مدول در نظر گرفته می شود.

Relationship of micronaire readings to market value				
34 & below	35-36	37-42 Premium range	43-49	50 & above
Base range				
Discount range				



## HVI COLOR GRADES FOR AMERICAN UPLAND COTTON



### «طبقه بندی پنبه پیمایی آمریکایی»

روند طبقه بندی پنبه پیمایی آمریکایی مشابه پنبه آپلند است و در آن از ابزار اندازه گیری HVI استفاده می شود. مهم ترین تفاوت بین این دو پنبه نمودار گرید رنگی آنهاست. پنبه پیمای نسبت به پنبه آپلند زرد پررنگ تری است. نمودار رنگی آن در زیر نشان داده شده است.

علاوه بر آن فرایند پنبه پاک کنی برای پنبه پیمای و آپلند نیز یکسان نیست، فرایند پنبه پاک کنی پنبه پیمای غلتکی و فرایند پنبه پاک کنی پنبه آپلند اری می باشد. نرمی ظاهری الیاف به دست آمده در روش غلتکی از روش اری ای کمتر است. علاوه بر آن تبدیل طول الیاف از صدم به سی و دوم اینچ در این دو پنبه متفاوت می باشد. جدول تبدیل در زیر قابل مشاهده است.

### «کیفیت و قابل اعتماد بودن داده های طبقه بندی»

برای تضمین کیفیت نتایج به دست آمده، طبقه بندی به هر دو روش دستی و ابزاری به دقت کنترل و بررسی می شود. بررسی کیفیت عمدتاً توسط بخش تضمین کیفیت برنامه پنبه و تنباکو انجام می شود. برای مدیریت کیفیت ابزار برنامه های متعددی وجود دارد برای مثال ایجاد شرایط مناسب برای آزمایشگاه، ایجاد شرایط مساعد برای نمونه، مشخصات فنی تجهیزات، کالیبراسیون ابزار، نظارت و بررسی در محل و برنامه مدیریت کیفیت دپارتمان کشاورزی آمریکا.

### «ایجاد شرایط مناسب در آزمایشگاه»

شرایط جوی بر اندازه گیری خصوصیات الیاف پنبه تاثیر می گذارد. در نتیجه دما و رطوبت آزمایشگاه طبقه بندی باید به شدت کنترل شود. دمای آزمایشگاه بر روی ۷۰ مثبت و منفی یک درجه فارنهایت (حدود ۲۱ مثبت و منفی نیم درجه سانتی گراد) و رطوبت نسبی نیز بر روی ۶۵ مثبت و منفی ۲ درصد نگه داشته می شود.

### «ایجاد شرایط مناسب برای نمونه»

نمونه ها در شرایطی نگه داشته می شوند که محتوای رطوبت آن ها معادل شرایط جوی مورد تایید باشد. محتوای رطوبتی این نمونه ها بین ۶/۷۵ و ۸/۲۵ درصد (بر مبنای وزن خشک) خواهد بود. نمونه ها به صورت رندوم چک می شوند تا اطمینان حاصل شود که به محتوای رطوبت مورد نظر رسیده اند.

ایجاد شرایط مناسب برای نمونه ها می تواند به صورت اکتیو یا پسیو باشد. در حالت پسیو نمونه ها در لایه های جداگانه بر روی یک سینی کف سوراخ دار برای امکان چرخش آزادانه هوا قرار می گیرند. نمونه های تا زمانی که محتوای رطوبت آن ها به حد مورد نظر برسد در معرض شرایط جوی تایید شده قرار خواهند گرفت که معمولاً حداقل ۴۸ ساعت زمان لازم است.

در حالت اکتیو از یک واحد مخصوص برای تنظیم هوا مطابق با شرایط جوی مورد تایید استفاده می شود تا از این طریق محتوای رطوبت مورد نیاز برای نمونه مورد نظر به دست آید. در این روش زمان مورد نیاز برای رسیدن نمونه ها به شرایط مطلوب به ده دقیقه کاهش می یابد.

### «مشخصات فنی تجهیزات»

تایید این که تجهیزات مورد استفاده دارای حداقل ویژگی های عملکردی مورد نیاز

باشند، ضروری است. «دقت» در واقع همان توانایی ابزار اندازه گیری برای تولید نتایج مشابه در اندازه گیری های پشت سر هم است. «درستی» نیز عملکرد ابزار اندازه گیری در اندازه گیری صحیح یک خصوصیت مشخص می باشد. تجهیزات نو باید پیش از راه اندازی و استفاده یک سری کامل از آزمایشات را پشت سر بگذارند. بیشترین تفرانس مجاز برای تجهیزات تازه خریداری شده در جدول زیر نشان داده شده است.

علاوه بر آن تمام تجهیزات و ابزار مورد استفاده سالانه مورد ارزیابی قرار می گیرند که معمولاً پیش از شروع فصل پنبه این کار انجام می شود. ارزیابی ها برای تایید دقت و درستی اندازه گیری های انجام شده توسط این ابزار می باشد.

### «کالیبراسیون ابزار»

ابزار اندازه گیری طول، یکنواختی طولی، ظرافت و استحکام الیاف را با استفاده از پنبه کالیبراسیون کالیبره می کنند. برای کالیبراسیون اندازه گیری های مربوط به کالیبراسیون و رنگ از تایل ها استفاده می شود. کالیبراسیون برای هر ویژگی کیفی در فواصل زمانی منظمی انجام می گیرد. تفرانس کالیبراسیون دپارتمان کشاورزی آمریکا در جدول زیر نشان داده شده است.

### «برنامه مدیریت کیفیت»

برنامه مدیریت کیفیت (QMP) دپارتمان کشاورزی آمریکا تضمین می کند که تمامی جایگاه های طبقه بندی این دپارتمان در منطقه پنبه ای دارای نتایج یکسانی می باشند. در این برنامه از یک سری پنبه ها و تایل های شناخته شده استفاده می



## American Pima fiber length conversion

Inches	32nds
1.20 & lower	40
1.21-1.25	42
1.26-1.31	44
1.32-1.36	46
1.37-1.42	48
1.43-1.47	50
1.48 and above	52

و محصول چهار سال گذشته می باشد. دسترسی به داده های طبقه بندی با درخواست کامپیوتری (اینترنت و نرم افزارها) امکان پذیر است. بخش اخبار بازار برنامه پنبه و تنباکو گزارش های روزانه، هفتگی، ماهانه و سالانه ای در مورد آمار مربوط به کیفیت محصول هر دو گونه پنبه پیما و آپلند منتشر می کند. این گزارش ها شامل تعداد عدل های طبقه بندی شده و توزیع گرید رنگ، گرید برگ، طول استیبل، ظرافت، استحکام الیاف، یکنواختی طولی، اجسام خارجی و ضایعات می باشد.

### ابزار مدیریت منابع پنبه کاتن اینکوپوریتد

نرم افزار سیستم مدیریت پنبه (EFS®) سازمان کاتن اینکوپوریتد امکان استفاده از داده های مربوط به طبقه بندی پنبه را در صنعت فراهم می کند تا از این طریق بتوان همواره نخی با بهترین کیفیت در اختیار داشت. نرم افزار MILLNET™ نیز این امکان را برای کارخانجات فراهم می کند تا به آسانی بتوانند متغیرهای طبیعی پنبه نظیر ظرافت، استحکام، طول و سایر ویژگی ها را مدیریت کرده و از این طریق محصولی بادوام و یکنواخت تولید کنند. در نتیجه کارخانه این پتانسیل را خواهد داشت تا با ایجاد یک جریان داده ای یکنواخت از خریدار پنبه به فروشنده آن، نخ ها و پارچه های با کیفیت تری تولید کند، هزینه های سربار را کاهش دهد و بهره وری را بیشتر کند. نرم افزار EFS-USCROP™ ابزاری را در اختیار خریداران پنبه قرار می دهد تا با دسترسی به داده های کل محصول پنبه آمریکا به صورت هفتگی و در طول فصل پنبه پاک کنی تصمیم گیری آگاهانه ای برای خرید داشته باشند. کاربران می توانند با انتخاب ویژگی مورد نظر خود از الیاف، محصول پنبه آمریکا را مشاهده کنند. آگاهی از این که آن محصول در کل چه خصوصیتی را ارائه می دهد، به کاربران کمک می کند تا هنگام خرید پنبه انتخاب درست را انجام دهند.

«با سپاس فراوان از آقای سعید حقیقی جهت ارسال متن انگلیسی این گزارش»

مرجع:

Dr K H Prabhu & Mr Naresh Kumar, "Optimising the exhaustion and maximum fixation of reactive dyes", WTIN, November 2019

تهیه و تنظیم: سیدامیر حسین امامی رئوف

## Equipment precision specifications

Fiber property	Precision
Length (inches)	± 0.012
Uniformity (percent)	± 0.800
Strength (grams per tex)	± 1.000
Micronaire (units)	± 0.100
Color (Rd) (units)	± 0.700
Color (+b) (units)	± 0.300
Trash (percent area)	± 0.040

شود که به منظور تایید سطح اندازه گیری ها هر دو ساعت یک بار تست می شوند. نتایج به دست آمده سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و با استفاده از برنامه های تجزیه و تحلیل داده ای مشخص به صورت گراف در آورده می شود. در آزمایشگاه های طبقه بندی نتایج گرافیکی بر روی صفحه نمایش های بزرگ به صورت لحظه ای نمایش داده می شود تا چنانچه ابزاری از کالیبراسیون خارج شد متخصصین فنی بتوانند اقدامات لازم را انجام دهند. علاوه بر تست های انجام شده در هر دو ساعت، تست هفته ای نیز بر روی نمونه های دپارتمان کشاورزی انجام می شود تا کاملاً از یکسان بودن نتایج آزمایشات در واحدهای مختلف طبقه بندی دپارتمان اطمینان حاصل گردد.

### انتشار داده های دپارتمان کشاورزی آمریکا

دپارتمان کشاورزی آمریکا داده ها را به دو صورت منتشر می کند: (۱) اطلاعات رسمی طبقه بندی و (۲) اطلاعات آماری با توجه به کیفیت، حجم و قیمت. انتشار داده های طبقه بندی توسط بخش فناوری اطلاعات برنامه پنبه و تنباکو مدیریت می شود. داده های مربوط به طبقه بندی پنبه به صورت فایل کامپیوتری یا چاپ شده در اختیار پنبه پاک کن ها یا نمایندگان مجاز آن ها قرار می گیرد. درخواست هایی که از طریق اینترنت یا نرم افزارهای ارتباط از راه دور میکروسافت ارسال می شود، امکان دسترسی آنی به داده ها را برای مشتریان فراهم می کند. این داده ها سپس از طریق پایگاه داده های ملی برنامه پنبه و تنباکو در دسترس صاحبان بعدی پنبه و در درجه اول بازرگانان و تولیدکنندگان قرار خواهد گرفت. این پایگاه داده ها محتوی داده های طبقه بندی مربوط به محصول حال حاضر

## Equipment calibration tolerances

Fiber property	Tolerance
Length (inches)	± 0.007
Uniformity (percent)	± 0.700
Strength (grams per tex)	± 0.500
Micronaire (units)	± 0.100
Color (Rd) (units)	± 0.400
Color (+b) (units)	± 0.400
Trash (percent area)	± 0.050