

بررسی آزمایشات بیومتریک در سه گونه

ملج *ULMUS GLABRA* اوجا *ULMUS MINOR MILLER* و آزاد *ZELKAVA* *CARPINIFILIA*

محمود ولایی

مربی صنایع چوب مرکز آموزش فنی و حرفه ای شهید رجایی
بابلسر

چکیده

سه گونه مورد بحث از خانواده (*ulmaceae*) و از مرغوبترین گونه های تجاری جنگلهای شمال ایران به حساب می آیند. گونه های ملج و اوجا دارای خواص بیومتریک کاملا مشابهی می باشند اما گونه آزاد دارای خواص بیومتریک متفاوتی است. وجود پارانشیم های طولی و چگونگی قرار گرفتن عناصر چوبی در گونه آزاد به بالا بودن خاصیت الاستیسیته را توجیه می نماید و این گونه را بعنوان یک گونه الاستیک و نرمش پذیر معرفی می نماید.

خواص تکنولوژیک مناسب و خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوب گونه ملج را بعنوان یکی از مرغوب ترین گونه های پهن برگ معرفی نموده است.

واژه های کلیدی: بیومتریک، جنگل، ملج، اوجا

مقدمه

هدف عمده و در حقیقت مهمترین هدف بیومتری الیاف یا همان اندازه گیری الیاف بدست آوردن یک سری اعداد از جمله طول فیبر ، قطر فیبر و ضخامت دیواره فیبر می باشد. با بدست آوردن این اعداد می توان یک سری ضرایبی را بررسی کرد . از جمله این ضرایب : ضریب رانکل ، ضریب نمودی شدن (درهم رفتگی) ، ضریب انعطاف پذیری و ... می باشد که ما با بررسی هر کدام از آنها می توانیم به وجود یا عدم وجود معایب در چوب پی ببریم که هر کدام از آنها توضیح داده خواهد شد و استفاده عمده از این ضرایب در صنعت کاغذ سازی و صنایعی که پس از تبدیل شیمیایی چوب از الیاف چوب استفاده می کنند و شناخت ابعاد الیاف مهم است ، استفاده می شود به طور کلی در داخل دیواره الیاف غشاهای بر روی یکدیگر به طور منظم قرار گرفته اند که به ترتیب از خارج به داخل ؛ ملات بین سلولی ، غشای اولیه ، غشای ثانویه می باشد که این غشا خود شامل لایه خارجی – لایه میانی – لایه داخلی است.

مواد و روش ها

روش اندازه گیری ابعاد اجزاء تشکیل دهنده چوب :

می تواند مستقیماً در زیر میکروسکوپ و یا به طور غیر مستقیم از میدان میکروسکوپی بر روی پرده ای انداخته شده و اندازه گیری شده در هر دو مورد به عدسی چشمی مندرج و لام میلیمتری احتیاج است.

عدسی های چشمی مندرج:

میکروسکوپ هایی که با آنها ابعاد سلولها را اندازه می گیرند معمولاً دارای عدسی چشمی مخصوص و مدرجیست که از صفر تا 10 روی آن حک شده و فاصله هر دو شماره متوالی به 10 قسمت تقسیم شده به طوری که شامل 100 قسمت ریز می باشند.

تیغه شیشه ای میلیمتری :

برای اینکه بتوان ابعاد عناصر را در زیر میکروسکوپ اندازه گرفت از لام مدرجی استفاده می شود که در روی آن فاصله طولی 2mm را به 200 قسمت تقسیم کرده است بنابراین هر یک از قسمت های آن یک صدم میلی متر یا 10 میکرون است.

محاسبه تقسیمات عدسی چشمی :

جهت محاسبه این تقسیمات لازم است که ابتدا تقسیمات لام میلیمتری با عدسی چشمی مندرج انجام می پذیرد برای این کار لام میلیمتری را در زیر میکروسکوپ قرار داده و عدسی چشمی مندرج را با بزرگ نمایی مورد نظر تنظیم می کنیم. سپس عدد صفر عدسی مدرج را به صفر لام میلیمتری منطبق می کنیم که برای این کار از پیچهای مخصوص حرکت پلاتین و چرخاندن عدسی چشمی انجام می دهیم سپس دقت می کنیم که درجه چندم از عدسی چشمی مندرج با تقسیمات معین از لام میلیمتری برابر است. سپس با یک تناسب ساده طول حقیقی هر یک از تقسیمات عدسی چشمی مندرج بدست می آید به طور مثال اگر عدد 54 را از لام میلیمتری با عدد 10 عدسی چشمی مندرج منطبق باشد در واقع چون تقسیم کوچک عدسی چشمی برابر $10 \times 10 = 100$ خواهد شد و لام میلیمتری تقسیماتش $0/01$ است و 1000 برابر آن 1540 میکرون خواهد شد در نتیجه :

$$\frac{1540}{4/15} = x \quad \frac{100}{1}$$

تجزیه الیاف :

معمولاً با مواد شیمیایی انجام می پذیرد برای مطالعه اجزای تشکیل دهنده ساختمان چوب بطور مجزا است که از محلولهای شیمیایی استفاده کرده و ساختمان کروی چوب را در هم می ریزیم که در واقع این عمل باعث حذف لیگنین یا ملات بین سلولی می باشد.

در آزمایشگاه تجزیه الیاف با دو روش زیر انجام می شود:

1- روش استفاده از اسید نیتریک و کلرات پتاسیم

2- روش استفاده از اید نیتریک و آب اکسیژنه

بحث و نتیجه گیری

جهت انجام آزمایشات بیومتری الیاف در پهن برگان، اندازه گیری در مورد فیبر به صورت زیر کلاسه بندی می گردد:

کلفتی دیواره :

الف- نازک : فیبرهایی می باشند که ضخامت دیواره آنها کمتر از $\frac{1}{4}$ قطر کلی فیبر می باشند مانند فیبر نی و تفاله نیشکر.

ب- میانه : فیبرهایی می باشند که ضخامت دیواره آنها برابر $\frac{1}{4}$ قطر کلی فیبر می باشد مانند اغلب پهن برگان و خانواده سرو

ج- کلفت : فیبرهایی می باشند که ضخامت دیواره آنها بزرگتر از $\frac{1}{4}$ قطر کلی فیبر می باشد مانند کاجها - آبیس - سرخدار

بلندی فیبر :

الف - کوتاه : فیبرهایی می باشند که بلندی آنها بین 700-900 میکرون باشد.

ب- میانه: فیبرهایی می باشند که بلندی آنها بین 900-1600 میکرون باشد .

ج- بلند : فیبرهایی می باشند که بلندی آنها بین 1600-2200 میکرون باشد.

با عنایت به تقسیم بندی فوق و با توجه به اندازه گیری های انجام شده در مورد سه گونه ملج - اوجا - آزاد نتایج به شرح زیر می

باشند:

گونه ملج : دارای کلفتی دیواره میانه و بلندی فیبر میانه می باشد.

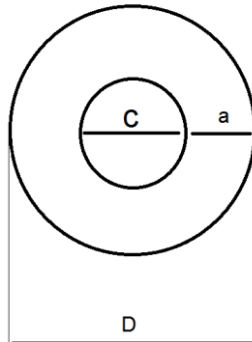
گونه اوجا : دارای کلفتی دیواره میانه و بلندی فیبر میانه می باشد.

گونه آزاد : دارای کلفتی دیواره میانه و بلندی فیبر کوتاه می باشد.

روابط بین ابعاد و الیاف یا ضرایب بیومتری الیاف:

1- رابطه درهم رفتگی یا ضریب نمدی شدن:

- با رابطه طول فیبر به قطر کلی $L/D \times 100$ نشان داده میشود که هر چه این ضرایب بیشتر باشد الیاف مرغوب ترند



2- ضریب انعطاف پذیری :

- عبارتست از نسبت قطر حفره به کلی $C/D \times 100$ می باشد هر چه ضریب انعطاف پذیری بیشتر باشد مقاومت کاغذ در برابر

گسیختگی و ترکیدن افزایش می یابد.

- ضریب رانکل *runkel* :

- عبارتست از ضخامت دیواره سلول به قطر کلی حفره می باشد که هر چه این ضریب بیشتر باشد مقاومت کاغذ به پاره شدن بیشتر می شود.

$$R = 2a/D \times 100$$

- پدیده کلاپس یا چین خوردگی درونی (Collapse)

در مراحل خشک کردن در اثر تنش های خشک چوب ، چین خوردگی درونی در یک سلول تنها یا گروهی از سلولها اتفاق می افتد عامل اصلی این عیب کشش موئین می باشد که در اثر خروج از چوب اتفاق می افتد زمانیکه مقاومت فشاری عمودی بر الیاف کمتر از نیروهای ایجاد شده باشد ، بافت دچار چین خوردگی می شود البته قابل ذکر است در اثر کلاپس دیواره سلولی شکسته نمی شود بنابراین بر مقاومت چوب اثر نمی گذارد.

عواملی که باعث کلاپس می شوند عبارتند از :

- 1- کشش سطحی بالا
 - 2- منافذ پونکتواسیون کوچک
 - 3- جدار سلولی نازک باشد
 - 4- دمای خشک کردن بالا .
- البته Collapse قابل اصلاح می باشد و طریقه اصلاح آن بخار دادن و حرارت همزمان می باشد*.

- ارتباط کلاپس با ضریب رانکل :

در گونه های با ضریب رانکل تقریباً 1 احتمال وقوع کلاپس نسبتاً بالا است وقتی ضریب رانکل بیشتر از یک باشد $R > 1$ دیواره ضخیم می باشد همچنین زمانیکه ضریب رانکل کوچکتر از یک باشد $R < 1$ حفره سلول بزرگ می باشد بنابراین در هر دو حالت بافت نفوذپذیر می باشد.

روش اندازه گیری ابعاد اجزاء تشکیل دهنده چوب :

می تواند مستقیماً در زیر میکروسکوپ و یا به طور غیر مستقیم از میدان میکروسکوپی بر روی پرده ای انداخته شده و اندازه گیری شده در هر دو مورد به عدسی چشمی مندرج و لام میلیمتری احتیاج است.

عدسی های چشمی مندرج:

میکروسکوپ هایی که با آنها ابعاد سلولها را اندازه می گیرند معمولاً دارای عدسی چشمی مخصوص و مدرجیست که از صفر تا 10 روی آن حک شده و فاصله هر دو شماره متوالی به 10 قسمت تقسیم شده به طوریکه شامل 100 قسمت ریز می باشند.

تیغه شیشه ای میلیمتری :

برای اینکه بتوان ابعاد عناصر را در زیر میکروسکوپ اندازه گرفت از لام مدرجی استفاده می شود که در روی آن فاصله طولی 2mm را به 200 قسمت تقسیم کرده است بنابراین هر یک از قسمت های آن یک صدم میلی متر یا 10 میکرون است.

محاسبه تقسیمات عدسی چشمی :

جهت محاسبه این تقسیمات لازم است که ابتدا تقسیمات لام میلیمتری با عدسی چشمی مندرج انجام می پذیرد برای این کار لام میلیمتری را در زیر میکروسکوپ قرار داده و عدسی چشمی مندرج را با بزرگ نمایی مورد نظر تنظیم می کنیم. سپس عدد صفر عدسی مدرج را به صفر لام میلیمتری منطبق می کنیم که برای این کار از پیچهای مخصوص حرکت پلاتین و چرخاندن عدسی چشمی انجام می دهیم سپس دقت می کنیم که درجه چندم از عدسی چشمی مدرج با تقسیمات معین از لام میلیمتری برابر است. سپس با یک تناسب ساده طول حقیقی هر یک از تقسیمات عدسی چشمی مدرج بدست می آید به طور مثال اگر عدد 54 را از لام میلیمتری با عدد 10 عدسی چشمی مدرج منطبق باشد در واقع چون تقسیم کوچک عدسی چشمی برابر $100 = 10 \times 10$ خواهد شد و لام میلیمتری تقسیماتش 0/01 است و 1000 برابر آن 1540 میکرون خواهد شد در نتیجه :

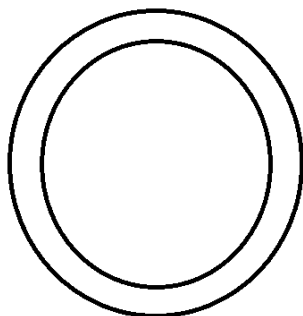
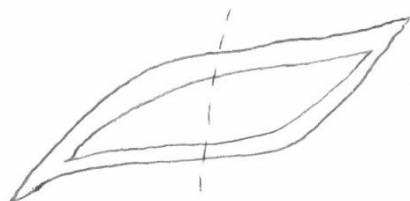
$$\frac{1540}{100} = \frac{x}{1}$$

$$x = 1540$$

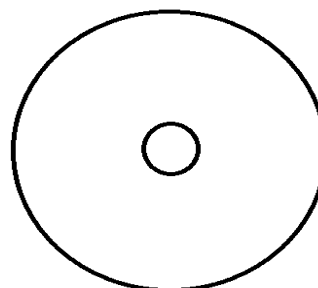
حال برای اندازه گیری واقعی لام میلیمتری را برداشته و بجای آن برش آماده شده چوب را قرار می دهیم و پس از میزان کردن میکروسکوپ ممکن است انواع فیبرها - آوندها و غیره را اندازه گیری نماییم. معمولا برای اندازه گیری الیاف بر حسب تصادف حداقل 100 اندازه گیری انجام می دهیم مثلا اگر طول فیبری 75 قسمت باشد طول واقعی آن برابر است با:

$$\mu 1155 = 75 \times 4/15$$

و معمولا کوتاهترین و بلندترین و میانگین طول الیاف (یا ابعاد دیگر) را مشخص می نماییم باید توجه داشت که در اندازه گیری از مخلوط فیبرها، از فیبر کاملا نوک تیز استفاده شود و فیبر بهاره و تابستانه به صورت زیر می باشند.

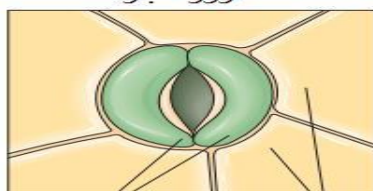


فیبر بهاره

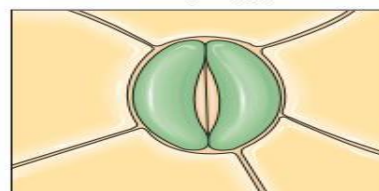


فیبر تابستانه

روزنه باز



روزنه بسته



سلول های کناری سلول روزنه هوایی

تجزیه الیاف:

معمولا با مواد شیمیایی انجام می پذیرد برای مطالعه اجزای تشکیل دهنده ساختمان چوب بطور مجزا است که از محلولهای شیمیایی استفاده کرده و ساختمان کروی چوب را در هم می ریزیم که در واقع این عمل باعث حذف لیگنین یا ملات بین سلولی می باشد.

در آزمایشگاه تجزیه الیاف با دو روش زیر انجام می شود:

- 1- روش استفاده از اسید نیتریک و کلرات پتاسیم
- 2- روش استفاده از اید نیتریک و آب اکسیژنه

در روش اول:

چوب را به ذرات کوچک چینی و چوب کبریتی که طول آن در جهت راستای درخت است در می آوریم و سپس این چلیکه ها را در ظرف شیشه ای قرار می دهیم و بر روی آن محلول اسید نیتریک 0/33 می ریزیم و چند بلور کلرات پتاسیم می افزاییم سپس بر روی شعله تا حدود 5 دقیقه می جوشانیم و ذرات چوب پس از این مدت به حالت متورم دیده می شود سپس آن را بر روی کاغذ صافی می ریزیم و با آب مقطر شستشو می دهیم . در مرحله بعد خمیر حاصل را در آب حل کرده و با همزن مغناطیسی الیاف چوب را کاملا از هم جدا می کنیم.

در روش دوم :

چلیکه ها را به همان شکل قبلی در لوله آزمایش می ریزیم و سپس بر روی آن محلول اسید استیک و آب اکسیژنه به نسبت 50 : 50 می ریزیم و آن را در اتو (محفظه گرم) در حرارت 65 – 60 قرار می دهیم پس از این مدت چوب به حالت خمیر در می آید که نظیر مرحله قبل پس از شستشو در کاغذ صافی با همزن الیافش را جدا می کنیم (حدودا 24 ساعت)

روش دوم قابل اعتمادتر و برای تهیه پرپاسیون بهتر است . روش اول برای تشخیص سریع و نگهداری کوتاه مدت است و اطمینان کمتری دارد ، که کمتر برای اندازه گیری الیاف از آن استفاده می شود در حالیکه در روش دوم اجزاء کمتر آسیب می بیند و انجام عملیات اندازه گیری یا بیومتری الیاف به کمک آن انجام می شود.

در هر دو روش الیاف تهیه شده را می توان با افزودن سفرائین به صوت قرمز در آورد و سپس مراحل تثبیت الیاف را نظیر روش مقطع گیری انجام داد.

اندازه گیری راندمان بوسیله روش دوم انجام می گیرد بدین ترتیب که قبل از تجزیه چوب آن را با کاغذ صافی در محفظه گرم قرار داده و رطوبتش را به صفر درصد می رسانیم سپس در این حالت وزن آن را مشخص می کنیم (کاغذ صافی + وزن خشک = Po) و پس از تجزیه الیاف مجدداً آن را با کاغذ صافی در محفظه گرم قرار داده و وزن خشک آن را بدست می آوریم (وزن خشک الیاف = Fo) و از نسبت :

$$\text{درصد راندمان الیاف} = Fo / Po + 100$$

راندمان بدست می آید.

منابع مورد استفاده:

- پارسایزوه، د و ف، هاسی شواین گروبر. ۱۳۷۲. اطلس چوبهای شمال ایران. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم. ۱۳۶ صفحه.
- پارسایزوه، د، م، فائزی یور، ح، تقی یاره. ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ۶۵۷ صفحه.
- ثقلب طلبی، خ، ت ساجدی، ف، یزدیان. ۱۳۸۴. نگاهی به جنگلهای ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. چاپ دوم، ۲۷ صفحه.
- حجازی، ر. ۲۵۳۷. اصول تشریح چوب. انتشارات نفست مروی. ۱۵۴ صفحه.
- حسینی، ض. ۱۳۷۹. مرفولوژی ایلاف در چوب و خمیر کاغذ. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۸۸ صفحه.
- سیلوفری، پرویز. ۱۳۶۴. چوب شنسی. انتشارات دهخدا. ۵۸۱ صفحه.
- Core, H. A., W. A. Cote & A.C. Day. 1979. Wood. Structure and identification. 2nd Ed. Syracuse University Press, Syracuse.
- Carlquist, S, 1988. Comparative wood anatomy. Springer . Pp 52.