

بررسی تفاوت ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه در بلوط دارمازو (*Quercus infectoria*) (مطالعه موردی: میرآباد سردشت، زاگرس شمالی)

نگین هناره^۱، امید حسین زاده^۲، مرضیه حجاریان^۳، احمد علیجانپور^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت جنگل دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه جنگلداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

o.hoseinzadeh@urmia.ac.ir

۳- استادیار گروه جنگلداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

۴- دانشیار گروه جنگلداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ارومیه

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تفاوت ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه بلوط دارمازو (*Quercus infectoria*) در میرآباد سردشت، استان آذربایجان غربی، صورت گرفت. بدین منظور منطقه بکر جنگلی ملا الله در شهرستان میرآباد سردشت (زاگرس شمالی) به مساحت حدود یک و نیم هکتار با مختصات طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۲۱ دقیقه و ۵۰ ثانیه و مختصات عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۴ دقیقه و ۴۷ ثانیه انتخاب و به منظور رعایت یکسان بودن شرایط محیطی، یک دامنه همگن از این منطقه بررسی شد. نمونه‌ها جمع‌آوری شده از ۲۰ پایه سالم انتخاب شده به کمک مته سال سنج و شاخه‌های بریده شده برای اندازه‌گیری خواص شیمیایی (لیگنین، سلولز و هولوسلولز) مورد ارزیابی قرار گرفت. تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای Exel و SPSS انجام شد. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای آزمون همبستگی از روش آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، سلولز تنه بطور معنی‌داری (۴۵ درصد) کمتر از شاخه (۵۰ درصد)، لیگنین تنه (۲۳ درصد) بطور معنی‌داری بیشتر از شاخه (۲۰ درصد) و هولوسلولز تنه (۷۶ درصد) بیشتر از شاخه (۷۵ درصد) بود. نتایج این تحقیق به شناخت بیشتر ویژگی‌های چوب جنگل‌های زاگرس و مدیریت بهتر آن کمک خواهد کرد.

مقدمه

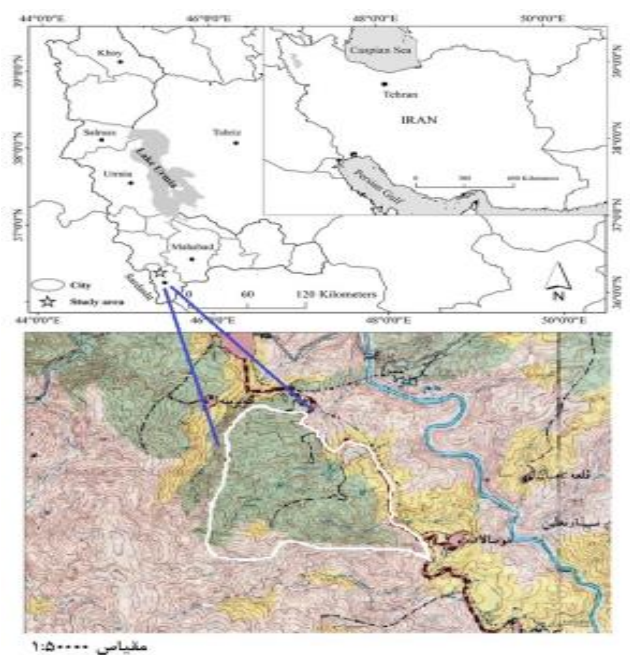
آنالیز شیمیایی چوب شامل جداسازی، خالص سازی و تعیین ترکیبات سازنده چوب است. از آنجا که ترکیبات شیمیایی متنوعی در چوب وجود دارد که در ارتباط با یکدیگر می‌باشند، لذا شناخت این ترکیبات به عنوان یکی از عوامل مهم مواد لیگنوسلولزی و تاثیر در خصوصیات کمی و کیفی این مواد اهمیت دارد (قزل سوفلو و همکاران، ۱۳۹۲). در جهان امروز با توجه به وابستگی بسیار زیاد بشر به چوب، فرآورده‌های چوبی و کاغذ و روند افزایش نیاز و مصرف چوب و از طرفی کمبود منابع سلولزی و جنگلی محققان و پژوهشگران صنایع چوب و کاغذ را بر آن داشته است تا به مطالعه در مورد استفاده از گونه‌های مناسب بپردازند. این گونه‌ها باید علاوه بر سازگاری اقلیمی، ساختار مناسبی از لحاظ ترکیبات شیمیایی و الیاف برای تهیه محصولات داشته باشند تا در صنایع چوب و کاغذ قابل استفاده باشند. برای مثال کیفیت کاغذ و ویژگی‌های خمیر کاغذ ارتباط تنگاتنگی با خواص شیمیایی چوب دارند (قلی‌زاده سرچشمه و همکاران، ۱۳۹۲). از آنجایی که ترکیبات شیمیایی چوب درختان از عوامل مهم تأثیرگذار در صنایع خمیرکاغذ و سایر صنایع سلولزی محسوب می‌شود (Horn, 1974, 1978; Ververis and et al., 2004). بنابراین با مطالعه بر روی ویژگی‌های مذکور می‌توان مناسب بودن گونه‌های چوبی را برای صنایع خمیرکاغذ پیش بینی نمود (Kellogg 1975; Matolcsy, 1975). در تحقیقی که با هدف بررسی ترکیبات شیمیایی و ویژگی‌های بیومتری الیاف در تنه و مخروط درخت کاج تدا در منطقه گیلان صورت گرفت، نتایج نشان داد که میانگین درصد سلولز در تنه بیشتر از مخروط و درصد لیگنین در تنه کمتر از مخروط است (قلی‌زاده سرچشمه و همکاران، ۱۳۹۲). در تحقیقی دیگر به بررسی ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره پوست و چوب گونه بید با تکنیک کروماتوگرافی گازی - طیف سنجی جرمی پرداخته شد، که نتایج حاکی از آن بود که درصد ترکیبات سلولز و لیگنین موجود در چوب بیشتر از پوست آن بود (تاجیک و ویسی، ۱۳۹۲). بررسی مقایسه‌ای ویژگی‌های مورفولوژیکی و شیمیایی چوب تنه و جست اکالیپتوس کاملدولنسیس در منطقه جیرفت نشان داد که مقدار مواد استخراجی لیگنین و سلولز تنه بیشتر از جست اما درصد خاکستر موجود در تنه کمتر از جست می‌باشد (شریفی و همکاران، ۱۳۸۷). به دلیل اینکه تاکنون تحقیقی در مورد ویژگی‌های شیمیایی چوب تنه و شاخه در بلوط دارمازو (*Quercus infectoria*) انجام نشده است از این رو این تحقیق با هدف بررسی تفاوت ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه در بلوط دارمازو در میرآباد سردشت، استان آذربایجان غربی (زاگرس شمالی)، صورت گرفت. در کشور ما دامنه پراکنش گونه‌های جنس بلوط از شمالی‌ترین قسمت آذربایجان شرقی در حاشیه جنوبی رود

ارس تا جنوب رشته‌کوه‌های زاگرس و مناطق شمالی رشته‌کوه البرز، گسترش دارد. جنس *Quercus*، با نام انگلیسی Oak، جنسی است از تیره *Fagaceae* با ۳۰۰ تا ۶۰۰ گونه و هشت جنس (Johnson and et al., 2002). این جنس بزرگ‌ترین جنس از این تیره است (Masoudinejad and Rezazadeh, 2003). بلوط دارمازو یکی از گونه‌های این جنس و به عنوان گونه معرف منطقه رویشی زاگرس شناخته شده است (Sabeti, 2002). این گونه به عنوان گیاهی بسیار ارزشمند و قابل بهره‌وری در بخش‌های صنعتی از قبیل صنایع چوب، کاغذسازی، و داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Merkle and Narin, 2005). چوب آن از استحکام بالایی برخوردار است. بنابراین شناخت ویژگی‌های شیمیایی چوب این گونه کمک شایانی به بهبود عملکرد تبدیل چوب آن خواهد کرد.

۱- مواد و روش‌ها

۱-۱- منطقه مورد مطالعه

برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین‌شده این پروژه سعی شد منطقه‌ای انتخاب شود که دچار تغییرات زیادی در طول حیات خود نشده باشد تا اثر متغیرها به حداقل برسد. بدین منظور با مطالعات میدانی اولیه انجام‌شده، منطقه بکر جنگلی ملا - الله در استان آذربایجان غربی شهرستان میرآباد سردشت (زاگرس شمالی)، به مساحت حدود یک و نیم هکتار با مختصات طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۲۱ دقیقه و ۵۰ ثانیه و مختصات عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۴ دقیقه و ۴۷ ثانیه انتخاب شد (شکل ۱). تمامی ۲۰ پایه از دامنه شمالی (دامنه همگن) این منطقه (به دلیل حضور غالب بلوط دارمازو) با رعایت شرایط محیطی یکسان یعنی دامنه، طول و عرض جغرافیایی، خاک، قطر تنه درختان، فاصله درختان از یکدیگر انتخاب شد.



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی در استان آذربایجان غربی

Figure 1. Geographical location of study area in West Azerbaijan province

۲-۱- روش نمونه‌گیری

بدین منظور در قسمت دامنه شمالی منطقه تعداد ۲۰ پایه سالم گونه دارمازو علامت‌گذاری و انتخاب شد در ادامه از هر کدام از این پایه‌ها به کمک مته سال سنج مغزگیری انجام شد و از هر تنه یک شاخه سالم انتخاب و بریده شد. این ۲۰ شاخه به همراه ۲۰ عدد نمونه که به وسیله مته سال سنج از پایه‌ها استخراج شده، برای انجام مطالعات آزمایشگاهی جمع‌آوری شد. در مرحله بعد این شاخه‌ها به کارگاه انتقال داده شد و از آن‌ها دیسک‌هایی به ضخامت موردنظر تهیه شد. این دیسک‌ها برای ادامه مراحل آزمایش کدگذاری و طوری بسته‌بندی شد که رطوبت آن حفظ و در اسرع وقت به آزمایشگاه انتقال داده شد. سپس در کارگاه برش به کمک دستگاه مناسب قطعات نمونه موردنیاز برای انجام آزمایش‌های مختلف طبق دستورالعمل‌های ذکر شده برای اندازه‌گیری پارامترهای شیمیایی برش داده شد. سه بلوک تهیه‌شده به ابعاد $2 \times 2 \times 2$ سانتی‌متر تهیه شد. بلوک‌های به‌دست‌آمده ابتدا کدگذاری و سپس به‌صورت کاملاً تصادفی هر سه بلوک مربوط به ناحیه‌های برش مختلف باهم دسته‌بندی شدند و برای اندازه‌گیری پارامترهای موردبررسی به‌صورت ترکیبی مورد استفاده قرار گرفتند.

۳-۱- اندازه‌گیری خواص شیمیایی

۱-۳-۱- تعیین میزان سلولز

اندازه‌گیری سلولز با استفاده از محلول اسید نیتریک و طبق استاندارد T264 - om-88 آیین‌نامه TAPPI؛ صورت گرفت. بدین ترتیب که ابتدا معادل ۲ گرم پودر چوب عاری از مواد استخراجی را داخل بالن ۲۵۰ میلی‌لیتری ریخته، مخلوط ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک ۹۶٪ و ۵۰ میلی‌لیتر اسید نیتریک ۶۵٪ به آن افزوده شد. بالن و محتویات آن را روی اجاق برقی قرار دادیم و پس از قرار دادن میرد بر روی آن جریان آب سرد را برقرار کردیم. سپس محلول را توسط صافی صاف کردیم و مواد روی آن را دوباره داخل بالن برگرداندیم و عملیات فوق را دوباره تکرار کردیم. در مرحله سوم ماده ریخته شده بر روی صافی را با مقدار کافی آب گرم شستشو داده و سپس ماده باقی‌مانده را در داخل آون و در درجه حرارت معین قرار دادیم تا خشک شد. سپس صافی را در دسیکاتور قرار دادیم و بعد از خنک شدن وزن کردیم. درصد سلولز طبق فرمول زیر محاسبه شد.

$$100 \times \text{وزن اولیه پودر چوب} / \text{وزن سلولز (کاملاً خشک)} = \text{درصد سلولز}$$

۲-۳-۱- تعیین میزان لیگنین

اندازه‌گیری لیگنین مطابق با استاندارد T222-om-88 آیین‌نامه TAPPI؛ عمل شد. ابتدا معادل ۱ گرم وزن خشک از پودر چوب بلوط عاری از مواد استخراجی در یک بشر ریخته و ۱۵ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک ۷۲٪ سرد در دمای ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد به آن افزوده شد. افزودن اسید به‌صورت تدریجی و همراه با هم زدن ماده با یک همزن شیشه‌ای بود. هم‌زمان با این کار بشر در حمام آب با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شد. به مدت ۲ ساعت صبر کردیم و در این مدت به دفعات کار هم زدن را ادامه دادیم. بعد از ۲ ساعت ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در یک ارزن ۱۰۰۰ میلی‌لیتری ریخته و محتویات بشر به داخل ارزن منتقل شد. بعد از اتمام عملیات ارزن از روی اجاق برداشته شد و به‌صورت شیب‌دار قرار داده شد و لیگنین رسوب کند. محلول از صافی عبور داده شد. سپس لیگنین باقی‌مانده روی صافی با آب شسته و اسید آن شسته شد. صافی همراه با لیگنین در آون در دمای معین قرار داده شد تا ضمن رسیدن به وزن ثابت خشک شد. پس از خنک شدن در دسیکاتور و توزین با ترازوی دقیق، درصد لیگنین به روش زیر محاسبه شد.

۱۰۰ × وزن اولیه پودر چوب / وزن لیگنین (کاملاً خشک) = درصد لیگنین

۱-۳-۳- اندازه گیری هولوسلولز

برای اندازه گیری هولوسلولز از استاندارد D1103-60 استفاده شد. متناسب با این استاندارد هولوسلولز موجود در چوب تنه و شاخه اندازه گیری شد.

نتایج

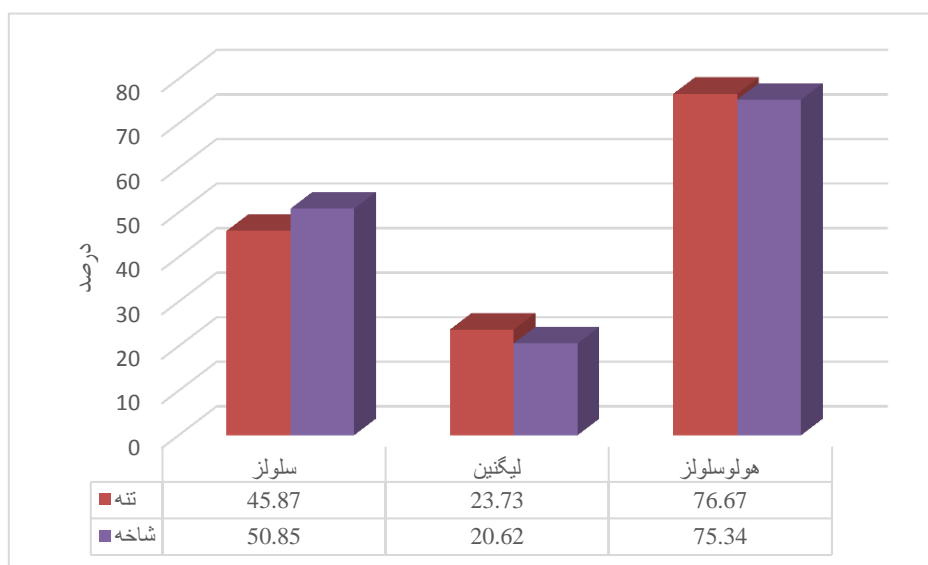
جدول ۱: نتایج نرمال بودن داده‌ها

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
سلولز ساقه	.102	60	.194	.973	60	.205
سلولز شاخه	.080	60	.200*	.986	60	.709
لیگنین ساقه	.074	60	.200*	.985	60	.652
لیگنین شاخه	.081	60	.200*	.984	60	.642
هولوسلولز ساقه	.066	60	.200*	.984	60	.626
هولوسلولز شاخه	.059	60	.200*	.989	60	.848

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون‌های (Kolmogorov-Smirnov و Shapiro – Wilk) با درجه آزادی ۶۰ نشان داد با توجه به اینکه ضرایب Sig بیشتر از ۰/۰۵ است در نتیجه توزیع داده‌ها نرمال بود (جدول ۱).



شکل ۲: درصد ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه بلوط دارمازو

با استفاده از نرم‌افزار Exel نمودار متناسب با درصد ترکیبات شیمیایی موجود در تنه و شاخه بلوط رسم شد. سلولز تنه بطور معنی‌داری (۴۵ درصد) کمتر از شاخه (۵۰ درصد)، لیگنین تنه (۲۳ درصد) بطور معنی‌داری بیشتر از شاخه (۲۰ درصد) و هولوسلولز تنه (۷۶ درصد) بیشتر از شاخه (۷۵ درصد) بود. بنابراین طبق نتایج درصد لیگنین از همه کمتر و هولوسلولز درصد بیشتری را به خود اختصاص داد (شکل ۲).

جدول ۲: نتایج آزمون t مستقل

t-test for Equality of Means				Levene's Test for Equality of Variances			Group Statistics			
Std. Error Difference	Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	t	Sig.	F	Std. Error Mean	Std. Deviation	Mean	
.43825	-4.89033	.000	118	-11.159	.049	3.946	.35457	2.74650	45.9357	تنه سلولز
							.25758	1.99517	50.8260	شاخه سلولز
.42633	3.10183	.000	118	7.276	.292	.590	.31940	2.47405	23.7475	تنه لیگنین
							.28239	2.18738	20.6457	شاخه لیگنین
.42507	1.26183	.004	118	2.969	.076	.783	.29086	2.25298	76.6247	تنه هولوسلولز
							.30997	2.40104	75.3628	شاخه هولوسلولز

وارد کردن داده‌ها داخل نرم‌افزار SPSS و استفاده از آزمون t مستقل برای همبستگی داده‌ها در بررسی ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه بلوط دارمازو ثابت کرد درصد لیگنین در کل (تقریباً ۲۰ درصد) کمتر از سلولز (تقریباً ۴۵ درصد) و سلولز (تقریباً ۷۵ درصد) کمتر از هولوسلولز بود (جدول ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

با استفاده از نرم‌افزار SPSS داده‌ها تجزیه و تحلیل شدند. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون‌های (Shapiro –Wilk و Kolmogorov-Smirnov) با توجه به اینکه ضرایب Sig بیشتر از ۰/۰۵ است در نتیجه توزیع داده‌ها نرمال بود (جدول ۱). لذا برای آزمون همبستگی از روش آزمون تی مستقل استفاده شد (جدول ۲). نتایج به دست آمده بر روی نمودار و آزمون t مستقل نشان داد سلولز تنه (۴۵ درصد) کمتر از شاخه (۵۰ درصد)، لیگنین تنه (۲۳ درصد) بیشتر از شاخه (۲۰ درصد) و هولوسلولز تنه (۷۶ درصد) بیشتر از شاخه (۷۵ درصد) بود (شکل ۲). همچنین طبق نتایج آزمون t مستقل در بررسی ترکیبات شیمیایی تنه و شاخه بلوط دارمازو درصد لیگنین در کل (تقریباً ۲۰ درصد) کمتر از سلولز (تقریباً ۴۵ درصد) و سلولز (تقریباً ۷۵ درصد) کمتر از هولوسلولز بود.

منابع

- ۱- تاجیک، م. و ویسی، ر. (۱۳۹۲) بررسی ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره پوست و چوب گونه بید با تکنیک کروماتوگرافی گازی - طیف سنجی جرمی. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، ۸(۳): ۶۷-۷۵.

- ۲- شریفی، س.، روشناسان، ج. و حسینی، س.ض. (۱۳۸۷) بررسی مقایسه‌ای ویژگی‌های مورفولوژیکی و شیمیایی چوب تنه و جست اکالیپتوس کاملدولنسیس. دو فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۳(۱): ۸۳-۸۹.
- ۳- قلی‌زاده سرچشمه، ط.، فرج پور رودسری، آ. و تابعی، ا. (۱۳۹۲) بررسی ترکیبات شیمیایی و ویژگی‌های بیومتری الیاف در تنه و مخروط درخت کاج تدا در منطقه گیلان. فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۸(۳): ۵۴۵-۵۶۰.
- ۴- قزل سوفلو، م.ح.، سرائیان، ا.ر.، ذهقانی فیروزآبادی، م.ر. و افرا، ا. (۱۳۹۲) بررسی ویژگی‌های بیومتری و شیمیایی چوب تنه و شاخه صنوبر دلتوئیدس. سومین همایش ملی سوخت، انرژی و محیط زیست، گرگان.
- 5- Johnson, P.S., Shifley, S.R. and Rogers, R. (2002) The Ecology and Silviculture of oaks. CABI publishing, 503 p.
- 6- Horn, R.A. 1974. (1978) Morphology of pulp fiber from softwoods, hardwoods and influence on paper strength. USDA Forest Service. Research Paper FPL 312, FOR. Prod. Lab, Madison, WI, USA.
- 7- Kellogg, R.M. and Thykeson, E. (1975) Predicting kraft mill paper strength from fiber properties. Tappi 58(4), 131-135.
- 8- Matolcsy, G.A. (1975) Correlation of fiber dimensions and wood properties with the physical properties of kraft pulp of *Abies balsamea* L. (Mill.). Tappi 58(4), 136-141.
- 9- Masoudinejad, M. R. and Rezazadeh, M. (2003) Comparison of four methods extraction from the fruits of oak species in Iran, Hakim, 1: 81-91.
- 10- Merkle, S.A. and Nairn, C.J. (2005) Hardwood tree biotechnology. *In Vitro Cellular and Developmental biotechnology. In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant*, 4: 602-619.
- 11- Sabeti, H. (2002) Forests, trees and shrubs of Iran, Yazd University Press, Yazd, Iran. 806 pp.
- 12- Ververis, C., Georghiou, K., christodoulakis, N., Santas, P. and Santas, R. (2003) Fiber dimensions, lignin and cellulose content of various plant materials and their suitability for paper production. *Industrial crops and products* 19 (2004) 245 – 254.