



دانشگاه گورگان
فصلنامه علمی و پژوهشی

مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد نوزدهم، شماره دوم، ۱۳۹۱
<http://jwsc.gau.ac.ir>

ساختار توده‌های اوری (*Quercus macranthera*) در جنگل‌های استان گلستان

*علیرضا مهدیانی^۱، حشمت‌ا... حیدری^۲، رامین رحمانی^۳ و داوود آزادفر^۳

^۱ کارشناسی ارشد دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، استادیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آدانشیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸۷/۷/۲؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۰

چکیده

مطالعه ساختار جنگل، امروزه از مباحث مورد توجه و ضروری به‌ویژه در راستای اهداف جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت است. گرچه بررسی‌های ساختار جنگل به‌طور کلی در جنگل‌های کوهستانی و ارتفاعات فوقانی جنگل‌های شمال کاملاً بدیع می‌باشد، ولی شناسایی ساختار توده‌های اوری به‌عنوان جنگل‌های حفاظتی واقع در شرایط سخت کليماتیک و حساس، امری مهم و ضرورتی انکارناپذیر است. با آگاهی و مدیریت صحیح می‌توان زمینه استقرار یک زادآوری مناسب و پایداری این رویشگاه‌ها را برای نسل بعد فراهم نمود. در این پژوهش سه منطقه از رویشگاه‌های اوری که از تخریب کم‌تری برخوردار بودند در سطح ارتفاعات استان گلستان (منطقه درازنو، شیرین‌آباد و لوه) انتخاب و در هر رویشگاه چهار قطعه نمونه یک هکتاری (۱۰۰×۱۰۰ متر) به‌صورت انتخابی تعیین و اطلاعات مربوط به ساختار جنگل در این مناطق اندازه‌گیری و ثبت شد. در هر پلات به‌منظور بررسی زادآوری، ۴ میکروپلات ۲۲۵ مترمربعی (۱۵×۱۵ متر) در چهار گوشه پلات تعیین گردید. در داخل میکروپلات‌ها فراوانی زادآوری در کلاسه‌های قطری و ارتفاعی به تفکیک گونه ثبت گردید. در ضمن در هر یک از توده‌ها یک پلات مستطیل شکل به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع (۲۰×۵۰ متر) به‌عنوان شاخص کل توده برای ترسیم ساختارهای افقی و عمودی انتخاب و در هر پلات همه درختان با ارتفاع بیش از ۱/۳ متر آماربرداری شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب (مانند Excel و SPSS) تجزیه و تحلیل و

* مسئول مکاتبه: rezayar12@yahoo.com

با استفاده از نرم‌افزار SVS، ساختار توده‌ها ترسیم شد. نتایج این پژوهش نشان داد که گونه اوری با حضور چشم‌گیر خود در رویشگاه ۱ (منطقه درازنو- کردکوی) و رویشگاه ۲ (ارتفاعات منطقه شیرین‌آباد- علی‌آباد) به‌عنوان گونه اصلی و غالب تیپ نمود می‌یابد. در رویشگاه ۳ لوه، اوری به‌عنوان گونه همراه توده پراکنش دارد. توده اوری در رویشگاه ۱ وضعیت بهتری نسبت به دو رویشگاه دیگر دارد به‌نحوی که در این رویشگاه، حداکثر تاج پوشش توده جنگلی ۶۱ درصد (۷۶/۵ درصد سهم اوری و ۲۳/۵ درصد سهم سایر گونه‌ها)، سطح مقطع برابر سینه ۴۲/۱۲ مترمربع در هکتار، میانگین قطر برابر سینه توده ۸۰ سانتی‌متر و میانگین ارتفاع درختان توده ۱۴/۵ متر به‌دست آمده است. نمودارهای توزیع تعداد در طبقات قطری توده‌ها نشانگر توده‌های ناهم‌سال منظم است ولی به‌جز رویشگاه ۱، وضعیت دیگر رویشگاه‌ها از نظر زادآوری بسیار ضعیف و نگران‌کننده هستند. نتایج به‌دست آمده از آزمون F برای مقایسه میانگین‌های قطر برابر سینه، ارتفاع درختان، حجم سرپا و رویه‌زمینی رویشگاه‌های مورد مطالعه نشان داد که در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بین رویشگاه‌ها مشاهده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ساختار جنگل، گونه اوری، ویژگی‌های رویشگاهی، زادآوری، استان گلستان

مقدمه

جنگل‌های شمال ایران دارای تنوع زیستی و ساختار پیچیده‌ای هستند که تنها با شناخت کامل این اکوسیستم می‌توان به مدیریت بهینه و درست در آینده آن‌ها امیدوار شد (امیری و همکاران، ۲۰۰۹). عامل مهم اکولوژیک و مؤثر در متوقف شدن گسترش جنگل‌ها در ارتفاعات درجه حرارت است که در نتیجه کاهش آن دوره رویش گیاهی به حدی می‌رسد که دیگر برای رشد و نمو درختان و تشکیل توده جنگلی کافی نمی‌باشد. علاوه بر آن دیگر شرایط اکولوژیک مانند باد، برف و بهمن مانع پیش‌روی درختان در ارتفاعات می‌شود (ثاقب‌طالبی و همکاران، ۲۰۰۴). با عنایت به اهمیت روزافزون مصرف چوب و نیازی که در آینده شاید به‌مراتب بیش‌تر هم خواهد شد به‌نظر می‌رسد بیش‌تر مطالعات با محوریت تولیدی و ارزش اقتصادی جنگل‌ها انجام می‌گیرد و از رویشگاه‌ها و مناطق جنگلی بالادست (مرز جنگل) و ارتفاعات (از جمله رویشگاه اوری) پژوهش‌های کم‌تری به‌چشم می‌خورد. در حالی که نقش حیاتی، حمایتی و زیست‌محیطی این جنگل‌ها در حفاظت خاک و منابع آب و توزیع تعادل طبیعی در این مناطق چشم‌گیر و بسیار قابل تأمل است. پایداری این رویشگاه‌ها ضامن زنده‌مانی و بقای جنگل‌های پایین‌دست می‌باشد.

جنگل‌ها به پیروی از فاکتورهای زیست‌محیطی، ویژگی‌های منحصر به فردی دارند یکی از این فاکتورها ساختار توده می‌باشد که تأثیر به‌سزایی بر زادآوری و میکروکلیمای جنگل دارد (استقامت، ۲۰۰۳). به‌این منظور با توجه به اهمیت جنگل‌های کوهستانی و مرتفع، احیا و پیش‌بینی وضعیت آینده جنگل بدون مطالعه ساختار و ویژگی‌های رویشگاهی میسر نخواهد بود. مطالعه ساختار جنگل امروزه از مباحث مورد توجه و ضروری به‌ویژه در راستای اهداف جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت است. گرچه بررسی‌های ساختار جنگل به‌طور کلی در کشور ما نوباست و پژوهش‌های اندکی در این زمینه صورت گرفته است (حسین‌زاده و همکاران، ۲۰۰۴). اما این موضوع برای جنگل‌های کوهستانی و بالادست کاملاً بدیع می‌باشد (مطالعه‌ای در خصوص ساختار اوری به‌چشم نمی‌خورد). شناخت ساختار و وضعیت این جنگل‌ها به‌عنوان اکوسیستمی که در ارتفاعات فوقانی جنگل، جایی که شرایط کلماتیک سخت بوده و خاک این مناطق در معرض شستشو و فرسایش قرار دارند و با توجه به عوامل تهدیدکننده طبیعی و انسانی و روند تخریب در آن‌ها ضرورتی انکارناپذیر است. هر چند این جنگل‌ها جایگاهی از نظر تولید چوب صنعتی ندارند اما به‌دلیل نقش مهمی که در تنظیم آب، خاک و تعادل اکولوژیک منطقه دارند باید مورد توجه و ارزیابی دقیق کیفی و اکولوژی به‌ویژه در مناطق کم تخریب‌یافته قرار گیرند. چرا که با تخریب بیش‌تر چنین مناطقی و تحول شرایط طبیعی امکان بازسازی آن‌ها میسر نخواهد بود.

حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۴)، در پژوهشی تحت عنوان بررسی ساختار جنگل‌های کم‌تر تخریب‌یافته بلوط در استان ایلام دریافتند که گونه بلوط ایرانی با حضور چشم‌گیر و قوی خود در مناطق مورد بررسی به‌صورت خالص یا گونه اصلی تیپ نمود می‌یابد. نمودار توزیع تعداد در طبقات قطری برخی از توده‌ها نشانگر توده‌های ناهم‌سال منظم است اما بیش‌تر آن‌ها توده‌های مسن و از نظر زادآوری ضعیف هستند. تیمورزاده (۲۰۰۳)، در مطالعه‌ای به‌منظور احیا پوشش جنگل تخریب‌یافته اوری و بهسازی اکوسیستم جنگلی منطقه اردبیل در رابطه با مدیریت اصولی رویشگاه‌های آن به بررسی اوت اکولوژی گونه اوری پرداخته است. با توجه به جدول جامعه‌شناسی گیاهی سه جامعه گیاهی فندق-بلوط و فندق-راش و فندق-کرب تشخیص داده شد. در پژوهش دیگری اسلامی و ثاقب‌طالبی (۲۰۰۷) به مطالعه ساختار توده‌های طبیعی راش در جنگل‌های نکاء-ظالم‌رود پرداختند. در این بررسی دو قطعه نمونه ۴ هکتاری انتخاب گردید. سپس از طریق آماربرداری ۱۰۰ درصد برخی مشخصه‌های توده‌های جنگلی مانند ساختار عمودی و افقی، ترکیب گونه‌ها، تعداد، سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار

به‌دست آمد. نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که با افزایش سطح قطعه نمونه ساختار نهم‌سالی توده‌ها بهتر مشاهده می‌شود. همچنین دلفان‌اباذری و همکاران (۲۰۰۵)، در رانشستان‌های طبیعی منطقه کلاردشت مشخصه‌های توده‌های جنگلی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه نشان داد که سه مرحله اصلی تحولی شامل تخریب، مرحله اولیه و اپتیمال در این جنگل‌ها قابل تشخیص است. که مرحله اولیه با ۴۶۸ اصله در هکتار بیش‌ترین تعداد در هکتار را دارا می‌باشد. در حالی که از نظر حجمی مرحله اپتیمال بیش‌ترین میزان حجم را دارا می‌باشد. همچنین در خصوص زادآوری بیش‌ترین میزان حجم مربوط به مرحله تخریب (۱۷۶۰۰ اصله) و کم‌ترین مربوط به مرحله اپتیمال (۱۰۹۰ اصله) می‌باشد. بنابراین نتایج این پژوهش برای رفع نیازهای پایه و کاربردی در رابطه با مدیریت اصولی و هدایت رویشگاه‌های کوهستانی و جوامع مرز جنگل به‌منظور احیا پوشش جنگل تخریب شده و توسعه جنگل و بهسازی اکوسیستم دارای اهمیت قابل ملاحظه‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه: با توجه به هدف پژوهش، سه منطقه از جنگل‌های فوقانی استان گلستان با مشخصه توده اوری شناسایی و انتخاب شدند. این مناطق خارج از طرح‌های جنگلداری می‌باشد (طرح‌های این مناطق در قالب برنامه‌های حفاظتی در دست تهیه می‌باشد). در این پژوهش به رویشگاه‌های ۱، ۲ و ۳ از غرب به شرق (جدول ۱) نام‌گذاری شدند (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه موقعیت مناطق مورد مطالعه.

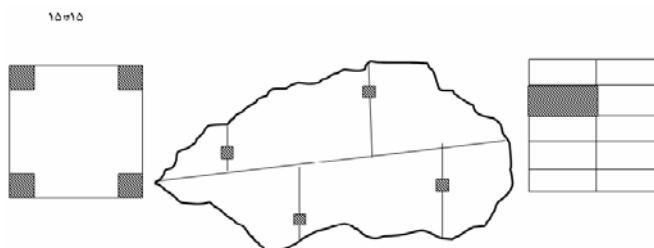
جدول ۱- اطلاعات رویشگاه‌های مورد مطالعه.

مشخصه	رویشگاه ۱	رویشگاه ۲	رویشگاه ۳*
طول جغرافیایی (شرقی)	۵۴ درجه، ۷ دقیقه، ۴۹ ثانیه	۵۵ درجه و ۲ دقیقه و ۴۳ ثانیه	۵۵ درجه و ۴۴ دقیقه و ۴۸ ثانیه
عرض جغرافیایی (شمالی)	۳۶ درجه، ۳۹ دقیقه و ۴۶ ثانیه	۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه و ۲۵ ثانیه	۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه و ۴۵ ثانیه
موقعیت مکانی	ارتفاعات جنوب کردکوی	ارتفاعات جنوب علی‌آباد	ارتفاعات جنوب گالیگش
سطح (ha) - شیب (درصد)	۲۵ و ۳۲ درصد	۱۷ و ۲۷ درصد	۱۴ و ۲۳ درصد
دامنه ارتفاعی (m)	۲۳۶۰-۲۴۸۰	۱۸۵۰ تا ۲۲۲۰	۱۷۲۰-۱۸۸۰
نزدیک‌ترین ایستگاه کلیماتولوژی	درازنو	شیرین‌آباد و افرا تخته	دست شاد و لوه
میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	۶/۷	۷/۲	۸/۹
بارندگی سالانه (میلی‌متر)	۵۲۳	۴۷۱	۴۳۳
فصل خشک	کم‌تر از ۳ ماه	حدود ۳ ماه	۳-۴ ماه
اقلیم منطقه (روش آمبرژه)	نیمه‌مرطوب با زمستان خیلی سرد	نیمه‌مرطوب با زمستان سرد	نیمه‌خشک با زمستان سرد
جهت دامنه	شمال تا شمال غربی	جنوب تا جنوب شرقی	شمال تا شمال شرقی
وضعیت زمین‌شناسی	سنگ آهک دولومیتی لایه‌ای	دولومیت‌های ضخیم	آهک‌های ستبر لایه تاتوده‌ای

* کتابچه طرح جنگلداری لوه (۲۰۰۶).

روش آماری و شیوه نمونه‌برداری: با انجام بازدیدهای صحرایی در سطح فوقانی جنگل‌های استان سه رویشگاه معرف توده اوری (عرصه مناسب جهت بررسی ساختار) به نام رویشگاه‌های ۱ تا ۳ شناسایی شد. پس از مشخص شدن شکل رویشگاه در هر منطقه در امتداد بلندترین قطر عرصه، خط اساسی پیاده نموده و آن را به ۵ قسمت مساوی تقسیم، و در هر قسمت ترانسکتی تا مرز محدوده مورد مطالعه عمود به خط اساس اخراج شد. بر روی هر ترانسکت یکی از قطعات نمونه به صورت تصادفی انتخاب و در داخل آن قطر برابر سینه همه درختان به تفکیک گونه به‌طور ۱۰۰ درصد آماربرداری شد (محامدشبانلو، ۲۰۰۸؛ مهدیانی، ۲۰۰۸). در مجموع در هر رویشگاه چهار قطعه نمونه یک هکتاری انتخاب گردید. به‌منظور بررسی ساختار افقی و عمودی جنگل، در محل هر یک از قطعات نمونه یک هکتاری، نواری به ابعاد ۲۰×۵۰ متر در جهت شیب عمومی منطقه به صورت تصادفی انتخاب و اطلاعات مورد نیاز مانند گونه، قطر برابر سینه، فاصله درخت در مسیر آماربرداری ۵۰ متری و ارتفاع شروع تاج از سطح زمین در جدول مربوطه ثبت گردید. به‌منظور اندازه‌گیری وضعیت تجدید حیات درختان، قطعات نمونه ۲۲۵ مترمربعی (۱۵×۱۵ متر) در چهار گوش قطعه نمونه یک هکتاری مستقر و اطلاعات مربوط به زادآوری در فرم‌های مربوطه ثبت گردید (شکل ۲). برای محاسبه حجم از فرمول

$V=f.g.h$ استفاده شده که V : حجم درخت، g : سطح مقطع برابر سینه، h : ارتفاع درخت و f : ضریب شکل درخت ($f=0.5$) در نظر گرفته شد (زیبیری، ۲۰۰۰).

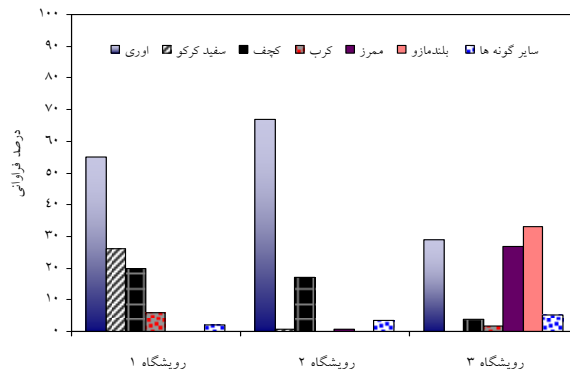


شکل ۲- طرح شماتیک پراکنش قطعات نمونه (سمت راست: میکرو پلات ساختاری و سمت چپ: زادآوری).

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات: برای نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف و اسمیرنوف (KS) استفاده شد و با توجه به نتیجه آزمون (نرمال بودن داده‌ها)، برای مقایسه پارامترهای مختلف (قطر، ارتفاع، حجم و رویه زمینی) ۳ رویشگاه از آزمون آماری پارامتری ANOVA (F) استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون (معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها) در سطح ۵ درصد برای کلاس‌بندی و گروه‌بندی پارامترها از آزمون دانکن استفاده شد. در این راستا از نرم‌افزارهای Excel و SPSS و برای نمایش پروفیل‌های عمودی و افقی توده از SVS استفاده گردید.

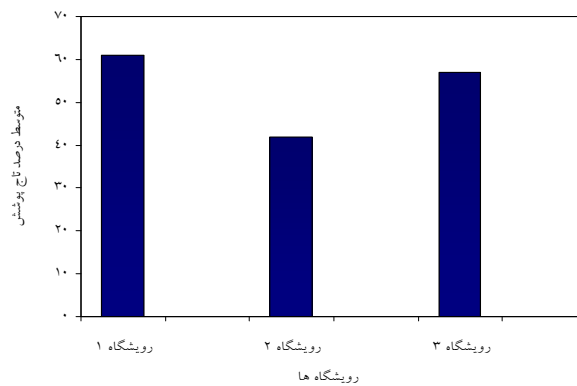
نتایج

بررسی ترکیب، تراکم و درصد آمیختگی گونه‌ها: تنوع گونه‌ها در رویشگاه ۱ شامل اوری، سفیدکوکو، کچف، لور، کرب، گلابی، آلوچه، ولیک، زرشک و نسترن در مجموع ۱۰ گونه است. در رویشگاه ۲ شامل اوری، سفیدکوکو، کچف، ممرز و گلابی، آلوچه، زرشک و نسترن در مجموع ۷ گونه بوده و رویشگاه ۳ دارای بلند مازو، اوری، ممرز، کچف، کرب، گلابی، ولیک و ازگیل جنگلی در مجموع دارای ۸ گونه می‌باشد. هیستوگرام‌ها نشان می‌دهند شکل ۳ که درصد فراوانی گونه اوری در رویشگاه ۱ معادل ۵۵ درصد، رویشگاه ۲ برابر ۶۷ درصد و در رویشگاه ۳ معادل ۲۷ درصد می‌باشد. براساس نتایج به‌دست آمده بیش‌ترین میانگین فراوانی در رویشگاه ۱ و ۲ مربوط به گونه اوری بوده و در رویشگاه ۳ مربوط به گونه بلندمازو می‌باشد.



شکل ۳- نمودار درصد آمیختگی گونه‌ها در رویشگاه‌های مورد مطالعه.

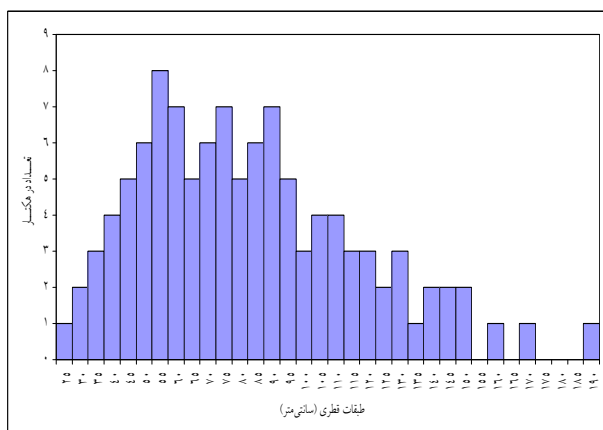
بررسی تاج پوشش در رویشگاه‌های مورد مطالعه: تاج پوشش درختان در رویشگاه ۱ برابر ۶۱ درصد، در رویشگاه ۲ برابر ۴۲ درصد و در رویشگاه ۳ معادل ۵۷ درصد می‌باشد. گونه اوری سهم عمده‌ای از تاج پوشش (بین ۸۱-۷۶ درصد) را در رویشگاه ۱ و ۲ تشکیل می‌دهد در حالی‌که در رویشگاه ۳ بلندمازو سهم بیش‌تری از سایر گونه‌ها در تاج پوشش را دارا است (شکل ۴).



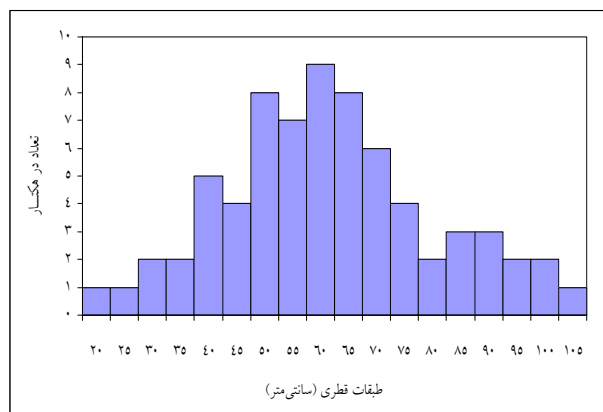
شکل ۴- درصد تاج پوشش اوری و سایر گونه‌ها.

بررسی پراکنش قطری توده اوری: دامنه پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان توده در رویشگاه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۹۰-۲۵، ۱۰۵-۲۰ و ۱۰۵-۱۵ و میانگین قطر سطح مقطع متوسط برای توده‌های ناهم‌سال و آمیخته در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ به ترتیب برابر ۷۸، ۶۲ و ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۵ تا ۷).

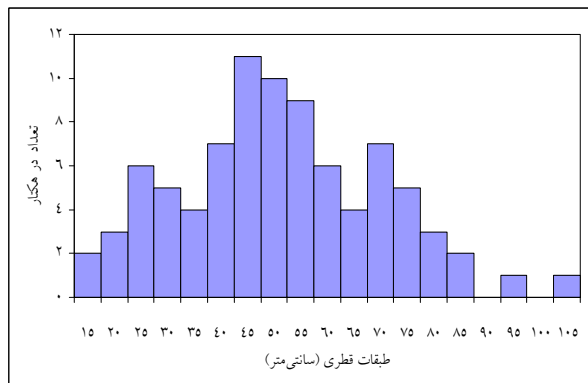
نتایج نشان می‌دهد که دامنه پراکنش قطری، میانگین، ماکزیمم و تعداد در هکتار درختان توده در رویشگاه ۱ بیش‌تر از دیگر رویشگاه‌ها می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت رویشگاه ۱ از نظر سنی فراتر از دو رویشگاه دیگر باشد. در رویشگاه ۱ بیش‌تر پایه‌ها در دامنه قطری ۵۵-۹۵ و در رویشگاه ۲ بین ۵۰-۷۰ و در رویشگاه ۳ بین ۴۰-۶۰ سانتی‌متر قرار دارند. نمودارهای توزیع تعداد در طبقات قطر برابر سینه یکی از شیوه‌های مناسب برای نمایش ساختار توده‌های جنگلی هستند. نمودارهای ترسیم شده شبیه نمودارهای توده‌های ناهم‌سال منظم است.



شکل ۵- نمودار تعداد در طبقات قطری رویشگاه ۱.



شکل ۶- نمودار تعداد در طبقات قطری رویشگاه ۲.



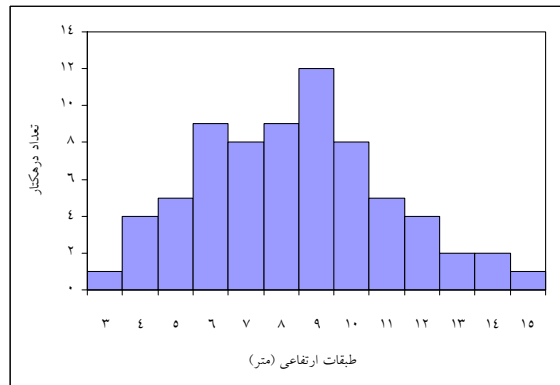
شکل ۷- نمودار تعداد در طبقات قطری رویشگاه ۳.

مقایسه میانگین قطر برابر سینه توده اوری در رویشگاه‌ها: نتایج به دست آمده از آزمون چنددامنه دانکن بیانگر آن است که از نظر میانگین قطر برابر سینه توده اوری رویشگاه‌های مورد مطالعه (۱ تا ۳) در سطح ۵ درصد هر کدام در گروه جداگانه‌ای قرار می‌گیرند (جدول ۲). همچنین نتایج به دست آمده از آزمون آنالیز واریانس F ، میانگین قطر برابر سینه توده اوری بیانگر وجود اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ بین رویشگاه‌ها می‌باشد (جدول ۳).

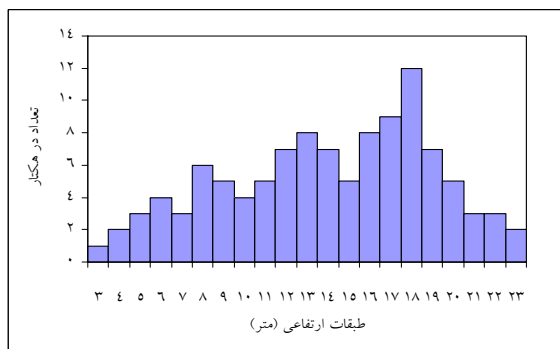
جدول ۲- نتایج مقایسه‌های چنددامنه دانکن برای پارامترهای اندازه‌گیری شده در رویشگاه‌ها مورد مطالعه.

رویشگاه	میانگین قطر (سانتی‌متر)	سطح مقطع (مترمربع)	ارتفاع (متر)	حجم (سیلو در هکتار)
۱	۷۷/۹۹ ^a	۴۲/۱۲ ^a	۱۴/۷۳ ^a	۱۶۸ ^a
۲	۶۱/۹۹ ^b	۱۲/۴۳ ^c	۹/۴۳ ^b	۶۵ ^b
۳	۴۹/۷۲ ^c	۲۱/۳۴ ^b	۱۱/۳۲ ^b	۵۵ ^b

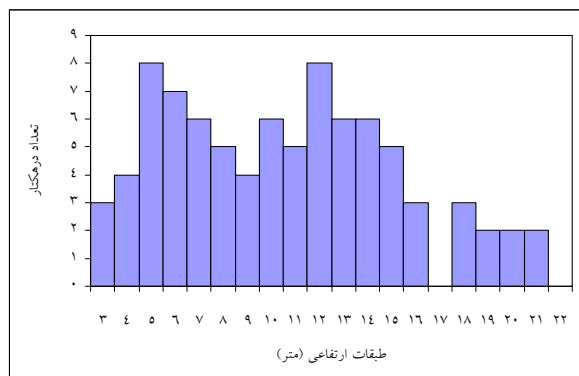
پراکنش تعداد درختان در طبقات ارتفاعی توده اوری: باتوجه به نمودارهای پراکنش ارتفاعی توده اوری (شکل‌های ۸ تا ۱۰) نتیجه می‌شود رویشگاه ۱ دارای بیش‌ترین طبقات ارتفاعی بوده و میانگین ارتفاع توده از دو رویشگاه دیگر بیش‌تر می‌باشد. از مقایسه این نمودارها نتیجه می‌شود که ارتفاع غالب در رویشگاه ۱ و ۲ مربوط به گونه اوری بوده و در رویشگاه ۳ مربوط به گونه غیراوری (بلندمازو) می‌باشد میانگین ارتفاع درختان توده در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ به ترتیب برابر ۱۴/۷۳، ۹/۴۳ و ۱۱/۳۲ متر می‌باشد.



شکل ۸- نمودار تعداد در طبقات ارتفاعی رویشگاه ۱.



شکل ۹- نمودار تعداد در طبقات ارتفاعی رویشگاه ۲.



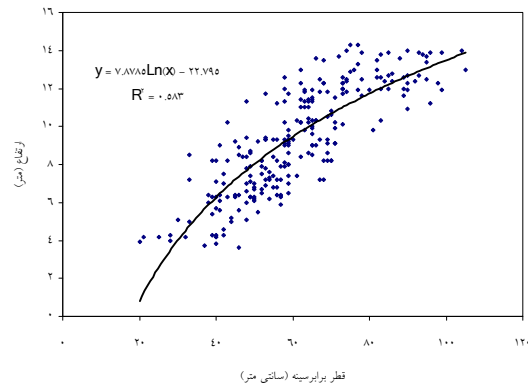
شکل ۱۰- نمودار تعداد در طبقات ارتفاعی رویشگاه ۳.

مقایسه میانگین ارتفاع درختان توده اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳: نتایج به دست آمده از آزمون آنالیز واریانس F برای مقایسه میانگین ارتفاع درختان توده اوری در مناطق مورد مطالعه بیانگر آن است (جدول ۳) که در سطح ۰/۰۱ بین رویشگاه‌های ۱ تا ۳ تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳). نتایج به دست آمده از آزمون چنددامنه دانکن بیانگر آن است که بین توده اوری رویشگاه‌های ۲ و ۳ از نظر میانگین ارتفاع درختان اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است و در یک گروه قرار گرفته‌اند. ولی بین این دو رویشگاه و رویشگاه ۱ تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد (جدول ۳). منحنی ارتفاع توده اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳: برای تعیین بهترین مدل یا منحنی ارتفاع توده اوری در رویشگاه‌ها مورد مطالعه به‌طور مجزا در هر رویشگاه معادلات گوناگون (Linear, Quadratic, Logaritmik و Cubic) ارزیابی شد با توجه به ضریب همبستگی بیش‌تر، معادله ارتفاع مشخص شد. بررسی منحنی ارتفاع توده‌ها نشان می‌دهد از کشش کافی برخوردار نیست ضریب همبستگی (R^2) بین قطر و ارتفاع عموماً پایین و در حداکثر حدود ۰/۷۳ است (شکل‌های ۱۱ تا ۱۳).

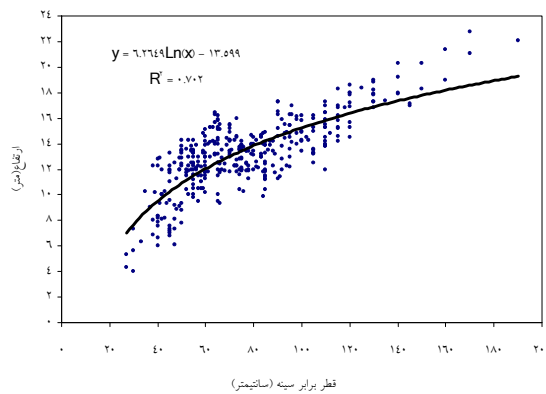
جدول ۳- آنالیز واریانس میانگین ارتفاع درختان توده اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳.

مشخصه	منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
قطر برابر سینه	تیمار	۱۶۰۸/۷۴	۲	۸۰۴/۳۷	۲۷/۴۹**
	خطا	۲۶۳/۳۸	۹	۲۹/۲۶	--
	جمع	۱۸۷۲/۱۲	۱۱	--	--
ارتفاع	تیمار	۵۴/۱۹	۲	۲۷/۰۹	۱۳/۷۱**
	خطا	۱۷/۷۹	۹	۱/۹۸	--
	جمع	۷۱/۹۸	۱۱	--	--
حجم	تیمار	۲۵/۴۸	۲	۱۲/۷۴	۴۴/۳۵**
	خطا	۲/۵۸	۹	۰/۲۸۷	--
	جمع	۲۸/۰۷	۱۱	--	--
رویه‌زمینی	تیمار	۲۹۲۱/۰۸۹	۲	۱۴۶۰/۵۴۵	۹۶/۱۵**
	خطا	۱۳۶/۷۱۸	۹	۱۵/۱۹۱	--
	جمع	۳۰۵۷/۸۰۷	۱۱	--	--

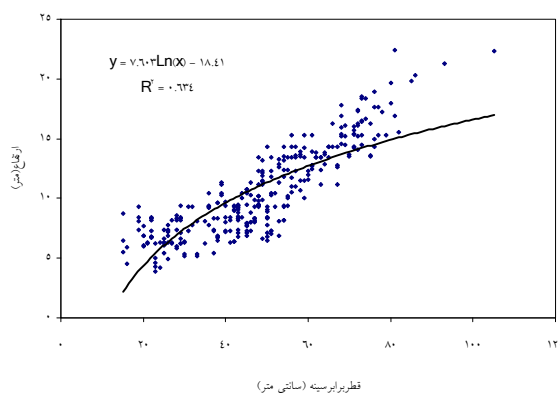
** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد.



شکل ۱۱- منحنی ارتفاع توده اوری در رویشگاه ۲.



شکل ۱۲- منحنی ارتفاع توده اوری در رویشگاه ۱.



شکل ۱۳- منحنی ارتفاع توده اوری در رویشگاه ۳.

وضعیت موجودی سرپا رویشگاه‌ها: حجم یا موجودی سرپا در جنگل یکی از مهم‌ترین مشخصه مورد توجه به‌ویژه در واحد تولید جنگل است زیرا بسیاری از مشخصه‌های دیگر جنگل مانند قطر برابر سینه، ارتفاع، شکل درخت و... در آن نهفته است. گرچه این مشخصه بیش‌تر در جنگل‌های صنعتی با هدف تولید چوب مورد توجه قرار می‌گیرد ولی با توجه به ارتباط آن با تراکم و ابعاد درختان و نیز مقدار بیوماس و حاصل‌خیزی رویشگاه، به‌نظر می‌رسد که شاخص خوبی برای توصیف ساختار در توده‌های جنگل و حتی جنگل‌های حفاظتی باشد. متأسفانه نبود جداول حجم برآورد حجم درختان در توده‌های مورد بررسی را مشکل کرده است بنابراین به ناچار از روش محاسبه و برآورد تقریبی حجم درختان اندازه‌گیری شده در توده‌های مختلف و به‌کارگیری فرمول $V=g.h.f$ استفاده شد. با احتساب $f=0/5$ نتایج برآورد حجم توده‌های جنگل مورد بررسی بیانگر آن است که توده‌های مورد بررسی دارای موجودی حجمی بین ۱۶۸-۵۵ سیلو در هکتار هستند. توده واقع در منطقه درازنو رویشگاه ۱ با توجه به‌وجود درختان بلند، قطور و تنومند اوری از بالاترین موجودی حجمی برخوردار است که تفاوت چشم‌گیری با دیگر رویشگاه‌ها دارد (جدول ۳).

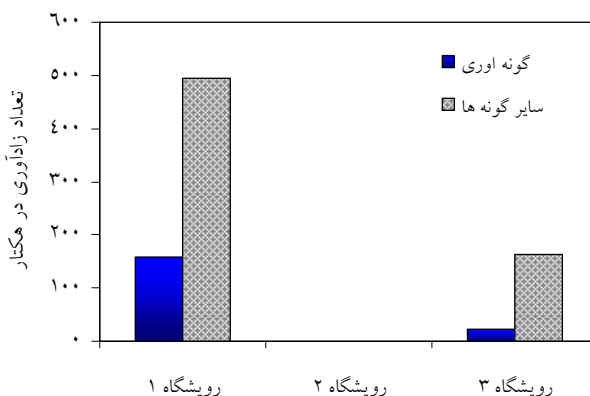
مقایسه میانگین حجم درختان اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳: نتایج به‌دست آمده از آزمون آنالیز واریانس F (جدول ۳) برای مقایسه میانگین حجم درختان اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ بیانگر آن است که در سطح معنی‌داری ۱ درصد بین رویشگاه‌های ۱ تا ۳ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقایسه‌ها و آزمون‌های F و دانکن در خصوص میانگین حجم درختان توده اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ نشان داد در سطح ۵ درصد در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ میانگین حجم درختان توده اوری متفاوت می‌باشد و بیش‌ترین حجم مربوط به رویشگاه ۱ می‌باشد.

وضعیت میانگین سطح مقطع برابر سینه رویشگاه‌ها: سطح مقطع توده پارامتر بسیار مفیدی برای به‌کمیت درآوردن ساختار توده‌های جنگلی است. چرا که می‌توان آن‌را چکیده‌ای از تعداد و اندازه درختان داخل توده دانست. بررسی انجام شده در خصوص سطح مقطع گونه‌ها، پلات‌ها و رویشگاه‌ها نشان می‌دهد که از بین گونه‌های موجود در توده اوری، گونه اوری واقع در رویشگاه ۱ با میانگین سطح مقطع $30/12$ مترمربع در هکتار دارای بیش‌ترین مقدار و گونه اوری واقع در رویشگاه ۳ با میانگین سطح مقطع $5/74$ مترمربع در هکتار دارای کم‌ترین مقدار رویه زمینی می‌باشد. همچنین نتایج بالا در مورد توده اوری نیز یکسان می‌باشد. میانگین سطح مقطع در هکتار توده اوری در رویشگاه‌های ۱ تا ۳ به‌ترتیب، برابر $42/12$ ، $12/43$ و $21/34$ مترمربع می‌باشد با توجه به نتایج می‌توان اظهار داشت توده واقع در رویشگاه ۱ با قطر و سطح مقطع بالا مسن‌ترین توده در مناطق مورد بررسی باشد.

مقایسه سطح مقطع برای سه رویشگاه: نتایج به دست آمده از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) سطح مقطع توده اوری در مناطق مورد مطالعه بیانگر آن است که در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری بین میانگین سطح مقطع سه رویشگاه وجود دارد (جدول ۳).

نتایج به دست آمده از آزمون چنددامنه دانکن بیانگر آن است که بین توده اوری رویشگاه‌های مورد مطالعه از نظر میانگین سطح مقطع اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود دارد و در گروه‌های مختلف قرار گرفته‌اند (جدول ۲).

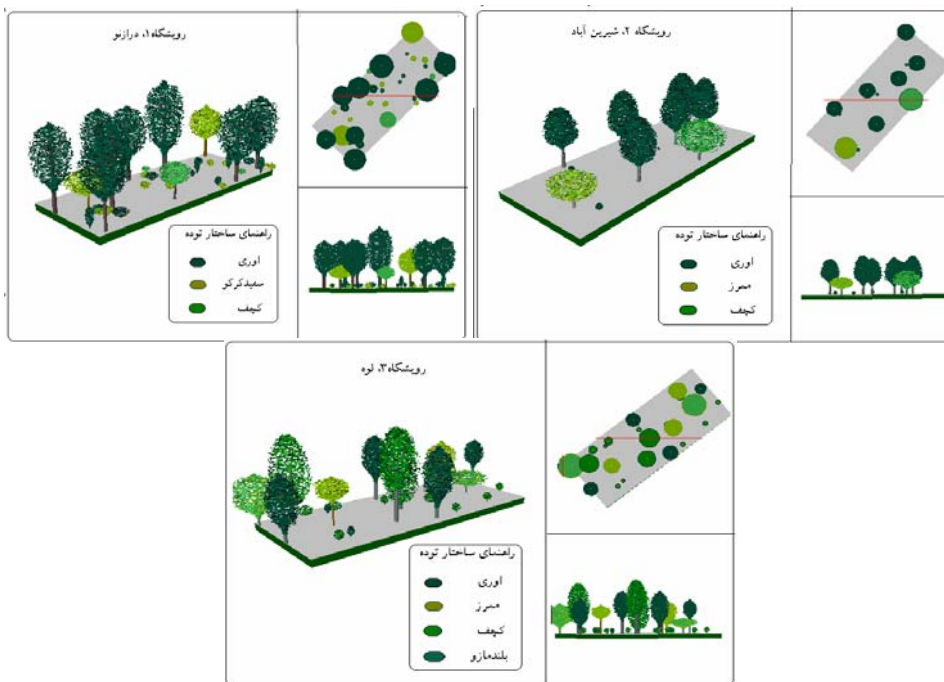
وضعیت زادآوری: همان‌طور که دیده می‌شود (شکل ۱۴) متأسفانه مقدار زادآوری اوری به جز در منطقه درازنو (رویشگاه ۱) که مناسب می‌باشد (به دلیل قرق، خراش سطحی) در دیگر مناطق زادآوری بسیار پایین و حتی در حد صفر می‌باشد. مطابق شکل ۱۴ وضعیت زادآوری درختان در رویشگاه ۲ صفر می‌باشد. در حالی که در رویشگاه ۳ وضعیت بهتر شده و در رویشگاه ۱ در مقایسه با دو رویشگاه دیگر این اختلاف چشم‌گیر می‌باشد. در این بررسی مشخص شد که در رویشگاه ۱، ۷۰ درصد از مجموع زادآوری‌ها ارتفاع نهال‌ها کم‌تر از $\frac{1}{3}$ متر و بقیه آن‌ها قطر بین $\frac{7}{5}$ - ۰ سانتی‌متر را دارا می‌باشند. در رویشگاه ۳ حدود ۴۰ درصد زادآوری ارتفاع کم‌تر از $\frac{1}{3}$ متر و بقیه آن‌ها قطر بین $\frac{7}{5}$ - ۰ سانتی‌متر را دارا می‌باشند، در حالی که در رویشگاه ۲ زادآوری در حد صفر و نگران‌کننده می‌باشد.



شکل ۱۴- تعداد زادآوری اوری و سایر گونه‌ها در رویشگاه‌های مورد مطالعه.

نتایج نشان داد میانگین خشکه‌دار رویشگاه‌های ۱ تا ۳ به ترتیب ۷، ۲ و ۳ اصله در هکتار می‌باشد. این درختان بیش‌تر از طبقات قطری بالا می‌باشند. توده واقع در رویشگاه ۲ دارای کم‌ترین خشکه‌دار در هکتار می‌باشد. این وضعیت با موقعیت توده‌ها و مقدار دسترسی نقاط جمعیتی به آن‌ها و تخریب

کمتر توده ارتباط بسیار نزدیکی دارد. با مقایسه فراوانی خشکه‌دارها در سه رویشگاه با استفاده از آزمون کروسکال والیس بیانگر اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ در سه رویشگاه می‌باشد. ترسیم ساختار توده با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی ساختار توده^۱: مساحت میکروپلات در نظر گرفته برای ترسیم ساختار توده ۱۰۰۰ مترمربع بوده که مستطیلی به ابعاد ۲۰×۵۰ متر را در بر می‌گرفت. برای رسم ساختار و به عبارتی ترسیم پروفیل پلات‌ها در رویشگاه‌ها از نرم‌افزار تخصصی رشته جنگل به نام SVS استفاده شد. ساختار پلات‌ها با استفاده از نرم‌افزار SVS به صورت شماتیک در ۳ بعد افقی، عمودی و پرسپکتیو طراحی گردید. ساختارهای افقی طراحی شده از این توده‌ها (شکل ۱۵) نشان می‌دهند رویشگاه ۱ دارای بیشترین تراکم تاجی و تاج توسعه‌یافته می‌باشد. ساختار عمودی، سیمای جنگل را از مقابل نشان داده و نمایانگر اشکوب‌بندی در جنگل موردنظر است همچنین نمایانگر تراکم پایه‌های قرار گرفته در هر طبقه ارتفاعی می‌باشد. ساختارهای عمودی ارائه شده از این توده‌ها نشان می‌دهند که تنوع ارتفاعی در رویشگاه ۱ بیش‌تر است و گونه‌آوری اشکوب غالب را به خود اختصاص داده است.



شکل ۱۵- ساختار عمودی و افقی رویشگاه‌ها.

1- Stand Visualization System

بحث و نتیجه‌گیری

با ارزیابی مجموع مناطق مورد بررسی و اندازه‌گیری بیش از ۹۰۰ اصله درخت روشن می‌گردد که در رویشگاه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب تعداد ۱۰، ۷ و ۸ گونه درختی و درختچه‌ای در ترکیب این جنگل‌ها حضور دارند و تیپ جنگلی به ترتیب اوری- سفیدکوکو، اوری- کچف و بلندمازو- اوری می‌باشد. با این حال گونه اوری با حضور چشمگیر و فراوان خود (به جز رویشگاه ۳ که گونه غالب بلندمازو است) در رویشگاه‌های ۱ و ۲ به صورت گونه اصلی و غالب تیپ نمود می‌یابد.

تراکم و تاج پوشش نقش مؤثری در ارزیابی و پیش‌بینی وضعیت و شرایط جنگل دارد (پاتو، ۲۰۰۷). همچنین امروزه کمکی برای ارزیابی کل رویشگاه، وضعیت طبیعی و ساختار جنگل می‌باشد. بررسی تاج پوشش مناطق مورد مطالعه بیانگر آن است که تاج پوشش توده در رویشگاه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۶۱، ۴۲ و ۵۷/۲ درصد می‌باشد. به نظر می‌رسد رویشگاه ۲ در معرض تخریب و وضعیت نامطلوب قرار دارد که دامنه جنوبی و تنش ناشی از خشکی در این مورد می‌تواند مؤثر باشد.

قطر و سطح مقطع توده پارامترهای خوبی برای به کمیت در آوردن ساختار توده‌های جنگلی هستند، چرا که می‌توان آن‌ها را چکیده‌ای از تعداد و اندازه درختان داخل توده دانست (حسین‌زاده و همکاران، ۲۰۰۴). نتایج نشان داد که رویشگاه ۱ با حداکثر قطر ۱۹۰ سانتی‌متر و میانگین قطر برابر سینه ۱۰۰ سانتی‌متر در بین رویشگاه‌های مورد بررسی بیش‌ترین مقدار را از این نظر دارا می‌باشد. نمودار تعداد در طبقات قطری رویشگاه‌ها از توزیع نرمال پیروی نموده در مجموع از نظر سنی این رویشگاه‌ها دارای شبیه به ساختار ناهم‌سال منظم می‌باشند میانگین سطح مقطع برابر سینه توده‌های مورد بررسی با توجه به سن و تراکم توده بین ۴۲-۱۲ مترمربع در هکتار متغیر است و این در حالی است که به جز توده جنگلی مسن واقع در رویشگاه ۱ (سطح مقطع برابر ۴۲ مترمربع در هکتار) در بقیه توده‌های مورد بررسی سطح مقطع برابر سینه پایین و در حدود ۲۲-۱۲ مترمربع در هکتار بوده است. در پژوهش‌های مشابه این بررسی استقامت (۲۰۰۲) و حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۴) به این نتیجه رسیدند که بالاترین درصد رویه زمینی توده‌ها مربوط به گونه‌های غالب و اصلی رویشگاه می‌باشد. متوسط موجودی سرپای توده‌های مورد بررسی بین ۱۶۸-۵۵ سیلو (رویشگاه ۱) در هکتار محاسبه شده است، به جز رویشگاه ۳ در دو رویشگاه دیگر سهم عمده حجم سرپا مربوط به گونه اوری می‌باشد (گونه غالب).

پراکندگی ابرنقاط قطر و ارتفاع در رویشگاه‌های مورد بررسی نشان داد که گونه اوری در رویشگاه ۱ دامنه وسیع‌تری از قطر و ارتفاع را به خود اختصاص می‌دهد و همبستگی بین قطر و ارتفاع بیش‌تر از دو رویشگاه دیگر بوده و R^2 در حداکثر خود حدود ۰/۷ می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد منحنی ارتفاع رویشگاه ۱ دارای کشیدگی بیش‌تر بوده و با نتایج حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۴) که عنوان کرده‌اند

منحنی توده‌های که در یک رویشگاه خوب واقع هستند معمولاً دارای کشیدگی زیاد به سمت راست و بالا است که وجود درختان قطور با ارتفاع زیاد در آن‌ها مشهود است، هم‌خوانی دارد. همچنین می‌توان گفت که وجود ضریب هم‌بستگی بالا در رویشگاه ۱ بیانگر این امر می‌باشد. میانگین ارتفاع درختان در رویشگاه ۱ بیش‌تر از دو رویشگاه دیگر می‌باشد. نتایج نشان داد که توده واقع در رویشگاه ۱ از تنوع ارتفاعی و پراکنش تعداد در طبقات ارتفاعی وسیع‌تری برخوردار می‌باشد. همچنین رویشگاه ۲ دارای کم‌ترین تنوع ارتفاعی می‌باشد. این اختلاف می‌تواند با توجه به شرایط موجود، به وضعیت خاص رویشگاه یعنی قرار گرفتن در دامنه جنوبی، تراکم مرتبط باشد، رویشگاه‌هایی که در دامنه‌های شمالی قرار دارند در کل غنی‌تر بوده و دارای پتانسیل بیش‌تری از رویشگاه‌های موجود در دیگر دامنه‌ها هستند (مروی‌مهاجر، ۲۰۰۵). این مسأله تأییدی است بر حاصل‌خیزی و مطلوبیت رویشگاه ۱ در مقابل دو رویشگاه ۲ و ۳.

ساختار عمودی توده‌ها نشان داد که آشکوب‌بندی و تنوع ارتفاعی در رویشگاه ۱ نسبت به رویشگاه‌های ۲ و ۳ توسعه یافته است. در حالی که در رویشگاه ۳ بلندمازو گونه غالب توده می‌باشد. همچنین با توجه به نتایج و نمایش پرسپکتیو توده‌های مورد مطالعه تراکم پایه‌ها در رویشگاه ۱ بیش‌تر از دو رویشگاه دیگر می‌باشد. می‌توان گفت وضعیت رویشگاه‌ها از نظر ارتفاعی غالباً دو اشکوبه می‌باشد که با توجه به تنوع گونه‌ای بیش‌تر در رویشگاه ۱ از نظر ساختاری توسعه یافته‌تر است.

در عرصه جنگل مورد مطالعه عوامل متعددی در تخریب و جلوگیری از زادآوری دخالت دارند (جزیره‌ای و ابراهیمی‌رستاقی، ۲۰۰۳) این عوامل ناشی از نبود یا کمبود درختان مادری نبوده به فرسایش شدید بستر و نبود شرایط مناسب خاک، چرای مفراط دام، جمع‌آوری بذر بلوط برای مصارف مختلف در عرصه جنگل بستگی دارد. در جنگل مورد بررسی (رویشگاه ۲) نیز چنین عواملی بر زادآوری مؤثر بودند. وضعیت زادآوری در مناطق مورد بررسی به‌ویژه با توجه به انتخاب توده‌های طبیعی‌تر و کم‌تر تخریب‌یافته نگران‌کننده است به‌جز رویشگاه ۱ که قبلاً عملیات فارو (شیار زدن) و خراش سطحی، حفاظت و قرق و دیگر موارد حمایتی انجام گرفته و وضعیت فعلی زادآوری آن مناسب می‌باشد، دیگر رویشگاه‌ها وضعیت زادآوری ضعیف و نگران‌کننده را دارا می‌باشند. حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۴) به نتایج مشابه این پژوهش دست یافته‌اند به‌طوری‌که بیش‌ترین مقدار زادآوری بلوط ایرانی در مناطقی که به‌دلیل دور از دسترس بودن، اعمال حفاظت و قرق مستقر شده است. در این پژوهش وجود خشکه‌دار در رویشگاه‌های مسن‌تر چون درازنو بیش‌تر به‌چشم می‌خورد که برای پایداری اکوسیستم و شرایط زادآوری می‌تواند سودمند باشد.

مقایسه و بررسی توده‌های اوری در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد که رویشگاه ۱ بهترین و مناسب‌ترین رویشگاه توده اوری می‌باشد. دامنه شمالی، موقعیت رویشگاه (نزدیکی به دریا، ارتفاع بالا برای سد رطوبت و میکروکلیمای مناسب)، رطوبت (ریزش مه) و عمق مناسب افق سطحی خاک به ترتیب الویت می‌توانند عوامل اصلی تغییر نسبت به رویشگاه‌های دیگر باشد با توجه به بررسی‌های به عمل آمده و نتایج به دست آمده از مقایسه‌ها و آزمون‌ها، مشاهده شد از نظر ویژگی‌های ساختاری از جمله: قطر برابر سینه، ارتفاع درختان، ترکیب، رویه زمینی، تراکم، درصد حضور گونه‌ها، زادآوری و خشکه‌دارها و عوامل رویشگاهی از جمله: خاک، بارندگی و دمای متوسط سالیانه، اقلیم، ارتفاع، دامنه و شیب محل توده‌ها با هم تفاوت داشته و فرضیات پژوهش (تفاوت ویژگی‌های ساختاری) مورد تأیید می‌باشد.

با توجه به شرایط خاص هر یک از مناطق مورد مطالعه، اولین اقدام قرق و حصارکشی این مناطق با استفاده از سیم‌های خاردار و پایه‌های چوبی، تهیه طرح بلندمدت با اهداف، احیاء و غنی‌سازی این رویشگاه‌ها، توسعه جنگل، حفاظت مناطق توسط قرقبان، احداث نهالستان‌های مناطق کوهستانی و پیش‌بینی دیگر عملیات حراستی، حفاظتی و حمایتی، در مناطق شیب‌دار با ایجاد شیار (فارو) در خلاف جهت شیب دامنه با توجه به تنوع گونه‌ای هر منطقه بذرکاری و نهال‌کاری به‌طور هم‌زمان توصیه می‌گردد تا ضریب اطمینان زنده‌مانی نهال‌ها و سبز کردن بذور و در نهایت احیاء رویشگاه و ترمیم اکوسیستم طبیعی رویشگاه‌ها افزایش یابد.

با توجه به شرایط مناسب رویشگاه درازنو، از جمله وجود نهالستان در مجاور رویشگاه، زادآوری مناسب فعلی به دست آمده از قرق دهه گذشته و بالا بودن میانگین بیش‌تر پارامترها (ارتفاع، قطر، حجم و رویه زمینی درختان) نسبت به دیگر رویشگاه‌های مورد مطالعه و مسن بودن ساختار توده این رویشگاه، منظور نمودن بخشی از مساحت این رویشگاه به‌عنوان ذخیره‌گاه توده اوری و قطعه شاهد توده اوری پیشنهاد می‌گردد.

منابع

1. Amiri, M., Dargahi, D., Azadfar, D. and Habashi, H. 2009. Comparison of Structure of the natural and managed Oak (*Quercus castaneifolia*) Stand (shelter wood system) in Forest of Loveh, Gorgan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 15: 6. 45-56.
2. Booklet Forest management plan of loveh (the five plans Revision). 2006. Bald office of natural resources in the Province Golestan, 285p.
3. Delfan Abazari, B., Sagheb Talebi, Kh. and Namiranian, M. 2005. Investigation of integrate phases natural forest beech in the block reserve, kelardasht Region (Langa). Research Institute of Forests and Ranglans, Iran, 12: 3. 308-325.

4. Eslami, A. and Sagheb Talebi, Kh. 2007. Investigation on the structure of pure and mixed beech forests in north of Iran. (Neka-Zalemrud Region). Pajouhesh and Sazandegi, 77: 39-46.
5. Esteghamat, M. 2003. The effect of structure on the regeneration in the natural and managed stands (shelter wood system) in the Ziarat forest (Gorgan). M.Sc. the thesis of Natural Resources Forestry. Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, 110p.
6. Hosseinzadeh, J., Namiranian, M., Marvi Mohajer, M.R. and Zahedi Amiri, Gh. 2004. Structure of less degraded oak forests in Ilam province. Iran. J. Natur. Resour. 57: 1. 75-90.
7. Jazirehei, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M. 2003. Silviculture of Zagross. University of Tehran Press, 560p.
8. Mahamed Shabanloo, A. 2008. An investigation on natural Hornbeam stands structure in district number 2 Shastkolate forest. M.Sc. Thesis of Natural Resources Forestry. Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, 110p.
9. Mahdiani, A. 2008. The Comparison of Structure and Major Specification of Oak (*Quercus Macranthera*) Forest Stand in Golestan Province. M.Sc. thesis of Natural Resources Forestry. Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, 77p.
10. Marvie Mohadjer, M.R. 2005. Silviculture. University of Tehran press. Publication, Pp: 2709-387.
11. Pato, M. 2007. A study on natural and disturbed forest stands structure at West Azarbayijan province oak forests. The M.Sc thesis of Natural Resources Forestry. Gorgan University of Agriculture Sciences and Natural Resources, 84p.
12. Sagheb Talebi, Kh., Sajedi, T. and Yazdian, F. 2004. Review on the forests of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. Tech. Pub. 339: 28.
13. Seifolahian, M. 2006. Principal of natural silviculture and forestry with permanent conopy. press in the Forest, Range and Watershed Management Organization, 14p.
14. Tiemouzadeh, A. 2003. Autecology of *Quercus macranthera* in forests of Ardabil region. Ph.D. Thesis. Tarbiat Modarres University, Noor College of Natural Resources Science, 100p.
15. Zobieri, M. 2000. Forest Inventory (measurement of tree and stand). University of Tehran Press. Publication, 2238: 400.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 19(2), 2012
<http://jwsc.gau.ac.ir>

Structure of Oak (*Quercus macranthera*) Forest Stands in the Golestan Province

***A.R. Mahdiani¹, H. Heydari², R. Rahmani³ and D. Azadfar³**

¹M.Sc., Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Associate Prof., Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 2008/09/23; Accepted: 2010/11/01

Abstract

Study of forest structure is one of the basic requirements to achieve the objectives of close to nature silvicultural treatments. The study of forest structure in northern parts of the country is a new and important approach, besides more attention should be paid on the necessity of the structure of local oak forests, due to the harsh environment and its sensitivity. For the purpose of this research, three representative sites were carefully selected after a concise field and map recognition at the Golestan province mountainous forests (Derazno, Shirinabad, and Loveh). At each site, 4 sample plots with one hectare area (100×100 m) were established according to a random systematic design. In addition, at four parts of each sample plot a subplot (15×15 m) were determined for regeneration study. At each main plot, a 20×50 m plot was also established for further study of vertical and horizontal profile. The statistical packages used for all analyses were SPSS-and SVS. Results showed that, *Quercus macranthera* is the dominant species at site one (Derazno, Kordkoy) and site two (Shirinabad-Aliabad). Maximum crown canopy was 61% of the total (76.5% and 23.5% for *Quercus macranthera* and other species, respectively). At Derazno site, a more favorable condition compared to the other sites were observed. Stand mean diameter and height were 80 cm and 14.5 m, respectively. Stands diameter distributions showed an uneven-aged shape. The main issue was the fact that the regeneration density was not enough; except for site one at Derazno. The comparison of mean diameter, height, tree standing volume and basal area by using of ANOVA, and F test, suggest a significant difference, at 1% confidence level for various sites.

Keywords: Forests structure, *Quercus macranthera*, Site specification, Regeneration, Golestan province

* Corresponding Author; Email: rezayar12@yahoo.com