

بررسی ساختار و زادآوری درختان جنگلی در توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری

نشده (مطالعه موردی: جنگل دارابکلای ساری)

امین وثوقیان^۱ علی شجائی شمی*^۲

تاریخ دریافت: ۹۴-۱۲-۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۵-۹-۲۸

چکیده

با توجه به اهمیت درختان جنگلی، تأثیر شیوه جنگلشناسی اعمال شده بر ساختار و زادآوری درختان جنگلی در دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده مورد بررسی قرار گرفت. منطقه مورد مطالعه دارای دو قسمت برابر بهره‌برداری شده به شیوه پناهی و بهره‌برداری نشده است که بعد از گذشت ۱۰ سال از زمان بهره‌برداری مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۶۰ پلات (۱۰۰۰ مترمربعی) و میکروپلات (۱۰۰ مترمربعی) به صورت تصادفی سیستماتیک در عرصه پیاده شد. مقایسه قطری درختان موجود در پلات دو توده نشان دهنده اختلاف معنی‌داری ($p < 0/05$) می‌باشد. با مقایسه مشخصه‌های رویشی چهار درخت نزدیک به مرکز پلات مشخص شد که بین قطر برابر سینه درختان دو توده ($p < 0/05$)، ارتفاع تنه ($p < 0/05$)، ارتفاع تاج ($p < 0/01$)، سطح مقطع برابر سینه ($p < 0/01$) و حجم ($p < 0/05$) اختلاف وجود دارد. بین ارتفاع کل، قطر کوچک و بزرگ تاج و سطح مقطع تاج اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. با مقایسه زادآوری‌های دو توده در سطح میکروپلات مشخص شد که بین فراوانی زادآوری توده‌ها در کلاسه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان وجود دارد. بین مطلوبیت زادآوری‌ها نیز اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد اطمینان وجود دارد. همچنین با مقایسه آماری گونه‌های دو توده با استفاده از آزمون ناپارامتری یو من-ویتنی ملاحظه شد که گونه‌ها در بین دو توده در سطح اطمینان ۹۵ درصد با هم اختلاف دارند.

کلمات کلیدی: ساختار، زادآوری، شیوه پناهی، بهره‌برداری شده، بهره‌برداری نشده.

^۱. کارشناس ارشد جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

^۲. * دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد، تلفن: ۰۹۱۶۶۹۰۱۱۹۶، مسئول مکاتبات: ایمیل:

ali.shojaie8@gmail.com

مقدمه

جنگل‌ها در طول زمان ساختار متغیری پیدا می‌کنند و به دخالت‌ها و تخریب‌ها در طول زندگی خود واکنش نشان می‌دهند، ولی اگر دخالت‌ها شدید نباشد به سوی تکامل نهایی خود حرکت می‌کنند. مطالعه ساختار جنگل-های طبیعی مسیرهای توسعه مدیریت بهینه جنگل را برای رسیدن به ساختار مطلوب مشخص می‌کند، بطوریکه استفاده از عملیات جنگلشناسی مناسب در توده‌های تحت مدیریت، راهی برای حفظ تنوع بیولوژیکی، پویایی و پایداری جنگل به شمار می‌رود.

اگرچه جنگل‌ها از لحاظ ساختاری و گونه‌ها از لحاظ روند زادآوری متنوعند، اما فرآیندهای تخریب و رشد آنها مشابه است و در نتیجه تعیین دقیق اطلاعات ساختاری و فرآیندهای زادآوری در چند جنگل می‌تواند برای سایر جنگل‌ها در موارد مشابه کاربرد داشته باشد. همچنین آینده یک جنگل وابسته به وضعیت کنونی زادآوری در آن می‌باشد و آنچه که ما امروزه در نقاط مختلف تحت عنوان جنگل می‌شناسیم، در واقع نتیجه تکامل و تحول زادآوری آن جنگل در دوره‌های گذشته بوده است. وضعیت کنونی زادآوری در یک رویشگاه آینده‌ای است که سیمای جنگل را در آن رویشگاه مشخص می‌سازد. به همین دلیل هرگونه تغییری که در وضعیت زادآوری بوجود آید، در واقع سیمای توده جنگلی آینده را دگرگون می‌سازد. بنابراین بهره‌برداران در همه حال باید تجدید حیات جنگل را در نظر داشته باشند، زیرا مسأله زادآوری جزو مهمترین مسائل پرورش جنگل و جنگلداری بوده و از

این رو آگاهی از وضعیت تجدیدحیات طبیعی و عملکرد برش‌های صورت گرفته درحین اجرای طرح جنگلداری، می‌تواند در راستای بهره‌برداری اصولی و احیاء ساختار توده نقش مؤثری را ایفا کند. از آنجایی که ساختار جنگل‌های هیرکانی طی یک روند طولانی تکامل شکل گرفته و حالت طبیعی توده‌ها در جنگل‌های دست نخورده با حالت ایده‌آل آن فاصله چندانی ندارد، می‌توان با مقایسه مناطق جنگلی دست نخورده، برنامه‌ریزی دقیق برای احیاء و نگهداری جنگل، با تأکید بر مدیریت نزدیک به طبیعت انجام داد (۱۶). همچنین در چند سال اخیر بحث سلامت و پایداری جنگل در دنیا مورد توجه قرار گرفته است (۱۸).

جنگل‌های شمال ایران یکی از بی‌نظیرترین و ارزشمندترین جنگل‌های دنیا محسوب می‌شوند که با خصوصیات ویژه زمین‌شناسی، خاکشناسی و شرایط آب و هوایی خود دارای عناصر رویشی نادر و منحصر به فرد می‌باشند، این جنگل‌ها با خصوصیات ویژه از جنبه‌های بیولوژی، اکولوژی، فیزیونومی و اقتصادی از ارزش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند (۱۷). بهره‌برداری بی‌رویه از منابع در سالیان گذشته بویژه در قرن بیستم موجب زوال تدریجی بسیاری از اکوسیستم‌های آسیب پذیر دنیا گردیده است که جنگل‌ها بعنوان یکی از آسیب پذیرترین اکوسیستم‌ها از این قاعده مستثنی نبوده‌اند (۱۵). بر اساس مطالعات انجام شده، ۴۶ درصد از جنگل‌های دنیا تبدیل به کاربری غیرجنگلی شده‌اند و فقط ۲۲ درصد از جنگل‌های اولیه و یا ۴۰ درصد از جنگل‌های

در چند سال اخیر بحث سلامت و پایداری جنگل در دنیا مورد توجه قرار گرفته است (۱۸).

هدف از این تحقیق بررسی مشخصه‌های رویشی درختان و زادآوری در توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده است تا بتوان شناخت بیشتری نسبت به تفاوت‌های بین توده‌های مذکور کسب نمود و با اجرای مدیریت بهتر بعد از بهره‌برداری در جهت حفظ بافت طبیعی جنگل گام برداشت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل‌های مورد مطالعه در حاشیه شمالی رشته کوه‌های البرز و در قسمت مرکزی آن قرار دارد و در ارتفاعات میان بند حوضه آبخیز ۷۴ گسترده می‌باشد. این جنگل‌ها جزو جنگل‌های سری یک دارابکلا در حدود ۱۵ کیلومتری شرق شهرستان ساری واقع می‌باشد و روستای دارابکلا در مجاورت شمالی منطقه قرار دارد. حدود اربعه عرصه مورد مطالعه از شمال به روستای دارابکلا، از جنوب به جنگل‌های بخش ۵ نکاء- ظالمرو، از شرق به بخش یک نکاء چوب و از غرب به سری دو دارابکلا محدود می‌باشد. در این تحقیق، رویشگاهی به مساحت ۵۷ هکتار که شامل دو قسمت بهره‌برداری شده به شیوه پناهی و بهره‌برداری نشده با مساحت‌های تقریباً مساوی بود، مورد بررسی قرار گرفت. گونه‌های برداشت‌شده شامل درختان راش، ممرز، توسکا، افراپلت، انجیلی و ملج و زمان برداشت آنها فصل زمستان و میزان برداشت ۸ درصد رویشگاه می‌باشد، منطقه مورد مطالعه بین طول‌های

باقیمانده در سطح دنیا هنوز بصورت دست نخورده باقی مانده‌اند (۴).

بهره‌برداری اصولی از جنگل می‌تواند باعث افزایش تولید کمی و کیفی جنگل گردد (۱۲). رشد اولیه زادآوری‌ها در مناطق جنگلی با برهم خوردگی خاک تغییر می‌یابد. علی‌رغم کاهش سطح رویشگاه توسط مسیر چوبکشی، تولید کمی و کیفی و زادآوری جنگل در اثر بهره‌برداری اصولی می‌تواند افزایش یابد (۹). دخالت در جنگل می‌تواند بطور مستقیم بر استقرار نهال‌ها و زادآوری آینده توده‌ها اثرگذار بوده و در ترکیب گونه‌ها و ساختار توده موثر باشد (۵). وایت اسمیت^۱ (۱۹۴۵) نشان داد که به دنبال بهره‌برداری، خسارت حاصل از آن بصورتی پیش رونده افزایش یافته و به مدت چندین سال ادامه می‌یابد. همچنین خسارات وارده به درختان بعضاً غیر قابل جبران است (۶)، بر اثر قطع درختان تراکم شل گروه‌های مستقر کم شده و میزان مرگ و میر نهال‌ها زیاد می‌شود (۷).

نوع شیوه بهره‌برداری می‌تواند در زادآوری درختان مؤثر است و زنده‌مانی بذور و زادآوری نهال‌های راش در شیوه پناهی نسبت به قطع یکسره در طول سال اول بیشتر است (۲)، اما در شیوه انتخابی، فراوانی گونه‌های کلیماکس نسبت به گونه‌های پیشگام افزایش چشمگیری می‌یابند (۸). در کل بهره‌برداری باعث افزایش استقرار زادآوری در جنگل می‌شود (۱۲)، و سرعت اولیه رشد زادآوری‌ها در مناطق با برهم خوردگی زیاد خاک بیشتر است (۹). همچنین

¹ Wyatt- Smith

همچنین چهار اصله درخت که دو اصله نزدیکترین به مرکز پلات و دو اصله قطورترین درختان موجود در پلات بودند، اندازه‌گیری شد. این درختان شامل راش، ممرز، توسکا، افراپلت، انجیلی و ملج بودند و فاکتورهای قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه بدون شاخه، ارتفاع تاج، قطر کوچک تاج، قطر بزرگ تاج اندازه‌گیری شدند و با توجه به قطر کوچک و بزرگ تاج، سطح مقطع تاج و با استفاده از قطر برابر سینه، سطح مقطع برابر سینه درخت به دست آمد. در هر میکروپلات تعداد نهال‌های تجدیدحیات یافته به تفکیک گونه شمارش گردید و در چهار کلاسه ۰-۲/۵ سانتیمتر، ۲/۵-۷/۵ سانتیمتر، ۷/۵-۱۲/۵ سانتیمتر و با ارتفاع کمتر ۱/۳۰ متر طبقه‌بندی شد. کیفیت نهال‌ها از نظر مطلوب یا نامطلوب بودن نیز مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت فاکتورهای اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزارهای Excel، SAS و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون تجزیه گردید.

نتایج

۱- درختان اندازه‌گیری شده در پلات

مقایسه قطری درختان

با استفاده از تجزیه واریانس ساده انجام شده در نرم افزار SPSS مشاهده شد که بین درختان دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده از نظر قطر اختلاف معنی‌داری (در سطح ۰/۵٪) وجود دارد (جدول ۱).

جغرافیایی "۲۵ ۱۹ ۵۳ تا ۵۷ ۱۹ ۵۳ شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۶ ۳۰ ۳۶ تا "۱۹ ۲۹ ۳۶ شمالی قرار دارد.

حداقل ارتفاع از سطح دریا ۵۶۰ متر و حداکثر آن ۷۵۰ متر می‌باشد. پوشش گیاهی شامل گونه‌های راش (*Fagus orientalis Lipsky.*)، ملج (*Ulmus glabra Huds.*)، افراپلت (*Acer velutinum Boiss.*)، ممرز (*Carpinus betulus L.*)، انجیلی (*Parottia percica*) و توسکا (*Alnus glutinosa*) که از مهمترین گونه‌های درختی و گونه‌های عمده علفی آسپرولا (*Asprula odorata*) و سرخس (*Polystichum sp.*) می‌باشد.

روش تحقیق

در این تحقیق در گام اول نقشه ۵۰۰۰:۱ منطقه تهیه شد. همچنین روش آماربرداری بصورت تصادفی سیستماتیک تعیین گردید. در گام بعدی نقشه منطقه بر روی شبکه قرار گرفته و مراکز قطعه نمونه بر روی نقشه مشخص شد. ابعاد شبکه بصورت ۷۵×۷۵ متر بوده و ضمناً مساحت هر پلات ۱۰ آر (۱۰۰۰ مترمربع) در نظر گرفته شد که در داخل هر پلات یک میکروپلات یک آری (۱۰۰ مترمربع) برای اندازه‌گیری میزان زادآوری پیاده شد. خطای آماربرداری نیز ۳ درصد برآورد گردید. پلات‌ها و میکروپلات‌ها بصورت دایره‌ای پیاده شدند. در هر پلات قطر برابر سینه درختان، درصد تاج پوشش، ارتفاع و طول و عرض و قطر بزرگ و کوچک تاج و سطح مقطع درختان در هر دو منطقه اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس قطر درختان دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع تغییرات
۴/۲۶۶*	۱۲۸۹/۳۵۱	۱	۱۲۸۹/۳۵۱	مدل (بهره‌برداری شده و نشده)
-	۳۰۲/۲۶۷	۱۲۱۴	۳۶۶۹۵۲/۱	خطای آزمایش
-	۱۵۹۱/۶۱۸	۱۲۱۵	۳۶۸۲۴۱/۵	مجموع

* در سطح ۵٪ معنی‌دار.

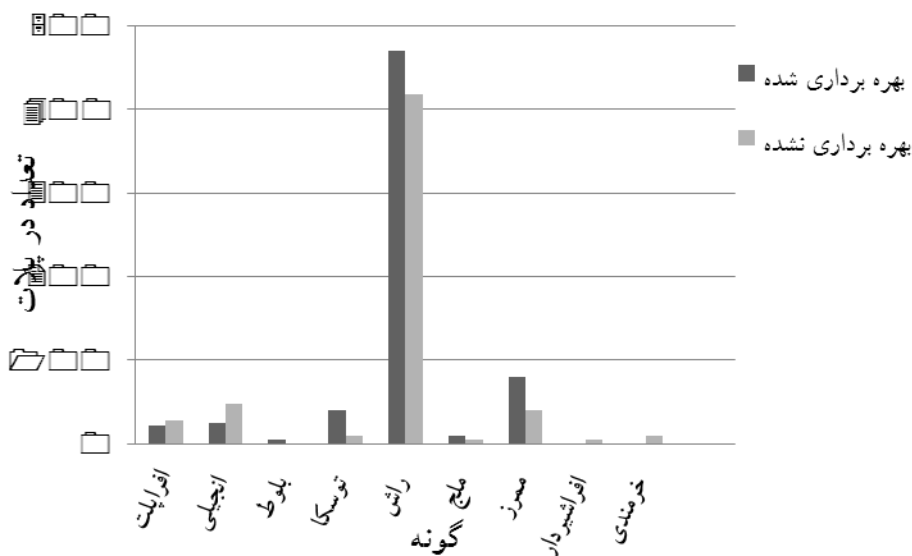
همچنین در جدول ۲ میانگین، اشتباه معیار، انحراف معیار و واریانس درختان موجود در بهره‌برداری نشده آورده شده است.

جدول ۲- مقایسه پارامترهای آماری دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

توده	تعداد گونه	میانگین برداشت	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
بهره‌برداری شده	۶۵۲	۳۳/۱۷	۲۹۲/۹۸۳	۱۷/۱۱۷	۰/۶۷۰
بهره‌برداری نشده	۵۶۴	۳۵/۲۳	۳۱۳/۰۰۲	۱۷/۶۹۲	۰/۷۴۵
مجموع	۱۲۱۶	۳۴/۱۲	۳۰۳/۰۷۹	۱۷/۴۰۹	۰/۴۹۹

نشده به تفکیک در شکل ۱ نشان داده شده است.

تعداد هر یک از گونه‌ها در پلات‌های برداشت شده در دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری



شکل ۱- تعداد گونه در پلاتهای منطقه بهره‌برداری شده و نشده

۲- مقایسه چهار درخت نزدیک به مرکز پلات و دورترین از مرکز پلات
۱-۲ مقایسه آماری: با مقایسه میانگین قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، قطر کوچک، قطر بزرگ، سطح مقطع تاج و سطح مقطع برابر سینه مشاهده شد که بین قطر برابر سینه (p<۰/۰۵)، ارتفاع تنه

۱- ارتفاع تاج (p<۰/۰۱)، ارتفاع تاج (p<۰/۰۱)، سطح مقطع برابر سینه (p<۰/۰۱) و حجم (p<۰/۰۵) دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده تفاوت معنی‌داری وجود داشته و بین ارتفاع کل، قطر کوچک تاج، قطر بزرگ تاج و سطح مقطع تاج دو توده تفاوت معنی‌داری حاکم نیست (جدول ۳).

۲- مقایسه چهار درخت نزدیک به مرکز پلات و دورترین از مرکز پلات
۱-۲ مقایسه آماری: با مقایسه میانگین قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، قطر کوچک، قطر بزرگ، سطح مقطع تاج و سطح مقطع برابر سینه مشاهده شد که بین قطر برابر سینه (p<۰/۰۵)، ارتفاع تنه

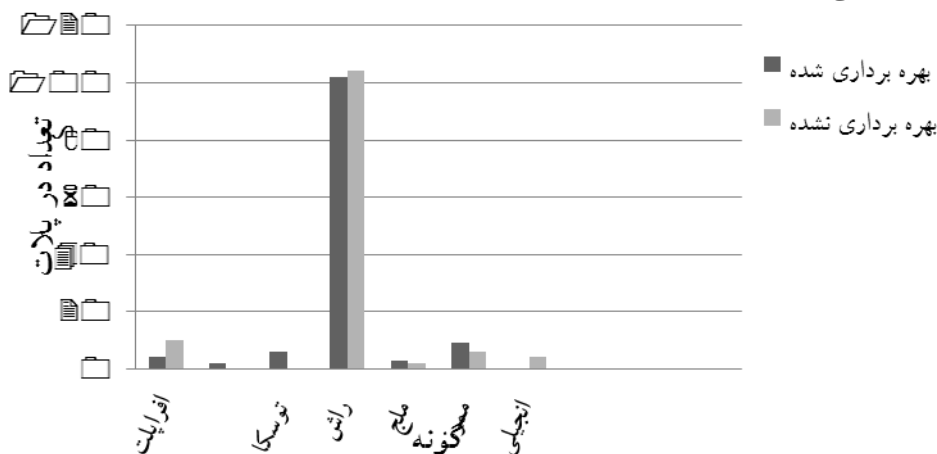
جدول ۳- محاسبه پارامترهای آماری دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

مشخصه‌های اندازه گیری شده	بهره‌برداری شده	بهره‌برداری نشده	مقایسه ب.ش* ب.ن**	میانگین مجموع
قطر برابر سینه (سانتیمتر)	۵۰/۶۷±۲۰/۶۸۱	۵۷/۵۰±۲۳/۵۷۷	ب.ش>ب.ن	۵۴/۰۸±۲۲/۳۹۳
ارتفاع کل (متر)	۲۱/۱۷±۶/۱۵۸	۲۱/۷۸±۵/۸۶	ب.ش>ب.ن	۲۱/۴۷±۶
ارتفاع تنه (متر)	۸/۰۱±۳/۹۶۷	۱۰/۴۳±۴/۴۷۵	ب.ش>ب.ن	۹/۲۲±۴/۳۹۲
ارتفاع تاج (متر)	۱۳/۱۶±۵/۸۵۵	۱۱/۳۴±۵/۰۱۷	ب.ش>ب.ن	۱۲/۲۵±۵/۵۱۶
قطر کوچک تاج (متر)	۶/۷۴±۲/۴۳۹	۶/۴۸±۲/۴۶۶	ب.ش>ب.ن	۶/۶۱±۲/۵۵۱
قطر بزرگ تاج (متر)	۸/۱۷±۲/۸۶۶	۸/۰۲±۲/۸۳	ب.ش>ب.ن	۸/۱۰±۲/۸۴۳
سطح مقطع تاج (مترمربع)	۴۸/۹۵±۳۵/۴۸۵	۴۵/۹۲±۳۴/۷۹۲	ب.ش>ب.ن	۴۷/۴۳۷±۳۵/۰۹۹
سطح مقطع برابر سینه (مترمربع)	۰/۲۳۵±۰/۱۶۴	۰/۳۰۳±۰/۲۲۴	ب.ش>ب.ن	۰/۲۶۸±۰/۱۹۸
حجم (سیلو)	۲/۸۵۵±۲/۳۹۲	۳/۷۳۸±۳/۲۲۱	ب.ش>ب.ن	۳/۳۱۱±۲/۸۶۳

بهره‌برداری شده، * - بهره‌برداری نشده، **.

برداراری شده وجود ندارد. با مقایسه آماری گونه‌های دو توده با استفاده از آزمون ناپارامتری یو-من-ویتنی ملاحظه شد که گونه-ها در سطح دو توده با سطح اطمینان ۹۵ درصد با هم اختلاف دارند.

۲-۲- مقایسه آماری تعداد گونه در پلات: در شکل ۲ گونه‌های موجود و تعداد آنها در هکتار ملاحظه می‌گردد. گونه راش بیشترین تعداد را در بین گونه‌ها داراست و در توده بهره‌برداری شده گونه توسکا که به عنوان یک گونه پیشاهنگ می‌باشد وارد شده است. همچنین در توده بهره‌برداری نشده گونه انجیلی مشاهده می‌گردد که در توده بهره-



شکل ۲- تعداد گونه در بین چهار درخت نزدیک به مرکز پلات و دورترین از مرکز

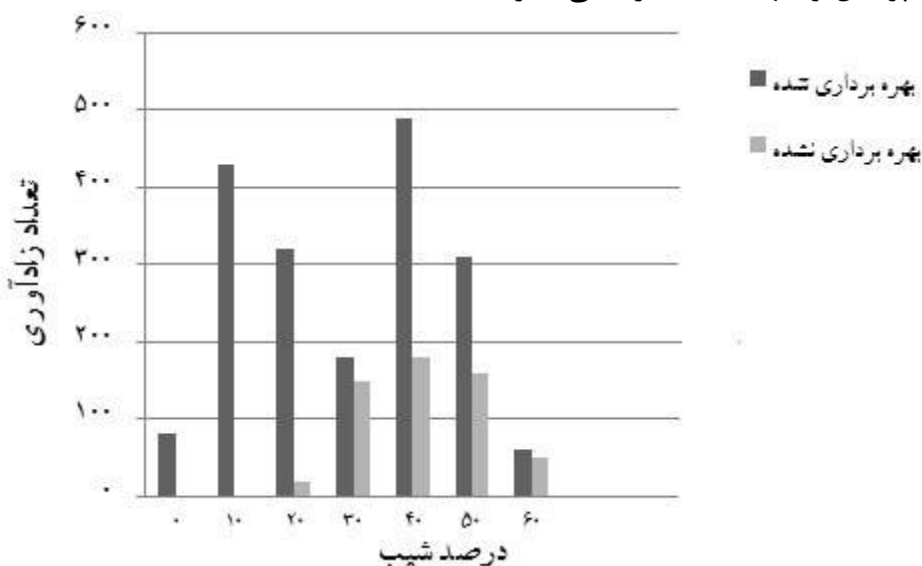
بهره‌برداری شده دارای ضریب قد کشیدگی بیشتری (به طور متوسط ۴۵/۴۹) نسبت به توده بهره‌برداری نشده (به طور متوسط ۴۱/۸۲) است که علت آن قطر بالای درختان در توده‌های بهره‌برداری نشده می‌باشد.

۲-۳- مقایسه نسبت H/D: با مقایسه ضریب قد کشیدگی دو توده بهره‌برداری شده و بهره- برداری نشده مشخص شد که این دو توده با سطح اطمینان ۹۵ درصد با هم اختلاف دارند. طی این بررسی مشخص شد که درختان توده

۳- مقایسه زادآوری توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

در این قسمت مقدار کلی زادآوری با توجه به شیب، تاج پوشش و جهت‌های جغرافیایی ذکر

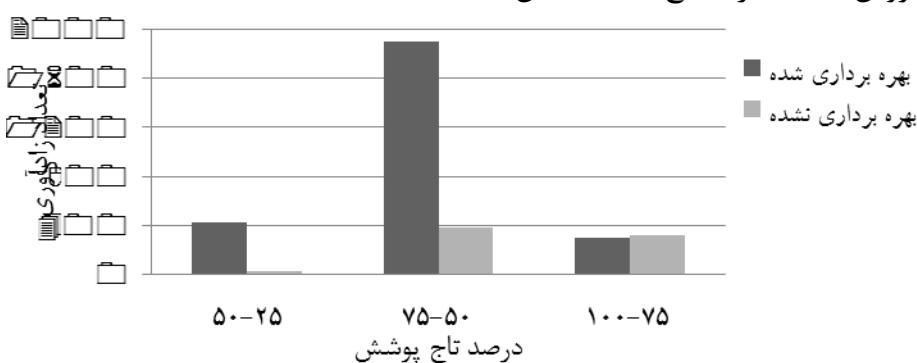
شده است. همان طور که در شکل ۳ مشهود است بیشترین مقدار زادآوری در شیب ۴۰ درصد در هر دو منطقه بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده دیده می‌شود.



شکل ۳- فراوانی زادآوری در شیب‌های مختلف در توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

شد که زادآوری‌ها در تاج پوشش ۷۵-۱۰۰ درصد دو توده اختلاف معنی‌داری نسبت به هم نداشته ولی در طبقه ۲۵-۵۰ و ۷۵-۵۰ دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (شکل ۴).

با بررسی زادآوری برحسب ارتباط با تاج پوشش مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار زادآوری در تاج پوشش ۷۵-۵۰ درصد وجود دارد. با مقایسه زادآوری‌ها در سه طبقه تاج پوشش به روش SNK در سطح ۵٪ مشخص



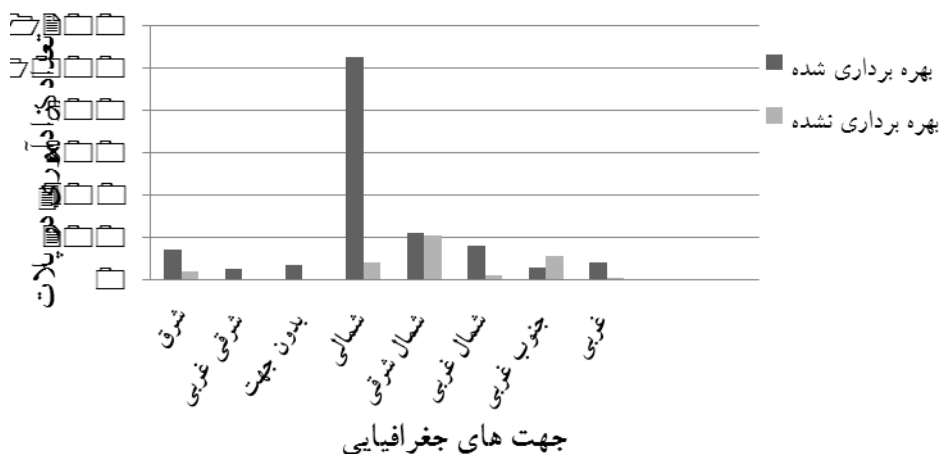
شکل ۴- فراوانی زادآوری در ارتباط با تاج پوشش

توده بهره‌برداری نشده در جهت شمال شرقی دیده می‌شود. در جهت شمال شرقی دو توده دارای زادآوری تقریباً برابری هستند اما در

با ارائه زادآوری در ارتباط با جهت جغرافیایی مشخص شد که بیشترین مقدار زادآوری در توده بهره‌برداری شده در جهت شمالی و در

شمال شرقی تفاوت معنی داری بین دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی در سایر جهات تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪ بین این دو توده وجود دارد (شکل ۵).

جهت‌های شمالی، شرقی، شمال غربی و غرب توده بهره‌برداری شده دارای زادآوری زیادتری بوده و در جهت جنوب غربی زادآوری توده بهره‌برداری نشده بیشتر است. با مقایسه آماری به روش SNK مشخص شد که فقط در جهت



شکل ۵- فراوانی زادآوری در ارتباط با جهت‌های جغرافیایی

در این قسمت با استفاده از آزمون یو من- ویتنی زادآوری در هر طبقه قطری در دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده با هم مقایسه گردید. جدول ۴ فراوانی زادآوری دو توده را نشان می‌دهد.

جدول ۴- فراوانی تعداد اصله زادآوری در توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده براساس قطر

گونه قطر (سانتیمتر)	<1/30		0-2/50		2/50-7/50		7/50-12/50		مجموع ب.ش ب.ن
	*ب.ش	**ب.ن	ب.ش ب.ن	ب.ش ب.ن	ب.ش ب.ن	ب.ش ب.ن			
افرا پلت	۱۲	۹	۰	۴	۰	۰	۰	۲	۱۸
افرا شیردار	۲۰	۳۲	۳	۲۰	۵	۰	۰	۰	۴۰
انجیلی***	۲۸۸	۶۲	۲۳	۱۹۲	۷	۴۶	۱۴	۰	۵۴۰
بلوط	۵	۱	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۷
خرمندی	۱۷	۱۹	۱	۸	۸	۴	۱	۰	۳۰
راش***	۹۹۵	۱۶۵	۶۴	۱۲۲	۵۹	۹۶	۲۸	۸	۱۲۴۱
ملج	۴۷	۳۷	۶	۲۴	۶	۴	۰	۰	۷۵
ممرز	۴۷	۱۷	۰	۴	۰	۱۷	۱۴	۲	۸۲

بهره‌برداری شده، * - بهره‌برداری نشده، **.

*** زادآوری در هر دو توده نسبت به زادآوری دیگر گونه‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد دارند.

و انجیلی به طرز قابل توجهی افزایش یافته است. همچنین آزمون یو من- ویتنی نشان داد که زادآوری‌های با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ متر در

۱-۳-مقایسه زادآوری با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ متر: با مقایسه زادآوری‌های با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ متر ملاحظه شد که مقدار زادآوری راش

حذف گردیده‌اند با استفاده از آزمون یو من-ویتنی مشخص شد که زادآوری‌ها در این طبقه قطری دو توده دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد اطمینان نسبت به یکدیگر می‌باشند.

۳-۵- مقایسه کل زادآوری : با مقایسه کل زادآوری‌ها دو گونه راش و انجیلی به طرز قابل توجهی نسبت به دیگر زادآوری‌ها افزایش یافته است.

۴- مقایسه مطلوبیت زادآوری‌ها

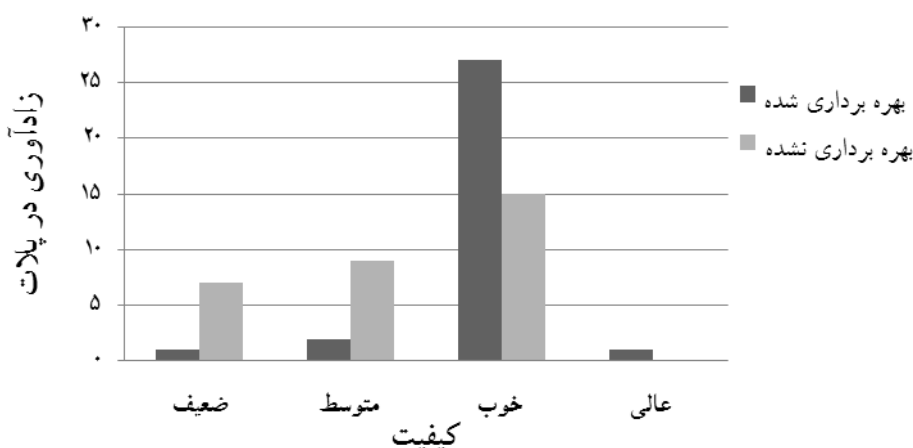
با مقایسه زادآوری‌ها از نظر مطلوبیت که شامل داشتن تنه واحد، شادابی و سلامت نهال، سرچر نشدن و سلامت برگ توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده به روش SNK در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p=0/05$) و طبقه بندی آنها در چهار گروه ضعیف، متوسط، خوب و عالی مشخص شد در طبقه ضعیف، متوسط و خوب دارای اختلاف معنی-داری نسبت به هم بوده و در زادآوری‌ها دو طبقه ضعیف و متوسط در توده بهره‌برداری نشده دارای نسبت بیشتری بوده و در طبقه خوب دو توده دارای اختلاف معنی‌داری نسبت به هم بوده و برعکس دو طبقه قبلی، توده بهره‌برداری شده دارای وضعیت مناسب‌تری می‌باشد. در طبقه عالی نیز فقط زادآوری‌های توده بهره‌برداری شده جای دارند. زادآوری‌های دو توده در طبقه خوب دارای فراوانی بیشتری در هر دو منطقه بود (شکل ۶).

این دو توده با سطح اطمینان ۹۹ درصد ($p=0/01$) با یکدیگر اختلاف دارند.

۳-۲- مقایسه زادآوری در طبقه قطری ۲/۵۰-۰ سانتیمتر: با مقایسه زادآوری‌های موجود در طبقه قطری ۲/۵۰-۰ ملاحظه شد که مقدار زادآوری راش و انجیلی به طرز قابل توجهی بیشتر از منطقه بهره‌برداری نشده است. گونه افرا پلت، بلوط و ممرز در منطقه بهره‌برداری شده حذف گردیده است. با استفاده از آزمون یو من-ویتنی مشخص شد که زادآوری در این طبقه قطری با اطمینان ۹۹/۹۹ درصد ($p<0/001$) با همدیگر اختلاف دارند.

۳-۳- مقایسه زادآوری در طبقه قطری ۷/۵۰-۲/۵۰ سانتیمتر: با مقایسه زادآوری دو توده در این طبقه قطری مشخص شد که گونه‌های راش و انجیلی در توده بهره‌برداری شده نسبت به توده بهره‌برداری نشده دارای فراوانی بیشتری هستند. گونه افرا شیردار در منطقه بهره‌برداری شده حذف گردیده و گونه‌های بلوط و افرا پلت نیز در دو توده حذف شده است. با استفاده از آزمون یو من-ویتنی مشخص شد که زادآوری‌ها در این طبقه قطری دو توده دارای اختلاف معنی‌دار در سطح سطح ۹۹ درصد اطمینان وجود دارد.

۳-۴- مقایسه زادآوری در طبقه قطری ۱۲/۵۰-۷/۵۰ سانتیمتر: در این طبقه قطری انجیلی، خرمنندی و افرا پلت در منطقه بهره‌برداری نشده حذف گردیده است و گونه‌های ممرز و راش افزایش چشمگیری داشته‌اند. در این طبقه ملج، افرا شیردار و بلوط در دو توده



شکل ۶- کیفیت زادآوری‌ها و گروه‌بندی به روش SNK

بحث و نتیجه گیری

است که در توده بهره‌برداری شده از یک طرف به دلیل حفظ برخی از پایه‌های مادری جهت استمرار زادآوری و از طرف دیگر به دلیل رقابت بین گونه‌ها در جهت افزایش ارتفاع و تلاش جهت کسب نور بیشتر، ارتفاع کل در دو توده تقریباً حالت برابری به خود گرفته است. ۳- ارتفاع تنه: با بررسی ارتفاع تنه در دو توده و وجود تفاوت معنی‌دار بین آنها در این زمینه مشخص می‌شود که در قسمت بهره‌برداری نشده به دلیل وجود مسأله رقابت و بسته‌تر بودن توده و رسیدن نور کمتر به تنه درختان، تنه بدون شاخه دارای طول بیشتری نسبت به توده بهره‌برداری شده می‌باشد. ولی در توده بهره‌برداری شده به دلیل دخالت در توده و باز شدن آن و تماس نور زیادتر به تنه درختان، شاخه دوانی را در این قسمت از درخت افزایش داده که خود باعث کمتر شدن طول تنه شده است. ۴- ارتفاع تاج: دلایل ذکر شده برای حالت قبل روشن می‌سازد که با افزایش طول تنه، طول تاج کاهش می‌یابد که در توده بهره‌برداری شده شاهد طول تاج زیادتر و در توده بهره‌برداری نشده طول تاج کمتری محاسبه

در مقایسه قطری درختان که تفاوت معنی‌داری بین توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده حاکم بود بر این موضوع دلالت دارد که توده بهره‌برداری نشده به دلیل دست نخورده بودن امکان رشد قطری بیشتری داشته‌اند و تا زمان این بررسی به رشد خود ادامه داده‌اند که به دلیل برداشت درختان قطور در توده بهره‌برداری شده این مورد مشاهده نمی‌شود، ولی در مورد گونه راش به علت غالبیت این گونه در دو توده و عدم برداشت پایه‌های مادری در قسمت بهره‌برداری شده، تفاوت قطری بین دو توده مشاهده نشد. با بررسی چهار درخت نزدیک به مرکز پلات در دو توده موارد ذیل مشخص شد که به شرح آنها پرداخته می‌شود: ۱- قطر برابر سینه: وجود اختلاف معنی‌دار در این زمینه در هر دو توده حاکی از وجود درختان قطورتر در توده طبیعی و دست نخورده و وجود میانگین قطری بالاتر در این توده (بهره‌برداری نشده) می‌باشد. ۲- ارتفاع کل: عدم معنی‌داری تفاوت در دو توده در این زمینه حاکی از این

بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده در شیب‌های مختلف متفاوت بوده به گونه‌ای که در شیب‌های پایین‌زادآوری در توده بهره‌برداری شده، زیادتر است که این به دلیل تمرکز برداشت بیشتر در این قسمت است. در کل می‌توان گفت که بعد از بهره‌برداری فراوانی گونه راش زیاد شده که می‌تواند توده به سمت راشستان هدایت شود. الگوی رویشی درختان در دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده با هم متفاوت است (۱۱)، که در کوتاه‌مدت بهره‌برداری بر روی سطح مقطع درختان باقیمانده اثر کمی دارد، زیرا مرگ و میر ناشی از بهره‌برداری بر روی درختان کم قطر اثر گذار است (۱۴)، که در این تحقیق اثر آن مشاهده می‌شود. فردریچسن و ماستاسیدو^۱ (۲۰۰۰) در تحقیقی دریافتند که با بهره‌برداری، زادآوری درختان افزایش می‌یابد (۱۰). مرتضوی (۲۰۰۰) در بررسی تأثیر اجرای شیوه پناهی در طرح جنگلداری لنگا به این نتیجه رسید که تعداد نهال در قطعه بهره‌برداری شده بیشتر از قطعه شاهد است که با این تحقیق مطابقت دارد (۱۳). آهی (۲۰۰۳) با بررسی اثر اجرای شیوه پناهی بر زادآوری درختان به این نتیجه رسید که بهره‌برداری باعث کاهش کمیت و کیفیت زادآوری می‌شود که با نتایج تحقیق جاری متناسب نیست (۳). حمیدی راد (۱۹۹۱) نیز بهره‌برداری را عاملی جهت کاهش زادآوری می‌داند (۱۰). در این تحقیق معلوم شد زادآوری بین دو منطقه در کلاسه‌های تجدیدحیات قطری مختلف متفاوت

شد. بنابراین از این نظر هم دو توده دارای اختلاف معنی‌داری نسبت به یکدیگر می‌باشند. ۵- قطر کوچک، بزرگ و سطح مقطع تاج: در این زمینه اختلافی بین دو توده مشاهده نشد که نشان دهنده گستردگی تاج به یک اندازه در دو توده می‌باشد. ۶- سطح مقطع برابر سینه: که دارای نسبت مستقیم با قطر برابر سینه می‌باشد. با وجود تفاوت در زمینه قطر برابر سینه در دو توده، وجود اختلاف در این توده‌ها در زمینه سطح مقطع برابر سینه تردیدناپذیر است. ۷- حجم: در این مورد نیز اختلاف معنی‌داری بین دو توده وجود داشت. با توجه به اینکه در محاسبه حجم قطر و ارتفاع دو عامل مؤثر می‌باشند و وجود عدم اختلاف در ارتفاع دو توده، و وجود اختلاف معنی‌دار قطری، عامل قطر بسیار در حجم یابی مؤثر بوده و باعث اختلاف حجم در دو توده شده است. با مقایسه ضریب قد کشیدگی دو توده مشخص شد که توده بهره‌برداری شده دارای قد کشیدگی بیشتری نسبت به توده بهره‌برداری نشده می‌باشد که نشان دهنده عدم انجام عملیات پرورشی مناسب می‌باشد و در این حالت توده در مقابل حوادث طبیعی آسیب پذیرتر است. در منحنی‌های ارتفاع توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده، به دلیل وجود پراکنش قطری کمتر در توده بهره‌برداری شده، همبستگی بیشتری بین نقاط تشکیل دهنده منحنی وجود دارد و R آن بالاتر است. اما در توده بهره‌برداری نشده به دلیل وجود پراکنش قطری زیادتر، همبستگی بین نقاط تشکیل دهنده منحنی کمتر بوده و R آن پایین‌تر است. زادآوری در توده‌های

¹ . Fredrichsen, Mostacedo

مختلف اثرگذار بر زادآوری را در هر منطقه مورد توجه قرار داد. همچنین با توجه به پویایی و خودترمیمی جنگل و استقرار مجدد زادآوری‌های طبیعی، با مدیریت صحیح می‌توان جنگل را برای استفاده‌های بعدی مهیا ساخته و در عین حال از استقرار گونه‌های نامناسب (از لحاظ صنعتی) و دور شدن جنگل از حالت طبیعی جلوگیری کرد. پس باید به گونه‌ای از جنگل برداشت نمود که علاوه بر حفظ ساختار جنگل، بتوان از آن بصورت اقتصادی سود برد. هدف از تحقیق ارائه شده این بود که با شناخت تفاوت‌های بین دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده بتوان در مورد توده‌های بهره‌برداری نشده بهتر تصمیم‌گیری کرد و در کل سعی کرد تا با اعمال شیوه‌های جنگلشناسی مناسب جنگل را بسوی حالت طبیعی آن هدایت کرد.

است و در مجموع نهال‌های راش در تاج پوشش متوسط (۷۵-۵۰ درصد)، جهت شمال شرقی و شیب‌های ۴۰-۵۰ درصد از شادابی خوبی برخوردار می‌باشند. همچنین مشخص شد که بهره‌برداری موجب زادآوری بیشتری گردیده است. اما نمی‌توان قضاوت نهایی را داشت و نیاز است که در مناطق متعددی این تحقیق در رویشگاه‌های بهره‌برداری شده و نشده تکرار شود تا با اطمینان بیشتری بتوان قضاوت نمود. با توجه به نتایج تفاوت در مناطق مختلف هدف از این تحقیق نیز مشخص شدن تفاوت زادآوری‌ها در دو قسمت بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده منطقه مورد مطالعه بود که با توجه به وجود اختلاف زادآوری در این دو قسمت معلوم شد که پس از بهره‌برداری، جنگل نباید به حال خود رها شود و باید به آن توجه ویژه داشت و عوامل

References

1. Abbasi, M. 2001. Effects of logging operation on regeneration of beech species in Alandan district. MS.c Thesis, Faculty of Forest Sciences, Gorgan Agricultural Sciences and Natural Resources university, 124p.(In Persian).
2. Agstam, E., Ecol, M., Isson. U.N. and Welandar, N.T. 2003. The effect of shelterwood density and site Preparation of natural regeneration of *fagus sylvatica* in Sothern Sweden, Forest Ecology and Management. 176: 61-73.
3. Ahi, M. 2003. Investigation of the effects of forestry methods of even aged shelter wood on tree and regeneration species composition in district 1 Galan road. MS.c Thesis, Faculty of Natural Resources, Mazandaran University, 76p.(In Persian).
4. Bryant, D., Nielsen, D. and Tangley, L. 1997. The last frontier forest: Ecosystem and economics on the edge, World Resources Institute, Washington DC. 42 pp.
5. Canon, C., Peart, D.R., Leighton, N. and Kartawinata, k. 1994. The structure of lowland rainforest after selective logging in west Kalimantan, Indonesia, Forest Ecology and Management. 67: 49-68.
6. Canonizado, J.A. 1978. Simulation of selective forest management regimes, Malaysian Forester. 41: 128-142.
7. Chapman, C.A. and Chapman, L.J. 1997. Forest regeneration in logged and unlogged forest of Kibale National Park, Uganda, Biotropica. 29(4): 396-412.

8. Dekker, M. and Graaf, N.R.de. 2003. Pioneer and climax tree regeneration following selective logging with sericulture in Suriname, *Forest Ecology and Management*. 172: 183-190.
9. Fredrichsen, T. and Mostacedo, B. 2000. Regeneration of timber species following selection logging in Bolivian tropical dry forest, *Forest Ecology and Management*. 131: 47-55.
10. Hamidirad, E. 1991. Investigation of the silvicultural goals after the exit from harvesting area in even aged stand with shelter wood cutting. MS.c Thesis, Faculty of Forest Sciences, Gorgan Agricultural Sciences and Natural Resources university, 75p.(In persian).
11. Hitimana, J., Legilisho Kiyiapi, J. and Thairu Njunge, J. 2004. Forest structure characteristics in disturbed and undisturbed sites of Mt, Elgon Moist Lower Montane Forest, western Kenya, *Forest Ecology and Management*. 113: 269-291.
12. Magnusson, W., de Lima, O.P., Quintiliano Reis, F., Higuchi, N. and Ferreira Ramos, F. 1999. Logging activity and tree regeneration in an Amazonian forest, *Forest Ecology and Management*. 113: 67-74.
13. Mortazavi, M. 2000. Investigation of the effects of operating shelter wood silvicultural method in tree structure in Lenga forestry plan. MS.c Thesis, Modares University, Faculty of Natural Resources and Sea Sciences, 78p.(In Persian).
14. Panfil, S.N. and Gullison, R.E. 1998. Short term impacts of experimental timber harvest intensity on forest structure and composition in the Chimanes Forest, Bolivia, *Forest Ecology and Management*. 235-143.
15. Pilehvar, B., Farkhondeh Makhdoum, M., Namiranian, M. and Jalili, A. 2002. Measuring woody plant diversity VAZ forest by using Whittker multiscale plots modified for northern forest of Iran. *Pajouhesh Va Sazandegi*. 53(4): 41-45.(In persian).
16. Pourbabae, H., Javanshir, K., Zobeyri, M. and Akbarinia, M. 1999. Diversity of woody species of common Walnut (*Jujlans regia L.*) sites in the Guilan forests. *Journal Natural. Resource*. 52: 1. 35-45.(In persian).
17. Pourmajidian, M.R. 1999. Investigation of the silviculture and regeneration method of *Sorbus torminalis* in western forest of Mazandaran. Ph.D thesis, Modares University, Faculty of Natural Resources and Sea Sciences, 261p.(In Persian).
18. Rubin, B., Manion, P. D. and Faber-Langendoen, D. 2006. Diameter distributions and structure sustainability in forests, *Forest Ecology and Management*. 222:427-438.
19. Wyatt-Smith, J., 1954. Survival of isolated seed bearers, *Malay*. 17: 30-32.

