

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 در حین 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 مشخصه های رویشی درختان و زادآوری در توده های بهره برداری شده و بهره برداری نشده است تا بتوان شناخت بیشتری نسبت به تفاوت های بین توده های مذکور کسب نمود و با اجرای مدیریت بهتر بعد از بهره برداری در جهت حفظ بافت طبیعی جنگل گام برداشت.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

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

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

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

نوع شیوه بهره برداری می تواند در زادآوری درختان مؤثر است و زندهمانی بذور و زادآوری نهال های راش در شیوه پناهی نسبت به قطع یکسره در طول سال اول بیشتر است (۲)، اما در شیوه انتخابی، فراوانی گونه های کلیماکس نسبت به گونه های پیشگام افزایش چشمگیری می یابند (۸). در کل بهره برداری باعث افزایش استقرار زادآوری در جنگل می شود (۱۲)، و سرعت اولیه رشد زادآوری ها در مناطق با برهم خوردگی زیاد خاک بیشتر است (۹). همچنین

¹ Wyatt- Smith

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.

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).

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

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

* در سطح ۵٪ معنی دار.

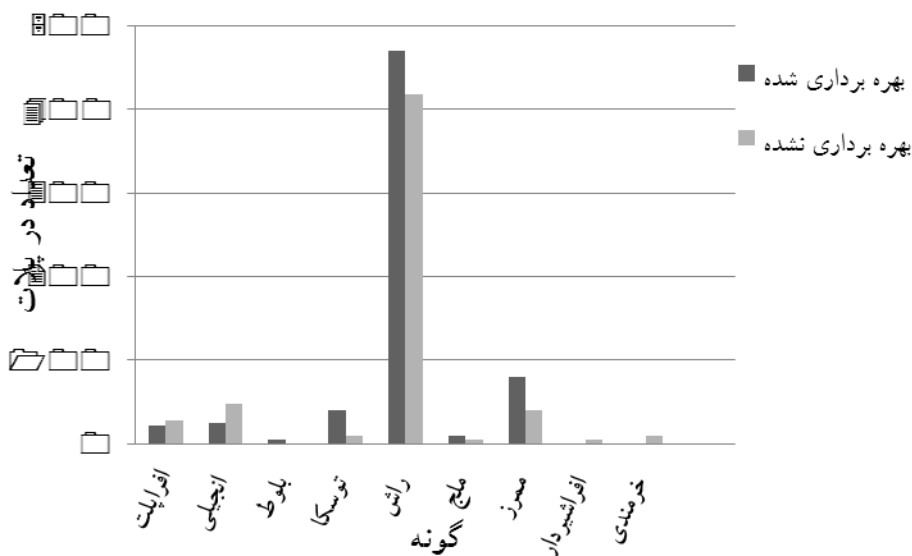
همچنین در جدول ۲ میانگین، اشتباه معیار، انحراف معیار و واریانس درختان موجود در بهره برداری شده و بهره برداری نشده آورده شده است.

جدول ۲- مقایسه پارامترهای آماری دو توده بهره برداری شده و بهره برداری نشده

توده	تعداد گونه	میانگین برداشت	واریانس	انحراف معیار	اشتباه معیار
بهره برداری شده	۶۵۲	۳۳/۱۷	۲۹۲/۹۸۳	۱۷/۱۱۷	۰/۶۷۰
بهره برداری 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 گونه ها در پلات های برداشت شده در دو توده بهره برداری شده و بهره برداری



شکل ۱- تعداد گونه در پلات های منطقه بهره برداری 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 ($p < 0.05$)، ارتفاع تنه

۱- ارتفاع تاج ($p < 0.01$)، ارتفاع تاج ($p < 0.01$)، سطح مقطع برابر سینه ($p < 0.01$) و حجم ($p < 0.05$) دو توده بهره برداری شده و بهره برداری نشده تفاوت معنی داری وجود داشته و بین ارتفاع کل، قطر کوچک تاج، قطر بزرگ تاج و سطح مقطع تاج دو توده تفاوت معنی داری 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 ($p < 0.05$)، ارتفاع تنه

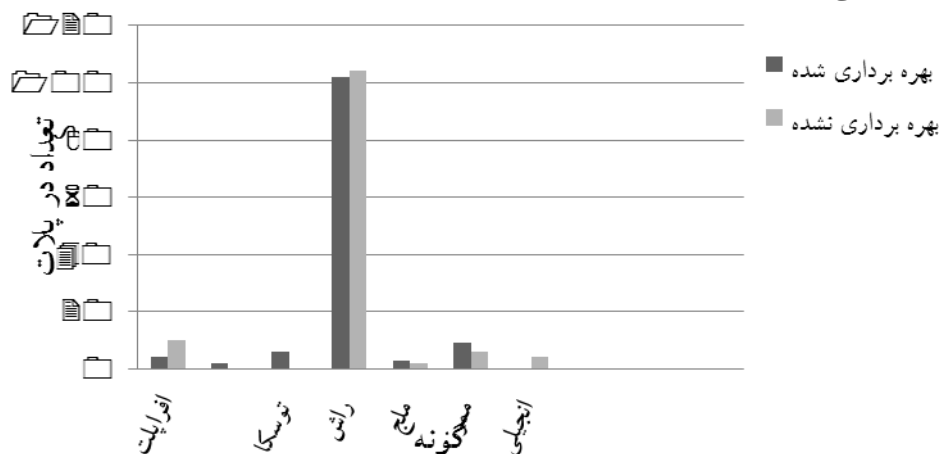
جدول ۳- محاسبه پارامترهای آماری دو توده بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده

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

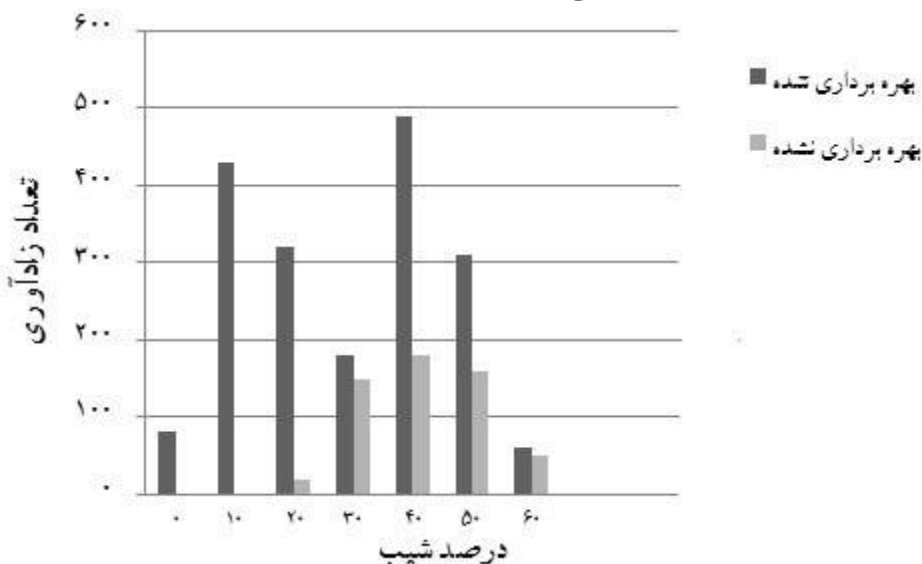
بهره‌برداری شده دارای ضریب قد کشیدگی بیشتری (به طور متوسط ۴۵/۴۹) نسبت به توده بهره‌برداری نشده (به طور متوسط ۴۱/۸۲) است که علت آن قطر بالای درختان در توده‌های بهره‌برداری نشده می‌باشد.

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 توده های بهره برداری شده و بهره برداری نشده

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

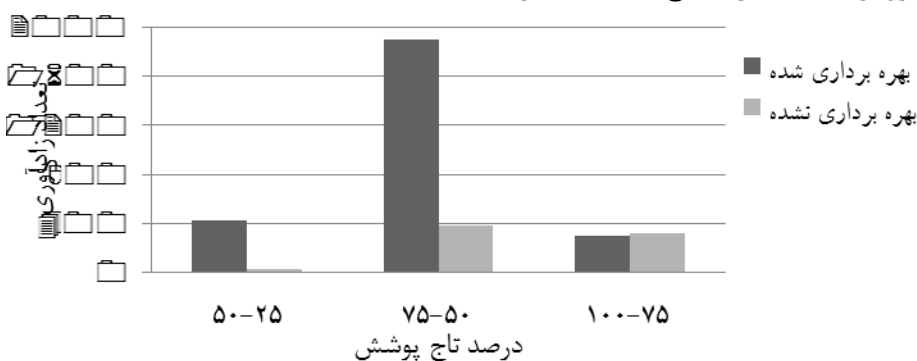
شده است. همان طور که در شکل ۳ مشهود است بیشترین مقدار زادآوری در شیب ۴۰ درصد در هر دو منطقه بهره برداری شده و بهره برداری نشده دیده می شود.



شکل ۳- فراوانی زادآوری در شیب های مختلف در توده های بهره برداری شده و بهره برداری نشده

شد که زادآوری ها در تاج پوشش ۷۵-۱۰۰ درصد دو توده اختلاف معنی داری نسبت به هم نداشته ولی در طبقه ۲۵-۵۰ و ۷۵-۵۰ دارای اختلاف معنی داری می باشند (شکل ۴).

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



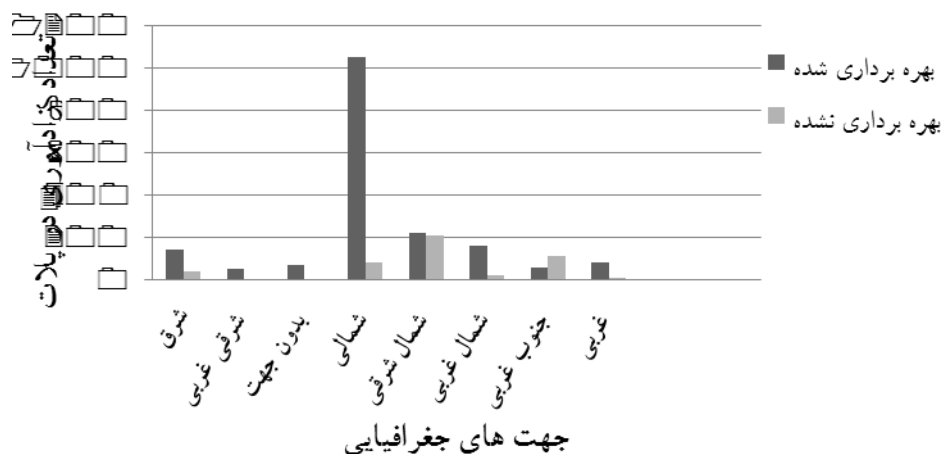
شکل ۴- فراوانی زادآوری در ارتباط با تاج پوشش

توده بهره برداری نشده در جهت شمال شرقی دیده می شود. 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 بهره برداری 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

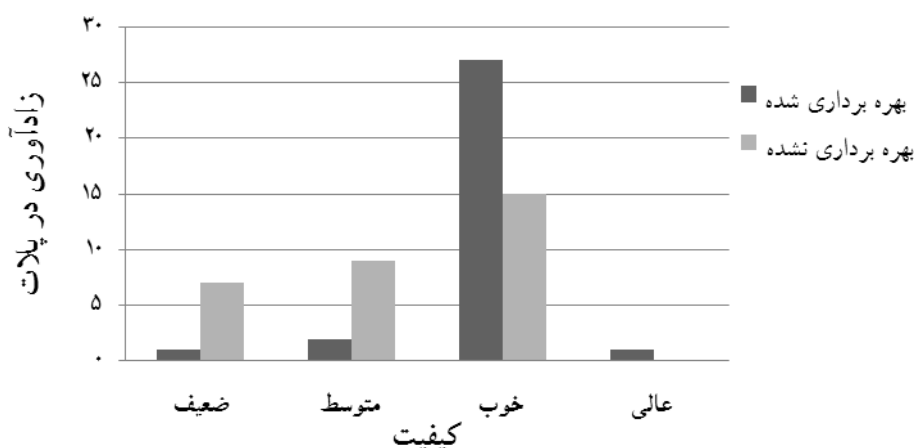
با مقایسه زادآوری‌ها از نظر مطلوبیت که شامل داشتن تنه واحد، شادابی و سلامت نهال، سرچر نشدن و سلامت برگ توده‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده به روش SNK در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p=0/05$) و طبقه بندی آنها در چهار گروه ضعیف، متوسط، خوب و عالی مشخص شد در طبقه ضعیف، متوسط و خوب دارای اختلاف معنی-داری 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، خرمندی 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

شد. بنابراین از این نظر هم دو توده دارای اختلاف معنی داری نسبت به یکدیگر می باشند. 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 می باشد. ۶- سطح مقطع برابر سینه: که دارای نسبت مستقیم با قطر برابر سینه می باشد. با وجود تفاوت در زمینه قطر برابر سینه در دو توده، وجود اختلاف در این توده ها در زمینه سطح مقطع برابر سینه تردیدناپذیر است. ۷- حجم: در این مورد نیز اختلاف معنی داری بین دو توده وجود داشت. با توجه به اینکه در محاسبه حجم قطر و ارتفاع دو عامل مؤثر می باشند و وجود عدم اختلاف در ارتفاع دو توده، و وجود اختلاف معنی دار 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 بهره برداری شده دارای قد کشیدگی بیشتری نسبت به توده بهره برداری نشده می باشد که نشان دهنده عدم انجام عملیات پرورشی مناسب می باشد و در این حالت توده در مقابل حوادث طبیعی آسیب پذیرتر است. در منحنی های ارتفاع توده های بهره برداری شده و بهره برداری نشده، به دلیل وجود پراکنش قطری کمتر در توده بهره برداری شده، همبستگی بیشتری بین نقاط تشکیل دهنده منحنی وجود دارد و R آن بالاتر است. اما در توده بهره برداری نشده به دلیل وجود پراکنش قطری زیادتر، همبستگی بین نقاط تشکیل دهنده منحنی کمتر بوده و R آن پایین تر است. زادآوری در توده های

بهره برداری شده و بهره برداری نشده در شیب های مختلف متفاوت بوده به گونه ای که در شیب های پایین زادآوری در توده بهره برداری شده، زیادتر است که این به دلیل تمرکز برداشت بیشتر در این قسمت است. در کل می توان گفت که بعد از بهره برداری فراوانی گونه راش زیاد شده که می تواند توده به سمت راشستان هدایت شود. الگوی رویشی درختان در دو توده بهره برداری شده و بهره برداری نشده با هم متفاوت است (۱۱)، که در کوتاه مدت بهره برداری بر روی سطح مقطع درختان باقیمانده اثر کمی دارد، زیرا مرگ و میر ناشی از بهره برداری بر روی درختان کم قطر اثر گذار است (۱۴)، که در این تحقیق اثر آن مشاهده می شود. فردریچسن و ماستاسیدو^۱ (۲۰۰۰) در تحقیقی دریافتند که با بهره برداری، زادآوری درختان افزایش می یابد (۱۰). مرتضوی (۲۰۰۰) در بررسی تأثیر اجرای شیوه پناهی در طرح جنگلداری لنگا به این نتیجه رسید که تعداد نهال در قطعه بهره برداری 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 بهره برداری باعث کاهش کمیت و کیفیت زادآوری می شود که با نتایج تحقیق جاری متناسب نیست (۳). حمیدی راد (۱۹۹۱) نیز بهره برداری را عاملی جهت کاهش زادآوری می داند (۱۰). در این تحقیق معلوم شد زادآوری بین دو منطقه در کلاسه های تجدید حیات قطری مختلف متفاوت

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.

