

بررسی اجرای شیوه ۱۵d در جنگل‌های لوه استان گلستان

سیدعبدالخالق یادگارنژاد^{۱*}، خسرو ثاقب‌طالبی^۲، حشمت‌اله حیدری^۳، محمدهادی معیری^۳ و سیدمحمد مرتضوی^۴

*۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

پست الکترونیک: yadegarnejad@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دانشیار، دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۴- کارشناس ارشد، معاونت فنی مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، چالوس، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۱۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۲۷

چکیده

پژوهش پیش‌رو با هدف ارزیابی شیوه ۱۵d و پایش تغییرات به‌وجودآمده در اثر اجرای آن در دانگ اصلاحی سری یک طرح جنگل‌داری لوه انجام شد. نمونه‌برداری به روش منظم- تصادفی با قطعه‌نمونه‌های دایره‌ای شکل ۱۰ آری برای آماربرداری توده جنگلی و یک‌آری برای زادآوری با شبکه آماری ۲۰۰ × ۱۵۰ متر اجرا شد. براساس داده‌های موجود در سابقه طرح و داده‌های به‌دست‌آمده از آماربرداری کنونی، زادآوری، رویه زمینی، حجم، ترکیب و پراکنش در طبقات قطری در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ با آزمون‌های تی و مربع کای مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در اثر اجرای این شیوه، پراکنش درختان در طبقات قطری گونه‌ها در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ با وضعیت نرمال در یک توده همسال اختلاف معنی‌داری داشت. تغییرات رویه زمینی شیردار، کرب، ملج و مرمر دارای اختلاف معنی‌دار بود، اما تغییرات گونه‌های دیگر معنی‌دار نبود. حجم بلندمازو، شیردار، ملج، مرمر و حجم کل اختلاف معنی‌دار داشتند. میانگین ارتفاع توده و تعداد در هکتار افزایش یافته بود و براساس داده‌های زادآوری، با گذشت زمان ترکیب توده به سمت مرمر- بلوط تغییر کرده بود. همچنین در اثر اجرای روش ۱۵d ترکیب توده تغییر کرده بود. تنوع گونه‌ای به ضرر گونه‌های غالب بود. ساختار توده تغییر زیادی کرده بود و زادآوری مستقرشده به‌نحو مطلوبی مدیریت نشده بود. برای مدیریت آینده این توده‌ها، به‌منظور تقویت پایه‌های بلندمازو و بهین‌برگان مرغوب، عملیات پرورشی به‌مدت ۲۰ تا ۳۰ سال با انتخاب مثبت از بالا پیشنهاد می‌شود تا توده به ساختار و وضعیت مطلوب برسد و سپس برای توده‌ها برنامه‌ریزی مناسب انجام شود.

واژه‌های کلیدی: بلندمازو، دانگ اصلاحی، طرح جنگل‌داری، مدیریت.

مقدمه

تجدیدشونده هستند (Karimidust, 2004) و جنگل‌های شمال کشور از نظر اقتصادی نسبت به مناطق دیگر ایران اهمیت بیشتری دارند. جنگل‌شناسی مؤثر برای سیستم‌های زادآوری طبیعی بلوط، به توانایی جنگل‌شناس برای کاربرد به‌موقع تیمار برای ایجاد کنترل مؤثر بر ترکیب و ساختار توده جنگلی بستگی دارد. در اکوسیستم‌های مختلف که

برای شناخت هر جامعه زنده مانند مجموعه جنگل و برنامه‌ریزی اصولی برای بهبود اوضاع کمی و کیفی آن، ضروری است که وضعیت فعلی جنگل بررسی شود و در مقایسه با گذشته، نقاط ضعف و قوت عملکردها تعیین شود. در کشور ما جنگل‌ها بعد از نفت مهمترین منابع طبیعی

این امر به این صورت بود: "در اوایل دهه ۱۳۵۰، بلوط را گونه نورپسند محض می‌دانستند و اعتقاد بر این بود که نونهال‌های بلندمازو نیاز به گرمای شدید دارد، بنابراین برای تسریع در رسیدن به زادآوری بلوط با ابداع فرمول خاص برای قطعات دانگ اصلاحی بلوطستان لوه که در مغایرت محض با تعریف برش‌های اصلاحی بود، اقدام به اجرای این شیوه کردند" (Khanlari, 2006). هدف این روش ایجاد زادآوری پیش‌به‌جا در این قطعات و صرفه‌جویی زمان در دوره‌های بعدی بود، بدین ترتیب که در دانگ اصلاحی با این شیوه، زادآوری مستقر شود تا در دوره بعدی که این قطعات به‌عنوان دانگ زادآوری در نظر گرفته می‌شوند، نیازی به برش‌های زادآوری و صرف زمان نباشد (Sagheb-Talebi, 2011).

در پژوهشی، Schuler و Miller (۱۹۹۵) با بررسی ۱۰ ساله تیمارهای شیوه پناهی برای استقرار زادآوری پیش‌به‌جا در نواحی جنگلی غرب ویرجینیای آمریکا، آن را یک تیمار ناموفق اعلام کردند. آنها سه تراکم از زیراشکوب و اشکوب فوقانی را در شش تیمار مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که زادآوری پیش‌به‌جای بلوط (*Quercus rubra*) در بیشتر منطقه مورد مطالعه، کم بود. در تیمار اشکوب فوقانی، زادآوری توس باعث کاهش استقرار نهال‌های بلوط شد. نتایج آنها نشان داد که مدیران جنگل برای استقرار یا توسعه زادآوری پیش‌به‌جا با کمیت و کیفیت کافی در مناطقی که شیوه پناهی برای زادآوری به‌کار رفته بود، ناتوان بودند. Downs (۲۰۰۶) با مطالعه تأثیرهای شیوه پناهی بر زادآوری بلوط در یک و دو سال پس از بهره‌برداری در جنوب اوهایو، تأثیر دو شدت بهره‌برداری ۵۰ و ۷۰ درصدی موجودی کل را بررسی کرد. الگوی تراکم زادآوری در روش استفاده‌شده نشان داد که تیمارهای جنگل‌شناسی مورد استفاده برای استقرار زادآوری کنونی موفق بود. در نهایت، نتیجه‌گیری شد که این شیوه جنگل‌شناسی باید برای جنگل‌های مشابه بلوط-گردو در ناحیه پهن‌برگان باقی بماند.

با ارزیابی مطالعات پیشین و با توجه به این‌که تاکنون

بلوط در آنها چیره باشد، دینامیک توده‌ها متفاوت است و تفاوت زیادی در بین این توده‌ها وجود دارد. جنگل‌شناسی بهینه به توسعه روش‌های ارزیابی شرایط توده و برآورد این‌که توده‌ها نسبت به زمان و روش‌های مختلف چقدر تغییر می‌کنند، بستگی دارد (Bayramzadeh & Attarod, 2007).

آگاهی از تأثیر شیوه‌های مختلف مدیریت جنگل بر زادآوری و تنوع گونه‌ای به‌منظور حفظ و توسعه جنگل بسیار ضروری است (Ersali, 2000)، بنابراین طرح‌ها نیازمند ارزیابی دقیق پس از دوره بهره‌برداری هستند و نگهداری گونه‌ها به‌طور کامل وابسته به زادآوری است. یکی از مهمترین شیوه‌های مورد استفاده، بررسی تأثیر طرح‌های مدیریتی بر کمیت و کیفیت زادآوری گونه‌های غالب است و در ادامه تحقیقات درخصوص اثر شیوه‌های بهره‌برداری بر کمیت و کیفیت زادآوری گونه‌های غالب انجام می‌شود و منجر به اخذ تصمیم‌هایی می‌شود که کمترین تأثیر منفی را در یک سیستم مدیریتی داشته باشد. شیوه‌های مختلف جنگل‌شناسی برای مدیریت توده‌های جنگلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. شیوه پناهی یکی از روش‌های قدیمی استفاده‌شده برای توسعه زادآوری گونه‌های بذرسنگین مانند راش و بلوط است (Quinby, 2000; Glöde & Sikström, 2001). این روش در سال ۱۹۷۱ توسط Hartig برای جنگل‌های راش اروپای مرکزی معرفی شد (Marvie, 2006). هدف اصلی برش‌های پناهی، بهبود بذردهی درختان برای زادآوری طبیعی و توسعه گونه‌های مطلوب برای رسیدن به بیشینه رویش قطری است (Schlesinger et al., 1993; Brose & Van Lear, 1999). در اصل در دانگ‌های اصلاحی (شیوه پناهی) هدف زادآوری نیست و هدف از دخالت در این دانگ، آماده‌سازی توده برای انجام برش‌های مرسوم در شیوه پناهی در دوره بعدی است، اما در جنگل‌های بلوط لوه گلستان این شیوه تغییر یافت و در دانگ اصلاحی اقدام به برداشت تمام پوشش زیر درختان مادری در قالب روش ۱۵d شد؛ به‌طوری‌که تمام پوشش زیرین درخت در شعاع ۱۵ متری قطر درختان مادری در اطراف درخت برداشت شد. توجه

وضعیت کنونی توده مقایسه شدند تا روند تغییرات پس از اجرای این شیوه مشخص شود. نمونه‌برداری با روش منظم-تصادفی و شدت آماربرداری ۳/۳ درصد انجام شد. ابعاد شبکه ۲۰۰ × ۱۵۰ متر و مساحت هر قطعه نمونه ۱۰ آر بود که در مجموع ۴۶ قطعه نمونه پیاده شد. در هر قطعه نمونه پارامترهای شیب، درصد تاج پوشش، گونه، قطر برابر سینه همه درختان بیشتر از ۱۲/۵ سانتی‌متر و ارتفاع نزدیک‌ترین درخت به مرکز قطعه نمونه و قطورترین درخت اندازه‌گیری شد. با داده‌های برداشت‌شده، نمودار توزیع در طبقات قطری و منحنی ارتفاع توده در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ ترسیم شد. توضیح این‌که درختان مادری باید چند دهه بعد در دانگ زادآوری برداشت می‌شدند، اما چون این روش، ابتکار شورای عالی جنگل بود، بعدها ادامه پیدا نکرد، بنابراین در جنگل مورد مطالعه هیچ‌گونه دخالت جنگل‌شناسی انجام نشد. همچنین طبقات قطری درختان به چهار طبقه کم قطر (قطر ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر)، میان‌قطر (۳۵ تا ۵۰ سانتی‌متر)، قطور (۵۵ تا ۷۰ سانتی‌متر) و خیلی قطور (بیشتر از ۷۰ سانتی‌متر) تقسیم شدند. زادآوری ابتدا به صورت تعداد در هکتار زادآوری برای هر گونه محاسبه شد و سپس در چهار طبقه با ارتفاع کوتاه‌تر از ۱/۳ متر و طبقه قطری صفر تا ۲/۵، ۲/۵ تا ۷/۵ و ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتی‌متر گروه‌بندی شد. برای ارزیابی درجه آمیختگی و کمیت زادآوری از طبقه‌بندی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور (جدول‌های ۱ و ۲) استفاده شد.

جدول ۱- طبقه‌بندی مورد استفاده برای درجه آمیختگی زادآوری (گونه‌های مطلوب برای زادآوری گونه‌های صنعتی شامل راش، افرا، بلوط و غیره است)

مقدار زادآوری	طبقه
>۷۵٪	خیلی خوب
۵۰٪ - ۷۵٪	خوب
۲۵٪ - ۵۰٪	متوسط
<۲۵٪	ضعیف

مطالعه دقیقی برای ارزیابی این شیوه و چگونگی مدیریت آینده توده‌های مدیریت‌شده به روش ۱۵d انجام نشده است، هدف پژوهش پیش‌رو، بررسی وضعیت توده‌ها پس از اجرای این شیوه و پیشنهاد اقدامات لازم برای مدیریت آینده آن‌ها بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شرق استان گلستان و در ۲۴ کیلومتری شهرستان گالیکش واقع شده است. منطقه مورد مطالعه در سری یک این جنگل‌ها قرار گرفته است. مساحت کل سری ۱۸۰۵ هکتار و مساحت بخشی که شیوه مورد نظر در آن اجرا شده است، ۲۶۰ هکتار است. قطعات مورد مطالعه، پارسل‌های ۱۲۸ و ۱۲۹ سری یک طرح جنگلداری لوه با مختصات جغرافیایی ۳۷° ۱۳' ۴۰" تا ۳۷° ۱۴' ۱۳" عرض شمالی و ۳۰° ۰۱' ۴۹" تا ۴۹° ۰۲' طول شرقی به مساحت ۱۴۲ هکتار بودند که در حوزه اداره کل منابع طبیعی استان گلستان واقع شده‌اند. پارسل‌های کنونی در گذشته به عنوان قطعات اصلاحی ۱۴ و ۱۵ سری یک این جنگل‌ها به مساحت‌های ۱۰۰/۴ و ۴۴/۲ هکتار مدیریت می‌شده‌اند (Anonymous, 1982). این پارسل‌ها به این دلیل انتخاب شدند که تا کنون شیوه تک‌گزینی در آنها اجرا نشده بود و تا آخرین دوره برداشت از آنها، به عنوان بخش‌های اصلاحی اداره می‌شدند. متوسط بارندگی سالانه منطقه مورد مطالعه در یک دوره ۳۰ ساله (۱۹۸۱ تا ۲۰۱۱) برابر با ۵۲۴ میلی‌متر، دمای متوسط سالانه ۱۲/۲ درجه سانتی‌گراد، بیشینه مطلق دما برابر با ۴۲ درجه سانتی‌گراد و کمینه مطلق دما برابر با ۱۹/۸- درجه سانتی‌گراد است.

روش پژوهش

اولین آمار قابل استفاده از این جنگل پس از اجرای روش مذکور، مربوط به سال ۱۳۶۱ (۱۵ سال پس از اجرای شیوه) بود که می‌توانست بیان‌کننده وضعیت اولیه پس از اجرای این شیوه باشد. داده‌های مورد نظر از کتابچه طرح (Anonymous, 1982) استخراج شدند و با داده‌های

جدول ۲- طبقه‌بندی مورد استفاده برای کمیت زادآوری

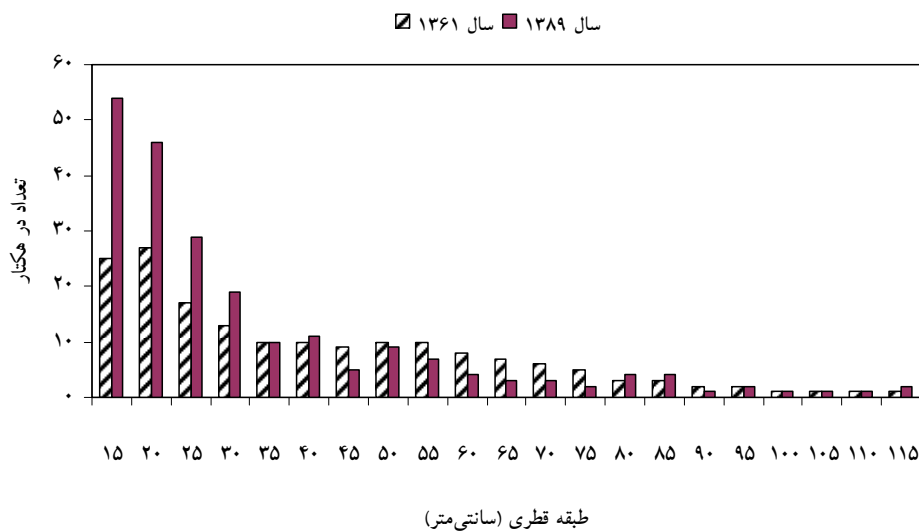
طبقه	زادآوری (تعداد در هکتار)
خیلی کم	$1000 >$
ضعیف	۱۰۰۰-۳۰۰۰
متوسط	۳۰۰۰-۵۰۰۰
خوب	۵۰۰۰-۱۰۰۰۰
عالی	>10000

نتایج

بررسی وضعیت توده ۱۵ سال پس از اجرای روش ۱۵d نشان داد که ساختار جنگل به‌طور کامل ناهمسال بود (شکل ۱). همچنین تعداد درخت در طبقات قطری میانی و طبقات قطری زیاد (طبقات ۶۰ سانتی‌متر به بالا) نسبت به طبقات قطری پایین، زیاد بود. این درختان قطور همان درختان مادری باقیمانده در عرصه پس از اجرای روش ۱۵d بودند. همچنین با توجه به شکل ۱، در اثر اجرای این روش، گروه جوان به‌وجود آمد و جنگل دواشکوبه دونسله (نسل قدیم و نسل جدید) به‌دست آمد و تعداد درختان در طبقات قطری زیاد (یعنی از ۸۰ سانتی‌متر به بعد) زیاد شد. پراکنش درختان در طبقات قطری در سال ۱۳۸۹ نشان‌دهنده وضعیت ناهمسالی توده بود و تعداد در هکتار طبقات قطری ۱۵ تا ۲۵ سانتی‌متر افزایش خوبی داشت. در طبقات قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر نیز نوساناتی وجود داشت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-سمیرنوف بررسی شد. سپس از آزمون‌های پارامتری t یک‌نمونه‌ای برای مقایسات حجم و رویه زمینی، t جفتی برای مقایسه ارتفاع توده و آزمون ناپارامتری مربع کای برای توزیع تعداد در طبقات قطری استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS 15 و Excel انجام شد.

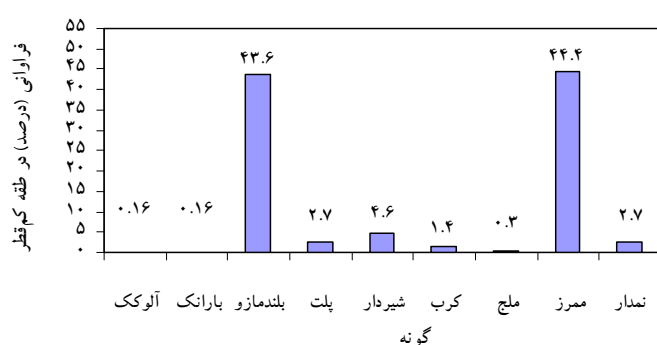


شکل ۱- توزیع درختان در طبقات قطری سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۶۱

کم‌قطر در سال ۱۳۸۹ تعداد بیشتری نسبت به سال ۱۳۶۱ داشت، درحالی‌که در سال ۱۳۶۱، طبقه قطور تعداد بیشتری را داشت. این امر نشان می‌دهد که تحولات توده به سمت

برای نشان دادن میزان زادآوری ناشی از اجرای شیوه مورد مطالعه، تعداد درختان در طبقات قطری به چهار طبقه تقسیم شد (شکل ۲). نمودار به‌دست‌آمده نشان داد که طبقه

در طبقه کم‌قطر محاسبه شد تا وضعیت زادآوری بلندمازو نسبت به گونه‌های دیگر مشخص شود. نتایج نشان داد که بلندمازو ۴۳/۶ درصد از کل این طبقه را به خود اختصاص داد و فقط ممرز تعداد بیشتری را نسبت به این گونه داشت که درصدی معادل ۴۴/۴ را تشکیل داد (شکل ۳)، بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که زادآوری بلندمازو تحت اجرای این شیوه تا حدودی موفق بوده و توانسته بود ترکیب به نسبت مناسبی را نسبت به کل گونه‌ها به وجود آورد.



شکل ۳- فراوانی گونه‌ها در طبقه کم قطر

نتایج مقایسه آماری نشان داد که تغییرات سطح مقطع کل در طی دوره اجرای روش ۱۵d از ابتدا تاکنون معنی‌دار نبود؛ درحالی‌که به تفکیک گونه، تغییرات شیردار، کرب، ملج و ممرز معنی‌دار بود، اما آلوکک، بارانک، بلندمازو و نمدار تغییرات معنی‌داری را نشان ندادند. حجم در هکتار کل گونه‌ها در سال ۱۳۶۱ برابر با ۳۷۴/۸ سیلو بود که در سال ۱۳۸۹ به ۲۸۱/۳۹ سیلو کاهش یافت. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که اختلاف بین میانگین حجم در هکتار کل گونه‌ها معنی‌دار بود. تغییرات به تفکیک گونه‌ها نیز اختلاف معنی‌داری را در حجم بلندمازو، شیردار، ملج و ممرز نشان داد، اما تغییرات آلوکک، بارانک، کرب و نمدار معنی‌دار نبود (جدول ۴).

جوان شدن بود و در طی ۲۸ سال گذشته، از تعداد در طبقات قطری زیاد کاسته شد و بر تعداد در طبقات قطری پایین افزوده شد. براساس شکل ۲ می‌توان برخی از جنبه‌های ساختاری توده را درک کرد و برای اصلاح آن پیشنهادهایی را ارائه کرد. با توجه به این‌که از زمان اجرای این شیوه، ۴۴ سال می‌گذشت، اغلب درختانی که در حال حاضر در طبقات ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متر حضور داشتند، متأثر از همین شیوه بودند، بنابراین درصد حضور گونه‌ها به تفکیک



شکل ۲- توزیع درختان در طبقه‌های قطری سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹

تعداد در هکتار کل در سال ۱۳۶۱ برابر با ۱۶۵ اصله در هکتار و در سال ۱۳۸۹ برابر با ۲۱۵ اصله در هکتار بود که نشان‌دهنده افزایش تعداد در هکتار در طی دوره مورد بررسی بود، اما سطح مقطع در هکتار در سال ۱۳۶۱ برابر با ۲۳/۷۸ متر مربع در هکتار و در سال ۱۳۸۹ برابر با ۲۳/۲۷ متر مربع در هکتار بود. این تغییرات نشان‌دهنده این بود که درختان سال ۱۳۶۱ به‌طور عموم درختان قطوری بودند و این مطلب را می‌توان از تعداد در هکتار و سطح مقطع در هکتار آنها در مقایسه با سال ۱۳۸۹ استنباط کرد. در سال ۱۳۸۹ تعداد در هکتار افزایش چشمگیری داشت، اما سطح مقطع در هکتار کاهش بسیار جزئی یافت (جدول ۳).

جدول ۳- مقدار حجم و سطح مقطع در هکتار در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ به تفکیک گونه

گونه	سطح مقطع در هکتار (متر مکعب)		حجم (سیلو در هکتار)	
	سال ۱۳۶۱	سال ۱۳۸۹	سال ۱۳۶۱	سال ۱۳۸۹
آلوکک	۰/۱۵۵۴	۰/۱۸۵۳	۱/۳	۲/۱
بارانک	۰/۷۹۷۸	۰/۵۰۰۷	۱۰/۵	۶/۱۵
بلندمازو	۹/۲۴۴۲	۸/۹۳۲۳	۱۴۸/۵	۱۱۶/۶
شیردار	۳/۰۳۵۱	۱/۲۶۱۵	۳۴/۳	۱۵/۱۴
کرب	۰/۲۷۳	۰/۱۳	۲/۵	۱/۷۶
ملج	۰/۸۸۱۸	۰/۰۲۲۹	۱۱/۵	۰/۱۴۴
ممرز	۱۲/۹۹۵۳	۱۰/۱۵۶۴	۱۶۲	۱۱۴/۴۹
نمدار	۰/۴۲۲	۰/۴۸۶۵	۴/۲	۵/۰۸
مجموع	۲۳/۷۸	۲۳/۲۷	۳۷۴/۸	۲۸۱/۳۹

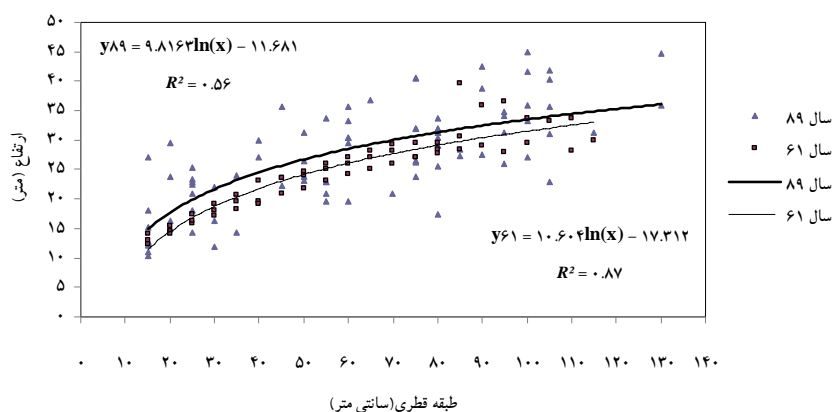
جدول ۴- نتایج مقایسات آماری حجم و سطح مقطع سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ به تفکیک گونه

حجم (سیلو در هکتار)	t	درجه آزادی	معنی‌داری	سطح مقطع (متر مکعب)	t	درجه آزادی	معنی‌داری
آلوکک	۰/۷۵۹	۴۵	۰/۴۵۲ ^{ns}	آلوکک	۰/۳۲۷	۴۵	۰/۷۴۵ ^{ns}
بارانک	-۱/۶۰۶	۴۵	۰/۱۱۶ ^{ns}	بارانک	-۱/۳۷۹	۴۵	۰/۱۷۵ ^{ns}
بلندمازو	-۱/۷۲	۴۵	۰/۰۴۳ ^{**}	بلندمازو	-۰/۲۳۲	۴۵	۰/۸۱۷ ^{ns}
شیردار	-۵/۲۸۲	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}	شیردار	-۶	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}
کرب	-۰/۹۲۹	۴۵	۰/۳۵۸ ^{ns}	کرب	-۲/۵۸۷	۴۵	۰/۰۱۳ [*]
ملج	-۱۱۲/۷۳۱	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}	ملج	-۵۲/۵۴۴	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}
ممرز	-۴/۱۰۹	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}	ممرز	-۲/۷۲۳	۴۵	۰/۰۰۹ ^{**}
نمدار	-۰/۳۰۶	۴۵	۰/۷۶۱ ^{ns}	نمدار	۰/۲۴۹	۴۵	۰/۸۰۵ ^{ns}
حجم کل	-۵/۰۲۷	۴۵	۰/۰۰۰ ^{**}	سطح مقطع کل	۰/۱۴۲	۴۵	۰/۸۸۷ ^{ns}

** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ ^{ns} غیرمعنی‌دار

توده در طی دوره مزبور بود (شکل ۴). همچنین نتایج نشان داد که اختلاف ارتفاع توده در سال‌های مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول ۵).

بر اساس منحنی ترسیم‌شده در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹، ارتفاع متوسط در سال ۱۳۸۹ از میانگین بیشتری برخوردار بود و شیب آن نیز بیشتر بود، درحالی‌که منحنی سال ۱۳۶۱ در ارتفاع پایین‌تری قرار گرفت و بیان‌کننده افزایش ارتفاع



شکل ۴- منحنی ارتفاع توده در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹

جدول ۵- مقایسه آماری ارتفاع توده در سال‌های ۱۳۶۱ و ۱۳۸۹ با آزمون t جفتی

منبع تغییر	انحراف معیار	اشتباه معیار میانگین	t	درجه آزادی	معنی داری
ارتفاع سال ۱۳۸۹ به سال ۱۳۶۱	۱/۵۲۱۹	۰/۳۱۰۷	-۱۵/۹۶۹	۲۳	۰/۰۰۰ **

** معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

وضعیت زادآوری کنونی متأثر از درختان مادری باقیمانده
نتایج کمی زادآوری در طبقه‌های مختلف به تفکیک
گونه در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶- نتایج کمی زادآوری در طبقه‌های مورد نظر به تفکیک گونه (تعداد در هکتار)

جمع کل	طبقه قطری (سانتی متر)			کوتاه‌تر از ۱/۳ متر	گونه
	۷/۵-۱۲/۵	۲/۵-۷/۵	۰-۲/۵		
۱۱۱	۳	۱۴	۸۷	۷	ازگیل
۶۸	۳	۷	۳۰	۲۸	بارانک
۹۵	۵۶	۲۴	۱۲	۳	بلندمازو
۴۵۴	۰	۰	۰	۴۵۴	پلت
۵	۰	۰	۵	۰	خرمندی
۳	۰	۰	۰	۳	زبان‌گنجشک
۲۹۶	۷	۲۴	۴۹	۲۱۶	شیردار
۲۶۴	۰	۲۴	۵۲	۱۸۸	کرب
۱۴	۰	۰	۰	۱۴	گلایی
۳۸	۵	۷	۲۱	۵	ملج
۵۳۱	۱۵۰	۱۷۳	۱۳۱	۷۷	ممرز
۶	۳	۰	۰	۳	نمدار
۱۵۹	۳	۱۹	۸۴	۵۳	ولیک
۲۰۴۴	۲۳۰	۲۹۲	۴۷۱	۱۰۵۱	مجموع

تغییراتی ایجاد شد و گونه‌های دیگری غیر از ولیک نیز در عرصه مستقر شدند (جدول ۴). Hickey و همکاران (۲۰۰۵) اظهار کردند که مدیریت استاندارد جنگل در حالتی نتیجه مطلوب خواهد داشت که همه جنبه‌های آن ارزیابی و کنترل شود.

در پژوهش پیش‌رو مشخص شد که توده جنگلی مورد مطالعه از برخی جنبه‌ها تنزل داشت و در برخی موارد نیز شرایط آن بهبود یافته بود. به‌طور کلی نمودار پراکنش درختان در یک جنگل ناهمسال بستگی زیادی به نوع دخالت در توده دارد و در نتیجه نمودار پراکنش درختان در طبقات قطری شکلی بین حالت نرمال در جنگل خالص همسال و حالت جنگل ناهمسال منظم داشت (Zobeiry, 2005). تعداد در طبقات قطری در سال ۱۳۶۱ نشان‌دهنده یک توده ناهمسال بود که با هدف طرح به‌طور کامل مغایر بود، به این دلیل که هدف از اجرای شیوه مورد اجرا، ایجاد یک ساختار همسال بود و حتی تعداد درختان در طبقات قطری زیاد در آن به نسبت زیاد بود که به دلیل عدم اجرای برش‌های نهایی بود. در سال‌های بعد و اجرای طرح‌های تجدید نظر، جنگل به یک حالت ناهمسال به نسبت کلاسیک رسید؛ بدین معنی که تعداد در طبقات قطری پایین افزایش یافت و در طبقات قطری زیاد کم شد، بنابراین باید مبنای مدیریت جنگل نیز براساس ناهمسالی توده باشد. با توجه به رشد به نسبت کند بلندمازو و گونه‌های دیگری که در لوه حضور داشتند، می‌توان این‌گونه استنباط کرد که درختان طبقات قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر که هم‌اکنون در عرصه وجود داشتند، متأثر از شیوه ۱۵d بودند که مشاهدات میدانی این مطلب را تأیید کردند، زیرا در اطراف درختان قطور و به اصطلاح مادری، تعداد زیادی درخت از طبقات قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر دیده شد. می‌توان این‌طور نتیجه‌گیری کرد که شیوه اجرا شده باعث ایجاد زادآوری به نسبت خوبی در عرصه شد، اما نتوانست گونه‌های اصلی را حمایت کند و منجر به غلبه برخی از گونه‌هایی شد که باید در ترکیب این جنگل‌ها به عنوان گونه همراه حاضر می‌شدند. همچنین در سوق دادن جنگل به سمت همسالی (هدف این روش)

براساس نتایج، ممرز و پلت دارای بیشترین تعداد کل زادآوری در هکتار بودند و آلوکک، خرمندی، زبان‌گنجشک، گلابی و نمدار کمترین تعداد کل را داشتند، اما در طبقه ارتفاعی کوتاه‌تر از ۱/۳ متر، گونه‌های جنس افرا یعنی پلت، شیردار و کرب غالب بودند و کمترین تعداد نیز به نمدار، بلندمازو و زبان‌گنجشک اختصاص داشت. در طبقات بلندتر از ۱/۳ متر در هر سه طبقه قطری، ممرز بیشترین تعداد در هکتار را داشت و پلت که در طبقه ارتفاعی کوتاه‌تر از ۱/۳ متر بیشترین تعداد زادآوری را داشت، در این مرحله رویشی به‌طور کامل حذف شده بود؛ درحالی‌که تعداد نهال‌های بلندمازو در طبقه قطری ۷/۵ تا ۱۲/۵ سانتی‌متر نسبت به دو طبقه دیگر افزایش یافته بود. بر اساس نتایج، درجه آمیختگی زادآوری در طبقه خیلی خوب، اما کمیت آن در طبقه ضعیف قرار گرفت. همچنین نتایج نشان داد که در طی مراحل مختلف رویشی، تعداد در هکتار نهال‌ها برای همه گونه‌ها به جز ممرز و بلندمازو روند کاهشی داشت.

بحث

با توجه به سابقه طولانی بهره‌برداری از جنگل‌های منطقه لوه و تغییرات شدیدی که در اثر روش‌های مدیریتی در این منطقه به وجود آمده است، لزوم اجرای یک برنامه دقیق و همگام با شرایط واقعی جنگل‌های این منطقه ضروری است. با توجه به این‌که شیوه مورد مطالعه فقط یک‌بار در همین منطقه اجرا شده بود، امکان مقایسه نتایج با سایر پژوهش‌ها وجود نداشت. Khanlari (۲۰۰۶) نتیجه‌گیری و ارزیابی خود را از شیوه ۱۵d این‌طور بیان کرد: "نتیجه چنین عملیات نشانه‌گذاری در قطعات دانگ اصلاحی، از بین بردن یک‌باره تنوع زیستی گونه‌ها و استقرار تک‌درختان قطور بلوط بود که به دلیل به هم خوردن هم‌زیستی گونه‌ها، به دیرزیستی بیش از موعد رسید و در زیراشکوب آن به جای زادآوری بلوط، بوته‌ها و درختچه‌های ولیک و ازگیل مستقر شدند". نتیجه‌گیری این پژوهش با نتیجه‌گیری Khanlari (۲۰۰۶) در کلیات موافق است، با این تفاوت که در گذر زمان در ترکیب گونه‌ای

این گونه‌ها به سمت نور بیشتر بود. دلیل دیگر انبوه بودن زادآوری در اثر اجرای شیوه مورد نظر این بود که منجر به افزایش رقابت بین نهال‌ها و قدکشیدگی آنها شد.

مطالعه وضعیت زادآوری کنونی توده، در رسیدن به پایداری آینده این جنگل کمک شایانی می‌کند. برای این منظور، علاوه بر بررسی‌های انجام‌شده، درجه آمیختگی و کمیت زادآوری با استانداردهای سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور مقایسه شد تا درک بهتر و صحیح‌تری از وضعیت موجود به‌دست آید و از آن برای مدیریت بهینه این جنگل‌ها استفاده شود. زادآوری کنونی توده حاکی از غالب بودن ممرز و پلت بود و بلندمازو که باید به‌عنوان گونه اصلی حضور داشته باشد، استقرار نامناسبی داشت که توجه جدی و انجام مطالعات دقیق را برای درک این مهم ضروری می‌کند. مطالعات قبلی انجام‌شده در دانگ زادآوری لوه (Mohajer & Mirkazemi, 2004) نشان داد که ۵۹ درصد سطح دانگ، فاقد زادآوری بلوط بود که وضعیت کنونی نیز نشان‌دهنده تعداد کم نهال‌های بلندمازو در عرصه بود. نتایج نشان داد که ممرز و پلت از نظر تعداد در بخش زادآوری غالب بودند، درحالی‌که بلوط با تعداد بسیار کم وضعیت مناسبی نداشت و توجه و دخالت برای استقرار این گونه ضروری است. البته در مراحل بعدی تحول، نهال‌های پلت به‌طور تقریب حذف می‌شوند. این موضوع بیان‌کننده این مطلب است که تنها استقرار اولیه کافی نیست و داشتن توان رقابتی زیاد در مراحل بعدی از ملزومات باقی ماندن یک نهال در عرصه است. در انتقال نهال‌ها از طبقه ارتفاعی کوتاه‌تر از ۱/۳ متر به بلندتر از ۱/۳ متر، هرچند که روند نزولی در بسیاری از گونه‌ها دیده شد، اما در برخی از گونه‌ها نیز نوساناتی مشاهده شد که متأثر از شرایط محیطی و مسائل جنگل‌شناسی بود، اما در مجموع، در کل گونه‌ها روند نزولی به‌وضوح مشاهده شد، به‌جز بلندمازو که روند افزایشی داشت. بدین معنی که در بین نهال‌ها ضعیف، اما در بین خال‌ها خوب بود. دلیل این امر رقابتی بود که بین گونه‌ها اتفاق افتاده بود.

به‌دلیل کم بودن نهال‌های بلندمازو که گونه اصلی این

ناموفق بود که مهمترین دلایل آن عبارتند از: ترکیب گونه‌ای آمیخته، باقی ماندن درختان مادری در عرصه، عملیات نامناسب پرورشی و بهره‌برداری و باز شدن بیشتر از حد عرصه که باعث حضور گونه‌های نورپسندی مانند پلت شد. البته آمیختگی و حضور تعدادی پایه مادری بسیار مطلوب بود که می‌توان از آنها در تغییر ساختار همسالی به ناهمسالی استفاده کرد.

یک روش جنگل‌شناسی موفق روشی است که بتواند ساختار و وضعیت توده را حفظ کند و در طی سالیان طولانی، آن را بهبود بخشد. روش‌های اجراشده در لوه سبب ایجاد نوسانات و تغییرات زیادی شد که مهمترین آنها تغییر ترکیب و حجم گونه‌ها بود. نتایج پژوهش پیش‌رو نشان‌دهنده کاهش حجم بارانک، بلندمازو، شیردار، کرب، ملج و ممرز بود و تنها آلوکک و نمدار افزایش جزئی در میزان حجم داشتند و حجم در هکتار کل نیز کاهش یافت. این امر به این دلیل بود که افزایش تعداد در هکتار در طبقات قطری پایین رخ داد و از درختان قطور در طی سالیان گذشته کاسته شد. تغییرات سطح مقطع در توده نیز نشان داد که در طول دوره مورد بررسی، کاهش جزئی از این نظر وجود داشت. دلیل این امر، قطور و مسن بودن درختان در گذشته بود که تعداد در هکتار کم بود، اما در سال‌های اخیر تعداد در هکتار افزایش پیدا کرد و گرایش آن به سمت درختان کم‌قطر بود. با بررسی تعداد در طبقه‌های قطری در وضعیت کنونی و تعداد زیاد درختان در مرحله رویشی خال (۲/۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر) می‌توان به این نتیجه رسید که بهتر است مبنای عملیات کنونی در این منطقه عملیات پرورشی باشد تا ساختار توده اصلاح شود. پس از رسیدن به سنین بیشتر و همراه با عملیات پرورشی، در آینده با تنک شدن توده روزهایی ایجاد می‌شود که می‌توان از آنها برای زادآوری استفاده کرد. ارتفاع متوسط توده جنگلی نیز از ابتدای اجرای روش پناهی تاکنون افزایش یافت و مقایسات آماری آن نیز معنی‌دار بودن این تحول را نشان داد. دلیل افزایش ارتفاع توده، نورپسند بودن گونه‌هایی مانند بلندمازو بود که با باز شدن عرصه، زادآوری ایجادشده برای

تنک کردن با انتخاب مثبت از بالا و با هدف تقویت پایه‌های بلندمازو و حمایت از گونه‌های نادر و مرغوب انجام شود تا بتوان به آمیختگی مناسب رسید. برای وضعیت کنونی نباید بر تک‌درختان قطور و باقیمانده در عرصه تمرکز کرد، بلکه آنها باید به‌عنوان نوعی حفاظ در توده عمل کنند و عملیات پرورشی در بین این پایه‌ها انجام شود. در مراحل بعدی نیز با توجه به شرایط توده، به زادآوری تکمیلی برای بهبود شرایط آن توجه خاص کرد و پس از این مرحله برای توده‌ها برنامه‌ریزی مناسب برای زادآوری تکمیلی و بهبود ساختار انجام گیرد.

References

- Anonymous, 1982. Loveh forest management plan, districts one and two. Published by Forests, Rangelands and Watershed Management Organization, Natural Resources General Office, Gloestan Province, Gorgan, 183p (In Persian).
 - Bayramzadeh, V. and Attarod, P., 2007. Effect of shelterwood logging method on the quantity and quality of beech natural regeneration. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6(6): 994-999.
 - Brose, P.H. and Van Lear, D.H., 1999. Effects of seasonal prescribed fires on residual overstory trees in oak-dominated shelter wood stands. *Southern Journal of Applied Forestry*, 23: 88-93.
 - Downs, J., 2006. The effect of shelterwood harvesting on oak regeneration one and two years after harvest in southern Ohio. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Ohio State University, Ohio, 78p.
 - Ersali, B., 2000. Study of oak natural regeneration in Nowshahr forests. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, 104p (In Persian).
 - Glöde, D. and Sikström, U., 2001. Two felling methods in final cutting of shelterwood, single-grip harvester productivity and damage to the regeneration. *Silva Fennica*, 35(1): 71-83.
 - Hickey, G.M., Innes, J.L., Kozak, R.A., Bull, G.Q. and Vertinsky, I., 2005. Monitoring and information reporting for sustainable forest management: An international multiple case
- جنگل‌ها است، برای تکمیل زادآوری باید اقدام به عملیات جنگل‌شناسی مناسب با شرایط توده شود و در صورت نیاز اقدام به عملیات بذرپاشی یا نهال‌کاری شود. بررسی کمی زادآوری برای تعداد کل گونه‌ها نیز نشان‌دهنده این بود که زادآوری در طبقه ضعیف قرار داشت و نیازمند توجه و حمایت است تا سطح عرصه از تعداد کافی نهال پوشیده شود. براساس نتایج به‌دست‌آمده، باید اقدام به عملیات جنگل‌شناسی مناسب شود تا زادآوری مناسبی از نظر کمی مستقر شود و آینده توده نیز تضمین شود. نتایج نشان داد که ترکیب زادآوری در طبقه خیلی خوب قرار داشت و از این نتیجه چنین برمی‌آید که باید اقدام به مدیریت صحیح این زادآوری کرد تا بتوان در آینده شاهد یک توده با ترکیب مناسب از گونه‌های مطلوب بود. نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که روش ۱۵d از نظر کمی منجر به ایجاد زادآوری به‌نسبت خوبی شد، اما با تغییراتی که در بلندمدت در ترکیب توده ایجاد شد، می‌تواند به‌نوعی پایداری آن را مختل کند. در اثر اجرای این روش، ترکیب گونه‌ای تغییر کرد که این امر مغایر با اصول جنگل‌شناسی پایدار بود. گونه‌های نورپسند به ترکیب جنگل اضافه شدند که دلیل این امر می‌تواند باز شدن بیشتر از حد توده در اثر اجرای این روش باشد. ماهیت اجرای این روش نیز این موضوع را تأیید می‌کند. از نقطه‌نظر توسعه پایدار، وقتی گونه شاخص (بلندمازو) در ترکیب توده کم شود، پایداری مختل می‌شود و این امر به‌هیچ‌وجه به سود توسعه پایدار جنگل نیست، بنابراین باید در راستای حفاظت و حمایت از گونه اصلی و شاخص این منطقه که بلوط است حرکت کرد و در تمام عملیات نشانه‌گذاری آن را به‌عنوان گونه اصلی و هدف مورد توجه قرار داد. با توجه به این‌که اثبات شده است که نهال‌های بلندمازو به‌طور کامل روشنایی‌پسند نیستند، اما در مراحل اولیه کمی سایه را طلب می‌کنند (Mohajer & Mirkazemi, 2004; Shahini, 2011)، پیشنهاد می‌شود که از اجرای مجدد این روش صرف‌نظر شود. در این حالت پیشنهاد می‌شود که با توجه به تعداد زیاد درختان در طبقه قطری ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر، به مدت ۲۰ تا ۳۰ سال، عملیات پرورشی

- in an old-growth pine stands in central Ontario, Canada. *Environmental Conservation*, 27: 229-241.
- Schlesinger, R.C., Sander, I.L. and Davidson, K.R., 1993. Oak regeneration potential increased by shelterwood treatments. *Northern Journal of Applied Forestry*, 10: 149-153.
 - Schuler, T. and Miller, G.W., 1995. Shelterwood treatments fail to establish oak reproduction on mesic forest sites in west Virginia-10-year results: 375-387. In: Gottschalk, K.W. and Fosbroke, S.L.C. (Eds.). *Proceedings of the 10th Central Hardwood Forest Conference*. 5-8 March 1995, Morgantown, 577p.
 - Shahini, Y., 2011. Impact of light on quantitative and qualitative characteristics of oak seedlings, case study Loveh forest. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, 101p (In Persian).
 - Zobeiry, M., 2005. *Forest Inventory*. University of Tehran Press, Tehran, 401p (In Persian).
 - study analysis. *Forest Ecology and Management*, 209(3): 237-259.
 - Karimidust, A., 2004. Identification of forest associations and their relation to altitude gradient in forest of Loveh. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, 116p (In Persian).
 - Khanlari, D., 2006. *Silviculture and Forestry of Iran (Hyrcanian, Zagros and Arasbaran)*. Agricultural Publication of Karbord, Tehran. 360p (In Persian).
 - Marvie Mohajer, M.R., 2006. *Silviculture*. University of Tehran Press, Tehran, 387p (In Persian).
 - Mohajer, N. and Mirkazemi, S.Z., 2004. Investigation on natural regeneration of *Quercus castaneifolia* C. A. Mey at Loveh forest management project. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 12(2): 201-220 (In Persian).
 - Quinby, P., 2000. First-year impacts of shelterwood logging on understory vegetation

Evaluation of application of the 15d method in Loveh forest, Golestan province

S.A. Yadegarnejad^{1*}, Kh. Sagheb-Talebi², H. Heidari³, M.H. Moayeri³ and S.M. Mortazavi⁴

1*- Corresponding author, M.Sc. Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. Email: yadegarnejad@yahoo.com

2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Associate Prof., Department of Forestry, Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

4- M.Sc. Forestry, Technical Division of Humid and Semi-humid Regions, Forests, Range and Watershed Management Organization, Chalus, Iran

Received: 17.05.2015

Accepted: 03.10.2015

Abstract

This study was carried out to evaluate the application of the 15d method and monitoring the alteration within the improvement area in district one from Loveh forest management plan after 28 years. A systematic sampling have been designed in a network of 150×200m with circle plots of each 0.1 ha for forest stand inventory and circle micro plots of each 0.01 ha for regeneration inventory. Based on available data from the previous inventory in the forests management plan and the current data that is collected from our inventory, some parameters including basal area, volume, forest composition and distribution in diameter classes were compared between 1982 and 2010 using analysis of t-test and chi-square test. The result showed that under this method, distribution in diameter classes in both 1982 and 2010 years have significance differences with normal distribution. The differences of basal area for Cappadocian maple (*Acer cappadocicum*), field maple (*Acer campestre*), elm (*Ulmus glabra*) and hornbeam (*Carpinus betulus*) were statistically significant. Volume of chestnut-leaved oak (*Quercus castaneifolia*), Cappadocian maple, elm, hornbeam and total volume per ha were also significantly different. Comparing of stem number and height of the stand showed that the density and height of the studied stand have increased after application of this method. Study of regeneration showed that the interventions cause the stand composition altering to hornbeam-oak. Our result indicates that the application of the method 15d has affected the mixture, species diversity and the structure of the stand. Therefore, in order to improve the structure and favoring of oak and noble species, we suggest thinning operations for 20 to 30 years with a positive selection from above.

Keywords: Forest management plan, improvement unit, management, *Quercus castaneifolia*.