

تأثیر شیوه تدریجی - پناهی بر تنوع گونه‌ای درختی در جنگلهای بلوط لوه گرگان

جهانگیر محمدی^{۱*}، شعبان شنایی جویباری^۲، هاشم حبشی^۳ و مجتبی امیری^۴

*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

پست الکترونیک: mohamadi.jahangir@gmail.com

۲- استادیار گروه جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۷ تاریخ پذیرش: ۸۶/۷/۲

چکیده

به منظور بررسی تأثیر شیوه تدریجی - پناهی بر تنوع گونه‌ای در هر یک از مراحل اجرای آن، تحقیق حاضر در جنگلهای بلوط لوه، گرگان اجرا شد. در این مطالعه ۱۱۷ قطعه نمونه ۰/۳۶ هکتاری به ابعاد ۶۰×۶۰ متر به روش آماربرداری خوشه‌ای پیاده و اطلاعات قطر و نوع گونه درختی برداشت شد. در این تحقیق سه توده مدیریت شده (توده پناهی دانگ دوم (۲۰ساله)، توده پناهی دانگ اول (۴۰ساله) و اصلاحی) و توده طبیعی براساس شاخصهای تنوع شانون- وینر، یکنواختی اسمیت- ویلسون و غنای گونه‌ای مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که چهار توده یادشده، براساس شاخصهای تنوع و یکنواختی با احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشتند و بیشترین مقدار شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون و کمترین مقدار شاخص تنوع شانون- وینر مربوط به توده طبیعی بود. این تفاوت می‌تواند به دلیل بهره‌برداری و باز شدن تاج پوشش باشد. کم بودن مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر و یکنواختی اسمیت - ویلسون در دانگ اول نسبت به دانگ دوم و تفاوت معنی‌دار این دو توده با توده طبیعی گویای این مطلب است که بهره‌برداری به شیوه تدریجی - پناهی و تمرکز برداشت در قطرهای زیاد باعث کاهش تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه شده است.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، بهره‌برداری، شیوه تدریجی - پناهی، جنگل لوه.

مقدمه

به علاوه آرایش قطعات مدیریت‌شده در تپه‌های جنگلی نیز با هم متفاوت می‌باشند، به طوری که این ساختار آرایش یافته بر روی تنوع گونه‌ای تأثیر می‌گذارد (Wagner & Edwards, 2001). نوع و شیوه مدیریت جنگل هم یک نوع از دخالت‌های بشری است که تأثیر زیادی بر روی تنوع گونه‌ای، رقابت، ساختار توده و عملکردهای اکوسیستم جنگل خواهد گذاشت (Nagaik et al., 2005). تاکنون مطالعات زیادی درباره تأثیر فعالیت‌های بشر بر روی ساختار چشم‌انداز، تنوع گونه‌ای و رقابت صورت گرفته است (Nagaik et al., 2005). اما تحقیقات انجام شده در مورد

آگاهی از تأثیر اجرای شیوه‌های مختلف مدیریت جنگل بر روی تنوع گونه‌ای به منظور حفظ و توسعه پایدار اکولوژیکی جنگل از اهمیت زیادی برخوردار است (Opdam et al., 2002). در مناطقی که به مدت طولانی تحت تأثیر مداخلات انسان واقع شده‌اند، ساختار تغییر شکل یافته جنگل به عنوان یکی از عوامل اصلی تهدیدکننده تنوع زیستی در نظر گرفته می‌شود (Battles et al., 2001). در اثر فعالیت‌های بشر تپه‌های جنگل در یک چشم‌انداز (Landscape) نظم خاصی را به خود گرفته‌اند.

که عامل ارتفاع از سطح دریا و تفاوت‌های ژئومورفولوژیکی از مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد تنوع زیستی می‌باشند و تراکم جمعیت و فعالیتهای اقتصادی به‌عنوان عوامل منفی تأثیرگذار بر تنوع زیستی معرفی شده‌اند (Rodriguez *et al.*, 2004). داستانگو (۱۳۸۳) روشهای برآورد شاخصهای تنوع زیستی درختان جنگلی را در طرح جنگلداری نکا- ظالمروود مورد بررسی و مقایسه قرار داد. نتایج تحقیق نشان داد که بهترین شاخص در محاسبه ناهمگنی گونه‌ای در سطح قطعه نمونه، شاخص شانون- وینر و در محاسبه یکنواختی شاخص تعدیل شده نی (Nee) است. تاکنون طرحهای زیادی برای مدیریت آبخیزهای جنگلی شمال ایران تهیه و اجرا شده است. اجرای مستمر این طرحها طی سالیان متمادی اثرات زیادی را بر گونه‌های گیاهی و فراوانی آنها به بار آورده است که تاکنون برای برآورد و ثبت دقیق این تغییرات اقدام خاصی صورت نگرفته است. از طرف دیگر، دخالتهایی که خارج از ضوابط طرحهای جنگلداری صورت گرفته‌اند نیز در ترکیب و فراوانی گونه‌های جنگلی تأثیر بسزایی داشته‌اند که غالباً از دید محاسباتی مجریان و محققان دور مانده است. از آنجایی که نتایج تغییرات فوق مستقیماً بر روی تنوع زیستی جنگل تأثیر می‌گذارند، توجه به برآورد تنوع زیستی و روشهای مناسب در برآورد آن در حوزه اکوسیستمهای جنگلی از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد و چنین برآوردهایی در برنامه‌های مدیریت جنگل بسیار کاربردی و ضروری خواهد بود. جنگلهای بلوط لوه جزء جنگلهای تولیدی- تجاری هستند که سالها تحت مدیریت شیوه تدریجی- پناهی مورد بهره‌برداری واقع شده‌اند. تاکنون اطلاعات دقیقی از روند تغییر جمعیت گونه‌ها و بررسی تغییرات آنها در طی سالهای بهره‌برداری در این عرصه‌ها صورت نگرفته است و نتیجه آن دو توده پناهی دانگ دوم (۲۰ساله) و پناهی دانگ اول (۴۰ساله) می‌باشد و در بقیه پارسلها فقط برشهای اصلاحی شامل برشهای بهداشتی و برداشت درختان باد افتاده صورت گرفته است.

تأثیر شیوه‌های مدیریت جنگل بر روی تنوع زیستی به‌عنوان یکی از شاخصهای پایداری جنگل اندک است (Peterson & McCune, ; Alard & Poudevigne, 2000) در تحقیقی تأثیر بهره‌برداری به شیوه پناهی بر تنوع گونه‌های گیاهی جنگل راش در ژاپن بررسی شد (Nagaik *et al.*, 1998). نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که بین توده‌های اولیه و توده‌های مدیریت‌شده از نظر تنوع و غنای گیاهان کف جنگل و درختان با احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است (Nagaik *et al.*, 1998). در تحقیق دیگری تأثیر سیستمهای مختلف مدیریت جنگل بر روی تنوع گونه‌های گیاهی در جنگلهای راش در قسمتهای مرکزی ژاپن مورد بررسی قرار گرفته است (Nagaik *et al.*, 2005). نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تفاوت مشاهده شده در ترکیب گونه‌ای بین جنگلهای اولیه و بهره‌برداری شده به شیوه پناهی معنی‌دار نیست، درحالی‌که بین جنگلهای اولیه و جنگل‌کاری و جنگلهای ثانویه تفاوت معنی‌دار بوده است که این موضوع به غلبه تجدید حیات درختان برمی‌گردد (Nagaik *et al.*, 2005). (Parthasarathy 1999) تنوع درختی را در رویشگاههای دخالت شده و دخالت نشده جنگلهای همیشه سبز هند مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تغییرات تنوع، نوع گونه، غنای گونه‌ای و فراوانی آنها به دخالتهای انسان بر می‌گردد. همچنین در مطالعه دیگری (Onaindia *et al.*, 2004) تنوع گیاهی و ساختار عمودی را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری نمودند که توده‌های طبیعی در مقایسه با توده‌های دست‌خورده دارای یکنواختی بیشتری می‌باشند. همچنین ترکیب گونه‌های گیاهی، درصد پوشش هر گونه و شاخص تنوع سیمپسون شاخصهای مناسبی برای ارزیابی ناهمگنی در منطقه مورد مطالعه هستند. (Rodriguez *et al.*, 2004) مطالعه‌ای را در زمینه شاخصهای تنوع زیستی جنگل در منطقه آندز کشور کلمبیا انجام دادند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد

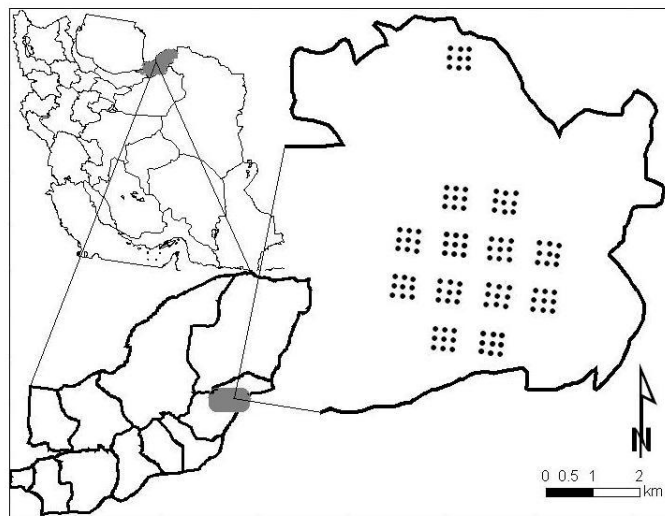
شهرستان گالیکش در طول جغرافیایی $33^{\circ} 55'$ تا $47^{\circ} 55'$ شرقی و عرض جغرافیایی $37^{\circ} 14'$ تا $24^{\circ} 37'$ شمالی در ارتفاع ۷۰۰-۱۹۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند (شکل ۱). جهت کلی این جنگلها شمالی و شمال غربی است و مساحت آن ۱۰۶۸۳ هکتار می باشد. براساس طبقه بندی اقلیم‌نمای آمبرژه و بر حسب آب و هوای جنگل لوه (در ارتفاع ۱۰۰۰ متر) مرطوب سرد است (کریمی دوست، ۱۳۸۲). دمای متوسط سالانه برابر $12/2$ سانتیگراد و متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۵۲۴ میلیمتر است. تیپ عمده خاک از نوع قهوه‌ای جنگلی، خاک قهوه‌ای آهکی، قهوه‌ای هیدرومورف و راندزین (در رویشگاههای فوقانی) می باشد. pH خاک بین $6/8 - 8/7$ می باشد (زرین کفش، ۱۳۸۰؛ کریمی دوست، ۱۳۸۲). تحقیق در چهار وضعیت موجود در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است که شرح آنها در جدول ۱ آمده است.

همچنین، دو قطعه نیز به صورت طبیعی به عنوان مناطق شاهد باقی مانده اند و هیچ نوع بهره برداری در آنها ثبت نشده است. در فرض اولیه این چنین به نظر می رسد که شیوه‌های مدیریتی باعث کاهش تنوع درختان و درختچه ها خواهد شد که بی تردید شدتهای مختلف تخریب اثرات متفاوتی را به جای خواهد گذاشت. به همین منظور این تحقیق برای بررسی تأثیر شیوه تدریجی - پناهی بر تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه اجرا شد تا با بررسی تنوع درختان در قسمتی از این جنگلها که به این شیوه بهره برداری شده و همچنین مقایسه وضعیت آن با توده طبیعی، با ارائه آمار و ارقام مشخص شود.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

جنگلهای بلوط طرح جنگل‌داری لوه در حوزه اداره کل منابع طبیعی استان گلستان و در ۲۴ کیلومتری شرق



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- وضعیت توصیفی توده‌های مورد مطالعه

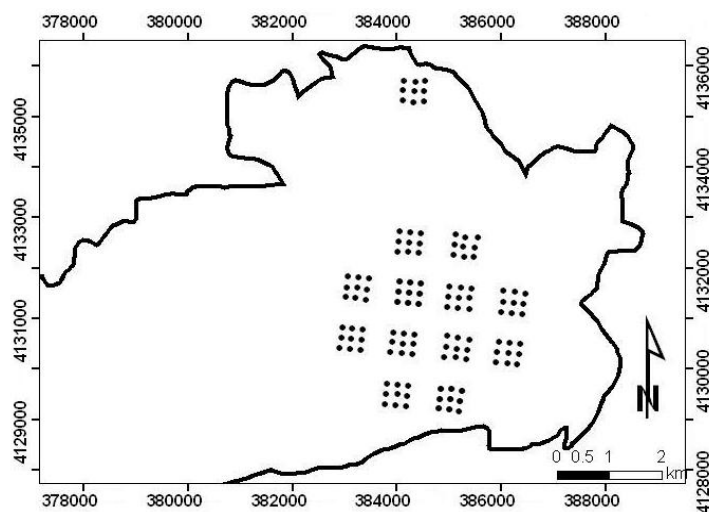
وضعیت	شیوه	توصیف
جنگل طبیعی	جنگل طبیعی (توده شاهد)	در این جنگلها هیچ نوع برشی ثبت نشده و تاج پوشش بسته است، به استثنا مواردی که در اثر بلایای طبیعی تاج پوشش باز شده و هیچ‌گونه عملیات جنگل‌شناسی و جنگل‌داری در این جنگلها انجام نشده است.
بهره‌برداری شده به روش پناهی	دانگ دوم	این جنگلها به شیوه پناهی مدیریت شده‌اند و چهار برش آمادگی، بذرافشانی، ثانویه و نهایی با یک برنامه زمان‌بندی شده همراه با نظم مکانی در مدت ۲۰ سال انجام شده است. علاوه بر آن کلیه عملیات پرورشی شامل مواظبتها و مراقبتها صورت گرفته است (زادآوری حاصل تقریباً ۲۰ ساله می‌باشد).
	دانگ اول	این جنگلها به شیوه پناهی مدیریت شده‌اند و برشهای پناهی با یک برنامه زمان‌بندی شده همراه با نظم مکانی در مدت ۴۰ سال انجام شده است. علاوه بر اجرای برشهای زادآوری در ۲۰ ساله اول، کلیه عملیات اصلاحی (برشهای تنک کردن، روشن کردن، بهداشتی) نیز در ۲۰ سال دوم صورت گرفته است.
بهره‌برداری نشده	اصلاحی	در این جنگلها فقط برشهای اصلاحی شامل برشهای بهداشتی و نظیفی و خارج کردن خشک‌دار و درختان افتاده صورت گرفته است.

روش آماربرداری

مشخصات نوع گونه و قطر کلیه درختانی که قطر آنها در

ارتفاع برابر سینه بیش از ۷/۵ سانتیمتر بود ثبت و اندازه گیری شد (شکل ۲).

نمونه‌برداری به روش خوشه‌ای که فاصله بین مراکز دو خوشه یک کیلومتر و هر خوشه دارای ۹ قطعه نمونه به فواصل ۲۰۰×۲۰۰ و در کل ۱۱۷ قطعه نمونه به ابعاد ۶۰×۶۰ متر بر روی زمین پیاده و در هر قطعه نمونه



شکل ۲- نقشه مراکز قطعات نمونه در منطقه مورد مطالعه

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از برداشت مشخصه‌های مورد نظر در سطح قطعه نمونه، کلیه داده‌های مورد نیاز نیز از قبیل شماره قطعات نمونه، قطر هر درخت و سطح مقطع آن در نرم‌افزار آماری SPSS.12 ثبت شد. در کل سطح مورد مطالعه ۱۳ گونه درختی شامل بلندمازو (*Quercus castaneifolia*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، نمدار (*Tilia platyphyllus*)، شیردار (*Acer cappadocicum*)، پلت (*Acer velutinum*)، توسکا (*Alnus subcordata*)، آلوکک (*Ceracus avium*)، بارانک (*Sorbus torminalis*)، انجیلی (*Parrotia persica*)، ملج (*Ulmus glabra*)، کرکف (*Acer platanoides*)، ون (*Fraxinus excelsior*) و خرمنندی (*Diospyros lotus*) حضور داشتند. به دلیل بیان تنوع واقعی موجود در سطح باید از متغیری برای محاسبه شاخصهای تنوع استفاده کرد که بیانگر شرایط رویشی گونه باشد (داستانگو، ۱۳۸۳). در این تحقیق از مجموع سطح مقطع درختان هر گونه به عنوان متغیر فراوانی در روابط شاخصهای تنوع استفاده شد.

با در نظر گرفتن نوع گونه‌های موجود در هر قطعه نمونه و سطح مقطع آنها علاوه بر غنای گونه‌ای، شاخص ناهمگنی شانون- وینر (*Shannon-Wiener heterogeneity Index*) و شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون (*Smith-Wilson evenness Index*) (جدول ۲) با استفاده از نرم‌افزار *Ecological Methodology* (Krebs, 1998) محاسبه و مقادیر به دست آمده از این شاخصها در نرم‌افزار SPSS.12 ثبت شد.

برای بررسی تغییرات بین توده‌های مختلف، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از روش اندرسون- دارلینگ بررسی گردید. سپس چهار توده دانگ اول، دانگ دوم، اصلاحی و طبیعی براساس غنای گونه‌ای، شاخص ناهمگنی شانون- وینر و شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون مورد مقایسه قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین داده‌ها با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون توکی استفاده شد.

جدول ۲- شاخصهای تنوع گونه‌ای و ناهمگنی (Krebs, 1998)

معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	درصد ضریب تغییرات
شاخص غنا	۲	۱۳	۷/۷۷	±۱/۷۹۷	۲۳/۱۳
شاخص تنوع شانون - وینر	۰/۴۳	۲/۷۶	۱/۸	±۰/۴۳	۲۳/۸۸
شاخص اسمیت - ویلسون	۰/۰۶۸	۰/۶۰۱	۰/۲۲۸	±۰/۱	۴۳/۸۶

نتایج

نتایج حاصل از محاسبه معیارهای تنوع و یکنواختی در قطعات نمونه بررسی و میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات آنها در جدول ۳ درج شده است.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که توده

طبیعی (شاهد) با توده‌های پناهی دانگ اول، دانگ دوم و اصلاحی و همچنین توده اصلاحی با توده پناهی دانگ دوم از نظر شاخص شانون- وینر با یکدیگر تفاوت معنی- داری با احتمال ۹۵ درصد داشته‌اند.

جدول ۳- میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات معیارهای تنوع و یکنواختی در سطح قطعه نمونه

رابطه	پارامترها	نوع شاخص
$H' = -\sum (P_i)(\log_2 p_i)$	$H' =$ شاخص تنوع گونه‌ای $S =$ تعداد گونه‌ها $P_i =$ نسبت کل افرادی که به گونه i ام تعلق دارند به کل افراد گونه	تنوع شانون- وینر
$E_{var} = 1 - \left(\frac{2}{\pi}\right) \left[\arctan \left(\frac{\sum_{i=1}^s \left(\log_e(n_i) - \sum_{j=1}^s (n_j)/s \right)^2}{s} \right) \right]$	$E_{var} =$ شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون $n_i =$ تعداد افراد گونه i در نمونه $n_j =$ تعداد افراد گونه j در نمونه $S =$ تعداد گونه‌ها در کل نمونه	یکنواختی اسمیت- ویلسون

غنا ی گونه‌ای نیز توده طبیعی (شاهد) تفاوت معنی‌داری با توده‌های پناهی دانگ اول، دانگ دوم و اصلاحی دارد (جدول ۴).

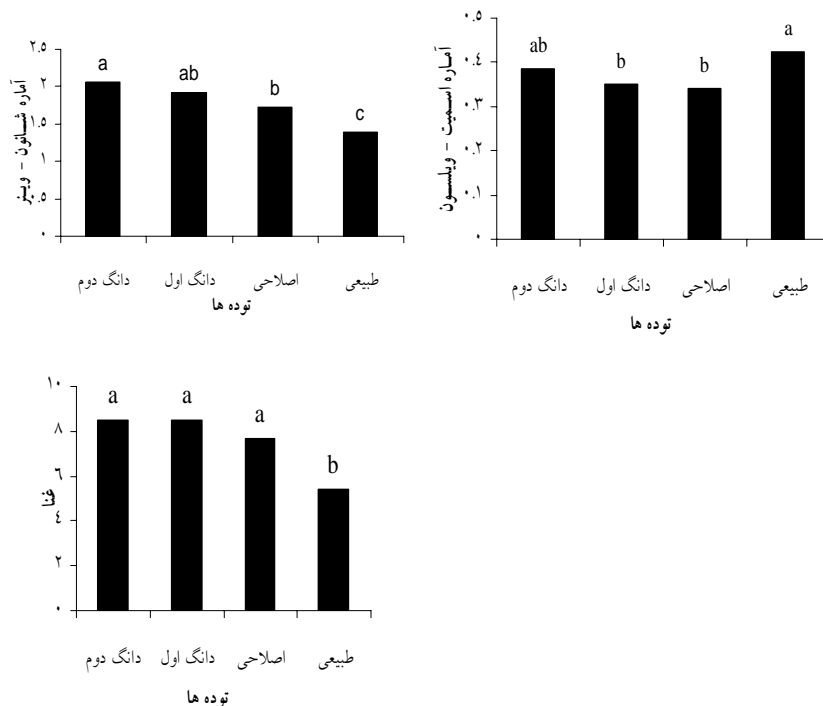
از نظر شاخص یکنواختی اسمیت ویلسون توده‌های اصلاحی و پناهی دانگ اول با توده طبیعی (شاهد) اختلاف معنی‌داری با احتمال ۹۵ درصد داشته‌اند. براساس

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس شاخص تنوع شانون- وینر، شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون و غنا در توده‌های مورد مطالعه

شاخص	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	درجه آزادی	احتمال
بین گروهی	۵/۶۴۶	۱/۸۸۲	۱۳/۵۲۴	۳	۰/۰۰۰
درون گروهی	۱۵/۷۲۵	۰/۱۳۹		۱۱۳	
کل	۲۱/۳۷۰			۱۲۶	
بین گروهی	۰/۱	۰/۰۳۳	۴/۰۶۴	۳	۰/۰۰۹
درون گروهی	۰/۹۲۵	۰/۰۰۸		۱۱۳	
کل	۱/۰۲۴			۱۱۶	
بین گروهی	۱۳۶/۸۹۹	۴۵/۶۳۳	۲۱/۶۷۸	۳	۰/۰۰۰
درون گروهی	۱۳۷/۸۷	۲/۱۰۵		۱۱۳	
کل	۳۷۴/۷۶۹			۱۱۶	

به ترتیب مربوط به توده طبیعی (شاهد) و اصلاحی می- باشد. بیشترین مقادیر غنا ی گونه‌ای مربوط به توده‌های دانگ اول و دوم و کمترین مقادیر غنا ی گونه‌ای مربوط به توده طبیعی می‌باشد (شکل ۳).

مقایسه میانگین این توده‌ها با استفاده از آزمون توکی (Tukey) نشان داد که همواره توده طبیعی کمترین و توده پناهی دانگ دوم بیشترین مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر را به خود اختصاص داده‌اند و همچنین بیشترین و کمترین مقادیر شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون



شکل ۳- مقایسه میانگین مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر، یکنواختی اسمیت- ویلسون و غنا در توده‌های مورد مطالعه

بحث

به دلیل شرایط محیطی مساعد (عوامل اقلیمی مساعد و قدمت بیوسنوزهای موجود) تنوع زیستی جنگلهای شمال در حد زیادی است و از ذخایر زیستی اصلی به عنوان زیربنای یک جامعه پایدار به شمار می‌آیند. جنگلهای لوه در ناحیه رویشی اروپا سبیری بوده و ازدیاد جمعیت، آلودگیهای زیست محیطی، تخریب و نابودی اکوسیستمها در اثر دخالتهای مدیریتی ناصحیح و یا غیر متناسب با وضعیت اکوسیستم، تنوع این جنگلها را تهدید می‌کند. ساختار توده یک عامل کلیدی در رشد، عملکرد و چگونگی تغییر تنوع در جنگلها است (Youngblood et al., 2004). در برنامه‌های اصلاح و مدیریت توده‌های جنگلی، شناخت ساختار و آگاهی از نقش تغییر ساختار در تنوع و پایداری اکوسیستم بسیار حائز اهمیت است

(Ansley & Battles, 1998). در این مطالعه تأثیر بهره‌برداری بر تنوع گونه‌ای در چهار وضعیت، شامل توده بهره‌برداری شده به روش پناهی دانه اول، دانه دوم، اصلاحی و توده طبیعی (شاهد) بررسی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که مقادیر زیاد معیار تنوع شانون- وینر در توده‌های بهره‌برداری شده نسبت به طبیعی به دلیل بهره‌برداری و باز شدن تاج پوشش، مستقر شدن نونهال گونه‌های درختی نورپسند و ضعف رقابت پایه‌های درختان در سنین بیشتر (عامل طبیعی) می‌باشد. لازم به یادآوری است که تفاوت مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر در توده اصلاحی و طبیعی به دلیل برشهای بهداشتی و ایجاد فضاهای خالی حاصل از این برش می‌باشد که نتایج مطالعات Rodriguez et al. (2004) این موضوع را تأیید می‌کند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر در توده‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد

دو توده طبیعی و پناهی دانگ اول براساس معیار یکنواختی اسمیت- ویلسون و ناهمگنی شانون- وینر و همچنین غنای گونه‌ای گویای این مطلب است. نتایج نشان می‌دهد که دو توده پناهی دانگ دوم و اول براساس غنای گونه‌ای تفاوتی با هم ندارند، اما مقادیر معیار تنوع شانون- وینر و یکنواختی اسمیت- ویلسون در توده پناهی دانگ دوم بیشتر از دانگ اول می‌باشد و توده پناهی دانگ اول توده حاصل از اجرای شیوه پناهی بعد از ۴۰ سال می‌باشد که نشان‌دهنده کاهش تنوع گونه‌ای در اثر بهره‌برداری به شیوه پناهی است. به‌طورکلی از نتیجه این تحقیق در منطقه مورد مطالعه می‌توان چنین استنباط کرد که بهره‌برداری به شیوه تدریجی- پناهی باعث کاهش تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه شده است و کم بودن مقادیر شاخص تنوع شانون- وینر و یکنواختی اسمیت- ویلسون در دانگ اول نسبت به دانگ دوم و تفاوت معنی- دار با توده طبیعی گویای این مطلب است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که اطلاعات مربوط به بررسی دینامیک تنوع گونه‌ها و روند تغییر جمعیت آنها در برنامه‌ریزی آینده جنگل مورد توجه قرار گرفته تا از کاهش بیش از حد تنوع جلوگیری شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان مهندس نیکنام سلیمانی و علیرضا محامد شبانلو که در جمع‌آوری داده‌های زمینی همکاری همه جانبه را مبذول داشته‌اند و همچنین مهندسین ناظر و مجریان طرح جنگل‌داری لوه به‌لحاظ در اختیار قرار دادن عرصه تحقیق و امکانات لازم، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

که توده طبیعی (شاهد) با توده‌های پناهی دانگ اول، دانگ دوم و اصلاحی و همچنین توده اصلاحی با توده پناهی دانگ دوم از نظر شاخص شانون- وینر با یکدیگر تفاوت معنی‌داری با احتمال ۹۵ درصد داشته‌اند که با نتایج مطالعات دیگر (Nagaik et al. 1998 & 2005) در مورد اختلاف توده‌های اولیه و مدیریت‌شده به شیوه پناهی مطابقت ندارد (شکل ۳). اصولاً کم بودن معیار تنوع شانون- وینر همواره به منزله شرایط نامساعد یا تخریب و یا مدیریت نادرست نمی‌باشد. در حالت طبیعی در یک جنگل بکر نیز بسته به شرایط رویشگاه، با افزایش سن توده و حرکت آن به سمت کلیماکس از معیار تنوع کاهش می‌یابد، اما مدیریت نادرست و یا اصولاً هر نوع دخالت بشر در طبیعت می‌تواند موجب تسریع این روند شود (Parthasarathy, 1999; Rodriguez et al., 2004). نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقادیر یکنواختی اسمیت- ویلسون در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که توده اصلاحی و پناهی دانگ اول با توده طبیعی (شاهد) اختلاف معنی‌داری با احتمال ۹۵ درصد داشته‌اند (شکل ۳) که بیشترین یکنواختی مربوط به توده طبیعی است که نتایج (Onaindia et al., 2004) این موضوع را تأیید می‌کند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مقادیر غنا در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که توده طبیعی با توده‌های بهره‌برداری شده دانگ اول، دانگ دوم و توده اصلاحی اختلاف معنی‌داری با احتمال ۹۵ درصد داشته‌اند (شکل ۳) که بیشترین مقادیر غنا مربوط به دانگ اول و دوم می‌باشد که نتایج (Nagaik et al., 2005) و Schoonmaker & Mckee (1988) و Brunet et al. (1996) این موضوع را تأیید می‌کند. زیاد بودن مقادیر غنا در توده‌های مدیریت‌شده به باز شدن تاج پوشش و مستقر شدن نونهال گونه‌های درختی نورپسند و پیشگام بر می‌گردد که با شدت مدیریت مقادیر غنا تغییر می‌کند (Nagaik et al., 2005). اما همواره دخالت در عرصه و بهره‌برداری درختان قطور بر تنوع گونه‌ای تأثیر داشته که تفاوت بین

- Nagaik, T., Kamitani, T. and Nakshizuka, T., 2005. Effects of different forest management systems on plant species diversity in a *Fagus crenata* forested landscape of central Japan. Published on the NRC Research Press, available on: <http://cjfr.nrc.ca>
- Onaindia, M., Dominguez, I., Albizu, I., Garbisu, C. and Amezaga, I., 2004. Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *For. Ecol. Manage.*, 195:341-354.
- Opdam, P., Foppen, R. and Voc, C., 2002. Bridging the gap between ecology and spatial planning in landscape ecology. *Landsc. Ecol.*, 16: 767-779.
- Parthasarathy, N., 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. *Biodiversity and Conservation*, 8: 1365-1381.
- Peterson, E.B. and McCune, B., 2001. Diversity and succession of epiphytic macro lichen communities in low elevation managed conifer forests in western Oregon. *J. Veg. Sci.*, 12:511-524.
- Rodriguez, N., Armenteras, D., Rincon, M.H.A., Morales, M. and Sva, S., 2004. Forest biodiversity indicators in the Colombian Andes. Instituto de investigation de recursos biologicos Alexander von Humboldt carrera Bogota, 7 : 35-20.
- Schoonmaker, P. and McKee, A., 1998. Species composition and diversity during secondary succession of coniferous forests in the Western Cascade Mountains of Oregon. *For. Sci.*, 34: 960-979.
- Wagner, H.H. and Edwards, P.J., 2001. Quantifying habitat specificity to assess the contribution of a patch to species richness at a landscape scale. *Landsc. Ecol.*, 16: 121-131.
- Youngblood, A., Timothy, M. and Kent, C., 2004. Stand structure in eastside old-growth ponderosa pine forests of Oregon and northern California. *For. Ecol. Manage.*, 199:191-217.

منابع مورد استفاده

- داستانگو، د.، ۱۳۸۳. مقایسه روشهای برآورد شاخصهای تنوع زیستی درختان جنگلی (طرح جنگلداری نکا-ظالمرو). پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۱ صفحه.
- زرین کفش، م.، ۱۳۸۰. خاکشناسی جنگل. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۳۶۱ صفحه.
- کریمی دوست، ا.، ۱۳۸۲. شناخت جوامع جنگلی و ارتباط آنها با تغییر ارتفاعی در جنگل لوه. پایان نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۱۵ صفحه.
- Alard, D. and Poudevigne, I., 2000. Diversity patterns in grasslands along a landscape gradient in northwestern France. *J. Veg. Sci.*, 11:287-294.
- Ansley, J.S. and Battles, J.J., 1998. Forest composition, structure, and change in old-growth mixed conifer forest in the northern Sierra Nevada. *J. Torrey Bot. Soc.*, 125: 297-308.
- Battles, J.J., Shlisky, A.J., Barrett, R.H., Heald, R.C. and Dlaz, B.H., 2001. The effects of forest management on plant species diversity in a Sierran conifer forest. *For. Ecol. Manage.*, 146: 211-222.
- Brunet, J., Falkengren-Grerup, U. and Tayler, G., 1996. Herb layer vegetation of south Swedish beech and oak forests effects of management and soil acidity during one decade. *For. Ecol. Manage.*, 88: 259-272.
- Krebs, C.J., 1998. Ecological methodology. 2nd edition. Manlo park: Addison-Wesley. 620p.
- Nagaik, T., Kamitani, T. and Nakashizuka, T., 1998. The effect of shelter wood logging on the diversity of plant species in a beech (*Fagus crenata*) forest in Japan. *For. Ecol. Manage.*, 118:161-171.

Effect of shelterwood logging on diversity of tree species in the Loveh Forest, Gorgan

J. Mohammadi^{1*}, Sh. Shataee², H. Habashi² and M. Amiri³

1*- Corresponding author, M.Sc. student of Forestry, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources,
E-mail: mohamadi.jahangir@gmail.com

2- Assis. Prof., Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources.

3- M.Sc. student of Forestry, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources.

Abstract

In order to identify the effect of shelterwood logging on the species diversity in each stages performance, a study was conducted at the Loveh forest, east of Golestan province. Totally, 117 plots with 60×60m were set down with systematic cluster sampling method at the study area. Diameter at breast height (DBH) of trees and species were assessed in each plot. In this study three managed stands including 20 years practiced stands (shelterwood system), 40 years practiced stands (shelterwood system), and improvement stand as well as one unmanaged stand were compared based on Shannon-Wiener, Smith-Wilson and richness indices. The results of analysis of variances showed that difference among four stands were significant ($p<0.05$) and highest values of Smith-Wilson and lowest value of Shannon-Wiener indices were observed in the natural stands. These differences may be referring to logging and opening crown cover. These results showed that the species diversity was decreased where shelterwood system was applied. The low values of Shannon-Wiener indices and Smith-Wilson indices in 40 years practiced stands compared to 20 years practiced stands confirmed the results.

Key words: species diversity, logging, shelterwood system, Loveh forests, Gorgan.