

تأثیر اجرای شیوه تک‌گزینی بر تنوع گیاهان چوبی (مطالعه موردی: سری جنبه‌سرا - گیلان)

جواد اسحاقی‌راد^{۱*}، نسرین سیدی^۲ و ایرج حسن‌زاد ناورودی^۳

^۱استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه

^۲دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

^۳استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۸۷ / ۱۱ / ۲۲، تاریخ تصویب: ۸۸ / ۸ / ۱۲)

چکیده

در این پژوهش تغییرات تنوع گونه‌های گیاهان چوبی پس از اجرای شیوه تک‌گزینی در توده‌های راش، راش-ممرز و ممرز طرح جنگلداری جنبه‌سرا، واقع در غرب استان گیلان، بررسی شد. برای بررسی و مقایسه تغییرات تنوع گونه‌های توده‌های جنگلی طی ده سال اجرای طرح، از اطلاعات برداشت‌شده توسط کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان گیلان برای تهیه طرح اولیه و تجدید نظر، استفاده شد. در این طرح‌ها، آماربرداری به‌روش منظم تصادفی در ابتدا و انتهای دوره ده‌ساله (۱۳۸۲-۱۳۷۲) انجام گرفت. ابعاد شبکه آماربرداری ۲۰۰×۱۵۰ متر، شکل قطعات نمونه دایره‌ای و مساحت ۱۰ آر در نظر گرفته شد. به‌منظور ارزیابی تنوع گونه‌ای در قطعات نمونه از شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای شانون و سیمپسون و یکنواختی شانون استفاده شد. همچنین میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای مختلف در هر قطعه نمونه محاسبه و برای آزمون معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین شاخص‌ها در دو آماربرداری، از آزمون آماری t استفاده شد. نتایج نشان داد که شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای شانون و سیمپسون هم در توده‌های ممرز و هم در توده‌های راش - ممرز پس از اجرای شیوه تک‌گزینی افزایش یافته است، اگرچه اختلاف بین میانگین‌ها از نظر آماری معنی‌دار نیست. از این رو شیوه تک‌گزینی را می‌توان به‌عنوان یک شیوه جنگل‌شناسی مناسب به‌منظور حفاظت از تنوع گونه‌ای در کنار تولید چوب در توده‌های راش-ممرز و توده‌های ممرز جنگل‌های طبیعی شمال کشور به‌کار گرفت.

واژه‌های کلیدی: غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای، شیوه تک‌گزینی، تیپ ممرز، تیپ راش - ممرز.

مقدمه و هدف

شاخص تنوع گونه‌ای، یکی از شاخص‌های مهم تنوع زیستی است که در ارزیابی زیستگاه‌ها از آن استفاده زیادی می‌شود و نرخ آن به ثبات محیط زیست آنها بستگی دارد. از آنجا که این ثبات در اجتماعات و اکوسیستم‌های مختلف متفاوت است، وضعیت تنوع گونه‌ای نیز در این مناطق دستخوش تغییرات محیطی خواهد بود. به همین دلیل تنوع گونه‌ای اهمیت زیادی در عملکرد و دخالت انسانی در سیستم‌های طبیعی دارد. در واقع هر سیستم زمانی پایدار است که گونه‌های تشکیل‌دهنده آن طی زمان حفظ شوند و نیز جمعیت افراد تشکیل‌دهنده آن دارای نوسانات زیاد نشود. تنوع گونه‌ای زیاد مؤید این است که به دلیل وجود شرایط محیطی مساعد، گونه‌های متعددی می‌توانند در محل مستقر شوند (اردکانی، ۱۳۸۳).

شیوه‌های جنگل‌شناسی جدید بر ترکیب همزمان بهره‌برداری چوب و حفظ تنوع زیستی تأکید دارند (Mitchell et al., 2002). شیوه‌های جنگل‌شناسی کلاسیک، اغلب به شکل‌گیری جنگل همگن منجر می‌شوند، در حالی که فرض بر این است که تخریب‌های طبیعی با ایجاد ناهمگنی سبب تنوع گونه‌های جنگلی می‌شوند (Palika et al., 2002). مدیریت‌هایی که از تخریب‌های طبیعی الگو می‌گیرند، سبب حفظ و پایداری تنوع زیستی می‌شوند (Harvey et al., 2002). چنین مدیریت‌هایی می‌توانند ناهمگنی را در مناطق جنگلی افزایش دهند و با ایجاد شرایط متفاوت محیطی سبب تنوع در گونه‌های جنگلی شوند (Klinka et al., 1985). مدیریت اکوسیستم‌های جنگلی از راه اجرای شیوه‌های جنگل‌شناسی باید به نحوی باشد که علاوه بر تولید چوب، حفاظت از تنوع زیستی و در نتیجه پایداری اکوسیستم را نیز حفظ کند و ارتقا دهد (Bengtsson et al., 2000). (Nagaike et al., 1999) با بررسی تأثیر اجرای شیوه پناهی بر تنوع گونه‌ای در جنگل‌های راش ژاپن نشان دادند که تنوع گونه‌ای (چه در اشکوب درختی و چه در اشکوب علفی) در ابتدا و انتهای دوره ده‌ساله طرح تفاوت معنی‌داری نداشته است. (Malik et al., 1997). تأثیر شیوه قطع یکسره را بر تنوع گونه‌ای بررسی کردند و به این

نتیجه رسیدند که اجرای این شیوه، به کاهش تدریجی تنوع گونه‌ای می‌انجامد.

جنگل‌های هیرکانی با تنوع خاص ژنتیکی از نظر تعداد گونه‌های چوبی و جوامع نباتی بسیار غنی است و با داشتن شرایط متعدد محیطی، جوامع جنگلی متنوعی را در خود جای داده است (اسدالهی، ۱۳۷۹). تنوع گونه‌ای در تیپ‌ها و جوامع جنگلی مختلف این جنگل‌ها متفاوت است (اسحاقی راد و همکاران، ۱۳۸۵). پوربابایی (۱۳۷۹) تنوع گونه‌های چوبی در رویشگاه‌های راش را مورد بررسی قرار داد و عنوان کرد در اثر چیرگی جمعیت راش بر دیگر گونه‌ها، تنوع گونه‌ای در راشستان‌ها در سطح پایینی قرار دارد. اسحاقی راد و همکاران (۱۳۸۵) تنوع گونه‌ای را در توده‌های مختلف جنگل‌های خیرودکنار نوشهر مورد ارزیابی و مقایسه قرار داده و نشان دادند که کمترین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در توده‌های راش و بیشترین آنها در توده‌های راش-ممرز و توده‌های بلوط-ممرز مشاهده می‌شود. در دهه اخیر در جنگل‌های طبیعی شمال شیوه تک‌گزینی به-عنوان شیوه‌ای نزدیک به طبیعت در حال اجراست و جایگزین شیوه‌های جنگل‌شناسی کلاسیک شده است (مهاجر ۱۳۸۴). شیوه تک‌گزینی از شرایط تخریبی طبیعی در مقیاس کوچک الگو گرفته و به‌عنوان روشی مناسب برای حفظ تنوع گونه‌ای در کنار بهره‌برداری از جنگل پیشنهاد شده است (Falk et al., 2008).

با توجه به اهمیت حفظ و ارتقای تنوع گونه‌ای در جنگل‌های آمیخته شمال کشور، باید اثر اجرای شیوه تک‌گزینی بر تنوع گونه‌ای جنگل‌های تحت مدیریت طرح‌های جنگلداری مورد بررسی قرار گیرد. بررسی تنوع گونه‌ای بهتر است در زمانی بیش از یک دوره ده‌ساله انجام گیرد، ولی به دلیل محدودیت‌های موجود این کار میسر نبود، بنابراین هدف از این تحقیق بررسی تأثیر ده سال اجرای طرح به شیوه تک‌گزینی بر شاخص‌های تنوع گونه-ای توده‌های جنگلی منطقه مورد بررسی است.

مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

سری جنبه‌سرا از نظر موقعیت جغرافیایی جزء حوضه آبخیز شماره ۹ منطقه شفارود استان گیلان است. مساحت پارسل‌هایی که به شیوه تک‌گزینی دخالت شده‌اند، ۶۵۰ هکتار است که از نظر ارتفاعی در محدوده ۴۰۰ تا ۹۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. متوسط بارندگی سالیانه در منطقه پیلمبرا ۱۵۴۲/۲ میلی‌متر (نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی) و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۷ درجه سانتی‌گراد است. نوع اقلیم منطقه، مرطوب با زمستان‌های خنک معرفی شده است. تیپ خاک‌های منطقه شامل قهوه‌ای اسیدی، قهوه‌ای جنگلی و پسدوگلی با زهکشی متوسط است.

ممرز و راش گونه‌های اصلی توده‌های جنگلی منطقه مورد بررسی را تشکیل می‌دهند و گونه‌های نمدار، توسکا، ون، افرا و گیلاس وحشی به‌صورت انفرادی و گروه‌های کوچک در منطقه وجود دارند (بی‌نام، ۱۳۸۲). به‌طور کلی تیپ‌های اصلی در پارسل‌های مورد بررسی، تیپ راش-ممرز و تیپ ممرز هستند. در طول دوره ده‌ساله در پارسل‌های مختلف براساس اصول جنگل‌شناسی تک‌گزینی اقدام به برداشت درختان شد. نشانه‌گذاری درختان با هدف تنظیم و حفظ آمیختگی، حذف درختان با کیفیت نامناسب و افزایش رویش درختان با کیفیت مناسب صورت گرفت.

- روش آماربرداری

برای بررسی و مقایسه تغییرات تنوع گونه‌های توده‌های جنگلی سری جنبه‌سرا طی ده سال اجرای طرح، از اطلاعات برداشت‌شده توسط کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان گیلان برای تهیه طرح اولیه و تجدید نظر، استفاده شد. در این طرح‌ها، آماربرداری به‌روش منظم تصادفی در ابتدا و انتهای دوره ده‌ساله (۱۳۷۲-۱۳۸۲) انجام گرفت. ابعاد شبکه، ۱۵۰×۲۰۰ متر و شکل قطعات نمونه دایره‌ای و به مساحت ۱۰ آر انتخاب شده بود (بی‌نام، ۱۳۸۲).

تیپ‌بندی بر اساس فرم‌های آماربرداری (نوع گونه، تعداد و حجم گونه‌ها) و فرم‌های تشریح پارسل صورت گرفت. تعداد قطعات نمونه برداشت‌شده در تیپ راش-ممرز و تیپ ممرز

در پارسل‌هایی که به شیوه تک‌گزینی مورد بهره‌برداری قرار گرفتند، به‌ترتیب ۵۰ و ۴۸ قطعه نمونه بود. شایان ذکر است که در میکرو پلات ۱۰۰ متر مربعی (در مرکز قطعات نمونه) نوع و تعداد شل و خال نیز ثبت شد. در این تحقیق نوع و تعداد پایه‌های گونه‌های درختی و درختچه‌ای در هر قطعه نمونه از فرم پلات‌ها استخراج و برای محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای استفاده شد.

- شاخص‌های تنوع گونه‌ای

تنوع گونه‌ای تابعی از غنا (تعداد گونه‌ها) و همچنین فراوانی یا یکنواختی (نسبت تعداد افراد در هر گونه) است (Krebs, 1989). برای ارزیابی تنوع گونه‌ای، شاخص‌های متعددی وجود دارد. در این تحقیق از متداول‌ترین شاخص‌ها برای محاسبه تنوع گونه‌ای قطعات نمونه استفاده شده است:

- شاخص غنای گونه‌ای^۱ که از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{Richness index} = (S-1) / \log N$$

S: تعداد گونه در اجتماع گیاهی یا رویشگاه

N: تعداد کل افراد همه گونه‌ها

- شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر^۲ (H')

این شاخص هم تعداد گونه‌ها و هم پراکنش افراد در میان گونه‌ها را مد نظر قرار می‌دهد. این شاخص حساسیت بیشتری به فراوانی گونه‌های نادر در نمونه یا جامعه دارد و رابطه آن صورت زیر است:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Pi: نسبت تعداد افراد گونه‌ی ام به تعداد افراد کل گونه‌ها
مقدار عددی این شاخص از صفر تا ۵ یا ۶ متغیر که هرچه بیشتر باشد، حاکی از تنوع زیاد آن اکوسیستم است (اردکانی، ۱۳۸۳).

- شاخص یکنواختی^۳ شانون وینر (E)

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i}{\ln s}$$

مقدار یکنواختی از صفر تا یک تغییر می‌کند و اگر یکنواختی برابر عدد یک باشد، به این معناست که همه گونه‌ها فراوانی یکسانی دارند.

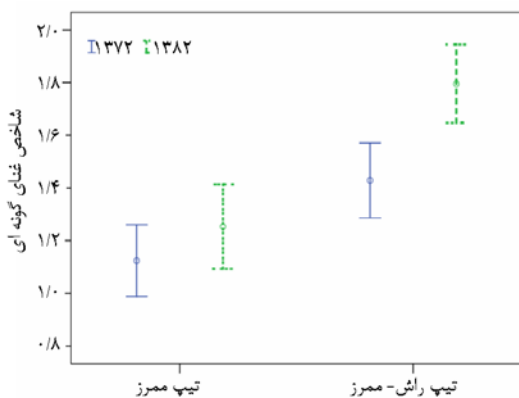
1- Species Richness

2- Shannon Wiener

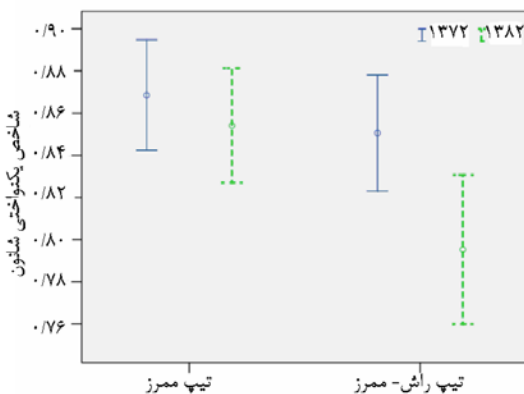
3- Evenness

از توده‌های راش- ممرز بیشتر است. به‌طور کلی پس از اجرای شیوه تک‌گزینی، این شاخص در هر دو توده کاهش یافته است، اگرچه، کاهش این شاخص در توده‌های راش- ممرز بیشتر بوده است.

در شکل‌های ۳ و ۴، میانگین و حدود اعتماد شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون وینر و سیمپسون، قبل و پس از اجرای طرح جنگلداری در منطقه مورد بررسی نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، هر دو شاخص پس از اجرای شیوه تک‌گزینی در توده‌های آمیخته راش- ممرز و توده‌های خالص ممرز سری جنبه‌سرا افزایش جزئی داشته است. این شاخص‌ها در توده‌های آمیخته راش- ممرز بیشتر از توده‌های ممرز است با این حال این شاخص‌ها نشان می‌دهند پس از اجرای شیوه تک‌گزینی گونه‌های مختلف، پراکنش نسبی مشابهی نسبت به هم در ابتدا و انتهای دوره دارند.



شکل ۱- میانگین و حدود اعتماد شاخص غنای گونه‌ای در تیپ‌های ممرز و راش- ممرز در ابتدا و انتهای دوره



شکل ۲- میانگین و حدود اعتماد شاخص یکنواختی شانون در تیپ‌های ممرز و راش- ممرز در ابتدا و انتهای دوره

- شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون^۱ (D)

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

این شاخص اغلب به‌عنوان شاخص چیرگی استفاده می‌شود، زیرا حساسیت بیشتری به گونه‌های مشترک عمومی^۲ در قطعه نمونه یا جامعه دارد (Magurran, 1988). شایان ذکر است که از برنامه PC-ORD نسخه ۳ برای محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای مذکور در هر قطعه نمونه استفاده شد.

- تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به شاخص‌های تنوع گونه‌ای در تیپ‌های راش- ممرز و ممرز در ابتدا و انتهای اجرای طرح از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. ابتدا میانگین شاخص‌های مختلف محاسبه و نتایج به‌صورت نمودار ترسیم شد. سپس با استفاده از روش آزمون آماری t معنی‌دار بودن اختلاف میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در تیپ‌های مختلف در دو آماربرداری مورد بررسی قرار گرفت.

گفتنی است که نرمال بودن کلیه داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرونوف بررسی شد که بر این اساس همه داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند.

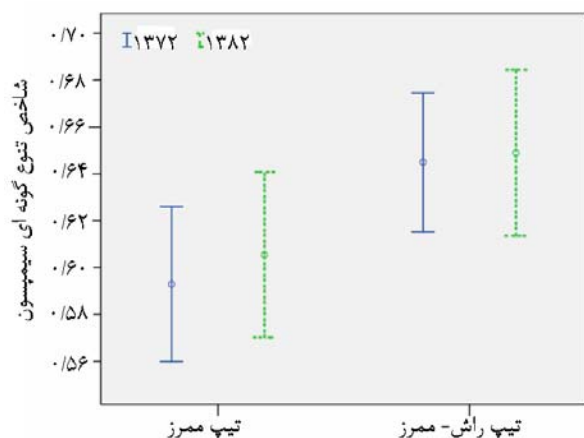
نتایج

در شکل ۱ میانگین و حدود اعتماد شاخص غنای گونه‌ای، قبل و پس از اجرای شیوه تک‌گزینی، در دو تیپ ممرز و راش- ممرز نشان داده شده است. شاخص غنای گونه‌ای توده‌های جنگلی هم در توده‌های ممرز و هم در توده‌های راش- ممرز پس از اجرای شیوه تک‌گزینی افزایش داشته است. این شاخص در توده‌های آمیخته راش- ممرز نسبت به توده‌های خالص ممرز، هم در ابتدا و هم در انتهای دوره در سطح بالاتری قرار دارد.

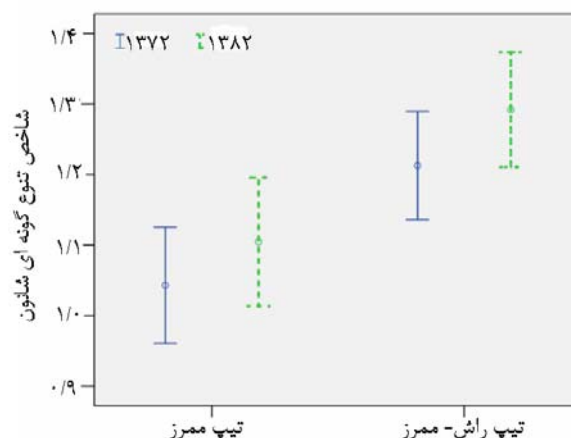
میانگین و حدود اعتماد شاخص یکنواختی شانون در قطعات نمونه برداشت‌شده در تیپ‌های ممرز و راش- ممرز قبل و پس از اجرای طرح جنگلداری در شکل ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، میانگین این شاخص در توده‌های ممرز چه در ابتدا و چه در انتهای دوره

1- Simpson

2- Common Species



شکل ۴- میانگین و حدود اعتماد شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون در تیپ‌های ممرز و راش-ممرز در ابتدا و انتهای دوره



شکل ۳- میانگین و حدود اعتماد شاخص تنوع گونه‌ای شانون در تیپ‌های ممرز و راش-ممرز در ابتدا و انتهای دوره

جدول ۱- نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای در تیپ ممرز در ابتدا و انتهای دوره

نوع شاخص	غناي گونه‌ای	یکنواختی شانون	تنوع گونه‌ای شانون	تنوع گونه‌ای سیمپسون	سال
میانگین	۱/۲۵	۰/۸۶	۱/۰۴	۰/۵۹	۱۳۷۲
انحراف معیار	±۰/۴۶	±۰/۰۸۹	±۰/۲۸	±۰/۱۱	۱۳۸۲
اشتباه معیار	±۰/۰۶۷	±۰/۰۱	±۰/۰۴	±۰/۰۱	۱۳۷۲
سطح معنی‌دار	۰/۲۲۹	۰/۴۴۹	۰/۳۲۴	۰/۶۰۸	۱۳۸۲

جدول ۲- نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای در تیپ راش-ممرز در ابتدا و انتهای دوره

نوع شاخص	غناي گونه‌ای	یکنواختی شانون	تنوع گونه‌ای شانون	تنوع گونه‌ای سیمپسون	سال
میانگین	۱/۴۳	۰/۸۵	۱/۲۱	۰/۶۴	۱۳۷۲
انحراف معیار	±۰/۴۹	±۰/۰۹	±۰/۲۶	±۰/۱۰	۱۳۸۲
اشتباه معیار	±۰/۰۷	±۰/۰۱	±۰/۰۳	±۰/۰۱	۱۳۷۲
سطح معنی‌دار	۰/۰۰۱ **	۰/۰۱۴ *	۰/۱۵۹	۰/۸۶	۱۳۸۲

* معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد

مناسب با شرایط توده‌های طبیعی راش، تأثیر منفی بر تنوع گونه‌های درختی در این توده‌ها ندارد همسان است. پژوهش‌های متعدد درباره ارتباط بین تنوع گونه‌ای و توان تولید توده‌های جنگلی نشان می‌دهد با افزایش تنوع گونه‌ای بر توان تولید رویشگاه افزوده می‌شود (Caspersen & Pacala, 2001; Schmid, 2002; Bengtsson *et al.*, 2002)، بنابراین با حفظ تنوع گونه‌ای در توده‌های آمیخته طبیعی پس از اجرای شیوه تک‌گزینی توان تولید این توده‌ها نیز حفظ می‌شود.

همان‌طور که در جدول‌های ۱ و ۲ ملاحظه می‌شود، شاخص غنای گونه‌ای در تیپ‌های راش-ممرز در دوره ده‌ساله تفاوت معنی‌دار دارد، ولی در تیپ ممرز این تفاوت معنی‌دار نیست. این موضوع ممکن است به این دلیل باشد که شرایط رویشگاهی در توده‌های آمیخته نسبت به توده‌های خالص برای ایجاد گونه‌های مختلف مهیاتر است و با ایجاد فضای بیشتر ناشی از برداشت درختان بر غنای گونه‌ای افزوده می‌شود. از طرف دیگر، میانگین یکنواختی شانون در تیپ‌های ممرز و راش-ممرز پس از اجرای شیوه تک‌گزینی کاهش یافته است که نشان می‌دهد از فراوانی نسبی گونه‌های غالب مانند راش و ممرز کاسته و بر فراوانی گونه‌های دیگر افزوده شده است.

نکته مهم اینست که میانگین شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای، قبل و بعد از اجرای شیوه تک‌گزینی در توده‌های راش-ممرز در سطح بالاتری از توده‌های ممرز قرار دارد که نشان می‌دهد توده‌های آمیخته شرایط مناسب‌تری را برای ظهور و گسترش گونه‌های مختلف فراهم می‌کنند، از این‌رو موضوع باید در طراحی برنامه‌های جنگلداری مورد توجه واقع شود تا برنامه‌ریزی اختلاط توده‌ها بر اساس شرایط تنوع گونه‌ای هر تیپ صورت گیرد. کمی اوپلی و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در دو جامعه مدیریت‌شده در منطقه خیرود نوشهر به این نتیجه رسیدند که نشانه‌گذاری زیاد گونه‌های مختلف به‌ویژه ممرز به نفع گونه راش در توده‌های راش-ممرز، سبب کاهش تنوع زیستی شده است.

به‌طور کلی با اجرای شیوه تک‌گزینی و اعمال مدیریت مبتنی بر اصول جنگلداری نزدیک به طبیعت، پس از

نتایج تجزیه و تحلیل آزمون t برای مقایسه میانگین شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای، قبل و پس از اجرای شیوه تک‌گزینی در تیپ‌های ممرز و راش-ممرز در منطقه مورد بررسی در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود بین میانگین شاخص غنای گونه‌ای، شاخص یکنواختی شانون، شاخص تنوع گونه‌ای شانون و شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، قبل و پس از اجرای طرح جنگلداری در تیپ‌های ممرز اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود ندارد. اما در توده‌های راش-ممرز بین میانگین شاخص غنای گونه‌ای در ابتدا و انتهای دوره اختلاف معنی‌دار (در سطح یک درصد) وجود دارد، اما میانگین دیگر شاخص‌ها بر اساس این آزمون، دارای اختلاف معنی‌داری نیستند.

بحث

تخریب ناشی از بهره‌برداری بی‌رویه، موجب تغییر وضعیت طبیعی توده‌های جنگلی و کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود (Kwiatkowska, 1994)، با این حال به‌کارگیری شیوه‌های متناسب با شرایط طبیعی توده‌های جنگلی تأثیری بر تنوع گونه‌ای توده‌ها نخواهد داشت (Nagaike *et al.*, 1999). همان‌طور که در شاخص غنای گونه‌ای ملاحظه می‌شود، این شاخص پس از اجرای طرح جنگلداری (شیوه تک‌گزینی) هم در تیپ راش-ممرز و هم در تیپ ممرز افزایش یافته است. این شاخص نشان می‌دهد پس از اجرای طرح جنگلداری و به‌کارگیری شیوه تک‌گزینی در توده‌های ممرز و راش-ممرز منطقه مورد بررسی و ایجاد حفره‌های زادآوری ناشی از قطع درختان به سن بهره‌برداری رسیده یا درختان پوسیده، فضا برای زادآوری و رویش گونه‌های مختلف و نیز تقویت شل و خال گروه‌ها فراهم شده و در نتیجه بر غنای گونه‌ای توده‌های جنگلی افزوده شده است. شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون وینر در هر دو تیپ راش، ممرز و ممرز پس از اجرای شیوه تک‌گزینی افزایش جزیی داشته که نشان می‌دهد گونه‌های مختلف از تعداد پایه‌های نسبی مناسبی نیز برخوردار بوده‌اند و فراوانی گونه‌های مختلف پس از اجرای شیوه تک‌گزینی حفظ شده است. نتایج این تحقیق با نتایج پژوهش (Nagaike *et al.*, 1999)، مبنی بر اینکه به‌کارگیری شیوه

قمی اوپلی، علی، سیدمحمد حسینی، اسدالله متاجی، سید غلامعلی جلالی، ۱۳۸۶. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه مدیریت‌شده در منطقه خیرودکنار نوشهر، مجله محیط‌شناسی، ۴۳: ۱۰۱-۱۰۶.

مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۸۷.

Bengtsson, J., S. Nilsson, A. Franc & P. Menozzi, 2000. Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management*, 132: 39-50

Bengtsson, J., K. Engelhart & P. Giller, 2002. The scaling components of biodiversity-ecosystem functioning relations. Oxford University Press, 220 pp.

Caspersen J. & S. Pacala, 2001. Successional diversity and forest ecosystem function. *Ecological Research*, 16: 895-903.

Harvey, B.D., A. Leduc, S. Gauthier & Y. Bergon, 2002. Stand-landscape integration in natural disturbance-based management of the southern boreal forest, *Forest Ecology and Management*, 155: 369-385.

Falk, K.J., Burke, D.M., Elliott, K.A., Holmes, S.B., 2008. Effects of single-tree and group selection harvesting on the diversity and abundance of spring forest herbs in deciduous forests in southwestern Ontario. *Forest Ecology and Management* 255, 2486-2494.

Klinka, K., A.M. Scagel & P.J. Courtin, 1985. Vegetation relationships among some seral ecosystems in south-western British Columbia, *Can. J. For. Res.*, 15: 561-569.

Krebs, C.J., 1989. *Ecological Methodology*, University of British Columbia, Harper Collius Publisher, 432 pp.

Kwiatkowska, A.J., 1994. Changes in the species richness, spatial pattern and species frequency associated with the decline of oak forest, *Vegetatio* 112: 171-180.

Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and Measurement*. Princeton University Press, Princeton, 354 pp.

Malik, A.U., F.W. Bell & Y. Gong, 1997. Regeneration behavior of competing plants after clear cutting: implications for vegetation management, *Forest Ecology and Management*, 95: 1-10.

گذشت یک دوره ده‌ساله، میانگین شاخص غنای گونه‌ای، شاخص تنوع گونه‌ای شانون و شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون هم در تپ‌های ممرز و هم در تپ‌های راش - ممرز افزایش یافت. با توجه به نتایج این تحقیق و در صورت رضایت‌بخش بودن نتایج پژوهش‌های طولانی‌تر می‌توان بیان داشت که شیوه تک‌گزینی روشی مناسب برای حفظ و حتی ارتقای تنوع گونه‌ای توده‌های طبیعی جنگل‌های شمال کشور است و به‌عنوان یک شیوه جنگل‌شناسی مناسب برای حفظ تنوع گونه‌ای در کنار تولید چوب در جنگل‌های طبیعی شمال کشور، قابل استفاده است. نتایج این تحقیق با نتایج دیگر پژوهش‌های صورت گرفته درباره امکان دستیابی به هدف تولید چوب و حفظ تنوع زیستی به‌طور همزمان، در شیوه‌های جنگل‌شناسی همگام با طبیعت (Falk et al., 2008; Harvey et al., 2002; Mitchell et al., 2002) همسو است.

منابع

اسحاقی‌راد، جواد، قوام‌الدین زاهدی، محمدرضا مروی مهاجر و اسدالله متاجی، ۱۳۸۵. ارزیابی و مقایسه تنوع گونه‌ای در جوامع گیاهی *Quercus-Carpinetum betulii* و *Carpino-Fagetum orientalis*. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴(۴): ۳۲۶-۳۳۷.

اسداللهی، فرهنگ، ۱۳۷۹. مطالعه جوامع گیاهی مناطق رویشی هیرکانی، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، انتشارات گستره، ۳۲۳-۳۴۵.

اردکانی، محمد، ۱۳۸۳. اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۴۰.

بی‌نام، ۱۳۸۲. طرح تجدید نظر سری یک جنبه‌سرا، سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور، ص ۳۵۰.

پوربابایی، حسن، ۱۳۷۹. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگل‌های راش گیلان، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، انتشارات گستره، ۳۵-۵۱.

Mitchell, R.J., B.J. Palik & M.L. Hunter Jr, 2002. Natural disturbance as a guide to silviculture, *Forest Ecology and Management*, 155: 315 – 317.

Nagaike, T., T. Kamitani & T. Nakashizuka, 1999. The effect of shelterwood logging on the diversity of plant species in a beech (*Fagus crenata*) forest in Japan, *Forest Ecology and Management*, 118:161-171.

Palika, B.L., R.J. Mitchell & J.K. Hiers, 2002. Modeling silviculture after natural disturbance to sustain biodiversity in the longleaf pine (*Pinus palustris*) ecosystem, balancing complexity and implementation, *Forest Ecology and Management*, 155: 347-356.

Schmid, B., 2002. The species richness-productivity controversy, *Trends Ecological Evolution*, 17: 113-118.

Effect of single selection method on woody species diversity (case study: Janbe sara district-Guilan)

J. Eshaghi Rad^{*1}, N. Seyyedi² and I. Hasanzad Navrodi³

¹Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Urmia, I. R. Iran

²Ph.D Student, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres, I. R. Iran

³Assistant Prof, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

(Received: 11 February 2009, Accepted: 3 October 2009)

Abstract

In this study, variations of woody species diversity were investigated in Beech, Beech-Hornbeam and Horn Beam stands of Janbesara district (located in the west of Guilan province) after the application of single selection method. Random-systematic sampling method was applied in the first and last year of the 10-year period (1993-2003) with 3.3% intensity and 200×150 grid size. Shrubs and trees species were recorded in 0.1 ha circle sample plots. Species richness, Shannon Wiener and Simpson diversity indices were used to evaluate plant diversity in each sampling plot. The means of different diversity indices were calculated and t-test was used to analysis all indices means differences in both sampling. The results showed that species richness, Simpson and Shannon diversity indices both in Horn Beam and Beech-Hornbeam types increased (with non-significant mean differences) after applying the single selection method. Therefore, single selection approach can be applied as a appropriate silvicultural method in northern natural forests for plant diversity conservation together with wood production.

Key words: Species richness, Plant diversity, Single selection method, Hornbeam type, Beech-Hornbeam type.