

تأثیر جنگل‌کارهای بومی و غیربومی سری چای باغ قائم‌شهر بر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و زادآوری گونه‌های چوبی

کتایون حق‌وردی

سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سوادکوه، گروه منابع طبیعی

تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۳۰

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر جنگل‌کارهای بومی و غیربومی بر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و زادآوری گونه‌های چوبی در سری چای باغ قائم‌شهر واقع در استان مازندران انجام شد. به این منظور، سطح ۲ هکتار از هر یک از توده‌های افرا پلت، توسکا بیلاقی، زرین، کاج سیاه و عرصه خالی (به‌عنوان شاهد) مورد بررسی قرار گرفت. سپس در هر توده ۱۵ قطعه نمونه مربعی شکل به ابعاد ۲۰×۲۰ متر برداشت شد. به‌منظور برداشت گونه‌های علفی و زادآوری گونه‌های چوبی میکروپلات‌هایی به ابعاد ۱×۱ متر پیاده شد. برای مقایسه تنوع گونه‌ای در توده‌های جنگل‌کاری شده مختلف از شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون‌وینر و مکیتاش، غنای گونه‌ای مارگالف و منهنیک، شاخص‌های یکنواختی پیت و هیل استفاده گردید. تجزیه واریانس مقادیر تنوع زیستی گونه‌های علفی و زادآوری در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که کلیه شاخص‌های مورد نظر تفاوت‌های آماری معنی‌داری را به نمایش گذاشته‌اند. در ارتباط با پوشش علفی، بیشترین مقدار شاخص‌های سیمپسون، مکیتاش، مارگالف، منهنیک، پیت و هیل در منطقه شاهد و بیشترین مقدار شاخص شانون‌وینر در توده جنگل‌کاری شده کاج سیاه مشاهده شد. در خصوص زادآوری گونه‌های چوبی نیز بالاترین مقادیر شاخص‌های مورد بررسی به توده جنگل‌کاری شده افراپلت اختصاص داشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر توصیه می‌شود که در جنگل‌کاری‌ها به‌منظور حفظ و توسعه تنوع زیستی (به‌ویژه زادآوری گونه‌های چوبی) هر منطقه، گونه‌های پهن‌برگ بومی در اولویت باشند و کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ فقط در شرایط خاص و به‌مراهم اهداف خاص با مطالعه دقیق اکوسیستم منطقه انجام شود.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌کاری، تنوع، غنا، یکنواختی، سری چای باغ

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۲۱۰۷۴۲۲، پست الکترونیکی: Khaghverdi@yahoo.com

مقدمه

حیاتی و اساسی را در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم‌ها بازی می‌کنند، زیرا با نابودی یک گونه، تعادل حیاتی در طبیعت به هم می‌خورد (۷).

توالی جنگل‌های طبیعی در بخش شمالی کشور ایران به دلیل بهره‌برداری‌های غیر اصولی و عدم تجدید حیات طبیعی در مناطق مختلف مورد تهدید قرار گرفته است و از این جهت می‌توان با انجام عملیات جنگل‌کاری نسبت به احیاء آن برنامه‌ریزی نمود. بررسی‌های انجام شده در سال

با افزایش روزافزون جمعیت دنیا و پیشرفت علم و توسعه فناوری، فشار تخریب انسان روی طبیعت بیشتر شده و سیمای طبیعت روز به روز حالت طبیعی و اولیه خود را از دست داده است. مساحت جنگل‌های جهان هر روزه سیر قهقراپی را طی می‌کند. امروزه اکوسیستم‌های طبیعی مناطق معتدله دنیا نیز تحت تأثیر فعالیت‌های مخرب بشر قرار گرفته است (۲۵). با تخریب جنگل‌ها و کاهش مساحت آنها انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در دنیا مشاهده می‌شود که هر یک نقش

جنگل‌کاری با گونه‌های بومی و غیربومی به دلیل داشتن ویژگی‌های خاص خود می‌تواند تأثیر مهمی بر تنوع پوشش گیاهی و زادآوری کف جنگل داشته باشد. به علاوه، گونه‌های سوزنی برگ به دلیل تولید بسیار بالای چوب سالیانه در واحد سطح مورد توجه هستند. چنانکه اغلب کشورهای جهان مساحت‌های وسیعی را با گونه‌های سوزنی‌برگ برای تولید چوب و تأمین نیازهای مختلف جنگل‌کاری کرده‌اند. امروزه در دنیا مطالعه آثار جنگل-کاری‌های سوزنی‌برگ بر روی تنوع زیستی پوشش گیاهی و زادآوری زیراشکوب بمنظور بررسی چگونگی روند توالی، بازسازی اکولوژیکی و حفاظت از تنوع زیستی امری ضروری و شناخته شده است (۱۴، ۲۸). هدف اصلی این تحقیق نیز بررسی و مقایسه تراکم زادآوری، تنوع گونه‌های چوبی و علفی در جنگل‌کاری‌های افرا پلت، توسکای ییلاقی، زرین و کاج سیاه واقع در استان مازندران می‌باشد. نتایج این بررسی می‌تواند در برنامه‌ریزی طرح‌های جنگل-کاری و همچنین مطالعه فرایند توالی، حفاظت و حمایت از گونه‌های در معرض تهدید و انقراض مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: به‌منظور انجام این تحقیق، جنگل‌کاری‌های سری چای باغ قائم‌شهر بین $51^{\circ} 52'$ تا $40^{\circ} 55'$ طول شرقی و $27^{\circ} 18'$ تا $33^{\circ} 20'$ عرض شمالی، مد نظر قرار گرفت. متوسط دمای بارندگی سالیانه بترتیب $14/3$ درجه سانتی‌گراد و $1043/6$ میلی‌متر می‌باشد (۳). با استفاده از روش دومارتن این منطقه دارای اقلیم خیلی مرطوب و همچنین با استفاده از روش آمبرژه این منطقه دارای اقلیم مرطوب می‌باشد. تشکیلات زمین‌شناسی این سری کلاً مربوط به دوران سوم زمین-شناسی و دوره پلیوسن و کوارترنری بوده، سنگ‌های مادری گنکومرای آهکی، مارن و مارن‌سیلتی به‌مراه آبرفت‌های جوان است. تیپ خاک موجود قهوه‌ای شسته

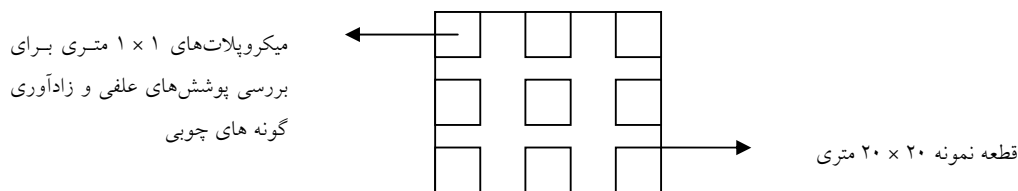
۱۳۷۵ بیانگر این واقعیت می‌باشد که در مجموع تاکنون ۲۰۰ هزار هکتار جنگل‌کاری در سطح شمال کشور انجام شده که حدود ۲۰ درصد آن را گونه‌های سوزنی‌برگ (۴۰ هزار هکتار) تشکیل می‌دهند (۲). بررسی آمار پنج‌ساله (۱۳۸۱ - ۱۳۷۷) در سطح ۲۱ نهالستان شمال کشور نیز حکایت از تولید متوسط سالیانه ۳۰ میلیون اصله نهال از مجموع ۵۶ گونه که شامل ۳۱ گونه پهن‌برگ و ۲۵ گونه سوزنی‌برگ بوده، دارد. در این تحقیق سهم گونه‌های پهن-برگ ۶۹ درصد و سهم گونه‌های سوزنی برگ ۳۱ درصد تعیین گردید. البته امروزه به دلیل عدم موفقیت تعداد قابل توجهی از عرصه‌های جنگل‌کاری شده با گونه‌های سوزنی‌برگ و همچنین تأکید صاحب‌نظران علوم جنگل در اولویت دادن به توان موجود در عرصه‌های منابع طبیعی، استفاده از گونه‌های پهن‌برگ بومی در فعالیت‌های جنگل-کاری افزایش یافته است (۱۰).

اثرات گونه‌های جنگل‌کاری شده بر تنوع زیستی پوشش گیاهی نیز حائز اهمیت است. به دلیل تأثیر گونه‌های درختی بر عوامل مختلف اکولوژیکی عرصه جنگل‌کاری شده، تغییرات تنوع پوشش گیاهی قابل انتظار است. از آنجایی که جایگزین کردن جنگل‌های بومی با گونه‌های غیربومی موجب تغییرات وسیعی در تنوع و ترکیب جوامع گیاهی در مقیاس‌های محلی و منطقه‌ای می‌گردد (۱۶، ۲۰، ۲۶)، از این رو در بررسی اثرات حاصل از کاشت گونه‌های مختلف سوزنی برگ و پهن‌برگ بر روی تنوع زیستی پوشش گیاهی، بر انتخاب گونه و نوع دخالت‌های مناسب و عملیات پرورشی در عرصه جنگل‌کاری تأکید شده است (۱۰). بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در جنگل‌کاری‌ها با اهداف مختلف از جمله حفاظت از ذخائر ژنتیکی، بررسی روند توالی، شناسایی گونه‌های در حال تهدید و انقراض و تأثیر جنگل‌کاری با گونه‌های بومی و غیربومی بر پوشش کف انجام می‌گیرد (۴، ۹).

از روش منظم تصادفی در هر توده ۱۵ قطعه نمونه مربعی شکل به ابعاد ۲۰ × ۲۰ متر (مساحت ۴۰۰ متر مربع) برداشت شد. برخی پارامترهای رویشی نظیر قطر برابر سینه، ارتفاع و تعداد در پلات ثبت گردید. بمنظور برداشت گونه‌های علفی کف و زادآوری گونه‌های چوبی میکروپلات‌هایی به ابعاد ۱ × ۱ متر پیاده شد (شکل ۱) (۹). لازم به ذکر است که ابعاد شبکه آماربرداری ۳۰ × ۳۰ متر بوده است. پس از تعیین محدوده هر قطعه نمونه تمامی گونه‌های چوبی زادآوری شده و همچنین نوع گونه و درصد پوشش گونه‌های علفی ثبت گردید. بنابراین در داخل هر قطعه نمونه نوع گونه‌های گیاهی شناسایی و فراوانی-چیرگی هر گونه بر اساس معیار براون-بلانکه تعیین شد (۹).

شده با پسدوگلی و بافت آن سنگین تا بسیار سنگین است. حداقل ارتفاع سری از سطح دریا حدود ۱۹۰ متر و حداکثر آن بالغ بر ۸۶۵ متر می‌باشد (۳). این عرصه در سال ۶۹ در سطح ۸۵ هکتار با حفظ تک درختان مرغوب با گونه‌های افرا پلت، توسکای بیلاقی، بلوط، زبان گنجشک، زربین و کاج سیاه بصورت خالص و آمیخته نهالکاری شد که نهال‌ها در مرحله رویشی تیرک و تیری قرار دارند (۳). در تحقیق حاضر بخشی از سطوح جنگل‌کاری شده بومی و غیربومی (توده‌های پلت، توسکای بیلاقی، زربین، کاج سیاه و همچنین عرصه خالی به عنوان شاهد) مورد بررسی قرار گرفت.

روش نمونه‌برداری: سطح ۲ هکتار از هر یک از توده‌های افرا پلت، توسکای بیلاقی، زربین، کاج سیاه و عرصه خالی (به عنوان شاهد) مورد بررسی قرار گرفت. سپس با استفاده



شکل ۱- اندازه و موقعیت میکروپلات‌ها در داخل پلات‌های مورد بررسی

که در آن S ، شاخص سیمپسون؛ s ، تعداد گونه، n_i ، تعداد افراد مربوط به i امین گونه و N ، تعداد کل افراد جامعه می‌باشد.

۲- شاخص شانون-وینر (۱۹۴۹)

$$H = - \sum_{i=1}^s [P_i \ln(P_i)]$$

رابطه ۲

که در آن H ، شاخص تنوع زیستی شانون-وینر، s ، تعداد گونه و P_i ، فراوانی نسبی افراد گونه i در نمونه مورد نظر می‌باشد.

۳- شاخص مکینتاش (۱۹۶۷)

روش مطالعه تنوع زیستی: برای مقایسه تنوع زیستی در توده‌های جنگل‌کاری شده مختلف از شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون-وینر و مکینتاش، غنای گونه‌ای مارگالف و منهنیک، شاخص‌های یکنواختی پیت و هیل استفاده گردید. برای بررسی شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر از فرمول‌های زیر استفاده شد (۸):

الف) شاخص‌های تنوع گونه‌ای

۱- شاخص سیمپسون (۱۹۴۹)

$$S = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

رابطه ۱

$$E2 = \frac{1/S}{H} \quad \text{رابطه ۷}$$

که در آن $E2$ ، شاخص هیل؛ S ، شاخص سیمپسون و H ، شاخص شانون-وینر می‌باشد.

لازم به ذکر است که کلیه شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ها با نرم افزارهای *past* و *Ecological Methodology* محاسبه شدند.

تجزیه و تحلیل آماری: در اولین مرحله، نرمال بودن داده‌ها بوسیله آزمون کولموگروف اسمیرنوف و همگن بودن واریانس داده‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. بمنظور بررسی تفاوت یا عدم تفاوت مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در سطح توده‌های جنگل‌کاری شده از تجزیه واریانس یکطرفه استفاده شد. آزمون دانکن نیز بمنظور مقایسه چندگانه میانگین بکار گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری کلیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار 11.5 SPSS انجام شد.

نتایج

مشخصه‌های رویشی توده‌های مورد مطالعه: برخی مشخصه‌های رویشی در ارتباط با هر یک از توده‌های مورد بررسی در جدول ۱ ارائه گردیده است.

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^s n_i} \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن U ، شاخص تنوع مکینتاش، s ، تعداد گونه و n_i تعداد افراد یا فراوانی گونه i ام در نمونه مورد نظر می‌باشد.

(ب) شاخص‌های غنای گونه‌ای

۱- شاخص غنای مارگالف (۱۹۸۵)

$$R = \frac{s-1}{LnN} \quad \text{رابطه ۴}$$

که در آن R ، غنای گونه‌ای؛ s ، تعداد گونه و N ، تعداد افراد می‌باشد.

۲- شاخص غنای منهیک (۱۹۶۴)

$$R = \frac{s}{\sqrt{N}} \quad \text{رابطه ۵}$$

که در آن s ، تعداد گونه و N تعداد افراد می‌باشد.

(ج) شاخص‌های یکنواختی

۱- شاخص پیت (۱۹۷۵)

$$E1 = \frac{H}{Ln(s)} \quad \text{رابطه ۶}$$

که در آن $E1$ ، یکنواختی؛ H شاخص شانون-وینر و s ، تعداد گونه می‌باشد. به این شاخص، شاخص پیلو هم گفته می‌شود.

۲- شاخص هیل (۱۹۷۳)

جدول ۱- مشخصه‌های رویشی در توده‌های جنگلی مورد مطالعه

نام گونه	ارتفاع (m)	قطر برابر سینه (cm)	تعداد در پلات	درصد پوشش کف
پلت	۱۱/۶۳	۱۸/۹۴	۱۲/۴۵	۱۸/۷۲
توسکاییلاقی	۱۲/۷۴	۲۱/۷۶	۱۱/۶۲	۵۳/۷۵
زربین	۸/۱۰	۱۳/۹۲	۶/۸۶	۷۲/۱۴
کاج سیاه	۹/۷۹	۲۰/۱۹	۶/۰۰	۸۵/۸۳

مقدار شاخص مکی‌تاش در منطقه شاهد (۷۸/۷۱) و کمترین مقدار این مشخصه به توده افراپلت (۲۶/۳۳) اختصاص داشت (شکل ۲). بیشترین و کمترین مقدار شاخص مارگالف به ترتیب در منطقه شاهد (۱/۳۱) و توده جنگل‌کاری شده افراپلت (۰/۹۹) مشاهده شد (شکل ۳). بیشترین مقدار مشخصه منهنیک در عرصه شاهد (۰/۹۷) و کمترین آن در توده افراپلت (۰/۶۰) مشاهده گردید (شکل ۳). شاخص یکنواختی پیت نیز دارای بالاترین مقدار در منطقه شاهد (۰/۷۶) و کمترین مقدار در توده افراپلت (۰/۳۴) بوده است (شکل ۴). بیشترین و کمترین مقدار شاخص هیل نیز به ترتیب به منطقه شاهد (۰/۷۷) و توده افراپلت (۰/۴۹) اختصاص داشته است (شکل ۴).

گونه‌های علفی و چوبی (زادآوری) زیرآشکوب: از مجموع ۷۵ قطعه نمونه (۶۷۵ میکروپلات) برداشت شده، تعداد ۳۲ گونه علفی (جدول ۲) و زادآوری ۱۰ گونه چوبی (جدول ۳) شناسایی شد.

تنوع زیستی گونه‌های علفی کف: تجزیه واریانس مقادیر تنوع زیستی گونه‌های علفی کف در توده‌های مورد مطالعه حکایت از آن دارد که کلیه شاخص‌های مورد نظر تفاوت‌های آماری معنی‌داری را به نمایش گذاشته‌اند (جدول ۴). بیشترین مقدار شاخص سیمپسون در منطقه شاهد (۰/۷۸) و کمترین مقدار آن در توده افراپلت (۰/۴۹) مشاهده گردید (شکل ۲). بیشترین مقدار شاخص شانون‌وینر در توده جنگل‌کاری شده کاج سیاه (۱/۲۹) و کمترین مقدار آن در توده افراپلت (۰/۵۵) مشاهده شد (شکل ۲). بیشترین

جدول ۲- گونه‌های علفی زیرآشکوب در توده‌های جنگلی مورد مطالعه

ردیف	نام فارسی	نام علمی	خانواده	شکل زیستی
۱	ازملک	<i>Smilax excelsa</i> L.	Liliaceae	ca
۲	چمن مرتعی	<i>Poa peratensis</i> L.	Poaceae	tr
۳	غازواش	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill	Caryophyllaceae	tr
۴	ترشک	<i>Rumex</i> sp. L.	Polygonaceae	cr
۵	بارهنگ کبیر	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	cr
۶	تلخ واش	<i>Polygonum orientalis</i> L.	Polygonaceae	cr
۷	اویارسلام	<i>Cyperus longus</i> L.	Cyperaceae	tr
۸	ژئوم	<i>Geum heterocarpum</i> Boiss.	Rosaceae	cr
۹	سازیل	<i>Elodea Canadensis</i> Michx.	Hydrocharitaceae	ca
۱۰	اناریچه	<i>Eryngium</i> sp.	Apiaceae	cr
۱۱	خزه	<i>Sphagnum</i> sp. L.	Bryophytaceae	cr
۱۲	پیم پینلا	<i>Pimpinella</i> sp. L.	Apiaceae	cr
۱۳	زولنگ	<i>Eryngium caucasicum</i> Trautv.	Apiaceae	cr
۱۴	بنفشه جنگلی	<i>Viola sylvestris</i> Lam.	Violaceae	tr
۱۵	قاصدک	<i>Taraxacum vulgare</i> (Lam.) Schrank	Asteraceae	cr
۱۶	النا	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. & Schult.	Poaceae	tr
۱۷	پنج انگشت	<i>Potentilla reptans</i> L.	Posacea	cr
۱۸	گزنه	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	cr
۱۹	علف روسی	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	Poaceae	tr
۲۰	گزنه سفید	<i>Lamium alba</i>	Lamiaceae	tr
۲۱	تمشک جنگلی	<i>Rubus lanuginosus</i> Stev. ex Ser.	Rosaceae	ca
۲۲	شیدر ترشک جنگلی	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalidaceae	tr
۲۳	پونه آبی	<i>Menthae aquatica</i> L.	Lamiaceae	cr

cr	Caprifoliaceae	<i>Sambucus ebulus</i> L.	آقطی	۲۴
ca	Liliaceae	<i>Ruscus hyrcanus</i> Woron	کوله خاس	۲۵
cr	Aspleniaceae	<i>Ceterach officinarum</i> DC.	سرخس پنجه‌ای	۲۶
tr	Graniaceae	<i>Geranium</i> sp.	شمعدانی وحشی	۲۷
tr	Asteraceae	<i>Artemisia annua</i> L.	موره	۲۸
tr	Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp. L.	مریم گلی	۲۹
tr	Lamiaceae	<i>Menthae pulegium</i> L.	پونه	۳۰
cr	Aspleniaceae	<i>Adiantum nigrum</i> L.	آسپلی نیوم	۳۱
cr	Equisitaceae	<i>Equisetum maximum</i> Lam.	دم اسب	۳۲

شکل زیستی: کاموفیت: ca؛ تروفیت: tr؛ کریپتوفیت: cr.

جدول ۳- گونه‌های چوبی (زادآوری) زیرآشکوب در توده‌های جنگلی مورد مطالعه

ردیف	نام فارسی	نام علمی	خانواده
۱	خرمندی	<i>Diospyros lotus</i> L.	Ebenaceae
۲	توت	<i>Morus alba</i> var. <i>Nigra</i> L.	Moraceae
۳	بلندمازو	<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. Mey.	Fagaceae
۴	ممرز	<i>Carpinus betulus</i> L.	Betulaceae
۵	ازگیل	<i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae
۶	پلت	<i>Acer velutinum</i> Boiss.	Aceraceae
۷	توسکا بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i> C. A. Mey.	Betulaceae
۸	انجیلی	<i>Parrotia persica</i> C. A. Mey.	Hammamelidaceae
۹	لیلکی	<i>Gleditschia caspica</i> Desf.	Leguminosae
۱۰	لرگ	<i>Pterocarya fraxinifolia</i> Spach.	Juglandaceae

جدول ۴- تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی علفی در توده‌های جنگل کاری

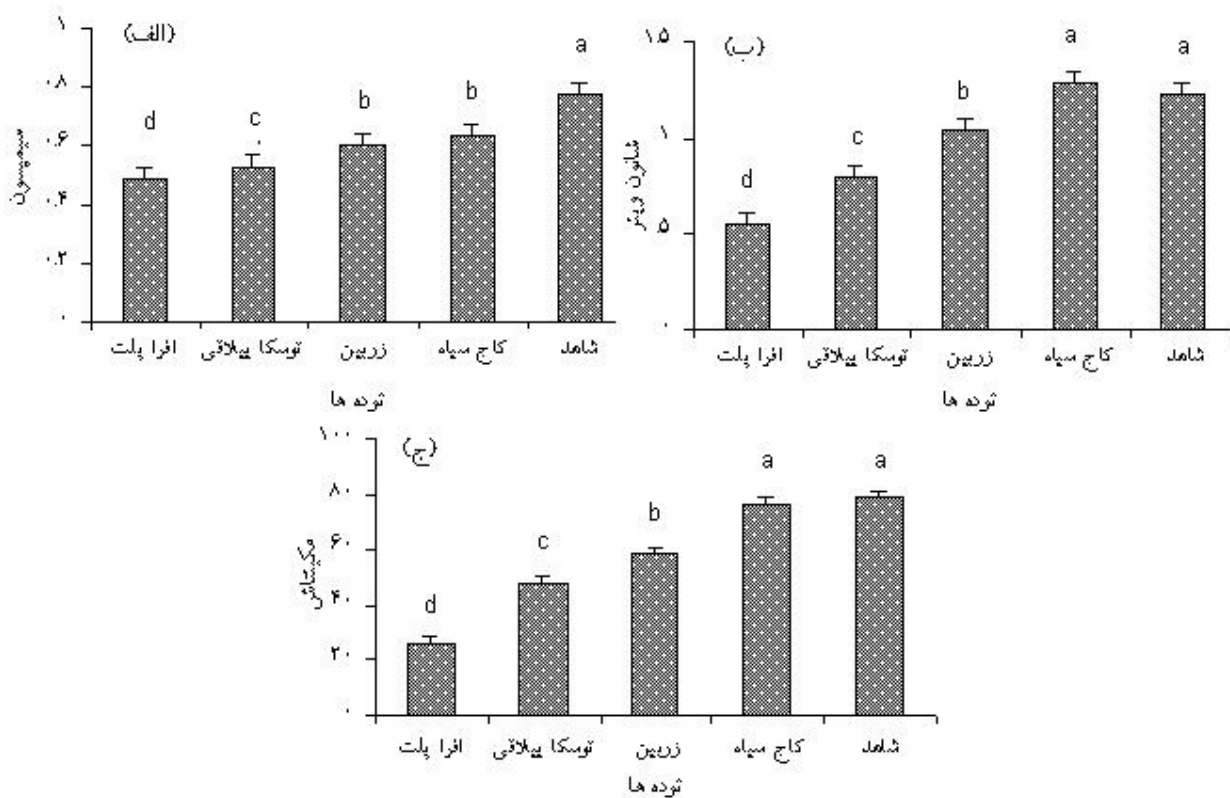
شاخص‌ها	تنوع گونه‌ای						یکنواختی
	سیمپسون	شانون وینر	مکیتاش	مارگالف	منهینیک	پیت	
مقدار F محاسباتی	۱۹/۱۸	۱۶/۵۸	۷۳/۱۳	۴/۹۲	۴/۶۵	۴۰/۰۱	۷/۸۳
مقدار P	**	**	**	**	**	**	**
	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

** : معنی داری در سطح ۱٪

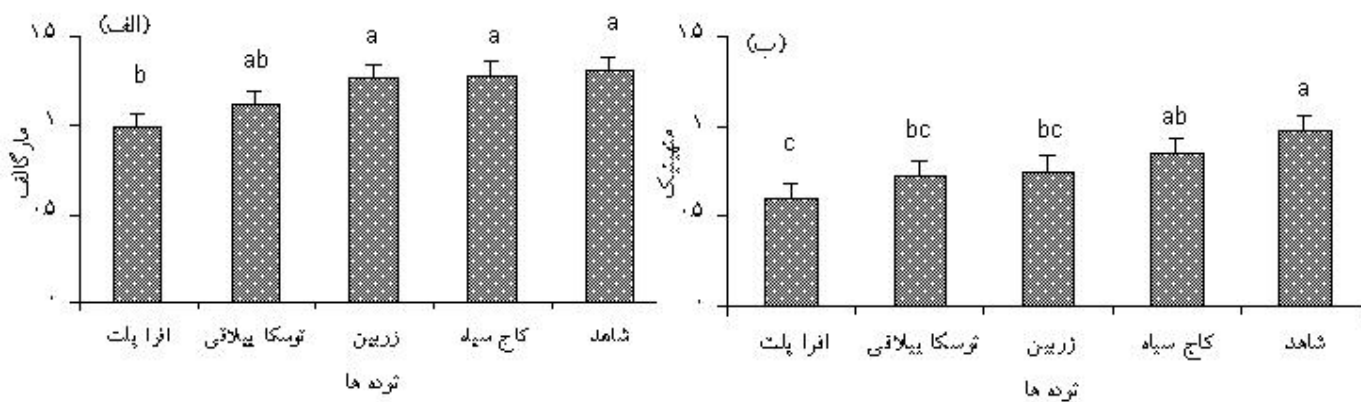
جدول ۵- تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع زیستی زادآوری در توده‌های جنگل کاری

شاخص‌ها	تنوع گونه‌ای						یکنواختی
	سیمپسون	شانون وینر	مکیتاش	مارگالف	منهینیک	پیت	
مقدار F محاسباتی	۱۰/۶۲	۱۱/۸۹	۳۳/۴۹	۶/۶۶	۲۱/۱۶	۳۱/۳۱	۲۵/۰۱
مقدار P	**	**	**	**	**	**	**
	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

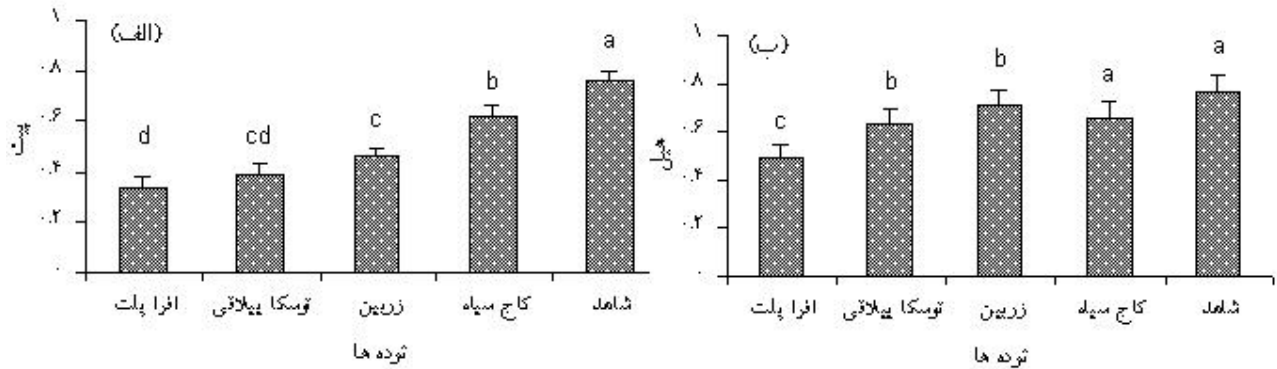
** : معنی داری در سطح ۱٪



شکل ۲- میانگین مقادیر تنوع علفی سیمپسون (الف)، شانون وینتر (ب) و میکیتاش (ج) در توده‌های جنگل کاری



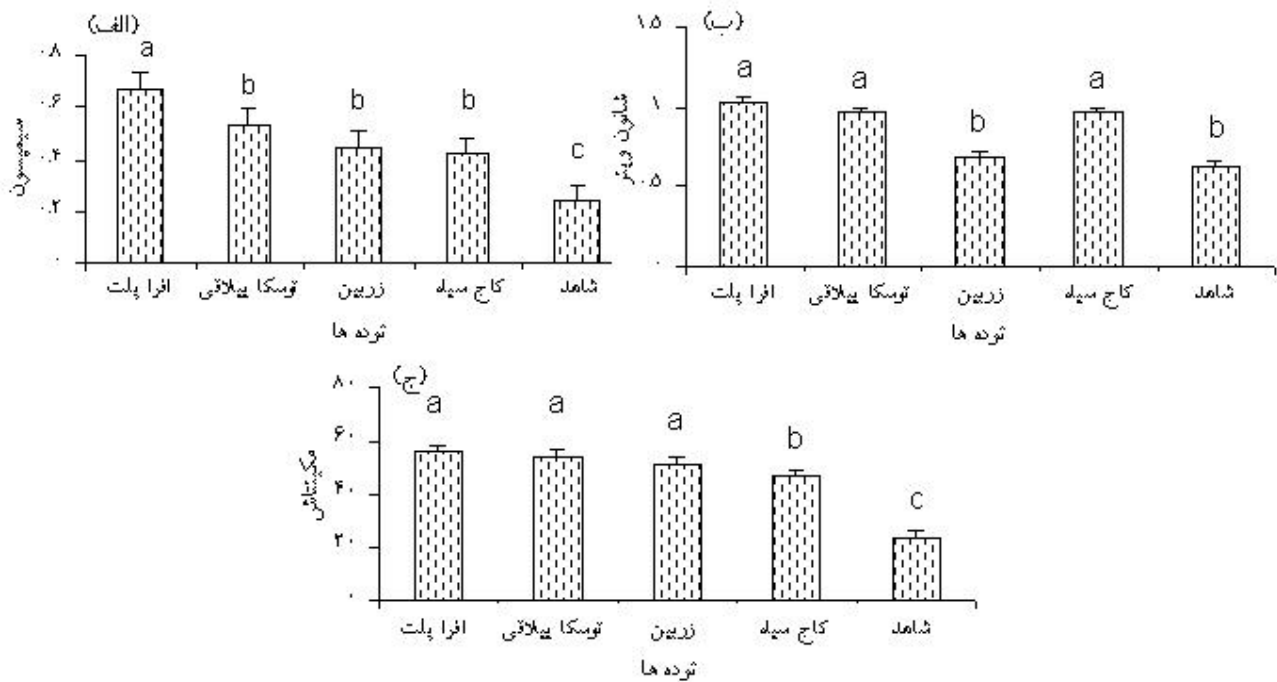
شکل ۳- میانگین مقادیر غنای علفی مارگالف (الف) و منهنیک (ب) در توده‌های جنگل کاری



شکل ۴- میانگین مقادیر یکنواختی علفی پیت (الف) و هیل (ب) در توده‌های جنگل کاری

عرصه شاهد (۰/۲۴) مشاهده گردید (شکل ۵). بیشترین مقدار شاخص شانون‌وینر در توده جنگل کاری شده افرا پلت (۱/۰۳) و کمترین مقدار آن در منطقه شاهد (۰/۶۳) مشاهده شد (شکل ۵). بیشترین مقدار شاخص مکیتاش در توده افراپالت (۵۶/۰۴) و کمترین مقدار آن در منطقه شاهد (۲۳/۸۱) مشاهده گردید (شکل ۵).

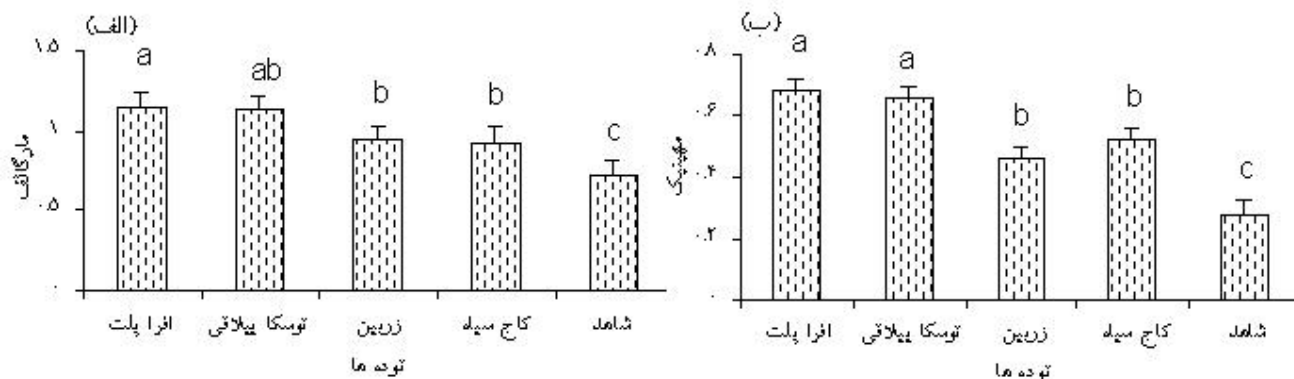
تنوع زیستی زادآوری گونه‌های چوبی: تجزیه واریانس مقادیر تنوع زیستی زادآوری گونه‌های چوبی در توده‌های مورد مطالعه حکایت از آن دارد که کلیه شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی تفاوت‌های آماری معنی‌داری را به نمایش گذاشته‌اند (جدول ۵). بیشترین مقدار شاخص سیمپسون در توده افراپالت (۰/۶۷) و کمترین مقدار این شاخص در



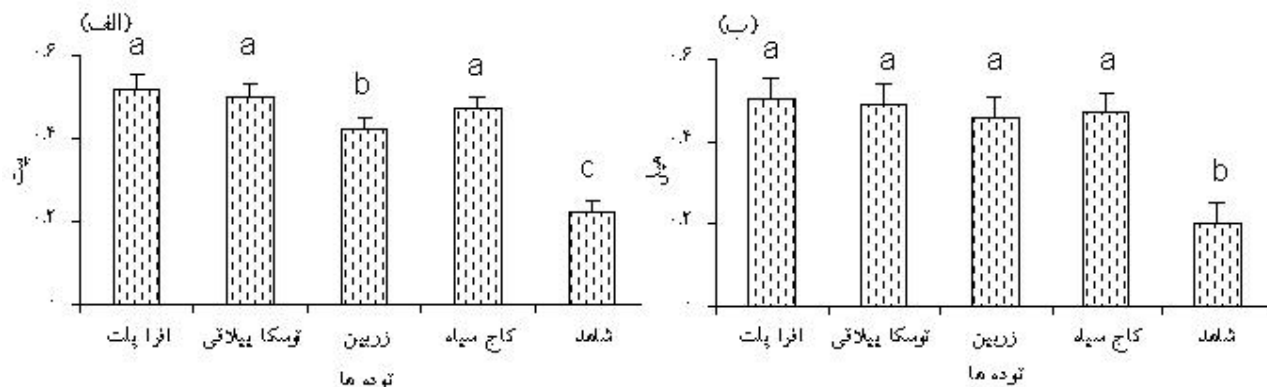
شکل ۵- مقایسات میانگین چندگانه دانکن مقادیر تنوع زادآوری سیمپسون (الف)، شانون‌وینر (ب) و مکیتاش (ج) در توده‌های جنگل کاری

بیشترین و کمترین مقدار شاخص غنای مارگالف به ترتیب به توده افراپلت (۱/۱۵) و منطقه شاهد (۰/۷۲) اختصاص داشته است (شکل ۶). بیشترین مقدار شاخص منهینیک به توده افراپلت (۰/۶۸) و کمترین آن به عرصه شاهد (۰/۲۸) تعلق داشت (شکل ۶). بالاترین مقدار شاخص یکنواختی

پیت در توده افراپلت (۰/۵۲) و کمترین مقدار آن در عرصه شاهد (۰/۲۲) مشاهده شد (شکل ۷). بیشترین مقدار شاخص یکنواختی هیل در توده افراپلت (۰/۵۰) و کمترین آن در منطقه شاهد (۰/۲۰) مشاهده گردید (شکل ۷).



شکل ۶- مقایسات میانگین چندگانه دانکن مقادیر غنای زادآوری مارگالف (الف) و منهینیک (ب) در توده‌های جنگل کاری



شکل ۷- مقایسات میانگین چندگانه دانکن مقادیر یکنواختی زادآوری پیت (الف) و هیل (ب) در توده‌های جنگل کاری

توده‌های سوزنی‌برگ و عرصه شاهد است. بطور کلی در مقایسه با توده‌های پهن‌برگ، توده‌های سوزنی‌برگ هم از نظر غنای گونه‌ای و هم از نظر یکنواختی دارای مقادیر نسبتاً بالایی بوده و این هماهنگی بین دو ویژگی (غنای یکنواختی) موجب بالا رفتن تنوع گونه‌های علفی زیرآشکوب در این توده‌ها شده است.

پور رحمتی (۵) به بررسی تأثیر جنگل‌کاری بر روی پوشش گیاهی زیرآشکوب جنگل طبیعی در مقایسه با جنگل‌کاری کاج تدا در منطقه جنگل‌کاری پلیمیرا در غرب گیلان پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که مقدار شاخص

بحث و نتیجه‌گیری

شاخص‌های تنوع در بردارنده توأم دو ویژگی جامعه یعنی غنای گونه‌ای و یکنواختی هستند و شاخص‌های عددی این دو ویژگی را در یک عدد خلاصه می‌کنند (۱). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تنوع زیستی گونه‌های علفی زیرآشکوب در منطقه شاهد (عرصه خالی از درخت) و توده‌های سوزنی‌برگ بیشتر از توده‌های جنگل‌کاری شده پهن‌برگ می‌باشد. این در حالی است که تنوع زیستی زادآوری گونه‌های چوبی در توده‌های پهن‌برگ بیشتر از

بوده و غنای گونه‌ای را کاهش می‌دهد. بنابراین کاهش مقدار نوری که سطح خاک دریافت می‌کند، تأثیر غیرمستقیم روی الگوی تنوع زیستی گونه‌ها دارد.

به نقل از ناگایک و همکاران (۱۸) برخی از مطالعات نشان داده است که اعمال مدیریت جنگل می‌تواند موجب افزایش غنا شود. مطالعات دیگر در خصوص زادآوری زیر توده‌های جنگل‌کاری نشان داده است که خصوصیات تاج پوشش گونه‌های کاشته شده ممکن است بر روی جوامع زیر اشکوب اثرگذار باشد (۲۲). جنگل‌کاری‌ها، زادآوری زیر اشکوب را از طریق سایه‌اندازی بر علفها، افزایش مواد غذایی افق فوقانی خاک (بوسیله لاشبرگ) و تسهیل در نفوذ گونه‌های درختی در رویشگاه‌های حساس افزایش می‌دهند (۱۳). بر همین اساس نیز نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بیشترین تنوع زیستی زادآوری گونه‌های چوبی در توده‌های پهن‌برگ بوده و این توده‌ها شرایط مہیاتری را برای استقرار زادآوری گونه‌های مختلف ایجاد کرده‌اند. در حالی که حضور گونه‌های علفی مختلف در زیرآشکوب توده‌های سوزنی‌برگ و همچنین عرصه شاهد (تنوع زیستی بالای گونه‌های علفی زیرآشکوب) مانع از استقرار مناسب زادآوری گونه‌های چوبی شده است.

بطور کلی گونه‌های علفی نسبت به زادآوری گونه‌های چوبی سازگارتر به محیط بوده و تطابق بیشتری با محیط پیدا می‌کنند. در حالی که استقرار زادآوری گونه‌های چوبی منوط به مہیا بودن بستر می‌باشد. از این رو می‌توان انتظار داشت که مناسب بودن شرایط ادافیکی مناطق می‌تواند در میزان استقرار زادآوری گونه‌های چوبی مختلف بسیار تأثیرگذار باشد. از آنجایی که جنگل‌کاری با گونه‌های پهن‌برگ افرا پلت و توسکا بیلاقی باعث افزایش مواد محلول در افق فوقانی خاک می‌شود (۶)، بنابراین زیاده‌تر بودن املاح محلول در افق‌های فوقانی خاک تحت تأثیر گونه‌های فوق‌الذکر خود می‌تواند به عنوان یک عامل مؤثر در بالا رفتن تنوع گونه‌های زادآوری مطرح شده و به این

تنوع شانون‌وینر برای گونه‌های علفی در جنگل‌کاری کاج تدا بیشتر از جنگل طبیعی، مقدار غنای گونه‌ای علفی و چوبی در جنگل طبیعی بیشتر از جنگل‌کاری بود. پیوت و همکاران (۲۳) در ارتفاع پایین آتلانتیک کاستاریکا به بررسی میزان موفقیت و رشد گونه‌های بومی و غیربومی ۲۱ عرصه جنگل‌کاری خالص در محدوده سنی ۶-۱۱ ساله پرداختند و دریافتند گونه غیربومی بیشترین تنوع را در بین رویشگاه‌ها داشتند. هر چند گونه‌های بومی موفق‌تر از گونه‌های غیربومی به نظر می‌رسید. ناگایک (۱۷) اقدام به مقایسه تنوع زیستی گونه‌های گیاهی بین جنگل‌کاری *Larix compferi* و جنگل ثانویه پهن‌برگ *Quercus crispula* در مرکز ژاپن نمود. نتایج این بررسی نشان داد که غنای گونه‌های گیاهی در جنگل‌کاری لاریکس بیشتر از جنگل ثانویه بلوط بود. اما غنای گونه‌های درختی در این جنگل‌کاری کمتر از جنگل ثانویه گزارش شد.

در تحقیق حاضر گونه‌های سوزنی‌برگ با فاصله کاشت بیشتر (۳ متر × ۳ متر) نسبت به پهن‌برگان (۲ متر × ۲ متر) دارای درصد تاج پوشش کمتری می‌باشند و در این شرایط، مقدار نور بیشتر باعث فراهم شدن شرایط بهتر برای رشد گونه‌های کف جنگل و بدنبال آن تنوع زیستی بیشتر می‌شود. از طرفی، در عرصه شاهد نیز تاج پوشش غالبی برای جلوگیری از ورود نور به داخل عرصه وجود ندارد و همین موضوع باعث افزایش مقادیر تنوع زیستی گونه‌های علفی زیرآشکوب نسبت به توده‌های سوزنی و پهن‌برگ شده است. پاراتسیس و آیزن (۱۹) به بررسی تنوع گیاهان آوندی زیرآشکوب، سوسک خاکی و پرندگان توده نسبتاً دست نخورده *Notofagus dombeyi* و توده جنگل‌کاری شده کاج پرداختند. نتایج تحقیق آنان نشان داد که جنگل‌کاری با پوشش تاجی بازتر با افزایش فراوانی افراد و غنای گونه‌ها به تنوع زیستی کمک می‌کند. الحامد و همکاران (۱۲) به بررسی تنوع زیستی در علفزارهای نسبتاً کم آب مدیترانه پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که سایه ایجاد شده توسط پوشش درختی روی تنوع زیستی مؤثر

در نهایت می‌توان اشاره داشت که توالی جنگل‌های طبیعی در بخش شمالی کشور ایران به دلیل بهره‌برداری‌های غیر اصولی و عدم تجدید حیات طبیعی در مناطق مختلف مورد تهدید قرار گرفته است و از این جهت می‌توان با انجام عملیات جنگل‌کاری (تقویت تنوع زیستی گونه‌های گیاهی و زادآوری گونه‌های چوبی) نسبت به احیاء آن برنامه‌ریزی نمود (۱۱). با توجه به نتایج تحقیق حاضر توصیه می‌شود که در جنگل‌کاری‌ها بمنظور حفظ و توسعه تنوع زیستی (بویژه تنوع زیستی زادآوری گونه‌های چوبی) هر منطقه و به طور کلی اکوسیستم، گونه‌های پهن‌برگ بومی در اولویت باشند، ضمن اینکه با بکارگیری گونه‌های بومی در جنگل‌کاری، نگرانی ابتلا به آفات و بیماری‌های گیاهی نیز کاهش می‌یابد (۴). همچنین بهتر است کاشت گونه‌های سوزنی‌برگ فقط در شرایط خاص و به‌مراه اهداف خاص با مطالعه دقیق اکوسیستم منطقه انجام شود. همچنین با توجه به کارکردهای مختلفی که توده‌های آمیخته پهن برگ با سوزنی برگ می‌تواند داشته باشد می‌توان در خصوص ترکیب نمودن گونه‌های مختلف پهن برگ و سوزنی برگ در ارتباط با اکوسیستم‌های مشابه ارزیابی‌های تکمیلی انجام داد.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه می‌باشد که بدین وسیله از حمایت‌های مالی و معنوی معاونت پژوهش و فناوری آن واحد محترم صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

جهت امتیاز مثبتی در جنگل‌کاری با این گونه‌ها محسوب می‌شود.

جنگل‌کاری در رویشگاه‌های مخروطی به عنوان کاتالیزورهای توالی (*Succession catalysts*) عمل می‌کنند و ظهور گونه‌های بومی را از طریق تشکیل میکروکلیمای زیراشکوب، غلبه بر علفی‌های چیره و آماده‌سازی زیستگاه‌ها برای جانوران ناقل بذور موجب می‌شود (۲۷،۹). کینان و همکاران (۱۵) نشان دادند که تراکم گونه‌های بومی مستقر در زیر تاج پوشش جنگل‌کاری‌های گونه غیربومی در مقایسه با جنگل طبیعی مجاور مناسب‌تر است. جنگل‌کاری می‌تواند توالی جنگل را با کمک تغییر شرایط فیزیکی و بیولوژیکی رویشگاه و ابزارهایی مانند تغییر در نور الک شده، دما و رطوبت سطح خاک مناسب برای جوانه‌زنی به سمت جنگل طبیعی سوق دهد (۲۱). به هر حال لازم به ذکر است، اگرچه انجام عملیات جنگل‌کاری به ویژه به صورت خالص و همسال، تنوع زیستی پوشش گیاهی و موجودات زنده مرتبط با هر یک از عرصه‌های اولیه چمن‌زار، مراتع و یا بوته‌زارها را با کاهش مواجه می‌کند (۲۴) اما در بسیاری از موارد این فعالیت‌ها متضمن حفظ توالی اکوسیستم و بالا بردن تنوع زیستی در درازمدت را خواهند داشت که به عنوان نمونه از ایجاد پوشش گیاهی در نوارهای ساحلی، ایجاد جنگل‌کاری در مناطق فرسایش یافته، استفاده مناسب از گونه‌های درختی با توجه به نیازهای رویشگاهی و اکولوژیکی هر منطقه، انجام جنگل‌کاری‌های آمیخته و اجرای به موقع عملیات پرورشی در سطح جنگل‌کاری‌ها را می‌توان نام برد (۱۰).

منابع

- ۱- اجتهادی، ح.، ع. سپهری و ح. ر. عکافی. ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۸ صفحه.
- ۲- اسداللهی، ف. ۱۳۸۰. مطالعه روند تحول جنگل‌کاری در ایران. مجله جنگل و مرتع، ۵۳: ۱۹ - ۱۳.
- ۳- بی‌نام، ۱۳۸۳. کتابچه طرح جنگلداری سری چای باغ قائمشهر، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲۷۴ صفحه.
- ۴- پوربابایی، ح.، س. شادرام و م. خراسانی. ۱۳۸۳. مقایسه تنوع زیستی گیاهی جنگل‌کاری توسکای بیلاقی با جنگل‌کاری آمیخته

- ون- پلت در منطقه تیان صومعه سرای گیلان. مجله زیست‌شناسی ایران، ۱۷: ۳۶۸-۳۵۷
- ۵- پوررحمتی، ق. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر جنگل‌کاری بر تنوع زیستی پوشش گیاهی در غرب گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه گیلان. ۷۲صفحه.
- ۶- علی‌عرب، ع.، س. م. حسینی و س. غ. جلالی. ۱۳۸۴. اثر گونه‌های افراپلت، افاقیا، صنوبر و زرین بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در جنگل‌کاری شرق هراز. مجله علوم خاک و آب، ۱۹: ۱۰۵-۹۶
- ۷- قمی‌اوایی، ع.، س. م. حسینی، ا. متاجی و س. غ. جلالی. ۱۳۸۶. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه گیاهی مدیریت شده در منطقه خیرودکنار نوشهر. محیط‌شناسی، ۳۳: ۱۰۶-۱۰۱
- ۸- کوچ، ی.، ح. جلیوند، م. ر. پورمجیدیان و ا. فلاح. ۱۳۸۹. تنوع گونه‌های گیاهی در جهت‌های مختلف جغرافیایی جنگل پایین بند
- 12-Alhamad, M. N., M. A. Alrababah, M. M. Bataineh and A. S. Al-Horani. 2008. Environmental gradients and community attributes under lying biodiversity patterns of semi-arid Mediterranean grasslands. *Plant Ecology*, 196: 289-299.
- 13-Cusack, D. and F. Montagnini. 2004. The role of native species plantation in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 188: 1-15.
- 14-Jobidon, R. 2004. Plant species diversity and comparison along an experimental gradient of northern hardwood abundance in *Picea mariana* plantations. *Forest Ecology and Management*. 198: 209 – 221.
- 15-Keenan, R., D. Lamb, O. Woldring, T. Irvine and R. Jensen. 1997. Restoration of plant biodiversity beneath tropical tree plantations in Northern Australia. *Forest Ecology and Management*, 99: 203 - 214.
- 16-Klimkowska, A., P. Dzierza, A. Grootjans, W. Kotowski, W. and R. Diggeln. 2010. Prospects of fen restoration in relation to changing land use - an example from Central Poland. *Landscape Urban Plan*, 97: 249 – 257.
- 17-Nagaike, T. 2002. Differences in plant species diversity between conifer (*Larix kaempferi*) plantations and broad-leaved (*Quercus crispula*) secondary forests in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 168: 111-123.
- 18-Nagaike, T., A. Hayashi, M. Abe and N. Arai. 2003. Differences in plant species diversity in *Larix Kaempferi* plantations of different ages in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 183: 177-193.
- 19-Paritsis J. and M. A. Aizen. 2008. Effects of exotic conifer plantations on the biodiversity of understory plants, epigeal beetles and birds in *Notofagus dombeyi* forests. *Forest Ecology and Management*, 135: 422-434
- 20-Paritsis, J. and M. A. Aizen. 2007. Vegetation composition and structure of southern coastal plain pine forests: An ecological comparison. *Forest Ecology and Management*. 134: 233-247
- 21-Parrotta, J. A. 1992. The role of plantation forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. *Ecosystems*, 41: 109 - 115.
- 22-Parrotta, J. A. 1995. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, 99: 1-7.
- 23-Piott, D., F. Montagnini, L. Ugalde and M. Kanninen. 2003. Performance of forest plantation in small and medium-sized farms in the Atlantica, lowland of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 175: 194 -204.
- 24-Sayer, J., U. Chokkalingam and J. Poulsen. 2004. The restoration of forest biodiversity and ecological values. *Forest Ecology and Management*, 201: 3 – 11.

- 25-Woziwoda, B. and D. Kopec. 2013. Afforestation or natural succession? Looking for the best way to manage abandoned cut-over peat lands for biodiversity conservation. Ecological Engineering, In Press.
- 26-Woziwoda, B., R. Michalska and D. Hejduk, D. 2011. Impact of land use changes and dynamic vegetation changes on vascular flora diversity in Małków- Bartochów (the Warta river valley). Acta Univ. Lodz. Folia Oecologia, 7: 125 –138.
- 27-Yirdaw, E. and S. Lukanen. 2003. in digenous woody species diversity in Eucalyptus globules Labill. Ssp. Globules plantation in the Ethiopian highlands. Biodiversity and Conservation, 12: 567- 582.
- 28-Zeleny, D. and A. P. Schaffers. 2012. Too good to be true: pitfalls of using mean Ellenberg indicator values in vegetation analyses. Journal of Vegetation Sciences, 23: 419 – 431.

Influence of Endemic and Exotic Afforestation (Chai Bagh district of Qaemshahr) on Biodiversity of Plant Species and Woody Regeneration

Haghverdi K.

Natural Resources Dept., Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Savadkooh, I.R. of Iran

Abstract

The aim of this research was the studying influence of endemic and exotic afforestation on biodiversity of plant species and woody regeneration in Qaemshahr Chai-Bagh district, located in Mazandaran Province. Due to, 2 hectare area were considered in afforested stands of *Acer velutinum*, *Alnus subcordata*, *Cupressus sempervirens*, *Pinus nigra* with control area. To doing this research, 15 sample plots with 20m × 20m area were taken in each plantation and also control area. We recorded type and individual of woody regeneration with covering percent all of herbal species in micro sample plots with 1m × 1m area. For biodiversity analyses; Simpson, Shannon Wiener's, McIntosh diversity; Margalef, Mechanic's richness; Pit and Hill's evenness indices were employed. Analyses of variance whole studied indices (for plant species and also woody regeneration) were significantly different among afforested stands. About plant biodiversity, the control area showed the most values of Simpson, McIntosh, Margalef, Mechanic, Pit and Hill's indices whereas the maximum of Shannon Wiener was detected in *Pinus nigra* stand. But, about the woody regeneration the greater amounts were observed in *Acer velutinum* for all of biodiversity indices. According to these findings, it is recommended that broad-leaved has more priority compared to needle-leaved for afforestation due to biodiversity (especially woody regeneration) development and conservation. Planting of need-leaved species should be considered in especial condition and with especial purpose beside precision studies of region ecosystem.

Key words: Afforestation, Diversity, Richness, Evenness, Chai-Bagh district.