

مقایسه تنوع زیستی توده آمیخته سوزنی برگ با توده آمیخته پهن برگ در منطقه کلاردشت

فرشید معاریان^{*۱}، مسعود طبری^۲، سید محسن حسینی^۳،
عباس بانج شفیعی^۴

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس
۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس
۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس
۴- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه
تاریخ دریافت: ۸۳/۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۲۳

چکیده

تنوع زیستی گونه‌های چوبی توده سوزنی برگ آمیخته نوئل-کاج سیاه و توده آمیخته پهن برگ شاخه‌زاد در منطقه کلاردشت (شمال ایران) مطالعه شد. آماربرداری به روش سیستماتیک-تصادفی در قطعات نمونه ۱۰۰ متر مربعی با ابعاد شبکه ۵۰×۲۰ متر انجام گرفت. در هر قطعه نمونه نوع و تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای یادداشت شد. با در نظر گرفتن فرمول‌های مربوط و محاسبات انجام شده، شاخص‌های تنوع زیستی سیمپسون، غنای زیستی منهینیک و یکنواختی پیت در هر یک از توده‌های فوق تعیین شد. نتایج نشان داد که بیشترین تعداد گونه‌های بومی در توده پهن برگ آمیخته شاخه‌زاد قرار داشت. شاخص تنوع در توده آمیخته پهن برگ شاخه‌زاد بزرگتر ولی شاخص غنا و یکنواختی آن کوچکتر از توده آمیخته سوزنی برگ بود.

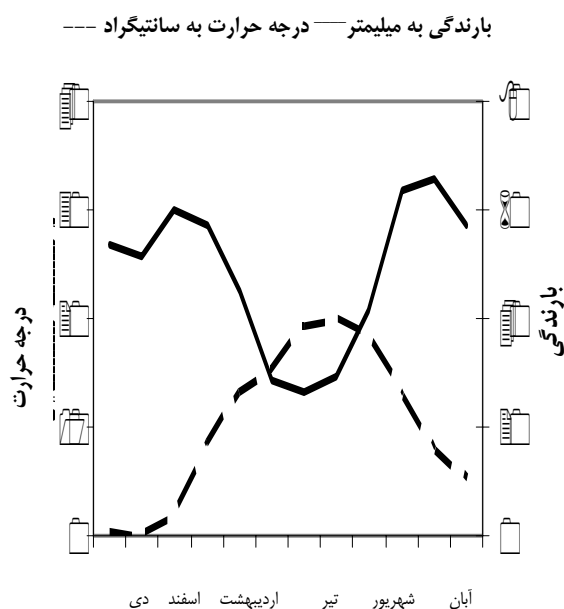
واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، غنا، یکنواختی، جنگلکاری، نوئل، کاج سیاه، پهن برگ شاخه‌زاد، کلاردشت

سر آغاز

موجودات زنده از جمله گیاهان زیر اشکوب مورد توجه قرار دهد (مجد طاهری و جلیلی، ۱۳۷۵). به طور کلی در حال حاضر هدف از جنگلکاری فقط تولید چوب نیست بلکه حیات‌وحش و گیاهان غیر تجاری و حفظ تنوع زیستی نیز مورد توجه هستند (Nagaike و et al., 2003). با افزایش سطح علمی و نیز پیشرفت در زمینه علوم طبیعی، اهمیت تنوع زیستی در زمینه‌های مختلف آشکار شده و اهداف مدیریت جنگل به سمت افزایش تنوع زیستی متمرکز شده است (پوربایبی، ۱۳۷۷). به طوری که حفظ تنوع زیستی یکی از مهمترین موارد در مدیریت پایدار جنگل‌هاست (Ito, et al., 2004).

از سده‌های گذشته درختان سوزنی‌برگ به دلایل کاربردی و سریع‌الرشد بودن مورد توجه ملل جهان قرار داشته و عنایت ویژه اقوام مختلف موجب گسترش این گونه‌ها از موطن اصلی خود به اقصی نقاط جهان شده است (رضایی، ۱۳۷۹). در شمال ایران نیز سابقه جنگلکاری با سوزنی‌برگان به دهه ۱۳۴۰ برمی‌گردد (پور عطایی، ۱۳۵۳). با در نظر گرفتن این نکته که انسان با استفاده از جنگلکاری در پی دستیابی به اکوسیستمی جدید و پایدار است، می‌باید علاوه بر انتخاب گونه‌هایی با توان تولید و زنده مانی مطلوب، اثر جنگلکاری را روی خاک و سایر

(نمودار شماره ۱)، منطقه مورد مطالعه از اواسط اردیبهشت تا اواسط مرداد، دارای فصل خشک است.



نمودار شماره (۱): منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

در این تحقیق توده جنگل کاری ۴۰ ساله شامل آمیخته نوئل - کاج سیاه (به ترتیب به نسبت ۶۱٪ و ۳۹٪) و جنگل پهن برگ آمیخته شاخه‌زاد (شاهد) مطالعه شد. در این عرصه‌ها که از شیب و جهت یکسان و حداقل دخالت برخوردار بودند، آماربرداری به روش سیستماتیک-تصادفی انجام شد. با در نظر گرفتن این موضوع که منطقه مورد مطالعه دارای جنگلکاری همسال و اشتباه آمار برداری در آن حداقل است، سطح قطعه نمونه ۱۰۰ متر مربع در نظر گرفته شد. بنابر این با توجه به شدت آمار برداری (۱۰٪)، ابعاد شبکه آمار برداری ۵۰×۲۰ متر منظور شد که عرض شبکه در جهت شیب غالب است. در هر قطعه نمونه، نوع و تعداد گونه‌های چوبی در کلیه مراحل روشی یادداشت شد. با در نظر گرفتن فرمول‌های مربوط، شاخص تنوع سیمپسون، غنای منهینیک و شاخص یکنواختی پیت محاسبه شد. به منظور انجام مقایسات بین دو توده از آزمون t غیر جفتی استفاده شد.

در رابطه با اثر جنگلکاری سوزنی برگ روی تنوع زیستی، مطالعات زیادی انجام شده است از جمله Ito و همکاران (۲۰۰۴)، به این نکته اشاره می‌کنند که *Cryptomeria japonica* و *Chamaecyparis obtusa* در ژاپن باعث کاهش تنوع زیستی شده است. در ضمن Evants (۱۹۹۲)، در مورد اکالیپتوس، Gara و Healey (۲۰۰۳)، در مورد *Tectona grandis*، نیز کاهش تنوع را گزارش می‌کنند. در حالی که Virolianen و همکاران (۱۹۹۸)، در مورد *Pinus sylvestris* و Cusack و همکاران (۲۰۰۴)، Hamphery و همکاران (۱۹۹۸) در مورد جنگلکاری سوزنی برگ در بریتانیا، به اثر مثبت کاشت سوزنی‌برگ در افزایش تنوع گونه‌های بومی اشاره می‌کنند. در این تحقیق، با در نظر گرفتن اهمیت تنوع زیستی و مسائلی که در ارتباط با اثر جنگلکاری سوزنی‌برگ غیر بومی روی کاهش یا افزایش تنوع زیستی مطرح است، مقایسه ترکیب گونه‌ای و تنوع زیستی گونه‌های چوبی در توده جنگلکاری آمیخته نوئل - کاج سیاه و جنگل پهن برگ شاخه‌زاد مجاور انجام می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در گرک پس، ۴۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان چالوس، در بخش کلاردشت با وسعت ۱۵ هکتار در ارتفاع ۱۲۵۰ تا ۱۳۵۰ متر، از سطح دریا قرار دارد. این منطقه دارای جنگل مخروطه انجیلی-ممرز و شیب حدود ۲۰٪ با دامنه شمالی است (میربادین و ثاقب طالبی، ۱۳۶۹) که در سال ۱۳۴۲ با گونه‌های *Abies* (*Picea* (مبدأ یوگسلاوی) و *Pinus nigra var. caramanica* (مبدأ ترکیه)، به صورت‌های خالص و آمیخته کشت شده است.

طبق آمار هواشناسی گزارش شده توسط Tabari و Pourmajidian (۲۰۰۱)، در منطقه مورد مطالعه، معدل درجه حرارت حداکثر گرمترین ماه سال (مرداد) ۳۲ درجه سانتیگراد و معدل درجه حرارت حداقل سردترین ماه سال (بهمن) ۱۴- درجه سانتیگراد است. بارندگی سالانه حدود ۶۰۰ میلی‌متر است که بیشتر در پاییز می‌بارد. مطابق طبقه‌بندی آمبروزه، آب و هوای این منطقه با ضریب باران و حرارت (Q_2)، معادل ۴۶/۲ است که با مناطق نیمه مرطوب همراه با زمستان‌های سرد تطابق پیدا می‌کند. ضمناً بر اساس نمودار آمبروترمیک

نتایج

فراوانی گونه‌های درختی

بین توده‌های مختلف وجود دارد و توده پهن برگ آمیخته در مورد تمام گونه‌های درختی بجز بارانک دارای بیشترین مقدار است (جدول شماره ۱).

بررسی آزمون t غیر جفتی نشان می‌دهد که در مورد تعداد در هکتار گونه‌های درختی (بجز گونه بارانک)، اختلاف آماری معنی‌داری

جدول شماره (۱): میانگین تعداد در هکتار گونه‌های درختی در توده‌های مختلف

گونه	تیپ	کاج سیاه - نونل	پهن برگ آمیخته	t	sig
راش	۳۵۱b	۲۸۰۰a	-۴/۴	*./۰۰۰	
بلوط	۱۳b	۱۸۰a	-۳/۴	*./۰۰۱	
ممرز	۴۴۷b	۱۵۵۰a	-۴/۱	*./۰۰۰	
بارانک	۸۲a	۱۲۰a	-۱/۱	ns./۳۶۳	
افرا	۱۸b	۴۲۰a	-۵/۹	*./۰۰۰	
انجیلی	۸۱b	۲۹۶۰a	-۵/۳	*./۰۰۰	
ال	۲۷b	۵۳۰a	-۶/۱	*./۰۰۰	

* دارای اختلاف آماری معنی‌دار
ns اختلاف آماری آن معنی‌دار نیست

فراوانی گونه‌های درختچه‌ای

از لحاظ مجموع تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای در توده‌های مورد بررسی، آزمون t غیر جفتی اختلاف آماری معنی‌داری نشان می‌دهد ($t = -۱۱/۴۵$ و $\text{Sig} = ۰/۰۰۰$). بیشترین تعداد در هکتار گونه‌ها در توده پهن‌برگ آمیخته وجود دارد (نمودار شماره ۲).

در ارتباط با گونه‌های درختچه‌ای موجود در توده‌های مورد بررسی، گونه‌های لور، آلوچه جنگلی و ازگیل فقط در توده آمیخته سوزنی‌برگ حضور دارند. ولیک در هر دو توده موجود بوده و مطابق جدول شماره ۲ اختلاف آماری معنی‌داری بین دو توده وجود دارد. در ضمن بیشترین مقدار ولیک در توده پهن برگ آمیخته مشاهده می‌شود.

شاخص‌های تنوع زیستی

- تنوع سیمپسون

از لحاظ شاخص تنوع سیمپسون، بین دو توده اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد ($t = -۴/۲۶$ و $\text{sig} = ۰/۰۰۹$) به طوری که توده پهن برگ آمیخته دارای تنوع بیشتری است (جدول شماره ۳).

جدول شماره (۳): مقایسه تیپ‌های مورد بررسی از لحاظ

شاخص‌های مختلف تنوع

نوع توده		
پهن برگ شاخه زاد	کاج سیاه - نونل	شاخص تنوع سیمپسون
۰/۹۲۵a	۰/۷۰۱۹b	۰/۶۴۱b
۰/۶۴۱b	۱/۰۶۶a	۰/۶۹۲b
۰/۶۹۲b	۰/۸۶۷۳a	

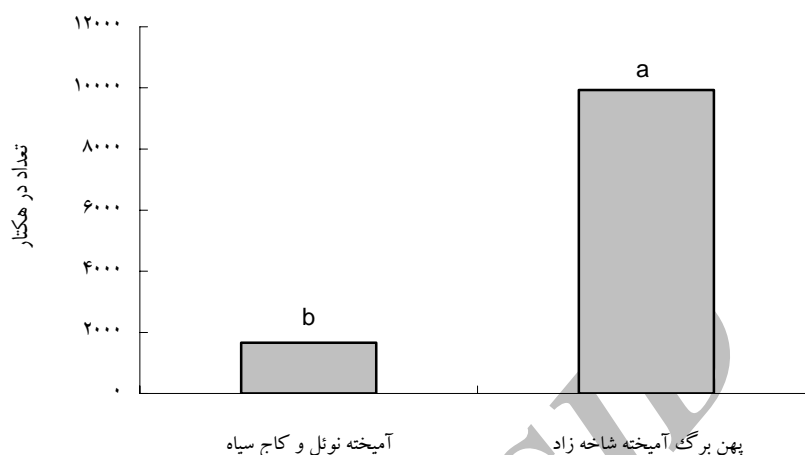
حروف مختلف در ردیف، نشان دهنده معنی دار بودن میانگین‌ها (t-test) است.

جدول شماره (۲): میانگین تعداد در هکتار گونه‌های درختچه‌ای در

توده‌های مختلف

گونه	تیپ	آمیخته کاج سیاه و نونل	پهن برگ آمیخته	t	sig.
لور	۱۱۵ab	۰c	۱/۱۷	۰/۰۸	ns
آلوچه جنگلی	۹۸a	۰a	۰/۸۳	۰/۴۷	ns
ازگیل	۴a	۰a	۰/۵۸۲	۰/۸	ns
ولیک	۱۶۲b	۳۷۰a	-۲/۳۴	۰/۰۲۴*	

دارای اختلاف آماری معنی‌دار
ns اختلاف آماری آن معنی‌دار نیست



نمودار شماره (۲): مقایسه تعداد در هکتار کل گونه های چوبی موجود در توده های مورد بررسی

- غنای منهینیک

از لحاظ شاخص غنای منهینیک، اختلاف آماری معنی داری بین دو توده وجود دارد ($t = 5/32$ و $sig = 0/000$) و توده آمیخته سوزنی برگ دارای غنای بیشتری، نسبت به پهن برگ شاخه زاد است (جدول شماره ۳).

- یکنواختی پیت

بین دو توده مورد بررسی اختلاف آماری معنی داری از لحاظ شاخص یکنواختی پیت، وجود دارد ($t = 4/35$ و $sig = 0/000$) و توده پهن برگ شاخه زاد دارای یکنواختی کمتری، نسبت به توده آمیخته سوزنی برگ است (جدول شماره ۳).

بحث و نتیجه گیری

بررسی ترکیب گونه های نشان می دهد که توده پهن برگ آمیخته از لحاظ تعداد گونه های درختچه ای کمتر بوده و تعداد گونه های درختی آن بیشتر از توده آمیخته سوزنی برگ است. انبوهی پایه های مترکم شاخه زاد در توده پهن برگ آمیخته باعث شده که گونه های درختچه ای که به نور و فضای بیشتری نیاز دارند امکان حضور پیدا نکنند.

شاخص تنوع سیمپسون، بیشترین مقدار را در تیپ پهن برگ آمیخته نشان می دهد. در این تحقیق، توده سوزنی برگ دارای تنوع کمتری نسبت به توده پهن برگ آمیخته مجاور است. شاید دلیل آن حضور زیاد گونه های راش، ممرز و انجیلی در این توده نسبت به توده آمیخته سوزنی برگ باشد که موجب افزایش تنوع شده است. گزارشی در

ارتباط با کمتر بودن تنوع توده های سوزنی برگ نسبت به پهن برگ توسط Magurram (۱۹۹۶)، روی توده های بلوط و نونل)، Batten (۱۹۸۲)، روی توده بلوط و گونه های سوزنی برگ در ایرلند)، West و همکاران (۱۹۹۱)، روی کاج رادیاتا و پهن برگان)، نیز انجام گرفته است که بیقین با تحقیق حاضر تطابق دارد. قلیچ نیا (۱۳۸۲)، نیز در این ارتباط، مطالعه ای روی جنگلکاری نونل لاجیم انجام داد که در آن توده سوزنی برگ دارای تنوع، غنا و یکنواختی کمتری نسبت به توده پهن برگ مجاور بوده است. این در حالی است که در تحقیق حاضر بر عکس شاخص تنوع، شاخص های غنا و یکنواختی در توده سوزنی برگ بیشتر است. توده پهن برگ آمیخته دارای غنای کمتری نسبت به سوزنی برگ است. دلیل آن را شاید بتوان به این صورت بیان کرد که در اثر پاک تراشی اولیه منطقه که در توده های جنگلکاری و توده شاهد انجام گرفته، توده شاهد به صورت شاخه زاد انبوه رشد کرده و عدم دخالت بعدی در توده باعث کاهش حضور گونه های درختچه ای در توده مذکور شده و بدین ترتیب غنای توده کاهش یافته است. به لحاظ یکنواختی نیز توده پهن برگ آمیخته دارای یکنواختی کمتری نسبت به توده سوزنی برگ است که شاید دلیل آن تعداد زیاد گونه های راش، ممرز و انجیلی باشد که با تعداد دیگر گونه های موجود در توده تطابق ندارد.

بحث کلی

نگاهی کلی به مطالعه حاضر نشان می دهد که با وجود اینکه سوزنی برگان باعث کاهش تنوع شده اند ولی غنای گونه ای را نسبت

پور عطایی، م. ۱۳۵۳. جنگلکاری، تولید نهال و پارک‌سازی. نشریه سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، دفتر جنگلکاری و پارک‌ها، چالوس، ۴۳ صفحه.

رضایی، ع. ۱۳۷۹. بررسی رشد و محصول *Picea abies* در منطقه لاجیم. پژوهش و سازندگی، شماره ۴۸، صفحات ۵۶ تا ۵۹

قلیچ‌نیا، ح. ۱۳۸۲. مقایسه تنوع گونه‌ای و فراوانی فلور کف جنگل در مناطق جنگلکاری سوزنی‌برگان و جنگل طبیعی پهن برگ در لاجیم مازندران. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۸، صفحات ۳۷ تا ۴۱

مجد طاهری، ح. و جلیلی، ع. ۱۳۷۵. بررسی مقایسه ای آثار جنگلکاری با کاج تهران و اقلیای روی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب. پژوهش و سازندگی، شماره ۳۲، صفحات ۶ تا ۱۵.

میر بادین، ع. و ثاقب طالبی، خ. ۱۳۶۹. میزان موفقیت جنگلکاری *Picea abies* در جوامع مختلف در منطقه کلاردشت. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۵۷، ۳۵ صفحه.

Cusack, D. & Montagnini, F. 2004. The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*. 188:1-15.

Evans, J. 1992. Short rotation plantation with *Eucalyptus*. *Environmental Issues*, Johnson, J. T. Olson and V. A., Sample Island Press, Covelo, Calif. PP:124-144

Gara, R. & Healey, S. 2003. The effect of a teak (*Tectonia grandis*) plantation on the establishment of native species in an abandoned pasture in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*. 176:497-507.

Hamprey, J., Holl, K. & Broome, A. 1998. Birch in spruce plantations: management for biodiversity. *Forestry Commission Technical Paper* 26. Forestry Commission, Edinburgh.

Ito, S., Nakayama, R. & Buckley, G. P. 2004. Effects of previous land-use on plant species diversity in semi-natural and plantation forests in a warm-temperate region in southeastern Kyushu, Japan. *Forest Ecology and Management*. 196:213-235.

به توده پهن برگ آمیخته افزایش داده‌اند. غنای کمتر در توده پهن برگ آمیخته ظاهراً به دلیل تراکم زیاد پایه‌های شاخه‌زاد است که باعث جلوگیری از ورود گونه‌های درختچه‌ای شده است. این مطلب می‌تواند اهمیت نقش مدیریت جنگل را روی افزایش غنا آشکار سازد. تأیید این مطلب در مطالعات Kirby, Busing, Garna و Nagaike (به نقل از Nagaike و همکاران، ۲۰۰۳)، که غنا در توده لاریکس بعد از اعمال مدیریت توده بیشتر شده است، بخوبی دیده می‌شود.

Cusack و Montagnini (۲۰۰۳)، با جنگلکاری در مناطق پاک‌تراشی شده توانستند با اصلاح شرایط برای جوانه زنی بذور موجب تسریع در بهبود تنوع زیستی شده و بدین ترتیب زادآوری گیاهان چوبی را افزایش دهند. همچنین Hamphery و همکاران (۱۹۹۸)، به این نکته اشاره می‌کنند که توده‌های دست کاشت با گونه‌های سوزنی‌برگ موجب آماده سازی شرایط زیستگاه برای ظهور گیاهان و جانوران بومی می‌شوند. این درحالی‌است که Evants (۱۹۹۲)، گزارش می‌کند که جنگلکاری با اکالیپتوس و جایگزین کردن آن به جای توده‌های طبیعی بر فلور آن منطقه تأثیر خواهد گذاشت، زیرا اکالیپتوس‌ها اثر آللوپاتی روی دیگر گیاهان داشته و در نتیجه باعث عدم ظهور گیاهان طبیعی و اکوسیستم محلی می‌شوند. بنابراین زادآوری طبیعی گونه‌های دیگر در منطقه جنگلکاری شده با این گونه امکان پذیر نیست. به بیان دیگر شاید بتوان گفت که جنگلکاری به صورت آمیخته می‌تواند در مورد گونه‌هایی که اثر منفی روی هم و دیگر گونه‌ها ندارند موجب افزایش تنوع و غنای گونه‌ای شود.

سپاسگزاری

با شکر خداوند متعال، از آقایان دکتر علی کیان و مهندس احسان صیاد که در مراحل مختلف تحقیق، نگارندگان را یاری کرده‌اند تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

پوربایبی، ح. ۱۳۷۷. تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگل‌های استان گیلان. پایان نامه دکتري دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی. دانشگاه تربیت مدرس، ۲۶۴ صفحه.

Magurran, Anne.E., 1996. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall.

Nagaike, T., et al. 2003. Differences in plant species diversity in *Larix kaempferi* plantations of different ages in central Japan. For. Ecol. Manage. 183:177-193.

Tabari, M. & Pourmajidian, M.R. 2001. Influence of thinning on Atlas cedar (*Cedrus atlantica menetti*) in the north of Iran. International meeting on silviculture of cork oak (*Quercus suber* L.) and cedar (*cedrus atlantica* Endl.) Rabat, Morocco, 22-25 October 2001, PP: 19-24

Viroliani, K.M., et al. 1998. Conservation of Vascular plant in single large and several small mires. species richness, rarity and taxonomic diversity. Applied Ecology vol 35. pp700-707

West, G., Pean, M. & Persical, N. 1991. The productivity of mark lotus as a forest understorey. Newzealand association. 169-173.

Archive of SID