بررسی وضعیت تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در جنگل‌های با مدیریت‌های متفاوت طرح جنگلداری

نورالدین نوریان[۱*]، شعبان شتایی جویباری[۱] و جهانگیر محمدی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۲)

چکیده

هدف این تحقیق بررسی وضعیت تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای در طرح‌های جنگلداری یک حوزه آبخیز و در شرایط اکولوژیک تقریباً مشابه ولی با تفاوت در نوع مدیریت طرح جنگلداری در بخشی از جنگل‌های استان گلستان است. برای این منظور، ۶۶۷۵ هکتار از کل حوزه آبخیز شماره ۸۵ در قالب پنج طرح متفاوت در سری یک (دارای طرح جنگلداری ۳۰ ساله با مدیریت علمی دانشگاهی)، سری دو دکتر بهرام‌نیا (بدون اجرای طرح و حفاظتی)، سری چهار شموشک، طرح ناهارخوران و طرح سعدآباد انتخاب شدند. تعداد ۲۳۹ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به‌روش خوشه‌ای منظم با نقطه شروع تصادفی در کل منطقه مورد بررسی پیاده شد. در هر قطعه نمونه ترکیب گونه‌ای و قطر برابر سینه درختان و درختچه‌ها اندازه‌گیری شد. بررسی تنوع گونه‌ای در سری‌های مختلف، با محاسبه شاخص‌های ناهمگنی، غنای گونه‌ای و یکنواختی انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری وضعیت تنوع زیستی گونه‌های چوبی بین سری‌های مختلف با آزمون دانکن انجام گرفت. نتایج به‌طور کلی نشان داد وضعیت تنوع گونه‌های چوبی در سری یک و دو جنگل شصت‌کلاته با مدیریت دانشگاهی در مقایسه با طرح‌های دیگر از وضعیت بهتری برخوردار است و طرح جنگلداری ناهارخوران از نظر شاخص‌های تنوع در وضعیت نامطلوبی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، استان گلستان، جنگل‌های خزری، مدیریت

۱. گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: noorian.86@gmail.com

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]

[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

مقدمه

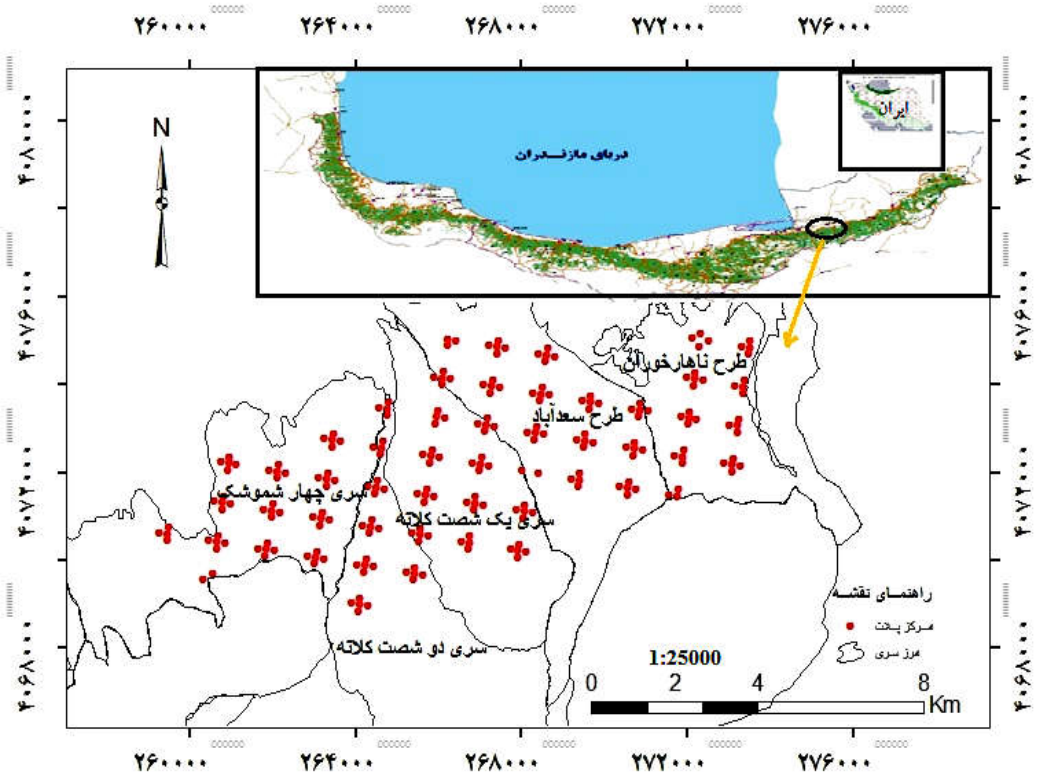
بررسی پوشش گیاهی در مطالعات کاربردی به‌منظور دستیابی به اطلاعاتی برای حل مسائل اکولوژیک در رابطه با مدیریت و حفاظت اکوسیستم‌های طبیعی مطرح بوده است (۱۳). تنوع زیستی، انعطاف‌پذیری و ظرفیت سازگاری اکوسیستم‌های جنگلی با محیط اطراف را تضمین کرده، حفاظت از آن موجب مدیریت پایدار جنگل می‌شود (۴). در حال حاضر، درنظر گرفتن تنوع زیستی در مدیریت جنگل، همراه با دیگر معیارهای اقتصادی و زیست محیطی در جهان پذیرفته شده است. اعتقاد بر این است که برای دست یافتن به اهداف مدیریت پایدار جنگل‌ها، فعالیت‌های جنگلداری باید در راستای مسائل زیست محیطی، به‌ویژه تنوع زیستی گیاهی باشد (۱۵). از این‌رو امروزه انسان به‌دنبال این است که با تغییر در روش‌های مدیریت منابع، تنوع زیستی را افزایش دهد. جنگل‌های شمال به‌عنوان مهم‌ترین و با ارزش ترین اکوسیستم‌های جنگلی کشور هستند که به لحاظ تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای جزء جنگل‌های غنی از گونه محسوب می‌شوند (۱۲). لذا برنامه‌ریزی برای مدیریت بهینه این جنگل‌ها اهمیت فراوانی دارد. از طرفی نوع و شیوه مدیریت جنگل در افزایش یا کاهش تنوع زیستی نقش اساسی دارد و دستورالعمل‌های جنگلداری و جنگل‌شناسی که در ارتباط با ساختار و سایر شرایط توده تهیه می‌شود در تنوع زیستی خیلی مؤثر خواهد بود (۱۷). بنابراین اگر روش اتخاذ شده برای مدیریت جنگل با شرایط آن جنگل مطابقت نداشته باشد و یا عوامل غیرقابل کنترل و مخرب در جنگل‌ها کنترل و مدیریت نشود جنگل در جهت کاهش تنوع زیستی و متعاقب آن سیر قهقرایی پیش خواهد رفت. حیات و تداوم بقای یک جنگل در گرو حفظ تنوع زیستی و پایداری اکوسیستم آن است. در دهه‌های اخیر محققان مختلف تحقیقات زیادی را در زمینه تنوع و پایداری گونه‌های گیاهی انجام داده‌اند (۱، ۲، ۳، ۶، ۹، ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۸و ۲۲). ناچ و همکاران (۲۴) در تحقیقی به بررسی تنوع زیستی و ساختار گونه‌های چوبی در جنگلی در بنگلادش پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که شیوه جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت برای حفظ تنوع زیستی مناسب‌تر است. قاسمی آقباش و همکاران (۸) به بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل در سه قطعه اسی قران، فندقلو و پالوط لیق به وسیله شاخص‌های مهم تنوع زیستی پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که قطعه پالوط لیق از نظر شاخص‌های تنوع زیستی نسبت به دو قطعه دیگر از مقادیر بالایی برخوردار است و دخالت غیراصولی در دو منطقه اسی‌قران و فندقلو از دلایل عمده پایین بودن تنوع زیستی در این دو قطعه است. احمدی (۲)، در تحقیق خود به بررسی تأثیر بهره‌برداری بر تنوع زیستی جنگل شصت‌کلاته گرگان پرداخت. ایشان با بررسی شیوه‌های مدیریتی، شیوه تک گزینی را مناسب‌ترین شیوه برای مدیریت جنگل همراه با حفظ تنوع زیستی آن دانست. از این‌رو بررسی تنوع زیستی گونه‌های درختی می‌تواند ابزاری مناسب در جهت تصمیم‌گیری‌ها در مدیریت جنگل‌ها به‌شمار آید (۲۸). با توجه به اهمیت تنوع زیستی، مدیریت و حفاظت و حراست از آن و جایگاه ویژه جنگل‌های شمال در پهنه رویشی ایران و اهمیت حفظ تنوع زیستی آنها، این تحقیق درنظر دارد به بررسی وضعیت تنوع گونه‌ای در چند طرح جنگلداری با نوع متفاوت مدیریت و حفاظت و همچنین تأثیر مدت اجرای مدیریت در تغییر تنوع گونه‌ای بپردازد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل مورد مطالعه در تقسیم‌بندی جامع مقدماتی جنگل‌های شمال در حوزه آبخیز شماره ۸۵ قرار دارد. این جنگل در ۱۰ کیلومتری جنوب غربی شهر گرگان و بین عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی قرار گرفته

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه و موقعیت قطعات نمونه در سری‌های مختلف

است. مساحت این منطقه ۱۰۵۱۰/۵۳ هکتار است و در محدوده ارتفاعی ۲۲۰ تا ۱۹۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. جنگل مورد تحقیق دارای اقلیم خزری است که با درجات حرارت معتدل و با تغییرات سالیانه کم و رطوبت زیاد است. میزان بارندگی متوسط سالیانه آن ۶۴۹ میلی‌متر بوده که بین ۵۲۸/۴ تا ۸۱۷ میلی‌متر در سال متغیر است (۴). این تحقیق در پنج قطعه به نام‌های سری یک و دو شصت‌کلاته، سری چهار شموشک، طرح ناهارخوران و طرح سعدآباد به مساحت ۶۶۷۴/۸۸ هکتار و در محدوده ارتفاعی ۲۴۰ تا ۶۰۰ متر از سطح دریا و در دامنه‌های شمالی و شمال‌غربی و غربی انجام گرفت (شکل ۱).

طرح سعد آباد

مساحت کل حوزه این طرح ۱۷۶۳ هکتار بوده که شامل پوشش جنگلی و مناطق باز موجود در داخل آن است. تاج پوشش در این جنگل به‌طور متوسط ۸۰ درصد و چند اشکوبه است. ساختار این توده ناهمسال و ترکیب آن پهن‌برگ آمیخته است. در سال ۱۳۶۸ به‌منظور حفاظت و بهره‌برداری از آن اقدام به تهیه طرح جنگلداری شد. در این طرح، روش جنگلداری دانه‌زاد و دانه و شاخه‌زاد ناهمسال و شیوه تک‌گزینی انتخاب شد.

طرح ناهارخوران

جنگل ناهارخوران در گذشته به لحاظ موقعیت مناسب و نزدیکی به شهر گرگان و سهولت دسترسی به آن با هدف تأمین نیازهای سوختی و حتی فروش ذغال و حمل و نقل آن مورد بهره‌برداری شدید قرار می‌گرفت. پس از ملی شدن جنگل‌ها از تخریب آن جلوگیری به‌عمل آمد و بهره‌برداری از آن تابع

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

جدول ۱. مشخصات اکولوژیکی و مدیریتی سری‌های جنگلی مورد بررسی

نام سری	مساحت کل سری (هکتار)	مساحت قطعه مورد بررسی (هکتار)	جهت عمومی	محدوده ارتفاعی (متر)	نوع مدیریت	دوره مدیریت (سال)
سری یک شصت‌کلاته	۱۷۱۳/۳۶	۱۳۲۵/۹۲	شمال غرب، غرب	۶۰۰-۲۸۰	مدیریت دانشگاه	۱۳۵۹-۱۳۹۵ (۳۶)
سری دو شصت‌کلاته	۲۰۰۰/۹۲	۶۱۶/۳۵	شمال، شمال غرب	۶۰۰-۲۸۰	حفاظتی	-
سری چهار شموشک	۲۲۹۷/۸۶	۱۶۲۰/۵۹	شمال، شمال غرب	۵۶۰-۲۴۰	مدیریت خصوصی	۱۳۵۵-۱۳۹۵ (۴۰)
طرح سعدآباد	۲۴۱۲/۲۵	۱۷۶۳/۰۸	شمال، شمال غرب، غرب	۶۰۰-۲۴۰	مدیریت خصوصی	۱۳۵۸-۱۳۹۵ (۳۷)
طرح ناهارخوران	۲۰۸۶/۱۴	۱۳۴۸/۹۴	شمال غرب، غرب	۵۸۰-۳۲۰	مدیریت خصوصی	۱۳۵۸-۱۳۹۵ (۳۷)

مقررات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور شد. اوضاع نامناسب کمی و کیفی این جنگل به‌خصوص در عرصه‌های پایین‌تر موجب شد که در سال ۱۳۵۵ به عنوان عرصه‌های مخروبه شناخته شود و تصمیم به برنامه‌ریزی جدی در قالب قطع‌های یک‌سره و جایگزینی گونه‌های مرغوب شد که با وقوع انقلاب اسلامی این شیوه متوقف شد. از سال ۱۳۵۸ به‌منظور حفاظت و بهره‌برداری اصولی از جنگل اقدام به تهیه طرح جنگلداری به شیوه تک گزینی شد. ساختار این جنگل آمیخته و چند اشکوبه است که قسمت پایین‌دست آن را اغلب گونه انجیلی فراگرفته است.

سری ۴ شموشک

جنگل‌های سری ۴ شموشک در سال ۱۳۵۵ در مساحت حدود ۲۲۹۸ هکتار با اعمال شیوه پناهی مورد مطالعه و برنامه‌ریزی قرار گرفت. در سال ۱۳۶۰ به‌دلایلی اجرای طرح جنگلداری از شرکت شموشک سلب و ادامه اجرای آن به سپاه و تعدادی از کارشناسان جنگل محول شد. از سال ۱۳۷۱ اجرای طرح به شیوه تک گزینی ادامه پیدا کرد. ساختار این جنگل آمیخته و چند اشکوبه است.

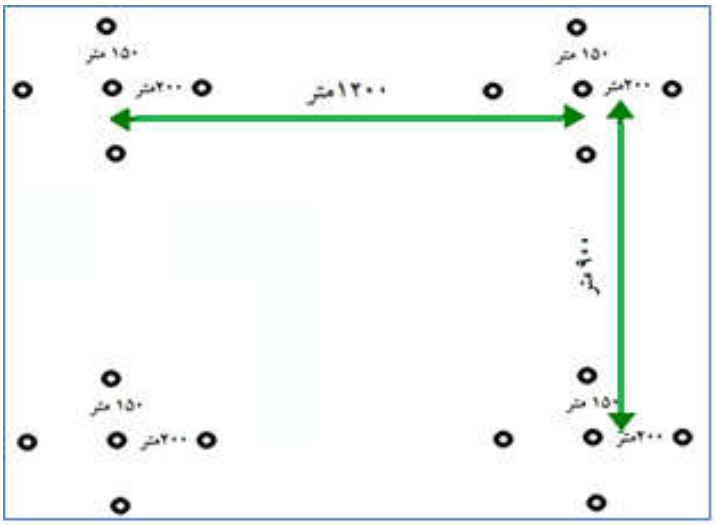
سری یک و دو شصت‌کلاته

این جنگل به مساحت ۳۷۱۴ هکتار مشتمل بر دو سری است. سری دو این طرح به‌صورت حفاظتی است و هیچ‌گونه دخالتی در آن صورت نمی‌گیرد. طرح جنگلداری سری یک در سال ۱۳۵۹ توسط مدرسین و کارشناسان وقت مدرسه عالی منابع طبیعی گرگان و با همکاری کارشناسان بین‌المللی F.A.O تهیه و پس از تصویب نهایی شورای عالی جنگل و مرتع به مرحله اجرا گذاشته شد. این طرح در ابتدا با شیوه پناهی اداره می‌شد. با شکست شیوه پناهی، شیوه تک گزینی برای اجرای این طرح اعمال شد. ساختار این جنگل پهن‌برگ آمیخته و چند اشکوبه است. روش جنگلداری آن دانه‌زاد ناهمسال است. مشخصات قطعات مورد بررسی در جدول ۱ بیان شده است.

برداشت اطلاعات زمینی

ابتدا با جنگل گردشی، سری‌های مورد مطالعه که از لحاظ ویژگی‌های فیزیوگرافی مانند شیب و جهت تقریباً نزدیک به‌هم بودند انتخاب شد، به‌جهت رفع اثر اختلاف ارتفاع از سطح دریا، محدوده ارتفاعی ۲۸۰ تا ۶۰۰ متر انتخاب شد. تعداد ۲۳۹ قطعه نمونه دایره‌ای شکل به سطح ۰/۱ هکتار (متناسب با بخش اجرا) با ابعاد شبکه ۱۲۰۰×۹۰۰ متر به‌صورت خوشه‌ای منظم با نقطه شروع تصادفی پیاده شد. فاصله بین هر قطعه نمونه در هر خوشه ۲۰۰×۱۵۰ متر درنظر گرفته شد (شکل ۲). مختصات این نقاط قرائت و در دستگاه GPS وارد شد پس از پیدا کردن موقعیت مرکز خوشه در طبیعت، عملیات اندازه‌گیری در سطح

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]



شکل ۲. شبکه آماربرداری و قطعات نمونه

قطعه نمونه انجام گرفت. در هر قطعه نمونه، نوع گونه، تعداد پایه درخت و قطر برابر سینه تمام درختان با قطر بالاتر از ۷/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

شاخص‌های تنوع زیستی

برای به‌دست آوردن تنوع زیستی در قطعه نمونه‌ها از شاخص‌های ناهمگنی سیمپسون، N2 هیل وناهمگنی شانون- وینر، برای محاسبه یکنواختی از شاخص اسمیت- ویلسون، یکنواختی سیمپسون، کامارگو و اصلاح شده نی، برای غنا از شاخص‌های مارگالف و منهینیک استفاده شد. شاخص‌ها و توابع مورد نظر در این تحقیق، در جدول ۲ درج شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

محاسبه شاخص‌ها برحسب میانگین رویه زمینی (سطح مقطع برابر سینه درخت) در هر قطعه نمونه با استفاده از نرم‌افزار Ecological Methodology تعیین و سپس برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به این شاخص‌ها در قطعات مورد بررسی از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. با استفاده از روش تجزیه واریانس و آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین شاخص‌های تنوع زیستی در پنج منطقه مورد آزمون محاسبه شد. میانگین شاخص‌های مختلف محاسبه و نتایج به‌صورت نمودار در Excel رسم شد. لازم به‌ذکر است که نرمال بودن کلیه داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کولموگراف- اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

تحلیل‌های توصیفی حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه مورد تحقیق در جدول ۳ ارائه شده است.

نتایج تجزیه واریانس یک‌طرفه در پنج ناحیه جنگلی مورد بررسی نشان داد که شاخص‌های ناهمگنی سیمپسون، N2 هیل و ناهمگنی شانون- وینر و شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و اصلاح یافته نی و شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک در سطح احتمال ۹۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری هستند ولی شاخص‌های یکنواختی اسمیت- ویلسون و کامارگو در سطح احتمال ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند (جدول ۴).

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

جدول ۲. شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای

	شاخص‌های تنوع زیستی	فرمول	منبع
شاخص غنا	مارگالف	$R_{Mg}=\frac{S-1}{\ln(N)}$	(۲۱)
	منهینیک	$D_{Mn}=\frac{S}{\sqrt{N}}$	(۲۱)
شاخص‌های یکنواختی	سیمپسون	$D_{\frac{1}{D}}=\frac{1/D}{S}$	(۲۷)
	کامارگو	$E'=1-\left[\sum_{i=1}^{S}\sum_{j=i+1}^{S}\left(\frac{\lvert p_i-p_j\rvert}{S}\right)\right]$	(۲۸)
	اسمیت- ویلسون	$E_{Var}=1-\left[\frac{2}{\pi \arctg\left\{\sum_{i=1}^{S}\left[\log_e(n_i)-\sum_{j=1}^{S}\log_e(n_j)/S\right]^2/S\right\}}\right]$	(۲۸)
	اصلاح شده یافته نی	$E_Q=\frac{2\arctg(b)}{\pi}$	(۲۵)
شاخص‌های ناهمگنی	شانون- وینر	$H'=\sum_{i=1}^{S}P_i\log P_i$	(۲۶)
	سیمپسون	$\lambda=1-\sum_{i=1}^{S}P_i^2$	(۲۰)
	N2 هیل	$N_2=\frac{1}{\sum P_i^2}$	(۲۰)

جدول ۳. میزان حداقل، حداکثر و میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه

	شاخص‌های تنوع زیستی	حداقل میزان شاخص	حداکثر میزان شاخص	میانگین شاخص
ناهمگنی	سیمپسون	۰	۰/۷۶۳	۰/۴۰۴۴
	شانون- وینر	۰	۲/۱۷۵	۰/۹۸۷۸
	N_2 هیل	۱	۴/۲۲۴	۱/۸۸۵۵
یکنواختی	سیمپسون	۰/۲۶۵	۱	۰/۶۷۵۹
	اسمیت- ویلسون	۰/۰۹۷	۱	۰/۵۴۰۲
	اصلاح شده نی	۰	۱/۲۱	۰/۶۹۱۳
	کامارگو	۰/۲۷۵	۱	۰/۶۴۸۰
غنا	مارگالف	۰	۱/۵۵۹	۰/۶۰۵۷
	منهینیک	۰/۱۲۶	۱/۳۸۷	۰/۶۰۷۰

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

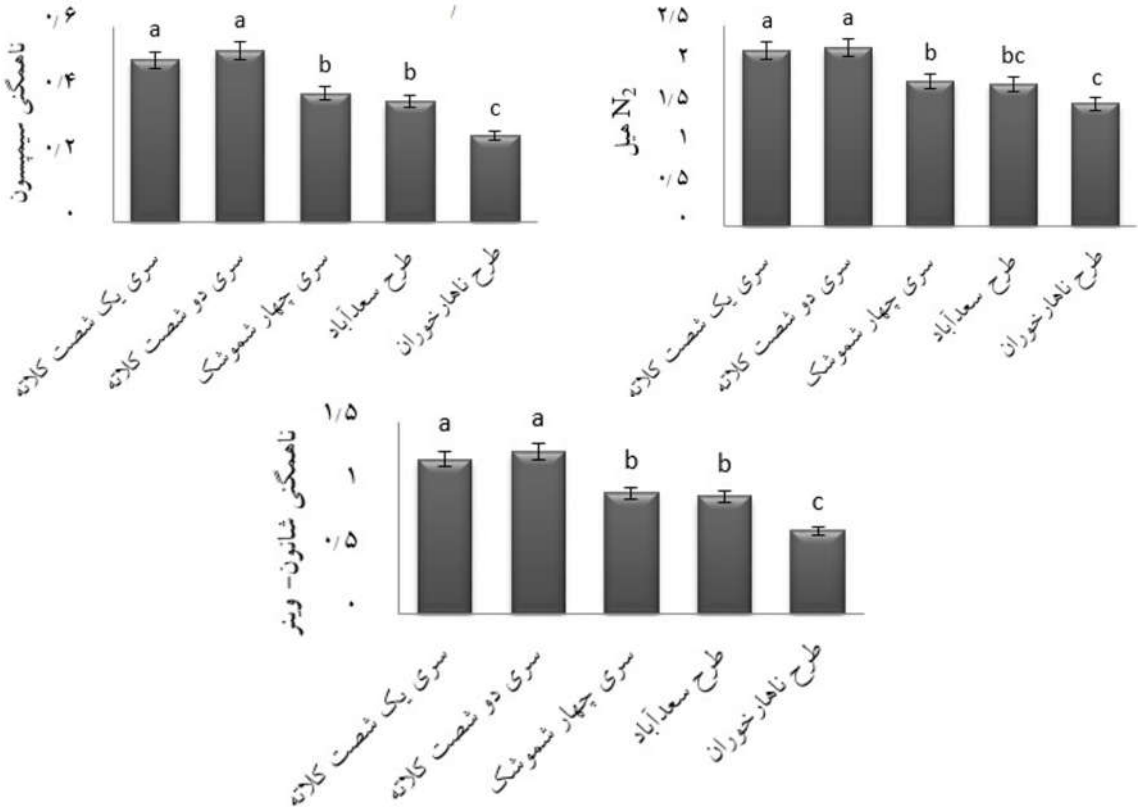
جدول ۴. آنالیز واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در ارتباط با گونه‌های درختی

شاخص	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F محاسباتی	میزان معنی‌داری
	بین گروه‌ها	۱/۷۰۰	۴	۰/۴۲۷	۱۱/۹۱۴	۰/۰۰۰*
ناهمگنی سیمپسون	درون گروه‌ها	۸/۳۴۶	۲۳۴	۰/۰۳۶		
	کل	۱۰/۰۴۶	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۱۴/۱۱۶	۴	۳/۵۲۹	۹/۸۹۳	۰/۰۰۰*
ناهمگنی N_2 هیل	درون گروه‌ها	۸۳/۴۷۲	۲۳۴	۰/۳۵۷		
	کل	۹۷/۵۸۸	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۹/۶۶۸	۴	۲/۴۱۷	۱۱/۰۸۶	۰/۰۰۰*
ناهمگنی شانون-وینر	درون گروه‌ها	۵۱/۰۱۴	۲۳۴	۰/۲۱۸		
	کل	۶۰/۶۸۲	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۰/۲۸۹	۴	۰/۰۷۲	۲/۵۲۹	۰/۰۴۱*
یکنواختی سیمپسون	درون گروه‌ها	۶/۶۸۷	۲۳۴	۰/۰۲۹		
	کل	۶/۹۷۶	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۰/۲۱۱	۴	۰/۰۵۳	۲/۲۳۶	۰/۰۶۶ns
یکنواختی کامارگو	درون گروه‌ها	۵/۵۰۸	۲۳۴	۰/۰۲۴		
	کل	۵/۷۱۸	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۰/۶۴۴	۴	۰/۱۶۱	۲/۰۱۳	۰/۰۹۳ns
یکنواختی	درون گروه‌ها	۱۸/۷۲۲	۲۳۴	۰/۰۸۰		
اسمیت و ویلسون	کل	۱۹/۳۶۶	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۱/۲۳۰	۴	۰/۳۰۷	۳/۵۹۱	۰/۰۰۷*
یکنواختی	درون گروه‌ها	۲۰/۰۳۸	۲۳۴	۰/۰۸۶		
اصلاح شده نی	کل	۲۱/۲۶۸	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۲/۷۰۸	۴	۰/۶۷۷	۷/۸۹۴	۰/۰۰۰*
غنای مارگالف	درون گروه‌ها	۲۰/۰۶۸	۲۳۴	۰/۰۸۶		
	کل	۲۲/۷۷۶	۲۳۸			
	بین گروه‌ها	۲/۰۸۲	۴	۰/۵۲۱	۹/۳۸۵	۰/۰۰۰*
غنای منهینیک	درون گروه‌ها	۱۲/۹۸۰	۲۳۴	۰/۰۵۵		
	کل	۱۵/۰۶۲	۲۳۸			

*معنی‌دار بودن در سطح ۹۵ درصد و ns عدم معنی‌داری است.

براساس نتایج آزمون آماری دانکن، میانگین مقادیر شاخص‌های ناهمگنی سیمپسون، N2 هیل و شانون- وینر در جنگل سری یک و دو شصت‌کلاته اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با بقیه مناطق جنگلی مورد مقایسه، دارای اختلاف معنی‌داری هستند. میانگین این شاخص‌ها بین سری چهار شموشک و طرح سعدآباد اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]



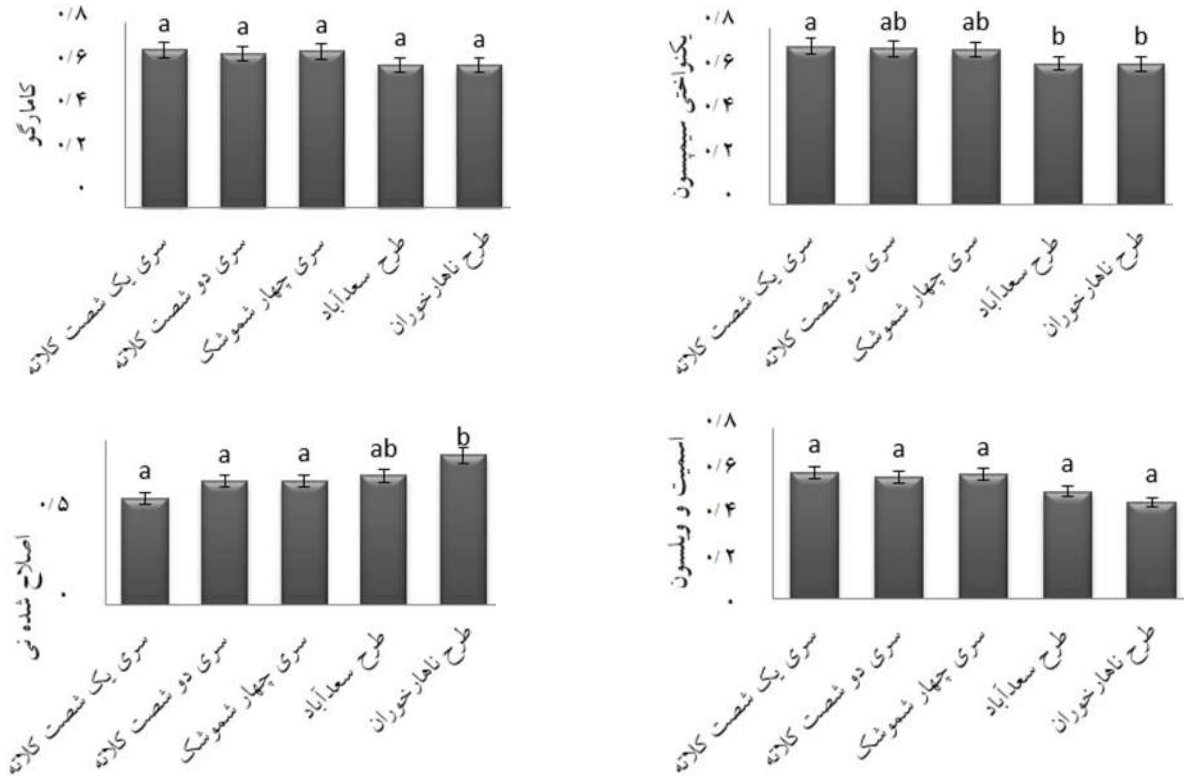
شکل ۳. نتایج آزمون دانکن برای شاخص‌های ناهمگنی در سری‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد

سری یک و دو شصت‌کلاته و طرح ناهارخوران اختلاف معنی‌داری دارد. طرح ناهارخوران از نظر شاخص‌های ناهمگنی با چهار منطقه دیگر دارای تفاوت معنی‌دار است. بیشترین مقدار این شاخص‌ها در جنگل سری دو شصت‌کلاته و کمترین آن در طرح جنگلداری ناهارخوران است (شکل ۳).

نتایج آزمون آماری دانکن نشان می‌دهد میانگین شاخص اسمیت و ویلسون و شاخص کامارگو در پنج ناحیه جنگلی مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌داری نیستند. شاخص یکنواختی سیمپسون در جنگل سری دو شصت‌کلاته و سری چهار شموشک اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با سری یک شصت‌کلاته، طرح سعدآباد و طرح ناهارخوران اختلاف ناچیزی از نظر معنی‌داری دارد. میانگین این شاخص در طرح سعدآباد و طرح ناهارخوران اختلاف معنی‌داری ندارد ولی با سری یک شصت‌کلاته دارای اختلاف معنی‌داری است. بیشترین مقدار شاخص یکنواختی سیمپسون در جنگل سری یک شصت‌کلاته و کمترین آن در طرح جنگلداری ناهارخوران است. میانگین شاخص اصلاح شده نی در طرح جنگلداری سعدآباد با چهار منطقه جنگلی دیگر دارای اختلاف معنی‌داری ناچیزی است. میانگین این شاخص در سری یک و دو شصت‌کلاته و سری چهار شموشک اختلاف معنی‌داری ندارد ولی با طرح جنگلداری ناهارخوران دارای اختلاف معنی‌دار است. بیشترین مقدار شاخص اصلاح شده نی در طرح جنگلداری ناهارخوران و کمترین آن در جنگل سری یک شصت‌کلاته است (شکل ۴).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص‌های غنای منهینیک و مارگالف با آزمون آماری دانکن نشان داد که جنگل سری یک و دو شصت‌کلاته اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با بقیه مناطق دارای اختلاف معنی‌دار است. مقدار این شاخص‌ها در جنگل

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]



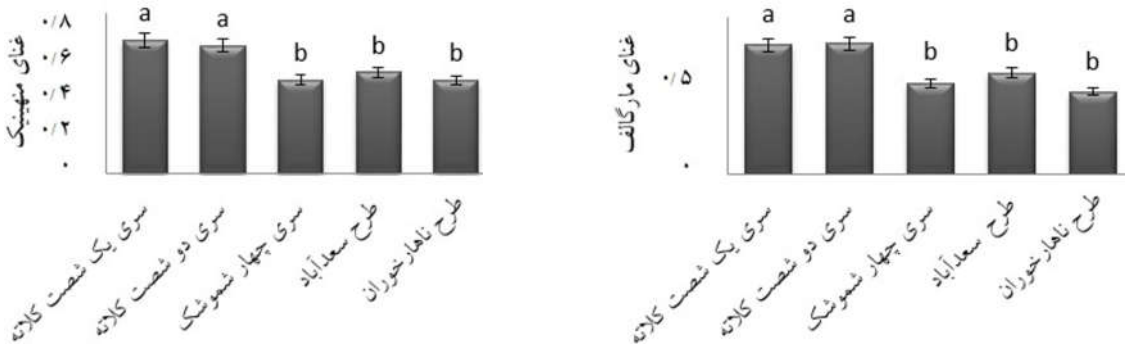
شکل ۴. نتایج آزمون دانکن برای شاخص‌های یکنواختی در سری‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد

سری چهار شموشک، طرح جنگلداری سعدآباد و ناهارخوران دارای اختلاف معنی‌داری نیست. بیشترین مقدار شاخص غنای منهینیک و مارگالف به‌ترتیب در جنگل سری یک و دو شصت‌کلاته و کمترین آن در طرح جنگلداری ناهارخوران است (شکل ۵).

بحث

در این تحقیق که در بخشی از جنگل‌های خزری در استان گلستان انجام گرفت، تأثیر نوع مدیریت توسط مجریان طرح‌های جنگلداری در پنج طرح جنگلداری شامل سری یک و دو شصت‌کلاته، سری چهار شموشک، طرح جنگلداری سعدآباد و طرح جنگلداری ناهارخوران بر میزان تنوع گونه‌ای بررسی شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده مقادیر شاخص‌های ناهمگنی سیمپسون، N2 هیل و شانون- وینر دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد بود. میانگین این شاخص‌ها در جنگل سری یک و دو شصت‌کلاته اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با بقیه مناطق جنگلی مورد مقایسه، دارای اختلاف معنی‌داری است. با توجه به اینکه جنگل سری دو شصت‌کلاته جنگل حفاظت‌شده است که هیچ‌گونه دخالت مدیریتی در آن صورت نمی‌گیرد و به‌عنوان سری شاهد درنظر گرفته می‌شود و جنگل سری یک شصت‌کلاته تحت مدیریت دانشکده علوم جنگل دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان است که برنامه‌ریزی‌های لازم برای مدیریت آن علمی و کنترل شده است، شاخص‌های ناهمگنی در این دو سری اختلاف معنی‌داری ندارند. در واقع می‌توان گفت این دو سری دارای تنوع گونه‌ای تقریباً مشابهی هستند و این نتیجه نشان از مدیریت صحیح، علمی و کنترل شده در سری یک می‌دهد. میانگین این شاخص‌ها در سری چهار شموشک و طرح سعدآباد اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با سری یک و دو شصت‌کلاته و طرح ناهارخوران اختلاف معنی‌داری دارد.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]



شکل ۵. نتایج آزمون دانکن برای شاخص‌های غنای گونه‌ای در سری‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد

سری چهار شموشک و طرح سعدآباد تقریباً مدیریت مشابهی را شامل می‌شوند و از نظر شاخص‌های ناهمگنی اختلاف معنی‌داری ندارند. طرح ناهارخوران از نظر شاخص‌های ناهمگنی با چهار منطقه دیگر دارای تفاوت معنی‌دار است. بیشترین مقدار این شاخص‌ها در جنگل سری دو شصت‌کلاته و کمترین آن در طرح جنگلداری ناهارخوران است. علت اینکه طرح ناهارخوران دارای کمترین مقدار میانگین شاخص‌های ناهمگنی و دارای اختلاف معنی‌دار با سایر طرح‌های جنگلداری است، می‌تواند به‌دلیل نزدیکی به شهر گرگان و حضور چشمگیر مردم در پارک جنگلی الگندره و ناهارخوران باشد که در این طرح واقع شده‌اند. در گذشته این طرح با شیوه قطع یکسره مدیریت می‌شد این عوامل باعث تخریب هرچه بیشتر این منطقه شده و تنوع گونه‌ای را به حداقل رساند.

نتایج حاصل از آزمون آماری دانکن برای شاخص‌های غنای منهینیک و مارگالف نشان داد که این شاخص‌ها در جنگل سری یک و دو شصت‌کلاته اختلاف معنی‌داری ندارند ولی با بقیه مناطق اختلاف روشن دارند. در کل شاخص‌های غنا و ناهمگنی در منطقه حفاظت شده نسبت به بقیه مناطق دارای افزایش معنی‌داری است که این موضوع مبین این مطلب است که تخریب توده‌های جنگلی ناشی از قطع درختان و چرای دام و فشار انسان در عرصه‌های جنگلی سبب کاهش شدید تعداد و تنوع زادآوری گونه‌های مختلف شده است. نتایج استفاده از شاخص‌های تنوع گونه‌ای با نتایج به‌دست آمده از پژوهش‌های قمی‌اویلی و همکاران (۱۰) و پوربابایی (۵) مبنی بر کاهش تنوع گونه‌ای در مناطق تخریب یافته، و نتایج اجتهادی و همکاران (۱) و سلامی و همکاران (۷) و همچنین نتایج میلگو (۲۳) و هنریکز (۱۹) مبنی بر اینکه بیشترین تنوع گونه‌ای در مناطق حفاظت‌شده رخ می‌دهد مطابقت دارد.

از نظر شاخص‌های یکنواختی نتایج نشان داد که میانگین شاخص اسمیت و ویلسون و شاخص کامارگو در پنج ناحیه جنگلی مورد بررسی اختلاف معنی‌داری ندارند. در کل شاخص‌های یکنواختی بین سری‌های مختلف مورد بررسی تفاوت معنی‌داری ندارند و یا بسیار ناچیز است. تنها میانگین شاخص اصلاح شده نی در طرح جنگلداری ناهارخوران بیشترین مقدار را دارد که این می‌تواند به‌علت تخریب این منطقه و فراوانی تیپ خالص انجیلی یا انجیلی- ممرزستان باشد که یکنواختی این ناحیه را بالا برده است. اگر چه تاکنون تحقیقات انجام شده در زمینه تنوع زیستی بیانگر این موضوع بودند که در مناطق حفاظت شده تنوع زیستی وضعیت بهتری دارد ولی در این تحقیق علاوه بر نتیجه ذکر شده، مشخص شد که در مناطقی که به‌صورت علمی و کنترل شده بهره‌برداری انجام می‌شود هم می‌توان با حداقل تخریب آسیب وارده به تنوع زیستی را به حداقل رساند. در این پژوهش باید این موضوع را مدنظر داشت که تنها به تأثیر نوع مدیریت پرداخته شد و عوامل اکولوژیکی با توجه به شرایط نسبتاً نزدیک به‌هم مناطق مورد بررسی و محدوده ارتفاع از سطح دریای مشابه، یکسان فرض شده است لذا پیشنهاد شود در تحقیقات آینده بقیهٔ عوامل موثر درنظر گرفته شود.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

منابع مورد استفاده

۱. اجتهادی، ح.، ح. ر. عکافی و ج. قریشی الحسینی. ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای در دو رویشگاه با مدیریت چرای متفاوت. *مجله زیست‌شناسی ایران* ۱۳: ۵۸-۴۹.

۲. احمدی، ش. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر بهره‌برداری بر تنوع زیستی جنگل (شصت‌کلاته گرگان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۴۸ ص.

۳. اسحاقی راد، ج.، ن. سیدی و ا. حسن‌زاد ناورودی. ۱۳۸۸. تأثیر اجرای شیوه تک‌گزینی بر تنوع گیاهان چوبی (مطالعه موردی: سری جنبه‌سرا- گیلان). *مجله جنگل ایران* ۱: ۲۸۵-۲۷۷.

۴. بی نام. ۱۳۸۶.، طرح جنگلداری تجدید نظر سری یک دکتر بهرام نیا. گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۴۷۸ ص.

۵. پوربابایی، ح. ۱۳۷۷. تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگل‌های استان گیلان. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، ۱۴۵ ص.

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

۷. سلامی، ا.، ح. زارع، ط. امینی اشکوری، ح. اجتهادی و ب. جعفری. ۱۳۸۶. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق مرتع کهنه لاشک نوشهر. *مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی* ۷۵: ۴۶-۳۷.

۸. قاسمی آقباش، ف. و ا. فتایی. ۱۳۸۵. بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل. *مجله منابع طبیعی ایران* ۱۸-۱۱.

۹. قلیچ‌نیا، ح. ۱۳۷۵. مقایسه پوشش گیاهی مناطق مرجع، کلید و بحرانی پارک ملی گلستان و مراتع همجوار. *مجله پژوهش و سازندگی* ۳۰: ۷۵-۷۲.

۱۰. قمی‌اویلی، ع.، 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. *مجله محیط‌شناسی* ۳۳: ۱۰۶-۱۰۱.

۱۱. محمدی، ج.، ش. شتایی جویباری، ه. حبشی و م. امیری. ۱۳۸۷. تأثیر شیوه تدریجی- پناهی بر تنوع گونه‌ای درختی در جنگل‌های بلوط لوه گرگان. *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران* ۱۶: ۲۵۰-۲۴۱.

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

۱۳. مصداقی، م.، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی. انتشارات دانشگاه مشهد، ۲۸۷ ص.

۱۴. میمندی‌نژاد، ج. ۱۳۵۷. شالوده بوم‌شناسی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۵۴ ص.

۱۵. نوری، ز.، ج. فقهی، ق. زاهدی امیری، م. زبیری و ر. رحمانی. ۱۳۸۹. ارزیابی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای و اثر آن در مدیریت پایداری جنگل (بررسی موردی: بخش پاتم جنگل خیرودکنار). *نشریه جنگل و فراورده‌های چوب* ۶۳: ۲۱۴-۲۰۱.

16. Amanda, L., D. Binkley and A. E. Carol. 2005. Plant diversity in riparian forests in northwest Colordo: Effects of time and river regulation. *Forest Ecology and Management* 20:110-121.
17. Burton, V., D. E. Barnes, K. R. Shirley, H. Stephen and H. Spurr. 1998. Forest Ecology. John Willey & Sons, 792 p.
18. Emborg, J. 1996. Biodiversity in natural versus managed forest in Denmark. *Forest Ecology and Management* 85(1-3): 47-51.
19. Hendricks, H. H., W. J. Bond, J. J. Midgley and P. A. Novellie. 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area. *Plant Ecology* 176: 19-33.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]

20. Hill, M. O. 1973. Diversity and Evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
21. Krebs. C. J. 1999. Ecological Methodology, University of British Columbia. Jim Green publisher, 620 p.
22. Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Croom Helm, London, 179 p.
23. Mligo, C. 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mbulu district, Tanzania. *Agricultural Journal* 1: 277-283.
24. Nath, T. k., M. K. Hossain and M. K. Alam. 1998. Diversity and composition of trees in Sitapahar forest reserve of Chittagong Hill Tracts (South) forest Division, Bangladesh. *Annals-of-Forestry* 6(1): 1-9.
25. Nee, S., A. O. Mooers and P. H. Harvey. 1992. Tempo and mode of evolution revealed from molecular phylogenies. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 89: 8322–8326.
26. Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematic* 5: 285-307.
27. Simpson, E. H. 1949. Measurment of diversity. *Nature* 163: 688.
28. Wilson, E. O. 1998. The current state of ecological diversity. PP. 210-231, *In*: Biodiversity, National Academy press.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.5.6]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.43]