

مقایسه تنوع زیستی گل‌سنگ‌های پوست‌زی در دو توده جنگلی ممرز- انجیلی و افراشیردار (مطالعه موردی؛ جنگل ماشلک نوشهر)

مجید اسحق نیموری^{۱*}، اسداله متاجی^۲، مهروحاجی منیری^۳ و سیدمحسن حسینی^۴

^۱ چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه جنگل‌داری

^۲ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه جنگل‌داری

^۳ مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه زیست‌شناسی

^۴ نور، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جنگل‌داری

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۸/۱۴

چکیده

مطالعه و پژوهش تنوع‌زیستی در تمامی سطوح آن همواره از راهکارهای درخور توجه و مناسب، برای تعیین روند پایداری و حفظ حالت خود تنظیمی اکوسیستم‌ها در مدیریت منابع طبیعی بوده است. هدف از این تحقیق مقایسه تنوع گونه‌ای گل‌سنگ‌های پوست‌زی در دو توده انجیلی - ممرز و افراشیردار (با ویژگی‌های نسبتاً یکسان فیزیوگرافی) در جنگل‌های جنوب نوشهر است. برای مطالعه و بررسی آماری، ۳۰ قطعه نمونه انتخاب، (در هر تپ ۱۵ قطعه نمونه) و در هر قطعه نمونه، نوع و درصد پوشش گونه‌های گل‌سنگی با استفاده از قاب‌های (کوادرات) ۴۰×۶۰ سانتی‌متر که در ارتفاع برابر سینه درختان واقع می‌شد، برداشت عناصر گل‌سنگی انجام شد. در این بررسی ۳۸ گونه گل‌سنگ متعلق به ۱۴ خانواده در تپ افراشیر و ۴۱ گونه گل‌سنگ متعلق به ۱۷ خانواده در انجیلی - ممرز یافت شد. همچنین مقدار میانگین تنوع شانون - وینر و N_1 هیل در انجیلی - ممرز به ترتیب ۳/۲۵۲، ۸/۴۷۲ و در تپ افراشیردار ۲/۱۶۲، ۳/۰۷۳ بوده و میانگین غنای گونه‌ای و یکنواختی در تپ انجیلی - ممرز (۲۱/۶۴۱، ۰/۸۵۱) بیشتر از تپ پلت (۲۰/۱۲۴، ۰/۲۶۱) بدست آمد، که علت اصلی آن را می‌توان به پراکنش و حضور گونه‌های مختلف درختی با ویژگی‌های اکولوژیک مختلف، در توده آمیخته ممرز- انجیلی نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: افراشیردار، تنوع زیستی، گل‌سنگ، ممرز- انجیلی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۹۵۰۶۷۱، پست الکترونیکی: m_navand@yahoo.com

مقدمه

اجتماعات گیاهی و تعامل آنها با زیست بوم‌هایشان با گذشت زمان ایجاد تعادل و پایداری در اجزای اکوسیستم را موجب شده، و یا ممکن است با مدیریت‌های انسانی به یک سیر قهقرایی بینجامد. متناسب با ایجاد تغییرات (طبیعی) بلند مدت اکولوژیک، گونه‌های میکرو (گل‌سنگ-ها، قارچ‌ها، میکروب‌ها و ...) نیز تحت تأثیر این شرایط واقع شده و دگرگونی‌های در چگونگی حضور آنها در جوامع به وجود می‌آید، که این شرایط هم برای حفظ این

تنوع‌زیستی یا گوناگونی زیست‌شناسی، ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری در کره زمین را شامل شده و به مطالعه ساختار جمعیتی و الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان که مفهوم آن با آمیختگی و ترکیب گونه‌ها قرین است، می‌پردازد و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم جنگلی به کار گرفته می‌شود (۸)، که هدف از آن رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و یا اکوسیستم‌ها می‌باشد.

یکدیگر، و به تبع آن گونه‌های درختی، درختچه‌ای و میکروارگانسیم‌های گوناگون، از شرایط محیطی مختلفی برای میزبانی گل‌سنگ‌ها برخوردار بوده و داری تفاوت معنی‌داری از لحاظ تنوع و حضور گونه‌های گل‌سنگ می‌باشند، که در این میان نسبت آمیختگی گونه‌ها و ویژگی‌های اکولوژیک و فیزیولوژیک هر گونه درختی به عنوان میزبان، از جایگاه ویژه‌ای در تفاوت بین تنوع گل‌سنگ جوامع جنگلی برخوردار است (۳۶). در همین ارتباط *pykala et al., 2006* در مطالعه‌ای که در دو جامعه آمیخته *Picea abies- Populus tremula* و خالص *Sorbus aucuparia* انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که جامعه آمیخته به دلیل تنوع در گونه‌های تشکیل دهنده، pH متفاوت پوست درختان، شدت نور نسبی وارده به جنگل و تنوع میکرو کلیم، گوناگونی بیشتری نسبت به جامعه خالص دارا می‌باشد. همچنین براساس مطالعات *Coxson* و همکاران (۲۰۰۷)، انتخاب میزبان‌های درختی و تنوع گونه‌ای بیشتر برای عناصر گل‌سنگی ارتباط معنی‌داری با تفاوت‌های ساختاری جوامع جنگلی داشته و همچنین روش‌های مدیریتی اعمال شده در افزایش و یا کاهش تنوع و پایداری گل‌سنگ‌ها بسیار تأثیرگذار است. بهره برداری و قطع درختان با کاهش آمیختگی و تغییرات تاج پوشش همراه بوده که این امر بر شدت نور، که مهمترین فاکتور تأثیرگذار بر رشد گل‌سنگها و همچنین جوامع جنگلی می‌باشد تأثیر می‌گذارد (۲۶) و بدنبال آن ممکن است گل‌سنگ‌های حاضر از لحاظ حالت رویشی تغییر و یا با دیگر گونه‌های گل‌سنگی جابجا شوند. بطور کلی افزایش گل‌سنگ‌های بوته‌ای و برگ‌ی در محیط جنگل با افزایش تنوع زیستی در جوامع مختلف همراه بوده، زیرا افزایش این نوع از گونه‌ها نشان دهنده ایجاد شرایط مساعد و متعادل اکولوژیکی در محیط جنگل است (۲۲). مطالعات در جنگل‌های *Pinus sylvestris* نشان می‌دهد که افزایش تنوع گونه‌ای در تیپ‌های مختلف این جنگل با میزان افزایش گل‌سنگ‌های بوته‌ای به دلیل دارا بودن

گونه‌ها و هم برای تکامل موفقیت‌آمیز آنها در آینده ضروریست. این تغییرات چه در جمعیت گونه‌ها و چه در محیط‌زیست آنها می‌تواند باعث دگرگونی تمام اکوسیستم شود. تغییرات کوتاه مدت و سریع همانند برداشت درختان در ساختار اکوسیستم عامل مهمی در نابودی زیستگاه‌ها و گونه‌هاست، تغییرپذیری و دگرگونی شرایط اکولوژیکی در کوتاه مدت، منجر به نابودی تنوع‌زیستی می‌شود که در چنین حالتی اکثر گونه‌ها و جمعیت‌ها زمان کافی برای سازگار شدن با تغییر شرایط محیطی را نداشته و ممکن است برای همیشه از بین بروند. بنابراین برای جلوگیری از حادث شدن چنین وضعیتی و جلوگیری از کاهش تنوع، لازم است که شناختی کامل و جامع از تمامی اجزای اکوسیستم‌ها صورت پذیرد تا با آگاهی از نیازهای اکولوژیک گونه‌ها، مدیریتی درخور و مناسب با ظرفیت‌شان ارائه گردد. گل‌سنگ‌ها از مهمترین اجزای تشکیل دهنده تنوع زیستی در جوامع جنگلی محسوب شده (۳۴) و بدلیل نداشتن کوتیکول در سطح تال از حساس‌ترین گونه‌های زیست بوم جنگلی محسوب می‌شوند (۳۲). این گونه‌ها با تغییرات اندک در شرایط زیستی و محیطی جنگل سریع‌ترین و بیشترین واکنش‌ها را در طول مدت زمان نسبت به آشفستگی‌های به وجود آمده نشان خواهند داد (۲۹)، به همین دلیل از مهمترین شاخص‌های تعیین کیفیت و ارزیابی اکوسیستم‌های جنگلی، در نظر گرفته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۷). حضور این دسته از تال-داران به شدت تحت تأثیر نوع مدیریت و چگونگی اجرای شیوه‌های جنگل‌شناسی، تغییرات ساختار و نوع گونه‌های جنگلی بوده، بطوری که تأثیر این تغییرات در گونه‌های حساس گل‌سنگی بسیار مشهودتر خواهد بود (۲۱). بنابراین نگهداری و حفاظت از این گونه‌ها از اهداف مدیریت پایدار جنگل بوده، و در جنگلداری نوین از آنها به عنوان گونه‌های معرف برای شرایط محیطی که در آن حضور دارند، استفاده می‌شود (۳۰، ۲۷). جوامع مختلف جنگلی به دلیل دارا بودن شرایط اکولوژیک و ادافیک متفاوت با

سرخس، گرامینه، اسپرولا، کارکس و فرفیون بیشتر گونه‌های علفی منطقه را شامل می‌شوند. از لحاظ زمین‌شناسی منطقه به دوران دوم دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه تعلق داشته، و عمده رسوبات منطقه از دوره کرتاسه، و مربوط به دوران فوقانی کرتاسه می‌باشد که با رعایت نظم چینه-شناسی روی ژوراسیک قرار گرفته است. منشأ تشکیل خاک در این منطقه اغلب از سنگهای مادری، آهکی و آهکی مارنی بوده که در بعضی نقاط همراه با آهک ماسه‌ای دیده می‌شود. منطقه به سه تیپ خاک که شامل راندزین شسته شده، قهوه‌ای جنگلی و قهوه‌ای شسته شده با افق کلسیک است، تقسیم می‌شود

روش مطالعه: تحقیق حاضر مبتنی بر روش نمونه‌برداری تصادفی-سیستماتیک بوده و مراکز قطعات نمونه در جنگل تعیین شده است. انتخاب دو تیپ که دارای فیزیوگرافی نسبتاً یکسان می‌باشند، بر اساس مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی انجام شده (۹، ۵) و مطالعات تیپ بندی سازمان جنگل‌ها در سری لاروچال پس از کنترل زمینی، انجام شده است. برای مطالعه و بررسی آماری، ۳۰ قطعه نمونه انتخاب شد (در هر جامعه ۱۵ قطعه نمونه) و در هر قطعه نمونه درصد پوشش گونه‌های گلشنگی با استفاده از قاب‌های (کوادرات) 40×60 سانتی‌متر (۲۰، ۱۰، ۳)، که در ارتفاع برابر سینه درختان در چهار جهت قرار گرفته بود، انجام گردید (شکل ۱). نمونه‌های گلشنگی پس از جمع‌آوری در پاکت‌های ویژه حمل گلشننگهداری شده تا برای انجام عملیات شناسایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. نمونه‌های گلشننگ توسط منابع معتبر گلشننگ-شناسی (۳۸، ۳۷، ۳۶، ۳۲، ۲۸، ۲۰، ۲۳، ۱۹، ۱۷، ۱۴، ۱۳) و همچنین با استفاده مطالعات آزمایشگاهی، کلیدهای شناسایی موجود مورد شناسایی قرار گرفتند. پس از شناسایی دقیق نمونه‌ها، اسامی علمی جایگزین کدهای داده شده در طبیعت گردید. برای مقایسه تنوع دو توده ممرز-انجیلی و افرا شیردار از شاخص‌های تنوع N_1 هیل، شانون-وینر و مقدار یکنواختی نیز به کمک لپیلو برای هر یک از

شرایط زیستی ویژه که این نوع از گلشننگ معرف آن است، ارتباط مستقیمی دارد. نوع بهره‌برداری و قطع درختان از مهمترین عوامل تغییر تنوع گلشننگ‌ها در اکوسیستم‌های جنگلی مدیریت شده در قیاس با مناطق مدیریت نشده می‌باشند (۲۵). در دنیا، تنوع گونه‌های گیاهی در جوامع جنگلی به منظور حفاظت ذخایر ژنتیکی، بررسی روند توالی، شناسایی گونه‌های در حال تهدید و انقراض (۲۴) و تأثیر مدیریت و شیوه‌های اعمال شده بر اکوسیستم و اجزای آن بطور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است. در کشور ما تاکنون پژوهشی که به ارتباط بین جوامع جنگلی و گلشننگ‌ها پرداخته باشد وجود ندارد. بنابراین هدف از انجام این بررسی مقایسه تنوع گونه‌ای دو تیپ جنگلی، شناسایی گونه‌های گلشننگ و چگونگی استفاده از آنها در برنامه ریزی طرح‌های جنگلداری به عنوان یک داده اولیه برای فرایندهای توالی در آینده، و نیز حفاظت و حمایت از گونه‌های در معرض تهدید و انقراض می‌باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: به منظور انجام این پژوهش بخش‌هایی از سری لاروچال طرح جنگلداری ماشلک نوشهر با دامنه ارتفاعی ۲۰۰ تا ۱۳۰۰ که در جنگل‌های جنوب نوشهر واقع شده، و شاخص مناسبی از جنگل‌های تحت مدیریت می‌باشد، انتخاب شده است. با توجه به اطلاعات اخذ شده از ایستگاه هواشناسی نوشهر و تعیین ضریب همبستگی، محاسبه مناسب‌ترین خط رگرسیون میزان بارندگی سالیانه ۱۱۷۶،۳ را می‌توان برای سری ۸ لاروچال در نظر گرفت (میزان بارندگی سالیانه نوشهر برابر ۱۳۲۲/۴ میلیمتر می‌باشد). تیپ‌های اصلی در این سری، با گونه‌های انجیلی، ممرز، پلت، توسکا، راش و بلوط تشکیل شده و ساختار جنگل دانه زاد ناهمسال، با درجه کیفی متوسط تا درجه یک است. توده‌های تشکیل دهنده جنگل دارای مرحله رویشی میانسال تا مسن هستند، که در حال حاضر با روش تک‌گزینی مدیریت می‌شوند. سیکلامن، انواع

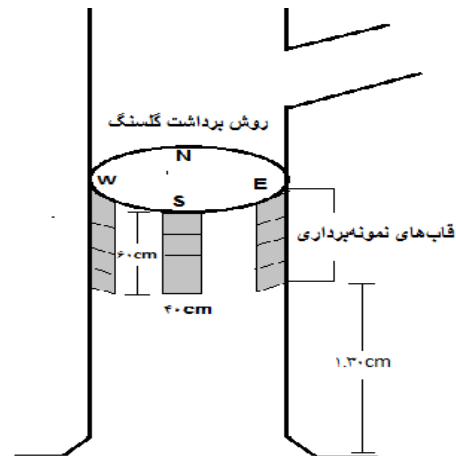
انجیلی - ممرز ۴۱ گونه متعلق به ۱۷ خانواده مشاهده شد (جدول ۱). در مجموع تعداد گونه های گلسنگی (غنا) شناسایی شده، در تیپ های افرا شیردار و انجیلی - ممرز برابر ۴۳ گونه بود. گونه های *Cetrelia olivetorum* و *Punctelia borreri* فقط در توده افرا پلت وجود داشته و در توده انجیلی - ممرز یافت نشد. از طرفی دیگر گونه های *Lepraria lobificans*، *Evernia prunastri*، *Lobaria pulmonaria*، *Nephroma parile*، *Usnea hirta* فقط در تیپ انجیلی - ممرز مشاهده و در توده افراشیردار مشاهده نگردید. همچنین ضریب تشابه جاکارد گونه های گلسنگی در بین دو منطقه ۸۸٪ به دست آمد. مقدار میانگین تنوع شانون - وینر و H' در انجیلی - ممرز به ترتیب ۳/۲۵۲ و ۸/۴۷۲ است که بیشتر از تیپ افرا پلت یعنی ۲/۱۶۲ و ۳/۰۷۳ بود. چون میانگین غنای گونه ای و یکنواختی در تیپ انجیلی - ممرز (۲۱/۶۴۱، ۰/۸۵۱) بیشتر از تیپ پلت (۲۰/۱۲۴، ۰/۲۶۱) بدست آمد (جدول های ۳ و ۴، و شکل ۲). بنابراین ملاحظه می شود اختلاف مقدار یکنواختی دو توده زیاد است، و هر چقدر این مقدار بیشتر باشد به میزان تنوع گیاهی نیز افزوده خواهد شد. همچنین بررسی فرم رویشی گلسنگ در دو تیپ مورد نشان داد که در هر سه حالت تفکیک شده تیپ انجیلی - ممرز دارای مقادیری بالاتری نسبت به تیپ افرا پلت بوده است (شکل ۳)

نتایج حاصل از آنالیز MRPP نشان داد که بین دو توده افرا شیردار و ممرز - انجیلی به لحاظ ترکیب گونه های گلسنگی تفاوت معنی داری وجود داشته است (جدول ۵).

بحث و نتیجه گیری

اکوسیستم خزری، به علت بالا بودن نزولات جوی و به تبع آن بالا بودن رطوبت، و وضعیت توپوگرافی غیر یکنواخت، غالباً نشان دهنده فلور و تنوع گونه ای نسبتاً خوبی برخوردار می باشد (۱).

جوامع استفاده شد. همچنین مقدار تشابه بین دو جامعه به وسیله تشابه جاکارد بدست آمد. سپس مشخصه های آماری آنها یعنی میانگین، انحراف معیار، اشتباه معیار و حدود اعتماد درصد خطا برای هر یک از جوامع بدست آمد.



شکل ۱- روش نمونه برداری گلسنگ از درختان

به منظور بررسی تفاوت های معنی دار بودن مقادیر تنوع، یکنواختی و غنا در دو جامعه از آزمون ناپارامتری U-من - ویتنی استفاده گردید (۱۰، ۶). همچنین از روش MRPP یا روش جایگشت چند جوابی نیز، که یک روش ناپارامتری است، برای تأیید تفاوت یا عدم تفاوت ترکیب افراد (گونه - ها، متغیرها) بین دو یا چند گروه، استفاده شد. تعیین مقدار pH پوست درختان پس از جمع آوری پوست درختان با استفاده از روش استاندارد TAPPI T509 OM-96 اندازه گیری و انجام شد. برای این کار مقدار یک گرم از نمونه پودر پوست بر مبنای وزن خشک با استفاده از ترازوی دیجیتال مدل TE 15025 تعیین و ۷۰ میلی لیتر آب مقطر یونیزه شده با pH = ۷ به آن اضافه گردید، سپس بلافاصله pH نمونه با استفاده از یک متر مدل GP 353 اندازه گیری شد.

نتایج

بررسی داده ها نشان داد که ۳۸ گونه متعلق به ۱۴ خانواده در تیپ افرا شیردار وجود دارد. در حالی که در تیپ

جدول ۱- گونه‌های گلشنگی در تیپ ممرز- انجیلی و افراشیردار

نام علمی	حالت رویشی	خانواده
<i>Arthoniacinnabarina</i> (DC.)Wallr.	Cru	<i>Arthoniaceae</i>
<i>Arthoniaradiata</i> (Pers.)Ach.	Cru	<i>Arthoniaceae</i>
<i>Arthotheliumspectabile</i> Flot.ex A. Massal.	Cru	<i>Arthoniaceae</i>
<i>Cetreliaolivetorum</i> (Nyl.)W.L.Club. &C.F.Club. ^(A)	Cru	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Chrysothrixcandelaris</i> (L.) J.R. Laundon.	Cru	<i>Chrysothrixaceae</i>
<i>Cladoniaawasthiana</i> Ahi&Upreti.	Fru	<i>Cladoniaceae</i>
<i>Cladoniacaespiticia</i> (Pers.) Florke.	Fol	<i>Cladoniaceae</i>
<i>Collemaflaccidum</i> (Ach.) Ach.	Fol	<i>Collemataceae</i>
<i>Collemafurfuraceum</i> Du Rietz.	Fol	<i>Collemataceae</i>
<i>Enterographahutchinsiae</i> (Leight.) A. Massal. ^(C)	Cru	<i>Roccellaceae</i>
<i>Everniaprunastri</i> (L.) Ach.	Fru	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Flavoparmeliacaperata</i> (L.)	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Graphisanaloga</i> Nyl.	Cru	<i>Graphidaceae</i>
<i>Graphisscripta</i> (L.) Ach.	Cru	<i>Graphidaceae</i>
<i>Hyperphysciaadglutinata</i> (Flörke) H. Mayrhofer&Poelt	Fol	<i>Physciaceae</i>
<i>Lecanorachlarotera</i> Nyl.	Cru	<i>Lcanoraceae</i>
<i>Lecanorathysanophora</i> R. C. Harris.	Cru	<i>Lcanoraceae</i>
<i>Lecidellaelaechroma</i> (Ach.) M. Choisy	Cru	<i>Lcanoraceae</i>
<i>Leprarialobificans</i> :Nyl. ^(C)	Fol	<i>Sterocaulaceae</i>
<i>Leptogiumcyanescens</i> (Pers.) Körb.	Fol	<i>Collemataceae</i>
<i>Leptogiumsaturninum</i> (Dicks.) Nyl.	Fol	<i>Collemataceae</i>
<i>Lobariapulmonaria</i> (L.) Hoffm. ^(C)	Fol	<i>Lobariaceae</i>
<i>Myelochroaaurulenta</i> (Tuck.) Elix& Hale	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Nephromaparile</i> (Ach.) Ach. ^(C)	Fol	<i>Nephromataceae</i>
<i>Opegraphaatra</i> Pers.	Cru	<i>Roccellaceae</i>
<i>Parmelinatiliacea</i> (Hoffm.) Hale	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Parmotremaperlatum</i> (Huds.) M. Choisy	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Peltigeracanina</i> (L.) Willd.	Fol	<i>Peltigeraceae</i>
<i>Peltigeralepidophora</i> (Nyl. ex Vain.) Bitter.	Fol	<i>Peltigeraceae</i>
<i>Peltigerapraetextata</i> (Florke ex Sommerf.) Zopf	Fol	<i>Peltigeraceae</i>
<i>Pertusariamultipuncta</i> (Turnr) Nyl.	Fol	<i>Pertusariaceae</i>
<i>Phaeophysciaendophoenicea</i> (Harm.) Moberg.	Cru	<i>Graphidaceae</i>
<i>Phaeophysciaendophoenicea</i> (Harm.) Moberg	Fol	<i>Physciaceae</i>
<i>Physciatenella</i> (Scop) DC.	Fol	<i>Physciaceae</i>
<i>Puncteliaborreri</i> (Sm.) Korg. ^(A)	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Puncteliasubrudecta</i> (Nyl.) Krog	Fol	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Pyrenulachlorospila</i> (Nyl.) Arnold	Cru	<i>Pyrenulaceae</i>
<i>Pyrenulasubelliptica</i> (Tuck.) R. C. Harris.	Cru	<i>Pyrenulaceae</i>
<i>Ramalinafarinacea</i> (L.) Ach.	Fru	<i>Ramalinaceae</i>
<i>Ramalinasinensis</i> Jatta	Fru	<i>Ramalinaceae</i>
<i>Usneaarticulata</i> (L.) Hoffm.	Fru	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Usneahirta</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. ^(C)	Fru	<i>Parmeliaceae</i>
<i>Xanthoriparietina</i> (L.) Th. Fr.	Fol	<i>Teloschistaceae</i>

Fol، برگ‌گی، Fru، بوته‌ای، Cru، پوسته‌ای، (C)، ممرز- انجیلی: (A)، پلت

جدول ۲- ویژگی‌های آماری تنوع، یکنواختی و غنا در توده افراشیردار

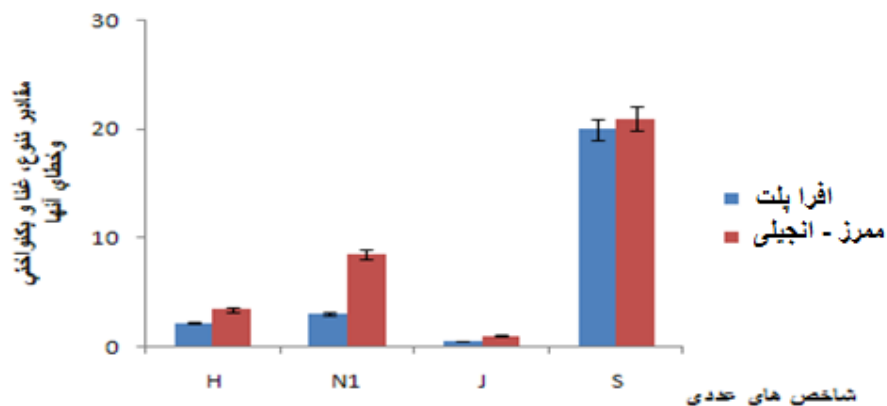
مشخصه‌های آماری شاخص تنوع	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	حدود اعتماد	درصد خطا
H	۱/۴۶۱	۳/۵۴۲	۲/۱۶۲	±۰/۴۹۷	±۰/۱۲۴	۲/۱۶۲±۰/۳۷۱	۱۴/۲
N1	۲/۰۳۱	۱۲/۱۱۵	۳/۰۷۳	±۲/۴۳۷	±۰/۷۲۶	۳/۰۷۳±۱/۲۱۷	۲۵/۷
J	۰/۲۷۱	۰/۸۵۱	۰/۴۶۱	±۰/۱۳۳	±۰/۰۷۴	۰/۴۶۱±۰/۰۸۲	۱۴/۰۰
S	۱۷	۲۱	۲۰/۱۲۴	±۱/۳۷۸	±۰/۴۳۷	۲۰/۱۲۴±۰/۷۳۲	۲/۹۷

جدول ۳- ویژگی‌های آماری تنوع، یکنواختی و غنا در توده آمیخته ممرز - انجیلی

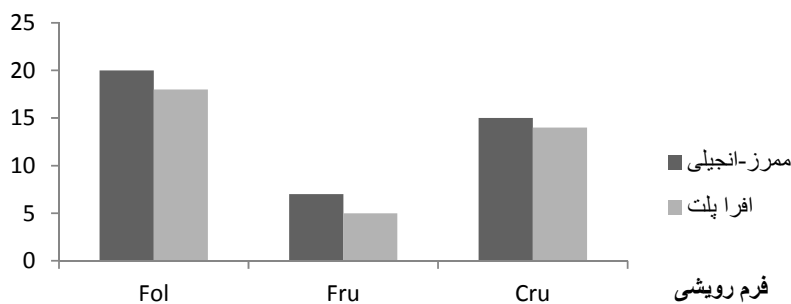
شاخص تنوع	محدوده آماری	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	حدود اعتماد	درصد خطا
H	۲/۷۴۱	۴/۱۴۱	۳/۲۵۲	±۰/۴۳۲	±۰/۱۲۹	۳/۲۵۲±۰/۲۴۱	۷/۴	
N1	۳/۹۸۹	۱۶/۵۳۱	۸/۴۷۲	±۳/۸۵۶	±۰/۷۹۴	۸/۴۷۲±۱/۴۳۰	۱۶/۷	
J	۰/۶۷۱	۰/۹۶۵	۰/۸۵۱	±۰/۲۰۴	±۰/۰۳۱	۰/۸۵۱±۰/۰۵۴	۶/۱	
S	۲۰	۲۶	۲۱/۶۴۱	±۲/۲۳۵	±۰/۵۶۱	۲۱/۶۴۱±۱/۳۱۰	۴/۹	

جدول ۴- میزان pH و نوع پوست گونه‌های درختی در تیپ‌های ممرز - انجیلی و افراشیردار

گونه	پلت	ملچ	خرمندی	نمدار	توسکا	راش	بلوط	ممرز	انجیلی
pH پوست	۵/۴۱	۵/۸۶	۵/۳۷	۵/۸۵	۵/۸۸	۵/۳۷	۵/۲۱	۵/۳۳	۴/۱۲
نوع پوست	صاف	صاف تا کمی شکاف‌دار	صاف	شکاف‌دار	صاف	صاف تا کمی شکاف‌دار	شکاف‌دار	شکاف‌دار	صاف



شکل ۲- مقادیر میانگین تنوع، یکنواختی و غنا در دو توده ممرز - انجیلی و افراشیردار



شکل ۳- تفکیک فرم رویشی گل‌سنگ در دو توده ممرز - انجیلی و افراشیردار

جدول ۵- نتایج MRPP برای تعیین تفاوت ترکیب گونه‌ها بین دو توده مورد مطالعه

توده	آماره T	آماره A	P
ممرز - انجیلی و افراشیردار	-۱۸,۷۲	۰,۰۳	<۰,۰۰۱

sinensis که نورپسندتر بوده و به رطوبت کمتری نیاز دارند (۱۸)، حاکی از وجود شرایط متفاوت در ساختار این تیپ جنگلی است. بنابراین این ویژگی‌ها بر میزان حضور، توزیع و تنوع گونه‌های گل‌سنگ اثر گذاشته و باعث افزایش یا کاهش آن خواهد شد (۲۹، ۲۶). در همین ارتباط می‌توان به مطالعه Moninget *et al.*, (2009) تحت عنوان تأثیرات ساختار جنگل بر تنوع زیستی گل‌سنگ‌های اپی‌فیت در جنگل‌های معتدله اشاره کرد، در این بررسی وجود ساختارهای گوناگون در تیپ‌های مختلف جنگلی، سبب پیدایش و پراکنش میکروکلیمای متفاوت در سطح جنگل شده، و این امر را دلیل اصلی در تفاوت تنوع گل‌سنگ‌های استقرار یافته در توده‌های مورد مطالعه معرفی کرده، و تأکید می‌کنند که تغییرات ساختار نقش ویژه‌ای را در تنوع گل‌سنگ‌های جنگلی ایفا می‌کند. اسحاقی راد و همکاران (۱۳۸۸)، در پژوهشی که به تأثیرات شیوه تک‌گزینی بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی پرداخته بودند، به این نتیجه رسیدند که شرایط رویشگاهی در توده‌های آمیخته نسبت به توده‌های خالص برای ایجاد، ظهور و گسترش گونه‌های مختلف مهیاتر بوده و شرایط مناسب‌تری را فراهم می‌کنند. همچنین پوربابایی و همکاران (۱۳۸۳) نشان دادند، که تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در جنگلکاری آمیخته ون-پلت بیشتر از جنگلکاری با توسکای بیلاقی است، نظر به اینکه شمشاد از نظر سرشت اکولوژیکی سای پسند است و به راحتی می‌تواند سایه اشکوب بالا را تحمل کند و همچنین تاج پوشش شمشاد پ پشت و متراکم است، بنابراین در زیر درختان شمشاد درصد سایه بیشتر است، که این شرایط بذری برای اکثر گونه‌های علفی قابل تحمل نیست. بنابراین همانطور که در جدول‌های ۴ و ۳ نشان داده شده، در پژوهش حاضر تنوع و غنا در توده آمیخته ممرز-انجیلی نسبت به توده خالص دارای مقادیر بیشتری می‌باشد. Svoboda *et al.*, (2010) چگونگی پراکنش گونه‌های درختی و تنوع آنها را در سطح جنگل، دلیل بر یکنواختی بیشتر گونه‌های گل‌سنگ پوست‌نشین عنوان کرده، و

نتایج این پژوهش نشان داد که میزان مقادیر تنوع زیستی گونه‌های گل‌سنگی در توده آمیخته ممرز-انجیلی بیشتر از توده افرا شیردار می‌باشد (جدول ۳). علت اصلی آن را می‌توان به پراکنش و حضور گونه‌های مختلف درختی با ویژگی‌های اکولوژیک مختلف، در توده آمیخته ممرز-انجیلی نسبت داد. میزان pH و شکل ظاهری پوست، نقش بسیار مهمی را در بسترگزینی گونه‌های گل‌سنگ بر روی پوست درختان ایفا می‌کنند (۳۳)، بنابراین تنوع گونه‌های درختی با ویژگی‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک گوناگون، بستری مناسب به جهت استقرار انواع مختلف گل‌سنگ با نیازهای متفاوت اکولوژیک را مهیا می‌سازد. حضور ۹ گونه درختی با دامنه pH ۴/۱۲-۵/۸۸ در تیپ ممرز-انجیلی در مقابل فقط دو گونه پلت و خرمندی در تیپ افرا پلت (جدول ۴) را می‌توان یکی از دلایل اصلی تفاوت تنوع گل‌سنگی، در این دو تیپ جنگلی به حساب آورد. سرشت و نیازهای محیطی گونه‌های مختلف درختی در یک جنگل آمیخته، تأثیر مهمی را بر نحوه اشکوب بندی، چگونگی پراکنش گونه‌ها و نهایتاً ساختار جنگل خواهد داشت. بنابراین در سطح جنگل آمیخته به لحاظ ساختاری، مراحل مختلف تحولی (رسیدن به پایداری و کلیماکس) بشکل متنوع‌تری نسبت به توده خالص حضور داشته، و این مراحل همانند موزائیک‌های گسترده شده در سطح جنگل، قابل مشاهده می‌باشند (۱۶). هریک از این مراحل به دلیل تفاوت در میزان تاج پوشش، ساختمان عمودی و افقی (۱۱)، دارای میزان رطوبت و شدت نورنسبی متفاوتی بوده، و در نتیجه شرایط مساعدی را برای حضور و استقرار گونه‌های مختلف گل‌سنگ که در دامنه‌های متفاوتی از شرایط محیطی زیست می‌کنند، در یک جنگل آمیخته فراهم می‌کنند. در توده ممرز-انجیلی حضور گونه‌هایی مانند *Physcia tenella*، *Chrysothrix candelaris*، *Lobaria pulmonaria* که بیان‌کننده محیطی با نور کم (سایه) و میزان رطوبت مناسب هستند (۲۲، ۷) به همراه گونه‌های *Xanthoria parietina* و *Ramalina*

محیطی دارد. از طرفی فرم رویشی پوسته‌ای به دلیل مورفولوژی خاص تال که از فوق اشباع شدن آن جلوگیری کرده و جلوی عامل محدود کننده فتوسنتز را می‌گیرد. و سازگاری با نور کم و توانایی فتوسنتز با باریکه‌های نور این امکان را به این فرم رویشی می‌دهد که در توده‌های متراکم پائین بند همانند بلوط- شمشاد، ممرز- شمشاد بخوبی رشد و نمو کند، اما فرم برگ‌گی بصورت حدواسط بوده و در مناطق متعادل‌تر همانند ارتفاعات میان‌بند به شکل غالب مشاهده می‌شود. منطقه مورد بررسی به شکل اکوتون بین منطقه پائین بند و میان‌بند بوده و همانطور که مشاهده می‌گردد فرم رویشی برگ‌گی و پوسته‌ای دارای فراوانی نسبتاً بالایی می‌باشند (شکل ۴ و جدول ۱). مقایسه بین دو توده جنگلی به لحاظ تنوع، غنا و یکنواختی توسط U-من‌ویتی نشان داد که بین دو توده جنگلی از نظر تنوع (شانون-وینر و NI هیل) و یکنواختی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/0001$)، اما از نظر غنا (تعداد گونه‌ها) بین آنها اختلاف معنی‌داری نیست ($P = 0/285$).

اختلاف بین میزان یکنواختی گل‌سنگ توده‌های مختلف را در ارتباط با این مسئله بیان می‌کند. بر همین اساس تفاوت مقدار یکنواختی در این دو توده (۰/۸۵۱ برای ممرز-انجیلی و ۰/۴۶۱ برای توده افرا پلت) را می‌توان در ارتباط با آمیختگی و پراکنش مناسب‌تر گونه‌های درختی در توده ممرز-انجیلی دانست و به عبارت دیگر در این توده پراکنش افراد در بین گونه‌ها یکنواخت‌تر از توده افرا پلت است. و می‌توان چنین بیان کرد که هرچه توده‌ها دارای اختلاط گونه‌ای کمتر باشند، یکنواختی و تنوع گونه‌ای کمتری را نیز خواهند داشت (۲). تفکیک فرم رویشی در دو منطقه نشان می‌دهد به لحاظ فراوانی، فرم برگ‌گی دارای بیشترین و بوته‌ای دارای کمترین مقدار است (شکل ۴)، این مطلب ارتباط زیادی با سازگاری‌های فیزیولوژی، آناتومی و مورفولوژی آنها دارد. فرم رویشی بوته‌ای در مقایسه با فرم برگ‌گی و پوسته‌ای، گل‌سنگ غالب مناطق بالابندتر، سردسیرتر و با دمای پائین می‌باشد (۷) و با ساختار ویژه تال که دارای حفره‌های زیادی است، ایجاد یک بافت شبه پارانشیم کرده و مقاومت خوبی را نسبت به این شرایط

منابع

- ۱- آتشگاهی، ز. اجتهادی، ح. زارع، ح.، ۱۳۸. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگل‌های شرق دودانگه ساری استان مازندران. مجله زیست‌شناسی ایران ۲۲(۳)، ۲۰۳-۱۹۳.
- ۲- اجتهادی، ح.، سپهری، ع.، عکافی، ح.، ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۸ صفحه.
- ۳- اسحاقی‌راد، ح.، سیدی، ن.، حسن‌زاد ناورودی، ا.، ۱۳۸۸. تاثیر اجرای شیوه تک‌گزینی بر تنوع گونه‌های چوبی (مطالعه موردی: سری جنبه‌سرا - گیلان). مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال اول، شماره ۴، صفحه ۲۷۷ تا ۲۸۵.
- ۴- اسحق‌نیموری، م.، حاتم‌نژاد، ف.، متاجی، ا.، ۱۳۹۰. بررسی تاثیر آتش سوزی بر دگرگونی‌های پوشش، و ترکیب گل‌سنگ‌های پوست نشین، در محیط جنگل (مطالعه مورد پارک ملی گلستان)، اولین همایش بین‌المللی آتش‌سوزی در عرصه‌های منابع طبیعی دانشگاه گرگان.
- ۵- توانا، ا.، متاجی، ا.، بابایی کفاکی، س.، صائب، ک.، ۱۳۸۹. بررسی و تعیین تیپ‌های درختی در نیم رخ عرضی جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی منطقه گل‌بند). مجله علوم و فنون منابع طبیعی. ۱۱(۲): ۱-۱۱.
- ۶- پوربابائی، ح.، شادرام، س.، خراسانی، م.، ۱۳۸۳. مقایسه تنوع زیستی گیاهی جنگل‌کاری توسکا بیلاقی (*Alnus subcordata* L.) با جنگل‌کاری آمیخته ون - پلت (*Fraxinus coriariifolia Scheele - Acer insigne L*) در منطقه تیتان صومعه‌سرا. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۱۷، شماره ۴.
- ۷- حاجی‌منیری، م.، ۱۳۸۷. گل‌سنگ‌شناسی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۹۸ صفحه.
- ۸- حسینی، س. م. ۱۳۸۰. بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های سوزنی برگ بومی شمال ایران، مجموعه مقالات همایش ملی

- ۱۰- قمی اوپلی، ع.، حسینی، س. م.، متاجی، ا.، جلالی، س. غ.، ۱۳۸۶. بررسی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه گیاهی مدیریت شده در منطقه خیرودکنار. محیط‌شناسی، سال سی و سوم، شماره ۴۳، صفحه ۱۰۱-۱۰۶.
- ۱۱- متاجی، ا.، ثاقب طالبی، خ.، ۱۳۸۶. بررسی مراحل تحولی و پویایی دو جامعه گیاهی راش شرقی در جنگل‌های طبیعی منطقه خیرودکنار نوشهر. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵(۴): ۴۱۶-۳۹۸.
- ۱۲- Asta, J., Erhardt, W., Ferretti, M., Fornasier, F., Kirschbaum, U., Nimis, P. L., Purvis, O. W., Pirintsos, S., Scheidegger, C., Van Haluwyn, C., Wirth, V., 2002. E European guideline for Mapping lichen diversity as an indicator of environmental stress. NATO Science Series, IV, vol. 7. Kluwer, Dordrecht, pp. 273-279.
- ۱۳- Boqueras, M., 2000. *Liquens Epifits i Fongs Liqenicoles del Sud de Catalunya: Flora i Comunitats*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- ۱۴- Clauzade, G., Roux, C., 1985. *Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilistrita Determinlibro*. Bulletin de la Societe Botanique du Centre – Quest, Nouvelle Serie – Numero Special: 7, Royan, France.
- ۱۵- Coxson, D. S., Stevenson, S. K., 2007. Growth rate responses of *Lobariapulmonaria* to canopy structure in even-aged and old-growth cedar-hemlock forests of central-interior British Columbia, Canada.
- ۱۶- Emborg, J., Christensen, M. and Heilmann-Clausen, J., 1999. The structural dynamics of Suserup skov, a near natural temperate deciduous forest in Denmark. *Forest Ecology and management*, 126: 173-189.
- ۱۷- Egea JM & Torrente P (1993). The lichen genus *Bactrospora*. *Lichenologist* 25 (3): 211-255.
- ۱۸- Esseen, P.-A., Renhorn, K.-E., Pettersson, R.B., 1996. Epiphytic lichen biomass in managed and old-growth boreal forests: effect of branch quality. *Ecol. Appl.* 6(1), 228-238.
- ۱۹- Etayo, J., 1993. *Strigula mediterranea*, a new name for the forgotten lichen *Porina schizospora*. *Lichenologist* 25 (3): 257-260.
- ۲۰- Golubkova, N.S., 1988. *The Lichen Family Acarosporaceae in the USSR*. Komarov Botanical Institute, Academy of Sciences of the USSR. Leningrad: Nauka. (in Russian).
- ۲۱- Gustafsson, L., Appलगren, L., Jonsson, F., Nordin, U., Persson, A., Weslien, J.-O., 2004. High occurrence of red-listed bryophytes and lichens in mature managed forests in boreal Sweden. *Basic Appl. Ecol.* 5 (2), 123-129.
- ۲۲- Johansson, P., 2008. Consequences of disturbance on epiphytic lichens in boreal and near boreal forests. *Biological conservation* 141. 1933-1944.
- ۲۳- Kelly, L.J., Hollingsworth, P.M., Coppins, B.J., Ellis, C.J., Harrold, P., Tosh, J. & YAHR, R. (2011) DNA barcoding of lichenized fungi demonstrates high identification success in a floristic context. *New Phytologist*, 191: 288-300.
- ۲۴- Kreft, H., Walter, J., 2007, *Global Patterns and Determinants of Vascular Plant Diversity*, PNAS, vol. 104, no. 14, 5925-5930.
- ۲۵- Lommi, S., Berglund, H., Kuusinen, M., Kuuluvainen, T., 2010. Epiphytic lichen diversity in late-successional *Pinus sylvestris* forests along local and regional forest utilization gradients in eastern boreal Fennoscandia. *Forest Ecology and Management* 259, 883-892.
- ۲۶- McCune, B., Mefford, M. J., 1999. *PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4*, MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon, USA. 273pp.
- ۲۷- Moning, C., Werth, S., Dziöck, F., Bassler, C., Bradtka, J., Hothorn, T., Müller, J., 2009, Lichen diversity in temperate montane forests is influenced by forest structure more than climate. *FOREST ECOLOGY and MANAGEMENT*, 258.745-751
- ۲۸- Mayrhofer, H., 1987. *Monographie der Flechtengattung Thelenella*. *Bibl Lichenol* 26: 1-106.
- ۲۹- Nascimbene, J., Marini, L., Nimis, L. p., 2007. Influence of forest management on epiphytic lichens in a temperate beech forest of northern

- Italy. Forest Ecology and Management 247. 43–47.
- 30- Nimis, P.L., Martellos, S., 2002. ITALIC, the information system on Italian lichens. *Bibliotheca Lichenol.* 82, 271–283.
- 31- Odor, P., Christensen, M., Aude, E., Van Dort, K. W., Piltaver, A., 2006. Diversity of dead wood inhabiting fungi and bryophytes.
- 32- Purvis, O.W., Coppins, B.J., Hawksworth, D.L., James, P.W., Moore, D.M., 1992. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. London: Natural History Museum Publications & British Lichen Society.
- 33- Purvis, O. W., Lichens, Cambridge University press, 2008.
- 34- Pykala, J., Heikkinen, R. K., Toivonen, H. Jaaskelainen, K., 2006. Importance of Forest Act habitats for epiphytic lichens in Finnish managed forests. *Forest Ecology and Management* 223.84–92.
- 35- Svoboda, D., Peksa, O., Vesela, J., 2010. Epiphytic lichen diversity in central European oak forests: Assessment of the effects of natural environmental factors and human influence. *Environmental Pollution* 158, 812–819.
- 36- Temina, M., Nevo, E., 2009. Lichen of Israel: Diversity, ecology, and distribution. *BioRisk3*: 127–136 (2009).
- 37- Tretiach, M., Hafellner, J., 1998. A new species of *Catillaria* from coastal Mediterranean regions. *Lichenologist* 30(3): 221-229.
- 38- Zedda L (2000). *Lecanora leuckertiana* sp. nov. (lichenized Ascomycetes, Lecanorales) from Italy, Greece, Morocco and Spain. *Nova Hedwigia* 71(1-2): 107-112.

Comparison of Corticolous lichen biodiversity in the areas of parottia – *Carpinus* and *Acer cappadocicum* in MashlkNoshahr

Es-hagh Nimvari M.¹, Mataji A.², Hossaini S.M.³ and Haj Moniri M.⁴

¹ Forestry Dept., Islamic Azad University Chalous Branch, Chalous, I.R. of Iran

² Forestry Dept., Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, I.R. of Iran

³ Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, I.R. of Iran

⁴ Faculty of Natural Resources, University of TarbiatModares, Noor, I.R. of Iran

Abstract

Study of biodiversity at all levels is always an appropriate way to set the stability of the regulated ecosystems in the management of natural resources. This study compared cortical lichen diversity in two forest stand types predominantly Ironwood-Hornbeam (*Parottiapersica-Carpinusbetulus*, IH) and Maple (*Acer velutinum*; with relatively similar physiographic features) stands in the forest of South Nowshahr. For statistical study, 30 plots (divided by 15 plots corresponded to each stand type) were selected. The type of and percent cover of lichen species using frames (quadrates) 60.40 cm located at breast height of tree located was the lichen were sampled. Survey data showed that 38 species belonging to 14 families and 41 species belonging to 17 families were found in Maple and IH stand, respectively. The mean value of Shannon- Weiner and H Hill, respectively, were 3.252, 8.247 in the P-C stand and 2.162, 3.073 in the Maple stand. Furthermore, the mean species richness and evenness corresponded with IH stand (21.641, 0.851) were higher than the platform type (20.124, 0.461), implying can be distributed and the presence of different tree species with different ecological characteristics, the mass of interwoven IH attribute.

Key words: *Acer cappadocicum*, Biodiversity, Lichen, Forest, *Parottiapersica-Carpinusbetulus*.