Archive of SID

دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران
جلد ۱۴ شماره ۲، صفحه ۷۷-۸۵، (۱۳۹۵)

ارتباط بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی درختان راش (*Fagus orientalis* Lipsky) با عوامل فیزیوگرافی (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر)

نادیا عبیاوی[1*]، محمدرضا مروی‌مهاجر[2]، وحید اعتماد[3] و محمدرضا آصف[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ایران، پست الکترونیک: nabiavi09@gmail.com.

۲- استاد، گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

۳- استادیار، گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

۴- استادیار، گروه رستنی‌ها، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۰

چکیده

قارچ‌ها یکی از اجزای مهم و اصلی در اکوسیستم‌های جنگلی می‌باشند که نقش مهمی در فرایند تبدیل و بازگشت عناصر معدنی به خاک، چرخه مواد و حاصلخیزی رویشگاه جنگلی بر عهده دارند. به‌منظور بررسی و شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی درختان راش و ارتباط آنها با عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت دامنه) نمونه‌برداری در فصول زمستان و بهار بعد از انجام جنگل‌گردشی‌های مقدماتی، طی چندین برداشت در جنگل خیرود نوشهر در قطعه‌های ۱۱۲ پاتم و ۲۱۲ نم‌خانه از کلیه درختان راش آلوده به قارچ، آماربرداری صددرصد انجام شد. طی این برداشت‌ها ۷۵ نمونه قارچ ماکروسکوپی از روی درختان راش مناطق مورد مطالعه جمع‌آوری گردید که ۳۶ نمونه مربوط به قارچ‌های عامل پوسیدگی چوب بود. ارتباط فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی درختان راش با عوامل فیزیوگرافی در محیط آماری SAS محاسبه گردید و اختلاف معنی‌دار بودن حضور آنها بر اساس جدول تجزیه واریانس در قالب آزمایش فاکتوریل پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها با آزمون دانکن تعیین شد. نتایج این تحقیق نشان داد که فراوانی قارچ‌ها در طبقات مختلف شیب و ارتفاع از سطح دریا و همچنین در جهت‌های مختلف دامنه در سطح اطمینان ۹۹ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند، به‌طوری‌که بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی به‌ترتیب در ارتفاع بین ۸۷۰ تا ۹۷۰ متر از سطح دریا، شیب ۰ تا ۲۰ درصد و در جهت شمالی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: قارچ ماکروسکوپی چوب‌زی، راش، عوامل فیزیوگرافی، جنگل خیرود

مقدمه

قارچ‌ها دسته بزرگی از موجودات زنده محسوب می‌شوند که گروهی از آنها در موقعیت و شرایط اکولوژیکی متفاوت در اکوسیستم‌های جنگلی دیده می‌شوند Aghajani *et al.*, (2013). به‌عنوان یک قلمرو مستقل از گیاهان و جانوران، گروه مجزایی را برای خود تشکیل داده و به‌طورکلی به چهار شاخه بازیدیومیکوتا، آسکومیکوتا، زیگومیکوتا و کیتریدیومیکوتا تقسیم‌بندی می‌شوند (Asef, 2009). تخمین زده می‌شود که بیش از ۱/۵ میلیون قارچ در جهان وجود داشته باشد که از این تعداد، تنها حدود ۷۲۰۰۰ گونه شناسایی شده است (Hawksworth, 2005). نقش مهم قارچ‌های ماکروسکوپی در اکوسیستم‌های جنگلی تبدیل

www.SID.ir

Archive of SID

مواد آلی به مواد معدنی، حاصلخیزی و تکامل خاک، افزایش میزان گیاه‌خاک، تجزیه اندام‌های چوبی اکوسیستم جنگل (Jazirehi, 2010)، پویایی مواد غذایی (Talbot *et al.*, 2008, Mosazadeh *et al.*, 2011) و چرخه مواد در اکوسیستم می‌باشد (Dighton *et al.*, 2005). طبق مطالعات انجام شده در اروپا توسط Heilmann-Clausen و Christensen (۲۰۰۵) قارچ‌های ماکروسکوپی روی یک گونه درختی نقش مهمی در بهبود شرایط اکولوژیکی توده دارند و به این نتیجه رسیدند که می‌توان قارچ‌های روی یک گونه مهم و غالب در یک جنگل را که در حال تخریب و پوسیدگی است جمع‌آوری کرده و غنای گونه‌ای را براساس تغییر نوع خاک و آب و هوا، ارتفاع از سطح دریا و سایر ویژگی‌های محیطی مورد بررسی قرار داد و قارچ‌های مزبور را رده‌بندی کرد. حضور قارچ‌ها در اکوسیستم جنگل با تیپ‌بندی جنگل در ارتباط است (Bujakiewicz, 1992). این موضوع در اکوسیستم‌های جنگلی با پوشش گیاهی مختلف متفاوت است (Aghajani, 2012) و نوع پوشش گیاهی جنگل یک عامل اثرگذار بر قارچ‌های چوب‌زی و دیگر قارچ‌های ماکروسکوپی است (Salo, 1993).

در راشستان‌های جنگل‌های ژاپن گونه‌های *Fomes fomentarius* و *Trametes cervina* بیشترین حضور را در تیپ راشستان *Fagus crenata* و *Fagus japonica* داشته‌اند (Hattori, 2005). در جنگل‌های شمال ایران گونه‌های مختلف قارچ‌های چوب‌زی از درختان راش گزارش شده است (Ershad, 2009). در مطالعه جدیدتر ۵۷ گونه قارچ ماکروسکوپی چوب‌زی بر روی راش در جنگل‌های استان مازندران توسط Borhani و همکاران (۲۰۱۳) هفت گونه قارچ اکتومیکوریز در راشستان‌های کلاردشت و تالش توسط Boujari و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شده است.

همچنین Aghajani و همکاران (۲۰۱۳) در جنگل خیرود نوشهر در بخش‌های پاتم، نم‌خانه و گرازبن به مطالعه قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی درختان بلندمازو و ممرز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین فراوانی قارچ-های ماکروسکوپی چوب‌زی به‌ترتیب در ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا، شیب ۰ تا ۲۰ درصد و در جهت غربی و جنوب‌غربی می‌باشند و آنان ۲۲ گونه قارچ ماکروسکوپی چوب‌زی را شناسایی کردند (Aghajani *et al.*, 2013). گونه و جنس‌های *Armillaria mellea*, *Stereum* sp., *Pluteus cervinus*, *Ganoderma applanatum*, *Trichaptum* sp., *Fomes fomentarius*, *Plutes* sp., *Schizophyllum commune* برای اولین بار روی بلوط بلندمازو (Aghajani, 2012) و *Armillaria mellea*, *Hypholoma fasciculare*, *Crepidotus* sp., *Pluteus* sp., *Coprinus* sp., *Ganoderma applanatum* برای اولین بار بر روی ممرز از ایران گزارش شده است (Aghajani *et al.*, 2014). باتوجه به مطالعات موجود و ارتباط قارچ‌ها و تجمع آنها با شرایط اکولوژیکی موجود در اکوسیستم جنگلی از قبیل: جهت دامنه، ارتفاع از سطح دریا و شیب منطقه می‌توان نسبت به تأثیر هریک از عوامل و اهمیت آنها، قارچ‌های ماکروسکوپی را برای گونه‌های مختلف جنگل شناسایی و طبقه‌بندی کرد و به این موضوع پاسخ داد که وجود قارچ‌ها روی درختان جنگل تا چه حد می‌تواند برای اکوسیستم جنگل، مفید یا مضر باشد. درخت راش یکی از گونه‌های مهم جنگل‌های شمال می‌باشد که از لحاظ تعداد و حجم، سهم قابل توجهی از این جنگل‌ها را بخود اختصاص داده است (Marvie Mohadjer, 2011). ۱۷/۶٪ سطح کل جنگل‌ها، ۳۰٪ از حجم کل سرپا و حدود ۲۳/۶٪ از کل تعداد درختان را به خود اختصاص داده است (Sagheb-Talebi *et al.*, 2003) و از لحاظ اقتصادی بیشترین ارزش چوبدهی را در این جنگل‌ها دارد. همچنین از دیدگاه جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل برای راشستان-های ایران، راش جزو یکی از درختان مورد نشانه‌گذاری است، در رویشگاه‌های متفاوت از اهمیت فراوانی برخوردار بوده و در تیپ آینده جنگل نیز تأثیرگذار است. بنابراین با شناخت قارچ‌ها و عملکرد اکولوژیکی آنها می‌توان برنامه-های مدیریتی بهتری برای حفظ و گسترش گونه با ارزش راش اعمال کرد. بنابراین هدف این تحقیق، بررسی و مطالعه رابطه بین قارچ‌های ماکروسکوپی درختان راش با عوامل

www.SID.ir

Archive of SID

فیزیوگرافی جنگل آموزشی پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (جنگل خیرود) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

جنگل خیرود (جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران) واقع در هفت کیلومتری نوشهر در استان مازندران بین ´۲۷ °۳۶ تا ´۴۰ °۳۶ عرض شمالی و ´۳۲ °۵۱ تا ´۴۳ °۵۱ طول شرقی واقع شده است. از شمال به نوار ساحلی و روستای خیرودکنار و از جنوب به ییلاقات و روستای کلیک محدود می‌شود. مساحت کل منطقه حدود ۸۰۰۰ هکتار بوده و از جوامع و تیپ‌های مختلفی تشکیل شده و راش، بلوط و ممرز از گونه‌های درختی اصلی آن می‌باشند.

رویشگاه‌های مورد مطالعه با توجه به تشابه تیپ و شرایط رویشگاهی در دو بخش پاتم و نمخانه در محدوده ارتفاعی ۴۴۰ تا ۹۷۰ متر از سطح دریا، در قطعه‌های ۱۱۲ و ۲۱۲ انتخاب شدند. مشخصات رویشگاه مورد مطالعه دو سری پاتم و نمخانه در جدول ۱ ارائه شده است (Management plan of district Patom, 1995; Management plan of district Namkhaneh, 1995;).

جدول ۱- مشخصات رویشگاه مورد مطالعه

قطعه	بخش	تیپ غالب	شیب متوسط (٪)	دامنه ارتفاعی	خاک منطقه	مساحت (هکتار)
۱۱۲	پاتم	راشستان آمیخته	۴۰	۶۴۰ – ۴۴۰	راندزیتی	۵۴/۸
۲۱۲	نمخانه	راش ممرزستان راشستان آمیخته	۳۰	۹۷۰ – ۸۷۰	قهوه‌ای کالسیک با هوموس مول اوتروف	۲۲

روش تحقیق

به‌منظور دستیابی به اطلاعات کمی و کیفی از قارچ‌های ماکروسکوپی در دو رویشگاه مورد مطالعه در قطعه‌های ۱۱۲ در بخش پاتم و ۲۱۲ در بخش نمخانه، بعد از انجام جنگل‌گردشی مقدماتی تمامی درختان قارچ‌زده به‌صورت آماربرداری صددرصد برداشت گردید (Aghajani *et al.*, 2013) و مشخصات فیزیوگرافی مانند شیب، جهت و ارتفاع به‌ترتیب با شیب‌سنج سونتو، قطب‌نما و دستگاه GPS برداشت شد. پس از جمع‌آوری قارچ‌های ماکروسکوپی و خشک کردن نمونه‌ها، برای هر نمونه برچسب هرباریومی تهیه شد و برای از بین بردن آلودگی‌های قارچی، حشرات و کنه‌های پارازیت، نمونه‌های قارچی خشک شده، به مدت حداقل دو هفته در فریزر، در دمای ۲۰°c- و درون پاکت‌های کاغذی قرار داده شدند (Aghajani *et al.*, 2013). پس از خارج کردن از فریزر، نمونه‌های خشک شده برای انتقال و نگه‌داری در کیسه‌های نایلونی زیپ‌دار قرار داده شدند. از میان نمونه‌های جمع‌آوری و بررسی شده از مناطق مورد مطالعه جنگل خیرود، یک نمونه در هرباریوم قارچ‌های ایران واقع در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور قرار گرفت و به هریک کد هرباریومی اختصاص داده شد. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از منابع استاندارد و کلیدهای شناسایی انجام شد (Largent, 1986; Singer, 1986; Philips, 1983) کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده در محیط نرم-افزاری Excel ثبت گردید، سپس بررسی آماری قارچ‌های ماکروسکوپی درختان راش با عوامل فیزیوگرافی در محیط آماری SAS با استفاده از طرح آزمایش فاکتوریل پس از اطمینان از نرمال کردن داده‌ها انجام شد.

در این بررسی، قارچ‌های ماکروسکوپی از نظر ارتفاع از سطح دریا در دو طبقه ارتفاعی ۴۴۰ – ۶۴۰ و ۸۷۰–۹۷۰

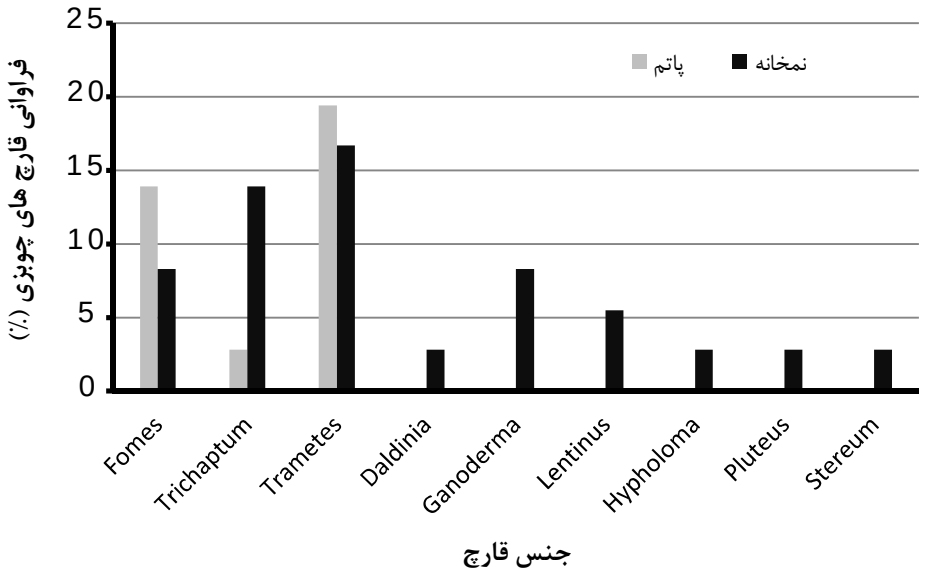
www.SID.ir

Archive of SID

متر، از نظر شیب در طبقات ۰ – ۱۰ درصد، ۱۰ – ۲۰ درصد، ۲۰ – ۳۰ درصد، ۳۰–۴۰ درصد، ۴۰ – ۵۰ درصد و ۵۰ – ۶۰ درصد و در چهار جهت اصلی شمالی، جنوبی، شرقی و غربی مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

نتایج

با توجه به تعداد جنس قارچ‌های ماکروسکوپی جمع-آوری شده و تعداد نمونه‌برداری‌های یکسان از دو قطعه ۱۱۲ و ۲۱۲ طی دو فصل بهار و پاییز، ۳۶٪ قارچ‌های جمع‌آوری شده متعلق به بخش پاتم شامل سه جنس *Trichaptum*، *Trametes* و *Fomes* بوده و حدود ۶۴٪ که شامل نه جنس *Trichaptum*، *Trametes*، *Fomes*، *Lentinus*، *Hypholoma*، *Ganoderma*، *Daldinia*، *Pluteus* و *Stereum* بودند در بخش نم‌خانه قرار داشتند. در واقع بخش نم‌خانه از تنوع قارچ بیشتری برخوردار بوده و شامل همه جنس‌های جمع‌آوری شده می‌باشد. طبق این مطالعه، در بخش پاتم جنس‌های *Trametes* و *Fomes* بیشترین فراونی را دارند و در بخش نم‌خانه جنس‌های *Trametes* و *Trichaptum* بیشترین فراوانی را دارا می-باشند. در بین کل نمونه‌های قارچ جمع‌آوری شده از دو بخش پاتم و نم‌خانه، سه جنس *Trichaptum*، *Trametes* و *Fomes* بیشترین فراوانی را داشته که این سه جنس با گونه‌های *T. biforme*، *T. versicolor*، *T. gibbosa*، *T. hirsuta*، *F. fomentarius* بین دو بخش پاتم و نم‌خانه مشترک بود و در هر دو بخش مشاهده شد (جدول ۱ و ۲). اما بقیه قارچ‌ها تنها در بخش نم‌خانه دیده می‌شوند. شکل ۱، درصد فراوانی قارچ ماکروسکوپی در دو بخش پاتم و نم‌خانه را روی درختان راش نشان می‌دهد.



شکل ۱– مقایسه درصد فراوانی قارچ ماکروسکوپی در دو بخش پاتم و نم‌خانه روی درختان راش

جدول ۲– گونه‌های قارچ ماکروسکوپی جمع‌آوری شده از بخش پاتم

شماره	آرایه	تعدادنمونه‌ها
۱	*Fomes fomentarius*	۵
۲	*Trametes hirsuta*	۱
۳	*Trametes versicolor*	۶
۴	*Trichaptum biforme*	۱

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- گونه‌های قارچ ماکروسکوپی جمع‌آوری شده از بخش نم‌خانه روی درختان راش

شماره	آرایه	تعدادنمونه‌ها
۱	*Daldinia concentric*	۱
۲	*Fomes fomentarius*	۳
۳	*Ganoderma applanatum*	۲
۴	*Ganoderma lucidum*	۱
۵	*Hypholoma fascicular*	۱
۶	*Lentinus sterigosus*	۱
۷	*Lentinus* sp.	۱
۸	*Pluteus* sp.	۱
۹	*Stereum hirsutum*	۱
۱۰	*Trametes gibbosa*	۲
۱۱	*Trametes hirsuta*	۲
۱۲	*Trametes versicolor*	۲
۱۳	*Trichaptum biforme*	۵

تجزیه واریانس اثر فاکتورهای شیب و جهت جغرافیایی دامنه بر فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی نشان داد که فاکتورهای یادشده در سطح ۱٪ دارای اثر معنی‌دار هستند (جدول ۴).

جدول ۴- تجزیه واریانس عوامل مؤثر در ارتباط با فراوانی قارچ

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	خطا
جهت دامنه	۳	۰/۱۷۳۱**	۰/۰۳۴۳
شیب منطقه	۵	۰/۲۴۲۶**	۰/۰۲۳۷

**: در سطح 1 درصد اختلاف معنی‌دار

همچنین برای فاکتور ارتفاع از سطح دریا و مقایسه قارچ‌های آنها در دو دامنه ارتفاعی پاتم و نم‌خانه از آزمون T test استفاده شد و در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه فراوانی قارچ در دو دامنه ارتفاعی با T test

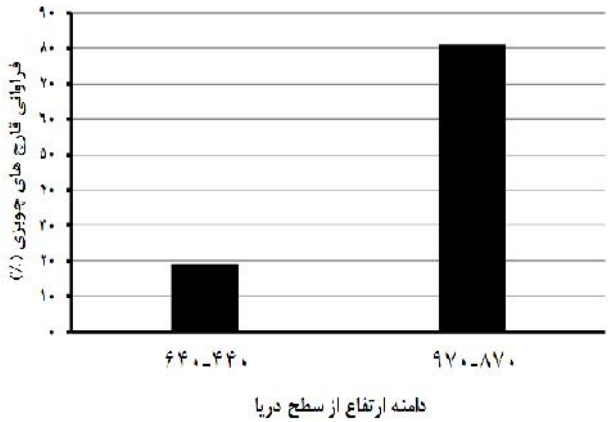
	t	درجه آزادی	Sig. (2-tailed)	اختلاف میانگین‌ها
پاتم	۲/۲۶۹	۱۲	۰/۰۴۳	۰/۴۸۸۴۶
نم‌خانه	۳/۹۱۹	۱۲	۰/۰۰۲	۲/۱۸۰۷۷

www.SID.ir

Archive of SID

اثر ارتفاع از سطح دریا با فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی راش

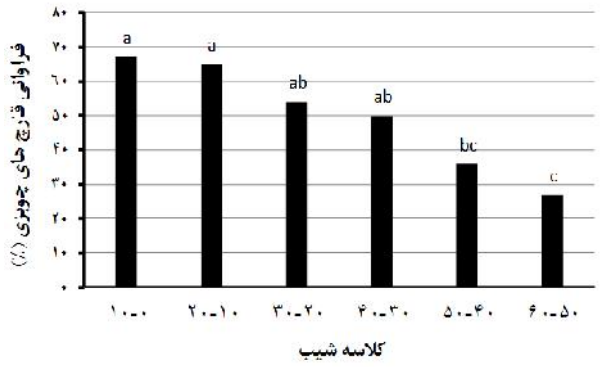
درختان راش در رویشگاه مورد مطالعه در ارتفاعات متفاوت قرار داشته که بر اساس شکل ۲ طبقه‌بندی شدند. براساس نتایج حاصل با افزایش ارتفاع در محدوده بخش نم‌خانه فراوانی قارچ روی درختان راش افزایش می‌یابد که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است؛ به‌طوری‌که درختان راش در ارتفاع از سطح دریای ۸۷۰ تا ۹۷۰ متری بیشترین فراوانی قارچ و در ارتفاع از سطح دریای ۴۴۰ – ۶۴۰ متر کمترین فراوانی قارچ را داشتند. شکل ۲ مقایسه فراوانی قارچ روی تنه درختان راش را در ارتفاعات مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۲– فراوانی قارچ روی تنه درختان راش در ارتفاعات مختلف

ارتباط شیب منطقه با فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی راش

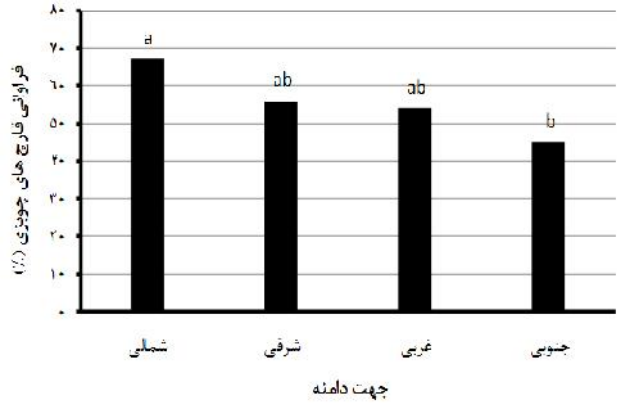
دو قطعه ۱۱۲ و ۲۱۲ در منطقه مورد مطالعه در شیب-های مختلفی قرار گرفته بودند. به‌ویژه در قطعه ۱۱۲ در بخش پاتم در محدوده شیبی بالا قرار گرفته است. طبق نتایج حاصل از آزمون دانکن رابطه معنی‌داری در سطح ۱٪ خطا بین شیب عرصه با فراوانی قارچ‌ها بدست آمد. بدین‌ترتیب که با افزایش شیب در منطقه، فراوانی قارچ ماکروسکوپی روی آنها کاهش می‌یابد. شکل ۳ مقایسه فراوانی قارچ روی تنه درختان راش را در شیب‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۳– فراوانی قارچ روی تنه درختان راش در شیب‌های مختلف

ارتباط جهت با فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی راش

در این پژوهش محل درختان قارچ‌زده در بخش پاتم و نم‌خانه با توجه به قرارگیری در جهات شمالی و جنوبی، غربی و شرقی در فرم مربوطه ثبت شد. طبق آزمون دانکن رابطه معنی‌داری در سطح ۱٪ بین قارچ‌های ماکروسکوپی با جهت دامنه درختان راش بدست آمد. براساس این مطالعه فراوانی قارچ روی درختان راش دامنه شمالی ۶۶٪ و در دامنه جنوبی ۴۸٪ می‌باشد. اما بین دامنه شمالی با جهات غربی و شرقی تفاوت معنی‌داری بدست نیامد.



شکل ۴– فراوانی قارچ روی تنه درختان راش در جهت‌های مختلف دامنه

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

جنگل‌های شمال ایران جزو جنگل‌های کهن دنیا محسوب شده و قدمت آن بیش از یک میلیون سال است (Marvie Mohadjer, 2011). درخت راش یکی از گونه‌های مهم جنگل‌های شمال می‌باشد و از لحاظ اقتصادی بیشترین ارزش چوبدهی را در این جنگل‌ها دارد.

Műller و همکاران در سال ۲۰۰۷ به حضور قارچ‌های ماکروسکوپی در مدیریت جنگل و پویایی اکوسیستم اشاره کرده‌اند. قارچ‌های *Trichaptum*، *Trametes* و *Fomes* بیشترین فراوانی را در این مطالعه داشته که با نتایجHattori (۲۰۰۵) همخوانی دارد. آنان طی تحقیقی که در جنگل‌های راش ژاپن انجام دادند ۲۶ گونه را شناسایی کردند که گونه‌های *Fomes fomentarius*، *Trametes cervina* مختص جنگل راش بودند و در دیگر جنگل‌ها مشاهده نشدند. همچنین در تحقیق دیگری در جنگل‌های ژاپن قارچ *Fomes fomentarius* بیشترین فراوانی را داشته که بیشتر بر روی درختان راش پراکنش داشته است (Yamashita *et al*., 2010). این قارچ بر روی راش (*Fagus orientalis* Lipsky) در جنگل خیرود نیز پراکنش بیشتری داشته است.

تنوع جنس قارچ‌ها در قطعه ۲۱۲ در بخش نم‌خانه بیشتر بوده و نشان می‌دهد که شرایط رشد و استقرار قارچ-های ماکروسکوپی در این بخش فراهم است. البته بررسی فاکتور ارتفاع از سطح دریا منطقه بیانگر رابطه معنی‌داری با فراوانی قارچ روی تنه درختان راش می‌باشد؛ به‌این‌صورت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا در محدوده مورد مطالعه فراوانی قارچ روی تنه درختان راش افزایش می‌یابد. این موضوع نشان‌دهنده این است که با افزایش ارتفاع از سطح دریا و در نتیجه افزایش بارش و میزان رطوبت نسبی، میزان قارچ ماکروسکوپی افزایش می‌یابد که با نتایج Aghajani و همکاران (۲۰۱۳) هم‌خوانی دارد. همچنین شرایط بخش نم-خانه از لحاظ حضور راش در راشستان‌ها بهتر بوده است و با توجه به اینکه بخش پاتم در ارتفاع کمتری از سطح دریا نسبت به بخش نم‌خانه قرار دارد، در نتیجه میزان بارش و رطوبت حاصل کمتر بوده و در نتیجه میزان فراوانی قارچ در پایین‌بند کاهش می‌یابد. مطابق تحقیقی که توسط Robledo و Renison (۲۰۱۰) در جنگل‌های آرژانتین انجام شد نتیجه گرفتند که برخی از عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا) با ظهور قارچ‌های پلی‌پور در ارتباط بوده و بر ساختار جنگل تأثیر می‌گذارند. در جنگل‌های استوایی آمازون فاکتور ارتفاع از سطح دریا و رطوبت نقش مهمی در پراکنش قارچ‌های چوب‌زی داشته است (Lindblad, 2000). بر اساس این مطالعه شیب منطقه در فراوانی قارچ روی تنه درختان راش مؤثر است. در این مطالعه محدوده شیب منطقه ۰ تا ۶۰ درصد بود که طبق نتایج بدست آمده با افزایش شیب منطقه، فراوانی قارچ‌ها کاهش می‌یابد و با نتایج Mosazadeh (۲۰۰۹) و Aghajani (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد. زیرا شرایط رویشگاهی شیب‌های کم چه از نظر عمق خاک و چه از نظر رطوبت داخل توده مناسب‌تر از شیب‌های تند است، از این‌رو امکان رسیدن درختان به قطرهای بالاتر و سنین بیشتر به‌مراتب بیشتر از دامنه‌های پرشیب است و قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی تمایل بیشتری به استقرار روی تنه درختان مسن و رسیده دارند و با تغییر در شیب منطقه، فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی تغییر کرده Aghajani *et al*., (2013) بدین صورت که با افزایش شیب، فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی کم می‌شود.

در تحقیق Mosazadeh (۲۰۰۹) در جنگل‌های مازندران- نکا حضور بیشتر قارچ‌های چوب‌زی در شیب-های کم گزارش شده و نشان داد که در شیب‌های ۰-۲۵ درصد با ۵۶ درصد فراوانی بیشترین حضور را داشتند.

درختان راش میزبان قارچ‌های ماکروسکوپی در جهات شمالی و جنوبی، غربی و شرقی دو بخش مورد مطالعه واقع شده‌اند. نتایج نشان داد که درختان آلوده به قارچ در دامنه شمالی فراوانی قارچ بیشتری دارند که این بیانگر شرایط مساعدتر و بستر رشد مناسب‌تر این دامنه است و با نتایج Mosazadeh (۲۰۰۹) و Abiavi (۲۰۱۲) هم‌خوانی دارد. دامنه شمالی به دلیل برخورداری از بارش سالیانه و فصلی بیشتر، رطوبت لازم را برای رشد و استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی دارند. بنابراین فاکتورهای فیزیوگرافی مثل

www.SID.ir

Archive of SID

شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا بر روی پراکنش قارچ-های ماکروسکوپی چوب‌زی مؤثرند (Yang *et al.*, 2006).

در مدیریت جنگل برای برنامه‌ریزی مناسب، اقدام اول شناسایی این قارچ‌ها می‌باشد تا در برنامه‌ریزی‌های بعدی مورد توجه قرار بگیرند. با توجه به اهمیت و نقش قارچ‌های ماکروسکوپی در تجزیه مواد، باید در اعمال شیوه‌های جنگل‌شناسی و مدیریت جنگل، برنامه‌ریزی‌های لازم برای حفظ این عناصر با ارزش انجام شود. هدف کلی در مدیریت جنگل توجه به سلامت و توسعه پایدار و حفظ منابع با ارزش جنگلی است و مدیریت کاربردی جنگل باید این موجودات یعنی قارچ‌ها را در نظر بگیرد (Borhani *et al.*, 2014; Aghajani *et al.*, 2014).

References

- Abiavi, N., 2012. Study of macroscopic fungi of trunk rot in beech trees (*Fagus orientalis*) in the Fagetum association in north of Iran (case study: Kheyroud forest), M.Sc. thesis, Department of Forestry and forest economics, Faculty of Natural resources, University of Tehran, 88p (In Persian)..
- Aghajani, H., 2012. Study on the oak (*Quercus castaneifolia*) and Hornbeam (*Carpinus betulus*) decaying macro fungi in mixed Oak-Hornbeam forest community in Kheyroud Forest, North of Iran. M.Sc. thesis, Department of Forestry and forest economics. Faculty of Natural resources. University of Tehran. 95p (In Persian).
- Aghajani, H., Marvie Mohadjer, M.R., Asef, M.R., Shirvany, A., 2013. The relationship between abundance of wood macrofungi on Chestnut-leave Oak (*Quercus castaneifolia* C.A.M.) and Hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and physiographic factors (Case study: Kheyroud forest, Noshahr). Journal of Natural Environment, Iranian Journal of Natural Resources. 66 (1): 1-12 (In Persian).
- Aghajani, H., Marvie Mohadjer, M.R., Asef, M.R., Shirvany, A., 2014. The relationship between wood-decay fungi abundance and some morphological features of Hornbeam (Case study: Kheyroud forest, Noshahr). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 12 (1):55-65 (In Persian).
- Asef, M.R., 2009. Poisonous mushrooms of Iran, First edition, Iran-shenasi Publisher, 214 (In Persian).
- Borhani, A., Mosazadeh, S.A., Badalyan, S., 2013. Introducing macro fungi at beech stands in Mazandaran province. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 20 (3): 23-40 (In Persian).
- Boujari, J., Adel, F., Rahmni, A., Nejat-Salari, S.A., Arefipour, M.R., 2014. Comparative analysis of the diversity of ectomycorhizal fungi in intact and depleted beech forests (Case study: Talesh and Kelardasht forests). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 12 (1): 30-37 (In Persian).
- Bujakiewicz, A., 1992. Macrofungi on soil in deciduous forests. In: Fungi in vegetation science (ed. W. Winterhoff). Kluwer Academic Publisher the Netherlands, 314p.
- Dighton, J., White, J.F., Oudemans, P., 2005. The Fungal community: its organization and role in the ecosystem, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Ershad, D., 2009. Fungi of Iran. Ministry of Jihad-e-Agriculture. Agricultural Research, Education and Extention Organization, 535p (In Persian).
- Hattori, T., 2005. Diversity of wood-inhabiting polypores in temperate forest with different vegetation types in Japan. Fungal Diversity, 18: 73-88.
- Hawksworth, D.L., 2005. Fungal communities: their diversity and distribution. In: Dighton, J., White, J.F., Oudemans, P. (Eds.), The Fungal Community: Its Organisation and Role in the Ecosystem. CRC Press, Boca Raton.
- Heilmann-Clausen, J., Christensen, M., 2005. Wood-inhabiting macrofungi in Danish beech-forests–conflicting diversity patterns and their implications in a conservation perspective. Biological Conservation, 122: 633–642.
- Jazirehi, M.H., 2010. Forest protection. University of Tehran press. 2nd Edition. 231 (In Persian).
- Largent, D.L., 1986. How to identify mushrooms to genus I: macroscopic features. Third edition. California: Mad River Press.
- Lindblad, I., 2000. Host specificity of some wood-inhabiting fungi in a tropical forest. Mycologia, 399-405.
- Management plan of district Patom. 1995. Forestry and forest economics Department. Faculty of Natural resources. University of Tehran. 125p (In Persian).
- Management plan of district Namkhaneh. 1995. Forestry and forest economics Department. Faculty of Natural resources. University of Tehran. 207p. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

- Marvie Mohadjer, M.R., 2011. Silviculture. University of Tehran press. 3nd Edition. 418p (In Persian).
- Molina, R., Horton. T.R., Trappe, J.M., Marcot, B.G., 2011. Addressing uncertainty: How to conserve and manage rare or little-known fungi. Fungal Ecology, 4 (2): 134-146.
- Mosazadeh, S.A., 2009. Investagation biosystematics the polypour fungi in Mazandaran forest. M.Sc. thesis, University of Eslamic Branch Gorgan, 221p (In Persian).
- Műller, J., Engel, H., Blaschke, M., 2007. Assemblages of wood-inhabiting fungi related to Silvicalfural management intensity in beech forests in Southern Germany, European Journal of Forest Research 126 (4): 513-527.
- Philips, R., 1983. Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe. Panbooks, LTD., London, 289p.
- Robledo, G. L., Renison, D., 2010. Wood-decaying polypores in the mountains of central Argentina in relation to Polylepis forest structure and altitude. Fungal Ecology, 3(3): 178-184.
- Salo, K., 1993. The composition and structure of macrofungus communities in boreal upland type forests and peatlands in North Karelia, Finland, Karstenia. 33: 61-99.
- Sagheb-Talebi, Kh., Sajedi, T., Yazdian F., 2003. Forests of Iran. research institu of forests and rangelands. 28 p.
- Singer, R., 1986. The Agaricales in modern taxonomy. 981 p (In Persian).
- Talbot, J.M., Allison, S.D., Treseder, K.K., 2008. Decomposers in disguise: mycorrhizal fungi as regulators of soil C dynamics in ecosystems under global change. Functional Ecology 22 (6): 955-963.
- Yamashita, S., T. Hattori and H. Abe., 2010. Host preference and species richness of wood in habiting aphyllophoraceous fungi in a cool temperate area of Japan. Journal of Mycologia, 102(1): 11-19.
- Yang, X., Skidmore, A.K., Melick, D.R., Zhou, Z., and Xu, J., 2006. Mapping non-wood forest product (matsutake mushrooms) using logistic regression and a GIS axpert system. Journal of Ecological Models, 198: 208-218.

www.SID.ir