



دانشگاه گوارز و منابع طبیعی گرگان

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد بیستم، شماره سوم، ۱۳۹۲

<http://jwfst.gau.ac.ir>

ارتباط پوسیدگی درختان با قارچ‌های چوب‌زی و برخی از عوامل رویشگاهی در جنگل شصت کلاته گرگان

* محمد رستمیان^۱، محمدرضا کاوسی^۲، شعبان شتایی^۳ و علی‌اکبر محمدعلیپور ملک‌شاه^۴

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، استادیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آدانشیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، کارشناس ارشد دانشکده علوم جنگل، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۸

چکیده

قارچ‌های چوب‌زی از عوامل بیماری‌زای گیاهی به‌شمار می‌آیند، این قارچ‌ها با تجزیه کردن سلولز، همی‌سلولز و لیگنین باعث ایجاد پوسیدگی در درختان جنگلی می‌گردند. در این پژوهش ارتباط بین پوسیدگی درختان با تنوع قارچ‌های چوب‌زی، نوع و قطر درخت میزبان و برخی عوامل فیزیوگرافی و هم‌چنین برآورد تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در سری یک جنگل شصت کلاته گرگان مورد بررسی قرار گرفت. آماربرداری از درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در دو ترانکست نواری در طول و در دو طرف دامنه کلی سری انجام شد و در داخل نوارها همه درختانی که قارچ‌های عامل پوسیدگی بر روی آن‌ها استقرار داشتند مورد بررسی قرار گرفتند و برای ارتباط پوسیدگی درختان با عوامل فیزیوگرافی، میزبان، قطر میزبان و تنوع قارچ‌های چوب‌زی از رگرسیون لجستیک ترتیبی استفاده گردید. در این پژوهش ۵ گونه درختی راش، ممرز، پلت، بلوط و انجیلی به‌عنوان میزبان و تعداد ۹ گونه قارچ عامل پوسیدگی چوب در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. فراوانی گونه‌های میزبان و قارچ‌های چوب‌زی در طبقات انتهایی پوسیدگی افزایش یافت و از این نظر بین طبقات پوسیدگی درختان اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تعداد درختان دارای پوسیدگی چوب در منطقه مورد مطالعه ۱۴۰۵ اصله برآورد گردید. *Fomes fomentarius* با ۳۶/۷۶ درصد بیش‌ترین و

* مسئول مکاتبه: mohammad24roostamian@yahoo.com

Ganoderma australe با ۱/۴۷ درصد کم‌ترین درصد آلودگی را برای درختان دارند. عوامل فیزیوگرافی، نوع میزبان و قطر درختان میزبان در پوسیدگی درختان مؤثر نبودند و تنوع قارچ‌های چوب‌زی مؤثرترین عامل در پوسیدگی درختان می‌باشد که با افزایش تنوع قارچ‌های چوب‌زی پوسیدگی درختان تسریع می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: پوسیدگی، قارچ‌های چوب‌زی، رگرسینون لجستیک ترتیبی، شصت‌کلاته گرگان

مقدمه

قارچ‌های چوب‌زی موجوداتی هستند که به‌علت نداشتن سبزینه قادر به انجام عمل کربن‌گیری برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود نیستند و برای ادامه زندگی ناگزیر به استفاده از مواد چوبی ساخته شده توسط گیاهان چوبی می‌باشند. این قارچ‌ها از نظر شکل، رنگ، اندازه و شرایط رویشگاهی بسیار متنوع می‌باشند و به درختان جنگلی و مقطوعات چوبی خسارت وارد کرده و به‌عنوان انگل و ساپروفیت درختان جنگلی در انتخاب میزبان خود اختصاصی عمل می‌کنند (ایزدپناه و همکاران، ۲۰۱۰). این قارچ‌ها از عوامل بیماری‌زای گیاهی به‌شمار می‌آیند و در بین بیماری‌های درختان جنگلی، پوسیدگی‌های چوب از اهمیت زیادی برخوردار بوده که در اثر قارچ‌های چوب‌زی ایجاد می‌شود. خسارت ناشی از قارچ‌های چوب‌زی به‌صورت پوسیدگی‌های سفید، قهوه‌ای و نرم در درختان میزبان دیده می‌شود (موسی‌زاده، ۲۰۰۹).

میزان خسارت قارچ‌های چوب‌زی روی گونه‌های مختلف یک جنس یا واریته متفاوت است (رودریگز و همکاران، ۲۰۰۹) و بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که پوسیدگی به‌دست آمده از این قارچ‌ها سبب کاهش تدریجی وزن و تراکم چوب می‌شود (سولار و همکاران، ۲۰۰۸). مولر-یوسینگ و بارش (۲۰۱۰) وضعیت چوب‌های افتاده در یک توده ۸ هکتاری از جنگل‌های راش در مرکز آلمان را طی سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۸۸ مورد مطالعه قرار دادند، از زمان شروع پژوهش مدام به حجم درختان افتاده افزوده شده بود به‌طوری‌که حجم درختان افتاده از ۲۸/۳ مترمکعب در هکتار در سال ۱۹۹۴ به ۶۷/۵ مترمکعب در هکتار در سال ۲۰۰۲ رسیده بود، آن‌ها دلیل این افزایش را طوفان و نوعی از قارچ به نام *Fomes fomentarius* اعلام کردند. اندازه و بزرگی حجم درختان در افزایش تنوع و غنای

قارچ‌های چوب‌زی مؤثر می‌باشد، هم‌چنین بین درختان سرپا و افتاده در تنوع و غنای قارچ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تنوع این قارچ‌ها بر روی درختان افتاده و پوسیده بیش‌تر از درختان زنده و سرپا می‌باشد (لاساوس و همکاران، ۲۰۱۱؛ آنجرز و همکاران، ۲۰۱۲). فاکتورهای فیزیوگرافی مثل شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا بر روی پراکنش قارچ‌های تجزیه‌کننده چوب مؤثرند (یانگ و همکاران، ۲۰۰۶). محمدنژاد کیاسری و همکاران (۲۰۰۹) طبق پژوهشی که در جنگل‌های جمال‌الدین‌کلا در استان مازندران به‌منظور تعیین میزان خسارت قارچ‌های *Polypore* بر روی سه گونه راش، ممرز و بلوط انجام دادند، مشخص نمودند که میزان درختان آسیب‌دیده توسط این قارچ‌ها در تمام منطقه ۱/۴۲ درصد می‌باشد و جهت‌های شمالی با (۲/۶۸ درصد) و جهت‌های غربی با (۱/۲۱ درصد) مکان‌هایی بودند که بیش‌ترین خسارت قارچ‌ها به درختان در آن‌جا وجود داشت.

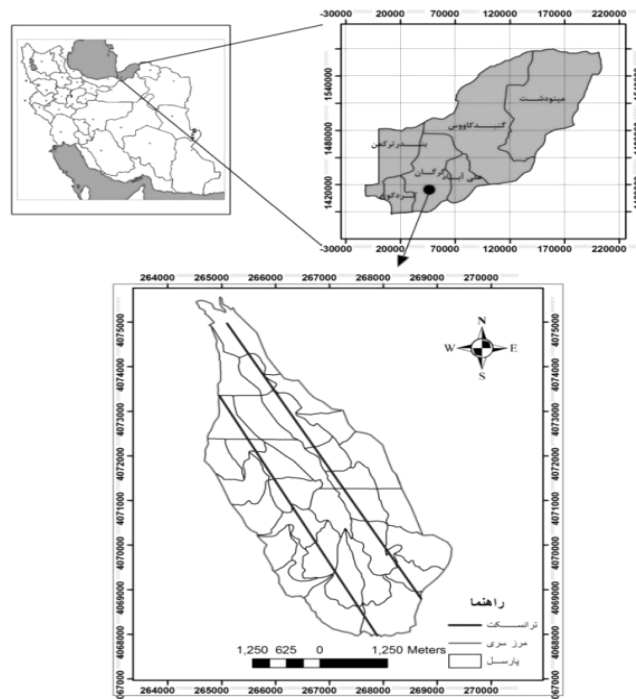
پوسیدگی به‌دست آمده از قارچ‌های چوب‌زی توسط پژوهش‌گران مختلف به طبقاتی تقسیم می‌شود که تنوع و غنای قارچ‌ها در طبقات مختلف آن متفاوت است. برگران و همکاران (۱۹۹۷) برای بررسی پوسیدگی درختان در اثر قارچ‌ها طبقاتی از پوسیدگی را پیشنهاد کرد که شامل درختان زنده، خشکه‌دارها و درختان افتاده می‌باشد. ایمه‌او و دیسروچرز (۲۰۰۲) با اقتباس از طبقه‌بندی برگران و همکاران، ۵ طبقه را با نام طبقات پوسیدگی خشکه‌دارهای سرپا پیشنهاد کردند که مورد استفاده سایر پژوهش‌گران قرار می‌گیرد. کوفر و همکاران (۲۰۰۸) به‌منظور بررسی خسارت قارچ‌های چوب‌زی به درختان با استفاده از پنترومتر PNR10 درجه پوسیدگی درختان را اندازه‌گیری کردند و سپس درجه پوسیدگی چوب درختان را در سه طبقه تقسیم‌بندی گردید و مشاهده نمودند که بیش‌تر قارچ‌های چوب‌زی در مراحل انتهایی پوسیدگی استقرار دارند به‌طوری‌که، اختلاف معناداری بین استقرار قارچ در طبقات پوسیدگی وجود داشت ($P < 0/001$). یاماشیتا و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی قارچ‌های آفیلوفورال در جنگل‌های استوایی پرداختند و خسارت قارچ به درختان را مورد بررسی قرار دادند، آن‌ها گونه‌های میزبان را در سه طبقه تازه خسارت‌دیده، خسارت متوسط و بسیار خسارت‌دیده قرار دادند، قارچ‌ها از نظر فراوانی در کلاسه‌های خسارت میزبان‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان دادند و مشاهده شد که بیش‌تر قارچ‌ها در کلاسه سوم که درختان بسیار آسیب‌دیده هستند وجود دارند ($P < 0/0001$) و $\chi^2 = 42/246$. استوک‌لند و کائوسراد (۲۰۰۴) به بررسی قارچ *Phellinus nigrolimitatus* در

جنوب‌شرقی نروژ پرداختند. این قارچ روی درختان افتاده زیست می‌کند. آن‌ها برای بررسی خسارتی که به‌وسیله این قارچ به چوب‌ها وارد می‌شود ۵ کلاسه پوسیدگی را برای چوب‌های افتاده تعریف کردند و برای بررسی رابطه بین طبقات پوسیدگی با تنوع قارچ، کلاسه‌های قطری میزبان، جهت دامنه و حاصل‌خیزی رویشگاه از رگرسیون لجستیک استفاده کردند، نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین تنوع قارچ در کلاسه‌های پوسیدگی وجود دارد ($Pvalue < 0/01$) و در کلاسه‌های پوسیدگی بالاتر تنوع قارچ هم بیشتر است.

قارچ‌های چوب‌زی بر روی تنه، شاخه و ریشه‌های گیاهان چوبی مستقر می‌شوند، این قارچ‌ها تاکنون باعث خسارات زیادی به درختان جنگلی از جمله پوسیدگی و شکستگی آن‌ها شده و باعث از بین رفتن با ارزش‌ترین قسمت درخت می‌شوند. با توجه به این‌که در مورد پوسیدگی چوب درختان بر اثر قارچ‌های چوب‌زی در جنگل‌های ایران پژوهش‌های چندانی صورت نگرفته است بنابراین لازم است تا در این زمینه پژوهش‌های بیش‌تری صورت گیرد، بنابراین این پژوهش با هدف ارتباط بین پوسیدگی درختان با تنوع قارچ‌های چوب‌زی، نوع و قطر درخت میزبان و برخی عوامل فیزیوگرافی و هم‌چنین برآورد تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: منطقه مورد مطالعه، سری یک جنگل آموزشی و پژوهشی شصت‌کلاته گرگان (طرح دکتر بهرام‌نیا) در شیب‌های شمالی سلسله جبال البرز واقع شده است و در ۵ کیلومتری جنوب‌غربی شهرستان گرگان قرار دارد. سری یک با $1713/3$ هکتار مساحت بین 36 درجه و 43 دقیقه و 27 ثانیه تا 36 درجه و 48 دقیقه و 6 ثانیه عرض شمالی و 54 درجه و 24 دقیقه و 57 ثانیه تا 54 درجه و 21 دقیقه و 26 ثانیه طول شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). سری یک دارای 17 گونه درختی و 6 گونه درختچه‌ای می‌باشد. حداقل ارتفاع منطقه مورد مطالعه 210 و حداکثر آن 1010 متر است. میزان بارندگی متوسط سالیانه منطقه 649 میلی‌متر می‌باشد؛ سنگ مادری این ناحیه از نوع ماسه‌ای است و دارای خاک قهوه‌ای و قهوه‌ای خاکستری بوده که دارای خاصیت اسیدی می‌باشد.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه و موقعیت نوارها در جنگل آموزشی و پژوهشی شصت کلاته.

روش تحقیق

تهیه اطلاعات زمینی: برای انجام آماربرداری از درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در سری یک جنگل شصت کلاته گرگان از روش نمونه‌برداری نواری^۱ استفاده شد. به این منظور دو نوار (نوار شماره ۱ و ۲) هر کدام به عرض ۵۰ متر و به صورت تصادفی در طول و در دو طرف دامنه کلی سری طوری پیاده گردید (شکل ۱)، که از ارتفاعات پایین شامل جنگل‌های جلگه‌ای تا ارتفاعات بالا شامل راشستان‌های آمیخته و خالص و در دو طرف جهت دامنه کلی شرقی و غربی منطقه بررسی صورت گیرد. در داخل نوارها موقعیت همه درختانی که قارچ‌های عامل پوسیدگی بر روی آن‌ها استقرار داشتند با GPS ثبت گردید. سپس فاکتورهایی شامل نوع میزبان، قطر میزبان، عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت)، نوع قارچ و فراوانی قارچ روی میزبان برداشت گردید.

1- Strip Transect

قطر درختان به وسیله نوار قطرسنج تا دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. برای درختان سرپا در محل ارتفاع برابر سینه و برای درختان افتاده از میانه درخت اندازه‌گیری صورت گرفت. به‌منظور پیوسته‌سازی متغیر جهت شیب از فرمول Beers که در رابطه ۱ آمده، استفاده شد (هنری مکناب، ۲۰۰۹).

$$A' = (\cos \theta - A) + 1 \quad (1)$$

که در آن، A : زاویه جهت (آزیموت) و A' : مقدار جهت بین دامنه ۰-۲ است. برای بررسی تنوع قارچ‌های چوب‌زی از شاخص تنوع شانون-وینر استفاده گردید، که در رابطه ۲ آمده است. تنوع این قارچ‌ها بر روی هر پایه از درختان آسیب‌دیده محاسبه گردید (اجتهادی و همکاران، ۲۰۰۹).

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (2)$$

که در آن‌ها، H' : تابع شانون-وینر است. S و P_i به ترتیب تعداد گونه‌ها و فراوانی نسبی گونه i ام هستند. شناسایی قارچ‌های چوب‌زی: شناسایی قارچ‌های چوب‌زی با استفاده از مطالعات آزمایشگاهی و استفاده از کلیدهای معتبر شناسایی انجام گرفت. به این صورت که از قارچ‌های مشاهده شده در جنگل نمونه‌برداری انجام شد و نمونه‌های جمع‌آوری شده برای شناسایی به آزمایشگاه انتقال یافتند و پس از بررسی خصوصیات ظاهری^۱ و داخلی^۲ آن‌ها مانند (اندازه بازیدیوکارب، نحوه اتصال قارچ به میزبان، ضخامت بازیدیوکارب، رنگ سطح زیرین و رویی قارچ، شکل اسپور، ساختمان میسلیم، شکل منافذ و...) و سپس با استفاده از این اطلاعات و مراجعه به تاکسونومیست، قارچ‌های چوب‌زی از روی کلیدهای شناسایی در منابع معتبر (آلکسوپولوس و همکاران، ۱۹۹۶؛ عادل و یخکشی، ۱۹۷۵؛ ذکایی، ۱۹۹۶؛ صابر، ۱۹۷۴؛ صابر، ۱۹۸۸؛ بهداد، ۱۹۸۸؛ موسی‌زاده، ۲۰۰۹؛ عباسی و علی‌آبادی، ۲۰۱۰) شناسایی شدند.

درصد آلودگی هر گونه از قارچ‌های چوب‌زی

$$P = \frac{n_i}{n} \times 100 \quad (3)$$

که در آن، n_i : تعداد درختان آلوده شده به‌دست آمده از نوع خاص قارچ، n : تعداد کل درختان آلوده و p : درصد آلودگی.

1- Macroscopic

2- Microscopic

تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در هر هکتار از جنگل

تعداد درختان آلوده در هکتار = تعداد کل درختان آلوده / مساحت آماربرداری شده (هکتار)

مساحت قسمت آماربرداری = مجموع طول ترانسکت‌ها × عرض ترانسکت

رگرسیون لجستیک ترتیبی^۱: بر روی متغیر پاسخ ترتیبی از مدل رگرسیون لجستیک ترتیبی استفاده می‌شود. متغیرهای ترتیبی جزو متغیرهای رسته‌ای هستند که با ترتیب طبیعی دارای سه سطح یا بیش‌تر می‌باشند (مصدیقی، ۲۰۰۴). طبقات پوسیدگی درختان به‌عنوان متغیر پاسخ و عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت)، میزان، قطر درختان میزان و تنوع قارچ‌های چوب‌زی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بینی در رگرسیون لجستیک ترتیبی وارد شدند. برای نیکویی برازش مدل رگرسیونی از آزمون برازش پیرسون استفاده شده است.

برای بررسی فراوانی قارچ‌های عامل پوسیدگی درختان و همچنین درختان آسیب‌دیده در رابطه با طبقات پوسیدگی از آزمون مربع‌کای استفاده گردید.

طبقه‌بندی درختان براساس پوسیدگی به‌دست آمده از قارچ‌های چوب‌زی: برای طبقه‌بندی خسارت به درختان بر اثر پوسیدگی قارچ‌ها برگرون و همکاران (۱۹۹۷) طبقات زیر را پیشنهاد کردند.

۱- درخت زنده، سالم، چوب سخت، پوست سخت.

۲- درخت زنده، بیمار، بخشی از درخت بر اثر وجود قارچ آسیب‌دیده است، پوست کمی نرم شده،

چوب سخت، ارتفاع درخت بیش از $\frac{2}{3}$ ارتفاع درختی با همان قطر می‌باشد.

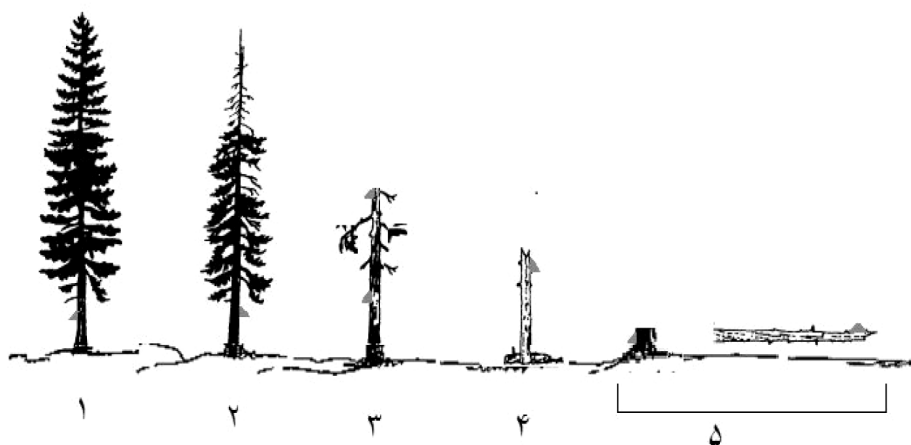
۳- درخت مرده، پوست نرم، چوب کمی نرم شده، تاج درخت شکسته و ارتفاع آن کم‌تر از $\frac{2}{3}$ ارتفاع

درختی با همان قطر است.

۴- درخت مرده، بدون تاج، پوست و چوب به‌شدت تجزیه شده‌اند، ارتفاع آن کم‌تر از $\frac{1}{3}$ ارتفاع

درختی با همان قطر می‌باشد.

۵- شامل درختان افتاده و کنده‌های درختان می‌باشد.



شکل ۲- طبقات پوسیدگی درختان بر اثر قارچ‌های چوب‌زی (برگرون و همکاران، ۱۹۹۷).

نتایج

در این بررسی تعداد ۵۱ اصله درخت آلوده به قارچ‌های چوب‌زی مشخص گردیدند که شامل ۵ گونه درختی راش، ممرز، پلت، بلوط و انجیلی می‌باشند، بر روی این درختان تعداد ۴۵۳ قارچ عامل پوسیدگی چوب از ۹ گونه قارچی در منطقه مورد مطالعه شناسایی گردید (جدول ۱).

جدول ۱- قارچ‌های چوب‌زی و نوع پوسیدگی آن‌ها.

نوع پوسیدگی	گونه قارچی
سفید	<i>Fomes fomentarius</i>
سفید	<i>Ganoderma applanatum</i>
نرم	<i>G. resinaceum</i>
سفید	<i>G. lucidum</i>
سفید	<i>G. australe</i>
سفید	<i>Trametes gibbosa</i>
سفید	<i>T. versicolor</i>
سفید	<i>Rigidoporus ulmarius</i>
سفید	<i>Fomitopsis pinicola</i>

به جز *Ganoderma resinaceum* که عامل پوسیدگی نرم در درختان میزبان است سایر قارچ‌ها باعث پوسیدگی سفید در درختان میزبان می‌شوند (بهداد، ۱۹۸۸).

عوامل مؤثر بر پوسیدگی درختان جنگلی

جدول ۲- آزمون رگرسیون لجستیک ترتیبی برای عوامل مؤثر بر پوسیدگی درختان جنگلی.

متغیر پیش‌بینی‌کننده	ضریب تأثیر	اشتباه معیار	Z	P
شیب	۰/۰۴۲۳	۰/۰۲۶	۱/۶۳	۰/۱۰۴
جهت	۰/۰۷۸۷	۰/۴۵۴	۰/۱۷	۰/۸۶۲
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۰۰۴۲۴	۰/۰۰۲۵۵	-۱/۶۶	۰/۰۹۷
قطر میزبان	۰/۰۰۵۴۹	۰/۰۳۵۹	۰/۱۵	۰/۸۷۹
تنوع قارچ	۳/۹۰۴	۱/۳۷۱	۲/۸۵	۰/۰۰۴**
میزبان	۰/۲۳	۰/۶۱۸	۰/۳۳	۰/۹۹

مقدار برآورد شده برای متغیرهای شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، میزبان، قطر درخت میزبان و تنوع قارچ‌های چوب‌زی در ستون ضریب تأثیر آورده شده است و با توجه به مقدار P محاسبه شده برای این متغیرها می‌توان نتیجه گرفت که از میان متغیرهای نام برده تنها تنوع قارچ‌های چوب‌زی ($P=۰/۰۰۴$) بر روی پوسیدگی درختان اثر داشته است و ضریب مثبت آن نشان‌دهنده این است که افزایش تنوع قارچ‌های چوب‌زی باعث افزایش پوسیدگی درختان می‌شود؛ با توجه به این که مقدار P برای متغیرهای فیزیوگرافی، میزبان‌ها و قطر درختان میزبان بیش‌تر از ۰/۰۵ است، نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد این عوامل بر پوسیدگی درختان اثری داشته باشند (جدول ۲).

مقدار P برای آزمون پیرسون برابر ۰/۵۰۳ می‌باشد که نشانگر کافی بودن شواهد برای تطبیق مدل به داده‌ها است. اگر مقدار P کم‌تر از سطح ۰/۰۵ باشد، آزمون کفایت مدل برای تطبیق رد خواهد شد (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون نیکویی برازش رگرسیون لجستیک ترتیبی.

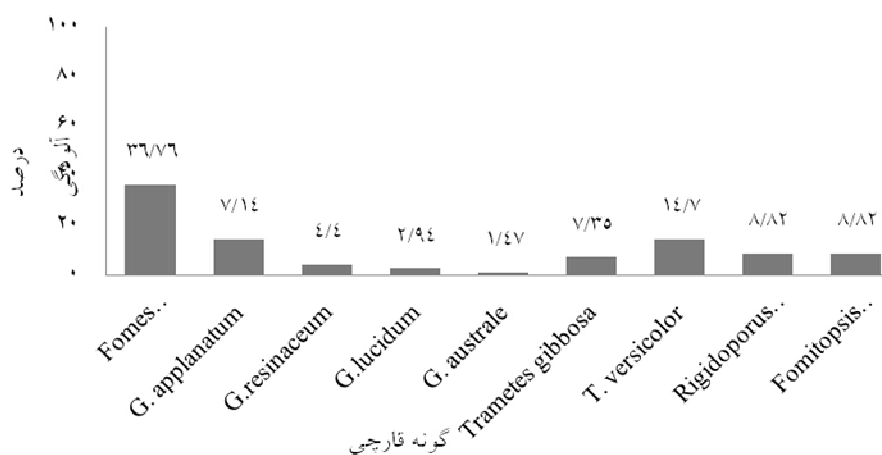
روش آزمون	کای دو	درجه آزادی	Pvalue
پیرسون	۱۸۸/۲۰۲	۱۸۹	۰/۵۰۳

فراوانی درختان میزبان و قارچ‌های چوب‌زی در طبقات پوسیدگی: فراوانی گونه‌های میزبان و قارچ‌های چوب‌زی در طبقات انتهایی پوسیدگی افزایش می‌یابد به طوری که بیش‌ترین گونه‌های میزبان و بیش‌ترین گونه‌های قارچ‌های چوب‌زی در طبقه ۵ پوسیدگی وجود دارند و این در حالی است که کم‌ترین گونه‌های میزبان و قارچ‌های چوب‌زی در طبقه ۱ پوسیدگی می‌باشند و از این نظر بین طبقه ۵ با بقیه طبقات اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴- تعداد میزبان‌ها و قارچ‌های چوب‌زی در طبقات پوسیدگی.

طبقات پوسیدگی	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد میزبان	۷ ^b	۴ ^b	۱۳ ^{ab}	۸ ^b	۲۰ ^a
تعداد قارچ‌های چوب‌زی	۹ ^d	۱۳ ^d	۸۳ ^b	۵۲ ^c	۲۹۶ ^a

درصد آلودگی هر گونه از قارچ‌های چوب‌زی



شکل ۳- درصد آلودگی درختان به قارچ‌های عامل پوسیدگی چوب بر حسب گونه قارچی.

Fomes fomentarius با ۳۶/۷۶ درصد بیش‌ترین و *Ganoderma australe* با ۱/۴۷ درصد کم‌ترین درصد آلودگی را برای درختان دارند (شکل ۳).

تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در جنگل

هکتار $62/5 =$ مترمربع $625000 =$ متر $50 \times$ متر $12500 =$ مساحت قسمت آماربرداری

با توجه به تعداد ۵۱ اصله درخت آلوده در دو ترانسکت و مساحت منطقه آماربرداری شده، تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در منطقه $0/82$ اصله در هکتار می‌باشد و با توجه به مساحت کل سری، تعداد درختان آلوده سری یک ۱۴۰۵ اصله خواهد بود.

بحث و نتیجه‌گیری

قارچ‌های چوب‌زی با تغذیه از بافت چوبی درختان جنگلی باعث خسارت به این درختان می‌شوند به طوری که مصرف موادی مانند سلولز و لیگنین توسط قارچ‌های چوب‌زی باعث پوسیدگی چوب درختان می‌شود (موسی‌زاده، ۲۰۰۹). از ۹ گونه قارچی موجود در منطقه مورد مطالعه ۸ گونه عامل پوسیدگی سفید و یک گونه عامل پوسیدگی نرم در درختان می‌باشند، این قارچ‌ها همگی از راسته آفیلوفورال هستند. درختان ضعیف، مسن، شکسته و افتاده نسبت به درختان زنده و سالم بیش‌تر در معرض آلودگی قارچ‌های چوب‌زی هستند، زیرا قدرت مقابله با قارچ‌ها را ندارند و راه نفوذ قارچ به آن‌ها راحت‌تر است بنابراین تعداد درختان میزبان در طبقات انتهایی پوسیدگی نسبت به سایر طبقات همواره بیش‌تر است. از طرفی چوب‌های پوسیده‌تر بستر مناسب‌تری نسبت به چوب‌های سالم و محکم برای استقرار قارچ‌های چوب‌زی هستند و بیش‌تر گونه‌های قارچی می‌توانند روی این بستر زیست نمایند به همین دلیل فراوانی قارچ‌ها بر روی این درختان هم بیش‌تر می‌باشد و در طبقات پوسیدگی اختلاف معنی‌داری در فراوانی قارچ‌های چوب‌زی مشاهده می‌گردد (کوفر و همکاران، ۲۰۰۸؛ یاماشیتا و همکاران، ۲۰۰۹).

بررسی عوامل مؤثر در خسارت به درختان توسط قارچ‌های چوب‌زی نشان داد که عوامل فیزیوگرافی، قطر درخت میزبان و نوع گونه درختی از جمله عوامل مؤثر در پوسیدگی چوب درختان نمی‌باشند (استوکلند و کائوسراد، ۲۰۰۴)، و با نتایج محمدنژاد کیاسری و همکاران (۲۰۰۹) که جهت‌های جغرافیایی را در خسارت به درختان مؤثر دانسته بودند مغایرت دارد زیرا آن‌ها حضور قارچ بر روی درخت را عامل خسارت به درخت معرفی نموده و از نسبت درختان آلوده به درختان سالم به‌عنوان درصد خسارت به درختان استفاده کرده بودند، در حالی که خسارت قارچ‌های چوب‌زی به

درختان ناشی از پوسیدگی چوب درختان می‌باشد. عوامل نام برده بیش‌تر در پراکنش قارچ‌های چوب‌زی مؤثرند تا پوسیدگی چوب درختان (یانگ و همکاران، ۲۰۰۶)، بنابراین تنوع قارچ‌های چوب‌زی مهم‌ترین عامل در پوسیدگی درختان است که به‌طور مستقیم در پوسیدگی نقش دارد به‌طوری‌که با افزایش تنوع قارچ‌های چوب‌زی پوسیدگی چوب درختان نیز بیش‌تر می‌شود و بیش‌ترین تنوع این قارچ‌ها در طبقات انتهایی پوسیدگی می‌باشد (لاساوس و همکاران، ۲۰۱۱؛ آنجرز و همکاران، ۲۰۱۱؛ استوک‌لند و کائوسراد، ۲۰۰۴) زیرا با افزایش تنوع قارچ‌ها بر روی میزبان، میزان استفاده از مواد غذایی درخت بیش‌تر شده و افزایش تنوع قارچ‌ها افزایش تنوع در استفاده از مواد چوبی درخت را به همراه دارد و در نتیجه درخت سریع‌تر پوسیده می‌شود. این پژوهش نشان داد که تعداد درختان آلوده به قارچ‌های چوب‌زی در منطقه مورد مطالعه کم‌تر از یک اصله در هکتار است و با توجه به این‌که منطقه مورد مطالعه یک جنگل تحت مدیریت بوده که در آن عملیات جنگل‌شناسی مانند نشانه‌گذاری، برش‌های بهداشتی، برداشت درختان افتاده در کف جنگل و... به موقع صورت می‌گیرد و با در نظر گرفتن آن‌چه که در طبقات پوسیدگی ملاحظه گردید، قارچ‌های چوب‌زی تمایل بیش‌تری دارند که بر چوب‌های پوسیده‌تر و درختان افتاده استقرار پیدا کنند. بنابراین جا دارد که با انجام پژوهش‌های بیش‌تر در این زمینه در نقاط مختلفی از جنگل‌های شمال ایران که زیستگاه این قارچ‌ها می‌باشند نسبتی از قارچ‌های چوب‌زی به‌دست آید تا اولاً نقش مدیریت جنگل در گسترش این بیماری معین گردد و ثانیاً اگر نیاز به کنترل این قارچ‌ها دیده شد نسبت به آن اقدام گردد.

منابع

1. Abbasi, M. and Ali Abadi, F. 2010. List reported in the Proceedings of the twelfth to eighteenth fungi Iranian Plant Protection Congress (1996-2009), 276p. (In Persian)
2. Adeli, I. and Yakhkeshy, A. 1975. Protection Forest. Publisher: Tehran University Press, 279p. (In Persian)
3. Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. and Blackwell, M. 1996. Introductory mycology 4th ed. John Wiley & Sons, INC. 823p.
4. Angers, V., Bergeron, Y. and Drapeau, P. 2012. Morphological attributes and snag classification of four north American boreal tree species: Relationships with time since death and wood density. J. For. Ecol. Manage. 263: 138-147.
5. Behdad, E. 1988. Pests and diseases of forest trees and shrubs and ornamental plants of Iran. Neshat Esfahan Press, 807p. (In Persian)

6. Bergeron, D., Darveau, M., Desrochers, A. and Savard, J.P.L. 1997. Impact de labondance des chicots sur les communautés aviaries et la sauvagine des forets coniferieennes st feuillues du Quebec Meridional. Serie de rapports techniques no 271F. Service canadien de la faune, Environment Canada, Ste-Foy, QC.
7. Henry McNab, W. 2009. Effects of landform on site index for two mesophytic tree species in the Appalachian of north Carolina, USA, Inter. J. For. Res. Volume 2010, Article ID 298647, 7p.
8. Ijtihadi, H., Sepehri, A. and Akafy, H.R. 2009. Methods of measuring biodiversity. Publisher: University of Mashhad, first edition, 228p. (In Persian)
9. Imbeau, D.J. and Desrochers, A. 2002. Foraging ecology and use of drumming trees by three-toed woodpeckers. J. Wildlife Manage. 66: 222-232.
10. Izadpanah, K., Ziauddin Bani Hashim, M.A., Rahimian, H. and Mynasyan, V. 2010. Plant Pathology. Publisher: Iyzh, Tehran, 673p. (Translated in Persian)
11. Kuffer, N., Gillet, F., Senn-Irlet, B., Aragno, M. and Job, D. 2008. Ecological determinants of fungal diversity on dead wood in European forests. J. Fung. Div. 30: 83-95.
12. Lassauce, A., Paillet, Y., Jactel, H. and Bouget, C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlation between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. J. Ecol. Ind. 11: 1027-1039.
13. Mesdaqy, M. 2004. Regression Methods in Natural Resources and Agricultural Research. Publication of Imam Reza, 290p. (In Persian)
14. Mohammadnezhad Kiasari, Sh., Adeli Pishbijari, E. and Saber, M. 2009. Determination of the rate of damages resulted from polypores in Jamaledinkola forest. Research center of natural resources and animal affairs, mazandaran, 6: 25-34.
15. Mousazadeh, S.A. 2009. Ecosystematic Study of *Polyporales* fungi in Mazandaran Forests-Neka. M.Sc. Thesis, Azad University of Gorgan. (In Persian)
16. Muller-Using, S. and Bartsch, N. 2010. Decay dynamic of coarse and fine woody debris of a beech (*Fagus sylvatica* L.) forest in central Germany European. J. For. Res. 128: 287-296.
17. Rodriguez, Y., Stoll, G. and Watson, F. 2009. Differences in wood decay by *Heterobasidion parviporum* in cloned Norway spruce (*Picea abies*). Can. J. For. Res. 39: 1. 26-35.
18. Sabir, M. 1974. Identification of fungi family *Thelephoraceae*, *Meruliaceae* and *Polyporaceae* collected in Iran. Quarterly Plant Diseases, No 1 and 2, 10: 26-12. (In Persian)
19. Sabir, M. 1988. Identification of fungi collected of order *Aphylopholares* in Iran. Quarterly Plant Diseases. Plant Pests and Diseases Research Institute. 23: 110. (In Persian)

20. Solár, R., Benait, G., Tamer, E. and Magdy, A. 2008. Selected properties of Beech wood degraded by the white-rot Fungus *Trametes versicolor*. Wood Research (Bratislava), 53: 1. 15-28.
21. Stokland, J. and Kauserud, H. 2004. *Phellinus nigrolimitatus*-a wood-decomposing fungus highly influenced by forestry. J. For. Ecol. Manage. 187: 333-343.
22. Yamashita, S., Hattori, T., Ohkubo, T. and Nakashizuka, T. 2009. Spatial distribution of the basidiocarps of aphyllporaceous fungi in a tropical rainforest on Borneo Island, Malaysia. J. Mycol. Res. 113: 1200-1207.
23. 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 expert system. J. Ecol. Models. 198: 208-218.
24. Zokaei, M. 1996. The biology of fungi. Ferdowsi University Press, 244p. (Translated in Persian)



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 20 (3), 2013
<http://jwfst.gau.ac.ir>

Relationship of trees decaying whit wood fungi and some of habitat factors in the Shastkolateh forest of Gorgan

*M. Rostamian¹, M.R. Kavosi², Sh. Shataee³
and A.A. Mohammad Alipour Malekshah⁴

¹M.Sc. Graduate, Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Associate Prof., Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ⁴Senior, Faculty of Forest Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 10/07/2012; Accepted: 12/29/2013

Abstract

Wood fungi are plant pathogens, these fungi are causing decay in forest trees by decomposition of cellulose, hemicellulose and lignin. The aim of this study was to investigate the relationship of trees decay with diversity of wood fungi, type and diameter of host tree and some of physiographic factors as well as estimation of the number of infected trees by wood fungi in district one of the Education and Research Shastkolate forest of Gorgan. Inventory of the trees infected by xylophillous fungi was carried out using two strip transects, and all the infected trees were investigated in transects. To investigate a relationship between tree decay levels (ordinal response variable) and some predictor variables namely physiographic factors, host, hosts diameter and the diversity of xylophillous fungi, ordinal logistic regression was used. In this study, five species of trees namely, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Quercus castaneifolia*, *Acer velutinum* and *Parrotia persica* as the host and 9 species of xylophillous fungi were identified in the study area. Abundance of host species and xylophillous fungi increased at the end of decay classes. In this respect, there is a significant difference between the levels of decay classes. Number of trees with decayed wood in the study area of 1405 was estimated. *Fomes fomentarius* with 36.76 percent have the most percentage of infection and *Ganoderma austral* with 1.47 percent have the lowest percentage of infection for the trees. Physiographic factors, the type of host tree and diameter of host trees in trees decay by xylophillous fungi were ineffective, and diversity of xylophillous fungi was the most effective factor in trees decay. With increasing of the diversity of xylophillous fungi, tree decay is accelerated.

Keywords: Decay, Wood fungi, Ordinal logistic regression, Shastkolateh of Gorgan

* Corresponding Author; Email: mohammad24rostamian@yahoo.com

