

## بررسی فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی چوب روی درختان ممرز (*Carpinus betulus* L.) (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر)

حامد آقاجانی<sup>۱\*</sup>، محمدرضا مروی مهاجر<sup>۲</sup>، محمدرضا آصف<sup>۳</sup> و انوشیروان شیروانی<sup>۴</sup>

\*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

پست الکترونیک: [hamed\\_aghajani\\_85@yahoo.com](mailto:hamed_aghajani_85@yahoo.com)

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

۳- استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

۴- استادیار، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۱/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۵/۳۱

### چکیده

ممرز (*Carpinus betulus* L.) فراوان‌ترین درخت جنگل‌های شمال ایران می‌باشد. هدف این پژوهش بررسی فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی روی اندام‌های هوایی درخت ممرز و شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی آن است. در این تحقیق جنگل آموزشی و پژوهشی دانشگاه تهران در خیرود نوشهر انتخاب و بعد از انجام جنگل‌گردشی، نمونه‌برداری در فصول تابستان و پاییز طی چندین برداشت در قطعه‌های ۱۱۰، ۲۰۷ و ۳۱۱ به ترتیب در بخش‌های پاتم، نم‌خانه و گرازین این جنگل، آماربرداری صددرد از کلیه درختان ممرز قارچ‌زده انجام گردید. در مجموع در این سه قطعه ۴۸ درخت ممرز سرپا مورد بررسی قرار گرفت و ۱۵ گونه از قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی ممرز شناسایی گردید. همچنین گونه و جنس‌های *Armillaria mellea*, *Hypholoma fasciculare*, *Crepidotus* sp., *Pluteus* sp., *Coprinus* sp., *Ganoderma applanatum* ممرز از ایران گزارش شد. نتایج این بررسی نشان داد که موقعیت یا محل استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی روی درختان ممرز در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است ولی با آشکوب‌بندی جنگل، قطر برابر سینه درختان، تقارن تاج و شاخه‌دوانی رابطه معنی‌داری نداشته است؛ به طوری که بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی به ترتیب روی تنه درختان، آشکوب میانی، کلاسه قطری بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر، تاج نامتقارن و پرشاخه بوده است. بنابراین با توجه به اهمیت قارچ‌های ماکروسکوپی باید در مدیریت جنگل، شیوه‌های جنگل‌شناسی طوری لحاظ گردد که به حفظ این عناصر با ارزش توجه شود.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌شناسی، قارچ‌های ماکروسکوپی، مورفولوژیک، ممرز، تنه درختان

### مقدمه

مورفولوژیک درختان، در تصمیم‌گیری آینده و شناخت بهتر اکوسیستم به ما کمک فراوانی می‌کند. درخت ممرز (*Carpinus betulus* L.) از اروپا تا قفقاز و در ایران در نقاط مختلف جنگل‌های شمال البرز، از جلگه تا ارتفاعات متوسط میان‌بند، از آستارا تا گلی‌داغی انتشار دارد (تابتی، ۱۳۸۷). این گونه ۳۳ درصد از حجم کل درختان جنگل‌های

حمایت و حفاظت از جنگل‌ها و شناخت عوامل خسارت‌زا در اکوسیستم‌های جنگلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اهمیت و جایگاه جنگل‌های شمال کشور برای دستیابی به توسعه پایدار و همچنین حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی شناخت برخی ویژگی‌های

هم در تعداد و هم در تنوع قارچ‌های منطقه تأثیرگذارند و جوامع گیاهی معیار خوبی برای تقسیم منطقه نمونه برداری می‌باشند (Romero-Arenas *et al.*, 2009).

تغییر در پوشش گیاهی بدلیل تغییر در میزبان و در نتیجه تغییر در کمیت و کیفیت مواد آلی موجود تأثیر مستقیم بر گونه‌های قارچی می‌گذارد. همچنین عیب‌آوری (۱۳۹۱) به این نتیجه رسید که محل استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی بر روی تنه درختان راش ارتباط معنی‌داری با عوامل مذکور داشته است. دانستن و مطالعه اندازه ویژگی‌های مختلف از درختان می‌تواند راهنمای خوبی جهت اعمال مدیریت صحیح جنگل در جهت دستیابی به اهداف پرورش جنگل و نهایتاً بهره‌وری مناسب از جنگل گردد (نمیرانیان، ۱۳۷۹). البته باید خاطر نشان کرد که علاوه بر پایگاه، خواص ژنتیکی و عملیات پرورشی جنگل و همچنین سن درخت و وضعیت قرار گرفتن آن در توده نیز بر روی شکل ظاهری درختان تأثیرگذار هستند (مروی مهاجر، ۱۳۵۴). با توجه به اینکه پژوهش‌های چندانی بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی با ویژگی‌های مورفولوژیک ممرز انجام نشده است؛ بنابراین بررسی و شناخت قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی، پراکنش آنها در روی تنه و ارتباط آنها با برخی ویژگی‌های مورفولوژیک روی گونه‌ی مذکور از نظر اکولوژی جنگل، جنگل‌شناسی و حمایت جنگل دارای اهمیت بسزایی بوده و ویژگی‌های مورفولوژیک درخت قارچ‌زده ممرز در شناخت بهتر اکوسیستم‌های مهم جنگل‌های شمال بخصوص در مدیریت جنگل و نشانه‌گذاری درختان به ما کمک می‌کند. هدف این مطالعه، شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی درختان سریای ممرز و بررسی رابطه بین این قارچ‌ها با برخی ویژگی‌های مورفولوژیک ممرز (*Carpinus betulus* L.) شامل محل استقرار قارچ، آشکوب‌بندی جنگل، قطر برابر سینه، تقارن تاج و شاخه‌دوانی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

رویشگاه‌های مورد مطالعه با توجه به شرایط رویشگاهی از سه بخش پاتم، نم‌خانه و گرازبن جنگل خیرود انتخاب شدند (شکل ۱). رویشگاه‌های مورد بررسی در جنگل آموزشی و پژوهشی و مدیریت شده خیرود واقع در ۷

شمال را به خود اختصاص داده است (سعید، ۱۳۸۵) و بیشترین پراکنش سطح را از لحاظ تعداد در جنگل‌های شمال البرز دارد. با توجه به تخریب سنتی ممرز که بیشتر شامل سرشاخه‌زنی برای استفاده از آن به عنوان هیزم و ساخت چپر که موجب گسترش گونه نیمه‌انگل داروآش (*Viscum album*) در قسمت تاج درختان ممرز می‌شود (مروی مهاجر، ۱۳۹۰)؛ برای حمایت و مدیریت اصولی و بهتر از این رویشگاه‌ها، و کمک به سوق دادن تیپ رویشگاه‌های ممرز به جامعه بلوط - ممرزستان تحت شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی هیرکانی در جنگل‌های هیرکانی، نیازمند شناخت برخی ویژگی‌های مورفولوژیک و ظاهری فراوان‌ترین گونه جنگل‌های شمال ایران هستیم. شناخت ویژگی‌های مورفولوژیک درختان می‌تواند در نشانه‌گذاری جنگل مؤثر باشد. همچنین حضور و تنوع قارچ‌های ماکروسکوپی بر روی درختان و سلامت درختان در مراحل مختلف توالی از دیدگاه حمایت جنگل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. قارچ‌های ماکروسکوپی در شرایط اکولوژیک و میکروکلیمایی متفاوت یافت شده و قادر به فتوسنتز نبوده و از مواد آلی دیگر تغذیه می‌کنند، به همین دلیل یکی از اجزای مهم در اکوسیستم جنگل به‌شمار می‌آیند. بیماری‌شناسان جنگل<sup>۱</sup> زمانی به قارچ‌های عامل پوسیدگی چوب علاقه‌مند شدند که هارتینگ اولین رساله‌ی خود را در مورد پاتوژن‌های جنگل در اواخر قرن ۱۹ منتشر کرد (Hartig, 1894). قارچ‌های پوسیدگی ریشه و پوسیدگی قلبی از مخرب‌ترین پاتوژن‌های جنگل محسوب می‌شوند، در حالی‌که قارچ‌های عامل پوسیدگی چوب که ساپروفیت<sup>۲</sup> هستند نقش مهمی را در سلامت جنگل با بازافت مواد مغذی، فراهم کردن زیستگاه حیوانات ایفا کرده و با پوساندن خشکه‌دارها و تولید هوموس باعث بهبود کیفیت خاک می‌شوند (Glaeser & Lindner, 2011). پوشش‌های گیاهی مختلف مانند جنگل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده طبیعی، در تنوع و غنای گونه‌ای قارچ‌ها نقش دارند. تنوع زیستی قارچ‌های جنگل می‌تواند شاخصی بر سلامت جنگل باشد (Glaeser & Lindner, 2011). گونه‌های درختی به دلیل اینکه زیستگاه و منبع انرژی قارچ‌ها محسوب می‌شوند،

1. Forest pathologists

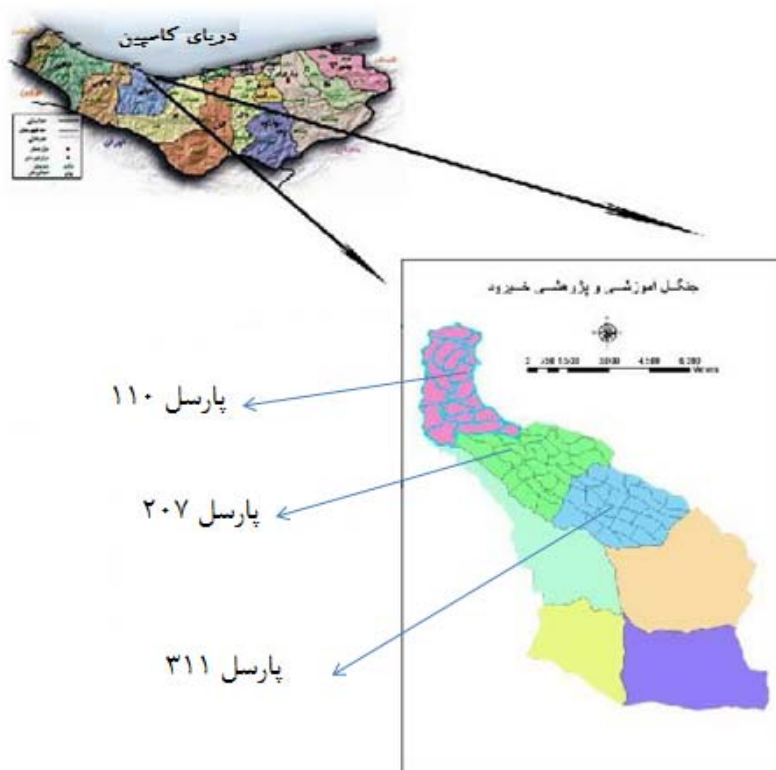
2. Saprotrophic

۳۵۰ متر و ۱۲۰۰ متر می‌باشد و عمده جوامع گیاهی در این قطعه بلوط - ممرزستان به همراه راش و سایر گونه‌ها (انجیلی، گیلاس وحشی، نم‌دار، توسکا، افرا و ملیح) می‌باشد (طرح جنگل‌داری پاتم، ۱۳۷۴؛ طرح جنگل‌داری نم‌خانه، ۱۳۷۴؛ طرح جنگل‌داری گرازبن، ۱۳۹۰). اطلاعات کلی سه قطعه در جدول ۱ ارائه شده است.

کیلومتری شرق نوشهر در استان مازندران بین  $27^{\circ} 36'$  تا  $40^{\circ} 36'$  عرض شمالی و  $32^{\circ} 51'$  تا  $43^{\circ} 51'$  طول شرقی واقع شده و از شمال به نوار ساحلی و روستای نجارده و از جنوب به بیلاقات منطقه و روستای کلیک محدود می‌شود. مساحت رویشگاه‌های مورد مطالعه در مجموع  $126/2$  هکتار است. حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا به ترتیب

جدول ۱- برخی اطلاعات از قطعه‌های مورد مطالعه در جنگل خیرود

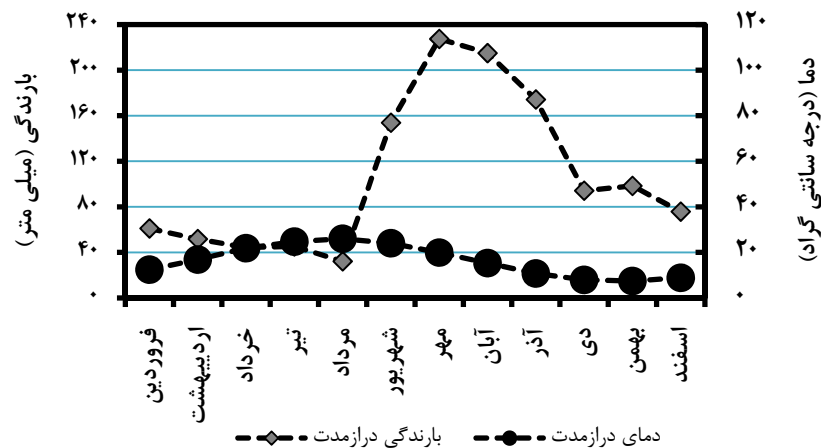
قطعه	بخش	جامعه گیاهی	دامنه ارتفاعی (متر)	مساحت (هکتار)
۱۱۰	پاتم	بلوط - ممرزستان و راشستان آمیخته	۳۵۰ - ۴۳۰	۴۸/۴
۲۰۷	نم‌خانه	بلوط - ممرزستان و راشستان آمیخته	۶۷۵ - ۹۰۰	۵۰
۳۱۱	گرازبن	بلوط - ممرزستان و راشستان آمیخته	۱۰۵۰ - ۱۲۰۰	۲۷/۸



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در جنگل خیرود

است. پرباران‌ترین ماه سال مهر با  $227/44$  میلیمتر بارندگی و کم باران‌ترین ماه سال مرداد با  $32/13$  میلیمتر بارندگی است. شکل ۱ منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی باغ گیاهشناسی نوشهر، متوسط بارندگی سالانه  $1273$  میلیمتر در سال و متوسط درجه حرارت سالانه  $19/6$  درجه سانتیگراد بوده است. منطقه مورد مطالعه از نظر آب و هوایی نیمه مرطوب با زمستان‌های سرد



شکل ۲- نمودار آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی نوشهر

طول تنه‌ی درختان (روی تنه، درون تنه، روی و درون تنه، روی کنده، ریشه و تاج) تقسیم‌بندی گردید (آقاجانی، ۱۳۹۱). برای ارتفاع درختان (زیبری، ۱۳۸۴) با استفاده از شیب‌سنج سونتو شیب نوک و بن درخت خوانده شد و نهایتاً ارتفاع درخت از فرمول زیر محاسبه شد.

$$h = a (\tan\alpha - \tan\beta)$$

$h$  = ارتفاع درخت به متر،  $a$  = فاصله تا درخت به

متر،  $\tan\alpha$  = شیب نوک درخت،  $\tan\beta$  = شیب بن درخت.

برای انجام این بررسی، مشخصات کمی و کیفی یادداشت شد، و از نرم‌افزار SAS و آزمون دانکن برای آنالیز داده‌ها استفاده گردید.

## نتایج

نتایج شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده نشان داد که بر روی درختان سرپا ممرز، ۱۵ گونه قارچ‌های ماکروسکوپی عامل یوسیدگی زیست می‌کردند که گونه و جنس‌های *Armillaria mellea*, *Hypholoma fasciculare*, *Crepidotus* sp., *Pluteus* sp., *Coprinus* sp., *Ganoderma applanatum* برای اولین بار روی ممرز از ایران گزارش می‌شوند (جدول ۲).

## روش تحقیق

به‌منظور جمع‌آوری و شناسایی نمونه‌های قارچ‌های ماکروسکوپی عامل یوسیدگی، طی فصول تابستان و پاییز بعد از انجام جنگل‌گردشی‌های مقدماتی نمونه‌برداری با روش آماربرداری صددرصد از قطعه‌های ۱۱۰ در بخش پاتم، ۲۰۷ در بخش نم‌خانه و در قطعه ۳۱۱ در بخش گرازبن انجام شد و همراه با آن مشخصات مورفولوژیک درختان قارچ‌زده ثبت گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه به‌منظور حذف آلودگی‌های قارچی، حشره‌ای و کنه‌ای به مدت دو هفته در فریزر در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - نگهداری شدند. به‌منظور تشخیص آرایه‌های مختلف قارچی با استفاده از منابع استاندارد (Eriksson and Ryvardeen (1975), Gilbertson and Ryvardeen (1986), Ryvardeen (1991), Ryvardeen and Gilbertson (1993) در آزمایشگاه قارچ‌شناسی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور انجام گردید. قطر برابر سینه برای درختان سرپا به وسیله خط‌کش دوبازو اندازه‌گیری شد. با توجه به این موضوع که قارچ‌های ماکروسکوپی بر روی درختان با قطرهای متفاوتی زیست می‌کنند به ۵ کلاسه: کد ۱ قطر ۰ تا ۲۰ سانتیمتر، کد ۲ قطر ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر، کد ۳ قطر ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتر و کد ۴ قطر ۶۰ تا ۸۰ سانتیمتر تقسیم‌بندی شد. در مورد شاخه‌دوانی (مروی مهاجر، ۱۳۵۵) با فاکتورهای (بی‌شاخه، کم‌شاخه و پرشاخه)، در مورد تقارن تاج (مقارن و نامقارن)، در مورد محل استقرار قارچ ماکروسکوپی چوب‌زی (شکل ۳) در



شکل ۳- محل یا استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی بر روی درختان ممرز در جنگل خیرود نوشهر

جدول ۲- محل استقرار یا زیستگاه قارچ‌های ماکروسکوپی بر روی ممرز

شماره	نام قارچ ماکروسکوپی	محل زیست یا استقرار قارچ بر روی درخت
۱	<i>Fomes fomentarius</i>	روی تنه، درون تنه
۲	<i>Armillaria mellea</i>	روی تنه، درون تنه، ریشه، کنده
۳	<i>Lycoperdon</i> sp.	روی تنه، کنده
۴	<i>Hypholoma fasciculare</i>	روی تنه
۵	<i>Ganoderma lucidum</i>	روی تنه، درون تنه، ریشه، کنده
۶	<i>Xylaria polymorpha</i>	روی تنه
۷	<i>Trametes gibbosa</i>	روی تنه
۸	<i>Daldinia concentrica</i>	روی تنه
۹	<i>Trametes versicolor</i>	روی تنه
۱۰	<i>Ganoderma applanatum</i>	روی تنه، کنده
۱۱	<i>Trichaptum biforme</i>	روی تنه
۱۲	<i>Stereum</i> sp.	روی تنه
۱۳	<i>Crepidotus</i> sp.	روی تنه
۱۴	<i>Pluteus</i> sp.	روی تنه، درون تنه
۱۵	<i>Coprinus</i> sp.	روی تنه

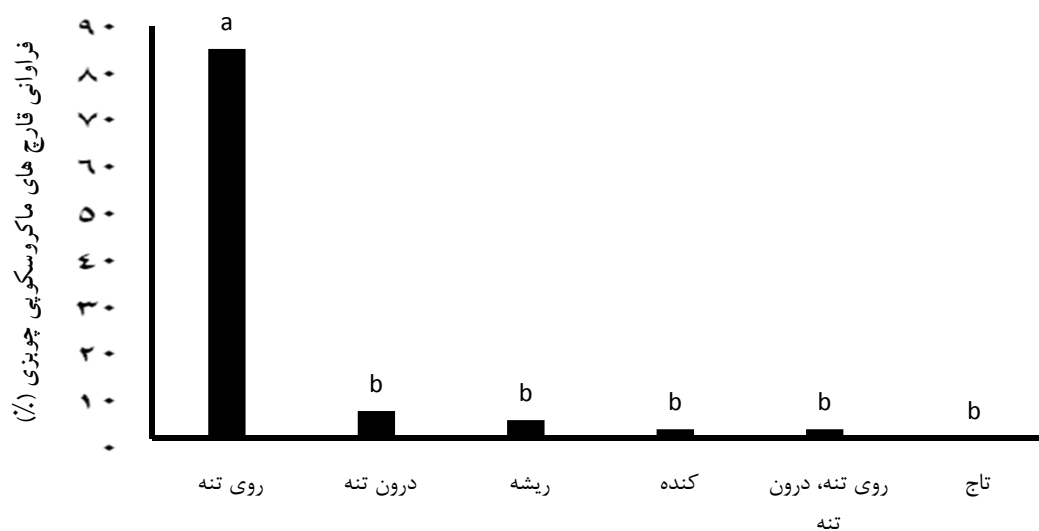
استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار بوده و آشکوب‌بندی جنگل، قطر برابر سینه، تقارن تاج و شاخه‌دوانی اثر معنی‌داری نداشتند (جدول ۳).

تجزیه واریانس اثر فاکتورهای محل استقرار قارچ، ارتفاع، قطر برابر سینه، تقارن تاج و شاخه‌دوانی بر فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی نیز نشان داد که محل

جدول ۳- تجزیه واریانس فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی درختان ممرز

مشخصه‌های اندازه‌گیری شده	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
محل استقرار قارچ	رویشگاه	۵	۸۷/۴۶	۹/۸۴	.۰۰۰۰۶**
	خطا	۱۲	۸/۸۸		
آشکوب‌بندی	رویشگاه	۲	۲۵/۳۳	۲/۰۲	.۰/۲۱ <sup>ns</sup>
	خطا	۶	۱۲/۵۵		
قطر برابر سینه	رویشگاه	۴	۱۰/۲۶	۰/۷۸	.۰/۵۶ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۰	۱۳/۱۳		
تقارن تاج	رویشگاه	۱	۵۴/۰۰	۲/۰۸	.۰/۲۲ <sup>ns</sup>
	خطا	۴	۲۶/۰۰		
شاخه دوانی	رویشگاه	۲	۵۰/۳۳	۲/۲۷	.۰/۱۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۶	۲۲/۲۲		

\*\* : اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪



محل استقرار قارچ روی درخت

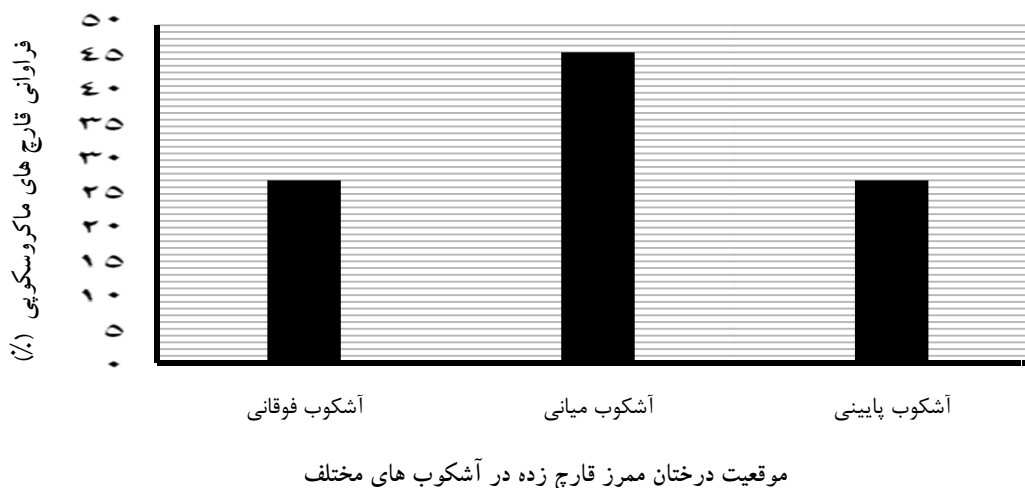
شکل ۴- محل استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی بر روی درختان ممرز

حضور قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی در آشکوب‌بندی جنگل

قارچ‌های ماکروسکوپی از روی درختان ممرز از جنگل سه آشکوبه جمع‌آوری شده است. نتایج حاصل بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی و آشکوب‌بندی جنگل می‌باشد و آشکوب میانی بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی را داشته است. شکل ۵ رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با آشکوب‌بندی جنگل را نشان می‌دهد.

محل استقرار قارچ ماکروسکوپی عامل پوسیدگی در طول تنه‌ی درختان ممرز

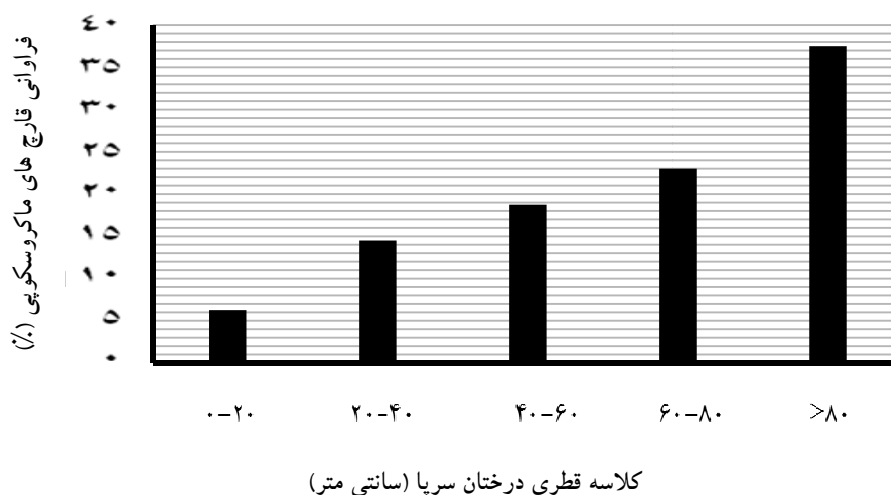
محل تجمع غالب قارچ‌های ماکروسکوپی در طول تنه درختان قارچ‌زده، با توجه به تغییرات میکروکلیمایی و اینکه قارچ‌های ماکروسکوپی ممکن است در هر قسمتی از بافت درخت رشد کرده و ظاهر گردد، در شش طبقه که در شکل ۴ نیز نمایان است، ثبت گردید. نتایج حاصل بیانگر وجود رابطه‌ی معنی‌داری در سطح ۱٪ می‌باشد و بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش قسمت روی تنه، بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی را داشته است. شکل ۴ محل استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی در طول تنه‌ی درختان ممرز را نشان می‌دهد.



شکل ۵- رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با آشکوب‌بندی جنگل

ماکروسکوپی عامل پوسیدگی و قطر برابر سینه درختان سرپا می‌باشد و کلاسه قطری بیشتر از ۱۰۰ سانتیمتر، بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی را داشته است. شکل ۶ رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی با قطر برابر سینه درختان سرپا را نشان می‌دهد.

رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با قطر برابر سینه درختان سرپا قارچ‌های ماکروسکوپی از روی درختان ممرز سرپا با قطرهای متفاوت جمع‌آوری شده است. نتایج حاصل بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های



شکل ۶- رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با قطر برابر سینه درختان سرپا



شکل ۷- رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با تقارن تاج

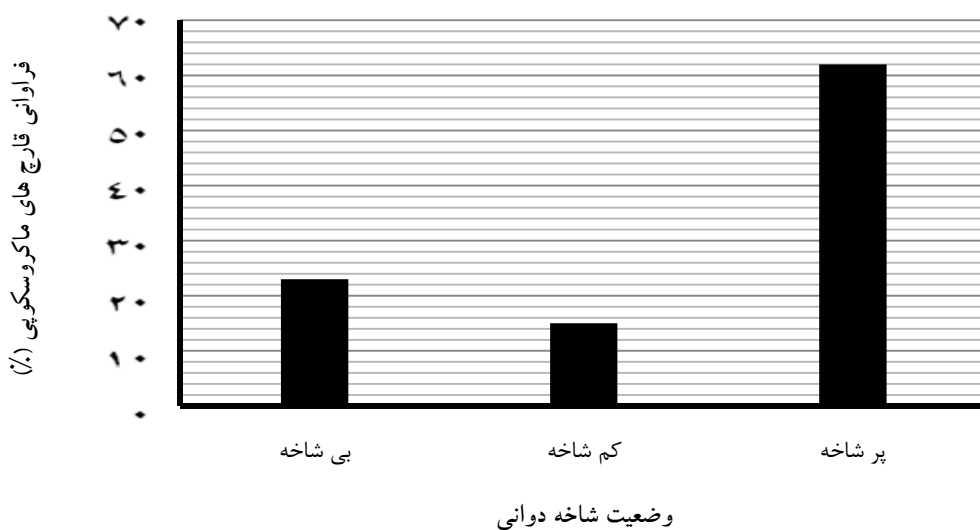
رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با شدت شاخه‌دوانی

به‌منظور انجام این بررسی محل زیست قارچ‌های ماکروسکوپی در محل شاخه‌دوانی درختان ممرز ثبت گردید. نتایج حاصل بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی و شدت شاخه‌دوانی می‌باشد. شکل ۸ رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی با شدت شاخه‌دوانی را نشان می‌دهد.

رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با تقارن تاج

به‌منظور انجام این بررسی، تقارن تاج درختان ممرز که قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی بر روی تنه آنها حضور داشت، یادداشت گردید و نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و تقارن تاج بود ولی تعداد بیشتری از درختان ممرز حالت نامتقارن داشتند. شکل ۶ رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی با تقارن تاج را نشان می‌دهد.





شکل ۸- رابطه فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی با شاخه‌دوانی

## بحث

حمایت جنگل بخشی از جنگل‌شناسی است که موضوع آن حفاظت جنگل در برابر عوامل زنده و غیر زنده است که با آگاهی و شناخت در اکوسیستم جنگل، می‌توان در مدیریت بهتر جنگل و اجرا نمودن شیوه‌های مناسب جنگل‌شناسی همگام با طبیعت، گامی نزدیک در جهت سلامت و پویایی جنگل برداشت.

ویژگی مورفولوژیک درختان جنگلی نتیجه تأثیر متقابل عوامل مختلف شامل: شرایط رویشگاهی، خصوصیات ژنتیکی و دخالت‌های انسانی در جنگل‌های مدیریت شده است (مروی مهاجر، ۱۳۵۴). دخالت‌های انسانی با توجه به هدف می‌تواند باعث افزایش یا کاهش فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی گردد. جنگل‌ها یکی از مهمترین بسترهای رویش قارچ‌ها می‌باشند و دخالت روستانشینان، دامداران محلی، وجود کوره‌های زغال‌گیری، بهره‌برداری‌های غیراصولی و مضاعف و نشانه‌گذاری‌های نامناسب می‌تواند موجب تخریب و برهم‌زدن تعادل طبیعی این قارچ‌های ماکروسکوپی و در نتیجه باعث کاهش آنها در اکوسیستم جنگل گردد. وجود درختان قارچ‌زده از دیدگاه حمایت جنگل برای سلامت جنگل اهمیت بسزایی دارد. وجود درختان قارچ‌زده و شروع پوسیدگی درختان در جنگل‌های بکر، بعد از رسیدن به سن دیرزیستی و پایان زندگی اولیه آنها آغاز

می‌شود که با پایان عمر فیزیولوژیک درخت، زندگی ثانویه آن یعنی وظایف اکولوژیکی درخت در اکوسیستم ادامه می‌یابد. این پژوهش نشان می‌دهد که قارچ‌های ماکروسکوپی بیشترین تمرکز را بر روی تنه درختان دارند، البته در بخش تاج قارچ‌های ماکروسکوپی مشاهده نگردید و در قسمت ریشه و کنده مقدار کمتری نمایان گردید. این موضوع می‌تواند به دلیل وجود اقلیم مرطوب در داخل توده‌های جنگلی باشد که تنه‌ی درختان در شرایط رطوبت مناسب‌تری قرار دارد و این شرایط برای استقرار قارچ‌ها مطلوب‌تر است. این یافته‌ها با نتایج عیباوی (۱۳۹۱) همخوانی دارد. در ارتباط با فاکتور آشکوب‌بندی جنگل، نتایج حاصل بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و ارتفاع درختان می‌باشد و آشکوب دوم یا میانی بیشترین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی را داشته است، چون درختان مورد مطالعه ما ممرز بودند و ممرز هم بیشتر در زیر آشکوب بلندمازو و آشکوب میانی قرار می‌گیرد. آشکوب میانی در حقیقت می‌تواند پناهگاه اکولوژیک برای استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی برای گونه ممرز باشد. با بررسی رابطه بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و قطر برابر سینه درختان، رابطه‌ی معنی‌داری بدست نیامد و کلاسه قطری بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر بیشترین فراوانی قارچ‌های

برای نشانه‌گذاری در جنگل، باید شناخت کافی از قارچ‌های ماکروسکوپی داشته باشد، چون همه قارچ‌های ماکروسکوپی الزاماً بیماری‌زا و یا مفید نیستند. پس جنگل‌شناس با کمک علم قارچ‌شناسی می‌تواند در تصمیم‌گیری بهتر آینده جنگل کمک کند.

### منابع مورد استفاده

- آقاجانی، ح.، ۱۳۹۱. مطالعه قارچ‌های عامل پوسیدگی درختان بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) و ممرز (*Carpinus betulus*) در جامعه بلوط مرمرستان (مطالعه موردی: جنگل خیرود نوشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۹۵ ص.
- ثابتی، ح.، ۱۳۸۷. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد، چاپ پنجم، ۸۰۶ ص.
- زبیری، م.، ۱۳۸۴. آماربرداری در جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ۴۰۱ ص.
- ذولقدری، ش.، ۱۳۹۰. بررسی تاثیر خصوصیات آناتومیکی درختان نارون در برخورد با نفوذ قارچ *Ophiostoma-novo ulmi*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ۵۹ ص.
- سعید، ا.، ۱۳۸۵. مبانی اقتصادی-عملی اداره‌ی جنگل‌ها. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۳۴۱ ص.
- طرح جنگلداری بخش پاتم «دومین تجدید نظر». ۱۳۷۴. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۲۵ ص.
- طرح جنگلداری بخش نم‌خانه «اولین تجدید نظر». ۱۳۷۴. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲۰۷ ص.
- طرح جنگلداری بخش گرازبن. ۱۳۹۰. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۵۹۸ ص.
- عیساوی، ن.، ۱۳۹۰. مطالعه قارچ‌های ماکروسکوپی عامل پوسیدگی راش در راشستانهای طبیعی شمال ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۸۱ ص.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۵۴. بررسی رابطه بین خواص مورفولوژیک درخت راش با پایگاه. نشریه دانشکده منابع طبیعی. ۱۵: ۲۹-۲۳.
- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۵۵. بررسی خواص کیفی راشستانهای شمال ایران، مجله منابع طبیعی ایران، نشریه شماره ۳۴

ماکروسکوپی چوب‌زی را داشته است که این بررسی ثابت نمود که قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی بر روی درختان با قطرهای مختلف می‌توانند زیست کنند. قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی معمولاً بر روی چوب‌های با قطر کم ظاهر می‌شوند، مگر اینکه چند قارچ محدود که دارای اندام بارده بسیار بزرگ می‌باشند، که طبیعتاً ظهور اندام بزرگ آنها بر روی چوب‌های با قطر کم امکانپذیر نیست ولی نتایج این تحقیق نشان داد هرچه درختان سرپا قطورتر باشند فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی بیشتر است؛ بنابراین می‌توان گفت قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی علاقه‌ی کمتری به درختان کم‌قطر به‌عنوان زیستگاه دارند و گویا مواد غذایی مورد نیاز قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و شرایط استقرار آنها در درختان سرپا با قطرهای بالاتر بیشتر است. در واقع درختان سرپا با افزایش سن و قطر به درجه دیرزیستی نزدیک می‌شوند و تعدادی از قارچ‌ها (مثل گونه *Fomes fomentarius*) در موقع کهولت درختان بر روی تنه آنها ظاهر می‌شوند (مروی مهاجر، ۱۳۹۰).

نتایج بدست آمده از بررسی فاکتور تقارن تاج، بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و تقارن تاج می‌باشد ولی تعداد بیشتری از درختان حالت نامتقارن داشتند که شاید عدم تقارن تاج، درخت را از نظر فیزیولوژیک ضعیف می‌نماید که این موضوع با نتایج ذولقدری مطابقت دارد (ذولقدری، ۱۳۹۰). معمولاً درختان بیمار نسبت به درختان سالم تاج نامتقارنی دارند. در ارتباط با فاکتور شاخه‌دوانی، نتایج حاصل بیانگر عدم وجود رابطه‌ی معنی‌داری بین فراوانی قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی و شاخه‌دوانی می‌باشد ولی بیشتر درختان قارچ‌زده پرشاخه بودند که به‌نظر می‌رسد درختان پرشاخه شرایط زیستگاهی متنوع‌تری برای استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی داشته باشند تا درختانی که در روی تنه آنها شاخه کمتری وجود دارد و در نتیجه از ساختار مورفولوژیک ساده‌تری برخوردارند. شاخه‌های متعدد در حقیقت یک میکروکلیمای متنوعی را در روی تنه درختان جنگلی ایجاد می‌کنند که این موضوع برای استقرار قارچ‌های ماکروسکوپی حائز اهمیت است، هر چند برای اثبات این موضوع نیاز به بررسی‌های بیشتری است. بنابراین در مدیریت جنگل، جنگل‌شناس

- improved forest management. *Forest pathology* 41: 341-348.
- Romero-Arenas, O., Lara, M. H., Herrera, M. B., Calles, J. B., Huato, M. A. D., Rojas, A.M. T., Ita, M. D. L. A. V. D. and Vazquez, L. A. B. 2009. Diversity of Wild Mushrooms in the Commonwealth of Benito Juarez, Tetela De Ocampo ; Puebla-Mexico. *Research Jornal of Biological Sciences*. 4(2) : 179 – 186 pp.
  - Ryvarden L. 1991. Genera of Polypores. Nomenclature and Taxonomy. *Synopsis Fungorum* 5, Fungoflora, Oslo, Norway.
  - Ryvarden L., Gilbertson R.L., 1993. European polypores. Oslo: Fungiflora, 387 p.
  - مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۹۰. جنگلشناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۷۰۹، تهران، ۴۱۸ ص.
  - نمیرانیان، م.، ۱۳۷۹. مطالعه شاخص‌های مهم اندازه ای گونه راش در بخش گرازین از جنگل خیرودکنار. *مجله منابع طبیعی ایران*. ۵۳ (۱): ۹۶-۸۷.
  - Eriksson J., Ryvarden L., 1975. The Corticiaceae of North Europe. Vol. 1-6. Fungiflora, Oslo, Norway
  - Hartig, R., 1894: Textbook on the Diseases of Trees. London: George Newnes, Ltd, 331 pp. (Translated from the German by W. Somerville.)
  - Glaeser, J.A. and Lindner, D. L. 2011. Use of fungal biosystematics and molecular genetics in detection and identification of wood-decay fungi for