

## ارتباط بین مواد استخراجی چوب و پوسیدگی

سید محمود کاظمی<sup>۱</sup>، علی اکبر عنایتی<sup>۲</sup> و حشمت ا. رحیمیان<sup>۳</sup>

### چکیده

میزان مقاومت بیولوژیکی چوبدرون گونه های آزاد (*Zelkova carpinifolia*)، ملج (*Ulmus glabra*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، افرا (*Acer laetum*)، و زبان گنجشک (*Pterocaria fraxinifolia*) در مقابل حمله قارچ رنگین کمان (*Trametes versicolor*) مورد مطالعه قرار گرفت. پس از ۱۶ هفته، میانگین کاهش جرم نمونه ها به ترتیب ۲/۱۹٪ در آزاد، ۴۱/۶۹٪ در ملج، ۴۵/۶۴٪ در ممرز، ۵۳/۰۳٪ در افرا، و ۴۳/۰۸٪ در زبان گنجشک تعیین گردید. میزان مواد استخراجی این گونه ها نیز از طریق روش T20403-76، تعیین، به طوریکه چوبدرون آزاد دارای بیشترین مقدار مواد استخراجی (۱۳/۸۴٪)، و سایر گونه ها به ترتیب: ملج ۴/۵۱٪، ممرز ۲/۷۴٪، افرا ۳/۸۸٪، و زبان گنجشک ۴/۱۱٪ مواد قابل استخراج داشتند. نتایج آماری نشان داد که بین مقدار مواد استخراجی و میزان کاهش جرم چوبدرون همه گونه ها به استثنای گونه زبان گنجشک یک رابطه مستقیم خطی و منفی وجود دارد.

**واژه های کلیدی:** کاهش جرم، مواد استخراجی، دوام طبیعی، پوسیدگی، قارچ رنگین کمان، آزاد، ممرز، ملج، افرا و زبان گنجشک

<sup>۱</sup>- سید محمود کاظمی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران

<sup>۲</sup>- علی اکبر عنایتی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

<sup>۳</sup>- حشمت ا. رحیمیان، دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران

حفاظت چوب یکی از فاکتورهای مهم حمایت جنگل است که بلافاصله پس از قطع درختان آغاز می شود. پوست که بطور طبیعی در درختان سرپا یک عامل کاملاً حفاظتی برای ساقه است، در گرده بینه های قطع شده به محل مناسبی برای رشد قارچها، و مکان امنی برای زندگی بسیاری از حشرات تبدیل می گردد (Kazemi, et. al., 2001). افزایش رطوبت نسبی در داخل جنگل بخصوص در فصل بهار و تابستان میزان رشد قارچهای پوسیدگی و فعالیت حشرات را توسعه می دهد. بنابراین خروج گرده بینه های تازه قطع شده از محیط جنگل اولین گام در حفاظت جنگل و چوب محسوب می شود. اگر امکان خروج همه گونه ها در فرصت کوتاه میسر نباشد، توصیه بر این است که گرده بینه های پوسیدنی مانند راش، افرا، و ممرز ابتدا، ملج و بلوط در مرحله بعدی، و گونه های با دوامی چون آزاد و انجیلی در انتها از محیط جنگل خارج شوند (کاظمی، ۱۳۶۷). مطالعه میزان دوام طبیعی چوبها که متاسفانه در کشور ما به طور کامل انجام نشده است کمک مؤثری به حمل و نقل چوب از جنگل، و استقرار آنها در سایر مناطق می نماید. تاخیر در انتقال گرده بینه های قطع شده، و جلوگیری از خشک شدن تخته های تبدیل شده، اجازه حضور عوامل فساد بیولوژیکی در چوبها را داده و کاهش ارزش تجارتي را بدنبال دارد. برخی از محققین نتیجه گیری کرده اند که مواد استخراجی گونه های با دوام عامل جلوگیری از رشد و فساد قارچها می باشند. برخی از این گونه ها مربوط به مناطق معتدله مانند سرخ چوب (rRed wood) و برخی مربوط به مناطق حاره مانند تیک (*Tentonal grandis*) و برخی مربوط به آمریکای جنوبی و آفریقا مانند *Platymiscum yocatanum* هستند (Reyes-chila, et. al., 1998).

یکی از مهمترین قارچهای ساپروفیت که پوسیدگی سفید ایجاد می کند *Trametes versicolor* یا قارچ رنگین کمان است، که گرده بینه های قطع شده و تخته های مرطوب بوسیله آن مورد حمله قرار می گیرند. قارچ مذکور بطور همزمان سلولز و لیگنین را به میزان مختلفی تخریب می کند. این قارچ برای تعیین میزان پایداری چوبهای پهن برگ در شرایط آزمایشگاهی مورد استفاده قرار می گیرد. علاوه بر این قارچ، تعدادی از قارچهای پوسیدگی دیگر نیز در جنگل به شرح زیر باعث تخریب گرده بینه ها می شوند. قارچ پوریا (*Poria monticola*) موجب پوسیدگی قهوه ای در سوزنی برگان شده و به سرعت مقاومت مکانیکی چوب را کاهش می دهد (Sjöstrom, 1981). قارچ ترامتس (*Trametes serialis*) نیز شبیه پوریا بوده و موجب پوسیدگی مکعبی می گردد. قارچ مرولیوس (*Merulius lacrymans*) نیز مسئول پوسیدگی خشک در چوبهاست و به قارچ پوسیدگی مکعبی نیز معروف است. قارچ پوسیدگی سفید فلینوس (*Phellinus megaloporus*) عموماً به درختان بلوط حمله می کند. یکی دیگر از قارچهای بسیار معروف که چوبهای سوزنی برگ ها را تخریب میکند قارچ کونیوفرا (*Coniophora puteana*) می باشد که ابتدا سلولز و سپس لیگنین را مورد حمله قرار می دهد (Richardson, 1978). این قارچ همچنین در تعیین میزان مقاومت چوبهای سوزنی برگ مورد استفاده قرار می گیرد. قارچ مذکور به کمبود اکسیژن بسیار حساس بوده و در شرایط بی هوازی قادر به

ادامه زندگی نمی باشد (Kazemi, 1997). در زمینه تاثیر قارچها بر روی پایداری گونه های چوبی، طبقه بندی زیر توسط مرکز تحقیقات چوب در انگلستان (Eaton and Hale, 1993) پیشنهاد شده است (جدول ۱).

جدول ۱- طبقه بندی دوام چوب در مناطق معتدله، حاره، و شرایط آزمایشگاهی

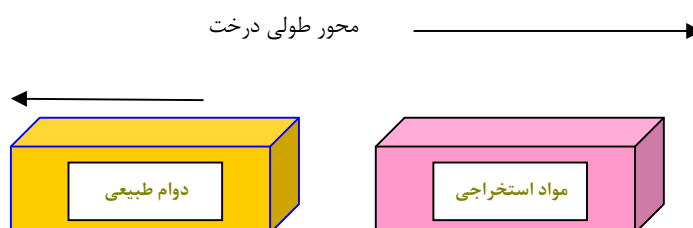
طبقه بندی دوام	مدت دوام در مناطق معتدله (سال)	مدت دوام در مناطق حاره (سال)	مدت دوام در شرایط آزمایشگاهی (کاهش جرم.%)
پوسیدنی بی دوام	کمتر از ۵	کمتر از ۲	بیشتر از ۳۰
دوام متوسط	۵-۱۰	۲-۳	۱۰-۳۰
بادوام	۱۰-۱۵	۳-۵	۵-۱۰
خیلی با دوام	۱۵-۲۵	۵-۱۰	۱-۵
	بیشتر از ۲۵	بیشتر از ۱۰	کمتر از ۱

چوب برون همه گونه ها در مقابل حمله قارچهای پوسیدگی کاملا بی دوام هستند، و به همان نسبت که مواد استخراجی در چوب برون افزایش یابد میزان پوسیدگی چوبها نیز افزایش خواهند یافت (Findlay, 1976). بر همین اساس در این تحقیق از بررسی چوب برون گونه ها صرف نظر گردید، و فقط چوب درون چوبها با یکدیگر مقایسه شدند. در چوبدرون گونه ها نیز بخشهای داخلی آن که از پوست دور می شوند دارای دوام بیشتری نسبت به بخشهای نزدیک پوست هستند، و چوبدرون بخشهای پائینی ساقه دوام بیشتری نسبت به بخشهای بالایی دارند (Scheffer and Cowing, 1966).

از طرف دیگر مواد استخراجی چوبدرون اساسا مسئول مقاومت چوب در مقابل فساد بیولوژیکی توسط قارچها هستند. در سوزنی برگان این مواد متشکل از رزین بیماریزایی (pathological resin) بوده و عمدتا در کانالهای رزینی جاری هستند، و از اسیدهای رزین و منو ترین ها تشکیل شده اند (Assarsson, 1969). در پهن برگان رزینها در سلولهای پارانشیمی جریان دارند و متشکل از چربها، واکسها و استرلها می باشند. وقتی چوب برون به چوبدرون تبدیل می شود این مواد نیز تغییر می یابند. در واقع میزان مواد استخراجی و نوع ترکیبات آن به محل رویش چوب، سن، و عوامل ژنتیکی کاملا بستگی دارند (Sjöstrom, 1981).

هدف اصلی از انجام این تحقیق بررسی چگونگی ارتباط بین مواد استخراجی با میزان پوسیدگی پنج گونه آزاد، ملج، ممرز، افرا، و زبان گنجشک می باشد. در حالیکه اهداف دیگر تحقیق، مانند آگاهی از میزان دوام طبیعی گونه ها، و تعیین اثرات محل رویش بر میزان پوسیدگی، و میزان مواد استخراجی نیز مد نظر بود.

درختان آزاد، ملج، ممرز، افرا، و زبان گنجشک، که همگی از گونه های جنگلی حاشیه دریای خزر هستند (ثابتی، ۱۳۷۶)، هر کدام با ۳ گرده بینه از جنگل زرین آباد ساری، قطع گردیدند. به منظور کاهش رطوبت، گرده بینه گونه های مذکور برای مدت سه ماه در محل خشک و سر پوشیده نگهداری شدند. پس از خشک شدن در هوای آزاد به تخته، و سپس به نمونه هایی به ابعاد  $5 \times 2/5 \times 1/5$  سانتیمتر تبدیل گردیدند. تعداد ۱۸۰ نمونه چوبی با ابعاد فوق الذکر برای بررسی میزان دوام طبیعی طبق استاندارد DIN52176، و ۱۸۰ نمونه آرد چوب برای تعیین مواد استخراجی بر اساس استاندارد T20403-76 (تاپی) به طور متناوب از تخته های برش خورده از تنه درخت انتخاب گردیدند (شکل ۱).



شکل ۱- نمونه های چوبی به ابعاد  $5 \times 2/5 \times 1/5$  سانتیمتر، که بطور متناوب از تخته های بزرگتر جدا گردیده و سپس هر کدام به ترتیب برای آزمایش دوام طبیعی و بصورت آرد شده برای تعیین میزان مواد استخراجی بکار رفتند.

سپس میانگین پهنای حلقه های رویش و جرم حجمی هر یک از گونه ها ثبت گردید. نمونه های مربوط به آزمایش دوام طبیعی در  $2 \pm 103$  درجه سانتیگراد خشک، در دسیکاتور خنک، توزین، و با استفاده از اتوکلاو استریل گردیدند. محیط کشت مالت اکستراکت آگار به همراه آب مقطر در ظروف مخصوص کشت، استریل گشته و در معرض قارچ رنگین کمان قرار گرفتند. پس از گذشت ۱۵ روز از رشد قارچ، در شرایط استریل، نمونه های چوب برای انجام آزمایش دوام طبیعی به روی قارچ رشد یافته منتقل شدند. ظروف کشت محتوی قارچ و نمونه های چوب برای مدت ۱۶ هفته در داخل انکوباتور با شرایط ۲۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۰ در صد نگهداری گردیدند. در طول مدت آزمایش مشاهدات مربوط به رشد قارچ بر روی نمونه های چوب ثبت شد. بلوک های ریشه قارچ رنگین کمان ابتدا در مرکز سطح محیط کشت مالت اکستراکت آگار در ظروف ارلن کوله (Kolle flask) قرار داده شده و به مدت دو هفته در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. با پوشیده شدن سطح محیط کشت از ریشه قارچ، دو نمونه چوب استریل بر روی میله های شیشه ای به شکل U، روی سطح محیط قرار داده شده و ارلن ها در انکوباتور منتقل گردیدند. در طول ۱۶ هفته حمله و رشد قارچ (Incubation)، مشاهدات از نحوه گسترش میسیلیوم بر روی نمونه های هر یک از گونه های چوبی ثبت شد. در پایان آزمایش میسیلیوم از سطوح نمونه های چوب پاک، در  $2 \pm 103$  درجه سانتیگراد خشک، در دسیکاتور خنک، و سپس توزین گردیدند. بدین ترتیب در صد کاهش جرم نمونه ها (میزان پوسیدگی) گونه های مختلف چوبی تعیین شد.

برای تعیین مواد استخراجی، ابتدا بلوکهای چوبی مربوطه به پوشال تبدیل گردیدند. پوشالها بوسیله آسیاب آرد، و از الکهای ۱/۱۸ و ۰/۳۵۵ میلیمتری فیلتر شدند. حدود ۱۰ گرم از هر نمونه آرد چوبی در کوره قرار گرفته، و در ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک گردیدند. نمونه های آرد چوب که خشک و گرم بودند در دسیکاتور سرد و با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ توزین شدند. سپس از طریق روش تاپی (T20403-76) آرد چوب در پارچه تمیز کتان بسته بندی، و با استفاده از دستگاه تقطیر (سوکسوله) و حلال استن، درصد مواد استخراجی هر یک از گونه ها محاسبه گردید.

## نتایج

ابتدا میانگین جرم حجمی نمونه ها، متوسط رویش سالیانه و سن درختان اندازه گیری شد. براساس نتایج بدست آمده بیشترین میزان جرم حجمی متعلق به گونه ممرز و کمترین آن مربوط به گونه زبان گنجشک بود. در حالی که متوسط پهنای حلقه رویش در گونه زبان گنجشک با  $0/83$  سانتیمتر مؤید پائین بودن جرم حجمی این گونه بود، گونه افرا نشان داد که دارای کم عرض ترین پهنای دایره سالیانه است (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین جرم ویژه، پهنای حلقه های رویش و سن در گونه های مورد مطالعه

سن (سال)	حلقه رویش (cm)	جرم حجمی (gr/cm <sup>3</sup> )	نام گونه
۴۳	۰/۶۲	۰/۷۳	آزاد
۴۸	۰/۴۹	۰/۵۹	ملج
۳۶	۰/۵۵	۰/۷۵	ممرز
۵۰	۰/۳۶	۰/۵۳	افرا
۲۷	۰/۸۳	۰/۳۵	زبان گنجشک

## میزان دوام چوبها

براساس جدول فیندلی (۱۹۶۷)، گونه آزاد با  $2/19$  درصد کاهش جرم جزء چوبهای با دوام شناخته شد. ولی از آنجائی که این گونه ها در فصل بهار قطع گردیدند انتظار می رود که دوام این گونه ها بیشتر از آنچه محاسبه شده است باشد، بنابراین این گونه را می توان جزء گونه های خیلی با دوام محسوب کرد. در حالی که سایر گونه ها با بیش از ۳۰ درصد کاهش جرم، نسبت به حمله قارچ مقاوم شناخته نشدند. به عبارت دیگر گونه ملج، کم دوام و گونه های ممرز، افرا و زبان گنجشک جزء چوبهای پوسیدنی و یا خیلی کم دوام محسوب گردیدند (جدول ۳).

جدول ۳- درصد کاهش جرم گونه ها پس از ۱۶ هفته حمله قارچ رنگین کمان

میزان دوام	کاهش وزن %	نام گونه
بادوام	۲/۱۹	آزاد
پوسیدنی	۴۱/۶۹	ملج
پوسیدنی	۴۵/۶۴	ممرز
پوسیدنی	۵۳/۰۳	افرا
پوسیدنی	۴۳/۰۸	زبان گنجشک

نتایج بدست آمده نشان می دهد که بجز گونه آزاد، بقیه گونه های مورد آزمایش، دارای دوام بسیار پایینی هستند. داده های فوق الذکر تا اندازه زیادی با طبقه بندی دوام چوبدرون گونه های مشابه در آمریکا مطابقت دارد (Haygreen and Bowyer, 1982).

#### مقدار مواد استخراجی

با استفاده از دستگاه تقطیر و بوسیله حلال استن در یک فاصله زمانی ۱۰ ساعته برای هر نمونه از آرد چوب، درصد مواد استخراجی برای هر گونه اندازه گیری گردید. بدین ترتیب که در پایان آزمایش نمونه های عاری از مواد استخراجی با آب مقطر شستشو شده، و سپس در ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک و توزین گردیدند. به عبارت دیگر درصد کاهش جرم نمونه ها نشان دهنده میزان مواد استخراجی در هر نمونه و در نهایت در هر گونه است (جدول ۴).

جدول ۴- درصد مواد استخراجی گونه ها با استفاده از حلال استن

نام گونه	مواد استخراجی %	طبقه
آزاد	۱۳/۸۴	خیلی زیاد A
ملج	۴/۵۱	متوسط C
زبان گنجشک	۴/۱۱	متوسط C
افرا	۳/۸۸	متوسط C
ممرز	۲/۷۹	کم D

#### بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و پژوهش قبلی (کاظمی، ۱۳۶۷)، که علاوه بر گونه های فوق الذکر، میزان مواد استخراجی گونه های بلوط و گردو نیز اندازه شده است، درصد مواد استخراجی چوبدرون گونه های اشاره شده بین ۷-۱۰ درصد جرم خشک نمونه ها بود بنابراین این نتایج می توان اعلام داشت گونه هایی صنعتی جنگلهای حاشیه دریای خزر چنانچه دارای بیش از ۱۰ درصد ماده استخراجی باشند در طبقه A، بین ۵-۷ درصد در طبقه B، بین ۳-۵ درصد در طبقه C و کمتر از ۳ درصد در طبقه D قرار می گیرند (جدول ۴).

از طرف دیگر، بررسیهای آماری نشان داد که در سه محل رویش، میزان پوسیدگی گونه ها با یکدیگر تفاوت معنی دار دارند. به عنوان مثال در گونه های آزاد ( $F_s = 1/85^{**}$ )، ملج ( $F_s = 3/71^*$ ) و ممرز ( $F_s = 3/23^*$ ) به ترتیب در سطح ۱٪ و ۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده گردید. این نتایج ممکن است مربوط به عوامل اقلیمی و اداپتیکی محلهای رویش گیاهان باشد که می تواند در خواص یک گونه مانند دوام چوب تغییراتی ایجاد نماید. بهرحال انجام مطالعات بیشتر در زمینه تاثیر عواملی همانند ارتفاع از سطح دریا، نوع خاک، وضعیت آب و هوایی، ترکیب جنگل و سن درختان بر روی خواص چوب گونه های مختلف پیشنهاد می گردد و ممکن

است اطلاعات زیادتری را در اختیار محققین قرار دهد. نکته قابل توجه این است که اثرات محل رویش احتمالا قادر نخواهد بود که طبقه بندی میزان خواص چوبها را به طور قابل ملاحظه ای تغییر دهد و یک گونه ای را مثلا با دوام تر از گونه دیگر نشان دهد، بلکه این تغییرات در بین پایه های یک گونه مشاهده خواهد شد. بیش بینی می شود که عوامل اقلیمی و ادافیکی نمی تواند مثلا گونه بلوط با مقاومت به پوسیدگی بالا را به یک گونه کم مقاومت تبدیل کند، ولی بهرحال می تواند میزان مقاومت آنرا تا اندازه ای کاهش و یا افزایش دهد.

درصد بالای ماده استخراجی و نوع ترکیبات آن در چوب آزاد احتمالا دلیل اصلی بر خیلی با دوام بودن این گونه محسوب می شود. ولی بهر حال نتایج نشان می دهد که سایر عوامل نیز در افزایش و یا کاهش میزان دوام مؤثر هستند. عموما میزان مواد استخراجی سایر گونه های مورد مطالعه نسبت به آزاد کمتر از یک سوم است، ولی میزان دوام این گونه ها از نسبت فوق تبعیت نمی کند. به عنوان مثال میزان دوام گونه ممرز ۲۰ برابر کمتر از آزاد است، در حالیکه این گونه حدودا پنج برابر کمتر ماده استخراجی نسبت به گونه آزاد دارد. این نتایج همچنان نشان میدهد که هر چند سایر عوامل مانند محل رویش و جرم حجمی می تواند در میزان دوام گونه ها مؤثر باشد، ولی بهر حال رابطه ای مستقیم و مثبت بین درصد مواد استخراجی و میزان دوام چوبدرون گونه ها وجود دارد.

نتایج آماری همچنان نشان می دهد که بین میزان مواد استخراجی و محل رویش در برخی از گونه ها رابطه معنی دار وجود دارد. بطوریکه در گونه های ممرز و افرا در سطح ۱٪ این ارتباط قابل اهمیت است. در گونه ممرز  $F_s$  برابر  $5/44^{**}$  و در گونه افرا  $7/40^{**}$  می باشد. این بررسی نشان می دهد که تغییر محل رویش گونه های فوق الذکر می تواند میزان مواد استخراجی از قبیل انواع قند ها، و نشاسته را در چوب برون، چربیها، واکسها و استرولها را در چوب درون گونه ها تغییر دهد (Sjöstrom, 1981)..

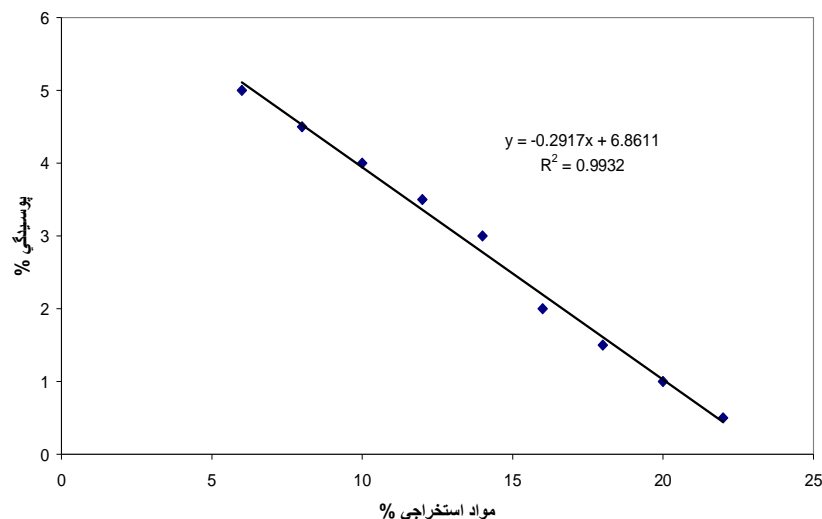
مطالعات آماری نشان داد که بین محل رویش، دوام، و مواد استخراجی در گونه زبان گنجشک رابطه معنی دار وجود ندارد، این نتایج همچنان دلالت دارد که ممکن است تغییرات رویشگاهی تاثیر قابل ملاحظه ای بر روی خواص این گونه نداشته باشد و بتواند سازگاری خوبی در مقابل تغییرات اقلیمی از خود نشان دهد. از طرف دیگر مشاهدات محقق در سایر مناطق فرض فوق را تأیید می نماید، بطوریکه واریته و پایه ها زیادی از گونه (ون) در مناطق مختلف و با شرایط آب و هوایی متفاوت، از خود رویش مناسبی نشان می دهند. زبان گنجشک هم در جنگلهای حاشیه دریای خزر، با آب و هوای کاملا مرطوب به خوبی می روید، و هم در مناطق خشک و شور بخوبی یافت می شود. به عنوان مثال پایه های مقاوم این گونه در جنگلهای حاصلخیز منطقه ساری از یک سو، و در شهرهایی همچون تهران با آب و هوای نسبتا خشک، و قم با آب و هوای گرم و خشک، و خاک شور به درستی تأیید می کند که این گونه دارای سازش اکولوژیک می باشد (کازمی، ۱۳۸۲).

این نتایج همچنین ایجاب می نماید به گونه های با دوام و با ارزشی همچون آزاد و بلند مازو که محل استقرارشان جنگلهای شمال کشور است توجه ویژه گردد. هم اکنون گونه های فوق کمیاب و یا در حال انقراض می باشند و متاسفانه سایر گونه های تجارتي از قبیل راش و توسکا نیز دارای دوام طبیعی پایین می باشند. این روند موجب می گردد ارزش تجارتي جنگلهای حاشیه دریای خزر که بیشترین حجم درختان سر پای آن را در شرایط حاضر گونه های کم دوام تشکیل می دهند، کاهش یابد. بنابراین انجام تحقیقات علمی در حفاظت، تجدید حیات، و باز سازی شرایط اکوسیستم مورد نیاز گونه های پر ارزش به شدت تاکید می شود.

ارتباط مواد استخراجی و پوسیدگی



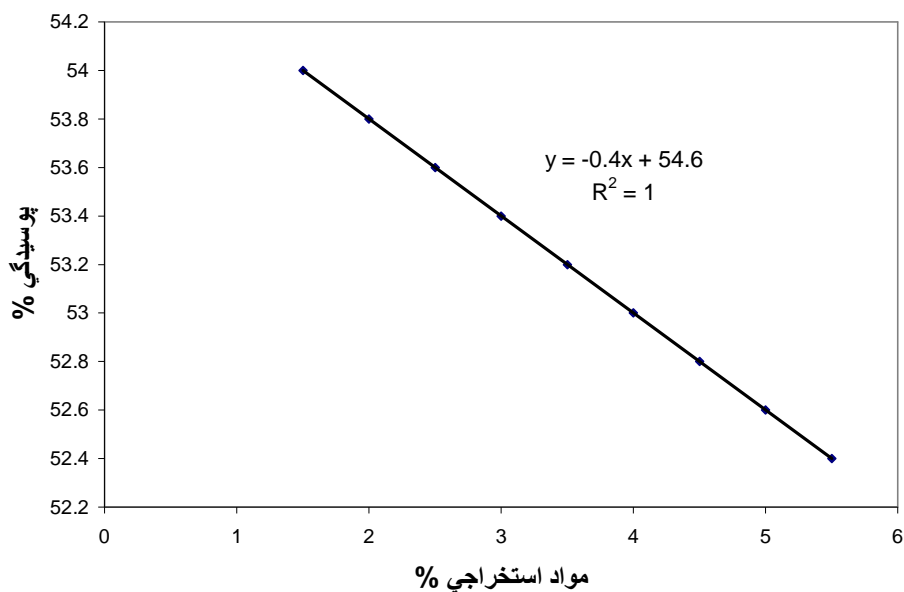
برای تعیین ارتباط بین پوسیدگی و مواد استخراجی از روش آماری استورج (Sturge, 1977) و همچنین رگرسیون استفاده گردید. بین دوام چوبها و مواد استخراجی در گونه های آزاد، ملج، افرا و ممرز ارتباط معنی دار وجود داشت. بدین ترتیب که با افزایش درصد مواد استخراجی در چوبدرون این گونه ها میزان پوسیدگی کاهش یافت. ولی در زبان گنجشک این ارتباط کاملا برعکس بود و نشان داد که با افزایش میزان مواد استخراجی میزان پوسیدگی نیز افزایش می یابد. کاظمی (۱۳۶۷) در تحقیقی مشابه دریافت که در چوبدرون گونه های بلند مازو، راش، گردو و توسکا نیز این ارتباط به صورت منفی بین ماهش جرم و مقدار مواد استخراجی وجود دارد. درحالی که در چوب برون گونه های فوق الذکر همین ارتباط مثبت بود (شکل ۲).



شکل ۲- ارتباط بین مقدار مواد استخراجی و میزان پوسیدگی در چوبدرون گونه آزاد

علت این امر این است که در بیشتر گونه ها هنگام تشکیل چوبدرون مواد قندی و نشاسته ای تغییر ماهیت یافته و با توجه به نوع گونه و خواص آن از رشد و فساد میکرو ارگانیزمها و قارچها جلوگیری می کند. در گونه هایی که دارای چوبدرون کاملا مشخص هستند این تغییر ماهیت با فعل و انفعالات شدید شیمیایی همراه بوده و مواد جدید که عموما معطر، تانن و رزین دار و یا سمی در مقابل میکروبها هستند به طور جدی از تخریب دیواره سلولی توسط عوامل مخرب جلوگیری می کنند. به عنوان مثال در گونه هایی چون آزاد، بلند مازو، توت، گردو و شب خسب که دارای چوبدرون مشخص هستند تغییر ماهیت و یا فعل و انفعالات مواد شیمیایی در هنگام تبدیل چوب برون به چوبدرون به قدری فعال است که در رنگ مواد نیز تاثیر گذاشته و آنها را به زرد، قهوه ای و یا قرمز تغییر می دهند. در حالیکه در گونه هایی که چوبدرون آنها روشن و یا کم رنگ است تبدیل مواد شیمیایی چوب

برون به چوبدرون بطور غیر محسوس صورت می گیرد بطوریکه بین چوب برون و چوبدرون چه از نظر رنگ و چه از نظر دوام تفاوتی مشاهده نمی گردد. در این قبیل گونه ها (راش، افرا، توسکا و ممرز) بین میزان پوسیدگی چوبدرون در شرایط مساعد (حمله میکروارگانیزم ها) با میزان آن در چوب برون اختلاف معنی داری مشاهده نمی گردد (کاظمی، ۱۳۶۷) ولی بهر حال با افزایش میزان مواد استخراجی در چوبدرون از میزان پوسیدگی آن کاسته می شود (شکل ۳).



شکل ۳- ارتباط بین مقدار مواد استخراجی و میزان پوسیدگی در چوبدرون گونه افرا

لازم به یاد آوری است چون سن گونه زبان گنجشک مورد نظر در این بررسی ۲۷ سال، و دارای بیشترین متوسط رویش سالیانه یعنی ۰/۸۳ سانتیمتر بود، احتمال عدم تشکیل چوبدرون در پایه های آن وجود دارد، زیرا در این بررسی ارتباط بین مواد استخراجی و پوسیدگی مثبت ارزیابی گردید، به طوریکه با افزایش مقدار مواد استخراجی میزان کاهش جرم نیز افزایش یافت. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که در چوبدرون گونه های مطالعه شده (راش، افرا، بلوط، توسکا، آزاد، ممرز و ملج) افزایش مواد استخراجی باعث کاهش پوسیدگی خواهد شد.

در پایان از نتایج بررسی اخیر می توان چنین نتیجه گیری و پیشنهاد کرد که: (۱) گونه های مختلف چوبی دارای دوام متفاوت می باشند. (۲) در جنگلهای حاشیه دریای خزر گونه های تجارتي با دوام و یا بسیار با دوام هستند. (۳) گونه های با دوام عموماً دارای درصد بالایی از مواد استخراجی می باشند. (۴) متغیرهای مستقل همچون محل رویش، نوع خاک، اقلیم، اکوسیستم، سن و نوع ترکیب جنگل می تواند بر میزان متغیرهای وابسته مانند میزان دوام و مقدار مواد استخراجی برخی از گونه ها تاثیر داشته باشد. (۵) آنچه بیش از همه بر روی دوام چوبها تاثیر دارد خواص ذاتی گونه ها است که قادر است بر سایر شرایط بیرونی رجحان داشته باشد. (۶) بین پوسیدگی و مواد استخراجی چوبدرون گونه ها رابطه مستقیم و منفی وجود دارد، در حالیکه این رابطه در چوب برون گونه ها مستقیم و مثبت است. (۷) مطالعه خواص همه چوبهای بومی با توجه به کاربرد هایی که دارند مورد تاکید است. (۸)

در کشور ما مطالعه و شناخت گونه هایی که کمتر از محیط تاثیر می پذیرند و یا به عبارتی سازگار هستند به لحاظ توسعه جنگل کاری به شدت مورد نیاز است.

- ثابتی، حبیب ..، ۱۳۷۶، درختان و درختچه های ایران، دانشگاه یزد
- کاظمی، سید محمود، ۱۳۶۷، بررسی دوام طبیعی چهار گونه راش، بلند مازو، توسکا و گردو، در مقابل حمله قارچ رنگین کمان، پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه تربیت مدرس.
- کاظمی، سید محمود، ۱۳۸۲، مطالعه بقاء گونه های چوبیده دست کاشت در کوه پایه های حضرت خضر (ع) قم، گزارش طرح تحقیقاتی، دانشگاه مفید قم.

Assarsson, A. 1969. Changes in resin during wood storage, Sven. Papperst, Sjöstrom, E., 1981

Eaton, R. A. and Hale, M. D. 1993. Wood Decay, Pest and Protection, House, Cambridge

Findlay, K., 1976. Timber Pest and Diseases, Cambridge university, UK, P. 46

Findlay, K., 1983. The Natural Resistance to Decay of some Empire, Forestry Journal Haygreen, John G. and Bowyer, Jim L., 1982, Forest products and wood science, The Iowa State University Press, P. 469

Kazemi, S.M., 1997, A Study of the physiology of wood inhabiting fungi with regard to the effect of oxygen potential and moisture content, Ph.D thesis, Imperial College, Univesity of London, UK.

Kazemi, S.M., Dickinson, D.J. and Murphy, R.J. 2001, Effects of initial moisture content on wood decay at different levels of gaseous oxygen concentrations, J.

Reyes-chilpa, R., Gomez-Garibay, F., Gmoreno-Torres, G., Jimenez-Estrada and Quiros-vasquez, R.I., 1998. Flavinoids and isofavonoids with antifungal properties from Platymiscium yucatanum heartwood. Hölzforchchung, 52 (5): 459-462

Agric. Sci. Technol. Vol. 3: 293-304

Richardson, B. A. 1978. Wood Preservation. The Construction Press, Lancaster, England.

Sjöstrom, E., 1981. Wood chemistry fundamentals and applications, Academic Press, London

Sturge, 1977. Statistical methods in hydrology. Iowa State University, Usa.

## **Relationship Between Wood Extractives and Wood Decay**

S. Mahmoud Kazemi, A. Akbar Enayaty and H. Rahimian

### **Abstract**

The durability of following five wood species: *Zelkova carpinifolia*, *Ulmus glabra*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Carpinus betulos* and *Acer laetum* were studied. Wood blocks exposed to *Trametes versicolor* (a white rot fungus) under laboratory conditions according to DIN52176 standard. After 16 weeks incubation the heart wood of *Z. carpinifolia* showed 2.19% reduction in weight loss, while *U. glabra* with 41.69%, *C. betulos* with 45.64%, *A. laetum* with 53.03% and *P. Fraxinifolia* with 43.08% weight losses were very decayed. For finding relationship between amount of wood decay and wood extractives a regression was carried out. The percentages of extractive materials by using T20403 standard were 13.84% in *Z. carpinifolia*, 4.51% in *U. glabra*, 2.74% in *C. betulos*, 3.88% in *A. laetum*, and 4.11% in *P. fraxinifolia*. Finally there was there was a negative correlation between rate of decay and amount of wood extractives for all wood species expect *P. fraxinifolia*.

**Keyword:** Weight loss, extractives, wood durability, decay, *Trametes versicolor*, Azad, Malag, Afra, Van and Mamraz