مقایسه تأثیر متغیرهای اقلیمی بر توده‌های سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) در شهرستان خرم‌آباد

صدیقه ناصری کریموند [۱]
لادن پورسرتیپ [۲*]
مصطفی مرادی [۳]
جواد سوسنی [۴]

[۱] کارشناسی ارشد گروه جنگلداری ، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، ایران

[۲] ستادیارگروه صنایع خمیر و کاغذ، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، ایران.

[۳] استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ایران

[۴] استادیار گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

مسئول مکاتبات:
poursartip@bkatu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۰۵
تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۰۵

چکیده

در این پژوهش با استفاده از روش اقلیم شناسی درختی (یک شاخه از علم گاه‌شناسی درختی) تاثیر متغیرهای اقلیمی بر توده‌های سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی در شهرستان خرم‌آباد بررسی شد. پس از انتخاب ۱۲ نمونه از درختان سالم و ۱۲ نمونه از درختان در حال زوال، از ارتفاع برابر سینه (۱/۳۰ متر) دیسکهایی تهیه سپس با استفاده از اسکنر عکسبرداری و پهنای دوایر رویش با استفاده از نرم افزار Corel Draw اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از نرم افزار TSAP و ARSTAN به ترتیب تطابق زمانی بین نمونه‌ها و تهیه گاهشناسی منطقه انجام گرفت. از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی منطقه، داده‌های بارندگی و دما تهیه و با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، تأثیر آنها بر روی حلقه‌های رویش سالیانه درختان بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که هر دو سری زمانی از فاکتورهای اقلیمی یکسانی تاثیر می‌پذیرند و درجه حرارت در طول فصل رویش و پیش از آن روی هر دو تاثیر مشابه‌ای دارد. تا سال ۲۰۱۰ میلادی روند رشد درختان تقریبا مشابه بوده، ولی از این سال به بعد در منحنی رویش درختان در حال زوال یک افت رویش مشخص مشاهده شد که احتمالاً به خاطر تاثیر آفات و شروع پدیده زوال در درختان بوده است. از این سال به بعد علی رغم افزایش بارندگی در چند سال اخیر نسبت به سالهای قبل، افزایش رویش در درختان در حال زوال مشاهده نشد و این به آن معناست که با توجه به تاثیر عوامل ایجاد کننده زوال و در نتیجه کاهش فعالیت لایه زاینده درخت، درختان احتمالاً توان رویش مجدد خود را از دست داده و حتی با بهبود شرایط اقلیمی امکان از سرگیری رویش در آنها وجود نداشت.

واژگان کلیدی: بلوط ایرانی، زوال، پهنای دوایر رویش، دما، بارندگی.

مقدمه

مرگ‌ومیر جنگل اخیراً در بسیاری از کشورهای جهان توسط محققین زیادی گزارش شده است که اکثراً به تغییرات آب و هوایی مربوط به خشک‌سالی و تنش گرما نسبت داده شده است [۱ و ۲ و ۳]. در کشور ما نیز مطالعات متعدد، کاهش و مرگ‌ومیر گونه‌های بلوط ایرانی را در سراسر زاگرس نشان داده است [۴ و ۵]. ازآنجایی‌که این مرگ‌ومیر گسترده، به علت اهمیت زیاد جنگل‌ها، باعث نگرانی شده است، محققین مختلف به دنبال دلایل احتمالی این واقعه هستند. مرگ‌ومیر بلوط، ناشی از فرآیندهای پیچیده شامل عوامل زنده و غیرزنده و غالباً ترکیبی از عوامل مختلف است [۶]. با وجود سازگاری مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی برای تحمل به خشکی (به‌عنوان‌مثال ریشه‌های عمیق، کنترل هدایت روزنه و غیر روزنه‌ای تثبیت کربن) در بلوط [۷]، در اثر افزایش تنش

خشکی و از دست دادن این سازگاری‌ها، درختان به‌راحتی در معرض دیگر عوامل استرس‌زا قرار می‌گیرند [۶].

بنابراین خشک‌سالی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی زوال گونه بلوط، از طریق کاهش جذب آب [۸] و یا تضعیف درختان در برابر عوامل استرس‌زای دیگر مانند قارچ‌های بیماری‌زا و آفات [۶] به شمار می‌رود. ازاین‌رو محققین مختلف به بررسی تأثیر اقلیم و عوامل اقلیمی روی مرگ‌ومیر درختان و خصوصاً بلوط پرداخته‌اند [۹]. یکی از علومی که در این راستا مورداستفاده قرار گرفته علم گاه-شناسی درختی ۱ است [۳].

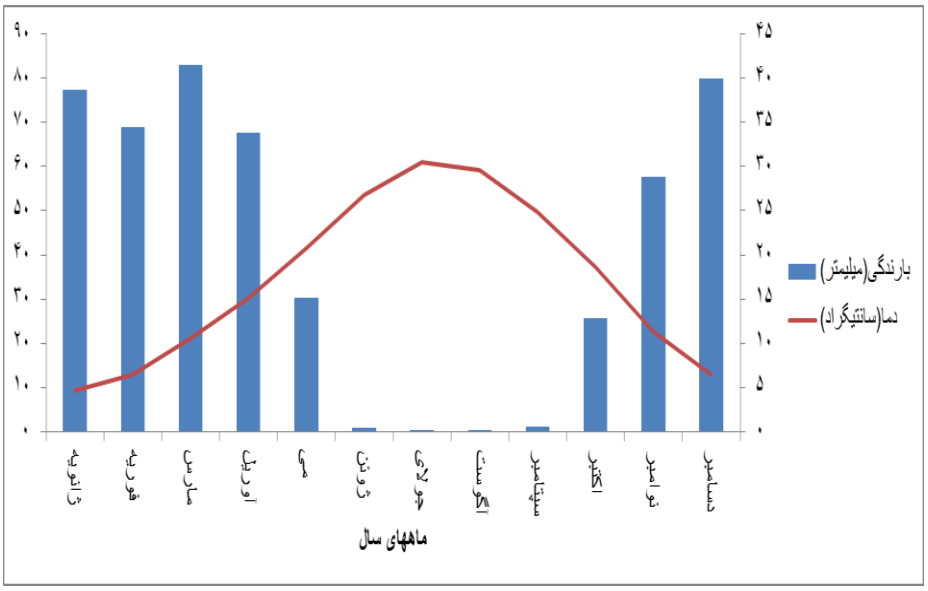
اقلیم‌شناسی درختی که یکی از شاخه‌های گاهشناسی درختی است، این امکان را به محقق می‌دهد که اهمیت نسبی یک عامل محیطی (مانند یک متغیر آب و هوایی و...) را در برابر قدرت درخت، بررسی کند [۱۰]. همچنین از این داده می‌توان برای پیش‌بینی زمان مرگ درختان استفاده کرد [۱۱ و ۱۲]. درختان، سالانه حلقه‌های رویشی با پهنای متفاوتی تولید کرده و شکل‌گیری و پهنای حلقه-ها در محیطی که شکل می‌گیرند از بارندگی و درجه حرارت محیط متأثر می‌شوند؛ بنابراین با استفاده از مطالعه تغییرات رشد حلقه‌های رویشی درختان می‌توان به تأثیرات اقلیم بر رویش درختان پی برد [۸].

در رابطه با تأثیر خشک‌سالی بر تراکم حلقه‌های درختان، در توده خالص و مخلوط *Quercus petraea*–*Pinus sylvestris* در فرانسه مشخص شد که پهنای حلقه-های هر دو گونه به‌شدت در اثر کاهش رطوبت خاک کاهش یافته بود و اثرات خشک‌سالی بر تراکم حلقه‌های رویش در توده مخلوط کاج و بلوط نسبت به توده‌های خالص آن‌ها، افزایش یافته بود [۹]. همچنین در تحقیق دیگر که بر روی دو گونه *Quercus petraea* و *Quercus rubra* در آلمان انجام گرفت مشخص شد که خشک‌سالی کاهش قابل‌توجهی در رشد شعاعی بلوط قرمز داشته، بااین‌حال پس از یک یا دو سال، رشد شعاعی بلوط بهبود یافته اما در آینده ممکن است با تکرار خشک‌سالی و شرایط گرم و خشک‌تر در ماه آوریل رشد درخت محدود شود [۱۳]. ازآنجایی‌که تاکنون بیشتر مطالعات انجام‌گرفته بر روی زوال و خشکیدگی گونه بلوط در زاگرس، بر روی بررسی ارتباط عامل‌های پستی‌وبلندی [۱۴] و خصوصیات محیط‌های رقابتی [۱۵] با گسترش زوال بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) بوده است، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر خشکی بر رشد درختان در حال زوال بلوط ایرانی و تعیین سال شروع پدیده زوال در درختان این منطقه در شهرستان خرم‌آباد است.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه و داده‌های اقلیمی

منطقه ملەشبانان، بخشی از جنگل‌های منطقه شوراب است که یکی از مهم‌ترین زیستگاه‌های درختی استان لرستان است که به ترتیب بین طول و عرض جغرافیایی، ′۱۰ °۴۸ تا ′۱۲ °۴۸ شرقی ′۳۰ °۳۳ تا ′۳۲ °۳۳ و ارتفاع ۱۲۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد و گونه اصلی این رویشگاه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl) است. به‌واسطه سازندهای زمین‌شناسی زاگرس، خاک منطقه به‌طورکلی بسیار کم‌عمق و سنگی [۱۶] است. مجموع داده‌های بارندگی و میانگین دمای ماهانه از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی (ایستگاه هواشناسی فرودگاه خرم‌آباد، با فاصله حدود ۵ کیلومتر از منطقه موردمطالعه) تهیه گردید. با استناد به داده‌های هواشناسی ایستگاه موردنظر، متوسط درجه حرارت سردترین و گرم‌ترین ماه سال به ترتیب ۵/۵ و ۳۰/۶ درجه سانتی‌گراد است. بارش معمولاً در طول یک دوره ۸ ماهه از اکتبر (آبان) تا ماه مه (خرداد) اتفاق افتاده و کل متوسط بارش سالانه در این منطقه ۴۱۱/۲ میلی‌متر است. طول فصل رشد تقریباً از آغاز آوریل (فروردین) تا اوایل اکتبر (مهر) است. ترسیم منحنی آمبروترمیک بر اساس داده‌های ۵۰ ساله (۱۹۶۴ تا ۲۰۱۴ میلادی)، حداقل ۵ ماه خشک را در طول سال نشان می-دهد (شکل ۱).



شکل ۱ - نمودار آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی خرم‌آباد بین سال‌های ۱۹۶۴ تا ۲۰۱۴ میلادی

انتخاب نمونه و آنالیز حلقه‌های رویشی

در این مطالعه تعداد ۱۲ پایه از درختان سالم و ۱۲ پایه از درختان در حال زوال بلوط ایرانی که در یک محدوده قطری قرار داشته و تقریباً همسال بودند (حدود ۳۵ سال) انتخاب و در ارتفاع برابرسینه اقدام به تهیه دیسک از این درختان شد. لازم به ذکر است درختان مورداستفاده در این مطالعه توسط اداره منابع طبیعی شهرستان خرم‌آباد قطع شده بودند. کلیه درختان مربوط به اجرای یک طرح جنگلداری مبنی بر تنک کردن جست-های درختان بلوط جهت بهبود و آب‌رسانی کافی به پایه-های باقی‌مانده بوده و همه آن‌ها مجوز قطع را داشتند. درختانی که به‌عنوان نمونه‌های در حال زوال انتخاب شدند همگی دارای علائمی مانند خشکیدگی سرشاخه‌ها و زرد شدن برگ‌ها و در تعدادی، تراوش صمغ تیره‌رنگ در تنه درخت بودند.

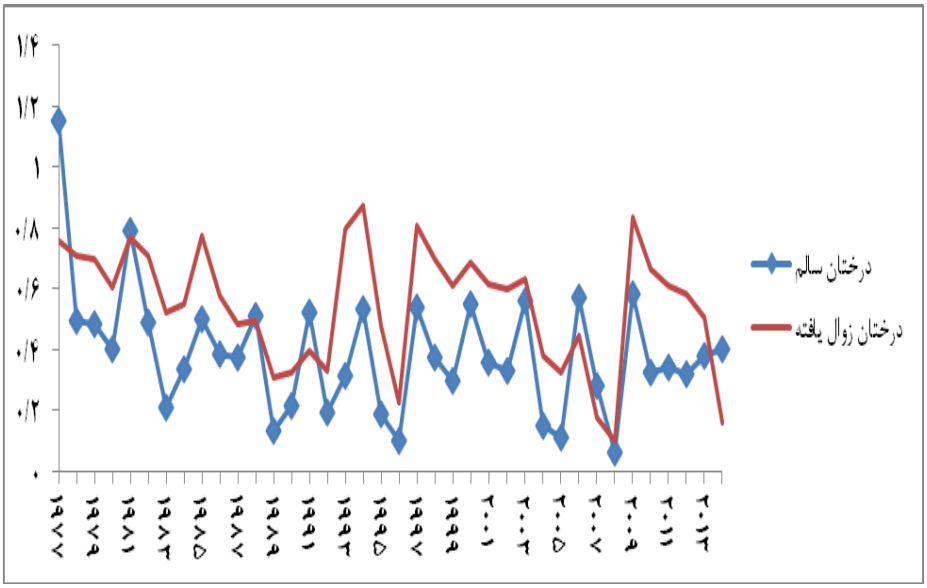
سپس نمونه‌ها به‌منظور وضوح بهتر دوایر رویشی، به ترتیب با استفاده از سمباده شماره ۱۰۰ و ۴۰۰ به‌خوبی صیقل داده شدند و با اتانول ۹۰ درجه مرطوب شدند تا تشخیص دوایر به‌خوبی امکان‌پذیر باشد. در مرحله بعد نمونه‌ها به‌وسیله اسکنر (با قدرت تفکیک ۲۴۰۰dpi) اسکن شدند و پهنای حلقه‌های رویشی با نرم‌افزار گرافیکی (COREL DRAW X5) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه-گیری شد. پس از اندازه‌گیری پهنای حلقه‌های رویش در دو جهت شعاعی، تطابق زمانی توسط نرم‌افزار TSAP در مورد منحنی‌های رویش انجام شد. این تطابق شامل تطابق سری‌های زمانی به‌دست‌آمده از اندازه‌گیری‌های هر دو جهت شعاعی نمونه‌ها باهم دیگر است. سپس سری‌های زمانی به‌دست‌آمده از همه درخت باهم مقایسه گردید و تا حد امکان تطابق زمانی لازم بین آن‌ها صورت گرفت. در مرحله بعد کلیه نمونه‌ها با استفاده از نرم‌افزار ARSTAN استانداردسازی شدند تا اثر سایر گرایش‌های رویشی (مانند سن) حذف گردد و بتوان تنها اثر اقلیم بر پهنای حلقه‌های رویشی را مطالعه کرد [۱۰].

سپس منحنی رویش (سری زمانی پهنای حلقه‌های رویشی) مربوط به تمام درختان منطقه موردمطالعه به دست آمد. برای بررسی اثر متغیرهای اقلیمی بر رویش، پارامترهای اقلیمی مربوط به ۶ ماه قبل از شروع فصل رویش (شهریور قبل از شروع فصل رویش) و ۶ ماه از فصل رویش جاری موردبررسی قرار گرفت. درنهایت، ضریب همبستگی پیرسون بین پارامترهای اقلیمی موردنظر با پهنای دوایر سالیانه در طول یک دوره ۳۸ ساله با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS ۱۷ محاسبه و نمودارهای لازم با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم شد.

نتایج و بحث

گاهشناسی حلقه‌های درختان سالم و متأثر از زوال

پس از اندازه‌گیری پهنای حلقه‌های رویشی درختان در حال زوال همانند درختان سالم منحنی میانگین رویش هر درخت به دست آمد، بدین ترتیب منحنی میانگین رویش تمام درختان منطقه موردنظر تهیه شد و با میانگین گرفتن از تمام درختان منطقه به کمک برنامه ARSTAN، گاهشناسی درختان سالم و در حال زوال منطقه ترسیم و با یکدیگر مقایسه شدند (شکل ۲).



شکل ۲-گاهشناسی درختان بلوط سالم و متأثر از زوال در موردمطالعه برحسب میلی‌متر

در این مطالعه طول گاهشناسی درختان در حال زوال و سالم ۳۸ سال ثبت گردید. با توجه به همبستگی‌های موجود بین گاهشناسی‌های درختان سالم و در حال زوال و الگوهای رشد مشابه بین آن‌ها در طول دوره مشترک (۲۰۱۰-۱۹۷۷)، می‌توان نتیجه گرفت که هر دو گاهشناسی از فاکتورهای منطقه‌ای یکسانی تأثیر می‌پذیرند.

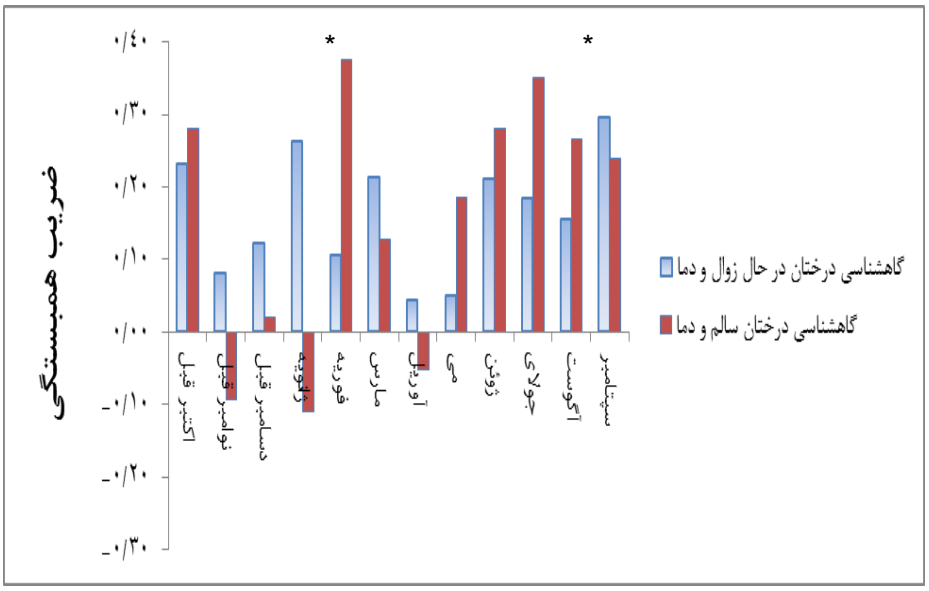
مقایسه کرونولوژی‌های به‌دست‌آمده

تا سال ۲۰۱۰ میلادی روند رشد درختان تقریباً مشابه بوده است چراکه آن‌ها احتمالاً در زیستگاه‌های طبیعی نسبتاً دست‌نخورده‌ای در حال رشد بودند [۱۷]. این یافته ناهم‌سو با یافته‌های LeBlanc و همکاران (۱۹۸۹) است که عنوان کردند بلوط در حال زوال قبل از خشک‌سالی رشد شعاعی کمتری از درختان سالم داشت [۱۸]. ولی از این سال به بعد در منحنی رویش درختان در حال زوال، یک افت رویش مشخص مشاهده شد که احتمالاً به خاطر تأثیر آفات و شروع پدیده زوال در درختان است. الگوی پهنای دوایر، شروع پدیده زوال را درواقع در آغاز سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد. از این سال به بعد علی‌رغم افزایش بارندگی در برخی سال‌های اخیر که به استناد داده‌های به‌دست‌آمده از ایستگاه هواشناسی، از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ به ترتیب ۳۰/۳۳،۳۰،۳/۲۸،۱/۲، ۳۹/۵ میلی‌متر بوده است، افزایش رویش در درختان در حال زوال مشاهده نمی‌شود و این به آن معناست که با توجه به تأثیر عوامل ایجادکننده زوال و درنتیجه کاهش فعالیت لایه زاینده درخت، درختان توان رویش مجدد خود را ازدست‌داده‌اند و حتی با بهبود شرایط اقلیمی امکان ازسرگیری رویش در آن‌ها وجود ندارد.

تأثیر متوسط دمای ماهیانه و فصلی بر گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، رابطه بین میانگین دمای ماهیانه منطقه و گاهشناسی حلقه‌های

هر دو نوع درختان، در اکثر ماه‌ها مثبت و غیر معنی‌دار است. این رابطه تنها در درختان سالم در ماه‌های فوریه و جولای (در سطح ۵٪) معنی‌دار است. در درختان در حال زوال درجه حرارت در ماه‌های ژانویه و سپتامبر بالاترین همبستگی را نشان می‌دهد. درجه حرارت در طول فصل رویش و پیش از آن روی هر دو نوع درخت، تأثیر مشابه دارد اما در طی فصل رویش یعنی از ماه آوریل تا سپتامبر اثر معنی‌دارتری را روی *Q. brantti* داشته است به‌این‌ترتیب، اثر متوسط درجه حرارت بر رشد درخت طی ماه‌های فصل رویش بیشتر است (شکل ۴). در کل درختان سالم بیشتر تحت تأثیر درجه حرارت ماهیانه و فصلی قرارگرفته‌اند و بالاترین ضریب همبستگی با درجه حرارت منطقه را از خود نشان داده‌اند.

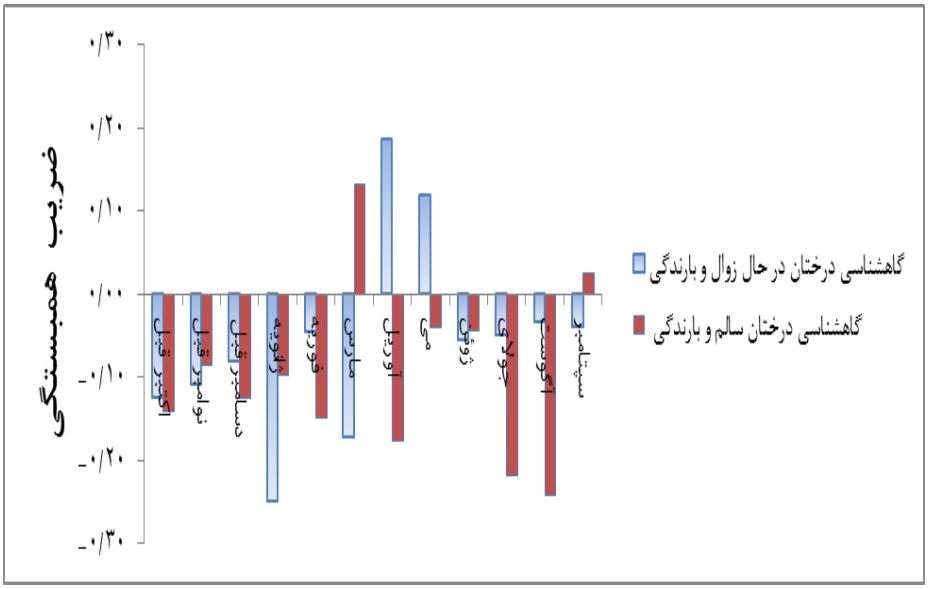


شکل ۳- همبستگی بین گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی و متوسط دمای ماهیانه در منطقه موردمطالعه (*: معنی‌داری در سطح ۵ درصد)

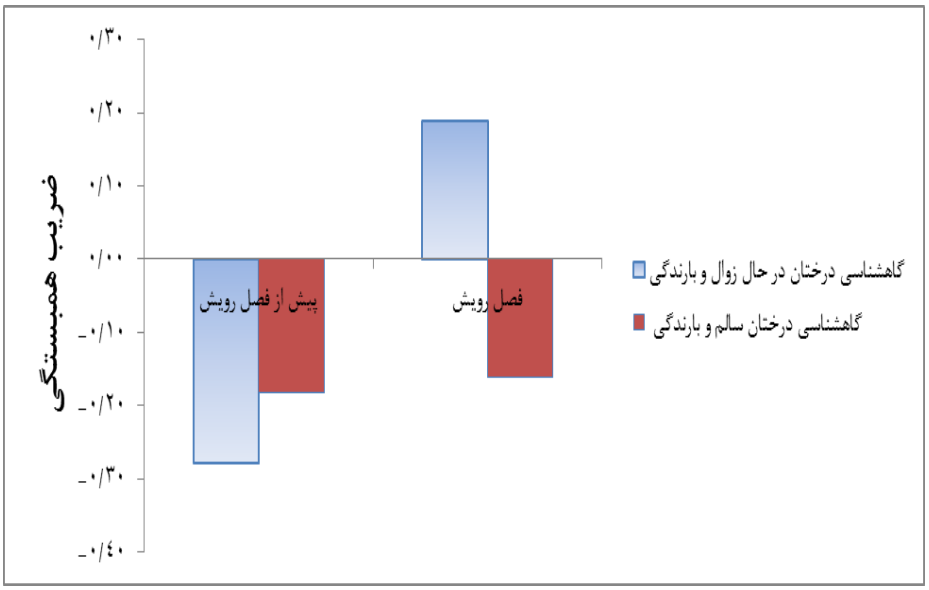
شکل ۴- همبستگی بین گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی و دمای فصلی در منطقه موردمطالعه

تأثیر متوسط بارندگی ماهیانه و فصلی بر گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال

در منطقه موردمطالعه، رابطه بین هر دو گاهشناسی و مقدار بارندگی منطقه در اکثر ماه‌های سال منفی و غیر معنی‌دار است. این رابطه در ماه مارس در درختان سالم و در ماه آوریل و می در درختان در حال زوال، مثبت و غیر معنی‌دار (ماه‌های آغاز فصل رویش) است. بالاترین همبستگی مثبت و منفی در درختان در حال زوال، به ترتیب در ماه آوریل و ژانویه مشاهده شده است (شکل ۵). در ماه‌های پیش از فصل رشد (اکتبر تا مارس) همبستگی منفی و غیر معنی‌دار بین گاهشناسی درختان سالم و در حال زوال با بارندگی وجود دارد؛ اما در طول فصل رویش در درختان زوال این رابطه مثبت و غیر معنی‌دار است. درواقع اثر منفی متوسط بارندگی بر رشد در هر دو درختان در پیش از فصل رویش بیشتر از فصل رویش است (شکل ۶).



شکل ۵- همبستگی بین گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی و متوسط بارندگی ماهیانه در منطقه موردمطالعه



شکل ۶- همبستگی بین گاهشناسی درختان سالم و متأثر از زوال بلوط ایرانی و متوسط بارندگی فصلی در منطقه موردمطالعه

مقایسه ارتباط بین گاه‌شناسی و اقلیم درختان سالم و زوال‌یافته بلوط ایرانی

در مقیاس فصلی، حلقه‌های درختان سالم و زوال‌یافته به درجه حرارت تابستان و بهار، پاسخ مثبت و غیر معنی‌داری را نشان دادند و در مقیاس ماهیانه نیز، هر دو نوع درختان در اکثر ماه‌ها این پاسخ را نشان دادند که تنها در بلوط سالم در ماه‌های فوریه و جولای معنی‌دار بود که همسو با یافته‌های Doležal و همکاران (۲۰۱۰) (چوب آغازین در بلوط با دمای پاییز و زمستان قبلی ارتباط مثبتی دارد)، Matisons وBrūmelis (۲۰۱۲)، Sohar و همکاران (۲۰۱۴) (در مقیاس فصلی، چوب آغازین در بلوط همبستگی مثبتی با درجه حرارت فصل زمستان و بهار دارد) است [۱۹ و ۲۰ و ۲۱]. درواقع دمای هوا ممکن است به‌طور مستقیم ذخیره مواد غذایی را با کنترل فتوسنتز، تنفس و سوخت‌وساز در گیاه تحت تأثیر قرار دهد [۲۲].

مطالعه حاضر در مقیاس ماهیانه نشان داد همبستگی منفی بین رویش درختان سالم و زوال‌یافته بلوط با متوسط بارندگی در اکثر ماه‌ها وجود دارد. این یافته ناهم‌سو با یافته‌های Hilasvuori و Berninger (۲۰۱۰) بود که عنوان کردند واکنش رشد بلوط به بارش تابستان مثبت است [۲۳] در مقیاس فصلی، تنها در فصل رویش در درختان سالم، این همبستگی مثبت بود که این همبستگی در هر دو مقیاس غیر معنی‌دار بود؛ که همسو با مطالعات Cedro (۲۰۰۱) بود که با مطالعه‌ای که بر روی رویش شعاعی گونه دوگلاس (*Pseudotsuga menziesii*) انجام داده بود، دمای بالای ماه‌های فصل زمستان و ابتدای بهار را مهم‌ترین عامل تأثیر افزایش رویش شعاعی درختان دانست و اثرات بارندگی را بر روی رویش شعاعی درختان ناچیز گزارش نمود [۲۴ و ۲۵]. شاید بتوان دلیل عکس‌العمل کم این‌گونه در مطالعه حاضر به بارندگی را، قرار گرفتن بیشتر نمونه‌های انتخابی در جهت شیب شمالی منطقه موردمطالعه و فراهم بودن رطوبت کافی حاصل از بارش سال‌های قبل دانست.

در این مطالعه همبستگی مثبتی بین رویش درختان بلوط با متوسط درجه حرارت و بارندگی در ماه مارس (اسفند) وجود داشت. افزایش بارندگی در ماه‌های زمستان رطوبت خاک را افزایش داده و با فراهم بودن دما و بارندگی، شروع دوره رویش را زودتر فراهم می‌نماید و طول دوره رویش افزایش پیدا می‌کند که هرچه مقدار دوره رویش طولانی‌تر و شرایط برای رشد مناسب‌تر باشد باعث افزایش رشد درخت می‌شود [۲۶]. افزایش متناسب متوسط دما در بهمن‌ماه (فوریه) به همراه بارندگی کافی در آغاز فصل رویش در تشکیل چوب آغاز نقش مهمی را ایفا می‌کند.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق اثر برخی متغیرهای اقلیمی بر روی درختان سالم و زوال یافته بلوط ایرانی موردبررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که گونه موردمطالعه در این رویشگاه حساسیت بیشتری به متوسط درجه حرارت، نسبت به متوسط بارندگی دارد که می‌تواند در مدیریت این جنگل‌ها کمک شایانی کند. همچنین نتایج نشان داد که تأثیر عوامل ایجادکننده زوال بر روی درختان، حتی با بهبود شرایط اقلیمی امکان ازسرگیری رویش مجدد در آن درختان را، از بین برده بود.

منابع

[1] Allen, C.D., Macalady, A.K., Chenchouni, H., Bachelet, D., McDowell, N., Vennetier, M., Kitzberger, T., Rigling, A., Breshears, D.D., Hogg, E.H., Gonzalez, P., Fensham, R., Zhang, Z., Castro, J., Demidova, N., Lim, J.H., Allard, G., Running, S.W., Semerci, A. and Cobb, N., 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. Forest Ecology and Management, 259(4): 660-684.

[2] Bégin, C., Gingras, M., Savard, M.M., Marion, J., Nicault, A. and Bégin, Y., 2015. Assessing tree-ring carbon and oxygen stable isotopes for climate reconstruction in the Canadian northeastern boreal forest. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 423: 91-101.

[3] Scharnweber, T., Manthey, M., Criegee, C., Bauwe, A., Schröder, C. and Wilmking, M., 2011. Drought matters – declining precipitation in-fluences growth of Fagus sylvatica L. and Quercus robur L. in north-eastern Germany. Forest Ecology and Management, 262(6): 947-961.

[4] Zakeri, F., Hojati, M. and Kiadaliri, H., 2012. Analysis of the decline and fall of Zagros forests. Third International Conference on Environmental Planning and Management.Nov.26 Tehran, p117-124. (In Persian).

[5] Hamzeh pour, M., KiaDaliri, H. and Bordbar, k., 2011. Preliminary study of Decline of Quercus Branti Lindl in Kazeroon Plain. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 19(2): 363-352. (In Persian).

[6] Sallé, A., Nageleisen, L. M. and Lieutier, F., 2014. Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: Current knowledge and future prospects in a context of climate change. Forest Ecology and Management, 328: 79-93.

[7] Dickson, R.E. and Tomlinson, P.T., 1996. Oak growth, development and carbon metabolism in response to water stress. Annals of Forest Science, 53(2-3): 181-196.

[8] Drobyshev, I., Anderson, S. and Sonesson, K., 2007. Crown condition dynamics of oak in southern Sweden 1988–1999. Environmental Monitoring and Assessment, 134(1-3): 199-210.

[9] Toïgo, M., Vallet, P., Tuilleras, V., Lebourgeois, F., Rozenberg, P., Perret, S. and Perot, T., 2015. Species mixture increases the effect of drought on tree ring density, but not on ring width, in Quercus petraea–Pinus sylvestris stands. Forest Ecology and Management, 345: 73-82.

[10] Fritts, H.C., 1976. Tree Rings and Climate. Academic Press, London: 567pp.

[11] Bigler, C. and Bugmann, H., 2004. Predicting the time of tree death using dendrochronological data. Ecological Applications, 14(3): 902-914.

[12] Dobbertin, M., 2005. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review. European Journal of Forest Research, 124(4): 319-333.

[13] Gillner, S., Vogt, J. and Roloff, A., 2013. Climatic response and impacts of drought on oaks at urban and forest sites. Urban Forestry & Urban Greening, 12(4):597-605.

[14] Hosseinzadeh, J., Aazami, A. and Mohammadpour, M., 2015. Influence of topography on Brant`s oak decline in Meleh-Siah Forest, Ilam Province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research,. 23(1):190-197 (In Persian).

[15] Hosseini, A., Hosseini, S.M., Rahmani, A. and Azadfar, D., 2014. Comparison between two oak stands (healthy and affected by oak decline) in respect to characteristics of competitive environments at Ilam province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 21(4):606-616. (In Persian).

[16] Arsalani, M., Azizi, G. and Bräuning, A., 2014. Dendroclimatic reconstruction of May–June maximum temperatures in the central Zagros Mountains, western Iran. International Journal of Climatology, 35(3): 408-416.

[17] Catton, H.A., StGeorge, S. and Remphrey, W.R., 2007. An evaluation of bur oak (Quercus macrocarpa) decline in the urban forest of Winnipeg, Manitoba, Canada. Arboriculture and Urban Forestry, 33(1): 12-22.

[18] LeBlanc, D.C., 1998. Interactive effects of acidic deposition, drought, and insect attack on oak populations in the Midwestern United States. Canadian Journal of Forest Research, 28:1184–1197.

[19] Doležal, J., Mazůrek, P. and Klimešová J., 2010. Oak decline in southern Moravia: the association between climate change and early and late wood formation in oaks. Preslia, 82(3): 289-306.

[20] Matisons, R. and Brūmelis, G., 2012. Influence of climate on tree-ring and earlywood vessel formation in Quercus robur in Latvia. Trees – Structure and Function, 26(4): 1251-1266.

[21] Sohar, K.., Helama, S., Länelaid, A., Raisio, J. and Tuomenvirta, H., 2014. Oak decline in a southern Finnish forest as affected by a drought sequence. Geochronometria, 41(1): 92-103.

[22] Balapour, S. and Kazemi, S.M., 2012. Effects of climate variables (temperature and precipitation) on annual growth of Zelkova carpinifolia. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research. 27(1):69-80. (In Persian).

[23] Hilasvuori, E. and Berninger, F., 2010. Dependence of tree ring stable isotope abundances and ring width on climate in Finnish oak. Tree Physiology, 30: 636–647.

[24] Cedro, A., 2001. Influence of thermic and pluvial condition on the radial increment of Pseudotsuga menziesii Franco from western Pomerania. Tree Ring and people. International conference on the Future of Dendrochronology, Davos, Switzerland. 115 pp.

[25] Maekinen, H., 1998. The suitability of height and radial increment variation in Pinus sylvestris (L.) for expressing environmental signals. Forest Ecology and Management. 112: 191-197.

[26] Safari, M., Ayubi, E., Bakhshi, R. and Kiaii, M., 2010. The effect of climatic variables on tree rings wood oak (Quercus castaneifolia) (case study: Tonekabon). Third International Conference on Environmental Planning and Management. Journal of Science and Technology of natural resources. 2:105-113. (In Persian).

Comparing the impact of climate variables on healthy and declined stands of Persian oak (*Quercus brantii* Lindl.) in the "Khorram Abad"

Abstract

In this study, using dendroclimatology (a branch of the science of dendrochronology), the impact of climate variables on normal and declined oak stands was studied near the city of "Khorram Abad", Iran. After the selection of 12 samples from healthy trees and 12 trees from declined ones, breast height (1.30 m) discs were prepared. Then, the samples were scanned and ring width was measured using Corel Draw software. Using TSAP and ARSTAN softwares, cross dating between samples were done and chronology was prepared, respectively. From the nearest meteorological station, rainfall and temperature data were obtained and their effects on growth rings of trees was investigated using Pearson's correlation coefficient. The results of this study showed that both chronologies were equally affected by climatic factors. The temperature during the growing season and before it had a similar effect on both chronologies. Until 2010, the growth of trees was almost the same, but from this year onwards, curve of declined trees dropped in growth, probably due to the impact of pests and the deterioration in trees. From this year onwards, despite the significant increase in precipitation, compared with previous years, increasing growth of the declined trees was not found and this means that due to the factors causing deterioration and thus reducing the activity of cambium, the trees have lost their re-growth and even with the improvement of environmental conditions, there was no possibility of growth resumption.

Keywords: *Quercus brantti*, decline, ring width, temperature, precipitation.

S. Naseri Karimvand[1]
L.Poursartip [2*]
M. Moradi [3]
J. Susani [4]

[1] M.Sc. Student of Behbahan khatam Alanbia University of Technology

[2] Assistant Professor of Behbahan khatam Alanbia University of Technology

[3] Assistant Professor of Behbahan khatam Alanbia University of Technology

[4] Assistant Professor of Lorestan University

Corresponding author:
Poursartip@bkatu.ac.ir

Received: 2016/01/25
Accepted: 2016/06/25