فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۱۹ شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۲۶-۱۵، (۱۳۹۰)

اقلیم‌شناسی درختی (Dendroclimatology) بلندمازو در منطقه سراوان گیلان

سرخوش کرم‌زاده[۱]، حسن پوربابایی[۲*] و جواد ترکمن[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا.

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا. پست الکترونیک: H_pourbabaei@guilan.ac.ir

۳- استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا.

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۸ تاریخ پذیرش: ۸۹/٤/۱۲

چکیده

هدف این تحقیق بررسی ارتباط بین پهنای حلقه‌های رویشی درختان بلندمازو در جنگلهای سراوان گیلان با تغییرات اقلیم منطقه می‌باشد. بدین منظور با استفاده از روش مطالعه اقلیم‌شناسی درختی (Dendroclimatology) و از طریق نمونه‌برداری با مته سال‌سنج به مطالعه روابط بین این دو عامل پرداخته شد. اطلاعات آب و هوایی از ایستگاه هواشناسی رشت بدست آمد. در این بررسی پهنای حلقه‌های رویشی بلندمازو با بارندگی ماههای می (اردیبهشت) تا جولای (تیر) همبستگی مثبت و با حداکثر دمای جولای، حداقل دمای نوامبر (آبان) و نیز با متوسط دمای جولای و متوسط دمای نوامبر همبستگی منفی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: اقلیم‌شناسی درختی، بلندمازو، دوایر سالیانه، جنگلهای سراوان، گیلان.

مقدمه

تغییر اقلیم در جهت گرم شدن زیست‌کره، عامل اصلی پدیده‌های جوی مخرب مانند سیلها و طوفانهاست. افزایش گرمای زمین به‌نوبه خود منجر به افزایش بارندگی در سطح جهانی شده است. پراکنش پوشش گیاهی در بیشتر موارد در دنیا به نوسانهای آب و هوایی وابسته است (خالدی، ۱۳۷۸).

تغییرات سالانه در بارندگی و حرارت به شکل مشابه در حلقه‌های رویشی سالانه درختان قابل ملاحظه است. رشد سالانه حلقه‌ها، توالی اقلیم مساعد و نامساعد (سالهای پرباران و خشک؛ یا گرم و سرد) را به‌خوبی نشان می‌دهد. مطالعه اطلاعات اقلیمی موجود در حلقه‌های رویش ما را در مرور چگونگی تغییرات اقلیم گذشته و حال یاری می‌دهد و بررسی دوره‌ها و روندهای تکرار تغییرات آن، پیش‌بینی اقلیم آینده را امکان‌پذیر می‌سازد. با برآوردهای اقلیمی از روی حلقه‌های رویشی می‌توان اطلاعات ارزشمندی را برای دوره‌ها و مناطق فاقد اطلاعات هواشناسی فراهم و جایگزین کرد (Fritts, 1976).

مطالعه و بررسی محیط از روی حلقه‌های رویشی درختان به‌کمک علمی به‌نام گاه‌شناسی درختی (Dendrochronology) انجام می‌شود. بوم‌شناسی درختی (Dendroecology) شاخه‌ای از علم گاه‌شناسی درختی است که در بر گیرنده تمام علومی است که از حلقه‌های رویشی تاریخ‌گذاری شده به‌منظور مطالعه پدیده‌های اکولوژیکی و زیست‌محیطی ازجمله تغییرات اقلیم (اقلیم‌شناسی درختی)، جریانات آب (آب‌شناسی درختی)، فرآیندهای زمین‌ریختی یا ژئومورفیک، حرکتها و جریانات یخچالی، توده‌های برفی، فرآیندهای آتشفشانی، وقوع آتش‌سوزی، پویایی توده‌های جنگلی، تأثیر انسان و غیره

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده می‌کند (پارساپژوه و همکاران، ۱۳۸۱). همه این وقایع در طول عمر درختان در حلقه‌های رویشی ثبت می‌شوند و در هر زمان از درختان قابل استخراج و تجزیه و تحلیل هستند. در این جا به تعدادی از تحقیقات انجام شده در این زمینه اشاره می‌گردد.

Kotlyakov *et al.* (1991) با استفاده از گونه *Juniperus turkestanika* مطالعاتی را در مورد تغییرات اقلیم در جنوب شوروی سابق انجام دادند و مشخص کردند که از آغاز قرن ۱۱ تا ۱۵ و ۱۶، درختان بر اثر گرم بودن هوا رویش زیادی را از خود نشان داده‌اند، در حالی‌که در قرن‌های ۸ و ۹ به‌دلیل سرمای هوا کاهش رشد مشاهده شده است. پورطهماسی (۱۳۸۰) تغییرات کمی و کیفی حلقه‌های رویشی درختان ارس را در سه رویشگاه ایران (خراسان، فیروزکوه و زنجان) مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق از هر رویشگاه ۱۵ درخت با مته سال‌سنج نمونه‌برداری شد. سپس پهنای حلقه‌ها با سیستم lintab اندازه‌گیری شد، به‌نحوی که از روی مدلهای رویشی، اثر اقلیم بر رویش این درختان مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که منحنی پهنای دوایر رویشی در مناطق مورد مطالعه، روابط قابل‌توجهی با عوامل بارندگی و درجه حرارت داشته و با بارندگی در فصول پاییز و زمستان قبل از شروع فصل رویش، همبستگی مثبت دارد. اگرچه افزایش دما در ماه سپتامبر (شهریور) سبب توسعه سلولهای چوبی شده، اما درجه حرارت در بیشتر مواقع سبب واکنش‌های معکوس در پهنای دوایر رویشی درختان شده است. Jalilvand (2001) در بررسی واکنش هشت گونه درختی پهن‌برگ (مانند راش آمریکایی) نسبت به متغیرهای آب و هوایی در ایالت کبک کانادا نشان داد که این گونه برای بررسی‌های اقلیم‌شناسی درختی مناسب است. Moshtagh Kahnamoie (2002) با برداشت ۳۲۰ نمونه با مته سال‌سنج با توجه به ارتفاع از سطح دریا و جهات جغرافیایی و شیب در جنگلهای رامسر، کمینه رویش قطری راش را ۱/۷ میلی‌متر و بیشینه آن را برابر ۳/٤ میلی‌متر به‌ترتیب در ارتفاع ۲۱٤۰ متر و ۷۵۰ متر از سطح دریا بدست آورد. براساس این تحقیق، ارتفاع از سطح دریا بیشترین تأثیر را بر رویش راش دارد و سایر عوامل مانند اقلیم، خاک، توپوگرافی و رقابت در مراتب بعدی قرار می‌گیرند.

Tardif *et al.* (2006) بلوط سفید (*Quercus alba*) و بلوط قرمز (*Quercus rubra*) را از جنبه‌های اقلیم‌شناسی درختی، رخدادهای سده‌ای و پهنای حلقه‌ها مقایسه کردند. Akkemik (2001) مهمترین سالهای بارندگی و خشکی موجود در ۳۵۰ سال گذشته آناتولی را به‌کمک اقلیم‌شناسی درختی و مدارک موجود در نوشته‌های دولت عثمانی معین کرد. او در مطالعه خود مشخص نمود که طول دوره خشکسالی به‌طور کلی یک سال و به‌طور سطحی دو سال و نیز طول دوره بارندگی سه سال بوده است.

نتایج سوابق تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور به اهمیت بررسی و تجزیه و تحلیل حلقه‌های سالیانه اشاره دارد. این گونه مطالعات بسیار با ارزش و مقرون به‌صرفه بوده و دارای ارزش علمی زیادی است. جنگلهای شمال ایران به‌دلیل وجود درختان کهنسال از گونه‌های متنوع پهن‌برگ، امکان تجزیه و تحلیل حلقه‌های رویشی را برای اهداف مختلف فراهم می‌کند. آگاهی دقیقتر از اثرات اقلیمی بر رویش درختان جنگلی می‌تواند در برنامه‌ریزی و طرحهای درازمدت در مدیریت جنگل کارساز باشد.

هدف این تحقیق، بررسی اثر تغییرات اقلیمی بر میزان رویش قطری بلندمازو و بررسی قابلیت مطالعه اقلیم‌شناسی درختی گونه یادشده برای بازسازی اقلیم سالهای گذشته در محل مورد مطالعه می‌باشد.

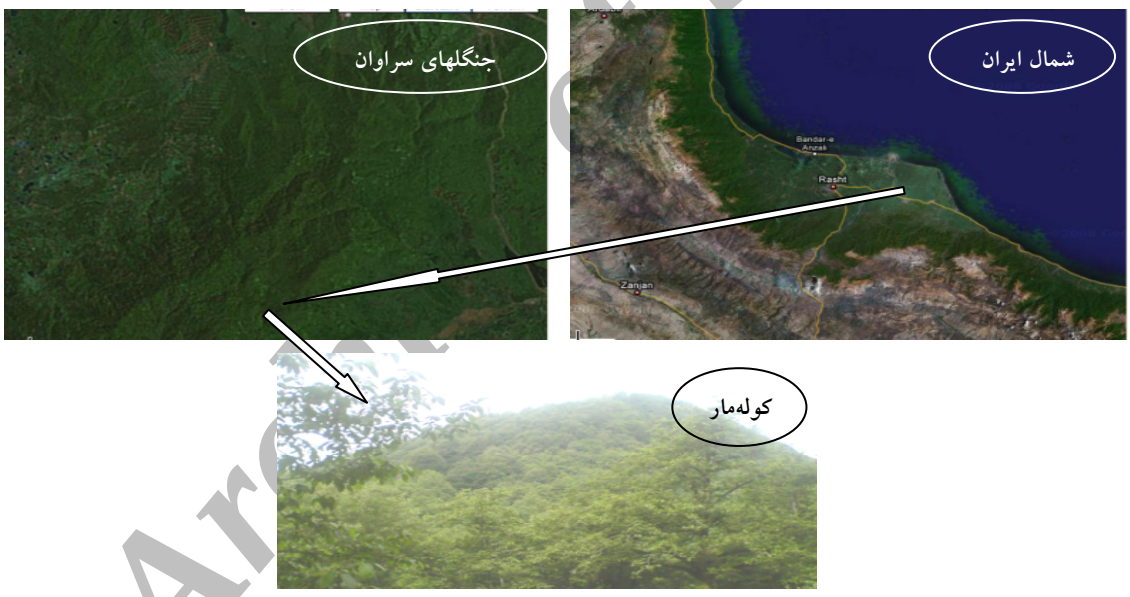
Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

تحقیق حاضر در طرح جنگل‌داری سری ۱ کچا انجام شده است. این طرح جنگل‌داری در حوضه آبخیز ۱۸ طرح جامع جنگلهای شمال (حوضه ۱۸ لاکان) به فاصله ۱۵ کیلومتری شهرستان رشت قرار دارد. از لحاظ حدود چهارگانه از شمال به سری عزیزکیان و اراضی شهر صنعتی رشت و از جنوب به طرح جنگل‌داری سری ۳ سراوان و طرح جنگل‌داری سری ۲ کچا و از غرب به سری عزیزکیان و جنگلهای حوضه ۱۷ و از شرق به رودخانه سیاهرود و طرح جنگل‌داری سری ۳ سراوان محدود می‌شود. منطقه مورد مطالعه براساس واحد مختصات UTM در طول جغرافیایی ۳۷۳۶۰۰ تا ۳۷۳۶۵۰ و عرض جغرافیایی ٤١٠٥٨٠٠ تا ٤١٠٦١٠٠ قرار گرفته است. محل رویشگاه در بررسی تأثیر عوامل اقلیمی و محیطی دارای اهمیت زیادی است و انتخاب محل (جایگاه یا محل نمونه‌برداری) یک اصل مهم در گاه‌شناسی است. بنابراین پس از بررسی‌های اولیه شرایط موجود و بررسی موقعیت‌های مختلف از لحاظ شرایط رویشگاهی، یال موجود بر روی کوه «کوله‌مار» برای مطالعه و بررسی اثر اقلیم بر رویش درختان بلندمازو انتخاب شد. شکل ۱ موقعیت مکانی طرح جنگل‌داری سری ۱ کچا را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد تحقیق

جنگل مورد مطالعه با تیپ راش- بلوط- ممرز به‌همراه انجیلی و تک‌پایه‌های پلت، نمدار، شیردار با درختچه‌های ازگیل و سرخ‌ولیک بوده و دانه‌زاد ناهمسال و اکثراً دو آشکوبه با تاج‌پوشش نیمه‌انبوه و حدود ٦٠ درصد است. گیاهان همراه آن فرفیون، سیکلامن، بنفشه، پامچال، سرخس و زنگی‌دارو است (بی‌نام، ۱۳۷۳). ارتفاع محل نمونه‌برداری از سطح دریا ۳۵۰ تا ٤٥٠ متر است.

به‌منظور حذف تأثیرات ناشی از جهت‌های مختلف، نمونه‌برداری در انتهای یال و در واقع بر روی قله کوه کوله‌مار انجام شد. در انتخاب پایه‌ها به مواردی مانند پایه‌های مسن برای نشان دادن اثرات آب و هوایی

Archive of SID

www.SID.ir

بلندمدت، توجه شد. برای آن که اثر سایر موارد یعنی عوامل غیر اقلیمی حذف شود، سعی شد تا حد امکان نمونه‌برداری در جایی انجام شود که تغییرات ارتفاعی آن زیاد نباشد و شیب، جهت دامنه، سنگ مادر و ساختمان خاک یکسان و سلامتی توده جنگلی در حد خوب باشد. ضمن این که در پایه‌های انتخاب شده، تقارن تاج درخت، استوانه‌ای بودن تنه، حداقل شاخه‌دوانی و پیچیدگی تنه مدنظر قرار گرفت (Fritts, 1976; Akkemik, 2001).

شرایط آب و هوای منطقه مورد مطالعه

الف- انتخاب ایستگاه هواشناسی مناسب برای دریافت اطلاعات آب و هوایی

در بررسی روابط اقلیم و رشد سالیانه درختان از روی حلقه‌های رویشی، انتخاب ایستگاه هواشناسی مناسب ضرورت دارد. برای بدست آوردن اطلاعات آب و هوایی از نزدیکترین ایستگاه، یعنی ایستگاه سینوپتیک رشت استفاده شده که مشخصات آن در جدول ۱ آمده است.

اطلاعات آب و هوایی مانند میزان بارندگی ماهیانه و سالیانه، رژیم بارندگی، متوسط درجه حرارت، متوسط حداقل و حداکثر مطلق دمای ماهیانه به درجه سانتی‌گراد از این ایستگاه دریافت شد. رژیم بارندگی آن پاییزه بوده و بیشترین بارندگی در ماه‌های سپتامبر (شهریور)، اکتبر (مهر)، نوامبر (آبان) و دسامبر (آذر) و کمترین بارندگی در ماههای می (اردیبهشت)، ژوئن (خرداد)، جولای (تیر) و آگوست (مرداد) اتفاق می‌افتد. همچنین خشکترین ماه، ژوئن (خرداد) است. متوسط درجه حرارت سالیانه در ایستگاه رشت ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد است که حداقل آن در فوریه (بهمن) و حداکثر در جولای (تیر) بوده است. احتمال وقوع یخبندان در ماه‌های فوریه (بهمن) تا آوریل (فروردین)، به تعداد ۲۵ روز وجود دارد.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه مورد استفاده برای کسب اطلاعات اقلیمی منطقه مورد مطالعه

نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طول دوره آماری
رشت	سینوپتیک	۳۶´ و °۴۹ شرقی	۱۵´ و °۳۷ شمالی	۲۷	۱۹۶۸ تا ۲۰۰۵

ب- اقلیم منطقه

برآیند عوامل آب و هوایی تعیین کننده وضعیت و نوع اقلیم است. برای مشخص کردن اقلیم منطقه هر چه عوامل مورد استفاده بیشتر باشد، برآورد صحیح‌تر خواهد بود، اما به‌دلیل این که بیشتر عوامل آب و هوایی در همه ایستگاه‌ها اندازه‌گیری نمی‌شود، بنابراین در تعیین اقلیم مناطق جغرافیایی از رابطه‌هایی که آسانتر باشد، استفاده می‌شود. اقلیم منطقه براساس رابطه دومارتن (رابطه ۱) محاسبه شد.

رابطه ۱
$$A = \frac{P}{T + 10}$$

که در آن P: میزان بارندگی (میلی‌متر)، T: درجه حرارت (سانتی‌گراد) و A: ضریب خشکی است.

ضریب خشکی برای ایستگاه رشت ۴۷/۷ محاسبه گردید که براساس طبقه‌بندی دومارتن جزء مناطق خیلی مرطوب است.

منطقه مورد مطالعه از نظر خاک‌شناسی از ماسه‌سنگ، سیلتستون، آرژیلیک زغالی همراه با لاشبرگ ۳-۰ میلی‌متر، خاکی تکامل یافته، کم‌عمق تا نیمه‌عمیق با حداکثر عمق ۸۰ تا ۸۵ سانتی‌متر با پروفیل A.B.C، عمق نفوذ ریشه حدود ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر و از نظر نفوذپذیری متوسط تا ضعیف (به‌علت بافت سنگین) تشکیل شده است (بی‌نام، ۱۳۷۳).

گونه مورد مطالعه بلندمازو (*Quercus castaneifolia*) بوده است. این گونه از خانواده Fagaceae و جنس بلوط

Archive of SID

www.SID.ir

(*Quercus*) و ویژه جنگلهای قفقاز و خزر می‌باشد. بلندمازو در جنگلهای شمال از جلگه‌های ساحلی تا ارتفاعات فوقانی و از جنگلهای گلیداغی و گلستان و گردنه چناران تا آستارا کشیده شده و جامعه‌هایی خالص و یا مخلوط با ممرز تشکیل می‌دهد که در ارتفاعات مینودشت در استان گلستان تا ۲۱۰۰ متر از سطح دریا بالا می‌رود. درختی است بلندقامت که ارتفاع آن به ٤٠ متر و قطر برابرسینه آن به ۳/۵ متر می‌رسد. در درختان کهنسال در پایین تنه درخت گورچه‌هایی ظاهر شده و مقطع تنه آن را سینوسی‌شکل می‌کند (بالاپور، ١٣٨٦). چوب‌برون نازک و سفید مایل به خاکستری دارد. چوب‌درون قرمز مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای شکلاتی مایل به خاکستری است و به‌تدریج در هوا تیره می‌شود. چوب با آوندهای غیر همسان (بخش روزنه‌ای) است. دوایر سالیانه بسیار نمایان و مشخص هستند. آوندهای چوب بهاره بزرگ و قابل رؤیت به‌وسیله چشم غیرمسلح است. آوندهای بزرگ چوب بهاره معمولاً در دو ردیف قرار دارند و اختلاف بین چوب بهاره و تابستانه تدریجی و کم و بیش ناگهانی است. به‌طوری که آوندهای چوب تابستانه دارای دیواره‌های قطور و اغلب به‌صورت گروه‌های شعله‌ای‌شکل است. (پارساپژوه، ١٣٦٣).

روش تحقیق

نمونه‌برداری

در انتخاب پایه‌های مناسب به مواردی مانند انتخاب از پایه‌های غالب و چیره (عدم انتخاب درختان مغلوب که در فشار سایر پایه‌ها قرار گرفته‌اند)، سالم و شاداب بودن درخت، صاف و استوانه‌ای بودن تنه، تاج متقارن، عدم انحنای تنه و غیره که در دقت مطالعات مؤثرند، توجه اساسی شده است. تعداد نمونه‌ها نیز در مطالعات اقلیم‌شناسی بسیار مهم است. در بررسی منابع و مطالعاتی که در این زمینه انجام شده، مشاهده شد که محققان در کشورهای مختلف دنیا با توجه به شرایط متفاوت با تعداد نمونه‌های مختلف (۷، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تایی) به تحقیق پرداخته‌اند (پورطهماسی، ۱۳۸۰؛ Fritts, 1976). در این تحقیق پایه‌های مناسب شناسایی و علامت‌گذاری شده و سپس به‌طور تصادفی به تعداد ۲۰ اصله برای مطالعه و نمونه‌برداری با مته سال‌سنج انتخاب و از هر درخت دو نمونه رویشی در یک راستا برداشت شد. نمونه‌های رویشی در جهت شعاع درخت استخراج و برای نگهداری و محافظت بر روی ناودان چوبی که به‌همین منظور ساخته شده بود، سوار شدند (شکل ۲). حلقه‌های رویشی از طرف بیرون (سمت پوست و آخرین حلقه که در سال نمونه‌برداری شکل گرفته) به‌سمت داخل (یعنی سالهای گذشته) تاریخ‌گذاری شد.

شکل ۲- نمونه آماده شده که برای نگهداری و محافظت بر روی ناودان چوبی سوار شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

اندازه‌گیری پهنای حلقه‌های رویشی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

نمونه‌های رویشی پس از خشک شدن با سمباده چوبی ریزدندانه صاف و صیقلی گردید تا دوایر سالیانه راحت‌تر قابل تشخیص و اندازه‌گیری باشد. سپس این نمونه‌ها با اسکنر دارای درجه تفکیک زیاد اسکن شده و با فرمت JPEG در رایانه ذخیره شدند. در مرحله بعد پهنای حلقه‌های رویشی با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر با استفاده از نرم‌افزار Corel draw اندازه‌گیری و استانداردسازی به‌روش فریتز انجام شد، به‌طوری که منحنی رگرسیونی هر سری پهنای حلقه سالیانه ترسیم و سپس پهنای حلقه اندازه‌گیری شده به مقدار بدست آمده از رگرسیون تقسیم شد تا کرونولوژی استاندارد بدست آید (Fritts, 1976). در نهایت ارتباط و همبستگی بین پهنای حلقه‌های رویشی و اطلاعات آب و هوایی با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS بررسی شد.

به‌منظور کاهش و حذف اثر حلقه‌های دروغین و ناقص از روش تاریخ‌گذاری تطبیقی استفاده شد. عمل تطبیق و جوربندی تغییرات پهنای حلقه‌های رویشی در بین چندین مجموعه حلقه رویشی از درختان نمونه‌گیری شده، انجام می‌شود تا امکان تشخیص دقیق سالی که در آن هر کدام از حلقه‌ها رویش یافته‌اند، بوجود آید.

میانگین درصد تغییرات از هر ارزش اندازه‌گیری شده یک حلقه رویشی تا حلقه بعد یا به‌عبارتی میانگین تفاوت نسبی موجود بین پهنای یک حلقه با حلقه بعدی، میانگین حساسیت نامیده می‌شود که از رابطه ۲ محاسبه می‌شود (پارساپژوه و همکاران، ۱۳۸۱؛ Fritts *et al*., 1991).

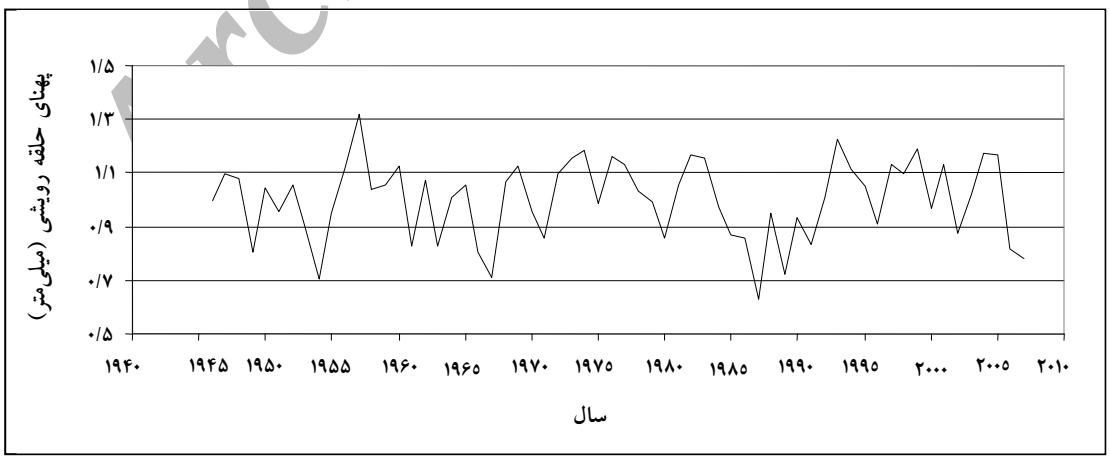
$$S = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}(s_i - 1)}{n-1} \qquad \text{رابطه ۲}$$

که در آن S= میانگین حساسیت و n= تعداد نمونه است.

نتایج

گاه‌شناسی درختی بلندمازو

پس از تاریخ‌گذاری نمونه‌ها و ثبت پهنای حلقه‌ها، منحنی میانگین رشد برای بلندمازو تشکیل شد. به‌طوری که بر پایه پهنای رشد، میانگین گاه‌شناسی استاندارد محل مورد مطالعه این گونه تهیه گردید که گاه‌شناسی آن بازه زمانی بین سالهای ۱۹۴۵ تا ۲۰۰۵ را در بر می‌گیرد (شکل ۳).



شکل ۳- نمودار پهنای حلقه‌های رویشی تبدیل شده به‌حالت استاندارد برای گونه بلندمازو

Archive of SID

www.SID.ir

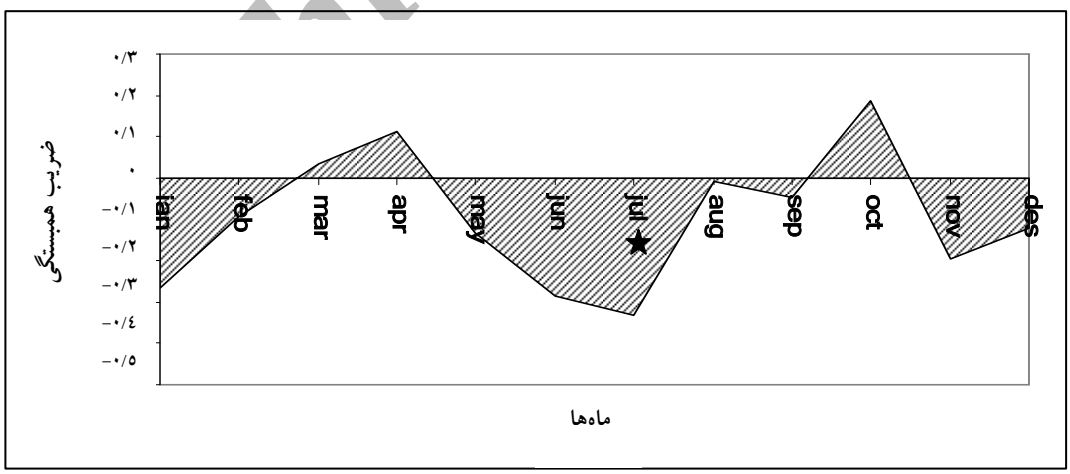
میانگین حساسیت محاسبه شده برای زنجیره رویشی بلندمازو، ۲۵ درصد بوده که بیانگر تغییرات سالیانه در حلقه‌های رویشی می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار و حساسیت زنجیره حلقه رویشی بلندمازو

میانگین زنجیره حلقه رویشی (میلی‌متر)	انحراف معیار (میلی‌متر)	اشتباه معیار (میلی‌متر)	میانگین حساسیت زنجیره رویشی	انطباق منحنی‌ها
٤/٠١	±٠/٧٩	±٠/١	٪٢٥	٪٥١

رابطه عوامل اقلیمی با حلقه‌های رویشی بلندمازو

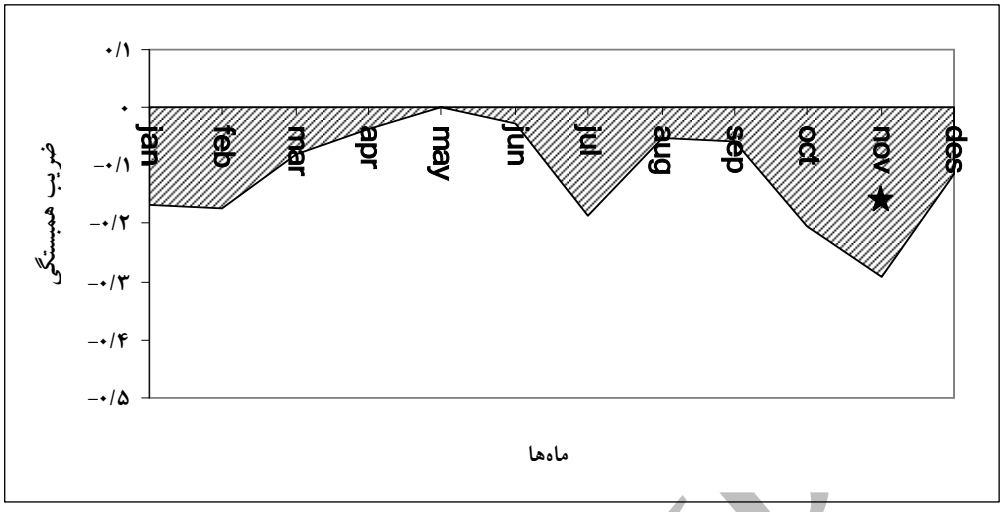
همبستگی عوامل آب و هوایی از قبیل میانگین حرارت ماهیانه، حداقل دمای ماهیانه، حداکثر دمای ماهیانه، مجموع بارندگی ماهیانه با زنجیره حلقه رویشی بلندمازو پس از استاندارد شدن، در بازه زمانی سالهای ۱۹٤٥ تا ۲۰۰۵ با دوره رویشی ۱۲ ماهه (اثر تمام ۱۲ ماه سال) با استفاده از نرم‌افزار SPSS و Excel مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی، گاه‌شناسی استاندارد بلندمازو با مجموع بارندگی سالانه (P = ٠/٠١ ، r = ٠/٣١)، بارندگی ژوئن (P = ٠/٠٠٠١، r = ٠/٤٤)، بارندگی جولای (P = ٠/٠٤، r = ٠/٢٥)، مجموع بارندگی می تا جولای (P =٠/٠٠٠١، r = ٠/٥٢) همبستگی مثبت و با حداکثر دمای جولای (P = ٠/٠٣، r = −٠/٢٧)، حداقل دمای نوامبر (P = ٠/٠٢، r = −٠/٢٩) و نیز با متوسط دمای جولای (P = ٠/٠١، r = −٠/٣٢٧) و متوسط دمای نوامبر (P = ٠/٠٢، r = −٠/٢٩) همبستگی منفی داشت. نتیجه اثر بارندگی نوامبر مثبت بوده که در این مطالعه علت آن مشخص نشد. همچنین در بررسی اثر بارندگی و دمای پیش از سال جاری نتایج معنی‌داری بدست نیامد. در شکلهای ٦ تا ٩ همبستگی بین حلقه‌های رویشی بلندمازو با حداکثر، حداقل، متوسط دمای ماه‌ها و مجموع بارندگی ماهانه ترسیم شده است.



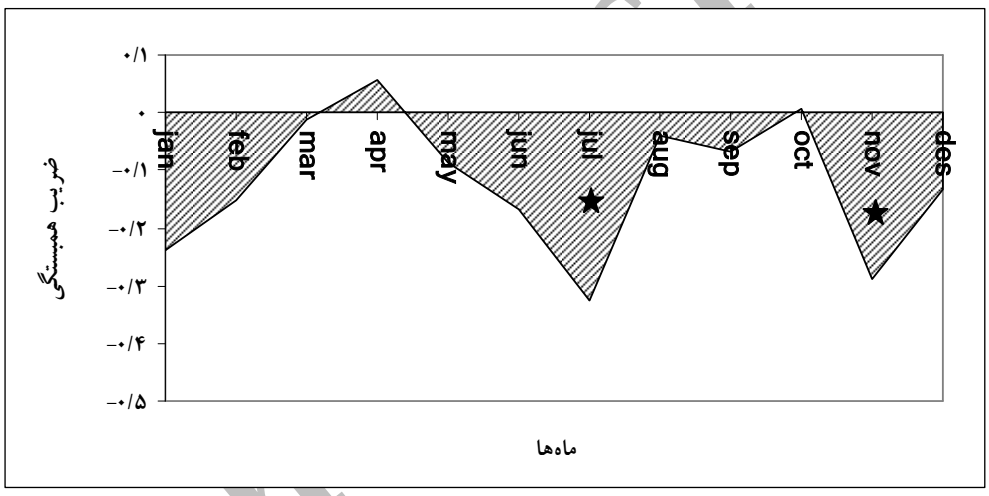
شکل ٤- همبستگی بین حلقه‌های رویشی بلندمازو و حداکثر دمای ماه‌ها
(علامت ★معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد در ماه جولای را نشان می‌دهد)

Archive of SID

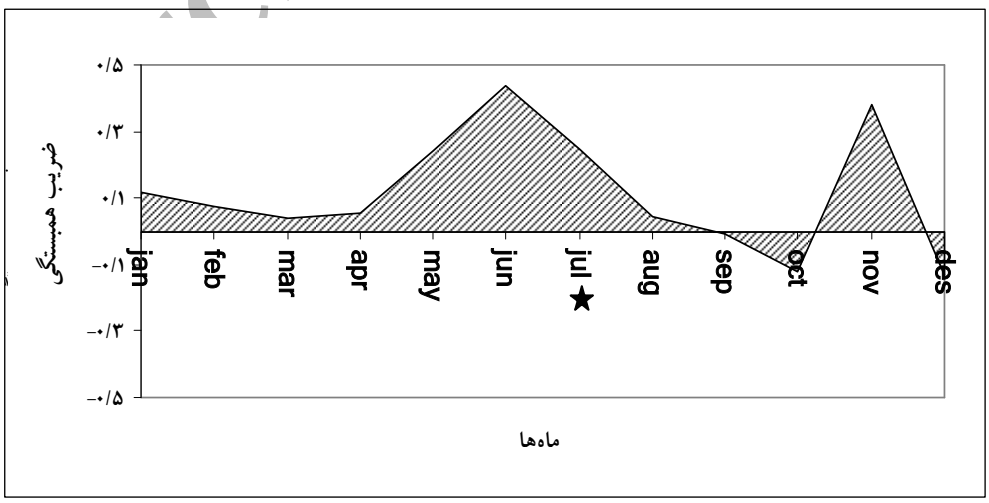
www.SID.ir



شکل ۵- همبستگی بین حلقه‌های رویشی بلندمازو و حداقل دمای ماه‌ها (فقط در ماه نوامبر معنی‌دار★ است)



شکل ٦- همبستگی بین حلقه‌های رویشی بلندمازو و متوسط دمای ماه‌ها (در ماه‌های جولای و نوامبر معنی‌دار★ است)



شکل ۷- تغییرات ضریب همبستگی حلقه‌های رویشی بلندمازو در ماه‌های مختلف (در ماه جولای معنی‌دار ★ است)

www.SID.ir

بحث

این تحقیق نشان داد که بین عوامل اقلیمی (بارندگی و دما) و رویش قطری درختان بلندمازو رابطه وجود دارد و پهنای حلقه‌های رویشی این گونه تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی قرار می‌گیرد. همچنین ثابت شد که این گونه برای مطالعات اقلیم‌شناسی درختی مفید است و سیگنالهای آب و هوایی ثبت شده در پهنای حلقه رویشی قابل شناسایی هستند. Akkemik (2001) مهمترین سالهای بارندگی و خشکی موجود در ۳۵۰ سال گذشته آناتولی را به‌کمک اقلیم‌شناسی درختی معین کرد. او در مطالعه خود معین کرد که دوره خشکسالی به‌طور کلی یک سال، بعضاً دو سال و نیز دوره بارندگی سه سال طول کشیده است. Tadif *et al*. (2006) با اقلیم‌شناسی درختی بلوط سفید (*Quercus alba*) و بلوط قرمز (*Quercus rubra*)، رخدادهای سده‌ای و پهنای حلقه‌ها را مطالعه کردند. آنچه که در این مطالعه و مطالعات مشابه دیده می‌شود، این است که این گونه بررسی‌ها به‌منظور یافتن روابط رشد درختان و آب و هوا مفید بوده و از آن می‌توان به‌عنوان یک روش کم‌هزینه و کم‌خسارت استفاده کرد.

همبستگی بین زنجیره پهنای حلقه رویشی بلندمازو و متغیرهای اقلیمی

در این بررسی، گاه‌شناسی استاندارد گونه بلندمازو با مجموع بارندگی سالانه، بارندگی ماه‌های می، ژوئن و جولای و بارندگی فصل رشد همبستگی مثبت نشان داد که این موضوع اهمیت رطوبت دسترس را در فصل رویش نشان می‌دهد. Wilson & Hopfmueller (2001) هم مشخص کردند که سیگنال‌های اقلیمی غالب در حلقه‌های رویشی نوئل، پاسخ مثبتی را به بارندگی بهار و تابستان نشان دادند. همچنین Tardif *et al*. (2006) در مطالعه خود بر روی بلوط سفید و قرمز نشان دادند که زنجیره پهنای حلقه رویشی از بارندگی ماه ژوئن و جولای تأثیر مثبت می‌پذیرد. مشابه این نتایج را Akkemik & Aras (2005) در تحقیق خود بدست آوردند (همبستگی مثبت و معنی‌دار بین بارندگی ماه‌های آوریل و اگوست). بیشتر محققان افزایش رطوبت قابل دسترس در خاک و تقویت رشد را عامل این همبستگی می‌دانند. این بررسی نشان داد که متوسط و حداکثر دمای جولای (بعکس بارندگی)، اثر منفی بر شاخص پهنای حلقه رویشی دارد، یعنی در اوایل فصل تابستان به‌دلیل افزایش درجه حرارت، تبخیر و تعرق درختان بیشتر شده و گیاه دچار استرس می‌شود و مواد غذایی زیادتری مصرف می‌کند که این عامل سبب کاهش رشد و واکنش منفی می‌گردد. همچنین حداقل و متوسط دمای ماه نوامبر (آبان) با شاخص پهنای حلقه رویشی همبستگی منفی داشت. Fritts (1976) معتقد است که افزایش دمای پاییزی به دو شکل بر رشد شعاعی اثر نامطلوب دارد: اول این که شکل‌گیری بافتها را طولانی‌تر می‌کند، در نتیجه مواد غذایی آماده شده در بهار مصرف می‌شود؛ دوم این که آمادگی درخت را برای سرمای زمستان به تأخیر می‌اندازد که این عامل سبب افزایش حساسیت بافتها و خسارت ناشی از سرما و اعمال اثر منفی بر رشد در فصل بعد می‌شود. بالاپور (۱۳۸٦) هم در بررسی خود بر روی بلندمازو نشان داد که زنجیره حلقه‌های رویشی بلندمازو با حداقل دما در ماه‌های ژانویه و فوریه رابطه عکس دارد. Rozas (2003) نیز در شمال اسپانیا با مطالعه خود بر روی *Q. robur* نتیجه گرفت که رویش بلوط با حداکثر و متوسط دمای ماه‌های اوایل تابستان همبستگی داشته و نسبت به آن حساسیت زیادی دارد و نسبت به بارندگی واکنش مثبتی نشان داده است.

این تحقیق و مجموعه مطالعات مشابه انجام شده نشان می‌دهد که عامل اصلی که رشد درختان را در آب و هوای معتدله تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، بارندگی (به‌ویژه در فصل رشد) و دمای پایین است. مهمترین و مؤثرترین بارش برای بلندمازو مربوط به فصل رشد است، به‌طوری

Archive of SID

www.SID.ir

که در این گونه ۵۲ درصد از تغییرات رشد مربوط به بارندگی ماه‌های می تا جولای است. پورسرتیپ (۱۳۸۷) در بررسی الگوی رویشی ارس و اوری در منطقه چهارباغ گرگان نتیجه گرفت که بیشترین میزان همبستگی رویش درختان ارس با میزان بارندگی ماه می (اردیبهشت) و درجه حرارت ماه مارس (اسفند) و بیشترین میزان همبستگی رویش درختان اوری با میزان بارندگی ماه ژوئن (خرداد) و درجه حرارت ماه ژانویه (دی) است. این نتایج با بسیاری از نتایج بدست آمده توسط سایر محققان همخوانی دارد، به‌عبارت دیگر آنچه برای درختان این منطقه حیاتی است، دمای پایین و بارندگی زیاد است. با توجه به این که در بررسی پیشامدهای محیطی گذشته از روی حلقه‌های رویشی، نیازی به قطع درخت نمی‌باشد، بنابراین این روش یکی از کم‌هزینه‌ترین و کم‌خسارت‌ترین روشهاست. پهنای حلقه‌های رویشی گونه بلندمازو همبستگی خوبی با بارندگی فصل رشد و دمای تابستانه (به‌ویژه ماه جولای) و پاییزه (به‌ویژه نوامبر) دارد. با استفاده از این همبستگی می‌توان برای بازسازی بلندمدت بارندگی فصل رشد و دمای ماه‌های جولای و نوامبر استفاده کرد. در خاتمه مجدداً تأکید می‌شود که لازم است با بررسی بیشتر در رویشگاه‌های مختلف و در مورد گونه‌های متفاوت، ارتباط بیشتری بین حلقه‌های رویشی با متغیرهای آب و هوایی کشف و از آن در مدیریت منابع طبیعی، برنامه‌ریزی و پرورش توده‌های جنگلی (به‌ویژه توده‌های دست‌کاشت)، پیش‌بینی شرایط آب و هوایی و مدیریت کلان ملی و بین‌المللی و بحران‌های آب و هوایی (مانند کم‌آبی، خشکسالی، سیل، طوفان و یخبندان) استفاده شود.

منابع مورد استفاده

- بالاپور، ش.، ۱۳۸٦. بررسی تأثیر فاکتورهای مهم اقلیمی (بارندگی و دما و ترکیب آنها) بر روی حلقه‌های رویشی گونه راش و بلندمازو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ۷۹ صفحه.
- بی‌نام. ۱۳۷۳. طرح جنگل‌داری سری یک کچا. سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، اداره کل منابع طبیعی استان گیلان، ۸۵ صفحه.
- پارساپژوه، د.، ۱۳٦۳. تکنولوژی چوب. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۷۰ صفحه.
- پارساپژوه، د.، فائزی‌پور، م. و تقی‌یاری، ح.ر.، ۱۳۸۱. فرهنگ گاه‌شناسی درختی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۳۰۸ صفحه.
- پورسرتیپ، ل.، ۱۳۸۷. تأثیر فاکتورهای اقلیمی متفاوت بر رویش درختان ارس و اوری در دو دامنه شمال و جنوب البرز در منطقه چهارباغ گرگان. اولین همایش بین‌المللی تغییر اقلیم و گاه‌شناسی در اکوسیستم خزری، ۲۵- ۲٦ اردیبهشت ۱۳۸۷، ساری، صفحه ۳۰۸.
- پورطهماسی، ک.، ۱۳۸۰. بررسی کمی و کیفی حلقه‌های رویش درختان ارس در سه رویشگاه ایران. رساله دکتری، دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تهران،۱۳۰ صفحه.
- خالدی، ش.، ۱۳۷۸. پیامد نوسان آب و هوا بر بیابان‌زایی. مجموعه مقالات دومین کنفرانس منطقه‌ای اقلیم، تهران، سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی اقلیم‌شناسی، صفحه ٤۰۰.
- Akkemik, U., 2001. A long master chronology of *Pinus nigra* Arn. and its contribution to climatology and pollen analysis. Eurodendro., 2001, Slovenia.
- Akkemik, U. and Aras, A., 2005. Reconstruction (1680-1994) of April-August precipitation in the south part of central Turkey. International Journal of Climatology, 25: 537-682.
- Fritts, H.C., 1976. Tree Rings and Climate. Academic Press, NY.
- Fritts, H.C., Vaganov, E.A., Sviderskaya, I.V. and Shaskin, A.V., 1991. Climate variation and tree-ring structure in conifers: Empirical and mechanistic models of tree-ring width, number of cells, cell size, cell-wall thickness and wood density. Climate Research, 1: 97-116.
- Jalilvand, H., .2001. Growth response of eight hardwood species to current and past climatic

Archive of SID

www.SID.ir

- Rozas, V., 2003. Tree age estimates in *Fagus sylvatica* and *Quercus robur*: testing previous and improved methods. Plant Ecology, 167 (20): 193-212.
- Tardif, J.C., Conciatori, F., Nantel, P. and Gagnon, D., 2006. Radial growth and climate responses of white oak (*Quercus alba*) and northern red oak (*Quercus rubra*) at the northern distribution limit of white oak in Quebec, Canada. Journal of biogeography, 33 (9): 1657-1669.
- Wilson, R.J.S. and Hopfmueller, M., 2001. Dendrocronological investigations of Norway spruce along an elevational transect in the Bavarian Forest, Germany. Dendrocronologia, 19 (1): 67-79.

variations using regression models. Journal of Agriculture science of Technology, 3: 209-225.
- Kotlyakov, V.M., Serebryanny, L.R. and Solomina, O.N., 1991. Climate change and glacier fluctuation during the last 1,000 years in the southerns of the mountains of the USSR. Mountain Research and Development, 11 (1): 1-12.
- Moshtagh Kahnamoie, M.H., 2002. The relation between annual diameter increment of *Fagus oriantalis* and environmental factors. M.Sc. thesis, ITC, Netherlands, 40 p.

Archive of SID

www.SID.ir

Dendroclimatology of *Quercus castaneifolia* (C.A.Mey) in Saravan forests of Guilan

S. Karamzadeh [1], H. Pourbabaei [2*] and J. Torkaman [3]

1- M.Sc. graduated, Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Somehsara, Iran.
2*- Associate Prof., Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Somehsara, Iran.
E-mail: H_pourbabaei@guilan.ac.ir
3- Assistant Prof., Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Somehsara, Iran.
Received: 28.04.2009 Accepted: 03.07.2010

Abstract

The aim of this research was to review of relation between tree ring width of *Quercus castaneifolia* C.A.Mey trees and region climate changes in the Saravan forests of Guilan province. For this purpose, the relation between these two factors was studied using Dendroclimatological study and increment borer sampling method. Weather information was obtained from Rasht meteorological station. In this study, the effect of June, July and May-July's precipitations on tree ring width of *Quercus castaneifolia* was positive while, the effect of maximum temperature of July, minimum temperature of November, mean temperature of July and mean temperature of November was negative.

Key words: Dendroclimatology, *Quercus castaneifolia* C.A.Mey, Saravan forests, Guilan.

Archive of SID

www.SID.ir