



مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد نوزدهم، شماره دوم، ۱۳۹۱

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

## مطالعه اثر متغیرهای اقلیمی (دما و بارندگی) بر رویش سالانه سپیدار

سید محمود کاظمی<sup>۱</sup>، \* شمس‌الدین بالاپور<sup>۲</sup> و فاطمه رضایی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، عضو هیأت علمی پژوهشکده

اکوسیستم‌های خزری، <sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۱

### چکیده

گونه‌های درختی تندرشدی مانند سپیدار نقش مهمی در تأمین مواد اولیه چوبی دارند و از این رو مطالعه سازگاری آن با شرایط آب و هوایی و تأثیر شرایط آب و هوایی بر رویش این گونه‌های چوبی مهم به نظر می‌رسد. هدف این مطالعه بررسی تأثیر متغیرهای آب و هوایی شامل دما و بارندگی بر رویش سالانه سپیدار بود و جمع‌آوری نمونه‌های رویشی در جنگل‌کاری‌های اطراف ساری انجام گرفت. با استفاده از مته رویش سنخ از ۱۰ درخت و از هر درخت ۲ نمونه در ارتفاع برابر سینه انتخاب شد. نمونه‌ها برای اندازه‌گیری و آنالیز آماده شدند. پهنای دوائر سالانه به کمک برنامه گرافیکی CorelDrow اندازه‌گیری و سپس به کمک روش‌های آنالیز دوائر سالانه مورد بررسی قرار گرفت. طول سری زمانی از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۸۷ (۲۷ سال) ثبت شد. به کمک برنامه COFECHA مقادیر اندازه‌گیری شده کنترل و با استفاده از برنامه ARSTAN شاخص دوائر سالانه محاسبه شد. در نهایت گزارش آماری برنامه بیانگر حساسیت ۲۵ درصدی شاخص دوائر سالانه به عوامل محیطی بود و میانگین همبستگی بین نمونه‌ها ۰/۵ یا ۵۰ درصد محاسبه شد. مقادیر سری زمانی دوائر سالانه به صورت شاخص با مقادیر بارندگی و دمای هوای ثبت شده در ایستگاه‌های منطقه مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه ارزیابی نشان داد که افزایش درجه حرارت در اوایل تابستان (ماه جولای) رویش سپیدار را محدود کرده و بارندگی اوایل بهار (آوریل) بر رویش آن اثر مثبت داشت. بنابراین سپیدار گونه درختی حساس به درجه حرارت زیاده بوده و در شرایط خشک و کم‌آبی رویش آن کاهش می‌یابد و به این جهت تأمین نیاز آبی می‌تواند رویش سالانه و حجم چوب تولیدی را در سال و در واحد سطح افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: سپیدار، حلقه رویش سالانه، دما و بارندگی

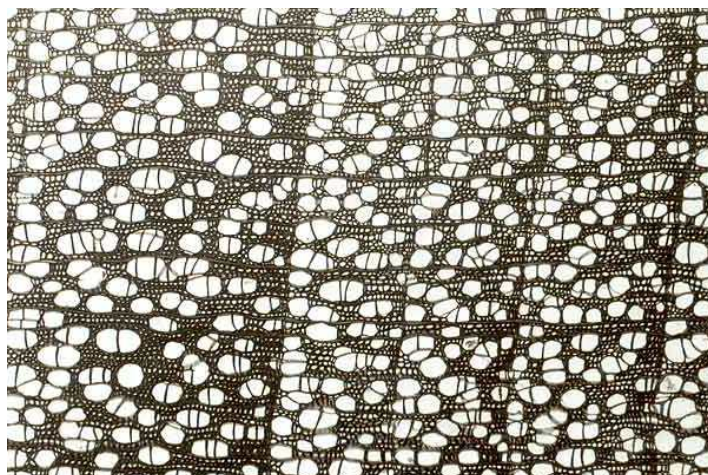
\* مسئول مکاتبه: [sh\\_balapour@hotmail.com](mailto:sh_balapour@hotmail.com)

## مقدمه

نام علمی جنس سپیدار از اسم لاتین آن گرفته شده و به معنای درخت عمومی می‌باشد. درخت سپیدار از درختان تندرشدی است که دارای گونه و واریته‌های متعددی می‌باشد و ارقام دو رگ مخلوطی، خواه به‌طور طبیعی و خواه به‌طریق مصنوعی از آن به‌دست آمده است که به‌وسیله سپیدارکاران تکثیر شده و جنبه اقتصادی یافته است. چوب درخت سپیدار سبک است و الیاف آن کم و بیش طویل می‌باشد و برای تهیه تیر و کارهای نجاری و لائی داخل سه‌لانی و کبریت‌سازی و کاغذسازی به مصرف می‌رسد. سپیدارهای قطور به‌طورکلی در صنایع بسته‌بندی بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساخت چوب کبریت نیز از اهمیت برخوردار است. همچنین در ساخت میز تحریر، صندوق‌ها، برای مواد خشک کاربرد فراوان دارد. در احداث بادشکن در باغ‌های شمال و سایر نقاط کشور زیاد به‌کار می‌رود. کشت آن در مزارع و روستاها به جهت شاخه‌زاد بودن شبیه صندوق پس‌اندازی است که هر چند سال یک‌بار زارع می‌تواند از آن بهره‌بردار کند و مشکلات مالی خود را مرتفع سازد. از آن‌جایی‌که سپیدارها نهان‌دانه‌اند، علاوه‌بر رویش سریع بذرشان، مانند بیدها از طریق قلمه نیز تکثیر می‌شوند. جوانه‌زنی این درختان خیلی سریع است. درختان نورپسند تندرشدی بوده که کنار رودخانه‌ها و اراضی خاک‌ریزی شده رشد می‌کنند. در اراضی با خاک سخت و سطح ایستای بالای آب به‌خوبی رشد نمی‌نمایند. در کل سیستم ریشه سفتی را تشکیل می‌دهند (ثابتی، ۱۳۸۱).

سپیدار از گونه‌های پراکنده آوند بوده که در مطالعات ماکروسکوپی بین آوندهای بهاره و پاییزه آن در یک حلقه رویش تمایز آشکاری از نقطه نظر اندازه قطر آوندها دیده نمی‌شود. هر چند در مطالعات میکروسکوپی این تمایز مشاهده می‌شود. حفرات آوندی به‌طور مجزا و به‌هم چسبیده ۲-۳ تایی و بسیار فراوان با قطر یکسان در پهنای دوایر سالانه پراکنده‌اند. اشعه‌های چوبی به‌طور هم‌شکل، باریک، متعدد و عمود بر دایره رویش سالانه دیده می‌شوند. پارانشیم‌های طولی موازی با محور درخت، پراکنده و در پایان حلقه رویش وجود دارند، حدود دوایر سالانه نیز نمایان است، الیاف چوب که زمینه تیره بافت عرضی را فراهم کرده ظریف و به‌نسبت بلند و در کاغذسازی قابل استفاده می‌باشند (پارسا‌پژوه و همکاران، ۱۳۸۲) (شکل ۱).

دانشی که روابط آب و هوا و رویش سالانه درختان را بررسی می‌نماید به اقلیم‌نگاری درختی<sup>۱</sup> معروف است (فریتز، ۱۹۷۶).



شکل ۱- مقطع عرضی گونه سپیدار (ایترنت).

مطالعات معدودی در ایران به بررسی روابط فاکتورهای آب و هوایی و رویش سالانه درختان پرداخته است. بالاپور (۱۳۸۶) تأثیر بارندگی و دما را بر رویش سالانه راش و بلندمازو در جنگل‌های ساری ارزیابی کرد و نتیجه گرفت که کاهش دمای هوا در پاییز و زمستان قبل از فصل رویش بر رویش سالانه تأثیر مثبت گذاشت و بارندگی اوایل بهار و اواخر تابستان نیز روی رشد راش اثر مثبت داشت. بارندگی ماه‌های اواسط زمستان قبل از فصل رویش و بارندگی اواسط تابستان در فصل رویش روی رشد بلندمازو اثر مثبت داشت. کاهش دما در اواسط بهار و اواسط تابستان نیز رشد بلندمازو را محدود کرد. صفدری (۱۳۸۸) همبستگی بین پهنای دواپر رویشی گونه کاج‌الدار با بارندگی و دما در سه پارک مختلف تهران بررسی و اظهار کرد که کاج‌الدار از بارندگی نسبت به دما تأثیر بیشتری می‌پذیرد. اسماعیل‌پور و جلیلود (۱۳۸۸) در مطالعات خود روی ممرز اثر مثبت بارندگی بهار را گزارش کردند. همچنین پورسرتیپ و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که بارندگی بیش‌ترین اثر را روی رویش ارس داشته و این اثر در ماه‌های زمستان بیش‌تر تأثیر خود را نشان می‌دهد.

### مواد و روش‌ها

از جنگل‌کاری‌های انجام شده در اطراف شهر ساری، از ۱۰ درخت سپیدار با استفاده از مته رویش‌سنج نمونه‌های رویشی (مغزی) استخراج شد. نمونه‌های استخراج شده در قالب‌های چوبی

مستطیلی شکل که بر روی آن شیاری به اندازه قطر نمونه تعبیه شده، قرار داده شد. سطح نمونه‌ها با ابزار تیز تیغ جراحی صاف شد تا حدود دواير رویشی مشخص گردید. از طرف پوست به طرف مغز دواير رویشی هر ۱۰ سال یک اندازه‌گیری شدند (آککمیک، ۲۰۰۴). برای تطابق مقادير اندازه‌گیری شده هر نمونه از روش نمودار مرجع استفاده شد. به کمک این روش وجود هر نوع دواير رویشی دروغین یا ناقص مشخص گردید. پهنای دواير سالانه تمامی نمونه‌ها تک‌تک اندازه‌گیری و ثبت شدند. بعد از اندازه‌گیری برای کنترل کیفیت و دقت اندازه‌گیری از روش‌های نمودار مرجع و برنامه COFECHA (گریسینو- مایر، ۲۰۰۱؛ هولموس، ۱۹۸۳؛ فریتز، ۱۹۷۶) استفاده شد تا اشتباه اندازه‌گیری به حداقل برسد. نمودار رویشی برای هر کدام از نمونه‌ها رسم و سپس میانگین کل رویش محاسبه شد.

به‌منظور نشان دادن میزان نوسان رویشی در درختان از ضریب حساسیت (رابطه ۱) استفاده شد. ضریب حساسیت ( $S_i$ ) میزان تغییر در پهنای دواير سالانه را در سال  $i$  و میانگین حساسیت ( $ms_x$ ) میزان تغییر پهنای دواير سالانه در طول سری زمانی را بیان می‌کند (فریتز، ۱۹۷۶).

$$ms_x = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \left| \frac{2(x_i - x_{i-1})}{x_i + x_{i-1}} \right| \quad (1)$$

که در آن،  $x_i$  = پهنای حلقه در سال  $i$ ،  $x_{i-1}$  = پهنای حلقه در سال  $i-1$  و  $n$  = تعداد حلقه رویشی را بیان می‌کند.

در مطالعات اقلیم‌نگاری درختی، که به مطالعه رابطه رویش درختان و متغیرهای اقلیمی می‌پردازد، به‌منظور نمایان ساختن تأثیر متغیرهای اقلیمی بر روی رویش سالانه، شاخص دواير سالانه محاسبه می‌شود. با استفاده از رابطه ۲، شاخص دواير سالانه سپیدار محاسبه شد.

$$i = \frac{w_t}{y_t} \quad (2)$$

که در آن،  $i$  به معنی شاخص بوده،  $w_t$ : مقادير پهنای دواير سالانه اندازه‌گیری شده و  $y_t$ : مقادير برآوردی است که از روی معادله برازش شده است. با برازش معادله‌ای بر روی مقادير دواير سالانه در دوره زمانی رویش آن، مقادير  $y_t$  برآورد می‌شود. استاندارسازی به روش بالا به تنهایی نمی‌تواند اثر سن را از روند رویشی حذف نماید. با استفاده از برنامه ARSTAN (کوک و هولموس، ۱۹۹۹) که ترکیب از دو

واژه خودرگرسیون<sup>۱</sup> و استانداردسازی<sup>۲</sup> است، اثر سن از سری زمانی دوایر سالانه حذف و گاه‌شناسی سپیدار به دست می‌آید.

با استفاده از داده‌های هواشناسی ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی منطقه (بابلسر، قراخیل قائمشهر و گرگان) رابطه رویش و متغیرهای آب و هوایی بررسی شد. با استفاده از روش همبستگی پیرسون روابط رویش و آب و هوا ارزیابی شد و نتیجه بررسی در بخش نتایج ذکر شد.

### نتایج

نمونه‌ها بعد از جمع‌آوری و پردازش به کمک برنامه گرافیکی CorelDraw 10 اندازه‌گیری شدند. پهنای دوایر سالانه به ترتیب از طرف پوست به مغز ثبت شدند. سال آخر رویش ۱۳۸۷ و سال نخست رویش ۱۳۶۰ معین شد. میانگین رویش در کل نمونه‌ها ۰/۴ میلی‌متر ثبت شد. نمونه‌ها بعد از اندازه‌گیری دو به دو مقایسه شدند و میانگین همبستگی بین نمونه‌ها ۰/۴۸ محاسبه شد. با محاسبه میانگین کل رویش منحنی رویش سپیدار رسم شد (شکل ۲). این شکل نشان می‌دهد که رویش سپیدار در طول عمر خود سیر نزولی دارد، این سیر نزولی یک روند رویشی طبیعی است که با افزایش سن درختان از میزان رویش قطری کاسته می‌شود. منحنی رویش برآیندی از اثر فاکتورهای محیطی، رویشگاه، سن و ژنتیک درخت است. برای حذف اثر سن و اثر رویشگاه بر رویش سالانه، عمل استانداردسازی بر روی منحنی رویش کل انجام گرفت. با برازش رابطه ۳ تابع توان منفی بر روی سری زمانی دوایر سالانه، شاخص رویش محاسبه شد (شکل ۳).

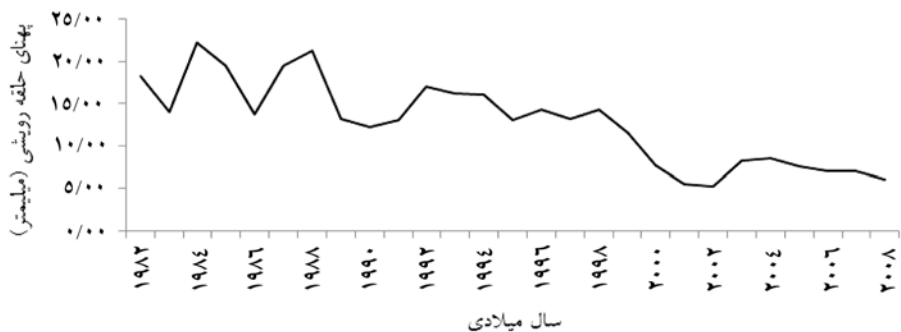
$$Y = 18/55 \times EXP(-0/91x) + 4/42 \quad (3)$$

که در آن،  $Y$ : مقادیر برآوردی پهنای دوایر رویش و  $x$ : زمان یا سال رویش است.

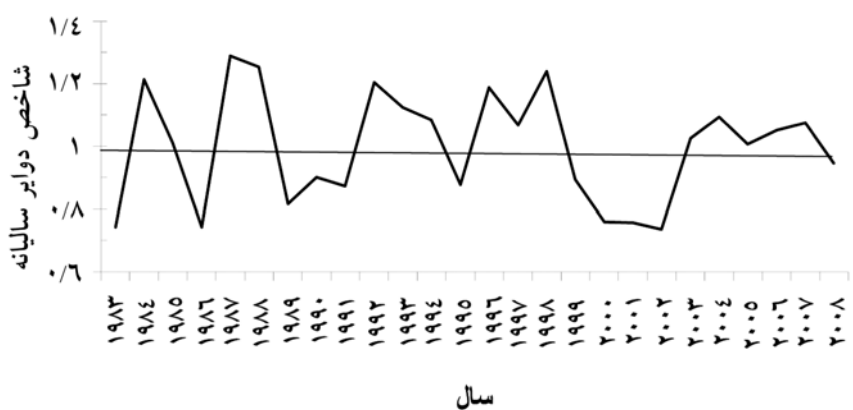
شاخص رویش (شکل ۳) تأثیر خالص فاکتورهای محیطی به غیر از اثر سن، رویشگاه و ژنتیک را نشان می‌دهد. در بررسی تأثیر فاکتورهای آب و هوایی مانند دما و بارندگی کاربرد دارد.

1- Autoregressive

2- Standardization

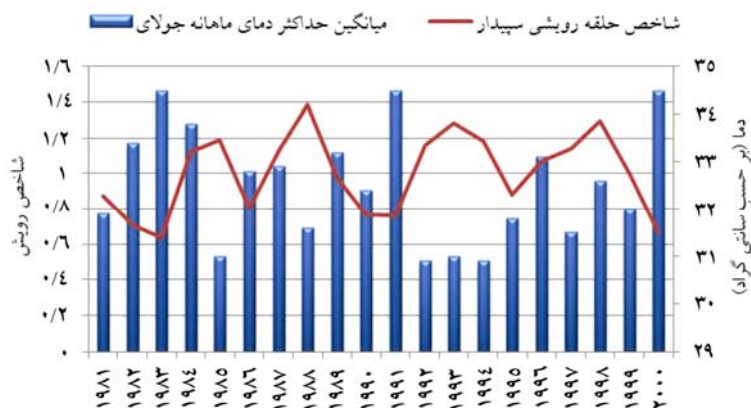


شکل ۲- منحنی میانگین رویش سالانه.

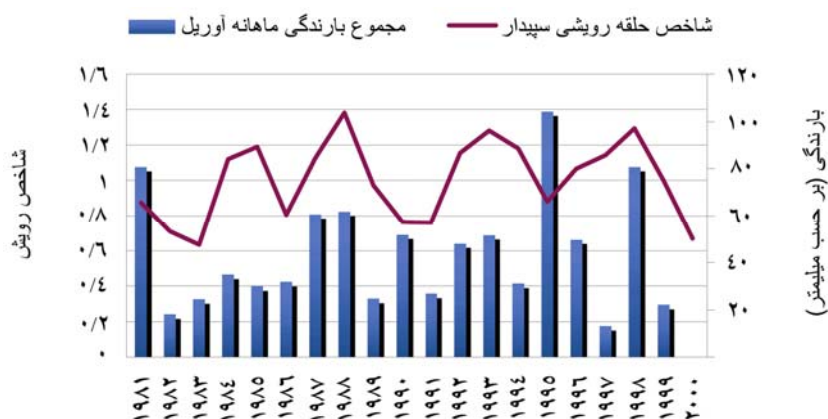


شکل ۳- شاخص دواير سالانه سپیدار.

با استفاده از همبستگی پیرسون در برنامه SPSS 16 وجود رابطه معنی‌دار بین فاکتور دما (حداقل، حداکثر و میانگین دمای روزانه) در ۱۲ ماه سال یعنی از اکتبر سال گذشته تا سپتامبر سال جاری رویش و همچنین مجموع بارندگی ۶ ماه قبل فصل رویش و ۶ ماه فصل رویش بررسی شد. نتیجه بررسی نشان داد که حداکثر دمای هوا در ماه جولای (اوایل تابستان) روی رویش سالانه اثر منفی داشته است (شکل ۴).  $(r=-0/6; P<0/01)$ . مجموع بارندگی اوایل بهار (ماه آوریل) تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رویش سپیدار در منطقه نشان داد (شکل ۵).  $(r=0/54; P<0/01)$ .



شکل ۴- رابطه عکس بین رویش سالانه درخت سپیدار و میانگین حداکثر دمای ماه جولای (اوایل تابستان).



شکل ۵- رابطه مستقیم بین رویش سالانه سپیدار و مجموع بارندگی ماه آوریل (اوایل بهار).

### بحث و نتیجه گیری

بررسی شاخص حلقه رویشی سپیدار نشان داد که این درخت به شرایط محیطی حساسیت دارد (ضریب حساسیت = ۰/۲۴). سه الگوی رویشی مختلف از سال ۱۹۹۵ م (۱۳۷۳ ش) تا ۲۰۰۸ م (۱۳۸۶ ش) این نتایج را نشان می دهد (شکل ۲). از سال ۱۹۹۵ م (۱۳۷۳ ش) تا سال ۱۹۹۹ م (۱۳۷۷ ش) رویش این گونه بالاتر از میانگین بوده و از سال ۱۹۹۹ م (۱۳۷۷ ش) تا ۲۰۰۴ م (۱۳۸۲ ش) رویش افت کرده و دوباره در سال ۲۰۰۴ م (۱۳۸۲ ش) تا ۲۰۰۸ م (۱۳۸۶ ش) افزایش داشته است. به عبارتی در طول ۱۲ سال اخیر این درخت هر ۴ سال یکبار با کاهش و افزایش رویش مواجه بوده است. چرخه هر ۴

سال افت و خیز رویشی ممکن است ناشی از غالب بودن شرایط آب و هوایی مساعد (رویش بالا) و نامساعد (رویش پایین) باشد. از طرف دیگر در سال‌های اخیر وقوع خشک‌سالی‌ها ممکن است علت چنین پدیده‌های رویشی باشد. با توجه به فرایند رویشی گذشته امکان بازسازی تغییرات آینده حداقل برای ۳۰ سال ممکن است فراهم گردد که در این صورت اهمیت مطالعات گاه‌شناسی در بیش‌بینی آنچه به مربوط به آینده است به‌خوبی مشخص می‌شود. لازم به توضیح است که این افت و خیز بین سال ۱۹۸۳ م (۱۳۶۱ ش) تا ۱۹۹۵ م (۱۳۷۳ ش) در یک فاصله زمانی معین اتفاق افتاده است که حساسیت رویشی در این فاصله زمانی (۱۹۸۳-۱۹۹۵) را بیش‌تر نمایش می‌دهد.

دمای هوا از متغیرهای اقلیمی است که اثر مستقیمی روی رشد گیاهان دارد. حداکثر دمای هوا می‌تواند عامل محدودکننده رشد باشد. در بعضی مواقع بیش‌تر دمای هوا باعث کاهش بارندگی و خشکی شدید شده و رشد درخت را محدود می‌سازد. در این پژوهش نیز بیش‌ترین دمای هوا در ماه‌های تابستان اثر محدودکنندگی روی رشد را نشان داده است.

بارندگی نیز رطوبت لازم را در دسترس درخت قرار می‌دهد که با مساعد شدن شرایط آب و هوایی رشد شروع می‌شود. بررسی روابط رویش و بارندگی نشان می‌دهد که مجموع بارندگی آوریل (اوایل بهار) همبستگی مثبتی با شاخص رویش دارد. منطقی است که بارش باران در اوایل بهار رطوبت لازم را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد. اثر مثبت بارندگی در اوایل بهار بر روی رویش سالانه سایر گونه‌ها نیز ثبت شده است (بالاپور، ۱۳۸۶). تأثیر بیش‌تر بارندگی نسبت به دما بر روی رویش درختان در بیش‌تر مطالعات دیده شده است (صفدری، ۱۳۸۸؛ پورسرتیب، ۱۳۸۸).

سپیدار از درختان تندرشد به‌حساب می‌آید. شرایط محیطی اثر مستقیمی روی رشد آن دارد. تأثیرپذیری مثبت رشد سپیدار از بارندگی ماه آوریل (اردیبهشت) بیانگر نقش بارندگی در رشد این درخت دارد. اثر بازدارندگی رشد توسط حداکثر دمای هوا در ماه تابستان نیز بیانگر نقش عمده بیش‌تر دمای هوا در رشد سپیدار دارد. ولی رشد نسبت به بارندگی از گرمای تابستان متأثر شده است. بنابراین دمای هوا اثر بیش‌تری نسبت به بارندگی روی رشد سپیدار دارد. رشد سپیدار در مناطق ییلاقی کنار جویبارها بیانگر نقش دمای هوای متعادل و آب کافی برای رشد است. نتیجه این مطالعه بیانگر حساسیت این گونه به گرمای زیاد تابستان و تأثیر زیاد باران‌های بهاری روی رویش شعاعی درختان می‌باشد. همچنین سپیدار گونه درختی حساس به افزایش درجه حرارت بوده و در شرایط خشک و کم آبی رویش آن کاهش می‌یابد و به این جهت تامین نیاز آبی می‌تواند رویش سالانه و حجم چوب تولیدی را در سال و در واحد سطح افزایش دهد.



## منابع

1. Akkemik, U. 2004. Dendrochronology (its Principles-Basics-Methods-Application Fields). Istanbul University Press. ISBN. 975: 8. 404-730.
2. Balapour, Sh. 1386. Effect of important climatic factors (precipitation and temperature and their composition) on tree rings of beech species and quercus castanaifolia. MSc thesis. Mazandaran University.
3. Cook, R.E. and Holmes, R.L. 1999. Users manual for Program ARSTAN, Laboratory of tree-ring research, University of Arizona, United States of America.
4. Fritts, H.C. 1976. Tree Rings and Climate. Academic Press, New York, 567p.
5. Grissino-Mayer, H.D. 2001. Evaluating cross-dating accuracy. Annual and tutorial for the computer program COFECHA, Tree-Ring Research, 57: 2. 205-221.
6. Holmes, R.L. 1983. Computer-assisted quality control in tree ring and measurement. Tree-Ring Bulletin. 43: 69-78.
7. Ismail Pur, S.A. and Jalilvand, H. 1388. Relationship between tree ring of carpinus species and climatic variables. Kazemi, S.M. Proceedings of the first International Symposium on Climate Change and dendrochronology in the Caspian ecosystem. Sepehr Publication Center, 51p.
8. Parsapajouh, D., Schweingruber, F.H. and Lenz, O. 1382. Atlas des bois du nord de I iran: description anatomique et identification microscopique des essences principales. University of Tehran Press, 136p.
9. Porsartip, L., Portahmasi, K., Brauning, A. and Parsapazhooh. D. 1387. The effect of climatological factors on growth of juniperus polycarpus and Quercus macranthera in southern and northern slopes. Kazemi. S.M., Book of Abstracts. The First International Symposium on Climate Change and Dendrochronology in Caspian Ecosystes. Sepehr Publication Center, 54p.
10. Safdari. V.R. 1387. Correlation between ring width of Pine Species (Pinus eldarica) with precipitation and temperature. Kazemi. S.M. Book of Abstracts. The First International Symposium on Climate Change and Dendrochronology in Caspian Ecosystes. Sepehr Publication Center, 61p.
11. www.woodanatomy.com.
12. Sabeti, H. 1381. Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd University Press, 806p.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Wood & Forest Science and Technology*, Vol. 19 (2), 2012  
<http://jwsc.gau.ac.ir>

## **Investigation of Climate Variables (Temperature and Precipitation) Effects on *Populus alba* Annual Growth**

**S.M. Kazemi<sup>1</sup>, \*Sh. Balapour<sup>2</sup> and F. Rezaei<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Scientific Member of Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>2</sup>Scientific Member of Caspian Ecosystem Research Institute and Allame Mohades Nouri Collage, <sup>3</sup>B.Sc. Student, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 2011/05/04; Accepted: 2012/08/22

### **Abstract**

Fast-growing tree species such as poplar have important role in supplying raw wood materials. The main purpose of present study was to evaluate the impact of climate variables (namely temperature and rainfall) on poplar growth. Samples were collected using increment borer from poplar trees around city of Sari, Iran. Ten samples were extracted and then prepared for measuring and analyses. Tree ring widths were measured by Corel Draw 10 graphical program and using dendrochronological methods analysis. Time series span were recorded 27 years (1982-2008). Quality and measuring control were performed using COFFECHA and computed tree ring index by ARSTAN program. Analysis showed that sensitivity is 25% and correlation coefficient between trees was 50%. Comparing the tree ring index with annually recorded climate variables showed that increasing of temperature in July had negative effects on annual growth. In addition, rainfall in April had positive effects on annual growth of poplar trees. Finally, it is to be noted that poplar is a sensitive tree to high temperature and its growth is decreased in dry condition.

**Keywords:** *Populus alba*, Annual Tree ring, Temperature and Precipitations

---

\* Corresponding Author; Email: [sh\\_balapour@hotmail.com](mailto:sh_balapour@hotmail.com)