

بررسی اثر متغیرهای اقلیمی بر حلقه‌های رویشی چوب گونه بلوط (*Quercus castaneaefolia*) (مطالعه موردی طرح تلیم رود تنکابن)

محسن صفاری¹، ابراهیم ایوبی²، رضا بخشی³، مجید کیائی⁴

تاریخ دریافت: 89/8/5 تاریخ پذیرش: 89/11/12

چکیده

در این تحقیق، ارتباط بین شرایط اقلیمی و پهنای دایر رویشی گونه بلوط بلند مازو در حوزه 32 طرح تلیم‌رود واقع در منطقه دوهزار تنکابن مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور تعداد سه اصله درخت سالم بلوط انتخاب و از هر درخت یک دیسک از ارتفاع برابر سینه قطع و کدگذاری و به آزمایشگاه دانشگاه تهران منتقل شد. میزان پهنای دایر رویش با استفاده از بینوکلاز محاسبه شد و سپس ارتباط بین پهنای دایر رویشی و شرایط اقلیمی با استفاده از همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت. روند تغییرات پهنای دایر رویش در سال‌های آغازین رویش افزایشی و در سال‌های پایانی این دوره کاهش‌ی است. نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که ارتباط بین پهنای دایر رویش با بارندگی ماه آوریل منفی است و در سایر ماه‌ها این ارتباط معنی‌دار نیست. ارتباط منفی بین پهنای دایر رویش با متوسط دمای ماه‌های ژانویه، فوریه، مارچ و جولای و همچنین با حداقل دما ماه‌های ژانویه، فوریه و جولای وجود دارد. مطالعه ارتباط بین پهنای دایر رویش با رطوبت نسبی نشان داد که بالاترین همبستگی بین پهنای دایر رویش با رطوبت نسبی در ماه نوامبر ($R^2=0/153$) و پایین‌ترین همبستگی بین پهنای دایر رویش با رطوبت نسبی در ماه فوریه ($R^2=0/001$) مشاهده گردیده است.

واژه‌های کلیدی: گاه‌شناسی، بلوط بلندمازو، حلقه‌های رویشی، دما، بارندگی

1- استادیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

2- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس، نویسنده مسوول
abraham896@ gmail.com

3- استادیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

4- عضو هیات علمی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

مقدمه

جنگلی³ چندان تحت تاثیر شرایط محیطی قرار نگرفته است [6]. در حالی که در کشوری مثل ایران به دلیل عدم وجود سوابق طولانی مدت داده‌های هواشناسی و عدم آشنایی با دانش گاه-شناسی و کمبود ایستگاه‌های هواشناسی، فقدان درختان مناسب در ارتفاعات پایین و حضور آن در مناطق صعب‌العبور باعث گردیده تا چندان روابط بین حلقه‌های رویشی و پدیده‌های طبیعی تاثیرگذار بر رویش درختان مورد توجه و مطالعه قرار نگیرد [6]. با توجه به این که جنگل‌های شمال ایران در ناحیه معتدل قرار دارند و به دلیل آن که هر یک از حلقه‌های رویشی درختانش معرف یک سال رویشی می‌باشد، از این رو مطالعه اقلیم نگاری درختی⁴ بر روی برخی از گونه‌های آن ممکن می‌باشد و اطلاعات خوبی در اختیار محققین قرار می‌دهد [6]. امروزه مطالعات بر روی حلقه‌های درخت، فقط برای تعیین سن درخت و به یک موضوع خاص ختم نمی‌شود. محققان سایر علوم نیز از خصوصیات بارز درختان در ضبط تغییرات وقایع زیست‌محیطی استفاده نموده و از آن در جهت کشف پاسخ پرسش‌ها و مجهولات علمشان استفاده می‌کنند [13]. ارتباط بین فاکتورهای مختلفی مانند اقلیم، عوامل موثر بر اکوسیستم‌های زمین و آلودگی آب و هوا، حرکت یخچال‌های طبیعی و تحولات منابع آبی، آتش سوزی‌ها، پدیده‌های زمین‌شناسی و... با الگوی رویش درختان، باعث به وجود آمدن شاخه‌های مختلفی از گاه‌شناسی درختی گردیده که از آن جمله می‌توان به

گاه‌شناسی معادل واژه Denderochronology است که Dendero به معنی درخت و Chrono به معنی زمان و logy به معنای مطالعه و شناخت می‌باشد. اندره داگلاس¹ بنیان‌گذار علم گاه‌شناسی اولین شخصی بود که حلقه‌های رویشی درختان را با حلقه‌های رویشی چوب‌های موجود در ابنیه باستانی تاریخ‌گذاری تطبیقی نمود تا تاریخ دقیق چوب‌های مصرفی در ساختمان‌های قدیمی پابلو هندی را در جنوب شرقی ایالات متحده آمریکا تعیین نماید [5]. گذشته بسیاری از جنگل‌ها هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته و بکر و دست نخورده- است و در این راستا درختان به عنوان قدیمی‌ترین موجودات روی کره زمین معتبرترین منبع محسوب می‌شوند. برخی از وقایع طبیعی نظیر تاثیرات اقلیم، عوامل مخرب نظیر فرسایش خاک اطراف ریشه‌ها، فعالیت و فوران آتشفشان‌های مجاور رویشگاه، لغزش صخره‌ها، سیلاب‌ها، آتش سوزی‌ها، حملات حشرات و آلودگی هوا و غیره ممکن است هیچ‌گونه آثار زخمی بر روی درختان باقی نگذارند ولی بر پهنای دواير رویشی تاثیر گذارند. کلیه این وقایع در طول عمر درختان در حلقه‌های رویشی ضبط می‌گردند و در هر زمان از درختان قابل استخراج و تجزیه و تحلیل می‌باشند [7]. پهنای حلقه رویشی درختان تحت تاثیر فاکتور ژن و عوامل محیطی هنوز به درستی شناخته نشده است. به عنوان مثال نیکولاس² دریافت که ژنوتیپ‌های مختلف درختان کاج

³-*Pinus sylvestris*

4- Denderoclimatology

¹-Andreh Douglas²-Nicholas

بررسی همبستگی بین پهنای دواير رویشی گونه کاج الدار با بارندگی و دما در سه منطقه شهر تهران به این نتیجه دست یافت که بارندگی ماه-های آگوست، آوریل، می و ژوئن بیشترین تاثیر مثبت را بر رویش شعاعی درختان داشته و گرمای ماه‌های ژوئن و جولای، بیشترین عامل محدودکننده رشد درختان محسوب می‌شوند که حاکی از حساسیت این گونه نسبت به گرمای زیاد فصل تابستان و تاثیر زیاد باران فصل بهار بر رویش شعاعی درختان می‌باشد [6]. بالاپور (1386) در بررسی رابطه بین متغیرهای اقلیمی و حلقه‌های رویشی گونه راش و بلند مازو در جنگل ساری نتیجه گرفت که پهنای رویش بلند مازو با مجموع بارندگی ماهانه بهمن و شهریور ماه همبستگی مثبت و با حداقل دما در ماه‌های مرداد و اردیبهشت همبستگی منفی دارد که این نتیجه، نشان دهنده تاثیرگذاری دما و بارندگی بر روی رشد سالانه این گونه بوده است [1]. هدف از این تحقیق بررسی ارتباط بین پهنای دواير رویش گونه بلوط (بلند مازو) با دما، بارندگی و رطوبت نسبی در طرح جنگلداری تلیم رود تنکابن است.

مواد و روش‌ها

با مشورت کارشناسان اداره کل منابع طبیعی نوشهر و طرح تلیم رود، سه پایه از درختان بلوط بلند مازو با تاج متقارن از شیب شمالی انتخاب و نشانه‌گذاری و از هر درخت یک دیسک از ارتفاع برابر سینه قطع و کدگذاری شدند. پس از تهیه دیسک و تعیین جهت شمال و جنوب، برای هر نمونه فرمی تهیه گردید که دارای مشخصات

دندروکلیماتولوژی، دندرووهی—دندروولوژی، دندروگلاس—یولوژی، دندرواکولوژی، دندروآرکتولوژی، دندروژئومورفولوژی، دندرواینتروکرونولوژی و دندروپیروکرونولوژی اشاره نمود [2].

پور طهماسی (2001) به مطالعه روابط گاه-شناسی حلقه‌های رویشی ارس و تغییرات اقلیمی در دامنه شمالی البرز و همچنین به بررسی همبستگی میان رویشگاه‌های منتخب (سه رویشگاه) پرداخت. وی گاه‌شناسی و الگوهای واکنش اقلیم البرز را با مناطق کوهستانی کشورهای همجوار مورد مقایسه قرار داد، و گونه درختی ارس را به دلیل داشتن حلقه‌های رویشی واضح، برای مطالعات اقلیم‌شناسی درختی مناسب دانست [3]. آکمیک و ارس¹ (2001) از روی حلقه‌های رویشی درخت کاج، بارندگی آوریل تا آگوست (اردیبهشت تا شهریور) سال‌های 1968 تا 1994 را برای بخش مرکزی جنوب ترکیه بازسازی کردند [9]. با استفاده از گاه‌شناسی درختان آن منطقه که مشتمل بر 9 درخت می‌شد یک رابطه رگرسیونی خطی ایجاد گردید. توزیع دوره‌های خشک‌سالی و بارندگی در طول مدت بازسازی شده نامنظم بود و فاصله زمانی بین دو دوره خشکی کمتر از 6 سال نبود [9]. صفدری (1383) در مطالعه اثرات آلودگی هوای تهران بر روی گونه کاج الدار و زبان گنجشگ بیان کرد که این عامل تاثیری بر پهنای دواير رویش نداشته است، اما تغییرات اقلیمی باعث تغییرات مربوط به پهنای دواير رویش گونه‌های مورد مطالعه در شهر تهران شده است [3]. صفدری (1387) در

¹ -Akkemik and Aras

معنی این است که تغییرات دو متغیر به طور هم جهت اتفاق می افتد یعنی با افزایش در هر متغیر، متغیر دیگر نیز افزایش می یابد و برعکس اگر مقدار آن منفی شد یعنی اینکه دو متغیر در جهت عکس هم عمل می کنند یعنی با افزایش مقدار یک متغیر مقادیر متغیر دیگر کاهش می یابد و برعکس. این در حالی است که اگر مقدار بدست آمده صفر شد نشان می دهد که هیچ رابطه ای بین دو متغیر وجود ندارد و اگر $+1$ شد همبستگی مثبت کامل و اگر -1 شد همبستگی کامل و منفی است. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS و Excel استفاده شده است.

نتایج

پهنای دوایر رویش

نتایج آمارهای توصیفی پهنای دوایر رویش گونه بلوط بلند مازو در منطقه رویشگاهی تیم-رود تنکابن در جدول ۱ نشان داده شده است. میزان پهنای دوایر رویشی در محور شعاعی درخت از مغز به پوست، در سالهای آغازین رویش، افزایش و در سالهای پایانی دوره رویش، کاهش می یابد (شکل ۱). سن درخت اول ۷۹ سال، سن درخت دوم ۵۲ سال و سن درخت سوم ۸۷ سال بود. با توجه به داده های به-دست آمده، در درخت اول بعد از سن ۲۴ سالگی، در درخت دوم بعد از سن ۲۶ سالگی و درخت سوم بعد از سن ۲۱ سالگی پهنای دوایر رویشی کاهش چشمگیری می یابد که این روند فرایند طبیعی در تکامل چوب این گونه در اثر بلوغ می باشد. با توجه به داده های جدول ۱، سخت ترین شرایط رویشی برای بلوط این

نمونه شامل نوع درخت، گونه، محل قطع، تاریخ قطع، طول و عرض و ارتفاع محل قطع و غیره بود. پس از حمل به کارگاه چوببری و آماده سازی نهایی دیسک های با قطر ۴ تا ۵ سانتی متر عمود بر تنه به کمک اهر نواری با قطر فلکه ۱۰۰ سانتی متر تهیه و به آزمایشگاه گاه شناسی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران انتقال داده شدند. ضمن آن که کلیه اطلاعات هواشناسی نیز از نزدیک ترین ایستگاه سینوپتیک منطقه یعنی ایستگاه هواشناسی رامسر تهیه شد.

برای مطالعه آوندها و دوایرسالانه باید نمونه برش داده شده را در آزمایشگاه به کمک سمباده درشت (با درجه خش ۱۰۰) چندین بار سمباده زنی کرد و به کمک فشار زیاد باد، خاک و ذرات ریز را از سطح نمونه ها پاک و تمیز کرد. برای از بین بردن پرزها و مشخص شدن سطوح دیسک ها از سیلرکاری و سمباده زنی (با درجه خش ۴۰۰) استفاده گردید. از دو جهت (شمال و جنوب) هر دیسک، اندازه گیری حلقه ها از پوست به سمت مغز و با استفاده از دستگاه بینوکلار با دقت یک صدم میلی متر صورت گرفت.

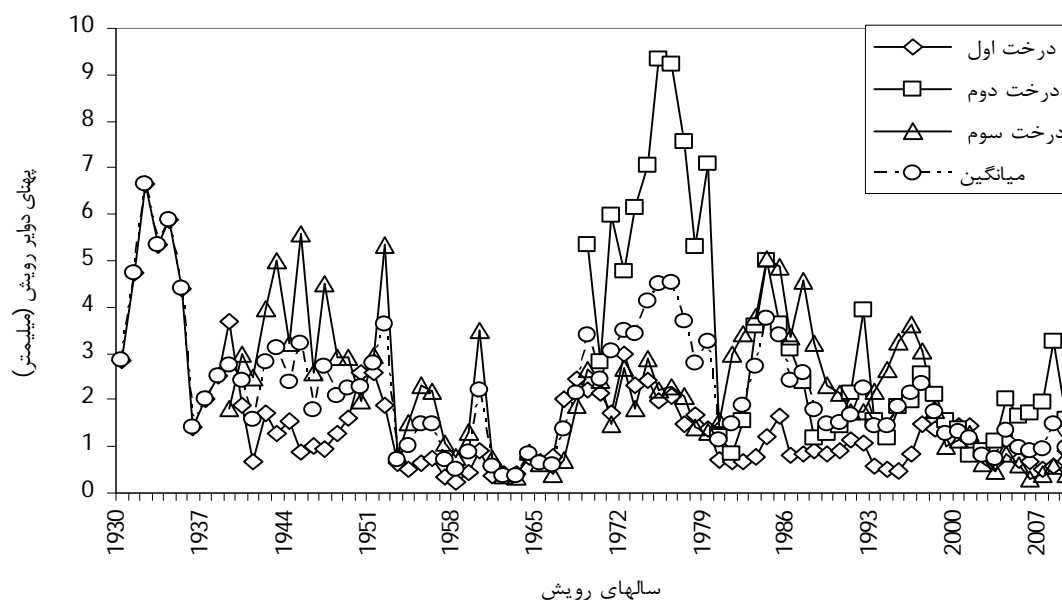
تجزیه و تحلیل آماری

از همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط شرایط اقلیمی (دما متوسط، دما حداقل، دما حاکثر، بارندگی و رطوبت نسبی) با پهنای دوایر رویش در طول رویش ۴۱ ساله درختان (از سال ۱۹۶۸ تا ۲۰۰۹) استفاده گردید. همبستگی پیرسون، ارتباط بین دو متغیر فاصله ای یا نسبی را محاسبه کرده و مقدار آن بین $+1$ و -1 می باشد. اگر مقدار بدست آمده مثبت باشد به

رویشگاه بین سال‌های 2000 تا 2009 وجود داشته‌است که حداقل رویش در این سال‌ها مشاهده شده‌است. میانگین این صفت در گونه بلوط بلند مازو 2/29 میلی‌متر محاسبه گردید.

جدول 1- آمارهای توصیفی پهنای دواير رویشی درختان بلوط بلند مازو

درخت	طول کرونولوژی	میانگین	حداکثر (میلی‌متر)	حداقل (میلی‌متر)
1	79	1/51	6/88	0/48
2	41	3/19	9/34	0/79
3	87	2/19	5/57	0/29
کل درختان	-	2/29	9/34	0/29



شکل 1- روند تغییرات پهنای دواير رویشی در محور شعاعی درخت از مغز به پوست

دواير رویشی با متوسط حداقل دمای ماه‌های ژانویه، فوریه و جولای وجود دارد به طوری که ارتباط بین پهنای دواير رویشی با متوسط حداقل دمای جولای و ژانویه در سطح 5 درصد و ارتباط بین متوسط حداقل دمای فوریه با پهنای دواير رویشی در سطح اعتماد یک درصد معنی دار است. تاثیر حداقل دمای سایر ماه‌های سال رویشی بر میزان این صفت معنی دار نبوده‌است.

ارتباط بین پهنای دواير رویشی با شرایط اقلیمی ارتباط بین پهنای دواير رویشی با شرایط اقلیمی (دما، بارندگی و رطوبت نسبی) در گونه بلوط بلندمازو در منطقه رویشگاهی تسلیم‌رود تنکابن در جدول 2 نشان داده شده‌است. نتایج ارتباط بین پهنای دواير رویشی با حداقل دمای ماهانه نشان می‌دهد که ارتباط منفی بین پهنای

سایر ماه‌های سال بر میزان پهنای دوایررویشی
معنی‌دار نیست.

نتایج همبستگی پیرسون بین پهنای دوایر
رویش و بارندگی نشان داد که ارتباط منفی بین
بارندگی ماه آوریل و میزان پهنای دوایر رویش
معنی‌دار است. تاثیر بارندگی سایر ماه‌های سال
بر پهنای دوایر رویش غیرمعنی‌دار است.

نتایج نشان داد که ارتباط بین پهنای دوایر
رویش با رطوبت نسبی ماه‌های مختلف سال
وجود ندارد. با این حال، بالاترین همبستگی بین
پهنای رویش با رطوبت‌نسبی ماه نوامبر (0/153)
و پایین‌ترین همبستگی بین پهنای رویش با
رطوبت‌نسبی در ماه فوریه (0/001) مشاهده
شده است.

ارتباط بین حداکثر دما و پهنای دوایر رویش
نشان‌داد که حداکثر دما در ماه فوریه و مارس بر
پهنای دوایررویش تاثیر منفی دارد به‌طوری‌که
اختلاف معنی‌دار در سطح اعتماد یک درصد
مشاهده می‌شود. بالاترین و پایین‌ترین همبستگی
بین حداکثر دما و پهنای دوایر رویش به‌ترتیب در
ماه‌های فوریه و مشاهده می‌شود. تاثیر حداکثر دما
در سایر ماه‌های سال بر پهنای دوایر رویش
معنی‌دار نمی‌باشد.

نتایج همبستگی پیرسون بین پهنای دوایر
رویش با متوسط دما نشان‌دادکه ارتباط منفی بین
پهنای دوایر رویش و متوسط دما در ماه ژانویه،
فوریه، مارس و جولای در گونه بلوط بلندمازو
وجود دارد که اختلاف معنی‌دار در سطح اعتماد
یک درصد مشاهده می‌شود. تاثیر متوسط دمای

جدول 2. ارتباط بین پهنای دوایر رویش و شرایط اقلیمی در گونه بلوط بلند مازو

ماه‌های	حداقل دما	حداکثر دما	متوسط دما	بارندگی	رطوبت نسبی
اکتبر	0/048	0/064	-0/054	0/036	0/047
نوامبر	0/026	0/058	-0/049	-0/047	0/153
دسامبر	-0/109	0/019	-0/067	0/031	0/118
ژانویه	* -0/176	-0/156	** -0/24	-0/008	0/123
فوریه	** -0/225	** -0/261	** -0/303	-0/005	0/001
مارس	-0/129	** -0/239	** -0/26	-0/131	0/003
آوریل	0/008	0/116	-0/055	** -0/226	-0/089
می	* -0/054	-0/018	-0/139	0/012	0/112
ژوئن	0/077	0/059	0/013	-0/059	0/005
جولای	** -0/169	-0/077	** -0/217	0/065	0/03
اگوست	-0/152	0/032	-0/127	-0/035	-0/035
سپتامبر	0/093	0/078	-0/005	0/094	0/133

* در سطح اعتماد 95% معنی‌دار ** در سطح اعتماد 99% معنی‌دار

بحث و نتیجه‌گیری

وضعیت رویشی این گونه و تغییرات روبه‌کاهش آن است که در اصول جنگلکاری و جنگلداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

بلوط گونه‌ای است گرمادوست و نورپسند که حضور عوامل رویشی (دما، رطوبت و خاک مناسب) باعث بهبود رشد می‌گردد. پهنای دوایر رویش سالیانه با متوسط حداقل دما ارتباط منفی دارد، یعنی هرچه حداقل دما کاهش می‌یابد گیاه دیرتر از خواب بیدار شده و شرایط رویشی برای آن سخت‌تر می‌گردد. وقتی در ماه‌های ژانویه و فوریه متوسط حداقل دما کاهش می‌یابد، درخت با بحران رویشی مواجه می‌شود و رویش مریستم‌های جانبی و انتهایی متوقف می‌گردد و اثر منفی در رویش کامبیوم پدیدار می‌شود. در ماه جولای که دوره رویش تابستانه گیاه می‌باشد و گرما در تشکیل چوب پایان نقش مهمی دارد در صورت ایجاد افت حرارتی پهنای چوب پایان کاهش می‌یابد. بنابراین یکی از عوامل مهم رویش، حداقل دما در یک دوره رویش می‌باشد که می‌تواند طول مدت خواب یا بیداری درخت را دستخوش تغییرات قرار دهد [7].

یکی دیگر از عوامل رویشی وجود حرارت مناسب در یک منطقه رویشگاهی می‌باشد ولی وقتی متوسط حداقل دما در محیط پایین است با وجود متوسط حداکثر دمای مناسب گیاه از خواب بیدار نمی‌شود زیرا اختلاف دمای بین شب و روز خیلی کم یا زیاد است [3]. همین وضعیت در رویش گونه بلوط در منطقه تلیم‌رود تنکابن نیز حکمفرما است. در این منطقه در ماه‌های

با توجه به نتایج به‌دست آمده از سه درخت مورد مطالعه، بیشترین پهنای دوایر رویش در دوران جوانی درختان رخ داده که در این دوران کامبیوم جوان فعال بوده و به علت فعالیت بیشتر، دوایر رویشی پهن‌تری تولید می‌کند که تولید چوب در واحد زمان را افزایش می‌دهد. کمترین پهنای دوایر رویشی از سال‌های 2000 تا 2009 میلادی اتفاق افتاده است که سخت‌ترین شرایط آب و هوایی در منطقه مورد نظر وجود داشته است. بر اساس نتایج به‌دست آمده، افزایش متوسط درجه حرارت و کاهش متوسط بارندگی ماه‌های می و ژوئن به‌طور مستقیم باعث کاهش پهنای دوایر رویشی چوب تابستانه گردیده است، اما افزایش متوسط درجه حرارت و کاهش متوسط بارندگی ماهانه ماه‌های فوریه، مارچ و آوریل تاثیری در پهنای دوایر رویشی نداشته است. زیرا بلوط یک گونه بخش‌روزنه‌ای است و بهبود شرایط رویشی در فصل بهار باعث افزایش پهنای چوب بهاره نمی‌گردد، زیرا بهبود شرایط رویشی در این ماه‌ها باعث افزایش رویش چوب تابستانه شده است و پهنای دوایر رویشی افزایش می‌یابد [5]. به‌علت نامساعد بودن شرایط آب و هوایی در این منطقه کاهش چشمگیری در پهنای دوایر رویشی (سال‌های 2000 تا 2009 میلادی) مشاهده شده است. با توجه به نتایج به‌دست آمده از پهنای دوایر رویشی، به‌طور متوسط سن تحول از جوان چوب به چوب بالغ در محدوده 23 تا 26 سال می‌باشد [8]. این موضوع نشان‌دهنده

عمل غذاسازی به سرعت انجام می‌گیرد و رویش در حد عالی است [8]. متوسط بارندگی ماه آوریل در فصل بهار 72/55 میلی‌متر در حد بالای قرار دارد ولی گونه بلوط به علت ریشه دوانی فراوان و وجود ریشه‌های عمودی آب مورد نیاز خود را به راحتی از اعماق زمین به دست می‌آورد و از نظر وجود رطوبت و آب مشکلی ندارد [8]. در ماه اول بهار (آوریل) به علت وجود متوسط دمای حداقل و حداکثر وضعیت ایده‌آل گیاه در بهترین شرایط رویشی قرار دارد. زمانی که بارندگی اتفاق می‌افتد (ماه آوریل) افت حرارتی رخ داده و از طرفی سطح آب زیرزمینی بالا می‌آید و عملاً اثر منفی در رویش ظاهر می‌گردد زیرا این گونه نورپسند و گرما دوست است و عواملی نظیر عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، میزان نور دریافتی و عناصر غذایی خاک نیز در میزان رویش حلقه‌های سالانه موثر است ولی از آنجایی که نمونه‌ها از یک منطقه رویشگاهی (یک پارسل) در شرایط کاملاً یکسان شیب شمالی، با شرایط نورگیری یکسان (درختان سرور) و خاک مشابه (یک پارسل) انتخاب شده‌اند، بنابراین عوامل دیگر حذف شده و میزان رویش حلقه‌ها با شرایط آب و هوایی سنجد شده است.

فوریه و مارچ با وجود متوسط حداکثر دمای مناسب در روز به ترتیب 11/5 و 12/5 درجه سانتی‌گراد، متوسط حداقل دمای ماهانه به ترتیب 3/2 و 4/6 درجه سانتی‌گراد می‌باشد که حداقل دمای مناسب جهت بیداری درخت محسوب نمی‌شود، بلکه حداقل دمای مناسب برای رویش یا شروع فعالیت کامبیوم بالای 10 درجه سانتی‌گراد می‌باشد، در نتیجه گیاه با بحران رویشی (استرس رویشی) مواجه شده و عملاً رویشی با توجه به سرما انجام نمی‌شود [8]. این بررسی نشان می‌دهد که گونه بلوط به متوسط حداقل و حداکثر دمای بیشتری برای رویش نیازمند است. دیر از خواب بیدار شدن باعث تغییر در مقدار چوب تابستانه شده که باعث تولید چوب کم دوام و فسادپذیر می‌شود که هرچه مقدار دوره رویش طولانی‌تر و شرایط برای رشد مناسب‌تر باشد در گونه‌های بخش‌روزنه‌ای مانند بلوط باعث تولید چوب تابستانه بیشتر و چوب بادوام‌تر و مقاوم‌تر می‌گردد که به نفع اقتصاد و تولید چوب زیاد در هکتار می‌شود [8]. در ماه آوریل با آغاز فصل بهار اختلاف دمای شب و روز کمتر شده و متوسط حداقل و حداکثر دما به ترتیب 10/1 و 16/7 درجه سانتی‌گراد نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه رویش در وضعیت بهتری قرار می‌گیرد. طبق نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که در گونه بلوط وقتی متوسط حداقل دمای ماهانه به 10 درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای ماهانه به 13 درجه سانتی‌گراد می‌رسد گیاه از خواب بیدار شده و فعالیت حیاتی خود را آغاز می‌کند، در این حالت گیاه بیشترین فعالیت حیاتی را داشته و

منابع

1. بالاپور، ش.، 1386. بررسی تاثیر متغیرهای اقلیمی (بارندگی و دما و ترکیب آنها) بر روی حلقه‌های رویشی گونه‌های راش و بلند مازو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران.
2. پارسا پژوه، د.، فائزی پور، م.، تقی یاره، ح.، 1381. فرهنگ چهار زبانه گاه‌شناسی درختی (انگلیسی. آلمانی. فرانسه و فارسی)، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. 308 ص.
3. پور طهماسی، ک.، 1380. بررسی تغییرات کمی و کیفی حلقه‌های رویش درختان ارس در سه رویشگاه ایران. رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
4. جلیلود، ح. کاظمی، م. 1387. وقایع نگاری اقلیمی از روی حلقه‌های رویشی درخت، همایش بین‌المللی اکوسیستم خزری
5. صفدری، و. پارسا پژوه، د. حمصی، ا. بروئینگ، الف. 1385. مطالعه گاه‌شناسی به منظور بررسی تاثیرات آلودگی هوای تهران بر رویش شعاعی درخت زبان گنجشک، مجله منابع طبیعی ایران 59(1):213-223
6. صفدری، و. 1387. بررسی همبستگی بین پهنی دواير رویش گونه کاج الدار با بارندگی و دما، همایش بین‌المللی تغییر اقلیم و گاه‌شناسی درختی در اکوسیستم خزری.
7. عابدینی، ر. 387. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استفاده از دانش گاه‌شناسی درختی در ارزیابی اثر دخالت انسان بر روی رویش درختان بلوط، دانشگاه تهران.
8. مهاجر، م. 1385. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، 383 ص
9. Akkemik .U. 2001. Along master chrology of *Pinus nigra* and its contribution to climatology and polla analysis. Eurodendro . Book of abstracts.