

## تأثیر شاخه‌بریهای شدید در قالب گلازنی بر رویش شعاعی درختان وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) در جنگلهای اطراف بانه

رئوفه عابدینی<sup>۱\*</sup>، کامبیز پورطهماسی<sup>۲</sup>، هدایت غضنفری<sup>۳</sup> و علی‌نقی کریمی<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

پست الکترونیک: abedini\_rf@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه علوم صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

۳- استادیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج.

۴- استاد، گروه علوم صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۲۵

### چکیده

یکی از قدیمی‌ترین بهره‌برداریهای سنتی از جنگلها، استفاده از سرشاخه درختان در تعلیف دام است. در ایران در بخش‌هایی از زاگرس شمالی از برخی از گونه‌های بلوط به‌ویژه وی‌ول (*Quercus libani*) به‌طور گسترده برای تهیه علوفه دام استفاده می‌شود. بدین منظور درختان توسط مالک عرفی سامان، شاخه‌بری و یا گلازنی می‌شوند. از آن‌جا که درختان قادر به ثبت وقایع در ساختار حلقه‌های رویش خود هستند، در این تحقیق سعی شده تا با بررسی حلقه‌های رویش درختان با استفاده از دانش گاه‌شناسی درختی، نحوه تأثیر دخالت‌های انسان به‌صورت بُرش شاخه‌ها بر شکل‌گیری این حلقه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور دو توده از جنگلهای بلوط که یکی تحت گلازنی و دیگری بدون گلازنی بود، انتخاب و از هر منطقه تعداد ۲۰ درخت قطور و سالم مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند. نمونه‌ها در دو شکل دیسک و نمونه رویشی (با مته رویش‌سنج) تهیه شدند. بعد از آماده‌سازی سطح نمونه‌ها در آزمایشگاه، پهنای حلقه رویش با استفاده از میز اندازه‌گیری LINTAB 5 با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد و تطابق زمانی با استفاده از نرم‌افزار TSAPWin به انجام رسید. نتایج نشان داد که رویش درختان توده گلازنی شده کاهش چشمگیری در مقایسه با رویش درختان منطقه گلازنی نشده دارد. همچنین این بهره‌برداریهای الگوی رویش درختان را از شکل نرمال خارج کرده و سبب افزایش وقوع سالهای نمادین منفی به‌عنوان معیاری از کاهش رشد شعاعی در منطقه گلازنی شده، گردیده است. به‌نظر می‌رسد که شدت گلازنی در صد سال اخیر افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: حلقه‌های رویش درخت، گاه‌شناسی درختی، پهنای حلقه‌های رویش، شاخه‌بری، رشد شعاعی، وی‌ول.

### مقدمه

(Downes et al., 2002). گاه‌شناسی درختی علم تاریخ‌نگاری و مطالعه حلقه‌های رویش سالانه درخت است. خصوصیات ساختمانی و آناتومیکی مشاهده و اندازه‌گیری شده در حلقه‌های رویش درختان در گاه‌شناسی درختی بسیار مفید است که ارتباط بین خصوصیات ساختمانی درخت و عوامل محیطی را نشان

رشد درخت ترکیبی از عوامل محیطی شامل انسان و طبیعت می‌باشد که الگوی رویش درخت را در طول زمان تغییر می‌دهد. با شناخت شرایط محیطی گذشته که توسط حلقه‌های رویش درختان نشان داده می‌شود؛ بهتر می‌توان شرایط محیطی را در آینده پیش‌بینی کرد

مورد بررسی قرار داد. او عمده‌ترین استفاده‌های انجام شده در این جنگلها را استفاده آگروسیلوپاستورال (دام، مرتع، جنگل) و بهره‌برداری از سرشاخه‌های درختان بلوط برای تعلیف دام بیان می‌کند و تأثیر این نوع بهره‌برداریه‌ها را در دو توده دست‌نخورده و بهره‌برداری شده (گلاجار) که شرایط اقلیمی و فیزیولوژیکی مشابهی داشتند، مورد مقایسه قرار داد.

در مقابل، در کشورهای دیگر تحقیقات بسیاری این موضوع را مورد توجه قرار داده‌اند که از آن جمله می‌توان به تحقیقی اشاره کرد که به بررسی تأثیر شاخه‌بری با شدتهای متفاوت بر روی رویش و بازده تولید علوفه در گونه *Prosopis cineraria* منطقه راجستان هند پرداخته است. در این تحقیق ۴ سطح تیمار به صورت کنترل (بدون شاخه‌بری)، کم (شاخه‌بری ۱/۳ تاج)، متوسط (شاخه‌بری ۲/۳ تاج) و زیاد (تقریباً شاخه‌بری تمام تاج) به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که اگر چه رویش متوسط سالانه از نظر آماری بین تیمارها معنی‌دار نبود ولی در مجموع در مورد شاخه‌بری کامل تاج، کمترین بوده است. محققان مذکور بیان می‌دارند که به منظور دستیابی به رشد قطری بهتر باید از شاخه‌بری کامل و پی‌درپی تاج پرهیز شود (Kishan Kumar & Tewari, 2000).

Pinkard (2002) با بررسی الگو و شدت هرس بر رویش و توسعه شاخه‌های اکالیپتوس در استرالیا بیان می‌کند که ۱۸ ماه پس از هرس، شاخه‌ها در هرس ۷۰ درصدی تاج، نسبت به هرس ۵۰ درصدی کوچکتر بودند، اما حجم رویش بعد از هرس ۷۰ درصدی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت. بنابراین افزایش شدت هرس موجب کاهش بیشتر رویش قطری در برخی مناطق گردید. همچنین مشخص شد که تأثیر از دست دادن برگها از طریق هرس یا حشرات در رشد قطری، بیشتر از رشد طولی است.

می‌دهد (Wimmer, 2002). این دانش به ما این امکان را می‌دهد تا با مطالعه حلقه‌های رویش درخت، سال شروع وقوع اتفاقات ناگوار، نظم اجرایی و عواقب آن در میزان کلی رویش شعاعی درختان یک منطقه را درک نماییم. یکی از مهمترین نوع اتفاقات ناگوار، قطع مکرر سرشاخه‌های درختان می‌باشد.

در جنگلهای اطراف بانه (زاگرس شمالی)، عمدتاً قطع سرشاخه‌ها به منظور تغذیه دام و در مواردی برای تأمین سوخت صورت می‌گیرد، به طوری که در برخی مناطق اتکای اقتصاد معیشتی جوامع محلی به دامداری موجب وابستگی شدید جوامع محلی به منابع جنگلی شده است. در این مناطق نوعی دانش بومی جنگل‌داری شکل گرفته است. در این شکل از جنگل‌داری سنتی هر خانوار به صورت عرفی محدوده‌ای از جنگل را در اختیار دارد که از طریق قطع سرشاخه درختان آن، علوفه دام و چوب هیزمی مورد نیاز خود را تأمین می‌نماید. هر خانوار محدوده‌های جنگلی تحت تصرف عرفی خود را به سه یا چهار قسمت تقسیم و از آنها به توالی، طی سه و یا چهار سال اقدام به سرشاخه‌زنی (که اصطلاحاً گلازنی نامیده می‌شود) می‌نماید (غضنفری، ۱۳۸۲).

در ایران در مورد اثر این سیستم اداره جنگل بر روی رویش شعاعی تحقیقاتی انجام نشده است. عبدالله‌پور (۱۳۸۴) در تحقیقی اثر بهره‌برداریه‌های سنتی بر روی رویش قطری جنگلهای گلازنی شده و دست‌نخورده روستای نژو واقع در شهرستان بانه را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین متوسط رویش سالیانه قطر، متوسط رویش سالیانه رویه زمینی، متوسط تعداد پایه در هکتار و تعداد زادآوری در هکتار وجود داشت، به نحوی که تمام این موارد در توده دست‌نخورده دارای مقادیر بیشتری از توده‌های گلازنی شده بود.

شاکری (۱۳۸۵) نیز برخی از جنبه‌های اکولوژیک و جنگل‌شناسی گلازنی بر جنگلهای بلوط زاگرس شمالی را

تغییرات اقلیم می‌باشند، ارزیابی گردید تا درک درستی از عوامل موثر بر آن بدست آید. از آن جا که به نظر می‌رسد شکل‌گیری حلقه‌های رویش درختان بلوط در زاگرس شمالی تحت تأثیر دخالت‌های انسانی بیش از اقلیم است (Pourtahmasi, 2006)، این تحقیق برای نخستین بار با هدف ارائه الگوی رویشی درختان وی‌ول ناحیه زاگرس شمالی، تعیین میزان اثرگذاری دخالت‌های انسانی در شکل‌گیری حلقه‌های رویش در مقایسه با اقلیم و تعیین زمان آغاز دخالت‌های انسانی در شکل‌گیری حلقه‌های رویش صورت گرفته است.

### مواد و روشها

جنگلهای مورد مطالعه در این بررسی در زاگرس شمالی واقع شده‌اند. بخش شمالی حوزه رویشی زاگرس بر مبنای دامنه رویشی دو گونه مازودار (*Q. infectoria*) و وی‌ول (*Q. libani*) تعیین حدود شده که به همراه برودار (*Q. brantii*)، یا به صورت خالص و یا با سایر گونه‌ها تشکیل تپ جنگلی آمیخته می‌دهند. وی‌ول در جنگلهای حوزه شهرستان‌های پیرانشهر، سردشت، بانه و مریوان رویش داشته و پایین‌ترین حد رویشی آن به مدار حدود ۳۵ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی در حوزه شهرستان مریوان ختم می‌گردد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). در زاگرس شمالی، بیشترین گلازنی در حوزه شهرستان بانه انجام می‌شود. در وضعیت فعلی، وی‌ول به دلیل خوشخوراکی بیشتر نسبت به برودار، به‌ویژه در بانه به شدت سرشاخه‌زنی شده و شاخ و برگ آن به مصرف دام‌ها می‌رسد (معروفی و همکاران، ۱۳۸۴). ابتدا تلاش شد تا کهن‌ترین توده‌هایی که گلازنی می‌شوند شناسایی شوند. در پی آن شناسایی توده‌های قرق در دستور کار قرار گرفت. نمونه‌ها از دو منطقه که یکی تحت تأثیر دخالت‌های انسانی به صورت گلازنی قرار داشت و دیگری که در اثر قرار گرفتن در توده‌هایی که به دلیل تقدس و یا احترام برای شخص و یا اشخاص دفن شده،

در پژوهشی دیگر، واکنش گونه‌های جوان تسوگا (*Tsuga heterophylla*) به سرچری گوزن در بریتیش کلمبیای کانادا مورد مطالعه قرار گرفت و از بوم‌شناسی درختی (Dendroecology) برای درک و توصیف اثر سرچری گوزن بر روی زادآوری این گونه استفاده شد. به طوری که در درختان شدیداً سرچر شده، اُفت رشد با ایجاد حلقه‌های باریک (۰/۳ میلی‌متر در سال) و رویش طولی سالانه کم (۲/۵ سانتی‌متر در سال) نشان داده شد. در صورتی که درختان سرچر نشده بیشترین پهنا و رویش طولی سالانه را داشتند (Vila et al., 2003).

Rozas (2004) نیز به بازسازی بوم‌شناسی درختی ساختار سنی و مدیریت گذشته درختان گونه *Quercus robur* در یک پارک جنگلی کهن‌سال شاخه‌بری شده در شمال اسپانیا پرداخت. بررسی فواصل سالهای نمادین نشان داد که تا حدود سال ۱۸۴۹، متوسط فاصله بین شاخه‌بریه‌های پی‌درپی بین ۶ تا ۹ سال بود. در دوره ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۹، فاصله‌ها به متوسط ۱۰ تا ۱۲ سال افزایش یافت و از سال ۱۹۱۰ نیز این فاصله‌ها به متوسط ۱۹ تا ۲۲ سال افزایش یافت.

Schweingruber (2007) تأثیر شاخه‌بری را بر شکل‌گیری چوب و حلقه‌های رویش درخت مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که از دست دادن تاج درخت و جریان شیره گیاهی سبب تغییرات فیزیولوژیکی و آناتومیکی می‌گردد. تغییرات آناتومیکی حاصل از برداشت تاج درختان شامل لیگنینی نشدن سلولهای بافت‌های زمینه‌ای و فرو ریختن آنها، بوجود آمدن جوانه‌های نابجا که در سال آینده و سالهای بعد بیشتر انرژی را جذب خواهند کرد، بر هم خوردن فرایند تشکیل دیواره سلول (ضخیم شدن و لیگنینی شدن) و مرگ سلول‌ها، تشکیل حلقه کاذب و همچنین کاهش تولید بافت چوبی بوده است.

در تحقیق حاضر رویش شعاعی درختان وی‌ول در زاگرس شمالی که تحت تأثیر دخالت‌های انسانی و

اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری پهنای دواير رویش در هر جفت نمونه از هر درخت که در جهت عمود بر یکدیگر تهیه شده بودند، منحنی میانگین رویش شعاعی هر درخت بدست آمد و تطابق زمانی بین آنها با آماره‌های آزمون  $t$  و نشانه (Sign test) ارزیابی شد. به همین ترتیب منحنی میانگین رویش تمام درختان منطقه تهیه شد و با میانگین گرفتن از تمام درختان، منحنی میانگین رویش شعاعی منطقه رسم شد. در نرم‌افزار TSAP از دو مشخصه اصلی برای نشان دادن چگونگی تطابق بین سری‌های زمانی استفاده می‌شود که عبارتند از:  $t$ -values و Gleichlaeufigkeit (GLK) این مشخصه‌ها با حساسیت متفاوت نسبت به الگوهای حلقه‌های رویش درختان مشخص می‌شوند. در حالی که Gleichlaeufigkeit تطابق کلی دو سری را نشان می‌دهد و  $t$ -values به مقادیر حداکثر مانند سالهای نمادین حساسیت نشان می‌دهد. این داده‌ها به وسیله رابطه‌های ۱ و ۲ قابل محاسبه‌اند.

$$GLK = \sum (n_{ij} = \chi_{ij}) \quad \text{رابطه ۱}$$

$$t = \frac{cc\sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-cc)}} \quad \text{رابطه ۲}$$

که در آن  $GLK =$  مجموع فواصل شیب‌های برابر به درصد،  $y_{ij} =$  سری زمانی اول،  $x_{ij} =$  سری زمانی دوم،  $t =$  مقدار آزمون  $t$ ،  $CC =$  همبستگی عرضی استاندارد و  $n =$  تعداد تکرار است.

سالهای نمادین منفی یا مثبت، معرف رشد کم یا زیاد درخت در رویشگاه می‌باشد. از لحاظ مقداری می‌توان با استفاده از روش کروپر چنین سالهایی را از سری زمانی حلقه‌های رویش خارج ساخت (Cropper, 1979). در این روش تفاوت بین مقدار رویش در سال  $i$  و میانگین

مورد هیچ‌گونه برداشتی قرار نمی‌گرفتند و به صورت عرفی قرق شده بودند، تهیه شدند. توده‌های گلازنی شده در منطقه آرمرده در ۱۷ کیلومتری جنوب غربی شهرستان بانه قرار داشت و نمونه‌ها از محدوده‌های جنگلی تحت تصرف عرفی یک خانوار که اصطلاحاً گلاجار نامیده می‌شوند، جمع‌آوری شدند. توده‌های گلازنی نشده نیز در منطقه آرمرده و بویین قرار داشتند و شامل قبرستان‌های کارستم، کانی چولکه و میریوسف بودند.

از هر منطقه گلازنی نشده و گلازنی شده، تعداد ۲۰ درخت قطور و سالم انتخاب شد. نمونه‌ها در منطقه گلازنی شده به صورت دیسک از پایین‌ترین ارتفاع ممکن که محدوده درون پوسیدگی را از ناحیه گنده درخت پشت سر گذاشته باشد، تهیه شدند. درختان گلازنی نشده هم با استفاده از مته رویش‌سنج نمونه‌برداری شدند؛ از هر درخت ۲ نمونه، یک نمونه در امتداد خطوط میزان و دیگری عمود بر آن برداشت شدند. به لحاظ قابل مقایسه بودن نتایج سعی شد تا ارتفاع محل نمونه‌برداری در هر دو روش تقریباً نزدیک به هم باشد.

کلیه نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه تحت آماده‌سازی سطح قرار گرفتند و سطح نمونه‌ها در حالت دیسک ابتدا با سمباده ۱۰۰ و سپس با سمباده ۴۰۰ هموار و واضح شدند تا امکان تفکیک حلقه‌ها فراهم گردد. همچنین برای ایجاد وضوح بیشتر، سطح نمونه‌ها پس از مرطوب شدن با تیغ برداشته شد. نمونه‌های تهیه شده به وسیله مته رویش‌سنج به دلیل حساس بودن با تیغ آماده‌سازی شدند و از گچ برای ایجاد وضوح بیشتر در آنها استفاده شد. برای آغاز اندازه‌گیری‌ها، حلقه‌های رویش کلیه نمونه‌ها در زیر لوپ شمارش و ۱۰ سال ۱۰ سال جداسازی شدند تا دقت کافی به هنگام اندازه‌گیری و تطابق زمانی به عمل آید. پهنای حلقه‌های رویش از سمت پوست به سمت مغز با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر به وسیله بینوکولار و میز اندازه‌گیری LINTAB و نرم‌افزار TSAP (Time Series Analysis Program) (Rinn, 1996)

متحرک مقدار رویش در یک دوره پنج ساله از رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

$$Z_i = \frac{\chi_i - \text{mean}[Window]}{\text{std}[Window]} \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن  $Z_i$  = مقدار نمایه در سال  $i$ ،  $X_i$  = مقدار پهنای حلقه در سال  $i$ ،  $\text{mean}[window]$  = میانگین پهنای حلقه در محدوده  $X_{i-2}$ ،  $X_{i-1}$ ،  $X_i$ ،  $X_{i+1}$ ،  $X_{i+2}$  و  $\text{std}[window]$  = انحراف معیار پهنای حلقه در محدوده  $X_{i-2}$ ،  $X_{i-1}$ ،  $X_i$ ،  $X_{i+1}$ ،  $X_{i+2}$  است.

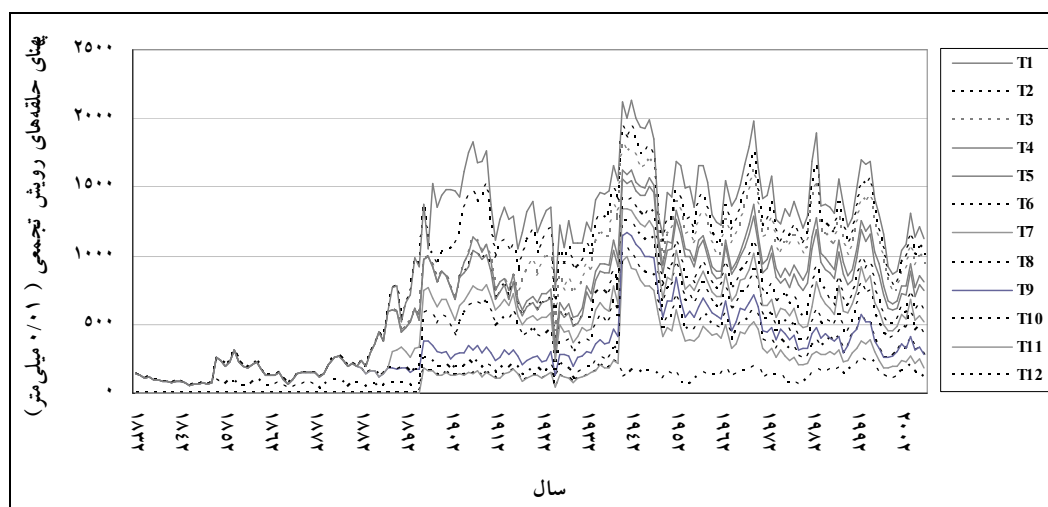
در این روش سطح بحرانی  $\pm 0.75 \text{ std}[window]$  انتخاب می‌گردد. بدین ترتیب چنانچه مقدار  $Z_i$  بزرگتر از  $0.75$  گردد، سال تشکیل آن حلقه به‌عنوان یک سال نمادین مثبت نام‌گذاری می‌گردد و چنانچه از  $-0.75$  کوچکتر شود، به‌عنوان یک سال نمادین منفی نام‌گذاری می‌گردد. سال نمادین منفی سالی است که شرایط برای رویش بسیار نامناسب بوده است (Pourtahmasi et al., 2007).

همچنین از نرم‌افزارهای Excel و Spss برای تحلیل منحنی‌ها و اطلاعات بدست آمده از TSAP استفاده شد.

## نتایج

ویژگی منحنی‌های رویش شعاعی سالانه درختان در منطقه گلازنی نشده

پس از اندازه‌گیری پهنای دواير رویش درختان، منحنی‌های رویش شعاعی آنها مورد بررسی قرار گرفت. شکستگی و پوسیدگی نمونه‌ها، تابیدگی آنها و وجود چوب واکنشی در درخت از جمله عواملی بودند که مانع از دستیابی به نتیجه مطلوب و عدم تطابق دو نمونه تهیه شده از یک درخت شدند. این عوامل سبب عدم تطابق تعداد نمونه‌های ارائه شده با تعداد درختان نمونه‌برداری شده گردید. میانگین مدت رویش درختان این منطقه ۱۱۲ سال، طولانی‌ترین طول رویش بدست آمده، ۱۷۶ سال و کوتاه‌ترین آن ۶۸ سال می‌باشد. حداقل پهنای حلقه رویش  $0.28$  میلی‌متر و بیشترین مقدار پهنای حلقه رویش  $8/66$  میلی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین پهنای حلقه رویش درختان مورد مطالعه  $1/37$  میلی‌متر برآورد گردید. شکل ۱ منحنی میانگین رویش سالانه تمامی درختان منطقه بدون دخالت انسان را نشان می‌دهد؛ همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اغلب نمونه‌ها الگوی رشد مشابه را در سالهای افزایش یا کاهش رویش نشان داده‌اند.



شکل ۱- منحنی رویش شعاعی درختان در منطقه گلازنی نشده ( $T_1$  تا  $T_{12}$  درختان مورد بررسی هستند)

طولانی‌ترین و بارزترین آنها از سال ۱۸۹۱ تا ۱۹۰۹ و ۱۹۳۴ تا ۱۹۴۶ بوده است. دوره‌های افت رشد از سالهای ۱۸۵۵ تا ۱۸۶۶ و ۱۹۰۹ تا ۱۹۲۵ نیز در منحنی میانگین رویش قابل رؤیت است که حدود آنها در شکل ۲ مشخص شده است. البته دوره‌های کوتاه افزایش و کاهش رشد با فراوانی بیشتری دیده می‌شود که در فاصله‌های زمانی نامنظم رخ داده‌اند.

منحنی میانگین رویش شعاعی منطقه گلازنی نشده در شکل ۲ مشاهده می‌شود؛ منحنی نقطه‌چین فراوانی نمونه‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود با افزایش سن درختان فراوانی آنها کاهش می‌یابد که این امر به دلیل مشکلات در تهیه نمونه‌های طویل به‌علت درون‌پوسیدگی و خالی بودن درختان این مناطق می‌باشد. طول منحنی میانگین رویش این منطقه ۱۷۶ سال می‌باشد. چند دوره اوج رویش نیز در درختان به چشم می‌خورد که

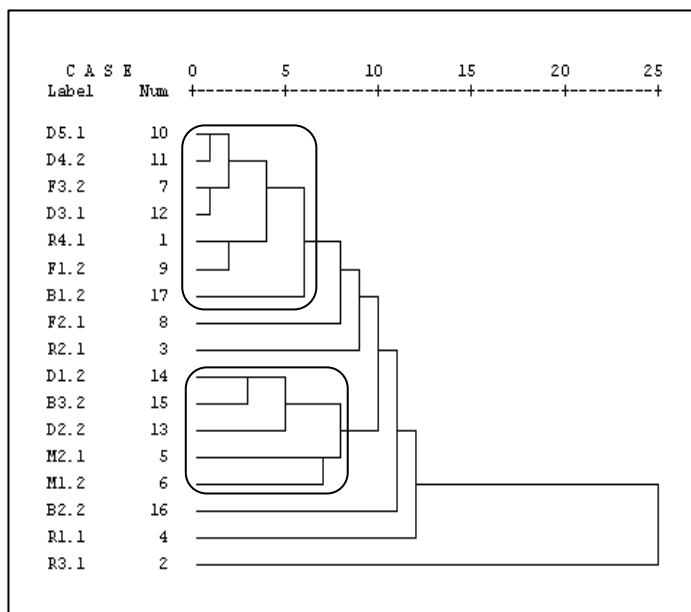


شکل ۲- منحنی میانگین رویش شعاعی در منطقه گلازنی نشده (مستطیل‌ها با قاب پررنگ دوره‌های کاهش و مستطیل‌ها با قاب کم‌رنگ دوره‌های افزایش را نشان می‌دهند)

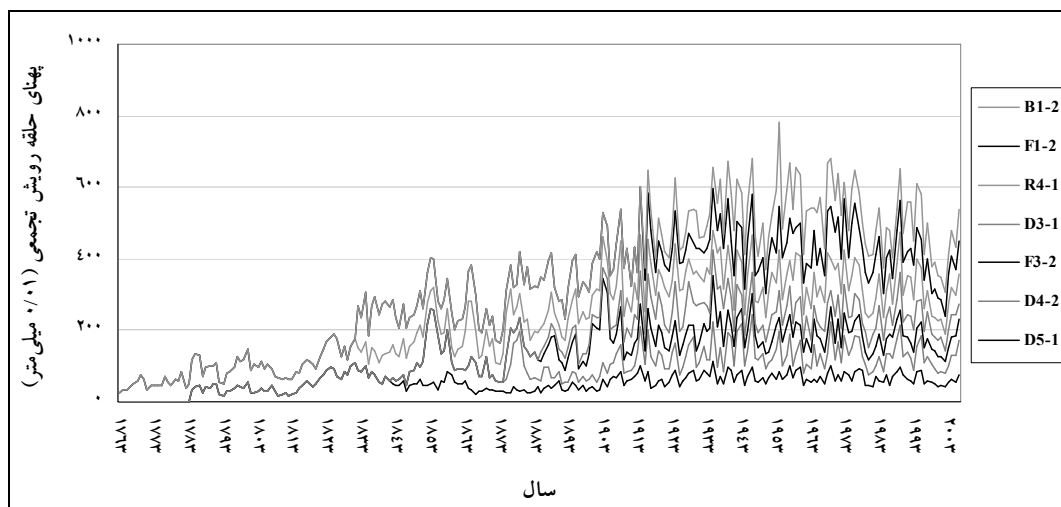
حداکثر آن ۳/۲۷ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. از آن جا که درختان منطقه گلازنی شده در سالهای متفاوتی گلازنی می‌شدند، تلاش شد تا با استفاده از نرم‌افزار Spss و روش تحلیل خوشه‌ای، بر پایه شباهت‌های منحنی‌های رویش در بین آنها در قالب نمودار درختی گروه‌بندی شوند که براساس آن این نمونه‌ها در دو گروه قرار گرفتند (شکل ۳). منحنی رویش تجمعی آنها در شکل‌های ۴ و ۵ ارائه شده است.

ویژگی منحنی‌های رویش شعاعی سالانه درختان در منطقه گلازنی شده

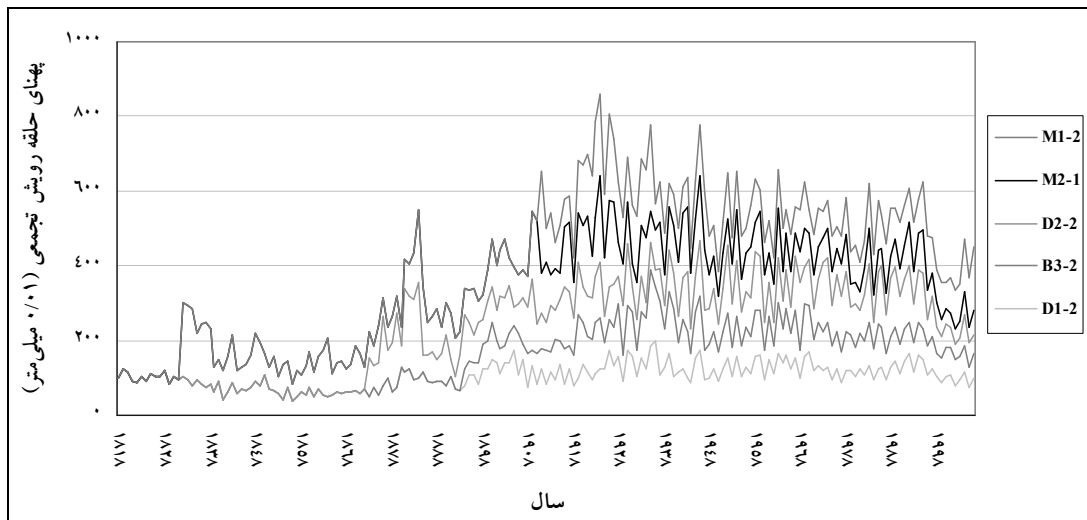
درختان منطقه گلازنی شده مسن‌تر و از طول رویش بیشتری برخوردار بودند، به طوری که میانگین طول رویش ۱۴۷ سال و بیشترین طول رویش در این منطقه ۲۴۴ سال برآورد شد. البته پهنای حلقه رویش در درختان گلازنی شده کمتر بوده و میانگین آن ۰/۸۶ میلی‌متر بدست آمد. حداقل پهنای حلقه رویش سالانه ۰/۱۲ میلی‌متر و



شکل ۳- نمودار درختی گروه‌بندی درختان در منطقه گلازنی شده (B1.2 تا R4.1 کد درختان این منطقه هستند)



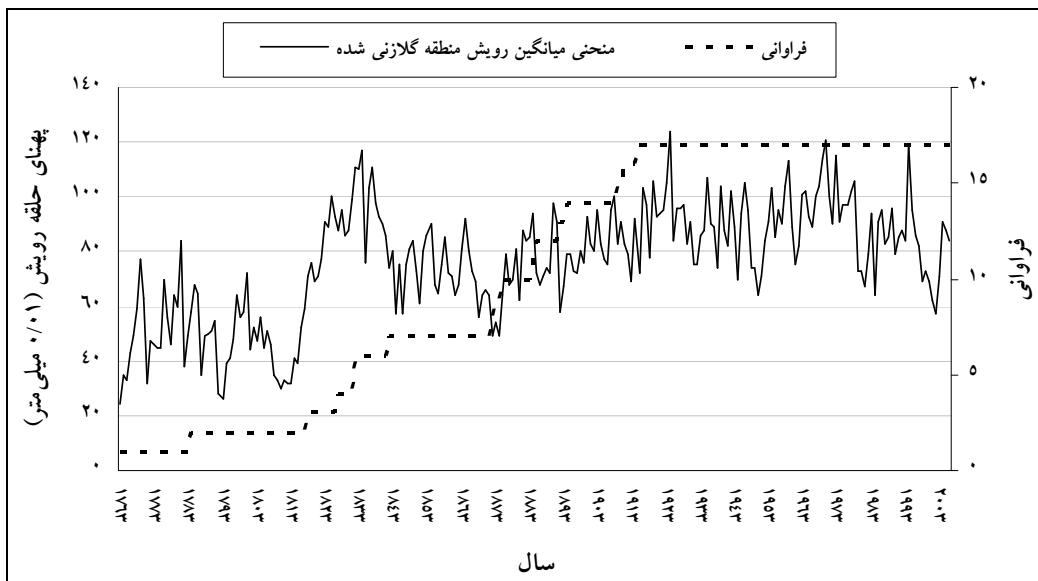
شکل ۴- منحنی‌های میانگین رویش شعاعی درختان گروه اول آزمون تجزیه خوشه‌ای (B1-2 تا R4-1 کد درختان گروه اول می‌باشند)



شکل ۵- منحنی‌های میانگین رویش شعاعی درختان گروه دوم آزمون تجزیه خوشه‌ای (B3-2 تا M2-1 کد درختان گروه دوم می‌باشد)

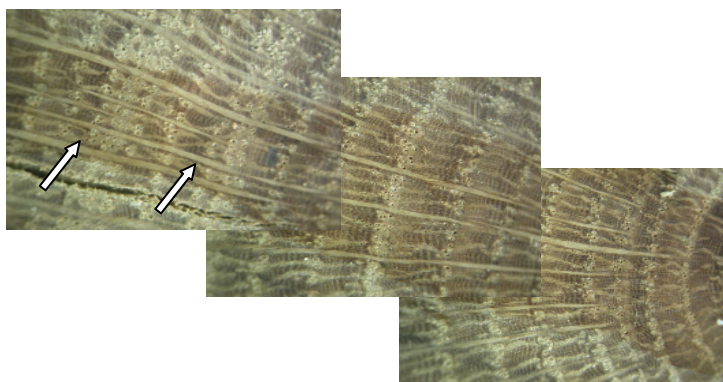
درختان ترسیم شد (شکل ۶). سالهای افت رویش در این منحنی فراوان است و اغلب بعد از هر کاهش رویش، یک افزایش رویش به دلیل ایجاد فاصله زمانی بین گلازنی‌ها در یک درخت مشاهده می‌شود. این واقعیت در شکل ۷ که ساختار حلقه‌های رویش متوالی را در یک نمونه آماده‌سازی شده با بزرگنمایی زیاد نشان می‌دهد، به وضوح دیده می‌شود.

هفت درخت از درختان منطقه گلازنی شده در گروه‌بندی نمودار درختی، در گروه اول قرار گرفتند و در گروه دوم نیز پنج درخت شباهت‌های بیشتری نشان دادند که در یک گروه مشترک قرار گرفتند. از آن جا که برای تعیین میانگین رویش شعاعی منطقه گلازنی شده، عدم یکسان بودن سال گلازنی حائز اهمیت نبود، منحنی میانگین رویش درختان منطقه با میانگین‌گیری از کلیه



شکل ۶- منحنی میانگین رویش شعاعی در منطقه گلازنی شده



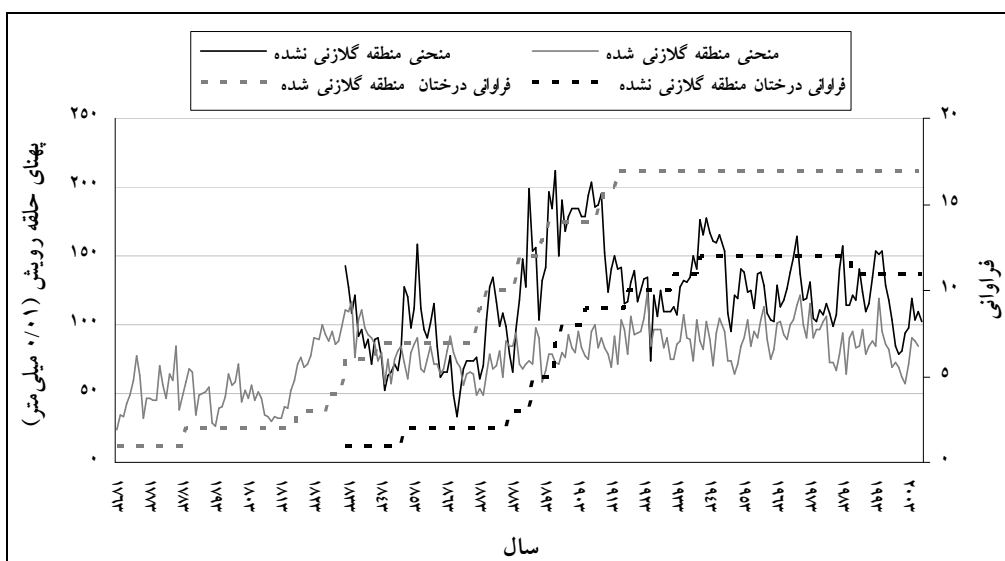


شکل ۷- بازیابی رشد بعد از اُفت رویش که به وسیله فلش‌ها نشان داده شده

این کاهش در سالهای ابتدایی رویش دو منطقه به چشم نمی‌خورد. از این رو درختان منطقه گلازنی نشده رویش فزاینده داشته و اغلب به صورت دوره‌ای، روند رویش فزاینده یا کاهنده را نشان داده‌اند. دوره‌های افزایش رشد طولانی در منطقه گلازنی نشده به چشم می‌خورد، اما رویش در منطقه گلازنی شده از چنین دوره‌های افزایشی یا کاهش‌ی برخوردار نمی‌باشد، بلکه شامل اُفت و خیزهای مکرر ناشی از شاخه‌بریه‌های پی‌درپی است که اغلب در دوره‌های ۳ تا ۶ ساله روی داده است.

مقایسه منحنی‌های میانگین رویش شعاعی سالانه در دو منطقه گلازنی نشده و گلازنی شده

منحنی‌های میانگین رویش سالانه و تعداد درختان نمونه‌برداری شده در دو منطقه گلازنی شده و گلازنی نشده در شکل ۸ ارائه شده است. درختان منطقه گلازنی شده طول رویش بیشتری نسبت به درختان منطقه گلازنی نشده داشته و از رویش شعاعی کمتری برخوردارند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، در بیشتر سالها منحنی رویش منطقه گلازنی شده از میانگین پهنای حلقه رویش کمتری نسبت به منطقه گلازنی نشده برخوردار است. البته



شکل ۸- منحنی میانگین رویش منطقه گلازنی شده و گلازنی نشده

در جنگلهای این مناطق که به صورت چرای دام و برش سرشاخه‌ها صورت می‌گیرد، عاملی مؤثر در شکل‌گیری الگوی رویشی درختان این مناطق است و سبب تغییر آن از حالت نرمال می‌شود. همچنین از آن جا که این دو منطقه از نظر اقلیمی و جغرافیایی نزدیک به هم هستند، به نظر می‌رسد که تفاوت در الگوی رویش آنها ناشی از دخالت انسان در منطقه گلازنی شده باشد. منحنی میانگین رویش شعاعی درختان منطقه گلازنی شده دارای سالهای افزایش و کاهش رشد پی‌درپی می‌باشد که ناشی از قطع و عدم قطع سرشاخه‌ها در فواصل زمانی به‌منظور ایجاد فرصت رشد مجدد تاج می‌باشد. فاصله بین شاخه‌بری‌ها در واقع دادن فرصت رشد به درخت می‌باشد و فاصله‌های کوتاه‌تر اثر مخرب بیشتری را بر رشد درختان می‌گذارد. این مهم در تحقیقات محققان دیگر نیز تأکید شده است ( Kishan Kumar & Tewari, 2000; PUNCHES, 2004; Pinkard et al., 2006).

علاوه بر الگوی رویشی، میانگین رویش شعاعی درختان در منطقه گلازنی شده نیز کمتر از این میانگین در درختان منطقه گلازنی نشده بود که به صورت عرفی فرق شده و مورد شاخه‌بری قرار نگرفته‌اند؛ بنابراین به نظر می‌رسد که دخالت‌های انسان در جنگل به صورت قطع سرشاخه‌ها سبب کاهش کلی رشد شعاعی درختان منطقه نیز شده است. عبدالله‌پور (۱۳۸۴) نیز به نتایج مشابهی در مورد رشد قطری درختان مناطق گلازنی شده دست یافته است. جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی (۱۳۸۲) نیز بیان می‌دارند که در این مناطق درختان در سنین بالا از قطر کمی برخوردارند.

استمرار شاخه‌زنی‌ها فرصت رویش قطری را از درختان سلب نموده و توان درخت عموماً صرف شاخه‌زنی‌های مکرر و رشد شاخه‌ها می‌گردد. محققان دیگر ( Kishan kumar & Tewari, 2000; Vila et al., 2003; Pinkard et al., 2006) نیز دلایل مشابهی را برای علت کاهش رشد شعاعی درختان شاخه‌بری شده بیان

میانگین رویش شعاعی دو منطقه از لحاظ آماری نیز مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین رویش شعاعی منطقه گلازنی نشده در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را با منطقه گلازنی شده نشان می‌دهد.

### سالهای نمادین در منحنی‌های رویش درختان

از آن جا که انتظار می‌رود دخالت‌های بشر اثر نامطلوب بر رشد درختان داشته باشد، سالهای نمادین منفی اهمیت بیشتری پیدا کرده و فاصله رخداد سالهای نمادین منفی به‌منظور پی بردن به نظم رخداد آنها در تک تک درختان مورد بررسی قرار گرفت. به طوری که فاصله سالهای نمادین منفی ۳، ۴، ۱ و ۵ ساله به ترتیب با ۲۱/۸، ۱۶/۷، ۱۲/۹ و ۱۲/۷ درصد، بیشترین فراوانی را در میانگین سالهای نمادین منفی درختان منطقه گلازنی نشده داشتند.

در درختان منطقه گلازنی شده، میانگین تعداد سالهای نمادین منفی از میانگین سالهای نمادین مثبت بیشتر بوده است. فراوانی فاصله زمانی سه ساله سالهای نمادین منفی به صورت معنی‌داری بیشتر از دیگر فواصل بوده، به طوری که ۳۸ درصد فاصله سالهای نمادین منفی سه ساله بود. بعد از آن فراوانی فواصل ۴، ۵، ۲، ۶ و ۱ ساله به ترتیب با ۱۶/۹، ۱۲/۳، ۸/۳، ۶/۳ و ۵/۲ درصد بیشترین فراوانی را در میان سالهای نمادین منفی دارا می‌باشند.

### بحث

بررسی الگوی رویشی درختان وی‌ول ناحیه زاگرس شمالی در مناطق گلازنی نشده نشان داد که این الگو تا حدی از فرم معمول رویشی پیروی می‌کند. از آن جا که این مناطق تحت تأثیر دخالت‌های انسانی قرار نگرفته‌اند، اقلیم می‌تواند عامل اصلی در الگوی رشد این درختان باشد، اما در مناطق گلازنی شده، رشد درختان از الگوی طبیعی رویش برخوردار نمی‌باشد؛ در نتیجه دخالت انسان

داشته‌اند. زمانی که شاخه‌های یک درخت به‌منظور فراهم آوردن علوفه دام قطع می‌شود، سطح فتوسنتزی فعال برگها و تشکیل دیواره سلولی کاهش می‌یابد و در نتیجه سبب کاهش ناگهانی پهنای حلقه رویش می‌شود (Schweingruber et al., 2006). همچنین در مطالعه‌ای که توسط Vila et al. (2001) بر روی اثر سرچری گوزن بر گونه *Picea sitchensis* صورت گرفت، اعلام شد که سرچری گوزن سبب کاهش شدید رشد همراه با پیدایش حلقه‌های بسیار باریک شده که پس از بر طرف شدن اثر علف‌خواران با تغییرات مثبت رشد دنبال شده است. Wallmo & Schoen (1980) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

البته این کاهش در سالهای ابتدایی رویش دو منطقه مورد مطالعه به‌چشم نمی‌خورد و هم‌پوشانی دو منحنی حکایت از نزدیک بودن مقدار رویش دو منطقه در ۵۰ سال ابتدایی یعنی از سال ۱۸۳۰ تا ۱۸۸۰ میلادی دارد، اما پس از این دوره منحنی رویش دو منطقه از هم فاصله گرفته و رشد درختان در منطقه گلازنی نشده افزایش یافته، در حالی‌که رشد درختان منطقه گلازنی شده بدون تغییر ادامه یافته است. این امر می‌تواند نتیجه شروع یا شدت یافتن شاخه‌بری به‌علت تخریب مراتع و کاهش تولید علوفه و از سوی دیگر افزایش تعداد دام در سالهای اخیر در این منطقه باشد و سال شروع شاخه‌بری سیستماتیک درختان منطقه را نیز نشان دهد. فتاحی (۱۳۷۳) نیز بیان می‌دارد که به‌دلیل چرای بی‌رویه، استفاده از سرشاخه‌ها و برگها، استفاده از چوب برای سوخت، توسعه اراضی زراعی و باغها، روند تخریبی حاکم بر جنگلهای زاگرس کاملاً مشهود است. در حالی‌که درختان منطقه گلازنی نشده بدون وجود عوامل برهم‌زننده رشد، رویش فزاینده داشته و اغلب در دوره‌های طولانی، روند رویش فزاینده یا کاهنده را نشان داده‌اند. اما رویش در منطقه گلازنی شده از چنین دوره‌های افزایش یا کاهش برخوردار نمی‌باشد و شامل افت و خیزهای مکرر

ناشی از شاخه‌بریه‌های پی‌درپی است که اغلب در دوره‌های ۳ تا ۶ ساله روی داده است. بیشتر بودن فراوانی دوره‌های سه ساله در درختان گلازنی شده، وجود تناوب سه ساله در بُرش سرشاخه‌ها را در سامان‌های عرفی متعلق به هر خانوار تأیید می‌نماید. سالهای افت رویش نامنظم که گاهی دیده می‌شود می‌تواند به‌علت عدم رعایت تناوب سه ساله باشد. Rozas (2004) در مطالعه‌ای در اسپانیا علت فواصل نامنظم در سالهای افت رویش را این‌گونه بیان می‌کند که درختان گاهی با یک برنامه منظم شاخه‌بری نشده‌اند و احتمالاً درختانی که انتخاب می‌شدند، بدون توجه به زمان سپری شده از شاخه‌بری قبلی و براساس حداکثر مقدار شاخه‌های قابل استفاده انتخاب می‌شدند. این امر در درختان گلازنی شده زاگرس شمالی نیز به‌چشم می‌خورد.

با مقایسه درصد فراوانی سالهای نمادین منفی و مثبت در دو منطقه گلازنی نشده و گلازنی شده می‌توان به فراوانی بیشتر سالهای نمادین منفی و مثبت در منطقه گلازنی شده پی برد. همچنین فراوانی سه ساله سالهای نمادین منفی به‌طور معنی‌داری بیشتر از این فراوانی در منطقه گلازنی نشده است. مقایسه فراوانی ۳۸ درصدی منطقه گلازنی شده و ۲۱ درصدی منطقه گلازنی نشده به‌خوبی این تفاوت را نشان می‌دهد. این‌گونه دخالت‌های انسانی، علائم و اثرات اقلیم را نیز تحت تأثیر قرار داده و موجب عدم تناسب درختان منطقه برای تحقیقات اقلیمی می‌شود. از این روست که بیان می‌شود شکل‌گیری حلقه‌های رویش درختان وی‌ول در مناطق گلازنی شده زاگرس شمالی، تحت تأثیر دخالت‌های انسانی بیش از اقلیم است.

البته زمان آغاز دخالت‌های انسانی به شکل شاخه‌زنی در شکل‌گیری حلقه‌های رویش درختان وی‌ول در زاگرس شمالی به دوره‌های زمانی بیش از صد سال برمی‌گردد، اگرچه این‌گونه دخالت‌ها در صد سال اخیر در

- Kishan Kumar, V.S. and Tewari, V.P., 2000. Effect of lopping on the top feed production and growth of *Prosopis cineraria*. *Bioresource Technology*, 74: 165-168.
- Pinkard, E.A., 2002. Effects of pattern and severity of pruning on growth and branch development of pre-canopy closure *Eucalyptus nitens*. *Forest Ecology and Management*, 157: 217-230.
- Pinkard, E.A., Baillie, C.C., Patel, V., Paterson, S., Battaglia, M., Smethurst, P.J., Mohammed, C.L., Wardlaw, T. and Stone, C., 2006. Growth responses of *Eucalyptus globulus* Labill. to nitrogen application and severity, pattern and frequency of artificial defoliation. *Forest Ecology and Management*, 229: 378-387.
- Pourtahmasi, K., 2006. Traditional forest management and its effect on tree rings in the northern Zagros Mountains of Iran. 7<sup>th</sup> International Conference on Dendrochronology, Beijing, China, June 11-17, 2006. 107 p.
- Pourtahmasi, K., Parsapajouh, D., Bräuning, A., Esper, J. and Schweingruber, F.H., 2007. Climatic analysis of pointer years in tree-ring chronologies from northern Iran and neighboring high mountain areas. *GEOÖKO*, 28: 27-42.
- PUNCHES, J., 2004. Tree growth, forest management and their implication for wood quality. *A Pacific Northwest Extension*, 8 p.
- Rinn, F., 1996. TSAP (Time series Analysis and Presentation) Version 3.0. Heidelberg, Germany. 90 p.
- Rozas, V., 2004. A dendroecological reconstruction of age structure and past management in an old-growth pollarded parkland in northern Spain. *Forest Ecology and Management*, 195: 205-219.
- Schweingruber, F.H., 2007. *Wood Structure and Environment*. Springer, Berlin; New York, 279 p.
- Schweingruber, F.H., Börner, A. and Schulze, E.D., 2006. *Atlas of Woody Plant Stems Evolution, structure and environmental modifications*. Springer, Berlin., 229 p.
- Vila, B., Keller, T. and Guibal, F., 2001. Influence of browsing cessation on *Picea sitchensis* radial growth. *Forest Science*, 58: 853-859.
- Vila, B., Torre, F., Martin, J.L. and Guibal, F., 2003. Response of young *Tsuga heterophylla* to deer browsing: developing tools to assess deer impact on forest dynamics. *Trees*, 17: 547-553.
- Wallmo O.C. and Schoen, J.W., 1980. Response of deer to secondary forest succession in Southeast Alaska. *Forest Science*, 26: 448-462.
- Wimmer, R., 2002. Wood anatomical features in tree-rings as indicators of environmental change. *Dendrochronologia*, 20 (1-2): 21-36.

دوره‌های منظم‌تر و بیشتر با فواصل سه ساله صورت گرفته است.

## سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران کشور از محل طرح شماره ۸۴۱۰۵/۲۱ به انجام رسیده است که بدین وسیله از این حمایت تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع مورد استفاده

- جزیره‌ای، م. و ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۶۰ صفحه.
- شاکری، ز.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات اکولوژیک و جنگل‌شناسی گل‌آزنی بر روی جنگلهای بلوط بانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۵۹ صفحه.
- عبدالله‌پور، ج.، ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه رویش (قطری و رویه زمینی) در دو توده طبیعی و بهره‌برداری شده در جنگلهای نژو شهرستان بانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جنگلداری و فن‌آوری چوب، دانشگاه گرگان، ۹۶ صفحه.
- غضنفری، ه.، ۱۳۸۲. بررسی رویش و تغییرات پراکنش قطری در توده‌های وی‌ول-مازودار به‌منظور ارائه الگوی تنظیم جنگل در منطقه بانه (مطالعه موردی: هواره‌خول). رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۸۲ صفحه.
- فتاحی، م.، ۱۳۷۳. اثر تشی بر جنگلهای زاگرس (مطالعه موردی در جنگلهای اسلام‌آباد غرب). پژوهش و سازندگی، ۲۴ (۳): ۸-۱۱.
- معروفی، ح.، ثاقب‌طالبی، خ.، فتاحی، م. و سدردی، م.ح.، ۱۳۸۴. بررسی نیاز رویشگاهی و برخی از خصوصیات کمی گونه وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) در استان کردستان. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳ (۴): ۴۴۵-۴۱۷.
- Cropper, J.P., 1979. Tree-Ring skeleton plotting by computer. *Tree-Ring Bulletin*, 39: 47-59.
- Downes, G.M., Wimmer, R. and Evans, R., 2002. Understanding wood formation: gains to commercial forestry through tree-ring research. *Dendrochronologia*, 20 (1-2): 37-51.

## Effect of severe lopping on radial growth of Lebanon Oak (*Quercus libani* Oliv.) trees in Baneh adjacent forests

R. Abedini <sup>1\*</sup>, K. Pourtahmasi <sup>2</sup>, H. Ghazanfari <sup>3</sup> and A.N. Karimi <sup>4</sup>

1\* - Corresponding author, M.Sc. Graduate, Department of Wood and Paper Industries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran. E-mail: abedini\_rf@yahoo.com

2- Associate Prof., Department of Wood and Paper Industries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran.

3- Assistant Prof., Forestry Department, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

4- Professor, Department of Wood and Paper Industries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran.

Received: 03.12.2009

Accepted: 14.02.2010

### Abstract

One of the oldest traditional usages of forests is cutting the branches for fodder production. In Iran in some regions of northern Zagros some species specially Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) is used to provide fodder. For this reason each family normally has a forest region to meet cattle's fodder and fuel wood by cutting tree branches. Since trees could record this phenomenon in their tree rings, in this study we tried to investigate the tree rings by using of Dendrochronology to understand the effect of human activity like cutting branches on tree rings formation. According to this idea, two stands of oak forests that located in regions near the village and regions that located in low human interruption (holly places like cemeteries) have been selected. Twenty thick and healthy trees were selected from each region and samples were taken in the shape of disks and increment cores. After preparing samples surface, ring width of the trees were measured by binocular and LINTAB measurement table with 0.01 mm precision. Cross dating have been done using TSAP software. Growth curves of trees in interrupted region showed significant growth reduction in comparison with growth curves of trees in preserved region. In addition, this type of usage of forests will change the normal growth form of the trees and will increase the negative pointer years as an index of the radial growth reduction in interrupted region. It looks that the severity of this traditional way of cutting branches is increased during the last 100 years.

**Key words:** Trees growth-rings, dendrochronology, tree-ring width, lopping, Oak.