فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد 16 شمارهٔ 4، صفحهٔ 637-626، (1387)

# بررسی مقدماتی اثر قطر برابر سینه درختان وی‌ول (*Quercus libani* Oliv.) بر قابلیت جست‌دهی کنده در جنگلهای زاگرس شمالی (مطالعه موردی: آرمرده بانه)

**احمد ولی‌پور[1*]، منوچهر نمیرانیان[2]، وحید اعتماد[3] و هدایت‌اله غضنفری[4]**

1*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری جنگل‌داری، دانشگاه تهران. پست الکترونیک: ahmadvalipour@gmail.com
2- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
3- استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
4- استادیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان.

تاریخ دریافت: 86/12/21 تاریخ پذیرش: 87/4/29

## چکیده

هدف این مطالعه، مقایسه تعداد جست تولید شده درختان وی‌ول در طبقات مختلف قطری پس از قطع در جنگلهای زاگرس شمالی بود. بدین منظور سه طبقه قطری 25-35، 35-45 و > 45 سانتی‌متر از لحاظ تعداد جست تولید شده با هم مقایسه شدند. برای اجرای تحقیق از طرح بلوکهای کامل تصادفی استفاده شد. 5 رویشگاه به‌عنوان 5 بلوک در جنگلهای آرمرده بانه انتخاب شد و در هر بلوک 3 اصله درخت وی‌ول در هر طبقه قطری در زمستان 1385 قطع گردید. 45 اصله درخت قطع شده در اوایل بهار 1386 تحت حفاظت فردی قرار گرفتند. داده‌ها در دو نوبت در تیر و شهریورماه برداشت شدند. نتایج نشان داد طبقه قطری 35-45 سانتی‌متر در تیر و شهریور به‌ترتیب با میانگین 101 و 81 جست دارای بیشترین تعداد جست بوده و اختلاف آن با دو طبقه قطری دیگر در شهریورماه معنی‌دار شد. تعداد کل جست‌ها در دو اندازه‌گیری، اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. تلفات در بین طبقات قطری هم فاقد اختلاف معنی‌دار بود، اما رابطه رگرسیون خطی بین تعداد جست تیرماه و تعداد جست از بین رفته تا شهریورماه بیانگر این بود که هرچه تعداد جست اولیه (تیر) بیشتر باشد، تلفات بیشتری رخ می‌دهد. با توجه به این که تعداد جست تابعی از اثرهای مثبت و منفی اندازه کنده درختان است، نقطه تعادل این اثرها بهترین قطر برای جست-دهی معرفی شد که در این مطالعه نقطه تعادل در طبقه قطری 35-45 سانتی‌متر قرار گرفت. بررسیهای آینده باید بر تعیین دقیق-تر این نقطه (یا دامنه) تعادل متمرکز شود.

**واژه‌های کلیدی:** آرمرده، تعداد جست، زاگرس شمالی، قابلیت جست‌دهی، وی‌ول.

## مقدمه

جنگلهای بلوط زاگرس شمالی با ترکیبی از سه گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.)، مازودار (*Q. infectoria* Oliv.) و وی‌ول (*Q. libani* Oliv.) حدود 449000 هکتار از جنگلهای ایران را در بر می-گیرند (فتاحی، 1379؛ غضنفری، 1382). این جنگلها با دخالت شدید انسانی و وابستگی زیاد آنان روبرو بوده و ساختار آنها تحت تأثیر این فعالیتها قرار گرفته است (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، 1382؛ حیدری، 1384؛ عبداله‌پور، 1384). به‌دلیل چرای دام و سایر استفاده‌های سنتی که سیستم معیشتی محلی و زیرسیستمهای جنگل‌داری و دامداری سنتی ایجاب می‌کند، تجدید حیات جنسی مستمر در این جنگلها صورت نمی‌گیرد و نهالها قبل از رسیدن به مرحله استقرار از بین می‌روند (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، 1382؛ هناره، 1384؛ Ghazanfari *et al.*, 2004؛ شاکری، 1385). روشهای مختلفی برای

Archive of SID
www.SID.ir

حل مشکل تجدید حیات جنسی در این جنگلها اجرا شده است که به‌دلایل مختلف توفیق چندانی بدست نیاورده‌اند (هناره، 1384). روش شاخه‌زاد به‌عنوان یک راه‌حل، کوششی است که برای اصلاح ساختار جنگل در دست بررسی است (ولی‌پور، 1386). شناخت جنبه‌های مختلف این روش و ابعاد مناسب درختان برای جست‌دهی به‌منظور برنامه‌ریزی بهتر تنظیم جنگل ضروری است. در این راستا شاخص‌های مختلفی از جمله تعداد جست تولید شده، ارتفاع جستها و الگوی توزیع مکانی جست بر روی کنده مورد بررسی قرار می‌گیرد (Johnson, 1992; McLaren & McDonald, 2003; Gracia & Retana, 2004; Ward & Brose, 2004). بدین‌وسیله با کسب اطلاعات بیشتر و شناسایی روش تحول زمانی (Dynamic) شاخه‌زاد، برنامه جنگل‌شناسی (تکنیک‌های پرورشی) و جنگل‌داری (سازماندهی زمانی- مکانی عملیات) به شکل بهتری انجام می‌گیرد (غضنفری، 1382؛ Davis & Johnson, 2001). در این میان تعداد جست به‌عنوان شاخصی برای بیان توانایی جست‌دهی، استفاده بیشتری در میان شاخص‌های اشاره شده دارد (Zaczek, 2002; Espelta *et al.*, 2003; McLaren & McDonald, 2003; Luoga *et al.*, 2004; Plieninger *et al.*, 2004). به‌همین دلیل رابطه آن با ابعاد درخت (اکثراً قطر برابر سینه و قطر کنده) گونه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است (Johnson, 1992; Logli & Joffre, 2001; Weigel & Peng, 2002; Luoga *et al.*, 2004). در مورد بلوط‌های زاگرس ابراهیمی رستاقی و جهانبازی در بررسی خود بر روی قدرت جست‌دهی بلوط ایرانی در زاگرس جنوبی نتیجه گرفتند که کنده‌های با قطر 21/5 سانتی‌متر و سن 102 سال بیشترین تولید جست را داشته‌اند (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، 1382). این تحقیق در دامنه قطری 10 تا 55 سانتی‌متر انجام گرفت. Ducrey & Turrel (1992) با بررسی جست‌دهی بلوط همیشه‌سبز به این نتیجه رسیدند که اندازه کنده درخت مادری بر رویش و تعداد جست اثر مثبتی دارد.

همچنین قطع در فصل خواب نیز نسبت به فصل رویش نتیجه بهتری از نظر تولید جست می‌دهد. Johnson (1992) در مطالعه‌ای در منطقه میسوری بیان نمود که پیش‌بینی جست‌دهی و توسعه آن یکی از مهمترین بخش‌های ارزیابی توان تجدید حیات بلوط قبل از قطع است. در این رابطه سه شاخص سن، قطر و شاخص رویشگاه پیشنهاد شده است. Oliver & Larson (1996)، Larsen & Johnson (1998)، Smith (1998)، Johnson *et al.* (2001) و Espelta *et al.* (2003) در تحقیقات خود در رابطه با روش شاخه‌زاد بر اهمیت سه عامل ابعاد کنده درخت مادری، سن و رویشگاه بر قدرت جست‌دهی تأکید می‌کنند. Logli & Joffre (2001) و Zaczek (2002) شاخص تعداد جست را به‌دلیل افزایش قدرت انتخاب برای عملیات بعدی جنگل‌شناسی در روش شاخه‌زاد مهم می‌دانند. McLaren & McDonald (2003) تجدیدحیات شاخه‌زاد را در یک جنگل دست‌خورده در یک منطقه خشک گرمسیری در جامائیکا بررسی کردند. آنان تعداد زیاد جست را تضمینی در برابر تلفات می‌دانند که البته نباید تنها عامل مورد نظر برای ارزیابی تجدید حیات شاخه‌زاد باشد. نتایج این تحقیق رابطه مثبتی را بین قطر تنه و تعداد جست نشان داد. Luoga *et al.* (2004) در مطالعه تجدید حیات شاخه‌زاد در ساوانهای آفریقا ضمن تعریف شاخص کارایی جست‌دهی (متوسط تعداد جست)، اندازه درخت مادری را از عوامل اصلی مؤثر بر آن بر شمرده‌اند.

در تحقیق حاضر اثر قطر برابر سینه بر قابلیت جست‌دهی گونه وی‌ول مورد بررسی قرار گرفت تا بهترین طبقه قطری از لحاظ جست‌دهی تعیین شود.

Archive of SID

www.SID.ir

## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در جنگلهای آرمرده در 17 کیلومتری جنوب‌غربی بانه در شمال استان کردستان انجام شد. گونه‌های اصلی این جنگلها وی‌ول، مازودار و برودار هستند. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا 1550 متر است. میانگین بارندگی سالانه 760 میلی‌متر و به‌صورت برف و باران است که بیشترین مقدار آن در فصل زمستان می‌بارد. زمستانهای سرد و طولانی و تابستانهای معتدل از خصوصیات این منطقه است. اقلیم منطقه براساس طبقه‌بندی آمبرژه، اقلیم نیمه‌مرطوب سرد بوده و چهار ماه از سال خشک می‌باشد (بی‌نام، 1384). معیشت مردم منطقه به‌صورت آگروسیلوپاستورال بوده و وابستگی شدیدی به جنگل دارند. مهمترین استفاده‌های جنگل تولید علوفه دام، چرا، چوب هیزمی و برداشت محصولات جنگلی می‌باشد (Ghazanfari *et al.*, 2004).

### روش اجرای طرح و برداشت داده‌ها

برای اجرای تحقیق از طرح بلوکهای کامل تصادفی استفاده شد. از آن جا که یکی از اهداف اصلی اجرای این تحقیق در افقهای زمانی پیش‌بینی شده، استقرار یک نظام تنظیم جنگل مبتنی بر مشارکت مردمی و ایجاد تعامل مناسب بین جنگل و مردم بود؛ مشارکت جامعه محلی به‌عنوان یکی از محورهای اصلی مطالعه مدنظر قرار گرفت. با توجه به این که جنگلهای منطقه دارای مالکیت عرفی بوده و بین مردم تقسیم شده است، تقریباً انجام هر تحقیقی به‌ویژه بلندمدت، بدون مشارکت آنان غیرممکن است. با این رویکرد سعی شد در پیاده کردن طرح آزمایشی ضمن مشارکت دادن مردم محلی و جلب اعتماد آنان به همکاری، اصول بدیهی آمار و طرح آزمایشها نیز رعایت گردد. بدین منظور از میان افراد داوطلب همکاری که توسط خوانه‌خواه (رابط محلی) مورد اعتماد و ساکن در منطقه شناسایی شده بودند، 5 نفر (در واقع 5 سامان عرفی یا گلاجار) انتخاب و به‌عنوان بلوک یا تکرار در نظر گرفته شدند. لازم به ذکر است که برای رسیدن به پاسخهای مطمئن 4 تا 6 تکرار در طرحهای منابع طبیعی معمول است (Krebs, 1989؛ مصداقی، 1377). در انتخاب بلوکها تلاش شد بیشترین همگنی در داخل رویشگاهها وجود داشته باشد. همچنین عوامل تأثیرگذار قابل شناسایی مانند ارتفاع، جهت، شیب و کاربری تا حد امکان به‌صورت همگن انتخاب شدند (جدول 1). بدین‌ترتیب انتظار بر این است که سایر عوامل ایجاد خطا با تجزیه داده‌ها به روش طرح بلوک کامل تصادفی از تیمار مورد بررسی (قطر) جدا شوند.

**جدول 1- مشخصات بلوکهای انتخاب شده برای اجرای طرح**

| مالک عرفی | متوسط شیب | جهت | متوسط ارتفاع از سطح دریا (متر) | تیپ | کاربری | موقعیت جغرافیایی (UTM) x | y |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محمود رشیدی | 35٪ | شمال‌غربی | 1680 | وی‌ول- مازودار | چرا- گلازنی | 570692 | 3975895 |
| علی رشیدی | 35٪ | شمال‌غربی | 1680 | وی‌ول- مازودار | چرا- گلازنی | 574266 | 3976022 |
| عبداله فرجی | 45٪ | غرب- جنوب‌غربی | 1800 | وی‌ول- مازودار- برودار | چرا | 573962 | 3975931 |
| رحمان رشیدی | 40٪ | شمال‌شرقی | 1670 | وی‌ول- مازودار | چرا- گلازنی | 571339 | 3977847 |
| احمد امینی | 40٪ | شمال‌شرقی | 1700 | وی‌ول- مازودار | چرا- گلازنی | 573499 | 3977605 |

Archive of SID

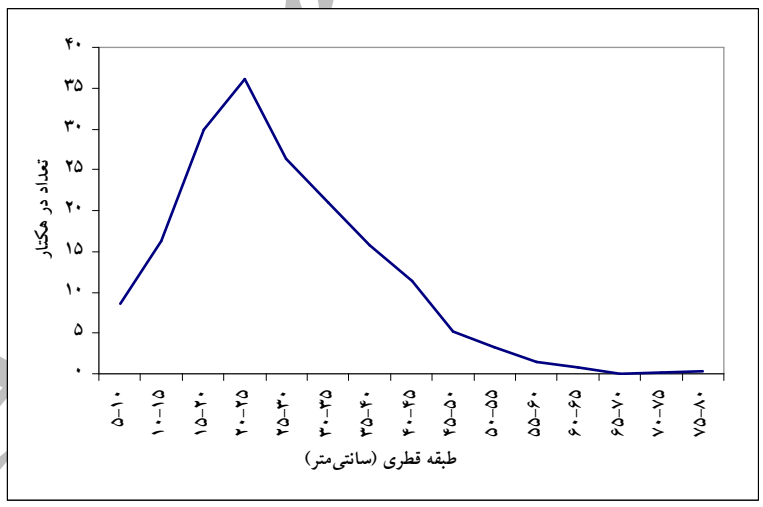
www.SID.ir

به‌طورکلی این طرح دارای سه سطح تیمار شامل سه طبقه قطری 25-35، 35-45 و > 45 سانتی‌متر بود که در 5 بلوک پراکنده شده بودند. برای هر تیمار در هر بلوک نیز 3 درخت (در مجموع 9 درخت در هر بلوک) و در کل 45 اصله درخت با مبدأ شاخه‌زاد در زمستان 1385 قطع گردید. شکل 1 نمایی شماتیک از نحوه پراکنش تیمارها و تکرارها و طرح آزمایشی مورد استفاده را نشان می‌دهد.

| بلوک | تیمار | | |
|---|---|---|---|
| | سطح 1 | سطح 2 | سطح 3 |
| 1 | b | a | c |
| 2 | c | b | a |
| 3 | a | c | b |
| 4 | b | a | c |
| 5 | c | b | a |

**شکل 1- نمای شماتیک طرح بلوک تصادفی با 5 تکرار و 3 تیمار**

نحوه طبقه‌بندی و انتخاب تیمارها بستگی به خصوصیات جنگلهای منطقه آرمرده داشت. جنگل‌گردشیهای اولیه و اطلاعات طرحهای انجام شده (بی‌نام، 1384) در منطقه، مشخص نمود که جنگلهای منطقه همسال و پیر هستند و تعداد پایه‌ها در قطر کمتر از 25 سانتی‌متر به‌سرعت کاهش می‌یابد (شکل 2).




**شکل 2- منحنی تعداد در طبقات قطری بخش آرمرده**

در این جنگلها نسل جوانی که بتواند ساختار آینده جنگل را حمایت کرده و جایگزین درختان پیر و فرتوت فعلی شود وجود ندارد. در واقع بحران تجدید حیات در این جنگلها باعث ایجاد چنین وضعیتی شده است. بر این اساس یکی از محدودیت‌ها در انتخاب درختان برای قطع، پراکنش قطری در منطقه بود که هدف نهایی این طرح نیز اصلاح این پراکنش قطری می‌باشد. علاوه بر این با توجه به این که رویکرد مدیریت حفاظتی در سرلوحه سیاست

Archive of SID

www.SID.ir

سازمانهای متولی منابع طبیعی در مورد جنگلهای زاگرس قرار دارد محدودیتهای خاصی برای قطع درختان اعمال شده و تقسیمات ریزتر طبقه‌های قطری اگرچه ایده‌آل بود، اما برای دستیابی به جواب مناسب نیازمند قطع درختان بیشتر بود. کنده‌های باقیمانده در اوایل بهار 1386 با روش پرچین‌بندی (حصارکشی) محصور شدند. پرچین‌ها با استفاده از سرشاخه‌های حاصل از گلازنی سال قبل و توسط مالکین عرفی هر گلاجار به شعاع حدود یک متر برای حفاظت فردی کنده‌ها ایجاد شدند (شکل 3). با پیدایش جست و تثبیت نسبی رشد از نظر تعداد درختان جست‌زا که پس از بازدیدهای مکرر از منطقه مشخص گردیدند، اولین اندازه‌گیری شامل تعداد جستها در هر طبقه قطری در تیرماه انجام شد. اندازه‌گیری دوم در شهریورماه و با پایان تقریبی فصل رویش صورت گرفت.

**شکل 3- ایجاد پرچین به دور کنده برای محافظت از چرای دام**

### تجزیه و تحلیل داده‌ها و روشهای آماری

در مرحله آماده‌سازی داده‌ها برای تجزیه و تحلیل، ابتدا تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگنی واریانسها با آزمون بارتلت مشخص شد. پس از تعیین کارایی نسبی یا سودمندی (Relative efficiency) بلوک مشخص شد که Re بیشتر از 100 بوده و به‌عبارتی بلوک‌بندی مفید و در کاهش خطاها مؤثر بوده است (Krebs, 1989). به‌منظور بررسی اثر قطر بر تعداد جست تولید شده از تجزیه واریانس دوطرفه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی استفاده شد. تغییرات تعداد جست در فاصله دو اندازه‌گیری تیر تا شهریور نیز بررسی شد. این تغییرات بیشتر در جهت حذف یا تلفات جست‌ها بود. برای تجزیه و تحلیل این تغییرات، تجزیه واریانس یک‌طرفه مورد استفاده قرار گرفت. همچنین اثر تعداد جست اولیه (تیر) بر تغییرات تعداد جست با تجزیه واریانس یک‌طرفه بررسی شد. در مواردی که اثرها معنی‌دار شد، با توجه به همگنی واریانسها آزمون دانکن برای تفکیک اثر عوامل مختلف مورد استفاده قرار گرفت. نوع اختلاف (معنی‌دار یا غیرمعنی‌دار) با حروف بزرگ لاتین نشان داده شد. برای آماده‌سازی، تجزیه و تحلیل و رسم نمودارها به‌ترتیب از نرم‌افزارهای Minitab 14، SAS و Excel استفاده شد.

## نتایج

### میزان جست‌دهی براساس اصله درخت

اولین جستها در دهه آخر اردیبهشت و اوایل خرداد ظاهر شدند. از 45 اصله درخت قطع شده، 41 اصله در تیر و شهریور دارای جست بودند. بررسی درصد جست‌دهی در بلوکها نشان داد که در بلوک 1 و 4 همه

Archive of SID

www.SID.ir

کنده‌ها تولید جست کرده‌اند، درحالی‌که در بلوکهای 2، 3 و 5 تعدادی از کنده‌ها فاقد جست بودند. در طبقه‌های قطری نیز همه درختان طبقه قطری 25-35 جست دادند، اما بعضی از درختان طبقه قطری 35-45 و > 45 سانتی‌متر فاقد جست بودند (جدول 2).

**اثر قطر بر تعداد جست**

اثر 3 طبقه قطری به‌عنوان عوامل مؤثر بر تعداد جست یا سطوح مختلف تیمار مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت (جدول 3). بدین منظور تجزیه واریانس دوطرفه با در نظر گرفتن 5 تکرار (بلوک) و 3 تیمار انجام شد.

**جدول 2- جست‌دهی براساس اصله درخت در بلوکها و طبقه‌های قطری**

| بلوک | تعداد کنده‌های مولد جست در طبقه قطری (سانتی‌متر) | | | جمع |
|---|---|---|---|---|
| | 25-35 | 35-45 | 45< | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 8 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 5 | 3 | 2 | 3 | 8 |
| جمع | 15 | 13 | 13 | 41 |

**جدول 3- میزان جست‌دهی در طبقات قطری مختلف در دو اندازه‌گیری**

| طبقه قطری (سانتی‌متر) | اندازه‌گیری تیر | | اندازه‌گیری شهریور | |
|---|---|---|---|---|
| | میانگین | درصد | میانگین | درصد |
| 25-35 | 73a | 30/3 | 48b | 37/1 |
| 35-45 | 101a | 42/2 | 81a | 45/4 |
| 45< | 66b | 27/5 | 49b | 27/5 |

نتایج نشان داد با وجودی که تعداد جستها در طبقه قطری 35-45 سانتی‌متر در تیرماه بیشتر از دو طبقه دیگر است، اختلاف معنی‌داری بین طبقه‌های قطری وجود ندارد (جدول 4). اما تجزیه واریانس دوطرفه در شهریورماه بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار (5٪) بین طبقه‌های قطری از لحاظ توان جست‌دهی است (جدول 4).

**جدول 4- تجزیه واریانس دو طرفه اختلاف کارایی جست‌دهی اندازه‌گیریهای تیر و شهریور در طبقات مختلف قطری**

Archive of SID

www.SID.ir

| منبع | درجه آزادی | | میانگین مربعات | | مقدار F | | Pr>F | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اندازه‌گیری | تیر | شهریور | تیر | شهریور | تیر | شهریور | تیر | شهریور |
| تکرار | 4 | 4 | 1674/1 | 521/1 | 1/13 | 1/81 | 0/4087 | 0/2208 |
| قطر | 2 | 2 | 1757/9 | 1739/3 | $1/18^{ns}$ | $6/03^{*}$ | 0/3552 | 0/0253 |
| خطا | 8 | 8 | 1485/6 | | | | | |
| CV | 48/2 | 28/5 | | | | | | |
| $R^2$ | 0/46 | 0/71 | | | | | | |

ns غیرمعنی‌دار و * معنی‌دار در سطح 0/05، CV: ضریب تغییرات، $R^2$: ضریب تبیین

مقایسه میانگینها با آزمون دانکن نشان داد که طبقه قطری 35-45 سانتی‌متر به‌صورت معنی‌داری، تعداد جست بیشتری نسبت به دو طبقه قطری دیگر دارد. درحالی‌که دو طبقه قطری 25-35 و >45 فاقد اختلاف معنی‌داری با همدیگر هستند (جدول 5).

**جدول 5- مقایسه‌های میانگین اختلاف تعداد جست بین طبقات قطری**

| صفت | اندازه‌گیری تیر | | اندازه‌گیری شهریور | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 72/7 | B | 48/4 |
| 2 | A | 101/2 | A | 81 |
| 3 | A | 65/8 | B | 49 |

حروف مشابه و حروف نامشابه به‌ترتیب نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار و وجود اختلاف معنی‌دار در سطح 0/05 هستند.

**تغییرات تعداد جستها**

بررسی تغییرات تعداد جستها در فاصله تیرماه تا شهریورماه نشان داد که به‌طورکلی تعداد جستها در این فاصله کاهش یافته و به‌عبارتی تلفات رخ داده است. میزان تلفات با تجزیه واریانس یک‌طرفه (unstacked) بررسی شد. نتایج بیانگر این است که اختلاف (کاهش) ایجاد شده در تعداد جستها در این فاصله زمانی معنی‌دار نیست (جدول 6).

**جدول 6- تجزیه واریانس یک‌طرفه اختلاف تعداد جست در دو اندازه‌گیری**

| منبع | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | P |
|---|---|---|---|---|
| عامل | 1 | 3142 | $2/94^{ns}$ | 0/098 |
| خطا | 28 | 1070 | | |
| کل | 29 | | | |

ns غیرمعنی‌دار در سطح 0/05

Archive of SID

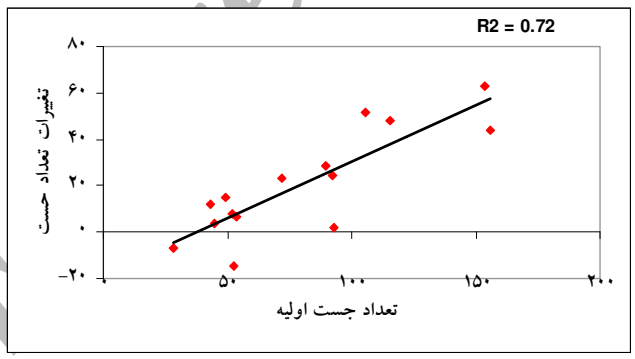
www.SID.ir

اثر طبقات قطری مختلف بر تلفات جستها نیز با تجزیه واریانس دوطرفه بررسی شد که اختلاف معنی‌داری بین تلفات جست در طبقه‌های قطری مشاهده نشد (جدول 7). برای بررسی اثر تعداد جست اولیه بر تلفات جستها، تعداد جستها در تیرماه در سه گروه 50>، 100-50 و 100< طبقه‌بندی شدند. رابطه تعداد جست اولیه با تلفات آنها نشان داد که هرچه تعداد جست در تیرماه بیشتر باشد، تلفات جستها بیشتر است (شکل 4) هرچند اختلاف معنی‌داری بین گروههای تعداد از این لحاظ مشاهده نشد. همان‌طورکه در شکل 4 مشاهده می‌شود، تغییرات در مورد دو دسته از جست‌گروهها منفی بوده است. این نشان می‌دهد که اگرچه روند کلی تغییرات تعداد جست در فاصله تیر تا شهریور به‌صورت حذف جستها و مرگ آنها بوده است، اما در بعضی کنده‌ها چنین اتفاقی رخ نداده و به‌عکس تعدادی جست به جست‌های تیرماه اضافه شده است.

**جدول 7- تجزیه واریانس دو طرفه برای نشان دادن اختلاف تغییرات تعداد در طبقات قطری**

| منبع | درجه آزادی | میانگین مربعات | مقدار F | Pr>F |
|---|---|---|---|---|
| تکرار | 4 | 364/9 | 0/52 | 0/7263 |
| قطر | 2 | 69/9 | $0/1^{ns}$ | 0/9 |
| خطا | 8 | 705/9 | | |
| CV | 129/8 | | | |
| $R^2$ | 0/22 | | | |

ns غیرمعنی‌دار در سطح 0/05، CV: ضریب تغییرات، $R^2$: ضریب تبیین




**شکل 4- نمودار رابطه تعداد جست اولیه و کاهش تعداد جست**

## بحث

### کارایی جست‌دهی در طبقات قطری

تعداد جست در یک جست‌گروه به‌عنوان شاخصی در تعیین عملکرد کنده و توان جست‌دهی آن به‌کار می‌رود (Johnson, 1992; Weigel & Peng, 2002; McLaren & McDonald, 2003). به‌دلیل اهمیت این عامل در ارزیابی توان تولید جست درخت از آن به‌عنوان شاخص کارایی جست‌دهی یاد می‌شود (Luoga *et al.*, 2004). براساس نتایج این تحقیق در هر دو دوره اندازه‌گیری، درختان طبقه قطری 35-45 سانتی‌متر به‌ترتیب با میانگین 101 و 81 جست بیشترین جست را تولید کرده‌اند. البته در اندازه‌گیری اول (تیرماه) این مقدار فاقد اختلاف معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

با دو طبقه قطری دیگر بوده درحالی‌که در اندازه‌گیری دوم (شهریورماه) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. در درختان بلوط که قدرت جست‌دهی زیادی دارند، ویژگیهای شاخص تعداد جست از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. محققان متعددی رابطه قطر کنده درخت مادری یا اندازه کنده و تعداد جست را مورد بررسی قرار داده‌اند. Johnson (1992) در مورد گونه *Quercus coccinea* مشاهده کرد که قطرهای میانی (12-16 سانتی‌متر) بیشترین مقدار جست‌دهی را داشته‌اند. Smith (1998) نیز در بررسیهای خود به این نتیجه رسید که با افزایش قطر، تعداد جست در جست‌گروه کاهش می‌یابد.

به‌طورکلی کارایی جست‌دهی تحت تأثیر عواملی همچون گونه، رویشگاه، قطر، سن و ساختار توده تغییر می‌کند (Ducrey & Turrel, 1992; Johnson, 1992; Larsen & Johnson, 1998; Smith, 1998; Johnson *et al.*, 2001; Weigel & Peng, 2002; McLaren & McDonald, 2003; Gracia & Retana, 2004; Luoga *et al.*, 2004). اما قطر و ساختار اندازه‌ای (size structure) در این رابطه دو عامل کلیدی هستند. محققان در مورد اثر قطر به این نتیجه رسیده‌اند که از آن جا که قطر تجلی دو عامل مهم سن و اندازه سیستم ریشه در جست‌دهی است، به دو صورت بر عملکرد درختان تأثیر می‌گذارد. همواره با افزایش قطر سن نیز افزایش می‌یابد ولی سن از آستانه مشخصی به بعد می‌تواند عامل تحلیل تعداد جست باشد. البته این آستانه در گونه‌های مختلف، متفاوت است. (Ducrey & Turrel, 1992; Smith, 1998; Oliver & Larson, 1996; Weigel & Peng, 2002). به‌علاوه ضخامت پوست در قطرهای زیاد بیشتر بوده و به‌صورت یک سد محکم در برابر رشد جوانه‌های خفته قرار می‌گیرد (Smith, 1998; Johnson *et al.*, 2001). اما جنبه دیگر افزایش قطر، گسترش شبکه ریشه‌ای درخت و افزایش قدرت جذب مواد غذایی و آب است که در قطرهای بیشتر باعث افزایش توان جست‌دهی می‌شود (Ducrey & Turrel, 1992; Johnson *et al.*, 2001; Espelta *et al.*, 2003; McLaren & McDonald, 2003; Gracia & Retana, 2004; Luoga *et al.*, 2004). بنابراین قطر به‌طور دو جانبه بر جست‌دهی مؤثر است. از آن جا که این اثرها در یک جهت نیستند، هر کدام تأثیر عامل دیگر را کاهش می‌دهند تا جایی که سرانجام در یک نقطه (یا دامنه‌ای از نقاط) بین آنها تعادل برقرار می‌شود (Johnson, 1992). در این مطالعه آنچنان که از نتایج بر می‌آید، این نقطه تعادل در فاصله 35 تا 45 سانتی‌متر قطر برابر سینه وجود دارد. توجه به این نکته مهم است که در بیشتر مباحث بیولوژیک، به‌دلیل وجود اثر متقابل، بردار مجموع تأثیر عوامل را نمی‌توان با جمع جبری نشان داد. درصورتی‌که این مطلب در مورد تأثیر هم‌زمان قطر با دیدگاه رابطه مستقیم آن در گسترش شبکه ریشه‌ای و عاملی مثبت در جست‌دهی و در نظرگرفتن سن، با دیدگاه کاهش قدرت بیولوژیک و افزایش ضخامت پوست و عاملی منفی در جست‌دهی، مصداق یابد آنگاه یافتن نقطه تعادل یادشده وارد مرحله پیچیده‌تری خواهد شد که باید در بررسیهای آینده و در مدت زمان طولانی‌تری به آن پرداخته شود.

### تغییرات تعداد جست

به‌طورکلی در فاصله تیرماه تا شهریورماه کاهش تعداد جست وجود داشت، اما اختلاف بین تعداد جست در این فاصله معنی‌دار نبود. کاهش تعداد جستها در یک جست‌گروه از قوانین اکولوژیک پیروی کرده و امری طبیعی است (Barnez *et al.*, 1997; Johnson *et al.*, 2001). افزایش رقابت به‌دلیل شکل‌گیری و توسعه ساقه و قسمت هوایی، رویش قطری، محدودیت منابع تغذیه، فضای محدود روی کنده به‌همراه غلبه جستهای نخبه، شیخل (ترکیبی از دو کلمه شیخ و خلف (جست) به معنی بزرگ جستها یا جست غالب) یا جست رهبر (Leading shoot)، از طرفی باعث منزوی شدن و تشدید ضعف

Archive of SID

www.SID.ir

جستهای مغلوب شده و از طرف دیگر از ظهور جستهای جدید جلوگیری می‌کند (Espelta *et al.*, 2003).

اگرچه تغییرات تعداد جست در بین طبقات قطری هم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، اما میانگین کاهش تعداد نشان دهنده رابطه منفی بین این مشخصه و افزایش قطر است. بدین ترتیب در طبقات قطری پایین‌تر تلفات بیشتری رخ داده است. با توجه به این که با افزایش قطر، فضای بیشتری بوجود می‌آید، جست‌های موجود از لحاظ مکانی شانس بیشتری برای حفظ موجودیت خود خواهند داشت. علاوه بر این در یک فضای بسته رقابت نوری نیز شدیدتر است. برای بیان این موضوع می‌توان از اصطلاح نسبت *تعداد: فضا* استفاده کرد. بر این اساس هرچه این نسبت کمتر باشد نشانه کنده بزرگتر یا تعداد جست کمتر است و طبیعتاً در اندازه‌گیری تیرماه اشاره به درختانی دارد که در طبقه سوم قرار گرفته‌اند (درختانی با کنده‌های بزرگ و تعداد کم جست). از طرف دیگر سیستم ریشه‌ای قوی و گسترده در درختان بزرگتر می‌تواند دلیلی بر پایداری بیشتر این جستها باشد. مجموع این عوامل به مزایای ناشی از اندازه کنده برمی‌گردد (Johnson *et al.*, 2001; McLaren & McDonald, 2003; Gracia & Retana, 2004) که به‌وسیله قطر بیان می‌شود. البته باید دید که تا چه مدتی جست‌گروه می‌تواند از این مزیت بهره‌گیری کند و آیا یک اثر کوتاه‌مدت و موضعی است و یا همیشگی و پایدار؟

به‌منظور مشخص شدن نحوه اثرگذاری رقابت ناشی از تعداد جست، مشخصه قطر کنار گذاشته شد و نحوه اثر تعداد جست قبلی بر تغییرات آن مشخص شد. بررسی اثر تعداد جست قبلی بر تلفات جستها، با گروه‌بندی تعداد جست تیرماه به سه دسته انجام شد. تجزیه تغییرات تعداد جست از این لحاظ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، اما میانگین تغییر تعداد بر حسب تعداد قبلی و نمودار آن بیانگر این است که هر چه تعداد جست قبلی بیشتر باشد تلفات نیز بیشتر خواهد بود. نتیجه این آزمون در ترکیب با بحث قبلی با عنوان اثر قطر بر تغییرات تعداد جست، به‌خوبی اثر عامل نسبت *تعداد: فضا* را توجیه می‌کند. بر این اساس هر چه قطر بیشتر و تعداد جست کمتر باشد، نسبت *تعداد: فضا* کمتر، رقابت منفی برای حذف جست کمتر و در نتیجه میزان کاهش تعداد جست نسبت به تعداد اولیه کمتر خواهد بود. البته به‌نظر می‌رسد که در طبقه قطری 45-35 که بیشترین تولید جست را دارد، مشخصه قطر از بین دو عامل مؤثر بر نسبت *تعداد: فضا* اهمیت بیشتری داشته و این طبقه قطری به‌عنوان طبقه نخبه از این مزیت استفاده کرده است.

## سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی شماره 720201/1/3 مصوب معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران استخراج شده است و محققان بر خود لازم می‌دانند که مراتب تقدیر و تشکر خود را از آن معاونت محترم به‌عمل آورند. همچنین از مرکز پژوهش و توسعه جنگل‌داری زاگرس شمالی و همکاران محلی اجرای طرح، مردم خونگرم آرمرده به‌ویژه عزیزانی که در اجرای این طرح مشارکت داشته‌اند (کاک رحیم، کاک محمود، کاک عبداله، کاک احمد، کاک علی و کاک رحمان) به‌خاطر همکاریهای صمیمانه سپاسگزاریم. راهنماییها و زحمات آقایان زاهد شاکری، هرمز سهرابی و احسان شهریاری درخور تقدیر است.

## منابع مورد استفاده

- بی‌نام، 1384. طرح جنگلداری چند منظوره با تاکید بر ساماندهی و مدیریت گلازنی در حوضه آرمرده. دانشگاه کردستان، مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، سنندج، 70 صفحه.
- جزیره‌ای، م. ح. و ابراهیمی رستاقی، م.، 1382. جنگلشناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، 560 صفحه.
- حیدری، ب.، 1384. بررسی ساختار جنگل در توده‌های طبیعی و تخریب شده منطقه بانه. پایان‌نامه کارشناسی

Archive of SID

www.SID.ir

ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران، ساری، 75 صفحه.

- شاکری، ز.، 1385. بررسی اثرات اکولوژیک و جنگل‌شناسی گلازنی بر روی جنگلهای بلوط بانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، 59 صفحه.

- عبداله‌پور، ج.، 1384. بررسی و مقایسه رویش (قطری و رویه‌زمینی) در دو توده طبیعی و بهره‌برداری شده در جنگلهای نژو شهرستان بانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جنگلداری و فن‌آوری چوب دانشگاه گرگان، 96 صفحه.

- غضنفری، ه.، 1382. بررسی رویش و تغییرات پراکنش قطری در توده‌های وی‌ول- مازودار به‌منظور ارایه الگوی تنظیم جنگل در منطقه بانه (مطالعه موردی هواره‌خول). رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، 82 صفحه.

- فتاحی، م.، 1379. مدیریت جنگل‌های زاگرس، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، جلد اول، 472 صفحه.

- مصداقی، م.، 1377. روش‌های آماری در تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه گرگان، 283 صفحه.

- ولی‌پور، ا.، 1386، بررسی ابعاد مناسب درختان وی‌ول (*Quercus libani Oliv.*) برای جست‌دهی در مدیریت شاخه‌زاد ناهمسال (مطالعه موردی: زاگرس شمالی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تهران، کرج، 76 صفحه.

- هناره، آ.، 1384. بررسی و ارزیابی استمرار جنگل به کمک قطعات نمونه ثابت و دائم و ارائه راهکارهای کاربردی در مدیریت جنگل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تهران، کرج، 73 صفحه.

- Barnez, B. V., Zak, D. R., Denton, S. R. and Spurr, S. H., 1997. Forest Ecology. Fourth edit., John Wiley & Sons, Inc. New York., 774 p.
- Davis, L. S. and Johnson, K.N., 2001. Forest Management. Third ed. Mc Grow-Hill, New York. 548 p.
- Ducrey, M. and Turrel, M., 1992. Influence of cutting methods and dates on stump sprouting in Holm Oak (*Quercus ilex*) coppice, Annal Science Forestier, 49: 449-464.
- Espelta, J. M., Retana, J. and Habrouk, A., 2003. Resprouting patterns after fire and response to stool cleaning of two coexisting Mediterranean oaks with contrasting leaf habits on two different site. Forest Ecology and Management, 179: 401–414.
- Ghazanfari, H., Namiranian, M., Sobhani, H. and Marvi Mohajer, M.R., 2004. Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros mountain of Kurdistan province, Iran. Scandinavian Journal of forest science, 19 (suppl. 4): 65-71.
- Gracia, M. and Retana, J., 2004. Effect of site quality and shading on sprouting patterns of holm oak coppices. Forest Ecology and Management, 188: 39–49.
- Johnson, P. S., 1992. Predicting oak stump sprouting and sprout development in the Missouri Ozarks, USDA Forest Serveice Research, 14 p.
- Johnson, P. S., Shifley, S. R. and Rogers, R., 2001. The Ecology and Silviculture of oaks, CABI publishing, 503 p.
- Krebs, C. J., 1989. Ecological Methodology. University of British Colombia, Harper & Row, New York.
- Larsen, D. and Johnson, P.S., 1998. Linking the ecology of natural oak regeneration to silvicultur. Forest ecology and management, 106: 1-7.
- Logli, F. and Joffre, R., 2001. Individual variability as related to stand structure and soil condition in a Mediterranean oak coppice, Forest Ecology and Management, 142: 53-63.
- Luoga, E. J., Witkowski, E.T.F. and Balkwill, K. 2004. Regeneration by coppicing (resprouting) of miombo (African savanna) trees in relation to land use. Forest Ecology and Management, 189: 23–35
- McLaren, K.P. and McDonald, M.A., 2003. Coppice regrowth in a disturbed tropical dry limestone forest in Jamaica. Forest Ecology and Management, 180: 99–111.
- Oliver, D. C. and Larson, B.C., 1996. Forest Stand Dynamics. John Wiley & Sons, New York., 520 p.
- Plieninger, T., Modolelly Mainou, J., and Konold, W., 2004. Land manager attitudes toward management, regeneration, and conservation of Spanish holm oak savannas (dehesas). Landscape and Urban Planning, 66: 185–198.
- Smith, D. M., 1998. The Practice of Silviculture. John Wiley & Sons, Inc, New York, 578 p.
- Ward, J. S. and Brose, P. H., 2004. Mortality, survival and growth of individual stems after prescribed burning in recent hardwood clearcuts. Proceedings of the 14th Central Hardwoods Forest Conference GTR-NE-316.193-199.
- Weigel, D. R. and Peng. C. Y. J., 2002. Predicting stump sprouting and competitive success of five oak species in southern Indiana. Canadian Journal Forest Research, 32: 703-712.
- Zaczek, J. J., 2002. Composition, diversity and height of tree regeneration, 3 years after soil scarification in a mixed-oak shelterwood. Forest Ecology and Management, 163: 205–215.

Archive of SID

www.SID.ir

# Primary study of diameter effect on the ability of stump sprouting of Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) in northern Zagros forests (case study: Armardeh, Baneh)

**A. Valipour[1*], M. Namiranian[2], V. Etemad[3] and H. Ghazanfari[4]**

1* - Corresponding author, Ph.D. student of forestry, University of Tehran. E- mail: ahmadvalipour@gmail.com
2-Associate Prof., University of Tehran.
3-Assistant Prof., University of Tehran.
4-Assistant Prof., University of Kurdistan.

## Abstract

This study was carried out in order to compare the number of produced sprouts in Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) tree after cutting among dbh classes in northern Zagros forests. 3 dbh classes including 25-35, 35-45 and >45 cm were compared in respect of number of produced sprouts. 5 sites in Armardeh forests were selected and results of study analyzed by random complete block design. 3 Lebanon oak trees were cut in each diameter class and in each block. The 45 cut trees were fenced in early spring 2007 individually. Data were collected two times in June and September. Results showed that 35-45 cm dbh class had the most number of sprouts (with 101 and 81 sprouts in June and September, respectively). Number of sprouts in 35-45 cm dbh class was significantly different from others in September, while no significant difference was found in number of sprouts between June and September. Mortality rate of sprout among dbh classes was not significantly different. However, linear regression trend between number of June sprout and died sprouts until September showed that mortality increased when number of June sprout increased. Since sprouting depend on positive and negative effects of stump size, balance point of these effects was introduced as optimum diameter for sprouting, which was between 35-45 cm dbh range in this study. Future investigations should be focused on finding the balance point (or range), more precisely.

**Key words:** Armardeh, Lebanon oak, northern Zagros, number of sprouts, sprouting ability.

Archive of SID

www.SID.ir