

## بررسی فراوانی زادآوری جنسی گونه‌های جنگلی در ارتباط با برخی عوامل اکولوژیکی در جنگلهای بلوط غرب استان ایلام

علی نجفی فر

- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام. پست الکترونیک: alinajafifar@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۷ تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۹

### چکیده

در این مقاله وضعیت زادآوری جنسی گونه‌های چوبی در ارتباط با عوامل مختلف اکولوژیکی در سطح چهار منطقه از جنگلهای حوزه رویشی زاگرس در استان ایلام بررسی شده است. مطالعات گذشته در این زمینه بسیار اندک است. در این تحقیق مشخصه‌های اکولوژیکی منطقه مطالعاتی در ۱۱۰ قطعه نمونه دایره‌ای شکل ۵۰۰ مترمربعی و ۵۳۵ میکروپلات مربع شکل ۲/۲۵ مترمربعی (۱/۵×۱/۵ متری) مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌برداری در ۴ منطقه مختلف با دامنه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریا و در هر منطقه در سه خط نمونه‌برداری موازی و عمود بر جهت عمومی شیب انجام شد. فاصله عمودی قطعات نمونه در جهت شیب برابر ۱۰۰ متر و فاصله مسیرهای نمونه‌برداری با توجه به شرایط محیطی از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر متغیر بود. نقشه موقعیت استقرار قطعات نمونه با استفاده از GIS تهیه و با استفاده از GPS مکان‌یابی شد. داده‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای EXCEL و SPSS توصیف و تجزیه و تحلیل شدند. پروفیل کامل خاک در مرکز تمام میکروپلات‌ها و پروفیل افقی فعال خاک در تمام میکروپلات‌ها، نمونه‌برداری و تشریح شد. نتایج آزمون مقایسه‌های دوگانه در مورد میانگین زادآوری در طبقات مختلف عوامل مورد بررسی به‌روش تامهانس نشان داد که از نظر آماری میانگین زادآوری در طبقه ارتفاعی بالاتر از ۱۸۰۰ متر از طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر بیشتر است، در مناطق با شیب بیش از ۶۰ درصد از سایر مناطق بیشتر بوده و در جهت‌های جغرافیایی شمالی و غربی از جهت‌های جنوبی بیشتر می‌باشد. همچنین در سازند آسماری از سازندهای سروک، ایلام و تشکیلات عهد حاضر بیشتر است و در اقلیم ارتفاعات فوقانی نیز از سایر اقلیم‌ها بیشتر است. میانگین زادآوری در مناطق دارای سنگهای لاشه‌ای، قلوه‌سنگ و سنگهای درشت و نوک تیز نسبت به اراضی دارای سنگریزه و یا فاقد سنگ و در مناطق دامنه‌ای نیز نسبت به مناطق دره‌ای بیشتر بود. نتایج مطالعات خاک نشان داد که زادآوری در مناطق با ازت بیشتر (۰/۳ تا ۰/۴۸ درصد) و ماده آلی بیشتر (۳ تا ۴/۵ درصد) و نیز در مناطق با فسفر بیشتر از ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (ppm) بیشتر است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات فیزیوگرافی، توپوگرافی و اداپتیکی، تأثیرات قابل توجهی بر فراوانی زادآوری جنسی درختان و درختچه‌های جنگلی در مناطق مورد مطالعه داشته است.

واژه‌های کلیدی: جنگلهای زاگرس، زادآوری، عوامل اکولوژیکی، استان ایلام.

### مقدمه

ارزشمند زیست‌محیطی و اکولوژیکی فراوانی در این منطقه به‌شمار می‌آیند. بدیهی است که اجرای تحقیقات اکولوژی کاربردی، در راستای کشف ناشناخته‌های علمی و به‌منظور احیاء، اصلاح و غنی‌سازی این جنگلها از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا بررسی مسئله

جنگلهای حوزه رویشی زاگرس از منابع مهم بیولوژیکی ایران محسوب می‌شوند و به‌رغم این که در دهه‌های اخیر در معرض شدیدترین دخالت‌های تخریبی انسان قرار داشته‌اند، در عین حال همچنان منشأ خدمات

زادآوری گونه‌های جنگلی که در حال حاضر، مهمترین چالش مدیریتی و اکولوژیکی در این منطقه رویشی محسوب می‌شود، از اهمیت بیشتری برخوردار است. از آن جا که در سالیان اخیر وضعیت کمی و کیفی تجدید حیات جنگل در حوزه رویشی زاگرس (به‌ویژه به‌صورت جنسی)، تحت تأثیر دخالت‌های مخرب انسان به‌شدت به قهقراء گرائیده، بنابراین بررسی و شناخت دقیق عوامل محیطی مؤثر در ایجاد و توسعه زادآوری جنسی به‌عنوان هدف اصلی این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است.

متأسفانه مطالعات انجام شده در این مورد در سطح جنگلهای حوزه رویشی زاگرس بسیار اندک است. در نتیجه اجرای یک پژوهش، فراوانی زادآوری طبیعی جنگلهای بلوط غرب، در سه طبقه ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۱۹۰۰ متر، ۱۹۰۰ تا ۲۱۰۰ متر و ۲۱۰۰ تا ۲۳۰۰ متر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی میانی و کمترین تراکم آن در طبقه فوقانی دیده شد. (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج تحقیقی دیگر در مورد بررسی نقش شدت نور در زنده‌مانی نهالهای بلوط ایرانی نشان داد که بین شدت نور نسبی و زنده‌مانی نهالهای بلوط رابطه‌ای خطی با شیب منفی و ضریب همبستگی  $0/83$  وجود دارد. همچنین این تحقیق نشان داد که مقدار زنده‌مانی با نزدیک شدن به درخت مادری افزایش می‌یابد (نجفی‌فر و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی مقدماتی فیتوآکولوژی در استان ایلام، موضوع پژوهش دیگری است که اقلیم‌نمای آمبرژه را مناسبترین روش در ارتباط با مطالعات پوشش گیاهی در استان ایلام معرفی می‌نماید (محمدپور و همکاران، ۱۳۷۸). تنوع و غنای گونه‌ای گیاهان مرتعی زیراشکوب جنگلهای بلوط غرب در دامنه‌های شمالی و جنوبی کوه گچان در استان ایلام در تحقیقی دیگر بررسی شده است. نتایج این پژوهش وجود روابط غیرخطی بین شاخصهای مذکور و ارتفاع از سطح دریا را نشان داد. علاوه بر این، برخلاف شاخص تنوع گونه‌ای که در دامنه‌های شمالی و

جنوبی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، در مورد شاخص غنای گونه‌ای این اختلاف در سطح یک درصد کاملاً مشاهده گردید؛ به‌عبارت دیگر، دامنه‌های جنوبی دارای غنای گونه‌ای بیشتری بودند (حاتمی و همکاران، ۱۳۸۳). نتایج مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان بررسی مقدار زی‌توده و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی و خاک در جنگلهای شاخه‌زاد بلوط منطقه اندبیل خلخال نشان داد که عوامل ارتفاع از سطح دریا و درصد تاج‌پوشش رابطه معنی‌داری با مقدار بیوماس دارند (خادمی و همکاران، ۱۳۸۸). در اجرای یک تحقیق دیگر در جنگلهای مریوان در استان کردستان، خصوصیات شیمیایی خاک در چهار تیپ جنگلی مورد بررسی قرار گرفت و نتیجه‌گیری شد که تیپ‌های مختلف از نظر خصوصیات شیمیایی خاک متفاوت هستند و در تیپ‌هایی که مقدار کربن آلی بیشتر بوده، خصوصیات خاک نیز مناسبتر است (محمدی سمانی و همکاران، ۱۳۸۵).

هرچند مطالعات اکولوژیکی بسیار زیادی در مناطق مختلف رویشی جهان و مطالعات قابل‌توجهی در سطح جنگلهای ناحیه رویشی خزری، در مورد زادآوری گونه‌های جنگلی به‌عمل آمده، ولی از آن جا که شرایط محیطی و اقلیمی مناطق مورد مطالعه با حوزه رویشی زاگرس متفاوت است، بنابراین نتایج بدست آمده از این تحقیقات را نمی‌توان با نتایج حاصل از پژوهش موجود، مقایسه و تجزیه و تحلیل نمود.

نتایج تحقیقاتی گسترده در این مورد توسط زاخاروف منجر به ارائه قانون ژئولوژیک گردید که بعدها توسط بایکو اصلاح شد. براساس این قانون عوامل فیزیوگرافی و توپوگرافی بر ترکیب، تولید و تجدیدحیات اکوسیستم‌های جنگلی تأثیر می‌گذارند (Chambers & Brown, 1983).

مطالعات انجام شده حکایت از همبستگی زیاد پوشش گیاهی با ارتفاع از سطح دریا و بارندگی (Safaian & Shokri, 1995) و منحنیهای دمایی مختلف دارد (Tilman & Adowing, 1994)، علاوه بر این، با استفاده از

مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ابعاد  $1/5 \times 1/5$  متر و به شکل مربع انتخاب شدند. این قطعات با پنج تکرار در چهار جهت اصلی بر روی محیط قطعات نمونه بزرگ و در مرکز آن قرار گرفتند. به منظور مکان‌یابی و پیاده کردن قطعات نمونه، ابتدا با استفاده از GIS نسبت به تعیین محدوده مناطق مطالعاتی بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ (سازمان جغرافیایی ارتش) اقدام گردید، سپس شبکه آماربرداری در محیط نرم‌افزار مذکور طراحی و مختصات جغرافیایی قطعات نمونه به دستگاه GPS منتقل گردید و در مرحله بعد مکان‌یابی قطعات نمونه در طبیعت با استفاده از این دستگاه انجام شد. به منظور سهولت پیدا کردن دقیق محل قطعات نمونه در مراجعات بعدی، مراکز ماکروپلات‌ها به وسیله سنگ‌چین و رنگ علامت‌گذاری شد. در نمونه‌برداری خاک نیز پنج نمونه افق فعال خاک از مرکز کلیه میکروپلات‌ها و یک نمونه پروفیل کامل از مرکز میکروپلات میانی برداشت شد. مشخصه‌های اکولوژیکی که در ارتباط با فراوانی زادآوری مورد بررسی قرار گرفتند، شامل ارتفاع از سطح دریا، شکل زمین، عمق خاک، اسیدیته (pH)، فسفر و پتاسیم قابل دسترس خاک (ppm)، درصد آهک، ازت کل، ماده آلی و کربن آلی هر یک در سه طبقه و شیب زمین، اقلیم به‌روش آمبرژه و EC خاک (میلی‌موس بر ثانیه) هر یک در چهار طبقه و جهت جغرافیایی و وضعیت سنگ‌ها در پنج طبقه و در نهایت اقلیم به‌روش دومارتن گسترش‌یافته (Domarton classification method) و سازند زمین‌شناسی به‌ترتیب در شش و هفت طبقه بودند.

ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده به محیط نرم‌افزار Excel منتقل گردید. سپس داده‌های موردنظر در این نرم‌افزار، تنظیم، ویرایش و دسته‌بندی شده و سپس آماره‌های اولیه مورد نیاز مانند میانگین و انحراف‌معیار محاسبه شد. در مرحله بعد آنالیزهای آماری به‌وسیله نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. در اجرای آنالیزهای آماری، ابتدا اقدام به

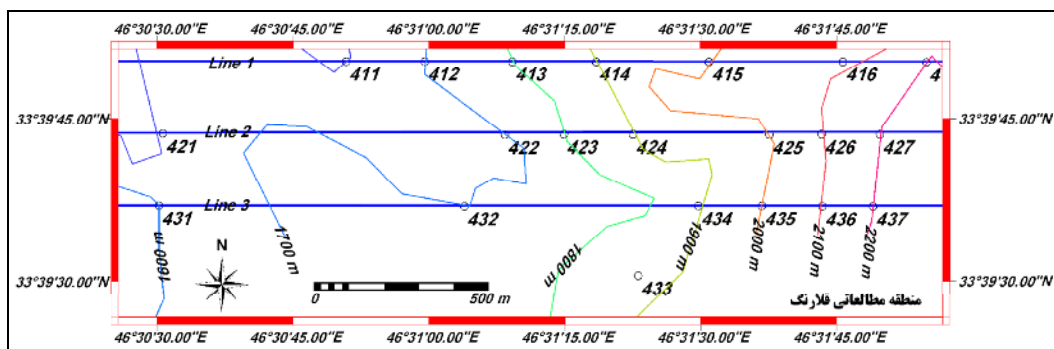
مشخصه‌های شکل زمین و جوامع گیاهی وابسته به آن می‌توان توان اکولوژیکی رویشگاه را با تخمین قابل قبول، پیش‌بینی نمود (Allen et al., 1995).

## مواد و روشها

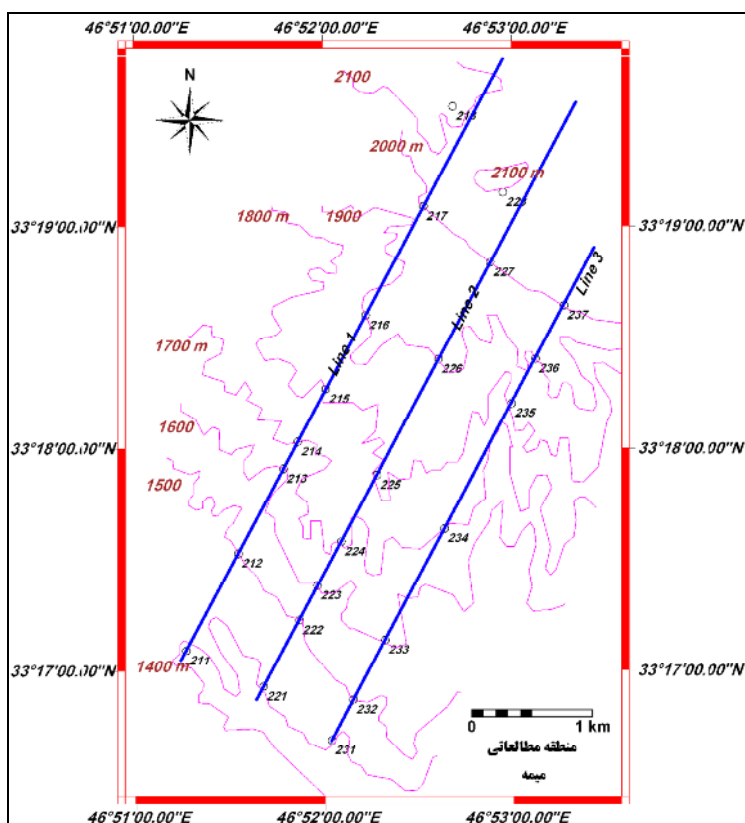
مناطق نمونه‌برداری در چهار منطقه از استان ایلام به نام‌های بدره، میمه، کلم و قلازنگ واقع شده‌اند. موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه‌برداری شده در محدوده استان ایلام، منطقه رویشی زاگرس و ایران در شکل ۱ ارائه شده است. شبکه آماری به‌روش منظم ارتفاعی و با استفاده از GIS و نرم‌افزار Ilwis 3.2 طراحی شده است. هر منطقه از سه خط نمونه‌برداری مختلف (تکرار) تشکیل شده و نحوه استقرار آن به‌صورتی است که خطوط نمونه‌برداری در جهت شیب غالب منطقه و عمود بر خطوط میزان منحنی قرار داشتند. فاصله افقی این خطوط از هم (در جهت خطوط میزان منحنی) در هر منطقه با توجه به وضعیت و دامنه تغییرات جنگل از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر متغیر است. در مجموع ۱۱۰ قطعه نمونه در طبقات ارتفاعی ۱۰۰ متری (ارتفاع از سطح دریا) بر روی خطوط نمونه‌برداری مستقر گردید. از آن جا که جهت محور غالب ارتفاعات کوهستانی استان ایلام شرقی- غربی است، بنابراین دامنه‌های کوهستانی در این استان اغلب شمالی- جنوبی بوده و دامنه‌های شرقی و غربی به‌ندرت در آن مشاهده می‌گردد.

در این پژوهش مساحت قطعات نمونه بزرگ یا ماکروپلات‌ها که به‌منظور نمونه‌برداری درختان جنگلی و زادآوری مورد استفاده قرار می‌گیرند، با توجه به وضعیت پراکنش جنگلهای منطقه و براساس سوابق مطالعاتی موجود، به اندازه ۵۰۰ مترمربع تعیین گردید. شکل این قطعات نیز به‌دلیل حداقل بودن نسبت محیط به مساحت و سهولت در پیاده کردن آنها به‌صورت دایره در نظر گرفته شد. قطعات نمونه کوچک یا میکروپلات‌ها نیز که به‌منظور برداشت پوشش گیاهی کف و برداشت نمونه‌های خاک

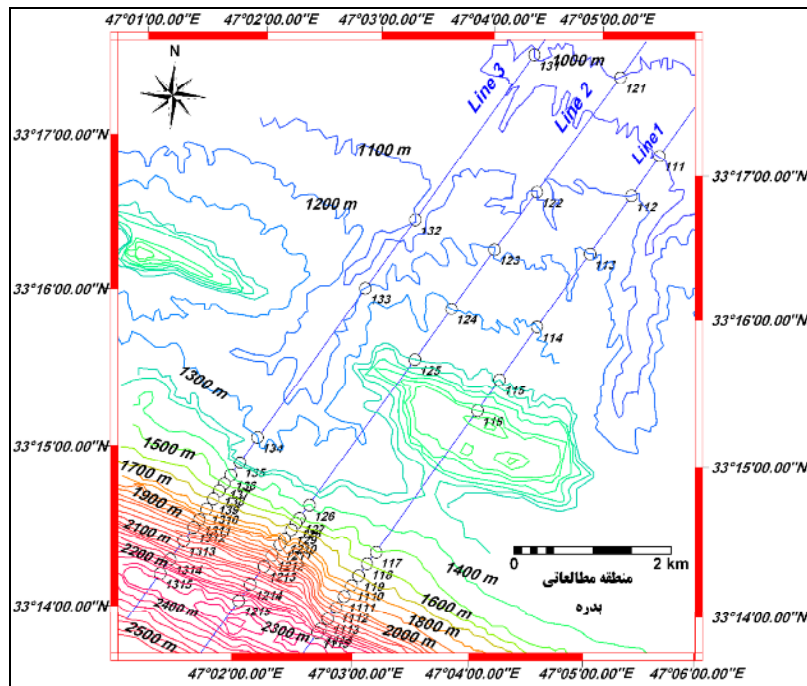
بررسی پیش فرض‌های آمار پارامتری (نرمال بودن داده‌ها و متجانس بودن واریانس‌ها) گردید و از آن جا که اختلاف پراکنش داده‌های موردنظر با منحنی نرمال معنی دار بود، بنابراین تجزیه واریانس با استفاده از روش ناپارامتری (Kruskal-Wallis-H Test) والیس و مقایسه‌های دوگانه با استفاده از روش تامهانس (Tamhans-2 Test) انجام شد.



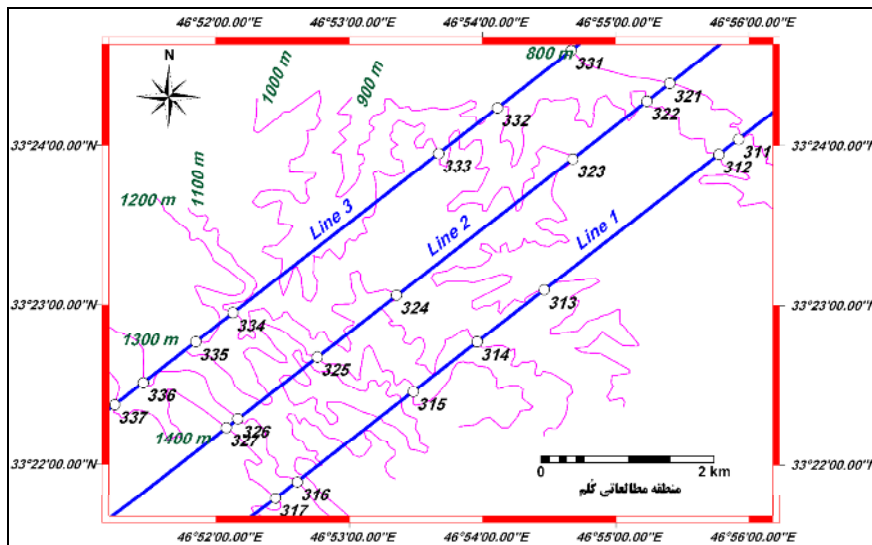
شکل ۱- نقشه موقعیت مناطق نمونه‌برداری در منطقه قلارنگ



شکل ۲- موقعیت مناطق نمونه‌برداری در منطقه میمه



شکل ۳- موقعیت مناطق نمونه برداری در منطقه بدره



شکل ۴- موقعیت مناطق نمونه برداری در منطقه کلم

### نتایج

مختص گونه‌های جنگلی است. گونه بلوط ایرانی در ۷۱ قطعه نمونه حضور داشت. پس از بلوط، گونه‌های کیکم، دافنه و ارژن به ترتیب در ۳۸، ۲۷ و ۲۰ قطعه نمونه مشاهده شدند. اختلاف تراکم (تعداد در هکتار) بین گونه‌های دافنه

تعداد کل گیاهان شناسایی شده در قطعات نمونه، ۱۷۶ گونه گیاهی بود که متعلق به ۴۲ تیره گیاهی می‌باشند. از این تعداد ۱۵۹ گونه جزء گیاهان مرتعی و ۱۷ گونه چوبی

با ۵۷ اصله در هکتار و بلوط ایرانی با ۵۲ اصله در هکتار نسبت به سایر گونه‌های جنگلی زیاد بود. پس از این دو گونه، گونه‌های کیکم، شن و بادام به ترتیب با ۱۶، ۱۱ و ۷ اصله در هکتار بیشترین تراکم را به خود اختصاص دادند.

اطلاعات مربوط به طبقه‌بندی مشخصه‌های مورد بررسی و میانگین فراوانی زادآوری در قطعه نمونه و در هر یک از طبقات موردنظر در جدول ۱ مشاهده می‌گردد.

جدول ۱- میانگین فراوانی زادآوری در قطعه نمونه در طبقات مختلف مشخصه‌های مورد بررسی

مشخصه	شماره طبقه	طبقه	میانگین زادآوری	مشخصه	شماره طبقه	طبقه	میانگین زادآوری	مشخصه	شماره طبقه	طبقه	میانگین زادآوری
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱	۱۳۰۰-۸۰۰	۲/۷۹	افلیم	۱	خشک و نیمه‌خشک معتدل	۲/۲۸	ارتفاع از سطح دریا (متر)	۲	۱۸۰۰-۱۳۰۰	۴/۴۶
	۲	۱۸۰۰-۱۳۰۰	۶/۳۷	به‌روش	۲	نیمه‌خشک سرد	۲/۶۲		۳	۱۸۰۰<	۷/۳۳
	۳	۱۸۰۰<	۵/۵۶	آمبرژه	۳	نیمه‌مرطوب سرد	۴/۷۲		۴		۲/۴۴
جهت جغرافیایی	۱	شمال	۵	عمق خاک (سانتی‌متر)	۱	ارتفاعات فوقانی	۹/۷۳	جهت جغرافیایی	۲	شرق	۴/۱۷
	۲	شرق	۱/۵		۲	۵۰-۰	۵/۰۹		۳	جنوب	۴/۷۵
	۳	جنوب	۶/۰۴		۳	۱۰۰-۵۰	۲/۱۱		۴	غرب	۲/۴۰
	۴	غرب	۳/۳۸		۴	۱۰۰<	۵/۰۹		۵	مسطح	۴/۴۶
	۵	مسطح	۱/۹۳		۵	سرک	۳/۸۱		۶	پایده	۵/۲۸
شیب زمین (درصد)	۱	۱۰-۳۰	۵/۱۳	سازند زمین	۱	آسمازی	۸/۶۵	شیب زمین (درصد)	۲	۱۰-۳۰	۳/۵۲
	۲	۳۰-۶۰	۳/۵۲		۲	آلوویم و رسوبات عهد حاضر	۲/۵		۳	۶۰<	۴/۶۹
	۳	۶۰<	۱۱		۳	گورپی	۴/۳۳		۴	دامنه	۵/۲۱
شکل زمین	۱	دامنه	۶/۵		۴	ایلام	۲/۲۷	شکل زمین	۲	یال، قله و دشت	۲/۸۹
	۲	یال، قله و دشت	۲/۳۳		۵	پایده	۴/۲۹		۳	دره	۴/۷۰
	۳	دره	۲/۰۵		۶	گچساران	۵		۴	لاشه‌سنگ	۴/۲۴
وضعیت سنگ‌ها	۱	لاشه‌سنگ	۲/۷۹		۷	گچساران	۵	وضعیت سنگ‌ها	۱	سنگهای درشت و نوک‌تیز	۵/۷۱
	۲	سنگهای درشت و نوک‌تیز	۶/۷		۱	۱۵-۰	۴		۲	قلوه‌سنگ بیرون‌زدگی	۲/۶۴
	۳	قلوه‌سنگ بیرون‌زدگی	۵/۲		۲	۳-۱/۵	۲/۰۳		۳	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۴/۶۴
	۴	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۳/۱		۳	۴-۵	۷/۱۷		۴	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۲/۹۳
	۵	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۰/۱۳		۴	۵-۳	۴/۳۰		۵	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۳/۹۷
	۶	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۰/۱۳		۵	۳-۱/۵	۳/۰۲		۶	سنگی یا صخره فاقد سنگ یا سنگ‌ریزه نیمه‌خشک معتدل	۲/۴۰
اقلیم به‌روش دوام‌ترین	۱	نیمه‌خشک معتدل	۱/۵		۶	۵-۳	۷/۸۰	اقلیم به‌روش دوام‌ترین	۱	مدیترانه‌ای سرد	۴
	۲	مدیترانه‌ای سرد	۴/۱۱		۷	۴-۲۰	۳/۲۹		۲	نیمه‌مرطوب سرد	۲/۶۴
	۳	نیمه‌مرطوب سرد	۴/۵		۸	۵-۳۰	۷/۸۰		۳	مرطوب سرد	۴/۷۹
	۴	مرطوب سرد	۴/۷۹		۹	۲۰-۰	۲/۹		۴	مرطوب سرد	۴
	۵	مرطوب فراسرد خیلی	۶/۶۵		۱۰	۴۰-۲۰	۳/۲۹		۵	مرطوب فراسرد خیلی	۲/۰۳
	۶	مرطوب ارتفاعی	۳/۵		۱۱	۶۰-۴۰	۳/۱۵		۶	مرطوب ارتفاعی	۷/۱۴

سازند زمین‌شناسی، اقلیم به‌روش آمبرژه و فسفر قابل دسترس در سطح ۵٪ و مشخصه‌های شیب، شکل زمین، وضعیت سنگها، ازت کل خاک، درصد ماده آلی خاک و درصد ماده آلی افق فعال خاک در سطح ۱ درصد معنی‌دار است.

نتایج آزمون کروסקال-والیس در مورد مقایسه میانگین زادآوری در طبقات مختلف عوامل مورد بررسی، در جدول ۲ ارائه شده است. بر این اساس، اختلاف میانگین زادآوری در طبقات مختلف مربوط به مشخصه‌های ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی،

جدول ۲- مقادیر آماره مربع کای و معنی‌داری در آزمون کروسکال-والیس

معنی‌داری	آماره مربع کای	تعداد طبقات	مشخصه	معنی‌داری	آماره مربع کای	تعداد طبقات	مشخصه
۰/۸۷۵ <sup>ns</sup>	۰/۲۷	۳	درصد آهک	۰/۰۳۵*	۷/۹۵	۳	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۰۲**	۱۲/۹۴	۳	درصد ماده آلی خاک	۰/۰۴۷*	۹/۶۶	۵	جهت جغرافیایی
۰/۸۲۶ <sup>ns</sup>	۰/۳۸۲	۳	نسبت کربن به ازت	۰/۰۰۹**	۱۱/۵۷	۴	شیب زمین
۰/۰۱۷*	۸/۱۶	۳	فسفر قابل دسترس	۰/۰۰۰**	۱۵/۸۶	۳	شکل زمین
۰/۸۵۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۲۴	۳	pH خاک	۰/۰۰۴**	۱۵/۱۳	۵	وضعیت سنگها
۰/۲۴۰ <sup>ns</sup>	۴/۲۰	۴	EC خاک	۰/۰۴۹*	۱۴/۶۸	۷	سازند زمین‌شناسی
۰/۳۴۲ <sup>ns</sup>	۳/۳۴	۴	EC افق فعال خاک	۰/۰۲۹*	۹/۰۳	۴	اقلیم به‌روش آمبرژه
۰/۴۳۷ <sup>ns</sup>	۱/۶۶	۳	pH افق فعال خاک	۰/۴۲۴ <sup>ns</sup>	۴/۹۴	۶	اقلیم به‌روش دومارتن
۰/۳۸۲ <sup>ns</sup>	۱/۹۳	۳	عمق افق فعال خاک	۰/۳۶۰ <sup>ns</sup>	۲/۰۵	۳	عمق خاک
۰/۷۵۵ <sup>ns</sup>	۰/۵۶	۳	آهک افق فعال خاک	۰/۰۰۳**	۱۱/۴۵	۳	ازت کل
۰/۰۰۲**	۱۲/۳۶	۳	درصد ماده آلی افق فعال	۰/۰۸۶ <sup>ns</sup>	۴/۹۲	۳	پتاسیم قابل دسترس

\*\* : معنی‌دار در سطح ۱ درصد، \* : معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ns : عدم معنی‌داری

به‌روش آمبرژه، اختلاف میانگین زادآوری در طبقه مربوط به اقلیم خشک و نیمه‌خشک معتدل و اقلیم نیمه‌خشک سرد نسبت به اقلیم ارتفاعات فوقانی در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. همچنین اقلیم ارتفاعات فوقانی نسبت به اقلیم نیمه‌مرطوب سرد در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. مقایسه‌های انجام شده در ارتباط با مشخصه ازت کل خاک نشان داد که طبقه‌های اول (>۰/۱۵) و دوم (۰/۱۵ تا ۰/۳۰ درصد)، نسبت به طبقه سوم (۰/۳۰ تا ۰/۴۵ درصد)، در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. آزمون انجام شده در مورد فسفر قابل دسترس نشان داد که طبقه اول (>۱۰ ppm) نسبت به طبقه سوم (<۲۰ ppm) در

نتایج آزمون مقایسه‌های دوگانه به‌روش تامهانس در مورد طبقات مختلف عوامل مورد بررسی که اختلاف میانگین زادآوری آنها در آزمون کروسکال-والیس معنی‌دار بوده، در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به این جدول دیده می‌شود که در شرایط انجام این تحقیق، اختلاف میانگین زادآوری در طبقه ارتفاعی اول (۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر) نسبت به طبقه سوم (<۱۸۰۰ متر) در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. در مورد نوع سازند زمین، اختلاف میانگین زادآوری در تشکیلات سروک، ایلام و رسوبات عهد حاضر نسبت به تشکیلات آسماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. در ارتباط با مشخصه اقلیم

معنی‌دار بوده است. مناطق فاقد سنگ و یا دارای سنگ‌ریزه نسبت به سنگهای درشت و نوک‌تیز و نسبت به قلوه‌سنگها در سطح ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. آزمون انجام شده در مورد عامل شکل زمین نیز نشان داد که اختلاف میانگین فراوانی زادآوری در مناطق دره‌ای نسبت به مناطق دامنه‌ای، در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است.

سطح ۵ درصد و طبقه دوم (۱۰ تا ۲۰ ppm) نسبت به طبقه سوم در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. در مورد مقدار ماده آلی خاک و مقدار ماده آلی اُفق فعال خاک طبقه ۲ نسبت به طبقه ۳ در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. جهت جغرافیایی جنوبی نسبت به جهت شمالی در سطح ۱ درصد و نسبت به جهت غربی در سطح ۵ درصد

جدول ۳- نتایج آزمون مقایسه‌های دوگانه میانگین طبقات مختلف عوامل مورد بررسی به‌روش تامهانس

معنی‌داری	نوع مقایسه	مشخصه	معنی‌داری	نوع مقایسه	مشخصه	معنی‌داری	نوع مقایسه	مشخصه	معنی‌داری	نوع مقایسه	مشخصه
۰/۹۹۹ <sup>ns</sup>	۷-۵	سازند زمین	۰/۰۳۸*	۲-۱	شکل زمین	۰/۱۴۶ <sup>ns</sup>	۲-۱	ارتفاع از سطح دریا	۰/۴۹۶ <sup>ns</sup>	۲-۱	
۱ <sup>ns</sup>	۷-۶		۱ <sup>ns</sup>	۳-۱		۰/۰۰۰**	۳-۱		۰/۰۲۷*	۳-۱	
۰/۹۹۷ <sup>ns</sup>	۲-۱	ازت کل	۱ <sup>ns</sup>	۴-۱		۰/۹۹۸ <sup>ns</sup>	۳-۲		۰/۵۸۳ <sup>ns</sup>	۳-۲	
۰/۰۲۹*	۳-۱		۰/۹۹۹ <sup>ns</sup>	۵-۱		۱ <sup>ns</sup>	۲-۱		۰/۴۳۷ <sup>ns</sup>	۲-۱	
۰/۰۳۲*	۳-۲	فسفر قابل دسترس	۱ <sup>ns</sup>	۶-۱	اقلیم به‌روش آمبرژه	۰/۳۴۶ <sup>ns</sup>	۳-۱	شیب	۰/۸۲۳ <sup>ns</sup>	۳-۱	
۰/۷۹۲ <sup>ns</sup>	۲-۱		۱ <sup>ns</sup>	۷-۱		۰/۰۰۲**	۴-۱		۰/۰۳۱*	۴-۱	
۰/۰۳۷*	۳-۱	درصد ماده آلی	۰/۰۴۴*	۳-۲		۰/۶۶۵ <sup>ns</sup>	۳-۲		۰/۸۹۳ <sup>ns</sup>	۳-۲	
۰/۰۰۸**	۳-۲		۰/۹۷۴ <sup>ns</sup>	۴-۲		۰/۰۰۷**	۴-۲		۰/۰۴۸*	۴-۲	
۰/۵۹۱ <sup>ns</sup>	۲-۱	درصد ماده آلی خاک	۰/۰۳۴*	۵-۲	سازند زمین	۰/۰۱۶*	۴-۳		۰/۰۴۳*	۴-۳	
۰/۳۵۱ <sup>ns</sup>	۳-۱		۰/۹۹۹ <sup>ns</sup>	۶-۲		۰/۱۷۹ <sup>ns</sup>	۲-۱		۱ <sup>ns</sup>	۲-۱	
۰/۰۰۲**	۳-۲	درصد ماده آلی خاک	۰/۹۹۶ <sup>ns</sup>	۷-۲		۰/۶۲۹ <sup>ns</sup>	۳-۱		۰/۰۰۹**	۳-۱	
۰/۸۱۲ <sup>ns</sup>	۲-۱		۱ <sup>ns</sup>	۴-۳		۱ <sup>ns</sup>	۴-۱		۱ <sup>ns</sup>	۴-۱	
۰/۴۷۳ <sup>ns</sup>	۳-۱	وضعیت سنگها	۱ <sup>ns</sup>	۵-۳		۰/۰۱۱*	۵-۱	جهت	۰/۹۹۰ <sup>ns</sup>	۵-۱	
۰/۰۰۸**	۳-۲		۱ <sup>ns</sup>	۶-۳		۰/۹۹۶ <sup>ns</sup>	۳-۲		۰/۹۳۴ <sup>ns</sup>	۳-۲	
			۱ <sup>ns</sup>	۷-۳		۰/۸۶۴ <sup>ns</sup>	۴-۲		۱ <sup>ns</sup>	۴-۲	
			۱ <sup>ns</sup>	۵-۴		۰/۰۰۱**	۵-۲		۱ <sup>ns</sup>	۵-۲	
			۱ <sup>ns</sup>	۶-۴		۰/۹۹۵ <sup>ns</sup>	۴-۳		۰/۰۳۹*	۴-۳	
			۱ <sup>ns</sup>	۷-۴		۰/۰۰۲**	۵-۳		۰/۹۹۶ <sup>ns</sup>	۵-۳	
			۱ <sup>ns</sup>	۶-۵		۰/۸۹۵ <sup>ns</sup>	۵-۴		۰/۹۸۳ <sup>ns</sup>	۵-۴	

\*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد، \* معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns عدم معنی‌داری



## بحث

نتایج آزمون مقایسه میانگین زادآوری در ۳ طبقه مختلف ارتفاع از سطح دریا نشان داد که به احتمال ۹۵ درصد، میانگین زادآوری در ارتفاعات فوقانی با ارتفاع بیش از ۱۸۰۰ متر، بیشتر از مناطق پایین دست با دامنه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر است. نتایج تحقیقی مشابه در این مورد در منطقه هیانان استان ایلام و با دامنه ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا، نشان داد که فراوانی زادآوری بلوط ایرانی در طبقه ۱۹۰۰ تا ۲۱۰۰ متر نسبت به طبقات پایین دست و بالادست بیشتر بوده است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). شایان ذکر است، از آن جا که دامنه ارتفاعی این منطقه از ۱۷۰۰ شروع و به ۲۳۰۰ متر ختم می شود، بنابراین کل عرصه مطالعاتی در بخش ارتفاعات فوقانی جنگلهای زاگرس در استان ایلام واقع شده، در حالی که پژوهش حاضر در ۴ منطقه مختلف و با وسعت بیشتری انجام شده و علاوه بر آن کل دامنه ارتفاعی که امکان حضور جنگلهای زاگرس در استان ایلام است، یعنی از ارتفاع ۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر را شامل می شود. یکی از دلایل بیشتر بودن زادآوری در ارتفاعات بالا نسبت به ارتفاعات پایین را می توان صعب العبور بودن و در نتیجه دسترسی کمتر انسان و دام به این مناطق قلمداد نمود. بنابراین با افزایش ارتفاع، دخالت های تخریبی انسان کاهش یافته و شرایط استقرار زادآوری تا حدودی فراهم می شود. علاوه بر این، از آن جا که مناطق لغزشی و واریزه ای بلوکی، بخش وسیعی از ارتفاعات فوقانی استان ایلام را تشکیل داده است، بنابراین نهالهای حساس به عوامل نامساعد می توانند در پناه قلوه سنگ های موجود در این مناطق به رشد خود ادامه دهند. در واقع این سنگ ها به عنوان پرستار برای نهالهای کوچک در مقابل تنش های محیطی (سرما، گرما و خشکی) عمل کرده و آنها را نیز تا حدودی از خطرات ناشی از چرای دام نجات می دهند. از طرف دیگر، معمولاً رطوبت، زیر سنگهای درشت محبوس شده و نهالهای مجاور می توانند با توسعه ریشه های خود

در زیر این سنگ ها از آن بهره مند شوند. علاوه بر این، افزایش بارش و کاهش دما و تبخیر در ارتفاعات بالا و در نتیجه افزایش رطوبت خاک را می توان از دلایل دیگر افزایش زادآوری در این مناطق محسوب کرد.

در بخش نتایج دیده شد که میانگین فراوانی زادآوری در اقلیم ارتفاعات فوقانی از اقلیم های خشک معتدل و نیمه خشک معتدل و نیز از اقلیم نیمه خشک سرد به احتمال ۹۹ درصد و از اقلیم نیمه مرطوب سرد به احتمال ۹۵ درصد بیشتر است. این در حالیست که میانگین طبقات مختلف اقلیم های آب و هوایی به روش دومارتن گسترش یافته، از نظر آماری تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند. همان طور که در مطالعات قبلی نتیجه گیری شده، روش اقلیم نمای آمبرژه در مناطق کوهستانی استان ایلام واقع در بلوک رویشی زاگرس جنوبی، شاخص مناسبتری برای طبقه بندی تیپ های گیاهیست (محمدپور و همکاران، ۱۳۷۸)، بنابراین در این مورد نیز دیده می شود که روش مذکور بهتر از روش دومارتن توانسته تفاوت های موجود را از نظر زادآوری درختان جنگلی آشکار نماید.

آزمون انجام شده در مورد جهت های جغرافیایی نشان داد که میانگین فراوانی زادآوری در دامنه های جنوبی به احتمال ۹۹ درصد از دامنه های شمالی و به احتمال ۹۵ درصد از دامنه های غربی کمتر است. علت این است که در نیمکره شمالی همواره رطوبت و حاصل خیزی رویشگاه در دامنه های شمالی نسبت به دامنه های جنوبی بیشتر است و در حوزه رویشی زاگرس نیز به دلیل نفوذ توده های باران زای مدیترانه ای از غرب به شرق، دامنه های غربی نسبت به دامنه های جنوبی و شرقی از رطوبت بیشتری برخوردارند. بنابراین در جهت های شمالی و غربی نسبت به جهت های جنوبی توان اکولوژیک محیط برای جنگل زیاد بوده و در نتیجه مقدار زادآوری بیشتر است. ضمناً زادآوری در عرصه های کم شیب و مسطح ناچیز است، زیرا این مناطق اغلب در عرصه های تخریب یافته کوهپایه ای قرار داشته و علاوه بر این،

موجود در مناطق مطالعاتی است. آزمون مقایسه‌های دوگانه نشان داد که میانگین زادآوری در طبقه شیب بیشتر از ۶۰ درصد، از سه طبقه دیگر بیشتر است. علت این وضعیت را نیز می‌توان صعب‌العبور بودن مناطق پُرشیب و شدت وقوع پدیده‌های لغزش و ریزش و در نتیجه وجود قلوه‌سنگهای بزرگ در این مناطق به‌شمار آورد.

آزمون‌های انجام شده نشان داد که به‌احتمال ۹۹ درصد میانگین زادآوری در طبقه سوم مشخصه درصد ماده آلی خاک و ماده آلی اُفق فعال خاک (۳-۴/۵ درصد)، از طبقه دوم (۳-۱/۵ درصد) بیشتر است. علاوه بر این، طبقه سوم ازت کل (۰/۴۵-۰/۳۰ درصد) نیز به‌احتمال ۹۵ درصد بیش از طبقات اول (۰/۱۵-۰ درصد) و دوم (۰/۳۰-۰/۱۵ درصد) است. در ارتباط با عنصر فسفر قابل دسترس نیز به‌احتمال ۹۵ درصد طبقه سوم (بیشتر از ۲۰) از طبقات اول (۱۰-۰) و دوم (۲۰-۱۰) بیشتر است. بنابراین دیده می‌شود که با افزایش عناصر غذایی خاک، مقدار زادآوری نیز افزایش می‌یابد. تجربه نیز نشان داده است که نونهالهای جنگلی اغلب در گودالها و مناطقی که از هوموس و یا بقایای گیاهی در حال تجزیه درختان انباشته شده‌اند، مشاهده می‌شوند و معمولاً در این شرایط مقدار عناصر خاک و رطوبت بیشتر از سایر نقاط می‌باشد.

### منابع مورد استفاده

- حاتمی، خ.، صفائیان، ن. و شکری، م.، ۱۳۸۳. مقایسه تنوع و غنای گونه‌ای گیاهان مرتعی زیراشکوب جنگلهای بلوط غرب در دامنه‌های شمالی و جنوبی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، ۷۸ صفحه.
- حسینی، ا.، معیری، م.ه. و حیدری، ح.، ۱۳۸۷. اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط غرب. فصل‌نامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال پانزدهم، ۱: ۱-۱۰.
- خادمی، ا.، بابایی‌کفاسی، س. و متاجی، ا.، ۱۳۸۸. بررسی مقدار زی‌توده و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی و خاک

پناهگاه‌های مناطق واریزه‌ای متشکل از قلوه‌سنگهای درشت در سطح زمین که موجب حفظ رطوبت خاک شده و می‌توانند به‌عنوان پرستار مورد استفاده نهالها قرار گیرند نیز معمولاً در مناطق کم‌شیب دیده نمی‌شوند که این خود نیز از عوامل مؤثر در این امر به‌شمار می‌آید.

نتایج بدست آمده نشان داد که میانگین زادآوری در سازند آسماری به‌احتمال ۹۵ درصد از سازندهای سروک، ایلام و تشکیلات عهد حاضر بیشتر است. علت این موضوع به عدم دسترسی انسان و دام و فراوانی قلوه‌سنگهای درشت و در نتیجه زیاد بودن زادآوری در سازند آسماری واقع در ارتفاعات فوقانی منطقه قلازنگ مربوط می‌شود که البته با توجه به عدم انتشار هر گونه سابقه تحقیقاتی مشابه در سطح جنگلهای حوزه رویشی زاگرس، قضاوت صحیح در این مورد نیاز به اجرای تحقیقات تکمیلی در سطوح وسیع دارد. نتایج بدست آمده در مورد وضعیت سنگهای سطح زمین نشان داد که میانگین زادآوری در مناطق فاقد سنگ و یا دارای سنگریزه، به‌احتمال ۹۹ درصد از مناطق دارای قلوه سنگ و یا دارای سنگهای درشت و نوک‌تیز و به‌احتمال ۹۵ درصد از مناطق دارای لاشه‌سنگ کمتر است. یکی از دلایل وقوع این پدیده این است که موقعیت عرصه‌های واجد سنگهای درشت اغلب در مناطق صعب‌العبور ارتفاعات فوقانی و موقعیت عرصه‌های فاقد سنگ در مناطق کم‌شیب جلگه‌ای که در معرض شدیدترین تخریب‌های انسانی بوده‌اند، قرار گرفته است. علاوه بر این، همان‌طور که قبلاً نیز گفته شد، سنگهای درشت نقش پرستار برای نهالهای کوچک داشته و آنها را از عوامل نامساعد محیطی و انسانی محافظت می‌نمایند.

بررسیهای انجام شده در مورد شکل زمین نشان داد که میانگین زادآوری در مناطق دامنه‌ای به‌احتمال ۹۹ درصد از مناطق دره‌ای بیشتر است و این درحالیست که دره‌ها معمولاً از دامنه‌ها مرطوب‌تر و حاصل‌خیزتر هستند. علت این پدیده احتمالاً وجود قلوه‌سنگهای درشت در دامنه‌های

ایرانی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۷۸ صفحه.

- Allen, R.B., Hewit, A.E. and Partridge, T.R., 1995. Prediction use suitability vegetation and landform in depleted semi-arid grassland. New Zealand, Landscape and urban planning, 130 p.
- Chambers, J.C.A. and Brown, R.E., 1983. Methods for vegetation sampling and analysis on revegetated mined lands. Intermountain forest and range experiment, Station General Technical Report, 151: 42-51.
- Safaian, N. and Shokri, M., 1995. Phytological analysis of winter range in the north of Iran. 5<sup>th</sup> International rangeland congress, Salt Lake city, Utah, USA, 490 p.
- Tilman, D. and Adowing, J., 1994. Biodiversity and stability in grasslands. Nature, 197: 363-365.

در جنگلهای شاخه‌زاد بلوط. مجله جنگل ایران، ۶۷-۵۷: ۱.

- محمدپور، م.، ۱۳۷۸. بررسی مقدماتی فیتوآکولوژی در استان ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ساری، ۱۰۳ صفحه.
- محمدی سمانی، ک.، جلیلود، ح.، صالحی، ع.، شهابی، م. و گلیچ، آ.، ۱۳۸۵. بررسی برخی از خصوصیات شیمیایی خاک با چند تیپ درختی جنگلهای زاگرس. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۲): ۱۵۸-۱۴۸.
- نجفی‌فر، ع.، ثاقب‌طالبی، خ. و قورچی‌بیگی، ک.، ۱۳۸۸. نقش شدت‌های مختلف نور در زنده‌مانی نهالهای بلوط

## Sexual regeneration frequency of forest species in Zagros area in relation to different ecological factors in Ilam province

A. Najafifar

- Senior Research Expert, Research Center of Agriculture and Natural resources of Ilam province, Iran.

E-mail: alinajafifar@yahoo.com

Received: 27.04.2010 Accepted: 20.11.2010

### Abstract

In this paper, regeneration status of forest species in relation to different ecological factors was discussed. Ecological characteristics of studied regions in 110 sample plots of circular shapes, each of 500 m<sup>2</sup> and 535 micro-plots of 2.25 m<sup>2</sup> were investigated. Sampling was done in 4 regions within elevation between 800-2400 m above sea level and in three parallel lines on general slopes. Vertical distance between sampling units in slope direction was 100 m and overall distances between locations were 500-1000 m. Positioning of samples units were prepared with GIS and GPS. Statistical data were analyzed using EXCEL and SPSS software. Complete soil profile in center of macroplots and top soil active horizon in center microplots were studied. Results indicated that physiographical, topographical, and edaphical variation have high effects on sexual regeneration frequency in the studied area. The mean regeneration number in elevation class of higher than 1800 m, also in slope class > 60% and in northern and western directions was higher than other classes and directions. Also it was higher in Asmari formation, in rocky, coarse and sharp stones regions and in slopes. The frequency of regeneration was also higher in soil nitrogen class of 0.30-0.45 percent, in soil available phosphorus class of more than 20 mg/kg (ppm) and in soil organic matter class of 3-4.5 percent.

**Key words:** Zagros forests, regeneration, ecological factors, Ilam province.