

## تأثیر فیزیوگرافی بر زادآوری غیرجنسی گونه انجیلی (مطالعه موردی: جنگل خیرود)

اسماعیل خسرویور<sup>۱</sup>، مازیار حدیدی<sup>۲\*</sup>، وحید اعتماد<sup>۳</sup> و محمدرضا مروی مهاجر<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

۲\* - نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج. پست الکترونیک: [m\\_heydari@live.com](mailto:m_heydari@live.com)

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

۴- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۵

### چکیده

گونه انجیلی جزء گونه‌های اندمیک جنگلهای هیرکانی محسوب شده و به‌طور طبیعی در جنگلهای شمال ایران می‌روید. زادآوری این گونه با روش جنسی به‌ندرت در سطح جنگل دیده می‌شود و به‌طور معمول به‌صورت غیرجنسی و به‌کمک پاجوش مشاهده می‌گردد. با هدف بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر زادآوری غیرجنسی از طریق پاجوش، تعیین بهترین طبقه ارتفاعی از سطح دریا از لحاظ زادآوری غیرجنسی و همچنین تعیین وضعیت پاجوش‌های تولید شده به‌تفکیک قطر برابر سینه کمتر از ۵ سانتی‌متر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر در طبقات مختلف ارتفاعی از سطح دریا، بخش‌های پاتم و نم‌خانه جنگل آموزشی - پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (جنگل خیرود) برای این مطالعه انتخاب شد. جنگل مورد مطالعه به سه طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۸۰۰ و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا تقسیم‌بندی و آماربرداری در هر بخش به‌روش تصادفی در مکان استقرار این گونه انجام و تعداد ۹۰ قطعه نمونه ۱۰ آری برداشت شد. پاجوش‌ها به دو طبقه با قطر کمتر از ۵ سانتی‌متر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر تفکیک و تعداد آنها برداشت گردید. برای مقایسه میانگین تعداد پاجوش در طبقات ارتفاعی از سطح دریا از آزمون دانکن و تجزیه واریانس یک عامله و فاکتوریل با دو متغیر (سطح اطمینان ۹۵ درصد) استفاده شد. نتایج آزمون فاکتوریل برای مشخصه ارتفاع از سطح دریا معنی‌دار و برای شیب و اثر متقابل شیب و ارتفاع معنی‌دار نبود. درختان انجیلی واقع در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا دارای بیشترین متوسط تعداد پاجوش با ۱۰/۳ پاجوش بودند. متوسط تعداد پاجوش تولید شده در طبقات ارتفاعی ۴۰۰ تا ۸۰۰ و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر به‌ترتیب ۸/۳ و ۶ پاجوش به‌ازای هر پایه بود. متوسط تعداد پاجوش با قطر کمتر از ۵ سانتی‌متر در طبقات ارتفاعی یادشده به‌ترتیب ۷/۹، ۵ و ۲/۵ پاجوش به‌ازای هر پایه انجیلی و متوسط تعداد پاجوش با قطر بیش از ۵ سانتی‌متر در طبقات ارتفاعی یادشده به‌ترتیب ۲/۵، ۳/۲ و ۳/۵ پاجوش به‌ازای هر پایه انجیلی بود. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان‌دهنده معنی‌دار بودن اختلاف تعداد کل پاجوش‌ها و متوسط تعداد پاجوش‌ها در طبقات قطری کمتر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر برای طبقه‌های مختلف ارتفاعی از سطح دریا بود. نتایج کلی این تحقیق نشان داد که ارتفاع از سطح دریا یکی از عوامل مؤثر بر میزان زادآوری غیرجنسی گونه انجیلی است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که عملیات پرورشی بیشتر در طبقه ارتفاعی پائین‌تر از ۴۰۰ متر از سطح دریا متمرکز شود.

واژه‌های کلیدی: انجیلی، جنگل خیرود، زادآوری غیرجنسی، پاجوش، طبقات ارتفاعی از سطح دریا.

## مقدمه

هدف اصلی از مدیریت منابع طبیعی، حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی است. رویشگاه‌هایی با تنوع زیستی بیشتر، پایداری اکولوژیکی و حاصل‌خیزی و افزایش رویش مشخصه‌های مختلف درخت را به همراه داشته و اکوسیستم‌شان پایدار و پویا خواهد بود (Smith, 1996). حفظ و نگهداری و مدیریت منابع طبیعی مستلزم شناخت جامع و کامل آن است، از این رو استفاده از بوم‌شناسی و جامعه‌شناسی گیاهی برای تعیین و تشخیص محیط درونزا، یکنواختی و غیر یکنواختی محیط، توالی و تواتر جوامع گیاهی امری ضروریست (عصری، ۱۳۷۴). مسأله زادآوری طبیعی از زمان هارتیک در اوایل قرن نوزدهم میلادی در اروپای مرکزی همراه با اجرای شیوه پناهی اهمیت زیادی پیدا کرد که همواره جزو مهمترین مسائل جنگل‌شناسی به حساب می‌آید. زادآوری طبیعی در جنگل به وسیله بذر و یا با جست صورت می‌گیرد که زادآوری با جست نیز خود جزء زادآوری طبیعی محسوب می‌گردد. همه درختان جنگلی قابلیت جست‌دهی ندارند و نیز آنهایی که قابلیت جست‌دهی دارند در هر شرایط اقلیمی و خاکی جست نمی‌دهند. اصولاً گونه‌هایی مانند بید، بلوط، ممرز و انجیلی از قدرت تکثیر غیرجنسی برخوردارند و قابلیت جست‌دهی خوبی دارند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). انجیلی درختی است پهن‌برگ، دارای سیستم ریشه‌ای سطحی و خزان‌کننده با شاخه‌های کوتاه و پهنای تاج ۷ تا ۱۱ متر که برگهای پاییزه آن به رنگ قرمز دیده می‌شود. این درخت مخصوص اقلیم معتدل و مرطوب است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). ساقه‌های آن صاف بوده و به یکدیگر به خوبی جوش می‌خورند تا تنه و شاخه‌های درخت را نامنظم ساخته و زیبایی خاصی را ایجاد کند و از این جهت به‌عنوان درختی زینتی در پارک‌ها و باغ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. نام علمی جنس انجیلی به افتخار Parrot (گیاه‌شناس فرانسوی) انتخاب شده است. درخت انجیلی تولید ریشه‌جوش و

پاجوش می‌نماید و در جنگلهای شمال ایران به صورت شاخه‌زاد و دانه‌زاد دیده می‌شود. درختی است ناسوز و بردبار در برابر آتش‌سوزی، سخت و در شمال کشور به مصرف تهیه زغال و مصارف تونلی می‌رسد (ثابتی، ۱۳۷۴). عوامل متعددی بر تولید جست تأثیر گذارند که از جمله مهمترین آنها می‌توان به گونه، سن، عوامل فیزیوگرافی و عوامل اقلیمی اشاره نمود (Roth & Hepting, 1943; Gardiner & Helming, 1997). نتایج مطالعه‌ای برای بررسی و مقایسه کمیت و کیفیت زادآوری در توده‌های بلوط غرب (*Quercus brantii*) در سه طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا در منطقه جنگلی هیانان استان ایلام نشان داد که بیشترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر و کمترین تراکم زادآوری در طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰ متر بوده و میانگین زادآوری در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر با سایر طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌داری داشته است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). مطالعه‌ای به منظور بررسی تأثیر عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت و شکل زمین) بر ساختار جست‌گروه‌های بلوط ایرانی در استان کرمانشاه انجام شد که نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد متوسط جست در هر جست‌گروه بلوط ۵/۹ بوده و تغییرات ارتفاع از سطح دریا بر ویژگیهای ساختاری جست‌گروه‌ها (تعداد جست در هکتار، سطح تاج، ارتفاع حداکثر و سطح مقطع) تأثیرگذار بوده است که با افزایش ارتفاع از سطح دریا تعداد جست‌ها کاهش یافته و بیشترین تعداد جست در هکتار در طبقه ارتفاعی ۱۶۰۰ تا ۱۷۰۰ متر، طبقه شیب کمتر از ۱۲ درصد، جهت شرقی و در فرم دره مشاهده گردید (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج تحقیقی که در جنگلهای مریوان به منظور بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر روی جست‌دهی مازودار و وی‌ول انجام شد، نشان داد که جست‌دهی این دو گونه با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد (پورهاشمی، ۱۳۸۵). نتایج یک بررسی که در جنگلهای گلندرود نوشهر

## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

به منظور انجام این تحقیق، بخش‌های پاتم و نم‌خانه جنگل آموزشی- پژوهشی خیرود واقع در غرب استان مازنداران انتخاب شدند. براساس گزارش ایستگاه کلیماتولوژی نوشهر، متوسط بارندگی سالانه در منطقه مورد مطالعه ۱۴۵۰ میلی‌متر و حداقل و حداکثر بارندگی مربوط به اردیبهشت و مهرماه و به ترتیب برابر ۶۱ و ۲۵۴ میلی‌متر است. گرمترین و سردترین ماه‌های سال تیر و بهمن با متوسط درجه حرارت ۲۲ و ۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (عبدی، ۱۳۸۸). خاک سری پاتم و نم‌خانه عموماً بر روی سنگ مادر آهکی قرار گرفته و عمده تیپ‌های منطقه مورد مطالعه راندزین قهوه‌ای، قهوه‌ای جنگلی، قهوه‌ای اسیدی و قهوه‌ای کالسیک است (حیدری، ۱۳۷۲).

### روش اجرای تحقیق

به منظور بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر متوسط تعداد پاجوش تولید شده گونه انجیلی، ابتدا جنگل مورد مطالعه از ارتفاع ۱۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا (بخش‌های پاتم و نم‌خانه) به سه دامنه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۸۰۰ و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر تقسیم و سپس با استفاده از نقشه گسترش‌گاه تیپ‌های جنگلی بخش‌های پاتم و نم‌خانه (اعتماد، ۱۳۸۸)، محدوده گسترش‌گاه گونه انجیلی تعیین شد. در هر طبقه ارتفاعی از سطح دریا به روش تصادفی، ۳۰ قطعه نمونه دایره‌ای شکل پیاده و در کل ۹۰ قطعه نمونه در جنگل مورد نظر آماربرداری شد. مشخصات هر قطعه نمونه شامل: جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شیب، تعداد کل پاجوش‌های تولیدی و تعداد پاجوش‌ها به تفکیک قطر برابر سینه کمتر از ۵ و بیشتر از ۵ سانتی‌متر گونه انجیلی برداشت شدند. ارتفاع از سطح دریا به ۳ طبقه و شیب به دو طبقه کمتر از ۳۰ و بیشتر از ۳۰ درصد تفکیک شدند. مشخصه جهت جغرافیایی در

انجام شد، نشان داد که بهترین توده‌های بلندمازو از لحاظ ارتفاع غالب و زادآوری در ارتفاعات میان‌بند (۸۵۰ متر) واقع هستند (جلالی، ۱۳۸۲).

وقوع دوره یخبندان در اواخر دوران سوم زمین‌شناسی سبب از بین رفتن انجیلی در بسیاری از مناطق تحت پراکنش آن به‌ویژه در مناطقی مانند آستارا، آذربایجان، گرجستان، لنکران و ترکیه شده است. خوشبختانه یکی از معدود مناطق دنیا که هنوز هم این گونه را می‌توان به‌طور طبیعی در آن مشاهده نمود، جنگلهای ناحیه هیرکانی به‌ویژه شمال ایران است، ولی متأسفانه قطع بی‌رویه، تخریب رویشگاه و عدم توجه مناسب به این گونه به دلیل نداشتن چوب با ارزش صنعتی، این گنجینه با ارزش اکولوژیکی را در معرض فرسایش شدید قرار داده است. سازگاری، تناسب و گسترش گونه‌ها بر حسب شرایط محیطی، متفاوت می‌باشد، به‌طوری که جامعه *Parrotio-Carpinetum* در دامنه ارتفاعی ۲۰۰ تا ۸۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است (متاجی، ۱۳۸۴). این گونه در جنگلهای شمال کشور از آستارا تا گلیداغی انتشار دارد و از جلگه‌های ساحلی دریای خزر تا ارتفاعات میان‌بند امتداد می‌یابد و در کلاردشت تا ۱۴۰۰ متر از سطح دریا دیده می‌شود (ثابتی، ۱۳۷۴). ارتفاع از سطح دریا نیز بر روی خصوصیات کمی و کیفی و زادآوری طبیعی گونه‌های درختی تأثیر دارد. با توجه به ارزش اکولوژیکی زیاد این گونه، در معرض خطر بودن، اندمیک بودن در جنگلهای هیرکانی و کمبود اطلاعات اکولوژیکی و زادآوری این گونه، ضرورت دارد که مطالعه‌ای جامع در مورد این گونه صورت گیرد. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر روی زادآوری غیرجنسی گونه انجیلی از طریق پاجوش و تعیین مناسبترین دامنه ارتفاع از سطح دریا برای استقرار زادآوری آن می‌باشد.

### نتایج

نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر روی متوسط تعداد پاجوش‌های تولیدی انجیلی تأثیر داشته، به طوری که متوسط تعداد پاجوش‌های تولیدی در طبقات مختلف ارتفاعی دارای اختلاف معنی‌دارند، اما تأثیر شیب و اثر متقابل شیب و ارتفاع از سطح دریا بر روی تعداد پاجوش‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۱).

تمامی قطعات نمونه تقریباً یکسان بوده که بین جهت شمال‌غرب و غرب قرار داشته‌اند. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. به منظور مقایسه میانگین تعداد پاجوش‌ها در طبقات ارتفاعی مختلف از آزمون دانکن و تجزیه واریانس یک عامله (سطح اطمینان ۹۵ درصد) استفاده شد. همچنین به منظور بررسی معنی‌دار بودن اثر مشخصه شیب، ارتفاع از سطح دریا و اثر متقابل این دو عامل بر روی زادآوری انجیلی از آزمون فاکتوریل استفاده گردید.

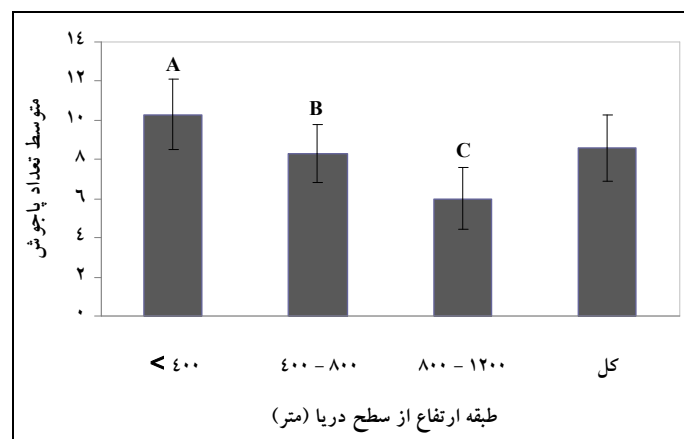
جدول ۱- تجزیه واریانس عوامل مؤثر و اثر متقابل آنها بر تعداد پاجوش‌های انجیلی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	معنی‌داری
ارتفاع از سطح دریا	۲	۸۱۰/۴۰۳	۰/۰۰**
شیب	۱	۱۰/۰۵۸	۰/۲۸۴
ارتفاع × شیب	۲	۱۳/۰۵۵	۰/۲۲۶
خطا	۹۸۳	۸/۷۵۸	

\*\* معنی‌دار در سطح یک درصد

دریا از کمتر از ۴۰۰ متر تا ۸۰۰ الی ۱۲۰۰ متر به ترتیب ۱/۳، ۸/۳ و ۶ پاجوش است.

شکل ۱ نشان می‌دهد که متوسط تعداد پاجوش‌ها به ازای هر پایه انجیلی در طبقات مختلف ارتفاع از سطح



شکل ۱- متوسط تعداد پاجوش‌های تولیدی گونه انجیلی در طبقات ارتفاع از سطح دریا

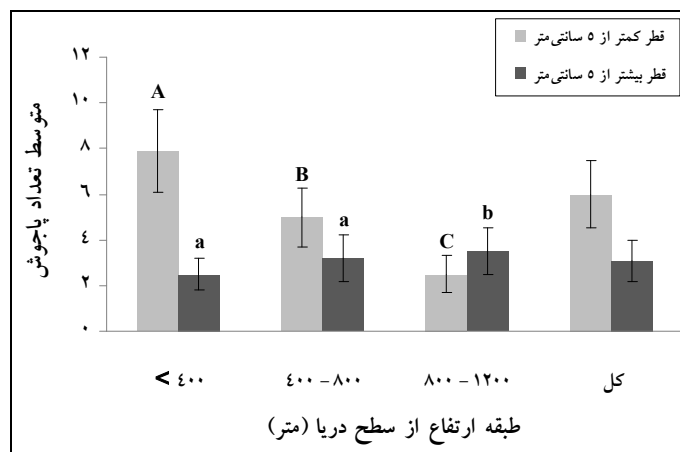
نتایج آزمون دانکن (جدول ۲) نشان داد که متوسط تعداد پاجوش‌ها در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۸۰۰ و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا دارای اختلاف معنی‌داری است.

جدول ۲- آزمون دانکن برای مقایسه متوسط تعداد پاجوش تولیدی در طبقات ارتفاع از سطح دریا

گروه‌بندی نتایج	سطح اطمینان ۹۵ درصد			طبقات ارتفاع از سطح دریا (متر)
	۳	۲	۱	
A			۱۰/۳	۰-۴۰۰
B		۸/۳		۴۰۰-۸۰۰
C	۶			۸۰۰-۱۲۰۰

طبقات ارتفاع از سطح دریا کمتر از ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۸۰۰ و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر به ترتیب ۲/۵، ۳/۲ و ۳/۵ می‌باشد.

شکل ۲ نشان می‌دهد که متوسط تعداد پاجوش‌های تولیدی با قطر کمتر از ۵ سانتی‌متر به ترتیب ۷/۹، ۵ و ۲/۵ و متوسط تعداد پاجوش‌های با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر در



شکل ۲- متوسط تعداد پاجوش‌های تولید شده به تفکیک قطر برابرسینه جست‌ها در طبقات ارتفاع از سطح دریا

آزمون تجزیه واریانس متوسط تعداد مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان داد پاجوش‌ها با قطرهای مختلف در طبقات ارتفاعی (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس متوسط تعداد پاجوش‌های تولید شده طبقات قطری مختلف در طبقات ارتفاعی مورد بررسی

معنی داری	میانگین مربعات	درجه آزادی	منبع تغییرات	طبقه قطری پاجوش
.۰/۰۰۰**	۲۳۸۳/۲۶۲	۲	بین گروه‌ها	کمتر از ۵ سانتی‌متر
	۵/۰۹۹	۹۸۶	داخل گروه‌ها	
.۰/۰۰۰**	۹۷/۶۹۷	۲	بین گروه‌ها	بیشتر از ۵ سانتی‌متر
	۱/۵۳۱	۹۸۶	داخل گروه‌ها	

\*\* : معنی دار در سطح یک درصد

با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر، تنها دو گروه دیده شد، به طوری که متوسط تعداد پاجوش‌ها در طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر به طور معنی داری کمتر از دو طبقه دیگر بود.

آزمون دانکن نشان داد که متوسط تعداد پاجوش‌ها با قطر کمتر از ۵ سانتی‌متر در سه گروه مختلف دسته‌بندی می‌شوند. به طوری که بیشترین آن (۷/۹) در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر مشاهده شد (جدول ۴). اما در جستهای

جدول ۴- آزمون دانکن برای مقایسه متوسط تعداد جست‌های تولیدی در طبقات قطری مختلف

طبقه قطری پاجوش‌ها	سطح اطمینان ۹۵ درصد			طبقات ارتفاع از سطح دریا (متر)
	۱	۲	۳	
کمتر از ۵ سانتی‌متر	۷/۹			۰-۴۰۰
		۵		۴۰۰-۸۰۰
		۲/۵		۸۰۰-۱۲۰۰
بیشتر از ۵ سانتی‌متر	۲/۵			۰-۴۰۰
		۳/۲		۴۰۰-۸۰۰
		۳/۵		۸۰۰-۱۲۰۰

روی زادآوری انجیلی تأثیر داشته و درختان در ارتفاعات مختلف از سطح دریا زادآوری یکسانی ندارند. گونه انجیلی نیز در قسمتی از دامنه ارتفاعی مشخص از سطح دریا دارای بیشینه و بهترین زادآوری است. آگاهی از طبقات ارتفاعی برتر از نظر زادآوری این گونه برای یک جنگل‌بان، امری ضروریست و شناخت این مسئله سبب می‌شود که بتوان تیمارها و عملیات پرورشی و حمایتی مناسب را برای این درختان اعمال کرد. در این میان آگاهی از دامنه ارتفاعی که بیشترین میزان پاجوش با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر را داشته باشد، امری ضروری

## بحث

جنگلهای هیرکانی که عمده آن در شمال ایران قرار گرفته، یکی از معدود مناطقی است که می‌توان گونه انجیلی را در آن به طور طبیعی مشاهده نمود. متأسفانه قطع بی‌رویه و عدم توجه به این گونه با ارزش اکولوژیکی به دلیل ارزش کم تجاری آن سبب شده که در معرض نابودی قرار گیرد. از طرفی این گونه در مناطق پُرشیب و سنگلاخی به شدت در برابر باد و باران به لحاظ نفوذ ریشه مقاومت نشان می‌دهد. زادآوری جنسی این گونه در جنگل به ندرت مشاهده می‌شود. ارتفاع از سطح دریا بر

به منظور مدیریت صحیح این گونه است. نتایج این تحقیق (جدول ۱) نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر متوسط تعداد پاجوش‌های تولیدی تأثیر داشته و این متوسط در طبقات ارتفاعی مختلف دارای اختلاف معنی‌دارند، اما تأثیر شیب و اثر متقابل شیب و ارتفاع از سطح دریا بر تعداد پاجوش‌های تولیدی معنی‌دار نبوده و به عبارت دیگر، شیب بر روی زادآوری این گونه اثری ندارد؛ بنابراین در محاسبات فقط عامل ارتفاع از سطح دریا مورد استفاده قرار گرفت. درختان انجیلی واقع در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا دارای بیشترین تعداد پاجوش‌ها بودند؛ این نتیجه نشان می‌دهد که گونه انجیلی در ارتفاعات پایین بیشترین پتانسیل زادآوری و تجدیدحیات را دارد که علت این امر را می‌توان دما و رطوبت بیشتر در این بخش از جنگل دانست. معنی‌دار شدن اختلاف متوسط تعداد پاجوش‌ها در طبقات ارتفاع از سطح دریا بیانگر این مطلب است که ارتفاع از سطح دریا بر زادآوری گونه انجیلی تأثیر داشته، به طوری که می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا توان تولید پاجوش گونه انجیلی در این رویشگاه کاهش می‌یابد. نتایج این تحقیق، مشابه نتایج پژوهش‌های پورهاشمی (۱۳۸۵) و سلیمانی و همکاران (۱۳۸۷) است. البته تنها تعداد پاجوش‌ها کافی نیست، بلکه پاجوش‌ها باید دارای استقامت کافی در برابر شرایط نامساعد محیطی هم باشند. قطر برابر سینه پاجوش‌ها به عنوان عاملی مهم در تعیین استقامت زادآوری مدنظر قرار گرفت و شاخص پاجوش‌های با قطر کمتر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر مورد توجه بود. هر چه تعداد پاجوش با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر بیشتر باشد، نشان دهنده پایداری بیشتر زادآوری مستقر شده و همچنین درختان مادری پُرتوان‌تر است. این مطالعه نشان داد که تعداد پاجوش‌ها با قطر کمتر از ۵ سانتی‌متر بیشتر از تعداد پاجوش‌ها با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر بود. طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا بیشترین متوسط تعداد پاجوش با قطر کمتر از ۵

سانتی‌متر و طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر بیشترین متوسط تعداد پاجوش با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر را دارا بودند. دلیل این امر را می‌توان چرای دام در ارتفاعات پایین این جنگل دانست که مانع از رسیدن پاجوش‌ها به قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر می‌شود. از طرفی نتایج نشان دهنده آن است که توانایی تولید پاجوش با افزایش ارتفاع از سطح دریا رابطه عکس دارد، به طوری که توانایی تولید پاجوش‌های با قطر برابر سینه بیشتر از ۵ سانتی‌متر با ارتفاع از سطح دریا رابطه مستقیم داشته و به همین دلیل تعداد پاجوش‌های قطورتر از ۵ سانتی‌متر در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر اختلاف معنی‌داری با دو طبقه ارتفاعی بالاتر نشان می‌دهند. علت می‌تواند این باشد که تیپ جنگل در دو طبقه ارتفاعی پایین تقریباً یکسان بوده و انجیلی بیشتر همراه با گونه ممرز است که سبب شده متوسط تعداد پاجوش‌های با قطر بیشتر از ۵ سانتی‌متر در این دو دامنه ارتفاعی معنی‌دار نباشد، اما در ارتفاع بیشتر از ۸۰۰ متر انجیلی بیشتر با گونه راش ظاهر می‌شود که این اختلاف تیپ و شرایط اقلیمی سبب شده که این دامنه ارتفاعی با دو دامنه قبلی دارای اختلاف معنی‌دار باشد. نتایج آزمون دانکن نشان داد که متوسط تعداد پاجوش طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر با اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد، بیشتر از دو طبقه ارتفاعی ۴۰۰ تا ۸۰۰ متر و ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر است. نتایج کلی این تحقیق نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر روی زادآوری انجیلی تأثیر داشته، به طوری که درختان واقع در دامنه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر از سطح دریا بیشترین تعداد پاجوش‌ها را دارا هستند. نتایج این تحقیق تأیید کننده تحقیقات Roth & Hepting (1943) و Gardiner & Helming (1997) است. می‌توان درختان انجیلی در این طبقه ارتفاع از سطح دریا (کمتر از ۴۰۰ متر) را به عنوان درختان مادری مناسب برگزید و تحت عملیات پرورشی و حمایتی قرار داد تا بدین‌سان تجدیدحیات این گونه حفظ و سبب حفظ این گونه بارزش اکولوژیکی شود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد برای

پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشگاه تهران، ۱۰۸ صفحه.

- جلالی، غ.، ۱۳۸۲. تأثیر ارتفاع از سطح دریا و تغییرات خاک روی زادآوری طبیعی و دیگر خصوصیات بلوط در جنگل گلندرود نوشهر. مجله پژوهش و سازندگی، ۱۶ (پی‌آیند ۵۸): ۹۶-۸۹.

- سلیمانی، ن.، درگاهی، د.، پورهایمی، م. و امیری، م.، ۱۳۸۷. تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر ساختار جست‌گروه‌های بلوط در جنگل باباکوسه علیا، استان کرمانشاه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۳): ۶۷۷-۶۶۷.

- عبدی، ا.، ۱۳۸۸. بررسی تأثیر ریشه گونه‌های جنگلی در پایداری دامنه‌ها به منظور استفاده کاربردی در جاده‌سازی جنگل و زیست‌مهندسی. رساله دکتری جنگل‌داری، دانشگاه تهران، ۸۷ صفحه.

- عصری، ی.، ۱۳۷۴. جامعه‌شناسی گیاهی. انتشارات مؤسسه تحقیقات سازمان جنگلها و مراتع کشور، شماره ۱۷۱، ۳۸۴ صفحه.

- متاجی، ا.، ۱۳۸۴. گزارش اولیه طرح تحقیقاتی تهیه نقشه جوامع گیاهی جنگل خیرودکنار. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۴۸ صفحه.

- مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۰۱ صفحه.

- Gardiner, E.S. and Helming, L.M., 1997. Development of Water oak stump sprouts under partial overstory. *New Forests*, 14: 55-62.

- Roth, E.R. and Hepting, G.H., 1943. Origin and development of oak stump as effecting their likelihood to decay. *Journal of Forestry*, 41: 27-36.

- Smith, D.M., 1996. *The Practice of Silviculture*. John Wiley & Sons Inc., 527 p.

حفظ این گونه بارزش، بخش‌هایی از جنگلهای دست‌نخورده واقع در دامنه ارتفاعی پایین را انتخاب و به‌عنوان ذخیره‌گاه این گونه در نظر گرفت. به‌منظور استقرار زادآوری در درختان مسن پیشنهاد می‌گردد که چندین پاجوش مناسب از این پایه‌ها انتخاب و سپس درخت مادری قطع گردد. طبق نتایج این تحقیق، درختان واقع در طبقه ارتفاعی کمتر از ۴۰۰ متر را باید بیشتر مورد توجه قرار داد و تیمارهای مورد استفاده برای این درختان را باید به‌دقت انتخاب نمود.

### منابع مورد استفاده

- اعتماد، و.، ۱۳۸۸. نقشه گسترش‌گاه تیپ‌های جنگلی بخش پاتم و نم‌خانه. دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل.

- پورهایمی، م.، ۱۳۸۵. عوامل مؤثر بر جست‌دهی گونه‌های بلوط در جنگلهای مریوان (مطالعه موردی: جنگل دویسه). مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۴): ۸۳۰-۸۱۹.

- ثابتی، ح.، ۱۳۷۴. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، تهران، ۸۱۰ صفحه.

- حسینی، ا.، معیری، م. و حیدری، ح.، ۱۳۸۷. اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط در غرب (مطالعه موردی: ایلام). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵ (۱): ۱-۱۰.

- حیدری، ر.، ۱۳۷۲. بررسی ضریب شکل گونه‌های راش و توسکا در بخش‌های پاتم و نم‌خانه (خیرودکنار).



## Effect of physiography on asexual reproduction of Iron wood (Case study: Kheiroud forest)

E. Khosropour<sup>1</sup>, M. Heydari<sup>2\*</sup>, V. Etemad<sup>3</sup> and M.R. Marvi Mohajer<sup>4</sup>

1- M.Sc. student of silviculture and forest ecology, University of Tehran, Karadj, Iran.

2\* - Corresponding author, M.Sc. student of forestry, University of Tehran, Karadj, Iran. E-mail: m\_heydari@live.com

3- Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran.

4- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karadj, Iran.

Received: 18.10.2010

Accepted: 26.12.2010

### Abstract

Iron wood (*Parrotia persica*) is one of the endemic species in the Hyrcanian forests that grows naturally in the northern forests of Iran. This species is reproduced through asexual reproduction using coppice shoot. In order to determine the effect of altitude on asexual regeneration of Ironwood, Kheiroud experimental forest was selected. The altitude was categorized in the groups of 1) less than 400 m, 2) 400-800 m and 3) 800-1200 m.a.s.l. The coppice shoots were also divided into two groups of a) dbh <5 and b) dbh >5 cm. 90 circle plots, each 1000 m<sup>2</sup>, were laid out in the study area. Analyze of variance and Duncan's test were used to compare the number of coppice shoots among and between the groups. Results showed that the maximum total number of coppice shoots (10.3/tree) was counted in the lower altitude group (400 m.a.s.l.) while, the maximum number of coppice shoots with dbh >5 cm (3.5/tree) was counted in higher elevations (800-1200 m.a.s.l.). The differences between groups were statistically significant. In general, producing of coppice shoots shows an inverse relation with increasing of altitude. This study suggests that silvicultural interventions should be more focused in lower elevations.

**Key words:** *Parrotia persica*, Kheiroud forest, coppice shoot, diameter classes, elevation classes.