دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

اثر تناوب بهره‌برداری سقز بر زادآوری طبیعی درختان بنه (مطالعه موردی: جنگل‌های بنه استان کردستان، سنندج)

علی مهدوی[۱]، طاهر کرمی[۲] و رضا اخوان[۳]

۱- دانشیار، دانشگاه ایلام (نویسنده مسوول:a_amoli646@yahoo.co)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه ایلام
۳- دانشیار، موسسه تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
تاریخ دریافت:۹۵/۱۱/۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۷/۴

چکیده

به‌منظور ارزیابی میزان اثرگذاری تناوب بهره‌برداری سقز بر روی زادآوری طبیعی درختان بنه، سه منطقه جنگلی مختلف در استان کردستان که تنها وجه تمایز آنها اجرای دوره تناوب بهره‌برداری سقز (تناوب منظم، تناوب نامنظم و بدون تناوب) بود، انتخاب شدند. بعد از تهیه نقشه یگان‌های واحد از سه ایستگاه مطالعاتی، یکی از یگان‌ها را با شرایط یکسان در هر سه ایستگاه برگزیده و در هر ایستگاه تعداد ۱۰۰ اصله درخت بنه قطورتر از ۲۵ سانتی‌متر به صورت تصادفی انتخاب شدند. متغیرهای قطربرابرسینه درختان بنه و تعداد نهال خارج و زیرتاج درختان بنه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که میزان زادآوری در ایستگاه‌های دارای تناوب در بهره‌برداری از شیره درختان سقز در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری با ایستگاه بدون تناوب دارد به‌طوری‌که میزان زادآوری در ایستگاه دارای تناوب منظم بیشتر از ایستگاه تناوب نامنظم و همچنین در ایستگاه تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب می‌باشد. نتایج همچنین حاکی از این می‌باشد که میانگین قطر برابر سینه درختان در هر دو ایستگاه با تناوب منظم و تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب است و از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد و قطر برابر سینه درختان ایستگاه تناوب منظم بیشتر از ایستگاه تناوب نامنظم، و در سطح ۵ ٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. نتایج نهایی این پژوهش بیانگر تاثیر منفی سقزگیری مستمر و بدون وقفه بر درختان بنه و زادآوری این گونه است.

واژه‌های کلیدی: درختان بنه، سقز، زادآوری طبیعی, استان کردستان

مقدمه

بعد از ملی شدن جنگل‌ها در سال ۱۳۴۱، وضعیت کلی بهره‌برداری از سقز نیز دچار تغییراتی شد به‌طوری‌که بهره‌برداری توسط دولت و طبق مقررات دولتی انجام می‌گیرد (۹). به دلیل شدت بهره‌برداری و استحصال صمغ و فرسایش خاک بستر، این درختان از نظر توان زایشی و رویشی دچار مشکل شده‌اند، به‌طوری‌که بیشتر میوه‌هایشان پوک و بدون جنین است (۸،۱۳) و همین‌طور به‌دلیل چرای دام، قطع درختان، باز شدن بیش از حد تاج پوشش درختان، کوبیده شدن عرصهٔ جنگل‌ها، و خشکی فیزیکی هوا سال‌هاست که کاشت مستقیم بذر ناموفق بوده و در بیشتر استان‌های بنه‌خیز با شکست‌های پی در پی مواجه شده است (۸). مطالعات متعددی هم نشان می‌دهد که گونه بنه در چند دههٔ اخیر در بسیاری از نقاط ایران فاقد تجدید حیات مناسب بوده (۱۳) و این امر افزون بر دلایلی که در بالا ذکر شد در اثر وقوع آتش‌سوزی در عرصه‌ها، عدم وجود درختان مادری مناسب بذرده، تاج پوشش نامناسب و نبود گونه‌های درختچه و بوته‌ای به خصوص گونه بادام کوهی به‌عنوان گیاه پرستار بوده است (۲). درخت بنه به دلیل اقتصادی بودن صمغ و بذر تولیدی آن و نیز ارزش بوم‌شناختی زیاد آن، از گذشته تا کنون همواره از جنبه‌های مختلف مورد توجه محققان ایرانی بوده است از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. بررسی توان جنگل‌ها در زمینه تولید بذر بنه و اثر اقتصادی آن بر زندگی جنگل‌نشینان (۶)، بررسی روش‌های مختلف احیاء و زادآوری جنسی در جنگل‌های زاگرس شمالی (۱۱)، تاثیر نور بر زنده‌مانی نهال‌های بذری بنه در خرم آباد (۷)، رابطه پوشش زیرآشکوب در جنگل‌های بنه با زادآوری طبیعی این گونه با استفاده از قرق و مقایسه با قطعات شاهد در جنگل تحقیقاتی بنه فیروزآباد فارس (۱۲)، تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر مشخصات کمی بذر درختان بنه در جنگل‌های ایرانی و تورانی (۵)، بررسی میزان پایداری جنگل‌های بنه در منطقه قلاجه استان کرمانشاه (۱۳) و خصوصیات کمی، کیفی و زادآوری گونه بنه در شرایط مختلف فیزیوگرافی و نقش عوامل تاثیرگذار در نحوه استقرار زادآوری آن را در دامنه جنوبی البرز که توسط باقری و همکاران (۲) انجام گرفت. طرح بهره‌برداری شیره سقز از درختان بنه در طول بیش از دو دهه اخیر در استان کردستان بنا بر دلایل متعدد از جمله اجتماعی (عدم پذیرش جوامع محلی)، اقتصادی (وابستگی درآمدی جوامع محلی) و اداری (ضعف برنامه‌ریزی و نظارتی) نتواسته است برنامه‌های مورد نظر طرح را در کلیه مناطق به اجرا درآورد. هیچ ارزیابی هم از پیامدهای متاثر از اجرای طرح در برخی از مناطق در مقایسه با مناطقی که بهره‌برداری کماکان بدون رعایت اصول فنی انجام می‌شود صورت نگرفته است (۱). هدف اصلی از این تحقیق ارزیابی میزان اثرگذاری تناوب بهره‌برداری به‌عنوان یکی از ضوابط و معیارهای فنی طرح‌های بهره‌برداری شیره سقز بر روی زادآوری طبیعی درختان بنه در مقایسه با مناطقی است که سقزگیری به شیوه سنتی بوده و دوره تناوب بهره‌برداری در آنها رعایت نشده است. برای رسیدن به اهداف مطالعه طرح‌های شش سامانه عرفی، برقرو، لنگریز، نگل، بوریدر، سفیدبن و دانیکش با توجه

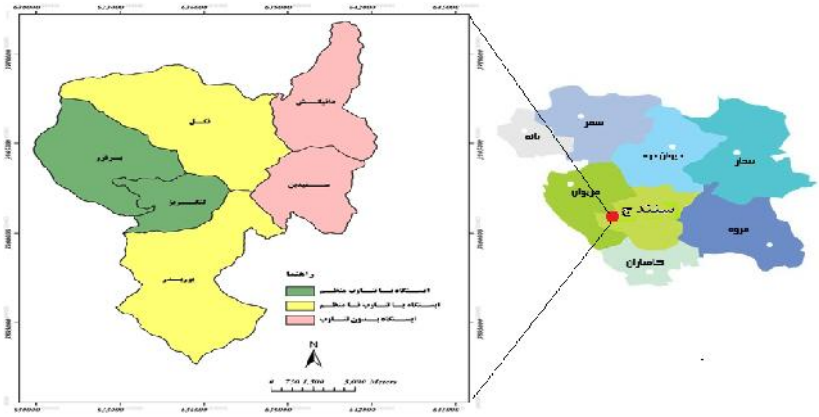
[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

به شباهت‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، جغرافیایی و فیزیوگرافی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند. برای اطمینان از بالا بودن این شباهت‌ها هر دو طرح را به‌عنوان یک ایستگاه تعریف که تنها وجه تمایز سه ایستگاه مورد نظر، فاکتور تناوب سال‌های برداشت در عرصه‌های مورد بهره‌برداری در نظر گرفته شد، بنابراین منطقه مورد مطالعه شامل سه ایستگاه، هرکدام در برگیرنده دو سامان عرفی با دوره تناوب مشابه می‌باشند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در استان کردستان، در فاصله ۶۵ کیلومتری غرب شهرستان سنندج حد فاصل عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۹ دقیقه و ۴۲ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه و ۱۴ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و۲۷ دقیقه و۰ ثانیه تا ۴۶ درجه و۳۴ دقیقه و۴۲ ثانیه و درحوزهٔ سیروان (یکی از پنج حوضهٔ آبخیز استان) واقع شده است (شکل ۱). مساحت کل منطقه مورد مطالعه ۱۱۶۳۶/۲ هکتار است، میانگین بارش سالانه براساس اطلاعات ایستگاه باران سنجی موجود در روستای نگل واقع در محدوده مطالعاتی ۵۲۷/۵ میلی‌متر، متوسط کمینه و بیشینه دما به ترتیب ۶/۹ و ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۴). پوشش جنگلی غالب منطقه مورد مطالعه، بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) می‌باشد که بنه (*Pistacia atlantica subsp.kurdica*) اولین گونهٔ همراه اصلی آن است که گاهی اوقات با بلوط تیپ بلوط- بنه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های همراه دیگر مانند زالزالک، آلبالوی وحشی، گلابی وحشی، بادام و کیکم به میزان کم پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه را همراهی می‌کنند.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در استان کردستان، شهرستان سنندج
Figure 1. Case study in Kordistan province, County of Senandaj

تعیین و انتخاب یگان‌های همگن در محدوده مورد مطالعه

برای برقراری شرایط همسان یگان‌های همگن بر اساس تجزیه و تحلیل سیستمی با الگوبرداری از طبقه‌بندی ایرانی (۱۰) و با توجه به شرایط توپوگرافی در نرم‌افزار ArcGIS10 تهیه شد. در پایان از ۴۱ یگان حاصل شده (بدون تکرار) مناسبترین یگان مشترک در هر ۶ سامان روستائی با شرایط زیر برای کار آماربرداری انتخاب و نقشه آن تهیه شد. این شرایط الزامی شامل ۱- وجود این واحد(یگان) در کلیهٔ سامان‌های روستایی ۲- وجود درختان بنه هدف تحقیق در این واحد ۳- وسعت کافی برای شمارش تعداد ۵۰ اصله درختان بنه با قطر ۲۵ سانتی‌متر و بیشتر ۴- همسانی نسبی فاصله مرکز جمعیتی (روستاها) تا واحد انتخابی.

آماربرداری

با استفاده از روش آماربرداری تصادفی در هر سامان روستایی تعداد ۵۰ اصله و در مجموع در هر ایستگاه ۱۰۰ اصله درخت بنه قطورتر از ۲۵ سانتی‌متر در واحد همگن انتخاب شدند. با توجه به متغیر بودن اندازه گستردگی تاج درختان و به تبع متغیر بودن مساحت قطعات نمونه و همچنین کروی بودن غالب تاج پوشش درختان بنه و احتمال بذرافشانی در محوطه دایره‌ای شکل و سهولت در پیاده کردن قطعات، شکل قطعات نمونه دایره‌ای شکل با مساحت متغیر و متناسب با قطر متوسط تاج درختان تعیین و با اندازه‌گیری قطرهای بزرگ و کوچک تاج درختان، محاسبه قطر متوسط و شعاع در سطح افقی با اعمال ضریب شیب از طریق فرمول تصحیح شیب، سطح هر قطعه نمونه محاسبه انجام شد. به‌منظور تعیین حدود احتمالی بذرافشانی درختان مادری در خارج از شعاع تاج پوشش یک متر نیز به شعاع قطعات نمونه (محوطه‌های شمارش نهال‌ها)، اضافه گردید. در هر قطعه نمونه متغیرهای قطر برابرسینه، قطر تاج و تعداد نهال‌ها برای هردرخت مادری بنه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمون کولموگروف – اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، آزمون لون جهت همگنی واریانس‌ها، تجزیه واریانس یک طرفه و آزمون ولچ و برون فرسایت برای آزمون معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌های متغیرهای مورد بررسی در سه ایستگاه، آزمون Tamhanes برای مقایسه اختلاف میانگین‌های تعداد زادآوری در ایستگاه‌ها استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

نتایج و بحث

نقشه یگان‌های واحد شکل زمین

نقشه یگان شکل زمین منطقه مورد مطالعه دارای ۴۱ یگان بدون تکرار شکل زمین می‌باشد. همان‌طورکه در بخش‌های قبلی ذکر شد، افزون بر روابط عمودی، روبط افقی نیز (ساماندهی یگان‌های مجاور) (۱۰)، به‌منظور ایجاد یگان‌های همگن برنامه‌ریزی مدنظر قرار گرفت و بدین ترتیب یگان‌های مجاور در هم ادغام شدند. شکل ۲ مناسب‌ترین یگان مشترک در هر ۶ سامان روستائی را نشان می‌دهد که برای کار آماربرداری انتخاب شد.



شکل ۲- موقعیت جغرافیائی درختان بنه اندازه‌گیری شده در یگان ۱۴۱ از سه ایستگاه
Figure 2. Geographical location of Pistachio trees measured in 141 units from three stations

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها

مطابق داده‌های مندرج در جدول ۱ میانگین قطر برابر سینه، میانگین ارتفاع درختان، میانگین قطر تاج پوشش، میانگین تعداد نهال و میانگین تعداد خوشه همگی در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از دو ایستگاه دیگر و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب بود.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای مورد بررسی در سه ایستگاه
Table 1. Descriptive statistic of studied variables in three stations

نام ایستگاه	متغیر مورد بررسی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
	قطربرابر سینه (سانتی‌متر)	۴۴/۹	۱۸/۶	۲۵	۱۲۳
ایستگاه با تناوب منظم	قطر تاج (متر)	۶	۱/۶	۳/۵	۱۲/۴
	تعداد نهال زادآوری (زیر تاج)	۲	۲	۰	۸
	قطربرابر سینه (سانتی‌متر)	۳۹/۵	۱۵/۲	۲۵	۱۲۱
ایستگاه با تناوب نامنظم	قطر تاج (متر)	۵/۸	۱/۳	۲/۴	۱۰/۱
	تعداد نهال زادآوری (زیر تاج)	۱/۴	۲/۷	۰	۱۵
	قطربرابر سینه (سانتی‌متر)	۳۱/۶	۹	۲۵	۷۵
ایستگاه بدون تناوب	قطر تاج (متر)	۵/۶	۱/۵	۳/۱	۱۰/۴
	تعداد نهال زادآوری (زیر تاج)	۰/۶۲	۱	۰	۵

تعداد کل نهال‌های زادآوری شده (زیر تاج پوشش و خارج از تاج پوشش درختان درختان)

آزمون نرمال بودن تعداد نهال‌های شمارش شده نشان داد که داده‌های مورد نظر نرمال نیستند بنابراین داده‌های این متغیر نیز در نرم‌افزار نرمال شدند. نتیجه آزمون لون به‌منظور بررسی همگنی واریانس تعداد نهال‌ها در سه ایستگاه مورد مطالعه مقدار آماره لون ۷/۹۶۳ بدست آمد که در سطح ۱ ٪ معنی‌دار شده و نشان می‌دهد واریانس تعداد نهال‌های شمارش شده در ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر همگن نیست. بنابراین در اصل نمی‌توان آزمون F را انجام داد. اما برای مقایسه این متغیر نیز در ایستگاه‌های مورد مطالعه، آزمون ولچ و برون فرسایت انجام شد که نتایج حاصله در جدول ۲ آمده است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

جدول ۲- آزمون ولچ و برون فرسایت برای مقایسه تعداد کل نهال‌ها در سه ایستگاه

Table 2. Welch and Brown-Forsythe test for comparing total seedlings in three stations

آزمون مقایسه قطر برابر سینه	مقدار آماره	درجه آزادی یک	درجه آزادی دو	معنی‌داری
ولچ	۱۰/۲۵۵	۲	۷۶/۰۴۱	۰/۰۰۰**
برون فرسایت	۶/۵۱۴	۲	۹۲/۹۶۲	۰/۰۰۲*

*: معنی‌دار در سطح ۵٪ **: معنی‌دار در سطح ۱٪

آزمون ولچ قوی‌تر از آزمون برون فرسایت می‌باشد که با توجه به داده‌های مندرج در جدول ۲ مقدار آماره آن ۱۰/۲۵۵ بوده که در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. بنابراین می‌توان از آزمون F استفاده کرد. داده‌های حاصل از آزمون F که در جدول ۳ ارائه شده نیز تاییدکننده آزمون ولچ است.

جدول ۳- نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین تعداد کل نهال‌های شمارش شده در سه ایستگاه

Table 3. The results of one-way ANOVA for comparing total seedlings in three stations

مجموع مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
بین گروهی	۱/۰۸۸	۲	۰/۵۴۴		
درون گروهی	۱۰/۵۹	۱۲۸	۰/۰۸۳	۶/۵۷۵	۰/۰۰۲*
کل	۱۱/۶۷۸	۱۳۰	---		

*: معنی دار در سطح ۵٪

طبق جدول ۳ مقدار F برابر ۶/۵۷۵ می‌باشد که در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. بنابراین می‌توان قضاوت نمود که تعداد نهال‌های شمارش شده در سه ایستگاه مورد مطالعه، حداقل در یکی از ایستگاه‌ها با سایر ایستگاه‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارد. به‌منظور اینکه مشخص شود این تفاوت بین کدام ایستگاه‌ها می‌باشد از آزمون تامهانز استفاده شد که یافته‌های حاصله در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- مقایسه اختلاف میانگین تعداد کل نهال‌های شمارش شده در سه ایستگاه

Table 4. Comparing of the mean difference of the total seedlings in three stations

ایستگاه	ایستگاه‌های مورد مقایسه	اختلاف میانگین	معنی‌داری
تناوب منظم	بدون تناوب	۰/۲۲۳۰۱	۰/۰۰۰**
	تناوب نامنظم	۰/۰۵۴۱۳	۰/۸۱۷ns
بدون تناوب	تناوب منظم	-۰/۲۲۳۰۱	۰/۰۰۰**
	تناوب نامنظم	-۰/۱۶۸۸۹	۰/۰۵ns
تناوب نامنظم	تناوب منظم	-۰/۰۵۴۱۳	۰/۸۱۷ns
	بدون تناوب	۰/۱۶۸۸۹	۰/۰۵ns

*: معنی‌دار در سطح ۵٪ **: معنی‌دار در سطح ۱٪ ns: غیر معنی‌دار

طبق جدول ۴ بین میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده در ایستگاه تناوب منظم با ایستگاه بدون تناوب، در سطح ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین ایستگاه‌های تناوب منظم با تناوب نامنظم و نیز تناوب نامنظم با بدون تناوب از لحاظ تعداد نهال‌های شمارش شده اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری وجود ندارد. دامنه سنی نهال‌های شمارش شده در سه ایستگاه مورد مطالعه در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- دامنه سنی نهال‌های شمارش شده درسه ایستگاه

Table 5. Age range of seedlings in three stations

دامنه سنی نهال / ایستگاه	۱-۴ساله		۵-۹ساله		۱۰-۱۴ساله		بیشتراز۱۵ساله		مجموع
	زیرتاج	خارج تاج	زیرتاج	خارج تاج	زیرتاج	خارج تاج	زیرتاج	خارج تاج	
ایستگاه باتناوب منظم	۱۰۳	۳۵	۱۷	۲۵	–	۶	–	–	۱۸۶
ایستگاه باتناوب نامنظم	۶۷	۱۲	۳۶	۱۷	۳	۱	–	–	۱۳۶
ایستگاه بدون تناوب	۲۱	۹	۱۶	۱۰	۳	۳	–	–	۶۲
مجموع	۱۹۱	۵۶	۶۹	۵۲	۶	۱۰	–	–	۳۸۴
درصد	۹۶				۴		۰		

همان‌طوری‌که از جدول شماره ۵ مشخص است ۹۶ درصد از نهال‌ها در دامنه سنی یک تا نه سال قرار دارند. در ادامه میانگین تعداد نهال‌ها در دو دامنه سنی۴-۱ سال و ۹-۵ در هر دو طبقه زیر تاج پوشش درختان و خارج از تاج پوشش درختان به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرند.

تعداد نهال‌های دامنه سنی ٤-١ سال زیر تاج پوشش درختان

آزمون نرمال بودن تعداد نهال‌های شمارش شده در دامنه سنی ۴-۱ زیر تاج پوشش درختان نشان داد که داده‌های مورد نظر نرمال نیستند. بنابراین داده‌های این متغیر نیز با استفاده از آزمون مربوطه نرمال شدند. نتیجه آزمون لون به‌منظور بررسی همگنی واریانس تعداد نهال‌ها در سه ایستگاه مورد مطالعه، مقدار آماره لون ۴۵/۷۸۲ را نشان داد که در سطح ۱٪ معنی‌دار شده و نشان می‌دهد واریانس تعداد نهال‌های

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

شمارش شده در ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر همگن نیست. بنابراین در اصل نمی‌توان آزمون F استفاده کرد. اما برای مقایسه این متغیر نیز در ایستگاه‌های مورد مطالعه، آزمون ولچ و برون فرسایت انجام شد که نتایج حاصله در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- آزمون ولچ و برون فرسایت برای مقایسه تعداد نهال‌ها زیر تاج درختان (۴-۱ سال) در سه ایستگاه
Table 6. Welch and Brown-Forsythe test for comparing the number of seedlings under tree canopy (1-4 years) in three stations

آزمون مقایسه قطر برابر سینه	مقدار آماره	درجه آزادی یک	درجه آزادی دو	معنی‌داری
ولچ	۱۶/۰۲۹	۲	۱۸۶/۳۶۵	۰/۰۰۰**
برون فرسایت	۱۵/۱۸۷	۲	۲۵۴/۹۶۶	۰/۰۰۰**

*: معنی دار در سطح ۵٪ **: معنی دار در سطح ۱٪

آزمون ولچ قوی‌تر از آزمون برون فرسایت می‌باشد که با توجه به داده‌های مندرج در جدول ۶ مقدار آماره آن ۱۶/۰۲۹ بوده که در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. بنابراین می‌توان از آزمون F استفاده کرد. داده‌های حاصل از آزمون F که در جدول ۷ ارائه شده نیز تاییدکننده آزمون ولچ است.

جدول ۷- نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای مقایسه تعداد نهال‌ها زیر تاج درختان (۴-۱ سال) در سه ایستگاه
Table 7. The results of one-way ANOVA for comparing the number of seedlings under tree canopy (1-4 years) in three stations

مجموع مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
بین گروهی	۱۱/۴۹۸	۲	۵/۷۴۹		
درون گروهی	۱۱۲/۴۲۴	۲۹۷	۰/۳۷۹	۱۵/۱۸۷	۰/۰۰۰**
کل	۱۲۳/۹۲۲	۲۹۹	---		

**: معنی دار در سطح ۱٪

طبق جدول ۷ مقدار F برابر ۱۵/۱۸۷ می‌باشد که در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. بنابراین می‌توان قضاوت نمود که تعداد نهال‌های شمارش شده زیر تاج درختان (۴-۱سال) در سه ایستگاه مورد مطالعه، حداقل در یکی از ایستگاه‌ها با سایر ایستگاه‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دارد. به منظور اینکه مشخص شود این تفاوت بین کدام ایستگاه‌ها می‌باشد از آزمون Tamhane's استفاده شده که یافته‌های حاصله در جدول ۸ ارائه شد.

جدول ۸- مقایسه اختلاف میانگین‌های تعداد نهال‌های شمارش شده زیر تاج درختان (۴-۱سال) در سه ایستگاه
Table 8. Comparing of the means difference of the number of seedlings under tree canopy (1-4 years) in three stations

ایستگاه	ایستگاه‌های مورد مقایسه	اختلاف میانگین	معنی‌داری
تناوب منظم	بدون تناوب	۰/۴۷۶	۰/۰۰۰**
	تناوب نامنظم	۰/۲۸۲	۰/۰۱۳*
بدون تناوب	تناوب منظم	-۰/۴۷۶	۰/۰۰۰**
	تناوب نامنظم	-۰/۱۹۴	۰/۰۳۵*
تناوب نامنظم	تناوب منظم	-۰/۲۸۲	۰/۰۱۳*
	بدون تناوب	۰/۱۹۴	۰/۰۳۵*

*: معنی دار در سطح ۵٪ **: معنی دار در سطح ۱٪ ns: غیر معنی‌دار

طبق جدول ۸ بین میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده زیر تاج درختان (۴-۱سال) در ایستگاه تناوب منظم با ایستگاه بدون تناوب، در سطح ۱٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین ایستگاه‌های تناوب منظم با تناوب نامنظم و نیز تناوب نامنظم با بدون تناوب در سطح ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

تعداد نهال‌های دامنه سنی ۹-۵ سال زیر تاج پوشش درختان

آزمون نرمال بودن تعداد نهال‌های شمارش شده در دامنه سنی ۹-۵ زیر تاج پوشش درختان نشان داد که داده‌های مورد نظر نرمال نیستند. بنابراین داده‌های این متغیر نیز در نرمال شدند. نتیجه آزمون لون به منظور بررسی همگنی واریانس تعداد نهال‌ها در سه ایستگاه مورد مطالعه، مقدار آماره لون ۲/۹۱۴ را نشان می‌دهد که معنی‌دار نشده یعنی واریانس تعداد نهال‌های شمارش شده ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر همگن هستند. بنابراین از آزمون F برای مقایسه میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده در این رده سنی در زیر تاج درختان در سه ایستگاه مورد مطالعه استفاده شد که داده‌های حاصل از آزمون F در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹- نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای مقایسه تعداد نهال‌ها زیر تاج درختان (۹-۵ سال) در سه ایستگاه
Table 9. The results of one-way ANOVA for comparing the number of seedlings under tree canopy (5-9 years) in three stations

مجموع مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
بین گروهی	۰/۰۵۰	۲	۰/۰۲۵		
درون گروهی	۰/۷۱۹	۳۴	۰/۰۱۹	۱/۳۱۵	۰/۲۸۰ns
کل	۰/۷۶۹	۸۰	---		

ns: غیر معنی‌دار

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

طبق جدول ۹ مقدار F برابر ۱/۳۱۵ می‌باشد که نشان می‌دهد میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده در این رده سنی در زیر تاج درختان در ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

تعداد نهال‌های دامنه سنی ٤-۱ و ۹-۵ سال خارج تاج پوشش درختان

آزمون نرمال بودن تعداد نهال‌های شمارش شده در دامنه سنی ۴-۱ و ۹-۵ سال خارج از تاج پوشش درختان نشان داد که داده‌های مورد نظر نرمال نیستند بنابراین داده‌های این متغیر نیز با لگاریتم نرمال شدند. نتیجه آزمون لون به منظور بررسی همگنی واریانس تعداد نهال‌ها در سه ایستگاه مورد مطالعه، مقدار آماره لون ۳/۲۴۲ و ۰/۲۷۵ بدست آمد که نشان می‌دهد معنی‌دار نشده و واریانس تعداد نهال‌های شمارش شده ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر همگن است. بنابراین از آزمون F برای مقایسه میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده در این رده‌های سنی در خارج از تاج درختان در سه ایستگاه مورد مطالعه استفاده شد که داده‌های حاصل از آزمون F در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰- نتیجه آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای مقایسه تعداد نهال‌ها خارج از تاج درختان (۴-۱ و ۹-۵ سال) در سه ایستگاه
Table 10. The results of one-way ANOVA for comparing the number of seedlings under and out of tree canopy (1-4 and 5-9 years) in three stations

	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
دامنه سنی ۴-۱	بین گروهی	۲	۰/۰۲۳	۱/۱۷۸	۰/۳۱۹ns
	درون گروهی	۳۷	۰/۰۱۹		
	کل	۳۹	---		
دامنه سنی ۹-۵	بین گروهی	۲	۰/۰۰۳	۰/۰۹۱	۰/۹۱۳ns
	درون گروهی	۳۲	۰/۰۳۵		
	کل	۳۴	---		

ns: غیر معنی‌دار

طبق جدول ۱۰ مقدار F برابر ۱/۱۷۸ و ۰/۹۱۳ به ترتیب برای رده‌های سنی ۱ تا ۴ سال و ۴ تا ۵ سال می‌باشد که نشان می‌دهد میانگین تعداد نهال‌های شمارش شده در این رده‌های سنی در خارج از تاج درختان در ایستگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند. در مطالعه حاضر تأثیر تناوب بهره‌برداری (سقزگیری) بر روی نمایه زادآوری مورد بررسی قرار گرفت؛ با علم به اینکه زادآوری جنگل‌های زاگرس، از جمله درختان بنه متأثر از عوامل عمومی (سرشاخه‌زنی، چرای دام، تراکم دام، توسعه اراضی زراعتی، سوخت و رشد جمعیت) و عوامل اختصاصی متاثر از سقزگیری شامل: تخریب پایه‌های مادری، پوکی و ناسالم بودن بذرها، آفت‌زدگی بذرها، خاک مردگی و پایکوب شدن نونهال‌ها در نتیجه تردد مداوم سقزگیران هنگام بهره‌برداری می‌باشد. نتایج بدست آمده گویای آن است که فراوانی زادآوری در سامان‌های روستای برقرو، لنگریز (ایستگاه با تناوب منظم) در مقایسه با دو ایستگاه دیگر (تناوب نامنظم و بدون تناوب) بیشتر است. تعداد نهال‌های زیرتاج درختان بنه در ایستگاه با تناوب منظم در یک دوره زمانی ۲۴ ساله (۱۳۷۰ تا ۱۳۹۳) که در هر مقطع بهره‌برداری، درختان بنه دو سال استراحت داشته‌اند، با ایستگاه بدون تناوب (دانیکش، سفیدبن)، که هرسال و بدون وقفه از درختان بنه سقزگیری و بهره‌برداری در آن انجام شده، بیشتر و از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. بنابراین از آنجا که تنها عامل متمایز کننده بین ایستگاه‌های مورد مطالعه تعداد دفعات عملیات سقزگیری در طول دوره مورد نظر بوده است، می‌توان نتیجه گرفت که برداشت ممتد و بدون وقفه سقز از درختان بنه می‌تواند از عوامل اختصاصی تخریب درختان بنه باشد. به عبارت دیگر سقزگیری‌های سالیانه و پی‌درپی، موجب ضعف فیزیولوژیکی درختان مادری، پوکی میوه‌ها، و همچنین مراجعات مداوم سالیانه در جنگل جهت سقزگیری باعث کوبیدگی خاک و خاک مردگی و لگدمالی نونهال‌ها به هنگام سقزگیری می‌شود، هر چند سهم و میزان اثرگذاری هر یک از عوامل اختصاصی تخریب درختان بنه در کاهش تعداد زادآوری این گونه موضوعی خاص است که بایستی جداگانه مورد مطالعه قرار گیرد. مطالعات متعددی هم نشان می‌دهد که گونه بنه در چند دهه اخیر در بسیاری از نقاط ایران فاقد تجدید حیات مناسب بوده و این امر علاوه بر عواملی همچون قطع درختان، چرای دام و خشکسالی، وقوع آتش‌سوزی در عرصه‌ها، عدم وجود درختان مادری مناسب بذرده، تاج پوشش نامناسب و عدم حضور گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای بخصوص گونه بادام کوهی به عنوان گیاه پرستار بوده است (۱۳،۲،۱۶). همچنین دست‌آورد پژوهش فلاح‌چای و همکاران (۴) نیز بیانگر این می‌باشد که سرخشکیدگی تاج در درختان مورد بهره‌برداری بیشتر می‌تواند در کاهش تعداد بذر و به تبع آن کاهش زادآوری مؤثر باشد. طغرایی و همکاران (۱۵) یکی از دلایل کاهش رویشگاه پسته وحشی در ایران را برداشت بی‌رویه صمغ ذکر کرده‌اند. در پژوهش حاضر با توجه به اینکه طول زمان انتخاب شده برای ارزیابی میزان اثرگذاری تناوب سقزگیری بر روی زادآوری درختان بنه ۲۴ سال در نظر گرفته شد؛ انتظار این می‌رفت که در صورت وجود زادآوری هرساله در زیر تاج پوشش درختان، نهال‌های موجود از یک توزیع سنی ۱ تا ۲۳ برخوردار باشند. اما آنچه که بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد، از مجموع کل نهال‌های شمارش شده در سه ایستگاه مورد مطالعه ۹۶ درصد در دامنه سنی کمتر از ۱۰ سال، ۴ درصد در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۴ سال بودند. مضافاً اینکه نهالی در دامنه سنی ۱۵ تا ۲۳ سال در هیچ یک از سه ایستگاه مورد مطالعه مشاهده نشد (جدول ۵). فراوانی ۹۶ درصدی زادآوری در دامنه سنی کمتر از ۱۰ سال و کاهش چشمگیر دامنه سنی ۱۰ تا ۱۵ سال و عدم وجود نهال در دامنه سنی ۱۶ تا ۲۳ سال در قطعات اندازه‌گیری شده نشان از وجود زادآوری درختان بنه بوده ولی بدلیل شدت عوامل تخریب عمومی و شدت بهره‌برداری، توزیع سنی نهال‌ها

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

غیرنرمال شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که زادآوری در محدوده زیر تاج پوشش درختان در سه ایستگاه مورد مطالعه با هم اختلاف معنی‌داری دارند. بنابراین می‌توان استنباط نمود که چون در زمان سقزگیری تردد افراد بهره‌بردار در زیر تاج درختان زیاد می‌باشد و این عامل غیر از کوبیدگی خاک، باعث لگدمالی، شکستن و از بین رفتن نهال درختان بنه خواهد شد و با توجه به نتایج حاصله این عامل در رده سنی نهال‌های ۴-۱ سال معنی‌دار و بیشتر خود رغا نشان می‌دهد. در تناوب منظم چون فرصتی برای این نهال‌ها جهت رشد و مصون ماندن از این عوامل تخریب حاصل می‌شود تعداد نهال‌های زیر تاج درختان بیشتر و سالم‌تر می‌باشند. مقایسه تعداد نهال‌های موجود در خارج از محدوده زیرتاج پوشش درختان نیز به خوبی گویای این واقعیت است؛ که در هیچکدام از دو رده سنی مورد مقایسه در سه ایستگاه مورد بررسی زادآوری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و این هم نشان از عوامل تخریب و نابودی نهال‌ها زیر تاج درختان در ایستگاه بدون تناوب در مقایسه با ایستگاه باتناوب منظم دارد.

با توجه به نتایج این تحقیق و همچنین نتایج تجزیه و تحلیل و بررسی‌های انجام شده در هشت منطقه تهیه طرح‌های بهره‌برداری سقز در استان‌های ایلام، کرمانشاه و کهگیلویه و بویراحمد نشان می‌دهد که تنها عامل بهره‌برداری سقز به روش سنتی دلیل عدم زادآوری بنه در مناطق رویشی زاگرس نیست زیرا که زادآوری به عوامل دیگری از جمله حضور بیش از حد دام، زراعت، سوخت، مصارف روستایی، شرایط نامساعد خاک، درصد رطوبت پایین و عدم وجود زیراشکوب و گونه‌های پرستار (بادام کوهی) نیز بستگی دارد (۲،۳). در پایان باید خاطر نشان کرد که سقز به دست آمده از درختان بنه به دلیل نقشی که از دیر باز در گذران زندگی و تأمین معیشت جنگل‌نشینان ناحیه زاگرس داشته از اهمیت اقتصادی – اجتماعی ویژه‌ای برخوردار است؛ بنابراین با اتکای بر آن و با اعمال مدیریت و نظارت صحیح و بهره‌برداری با رعایت دوره‌های تناوبی اصولی و فنی جهت برداشت و استراحت درختان، می‌توان ضعف کمبود زادآوری این درختان را با کاشت و نگهداشت نهال به جای اخذ بهره مالکانه و یا عوارض طرح‌های بهره‌برداری و یا با کاهش بهره‌برداری سقز در چنین جنگل‌هایی زمینه حفاظت و احیا درختان بنه را فراهم کرد (۱۴).

منابع

1. Anonyms. 1993. Management plan of Negel watershed forest resources, General Natural Resources Office of Kurdistan. Internal report, 95 pp.
2. Bagheri, J., A. Salehi and K. Taheri Abkenari. 2014. Effective factors on regeneration establishment and quantitative and qualitative characteristics of *Pistacia atlantica* in different physiographic conditions (Case study: Khojir National Park). Iranian Forest Ecology, 2: 1-12.
3. Bodaghi, A. 1995. Study of Ecology conditions, distribution and Regeneration of wild Pistachio. The first national seminar of Pistachio, Ilam, pp: 472-481.
4. Fallahchay, M.M., A.H. Firozan, M. Yosefei, H. Panahpour and S.R. Fallahchay. 2009. Study vegetative characteristics Pistachio species (*Pistacia mutica*) in Mahparviz forests of Yasouj County. Lahijan Journal of Life Sciences, 3: 29-41.
5. Haidari, M., V. Etemad, E. Khosropour and N. Shabanian. 2012. Impact of altitude on quantitative characteristics of Pistachio seed in the Iran-o-Turanian forests (Case study: Baghe Shadi forest of Yazd county. Journal of Renewable Natural Resources, 3: 13-20.
6. Jahanbazigojani, H., Y. Iranmanesh and M. Talebi. 2006. Seed production potential of pistachio forests of Chaharmahal va Bakhtiari province and its economic effects on forest dwellers livelihood. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14: 159-167.
7. Jahanpour, F.A., M. Fatahi and R. Karamian. 2011. Studying the influence of light on surviving of pistachio saplings in Lorestan province. Iranian Journal of Forest, 3: 91-98.
8. Karamyan, R. 2007. Investigation of Compatibility multipurpose tree and shrub species in degraded forest areas in Lorestan Province. The second conference research findings of the West of Country, Kurdistan University, 6 pp.
9. Anonyms. 2001. Collection of Natural Resource Laws. Legal and Inspection Office of Forest and Rangelands Organization. Forest and Rangelands Organization Press, First Edition, Tehran, 828 pp.
10. Makhdoum, M. 2006. Fundamental of Land Use Planning. Tehran University, 288 pp.
11. Namiranian, M., A. Henareh Khalyani, Gh. Zahedi Amiri and H. Ghazanfari. 2007. Investigation of different restoration and regeneration techniques in oak forest of northern Zagros (Case study: Armardeh region, Baneh county. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15: 386-397.
12. Negahdar Saber, M.R. and A.R. Abbasi. 2010. Impacts of understory vegetation on natural regeneration of wild pistachio (*Pistacia atlantica*) (Case study: pistachio research forest, Fars Province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18: 630-638.
13. Pourreza, M., J.D. Shaw and H. Zangeneh. 2008. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica Desf*.) in Zagros forests, Iran. Forest Ecology and Management, 255: 3667-3671.
14. Salehi, A. and E. Noormohammadi. 2012. Effect of grazing and surface scarification on soil properties and regeneration in central Zagros forests (Case Study: Forests of Alashtar County. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, 65: 315-325.
15. Saeidizadeh, F., L. Ghahremany and H. Ghazanfari. 2015. Impact of resin exploitation on diameter increment of *Pistacia atlantica* trees. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 23: 178-189.
16. Toghraii, N., A. Hosainzadeh and Kh.S. Sedraii Najafi. 1992. Wood anatomic evaluation of Pistachio in Iran. Iranian Journal of Pajouhesh va Sazandgi, 33: 21-26.
17. ZahediPour, H., M. Fatahi and H. Mirdavoodi Akhavan. 2007. Study of distribution and habitats characteristics of wild Pistachio in Markazi Province: Area of Saghez Mountain of Tafresh Township. Iranian Journal of Biology, 20: 191-199.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]

Impact of Oleo-Gum Resin Extraction Periodicity on Natural Regeneration of Wild Pistachio

Ali Mahdavi[1], Taher Karami[2] and Reza Akhavan[3]

1- Associate Professor, Ilam University, (Corresponding Author: a_amoli646@yahoo.co)
2- MSc in Forestry, Ilam University
3- Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangelandsrch Education and Extension
Receive: January 23, 2017 Accepted: September 26, 2017

Abstract

In order to evaluate the impacts of oleo-gum resin extraction periodicity on natural regeneration of wild pistachio (*Pistacia atlantica* subsp. *kurdica*), three different forest areas in Kurdistan province, west of Iran, were selected based on difference extraction periodicities (regular periodicity, irregular periodicity and without periodicity). Then homogenous unit maps in GIS produced, and one unit with identical characteristic from any three different areas were selected. Sampling in the selected units was implemented on100 pistachio tress with diameter at breast height (DBH) more than 25 cm. On each tree, DBH, number of regeneration below and outside of its crown were recorded. Results showed that the amount of regeneration among the three forest areas was significantly different ($p<0.05$), while this amount in areas with regular utilization periodicity was more, followed by irregular and without periodicity. Furthermore, the trees DBH in periodicity areas (both regular and irregular) was more compare to the area without periodicity ($p<0.01$), while the DBH in area with regular utilization periodicity was more than irregular periodicity ($p<0.05$). Finally, our findings suggested that galipot utilization without periodicity had a negative impact on Pistachio trees and their regeneration.

Keywords: Kurdistan, Natural regeneration, Oleo Gum resin, Pistachio tree

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1395.4.7.3.2]