



دانشگاه گمرک تهران و منابع طبیعی

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل  
جلد بیست و سوم، شماره چهارم، ۱۳۹۵  
<http://jwfst.gau.ac.ir>

## پاسخ درختان بنه (*Pistacia atlantica* Desf.) به برداشت سقز

\*لقمان قهرمانی<sup>۱</sup>، فریده سعیدی زاده<sup>۲</sup> و هدایت غضنفری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه جنگلداری دانشگاه کردستان و مرکز پژوهش و توسعه جنگلداری زاگرس شمالی، دانشگاه کردستان، بانه،

ایران، <sup>۲</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۰۱

### چکیده

**سابقه و هدف:** درختان بنه به دلیل برداشت شیره سقز و اهمیت آن در تأمین معیشت جنگل‌نشینان ناحیه زاگرس، از اهمیت اقتصادی- اجتماعی ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. هدف این پژوهش بررسی پاسخ درختان بنه به برداشت شیره سقز بوده و شاخص‌های زیست‌سنجی این‌گونه (قطر یقه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل، ارتفاع تاج و سطح تاج) به‌عنوان نمایه در این ارزیابی به‌کار گرفته شده است.

**مواد و روش‌ها:** برای انجام این تحقیق یک توده رها شده و یک توده در حال بهره‌برداری با شرایط فیزیوگرافی مشابه در روستاهای بیوند پایین و بیوند بالا در شهرستان جوانرود، استان کرمانشاه، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. توده رها شده مورد بررسی، در گذشته مورد بهره‌برداری قرار گرفته ولی در ۲۲ سال اخیر (۱۳۶۹-۱۳۹۱) برداشت سقز در آن متوقف بوده است. در توده مورد بهره‌برداری، برداشت سقز از درختان بنه از گذشته تا سال انجام این پژوهش (۱۳۹۱) انجام شده است. بعد از برداشت محدوده توده‌های مورد بررسی، آماربرداری صددرصد انجام گردید و ضمن یادداشت نام گونه، قطر یقه تمام گونه‌های درختی با قطر یقه مساوی و بیشتر از پنج سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. برای درختان بنه علاوه بر قطر، ارتفاع (ارتفاع کل و ارتفاع تنه) و دو قطر عمود بر هم تاج نیز اندازه‌گیری شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف، مقایسه الگوی پراکنش درختان در

\*مسئول مکاتبه: [lghahramany@gmail.com](mailto:lghahramany@gmail.com)

طبقات قطری با استفاده از آزمون مربع کای و مقایسه نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه در توده‌های مورد بررسی با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین نمایه‌های قطر یقه، ارتفاع کل و ارتفاع تاج درختان بنه در توده‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود داشت و میانگین این مشخصه‌ها (غیر از قطر یقه) در توده رها شده بیشتر از توده مورد بهره‌برداری بود. از نظر ارتفاع تنه، نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل و سطح تاج، تفاوت آماری معنی‌داری بین درختان بنه در توده‌های مورد بررسی مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** اگر چه برداشت سقز یک منبع مهم معیشتی برای ساکنان محلی در زاگرس شمالی است؛ ولی روش سنتی بهره‌برداری از نظر اکولوژیکی و اقتصادی ناکارآمد می‌باشد. برای بهبود معیشت ساکنان محلی ضروری است روش علمی برداشت سقز که از نظر اقتصادی و اکولوژیکی کارآمدتر است؛ جایگزین روش سنتی شود. علاوه بر سقزگیری، نبود زادآوری نیز بقای این گونه باارزش را تهدید می‌نماید. شرط اصلی برای حفظ پایداری درختان بنه در عرصه‌های جنگلی و استمرار سود حاصل از سقز برای سال‌ها و نسل‌های آینده استقرار زادآوری می‌باشد. پس به نظر می‌رسد که به جای اخذ بهره و عوارض در طرح‌های بهره‌برداری، باید کاشت بذر و مراقبت و نگهداری از نهال‌ها و تضمین استقرار زادآوری این گونه باارزش در سامان‌های عرفی، پیش شرط بهره‌برداری از درختان بنه باشد.

**واژه‌های کلیدی:** اندازه‌گیری جنگل، محصول غیرچوبی جنگل، نمایه زیست‌سنجی، ون

### مقدمه و هدف

درختان بنه که به دلیل برداشت شیرابه سقز مورد توجه بهره‌برداران قرار دارند (۱۰)؛ سطحی معادل ۲/۴ میلیون هکتار از مساحت ایران را به خود اختصاص داده‌اند (۸). سقز، شیرابه‌ای است که در شرایط طبیعی نیز از تنه برخی پایه‌های درخت بنه تراوش می‌گردد و به نام‌های مصطکی، بریزه یا برژه، شناخته شده است (۱). برداشت سقز از گونه بنه، از سال ۱۳۶۴ توسط دفتر بهره‌برداری سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری آغاز شد (۱۱). در منطقه انجام این تحقیق (شهرستان جوانرود) برای برداشت سقز از درختان بنه، هر خانوار به صورت عرفی محدوده‌ای جنگلی (به این سامان‌های عرفی در اصطلاح محلی کژه‌بنشت گفته می‌شود) در اختیار دارد. در روش سنتی برداشت سقز، در پوست تنه

## لقمان قهرمانی و همکاران

و شاخه‌های اصلی درختان بنه با قطر برابر سینه بیش از ۲۰ سانتی‌متر، تعداد زیادی شیار ایجاد می‌گردد و شیرابه‌های تراوش شده، در کاسه‌های گلی جمع‌آوری می‌شود (شکل ۱). این کار، با اعمال تناوب ۳-۴ ساله توسط روستاییان جنگل‌نشین انجام می‌شود و در هر نوبت بهره‌برداری، به‌طور متوسط از هر درخت بنه، ۲۸۷ گرم شیره سقز استخراج می‌گردد (۳). برداشت شیره سقز، از اواسط خردادماه شروع و تا اواسط مردادماه ادامه می‌یابد. گروه بهره‌برداری سقز، شامل چهار نفر (تیشه‌زن، گل‌گیر، کاسه‌بند و مسئول تدارکات) می‌باشد.

حالت تعادل یا قدرت خودتنظیمی جنگل، تحت تأثیر عوامل مخرب طبیعی یا مصنوعی، با توجه به نوع و شدت اثر آن‌ها ممکن است تضعیف گشته یا از بین برود (۲). بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی، بقای گونه باارزش بنه را با مخاطره جدی روبه‌رو ساخته است (۷).

در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی در ارتباط با گونه بنه انجام شده است که به اختصار به نتایج برخی از مطالعات مرتبط با موضوع این پژوهش اشاره می‌شود. دامنه ارتفاعی گسترش گونه بنه را Rostamikia و همکاران (۲۰۰۹) در منطقه خلخال ۱۸۰۰-۷۶۰ متر از سطح دریا و زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) در استان مرکزی ۲۰۳۰-۱۸۴۵ متر از سطح دریا گزارش کرده‌اند (۱۶ و ۱۷). فلاح‌چای و همکاران (۲۰۰۹) در جنگل‌های یاسوج، دامنه ارتفاع درختان دانه‌زاد و شاخه‌زاد بنه را به ترتیب ۱۰-۵ متر و ۸-۲ متر (۶)؛ رستم‌کیا و همکاران (۲۰۰۹) در خلخال، میانگین قطر برابر سینه درختان بنه را ۱۴/۶ سانتی‌متر، میانگین ارتفاع کل بنه را ۲/۹ متر، حداکثر و حداقل ارتفاع تنه این‌گونه را به ترتیب ۱/۹ متر و ۰/۸۱ متر و میانگین قطر تاج بنه را ۲/۴۸ متر (۱۶)؛ زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) در استان مرکزی، میانگین قطر برابر سینه گونه بنه را ۱۶/۷ سانتی‌متر، میانگین و حداکثر ارتفاع کل درختان بنه را به ترتیب ۳/۸ متر و ۵/۰ متر، ارتفاع تنه را ۱/۲ متر، میانگین ارتفاع تاج را ۲/۷ متر و میانگین قطرهای بزرگ و کوچک تاج را به ترتیب ۴/۵۶ و ۲/۹۳ متر گزارش کرده‌اند (۱۷). پوررضا و همکاران (۲۰۰۸) در جنگل‌های قلاجه استان کرمانشاه کمبود درختان بنه در طبقات قطری کمتر از ۳۰ سانتی‌متر را گزارش نموده‌اند (۱۴). نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص اثرات سقزگیری بر نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه نشان داده که شادابی، رشد سالیانه شاخه و رشد طولی و عرضی برگ در درختانی که مورد سقزگیری قرار می‌گیرند؛ کم‌تر از درختانی است که مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند (۱۲). بیشترین ترمیم پوست درختان بنه مورد بهره‌برداری، در پایه‌های جوان تا میانسال و

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

کمترین ترمیم، در درختان مسن (۳) و بیشترین سرخشکیدگی تاج، در پایه‌های مورد بهره‌برداری گزارش شده است (۶).

در بررسی تأثیر ویژگی‌های کمی و کیفی درختان بنه بر میزان سقز تولیدی، همبستگی مثبتی در سطح احتمال ۹۵ درصد بین نمایه‌های قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، قطر تاج و ارتفاع تنه با میزان سقز تولیدی و تولید بیشتر در درختان برخوردار از تنه و تاج سالم‌تر گزارش شده است (۵). مرور مطالعات انجام شده بیانگر کمبود اطلاعات در خصوص ارزیابی اثرات برداشت سقز از درختان بنه بر نمایه‌های زیست‌سنجی است. از این رو، بررسی پاسخ درختان بنه به برداشت شیره سقز، به عنوان هدف این پژوهش تعیین شد و شاخص‌های زیست‌سنجی این گونه (قطر یقه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل، ارتفاع تاج و سطح تاج) به عنوان نمایه در این ارزیابی به کار گرفته شده است.



شکل ۱- درخت بنه با کاسه‌های گلی که برای برداشت سقز بر تنه درخت زده شده است.

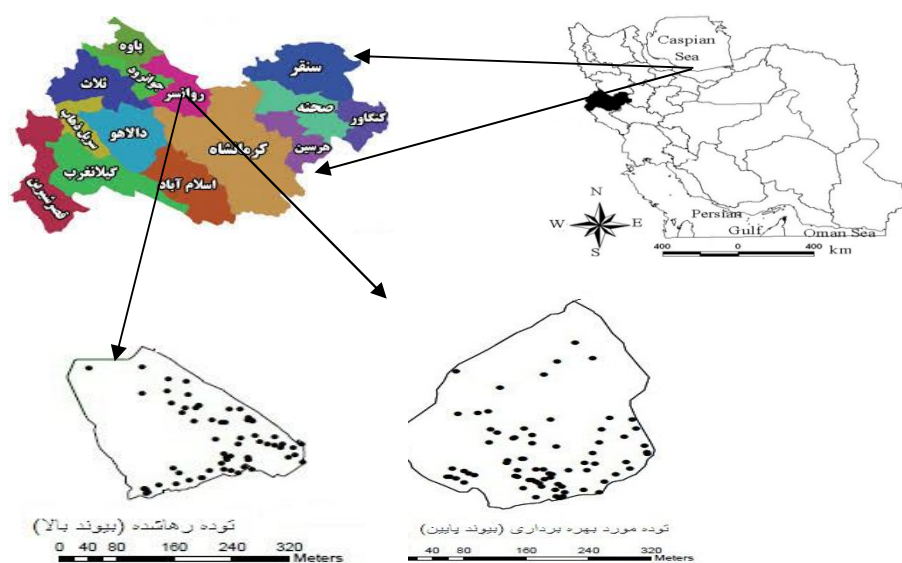
Figure 1. Wild pistachio tree with clay bowl on tree trunk for resin exploitation.

### مواد و روش‌ها

**منطقه مورد مطالعه:** در راستای انجام این پژوهش یک توده مورد بهره‌برداری سقز به مساحت ۹/۶ هکتار و یک توده رها شده به مساحت ۴/۸ هکتار با شرایط فیزیوگرافی مشابه (به منظور حذف اثر عوامل شناخته شده طبیعی) در روستاهای بیوند بالا و بیوند پایین شهرستان جوانرود، استان کرمانشاه

## لقمان قهرمانی و همکاران

انتخاب شدند (جدول ۱ و شکل ۲). با استناد به گفته ساکنان محلی منطقه مورد مطالعه و تأیید اداره منابع طبیعی شهرستان جوانرود، سقزگیری از درختان بنه توده رها شده از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۱ (سال انجام این پژوهش) در روستای بیوند بالا متوقف شده اما در توده مورد بهره‌برداری، سقزگیری از این درختان بدون وقفه صورت می‌گیرد. میانگین بارندگی سالیانه منطقه مورد مطالعه، ۵۵۴/۶ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور، استان کرمانشاه و شهرستان جوانرود (نقاط سیاه نشان‌دهنده درختان بنه موجود در توده‌های مورد بررسی می‌باشد).

Figure 2. Study area location in Iran, Kermanshah province and the Javanrud city (black points show existing wild pistachio trees in studied stands).

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

جدول ۱- مشخصات فیزیوگرافی و مساحت توده‌های مورد بررسی.

Table 1. Physiographical characteristics and area of studied stands.

توده رها شده Abandoned stand	توده مورد بهره‌برداری Utilized stand	نمایه Index
4.8	9.6	مساحت (هکتار) Area (ha)
52	52	شیب (درصد) Slope (percent)
1200-1450	1200-1450	ارتفاع از سطح دریا (متر) Altitude (m)
شمال شرقی NE	شمال شرقی NE	جهت جغرافیایی Aspect

### روش تحقیق

بعد از برداشت محدوده توده‌های مورد بررسی با استفاده از GPS، با انجام آماربرداری صددرصد، ضمن یادداشت نام گونه، قطر یقه تمام گونه‌های درختی با قطر یقه مساوی و بیشتر از پنج سانتی‌متر (با استفاده از خط‌کش دوبازو) اندازه‌گیری شد. در درختان بنه موجود در سطح توده‌ها، علاوه بر قطر، ارتفاع (ارتفاع کل و ارتفاع تنه) و دو قطر کوچک و بزرگ تاج به صورت عمود بر هم (با استفاده از متر) اندازه‌گیری شد. در توده‌های مورد بررسی، میانگین نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه (قطر، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج و سطح تاج) در طبقات قطری هم‌نام تعیین و مورد مقایسه قرار گرفت.

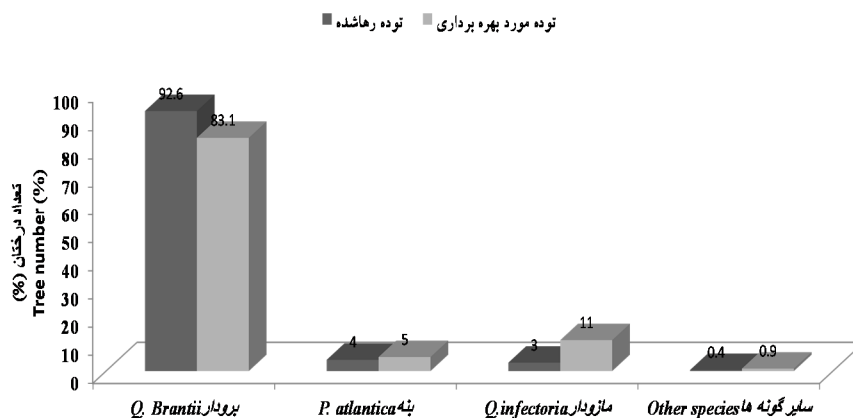
**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنف، مقایسه الگوی پراکنش درختان بنه در طبقات قطری با استفاده از آزمون مربع کای و مقایسه میانگین نمایه‌های زیست‌سنجی در طبقات قطری هم‌نام با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد. برای انجام محاسبات و تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم‌افزارهای Excel 2007 و SPSS 19 استفاده شد.

### نتایج

نمایه‌های زیست‌سنجی توده‌های مورد بررسی: نتایج نشان داد که بر اساس تعداد در هکتار، در توده رها شده گونه برودار به میزان ۹۲ درصد حضور دارد و تیپ جنگلی برودار می‌باشد. در لکه مورد

## لقمان قهرمانی و همکاران

بهره‌برداری گونه‌های برودار و مازودار به ترتیب به میزان ۸۲ و ۱۰ درصد حضور دارند و تیپ جنگلی برودار- مازودار بود. میزان حضور گونه بنه در توده رهاشده ۵/۶ درصد و در توده مورد بهره‌برداری ۷/۲ درصد بود. کیکم، گلابی وحشی، آلبالوی وحشی و زالزالک با درصد حضور کمتر از یک درصد، سایر گونه‌های همراه در توده‌های مورد بررسی بودند (شکل ۳). فرم پرورشی توده‌های مورد بررسی شاخه‌زاد می‌باشد. میانگین کل قطر برابر سینه (بدون لحاظ نمودن گونه) در توده‌های مورد بهره‌برداری و رهاشده مورد پژوهش به ترتیب ۱۵/۲ و ۹/۱ سانتی‌متر است. متوسط تعداد درخت در هکتار در توده‌های مورد بهره‌برداری و رهاشده به ترتیب ۱۷۲ اصله و ۳۹۸ اصله می‌باشد. میانگین رویه‌زمینی در لکه مورد بهره‌برداری ۵/۵ مترمربع در هکتار و در توده رهاشده ۴/۴ مترمربع در هکتار است.



شکل ۳- ترکیب گونه‌ای توده‌های مورد بررسی.

Figure 3. Tree composition of the studied stands.

نمایه‌های زیست‌سنجی گونه بنه در توده‌های مورد بررسی: پارامترهای آماری نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه در توده‌های مورد بررسی در جدول ۲ درج شده است. اختلاف بین میانگین قطر یقه درختان بنه در توده‌های رهاشده (۴۵/۱ سانتی‌متر) و مورد بهره‌برداری (۵۰/۸ سانتی‌متر) (جدول ۲) در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). در توده‌های رهاشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب ۹۳/۲ و ۸۵/۷ درصد درختان بنه به طبقات قطری ۶۵-۲۰ سانتی‌متر تعلق دارند. بیشترین تعداد درختان بنه در توده رهاشده (۲/۹ اصله در هکتار) در طبقه قطری ۴۵ سانتی‌متر و در توده مورد بهره‌برداری (۰/۹ اصله در هکتار) در طبقه‌های قطری ۴۰ و ۶۵ سانتی‌متر مشاهده شد. تعداد

## نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

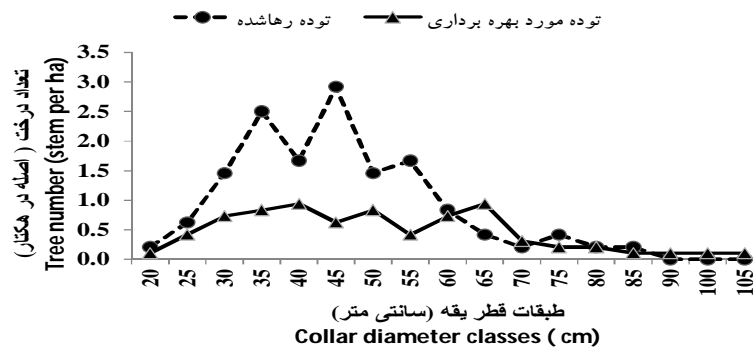
درخت بنه در طبقه‌های قطری ۲۰-۵۵ سانتی‌متر در توده رهاشده از توده مورد بهره‌برداری بیشتر بود ولی در طبقه‌های قطری بیشتر از ۵۵ سانتی‌متر به استثنای طبقه ۶۵ سانتی‌متر، تعداد درخت بنه در هکتار در دو توده تقریباً مساوی بود. بررسی الگوی توزیع تعداد درختان بنه در طبقات قطر یقه نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد از نظر این مشخصه بین توده‌های مورد بررسی بود ( $\chi^2=40/256$ ;  $p<0/01$ ) (شکل ۴).

جدول ۲- پارامترهای آماری نمایه‌های زیست‌سنجی گونه بنه در توده‌های مورد بررسی.

Table 2. Statistical parameters of biometric indices of wild pistachio in studied stands.

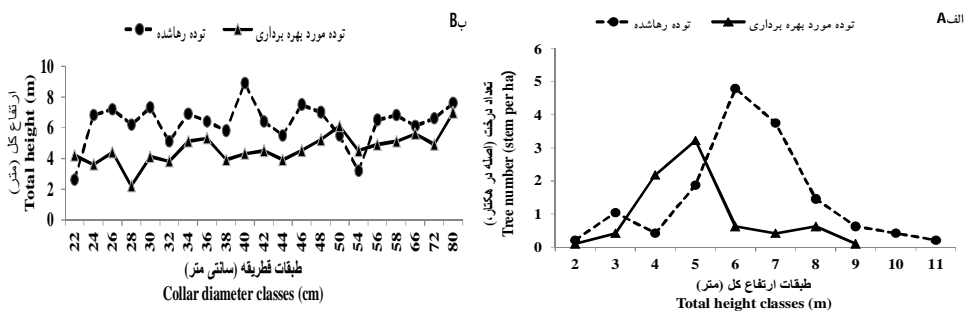
دامنه Rang	بیشینه Max.	کمینه Min.	انحراف معیار Std. deviation	میانگین Mean	نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices	توده stand
65.0	84.5	19.5	13.6	45.1	قطریقه (سانتی‌متر) Collar diameter (cm)	رهاشده Abandoned
8.7	10.6	1.9	1.7	6.3	ارتفاع کل (متر) Total height (m)	
3.4	3.9	0.5	0.8	2.0	ارتفاع تنه (متر) Trunk height (m)	
7.2	8.0	0.8	1.2	4.3	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)	
58.3	75.0	16.7	11.6	34.5	نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل (درصد) Trunk height to total height ratio (percent)	
69.4	76.9	7.5	14.5	28.7	سطح تاج (متر مربع) Crown area (sq.m)	
83.5	105.5	22.0	۱۷/۹	50.8	قطریقه (سانتی‌متر) Collar diameter (cm)	مورد بهره‌برداری Utilized
6.7	8.9	2.2	1.4	5.0	ارتفاع کل (متر) Total height (m)	
6.0	6.7	0.7	0.7	1.8	ارتفاع تنه (متر) Trunk height (m)	
5.2	6.2	1.0	1.1	3.2	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)	
14.5	45.3	30.8	4.3	38.4	نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل (درصد) Trunk height to total height ratio (percent)	
101.2	104.5	3.3	17.3	28.6	سطح تاج (متر مربع) Crown area (sq.m)	





شکل ۴- پراکنش درختان بنه در طبقات قطر یقه در توده‌های مورد بررسی.  
Figure 4. Tree distribution on collar diameter classes in studied stands.

میانگین ارتفاع کل درختان بنه در توده‌های رهاشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب  $6/3$  متر و  $5/0$  متر (جدول ۲) و دامنه تغییرات آن به ترتیب  $8/7$  متر و  $6/7$  متر بود. بیشترین تعداد درختان بنه در توده رهاشده ( $4/8$  اصله در هکتار) در طبقه ارتفاعی ۶ متر و در توده مورد بهره‌برداری ( $3/2$  اصله در هکتار) در طبقه ارتفاعی ۵ متر مشاهده گردید (شکل ۵ الف). اختلاف میانگین ارتفاع کل درختان بنه در طبقات قطری هم‌نام در توده‌های مورد بررسی در سطح احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار شد (شکل ۵ ب و جدول ۳).

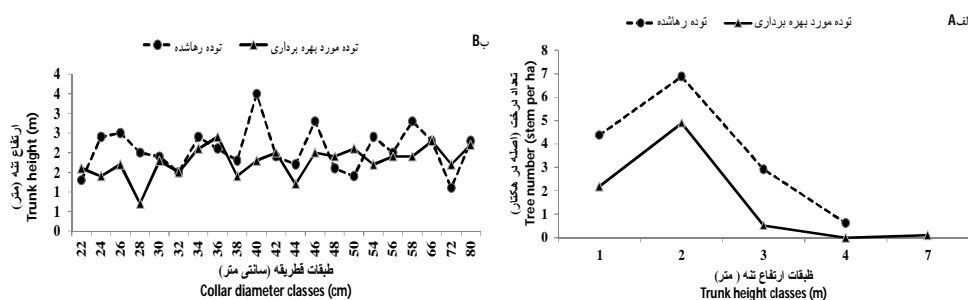


شکل ۵- پراکنش درختان بنه در طبقات ارتفاع کل (الف) و منحنی قطر- ارتفاع کل درختان بنه در توده‌های مورد بررسی (ب).

Figure 5. Distribution of wild pistachio trees on total height classes (A) and the mean of total height of wild pistachio on collar diameter classes (B).

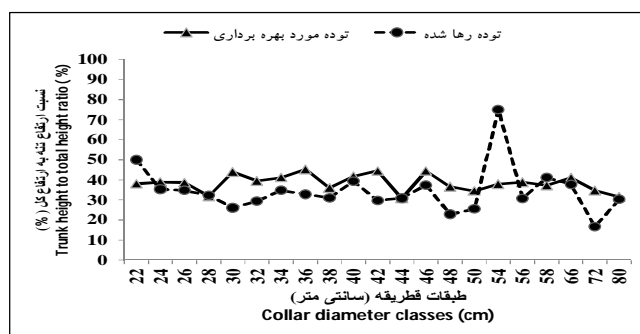
نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

میانگین ارتفاع تنه درختان بنه در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب ۲ متر و ۱/۸ متر (جدول ۲) و دامنه تغییرات این نمایه زیست‌سنجی به ترتیب ۳/۴ متر و ۶ متر می‌باشد. در توده ره‌اشده بیشترین تعداد درختان بنه (۶/۹ اصله در هکتار) در طبقه ارتفاعی ۲ متری و در توده مورد بهره‌برداری بیشترین تعداد (۴/۹ اصله در هکتار) در طبقه ارتفاعی ۲ متری ثبت گردید (شکل ۶ الف). بر اساس نتایج، اختلاف بین میانگین ارتفاع تنه درختان بنه در طبقات قطری هم‌نام در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری معنی‌دار نبود (شکل ۶ ب و جدول ۳).



شکل ۶- پراکنش درختان بنه در طبقات ارتفاع تنه (الف) و منحنی قطر- ارتفاع تنه درختان بنه در توده‌های مورد بررسی (ب).  
Figure 6. Distribution of wild pistachio trees on trunk height classes (A) and the mean of trunk height of wild pistachio on collar diameter classes (B).

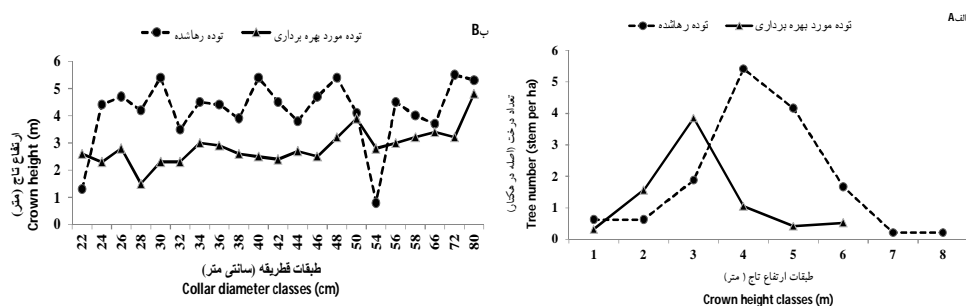
میانگین نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل درختان کل درختان بنه در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب ۳۴/۵ و ۳۸/۴ درصد (جدول ۲) و دامنه تغییرات آن به ترتیب ۵۸/۳ و ۱۴/۵ درصد بود. بر اساس نتایج، اختلاف بین میانگین نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل درختان بنه در طبقات قطری هم‌نام در دو توده ره‌اشده و مورد بهره‌برداری معنی‌دار نبود (شکل ۷ و جدول ۳).



شکل ۷- نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل درختان بنه در طبقات قطر بقیه.  
Figure 7. Trunk height to total height ratio of wild pistachio in collar diameter classes.

## لقمان قهرمانی و همکاران

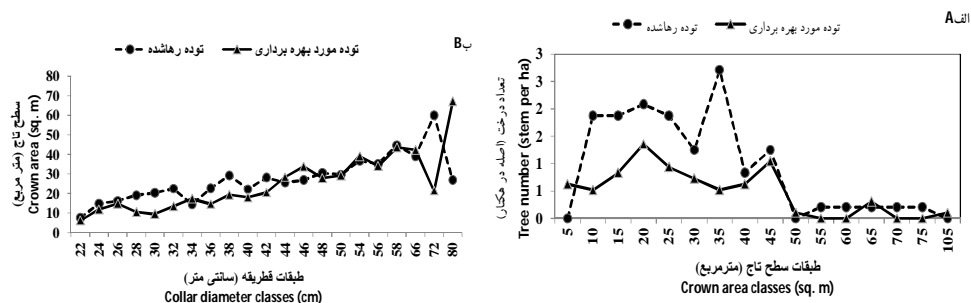
میانگین ارتفاع تاج درختان بنه در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب  $4/3$  و  $3/2$  متر (جدول ۲) و دامنه تغییرات این مشخصه نیز  $7/2$  و  $5/2$  متر بود. در توده ره‌اشده بیشترین تعداد درختان ( $5/4$  اصله در هکتار) در طبقه ارتفاع تاج ۴ متری و در توده مورد بهره‌برداری بیشترین تعداد درختان ( $3/9$  اصله در هکتار) در طبقه ارتفاع تاج ۳ متری مشاهده شد (شکل ۸ الف). اختلاف بین میانگین ارتفاع تاج درختان بنه در طبقات قطری هم‌نام در دو توده ره‌اشده و مورد بهره‌برداری در سطح احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار شد (شکل ۸ ب و جدول ۳).



شکل ۸- پراکنش درختان بنه در طبقات ارتفاع تاج (الف) و منحنی قطر- ارتفاع تاج درختان بنه در توده‌های مورد بررسی (ب).  
Figure 8. Distribution of wild pistachio trees on crown height classes (A) and the mean of crown height of wild pistachio on collar diameter classes (B).

میانگین سطح تاج درختان بنه در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب  $28/7$  و  $28/6$  مترمربع (جدول ۲) و دامنه تغییرات این نمایه به ترتیب  $69/4$  و  $101/2$  مترمربع بود. در توده ره‌اشده بیشترین تعداد درختان ( $2/7$  اصله در هکتار) در طبقه سطح تاج ۳۵ مترمربع و در توده مورد بهره‌برداری بیشترین تعداد درختان ( $1/4$  اصله در هکتار) در طبقه سطح تاج ۲۰ مترمربع مشاهده شد (شکل ۹ الف). بر اساس نتایج، اختلاف بین میانگین سطح تاج در طبقه‌های قطری در دو توده ره‌اشده و مورد بهره‌برداری معنی‌دار نبود (شکل ۹ ب و جدول ۳).

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵



شکل ۹- پراکنش درختان بنه در طبقات سطح تاج (الف) و منحنی قطر- سطح تاج درختان بنه در توده‌های مورد بررسی (ب).

Figure 9. Distribution of wild pistachio trees on crown area classes (A) and the mean of crown area of wild pistachio on collar diameter classes (B).

جدول ۳- نتیجه آزمون t برای مقایسه میانگین نمایه‌های زیست‌سنجی گونه بنه در توده‌های مورد بررسی.

Table 3. Results of Student's t-test comparing biometric indices of wild pistachio trees in studied stands.

مقایسه میانگین‌ها		مقایسه واریانس‌ها		نمایه‌های زیست‌سنجی Biometric indices
t	P-value	t	P-value	
<0.05	2.164	0.01	6.798	قطریقه (سانتی‌متر) Collar diameter (cm)
<0.01	4.422	0.332	0.963	ارتفاع کل (متر) Total height (m)
<0.01	4.447	0.134	2.340	ارتفاع تنه (متر) Trunk height (m)
0.051	2.013	0.108	2.705	ارتفاع تاج (متر) Crown height (m)
0.155	1.468	0.01	7.260	نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل (درصد) Trunk height to total height ratio (percent)
0.570	0.572	0.226	1.513	سطح تاج (مترمربع) Crown area (sq.m)

بحث و نتیجه‌گیری

میانگین قطر یقه گونه بنه در توده ره‌اشده (۴۵/۱ سانتی‌متر) از مقدار این مشخصه در توده مورد بهره‌برداری (۵۰/۸ سانتی‌متر) کمتر بود. این موضوع می‌تواند بیانگر تفاوت سنی توده‌های مورد بررسی

## لقمان قهرمانی و همکاران

باشد. از این رو در این پژوهش با هدف کاهش اثر سن بر کمیت نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه، میانگین این نمایه‌ها در طبقات قطری هم‌نام تعیین و مورد مقایسه قرار گرفت. منحنی پراکنش تعداد درختان بنه در طبقات قطر یقه، بیانگر بالا بودن فراوانی پایه‌های متعلق به طبقات قطری ۶۰-۲۰ سانتی‌متر، نبود درختان در طبقات قطری کمتر از ۲۰ سانتی‌متر و فراوانی بسیار کم درختان بنه با قطر بیش از ۶۰ سانتی‌متر بود. این نتایج که با دست‌آورد‌های پوررضا و همکاران (۲۰۰۸) (۱۴) مطابقت داشت؛ از یک طرف بر نبود زادآوری درختان بنه (کمبود پایه‌های با قطر کمتر از ۲۰ سانتی‌متر) دلالت داشت که این موضوع بقای این‌گونه با ارزش را تهدید می‌کند و از طرف دیگر بیانگر آن است که در توده‌های مورد بررسی، درختان بنه فرصت رسیدن به طبقات قطری بیش از ۶۰ سانتی‌متر را نداشتند (شکل ۴). نتایج این تحقیق از نظر میانگین و دامنه پراکنش قطری درختان بنه با دست‌آورد‌های دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵) و فلاح‌چای و همکاران (۲۰۰۹) (۶) همخوانی داشته؛ اما با زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) (۱۷) و رستم‌کیا و همکاران (۲۰۰۹) (۱۶) مطابقت نداشت. دلیل این مغایرت می‌تواند اختلاف سن توده‌ها، دخالت‌های انسانی و تفاوت شرایط رویشگاهی توده‌های مورد بررسی در این پژوهش‌ها باشد.

نتایج حاصل از بررسی نمایه ارتفاع کل درختان بنه در دو توده مورد بررسی نشان داد که مقدار میانگین این مشخصه در طبقات قطری هم‌نام در توده ره‌اشده (۶/۳ متر) به طور معنی‌داری از توده مورد بهره‌برداری (۴/۶ متر) بیشتر بود. دامنه ارتفاع کل درختان بنه در توده‌رها شده از مقدار این نمایه در توده‌مورد بهره‌برداری بیشتر می‌باشد. در توده‌های ره‌اشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب ۵۶ درصد و ۸۵ درصد درختان به طبقه‌های ارتفاعی ۶-۲ متر و ۴۴ درصد و ۱۵ درصد درختان به طبقه‌های ارتفاعی بیش از ۶ متر تعلق داشتند. در توده مورد بهره‌برداری حداکثر ارتفاع درختان بنه ۹ متر؛ حال‌آنکه در توده ره‌اشده، چهار درصد درختان بنه به طبقه‌های ارتفاعی ۱۱-۹ متر تعلق داشتند. بررسی منحنی قطر- ارتفاع کل در توده‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که با توقف برداشت سقز در توده ره‌اشده، ارتفاع کل درختان بنه افزایش پیدا کرده‌است. تفاوت ارتفاع کل در توده‌های مورد پژوهش می‌تواند نمایه‌ای از اثر منفی سقزگیری روی ارتفاع کل درختان بنه در لکه مورد بهره‌برداری باشد. البته تراکم بیشتر توده ره‌اشده (۳۹۸ اصله در هکتار) نسبت به توده مورد بهره‌برداری (۱۷۲ اصله در هکتار) و در نتیجه رقابت بیشتر درختان در توده ره‌اشده نیز می‌تواند دلیل دیگری برای این تفاوت باشد. نتایج این تحقیق از نظر میانگین و دامنه تغییرات ارتفاع کل درختان بنه با دست‌آورد‌های فلاح‌چای و همکاران

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

(۲۰۰۹) (۶) و دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵) همخوانی دارد؛ اما با دست‌آورد‌های زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) (۱۷) و رستم‌کیا و همکاران (۲۰۰۹) (۱۶) تفاوت دارد. تفاوت توده‌های مورد بررسی از نظر شرایط رویشگاهی می‌تواند دلیل این مغایرت باشد. نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان داد که با افزایش متوسط بارندگی، ارتفاع کل درختان افزایش و با افزایش ارتفاع از سطح دریا ارتفاع کل کاهش می‌یابد (۱۷).

در توده رهاشده ۹۶ درصد و در توده مورد بهره‌برداری ۹۹ درصد درختان بنه به طبقه‌های ارتفاع تنه ۱-۳ متر تعلق داشتند. در توده مورد بهره‌برداری تعداد بسیار کمی از درختان بنه (یک درصد) به طبقه ارتفاعی ۷ متر تعلق داشت؛ حال آنکه در توده رهاشده درخت بنه با ارتفاع تنه بیش از ۴ متر مشاهده نشد (شکل ۶ الف). نبود اختلاف بین درختان بنه از نظر ارتفاع تنه و نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل می‌تواند به این دلیل باشد که توده رهاشده نیز به مانند توده مورد بهره‌برداری در گذشته تحت بهره‌برداری سقز قرار داشته است و دوره زمانی ۲۲ ساله توقف برداشت شیره سقز برای ترمیم فشار وارده بر این درختان کافی نبوده است. اختلاف مقدار نمایه نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل درختان بنه در توده‌های مورد بهره‌برداری (۳۸/۴ درصد) و رهاشده (۳۴/۵ درصد) اگرچه از نظر آماری معنی‌دار نیست؛ ولی می‌تواند بیانگر ادامه دخالت انسانی (برداشت سقز) در لکه مورد بهره‌برداری باشد. بهره‌برداران سقز برای این‌که بتوانند مقدار سقز بیشتری از درختان بنه به دست آورند؛ شاخه‌های زیرین تاج را قطع می‌کنند تا درختان ارتفاع تنه بیشتری داشته باشند. هر چه ارتفاع تنه بیشتر باشد؛ درخت ظرفیت پذیرش زخم و کاسه‌های بیشتری را برای برداشت سقز خواهد داشت. نتیجه پژوهش دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵) نیز همبستگی مثبت بین ارتفاع تنه و میزان سقز تولیدی از درختان بنه را تأیید می‌کند. نتایج این تحقیق از نظر میانگین و دامنه تغییرات ارتفاع تنه درختان بنه با دست‌آورد‌های دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵) مطابقت داشت؛ اما با دست‌آورد‌های فلاح‌چای و همکاران (۲۰۰۹)، زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) (۱۷) و رستم‌کیا و همکاران (۲۰۰۹) (۱۶) مغایرت دارد. دلیل این تفاوت می‌تواند اختلاف شرایط فیزیوگرافی توده‌های مورد مطالعه در این تحقیق با پژوهش‌های ذکر شده باشد.

نتایج حاصل از بررسی مشخصه ارتفاع تاج درختان بنه در دو توده مورد بررسی نشان داد که مقدار میانگین این مشخصه در طبقات قطری هم‌نام در توده رهاشده (۴/۲ متر) بیشتر از لکه مورد بهره‌برداری (۲/۸ متر) است. شایان توجه است که نسبت ارتفاع تاج به ارتفاع کل در درختان بنه در لکه مورد

## لقمان قهرمانی و همکاران

بهره‌برداری (۶۳ درصد) از مقدار این نمایه در توده رهاشده (۶۸ درصد) کمتر است. مقایسه پراکنش درختان بنه در طبقات ارتفاع کل و ارتفاع تاج نشان داد که با افزایش ارتفاع کل، ارتفاع تاج نیز افزایش می‌یابد. همچنین در لکه مورد بهره‌برداری از طبقه‌های ارتفاع تاج ۳ متر و بیشتر، تعداد درختان بنه کاهش یافت و در طبقه‌های ارتفاع تاج ۷ و ۸ متر درختی حضور ندارد. با تلفیق این دو نمایه (ارتفاع کل و ارتفاع تاج) می‌توان به این نتیجه رسید فشار بهره‌برداری ناشی از سقزگیری، محدودیت‌هایی را برای درختان بنه در لکه مورد بهره‌برداری به وجود آورده است. منحنی قطر- ارتفاع تاج (شکل ۸ ب) بیانگر آن است که توقف ۲۲ ساله برداشت شیره سقز، فرصت افزایش ارتفاع تاج را برای درختان بنه فراهم نموده است. نتایج این تحقیق از نظر میانگین و دامنه تغییرات ارتفاع تاج با دست‌آوردهای دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵)، از نظر میانگین مشخصه کمی ارتفاع تاج با لکه مورد بهره‌برداری با یافته‌های زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) (۱۷) و از نظر تأثیر سقزگیری بر نمایه ارتفاع تاج درختان بنه با یافته‌های کرمشاهی و همکاران (۲۰۰۴) (۱۲) مطابقت دارد.

نتایج حاصل از بررسی مشخصه سطح تاج درختان بنه در دو توده مورد بررسی نشان داد که اگرچه مقدار میانگین این مشخصه در طبقه‌های قطری ۲۲ تا ۴۴ و ۷۲ سانتی‌متر در توده رهاشده (۲۶/۶ مترمربع) از لکه مورد بهره‌برداری (۱۴/۶ مترمربع) بیشتر است؛ ولی اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۳). بررسی پراکنش درختان بنه در طبقات سطح تاج نشان داده که در توده‌های رهاشده و مورد بهره‌برداری به ترتیب ۸۴ و ۸۰ درصد درختان بنه در طبقات سطح تاج ۴۰-۵ مترمربع و ۱۵ و ۱۹ درصد درختان به ترتیب به طبقات ۷۵-۴۵ مترمربع تعلق داشتند. مقایسه نمودارهای پراکنش درختان بنه در طبقات قطر یقه و طبقات سطح تاج، بیانگر آن است که با وجودی که فراوانی درختان قطور در لکه مورد بهره‌برداری بیشتر از توده رهاشده است؛ اما در طبقات سطح تاج بیش از ۴۵ مترمربع، تعداد درختان بنه در لکه مورد بهره‌برداری کاهش می‌یابد. اگرچه با وجود تراکم کمتر در لکه مورد بهره‌برداری و کمتر بودن رقابت تاجی، انتظار می‌رود که میانگین سطح تاج در لکه مورد بهره‌برداری نسبت به توده رهاشده بیشتر باشد؛ اما نتایج نشان می‌دهد در طبقات قطری هم‌نام، میانگین سطح تاج در توده رهاشده (۲۷/۳ مترمربع) بیشتر از لکه مورد بهره‌برداری (۲۴/۹ مترمربع) است. با وجود آنکه تفاوت ذکر شده از نظر آماری معنی‌دار نبود؛ ولی می‌تواند به‌عنوان نمادی از ضعف درخت بنه در گسترده کردن تاج در توده مورد بهره‌برداری باشد. این موضوع در پژوهش کرمشاهی و همکاران (۲۰۰۴) (۱۲) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. سطح تاج بزرگتر، حاکی از شرایط بهتر

فیزیولوژیکی درخت وانتقال بهتر و بیشتر مواد مغذی و آب در درخت بوده که در نتیجه آن درخت از شادابی بیشتری برخوردار خواهد بود. نتایج تحقیقات فلاح چای و همکاران (۲۰۰۹) (۶) نشان داده است درختان بنه‌ای که از آن‌ها سقزگیری می‌شود نسبت به درختان بنه‌ای که مورد سقزگیری قرار نمی‌گیرند؛ بیشترین سرخشکیدگی تاج و ناسالم‌ترین تاج را دارند. نتایج این تحقیق با یافته‌های دریایی و همکاران (۲۰۱۰) (۵) از نظر میانگین و دامنه تغییرات مشخصه کمی سطح تاج درختان بنه مطابقت دارد؛ اما با دست‌آوردهای فلاح چای و همکاران (۲۰۰۹) (۶)، زاهدی‌پور و همکاران (۲۰۰۷) (۱۷) و رستم‌کیا و همکاران (۲۰۰۹) (۱۶) همخوان نیست. شایان ذکر است اگرچه در این پژوهش مقایسه نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه در طبقات قطری هم‌نام انجام شده است و در نتیجه اثر سن درختان تا حد زیادی کاهش داده شده است؛ ولی در کنار برداشت شیره سقز، بخشی از تفاوت نمایه‌های زیست‌سنجی دارای اختلاف معنی‌دار (ارتفاع کل، ارتفاع تنه، نسبت ارتفاع تنه به ارتفاع کل و ارتفاع تاج) بین درختان بنه در توده‌های مورد بررسی را باید به تفاوت سنی درختان مورد بررسی نسبت داد.

در خاتمه باید عنوان کرد که اگر چه برداشت سقز یک منبع مهم معیشتی برای ساکنان محلی در زاگرس شمالی است؛ ولی با استناد به نتایج پژوهش‌های مرور شده و یافته‌های این تحقیق، روش سنتی بهره‌برداری از نظر اکولوژیکی و اقتصادی ناکارآمد می‌باشد. برای بهبود معیشت ساکنان محلی ضروری است روش علمی کارآمد از نظر اقتصادی و اکولوژیکی، جایگزین روش فعلی بهره‌برداری شود. علاوه بر روش غیر اصولی سقزگیری، نبود زادآوری نیز بقای این گونه با ارزش را تهدید می‌نماید. پس تشویق مردم به کاشت بذر و نهال گونه‌های با ارزش اقتصادی بالا نظیر بنه و مراقبت و نگهداری از نهال‌ها و تضمین استقرار زادآوری در سامان‌های عرفی، باید به‌عنوان پیش شرط بهره‌برداری از جنگل باشد.

#### منابع

1. Ahmadi Lashkenari, H. 2009. Economic Survey of Non-timber Use of Northern Zagros Forests (Case study: Armardeh, Baneh, Kurdistan, Iran). M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran, 80p. (In Persian)
2. Barnes, B.V., and Zak, D.R. 1997. Forest Ecology. 4th Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York. 774p.



3. Bordbar, S.K., Hamzhepour, M., Joukar, L., and Rayatinejad, A. 2006. Effect of conventional terbinthine exploitation on bark redress mechanism of wild Pistachio (*Pistacia atlantica* subsp *mutica*). Iranian Journal of forest and poplar Research, 14(2): 127- 134. (In Persian)
4. Consulting Engineers of Iran, 2010. Detailed studies of executive protection plan and develop constituencies Ghori Ghaleh zagros forests, sefidbarg, pavehroud, 360p. (In Persian)
5. Daryaei, M.G., Hoseiny, S.K., Taheri, K., Mirzaei, J., and Mazbani, A. 2010. Effect of morphological variables of *Pistacia atlantica* on gum and seed Production. Iranian Journal of biology. 25(2): 303-315. (In Persian)
6. Fallahchay, M.M., Firozan, A.H., Yosefei, M., Panahpour, H., and Fallahchay, S.R. 2009. Study vegetative characteristics *Pistacia Mutica* in Mahparviz of Yasouj forests. Lahijan Journal of life sciences. Year (3). No (1): 29-41. (In Persian)
7. Fattahi, M. 1994. Study of zagros forests and the most important degration factors. Research Institute of forests and Rangelands, Tehran, Iran, 63p. (In persian)
8. Fattahi, M. 1995. Ecology of pistachio wild. Collection of review the first national seminar of Pistachio center research natural Resources Iilam Province. 26-62p. (In Persian)
9. Ghazanfari, H., Namiranian, M., Sobhani, H., Marvi Mohajer, M.R., and Pourtahmasi, K. 2003. An estimation of tree diameter growth of Lebanon oak (*Quercus libani*) in northern Zagros forests (case study: Havareh Khol). Iranian Journal of Natural Resources, 57(4): 649- 662. (In persian)
10. Jahanpur, F., Sohrabi, R., and Fattahi, M. 2001. Study of Phenological wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in lurestan province. Forest and Poplar Research Iran, 10(1): 256-269. (In persian)
11. Jazirehi, M.H., and Ebrahimi Rostaghi, M. 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran, 560p. (In persian)
12. Karamshahi, A., Tahmasbi, M., and Najafifar, A. 2004. Study the best method of resin extraction from pistacia atlantica trees. Pajouhesh and sazandegi, No: 66. Pp: 62-78. (In persian)
13. Marvi Mohajer, M.R. 2005. Silviculture. University of Tehran Press, Tehran, 387p. (In Persian)
14. Pourreza, M., Shaw, D.J., and Zangeneh, H. 2008. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in Zagros forests, Iran. Forest Ecology and Management 255: 3667–3671. (In Persian)
15. Shuraki, Y.D., Rahmani, A., and Jalimand, K. 2006. Study preliminary on reproductive tract development in seedling and plant resin and turpentine, Iranian Journal of forest and poplar Research, 14(2): 92- 99. (In Persian)
16. Rostamikia, Y., Imani, A.A., Fattahi, M., and Sharifi, J. 2009. Site demands,

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل جلد (۲۳)، شماره (۴) ۱۳۹۵

---

- quantitative and qualitative characteristics of wild Pistachio in Khalkhal forests. Iranian Journal of forest and poplar Reserch, 17(4): 489- 499. (In Persian)
17. Zahedipour, H., Fattahi, M., and Mirdavoodi, H. 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(2): 191-199. (In Persian)



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Wood & Forest Science and Technology*, Vol. 23 (4), 2016  
<http://jwfst.gau.ac.ir>

## Response of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) to resin exploitation

\*L. Ghahramany<sup>1</sup>, F. Saeidizadeh<sup>2</sup> and H. Ghazanfari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Assistant Prof., Dept., of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan and The Center for Research and Development of Northern Zagros Forestry, University of Kurdistan, Baneh, Iran, <sup>2</sup>M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources,

University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Received: 07/29/2015 ; Accepted: 11/22/2015

### Abstract

**Background and objectives:** Wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) trees have social and economic importance due to resin exploitation and its great role in supplying livelihoods for forest dwellers of Zagros regions. The purpose of this study was to investigate the response of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) to resin exploitation. In this research, biometric indices of wild pistachio trees (collar diameter, total height, trunk height, trunk height to total height ratio, crown height and crown area) were used to assess the impact of resin exploitation on wild pistachio trees.

**Materials and methods:** Two stands including an abandoned stand (resin had been exploited in the past, but it had ceased for the past 22 years (1991-2013) with an area of 4.8 ha and an utilized stand (undergoing resin exploitation) with an area of 9.6 ha, with similar physiographic conditions were selected in the villages Bivandbala and Bivandpaen, Javanroud, Kermanshah province. In the two selected stands, a full callipering was performed. We recorded the tree species and collar diameter for all trees with the collar diameter larger than or equal to five cm. Moreover, total height, trunk height and crown diameter were measured in wild pistachio trees.

**Results:** The results showed that the mean of biometric indices of wild pistachio such as collar diameter, total height and crown height in identical diameter classes were significantly different between the two studied stands. The value of studied variables was higher in abandoned stand except collar diameter. Trunk height, trunk height to total height ratio and crown area did not show any statistically significant difference between the two studied stands.

---

\*Corresponding author: lgharamany@gmail.com

**Conclusion:** Resin exploitation is an important source of income for forest dwellers in the northern Zagros. The traditional resin exploitation method is ecologically and economically inefficient. To improve the livelihood of forest dwellers, it is necessary to replace the traditional method with a scientific method which is economically and ecologically sustainable. In addition to the traditional resin exploitation, the absence of regeneration of wild pistachio is a threatening factor for existence of these stands. The main objective for a policy maker should be ensuring the sustainability of wild pistachio stands and the continuity of resin exploitation income for the next generations. Therefore, it is necessary for conservation authorities to make the prerequisite of seed regeneration, maintenance and warranty of regeneration establishment in wild pistachio stands instead of attaining interest and toll for issuing resin exploitation contracts.

**Keywords:** Biometric index, Forest measurement, Non-timber product, Van