



## تأثیر تناوب بهره‌برداری سقز بر متغیرهای زیست‌سنجی درختان بنه

علی مهدوی<sup>۱\*</sup>، طاهر کرمی<sup>۲</sup> و رضا اخوان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار، گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام  
آدرس: آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام  
<sup>۲</sup> دانشیار، بخش جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور، تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۲۳)

### چکیده

به‌منظور ارزیابی پیامدهای تناوب بهره‌برداری سقز بر متغیرهای زیست‌سنجی درختان بنه، سه ایستگاه مختلف برداشت سقز در استان کردستان که تنها وجه تمایز آنها اجرای دوره تناوب بهره‌برداری سقز (با تناوب منظم، نامنظم و بدون تناوب) بود، انتخاب شدند. بعد از تهیه نقشه یگان‌های شکل زمین از سه ایستگاه تحت مطالعه، یکی از یگان‌ها با شرایط یکسان در هر سه ایستگاه برگزیده و در آن به روش تصادفی، ۱۰۰ اصله درخت بنه قطورتر از ۲۵ سانتی‌متر انتخاب شد. متغیرهای قطر برابر سینه، ارتفاع کل، میانگین قطر تاج و تعداد خوشه میوه درختان بنه اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس با هدف حذف اثر عامل سن درختان بنه بر متغیرهای مورد بررسی، ابتدا درختان اندازه‌گیری شده به سه طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵، ۳۵ تا ۴۵ و بیش از ۴۵ سانتی‌متر تقسیم شدند و سپس میانگین متغیرهای مورد نظر در هر کلاس قطری، به‌طور جداگانه با استفاده از آزمون‌های تجزیه واریانس و دانکن مقایسه شد. نتایج نشان داد که به‌جز متغیر تعداد خوشه که اختلاف معنی‌داری را در بین سه ایستگاه نشان نداد، میانگین‌های بقیه متغیرهای مورد نظر، دست‌کم در یک طبقه قطری در ایستگاه با تناوب منظم به‌طور معنی‌داری بیشتر از ایستگاه بدون تناوب بود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده روشن است که رعایت نشدن دوره تناوب منظم بهره‌برداری سقز، ممکن است تأثیر منفی بر متغیرهای زیست‌سنجی این گونه بارزش داشته باشد؛ بنابراین توصیه می‌شود که این دوره تناوب در بهره‌برداری‌های آینده حتماً رعایت شود.

**واژه‌های کلیدی:** استان کردستان، تناوب بهره‌برداری، درخت بنه، متغیرهای زیست‌سنجی.

### مقدمه

زاگرس، به‌خصوص نواحی زاگرس شمالی و میانی (استان‌های کردستان، کرمانشاه، ایلام و لرستان) بوده است. همچنین شیره سقز به‌دلیل اهمیتی که از دیرباز در گذران زندگی و معیشت جنگل‌نشینان ناحیه زاگرس داشته، جایگاه اقتصادی-اجتماعی خاصی یافته است (Oji & Hamzeshpour, 2003). قبل از ملی شدن جنگل‌ها و مراتع در ایران، بهره‌برداری از سقز نیز همانند دیگر محصولات جنگلی منطقه در

یکی از مهم‌ترین عرصه‌هایی که طی سالیان دراز دستخوش دگرگونی و تحولات عمیق شده و هم‌اکنون نیز به‌لحاظ برداشت محصولات غیرچوبی متنوع و همچنین از نظر تولید انرژی و چوب سوخت به‌شدت در معرض تخریب قرار دارد، رویشگاه‌های بنه در مناطق زاگرس است. سال‌هاست که بهره‌برداری از شیره سقز، یکی از منابع معیشتی مردم جنگل‌نشین

Bordbar et al. (2006) در زمینه بررسی روند ترمیم پوست درختان بنه بعد از برداشت و تحقیق Saeidizadeh et al. (2015) در زمینه پیامدهای سقزگیری بر رویش قطری درختان بنه اشاره کرد. البته به مطالعات دیگری درباره درختان بنه و مقدار تولید سقز هم می‌توان اشاره کرد؛ از جمله مطالعه Daryaei et al. (2012) درباره بررسی اثر متغیرهای مورفولوژیکی درختان بنه بر مقدار صمغ و بذر تولیدی آنها در جنگل‌های استان ایلام.

با توجه به اینکه سابقه اجرای طرح‌های بهره‌برداری درختان بنه در استان کردستان بیشتر از دو دهه است، هدف اصلی این تحقیق، ارزیابی حد اثرگذاری سقزگیری از درختان بنه به شیوه تناوب به‌عنوان مهم‌ترین ضابطه و معیار فنی این طرح‌ها در مقایسه با سقزگیری به شیوه سنتی و بدون تناوب بر نمایه‌های زیستی گونه بنه است.

## مواد و روش‌ها

### منطقه پژوهش

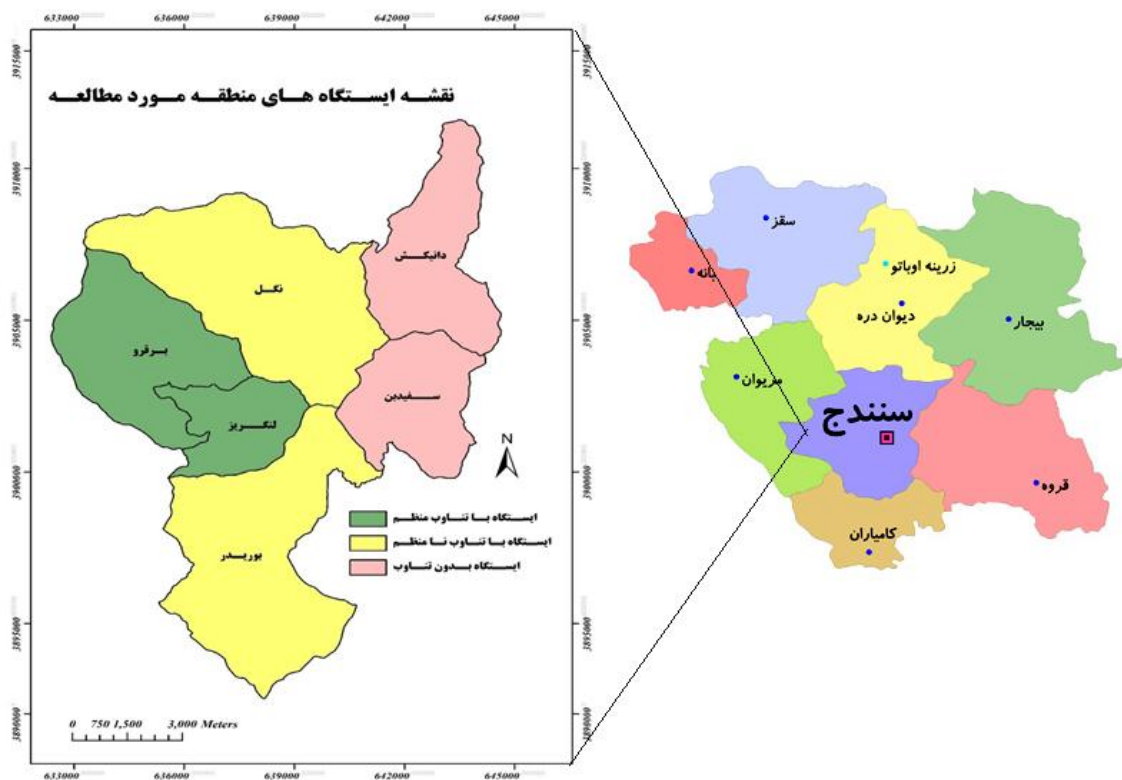
منطقه تحقیق در حوزه سیروان در فاصله ۶۵ کیلومتری غرب شهرستان سنندج حد فاصل عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۹ دقیقه و ۴۲ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه و ۱۴ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۷ دقیقه و ۰ ثانیه تا ۴۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۴۲ ثانیه واقع شده است (شکل ۱). مساحت کل منطقه ۱۱۶۳۶/۲ هکتار است. پست‌ترین نقطه منطقه ۱۲۲۰ متر و مرتفع‌ترین نقطه ۲۳۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. میانگین بارش سالانه براساس اطلاعات ایستگاه باران‌سنجی روستای نگل واقع در محدوده مطالعاتی ۵۲۷/۵ میلی‌متر، و متوسط حداقل و حداکثر درجه حرارت به ترتیب ۶/۹ و ۱۹/۸ درجه سانتی‌گراد با میانگین ۱۳/۶ درجه سانتی‌گراد است (General Natural Resources Office of Kurdistan, 1994). پوشش جنگلی غالب منطقه، بلوط ایرانی *Quercus brantii* (برودار) است که بنه

اختیار مالکان خصوصی و اشخاص بانفوذ بود. آنان ضمن جمع‌آوری دیگر محصولات جنگلی، مقداری سقز نیز از بهره‌برداران می‌گرفتند که نوعی نسق‌بندی تجاوزکارانه وابسته به سنت‌های قدیمی بود. ولی بعد از ملی شدن جنگل‌ها، اداره جنگل‌ها به سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور واگذار شد و بهره‌برداری توسط دولت از طریق شرکت‌های تعاونی و براساس مقررات دولتی انجام می‌گیرد (FRWO, 2001)؛ بنابراین وضعیت کلی بهره‌برداری از سقز نیز دچار تغییراتی شده است؛ اما با وجود اجرای مقررات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور از چند ده سال پیش در جنگل‌های زاگرس، بهره‌برداری سقز در اکثر مناطق هنوز به همان صورت ابتدایی و سنتی رواج دارد. در هر حال در هیچ‌کدام از نظام‌ها و مدیریت‌های اعمال‌شده، تاکنون هیچ سهمی از درآمدهای تحصیل‌شده از این منابع به‌طور مستقیم به منظور فعالیت‌های احیا و حفاظت، به‌ویژه حفظ بقا و موجودیت این سرمایه ارزشمند هزینه نشده است. زمانی که جنگل تحت تأثیر یک یا چند عامل مخرب طبیعی یا مصنوعی قرار می‌گیرد، با توجه به نوع و شدت اثر آنها ممکن است حالت تعادل یا قدرت خودتنظیمی جنگل تضعیف شود یا از بین برود (Barnes et al., 1997; Saeidizadeh et al., 2015). بهره‌برداری بی‌رویه و غیراصولی از گونه بالارزش بنه هم بقای آن را با مخاطره جدی روبه‌رو کرده و موجب زوال آن در عرصه‌های جنگلی شده است. به‌دلیل شدت بهره‌برداری و استحصال صمغ و فرسایش خاک بستر در اثر چرای دام، این درختان از نظر توان زایشی و رویشی دچار مشکل شده‌اند، به‌طوری که بیشتر میوه‌هایشان پوک و بدون جنین است (Jahanpour et al., 2011).

مرور منابع نشان می‌دهد که مطالعات زیادی در خصوص پیامدهای سقزگیری بر رویش قطری درختان بنه صورت نگرفته است؛ اما از محدود مطالعات صورت‌گرفته می‌توان به تحقیق

تناوب منظم)، بوریدر و نگل (ایستگاه تناوب نامنظم)، دانیکش و سفیدبن (ایستگاه بدون تناوب))، با تشابه نسبی عوامل اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، جغرافیایی و اکولوژیکی انتخاب شدند (شکل ۱).

*Pistacia atlantica subsp.kurdica* گونه همراه اصلی آن است که گاهی با بلوط، تیپ بلوط- بنه را تشکیل می دهند. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق، شش روستا یا سامان عرفی (برقرو و لنگریز (ایستگاه



شکل ۱- نقشه منطقه تحقیق در استان، شهرستان و بخش مربوط

شیب های بیش از ۴۵ درصد قرار گرفته است. سپس به دلیل تراکم کم درختان بنه با قطر مورد نظر و محدود بودن سطح یگان ها، برای اندازه گیری درختان بنه از روش نمونه برداری تصادفی استفاده شد؛ به طوری که در هر سامان روستایی، ۵۰ اصله و در مجموع در هر ایستگاه ۱۰۰ اصله درخت بنه قطورتر از ۲۵ سانتی متر در واحد همگن انتخاب و نمایه های زیست سنجی آنها مانند قطر برابرسینه، ارتفاع کل، میانگین قطر تاج (با اندازه گیری قطرهای بزرگ و کوچک تاج) اندازه گیری شد و تعداد خوشه های میوه درختان بنه نیز شمارش شد. نسبت قطر تاج به قطر برابرسینه نیز محاسبه شد. تعیین حداقل قطر ۲۵

### روش پژوهش

به منظور برقراری شرایط همسان و همگن در ایستگاه های سه گانه تحت بررسی، از روش تجزیه و تحلیل سیستمی مخدوم استفاده شد (Makhdom, 2006). بر این اساس ابتدا در هر شش سامان عرفی یگان های شکل زمین تهیه شد. از میان ۴۱ یگان بدون تکرار به دست آمده، یکی از یگان ها با کد ۱۴۱ انتخاب شد. از جمله دلایل انتخاب این یگان، وجود درختان بنه، وسعت کافی برای شمارش تعداد لازم درختان بنه و همسانی نسبی فاصله از روستاهای تحت بررسی بود. این یگان در محدوده ارتفاعی ۱۲۲۰ تا ۱۵۷۰ در جهت های شمالی و

همگنی واریانس متغیرهای مختلف در هر طبقه قطری در بین سه ایستگاه، آزمون تجزیه واریانس یکطرفه به منظور بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین‌های متغیرهای مورد بررسی در بین سه ایستگاه و آزمون دانکن به منظور گروه‌بندی میانگین‌های متغیرهای تحت بررسی به کار گرفته شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری در نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام گرفت.

### نتایج

پس از پایان اندازه‌گیری‌ها در عرصه‌های تخت بررسی، در مجموع مشخصات زیست‌سنجی ۳۰۰ درخت بنه قطورتر از ۲۵ سانتی‌متر در ارتفاع برابر سینه ثبت شد. خلاصه مشخصات آماری متغیرهای زیست‌سنجی درختان بنه اندازه‌گیری شده در جدول ۱ ارائه شده است.

سانتی‌متر در این بررسی به دلیل ممنوعیت بهره‌برداری و ایجاد شیار در تنه درختان کم‌قطر بنه بر اساس دیدگاه‌های فنی طرح‌های بهره‌برداری موجود بود. به منظور فراهم آوردن شرایط به نسبت یکسان بین ایستگاه‌های تحت بررسی، علاوه بر تناوب بهره‌برداری سقز و انتخاب یگان‌های یکسان، قطر درختان بر اساس نتایج اولیه آماربرداری در هر ایستگاه طبقه‌بندی شد. به طوری که ابتدا سه طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵، ۳۵ تا ۴۵ و بیش از ۴۵ سانتی‌متر تعیین و سپس میانگین متغیرهای مورد نظر در هر طبقه قطری به طور جداگانه مقایسه شد. با این اقدام تا حد زیادی اثر عامل سن درختان بنه بر متغیرهای مورد بررسی حذف شد.

### روش تحلیل

آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، آزمون لون به منظور بررسی

جدول ۱- مشخصات آماری متغیرهای زیست‌سنجی درختان بنه اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های سه گانه

نوع تناوب	مشخصه آماری	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)	ارتفاع کل (متر)	تعداد خوشه
منظم	میانگین	۴۴/۹	۶	۶/۴	۲۷/۳
	حداقل	۲۵	۳/۵	۴	۰
	حداکثر	۱۲۳	۱۲/۴	۱۱/۹	۲۰۰
	ضریب تغییرات	٪۳۱	٪۲۶	٪۲۵	٪۱۴۶
نامنظم	میانگین	۳۹/۵	۵/۸	۶	۲۳
	حداقل	۲۵	۲/۴	۳/۸	۰
	حداکثر	۱۲۱	۱۰/۱	۱۰/۵	۲۱۰
	ضریب تغییرات	٪۳۸	٪۲۲	٪۲۱	٪۱۸۱
بدون تناوب	میانگین	۳۱/۶	۵/۶	۵/۴	۲۰/۱
	حداقل	۲۵	۳/۱	۲/۴	۰
	حداکثر	۷۵	۱۰/۴	۹/۵	۱۳۰
	ضریب تغییرات	٪۲۸	٪۲۶	٪۲۴	٪۱۶۳

در ایستگاه با تناوب منظم، بیشتر از بقیه ایستگاه‌هاست.

بر اساس اطلاعات جدول ۱، میانگین قطر برابر سینه، قطر تاج، ارتفاع کل درخت و تعداد خوشه

پنج سانتی‌متری در ایستگاه‌های بررسی شده با تناوب‌های مختلف نشان داده شده است.

پراکنش قطری در تناوب‌های مختلف در شکل ۲ فراوانی درختان در طبقه‌های قطری



شکل ۲- نمودار پراکنش قطری درختان در تناوب‌های مختلف

از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون چنددامنه دانکن برای بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین متغیرهای مختلف استفاده شد.

نتایج آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها نتایج آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌های متغیرهای مختلف در سه ایستگاه نشان داد که تمامی متغیرها دارای واریانس همگن در هر سه طبقه قطری مورد نظر بودند (جدول ۲)؛ بنابراین

جدول ۲- نتایج آزمون لون به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها

معنی‌داری	درجه آزادی	آماره لون	متغیرها	طبقه قطری (سانتی‌متر)
۰/۱۱ <sup>NS</sup>	۱۵۶	۲/۰۲	قطر برابر سینه	۲۵-۳۵
۰/۱۴ <sup>NS</sup>	۱۵۶	۱/۷۵	قطر تاج	
۰/۱۳ <sup>NS</sup>	۱۵۶	۱/۹۹	ارتفاع کل	
۰/۰۸ <sup>NS</sup>	۱۵۶	۳/۰۷	تعداد خوشه	
۰/۰۹ <sup>NS</sup>	۱۵۶	۲/۵۵	نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه	
۰/۱۰ <sup>NS</sup>	۵۸	۲/۳۴	قطر برابر سینه	۳۵-۴۵
۰/۲۹ <sup>NS</sup>	۵۸	۱/۲۴	قطر تاج	
۰/۹۵ <sup>NS</sup>	۵۸	۰/۰۴۶	ارتفاع کل	
۰/۰۷ <sup>NS</sup>	۵۸	۲/۷۳	تعداد خوشه	
۰/۹۶ <sup>NS</sup>	۵۸	۰/۰۴۱	نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه	
۰/۳۸ <sup>NS</sup>	۷۷	۰/۹۶	قطر برابر سینه	بیشتر از ۴۵
۰/۹۱ <sup>NS</sup>	۷۷	۰/۰۸	قطر تاج	
۰/۰۷ <sup>NS</sup>	۷۷	۲/۴۵	ارتفاع کل	
۰/۰۶ <sup>NS</sup>	۷۷	۲/۸۰	تعداد خوشه	
۰/۳۷ <sup>NS</sup>	۷۷	۰/۹۸	نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه	

### اثر تناوب بهره‌برداری شیره سقز بر ویژگی‌های درختان

به‌منظور ایجاد همگنی بیشتر در داده‌ها، درختان در سه طبقه قطری دسته‌بندی شدند و طبقه‌های متناظر در سه تناوب بررسی شد.

#### طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر

نتایج آزمون تجزیه واریانس برای طبقه قطری ۲۵

جدول ۳- آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای متغیرهای مختلف در سه ایستگاه برای طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر

متغیر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
قطر برابر سینه	تناوب	۲	۴۷/۵۰	۶/۰۴	۰/۰۰۳**
	خطا	۱۵۶	۷/۸۵		
قطر تاج	تناوب	۲	۳/۳۷	۱/۵۳	۰/۲۱ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۵۶	۲/۱۹		
ارتفاع کل	تناوب	۲	۱۳/۸۸	۸/۴۲	۰/۰۰**
	خطا	۱۵۶	۱/۶۴		
تعداد خوشه	تناوب	۲	۴۰۰۰/۸۶	۲/۶۵	۰/۰۷ <sup>ns</sup>
	خطا	۱۵۶	۱۵۰۶/۷۰		
نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه	تناوب	۲	۰/۰۱۵	۴/۴۳	۰/۰۲*
	خطا	۱۵۶	۰/۰۰۳		

\*: معنی‌دار در سطح ۵٪؛ \*\*: معنی‌دار در سطح ۱٪؛ <sup>ns</sup>: غیرمعنی‌دار

ایستگاه‌های با تناوب نامنظم و بدون تناوب؛ و در متغیر نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه بین ایستگاه‌های تناوب منظم و بدون تناوب اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴).

نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که در متغیر قطر برابر سینه بین ایستگاه‌های با تناوب منظم و نامنظم با ایستگاه بدون تناوب؛ در متغیر ارتفاع کل بین ایستگاه با تناوب منظم با

جدول ۴- گروه‌بندی میانگین‌های متغیرهای مختلف در سه ایستگاه در طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر

متغیرهای ارزیابی شده						
نوع تناوب	تعداد درخت	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)	ارتفاع کل (متر)	تعداد خوشه (تعداد)	نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه
تناوب منظم	۳۶	۲۹/۲۵ ± ۲/۷۵ <sup>a</sup>	۵/۱۲ ± ۰/۹۹ <sup>a</sup>	۶/۳۱ ± ۱/۲۶ <sup>a</sup>	۳۷/۳۸ ± ۸/۱۶ <sup>a</sup>	۰/۱۷ ± ۰/۰۲ <sup>a</sup>
تناوب نامنظم	۴۸	۲۸/۷۷ ± ۳/۲۹ <sup>a</sup>	۵/۵۶ ± ۱/۶۱ <sup>a</sup>	۵/۴۹ ± ۱/۳۸ <sup>b</sup>	۱۸/۲۷ ± ۴/۹۲ <sup>a</sup>	۰/۱۹ ± ۰/۰۵ <sup>ab</sup>
بدون تناوب	۷۵	۲۷/۴۶ ± ۲/۴۶ <sup>b</sup>	۵/۶۴ ± ۱/۵۸ <sup>a</sup>	۵/۲۸ ± ۱/۰۴ <sup>b</sup>	۲۴/۸۱ ± ۴/۱۶ <sup>a</sup>	۰/۲۰ ± ۰/۰۶ <sup>b</sup>

حروف متفاوت در هر ستون، اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد

متغیرهای تعداد خوشه بانه و نسبت قطر تاج به قطر برابرسینه، بقیه متغیرها در سه ایستگاه مختلف در این طبقه قطری اختلاف معنی‌داری دارند.

### طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر

جدول ۵ نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای متغیرهای مختلف در طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود به جز

جدول ۵- آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای متغیرهای مختلف در سه ایستگاه برای طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر

متغیر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
قطر برابرسینه	تناوب	۲	۵۳/۵۶	۶/۵۵	۰/۰۰۳**
	خطا	۵۸	۸/۱۷		
قطر تاج	تناوب	۲	۶/۱۴	۴/۷۴	۰/۰۱۳*
	خطا	۵۸	۱/۲۹		
ارتفاع کل	تناوب	۲	۱۱/۶۲	۸/۵۸	۰/۰۰۱**
	خطا	۵۸	۱/۳۵		
تعداد خوشه	تناوب	۲	۱۵۳۴/۴۶	۰/۸۱۳	۰/۴۴ <sup>NS</sup>
	خطا	۵۸	۱۸۸۷/۶۲		
نسبت قطر تاج به قطر برابرسینه	تناوب	۲	۰/۰۲	۱/۹۶	۰/۱۴۹ <sup>NS</sup>
	خطا	۵۸	۰/۰۰۱		

\*: معنی‌دار در سطح ۵٪؛ \*\*: معنی‌دار در سطح ۱٪؛ NS: غیر معنی‌دار

هر سه متغیر بین ایستگاه‌های با تناوب منظم و بدون تناوب، تفاوت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که در ایستگاه بدون تناوب هر کدام از این سه متغیر دارای کمترین مقدار در بین این سه ایستگاه بود (جدول ۶).

نتایج آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن برای متغیرهای قطر برابرسینه، قطر تاج و ارتفاع کل درختان بانه نشان داد که بین ایستگاه‌های با تناوب منظم و نامنظم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد؛ اما در

جدول ۶- گروه‌بندی میانگین‌های متغیرهای مختلف در سه ایستگاه در طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر

متغیرهای ارزیابی شده						
نوع تناوب	تعداد درخت	قطر برابرسینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)	ارتفاع کل (متر)	تعداد خوشه (تعداد)	نسبت قطر تاج به قطر برابرسینه
تناوب منظم	۲۲	۳۹/۱۸ ± ۳/۲۳ <sup>a</sup>	۵/۷۸ ± ۱/۲۵ <sup>ab</sup>	۶/۲۸ ± ۱/۱۹ <sup>a</sup>	۲۶/۶۸ ± ۷/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۱۵ ± ۰/۰۲ <sup>a</sup>
تناوب نامنظم	۲۵	۴۰/۴۴ ± ۲/۸۷ <sup>a</sup>	۶/۱۴ ± ۰/۹۶ <sup>a</sup>	۶/۴۶ ± ۱/۱۹ <sup>a</sup>	۲۹/۶۰ ± ۱۱/۶۰ <sup>a</sup>	۰/۱۵ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>
بدون تناوب	۱۴	۳۷/۲۸ ± ۲/۰۹ <sup>b</sup>	۴/۹۷ ± ۱/۲۳ <sup>b</sup>	۴/۹۲ ± ۱/۰۵ <sup>b</sup>	۱۱/۶۴ ± ۵/۶۶ <sup>a</sup>	۰/۱۳ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>

حروف متفاوت در هر ستون، اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد

تاج و ارتفاع کل درختان، دست‌کم در یکی از ایستگاه‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با بقیه ایستگاه‌ها وجود دارد. (جدول ۷).

### طبقه قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر

آزمون تجزیه واریانس در طبقه قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر نشان می‌دهد که تنها در متغیرهای قطر

جدول ۷- آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای متغیرهای مختلف در سه ایستگاه برای طبقه قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر

متغیر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
قطر برابر سینه	تناوب	۲	۳۹۳/۱۴	۱/۴۶	۰/۲۳۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۷۷	۲۶۹/۰۲		
قطر تاج	تناوب	۲	۲۱/۹۳	۱۰/۸۶	۰/۰۰**
	خطا	۷۷	۲/۰۱		
ارتفاع کل	تناوب	۲	۴۹/۵۴	۲۴/۲۸	۰/۰۰**
	خطا	۷۷	۲/۰۴		
تعداد خوشه	تناوب	۲	۸۸۰/۳۷	۰/۷۸۸	۰/۴۵۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۷۷	۱۱۱۷/۱۴		
نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه	تناوب	۲	۰/۰۲	۲/۶۰	۰/۰۸ <sup>ns</sup>
	خطا	۷۷	۰/۰۱		

\*\*؛ معنی‌دار در سطح ۱٪؛ ns: غیر معنی‌دار

است؛ در حالی که بین ایستگاه با تناوب نامنظم و ایستگاه بدون تناوب اختلاف معنی‌داری در این متغیرها مشاهده نشد (جدول ۸).

نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نیز نشان داد که در متغیرهای قطر تاج و ارتفاع کل درخت، ایستگاه با تناوب منظم به‌طور معنی‌داری بیشترین مقدار را در بین سه ایستگاه به خود اختصاص داده

جدول ۸- گروه‌بندی میانگین‌های متغیرهای مختلف در سه ایستگاه در طبقه قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر

متغیرهای ارزیابی شده						
نوع تناوب	تعداد درخت	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	قطر تاج (متر)	ارتفاع کل (متر)	تعداد خوشه (تعداد)	نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه
تناوب منظم	۴۲	۶۱/۸۵ ± ۸/۶۶ <sup>a</sup>	۷/۳۲ ± ۱/۵۰ <sup>a</sup>	۷/۴۶ ± ۱/۶۷ <sup>a</sup>	۱۸/۸۸ ± ۵/۳۸ <sup>a</sup>	۰/۱۲ ± ۰/۰۲ <sup>a</sup>
تناوب نامنظم	۲۷	۵۷/۷۷ ± ۷/۳۹ <sup>a</sup>	۵/۸۴ ± ۱/۲۵ <sup>b</sup>	۵/۲۷ ± ۱/۰۹ <sup>b</sup>	۲۵/۷۴ ± ۶/۹۸ <sup>a</sup>	۰/۱۰ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>
بدون تناوب	۱۱	۵۲/۹ ± ۹/۵۴ <sup>a</sup>	۵/۸۵ ± ۱/۴۵ <sup>b</sup>	۵/۱۴ ± ۱/۰۶ <sup>b</sup>	۱۱/۳۶ ± ۴/۱۷ <sup>a</sup>	۰/۱۱ ± ۰/۰۳ <sup>a</sup>

حروف متفاوت در هر ستون، اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد

### نسبت قطر متوسط تاج به قطر برابر سینه درختان بنه

نسبت قطر متوسط تاج (متر) به قطر برابر سینه (سانتی‌متر) محاسبه و در طبقه‌های قطری متفاوت در هر سه ایستگاه با هم مقایسه شد. در جدول ۹ طبقه‌های قطری، فراوانی آنها و میانگین نسبت متوسط قطر تاج به قطر برابر سینه در هر سه ایستگاه ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول ۸ مشخص است، در طبقه‌های قطری، تعداد درختان در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه با تناوب نامنظم، و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب است؛ اما همان‌طور که در این جدول و جدول ۶ مشخص است میانگین متغیر نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه در دو طبقه قطری قطری‌تر در هر سه ایستگاه نزدیک به هم است و تفاوت معنی‌داری ندارد.



جدول ۹- طبقه‌های قطری، فراوانی و میانگین نسبت متوسط قطر تاج به قطر برابرسینه در ایستگاه‌های بررسی شده

ایستگاه بدون تناوب		ایستگاه تناوب نامنظم		ایستگاه تناوب منظم		طبقه قطری (سانتی‌متر)
نسبت متوسط قطر تاج به قطر برابرسینه	فراوانی	نسبت متوسط قطر تاج به قطر برابرسینه	فراوانی	نسبت متوسط قطر تاج به قطر برابرسینه	فراوانی	
۰/۲۸	۷۵	۰/۱۸	۴۸	۰/۱۸	۳۶	۲۵-۳۴
۰/۱۶	۱۴	۰/۱۵	۲۵	۰/۱۵	۲۲	۳۵-۴۴
۰/۱۶	۶	۰/۱۳	۱۶	۰/۱۴	۱۶	۴۵-۵۴
۰/۱۴	۴	۰/۱۱	۵	۰/۱۳	۱۳	۵۵-۶۴
--	--	۰/۱۲	۲	۰/۱۱	۷	۶۵-۷۴
۰/۱۲	۱	۰/۰۹	۴	۰/۰۹	۶	>۷۵

طبقه‌های قطری مختلف در هر سه ایستگاه نزدیک به هم است و تفاوت زیادی ندارد. به منظور مقایسه این متغیر در بین سه ایستگاه، طبقه قطری ۲۵ تا ۳۴ سانتی‌متر که هم فراوانی آن کافی بود و هم ظاهراً نسبت به طبقه‌های دیگر اختلاف بیشتری داشت، به‌عنوان نمونه انتخاب و آزمون شد (جدول ۱۰).

براساس اطلاعات این جدول، تعداد درختان در طبقه‌های قطورتر در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه با تناوب نامنظم، و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب است. همچنین تعداد درختان در طبقه‌های قطری کمتر در ایستگاه بدون تناوب بیشتر است. با این حال میانگین متغیر نسبت متوسط قطر تاج درختان به قطر برابرسینه در

جدول ۱۰- آزمون تجزیه واریانس یکطرفه برای مقایسه میانگین نسبت متوسط قطر تاج درختان به قطر برابرسینه در طبقه قطری ۲۵ تا ۳۴ سانتی‌متر در سه ایستگاه بررسی شده

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	معنی‌داری
تناوب	۰/۰۰۵	۲	۰/۰۰۳		
خطا	۰/۲۵۱	۱۵۶	۰/۰۰۲	۱/۵۷۷	۰/۲۱۰ <sup>ns</sup>
کل	۰/۲۵۷	۱۵۸	---		

ns: غیرمعنی‌دار

### بحث

برداشت شیره سقز و قطر برابرسینه درختان بنه در این تحقیق، تأثیر رعایت اصول تناوب بهره‌برداری سقز بر نمایه‌های زیست‌سنجی درختان بنه بررسی شد. نمودار پراکنش قطری درختان در ایستگاه‌های با تناوب بهره‌برداری مختلف نشان داد که

براساس اطلاعات جدول ۱۰، مقدار F برابر ۱/۵۷۷ است که نشان می‌دهد میانگین متغیر نسبت متوسط قطر تاج درختان به قطر برابرسینه در طبقه قطری ۲۵ تا ۳۴ سانتی‌متر در ایستگاه‌های بررسی شده از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

در هر سه ایستگاه بیشترین فراوانی درختان مربوط به طبقه قطری ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر است؛ در حالی که ایستگاه بدون تناوب بهره‌برداری نیز بیشترین فراوانی را در این طبقه قطری نسبت به دو ایستگاه دیگر دارد (شکل ۲). همان‌طور که در نمودار مشخص است، کاهش فراوانی درختان در طبقه‌های قطری بالاتر در ایستگاه بدون تناوب برخلاف دو ایستگاه دیگر با شیب تند اتفاق افتاد، به طوری که بیش از ۹۰ درصد فراوانی درختان در ایستگاه بدون تناوب در طبقه‌های قطری کمتر از ۵۰ سانتی‌متر قرار دارد.

نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که میانگین قطر برابر سینه درختان در هر سه طبقه قطری در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب بود. اگرچه اختلاف معنی‌دار تنها در طبقه‌های قطری اول و دوم بین ایستگاه‌های با تناوب منظم و نامنظم با ایستگاه بدون تناوب مشاهده شد. یکی از دلایل احتمالی این تفاوت‌ها، اختلاف سن توده‌های بنه در ایستگاه‌های بررسی شده است که با طبقه‌بندی قطر درختان تا حدی مرتفع شد، اما می‌توان این را هم استنتاج کرد که سقزگیری در ایستگاه‌های بدون تناوب که به درختان بنه، فرصت ترمیم داده نمی‌شود، سبب کاهش رویش قطری درختان می‌شود. استمرار سقزگیری فرصت رویش را از درختان بنه سلب می‌کند و توان و انرژی درخت، اغلب صرف تولید سقز و ترمیم پوست و چوب زخم‌شده می‌شود. تولید سقز برای درختان بنه نوعی واکنش دفاعی در برابر صدمه یا زخمی است که بهره‌برداران برای برداشت سقز بر تنه درختان بنه وارد می‌کنند؛ بنابراین با برداشت شیره سقز از درختان بنه در فصل رویش (برداشت سقز در تابستان صورت می‌گیرد)، درختان به جای اینکه انرژی خود را صرف رشد کنند، آن را صرف تولید سقز می‌کنند (Dehghani Shuraki et al., 2006).

بدون بهره‌برداری شده است. در جدول ۸ نشان داده شد که تعداد درختان در طبقه‌های قطری در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه با تناوب نامنظم، و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب بود. یکی از دلایل احتمالی این اختلاف اثر برداشت مداوم و بی‌وقفه شیره سقز در ایستگاه بدون تناوب نسبت به دو ایستگاه دیگر است. نتایج تحقیقات (Bordbar et al., 2006) حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین طبقات قطری مختلف بود و بیشترین ترمیم پوست مربوط به درختان جوان تا میانسال و کمترین ترمیم مربوط به درختان مسن بود؛ در واقع این نکته ضرورت و اهمیت دوره تناوب بهره‌برداری از شیره سقز را نشان می‌دهد.

#### برداشت شیره سقز و قطر تاج درختان بنه

همان‌طور که در جدول‌های ۴، ۶ و ۸ نشان داده شده، میانگین قطر تاج در هر سه طبقه قطری در ایستگاه‌های با تناوب منظم و نامنظم بیش از ایستگاه بدون تناوب است. اگرچه در طبقه قطری ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین ایستگاه‌ها مشاهده نشد؛ اما در طبقه‌های قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر این افزایش قطر متوسط تاج در ایستگاه با تناوب منظم به‌طور معنی‌داری خود را نشان داد. (Ghahremany et al., 2016) نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که ارتفاع تاج درختان بنه در توده‌هایی که مورد بهره‌برداری سقز قرار گرفتند، به‌طور معنی‌داری کمتر از توده‌های رهاشده سقز بود. افزایش ارتفاع درخت می‌تواند سبب افزایش ارتفاع تاج درختان بنه نیز بشود (Ghahremany et al., 2016). در این تحقیق هم به‌طور معنی‌داری ارتفاع درختان در توده‌های با تناوب منظم در هر سه طبقه قطری بیشتر از دو ایستگاه دیگر بود. یکی از دلایل احتمالی افزایش قطر متوسط تاج درختان در ایستگاه با تناوب منظم در طبقه قطری بیش از ۴۵ سانتی‌متر هم بیشتر بودن ارتفاع درختان بنه در ایستگاه با

نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که میانگین قطر برابر سینه درختان در هر سه طبقه قطری در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب بود. اگرچه اختلاف معنی‌دار تنها در طبقه‌های قطری اول و دوم بین ایستگاه‌های با تناوب منظم و نامنظم با ایستگاه بدون تناوب مشاهده شد. یکی از دلایل احتمالی این تفاوت‌ها، اختلاف سن توده‌های بنه در ایستگاه‌های بررسی شده است که با طبقه‌بندی قطر درختان تا حدی مرتفع شد، اما می‌توان این را هم استنتاج کرد که سقزگیری در ایستگاه‌های بدون تناوب که به درختان بنه، فرصت ترمیم داده نمی‌شود، سبب کاهش رویش قطری درختان می‌شود. استمرار سقزگیری فرصت رویش را از درختان بنه سلب می‌کند و توان و انرژی درخت، اغلب صرف تولید سقز و ترمیم پوست و چوب زخم‌شده می‌شود. تولید سقز برای درختان بنه نوعی واکنش دفاعی در برابر صدمه یا زخمی است که بهره‌برداران برای برداشت سقز بر تنه درختان بنه وارد می‌کنند؛ بنابراین با برداشت شیره سقز از درختان بنه در فصل رویش (برداشت سقز در تابستان صورت می‌گیرد)، درختان به جای اینکه انرژی خود را صرف رشد کنند، آن را صرف تولید سقز می‌کنند (Dehghani Shuraki et al., 2006).

Saeidizadeh et al. (2015) نشان دادند که سقزگیری سبب کاهش درصد رویش قطری سالیانه درختان بنه در توده تحت بهره‌برداری نسبت به توده

در درختان بنه سقزگیری شده در مقایسه با درختان بنه‌ای که بهره‌برداری نمی‌شوند، شادابی کمتر، رشد سالانه شاخه کمتر و رشد طولی و عرضی برگ نیز کمتر است.

**برداشت شیره سقز و تعداد خوشه‌های بذر موجود بر روی درختان بنه**  
آمار توصیفی متغیرهای تحت بررسی نشان داد که هرچند تفاوت تعداد خوشه‌ها روی درختان از نظر آماری معنی‌دار نبود، ایستگاه با تناوب منظم دارای بیشترین میانگین تعداد خوشه میوه بر روی درختان بنه (۲۷/۳) بود و ایستگاه‌های با تناوب نامنظم (۲۳) و بدون تناوب (۲۰/۱) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند (جدول‌های ۴، ۶ و ۸).

یکی از دلایل فراوانی خوشه‌ها در درختان بنه در ایستگاه با تناوب منظم نسبت به درختان بنه ایستگاه بدون تناوب، شادابی این درختان است که متأثر از سال‌های استراحت است. همچنین کمتر بودن این خوشه‌ها در ایستگاه بدون تناوب مربوط به چیدن مقداری از این خوشه‌ها در سال‌های سقزگیری برای مصارف خانگی و فروش توسط بهره‌برداران در ایستگاه بدون تناوب است. در واقع می‌توان نتیجه گرفت زمانی که جنگل تحت تأثیر یک یا چند عامل مخرب طبیعی یا مصنوعی قرار می‌گیرد، با توجه به نوع و شدت اثر آنها ممکن است حالت تعادل یا خودتنظیمی جنگل تضعیف شود یا از بین برود (Barnes et al., 1997)؛ بنابراین می‌توان استنتاج کرد که ترمیم زخم‌های ایجادشده روی تنه و شاخه‌ها (تناوب زمانی در سقزگیری)، سبب افزایش تعداد خوشه در شاخه‌های درختان و در نتیجه افزایش ریزش بذر در زیر تاج و ازدیاد زادآوری در ایستگاه با تناوب منظم است. همان‌طور که در بالا ذکر شد در تحقیقات پیشین Fallahchahi et al. (2009) و Daryaei et al. (2012) سرخشکیدگی بیشتر تاج و ناسالم‌تر بودن تاج در درختان بنه‌ای که سقزگیری

تناوب منظم در این طبقه قطری است. (Ghahremany et al., 2016) نیز نشان دادند که بهره‌برداری از سقز سبب کاهش سطح تاج درختان بنه می‌شود. سقزگیری با کاهش سطح تاج و در نتیجه کاهش سطح فتوسنتزی فعال برگ‌ها سبب کاهش رویش قطری درختان بنه می‌شود (Saeidizadeh et al., 2015). Karamshahi et al. (2004) نیز در تحقیق خود به نتیجه مشابهی رسیدند؛ به طوری که سطح تاج بزرگ‌تر حاکی از شرایط بهتر فیزیولوژیکی درخت و شادابی بیشتر آن است که در ایستگاه‌های با تناوب منظم مشاهده می‌شود.

**برداشت شیره سقز و ارتفاع کل درختان بنه**  
نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین ارتفاع کل درختان در ایستگاه با تناوب منظم (به جز در طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر که اختلاف معنی‌داری را هم نشان نداد)، بیشتر از دو ایستگاه دیگر، و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از ایستگاه بدون تناوب است. براساس اطلاعات جدول‌های ۴، ۶ و ۸، بین میانگین ارتفاع کل درختان در ایستگاه با تناوب منظم با دو ایستگاه با تناوب نامنظم و بدون تناوب (به جز در طبقه قطری ۳۵ تا ۴۵ سانتی‌متر)، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. براساس نتایج این تحقیق، برداشت بی‌وقفه سقز از درختان بنه بر رشد ارتفاعی آنها نیز تأثیر منفی دارد. یکی از دلایل احتمالی اختلاف ارتفاع کل درختان در طبقات قطری مشابه، تراکم پایه‌ها به‌ویژه در جاهایی که اختلاف فاحش دارند است؛ اما با توجه به اینکه درجه انبوهی توده‌های جنگلی در غرب به حدی نیست که سبب ایجاد رقابت نوری در درختان و به تبع آن افزایش ارتفاع شود، برداشت سقز می‌تواند بر ارتفاع درختان بنه نیز تأثیرگذار باشد. در پژوهش‌های دیگر نیز به اختلاف معنی‌دار برخی از مشخصه‌های زیست‌سنجی درختان بنه در سقزگیری اشاره شده است؛ به طوری که Karamshahi et al. (2004) بیان کردند

ایستگاه بدون تناوب بود؛ اما میانگین متغیر نسبت متوسط قطر تاج درختان به قطر برابرسینه در طبقه‌های قطری مختلف در هر سه ایستگاه نزدیک به هم بود و به جز در طبقه قطر ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر که ایستگاه با تناوب منظم با ایستگاه بدون تناوب در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۴) در دو طبقه قطری دیگر، اختلاف معنی‌داری نداشت.

در پایان باید خاطر نشان کرد که سقز به دست آمده از درختان بنه به دلیل نقشی که از دیرباز 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 کمبود زادآوری این درختان را با کاشت و نگهداشت نهال به جای اخذ بهره مالکانه و یا عوارض طرح‌های بهره‌برداری یا با کاهش بهره‌برداری سقز تا حدودی جبران و در چنین جنگل‌هایی زمینه حفاظت و احیای درختان بنه را فراهم کرد.

می‌شوند در مقایسه با درختان بنه‌ای که از آنها بهره‌برداری نمی‌شود، تأیید شده است؛ از طرف دیگر می‌توان بیان داشت که بذر شاخه‌های جوان و سالم علاوه بر بیشتر بودن، سالم‌تر و دارای قوه نامیه بیشتری است. توجه به وجود تعداد کافی پایه‌های نر با قدرت باروری زیاد و فاصله این پایه‌ها با پایه‌های مادری برای گرده‌افشانی در توده‌های جنگل بنه در رابطه با تشکیل خوشه‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است.

### برداشت شیرۀ سقز و رابطه نسبت قطر تاج درختان بنه به قطر برابرسینه آنها

یکی از شاخص‌های مهم و بارز در تعیین شادابی و سلامت درختان، تعیین نسبت میانگین قطر تاج درختان به میانگین قطر برابرسینه آنهاست. در این تحقیق پس از بررسی فراوانی درختان بنه در سه طبقه قطری با اندازه‌گیری میانگین قطر تاج و محاسبه میانگین آن در هر طبقه قطری رابطه نسبت قطر تاج به قطر برابرسینه در هر طبقه و در ایستگاه‌های مطالعاتی مقایسه شد. همان‌طور که از جدول ۸ مشخص است، تعداد درختان در طبقه‌های قطورتر در ایستگاه با تناوب منظم بیشتر از ایستگاه با تناوب نامنظم و در ایستگاه با تناوب نامنظم بیشتر از

## References

- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. & Spurr, S.H. (1997). *Forest Ecology*, 4<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc. New York, 774p.
- Bordbar, S.K., Hamzehpour, M., Joukar, L. & 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.
- Daryaei, M.G., Hoseiny, S.K., Taheri, K., Mirzaei, J., & Mezbani, A. (2012). Effect of morphological variables of *Pistacia atlantica* on gum and seed production. *Iranian Journal of Biology*, 25(2), 303-315.
- Dehghani Shuraki, Y., Rahmani, A., & Jalimand, Kamkar. (2006). A preliminary study on resin duct initiation and development in one-year-old seedlings of *Pistachia atlantica subsp. mutica*. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 14(2), 92-99.
- Dehghani Shuraki, Y., & Mirzaie Nadooshan, H. (2006) A study on some seedlessness aspect of baneh (*Pistachia atlantica subsp. mutica*). *Pajohesh & Sazandegi*, 72, 58-69.

Fallahchahi, M.M., Firozan, A., Yosefi, M., Panahpour, H., & Fallahchahi, R. (2009). Study of some vegetative characteristics pistachio species in Mahparviz forest area of Yasuj. *Journal of Biological Sciences of Lahijan*, 3(1), 29-41.

Forest, Rangeland and Watershed Management Organization (FRWO), Legal and Inspection Bureau. (2001). *Codex of Natural resources of Iran*. First Edition, Forest, Rangeland and Watershed Management Organization Press.

Ghahremany, L., Saeidizadeh, F., & Ghazanfari, H. (2016). Response of wild pistachio (*Pistacia atlantica Desf.*) to resin exploitation. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 23(4), 25-44.

General natural resource office of Kurdistan. (1994). *The Studies of Management of Negel forest resources*. Internal report, 110 p.

Karamshahi, A., Tahmasbi, M., & Najafifar A. (2004). Study of the best method of resin extraction from *Pistacia atlantica* trees. *Pajohesh & Sazandegi*, 66:78-82. (In Persian)

Makhdoum, M.F. (2006). *Fundamental of land use planning*. Tehran University Press, 289p.

Jahanpour, F.A., Fatahi, M., & Karamian, R. (2011). Studying the influence of light on surviving of pistachio saplings in Lorestan province. *Iranian Journal of Forest*, 3(2), 91-98.

Oji, M.G., & Hamzehpour, M. (2003). Report of Pistachio forest research studies. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 10(1), 283-308.

Saeidizadeh, F., Ghahremany, L., & Ghazanfari, H. (2015). Impact of resin exploitation on diameter increment of *Pistacia atlantica* trees. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 23(1), 178-189.



## Impacts of oleo- gum resin extraction periodicity on biometric variables of wild pistachio

A. Mahdavi<sup>1\*</sup>, T. Karami<sup>2</sup>, and R. Akhavan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Associate Prof., Faculty of Agriculture, Dept. Forest Sciences, Ilam University, Ilam, I. R. Iran.

<sup>2</sup> MSc. in Forestry, Faculty of Agriculture, Dept. Forest Sciences, Ilam University, Ilam, I. R. Iran.

<sup>3</sup> Associate Prof, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I. R. Iran.

(Received: 17 January 2017, Accepted: 15 October 2017)

### Abstract

In order to consider oleo- gum resin extraction periodicity on biometric variables 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, irregular and without periodicity). Then homogenous unit maps in GIS environment produced, and one unit with identical characteristic from any three different areas were selected. Sampling in the selected units was implemented on 100 randomized pistachio trees with diameter at breast height (DBH) more than 25 cm. On each tree, DBH, total height, crown diameter and number of fruit bunches were recorded. Then the measured trees were classified to three different diameter classes as: 25- 35 cm, 35-45 cm and more than 45 cm diameter at breast height. Comparison between averages of the interested variables was done using ANOVA and Duncan tests. Results showed that except to the average of number of clusters, the averages of other interested variables, at least in one diameter classes, were significantly higher in the area with regular extraction periodicity compare to the area with irregular extraction periodicity. Finally, we concluded that oleo- gum resin extraction without regular periodicity had a negative impact on biometric variables of wild pistachio, therefore, we propose to consider the periodicity in the future extraction.

**Keywords:** Pistachio tree, Oleo Gum resin, Biometric variables, Kurdistan.