

مطالعه ساختار و ارزش اقتصادی صمغ گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در جنگل‌های حوزه گیلانغرب

محسن جوانمیری پور^{1*}، روح‌اله پروانه² و علی‌اکبر دارابی²

(1) دکتری رشته علوم جنگل، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، تهران، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: mjavanmiri@ut.ac.ir

(2) کارشناس ارشد آبخیزداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

تاریخ پذیرش: 1400/04/27

تاریخ دریافت: 99/11/02

چکیده

اهمیت اکوسیستمی گونه بنه و اقتصادی محصول سقز خام حاصل از آن از نظر ایجاد درآمد برای جوامع محلی مورد توجه دولت می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی ویژگی‌های ساختاری گونه بنه، میزان تولید و ارزش اقتصادی صمغ آن در جنگل‌های زاگرس است. توده‌های جنگلی مورد مطالعه به ترتیب با مساحت حدود 700، 2100، 700 و 1000 هکتار در سامان‌های عرفی کمره علیرضاوندی، چشمه سفید، باپیر و بلاله در شهرستان گیلان‌غرب در یک منطقه کوهستانی و جنگلی واقع گردیده است. پس از جنگل‌گردشی با استفاده از نقشه‌های موجود محدوده رویشگاه‌های مورد نظر تعیین گردید. آماربرداری به روش نمونه‌برداری تصادفی منظم و با قطعات نمونه 0/4 هکتاری انجام گردید. نتایج نشان داد میانگین قطر برابر سینه درختان بنه، میانگین تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری و سطح تاج درختان بنه موجود در سامان‌های عرفی کمره علیرضاوندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله به ترتیب 31/9، 35/5، 39/3 و 30/2 سانتی‌متر، 30/15، 58/3، 44/45 و 32/25 اصله در هکتار، 41، 34/3، 30/9 و 29/6 مترمربع در درخت است. ارتفاع کل درختان بنه در سامان‌های عرفی کمره علیرضاوندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله به ترتیب 5/6، 6/1، 5/4 و 4/2 است. در سامانه‌های کمره علیرضاوندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله میانگین وزن سقز در هر هکتار به ترتیب 6/8، 7/45، 8/5 و 6/4 کیلوگرم و میزان درآمد خالص حاصل از بهره‌برداری صمغ بنه برای هر خانوار شامل 28/3، 16/3، 34/8 و 11/7 میلیون ریال است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد آگاهی از ویژگی‌های ساختاری و پتانسیل تولید سقز درختان بنه در اکوسیستم‌های جنگلی مورد مطالعه و استخراج اصولی صمغ آنها بر اساس توان رویشگاه گام مهمی در جهت حفاظت از این گونه و افزایش درآمد روستاییان و توان‌افزایی جوامع محلی است.

واژه‌های کلیدی: بنه قابل بهره‌برداری، پسته وحشی، تولید سقز، درآمد، سطح تاج پوشش.

مقدمه

در قالب یک برنامه‌ریزی دقیق، علمی، اصولی با توجه توان اکولوژیک رویشگاه و ویژگی‌های ساختاری گونه‌های موجود انجام گیرد تا به گونه‌های جنگلی و مرتعی آسیبی وارد نگردد (منصوری و باده‌یان، 1393؛ علی‌بیگی، 1397). یکی از اهداف مهم در مدیریت منابع جنگلی و مرتعی حفظ و احیاء منابع طبیعی با حصول به امکانات بالقوه و تولید در مناطق مستعد و

جنگل‌ها و مراتع از باارزش‌ترین منابع طبیعی کشور هستند که بهره‌برداری اصولی از آنها به شکل چشم‌گیری رو به افزایش نهاده است و در صورتی که بهره‌برداری بدون برنامه‌ریزی و بدون در نظر گرفتن توان و تولید آنها باشد باعث نابودی گونه‌های جنگلی و مرتعی خواهد شد. بنابراین بهره‌برداری باید

می‌گردد (Nadjat et al., 2020). همچنین سقز خام تحت عملیات پخت صنعتی به دو ماده ترپانتین و کلوفان قابل تبدیل می‌باشد که هر یک منشا مشتقات و ترکیبات گوناگونی است (کریمی‌راد و همکاران، 1390؛ El Zerey-Bleskri et al., 2017).

نتایج بررسی مناسب‌ترین شیوه بهره‌برداری سقز از درختان بنه از نظر تعداد شیار، طول شیار، و وضعیت شیار نشان داد که در طبقه قطری 30 تا 50 سانتی‌متر بهترین 20 شیار دو سانتی‌متری به طریقه افقی در طبقه قطری 50 تا 70 سانتی‌متر روش 20 شیار چهار سانتی‌متری در وضعیت عمودی و در طبقه قطری 70 تا 90 سانتی‌متری حالت 30 سیار دو سانتی‌متری عمودی مناسب‌ترین شیوه‌ها برای بهره‌برداری سقز از درختان بنه هستند (کرمشاهی و همکاران، 1384).

نتایج حاصل از بررسی پراکنش و خصوصیات کمی و کیفی رویشگاه‌های پسته وحشی در استان مرکزی نشان داد که محدوده ارتفاع پراکنش درختان بین 2030-1845 متر از سطح دریا، تعداد درختان 100-70 درخت در هکتار و میانگین ارتفاع درختان برابر 3/81 متر بوده که حداکثر ارتفاع نیز 5 متر است. از طرفی ارتفاع تنه درختان 1/19 متر و میانگین ارتفاع تاج نیز برابر 2/69 متر می‌باشد. میانگین قطر برابر سینه 16/7 سانتی‌متر و همین‌طور میانگین ارتفاع قطر تاج بزرگ و کوچک به ترتیب 4/56 و 2/93 متر است که 33 درصد آن به صورت شاخه‌زاد می‌باشد (زاهدی‌پور و همکاران، 1386).

بررسی آماری شرایط فیزیوگرافیک رویشگاه‌های پسته وحشی در استان فارس نشان داد که 57 درصد گسترش‌گاه‌های بنه در ارتفاع 1000 تا 2000 متر از سطح دریا و 25/5 درصد آنها در طبقه شیب بین 30-15 درصد واقع شده است. 66 درصد جهت جغرافیایی در این رویشگاه‌ها شمالی و جنوبی است (نگهدارصابر و همکاران، 1388).

مطالعه عوامل موثر بر استقرار زادآوری و خصوصیات کمی و کیفی گونه بنه نشان داد که بیشترین تعداد درختان، ارتفاع زادآوری و بهترین وضعیت سلامت برگ درختان و زادآوری بنه در دامنه‌های شمالی و در ارتفاع 1500-1600 متر وجود

بالفعل در آوردن آن با اعمال مکانیسم‌های بهره‌برداری است (مه‌دوی، 1389؛ Mahdavi, 2015). تدوین طرح‌های بهره‌برداری اصولی از محصولات فرعی جنگلی و مرتعی و نیز لزوم به‌کارگیری روش‌های اصولی و فنی به‌منظور حفظ، توسعه و بهره‌برداری پایدار از آنها ضروری است (شهرکی و سرگزی، 1394). در فرآیند مدیریت جنگل، بررسی ساختار توده‌های جنگلی به‌منظور ارزیابی وضعیت فعلی و طراحی برنامه‌های آینده اهمیت فراوانی دارد (Kint et al., 2000). ساختار تأثیر بسزایی بر کارکردهای جنگل می‌گذارد، احیاء و پیش‌بینی وضعیت آینده جنگل بدون بررسی ساختار و ویژگی‌های رویشگاهی میسر نخواهد شد (Esteghamat, 2003).

ارزش و اهمیت اکوسیستمی گونه بنه و اقتصادی محصول سقز خام از نظر ایجاد اشتغال و درآمد روستاییان و تامین مواد اولیه صنایع شیمیایی، دارویی و غذایی کشور و صدور آن به کشورهای اروپایی مورد توجه دولت می‌باشد (Mahjoub et al., 2018). در همین راستا درختان بنه به دلیل برداشت صمغ سقز مورد توجه بهره‌برداران قرار دارند (قهرمانی و همکاران، 1395) که مساحتی معادل 2/4 میلیون هکتار از سطح ایران را به خود اختصاص داده‌اند (حیدری و همکاران، 1395).

در روش سنتی برداشت سقز، در پوست تنه و شاخه‌های اصلی درختان بنه با قطر برابر سینه بیش از 20 سانتی‌متر، تعداد زیادی شیار ایجاد می‌گردد و صمغ در کاسه‌های گلی جمع‌آوری می‌شود. این کار با اعمال تناوب 4-3 ساله توسط روستاییان جنگل‌نشین انجام می‌شود و در هر نوبت بهره‌برداری به‌طور متوسط از هر درخت بنه حدود 300 گرم شیره سقز استخراج می‌گردد (بردبار و همکاران، 1385). برداشت شیره سقز از اواسط خرداد ماه آغاز و تا اواسط مرداد ماه ادامه می‌یابد و گروه چهار نفره بهره‌برداری سقز شامل تیشه‌زن، گل‌گیر، کاسه‌بند و تدارکات می‌باشند (قهرمانی و همکاران، 1395).

صمغ مترشحه از تنه درختان بنه با نام علمی *Pistacia atlantica* که به سقز خام موسوم است طی مراحل خاص بهره‌برداری از تنه اصلی درختان استحصال و در صورت پخت به طریقه سنتی به شکل ماده نرم سفید رنگ به نام سقز عرضه

مطالعه ساختار و ارزش اقتصادی صمغ گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در جنگل‌های حوزه گیلانغرب/3

داد، به طوری که میانگین تولید سقز در درختان نر 608/1 گرم و در درختان ماده 435/8 گرم به دست آمد (ایران منش و همکاران، 1398).

با توجه به مشکلات اقتصادی و اجتماعی موجود در زاگرس و حضور قابل توجه جمعیت روستاییان و جنگل‌نشینان و تاثیر مستقیم آنها بر رویشگاه‌های جنگلی این مناطق، اقتصادی کردن جنگل و تامین معیشت جنگل‌نشینان با توجه به پتانسیل اکوسیستم منطقه و بر مبنای اصول بهره‌برداری پایدار از مهمترین مباحث مدیریتی است که می‌تواند نقش مهمی در حفاظت پوشش جنگلی ایفا کند. در حال حاضر هیچ‌گونه اطلاعات علمی در مورد میزان تولید سقز در هر درخت بنه با توجه به ویژگی‌های ساختاری آن وجود ندارد، همچنین مطالعه‌ای در مورد میزان سقز موجود در هر کاسه گلی، تعداد کاسه‌های گلی مورد استفاده بر اساس قطر درختان مورد بهره‌برداری و نیز متوسط تولید در هر درخت و یا در هر هکتار از جنگل‌های بنه وجود ندارد، بنابراین هدف از این مطالعه بررسی ویژگی‌های کمی و کیفی گونه بنه و کمی‌سازی آنها، تعیین پتانسیل تولید سقز، همچنین تعیین ارزش اقتصادی آن و استفاده‌های آن برای جوامع محلی در زاگرس در جنگل‌های حوزه شهرستان گیلانغرب واقع در استان کرمانشاه است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

توده‌های جنگلی مورد مطالعه به ترتیب با مساحت‌های حدود 700، 2100، 700 و 1000 هکتار در عرف‌های کم‌ره علیرضاندی (عرض جغرافیایی "62°41'55" و طول جغرافیایی "37°60'77")، چشمه سفید (عرض جغرافیایی "62°11'22" و طول جغرافیایی "37°62'86")، بایپر (عرض جغرافیایی "62°59'37" و طول جغرافیایی "37°58'81")، و بلاله (عرض جغرافیایی "60°52'86" و طول جغرافیایی "37°65'54") در شهرستان گیلانغرب در یک منطقه کوهستانی و جنگلی واقع گردیده است. حداکثر ارتفاع از سطح دریا 2000 متر و حداقل ارتفاع 1400 متر می‌باشد. سمت دامنه، شمالی بوده و شیب عمومی منطقه حدود 35 درصد می‌باشد. وضعیت آب و هوایی

دارد. همچنین بیشترین ارتفاع و قطر درختان بنه و بیشترین تعداد زادآوری مربوط به ارتفاع 1400-1500 متر است (باقری و همکاران، 1393).

شناسایی پهنه‌های آب و هوا ریشی با تاکید بر گسترش جنگل‌های بنه در استان فارس نشان داد که مهم‌ترین عنصر آب و هوایی موثر بر پراکنش گونه بنه - بلوط عنصر بارش می‌باشد که بیشترین نمرات مولفه‌ای مثبت در قسمت غربی استان فارس با ارتفاع 1601 متر کسب شده است. در ضمن نمرات مولفه دما در گونه کیکم - بنه نسبت به بقیه گونه‌ها کم‌ترین مقدار را نشان می‌دهد (منتظری و همکاران، 1393).

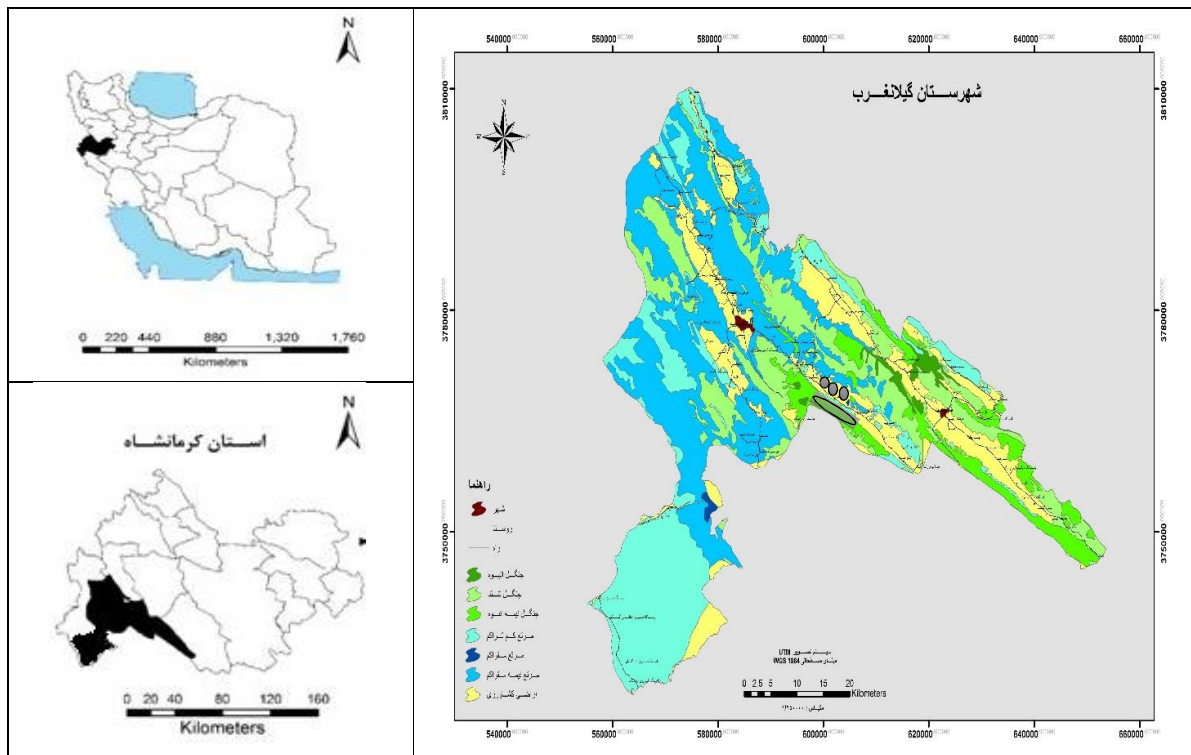
بررسی نقش عناصر آب و هوایی موثر بر گسترش جنگل‌های بنه در حوضه آبی مُند نشان داد رویشگاه گونه بنه در حوضه مند، نواحی معتدل، نیمه‌گرم و نیمه‌خشک، گرم و نیمه‌خشک، و گرم و خشک است و دامنه تغییرات ارتفاعی رویشگاه این تیپ در این حوضه 900 تا 2600 متر از سطح دریا است (قهاری و همکاران، 1395).

بررسی پراکنش بنه در جنگل‌های قلاجه نشان داد فراوانی درختان بنه در شمال و شمال غربی به ترتیب 36/4 و 1 درصد است. حداکثر (32 درصد) و حداقل (13 درصد) فراوانی درختان پسته وحشی در شیب 30-60 درصد و بیشتر از 60 درصد وجود دارد. بیشترین تعداد درختان بنه به ترتیب در ارتفاعات 1100-1200 و 2200-2300 متر وجود دارد. میانگین درصد پوشش تاج پوشش درختان بنه 10 درصد، تعداد درختان بنه دارای قطر برابر سینه بیش از 20 سانتی‌متر در طبقات قطری برابر با 5 و میانگین تعداد درختان بنه در هکتار حدود 8 اصله است (Javanmiri pour et al., 2013).

مطالعه مقایسه اثر متغیرهای مورفولوژیکی، ارتفاع از سطح دریا و جنس درخت بر تولید سقز در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری نشان داد میانگین تولید سقز در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری به‌طور متوسط 571/9 گرم در درخت است. قطر متوسط تاج، قطر برابر سینه و ارتفاع کل درختان تاثیر معنی‌داری را در تولید سقز نشان می‌دهند. جنس درخت نیز تاثیر معنی‌داری را بر مقدار تولید سقز نشان

الکتریکی آنها 0/4- 0/3 دسی‌زیمنس بر متر، شوری خیلی کم و حاصلخیزی آنها متوسط می‌باشد.
پوشش گیاهی این منطقه شامل گونه‌هایی از قبیل گونه‌های درختی بلوط ایرانی، بنه، گلایی وحشی، آلبالوی وحشی، زالزالک، کیکم؛ گونه‌های درختچه‌ای بادام کوهی، ارژن و گونه‌های علفی علف پشمکی، علف گندمی، علف گوسفندی، شال دم، جو وحشی، یونجه معمولی، ماشک و غیره می‌باشد.

منطقه معتدل تا معتدل سرد، میانگین بارندگی سالیانه حدود 445 میلی‌متر، درجه حرارت حداکثر گرم‌ترین ماه سال حدود 45 سانتی‌گراد در مرداد و حداقل درجه حرارت سردترین ماه سال 5- سانتی‌گراد مربوط به بهمن ماه است. منطقه مورد مطالعه کوهستانی و جلگه‌ای و دارای اراضی جنگلی و مرتعی می‌باشد. میزان pH خاک‌های این منطقه بین 7/2-7/5، هدایت



شکل 1. موقعیت منطقه مورد مطالعه

بر روی نقشه با مقیاس 1:10000 می‌باشد و سطح قطعات نمونه که مورد آماربرداری واقع شده است 4000 مترمربع و به شکل مربع می‌باشد. علت انتخاب این ابعاد و این شکل مغلوب بودن گونه بنه در این منطقه از نظر نسبت به گونه بلوط ایرانی است و به این شکل تلاش گردید نکته مذکور مدنظر قرار گیرد.
سطح مناطق مورد مطالعه، تعداد قطعه‌نمونه، تعداد قطعه نمونه واجد درخت بنه، تعداد قطعه نمونه واجد درخت بنه با قطر بیشتر از 20 سانتی‌متر در سامان‌های عرفی مورد مطالعه در جدول (1) ارائه شده است.

روش انجام مطالعه و عملیات میدانی

پس از جنگل‌گردشی با استفاده از نقشه‌های موجود محدوده مورد نظر با همکاری اهالی محلی و کارشناسان اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان گیلان غرب تعیین گردید. سپس جهت شبکه‌بندی محدوده طرح با مقیاس 1:10000 ترسیم شد. به‌منظور شروع کار نمونه‌برداری و عملیات صحرائی علاوه بر استفاده از تمام امکانات موجود از GPS و Google earth استفاده گردید. آماربرداری به روش نمونه‌برداری تصادفی منظم انجام شد. ابعاد شبکه 5×4 سانتی‌متر

مطالعه ساختار و ارزش اقتصادی صمغ گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در جنگل های حوزه گیلانغرب/5

جدول 1. تعداد قطعه نمونه، تعداد قطعه نمونه فاقد بنه، تعداد قطعات نمونه دارای بنه با قطر بیش از 20 سانتی متر، تعداد درختان بنه در مناطق مورد مطالعه

نام منطقه	تعداد خانوار	سطح منطقه (هکتار)	تعداد قطعه نمونه	تعداد قطعه نمونه فاقد بنه	تعداد قطعه نمونه دارای بنه با قطر بیشتر از 20 سانتی متر	تعداد درختان بنه	تعداد درختان بنه با قطر بیشتر از 20 سانتی متر
کمره علیرضاندی	29	700	35	5	20	2400	1200
چشمه سفید	50	1200	60	10	40	3000	2400
باپیر	100	1200	60	10	45	5000	4000
بلاله	180	2400	120	30	50	6240	3900
مجموع		5500	275	55	155	16640	11500

نحوه برداشت سقز

دستمزد مقداری هزینه های کلی وجود داشت که مقدار آن به ازای هر کارگر 150,000 ریال برآورد شد. بر اساس قرار داد موجود میزان بهره مالکانه به ازای هر کیلو سقز 180,000 ریال، هزینه نظارت کارشناس ناظر به ازای هر کیلو سقز 30,000 ریال و هزینه احیا نیز به ازای هر کیلو سقز 10,000 ریال بود.

روش تعیین میزان تولید سقز

در این مطالعه به منظور برآورد میزان تولید سقز در هر درخت در منطقه، درختان موجود در هر قطعه نمونه مناسب به منظور استخراج سقز (مهدوی، 1389) انتخاب گردید و وزن سقز موجود در کاسه های گلی در هر درخت با ترازو وزن شد. به منظور تخمین میزان محصول سقز خام از درختان تعیین شده چندین کاسه از قسمت های مختلف درخت انتخاب شد و توزین گردید. عمل تخمین وزن سقز در هر کاسه به این صورت انجام شد که میانگین وزن سقز موجود در کاسه در هر درخت به دست آمد و سپس از میانگین های به دست آمده از درختان منتخب در هر قطعه نمونه میانگین آن گرفته شد تا میانگین وزن سقز در هر کاسه در هر هکتار و در آن سامان به دست آید.

نتایج

نتایج مربوط به قطر برابر سینه درختان بنه، تعداد کل درختان، تعداد درختان بلوط، فراوانی درختان بنه و تعداد درختان بنه قابل بهره برداری در سامان های عرفی کمره علیرضاندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله در جدول های (1) الی (4) ارایه شده است. در سامان عرفی کمره علیرضاندی میانگین قطر برابر سینه حدود 31/9 سانتی متر، تعداد درختان 197/9 اصله، تعداد درختان بلوط 153/3 اصله، تعداد درختان بنه 44/5 اصله و تعداد درختان بنه قابل بهره برداری 30/15 اصله در هکتار بود (جدول 2).

به منظور برداشت سقز ابتدا درختان مناسب در قطعات نمونه با قطر حداقل 20 سانتی متر انتخاب شد و با تیشه زخم هایی در فاصله 10 تا 15 سانتی متری از یقه درخت (کف زمین) به اندازه 5 سانتی متر و عمق 1 سانتی متر به حالت زیگزاگی و با فاصله 50 سانتی متر از همدیگر روی تنه درخت ایجاد گردید. بعد از ایجاد زخم، کاسه های گلی کوچکی درست کرده (کوپله) و در زیر زخم های ایجاد شده بر روی درخت نصب شد. خاک رس به علت خاصیت چسبندگی فراوان مناسب ترین خاک برای درست کردن کاسه های گلی بود. ورز دادن گل برای تهیه کاسه نیز بسیار مهم بود، زیرا اگر گل تهیه شده خوب ورز داده نشده باشد، کاسه درست شده پس از خشک شدن در مقابل آفتاب ترک خورده و از درخت جدا می شود. بعد از پر شدن کاسه ها از شیره، اقدام به جمع آوری کاسه ها گردید. جمع آوری کاسه ها در صبح زود و از موقع طلوع آفتاب شروع شده و تا هنگامی که هوا هنوز خنک است، ادامه می یابد. زیرا با گرم شدن هوا شیره سقز رقیق و چسبنده شده و جمع آوری آن ضایعات زیادی به همراه خواهد داشت. پس از جمع آوری کاسه ها در حالی که شیره به علت خنکی هوا سفت شده و حالتی مانند خمیر نان دارد، اقدام به جداسازی شیره از کاسه ها گردید. بدین صورت که انگشت اشاره را با روغن چرب نموده، آن را در شیره فرو برده و با یک حرکت سریع، شیره را از کاسه گلی جدا نمود (مهدوی، 1389).

محاسبات اقتصادی

در حال حاضر¹ و با استعلام از مراکز خرید و فروش سقز خام قیمت هر کیلو از آن 25,000,000 ریال در نظر گرفته شد. طول فصل بهره برداری بر اساس قرارداد کاری 50 روز در نظر گرفته شد. در هر تیم کاری سه نفر کارگر حضور داشت که دستمزد روزانه آنها 1,500,000 هزار ریال بود. علاوه بر

جدول 2. مشخصه‌های آماری قطر برابر سینه، تعداد درختان، تعداد کل درختان بنه و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری در سامان عرفی کمره علیرضاوندی

کمره	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	تعداد درختان (هکتار)	تعداد درختان بلوط (هکتار)	تعداد درختان بنه (هکتار)	تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری (هکتار)
میانگین	31/9	197/9	153/3	3/4	1/7
انحراف معیار	21/26	75/9	26/06	0/1	0/07
خطای معیار	0/48	12	4/12	0/016	0/01
حدود اعتماد	31/42-32/38	173/9 - 199/9	144/9-161/54	3/384-3/416	1/699-7/701

در سامان عرفی باپیر میانگین قطر برابر سینه حدود 35/5 سانتی‌متر، تعداد درختان 268/7 اصله، تعداد درختان بلوط در سامان عرفی چشمه سفید میانگین قطر برابر سینه حدود 39/27 سانتی‌متر، تعداد درختان 190/7 اصله، تعداد درختان بلوط 135/16 اصله، تعداد درختان بنه 44/45 اصله در هکتار بود (جدول 3).

جدول 3. مشخصه‌های آماری قطر برابر سینه، تعداد کل درختان، تعداد کل درختان بنه و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری در سامان عرفی باپیر

باپیر	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	تعداد درختان (هکتار)	تعداد درختان بلوط (هکتار)	تعداد درختان بنه (هکتار)	تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری (هکتار)
میانگین	35/5	268/7	196/38	4/1	3/3
انحراف معیار	18/2	46/48	11/59	0/05	0/04
خطای معیار	0/25	6	1/49	0/006	0/005
حدود اعتماد	35/25-35/75	256/7-280/7	193/38-199/37	4/094-4/106	3/295- 3/305

در سامان عرفی چشمه سفید میانگین قطر برابر سینه حدود 39/27 سانتی‌متر، تعداد درختان 190/7 اصله، تعداد درختان بلوط 135/16 اصله، تعداد درختان بنه 55/55 اصله و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری 44/45 اصله در هکتار بود (جدول 4).

جدول 4. مشخصه‌های آماری قطر برابر سینه، تعداد کل درختان، تعداد کل درختان بنه و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری در سامان عرفی چشمه سفید

چشمه سفید	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	تعداد درختان (هکتار)	تعداد درختان بلوط (هکتار)	تعداد درختان بنه (هکتار)	تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری (هکتار)
میانگین	39/27	190/7	135/16	2/5	2
انحراف معیار	21/07	51/1	53/4	0/009	0/004
خطای معیار	0/38	6/6	6/9	0/001	0/0005
حدود اعتماد	38/89-39/65	177/5-203/9	121/36-148/96	2/499-2/501	1/9995-2/0005

در سامان عرفی بلاله میانگین قطر برابر سینه حدود 30/2 سانتی‌متر، تعداد درختان 188/7 اصله، تعداد درختان بلوط در سامان عرفی بلاله میانگین قطر برابر سینه حدود 30/2 سانتی‌متر، تعداد درختان 188/7 اصله، تعداد درختان بلوط 135/16 اصله، تعداد درختان بنه 49/95 اصله و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری 32/25 اصله در هکتار بود (جدول 5).

جدول 5. مشخصه‌های آماری قطر برابر سینه، تعداد کل درختان، تعداد کل درختان بنه و تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری در سامان عرفی بلاله

بلاله	قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	تعداد درختان (هکتار)	تعداد درختان بلوط (هکتار)	تعداد درختان بنه (هکتار)	تعداد درختان بنه قابل بهره‌برداری (هکتار)
میانگین	30/2	188/7	138/7	2/6	1/6
انحراف معیار	17/99	145/08	74/97	0/490	0/03
خطای معیار	0/23	13/24	6/8	0/004	0/003
حدود اعتماد	29/97-30/43	175/46-201/94	131/9-145/5	2/596-2/604	1/597-1/603

مطالعه ساختار و ارزش اقتصادی صمغ گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در جنگل‌های حوزه گیلانغرب / 7

ارتفاع کل درختان بنه در سامان عرفی بلاله وجود داشت. همچنین بیشترین سطح تاج درختان بنه مربوط به سامان عرفی کمره (41 مترمربع) و کمترین آنها (29/6 مترمربع) مربوط به عرفی بلاله بود (جدول 6).

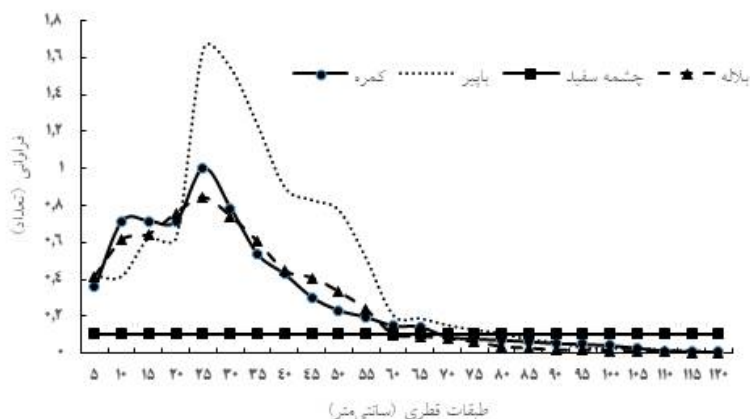
ارتفاع کل درختان بنه، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، قطر بزرگ، قطر کوچک و سطح تاج در جدول (5) ارایه شده است. به‌عنوان مثال، بیشترین ارتفاع کل (6/1 متر) در بین درختان بنه موجود در عرف‌های مورد بررسی در عرف باپیر و کمترین

جدول 6. ارتفاع کل، ارتفاع تنه، ارتفاع تاج، قطرهای بزرگ و کوچک تاج و سطح تاج در سامان‌های عرفی کمره علی‌رضانندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله

فاکتورها	کمره	باپیر	چشمه سفید	بلاله
ارتفاع کل	5/6	6/1	5/4	4/2
ارتفاع تنه	2/1	2/1	2/1	2/3
ارتفاع تاج	3/5	4	3/3	1/9
سطح تاج	41	34/3	30/9	29/6
قطر بزرگ تاج	4/5	4/2	4/1	3/2
قطر کوچک تاج	3/9	2/6	2/4	2/7

چهار سامان عرفی اندک و در طبقه قطری 25 سانتی‌متر به بیشترین مقدار می‌رسد و سپس در طبقات قطری بالاتر تعداد درختان کاهش یافته و نمودار روند نزولی به خود می‌گیرد (شکل 2).

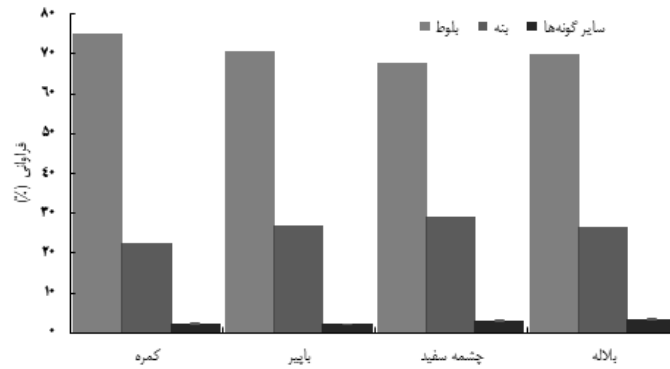
پراکنش فراوانی درختان بنه موجود در مناطق مورد مطالعه در طبقات قطری 5 سانتی‌متری ارایه شده است (شکل 1). به‌طور کلی تعداد درختان بنه در سامان‌های عرفی موجود به جز چشمه سفید در طبقات قطری 5 و 10 سانتی‌متر در هر



شکل 2. پراکنش فراوانی درختان بنه موجود در مناطق مورد مطالعه در طبقات قطری

25 درصد فراوانی گونه‌ای را در مناطق مورد مطالعه شامل می‌شود و فراوانی آن در سامان‌های عرفی مذکور به ترتیب 22/5، 26/9، 29/1 و 26/5 درصد است (شکل 3). فراوانی سایر گونه‌های موجود حدود 4 درصد می‌باشد.

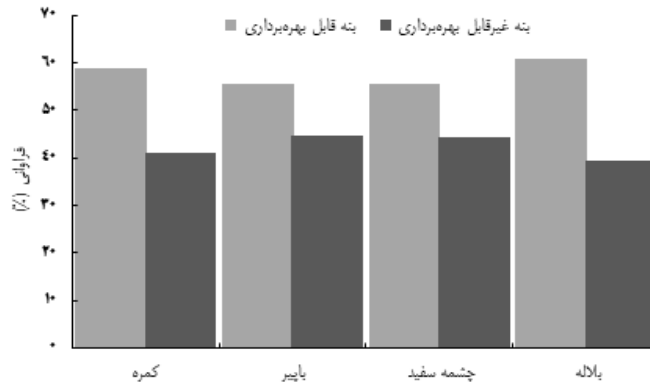
به‌طور کلی گونه غالب در مناطق مورد مطالعه گونه بلوط می‌باشد که به ترتیب دارای 75، 70/9، 67/9 و 70 درصد فراوانی در سامان‌های عرفی کمره علی‌رضانندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله است (شکل 3). گونه بنه به‌طور متوسط



شکل 3. فراوانی نسبی گونه‌های موجود در مناطق مورد مطالعه

در بین درختان گونه بنه فراوانی بنه قابل بهره‌برداری در سامان‌های عرفی کمره علیرضاوندی، بایبر، چشمه سفید و بلاله به ترتیب 60/76 و 55/55، 58/9 و 39/4 درصد است (به‌طور متوسط 57/65 درصد) (شکل 3). همچنین فراوانی بنه غیرقابل

بهره‌برداری در سامان‌های عرفی کمره علیرضاوندی، بایبر، چشمه سفید و بلاله به ترتیب 41/18، 44/6 و 44/45 و 39/4 درصد است (به‌طور متوسط 42/3 درصد) (شکل 4).



شکل 4. فراوانی نسبی بنه قابل بهره‌برداری و غیرقابل بهره‌برداری در مناطق مورد مطالعه

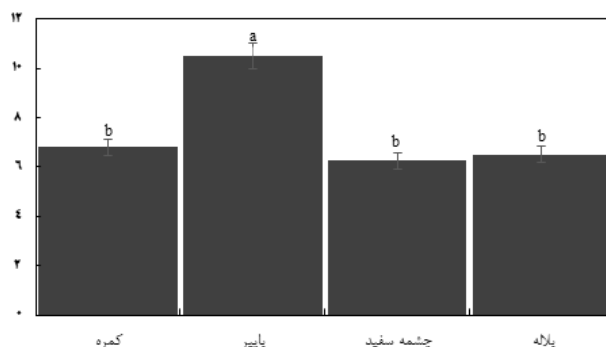
نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین فراوانی پسته وحشی در هکتار در سامان‌های عرفی مورد مطالعه نشان‌دهنده معنی‌دار بودن (0/000) اختلاف میانگین‌ها در سطح 99 درصد است (جدول 7 و شکل 5). (p=0/01)

جدول 7. جدول تجزیه واریانس فراوانی درختان بنه در هکتار در عرف‌های مورد مطالعه

معنی‌داری	F مقدار	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	بین گروه‌ها
		8/26	23	190	
0/000*	7/3	1/13	16166	18279/2	داخل گروه‌ها
			16189	18469/2	کل

** معنی‌داری در سطح 95 درصد و * معنی‌داری در سطح 99 درصد است.

مطالعه ساختار و ارزش اقتصادی صمغ گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در جنگل‌های حوزه گیلانغرب/9



شکل 5. مقایسه میانگین فراوانی درختان بنه در هکتار در رویشگاه‌های مورد مطالعه

در سامانه‌های کمره علی‌رضاوندی، باپیر، چشمه سفید و بلاله میانگین وزن سقز در هر کاسه به ترتیب، 39/9، 44/8، 49/7 و 43/6 گرم می‌باشد (جدول 8). میزان سقز برآورد شده در سامان‌های عرفی 8/5، 7/45، 6/8 و 6/4 کیلوگرم است (جدول 8)

جدول 8. میزان وزن سقز در کاسه، در درخت در قطعه نمونه و در هکتار در سامان‌های مورد مطالعه

سامان عرفی	میانگین وزن سقز در کاسه (گرم)	میانگین تعداد کاسه در هر درخت	میانگین تعداد درخت در قطعه نمونه	وزن سقز در هر درخت (گرم)	وزن سقز در قطعه نمونه (کیلوگرم)	وزن سقز هکتار (کیلوگرم)	میزان سقز در کل سامانه (کیلوگرم)
کمره	39/9	20	3/4	798	2/71	6/8	8160
چشمه سفید	49/7	24	2/5	1193	2/98	7/45	8940
بلاله	43/6	19	4/1	828	3/39	8/47	20328
باپیر	44/8	22	2/6	986	2/56	6/4	7680

همچنین میزان درآمد خالص خانوار به ترتیب 16/3، 34/8 و 11/7 میلیون ریال در عرف‌های کمره، باپیر، چشمه سفید و بلاله است.

جدول (9) نشان‌دهنده هزینه، درآمد و درآمد خالص حاصل از بهره‌برداری بنه در عرف‌های مورد مطالعه می‌باشد که میزان درآمد خالص برابر 821/7، 1623، 1740/5 و 2116 میلیون ریال در عرف‌های کمره، باپیر، چشمه سفید و بلاله است.

جدول 9. محاسبات هزینه، درآمد و درآمد خالص حاصل از بهره‌برداری بنه در عرف‌های مورد مطالعه

متغیرها	قیمت واحد (ریال)	کمره	باپیر	چشمه سفید	بلاله
مقدار تولیدی (کیلوگرم)	3573	480	989	924	1180
قیمت (کیلوگرم)	2500000				
مقدار تخمینی (کیلوگرم)	5630	480	2000	1200	1950
طول مدت بهره‌برداری (روز)	50	50	50	50	50
تعداد کارگر (نفر)	3	3	3	3	3
دستمزد روزانه هر کارگر (میلیون ریال)	1/5	225	225	225	225
سایر هزینه‌ها (میلیون ریال/هر نفر)	0/15	4/5	4/5	4/5	4/5
بهره مالکانه (هر کیلو)	180000	86400000	360000000	216000000	351000000
هزینه نظارت کارشناس ناظر (کیلو)	30000	14400000	60000000	36000000	58500000
هزینه احیاء (میلیون ریال)	0/1	48	200	120	195
مجموع هزینه‌ها (میلیون ریال)	3783	3783	849/5	569/5	834
درآمد (میلیون ریال)	1200	1200	2472/5	2310	2950
درآمد خالص (میلیون ریال)	821/7	821/7	1623	1740/5	2116
درآمد خالص خانوار (میلیون ریال)	28/3	28/3	16/23	34/8	11/7

بحث و نتیجه گیری

درخت بنه به عنوان یکی از درختان سازگار به مناطق مختلف آب و هوایی همواره دارای ارزش زیاد اکولوژیکی و اقتصادی بوده است. امروزه در کشورهای پیشرفته جهان، گونه‌ای ارزشمندتر است که دارای سه خاصیت پایداری، کیفیت و قدرت زیستی مناسب باشد (بردبار و همکاران، 1385). گونه بنه هر چند به دلیل واقع شدن در مناطق خشک و نیمه خشک کشور فاقد چوب الواری است، اما به دلیل سازگاری با محیط، اقتصادی بودن صمغ و بذر تولیدی از گونه‌هایی است که می‌تواند مورد توجه باشد. از طرفی حفاظت از عرصه‌های جنگلی و مرتعی از مهمترین وظایف و اهداف کلیه طرح‌های منابع طبیعی است که شرط آن نیل به حفظ، احیاء و توسعه رویشگاه‌ها در واگذاری‌ها و دخالت ساکنان عرصه‌ها است. طبق تحقیقات به عمل آمده محصول سالیانه سقز بین 50 تا 100 تن در سال در کل جنگل‌های زاگرس متغیر است (منصوری و باده‌یان، 1393).

بر اساس نتایج حاصل از بررسی‌ها میانگین ارتفاع درختان بنه برابر با $5/3$ متر می‌باشد که حداکثر ارتفاع آنها نیز $6/1$ متر در عرف پایین و حداقل آنها $4/2$ متر در عرف بلاله می‌باشد. از طرفی میانگین ارتفاع تنه این درختان $2/4$ متر است که حداقل ارتفاع تنه $2/1$ متر (سامان‌های عرفی کمره، پایپر و چشمه سفید) و حداکثر ارتفاع تنه $3/3$ متر و مربوط به سامان عرفی بلاله می‌باشد. میانگین ارتفاع تاج آنها نیز برابر با $3/2$ متر می‌باشد. میانگین قطر برابر سینه برابر با $34/2$ سانتی‌متر و همچنین میانگین قطر تاج بزرگ و کوچک به ترتیب برابر با 4 و $2/7$ متر است. میزان تاج پوشش درختان منطقه برابر 50 درصد و اکثر درختان از نظر وضعیت کیفی سالم هستند.

نتایج مربوط به ویژگی‌های ساختاری و کمی و کیفی حاصل از این پژوهش با نتایج قدس خواه دریایی و همکاران (1391) در جنگل‌های ایلام، گراوند و همکاران (1395) در جنگل باغ شادی یزد، قهرمانی و همکاران (1395) در روانسر همسو بود، در حالی که با نتایج زاهدی پور و همکاران (1386) در جنگل‌های تفرش متفاوت می‌باشد. از مهمترین دلایل اختلاف در نتایج بین مطالعه زاهدی پور و همکاران (1386) می‌توان به اختلاف ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، متنوع بودن زیرگونه‌های

پسته وحشی، تنش‌های محیطی و همچنین تاثیر بیشتر گرمایش جهانی و تغییر اقلیم بر گونه بنه در مناطق با میزان آسیب‌پذیری بیشتر از قبیل تفرش استان مرکزی اشاره نمود.

امروزه بهره‌برداری از سقز در غرب کشور به شیوه نادرست صورت می‌گیرد. در بهره‌برداری از جنگل‌های تجاری در شمال کشور حدود 2-1 درصد از حجم توده به عنوان رویش به منظور بهره‌برداری در نظر گرفته می‌شود، در حالی که با بررسی کتابچه‌های موجود در مورد میزان مجاز برداشت سقز از درختان بنه مشخص می‌شود در این زمینه ضابطه خاصی وجود ندارد. میزان سقزی که به عنوان حد مجاز برداشت توسط سازمان جنگل‌ها تعیین شده است با میزانی که با استفاده از محاسبات در تحقیق حاضر به دست آمده است هم‌خوانی ندارد. در مواردی هم سقز استخراج شده بسیار کمتر از میزان مجاز است که در کتابچه‌های طرح بهره‌برداری از سقز عنوان شده است. طبق تحقیقات به عمل آمده محصول سالیانه سقز بین 50 تا 100 تن در سال متغیر است. بر اساس آمارهای اداره کل منابع طبیعی استان با در نظر گرفتن قطر، سن و شادابی درختان بنه حدود 2 تا 4 کیلوگرم شیر خام برای هر درخت ذکر شده است (کریمی‌راد و همکاران، 1390). به طور کلی اگر طرح‌های درستی در جهت بهره‌برداری اقتصادی ایجاد گردد، کمک بزرگی به افزایش درآمد سرانه مردم این منطقه خواهد داشت، به شرط اینکه برنامه‌های آموزشی لازم نیز برای بهره‌برداری صحیح از جنگل‌های این منطقه و فرآورده‌های آنها اجرا گردد. البته در بررسی‌های انجام شده در رابطه با اثرات بهره‌برداری سقز بر زادآوری بنه به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌برداری سقز به طور مستقیم اثر معنی‌داری بر عدم وجود زادآوری طبیعی ندارد (مهدوی و همکاران، 1395). اما با این وجود بنه به دلیل خصوصیات ویژه، به خصوص در زمینه سقز از اهمیت بالایی برخوردار است و در بعضی از مناطق به دلیل عدم اطلاع جنگل‌نشینان از شیوه‌های بهره‌برداری و عدم ایجاد صنایع وابسته، بیشتر توسط افراد غیربومی و با هدف سودجویی بیشتر و به شیوه کاملاً غیرعلمی انجام می‌گیرد. این عامل باعث ضعیف شدن و حتی شیوع بیماری در میان درختان بنه در برخی

و از طرفی ادامه حیات اقتصادی - اجتماعی ساکنان آن مناطق باشد.

به منظور جلوگیری از بهره‌برداری غیراصولی از درختان از طریق مقاطعه‌کاران (افراد غیربومی) و خسارت به درختان پیشنهاد می‌گردد ضمن آموزش به افراد بومی بهره‌برداری به صورت اصولی انجام گیرد و صنایع وابسته ایجاد شده، دست دلان کوتاه شده و موجب ایجاد انگیزه بیشتر در افراد محلی برای حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی در برابر خسارات ناشی از هر گونه تخریب ممکن گردد.

منابع

ایران‌منش، ی.، جهانبازی‌گوجانی، ح.، طالبی، م. و مهین‌پور، ح. (1398) مقایسه اثر متغیرهای مورفولوژیکی، ارتفاع از سطح دریا و جنس درخت بر تولید سقز بنه (*Pistacia atlantica* Desf) در جنگل‌های استان چهارمحال و بختیاری. فصلنامه علمی پژوهش و توسعه جنگل، 5(2): 195-207.

باقری، ع.، صالحی، ع. و طاهری‌آبکنار، ک. (1393) عوامل موثر بر استقرار زادآوری و خصوصیات کمی و کیفی گونه بنه *Pistacia atlantica* Desf. در شرایط مختلف فیزیوگرافی، مطالعه موردی پارک ملی خنجیر. بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، 2(3): 1-12.

بردبار، ک.، حمزه‌پور، م.، جوکار، ل. و رعیتی‌نژاد، ع. (1385) بررسی اثرات بهره‌برداری سقز بر روند ترمیم پوست درختان بنه. فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، 14(2): 127-134.

جهانبازی‌گوجانی، ح.، ایران‌منش، ی. و طالبی، م. (1385) توان جنگل‌های استان چهارمحال بختیاری در زمینه تولید بذر بنه و اثر اقتصادی آن بر زندگی جنگل‌نشینان. فصلنامه جنگل و صنوبر ایران، 14(2): 159-167.

حیدری، م.، نادری، س.، کرشاهی، ع. و مزبانی، آ. (1395) آت‌اکولوژی و فنولوژی گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در رابطه با عوامل اداپتیکی و فیزیوگرافی در جنگل‌های کبیرکوه

از مناطق (محل بهره‌برداری از سقز) شده و موجب نگرانی سلامت و آینده این درختان گردیده است. به نظر می‌رسد توجه به سایر خصوصیات این گونه، به ویژه تولید بذر آن که مورد توجه برخی از صنایع نظیر روغن، ترشی و تنقلات است، می‌تواند در این مناطق جایگزین مناسبی برای بهره‌برداری از سقز باشد (جهانبازی‌گوجانی و همکاران، 1385).

مهمترین مسئله در مورد محصولات غیرچوبی جنگل در منطقه، مسئله فروش محصولات می‌باشد که بدون هیچگونه سازمان‌دهی خاصی سال‌هاست درآمد این محصولات را به سوی دلان و واسطه‌ها سرازیر کرده است. جنگل‌نشینان منطقه بیشترین سختی و هزینه را برای تولید متحمل شده و کمترین بهره را هم دریافت می‌نمایند. سیر صعودی قیمت‌ها در مسیر طی شده محصولات از مبدا تا شهرهای بزرگ نمایانگر این مسئله است.

میزان کل تولید برآورد شده سقز 3573 کیلوگرم و مجموع درآمد خالص کل طرح‌های مورد مطالعه 4401/2 میلیون ریال است. با توجه به قیمت نسبتاً قابل توجه این فرآورده و توان بالقوه بالای منطقه، نقش مؤثر این محصول در اقتصاد خانوارهای منطقه که حداقل برای چندین نفر شغل دائمی ایجاد کرده است، حائز اهمیت می‌باشد. این یافته با نتایج مطالعه دهقانی‌شهرکی و میرزایی‌ندوشن (1382)، Fuwape و Onyekwelu (2002) و همچنین منصوری و باده‌یان (1393) مطابقت دارد.

دخالت شدید مردم که به دلیل وابستگی شدید آنها به خصوص در زمینه تامین مایحتاج اولیه زندگی چون تامین غذا، سوخت و تعلیف دام‌ها انجام می‌گیرد، باعث شده است که سطح جنگل‌های زاگرس با گذشت زمان در معرض تخریب‌های فیزیکی، کمی و کیفی قرار گیرد. بنابراین حفاظت از درختان ارزشمند پسته وحشی در اکوسیستم جنگلی منطقه و استخراج اصولی شیره آنها بر اساس توان بالقوه مناطق جنگلی و معرفی توان تولید محصولات فرعی آن می‌تواند کمک موثری در ایجاد انگیزه لازم برای حفاظت و توسعه جنگل‌های زاگرس

کرمشاهی، ع.، طهماسبی، م. و نجفی فر، ع. (1384) بررسی مناسب‌ترین شیوه بهره‌برداری سقز از درختان بنه. فصلنامه پژوهش و سازندگی، 66(3): 78-83.

کرمی‌راد، س.، سیبی، ا. و کاظم‌نژاد، ف. (1390) پتانسیل محصولات فرعی درخت بنه در استان کردستان. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی، ساوه، ایران، 6 صفحه.

گراوند، ی.، حسینی، م.، احمدی، ک.، قمی‌اویلی، ع. و احمدی، ع. (1395) بررسی ساختار توده‌های بنه (*Pistacia atlantica*) در مناطق قرق و غیرقرق، منطقه حفاظت شده باغ شادی یزد. فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران، 7(2): 89-101.

منتظری، م.، قهاری، غ. و نگهدارصابر، م. (1393) شناسایی پهنه‌های آب و هوا ریشی استان فارس با تاکید بر گسترش جنگل‌های بنه. دو فصلنامه آب و هواشناسی کاربردی، 1(1): 73-86.

منصوری، م. و باده‌یان، ض. (1393) بررسی اقتصادی بهره‌برداری سقز در جنگل‌های شهرستان خرم‌آباد. نشریه توسعه پایدار جنگل، 1(3): 231-240.

مهدوی، ع. (1389) محصولات غیرچوبی جنگل‌ها و مراتع زاگرس، طریقه بهره‌برداری، موارد مصرف و خواص دارویی آنها. ایلام: انتشارات دانشگاه ایلام، 340 صفحه.

مهدوی، ع.، کرمی، ط. و اخوان، ر. (1395) اثر تناوب بهره‌برداری سقز بر زادآوری طبیعی درختان بنه (مطالعه موردی: جنگلهای بنه استان کردستان، سنندج. بومشناسی جنگلهای ایران، 4(7): 18-25.

نگهدارصابر، م.، فتاحی، م.، پاکپور، م. و جوکار، ل. (1388) بررسی آماری شرایط فیزیوگرافیک رویشگاه‌های پسته وحشی در استان فارس با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، 17(4): 255-275.

منصوری، م. و باده‌یان، ض. (1393) بررسی اقتصادی بهره‌برداری سقز در جنگل‌های شهرستان خرم‌آباد. نشریه توسعه پایدار جنگل، 1(3): 231-240.

شهرستان دره شهر، استان ایلام. مجله پژوهش‌های گیاهی، 1(1): 80-95.

دهقانی‌شهرکی، ن. و میرزایی‌ندوشن، ح. (1382) مطالعه بعضی جنبه‌های نهال‌های بنه (*Pistacia atlantica* subsp. *mutica*). موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، 2(72): 58-69.

زاهدی‌پور، ح.، فتاحی، م. و میرداوودی‌اخوان، ح. (1386) بررسی پراکنش و خصوصیات کمی و کیفی رویشگاه‌های پسته وحشی در استان مرکزی، منطقه کوه‌سقز، شهرستان تفرش. پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی)، 20(2): 191-199.

شهرکی، ن. و سرگزی، م. (1394) معرفی و نقش پسته وحشی بنه *Pistacia atlantica* در رونق اقتصادی شهرستان خاش. اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی گیاهان داوریی و کشاورزی پایدار، همدان، دبیرخانه دائمی کنفرانس، قابل دسترس در آدرس: [https://www.civilica.com/Paper-](https://www.civilica.com/Paper-MPSA04-MPSA04_019.html/)

علی‌بیگی، ج. (1397) بررسی نظام حقوقی بهره‌برداری جوامع روستایی و عشایری از منابع طبیعی در ایران. فصلنامه انسان و محیط زیست، 44(16): 75-93.

قدس‌خواه‌دریایی، م.، حسینی، ک.، طاهری، ک.، میرزایی، ج. و مزبانی، آ. (1391) بررسی اثر متغیرهای مرفولوژیکی درختان بنه (*Pistacia atlantica*) بر میزان صمغ و بذر تولیدی آنها. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، 25(2): 303-315.

قهاری، غ.، گندمکار، ا.، نجف‌پور، ب. و نجابت، م. (1395) بررسی نقش عناصر آب و هوایی موثر بر گسترش جنگل‌های بنه در حوضه آبی مُند. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، 27(3): 131-162.

قهرمانی، ل.، سعیدی‌زاده، ف. و غضنفری، ه. (1395) پاسخ درختان بنه (*Pistacia atlantica* Desf.) به برداشت سقز. پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، 33(4): 44-25.

- applied to Scots Pine (*Pinus Sylvestris* L.) Forests. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. 1 (3): 147-163.
- Mahdavi, A. (2015) The economic, social, and ecological impacts of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) oleo-gum resin extraction cooperatives in Zagros forests, Ilam province, Iran. *Forests Trees and Livelihoods*, 24(4):1-10.
- Mahjoub, F., Akhavan Rezayat, K., Yousefi, M., Mohebbi, M. and Salari, R. (2018) *Pistacia atlantica* Desf. A review of its traditional uses, phytochemicals and pharmacology. *The Journal of Medicine and Life*, 11(3): 180–186.
- Nadgat, T. and Tayeb, S. (2020) Effect of environmental conditions on morphological variability of leaves and fruits of five populations of *Pistacia atlantica* Desf. in North Algeria. *Biodiversity Research and Conservation*, 58(1): 1-12.
- El Zerey-Bleskri, A., Cavaleiro, C., Romene, A., Benhassaini, H. and Salgueiro, H. (2017) Intraspecific chemical variability of *Pistacia atlantica* Desf. Subsp. *atlantica* essential oil from Northwest Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, 29(1): 32-41.
- Esteghamat, m. (2003) The effect stands structure on the regeneration in the natural and managed stands (shelter wood system) in the ziarat forest (Gorgan). The M.sc thesis of Natural Forestry. Gorgan University of agriculture science and natural resources. 110 p.
- Fuwape. J.A. and Onyekwelu, J. (2002) The economic value of non-timber forest products in Nigeria, XiWorld Forestry Congress, 12p.
- Javanmiri Pour, M., Rasouli, M., Soofi Mariv, H., Avatefi Hemat, M. and Shahmoradi, M. (2013) Wild pistachio tree (*Pistacia mutica*) in the Qalajeh forest region of western Iran. *Journal of Forestry Research*, 24(3): 611–614.
- Kint, V., Lust, N., Ferris, R. and Olsthoorn, A.F.M. (2000) Quantification of forest stand structure

Structural characteristics and economic value of pistachio species (*Pistacia atlantica*) in Gilan-e Gharb forests

Mohsen Javamiripour^{1*}, Rohollah Parvaneh² and Aliakbar Darabi²

- 1) Ph.D. in Forest Sciences, Forests, Rangelands and Watershed Management Organization, Tehran, Iran.
*Correspond Author Email Address: mjvanmiri@ut.ac.ir
- 2) Master of Watershed Management, Department of Natural Resources and Watershed Management of Kermanshah Province, Kermanshah, Iran.

Date of Submission: 2020/11/14

Date of Acceptance: 2021/06/18

Abstract

The ecosystem value, wild pistachio species importance and the product of raw turpentine in terms of creating employment, villager's income and supplying raw materials for chemical, pharmaceutical, food industries and exporting it to European countries is a main interest to the government. The aim of this study was to investigate the ecosystem characteristics of pistachio species and the economic value of its gum in the direction of production rise in the Zagros in the Gilan-e Gharb forests that located in Kermanshah province. The studied forest stands with 700, 2100, 700 and 1000 hectares' area, respectively, are located in Kamreh Alirezavandi, Cheshmeh Sefid, Bapir and Balaleh in Gilan-e-Gharb in a mountainous and forested area. The desired area was determined using the available maps after filed visiting. Then, for gridding, the study area in 10,000-scale maps was identified. Sampling by regular random method, was performed. In addition, the area of the sample plots is 4000 m², have been surveyed. The results showed that the mean diameter at breast height in Kamreh, Bapir, Cheshmeh Sefid and Balaleh areas equal to 31.9, 35.5, 39.3 and 30.2 cm, respectively. Furthermore, the mean number of harvestable pistachio trees in Kamareh, Bapir, Cheshmeh Sefid and Balaleh areas is 30.15, 58.3, 44.45 and 32.25, respectively. The total height of pistachio trees in Kamareh, Bapir, Cheshmeh Sefid and Balaleh habitats is 5.6, 6.1, 4.5 and 4.2, respectively. The profit amount for the wild pistachio gum exploitation includes 821.7, 1623, 1740.5 and 2116 MilionRials in the Kamreh, Bapir, Cheshmeh Sefid and Balaleh, respectively. The findings of the present study showed that knowledge of the structural characteristics and production potential of turpentine in pistachio trees in the studied forest ecosystems and extraction of their gums based on habitat capacity is a significant step to protect this species and increase rural income and empower local communities.

Keywords: Canopy cover, Harvestable pistachio, Income, Turpentine production, Wild pistachio.