

بررسی اثر متغیرهای مرفولوژیکی درختان بنه (*Pistacia atlantica*) بر میزان صمغ و بذر تولیدی آنها

مهرداد قدس خواه دریایی^{۱*}، سیدکامین حسینی^۱، کامبیز طاهری^۱، جواد میرزایی^۲ و آرش مزبانی^۲

^۱رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گروه جنگلداری

^۲ایلام، مرکز تحقیقات جنگلها و مراتع استان ایلام

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تأثیر ویژگیهای کمی و کیفی درختان بنه (*Pistacia atlantica*) بر میزان محصولات ثانویه تولید شده از درخت (صمغ و بذر) در جنگلهای استان ایلام رویشگاهی به مساحت ۱۵۰ هکتار از این جنگلها انتخاب شد. سپس به صورت تصادفی تعداد ۴۵ قطعه نمونه به ابعاد ۵۰×۵۰ متر مربع مشخص شد. در داخل هر قطعه نمونه کلیه درختان بنه کد گذاری شده و اقدام به ثبت فاکتور ریخت شناختی درخت (قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، قطر تاج، تعداد شاخه، سلامت تاج و سلامت تنه) در فرمهای آماری تهیه گردید. با استفاده از نرم افزار SPSS و روشهای آماری مربوطه ارتباط هر کدام از ویژگیهای فوق بر میزان صمغ و بذر تولیدی درخت محاسبه شد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بین فاکتورهای قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، قطر تاج، تعداد شاخه، ارتفاع تنه، سلامت تنه و تاج با میزان صمغ تولیدی آن مشاهده می شود، بدین معنی که فاکتورهای مذکور در اغلب موارد ارتباط معنی داری بر میزان صمغ تولیدی درخت داشته است در حالی که تنها فاکتورهای قطر تاج، ارتفاع تاج و سلامت تاج و سلامت تنه توانسته اند با میزان بذر درخت ارتباط نشان دهند به طوری که با افزایش هر کدام از این فاکتورها میزان بذر درخت نیز افزایش یافته است ($P < 0.05$). فاکتورهای قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تنه، تعداد شاخه ارتباط معنی داری بر میزان بذر درخت ندارد ($P > 0.05$).

واژه های کلیدی: *Pistacia atlantica* ویژگیهای ریخت شناختی، صمغ، بذر

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۳۶۷۱۶۶ پست الکترونیکی: mehrdad_daryaei62@yahoo.com

مقدمه

جنوبی دیده شود. طهماسبی و فتاحی (۱۴) به این نکته اشاره دارند که در استان ایلام بیشترین سطح گسترش پسته وحشی در جهتهای جنوبی است. قربانیان (۱۵) به بررسی اکولوژیکی گونه های مهم پسته وحشی به منظور احداث پارکهای جنگلی، فضای سبز شهری و منظر سازی اطراف جاده ها در مناطق خشک و نیمه خشک پرداخت و مهم ترین عوامل مؤثر در پراکنش پسته وحشی را اقلیم و ساختار زمین شناسی ذکر نمود. بررسی پراکندگی جغرافیایی جنس پسته (*Pistacia*) نشان می دهد (۱۱) که

جنگلهای غرب ایران به عنوان بخش وسیعی از جنگلهای ایران، به واسطه داشتن ویژگی های خاص خود ناحیه رویشی منحصر به فردی را به وجود آورده اند (۲۰). از مهم ترین گونه های درختی زاگرس پسته وحشی یا بنه (*Pistacia atlantica* subsp. *mutica*) به عنوان یکی از گونه های بومی ایران نقش بسیار مهمی را در پوشش گیا می زاگرس ایفا می نماید، این گونه، درختی است دو پایه، سازگار با آب و هوای خشک، مناسب زمینهای سبک و سنگلاخی و کاملاً نورپسند که باعث شده بیشتر در شیبهای

گونه های مختلف آن در اکثر اقلیمهای خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب ایران، اکوسیستمهای جنگلی نیمه گرمسیری، در پرتغال (۲۷) و در لیبی (۲۶) وجود دارد. همچنین صابر و فتاحی (۲۳) اظهار می دارند که درختان بنه اقلیمهای مختلف خشک، نیمه خشک، مدیترانه ای، نیمه مرطوب و به صورت محدود مرطوب نیمه گرمسیری را تحمل می نمایند. جنس پسته (*Pistacia*) عضوی از خانواده *Anacardiaceae* با ۱۱ گونه در دنیا شناسایی شده است که به صورت درختان کوتاه و یا درختچه می باشند و در بخشهای گسترده ای از ایران از خراسان تا ایلام و از آذر بایجان تا سیستان و بلوچستان پراکنده اند (۳ و ۱۹). امانپور (۲) سطح جنگلهای بنه کشور را ۲/۵ میلیون هکتار اعلام نمود که با یک برنامه ریزی اصولی این سطح تا ۱۰ میلیون هکتار نیز قابل افزایش است و دلیل آن را پتانسیل تولید روغن اعلام کرده است. از سطح جنگلهای غرب کشور، ۵۰۰ هزار هکتار جنگل در استان ایلام می باشد که مساحت جنگلهای بنه از طرف اداره منابع طبیعی استان بالغ بر ۲۰۰ هکتار تخمین زده می شود (۲۲). تمامی گونه های پسته دارای برگهای پهن شانه ای، میوه خوشه ای، خزان شونده و گرده افشانی در آنها به وسیله باد صورت می گیرد (۱۶). همچنین دامنه رویش ارتفاعی این گونه گسترده است در ترکیه و عراق بین ۳۰۰ تا ۱۸۰۰ متر، در ایران بین ۸۰۰ تا ۲۸۰۰ متر، در پاکستان و افغانستان بین ۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد (۲۴). دامنه درجه حرارتی آن ۲۰- الی ۴۰ درجه سانتی گراد می باشد (۱۰). در حال حاضر وضعیت زاد آوری در جنگلهای پسته مناسب نبوده و عوامل تخریبی در مناطقی پراکنش این درختان باعث ایجاد شرایط سخت زاد آوری شده است (۸ و ۱۷). بنه از مهم ترین گونه های پسته وحشی *P. atlantica* در ایران است. درختی است با برگهای شانه ای، برگچه ها به تعداد ۵-۳ جفت، دوکی شکل، در انتها بدون نوک تیز با زاویه باز به طول ۲/۵ - ۷ سانتیمتر، محور برگ پهن، میوه شفت و تخم مرغی شکل به طول

۶ mm - ۸ mm با عدد کروموزومی $2n = 28$ ، خشکی پسند و دارای ۳ زیرگونه با نامهای *P. atlantica subsp. P. atlantica -P. atlantica subsp. mutica -cabulica* می باشد (۱۱ و ۲۳). ارتفاع آن ۲ تا ۷ متر، میوه بنه خوراکی و حاوی حدود ۳۰ درصد روغن است (۵ و ۲۵). درخت بنه به علت دارا بودن تنه واحد وبدون انشعاب، جهت پایه پیوندی برای باغهای پسته که در آنها برداشت مکانیزه نیاز به درختان با ارتفاع ۲-۳ متر دارند مناسب خواهند بود (۴). درختان بنه به سبب تولیدا ت صمغ و بذری که دارند در مناطقی پراکنش آنها از دیر باز مورد بهره برداری توسط ساکنین جنگل نشین و روستا های مجاور جنگل قرار گرفته اند. Farhang, Hossein- khah (۳۱) اعلام داشتند که از میوه درخت بنه به عنوان آجیل استفاده شده و روغن نیز از آن استخراج می شود که درصد روغن موجود در مغز میوه بنه ۵۶ درصد و برای کل میوه بر ۳۰ درصد گزارش شد. در بررسیهای به عمل آمده، درختان بنه در اندازه قطری ۱۰ cm با ۲۰ سال سن حدود ۴ kg بذر تولید می کنند و با افزایش قطر میزان تولید بذر آنها بیشتر می شود به طوری که درخت بنه با قطر ۵۵ cm و با سن تقریبی ۱۰۰ سال حدود ۴۵ kg بذر تولید می کند. میانگین تولید بذر یک درخت بنه ۱۴ کیلوگرم در هکتار تخمین زده شده است (۲۱). حسین زاده (۹) طبق بررسی خود میانگین تولید بذر یک درخت بنه را ۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کرده است با توجه به مطلوب بودن شرایط ظاهری درخت و محیط صمغ از مهمترین محصولات درختان بنه می باشد که از مجاری تراونده لایه خارجی پوست داخلی خارج می شود. مهمترین مواد تشکیل دهنده صمغ شامل روغن ترپانتین و کلوفان می باشد. ترپانتین به عنوان سم دفع آفات و علف کش است که سالانه ۲۰۰ تن آن از خارج کشور وارد می شود. این ماده همچنین جهت معطر کردن صابون، پاک کننده ها و تولید واکس مصرف می شود. تشکیل کانالهای مولد رزین و یا صمغ و به عبارت بهتر پدیده تولید صمغ

قطر تنه، قطر تاج، شکل ظاهری درخت را از عوامل تأثیر گذار بر میزان صمغ درخت دانسته اند (۱۲). توکلی و فتاحی (۶) نیز قطر درخت، قطر تاج و جهت جغرافیایی را از عوامل تأثیرگذار بر میزان بذر و صمغ درخت ذکر کرده اند. استفاده صنعتی از میوه بنه وقتی معنی دار می شود که در مورد استحصال روغن بنه از میوه آن برنا مه ریزی های لازم انجام گیرد. حدود ۲۹ تا ۳۹ درصد روغن از میوه تولیدی بنه قابل استخراج است و کیفیت این روغن نیز بسیار مناسب و ایده آل است (۱۸). این مطالعات برای جنگلهای بنه کشور موردی و محدود بوده و نیازمند تحقیقات بیشتری است که روابط بین میزان صمغ و بذر تولیدی درخت و فاکتورهای ریخت شناختی آن تعیین شود تا بدین ترتیب بتوان با شیوه مناسب و اصولی برای بهره برداری بهینه و حفاظت از این اکوسیستمهای طبیعی کشور که اغلب تخریب یافته هستند، اقدام کرد.

و رزین برای دفاع در اغلب گیاهان رزینی نیز گزارش شده است (۲۹، ۳۰ و ۳۲). این پدیده در درختان مسن بنه به خوبی مشاهده می شود. مراحل شکل گیری و تکامل کانالهای رزینی در گیاهان مختلف تا حدی متفاوت است، ولی آنچه در نهالهای یکساله بنه مشاهده شد شامل مرحله دوم بود که مرحله اول ایجاد فاصله بین یک ردیف سلولهای پارانشیمی مجاور دستجات چوب و آبکش بود (۲۸). کلوفان در صنایع رنگ، چسب کاغذ، قرقره، نرم کننده های پلاستیک، مومهای صنعتی، روغن کابل و آدامس مورد استفاده قرار می گیرد (۸ و ۹). در تحقیقاتی که روی میزان صمغ تولیدی درختان در جنگلهای بنه سندج صورت گرفته میزان تولید صمغ برای هر درخت ۱۹۰ گرم تا ۲۰۰ گرم گزارش شده است. جهانبازی گوجانی و همکاران (۷) اعلام می دارند که ارزش تولیدات ثانویه بنه، مانند میوه و روغن حاصل از میوه استحصال شده می تواند جایگزین برداشت صمغ گردد. طی تحقیقی عواملی چون



شکل ۱ - موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و در استان ایلام

۱:۵۰۰۰۰ گردید. مساحت منطقه ۱۵۰ هکتار بوده و برای افزایش دقت کار اقدام به تهیه شبکه آماربرداری به صورت تصادفی شد. تعداد ۴۵ پلات به وسیله دستگاه GPS تهیه و پیاده گردید. مساحت هر کدام ۲۵۰۰ متر مربع (۵۰ × ۵۰) در نظر گرفته شد. ابعاد شبکه آماربرداری نیز ۱۸۱ × ۱۸۱ متر مربع در نظر گرفته شد. فرمهای آماری جهت ثبت اطلاعات کمی و کیفی درخت تهیه شد. در فرمهای تهیه شده ستون اول برای شماره درخت، ستون دوم برای مشخص نمودن قطر برابر سینه، ستون سوم ارتفاع کل و تنظیم شد. جهت اندازه گیری ارتفاع کل و ارتفاع تاج درختان بنه از دستگاه شیب سنج سونو استفاده شد. جهت محاسبه قطر برابر سینه از نوار قطر سنج استفاده شد. وضعیت شاخه ها در این بخش با ۳ گروه مشخص شد. گروه (۱) معرف ۱ شاخه، گروه (۲) معرف ۲-۴ شاخه و گروه (۳) که معرف بیش از ۴ شاخه می باشد. در خصوص قطر برابر سینه نیز با ۴ گروه مختلف قطری مشخص شد. گروه (۱) معرف گروه قطری کمتر از ۲۰ سانتیمتر، گروه (۲) معرف ۲۰ - ۴۰ سانتیمتر، گروه (۳) معرف ۴۰ - ۶۰ سانتیمتر و گروه (۴) معرف بالای ۶۰ سانتیمتر می باشد. همچنین برای ارتفاع درخت با ۴ گروه مشخص گردید. گروه (۱) معرف کمتر از ۵ متر، گروه (۲) معرف ۵ - ۷ متر، گروه (۳) معرف ۷ - ۹ متر و گروه (۴) معرف بالای ۹ متر است. برای ارتفاع تاج نیز ۴ گروه مشخص شد. گروه (۱) معرف کمتر از ۲ متر، گروه (۲) معرف ۲ - ۴ متر، گروه (۳) معرف ۴ - ۶ متر و گروه (۴) معرف بیش از ۶ متر می باشد. قطر تاج نیز در ۵ گروه مشخص شد. گروه (۱) معرف قطر تاج کمتر از ۳ متر، گروه (۲) معرف قطر تاج ۳ - ۵ متر، گروه (۳) معرف قطر تاج ۵ - ۷ متر، گروه (۴) معرف قطر تاج ۷ - ۹ متر، گروه (۵) معرف قطر تاج بیش از ۹ متر؛ همچنین جهت شاخص سلامت که می تواند شامل سلامت تنه باشد با ۴ گروه مشخص گردید. گروه (۱) معرف تنه سالم، گروه (۲) تنه با سلامت متوسط، گروه (۳) تنه کمی پوسیده،

همچنین به نظر می رسد اکثر مطالعات انجام شده به صورت نسبتاً پراکنده و به صورت منفک از یکدیگر بوده و درحقیقت آنچه که انجام گردیده در زنجیره ای از تحقیقات که نهایتاً منجر به حل مسائل و مشکلات اجرایی موجود در خصوص حفظ و حراست و بهره برداری از آن گردد قرار ندارد (۱۳). لذا بنابر ارزشهای اقتصادی، اجتماعی و حفاظتی صمغ و بذر تولیدی درختان بنه، تحقیق کنونی در پی آن است که اثرات هر یک از پارامترهای کمی و کیفی درختان را بر میزان صمغ و بذر تولیدی آنها محاسبه نماید.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوه کبیر کوه واقع در جنوب شهرستان دره شهر بوده که این منطقه بین " ۱۸ ' ۳ ° ۳۳ تا " ۴ ' ۵۰ / ۳ ° ۳۳ عرض جغرافیایی و " ۴۲ ' ۲۱ ° ۴۷ تا " ۲۳ ' ۱۳ / ۲ ° ۴۷ طول جغرافیایی واقع شده است (شکل ۱). به طور معمول گونه، *P. atlantica* تنها گونه بنه را در منطقه به خود اختصاص داده است و با بلوط ایرانی، ارجن، کیکم، گون و زالزالک همراهی می نماید (۸). متوسط دمای سالیانه منطقه بین ۸ الی ۳۸ درجه سانتی گراد بوده که حداقل آن ۱/۷- درجه سانتی گراد در فصل زمستان و حداکثر مطلق آن در فصل تابستان و به میزان ۴۶/۸ درجه سانتی گراد است. میزان تبخیر منطقه نیز ۲۶۷۵ میلی متر می باشد. میانگین بارندگی بر اساس آمارا یستگاه هوا شناسی دره شهر در طی ۳۰ ساله اخیر ۴۸۳ میلی متر گزارش شده است. حداقل بارندگی منطقه ۲۲۷/۶ میلی متر و حداکثر بارندگی آن ۷۵۹ میلی متر است. ۵۱/۸ درصد بارندگی در فصل زمستان، ۲۹/۹ درصد در بهار و ۱۹/۲ درصد در فصل پاییز می باشد. تابستانهای منطقه خشک و بی باران بوده، زیرا تنها ۲ درصد بارندگی را به خود اختصاص داده است (۱).

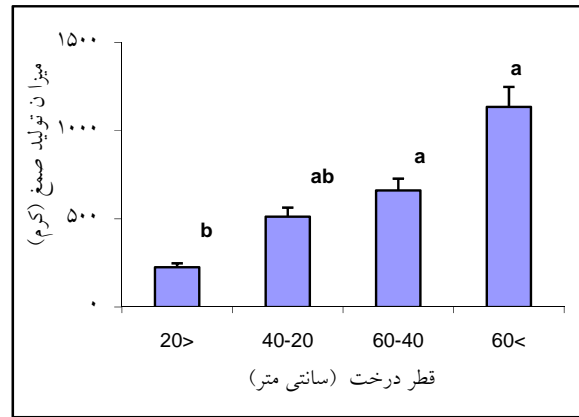
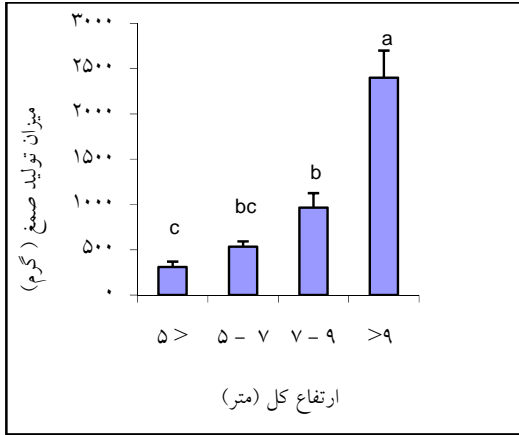
روش جمع آوری داده‌ها: پس از جنگل گردی مکرر و پس از مشخص نمودن منطقه مورد مطالعه، اقدام به تهیه نقشه مقیاس دار در منطقه با دستگاه GPS و مقیاس

مربوط به هر پایه در بسته های جداگانه قرار گرفتند. سپس با توزین میوه ها (رسیده، نارس) وزن کل و ۱۰۰۰ دانه مربوط به هر یک از پایه ها تعیین گردید. ارتباط بین تولید بذر با قطر برابر سینه و سایر روابط همبستگی بین فاکتورها یادداشت و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از وارد نمودن داده ها در نرم افزار SPSS و مرتب نمودن آنها، نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون (-Kolmogrov Leven Smirnov) و همگونی واریانس توسط آزمون Leven بررسی گردید. بعد از انجام آزمونهای فوق مشخص گردید که داده ها غیر نرمال می باشند. بنابراین داده های مربوط به صمغ پس از تبدیل لگاریتمی، نرمال گردید و با استفاده از آزمون های پارامتریک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای این منظور جهت بررسی کلی از تجزیه واریانس (ANOVA) و جهت مقایسه میانگینها از آزمون دانکن (Duncan) در سطح ۹۵ درصد استفاده شد. داده های مربوط به میوه با هیچ طریقی نرمال نمی شدند بنابراین از آزمونهای غیر پارامتریک برای بررسی آنها استفاده گردید. به این منظور، مقایسه کلی آنها از طریق آزمون (Kruskal-Wallis-Test) انجام شد و در صورت وجود اختلاف معنی دار بین گروهها، از طریق آزمون (Man-Whitney-Test) یک مقایسه دو گانه صورت گرفت.

نتایج

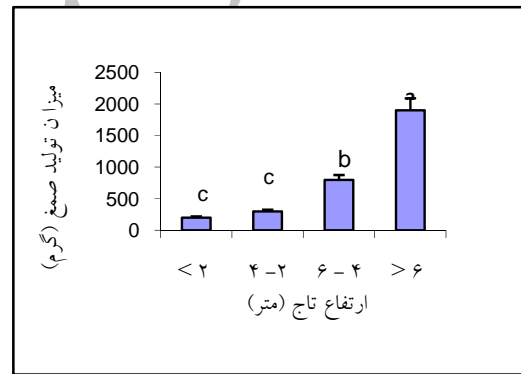
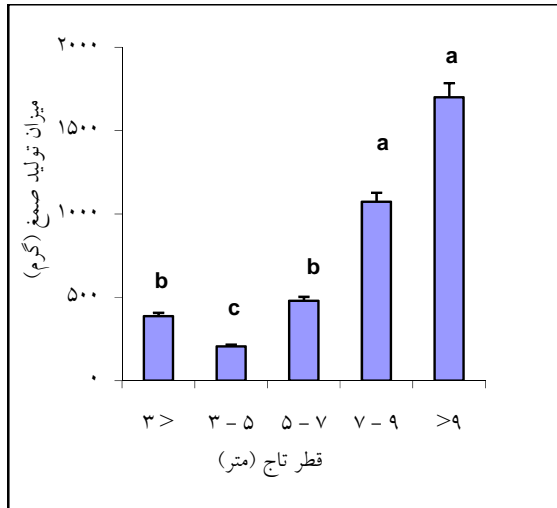
در این تحقیق به جهت غیر نرمال بودن داده ها از آزمون اسپیرمن جهت بررسی میزان همبستگی بین پارامترهای مورد اندازه گیری استفاده شد. از نتایج همبستگی اسپیرمن مشخص می شود که بین قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج، ارتفاع تنه، قطر تاج با صمغ بانه همبستگی مثبت وجود دارد. بین قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج با بذر بانه همبستگی معنی داری وجود ندارد اگر چه با قطر تاج همبستگی مثبت وجود دارد یعنی با افزایش قطر تاج مقدار بذر نیز افزایش می نماید (جدول ۱).

گروه (۴) تنه پوسیده و بیمار، در خصوص سلامت تاج با ۳ گروه شامل گروه (۱) معرف تاج سالم، گروه (۲) معرف تاج نیمه سالم، گروه (۳) معرف تاج بیمار مشخص شد. در مورد قطر برابر سینه، ارتفاع کل، ارتفاع تاج و قطر تاج نیز گروه بندی صورت گرفت که در بخش نتایج ذکر شده اند. فصل بهره برداری از درختان بانه برای صمغ در استان ایلام در فصل تابستان صورت می گیرد و تا نیمه دوم شهریور ماه به طول می انجامد. برای شیار زنی از تیشه های معمولی استفاده می گردد. شیارها بر روی درختان سالم با حداقل قطر ۳۰ سانتی متر صورت می پذیرد. کاسه های جمع آوری در زیر هر شیار قرار می گیرد که فواصل کاسه ها معمولاً ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر می باشد و به صورت مورب (مارپیچی) تمام سطح تنه درخت را می پوشاند. ابعاد شیارهای ایجاد شده ۵ × ۱ × ۱ سانتیمتر می باشد. مدت زمان پرشدن کاسه ها بین ۱۰ تا ۱۵ روز طول می کشد. جهت جمع آوری کاسه ها پر شده از صمغ صبح زود قبل از طلوع آفتاب اقدام می شود. در این زمان صمغها حالتی داشته که به کاسه کمتر می چسبند و به راحتی می توان صمغهای جمع شده را از کاسه جدا کرد. صمغ حاصله در ابتدا داخل انباری به عمق ۲ - ۱/۵ متر و به ابعاد ۲ × ۲ متر در محلی خنک (کنار رودخانه ها و یا چشمه ها) انباشته می شود. پس از جمع آوری صمغ با حضور کارشناس منابع طبیعی عملیات تخلیه صمغ و وزن کشی آن انجام شده از جنگل به صورت خام خارج می گردد. فصل بهره برداری از میوه بانه فصل بهار می باشد. بعد از مدتی بذور سخت و سفت و کم کم پوسته درون بر سخت و استخوانی می شود و بذور از کرم روشن به طرف قرمز و سپس تیره متمایل به سبز در می آیند. زمان جمع آوری بذور از اوایل مهر تا اواسط آبان ماه به طول می انجامد. در زمان رسیدن میوه اقدام به جمع آوری آن (اعم از رسیده و نارس) از کلیه پایه ها در پا کتهای جداگانه نه گردید. کلیه میوه ها جمع آوری شده را از خوشه جدا نموده و میوه های رسیده و نارس به صورت جداگانه و



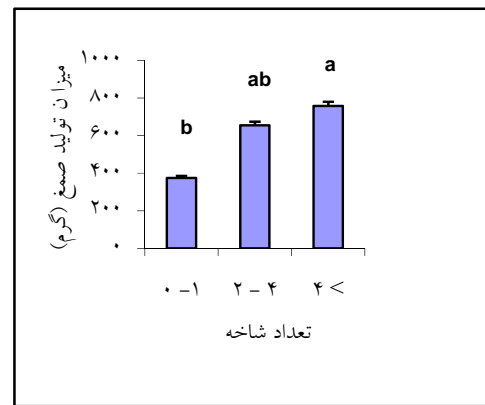
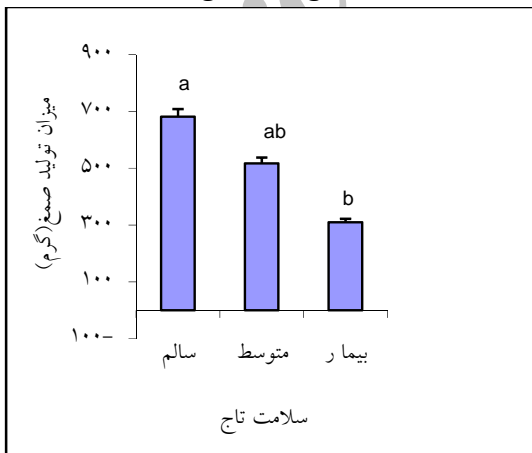
شکل ۳- اثر ارتفاع بر میزان صمغ تولیدی درخت

شکل ۲- اثر قطر بر میزان صمغ تولیدی درخت



شکل ۵- اثر قطر تاج بر میزان صمغ تولیدی درخت

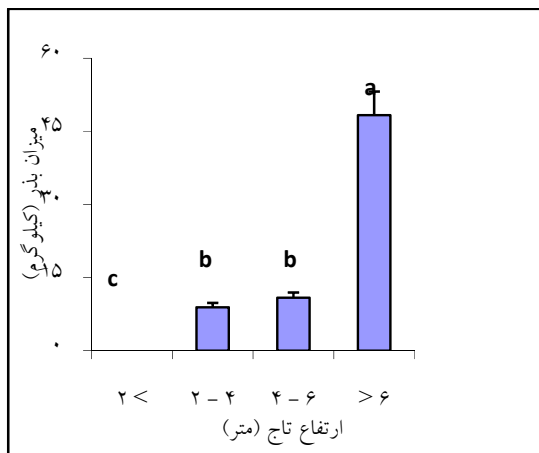
شکل ۴- اثر ارتفاع تاج بر میزان صمغ تولیدی درخت



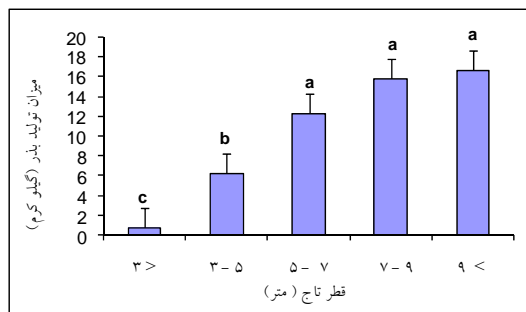
شکل ۷- اثر سلامت تاج بر میزان صمغ تولیدی درخت

شکل ۶- اثر شاخه بر میزان صمغ تولیدی درخت

دیده می شود اگر چه نسبت به گروه دوم معنی دار نیست. افزایش ارتفاع به بیش از ۹ متر، سبب افزایش معنی دار و قابل توجه میزان صمغ می گردد (شکل ۳).



شکل ۹- اثر ارتفاع تاج بر میزان بذر تولیدی درخت



شکل ۱۰- قطر تاج بر میزان بذر تولیدی درخت

بررسی ارتفاع تاج در گروه‌های ارتفاعی مختلف نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروه‌های ارتفاعی مختلف تاج و میزان صمغ تولیدی درخت وجود دارد. و با افزایش ارتفاع، میزان صمغ افزایش می یابد که این افزایش بین گروه (۱ و ۲) معنی دار نیست (شکل ۴).

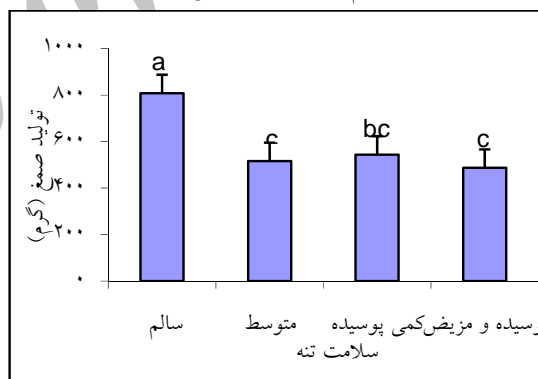
مطالعه میزان صمغ در درختان با قطرهای تاج مختلف نشان می دهد که با افزایش قطر به $7-9$ متر، صمغ افزایش می یابد و پس از آن اختلاف معنی داری ملاحظه نمی شود. همچنین بین گروه‌های ۱ و ۳ نیز اختلافی دیده نمی شود اگر چه در گروه ۲ حتی نسبت به گروه ۱ کاهش دیده می شود (شکل ۵).

جدول ۱- نتایج همبستگی اسپیرمن بین پارمترهای مورد مطالعه و صفات درختان پسته وحشی (بنه)

پارامتر صفت	صمغ	بذر
قطر برابر سینه	** ۰/۵۱۳	ns ۰/۱۴۳
ارتفاع کل	** ۰/۶۵۷	Ns ۰/۱۰۵
ارتفاع تاج	** ۰/۶۵۴	ns ۰/۱۳۴
ارتفاع تنه	** ۰/۳۷۵	ns ۰/۰۳۶
قطر تاج	** ۰/۷۸۱	** ۰/۲۷۰

*: همبستگی در سطح ۵٪ ** : همبستگی در سطح ۱٪

no significant : عدم وجود اختلاف معنی دار



شکل ۸- اثر سلامت تنه بر میزان صمغ تولیدی درخت

اثر فاکتورهای ریخت شناختی بر میزان تولید صمغ: ارتباط گروه‌های قطری مختلف بر میزان صمغ تولیدی درخت نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروه‌های قطری درخت و میزان صمغ تولیدی آن وجود دارد. مقایسه میانگینها نیز نشان داد که این اختلاف بین گروه‌های (۱ و ۳) و (۱ و ۴) وجود دارد (شکل‌های ۲ و ۱۷).

نتایج شکل ۳ نشان می دهد که با افزایش ارتفاع به $5-7$ متر افزایش معنی داری در میزان صمغ دیده نمی شود اما با افزایش ارتفاع به $7-9$ متر نسبت به حالت اول افزایش

های سالم بیشترین میزان تولید صمغ را داشته و تنه های بیمار و مریض کمترین میزان را داشته است (شکل های ۸ و ۱۵).



شکل ۱۳- نحوه شیار زنی بر تنه درخت بنه



شکل ۱۴- ساخت کاسه گلی برای جمع اوری صمغ

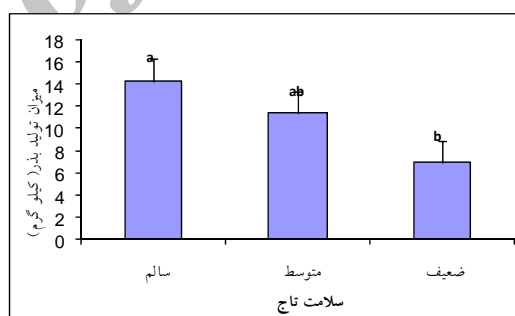


شکل ۱۵- تعداد شیارها بر تنه درخت بنه و کاسه های گلی جهت جمع اوری صمغ

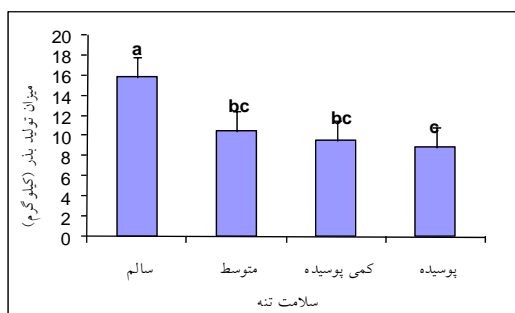
ارتباط تعداد شاخه ها در گروه های مختلف روی میزان صمغ تولیدی نشان می دهد. بر اساس مقایسه میانگین ها این اختلاف معنی دار بین گروه های (۳ و ۱) دیده می شود (شکل های ۶ و ۱۶).

اثر سلامت تاج در گروه های سلامتی مختلف نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروه های مختلف سلامت تاج و میزان صمغ تولیدی درخت وجود دارد. به طوری که تاج های سالم بیشترین میزان تولید صمغ را داشته و تاج های بیمار کمترین میزان را داشته است (شکل ۷).

نتایج حاصل از بررسی اثر ارتفاع تاج بر میزان صمغ تولیدی درخت نشان می دهد که اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بین گروه های ارتفاعی تاج و میزان صمغ تولیدی درخت وجود دارد. به طوری که با افزایش ارتفاع تاج، میزان صمغ تولیدی درخت نیز بیشتر شده است (شکل های ۱۳ و ۱۴).



شکل ۱۱- اثر سلامت تاج بر میزان بذر تولیدی درخت



شکل ۱۲- اثر سلامت تنه بر میزان بذر تولیدی درخت

اثر سلامت تنه در گروه های سلامتی مختلف نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروه های مختلف سلامت تنه و میزان صمغ تولیدی درخت وجود دارد. به طوری که تنه

متوسط و بیمار) نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروههای مختلف سلامت تاج و میزان بذرتولیدی درخت وجود دارد بدین معنی که سلامت تاج تأثیر معنی داری بر میزان بذر می تواند داشته باشد. همچنین مشخص شد که بین گروه (۱ و ۲) و گروه (۱ و ۳) اختلاف معنی داری با میزان بذر تولیدی درخت وجود دارد. در حالی که بین تاج متوسط و بیمار اختلافی مشاهده نشد (شکل ۱۱).

اثر سلامت تنه در گروههای سلامتی مختلف، (سالم، متوسط، کمی پوسیده، پوسیده) نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین گروههای مختلف سلامت تنه و میزان بذر تولیدی درخت وجود دارد. همچنین مشخص شد که بین گروه (۱ و ۲) و گروههای (۱ و ۳) و (۱ و ۴) اختلاف معنی داری با میزان بذر تولیدی درخت وجود دارد. در حالی که بین تنه های متوسط و کمی پوسیده اختلافی مشاهده نشد (شکل ۱۲).

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی ارتباط فاکتور قطر برا برسینه بر میزان صمغ تولیدی درخت نشان می دهد که اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بین گروههای قطری مختلف درخت و میزان صمغ تولیدی وجود دارد. به طوری که درختانی که قطر بیشتری داشتند میزان صمغ بیشتری تولید کرده اند. Rajput و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که در ژنوتیپهایی از بنه تعداد لوله های رزینی روی هر حلقه و موقعیت آنها در محدوده چوب اولیه متفاوت بودند که وجود این کانالها در برخی از گیاهان در محدوده چوب ثانویه که اغلب تبدیل به ذخیره گاه شده، بیان شده اند (۳۳). با توجه به نتایج به دست آمده می توان چنین استنباط کرد که با افزایش قطر برابر سینه درخت، تعداد مجاری تراونده صمغ آن افزایش یافته و همچنین درخت از ظرفیت بیشتری جهت پذیرش تعداد کاسه گلی جمع آوری کننده صمغ، برخوردار خواهد شد. در نتیجه افزایش قطر برابر سینه باعث زیاد شدن تعداد



شکل ۱۶ - جمع آوری سقز از کاسه گلی



شکل ۱۷ - کاسه های گلی و نحوه قرار گرفتن آنها

کاسه گلی: با استفاده از گل رس ظروف کوچکی توسط روستائیان ساخته شده که زیرشمار ایجاد شده درخت چسبانده و صمغ در آن جمع آوری شود (شکلهای ۱۶ و ۱۷).

اثر فاکتورهای ریخت شناختی بر تولید دانه: اثر ارتفاع تاج درخت بر میزان بذر که با استفاده از آزمون من ویتنی بررسی گردید نشان می دهد که بین گروه ارتفاعی اول با سایر گروهها، و نیز گروه دوم گروه چهارم و گروه سوم با چهارم اختلاف معنی داری در میزان بذر تولیدی درخت وجود دارد اما در بین گروه ۲ و ۳ این اختلاف معنی دار نیست (شکل ۹).

اثر قطر تاج در گروههای قطری مختلف نشان می دهد که با افزایش قطر به ۵ - ۷ متر، میزان بذر افزایش می یابد و پس از آن افزایش قطر، اثر معنی داری بر میزان بذر ندارد (شکل ۱۰).

اثر سلامت تاج در گروههای سلامتی مختلف، (سالم،

هش بگذارند. قطر تاج نیز بر اساس نتایج این تحقیق بر میزان صمغ تولیدی درخت ارتباط معنی داری داشت. به طوری که درختانی که قطر تاج بیشتری دارند میزان صمغ بیشتری نیز تولید می کنند. چنین به نظر می رسد که هر چه تاج درخت قطورتر باشد حاکی از شرایط بهتر فیزیولوژیکی درخت بوده و بیا نگر انتقال بهتر و بیشتر مواد صمغی در تنه درخت می باشد. و از طرفی هر چه تعداد شاخه های شیار خور درخت زیاد شود باعث افزایش میزان صمغ دهی درخت می گردد. چنانچه در شکل ۵ عدم اختلاف در بین گروههای قطری (۲۰) و (۳۰) دیده نمی شود که دلیل آن را قطر کم، درخت دانسته که هنوز درخت به رشد کامل و سن صمغ دهی بهینه نرسیده است. در درخت بنه وجود مجاری صمغ در ساقه درخت مشاهده شد، اگر چه نهالها کم سن بودند، چنین پدیده نیز در درختان سوزنی برگ سنین جوان مشاهده گردید و گیاهانی که تولید رزین می نمایند گزارش شده است. در درختان بنه با قطر ۷-۵ متر و ۳-۵ متر که دارای مجرای صمغ رشد یافته می باشد، در اغلب موارد موجودی صمغ آنها اندک بود و با اینکه مجاری بالغ حاوی صمغ نبوده که می تواند دلایل متعدد از قبیل وضعیت رویش و شرایط اقلیمی باشد (۲۸). نتایج این تحقیق نشان داد که قطر برابر سینه و ارتفاع کل درخت بر میزان بذر تولیدی درخت تأثیر معنی داری ندارد. البته با افزایش هر یک از پارامترهای فوق میزان بذر درخت نیز افزایش یافته است، اما این افزایش محصول معنی دار نبوده و می توان چنین تفسیر کرد که بذر تولیدی درخت بیشتر با قطر، ارتفاع و سلامت مربوط به تاج می تواند ارتباط داشته باشد و ویژگیهای قطر برابر سینه، ارتفاع درخت (تنه درخت) اولین انشعاب شاخه از ساقه اصلی ارتباط کمتری بر میزان بذر تولیدی دارد. اکثر درختان دارای تاج سالم و متقارن با سایه انداز گسترده بوده که با افزایش ارتفاع، تاج از حالت متقارن و چتری خارج و به حالت غیر منظم و بدون فرم تغییر می یابد. همچنین زاهدی پور در تحقیقی

شیار بر روی تنه شده که به طبع میزان صمغ دهی درخت را بالا خواهد برد (۱۲). توکلی و فتاحی (۶) نیز قطر برابر سینه درختان بنه را از عوامل تأثیر گذار بر میزان صمغ و بذر معرفی می کنند. نتایج حاصل از بررسی ارتباط ارتفاع کل، بر میزان صمغ تولیدی درخت نشان می دهد که اختلاف معنی داری در سطح ۹۵ درصد بین فاکتور ارتفاع کل و میزان صمغ تولیدی درخت وجود دارد. به طوری که با افزایش ارتفاع کل، میزان صمغ تولیدی درخت نیز بیشتر می شود که بدین دلیل است که می توان تعداد شیارهای وارده بر تنه درخت را افزایش داد در نتیجه تعداد کاسه گلی جمع آوری صمغ بیشتر می شود. از طرفی با افزایش فاکتور ارتفاع بر طول مجاری تراونده صمغ درخت افزوده شده که در نهایت منجر به افزایش محصول صمغ شده است. به نظر می رسد که صمغ برای بنه به عنوان سپر حفاظتی عمل می کند؛ به همین دلیل پس از آسیبی که به گیاه وارد می شود با روان شدن صمغ موجود در مجاری، گیاه از خود دفاع می کند. نتایج حاصل از بررسی تعداد شاخه (شاخه هایی که قابلیت شیار خوردن را دارند) روی میزان صمغ تولیدی نشان می دهد که اختلاف معنی داری بین تعداد شاخه درخت و میزان صمغ تولیدی آن وجود دارد. همچنین با افزایش انشعابات تعداد شاخه های شیارخور در نتیجه میزان صمغ درخت به طور چشم گیری افزایش می یابد. به نظر می رسد با آسیب به گیاه مجاری به بیرون راه پیدا می کنند و بدین دلیل صمغ خارج می شود و صمغ بیشتری تولید می گردد. سلامت تاج نیز بر اساس نتایج این تحقیق روی میزان صمغ تولیدی درخت ارتباط معنی داری داشت، به طوری که درختانی که از سلامت تاج بهتری برخوردار بودند میزان صمغ بیشتری نیز تولید کرده اند. در مورد سلامت تاج می توان چنین استنباط کرد که تاجهای بیمار به خاطر ضعف فیزیولوژیکی که دارند نمی توانند صمغ کافی تولید کنند، و یا ممکن است در اثر تنش محیطی و بیماری صمغ موجود در مجاری تراونده در فصل بهره برداری رو به کا

افزایش قطر تاج تعداد شاخه های تولید کننده بذر افزوده و قدرت تولیدی درخت بالا رفته است. نتایج حاصل از تحقیق (۷) بیشترین میزان بذر رسیده، (مجموع تولید کل بذر) مربوط به درختان با گروه قطری تاج ۵ متر به بالا بود اما میزان بذر رسیده به بذر کل مربوط به درختان با قطر تاج زیر ۵ متر می باشد که با بررسی فوق مطابقت دارد. همچنین به دلیل رویش درختان جوان این تفاوت مقدار منطقی می باشد و درختان مسن به دلیل کاهش رویش نسبت به همسالهای خود بدون تفاوت می باشد.

تراکم درختان بین ۷۵-۱۰۰ درخت در هکتار که متغیر می باشد و میزان تاج پوشش درختان منطقه تفرش را برابر ۶۷ درصد اعلام نموده و ۹۸ درصد درختان از نظر تنه و تاج در وضعیت سالم قرار دارند گزارش نموده (۱۳). اثر شرایط اقلیمی و تراکم درختان می تواند بر شکل تاج مؤثر باشد (۱۷). تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از بررسی تأثیر قطر تاج بر میزان بذر نشان داد که اختلاف معنی داری بین گروههای مختلف قطر تاج درخت و میزان بذر تولیدی وجود دارد. به طوری که با افزایش قطر تاج، بذر نیز به صورت معنی دار اضافه می شود. به نظر می رسد که با

منابع

- ۱- آمار و اطلاعات پراکنده اداره کل هواشناسی استان ایلام (۱۳۸۶).
- ۲- امانپور، م. (۱۳۸۰). الگوی مناسب جهت حفاظت و بهره برداری پایدار از عرصه های جنگلی بنه. دومین همایش ملی بنه یا مروارید سبز. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۰ (۲): ۳۷-۴۵.
- ۳- باقی زاده، ا. جوادی، غ. رضایی، م. و صادقی زاده، م. (۱۳۸۸). ارزیابی تنوع ژنتیکی تعدادی از ارقام پسته استان کرمان براساس نشانگر مولکولی RAPD. مجله زیست شناسی ایران، ۲۲ (۳): ۴۶۲-۴۶۹.
- ۴- بانی، ب. (۱۳۷۵). اثرات اسید جیبرلیک بر تندیش بذر و رشد نهال دو گونه پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- ۵- خانیان، ا. و عمادی، م. (۱۳۷۴). استفاده از کنجاله بنه در تغذیه گوسفندان ایرانی. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام. ۱۴۸-۱۴۰.
- ۶- توکلی، ا. و فتاحی، م. (۱۳۷۴). مورفولوژی پسته وحشی و چگونگی اصلاح ژنتیکی آن. اولین سمینار ملی بنه در استان ایلام.
- ۷- جهانبازی، ح. ایران منش، ی. و طالبی، م. (۱۳۸۵). توان جنگلهای استان چهارمحال و بختیاری در زمینه تولید بذر بنه و اثر اقتصادی آن بر زندگی جنگل نشینان. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۲): ۱۵۵-۱۶۲.
- ۸- حسینی، س. (۱۳۸۷). تأثیر خصوصیات کمی و کیفی درختان بنه بر روی محصولات فرعی آن در شهرستان دره شهر. پایان نامه
- کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، دانشکده منابع طبیعی گروه جنگلداری.
- ۹- حسین زاده، ج. (۱۳۷۴). ارزشهای اقتصادی، اجتماعی جنگلهای بنه استان ایلام- مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی امور دام استان ایلام.
- ۱۰- حیدری، م. (۱۳۷۴). دانستنی های بنه یا پسته وحشی، اولین سمینار ملی بنه در استان ایلام.
- ۱۱- خاتم ساز، م. (۱۳۷۶). فلور تیره پسته. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. (۷ صفحه).
- ۱۲- رضایی، ح. (۱۳۷۴). نگرشی بر بنه و آفات و بیماری های مهم آن، اولین سمینار ملی بنه در استان ایلام.
- ۱۳- زاهدی پور، ح. فتاحی، م. و اخوان، ح. (۱۳۸۶). بررسی پراکنش و خصوصیات کمی و کیفی رویشگاه های پسته وحشی در استان مرکزی: منطقه کوه سقز- شهرستان تفرش. مجله زیست شناسی ایران، ۲۰ (۲): ۱۹۱-۱۹۹.
- ۱۴- طهماسبی، م. و فتاحی، م. (۱۳۸۰). رابطه عوامل اکولوژیکی با عوامل کمی و کیفی درختان بنه در استان ایلام. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۰ (۱): ۱۷۰-۱۴۵.
- ۱۵- قربانیان، د. (۱۳۸۴). بررسی اکولوژیکی گونه های مهم پسته وحشی (*Pistacia atlantica* & *P. Khinguk*) احداث پارک ها جنگلی، فضای سبز شهری و منظرسازی اطراف جاده ها در مناطق خشک و نیمه خشک. دومین همایش ملی فضای سبز: ۸ تا ۹ تیر، مشهد.

- ۱۶- کیانی، ک. (۱۳۸۵). مطالعه خصوصیات مورفولوژیک درختان بنه مورد بهره برداری سقز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- ۱۷- فتاحی، م. (۱۳۷۴). اکولوژی پسته وحشی. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام: ۲۶-۶۲.
- ۱۸- مداح، ح.، نصیر زاده، ع. و میرزایی، ح. (۱۳۸۰). بررسی تنوع در پایه های مادری و پدری بنه (*Pistacia atlantica*). فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۰ (۲): ۴۱۸-۴۰۵.
- ۱۹- مراقبی، م. (۱۳۷۴). اثر تیغ زدن بر رشد درختان بنه. اولین سمینار ملی بنه در استان ایلام.
- ۲۰- مهاجر، م. (۱۳۸۵). جنگل شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران. (۳۸۷ص).
- ۲۱- نعمتی، ا. و بردبار، س. (۱۳۸۲). بررسی اتکو لوژی پسته وحشی (بنه) در استان فارس. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۰ (۱): ۸۹-۹۸.
- ۲۲- نورالهی، غ. (۱۳۷۴). سیر بهره برداری از جنگلهای بنه استان ایلام، اولین سمینار ملی بنه در استان ایلام.
- ۲۳- نگهدار، م. و فتاحی، م. (۱۳۸۰). وضعیت جنگلهای بنه در ناحیه روشنی ایران تورانی. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۰ (۱): ۹۹-۱۲۲.
- ۲۴- نگهدار، م. (۱۳۸۳). بررسی عوامل موثر بر پراکنش جغرافیایی. گزارش نهایی طرح، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس: ۱۲-۱۰.
- ۲۵- یگانه، م. و جعفری، م. (۱۳۸۲). بررسی برخی از ویژگیهای اکولوژیکی رویشگاه بنه در ارتفاعات قلاجه استان کرمانشاه. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۰ (۱): ۱۴۴-۱۳۱.
- 26- Babaev, A. G. and Kharin, N.G. (1981). Environmental protection and protective afforestation in Libya Problems of Desert Development. 2:89-95.
- 27- Correia, O.A. and Catarino, F. M. (1994). Seasonal changes in soil to leaf resistance In *Cistus* sp. and *Pistacia lentiscus* Acta Ecological 15(3): 289-300.
- 28- Fahn, A. (1988). Secretory tissue in vascular plants. New Phytologists. 108: 229- 257.
- 29- Franceschi, R. V., Krekling, T., Berryaman, A. and Christiansen, E. (1998). Specialized phloem parenchyma cells in Norway spruce (Pinaceae) bark are an important site of defense reaction. American Journal of Botany 85(5):601-615.
- 30- Franceschi, R. V., Krokene, P., Krekling, T., Berryaman, A. and Christiansen, E. (2000). Phloem parenchyma cells are involved in local and distant defense response to fungal inoculation or bark-beetel attack in Norway spruce (pinaceae). American Journal of Botany 87:314-326.
- 31- Hossein-khah, R. and Farhang, B. (1996). *Pistacia mutica*: A new Resource for Oil Production. Seminar on pistachio problems, 20-22 August, kerman, Iran.
- 32- Lombardero, j. M., Yares, P. M. and Yares, B. (2005). Effects of fire and Mechanical wounding on pinus resinosa resin defenses, beetle attacks and pathogen. Forest Ecology and management. 24: 1 – 16.
- 33- Rajput, K. S., Rao, S. K. and Vyas, H. P. (2005). Formation of gum ducts in *Azadirachta indica* A. juss. Journal of Sustainable Forestry. 20 (2):1 - 13.

Effect of morphological variables of *Pistacia atlantica* on gum and seed production

Daryaei M.G.¹, Hoseiny S.K.¹, Taheri K.¹, Mirzaei J.² and Mzbani A.²

¹ Forestry Dept., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Rasht, I.R. of Iran

² Research Center of Forest and Rangelands, Ilam, I.R. of Iran

Abstract

In order to effect quantitative and qualitative characteristics on the amount of *Pistacia atlantica* trees of secondary products produced from seed and gum in the forests of ilam habitat, an area of 150 hectares of forest were selected. Then random samples of 45 plots with dimensions (50×50 meter) were found. Within each plot all trees and *Pistacia* encoded factors acting recorded morphological trees (diameter at breast height, crown diameter, crown height, number of branches, crown health and safety and trunk health and safety) in the form of statistic was prepared. Using SPSS software and associated statistic methods, each of these characteristics on the amount of gum and seed production was calculated. The results showed that significant difference at 5% level between the factors of breast height diameter, total height, crown diameter, number of branches and crown health gum production rate can be seen. This means that the factors often correlated to the amount of productive trees pressers gum. Also factors like crown height, crown diameter and crown health have been able to communicate with the amount of tree seeds rates were significantly associated with increase so that in each of these factors the amount of tree seeds also increased ($p < 0.05$). Factors of breast height diameter, total height and branch number correlated to the amount of tree seeds were not significant ($p > 0.05$).

Keywords: *Pistacia atlantica*, morphological, gum, seed