

## بررسی برخی از خصوصیات کمی و کیفی تیپ‌های مختلف بنه

### (*Pistacia atlantica*) در استان یزد\*

محمد‌هادی راد<sup>۱</sup> و محمد فتاحی<sup>۲</sup>

#### چکیده

بنه (*Pistacia atlantica* subsp. *mutica*) یکی از گونه‌های چوبی ناحیه رویشی زاگرس بوده که در استان یزد نیز در منطقه هرات و مروست در سطحی حدود ۶۲۰۰۰ هکتار پراکنش دارد و با گیاهان چوبی دیگری چون قیچ، تنگرس، پرند، بادام کوهی و افرا تشکیل تیپ‌های متعددی می‌دهد. بیشترین سطح مربوط به تیپ افرا - بنه با ۱۴۰۰۰ هکتار (۲۲/۵ درصد) و کمترین سطح مربوط به تیپ بنه - پرند با ۱۵۰۰۰ هکتار (۲/۴ درصد) می‌باشد. در این تحقیق با تهیه نقشه پراکنش تیپ‌های مختلف، اطلاعات لازم در خصوص شرایط بوم شناختی حاکم بر هر یک از تیپ‌ها از جمله زمین‌شناسی، خاک، پستی و بلندی و اقلیم، جمع‌آوری و مورد تفسیر قرار گرفت. با انجام عملیات میدانی، اطلاعات مورد نیاز در خصوص مشخصات کیفی و کمی هر یک از تیپ‌ها نیز در قطعات نمونه‌برداری جمع‌آوری گردید. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل قطر تاج و درصد تاج پوشش و انبوهی جنگل، فرم فنوتیپ و سلامت تاج درختان و درختچه‌ها، وضعیت تنه درختان، قطر برابر سینه، تعداد در هکتار گونه‌های مختلف، ارتفاع درختان، گیاهان همراه، آفات و بیماریها، زادآوری، تولید مثل و جنسیت پایه‌ها می‌باشد. بررسیهای انجام شده نشان داد که وضعیت جنگل در غالب تیپ‌ها تخریب یافته و کلاسه جنگل تنک می‌باشد. بیشترین تعداد درخت بنه مربوط به تیپ بنه - بادام و کمترین آن مربوط به تیپ قیچ - بنه است، تعداد گونه‌های گیاهی همراه بالغ بر ۶۲ گونه بوده که ۱۶ گونه آن درختی و درختچه‌ای و بقیه گونه‌های علفی و بوته‌ای می‌باشد. بر روی درختان بنه حدود ۱۶ گونه آفت و یک نوع بیماری شناسایی شد. میزان زادآوری در اکثر تیپ‌ها کم بوده و در تیپ بنه - افرا از وضعیت بهتری برخوردار است. ۵۵/۴ درصد از پایه‌ها ماده و ۴۲/۳ درصد را درختان نر تشکیل می‌دهند.

**واژه‌های کلیدی:** رویشگاه بنه، خصوصیات کمی، خصوصیات کیفی، شرایط بوم شناختی، آفات و بیماریها، زادآوری، جنسیت، استان یزد

<sup>۱</sup> عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

<sup>۲</sup> عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

\* این مقاله از طرح تحقیقاتی شماره ۰۱-۱۱۵۹۰۹-۰۳۱۰۷۶-مصوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع استخراج شده است.

## مقدمه

استان یزد تقریباً در میانه فلات مرکزی ایران قرار گرفته و کویر مرکزی و حواشی کویر لوت از شمال و شرق قسمتهایی از آن را در برمی‌گیرد. علاوه بر آن، کویرها و حوضچه‌های تبخیری دیگری نیز در میانه استان وجود دارد. به همین علت یزد را به عنوان منطقه‌ای کویری و بیابانی می‌شناسند (بی نام، ۱۳۶۵).

با توجه به عوامل اقلیمی نامساعدی که بر اغلب مناطق استان حاکم می‌باشد، فقر پوشش گیاهی تقریباً تمامی سطح استان را در بر گرفته، تحت این شرایط غالب گونه‌های موجود از گونه‌های مقاوم به خشکی می‌باشند. کوههای مرتفع تقریباً عاری از پوشش گیاهی بوده و در دره‌ها و دامنه کوهپایه‌ها پوشش گیاهی با تراکم کم تا متوسط وجود دارد. در دشتهای پست و برکه‌ها، پوشش گیاهی محدود و به‌طور عمده گیاهان شور پسند مشاهده می‌گردد (بی نام، ۱۳۶۵ و بوبک، ۱۳۷۳). از دیدگاه مسائل زیست محیطی پوشش گیاهی این استان را نباید با ارزش اقتصادی اعم از الوار، هیزم و یا حتی تولید علوفه ارزیابی نمود. بلکه توجه اصلی باید به نقش اکولوژیکی این پوششها و بهره‌گیری چندگانه از آنها در جهت حفظ سلامت اکوسیستمها از جمله حفاظت خاک و تغذیه آبهای زیر زمینی معطوف شود.

پراکنش بنه در اکثر قریب به اتفاق مناطق کوهستانی با قلیل تیز و مدور، تپه‌ها و به‌طور محدود در دشتهای با شیب ملایمتر و یا بر روی دامنه‌های نامنظم با شیبهای تند و حتی مناطق سنگی و سنگلاخی بچشم می‌خورد. در بعضی از مناطق بنه و خنجوک به‌صورت تنها و در بیشتر مناطق همراه با هم رویشگاهی را تشکیل داده‌اند. مناطقی چون ارتفاعات کویر در انجیر و حواشی آن شامل ارتفاعات خرانق، چادر ملو، رباط‌پشت بادام، ساغند، ارتفاعات سیاه کوه در حاشیه کویر سیاه کوه و همچنین ارتفاعات فراغه واقع در قسمت جنوبی ابرکوه تنها گونه خنجوک پراکنش داشته و در

بعضی از مناطق مثل ارتفاعات مشرف به روستاهای شواز و عبدا... و ارتفاعات باجگان بافق تنها گونه بنبه قابل رویت است.

مناطق دیگر چون ارتفاعات شیرکوه، دروید، ارتفاعات خضرآباد، ندوشن، عقدا، مسجد ابوالفضل، غرب بهاباد هر دو گونه با یکدیگر و یا به صورت لکه‌های منفرد ولی در فاصله نزدیک هم رویش یافته‌اند (راد، ۱۳۸۰).

از جمله مناطق استان یزد که بنبه در سطح نسبتاً محدود، ولی با تراکم بسیار خوب رویش دارد مربوط به ناحیه رویشی زاگرس و در منطقه هرات و مروست است که در بخش جنوبی استان واقع شده است. سطح پراکنش این گیاه در این ناحیه رویشی حدود ۶۲۰۰۰ هکتار است که در موارد محدود پایه‌هایی از خنجوک نیز در این منطقه بچشم می‌خورد (راد، ۱۳۸۰). در این تحقیق با شناسایی تیپ‌های مختلف بنبه، شرایط حاکم بر هر تیپ به طور مجزا بررسی و خصوصیات کمی و کیفی هر یک نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. برنامه ریزی با هدف اداره و هدایت جامعه جنگلی، نیازمند شناسایی ساختار آن و اطلاع از کمیت و کیفیت اجزاء آن می‌باشد. در استان یزد تا به حال تحقیقاتی در این مورد انجام نگرفته است، اما در سطح ملی و بین‌المللی در باره این گونه به ویژه شرایط اکولوژیکی حاکم، خصوصیات کمی و کیفی، آفات و بیماریها، زادآوری و چگونگی بهره‌برداری از آن تحقیقات متنوعی صورت گرفته که چند نمونه به شرح زیر بیان می‌گردد:

طهماسبی و فتاحی (۱۳۸۰) رابطه عوامل اکولوژیکی با عوامل کمی و کیفی درختان بنبه را در استان ایلام مورد بررسی قرار داده‌اند. نعمتی و بردبار (۱۳۸۰) اتکولوژی پسته وحشی (بنبه) در استان فارس را مورد بررسی قرار داده‌اند. نگهدار صابر و فتاحی (۱۳۸۰) تیپ‌های جنگلی پسته وحشی و همچنین گیاهان همراه هر تیپ را معرفی نموده‌اند. نامبردگان در گزارش خود چگونگی بهره‌برداری و عوامل تخریب رویشگاههای پسته وحشی را مورد بحث قرار داده‌اند. جهانپور و همکاران (۱۳۸۰) به

بررسی فنولوژیکی بنه در استان لرستان پرداخته اند. فتاحی (۱۳۷۴-الف) به بررسی اکولوژیکی پسته وحشی پرداخته و برخی از تیپ‌های گیاهی بنه در ناحیه رویشی زاگرس را تشریح نموده است. فتاحی (۱۳۷۴-ج) زادآوری پسته وحشی را در جنگلهای زاگرس مورد بررسی و عوامل محدود کننده در زادآوری درختان بنه را بیان نموده است. محمدی (۱۳۷۴) آفات و بیماریهای درختان بنه را معرفی و روشهای مبارزه با آنها را تشریح نموده است. Bayan (2001) در مطالعات اکولوژیکی و مورفولوژیکی که بر روی گونه‌های مختلف پسته وحشی در بخش جنوبی کشور سوریه انجام داده، بر پراکنش گسترده بنه (*P. atlantica*) اشاره و تفاوت‌های دو زیر گونه از آن را به‌طور مفصل تشریح نموده است.

## مواد و روشها

با بررسی منابع و بازدیدهای میدانی نسبت به تهیه نقشه پراکنش تیپ‌های مختلف پسته وحشی اقدام گردید. پس از مشخص شدن هر تیپ و تعیین سطح پراکنش آن و با هدف کسب اطلاعات مورد نیاز بر حسب مساحت هر تیپ، به صورت تصادفی تعدادی پلات یا قطعات نمونه برداری مشخص و کلیه فعالیت‌های میدانی در این قطعات متمرکز گردید. اندازه قطعات ۲۰×۲۰ متر یا ۴۰۰ متر مربع در نظر گرفته شد. اطلاعات جمع‌آوری شده عبارت هستند از:

وضعیت هر تیپ از نظر میزان انبوهی، مشخصات کمی و کیفی درختان و درختچه‌ها شامل وضعیت تاج، وضعیت تنه، منشا درختان و درختچه‌ها، میزان انبوهی تاج، قطر برابر سینه، قطر تاج و درصد تاج پوشش، ارتفاع تنه و ارتفاع تاج، همچنین گیاهان همراه، زادآوری طبیعی، جنسیت. پس از جمع‌آوری اطلاعات هر تیپ، درصد انبوهی آن با استفاده از الگوی کوچلر (فتاحی، ۱۳۷۴-ب) مشخص و به عنوان

وضعیت جنگل معرفی شد. عوامل موثر بر تخریب پسته وحشی در هریک از تیپ‌ها از جمله آفات و امراض مورد ارزیابی قرار گرفت. وضعیت زادآوری و تجدید حیات در هریک از تیپ‌ها از طریق شمارش تعداد بذر سبز شده و نهالهای استقرار یافته مشخص گردید. جنسیت پایه‌های بنه در هر تیپ به منظور تعیین نسبت پایه‌های نر و ماده یادداشت‌برداری شد. منظور از تیپ، بیان فعلی گونه یا گونه‌های چوبی است که به صورت خالص یا مخلوط، با هم ترکیب ۹۰ درصد از پوشش منطقه‌ای را در بر می‌گیرند (فتاحی، ۱۳۷۴-ب). به منظور بررسی شرایط اکولوژیکی حاکم بر هر تیپ از جمله شرایط زمین‌شناختی، وضعیت پستی و بلندی و شرایط آب و هوایی (راد، ۱۳۸۰)، نقشه‌های مربوطه تهیه و مورد تفسیر قرار گرفت، همچنین داده‌های هواشناسی از ایستگاه‌های موجود در منطقه کسب گردید. مطالعات خاکشناسی نیز با حفر پروفیل در تیپ‌های مختلف، نمونه برداری و ارسال به آزمایشگاه خاک و تجزیه آنها انجام گرفت.

## نتایج

### سطح پراکنش

در بررسی‌های بعمل آمده مشخص گردید که بنه در ناحیه رویشی زاگرس و در استان یزد در سطحی حدود ۶۲۰۰۰ هکتار پراکنش و با گونه‌های دیگری تشکیل تیپ‌های مختلفی داده است. گیاهانی چون قیچ، تنگرس، پزند، بادام کوهی، افرا با بنه تشکیل تیپ‌هایی با سطوح پراکنش مختلف داده‌اند (جدول شماره ۱).

## جدول شماره ۱ - سطح پراکنش تیپ‌های مختلف بانه در منطقه هرات و مروست استان

یزد

درصد پراکنش	مساحت (هکتار)	نام تیپ	
		فارسی	لاتین
۱۶/۲	۱۰۱۵۰	قیچ - بانه	<i>Zygophyllum eurypterum</i> - <i>Pistacia atlantica</i>
۷/۶	۴۸۲۰	بانه - قیچ	<i>P. atlantica</i> - <i>Z. eurypterum</i>
۵/۱	۳۲۰۰	بانه - تنگرس - قیچ	<i>P. atlantica</i> - <i>Amygdalus lycioides</i> - <i>Z. eurypterum</i>
۱۰/۴	۶۵۵۰	بانه - تنگرس	<i>P. atlantica</i> - <i>A. lycioides</i>
۲/۴	۱۵۰۰	بانه - پرند	<i>P. atlantica</i> - <i>Pteropyrum aucheri</i>
۵/۱	۳۲۰۰	بانه - بادام کوهی	<i>P. atlantica</i> - <i>A. scoparia</i>
۷/۴	۴۶۰۰	بادام کوهی - بانه	<i>A. scoparia</i> - <i>P. atlantica</i>
۱۶/۲	۱۰۱۰۰	بانه	<i>P. atlantica</i>
۷/۱	۴۴۵۰	بانه - افرا	<i>P. atlantica</i> - <i>Acer monspessulanum</i>
۲۲/۵	۱۴۰۷۵	افرا - بانه	<i>A. monspessulanum</i> - <i>P. atlantica</i>
۱۰۰	۶۲۶۴۵	جمع	

## شرایط اکولوژیکی

## وضعیت زمین شناسی

ارتفاعات منطقه هرات و مروست به‌طور عمده بخشی از سلسله جبال زاگرس بوده که کوه‌زایی آن نیز از نظر توپوگرافی مشابه رویشگاه‌های جنگلی زاگرس است. عمده مناطق پراکنش پسته وحشی در این دو حوزه آبریز بر روی قدیمترین سازند این ناحیه یعنی آهک‌های مرمر شده پالئوزوئیک و سازندهای ژوراسیک شامل شیل و ماسه، کالک شیل و آهک‌های خاکستری و همچنین سازندهای کرتاسه شامل، آهک رسی و ماسه سنگ که جریانهای آذرین در آنها تزریق گردیده است، قرار دارد. علاوه بر آن آهک‌های خاکستری با لایه‌بندی خوب نیز در ارتفاعات این ناحیه دیده می‌شود. هرچه از طرف دشت به ارتفاعات حرکت کنیم تراسهای آهکی و آبرفت جای خود را به شیست،

دولومیت، مرمر و همچنین سنگهای آهکی می دهند که در پراکنش بنه و سایر گونه های چوبی تاثیری مستقیم دارند.

### وضعیت خاک

تیپ های مختلف بنه در منطقه هرات و مروست بر روی خاکهایی با بافت سبک با میزان شن ۶۴ درصد تا خاکهای سنگین با میزان رس ۴۶ درصد رویش یافته لیکن به طور عمده خاکهای سیلت لومی حاکم می باشد. pH اندازه گیری شده در منطقه از ۷/۵ تا ۷/۹ و میزان املاح خاک از ۰/۲۶ تا ۰/۴۴ گرم در لیتر متغیر می باشد.

### وضعیت پستی و بلندی

پراکنش بنه در منطقه هرات و مروست از ارتفاع ۱۷۰۰ متر با تیپ قیچ - بنه آغاز و تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر از سطح دریا با تیپ افرا - بنه ختم می شود. اگر چه تیپ های مختلف بنه در این منطقه در طبقات ارتفاعی مختلف دیده می شوند، لیکن بعضی از تیپ ها با تیپ های دیگر تداخل داشته و در گستره ارتفاعی بیشتری بچشم می خورند. تیپ های مختلف بنه بر روی دامنه هایی با شیب ملایم تا حداکثر ۵۰ درصد بچشم می خورند که اکثر قریب به اتفاق آنها در شیب اخیر رویده اند. ارتفاعات منطقه که بر روی آنها تیپ های مختلف بنه رویش یافته است از شمال به جنوب امتداد یافته که بخش شرقی آن در استان یزد و بخش غربی آن در استان فارس می باشد. بنابراین جهت عمومی منطقه شرقی بوده و اکثر قریب به اتفاق تیپ ها در جهت مذکور رویش دارند.

### شرایط آب و هوایی

بر اساس نقشه‌های اقلیم استان، اقلیم منطقه در سیستم طبقه بندی دومارتن اصلاح شده، متنوع بوده لیکن عمده مناطق پراکنش بانه در اقلیم نیمه خشک معتدل قرار دارد. میزان بارندگی متفاوت بوده و حداکثر آن مربوط به روستای کرخنگان با ۳۵۸/۷ میلیمتر در ارتفاع ۲۳۰۰ متر می‌باشد. متوسط درجه حرارت منطقه نیز متفاوت و از ۱۷/۴ درجه سانتیگراد در دشت تا ۱۰/۶ درجه سانتیگراد در ارتفاعات متغیر است. میزان تبخیر بیشتر تابع دما بوده و از ۲۲۰۰ میلیمتر در ارتفاعات تا بیش از ۳۰۰۰ میلیمتر در دشت متفاوت است.

### مشخصات کیفی تیپ‌های مختلف

#### درصد تاج پوشش و انبوهی جنگل

پس از طبقه بندی تیپ‌های مختلف بر اساس درصد تاج پوشش، مشخص گردید که کمترین درصد تاج پوشش جنگل مربوط به تیپ بانه - قیچ و بیشترین آن مربوط به تیپ بانه - بادام کوهی است. وضعیت جنگل در تیپ‌های مختلف به جز تیپ بانه - بادام کوهی و بانه - افرا که در کلاسه نیمه انبوه قرار دارند، بقیه به شدت تخریب یافته و در کلاسه جنگل تنک قرار می‌گیرند.

حدود ۱۲/۳ درصد از جنگلهای منطقه دارای درصد تاج پوشش بین ۲۵-۵۰ درصد بوده و در کلاسه جنگلهای نیمه انبوه قرار گرفته و بقیه جنگل دارای تاج پوشش کمتر از ۲۵ درصد است که در کلاسه جنگل تنک قرار می‌گیرد (جدول شماره ۲).



جدول شماره ۲ - درصد تاج پوشش، وضعیت جنگل و کلاسه تیپ‌های مختلف بنه

در منطقه هرات و مروست استان یزد

ردیف	نام تیپ	درصد تاج پوشش	وضعیت جنگل	کلاسه جنگل
۱	قیچ - بنه	۸/۷۵	شدیدا تخریب یافته	تنک
۲	بنه - قیچ	۱۱/۱۵	شدیدا تخریب یافته	تنک
۳	بنه - تنگرس - قیچ	۹/۱	شدیدا تخریب یافته	تنک
۴	بنه - تنگرس	۱۴/۳۴	شدیدا تخریب یافته	تنک
۵	بنه - پرند	۲۴/۹۸	شدیدا تخریب یافته	تنک
۶	بنه - بادام کوهی	۳۰/۱۱	تخریب یافته	نیمه انبوه
۷	بادام کوهی - بنه	۱۵/۶۸	شدیدا تخریب یافته	تنک
۸	بنه	۲۰/۴۲	شدیدا تخریب یافته	تنک
۹	بنه - افرا	۲۶/۷۵	تخریب یافته	نیمه انبوه
۱۰	افرا - بنه	۱۲/۸۲	شدیدا تخریب یافته	تنک

### وضعیت تاج درختان و درختچه‌ها در تیپ‌های مختلف

بیشترین میزان تاج بسته مربوط به تیپ‌های قیچ - بنه، بنه - قیچ، بنه - تنگرس - قیچ و بنه - پرند می‌باشد که ارتفاع رویشی آنها کمتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا بوده و کمترین مقدار مربوط به تیپ افرا - بنه است که ارتفاع ناحیه رویشی آن از ۲۱۵۰ متر تا ۲۵۰۰ متر است. کیفیت تاج در تیپ‌های مختلف به‌طور عمده سالم و در برخی از تیپ‌ها به علت برداشت چوب و یا کهولت سن درخت، بعضی از شاخه‌ها از بین رفته و یا خشک شده است.

### وضعیت تنه درختان

حمله آفات و امراض از جمله جوندگان، همچنین ضربات ناشی از برداشت صمغ توسط انسان و یا آتش سوزی، عواملی هستند که ممکن است تنه درختان، به ویژه

درختان بانه را مورد صدمه قرار داده و موجب ناسالمی آنها شده باشند. با توجه به عدم برداشت صمغ از درختان بانه در منطقه، صدمات وارده به تنه درختان به‌طور عمده ناشی از حمله جوندگانی چون تشی، خرگوش و یا گراز بوده و یا در اثر آتش‌سوزی، وارد نمودن ضربه و یا قطع انشعابهای اصلی بر روی تنه درختان توسط انسان می‌باشد. با بررسی انجام شده مشخص گردید که درختانی که از سن بیشتری برخوردار بوده و در تیپ‌های پایین دست رشد نموده‌اند کمترین آسیب به آنها وارد شده است. آسیب به تنه درختان در تیپ‌های بانه - بادام کوهی، بادام کوهی - بانه و بانه که معمولاً محل اسکان جنگل نشینان می‌باشد قابل توجه است.

### مشخصات کمی تیپ‌های مختلف

#### قطر برابر سینه و تعداد در هکتار گونه‌های مختلف

به منظور مشخص نمودن سن جنگل و همچنین تخمین میزان چوب، آمار برداری از قطر برابر سینه ضرورت داشته که این مهم در هر یک از تیپ‌ها و برای گونه‌های مختلف انجام شد. بررسیهای بعمل آمده نشان داد که بیشترین قطر برابر سینه درختان بانه مربوط به تیپ‌های بانه - تنگرس و بانه - بادام کوهی و کمترین آن مربوط به تیپ افرا - بانه می‌باشد. با هدف برآورد تعداد درخت بانه در تیپ‌های مختلف، آمار برداری از تعداد درخت در هکتار صورت گرفت که کمترین تعداد مربوط به تیپ قبیچ - بانه و بیشترین آن مربوط به تیپ بانه - بادام کوهی می‌باشد. همچنین مشخص گردید که به طور میانگین تعداد ۳۲ اصله درخت بانه در هکتار، در تیپ‌های مختلف وجود دارد (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳ - قطر برابر سینه و تعداد در هکتار درختان و درختچه‌ها در تیپ‌های مختلف بنه در منطقه هرات و مروست استان یزد

نام تیپ	میانگین قطر برابر سینه (سانتیمتر)		تعداد در هکتار (اصلی)	
	بنه	گونه اصلی تیپ	بنه	گونه یا گونه‌های اصلی تیپ
قیچ - بنه	۳۵/۱	--	۶	۱۷۵
بنه - قیچ	۳۶/۲	--	۱۸	۱۸۷
بنه - تنگرس - قیچ	۳۵/۵	--	۱۲	۲۶۸
بنه - تنگرس	۳۷/۶	--	۳۶	۲۸۳
بنه - پرند	۳۱/۶	--	۲۵	۶۵۵
بنه - بادام کوهی	۳۷/۳	۱۴/۴	۷۵	۱۶۵
بادام کوهی - بنه	۲۷/۵	۱۴	۱۵	۱۶۹
بنه	۳۳/۴	۳۳/۴	۴۵	۴۵
بنه - افرا	/۵	۱۰/۲	۵۲	۱۵۲/۵
افرا - بنه	۱۰/۲	۱۰/۳	۴۰	۱۲۷

### قطر تاج و درصد تاج پوشش در تیپ‌های مختلف

قطر تاج به عنوان عامل مهم در بررسی میزان تاج پوشش مورد ارزیابی قرار گرفت. در این بررسی مشخص گردید که بیشترین قطر تاج مربوط به تیپ بنه - پرند می‌باشد. این تیپ که به‌طور عمده در مسیر آبراهه‌ها قرار دارد از رطوبت بیشتری برخوردار و در نتیجه دارای رشد مطلوبتری است. تیپ افرا - بنه دارای کمترین قطر تاج بوده که این امر به دلیل قرار گرفتن در ارتفاع بالاتر است. در بقیه تیپ‌ها قطر متوسط تاج دارای اختلاف چندانی نمی‌باشد. با اندازه‌گیری قطر و ارتفاع تاج، درصد تاج پوشش محاسبه گردید و مشخص گردید که بیشترین درصد تاج پوشش درختان بنه مربوط

به تیپ‌های بنه - قیچ و بنه و کمترین آن مربوط به تیپ بادام کوهی - بنه است (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴ - قطر متوسط تاج و درصد تاج پوشش درختان و درختچه‌ها در تیپ‌های مختلف بنه در منطقه هرات و مروست استان یزد

نام تیپ	قطر متوسط تاج (متر)		درصد تاج پوشش	
	بنه	گونه‌های اصلی	بنه	گونه‌های اصلی
قیچ - بنه	۵/۳	۱/۷	۳۵/۸	۶۴/۱
بنه - قیچ	۵/۸	۱/۱	۸۰/۶	۱۷/۴
بنه - تنگرس - قیچ	۴/۸	۱/۳	۳۵/۷	۶۴/۴
بنه - تنگرس	۵/۵	۰/۹	۶۸/۴	۲۶/۹
بنه - پرند	۷/۳	۱/۹	۸۲/۵	۱۶/۸
بنه - بادام کوهی	۵/۸	۱/۹	۷۴/۹	۱۸/۶
بادام کوهی - بنه	۵/۱	۲/۶	۲۰/۴	۶۹/۹
بنه	۵/۶	--	۷۹/۱	۷۹/۱
بنه - افرا	۴/۲	۲/۴	۵۵/۳	۳۵/۴
افرا - بنه	۲/۴	۲/۸	۲۶/۷	۵۸/۴

### ارتفاع درختان در تیپ‌های مختلف

با اندازه‌گیری ارتفاع تنه و تاج، ارتفاع درختان محاسبه شد. طبیعی است که افزایش تراکم درختان می‌تواند تأثیری مستقیم بر ارتفاع گونه‌ها در تیپ داشته باشد. همان‌گونه که در جدول شماره دو آمده است بیشترین درصد تاج پوشش مربوط به تیپ بنه - بادام کوهی با ۳۰/۱۱ درصد می‌باشد، این درحالیست که بیشترین میانگین ارتفاع درختان بنه نیز مربوط به همین تیپ است. کمترین میانگین ارتفاع مربوط به تیپ افرا - بنه می‌باشد. در میان گونه‌هایی که

بابنه تشکیل تیپ داده‌اند، تنگرس با ۰/۳ متر کمترین و افرا با ۷/۱ متر بیشترین ارتفاع را نیز به خود اختصاص داده‌اند (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۵ - ارتفاع درختان و درختچه‌ها در تیپ‌های مختلف بنه در منطقه هرات و

مروست استان یزد

نام تیپ		کمترین ارتفاع کل (متر)		بیشترین ارتفاع کل (متر)		میانگین ارتفاع کل (متر)	
بنه	گونه‌های اصلی	تیپ	بنه	گونه‌های اصلی	تیپ	بنه	گونه‌های اصلی
۴/۶	۰/۷	۵/۳	۱/۴	۴/۹	۱/۱	قیچ - بنه	۱/۱
۴/۲	۰/۵	۵/۱	۱/۸	۴/۸	۱/۱	بنه - قیچ	۱/۱
۳/۲	۰/۶	۴/۷	۲/۲	۴/۱	۱/۲	بنه - تنگرس - قیچ	۱/۲
۳/۶	۰/۳	۵/۲	۱/۳	۴/۱	۰/۷	بنه - تنگرس	۰/۷
۴/۶	۰/۶	۶/۵	۱/۱	۵/۱	۰/۸	بنه - پزند	۰/۸
۳/۴	۰/۷	۶/۵	۴/۹	۵/۴	۱/۲	بنه - بادام کوهی	۱/۲
۲/۵	۰/۵	۵/۸	۴/۸	۴/۳	۲/۴	بادام کوهی - بنه	۲/۴
۴	۴	۶/۲	۶/۲	۵/۲	۵/۲	بنه	۵/۲
۲/۶	۰/۴	۷/۲	۷/۱	۴/۲	۳/۲	بنه - افرا	۳/۲
۲	۰/۵	۴/۲	۴/۷	۳/۲	۳/۳	افرا - بنه	۳/۳

### گیاهان همراه در تیپ‌های مختلف

بر اساس بررسی‌های بعمل آمده ۱۶ گونه درختی و درختچه‌ای و ۴۶ گونه علفی و بوته‌ای در مهمترین مناطق پراکنش بنه در این منطقه شناسایی شده‌اند. بیشترین تنوع در پوشش درختی و درختچه‌ای مربوط به تیپ بنه - افرا و کمترین آن مربوط به تیپ قیچ - بنه می‌باشد. بیشترین تنوع در پوشش بوته‌ای و علفی نیز مربوط به تیپ بنه - افرا است، درحالی که کمترین تنوع پوشش بوته‌ای و علفی مربوط به تیپ بنه - پزند است (جدول شماره ۶).

### آفات و بیماریها

با بررسیهای بعمل آمده، مشخص گردید که در منطقه، ۱۶ گونه آفت فعالیت دارند که تعدادی از آنها خسارات بسیار شدیدی را نیز به همراه داشته‌اند. تعداد عوامل بیماری زای شناسایی شده، محدود بوده و نیاز به انجام تحقیقات کامل در این خصوص است. از میان حشرات شناسایی شده گونه‌های *Ocneria* *Thaumetopea solitaria terebinthina* از مهمترین آفات بنه بشمار می‌آیند. زنگ بنه یا *Pileolaria terebinthi* مهمترین بیماری شناسایی شده در منطقه می‌باشد. از جوندگان مهم و زیان آور می‌توان به جوجه تیغی اشاره نمود که موجب خسارت شدید به طوقه و تنه شده و در پاره‌ای از موارد خشک شدن درختان را به دنبال دارد. لازم به ذکر است که تفاوت قابل توجهی بین پراکنش آفات و بیماریها و میزان خسارت آنها در تیپ‌های مختلف مشاهده نگردید.

جدول شماره ۶ - گونه‌های همراه در تیپ‌های مختلف بنه در منطقه هرات و مروست

استان یزد

علفی	بوته‌ای	درختی و درختچه‌ای	شماره
<i>Iris sogarica</i>	<i>Acantholimon</i> sp .	<i>Petropyrum aucheri</i>	۱
<i>Gundelia tournefortii</i>	<i>Astragalus cephalanthus</i>	<i>Amygdalus lycioides</i>	۲
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Ebenus stellata</i>	<i>Tamarix</i> sp.	۳
<i>Boissiera squarosa</i>	<i>Convonyulus acanthocladus</i>	<i>Ephedra procera</i>	۴
<i>Eragrostis</i> sp .	<i>Artemisia aucheri</i>	<i>Daphne mucronata</i>	۵
<i>Stipa barbata</i>	<i>Artemisia</i> sp.	<i>Cerasus</i> sp .	۶
<i>Stachys</i> sp.	<i>Cousinia piptocephala</i>	<i>Amygdalus scoparia</i>	۷
<i>Phlomis aucheri</i>	<i>Astragalus</i> sp.	<i>Amygdalus arabica</i>	۸
<i>Heterantheium</i> sp .	<i>Lactuca orientalis</i>	<i>Amygdalus haussknechtii</i>	۹
<i>Eryngium bunngi</i>	<i>Noaea mucronata</i>	<i>Acer monspessulanum</i>	۱۰
<i>Poa sinaica</i>	<i>Stochgis inflata</i>	<i>Cotoneaster</i> sp .	۱۱
<i>Peganum harmala</i>	<i>Cousinia desertii</i>	<i>Rhamnus pallasii</i>	۱۲
<i>Hordeum</i> sp .	<i>Zataria multiflora</i>	<i>Ficus</i> sp .	۱۳
<i>Verbascum</i> sp.	<i>Prangos ferulacea</i>	<i>Zygophyllum europterum</i>	۱۴
<i>Avena fatua</i>	<i>Teucrium</i> sp.	<i>Pistacia khinjuk</i>	۱۵
<i>Psathyrostachys fragilis</i>	<i>Silene</i> sp.		۱۶
<i>Ferula gumosa</i>	<i>Nepeta glumosa</i>		۱۷
<i>Prangos ferulacea</i>	<i>Alhagi</i> sp.		۱۸
<i>Melica</i> sp .	<i>Phlomis aucheri</i>		۱۹
<i>Consolida</i> sp .	<i>Gallium</i> sp .		۲۰
<i>Ziziphora</i> sp .	<i>Polygonum</i> sp.		۲۱
<i>Melica persica</i>	<i>Rubia florida</i>		۲۲
<i>Eremurus persicus</i>	<i>Picris strigosa</i>		۲۳

### زادآوری و تولید مثل

بر اثر دخالت‌های انسان بر عرصه‌های جنگلی، تجدید حیات این گونه که متکی به روش بذریه یا روش جنسی است شدیداً مختل شده و زادآوری در اکثر مناطق محدود و حتی به صفر رسیده است. اگرچه در بسیاری از موارد و در غالب تیپ‌ها زادآوری محدود مشاهده گردید، لیکن نهالهای بوجود آمده تنها یک و حداکثر دو سال عمر نموده و در اثر عوامل مخرب از جمله چرای دام از بین می‌روند. در پاره‌ای از مناطق نیز نهالهای چند ساله به دلیل قرار گرفتن در داخل تاج درختچه‌های دیگر از چرای دام محفوظ مانده و توانسته‌اند با شرایط سخت مقابله و رشد نمایند. بیشترین زادآوری درختان بانه را می‌توان در تیپ بانه - بادام کوهی گزارش نمود. کمترین میزان زادآوری مربوط به تیپ قیچ - بانه می‌باشد. مهمترین عامل که در منطقه موجب بهبود زادآوری شده قرق بخشی از جنگل است که در تیپ بادام کوهی - بانه بچشم می‌خورد (جدول شماره ۷).

### جنسیت پایه‌ها

بر اساس اطلاعات کسب شده اگرچه در تیپ‌های مختلف نسبت متفاوتی از پایه‌های نر و ماده مشاهده می‌گردد، لیکن به طور متوسط ۵۵/۴ درصد از پایه‌ها را درختان ماده و ۴۳/۲۶ درصد را پایه‌های نر تشکیل می‌دهند (جدول شماره ۷) و حدود یک درصد نیز درختانی هستند که در شرایط نونهالی به سر برده و جنسیت آنها نامشخص است. موارد محدودی نیز از درختان یک پایه با گلهای مجزای نر و ماده مشاهده گردید.



جدول شماره ۷- وضعیت زادآوری و جنسیت پایه‌های بنه در تیپ‌های مختلف در منطقه

هرات و مروست استان یزد

نام تیپ	جنسیت پایه‌ها		میانگین تعداد نهال در هکتار
	درصد درختان ماده	درصد درختان نر	
قیچ - بنه	۵۲/۴	۴۷/۶	۱۰
بنه - قیچ	۵۴/۸	۴۵/۲	۱۶/۶
بنه - تنگرس - قیچ	۵۹/۹	۴۰/۱	۴۰
بنه - تنگرس	۶۹/۲	۳۰/۸	۹۳
بنه - پرند	۴۷/۴	۵۲/۶	۱۹
بنه - بادام کوهی	۶۰	۳۳	۲۱۷
بادام کوهی - بنه	۶۰	۴۰	۶۳
بنه	۳۹	۶۱	۱۷۵
بنه - افرا	۴۷/۷	۵۲/۳	۱۰۵
افرا - بنه	۶۰	۳۰	۶۲/۵

## بحث

اگر چه مطالعات و گزارشها به این نکته اشاره دارند که درختان بنه اقلیم خشک، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و حتی به صورت محدود مرطوب نیمه گرمسیری را تحمل می‌نمایند (فتاحی، ۱۳۷۴- الف و نگهدار صابر، ۱۳۸۰) و یا در هر چهار ناحیه رویشی خارج از شمال یعنی ارسبارانی، ایران - تورانی، مناطق کوهستانی خلیج و عمانی و زاگرس رویش طبیعی دارد (ابراهیمی، ۱۳۸۰) لیکن به دلیل شرایط خاص حاکم بر منطقه زاگرس، جنگلهای غالب این گونه به خوبی مشهود بوده و بستر اصلی رویشگاه را به خود اختصاص داده است. بخش وسیعی از منطقه زاگرس را اقلیم نیمه خشک تشکیل می‌دهد که به نظرمی‌رسد شرایط مساعدتری را برای ادامه حیات این گیاه فراهم نموده است.

نوع اقلیم حاکم بر جنگل منطقه هرات و مروست نیز مؤید این موضوع است که با تغییر اقلیم از نیمه خشک به خشک بیابانی پراکنش آن نیز محدود گردیده است. بانه در این منطقه با گونه‌های چوبی دیگری چون قیچ، تنگرس، پرنده، بادام و افرا به صورت خالص تشکیل تیپ‌های مختلفی داده است. سایر گونه‌های چوبی همراه در این منطقه عبارتند از: افرا، ارژن، آلبالوی وحشی، دافنه، انجیر و شیرخشت. شروع پراکنش از ارتفاع ۱۷۰۰ متر همراه با قیچ و پایان پراکنش تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر همراه با افرا می‌باشد. طول رویشگاه که هم مرز با استان فارس است حدود ۹۰ کیلومتر و عرض آن به طور متوسط ۷ کیلومتر بوده و مساحتی را در حدود ۶۳۰۰۰ هکتار در برمی‌گیرد. در این عرصه‌ها ۱۰ تیپ غالب مشاهده می‌شود که بیشترین سطح را تیپ افرا - بانه با سطحی حدود ۱۴۰۰۰ هکتار (۲۲/۵ درصد) و کمترین سطح را تیپ بانه - پرنده با سطحی حدود ۱۵۰۰ هکتار (۲/۴ درصد) به خود اختصاص می‌دهند. هر چند شیب عمومی منطقه شرقی است، لیکن به نظر می‌رسد که شبیهای متنوعی که در منطقه وجود دارد در تشکیل تیپ‌های مختلف بانه بی تاثیر نباشند به عنوان مثال بانه با قیچ در اراضی مسطح، با بادام، پرنده و تنگرس در شبیهای جنوبی و شرقی با کیکم و افرا در شبیهای شمالی و غربی مشاهده می‌شود. طهماسبی و فتاحی (۱۳۸۰) به این نکته اشاره دارند که در استان ایلام بیشترین سطح گسترش تیپ‌های پسته وحشی در جهات جنوبی است. فتاحی (۱۳۷۴-ج) در باره جهات استقرار بانه گزارش داده است که گونه بانه از گونه‌های نورپسند بوده، بنابراین در جهات جنوبی بیشتر از شمالی گسترش دارد.

وضعیت جنگل شدیداً "تخریب یافته" بوده و عمده کلاس جنگل در ردیف تنک قرار دارد. در بعضی از تیپ‌ها به دلیل بالا بودن درصد تاج پوشش کلاسه جنگل نیمه

انبوه است. به نظر می‌رسد که عمده عامل تخریب، دخالت مستقیم و غیر مستقیم انسان از طریق چرای مفرط دام و همچنین قطع و سوزاندن درختان باشد. در نقاطی که شرایط برای چرای دام مساعد و یا امکان اسکان وجود داشته است میزان تخریب به مراتب بیشتر می‌باشد. این امر در میزان تراکم و حتی تغییر تیپ‌های جنگلی بنه نیز بی‌تاثیر نبوده است. مبدأ درختان بنه در منطقه دانه زاد است و آثاری از جست یا تنه جوش و پا جوش مشاهده نمی‌شود. تاج درختان بیشتر بسته بوده و با افزایش ارتفاع از سطح دریا مقدار آن کاهش یافته است، به گونه‌ای که تمام درختان بنه در ارتفاع ۱۷۰۰ متری دارای تاج بسته و در ارتفاع ۲۵۰۰ متر بیش از ۹۰ درصد دارای تاج باز می‌باشند. اکثر درختان دارای تاج سالم و کروی با سایه‌انداز گسترده بوده که با افزایش ارتفاع، تاج از حالت کروی و چتری خارج و به حالت غیر منظم و بدون فرم تغییر می‌یابد. تاثیر شرایط اقلیمی و تراکم درختان بر شکل تاج گزارش شده است (فتاحی، ۱۳۷۴- الف). در شیبهای شمالی و غربی تاج درختان بازتر از شیبهای جنوبی و شرقی است، این امر در ترکیب گیاهی بنه و افرا در مقایسه با سایر تیپ‌ها ملموس می‌باشد. فتاحی (۱۳۷۴- الف) به این نکته اشاره دارد که پسته وحشی در جهات شمالی زاگرس از تاج گسسته و یا باز برخوردار می‌باشد. وی متذکر شده است که در مناطقی که اقلیم گرمتر، خشک‌تر و میزان تبخیر بالاتر است، اکثر درختان به صورت تاج بسته دیده می‌شوند. ارتفاع درختان می‌تواند تحت تاثیر درصد تاج پوشش گونه‌های درختی و درختچه‌ای در تیپ قرار گیرد، به گونه‌ای که با افزایش درصد تاج پوشش، ارتفاع درختان بنه افزایش یافته است. فتاحی (۱۳۷۴- الف) این موضوع را گزارش نموده است.

به دلیل محدود بودن زادآوری، سن اکثر پایه‌ها بالاست، هر چند تفاوت سنی میان پایه‌ها نیز مشاهده می‌گردد. بنابراین بیشتر درختان میانسال و یا کهنسال بوده و یا به کهنسالی کامل رسیده‌اند. فتاحی (۱۳۷۴- الف) نیز به این نکته اشاره دارد که در

بسیاری از مناطق زاگرس، درختان به سن دیر زیستی رسیده و پایه‌ها بیشتر میانسال و کهنسال می‌باشند. اگر ارتباطی بین قطر برابر سینه درختان با سن آنها قائل شویم به اختلاف سنی پایه‌ها پی خواهیم برد. حداقل قطر برابر سینه ۴ سانتیمتر و حداکثر آن ۷۴/۸ سانتیمتر اندازه‌گیری شده است. میانگین قطر برابر سینه درختان بنه در تیپ‌های مختلف ۳۰/۶ سانتیمتر می‌باشد که نشان دهنده سن بسیار بالای جنگل بنه در این منطقه است. اگر به ازای هر میلیمتر قطر برابر سینه یکسال در نظر گرفته شود (رعیتی نژاد، ۱۳۷۸) متوسط سن درختان بنه در این منطقه برابر ۳۶۰ سال می‌باشد. تعدادی از درختان به علت کهولت سن و رسیدن به سن کهنسالی کامل دارای تنه‌ای پوک و خالی بوده و انشعابهای آنها در محل اتصال تنه شکسته شده است. این موضوع در مناطق پست‌تر که زادآوری محدود می‌باشد و درختان کهنسال بیشتری وجود دارند بیشتر رؤیت می‌شود، هر چند در مناطق مرتفع‌تر به علت مساعد بودن شرایط اسکان جنگل نشینان، آسیب وارده به درختان بیشتر است.

بهره‌برداری از درختان بنه در منطقه شامل برگ، میوه و سرشاخه است و از صمغ درختان به عنوان سقز بهره‌برداری نمی‌شود (آثاری از تیغ زدن بر روی تنه درختان نیز مشاهده نگردید). صدمات وارده به درختان به‌طور عمده ناشی از برداشت چوب و قطع شاخ و برگ برای تغذیه دام می‌باشد.

حمله آفات و بیماریها نیز نقش عمده‌ای در تخریب و از بین رفتن پایه‌های بنه در منطقه دارد. با شناسایی ۱۹ نوع آفت و یک نوع بیماری بر روی درختان بنه منطقه، این موضوع به اثبات رسید. آفات و بیماری شناسایی شده در جنگلهای مجاور، در استان فارس نیز گزارش شده است (آل منصور، ۱۳۸۰ و حمزه زرقانی، ۱۳۸۰). آسیب چونندگان به ویژه جوجه تیغی به تنه درختان را نیز نباید نادیده گرفت. اثرات حمله این آفات به خوبی در منطقه قابل رؤیت هستند.

اگر چه میزان زادآوری درختان در سالهای اول بسیار خوب می باشد، ولی به دلیل چرای مفرط و لگد مال شدن توسط دام در بسیاری از تیپها آثاری از درختان جوان بچشم نمی خورد. در مناطقی که به دلایل مختلف شدت چرا کاهش یافته است، مانند مناطق قرق شده و یا صعب العبور، میزان زادآوری خوب و درختان جوان در سنین مختلف قابل رؤیت می باشند. زادآوری خوب بانه در ارتفاعات و تیپهای بانه - افرا و افرا - بانه و همچنین منطقه قرق شده باغ شادی مؤید این موضوع است. تناسب پایه های نر و ماده نیز در میزان تولید بذر نقش مهمی دارد. آنچه که در تکثیرجنسی گیاهان دو پایه اتفاق می افتد، تولید نسبت مساوی از پایه های نر و ماده است. این موضوع در خصوص بانه نیز به طور کامل صادق بوده و با مقدار اندکی اختلاف نسبت مساوی از پایه های نر و ماده مشاهده گردید. دهقان شورکی (۱۳۸۰) به این نکته اشاره نموده است که در طبیعت به طور متوسط بین ۳۰ تا ۵۰ درصد از پایه های نر را می توان در کنار پایه های ماده مشاهده کرد .

## منابع مورد استفاده

- ۱) ابراهیمی رستاقی، م، ۱۳۸۰. نقش بنه در مدیریت جنگلهای خارج از شمال کشور. خلاصه مقالات دومین سمینار ملی بنه (مروارید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس، صفحه ۱.
- ۲) آل منصور، ح، ۱۳۸۰. آفات مهم بنه و کلخونگ در استان فارس. خلاصه مقالات دومین سمینار ملی بنه (مروارید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس، ۵۲ - ۵۳.
- ۳) بوبک، ه. ترجمه ع. شاهسواری، ۱۳۷۳. جنگلهای طبیعی و گیاهان چوبی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۱۱، ۲۶۶ صفحه.
- ۴) بی نام، ۱۳۶۵. مطالعه جامع توسعه اقتصادی و اجتماعی استان یزد. جلد اول و سوم، گروه مطالعات هامون وزارت برنامه و بودجه، ۴۳۰ صفحه.
- ۵) جهانپور، ف. ا. سهرابی، س. ر. فتاحی، م، ۱۳۸۰. بررسی فنولوژی بنه (*Pistacia atlantica*) در استان لرستان. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۳۳۱، تحقیقات جنگلها و مراتع ۱۰-۱: ۲۵۹-۲۶۹.
- ۶) حمزه زرقانی، ح. ا، ۱۳۸۰. اثر برخی از عوامل محیطی روی شدت زنگ بنه (*Plieolaria terebinthi*) در جنگل تحقیقاتی بنه فیروزآباد. خلاصه مقالات دومین سمینار ملی بنه (مروارید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس، صفحه ۴۹.
- ۷) دهقان شورکی، ی، ۱۳۸۰. اثرات زمان گرده افشانی بر میزان باروری و تولید میوه بنه، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. نشریه شماره ۳۳۳، تحقیقات جنگل و صنوبر ۱۰-۳: ۳۱۱-۳۲۲.
- ۸) راد، م - ه. ۱۳۸۰. بررسی عوامل موثر بر پراکنش پسته وحشی در استان یزد. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان یزد، ۸۱ صفحه.

۹) رعیتی نژاد، ع - ا، ۱۳۷۸. بررسی و تعیین میزان رویش قطری درختان و درختچه‌های جنگلی فارس - گونه بنه (*Pistacia mutica*). خلاصه مقالات گردهمایی علمی یافته‌های تحقیقاتی در احیاء توسعه و بهره برداری از جنگلهای جنوب، صفحه ۱۸.

۱۰) فتاحی، م، ۱۳۷۴- الف. اکولوژی پسته وحشی. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه (مرورید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام: ۲۶-۶۲.

۱۱) فتاحی، م، ۱۳۷۴- ب. گسترشگاه گونه ویول و تیپولوژی آن در ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۱۷۸، ۷۳ صفحه .

۱۲) فتاحی، م، ۱۳۷۴- ج. مرفولوژی پسته وحشی و چگونگی اصلاح ژنتیکی آن. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه (مرورید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام: ۹۱-۱۱۳.

۱۳) طهماسبی، م، فتاحی، م، ۱۳۸۰. رابطه عوامل اکولوژیکی با عوامل کمی و کیفی درختان بنه در استان ایلام، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۳۳۱، تحقیقات جنگل و صنوبر ۱۰-۱: ۱۴۵-۱۷۰.

۱۴) محمدی، م، ۱۳۷۴. آفات و بیماریهای درختان بنه و روش‌های مبارزه با آنها در ایران. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه (مرورید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام: ۳۱۸-۳۳۶.

۱۵) نگهدار صابر، م. ر، فتاحی، م. ۱۳۸۰. وضعیت جنگلهای بنه در ناحیه رویشی ایران و تورانی، مطالعه موردی استان فارس. خلاصه مقالات دومین سمینار ملی بنه (مرورید سبز)، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس، تحقیقات جنگل و صنوبر ۱۰-۱: ۱۲.

۱۶) نعمتی، ا، بردبار، س. ک. ۱۳۸۰. بررسی اتکولوژی پسته وحشی (بنه) در استان فارس. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۳۳۱، تحقیقات جنگل و صنوبر ۱۰-۱: ۸۹-۹۸.

17\_ Bayan, M.M.2001. Pistachio in the southern provinces of Syria. Dryland Agrobio, GEF / UNDP, No.5: 12-15.