

## بررسی عوامل مؤثر در تخریب درختان بنه در مناطق خشک و نیمه خشک

علی جان آبکار\*، پیمان معدنچی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۲۹

### چکیده

درخت بنه از بعد جاذبه‌های طبیعی، اکوتوریسم، حفظ آب و خاک، کنترل سیل، تأمین علوفه دام‌های اهلی و وحشی، تولید بذر و صمغ، نقش بسیار مهمی در مناطق خشک و نیمه خشک ایفا می‌کند. در دهه‌های اخیر، عوامل متعددی باعث تخریب این گونه شده است. یکی از عوامل اصلی تخریب جنگل‌های بنه، گرفتن پوست تنه آن‌ها توسط تشی (*Histrix indica*) است. شناخت عوامل مؤثر در شدت تخریب این آفت به منظور ارائه راهکارهای مناسب و علمی، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی مهم‌ترین عوامل مؤثر در میزان تخریب پوست تنه این درخت توسط تشی و نقش آن در افزایش خطر انقراض این گونه جنگلی در مناطق خشک و نیمه خشک است. بدین منظور، پس از بررسی بنه‌زارهای تحت خطر که پوست تنه آن‌ها توسط تشی گرفته شده است، قطعه‌ای از جنگل بنه به مساحت حدود ۲۰۰ هکتار در منطقه چهارگنبد سیرجان انتخاب شد. در این قطعه، ۵۰ اصله درخت بنه به صورت تصادفی انتخاب شد و خسارت وارده توسط تشی به آن‌ها ارزیابی گردید. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار استفاده شد. نتایج نشان داد سن درختان در میزان گرفتگی پوست تنه آن‌ها در سطح یک درصد معنی‌دار است. میزان تخریب در درختان جوان ۲/۵ برابر بیش از درختان مسن است.

**واژه‌های کلیدی:** آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار، چهارگنبد سیرجان، خشکسالی، تخریب پوست تنه، قطر تنه.

۱. استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی کرمان، نویسنده مسئول / Email: abkar804@yahoo.com

۲. مربی پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی کرمان

## مقدمه

جنس پسته متعلق به خانواده *Anacardiceae* است. این جنس در نیمکره شمالی و در چهار قاره آسیا، اروپا، آفریقا و آمریکا بین عرض‌های ۱۵-۴۵ درجه شمالی پراکنش دارد. بیشترین انتشار آن بین عرض‌های جغرافیایی ۲۰-۴۳ درجه شمالی است (فتاحی، ۱۹۹۵؛ حسینی و همکاران، ۲۰۱۳) در ایران تاکنون ۵ گونه از این جنس گزارش شده است. به‌طور کلی، گونه‌های جنس پسته در ایران به‌غیر از منطقه مرطوب خزری، کویرها و بخش‌های جلگه‌ای دریای عمان و خلیج فارس، در سایر نقاط پراکنش دارد. معروف‌ترین گونه وحشی پسته در ایران از نظر پراکنش و اهمیت، گونه بته است (جوانشیر، ۱۹۹۹). این گونه درختی است با ارتفاع حداکثر ۱۲ متر، قطر برابر سینه آن به ۱/۵ متر می‌رسد. این درخت دارای تاجی انبوه و کروی‌شکل است. پوست آن معمولاً پوشیده از فلس و برگ‌های تک‌شانه‌ای فرد، چرمی و با طولی بین ۸-۳ و عرض ۱/۵-۳ سانتی‌متر است. از نظر اکولوژی، این گونه در ارتفاع بین ۷۰۰-۳۰۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد (ثابتی، ۱۹۷۶). خاک‌های آهکی سبک تا سنگین با pH برابر با ۸-۷ مورد پسند این گونه است. بته گونه‌ای است روشنی‌پسند، مقاوم به خشکی، شوری، باد، گرما و در عین حال، دمای زیر صفر درجه را تحمل می‌کند (جزیره‌ای، ۲۰۰۱). همچنین این گونه از نظر تثبیت کربن، نقش مهمی در جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد و به‌همراه سایر گونه‌های بومی، توانایی تثبیت ۱۰۰ کیلوگرم کربن در هکتار را دارد (اردلان و همکاران، ۲۰۰۱). تجدید حیات طبیعی این گونه در اکثر نقاط ایران وجود ندارد یا بسیار ضعیف است. بته از نظر اقتصادی، نقش بسیار مهمی در اکثر روستاهای مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران ایفا می‌کند (پوررضا، ۲۰۰۸). این گونه علاوه بر تأمین علوفه دام‌های اهلی و وحشی، تولید بذر و صمغ از بعد ذخایر ژنتیکی، جاذبه‌های طبیعی، اکوتوریسم، حفظ آب و خاک و کنترل سیل، گونه‌ای باارزش است (بزرگی و همکاران، ۲۰۱۳). در سال‌های اخیر، عوامل متعددی باعث تخریب این گونه شده است (پورهاشمی و همکاران، ۲۰۰۴؛ غضنفری و همکاران، ۲۰۰۴) تاکنون مطالعات متعددی درخصوص رویشگاه‌های طبیعی بته

(ایران‌نژاد، ۱۹۹۵؛ ثقه‌الاسلام و همکاران، ۲۰۰۷) فنولوژی بته (پورصفر و همکاران، ۲۰۰۱)، مناسب‌ترین شیوه بهره‌برداری سقز از درختان بته، (کرمشاهی و همکاران، ۲۰۰۵) و اکولوژی بته (فتاحی، ) بررسی و ارزیابی شده است. در این تحقیقات، علل اصلی تخریب جنگل‌های بته را دخالت انسان و چرای شدید دام (پورصفر و همکاران، ۲۰۰۱)، تیغ زدن درختان برای بهره‌برداری سقز (جزیره‌ای، ۲۰۰۱؛ فتاحی، ۱۹۹۵) عدم تجدید حیات طبیعی این گونه به‌دلیل چرای شدید دام (ایران‌نژاد، ۱۹۹۵) و آتش‌سوزی (اردلان و همکاران، ۲۰۱۳) دانسته‌اند. نگارصابری و عباسی (۲۰۱۲) در تحقیقی که درخصوص جنگل‌های بته در استان فارس انجام دادند، اذعان داشتند که بیشترین علل تخریب، قطع درختان، چرای بی‌رویه و توسعه کشاورزی است. همچنین قطع و سرشاخه‌زنی درختان توسط عشایر و روستائیان به‌منظور تأمین علوفه، سوخت، روش‌های نامناسب برداشت بذر بته (به‌دلیل ضربات محکم با چوب به شاخ و برگ درخت) و قطع درختان به‌منظور برداشت عسل طبیعی از داخل تنه آن‌ها، مهم‌ترین عوامل تخریب جنگل‌های بته ذکر شده‌اند. یکی دیگر از عوامل اصلی تخریب پوشش گیاهی به‌صورت عام و تخریب جنگل‌های بته به‌صورت خاص، خشکسالی است. خسارت‌های ناشی از خشکسالی بر منابع طبیعی همواره از دیدگاه هیدرولوژی مدنظر بوده است، اما به ابعاد اکولوژیکی آن کمتر توجه شده است، در صورتی که از بعد اکولوژی، اثرات ناشی از خشکسالی می‌تواند به‌مراتب خطرناک‌تر باشد. بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که در خشکسالی‌ها شدت تخریب به‌مراتب بیشتر از ترسالی‌هاست. برای مثال، در خشکسالی‌ها تغییر رفتار غذایی یک جانور جونده مانند تشی می‌تواند یک گونه گیاهی نظیر بته را خیلی سریع از بین ببرد.

تشی جانوری متعلق به راسته جوندگان، از خانواده *Hystriidae* است. این حیوان بزرگ‌ترین جونده ایران است و در اغلب زیستگاه‌ها اعم از جنگلی، کوهستانی، استپی و بیابانی زندگی می‌کند. این جانور اغلب در حواشی اراضی کشاورزی ساکن می‌شود، اما تا زمانی که محیط طبیعی آن از مواد غذایی غنی باشد، کمتر به سمت اراضی کشاورزی روی می‌آورد (موریا<sup>۳</sup>

1. *Pistacia atlantica*
2. *Adalan*

اهمیت موضوع، در این خصوص تحقیقات علمی چندانی صورت نگرفته است. اکثر اطلاعات در این مورد به گزارش‌های کارشناسی و اولیه توسط ادارات کل منابع طبیعی استان‌های کشور محدود می‌شود. قبل از سال ۱۳۷۵، گزارش شده است که تشی با جویدن پوست درختان بنه در استان‌های کرمان و فارس باعث خشک شدن این درختان می‌شود (ضیایی، ۱۹۹۶). در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۶ اعلام شد به ترتیب سطحی معادل ۵۳۱۰۰ و ۲۰۰۰۰۰ هکتار از بنه‌زارها استان کرمان، مورد هجوم تشی قرار گرفته است (اداره کل منابع طبیعی استان کرمان، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۷). در سایر استان‌های کشور نظیر فارس، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال بختیاری، ایلام و... گزارش‌های پراکنده نشان می‌دهد که وضعیتی مشابه استان کرمان دارند. باتوجه به پراکندگی وسیع این گونه درختی در کشور ایران و جهان (ایران‌نژاد، ۱۹۹۵) خطری جدی این جنگل‌ها را تهدید می‌کند. در حال حاضر، رایج‌ترین روش برای مبارزه با این آفت، ایجاد حصارهای از نوع توری گابیونی اطراف تنه درختان است. اگرچه سایر روش‌ها مانند کشتن حیوان با تفنگ، تله، مسمومیت و... رایج است (موریا و همکاران، ۲۰۱۴). کنترل آفت با روش‌های فعلی علاوه بر مشکلات زیست‌محیطی، متحمل هزینه‌های هنگفتی است که تأمین آن توسط بخش دولتی امکان‌پذیر نیست. به همین دلیل، مبارزه با آن عموماً در سطوح کوچک و محلی انجام می‌شود. بنابراین، قبل از اتخاذ هر روشی برای کنترل این آفت شناخت ابعاد مختلف و عوامل مؤثر در آن، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی عوامل مؤثر در تخریب جنگل‌های بنه در مناطق خشک (با تأکید بر تشی) و نقش آن در خطر انقراض این گونه جنگلی، به‌عنوان یک هشدار جدی به متخصصان و مسئولان مربوط و بررسی راهکارهای رایج فعلی برای کنترل آن است.

## مواد و روش‌ها

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه زیرحوزه پلنگی از حوزه آبخیز تنگویی

و همکاران، ۲۰۱۴). این گونه در اکثر مناطق ایران به‌جز آذربایجان و کردستان وجود دارد. جانوری شبگرد است و در بعضی مناطق ایران به آن شبگرد می‌گویند. تشی‌ها معمولاً در سوراخ‌های وسیع، عمیق، شکاف سنگ‌ها، غارهای عموماً از نوع آهکی و خرابه‌ها لانه می‌سازند. این گونه از همه قسمت‌های گیاهان تغذیه می‌کنند. برای خوردن پیاز و ریشه گیاهان، زمین را حفر می‌کنند. به گیاهان غده‌دار نظیر سیب‌زمینی و ریشه یونجه، علاقه زیادی دارند (ضیایی، ۱۹۹۶). یکی از بهترین گونه‌های گیاهی مورد علاقه این حیوان، گونه مرتعی ریواس یا ریواج است که ساقه و ریشه آن را از زیر خاک بیرون می‌آورد و مورد استفاده قرار می‌دهد. این حیوان در صورتی که گیاهان پیازدار و یا ریواس در پوشش گیاهی کم شود، به محصولات کشاورزی نظیر یونجه حمله‌ور می‌شود و در صورت عدم وجود یونجه، خوراک آن از پوست درختان تأمین می‌شود (موریا و همکاران، ۲۰۱۴). به همین دلیل در خشکسالی‌ها که گونه‌های مرتعی پیازدار در مراتع کاهش می‌یابد، به‌شدت به بنه‌زارها خسارت می‌زند. دشمن طبیعی تشی، پلنگ است. بچه تشی‌ها گاهی مورد حمله جغدهای بزرگ قرار می‌گیرند. به‌علت شب‌گرد بودن و داشتن وسیله دفاعی مناسب و تطابق با محیط‌های مختلف، جمعیت نسبتاً زیادی دارند. معمولاً چند ساعت پس از تاریک شدن هوا از لانه خارج می‌شود و گاهی برای به‌دست آوردن غذا چندین کیلومتر را طی می‌کند. میزان تحرک آن‌ها بستگی کامل به میزان مواد غذایی در دسترس آن‌ها دارد (همکاران). وقتی خاک مرطوب است، به‌راحتی ریشه گیاهان را از زیر خاک بیرون می‌آورد، اما در موقع خشک شدن زمین، این کار را به‌راحتی نمی‌تواند انجام دهد (ضیایی، ۱۹۹۶). در دهه اخیر که مناطق مرکزی، جنوب و جنوب شرق ایران دچار پدیده خشکسالی شدیدی شده، یکی از عوامل اصلی تخریب جنگل‌های بنه، گرفتن پوست تنه درختان بنه به‌وسیله تشی، سایر موارد تخریب این گونه را تحت شعاع قرار داده است. طبق بررسی‌های میدانی و همکاران (۲۰۱۲) ۲۴/۵ درصد درختان بنه بر اثر گرفته شدن کامل پوست تنه آن‌ها توسط تشی و قطع مسیر آوندهای آبکش در تمامی محیط تنه درخت کاملاً خشک شده‌اند و ۷۵ درصد درختان بنه توسط تشی خسارت دیده‌اند. به‌طور کلی، علی‌رغم

شدند. سپس به منظور بررسی اثر محیط تنه درختان بنه (به عنوان نماینده سن درخت) در انتخاب گونه توسط حیوان جونده (آیا سن یا محیط در ارتفاع برابر سینه درختان بنه در میزان کندن پوست توسط حیوان تأثیری دارد؟)، عملیات تجزیه واریانس در قالب طرح تصادفی در پنج تیمار محیط در ارتفاع برابر سینه ارزیابی شد. از آنجا که تعیین سن دقیق درختان امکان پذیر نبود، از شاخص محیط تنه درختان در ارتفاعی برابر سینه، به عنوان نماینده سن درختان استفاده شد. همچنین برای خشی کردن اثر اندازه محیط به جای استفاده مستقیم آن، از شاخص نسبت قسمتی از طول تنه درختان که توسط حیوان گرفته شده است، به محیط برابر سینه درختان بنه استفاده گردید؛ یعنی اینکه نمونه‌ها از تقسیم طول قسمتی از تنه درخت که پوستش توسط تشی گرفته شده بود، به اندازه محیط در ارتفاع برابر سینه همان درخت به دست آمده‌اند بدین ترتیب ویژگی‌های فوق در پنج تیمار محیط برابر سینه کمتر از ۱۲۰، ۱۰۰-۱۰۰، ۱۰۰-۱۳۰، ۱۵۰، ۱۲-۱۳۰ و بزرگ‌تر از ۱۵۰ سانتی متر (که از این به بعد به طور خلاصه به ترتیب تحت عنوان تیمارهای ۱ تا ۵ آن‌ها را می‌شناسیم) با تعداد تکرارها به ترتیب ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۰ و ۱۰ مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه بین میانگین‌ها در این تحقیق، از آزمون کمترین اختلاف معنی دار (LSD) استفاده شد. سپس به منظور بررسی اثر خشکسالی بر میزان تخریب درختان بنه، تغییرات میزان بارندگی سالانه نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه (بلورد از شهرستان سیرجان) از سال ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۸ بررسی و ارزیابی شد.

(چهارگنبد) سیرجان استان کرمان با مختصات ۵۶ درجه و ۷ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۳۵۰ میلی‌متر، حداکثر و حداقل ارتفاع آن از سطح دریا به ترتیب ۲۹۰۰ و ۲۵۰۰ متر است. متوسط دمای سالانه ۱۰/۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر و حداقل دما به ترتیب برابر با ۱۷/۲ و ۳/۳- درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه براساس روش دومارتون نیمه‌خشک است.

### روش تحقیق

در این تحقیق، پس از بررسی‌های کتابخانه‌ای و تحقیقات محلی درباره جنگل‌های بنه و رفتار غذایی تشی، از بنه‌زارهای استان کرمان که پوست تنه آن‌ها مورد حمله تشی قرار گرفته بود، بازدید به عمل آمد. بعد از شناسایی مناطق بحرانی (بیش از ۳۰ درصد درختان بنه توسط تشی آسیب دیدند)، زیرحوزه‌ای به مساحت حدود ۲۰۰ هکتار که بیانگر متوسط وضعیت مناطق بحرانی بود (از طریق پیمایش صحرائی بیش از ۳۰ منطقه مختلف در استان کرمان)، در منطقه چهارگنبد سیرجان به صورت کارشناسی انتخاب شد. در این زیرحوزه، ۵۰ اصله درخت بنه به صورت تصادفی انتخاب شد. سپس ویژگی‌هایی نظیر محیط تنه درختان بنه در ارتفاعی برابر با سینه (در این گزارش به جای قطر تنه از شاخص محیط تنه استفاده شد؛ زیرا حیوان جونده پوست محیط تنه درخت را می‌گیرد)، حداکثر ارتفاع، حداقل ارتفاع و طولی که از پوست تنه درخت توسط تشی گرفته شده بود، اندازه‌گیری شد (شکل ۱). همچنین تعداد درختانی که در اثر گرفتن پوستشان خشک شده بودند، مشخص



شکل (۱): نحوه اندازه‌گیری میزان خسارات پوست تنه درختان بنه

## نتایج

### بررسی وضعیت میزان تخریب پوست تنه درختان بنه توسط تشی

براساس اطلاعات به دست آمده از ۵۰ نمونه درخت بنه، ۱۶ درصد پایه‌ها به دلیل گرفتن کامل پوست تنه توسط تشی کاملاً خشک شده‌اند. در مجموع، ۹۴ درصد پایه‌های این گونه توسط حیوان صدمه دیده‌اند. تنها ۶ درصد پایه‌های مورد مطالعه سالم بودند؛ یعنی پوست تنه آن‌ها توسط حیوان تخریب نشده بود. بیشترین تعداد درخت خشک شده در گروه یک (محیط برابر سینه کمتر از ۱۰۰ سانتی متر) قرار دارد. در این گروه، ۴۴ درصد به طور کامل خشک شده بودند. متوسط حداکثر و حداقل ارتفاعی از تنه درختان که پوست آن‌ها توسط تشی گرفته شده بود، به ترتیب ۴۶ و ۸۰ سانتی متر است. تخریب پوست تنه درخت در ارتفاع ۸۰ سانتی متری در جاهایی مشاهده شد که حیوان از سنگ یا اجسام اطراف کنده برای گرفتن پوست تنه درخت استفاده کرده است. نسبت طولی از پوست تنه که توسط حیوان گرفته شده بود، به محیط برابر سینه به طور متوسط ۳۴ درصد و این نسبت در محل کنده درخت ۴۴ درصد است. به طور متوسط، طی چند سال گذشته، ۴۴ درصد از پوست تنه درختان در محل کنده درخت توسط حیوان تخریب شده است. جدول (۱) نسبت پوست گرفته شده درختان بنه به محیط در ارتفاع تیمار محیط برابر سینه درختان بنه را نشان می‌دهد.

جدول (۱): نسبت پوست گرفته شده درختان بنه به محیط در ارتفاع

برابر سینه در ۵ تیمار					
شماره تیمار	۱	۲	۳	۴	۵
تکرار					
۱	۰/۹۳۷	۰/۸۷۱	۰/۱۹۵	۰	۰/۷۱۰
۲	۰/۵۶۶	۰/۵۹۴	۰/۶۱۶	۰/۴۰۶	۰/۲۸۵
۳	۰/۷۲۳	۰/۶۳۷	۰/۸	۰/۱۵۰	۰/۷۲
۴	۰/۴۴	۰/۱۴۳	۰/۴۰۴	۰/۲۰۳	۰/۵۵۴
۵	۰/۱۰۱۲	۰/۶۰۹	۰/۲۳۶	۰/۲۳۹	۰
۶	۰/۸۳۷	۰/۸۲۱	۰/۶۵۶	۰/۱۷۷۸	۰/۵۷۷
۷	۰/۸۴۳	۰/۴۱۶	۰/۳۸۵	۰/۰۷۱۴	۰/۶۱۳
۸	۰/۰۸۴	۰/۷۰۲	۰/۰۵۳۸	۰/۱	۰/۳۲۲
۹	۰/۱۰۲	۰/۰۶۹۵	۰/۰۷۶۹	۰/۱۱۱	۰/۶۲۵
۱۰		۰/۲۷۵	۰/۱	۰/۳۰۶	۰
۱۱				۰/۵۶	
جمع	۰/۹۳۷	۰/۸۷۱	۰/۱۹۵	۰/۴۰۶	۰/۷۱۰
میانگین	۰/۹۱۷	۰/۶۱۴	۰/۶۴۲	۰/۶۸۴	۰/۴۴۰

براساس این جدول، با افزایش محیط تنه درختان، میزان خسارت کاهش می‌یابد؛ به طوری که برای محیط کمتر از ۱۰۰، ۱۲۰-۱۰۰، ۱۳۰-۱۲۰، ۱۵۰-۱۳۰ و بزرگ‌تر از ۱۵۰ (که از این به بعد به طور خلاصه، به ترتیب تحت عنوان تیمارهای ۱ تا ۵ آن‌ها را می‌شناسیم) میانگین نسبت طولی از پوست تنه درخت که توسط حیوان کنده شده است به محیط تنه درخت در ارتفاع برابر سینه به ترتیب شماره تیمار برابر با: ۰/۹۱۷، ۰/۶۱۳، ۰/۶۴۲، ۰/۳۸۴ و ۰/۴۴ است.

### رابطه بین اندازه محیط درختان و میزان خسارت

جدول (۱) نسبت پوست گرفته شده درختان بنه به محیط در ارتفاع برابر سینه را در هر یک از نمونه‌ها و میانگین آن را در ۵ تیمار نشان می‌دهد. بیشترین و کمترین تخریب به ترتیب مربوط به تیمار ۱ و ۵ است. جدول (۲) نتایج حاصل از تجربه واریانس در ۵ تیمار محیط برابر سینه درختان بنه را نشان می‌دهد.

جدول (۲): نتایج حاصل از تجربه واریانس در ۵ تیمار محیط برابر سینه

درختان بنه				
تیمار	تکرار	جمع	میانگین	واریانس
۱	۹	۸/۲۵۵	۰/۹۱۷	۰/۳۷
۲	۱۰	۶/۱۳۹	۰/۶۱۴	۰/۹۴
۳	۱۰	۶/۴۲۴	۰/۶۴۲	۰/۱۱۱
۴	۱۱	۴/۲۲۵	۰/۳۸۵	۰/۱۳۴
۵	۱۰	۴/۴۰۶	۰/۴۴	۰/۰۷۴۷
F بحرانی		درجه آزادی مجموع منابع	F محاسباتی واریانس	
در سطح ۱٪		مربعات تغییرات		
۳/۷۶	۱/۶۸۶	۴	۰/۴۲۱	۴/۵۶
	خطای	۴۵	۰/۰۹۲۴	
آزمایش				
جمع کل	۵/۸۴۶	۴۹		

براساس اطلاعات این جدول، اختلاف بین میانگین ۵ تیمار در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. همان‌طور که قبلاً گفته شد، به منظور مقایسه بین میانگین‌ها از آزمون حداقل اختلاف میانگین‌ها (LSD) استفاده شد. جدول (۳) نتایج حاصل از این آزمون را در ۵ تیمار نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول بین گروه ۱ (محیط در ارتفاع سینه کمتر از ۱۰۰ سانتی متر تحت عنوان X1) و گروه ۲ (محیط در ارتفاع سینه بین ۱۰۰-۱۲۰ سانتی متر تحت عنوان X2) اختلاف در سطح ۵ درصد و بین

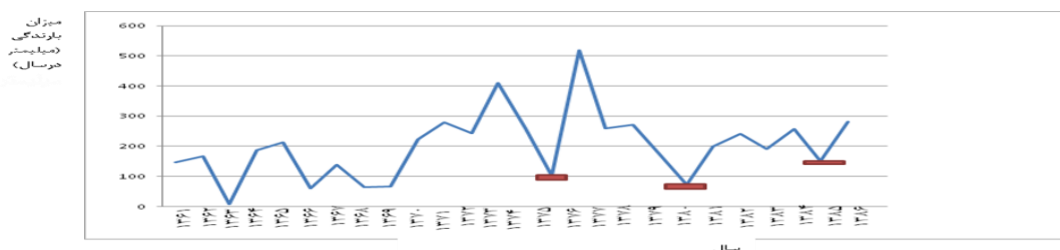
گروه ۱ با گروه ۴ (محیط در ارتفاع سینه بین ۱۵۰- ۱۳۰ سانتی متر تحت عنوان X4) و ۵ (محیط در ارتفاع سینه بزرگتر از ۱۵۰ سانتی متر با عنوان X5) اختلاف در سطح ۱ درصد معنی دار است. نکته مهم این است که علی‌رغم معنی دار بودن اختلاف بین گروه ۱ و گروه ۲، بین گروه ۱ و ۳ اختلاف معنی داری دیده نمی‌شود. همچنین اختلاف میانگین‌ها بین گروه ۱ با گروه ۴ بیشتر از اختلاف بین گروه ۱ با گروه ۵ است.

جدول (۳): مقایسه میانگین‌ها در ۵ تیمار سن درختان بنه

تعداد تکرار در هر گروه	LSD 5%	LSD 1%	اختلاف بین میانگین‌ها و میزان معنی دار
۱۰،۹	۰/۲۸	۰/۳۷	X1-X2=۰/۳*
۱۰،۹	۰/۲۸	۰/۳۷	X1-X3=۰/۲۷۵
۱۱،۹	۰/۲۷	۰/۳۶۵	X1-X4=۰/۵۳۳***
۱۰،۹	۰/۲۸	۰/۳۷	X1-X5=۰/۴۷۷**
۱۰،۱۰	۰/۲۷	۰/۳۶۳	X2-X3=۰/۰۲۸
۱۱،۱۰	۰/۲۶۵	۰/۳۵۵	X2-X4=۰/۲۳
۱۰،۱۰	۰/۲۷	۰/۳۶۵	X2-X5=۰/۱۷۴*
۱۱،۱۰	۰/۲۶۵	۰/۳۵۵	X3-X4=۰/۲۵۸
۱۰،۱۰	۰/۲۷	۰/۳۶۳	X3-X5=۰/۲
۱۰،۱۱	۰/۲۶۵	۰/۳۵۵	X4-X5=۰/۰۵۶

\* ۵ درصد معنی دار \*\* ۱ درصد معنی دار \*\*\* ۱ درصد معنی دار

X= میانگین نسبت طول پوستی از تنه درخت بنه گرفته شده توسط حیوان به محیط در ارتفاع برابر سینه (در هر یک از تیمارها)



شکل (۲): تغییرات میزان بارش سالانه ایستگاه بلورد از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۷ (قبل از اجرای طرح توری‌کشی درختان بنه)



شکل (۴): نوعی تله سنتی برای به دام انداختن تشی



شکل (۳): استفاده از توری گایبونی جهت جلوگیری از تخریب بنه توسط تشی

## بحث

در این تحقیق، میزان تخریب و عوامل مؤثر در میزان تخریب پوست تنه درختان بنه توسط تشی بررسی و ارزیابی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اندازه محیط تنه درختان بنه (سن) در تمایل حیوان برای گرفتن پوست درخت در سطح ۱ درصد معنی دار است. سن درخت با افزایش قطر درخت یا محیط تنه درخت (در یک منطقه مشخص) افزایش می‌یابد. این

در این تحقیق، میزان تخریب و عوامل مؤثر در میزان تخریب پوست تنه درختان بنه توسط تشی بررسی و ارزیابی شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اندازه محیط تنه درختان بنه

زمین‌شناسی که زیستگاه مناسبی برای لانه سازی تشی می‌باشد) پوشش گیاهی از نوع درختچه‌ای، درختی و بوته‌ای به صورت توأم در شدت تخریب مؤثرند. از دیگر عوامل مؤثر در تخریب پوست تنه درختان می‌توان به خشکسالی اشاره کرد؛ البته نه خشکسالی هیدرولوژیکی بلکه خشکسالی اکولوژیکی؛ بدین ترتیب که با خشکسالی‌های مکرر، تشی به دلیل دسترسی نداشتن به گیاهان مرتعی مورد علاقه‌اش، تغییر رفتار غذایی می‌دهد. نتایج این تحقیق در این بخش با نتایج حاصل از تحقیقات موریما و همکاران (۲۰۱۴) که اذعان می‌دارند این حیوان در صورتی که گیاهان پیازدار یا ریواس در پوشش گیاهی کم شود به محصولات کشاورزی نظیر یونجه حمله‌ور می‌شود و در صورت نبودن یونجه، خوراک آن از پوست درختان تأمین می‌گردد، مطابقت دارد. نتایج این تحقیق در بخش تخریب جنگل‌های بنه با نتایج تحقیقات پورصفر و همکاران (۲۰۰۱)، جزیره‌ای (۲۰۰۱)، نگارعباسی و صابری (۲۰۱۲)، اردلان و همکاران (۲۰۱۳) که به ترتیب اذعان می‌دارند عامل اصلی تخریب جنگل‌های بنه، دخالت انسان و چرای بی‌رویه دام، تیغ زدن برای بهره‌براری سقز، توسعه اراضی کشاورزی و آتش‌سوزی است کاملاً تفاوت دارد؛ زیرا تحقیقات مذکور عموماً به سابقه تخریب براساس مشاهدات صحرائی و عوامل مؤثر در عدم زادآوری این گونه اشاره دارند و در زمان تحقیقات مذکور، حداقل در مناطق مورد بررسی آن‌ها خسارت ناشی از آفات تشی، چندان چشمگیر نبوده است.

نتایج این تحقیق نشان داد که عامل اصلی تخریب جنگل‌های بنه در منطقه مورد مطالعه، گونه جانوری تشی است. در منطقه نمونه‌برداری، طبق نتایج این تحقیق هیچ درخت بنه‌ای به دلیل خشکسالی هیدرولوژیکی (کم‌آبی) یا سایر عوامل تخریب که توسط محققان اشاره شده، خشک نشده است (البته عدم زادآوری گونه بنه قابل ملاحظه است). اما ۱۶ درصد درختان به واسطه گرفتن پوستشان توسط تشی کاملاً خشک شده بودند. همچنین، بیشترین تخریب در سال‌هایی اتفاق افتاده است که کمترین مقدار بارش را داشتند. شکل (۲) تغییرات میزان بارش در ایستگاه بلورد (سیرجان) نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط بارندگی ایستگاه مذکور

مطلب به این مفهوم است که افزایش سن درخت، اثری بازدارنده بر ارزش رجحانی توسط حیوان دارد. ضریب مذکور برای درختان بنه با محیط کمتر از ۱۰۰ سانتی‌متر (جوان‌تر) حدود ۲/۵ برابر بیشتر از محیط در محدوده ۱۳۰-۱۵۰ سانتی‌متر (درختان پیرتر) است. دلیل آن را می‌توان ناشی از اختلاف در ویژگی‌های پوست درختان بنه در گروه‌های سنی مختلف دانست؛ زیرا پوست تازه و زنده درخت که حیوان به مصرف آن علاقه زیادی دارد، در درختان کهنسال توسط مقدار زیادی پوست خشک‌شده و خشن قدیمی (فلس مانند) پوشیده شده است. بنابراین، حیوان باید بخش خشبی پوست‌های قدیمی را بردارد تا به پوست آبدار زیرین برسد (شکل ۳). اما در درختان جوان، حیوان با زحمت کمتری به لایه مورد علاقه‌اش به‌عنوان تغذیه می‌رسد. همچنین ممکن است ترکیبات پوست از نظر صمغ و مواد تحریک‌کننده یا سایر ویژگی‌ها برای انتخاب حیوان در درختان مسن و جوان با هم فرق کند. (همان‌طور که در منطقه مورد مطالعه، علی‌رغم وجود سایر گونه‌های جنگلی نظیر کهکم (*Acer sp*)، ارچن، بادام‌کوهی (*Amigdalus sp*)، تشی بیشترین علاقه را به گونه بنه نشان داده است). نکته مهم این است که علی‌رغم معنی‌دار بودن اختلاف بین گروه ۱ و گروه ۲، بین گروه ۱ و ۳ اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود. همچنین اختلاف میانگین‌ها بین گروه ۱ با گروه ۴ بیشتر از اختلاف بین گروه ۱ با گروه ۵ است. در واقع، این روند غیرقابل‌انتظار را می‌توان از چند جنبه بررسی کرد: ۱. مقادیر اختلاف بسیار جزئی است؛ ۲. اگرچه در حالت کلی، افزایش قطر برابر سینه درختان با افزایش سن رابطه تنگاتنگی دارد، ممکن است در شرایط خاص و استثنایی، به دلیل فراهم بودن شرایط اکولوژی مناسب (میکروکلیم) با شرایط سنی یکسان، یک پایه قطر بیشتری نسبت به پایه دیگر داشته باشد؛ در نتیجه به یک میزان مورد توجه حیوان جویده برای تغذیه قرار گیرد. بنابراین، گروه‌بندی سن درختان براساس تنها قطر درخت می‌تواند با مقداری خطا همراه باشد (اما در تحقیق مذکور چاره‌ای جز این روش نبود).

علاوه بر موارد فوق، براساس بررسی‌های انجام‌شده، نزدیکی مناطق درختان به لانه تشی، عدم سرمای شدید زمستانی، وجود مناطق صخره‌ای از نوع آهک (به دلیل وجود ساختارهای خاص

حیوان جنبه احتیاط را رعایت می‌کند و آن را یک نوع تله می‌داند (در این زمینه نیاز به تحقیقات بیشتری است). بازدیدهای صحرایی از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۴ از ۲۱۵۰ اصله از درختان بنه که اطراف تنه آن‌ها توسط توری محصور شده بود، حکایت از آن دارد که هیچ‌کدام از آن‌ها خسارت ندیده‌اند؛ اما سایر گونه‌های درختی مانند کهکم و بادام‌کوهی که قبلاً مورد حمله تشی قرار نمی‌گرفتند، جایگزین گونه بنه شده‌اند (تعداد پایه‌های بادام‌کوهی و کهکم که توسط تشی پوست آن‌ها گرفته شده بود، قابل ملاحظه بود).

یکی دیگر از روش‌های مقابله با تشی، استفاده از دشمن طبیعی است. دشمن طبیعی تشی پلنگ است. باتوجه به اینکه نسل این حیوان در حال انقراض است، جمعیت تشی‌ها افزایش یافته است؛ البته در بعضی موارد، سگ‌های تعلیم‌دیده عشایر اقدام به شکار تشی می‌کنند، ولی باتوجه به سیخ‌های تیز حیوان، معمولاً اکثر سگ‌ها از حمله به تشی خودداری می‌کنند. بنابراین باتوجه به مباحث ارائه شده، پیشنهاد می‌شود تحقیقات علمی و کاربردی با رعایت نکات زیست‌محیطی و اکولوژیکی برای کنترل تشی باتوجه به شرایط اقلیمی، اقتصادی و اجتماعی صورت گیرد. باتوجه به اینکه در حال حاضر گونه بنه مورد حمایت قرار گرفته، احتمال خسارت به سایر گونه نظیر کهکم و بادام بسیار زیاد است. بنابراین لازم است سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور منابع مالی مورد نیاز برای تحقیقاتی کاربردی در این زمینه را به منظور جلوگیری از تخریب بیشتر جنگل‌ها، در اختیار دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی قرار دهد. در منطقه مورد مطالعه، متوسط محیط‌کننده درختان ۱۶۰ سانتی‌متر و حداکثر ارتفاع تخریب تنه درختان از سطح زمین، ۸۰ سانتی‌متر است. به منظور کنترل آفت در کوتاه‌مدت و انجام عملیات اجرایی و برآورد هزینه این اعداد، با احتساب حداکثر ۱۰ درصد به‌عنوان ضریب اطمینان مبنای کار و محاسبات اقتصادی پروژه‌های تورکشی درختان بنه قرار گیرد. همچنین باتوجه به افزایش تخریب در پایه‌های جوان نسبت به پایه‌های پیر توده‌های جنگلی جوان و درختان جوان‌تر از نظر محافظت در اولویت‌اند.

حدود ۲۰۰ میلی‌متر است. به‌طور مشخص، ضریب تغییرات بارش بسیار بالاست؛ طوری که در طول دوره بررسی (۱۳۶۱-۱۳۸۷) مقدار بارش سالانه از کمتر از ۲۰ میلی‌متر تا بالغ بر ۵۰۰ میلی‌متر متغیر است. بررسی‌های محلی و بازدیدهای انجام‌شده نشان می‌دهد که شدت تخریب پوست تنه درختان بنه از سال ۱۳۷۵ شروع و در خشکسالی‌ها به‌خصوص سال ۱۳۸۶ به اوج خود رسیده است. بنابراین، خشکسالی‌های ممتد اخیر که باعث تغییر رژیم غذایی تشی از گونه‌های مرتعی به پوست گونه‌های جنگلی مانند بنه شده، عامل اصلی تخریب در این منطقه است. نتایج این تحقیق در این بخش با نتایج بررسی‌های مددی و همکاران (۱۳۹۱) که اذعان داشتند اثر تداوم پدیده خشکسالی و تغییر اقلیم که باعث تغییر رژیم غذایی جوندگان و تخریب گونه‌های جنگلی، به‌ویژه بنه، در منطقه اسفندقه شده است، مطابقت دارد. به‌طور خلاصه سن درختان، خشکسالی، موقعیت درختان نسبت به محل تردد و لانه تشی، از عوامل اصلی تخریب درختان بنه در منطقه مورد مطالعه‌اند. همچنین حیوان به‌منظور سازگاری و حفظ بقای خود تغییر رفتار غذایی می‌دهد و با حفظ یک‌گونه از گزند این حیوان گونه دیگری در معرض خطر قرار می‌گیرد.

باتوجه به خسارت‌های تشی در بخش‌های کشاورزی و منابع طبیعی، در حال حاضر از روش‌های متعددی به‌منظور کنترل این آفت مورد استفاده می‌شود که رایج‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: استفاده از تله سنتی (نک: شکل ۴)، شکار مستقیم حیوان به‌وسیله اسلحه، مسدود کردن لانه تشی، استفاده از سموم و استفاده از توری‌های نازک گابیونی.

چهار روش اول عموماً توسط روستائیان و روش آخر توسط اداره منابع طبیعی به‌کار می‌رود. این روش به تازگی در استان‌های کرمان، فارس و سیستان و بلوچستان، برای حفظ پوست تنه درختان بنه کاربرد دارد. در این روش، اطراف تنه درختان به‌وسیله توری گابیونی تا ارتفاع یک متر حصار می‌شود (نک: شکل ۳). بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد درختانی که تنه آن‌ها به‌وسیله توری محافظت شده است، از حمله تشی مصون مانده‌اند. توری گابیونی علاوه بر اینکه مانع از حمله مستقیم حیوان به پوست تنه درختان می‌شود، به‌نظر می‌رسد



1. Ardalan, F., Haidari. M., Janati. K., Tekyekha. J., Amiri. S., Sajadi. S., 2013. The review of fire condition in Zagros forest and estimate carbon sequestration of plantation by endemic species in Northern Zagros forest (Marivan Region: West of Iran). *international Journal of Biosciences*,3(10): 240-251
2. Bozorgi, M., Memariani. Z., Mobli. M., Salehi Surmaghi, M. H., Shams-Ardekani, M. R., Roja Rahimi., 2013. Five Pistacia species ( P. vera , P. atlantica , P. terebinthus, P. khinjuk , and P. lentiscus ): A Review of Their Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacolog, Hindawi Publishing Corporation *The ScientificWorld Journal* Volume., 2013, Article ID 219815, 33 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/219815>.
3. Bureau of Natural Resources of Kerman province., 2004. forest destruction. report in of Kerman province
4. Bureau of Natural Resources of Kerman province., 2007. forest destruction. report in of Kerman province
5. Fattahi, M., 1995. Zagros History vegetation and particularly pistacia in the world and Iran, Proceedings of the First National Seminar of pistacia, Natural Resources and Animal Science Research Center of Ilam, Ilam, 25-10
6. Fattahi, M., 1995. Pistacia ecology, Proceedings of the First National Seminar of pistacia, Natural Resources and Animal Science Research Center of Ilam, Ilam, 92-113
7. Ghazanfari, H., Namiranian, M., Sobhani, H., Mohajer, R.M., 2004. Traditional forestmanagement and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the northern Zagros mountains of Kurdistan Province, Iran. *Scandinavian Journal Forest Research*, 19: 65–71. <http://dx.doi.org/10.1080/14004080410034074>.
8. Hosseini, f., Adlgostar. A., and Sharifnia. F., 2013. Antibacterial activity of pistacia atlantica xtracts on Streptococcus mutans biofilm, *international Research Journal of Biological Scien*, 2(2): 1-7.
9. Irannejad., M, H., 1995. Study of Pistachio in Iran's natural habitats, pajohesh and sazandegi, 19: 26-20.
10. Javanshir, K., 1999. Vegetation of Bashakard. Tehran university press, Tehran, 364p
11. Jazirehi, M. H., 2001. To Afforest in arid environmental, Tehran university press, Tehran, 450p
12. Karamshahi, A.A., Thamasbi, M., Najafifar, A.,2005. Study the best method of resin extraction trees. *Pajouhesh & sazandegi*, 66:78-82
13. Madadi, N, A., Fariyabi, N., Ahmadi,H., Najari, A., 2012. The effects of the continuing drought and climate change in diet phenomenon wildlife (rodents) covering destruction.
14. Forest plants (Case Study Esfandaqe) Third National conference on combating desertification and sustainable development of Iran Desert Wetlands (Relying on Meighan Desert Wetland, Azad University of Arak, Arak, 40-48
15. Moria, E., Lovaria, S., Sforzi, A., Romeoa, G., Pisanid, C., Massoloa, A., Fattorini, L., 2014. Patterns of spatial overlap in a monogamous large rodent, the crested porcupine. *Behavioural Processes*,107: 112-118
16. Neghadarsaberi, M. R., Abbasi, A. R., 2012. Some quntitave characteristics of wild pistachio (pistacia atlantica subsp. Mutica) in Fars province of Iran. *Iranian journal of forest and poplar*, 20(3):428-443
17. Pourhashemi, M., Mohajer., R. M., Zobeiri, M., Amiri, G. Z., Panahi, P., 2004. Identification of forest vegetation units in support of government manage-ment objectives in Zagros Forests, Iran. *Scandinavian Journal. Forest. Research.* 19 (4),72-77
18. Pourreza, M., Shaw, J. D., Zangeneh, H., 2008. Sustainability of wild pistachio (Pistacia atlantica Desf ) in Zagros forests Iran. *Forest Ecology and Management*, 255: 3667–3671
19. Poursafar,B., Dastmalchi, M.,Shekarchian, A., 2001. The phonological study of pistacia in kerman province, Ministry of - E- Agriculture, Research and Education organization, Natural Resources and Animal Science Research Center Of Kerman, Research No:74-0310110128-33
20. Sabeti, H., 1976. Forests, Trees and Shrubs of Iran.Yazd University Press, Yazd 1976, 806p
21. Seghatoleslami, M. J., Pouyan, M., Mousavi, S. G., 2007. The study of wild pistachio growth sites in south Khorasan province. 2<sup>nd</sup> National congress of ecological agriculture Gorgan,18-19 october 2007:1
22. Ziaie,H., 1996. A field guide to the mammals of Iran. Departmant of environment, Tehran, 298p

## Factors affecting pistachio tree destruction in arid and semi-arid regions

Alijan Abkar<sup>1\*</sup>, Peiman Madanchi<sup>2</sup>

Received: 4/5/2017

Accepted: 19/5/2017

### Abstract

Pistachio trees (*Pistacia*) play combined roles in ecotourism, conservation of soil and water, flood control, forage production for domestic and wild animals and resin and seed production in arid and semi-arid areas. It is very important to protect this species but, in recent decades, several factors have caused damaged to these trees. One of the most important factors of *Pistacia* forest destruction is the stripping of bark from the trunks by *Hystrix indica*. Knowing the factors affecting the intensity of damage caused by this pest is necessary for providing proper and scientific solutions. The purpose of this study was to identify the most effective and important factors on damage to *Pistacia* bark and the role of *Hystrix indica* in the extinction of this species in arid and semi-arid areas. After investigating a critical *Pistacia* forest in which tree bark has been stripped by *Hystrix indica*, a 200 ha area of the *Pistacia* forest was selected in Chahar Gonbad of Sirjan. In this segment, 50 *Pistacia* trees were randomly selected and damage was evaluated. The least significant difference test was used to measure variation in the results. The results showed that the effect of the age of the trees on the stripping of the bark was significant at the 1% level. The destruction of young trees was 2.5-fold greater than on older trees.

**Keywords:** drought, removing the trunk skin, Sirjan Chahar Gonbad, the Least Significant Difference test, trunk diameter.

1. Assistant Professor Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kerman Agricultural and Natural Resources Research and education Center - abkar804@yahoo.com

2. Assistant Professor Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kerman Agricultural and Natural Resources Research and education Center