تحلیل ویژگی‌های خاک رویشگاه‌های بنه (*Pistacia atlantica*) استان فارس

مسعود نجابت *، محمدرضا نگهدار صابر

استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.nejabat@areo.ir

دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۹ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۶

چکیده

سابقه و هدف: آشنایی با شرایط خاکی رویشگاه‌های پسته وحشی (بنه) امری لازم برای توسعه آن و بهبود پوشش گیاهی جنگلی زاگرس است. پژوهش حاضر به‌منظور بررسی ویژگی‌های خاکشناسی گسترش گاه‌های طبیعی بنه در استان فارس به انجام رسید.

مواد و روش‌ها: مبنای انتخاب مکان‌های تحقیق بر اساس روش شبکه‌بندی بود. پس از تهیه نقشه پراکنش بنه در استان فارس، شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۰×۲۰ کیلومتر به آن اضافه شد. در محل رئوس شبکه مطالعات میدانی و نمونه‌گیری برای بررسی‌های آزمایشگاهی صورت پذیرفت.

یافته‌ها: این رویشگاه‌ها بیشتر در اراضی کوهستانی و تپه‌ماهوری پرشیب با بیرون‌زدگی سنگی، سنگ و قلوه‌سنگ زیاد و عمق خاک کم همراه با فرسایش آبی متوسط تا شدید قرار داشتند. بررسی ۱۱ ویژگی اصلی فیزیکی و شیمیایی خاک‌های نمونه‌گیری‌شده نشان داد که عمق کم خاک و بافت سبک اکثر خاک‌های نمونه‌گیری‌شده، مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد است. امکان ذخیره رطوبت (حاصل از باران) در این اراضی کم است که گذر از دوره‌های خشک‌سالی یا فواصل زمانی زیاد خشکی (حاصل از پراکنش نامطلوب باران) را مشکل می‌سازد. تجزیه و تحلیل‌های آماری بر اساس روش‌های تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تحلیل خوشه‌ای (CA) نشان می‌دهد که تغییرات ویژگی‌های خاک حتی تا حدود ۴۰٪ افتراق در برخی از خصوصیات اندازه‌گیری شده، محدودیت ویژه‌ای برای حضور بنه در عرصه ایجاد نمی‌کند. از نظر اکولوژیک *Pistacia atlantica* یک گیاه مشخصاً خشکی‌پسند است. مقاومت مطلوب این گونه (زنده‌مانی) در دامنه وسیعی از شرایط خاکی، مطلوبیت آن برای احیاء جنگل‌های زاگرس را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: مدیریت اراضی (برنامه‌ریزی کاربری اراضی) و چرا، به همراه عملیات آبخیزداری با حفاظت از خاک موجود، می‌تواند با بهبود شرایط محیطی رویشگاه‌های بنه، بانی حفظ و نگهداری جنگل‌های زاگرس باشد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل مؤلفه‌های اصلی، خاک‌های جنگلی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، خشک‌سالی، زاگرس جنوبی

مقدمه

منطقه رویشی زاگرس با وسعت تقریبی ۳۳۶۲۰۰۰ هکتار، چه از نظر کمی و چه از نظر کیفی، دومین رویشگاه جنگلی مهم کشور (بعد از منطقه شمال) محسوب می‌شود. این پوشش جنگلی از استان آذربایجان غربی شروع و تا استان فارس ادامه پیدا می‌کند. تعداد درختان و درختچه‌های آن از ۲۰۰ گونه متجاوز بوده و گونه‌های بومی زیادی در آن دیده می‌شود (ثابتی، ۱۳۷۲). گونه پسته وحشی (*Pistacia atlantica*) یکی از بیشترین سطوح جنگلی این منطقه را به خود اختصاص داده و از ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارد. جنگل‌های این منطقه در اثر دخل و تصرف‌های زیاد ناشی از بهره‌برداری‌های بی‌رویه و تغییر کاربری اراضی وضعیت

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

تخریبی بسیار نگران‌کننده‌ای دارد (علی اولاد و همکاران، ۱۳۸۶). استان فارس به‌عنوان بخشی از رشته‌کوه‌های زاگرس (زاگرس جنوبی)، یکی از رویشگاه‌های اصلی بنه در کشور است. تنوع رویشگاه‌های گونه‌های پسته وحشی در استان فارس بسیار زیاد است و این تنوع به‌ویژه تحت تأثیر عوامل اقلیمی، خاکی و ژئومورفولوژی است، به نحوی که بیش از ۴۰ ترکیب رویشی مختلف در خصوص گونه‌های پسته وحشی در استان تشخیص داده شد که در چهار تیپ عمده کیکم- بنه، تیپ بادام- پسته وحشی، تیپ غالب پسته وحشی و تیپ بلوط- بنه قابل بررسی هستند (نگهدارصابر و فتاحی، ۱۳۸۰).

رویشگاه‌های بنه در دو سوم مناطق مرکزی و شمالی استان فارس پراکندگی داشته و معمولاً در اقلیم‌های نیمه‌خشک سرد، خشک بیابانی معتدل و نیمه‌خشک معتدل مشاهده می‌شوند. پاره‌ای از ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه زاگرس جنوبی نشانگر حضور سازندهای آهکی (به‌ویژه آسماری) است که رخساره‌های ویژه رسوبی در آن انباشته شده است (امیری، ۱۳۷۸).

گونه‌های پسته وحشی، بنه (*Pistacia atlantica*) و کلخونگ (*Pistica khinjuk*)، از گونه‌های خشکی‌پسند منطقه رویشی ایران و تورانی است. کمی مقدار باران و طولانی بودن فصل خشک معمولاً این ناحیه را از سایر نواحی زاگرس متمایز می‌سازد. از نظر اکولوژیک *P. atlantica* یک گیاه مشخصاً خشکی‌پسند است. در جنوب غرب آسیا این گونه اغلب به‌صورت یک گونه چیره، پوشش عمده جنگل‌های تنک را تشکیل داده و در اراضی جنگلی باعث ایجاد شبه ساوان می‌شود و حتی به مناطق خشک‌تر نیمه بیابانی نیز نفوذ می‌کند. در مناطق مدیترانه‌ای *P. atlantica* غالباً مرز حاشیه رستنی‌های مدیترانه‌ای به سمت بیابان را اشغال می‌کند (Zohary, 1996).

برای تحلیل الگوی پراکنش مکانی بنه در جنگل‌های زاگرس از شاخص‌های فاصله‌ای ابرهارت و هینز استفاده شده و الگوی پراکنش مکانی بنه به شکل کپه‌ای تعیین شده است که خود نمایانگر تأثیر عوامل محیطی در استقرار طبیعی بنه است (صفری و همکاران، ۱۳۸۹).

بررسی‌های نگهدار صابر و عباسی (۱۳۹۱) در استان فارس و زنگنه (۱۳۸۰) در منطقه قلاجه کرمانشاه نشان داد که در شیب‌های شمالی فراوانی و کیفیت رویش بنه بیشتر از شیب‌های جنوبی بوده است. به علت تأثیر حفاظتی پوشش گیاهی و کاهش فرسایش خاک در بخش‌هایی از جنگل‌های زاگرس، تیپ جنگل می تواند در تفکیک واحدهای همگن و تهیه نقشه خاک تعیین‌کننده باشد که خود نمایانگر ارتباط بین پوشش گیاهی و نوع خاک منطقه است (کاردگر و همکاران، ۱۳۹۰). کاهش پوشش جنگلی به‌ویژه بنه و بلوط، بررسی شرایط لازم محیطی تأثیرگذار بر رشد و نمو گونه‌های جنگلی را الزامی می‌کند. پژوهش‌های صالحی و همکاران (۱۳۸۴) و محمودی و همکاران (۱۳۸۴) که رابطه معنی‌داری بین گروه‌های اکولوژیکی درختان و گروه‌بندی خاک‌ها وجود دارد. نتایج بررسی‌های صالحی و همکاران (۱۳۹۰) نیز حاکی از تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر مشخصه‌های کمی درختان جنگلی زاگرس است به نحوی که بین خصوصیات خاک و مشخصه‌های کمی درختان از جمله درصد تاج‌پوشش، قطر برابرسینه و ارتفاع درختان با کربن آلی، فسفر و نیتروژن خاک همبستگی مثبت و با نسبت C/N و جرم مخصوص ظاهری همبستگی منفی دارد. با توجه به اینکه برنامه‌ریزی اصولی احیاء این جنگل‌ها نیاز به اخذ اطلاعات پایه و به هنگام از این عرصه‌های طبیعی دارد. بررسی ویژگی‌های خاک (بستر رویشی بنه) مکان‌های حضور طبیعی بنه در استان فارس و شناسایی عوامل محدودکننده خاکی، از اهداف اصلی این پژوهش بوده است تا نیاز بخش اجرا در شناسایی مکان‌های مساعد استان برای کشت و توسعه این گونه را با دقت بیشتری فراهم نماید.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

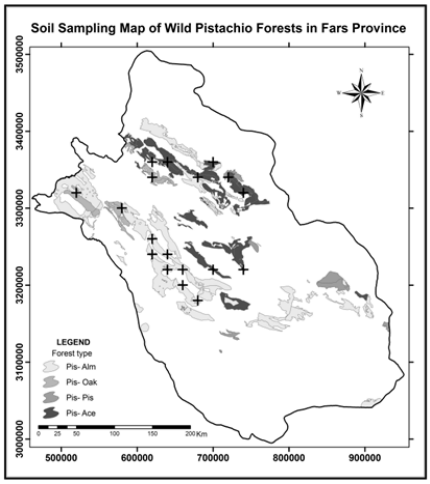
مواد و روش‌ها

استان فارس با مساحتی بالغ بر ۱۲۴۰۰۰ کیلومترمربع در طول شرقی ۳۷` و ° ۵۰ تا´ ۴۰ و ° ۵۵، عرض شمالی ´۷ و ° ۲۷ تا´۴۵ و ° ۳۱ و ارتفاع متوسط ۱۴۹۱ متری از سطح دریا در جنوب ایران قرار دارد که بخش اعظم آن را فلات کوهستانی و تپه‌ای زاگرس جنوبی و ناحیه رویشی ایران و تورانی شامل می‌شود. به‌منظور بررسی ویژگی‌های خاک در عرصه‌های طبیعی بنه در استان فارس ابتدا موقعیت جنگل‌های بنه (پراکنش) در استان بر اساس نقشه‌های تهیه شده توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری فارس (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) شناسایی شد. عرصه‌ی جنگل‌های بنه در استان فارس بیش از ۱۲۰.۰۰۰ هکتار (۱۰٪ سطح استان فارس) است. برای انتخاب محل نمونه‌ها از روش شبکه آماربرداری تصادفی سیستماتیک منظم (با شبکه ۲۰×۲۰ کیلومتر بر اساس مختصات UTM) منطبق بر رویشگاه‌های بنه (شکل ۱) استفاده شد. در مطالعات میدانی پس از یافتن نقطه متناظر نقشه، عرصه‌ای با مساحت ۲۰۰۰ مترمربع برای هر نمونه برگزیده شد. اراضی منتخب، از نظر وضعیت عمومی، تیپ جنگلی، خاکشناسی و ژئومورفولوژی مورد بررسی قرار گرفت. نقشه انواع منابع اراضی[1] و واحدهای اراضی[2] بر اساس مشاهدات صحرایی تهیه شد.

بر اساس روش‌های ارائه شده توسط Brown (۱۹۹۹)، Chapman و Atkinson (۲۰۰۷) در محل سایه‌انداز درختان بنه شاخص موجود در منطقه مورد مطالعه، ۶ نمونه خاک سطحی تا عمق ۳۰ سانتی‌متری برای انجام آزمایش‌های خاکشناسی اخذ و پس از مخلوط کردن به‌عنوان یک نمونه‌ی ترکیبی از منطقه به آزمایشگاه انتقال یافت. در آزمایشگاه مقادیر یازده ویژگی اصلی فیزیکی و شیمیایی خاک‌های نمونه‌گیری شده به شرح زیر تعیین شد.

بافت خاک (درصد ذرات شن، لای و رس) به روش Gee و Bauder (۱۹۸۶) مشخص گردید. برای تعیین درصد کربن آلی و ماده آلی خاک از روش اکسیداسیون دی کرومات استفاده شد (Nelson & Somners, 1996). اسیدیته خاک با دستگاه pH متر در گل اشباع، درصد اشباع خاک از آب بر اساس خشک کردن گل اشباع تهیه شده در آون و هدایت الکتریکی (EC) خاک‌ها در عصاره‌ی اشباع آن‌ها به‌وسیله دستگاه هدایت سنج و به روش Rhoades (۱۹۹۶) اندازه‌گیری و گزارش گردید. تعیین غلظت کلسیم و منیزیوم در عصاره‌ی گل اشباع به روش تیتراسیون با EDTA 0.02 N به انجام رسید. (Sumners, 1996) درصد کربنات کلسیم معادل و غلظت بی‌کربنات نیز به روش خنثی‌سازی اسید تعیین شد (Leoppert & Suarez, 1996).

داده‌های حاصل از نتایج آزمایشگاهی خاک با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) که می‌تواند با سنتز داده‌های محیطی بر اساس ماتریس آن‌ها دسته‌بندی را به انجام رساند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (مصداقی، ۱۳۸۰).



شکل ۱- نقشه رویشگاه‌های طبیعی بنه و نقاط نمونه‌گیری استان فارس (شبکه‌های ۲۰ کیلومتری)

Figure 1. Map of natural growth fields for pistacia atlantica, accompanying species, and sampling points in Fars Province (20-km grids)

[1] Land types
[2] Land units

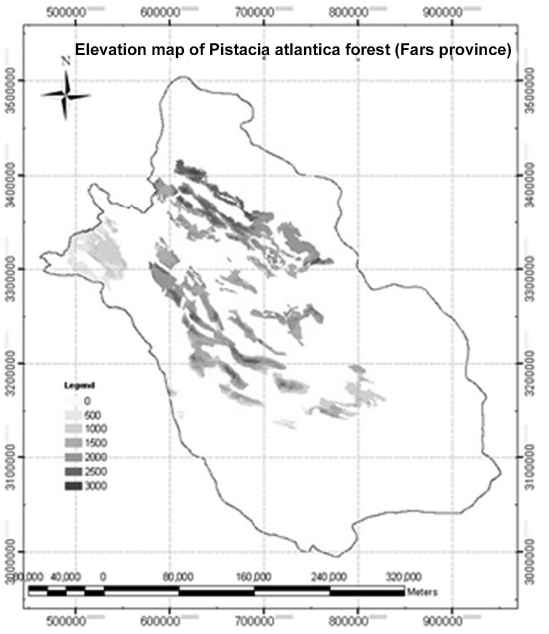
[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

همچنین این داده‌ها برای تعیین اثر مناطق مورد بررسی بر اساس روش تحلیل خوشه‌ای (CA) مورد آزمون آماری قرار گرفت. برای این بررسی‌های آماری (CA و PCA) از نرم‌افزار Minitab 13 استفاده شد.

نتایج

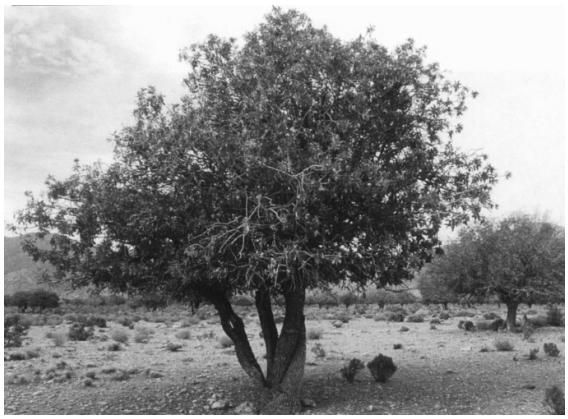
بررسی های صحرایی بیش از ۴۰ نمونه (محل) که حدود سه درصد از سطح گسترشگاهای طبیعی تیپ‌های مختلف جنگل بنه (چهار تیپ عمده کیکم- بنه، تیپ بادام- پسته وحشی، تیپ غالب پسته وحشی و تیپ بلوط- بنه) را شامل می شود. بیشتر فرسایش و تخریب شدید آن در دشت‌ها و مناطق کم شیب عرصه‌های مورد مطالعه وجود داشت. انجام مطالعات ژئومورفولوژی نشان داد که بیشتر این رویشگاهها در مناطق پر شیب و حفاظتی قرار دارند که دارای خاک سطحی کم عمق می‌باشند. این اراضی در محدوده ارتفاعی ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح آزاد دریاها قرار داشتند (شکل ۲).

مناطق نمونه‌ای که در نزدیکی روستاها، مکان‌های مسکونی و مسیر عبور عشایر واقع شده‌اند، از لحاظ مرتعی و درختچه‌ای به شدت فقیر بوده و تعداد درختان بنه در واحد سطح نیز ناچیز بود (شکل ۳). عمق خاک غالب این اراضی کم (کمتر از ۳۰ سانتی‌متر) و پوشش سطح خارجی خاک سنگلاخی (قلوه سنگ، ریگ و سنگریزه بیش از ۳۵٪ اجزاء خاک را تشکیل داده است) بود که در اراضی کوهستانی و تپه ماهوری یا بیرون زدگی سنگی (تخته سنگ‌های بزرگ) تا حدود ۳۰٪ نیز وجود داشت. فرسایش آبی شدید در بسیاری از عرصه‌های مورد بررسی به علت ضعف پوشش گیاهی و کمی ماده آلی خاک قابل تشخیص بود. تیپ‌های مختلف رویشگاهی بنه بر اساس ژئومورفولوژی در چهار گروه اصلی نوع اراضی شامل: اراضی کوهستانی، اراضی تپه‌ماهوری، اراضی دشت دامنه‌ای و مخروط افکنه بیشتر مشاهده گردید. نمونه ای از نتایج بررسی‌های میدانی محل هر خوشه آماری در جدول ۱ ارایه شده است. در این انواع (تیپ) اراضی عموماً مناطق کم شیب‌تر (شیب کمتر از ۱۰٪) به علت دسترسی آسانتر برای چرا، بوته‌کنی یا برداشت چوب جنگلی برای سوخت تراکم بنه کمتر و در مناطق پر شیب‌تر (شیب بیش از ۴۰٪) تراکم پوشش مرتعی، درختچه‌ها و درختان بنه بیشتر است.



شکل ۲- نقشه موقعیت و محدوده‌های ارتفاعی رویشگاه‌های بنه در استان فارس

Figure 2. Wild pistachio forest location and elevation ranges of Fars Province



شکل ۳- نمای عمومی جنگل بنه در منطقه سد سیوند (عکس از: نگهدارصابر، ۱۳۹۴)

Figure 3. A general view of wild pistachio from the Sivand dam study area (Photographer: Negahdarsaber, 20015)

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

سازندهای غالب این عرصه‌ها آسماری[1] و آسماری جهرم[2] است و نتایج پیدایش خاک‌ها از این مواد مادری آهکی در تمامی نمونه‌ها مشاهده می‌گردد. واکنش ضعیف خاک‌ها به اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال نشان از کمی بی‌کربنات در خاک‌های منطقه و همچنین مقدار ناچیز گچ یا عدم حضور گچ در خاک‌های منطقه است. نمونه‌های اخذ شده از عرصه مطالعاتی، شاخص واحدهای اراضی مورد مشاهده در مطالعات میدانی بودند. نتایج تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌ها در جدول ۲ آمده است.

نمودار پراکنش مناطق بر اساس دو مؤلفه اول (شکل ۵) نشان می‌دهد که منطقه ۲ (سد سیوند) با سایر مناطق متفاوت است که به دلیل شوری زیاد خاک آن (۲/۸۶ dS/m) نسبت به دیگر نقاط بوده است. مناطق ۳ و ۱۰ (روستای مرغ و حنیفقان) به دلیل مشابهت از نظر درصد شن (بیش از ۶۲٪) شبیه یکدیگر و در یک دسته مشابه قرار می‌گیرند.

تحلیل خوشه‌ای (CA) بر اساس میانگین استاندارد شده متغیرها (جدول ۳) به انجام رسید که نتایج این بررسی‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است. دو شاخه اصلی با کمترین تشابه (۳۸/۹۷) و بیشترین فاصله (۲۸/۵۶) نیز تأثیری بر عدم استقرار طبیعی بنه در دو منطقه متفاوت سد سیوند و بکان نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مشاهدات صحرایی در این پژوهش مؤید تراکم بیشتر درختان بنه در اراضی پرشیب به‌ویژه انواع اراضی کوهستانی، تپه‌ای و دشت دامنه‌ای است. بررسی‌های Bahrani و همکاران (۲۰۱۰) در زاگرس غربی (منطقه کرمانشاه) نیز نشانگر حضور بیشتر این گونه در اراضی تپه‌ای، کوهستانی و دشت‌های دامنه‌ای پرشیب است. حضور طبیعی (موفق) گونه بنه در این مناطق، تناسب وضعیت شیمیایی و فیزیکی خاک و شرایط ژئومورفولوژی حاکم را نشان می‌دهد. Schoenholtz و همکاران (۲۰۰۰) معتقدند که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کنش متقابل با گیاه بوده و متناسب نبودن هر ویژگی خاک عدم رشد طبیعی را به دنبال دارد.

بنه به دلیل دامنه بردباری بالا دارای گسترش وسیع در ناحیه رویشی زاگرس است (حیدری و همکاران، ۱۳۹۵). در همین زمینه نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی نمونه‌های اخذ شده از محل استقرار طبیعی بنه، نشانگر دامنه قابل قبول هر یک از ویژگی‌ها برای استقرار و رشد طبیعی بنه است. حضور و رشد طبیعی این گونه در خاکی با شوری ۰/۵۹ تا ۲/۸۶ دسی زیمنس بر متر نشانگر مقاومت این گونه به شوری خاک است. با توجه به پیدایش این خاک‌ها از مواد مادری آهکی، درصد کربنات کلسیم معادل (CCE) در آن‌ها زیاد بوده و در دامنه ۲۷/۴ تا ۴۰/۲ تغییر می‌کند. همچنین به علت حضور آهک زیاد در خاک‌ها و خاصیت بافری آن pH این خاک‌ها با تغییرات کمی نزدیک به خنثی می‌باشد.

نتایج پژوهش‌های Taheri abkenar و همکاران (۲۰۱۳) دامنه وسیع تغییرات در این سه عامل را در جنگل بنه تأیید می‌کند.

مقدار کم درصد رس تشکیل‌دهنده خاک، جوان بودن خاک‌ها و ضعف تکاملی آن‌ها را مشخص می‌نماید. بررسی‌های سنجری و همکاران (۱۳۹۰) نیز کمی رس را نشانه‌ای از رشد و پیشرفت در میکرومورفولوژی خاک می‌دانند. نتایج تحلیل خوشه‌ای نشان می‌دهد درصد رس، درصد شن و درصد اشباع (SP) بیشترین تفاوت‌ها را ایجاد نموده‌اند ولی به دلیل توانایی زیاد این گونه در جذب آب و عناصر خاک، استقرار طبیعی گونه بنه با مشکلی روبرو نشده است (شکل ۴).

[1] Asmari
[2] Jahrom-Asmari

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

جدول ۱- ویژگی‌های محیطی اراضی در مناطق مورد بررسی

Table 1. Typical environmental characteristics of lands in the study region

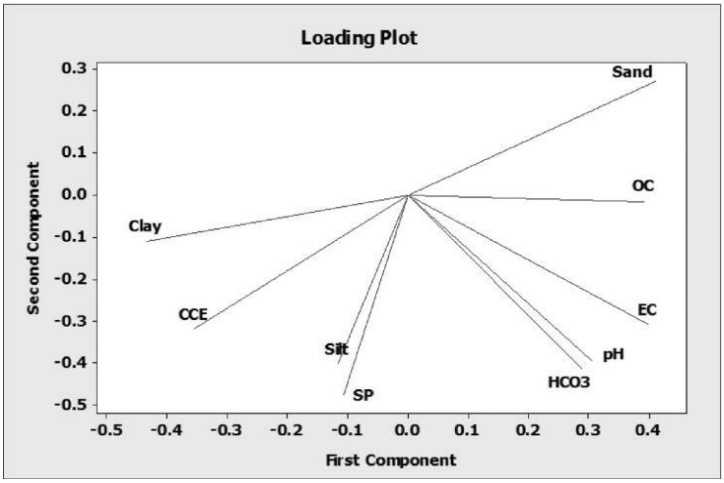
نام خوشه	طول جغرافیایی شرقی	عرض جغرافیایی شمالی	نوع اراضی	پیدایش	عمق خاک	سنگ و سنگریزه	فرسایش
Cluster name	Eastern longitude	Northern latitude	land type	Origin	Soil depth	Stone and gravel type	erosion
Sarpaniran	740000	3320000	Alluvial plain and terrestrial area	Dolomite and gypsum	low	More than 15% sound rock and more than 30% gravel	medium
Sivand dam	680000	3340000	Mountainous leading to low plain areas	Dolomite	Very low	More than 30% sound rock, more than 10% outcrop	High due to water flow
Meimand old road	660000	3200000	Flat terrestrial and alluvial plains	Dolomite	low	More than 10% sound rock, more than 20% rock and gravel, more than 15% bolder	medium

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک مورد بررسی

Table 2. Physico-chemical characteristics of studied soil specimens

موقعیت (نام خوشه)	درصد ذرات به میکرومتر: شن (50-2000)	لای (2-50)	رس<2	بافت	درصد اشباع	شوری dS/m	کربن آلی٪	pH	ماده آلی %	کربنات کلسیم معادل %	بی‌کربنات Hco_3- me/l
Location (Cluster name)	percent soil content: Sand (50-2000 µm)	Silt (2-50 µm)	Clay <2 (µm)	Soil Texture	Saturation Percentage (SP)	Electrical Conductivity (EC) dS/m	Organic Carbon (OC)٪	pH	Organic Matter (OM)%	Equivalent Calcium Carbonate (CCE)%	Hco_3- mEq. 100gr
Sarpaniran	52.56	26	21.44	SCL	54.7	1.053	0.32	7.46	0.551	32.4	0.19
Sivand dam	62.56	24	13.44	SL	47.2	2.861	0.49	7.59	0.844	28.7	0.34
Morghvilage	62.56	26	11.44	SL	42.8	1.826	0.58	7.31	0.999	26.9	0.16
Ghaderabad	58.56	30	11.44	SL	45.2	1.960	0.43	7.54	0.741	34.8	0.18
Chenaroo	46.56	26	27.44	CL	50.3	0.967	0.24	7.37	0.413	36.1	0.10
Mamoo	48.56	25	26.44	L	48.1	0.915	0.36	7.32	0.627	38.5	0.13
Mahjan	44.56	34	21.44	L	44.2	1.232	0.27	7.46	0.478	32.9	0.20
Khaniman	46.56	31	22.44	L	37.6	1.332	0.31	7.39	0.539	31.7	0.20
Bakan	40.56	29	30.44	CL	50.3	0.835	0.17	7.25	0.301	40.2	0.18
Honeifaghan	60.56	22	17.44	SL	31.8	0.592	0.24	7.32	0.423	27.4	0.12
Maximum	58.6	34	30.44	CL	54.7	1.96	0.43	7.54	0.74	40.2	0.2
Minimum	40.6	25	11.44	L	37.6	0.83	0.17	7.25	0.3	31.7	0.1
Variation range	18	9	19	-	17.1	1.13	0.26	0.29	0.44	8.5	0.1

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]



شکل ۴- نمودار بارگذاری شده بر اساس ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک‌ها

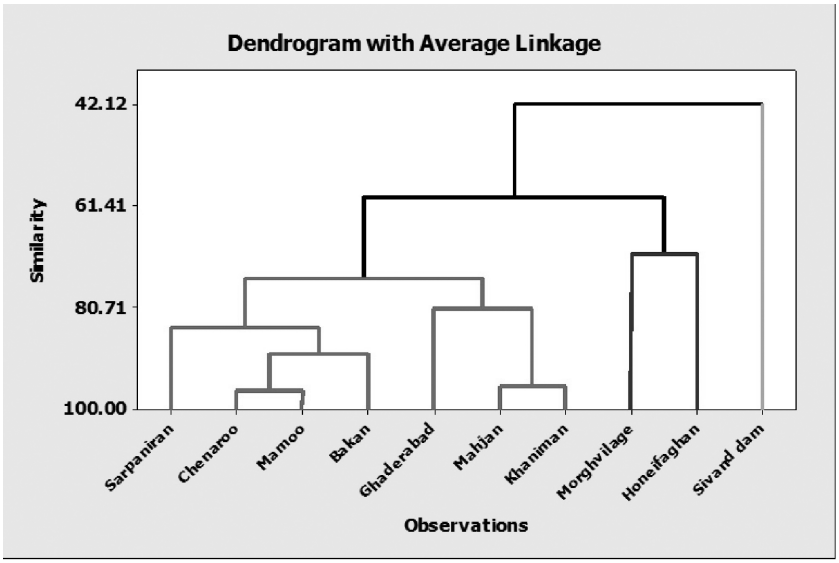
Figure 4. Diagram of loading plot based on soils physical and chemical properties

جدول ۳- تحلیل خوشه‌ای مشاهدات بر اساس میانگین استاندارد شده متغیرها

Table 3. Observed cluster analysis based on standardized variables mean

پله	محل	تعداد شاخه‌ها	سطح تشابه	فاصله	اتصال خوشه‌ها
Step	location	Number of cluster	Similarity level	Distance level	Clusters joined
1	Mamoo	9	96.47	1.87	5
2	Khaniman	8	95.56	2.35	7
3	Chenaroo	7	89.35	5.65	1
4	Bakan	6	84.33	8.32	1
5	Mahjan	5	80.82	10.18	4
6	Ghaderabad	4	75.09	13.22	1
7	Honeifaghan	3	70.44	15.69	3
8	Morghvilage	2	59.86	21.31	1
9	Sivand dam	1	42.13	30.72	1

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]



شکل ۵- نمودار تحلیل خوشه‌ای میانگین ویژگی‌های خاک با استفاده از Minitab 13

Figure 5. Cluster analysis dendrogram of the soil properties means using Minitab 13

بررسی‌های Taheri abkenar و همکاران (۲۰۱۳) نیز دو عامل اصلی بافت و درصد اشباع را عامل تفکیک‌کننده در نمونه‌های خاک جنگل بنه پارک ملی خجیر مشاهده نمودند. Limane و Smail-Saadoun (۲۰۰۹) در پژوهشی تفاوت زیاد در بافت خاک‌های محل استقرار بنه را تأیید کردند.

نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که مناطق خیارو و ممو بیشترین شباهت (۹۶/۵٪) و کمترین فاصله را با یکدیگر دارند. این در حالی است که خاک منطقه سد سیوند کمترین تشابه و بیشترین فاصله را با سایر مناطق داراست. میزان شوری و بی‌کربنات این منطقه بر اساس نتایج آزمایشگاهی (جدول ۲) علت اصلی این تفاوت بوده‌اند. ویژگی‌های خاک‌های مورد مطالعه در این پژوهش، در محدودیت‌های خاص اکولوژیکی که زنگنه (۱۳۸۰) برای پسته وحشی در خصوص میزان شوری و بی‌کربنات به آن اشاره کرده است قرار نمی‌گیرد. در نهایت تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان داد که تغییرات ویژگی‌های خاک حتی تا حدود ۴۰٪ افتراق در برخی از خصوصیات اندازه‌گیری شده محدودیت ویژه‌ای برای حضور بنه در عرصه مورد مطالعه ایجاد نمی‌کند.

تنها عامل محدودکننده رشد و استقرار گونه بنه در این مناطق، عمق کم خاک بود، به‌طوری که در هیچ‌یک از نمونه‌های جمع‌آوری‌شده عمق مؤثر خاک (غیر سنگلاخی) بیش از ۳۰ سانتی‌متر نبود. فرسایش شدید خاک در چند دهه گذشته، باعث ایجاد کاهش عمق مؤثر و بافت سبک شد. مهم‌ترین عامل محدودکننده امکان ذخیره رطوبت (حاصل از باران)، نیز همین کمی عمق مؤثر خاک می‌باشد. این مشکل گذر از دوره‌های خشک‌سالی یا فواصل زمانی زیاد خشکی (حاصل از پراکنش نامطلوب باران) را مشکل می‌سازد. مطالعات Owliaie (۲۰۱۰) که تأثیر پوشش جنگلی اکوسیستم‌های نیمه‌خشک (جنگل‌های بنه زاگرس در استان کهکیلویه و بویراحمد) بر شرایط شیمیایی و فیزیکی خاک را مورد بررسی قرار داده است نیز مؤید این است که عمق کم خاک مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد و توسعه بنه در منطقه است. بررسی‌های Gholami و همکاران (۲۰۰۷) نشانگر تأثیر نامناسب عمق کم و بافت سبک خاک در تأمین نیاز آبی بنه است. پژوهش بوداغی (۱۳۷۴) نیز درصد رطوبت کم خاک‌ها را یکی از مهم‌ترین عوامل ضعف رشد و توسعه بنه در منطقه زاگرس تشخیص داد.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

با توجه به بحث‌های ارائه‌شده، رشد بنه، به کمبود رطوبت در خاک‌های کم‌عمق مربوط است. افتراق زیاد ویژگی‌های خاکی در رویشگاه‌های طبیعی بنه نمایانگر مقاومت پسته وحشی به تغییر شرایط خاکی است. این مقاومت، مطلوبیت این گونه در استقرار و رشد مناسب در سطح وسیعی از اراضی منطقه زاگرس و در نتیجه امکان احیا جنگل‌های فرسوده موجود را نوید می‌دهد.

تغییر کاربری اراضی از رویشگاه‌های جنگلی به باغ و کشت دیم، برداشت بی‌رویه چوب، چرای مفرط زیراشکوب و ضعف عملیات حفاظت خاک و آب مهم‌ترین عامل زوال خاک (فرسایش خاک) و درنتیجه استقرار و رشد طبیعی پسته وحشی در این عرصه‌ها است. برنامه‌ریزی کاربری و مدیریت اراضی، مدیریت چرا به همراه عملیات آبخیزداری و توسعه کشت این‌گونه مقاوم و سازگار طبیعی در این مناطق می‌تواند روحی تازه در کالبد این بیمار (جنگل‌های زاگرس) بدمد.

سپاسگزاری

به این وسیله نگارندگان این مقاله از الطاف آقای مهندس علیرضا عباسی در جمع‌آوری اطلاعات صحرایی و سرکار خانم مهندس لادن جوکار برای راهنمایی‌های ارزنده در تحلیل‌های آماری این پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند. این تحقیق با همکاری‌های همه‌جانبه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس به انجام رسیده است که از دست‌اندرکاران آن سپاسگزاریم.

منابع

امیری، ع. ۱۳۷۸. بررسی اکوسیستم جنگلی زاگرس در لردگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ۱۲۰ ص.

بوداغی، ع. ۱۳۷۴. بررسی شرایط اکولوژیک، پراکنش و زادآوری درخت بنه. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی بنه. ۱۳ و ۱۴ آبان، ۱۳۷۴، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام ایلام. ۲۸۸-۲۴۱.

ثابتی، ح. ۱۳۷۲. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۶ ص.

حیدری، م.، نادری، س.، کرمشاهی، ع. و مزبانی، آ. ۱۳۹۵. آت اکولوژی و فنولوژی گونه بنه (*Pistacia atlantica*) در رابطه با عوامل ادافیکی و فیزیوگرافی در جنگل‌های کبیرکوه شهرستان دره شهر، استان ایلام. مجله پژوهش‌های گیاهی، ۲۹(۱): ۹۵-۸۰.

زنگنه، ه. ۱۳۸۰. نیازهای اکولوژی گونه بنه (در استان کرمانشاه). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ویژه دومین همایش ملی بنه یا مروارید سبز. ۹-۷ شهریور، شیراز. ۱۲۳.

صالحی، و.، محمدی، ا. و صفری، ا. ۱۳۹۰. بررسی و مقایسهٔ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و خصوصیات کمی درختان در جنگل‌های کمتر تخریب‌یافته و تخریب‌یافتهٔ زاگرس (مطالعهٔ موردی: جنگل‌های حوزهٔ شهرستان پلدختر). مجله جنگل ایران، ۳(۱): ۸۹-۸۱.

صالحی، ع.، زرین‌کفش، م.، زاهدی امیری، ق. و مروی مهاجر، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با گروه‌های اکولوژیک درختی در سری نم‌خانه جنگل خیرودکنار. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸(۳): ۵۷۸-۵۶۷.

صفری، ا.، شعبانیان، ن.، عرفانی‌فرد، ی.، حیدری، ر. و پوررضا، م. ۱۳۸۹. بررسی الگوی پراکنش مکانی گونهٔ بنه (مطالعهٔ موردی: جنگل‌های باینگان استان کرمانشاه). مجلهٔ جنگل ایران، ۲: ۱۸۵-۱۷۷.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

علی اولاد، ج.، نجفی‌فر، ع. و سیاوشی، ک. ۱۳۸۶. مطالعه خاکشناسی و قابلیت اراضی خاک‌های منطقه زردلان شیروان چرداول (استان ایلام). دهمین کنگره علوم خاک ایران. ۴ تا ۶ شهریور، کرج، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۲.

کاردگر، ن.، حبشی، ه.، شتایی جویباری، ش.، کیانی، ف. و پورملکشاه، م.ع. ۱۳۹۰. روش نوین تهیه نقشه خاکشناسی در مدیریت بهینه جنگل‌های زاگرس. همایش ملی جنگل‌های زاگرس مرکزی، قابلیت‌ها و تنگناها، ۲ آذر، لرستان. ۹.

محمودی، ج.، زاهدی امیری، ق.، عادلی پیش بیجاری، ا. و رحمانی، ر. ۱۳۸۴. شناسایی گروه‌های اکولوژیک گیاهی و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های خاک در جنگل جلگه‌ای کلارآباد (چالوس). مجله منابع طبیعی، ۵۸(۲): ۳۶۲-۳۵۱.

مصداقی، م. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد. ۲۴۳ ص.

نگهدارصابر، م. و عباسی، ع. ۱۳۹۱. برخی از مشخصه‌های جنگل‌های پسته وحشی در استان فارس. مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۲۰(۳): ۴۲۰-۴۲۸.

نگهدارصابر، م. و فتاحی، م. ۱۳۸۰. وضعیت جنگل‌های پسته وحشی در ناحیه رویشی ایران-تورانی (مطالعه موردی استان فارس). مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲(۱۰): ۱۱۹-۹۹.

Bahrani, M.J., Yeganeh, M. & Heidari, B. 2010. Distribution of Pistachio mutica F. & M. as influenced by topographical factors and soil properties in mountain areas of western Iran. International Journal of Ecology and Environmental Sciences, 36(1): 37-43.

Brown, K.J. 1999. Soil sampling and sample handling for chemical analysis. Soil Analysis: An Interpretation Manual. CSIRO, Collingwood, Australia, 35-53.

Chapman, G.A. & Atkinson, G. 2007. Soil survey and mapping. Soils their properties an management. Oxford University Press, South Melbourne, Australia. 217p.

Gee, G.W. & Bauder, J.W. 1986. Particle-size analysis1. Methods of soil analysis: Part 1-Physical and mineralogical methods, (methodsofsoilan1), 383-411.

Gholami, S., Hosseini, S.M. & Sayad, E. 2007. Effect of soil, sowing depth and sowing date on growth and survival of Pistacia atlantica seedlings. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10(2): 245-249.

Leoppert, R.H. & Suarez, D.L. 1996. Carbonate and gypsum. In methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods. (ed.). Soil Science Society of America: Madison, WI. 437-474

Limane, A. & Smail-Saadoun, N. 2009. Root system adaptation of *Pistacia atlantica* subsp. Atlantica for textural variations of its soil: case of Mergueb's population (M'Sila, Algeria). In V International Symposium on Pistachios and Almonds 912 . 231-237.

Nelson, D.W. & Sommers, L.E. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis part 3-chemical methods, (methods of soil an 3). 961-1010.

Owliaie, H. 2010. Physical and chemical properties of soils under some wild Pistachio (*Pistacia atlantica* Desf) canopies in a semi-arid ecosystem, southwestern Iran. In EGU General Assembly Conference Abstracts. 12: 14979.

Rhoades, J.D. 1996. Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. Methods of soil analysis part 3-chemical methods, (methods of soil an 3). 417-435.

Salehi, E., Zarinkafsh, M., Zahedi Amiri, GH. & Marvi Mohadjer, M. 2005. Soil physico-chemical characteristics change relation with trees ecological groups in Namkhaneh series,

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

Khyroodkenar forest. Iranian Journal of Natural Resources, 58(3): 567-578. (In Persian with English Abstract).

Schoenholtz, S.H., Van Miegroet, H. & Burger, J.A. 2000. A review of chemical and physical properties as indicator of forest soil quality: challenge and opportunities. Forest Ecology and Management, 138(3): 335-356

Sumners, M.E. 1996. Calcium and magnesium. In methods of soil analysis, part 3 (ed.). Madison, WI, USA. 677p.

Taheri Abkenar, K., Salehi, A. Bagheri, J. & Ravanbakhsh, H. 2013. Some Ecological Properties of *Pistacia atlantica* Desf. in Khojir National Park of Iran. China Journal of Applied Environmental Biology, 19(3): 415-420.

Zohary, D. 1996. Taxonomy the genus *Pistacia* L. Pistacia genetic recourses. International workshop. 29-30 June, Palermo, Italy. 1-11.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

Journal of Zagros Forests Researches, Vol: 3(2), 2017

Analysis of Soil Characteristics of Wild Pistachio (*Pistacia atlantica sub sp mutica*) Forests in Fars Province

Masoud Nejabat*, Mohammadreza Negahdar Saber

Assistant Professor, Fars Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources, Fars, Iran

*Corresponding author, E-mail address: m.nejabat@areo.ir

Received: 08.05.2016 Accepted: 14.02.2017

Abstract

Background and objectives: Familiarity with the appropriate soil conditions for *Pistacia atlantica* leads to improve and develop forest vegetation cover in Zagros zone. The main aim of this research was investigate suitable soil characteristics ranges for natural growth of this species in Fars province.

Materials and Methods: Field studies and soil sampling was done based on network sampling (20×20 km grid) in wild pistachio forests of Fars province with crucified pattern. The filed study showed mountain and hilly land are the main land types that pistachio species have placed on them. These land types include the displacement of rock, stone and gravel as high and low soil depth with moderate to severe water erosion.

Results: Main physical and chemical properties measurement of soil samples showed that the only limiting growth factor has been the low soil depth. The low effective soil depth and light soil texture are the most important limiting factor on soil moisture storage ability (from rain). This deficiency, transition from drought or very dry periods (resulting from an undesirable distribution of rain) makes it difficult. Statistical analysis methods based on principal component analysis (PCA) and cluster analysis (CA) shows that wide ranges in soil characters, even up to about 40% differentiation in the measured properties do not make restrictions for pistachio Natural growth. Ecologically, Pistacia atlantica is a drought-tolerant plant. Wild pistachio (Pistacia atlantica) is one of the high resistance species in wide range of soil condition (soil characteristics) and this feature (desirable survival) make it favorite for Zagros forest rehabilitation.

Conclusion: Land and grazing management (land use planning), along with watershed management practices can conserve and improve soil and environment of wild pistachio habitats of the Zagros forests.

Keywords: PCA, Forest soils, Soil physical and chemical properties, Drought, Southern Zagros

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]

Translated references

Aliowlad, J., Najafifar, A. & Seiavoshi, K. 2007. Soil survey and land capability evaluation of Zardalan Shirvan Chardavol region, Eilam province. Abstracts of the 10th Iran soil congress, Tehran University, 4-6 August. Karaj, Iran, 12. (In Persian with English Abstract).

Amiri, A. 1999. Investigation of Zagros forest ecosystem in Lordegan, Chahar Mahal and Bakhtiari province. Msc thesis, Department of Forest, College of Natural resources, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, 128p. (In Persian with English Abstract).

Bodaghi, A. 1995. Investigation of regeneration, distribution and Ecological condition of wild pistachio. Proceeding of First national seminar of wild pistachio. Ilam province, Iran, 4-5 November. 241-288. (In Persian with English Abstract).

Kardgar, N., Habashi, H., ShataieJouibari, Sh., Kayani, F. & Mohammaali Pour Malekshah, AK. 2011. New method for soil survey map preparation in Zagros forests management optimization. Proceeding of national conference of central Zagros forests, abilities and opportunities Khoramabad, 2 November, Lorestan, Iran. 9. (In Persian with English Abstract).

Mahmoudi, J., Zahedi Amiri, GH., Adeli, A. & Rahmani, R. 2005. An acquaintance with the relationship between plant ecological groups and soil characteristics in Kelarabad plain forest (Chahloos). Iranian Journal of Natural Resources, 58(2): 351-362. (In Persian with English abstract).

Mesdaghi, M. 2001. Vegetation description and analysis (translation). Jehad of Mashhad University, 243 p. (In Persian).

Negahdarsaber, M.R. & Abbasi, A.R. 2012. Some quantitative characteristics of wild Pistachio (*Pistacia atlantica subsp. mutica*) in Fars province, Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 20(3): 420-428. (In Persian with English Abstract).

Negahdarsaber, M.R. & Fattahi, M. 2003. Wild pistachio (*Pistacia attlantica*) dtatus in Irano-Turani growth regime, Case study: Fars province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 2(10): 99-119. (In Persian with English Abstract).

Sabeti, H. 1993. Forests, trees, and shrubs of Iran. Yazd university, Yazd. 806p. (In Persian)

Safari, A., Shabanian, N., Erfanifard, S.Y., Heidari, R.H. & Purreza, M. 2010. Investigation of spatial pattern of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf), Case study: Bayangan forests, Kirmanshah province. Iranian Journal of Forest, 2(2): 177-185. (In Persian with English Abstract).

Salehi, A., Mohammadi, A. & Safari, A. 2011. Investigation and comparison of physical and chemical soil properties and quantitative characteristics of trees in less-damaged and damaged area of Zagross forests (Case study: Poldokhtar, Lorestan province). Iranian Journal of Forest, 3(1): 81-89. (In Persian with English Abstract).

Zangeneh, H. 2001. Ecological demands of pistachio species in Kermanshah province. Iranian Forest and Poplar Research, 7-9 August, Shiraz, Iran. 123. (In Persian with English Abstract).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-10-08]