



## سنجش ساختار جنگل در ناحیه رویشی زاگرس

سید کاظم بردبار<sup>۱\*</sup>، مهدی پورهاشمی<sup>۲</sup>، جلال هناره<sup>۳</sup>، فرحناز رشیدی<sup>۴</sup>، بهروز فانی<sup>۵</sup>، حبیب‌اله رحیمی<sup>۶</sup>، معصومه خان‌حسینی<sup>۷</sup>، علی نجفی‌فر<sup>۸</sup>، منوچهر طهماسبی<sup>۸</sup>، داریوش مهدی‌فر<sup>۹</sup>، رضا کرمانیان<sup>۹</sup>، حسن جهانبازی<sup>۱۰</sup>، یعقوب ایران‌منش<sup>۱۰</sup>، یوسف عسکری<sup>۱۱</sup>، محمدرضا نگهدارصابر<sup>۱</sup> و مهرداد زرافشار<sup>۱</sup>

### مقدمه

(spp) و گلابی (*Pyrus spp.*) نیز مشاهده می‌شوند (جزیره‌ای و ابراهیمی‌رستاقی، ۱۳۸۲) (شکل‌های ۱ الی ۴).

به دلیل برداشت‌های سنتی مکرر جنگل‌نشینان از درختان بلوط، همچنین شرایط اقلیمی این ناحیه رویشی، فرم رویشی این جنگل‌ها در بیشتر نواحی شاخه‌زاد بوده و حضور پایه‌های دانه‌زاد تنها محدود به مناطقی است که کمتر در آنها دخالت شده است (مروی مهاجر، ۱۳۹۸).

خاک کم حاصلخیز، تخریب‌های متمادی به دلایل مختلف مانند بهره‌برداری‌های سنتی نادرست و مکرر، تبدیل اراضی جنگلی به کشاورزی، زراعت زیراشکوب، چرای بی‌رویه دام، طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای،

خشک‌سالی‌های پی‌درپی و بروز پدیده زوال بلوط (*Oak decline*)، باعث شده‌اند که کمیت و کیفیت این جنگل‌ها روز به روز در حال افول باشد (پورهاشمی و همکاران، ۱۳۹۳)، به طوری که



شکل ۱- نمایی از جنگل‌های بلوط زاگرس

جنگل‌های زاگرس در گستره‌ای بیش از پنج میلیون هکتار، در ۱۱ استان غربی و جنوبی کشور پراکنش داشته و به صورت نواری در امتداد سلسله‌جبال زاگرس واقع شده‌اند. این جنگل‌ها از منتهی‌الیه شمال غربی ایران در آذربایجان غربی آغاز می‌شوند و به سمت جنوب در کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و فارس امتداد می‌یابند (Sagheb Talebi et al., 2014).

جنس غالب این جنگل‌ها بلوط (*Quercus*) با سه گونه اصلی برودار/ بلوط ایرانی (*Q. brantii*)، Lindl، مازودار (*Q. infectoria*)، Oliv و ویول (*Q. libani* Oliv.)

است (Panahi et al., 2012) و گونه‌های دیگری از جمله بنه (*Acer monspessula*-)، کیکم (*Pistacia mutica* Desf.)، بادام (*Amygdalus num L*)، زالزالک (*Crataegus spp.*)، بادام

\*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران. پست الکترونیک: sbordbar86@gmail.com

۲- استاد پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران  
۴- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
۵- پژوهشگر، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران  
۶- پژوهشگر، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران  
۷- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران  
۸- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران  
۹- پژوهشگر، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران  
۱۰- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران  
۱۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران



شکل ۲- نمایی از توده شاخه و دانه زاد بلوط در قطعه نمونه هفت برم فارس



شکل ۴- نمایی از توده بنه - بادام در قطعه نمونه ارسنجان فارس



شکل ۳- نمایی از توده شاخه زاد انبوه بلوط در قطعه نمونه پردانان بیرانشهر

انجام شد، پیشرفت چشمگیری داشته است. با این حال، هنوز شکاف‌های علمی و ابهامات قابل توجهی در مورد نقش اکولوژیکی ساختار جنگل وجود دارد (Pom-merening, 2006). اصطلاح ساختار جنگل شامل موارد زیادی می‌شود و می‌توان آن را به روش‌های متعددی توصیف کرد. ویژگی‌های اساسی ساختار جنگل عبارتند از: نوع، اندازه و شکل ساختار و توزیع مکانی (عمودی یا افقی) اجزاء (Hui et al., 2019). با توجه به توضیحات یادشده، همچنین فشارهای زیادی که در دهه‌های اخیر بر اکوسیستم‌های جنگلی وارد شده است؛ شناخت ساختار اکوسیستم‌های جنگلی و تغییرات

امروزه در این جنگل‌ها، نقاط محدودی را می‌توان یافت که ساختار طبیعی خود را داشته و مصون از دخالت‌های مختلف باشند. این توده‌ها محدود به مناطق صعب‌العبور و دور از دسترس، اماکن مقدس و توده‌های حفاظت‌شده (فرق) هستند (باتوبه و همکاران، ۱۳۹۲). متأسفانه، در سال‌های اخیر، دخالت‌های انسانی به برخی از این مناطق نیز تسری پیدا کرده، به طوری که سطح توده‌های دخالت‌نشده زاگرس نیز روزبه‌روز در حال کاهش است.

### اهمیت بررسی ساختار جنگل

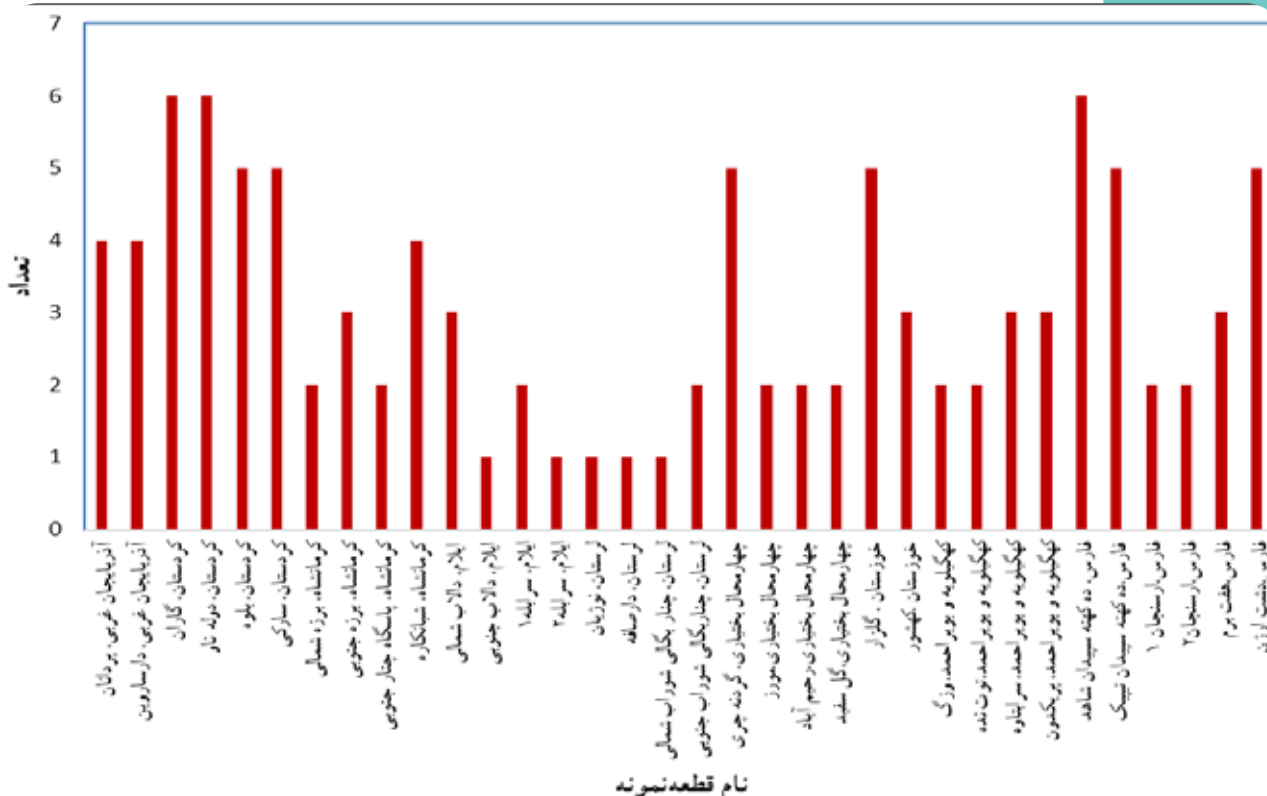
دانش ما از ساختار جنگل، پویایی و اهمیت آن در اکوسیستم، از زمانی که برخی از اولین تلاش‌ها برای درک اهمیت اکولوژیکی جنگل

که موضوع نوشتار پیش‌رو، برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های ذکر شده است و نتایج کلی آن در ادامه ارائه خواهند شد.

### ویژگی‌های ساختاری توده‌های جنگلی در رویشگاه‌های زاگرس تنوع گونه‌ای و تراکم

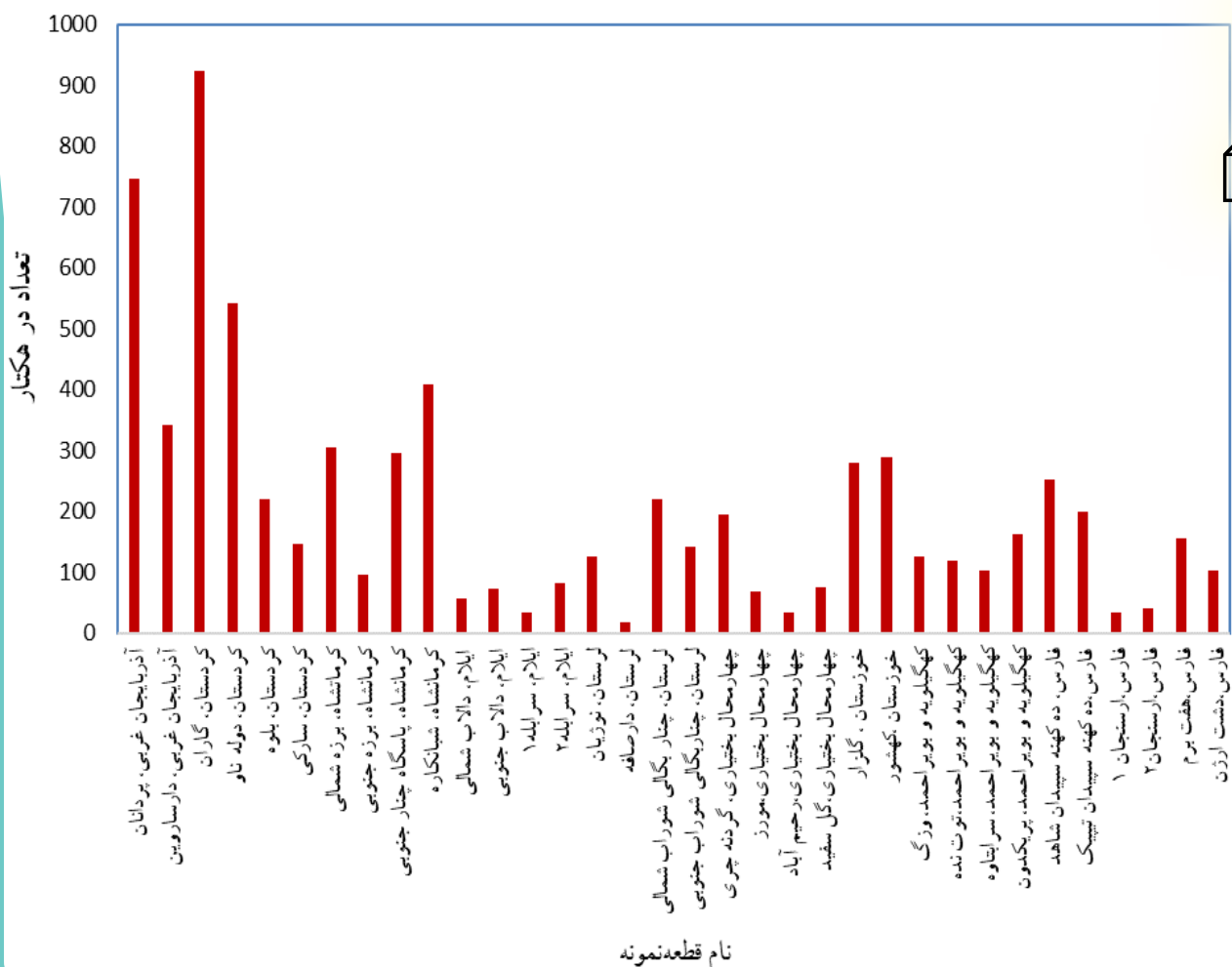
تنوع گونه‌های چوبی قطعه‌نمونه‌ها به تفکیک در شکل ۵ نشان داده شده است. براساس نتایج، در بیشتر توده‌ها به‌ویژه در زاگرس شمالی و مرکزی، سهم قابل‌ملاحظه‌ای از گونه‌های چوبی به درختان اختصاص داشت. تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای شامل گونه‌های برودار، مازودار، وی‌ول، کیکم، بنه، کلخونگ (*P. khinjuk*)، گلایی وحشی (*Pyrus glabra*)، زبان‌گنجشک (*Fraxinus excelsior*)، زالزالک (*Crataegus spp.*)، بادام (*A. scoparia*)، بادام برگ‌سنجدی (*A. eleagnifolia*)، شن (*Lonicera nommulariifolia*)، آلبالوی وحشی (*Pronus microcarpa*)، شیرخشت (*Cotoneaster nummularius*)، دافنه یا خوشک (*Daphnea mucronata*) بود. کمترین و بیشترین تنوع گونه‌های چوبی در قطعه‌نمونه‌ها یک تا ۶ گونه بود. بیشترین فراوانی مربوط به برودار بود که در هشت قطعه‌نمونه به‌صورت خالص حضور داشت. بیشترین تراکم (تعداد در هکتار) گونه‌های چوبی نیز مربوط

آن در گذر زمان، ما را در تصمیم‌گیری و چگونگی حفظ، توسعه و هدایت آن به سوی اهداف ایده‌آل سوق می‌دهد. در مجموع، مطالعات ساختار، مسیرهای توسعه مدیریت جنگل را برای رسیدن به یک ساختار مطلوب مشخص می‌کند. در کنار اثرات مخرب بهره‌برداری‌های غیراصولی، بروز پدیده‌های طبیعی ناشی از این فشارها مانند خشکیدگی و زوال درختان بلوط، ضرورت ارزیابی و پایش وضعیت ساختار جنگل‌های زاگرس را بیش‌ازپیش برای پژوهشگران جنگل نمایان می‌کند. برای این منظور، طرحی جامع با عنوان «سنجش و پایش جنگل‌های زاگرس» از ابتدای مهرماه ۱۳۹۷ در ۹ استان زاگرس شامل؛ آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، چهارمحال‌وبختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، خوزستان و فارس آغاز و مقرر شد. در قالب فازهای پنج‌ساله، در ۳۴ قطعه‌نمونه یک هکتاری دائمی اجرا شود. در بخشی از طرح جامع یادشده، ویژگی‌های ساختاری توده‌های جنگلی ارزیابی می‌شود



شکل ۵- تنوع گونه‌های چوبی در قطعه‌نمونه‌های پایش جنگل‌های زاگرس





شکل ۶- تراکم پایه‌های چوبی در قطعه‌نمونه‌های پایش جنگل‌های زاگرس

به قطعه‌نمونه‌های استان‌های کردستان و آذربایجان غربی بود (شکل ۶). مدیریت درخت (شاخه‌زاد روی کنده) باشد (شکل ۸).

### قطر در ارتفاع نیم‌متری

قطر متوسط در ارتفاع نیم‌متری درختان از حداقل ۵ تا ۶۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شد. بیشترین میانگین قطر در قطعه‌نمونه‌های استان لرستان به‌ویژه در منطقه دارصافه مشاهده شد که توده‌ها مسن‌تر و تعداد پایه‌های دانه‌زاد بیشتر از سایر مناطق بودند (شکل ۹).

### سطح تاج

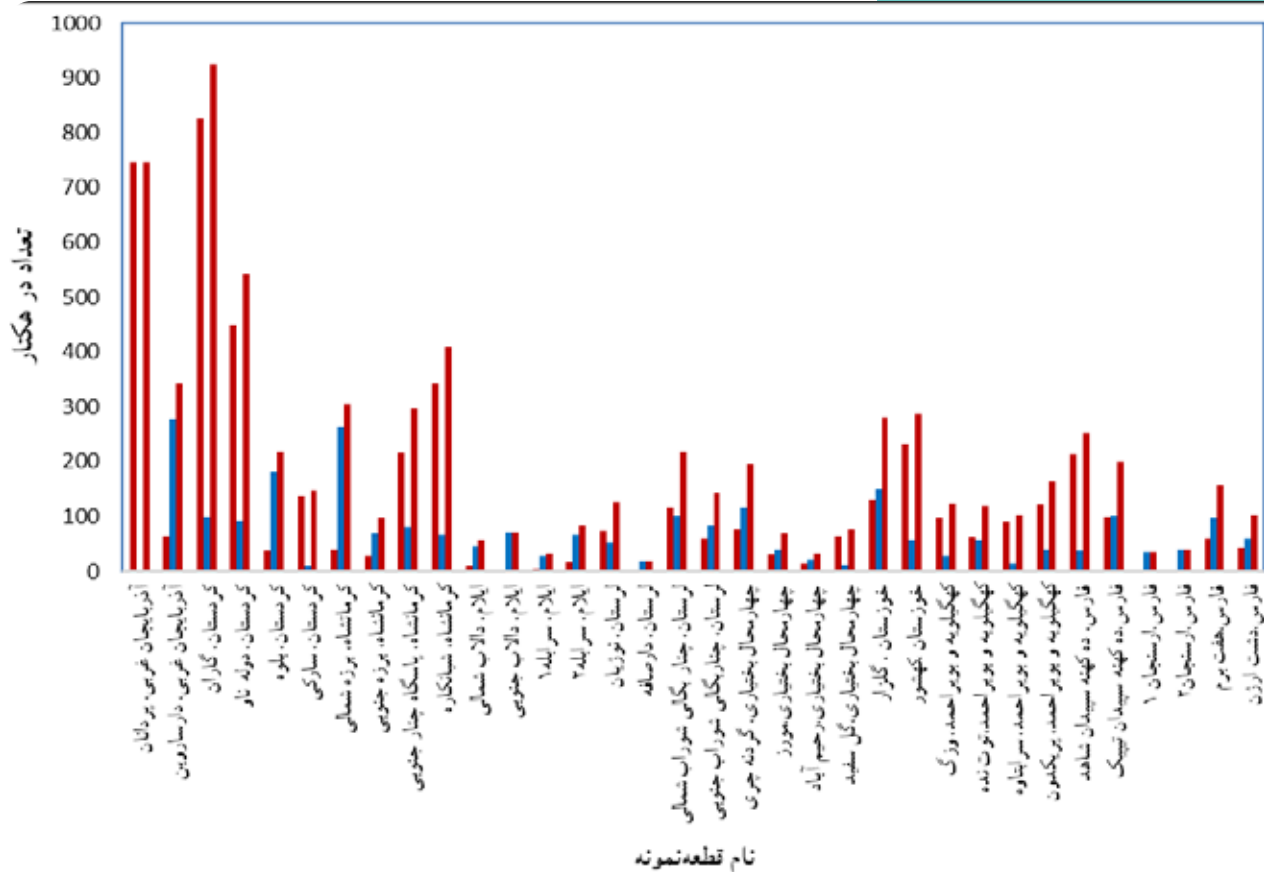
سطح متوسط تاج درختان در قطعه‌نمونه‌های مختلف از حداقل ۲ تا حداکثر ۷۰ مترمربع متغیر بود. بیشترین مقدار آن مربوط به قطعه‌نمونه‌های استان‌های ایلام، لرستان و چهارمحال و بختیاری بود (شکل ۱۰).

### مبدأ پایه‌ها

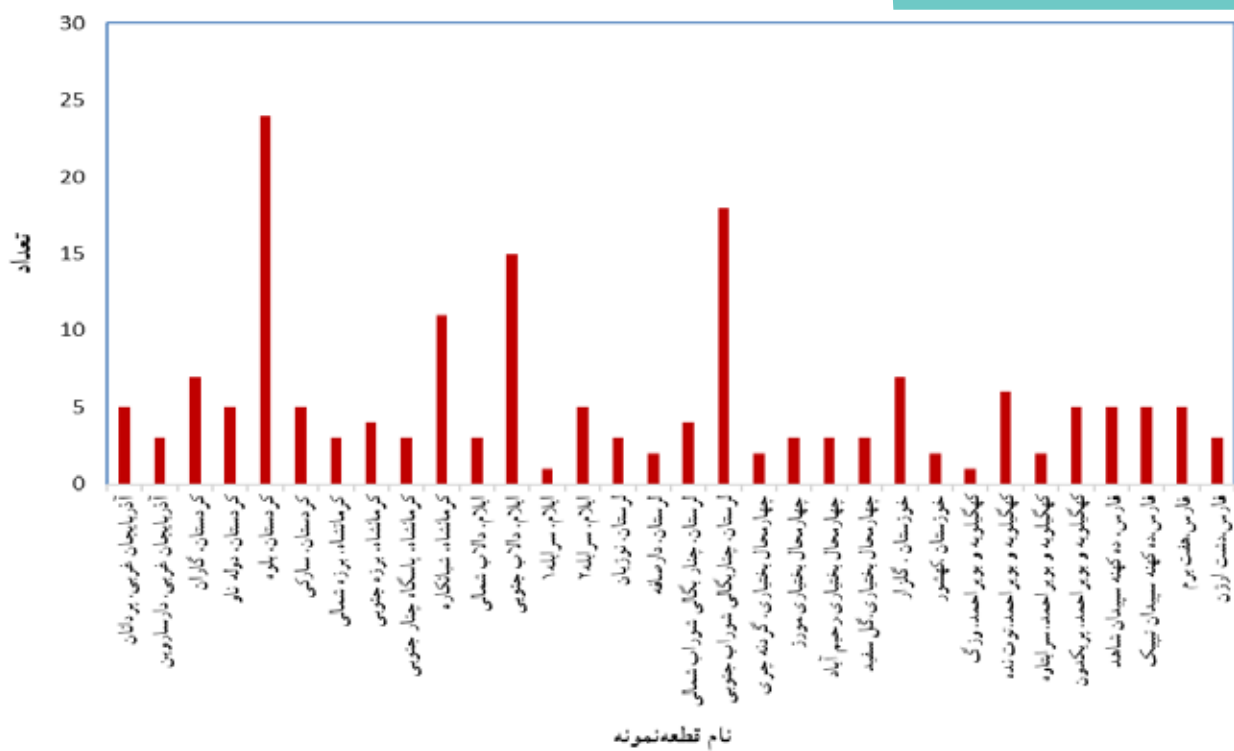
تفکیک پایه‌های چوبی از نظر مبدأ نشان‌دهنده غالبیت شاخه‌زادها نسبت به دانه‌زادها بود. البته، این وضعیت در مناطق مختلف زاگرس متفاوت بود که تغییرات آن در شکل ۷ نشان داده شده است. به استناد نتایج، سهم پایه‌های شاخه‌زاد در قطعه‌نمونه‌های استان‌های آذربایجان غربی و کردستان به مراتب بیشتر از پایه‌های دانه‌زاد بود.

### تعداد جست در جست‌گروه

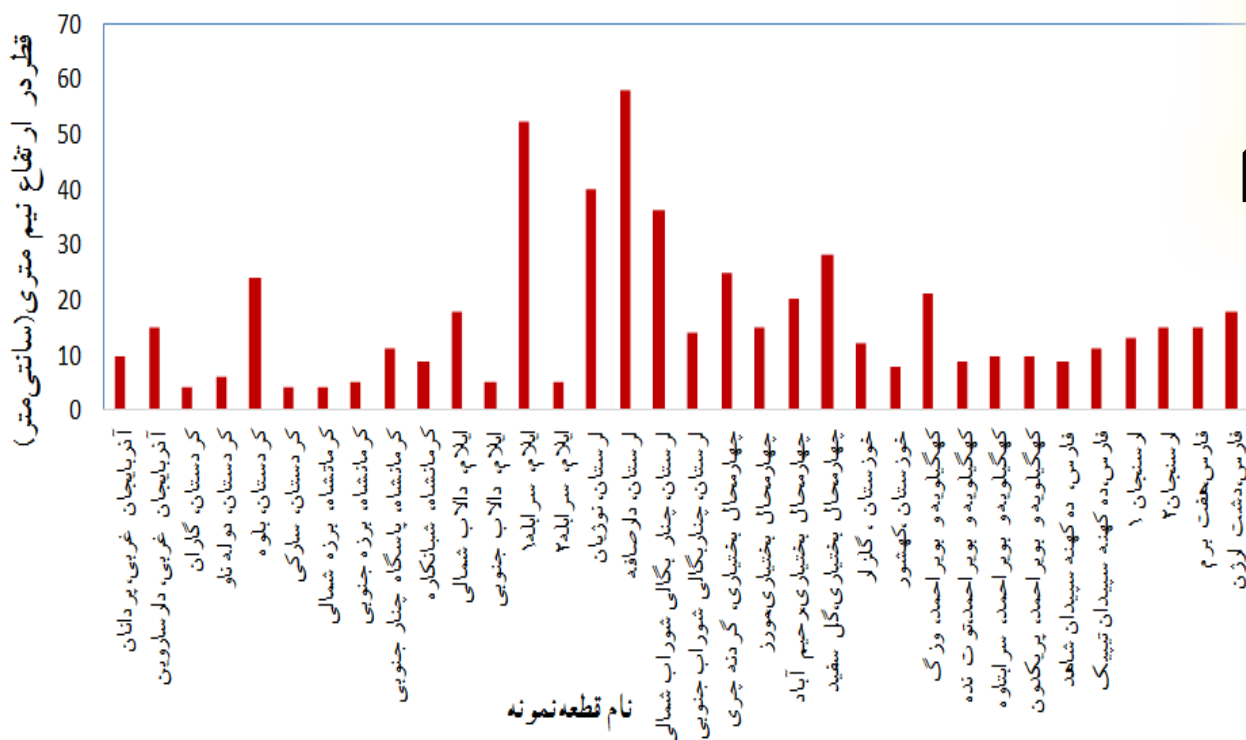
تعداد جست در جست‌گروه‌ها، تابع عوامل متعددی از قبیل گونه، سن کنده مادری، شدت برداشت و فاکتورهای محیطی است که در این پژوهش از یک تا ۲۵ متغیر بود. بیشترین تعداد جست در قطعه‌نمونه‌های استان کردستان مشاهده شد که می‌تواند متأثر از نوع



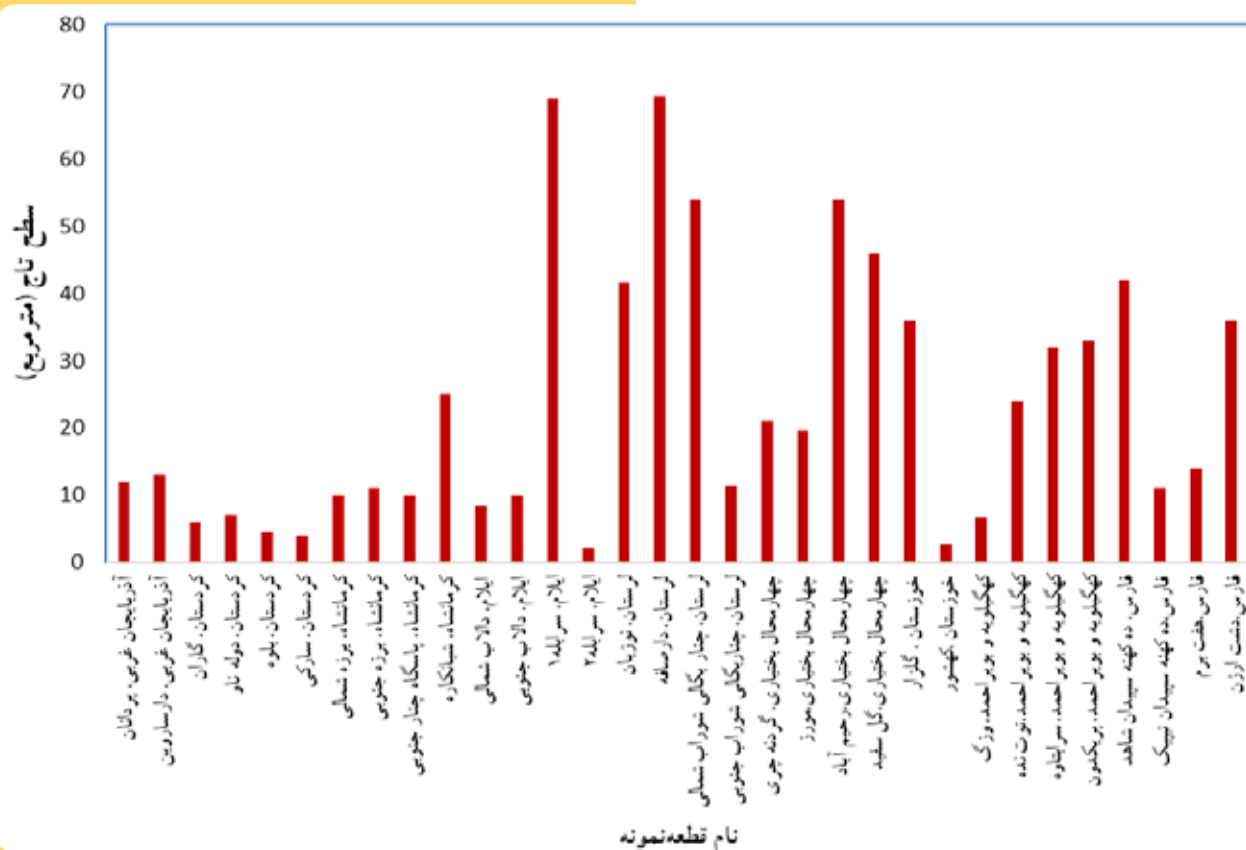
شکل ۷- وضعیت درختان از نظر مبدأ در قطعه نمونه‌های پایش جنگل‌های زاگرس



شکل ۸- تعداد جست در جست گروه در قطعه نمونه‌های پایش جنگل‌های زاگرس



شکل ۹- میانگین قطر در ارتفاع نیم متری درختان در قطعه نمونه های پایش جنگل های زاگرس



شکل ۱۰- میانگین سطح تاج درختان در قطعه نمونه های پایش جنگل های زاگرس

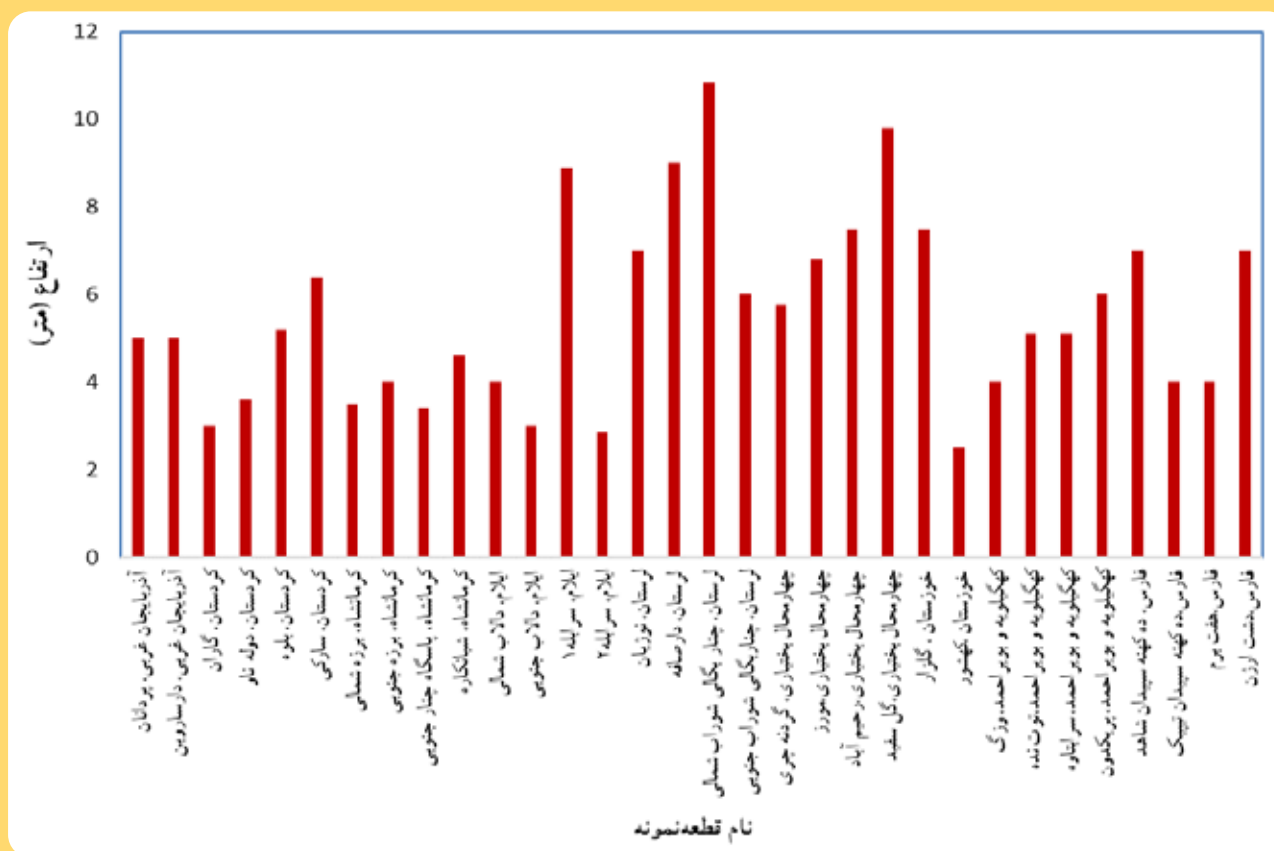
## ارتفاع

میانگین ارتفاع کل درختان در قطعه‌نمونه‌ها از حداقل ۳ تا حداکثر ۱۱ متر متغیر بود و بیشترین مقدار آن در قطعه‌نمونه‌های استان‌های لرستان و چهارمحال و بختیاری مشاهده شد (شکل ۱۱).

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش یک شمای کلی را از وضعیت ساختار توده‌های جنگلی زاگرس نشان می‌دهد. براساس نتایج، در بیشتر توده‌ها سهم قابل‌ملاحظه‌ای از گونه‌های چوبی به درختان اختصاص داشت. این موضوع، حذف شدن اشکوب درختچه‌ای را از بستر جنگل‌های زاگرس نشان می‌دهد. اشکوبی که نقش بسزایی در حفظ بستر جنگل از گزند عوامل محیطی دارد و شرایط را برای استقرار بذرها و پوشش گیاهی فراهم می‌کند. تخریب‌های متمادی و برداشت‌های بی‌رویه سنتی در کنار موضوعات دیگری مانند چرای مفرط دام و عوامل نامساعد محیطی موجبات نابودی این اشکوب ارزشمند را در جنگل‌های زاگرس فراهم کرده‌اند. از سوی دیگر، وضعیت گونه‌های مشاهده‌شده در سایت‌های مطالعاتی، نشان‌دهنده تنوع گونه‌ای درختی و درختچه‌ای بین یک تا ۶ گونه بود. بیشترین فراوانی نیز مربوط به برودار بود که در هشت قطعه‌نمونه به‌صورت خالص وجود داشت. با توجه به اینکه برودار در تمام گستره زاگرس

حضور دارد و در زاگرس جنوبی نیز تنها گونه بلوط است، این نتیجه دور از انتظار نبود. همچنین، دخالت‌های یادشده منجر به کاهش تنوع گونه‌ای در این جنگل‌ها شده‌اند. در مناطقی که حفاظت شده یا دخالت‌های انسانی کمتری در آنها رخ داده است (مانند قطعه‌نمونه شاهد ده‌کهنه سپیدان در استان فارس یا قطعه‌نمونه گردنه چری در استان چهارمحال و بختیاری)، تنوع گونه‌ای بیشتر بوده است. در پژوهش‌های مختلفی از جمله جنگل‌های شهرستان پیرانشهر در زاگرس شمالی (رشه‌شاعری و همکاران، ۱۳۹۳)، جنگل قرق ده‌کهنه (ذخیره‌گاه گلایی وحشی) شهرستان سپیدان استان فارس (نگهدارصابر و همکاران، ۱۳۹۵)، جنگل‌های نوزبان خرم‌آباد (پیروزی و همکاران، ۱۳۹۷) و جنگل‌های شمال شرق ایتالیا (Sitzia et al., 2012) به تنوع گونه‌ای قابل‌ملاحظه در مناطق حفاظت‌شده یا نقش منفی تخریب و دخالت‌های انسانی در کاهش تنوع گونه‌ای (حیدری، ۱۳۸۴؛ صالحیان، ۱۳۸۸) اشاره شده است. وضعیت درختان موجود در سایت‌های مطالعاتی از نظر مبدأ نشان‌دهنده غالبیت شاخه‌زادها نسبت به دانه‌زادها بود. این نتیجه از دو موضوع اصلی نشأت می‌گیرد: بهره‌برداری‌های سنتی و سرشت ذاتی بلوط. برداشت‌های متنوعی که توسط جنگل‌نشینان با اهداف مختلف از بلوط‌ها انجام می‌شود (مانند چوب برای سوخت یا مصالح ساختمانی) در طول سالیان دراز موجب تحریک جوانه‌های



شکل ۱۱- ارتفاع درختان در قطعه‌نمونه‌های پایش جنگل‌های زاگرس

سنتی (گلازنی و چرای دام) و کمتر دست خورده در زاگرس شمالی (مطالعه موردی: جنگل‌های بانه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان، ۸۴ صفحه.

صفری، م.، کیومرث، س.، علیجانپور، ا. و الهیان، م.ر.، ۱۳۹۷. بررسی وضعیت زادآوری طبیعی در توده‌های بلوط سیاه (*Quercus macranthera*) در شرایط فیزیوگرافی مختلف در جنگل‌های ارسباران. بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، ۱۲(۱): ۸-۱.

مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۹۸. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم، تهران، ۳۸۷ صفحه.

نگهدارصایر، م.ر.، طاهری آبکنار، ک.، یوربابایی، ح. و ناقب‌طالبی، خ.، ۱۳۹۵. بررسی تأثیر قرق در ساختار جنگلی دو منطقه حفاظت‌شده و حفاظت‌نشده (مطالعه موردی: ذخیره‌گاه گلابی وحشی ده‌کهنه سپیدان فارس). حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۴: ۱۶-۱.

Hui, G., Zhang, G., Zhao, Z., and Yang, A., 2019. Methods of forest structure research: A review. *Current Forestry Reports*, 5: 142-154.

Panahi, P., Jamzad, Z., Pourmajidian, M.R., Fallah, A., Pourhashemi, M., and Sohrabi, H., 2012. Taxonomic revision of the *Quercus brantii* complex (Fagaceae) in Iran with emphasis on leaf and pollen micromorphology. *Acta Botanica Hungarica*, 54(3-4): 355-375.

Pommerening, A., 2006. Evaluating structural indices by reversing forest structural analysis. *Forest Ecology and Management*, 224(3): 266-277.

Sagheb Talebi, Kh., Sajedi, T. and Pourhashemi, M., 2014. *Forests of Iran: A Treasure from the Past, A Hope for the Future*. Springer, 152p.

Sitzia, T., Trentanovi, G., Dainese, M., Gobbo, G., Lingua, E. and Sommacal, M., 2012. Stand structure and plant species diversity in managed and abandoned silver fir mature woodlands. *Forest Ecology and Management*, 270: 232-238.

درخت شده و پایه‌های شاخه‌زاد را به وجود آورده است. از سوی دیگر، گونه‌های مختلف جنس بلوط توان جست‌دهی و بازجست‌دهی فراوانی دارند و بر اثر عوامل مختلف محیطی به‌ویژه دو عامل اصلی نور و گرما تولید جست می‌کنند. تلفیق این دو عامل باعث فراوانی بیشتر پایه‌های شاخه‌زاد در این جنگل‌ها شده است. بدیهی است کنترل برداشت‌های بی‌رویه سنتی می‌تواند این نسبت را دچار تغییر کند. در مطالعه توده‌های اوری (*Q. macranthera*) در جنگل‌های ارسباران نیز به این موضوع تأکید شده است که میزان دسترسی به توده‌های جنگلی و افزایش میزان تخریب توسط انسان و دام از فراوانی زادآوری گونه‌ها می‌کاهد و زادآوری شاخه‌زاد را گسترش می‌دهد (صفری و همکاران، ۱۳۹۷).

در مجموع، نتایج حاصل از تحلیل ساختار در قطعات نمونه پایش جنگل‌های زاگرس بیانگر دخالت‌های متعدد و بهره‌برداری‌های بی‌رویه در مناطق جنگلی و برهم‌ریختن ساختار توده و فاصله گرفتن آن از شرایط ایدئال است که موجب ناپایداری توده می‌شود و آینده جنگل‌های زاگرس را با تهدید جدی مواجه می‌کند. ساختار عمدتاً تک‌اشکوبه و فاقد تنوع گونه‌ای قابل‌ملاحظه، حذف اشکوب درختچه‌ای و بوته‌ای از بستر جنگل، ارتفاع، قطر و سطح کم تاج درختان و دامنه قطری کم آنها از جمله مهم‌ترین نقاط منفی ساختار توده‌های زاگرس است. بنابراین، پایش روند تغییرات و ویژگی‌های ساختاری توده‌های مورد مطالعه در قطعات نمونه دائم با تکرار برداشت‌ها در فازهای آینده، زمینه کسب اطلاعات سودمند را در مورد توده‌های جنگلی زاگرس فراهم می‌کند و ارزیابی مناسبی از روند تغییرات در توده‌های مورد مطالعه خواهد داشت.

## منابع

باتویه، س.پ.، اخوان، ر.، پورهایمی، م. و کیادلیری، ه.، ۱۳۹۲. تعیین حداقل سطح مناسب بررسی الگوی پراکنش مکانی برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در توده‌های کم‌تر دخالت‌شده جنگل‌های مریوان با استفاده از تابع K رایلی. جنگل و فراورده‌های چوب، ۶۶(۱): ۲۸-۲۷.

پورهایمی، م.، زند بصیری، م. و بناهی، پ.، ۱۳۹۳. بررسی ویژگی‌های ساختاری توده‌های شاخه‌زاد بلوط جنگل‌های مریوان. پژوهش‌های گیاهی، ۲۷(۵): ۷۷۶-۷۶۶.

پیروزی، ف.، سوسنی، ج.، عادل، ک.، ملک‌نیا، ر.، نقوی، ح. و حسین‌زاده، ر.، ۱۳۹۷. مقایسه ساختار جنگل در توده‌های شاخه‌زاد بلوط با تراکم و آمیختگی متفاوت (بررسی موردی: جنگل‌های نوزیان خرم‌آباد). پژوهش و توسعه جنگل، ۱۴(۱): ۲۸-۱۵.

جزیره‌ای، م.ح. و ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۶۰ صفحه.

حیدری، ب.، ۱۳۸۴. بررسی ساختار جنگل در توده‌های طبیعی و تخریب‌شده منطقه بانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی ساری، ۷۵ صفحه.

رشه‌شاعری، س.، صالحی، ع.، یوربابایی، ح.، اسحاقی راد، ج.، و مرادی، ص.، ۱۳۹۳. اثر قرق کوتاه‌مدت بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و تنوع گونه‌های چوبی در جنگل‌های پیرانشهر، زاگرس شمالی. توسعه پایدار جنگل، ۱(۱): ۱۰۱-۸۷.

صالحیان، م.، ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه ساختار جنگل در توده‌های تحت بهره‌برداری