

ذخیره‌گاه راش فُزُلُق گرگان - شرقی‌ترین رویشگاه گونه راش شرقی در جنگل‌های هیرکانی

رضا اخوان^{۱*}، مجید حسنی^۲، جهانبخش صادقیان^۳

^{۱*} دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

تهران، ایران akhavan@rifr-ac.ir

^۲ محقق، بخش تحقیقات جنگل، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۳ کارشناس ارشد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان، گرگان، ایران

چکیده

گونه راش یکی از گونه‌های اصلی و با اهمیت تجاری در جنگل‌های هیرکانی شمال کشور می‌باشد. تاکنون آخرین نقطه حضور گونه راش شرقی (*Fagus orientalis* Lipsky) در جنگل‌های هیرکانی کشور دره زیارت گرگان اعلام شده است. در حالی که در ذخیره‌گاه راش فُزُلُق در شرق دره زیارت گرگان و در مسیر جاده توسکستان به شاهرود، گونه راش به‌صورت طبیعی و به‌حالت توده‌ای همراه با گونه‌هایی مانند ممرز و بلندمازو حضور دارد که تاکنون در هیچ منبع رسمی تحت عنوان شرقی‌ترین نقطه حضور گونه راش در جنگل‌های هیرکانی کشور و دنیا به آن اشاره نشده است. بنابراین با توجه به اهمیت این ذخیره‌گاه، یک آماربرداری اولیه با تعداد ۳۰ قطعه نمونه ۱۰ آری دایره‌ای شکل براساس شبکه‌ای منظم به ابعاد ۱۵۰×۲۰۰ متر و در محدوده‌ای به مساحت حدود ۱۰۰ هکتار در این ذخیره‌گاه انجام شد. نتایج نشان داد که جنگل مورد مطالعه دارای تنوع گونه‌ای درختی بسیار زیادی است (۱۳ گونه درختی) و کاملاً مسن و ناهمسال می‌باشد، به‌طوری که میانگین قطر برابر سینه درختان آن برابر ۳۵ سانتی‌متر، میانگین موجودی آن حدود ۳۶۲ مترمکعب در هکتار و میانگین تراکم درختان در این جنگل ۱۷۰ پایه در هکتار است. تیپ کلی جنگل راش - ممرز آمیخته بوده، به‌طوری که گونه راش با میانگین قطر برابر سینه ۴۱ سانتی‌متر، ۴۷ درصد از حجم موجودی توده و حدود ۳۶ درصد فراوانی گونه‌ها را به‌خود اختصاص داده است. همچنین، پایه‌های قطور بسیاری از گونه با ارزش و کمیاب سرخدار در این ذخیره‌گاه وجود دارد که در مناطقی از آن با گونه راش تشکیل تیپ راش - سرخدار را می‌دهد.

واژگان کلیدی: استان گلستان، دره زیارت گرگان، راش، سرخدار.

بیان مسئله

بر اساس مطالعات ریخت‌شناسی و مولکولی جدید در مورد جنس راش (*Fagus*)، تعداد گونه‌های پذیرفته شده برای این جنس تا سال ۲۰۲۴ به ۱۵ گونه رسیده است (Denk et al., 2024). از این ۱۵ گونه، پنج گونه اصلی و مهم آن عبارتند از: راش آمریکایی (*Fagus grandifolia* Ehrh.)، راش اروپایی (*Fagus sylvatica* L.)، راش ژاپنی (*Fagus crenata* Blume)، راش مکزیکی (*Fagus mexicana* Martínez) و راش شرقی (*Fagus orientalis* Lipsky). راش شرقی بومی بالکان در غرب بوده که از طریق آناتولی (آسیای صغیر) تا قفقاز و سپس به سمت شمال ایران و کریمه امتداد می‌یابد (شکل ۱). راش شرقی همچنین به‌طور طبیعی در کوه‌های قفقاز در روسیه، گرجستان، آذربایجان و ارمنستان یافت می‌شود.



شکل ۱- نقشه گسترش گونه راش شرقی در دنیا (Kandemir & Kaya, 2009)

گونه راش شرقی یکی از گونه‌های اصلی موجود در جنگل‌های هیرکانی شمال کشور می‌باشد که ۴۴/۲ درصد حجم موجودی این جنگل‌ها و ۳۲/۷ درصد فراوانی گونه‌های درختی آن را تشکیل می‌دهد (اخوان و همکاران، ۱۴۰۴). این گونه از دامنه ارتفاعی پایین‌بند تا بالابند جنگل‌های هیرکانی شمال کشور مشاهده می‌شود، اما عمده منطقه حضور آن دامنه ارتفاعی میان‌بند جنگل‌های هیرکانی و از ارتفاع ۷۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریاست که به‌صورت توده‌ای و انبوه ظاهر شده و تشکیل جامعه راشستان را می‌دهد. گسترش این گونه مهم در جنگل‌های هیرکانی شمال کشور از استان گیلان در غرب شروع شده و به‌صورت پیوسته تا استان گلستان در شرق ادامه می‌یابد. در برخی منابع مانند مصدق (۱۳۷۵)، ذکر شده که آخرین نقطه حضور گونه راش شرقی در دنیا و در ایران دره زیارت در جنوب شهرستان گرگان می‌باشد.

این در حالیکه براساس یافته‌های این تحقیق، ذکر دره زیارت گرگان به‌عنوان حد شرقی و آخرین نقطه حضور راش شرقی که این گونه در آن تشکیل توده می‌دهد، صحیح نیست؛ به‌طوری که ذخیره‌گاه راش قزل‌قو با فاصله هوایی حدود ۱۰ کیلومتر در سمت شرق دره زیارت، آخرین حد شرقی حضور گونه راش شرقی در این جنگل‌هاست که در آن درختان راش به‌صورت توده‌ای و با تشکیل تپ آمیخته راش حضور دارند.

ذخیره‌گاه راش قزلق با مساحت ۲۰۱ هکتار که در سال ۱۳۸۴ به‌عنوان ذخیره‌گاه معرفی شده در حوضه آبخیز شماره ۸۶ استان گلستان قرار دارد. این ذخیره‌گاه در ۱۵ کیلومتری شرق شهر گرگان، بالاتر از روستای توسکستان و در مسیر جاده توسکستان به شاهرود واقع شده که در حال حاضر به‌عنوان آخرین نقطه حضور راش شرقی در جنگل‌های هیرکانی محسوب می‌شود (شکل ۲). در این ذخیره‌گاه درختان راش به‌صورت توده‌ای و با تشکیل تپ آمیخته راش حضور دارند (شکل ۳). معرفی و مستندسازی این ذخیره‌گاه با ارزش گیاهی به‌عنوان شرقی‌ترین حد رویش گونه راش شرقی در دنیا و در جنگل‌های هیرکانی ایران و ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و زیست‌سنجی توده‌های آن می‌تواند گامی مهم در راستای افزایش حساسیت نسبت به حفاظت و نگهداری از این ذخیره‌گاه جنگلی باارزش و منحصر به فرد باشد.

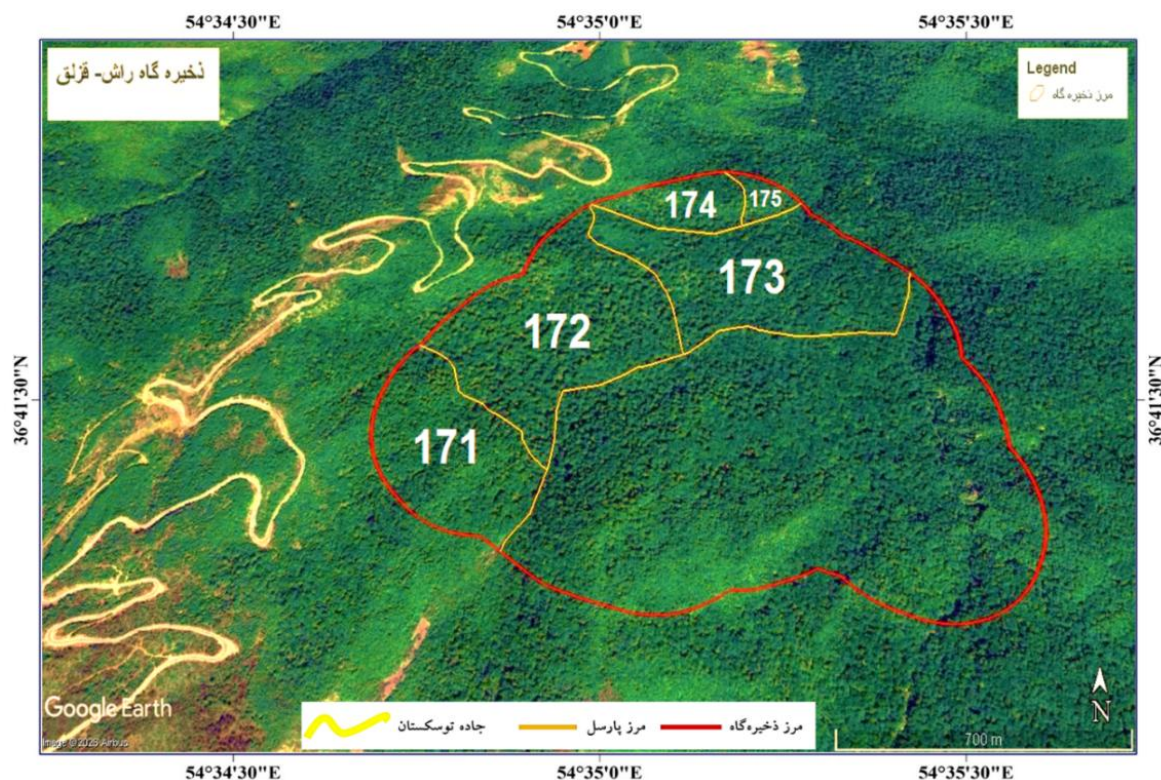


شکل ۲- نمایی کلی از ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۳- نمایی از یک توده خالص راش در ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)

آماربرداری در این ذخیره‌گاه در داخل پارسل‌های ۱۷۱ تا ۱۷۵ که در دامنه ارتفاعی بالابند بین ۱۳۸۰ تا ۱۷۵۰ متر از سطح دریا قرار دارند در محدوده‌ای به مساحت حدود ۱۰۰ هکتار و براساس شبکه‌ای منظم به ابعاد ۱۵۰×۲۰۰ متر با استفاده از قطعات نمونه ۱۰ آری دایره‌ای انجام شد (شکل ۴).



شکل ۴- نقشه ذخیره‌گاه راش قزلُق به همراه پارسل‌بندی موجود در مجاورت جاده کوهستانی توسکستان- شاهرود

دستاوردها

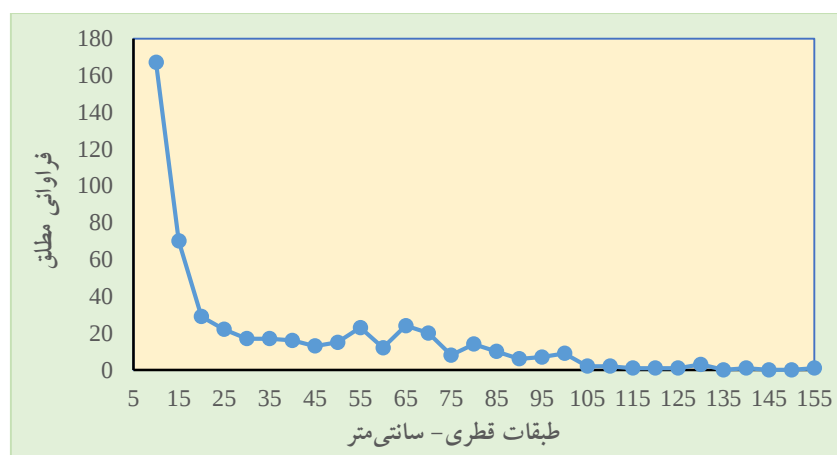
پس از اتمام آماربرداری در مجموع تعداد ۳۰ قطعه نمونه تصادفی اندازه‌گیری شد. درصد شیب در سطح قطعات نمونه اندازه‌گیری شده بین ۵ تا ۶۰ درصد متغیر بود.

جدول ۱ فراوانی گونه‌های درختی برداشت شده در این ذخیره‌گاه را نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، بیشترین فراوانی در این ذخیره‌گاه مربوط به گونه راش و سپس ممرز بوده و تیپ کلی جنگل راش- ممرز آمیخته می‌باشد.

جدول ۱- فراوانی گونه‌های درختی موجود در ذخیره‌گاه راش قزلُق

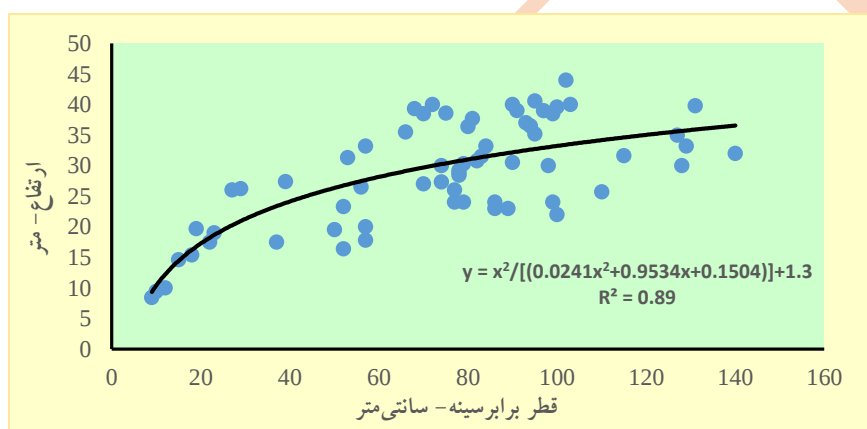
گونه	راش	ممرز	بلندمازو	توسکای بیلاقی	پلت	شیردار	نمدار	ملج	ون	بارانک	گیلاس وحشی	کرکو	سرخدار	مجموع
فراوانی مطلق	۱۸۶	۱۵۲	۲۷	۴	۴۱	۱۷	۲۲	۳۶	۱۷	۳	۳	۲	۱	۵۱۱
درصد فراوانی	۳۶/۴	۲۹/۷	۵/۳	۰/۸	۸/۰	۳/۴	۴/۳	۷/۰	۳/۳	۰/۶	۰/۶	۰/۴	۰/۲	۱۰۰

شکل ۵ نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان را در این ذخیره‌گاه نشان می‌دهد که با توجه به این که نمودار کم شونده است، مشخص است که ذخیره‌گاه مورد بررسی ناهمسال می‌باشد.



شکل ۵- نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان در ذخیره‌گاه راش قزلق

شکل ۶ منحنی ارتفاع درختان ذخیره‌گاه راش قزلق که به‌روش پرودان محاسبه شده است را نشان می‌دهد.



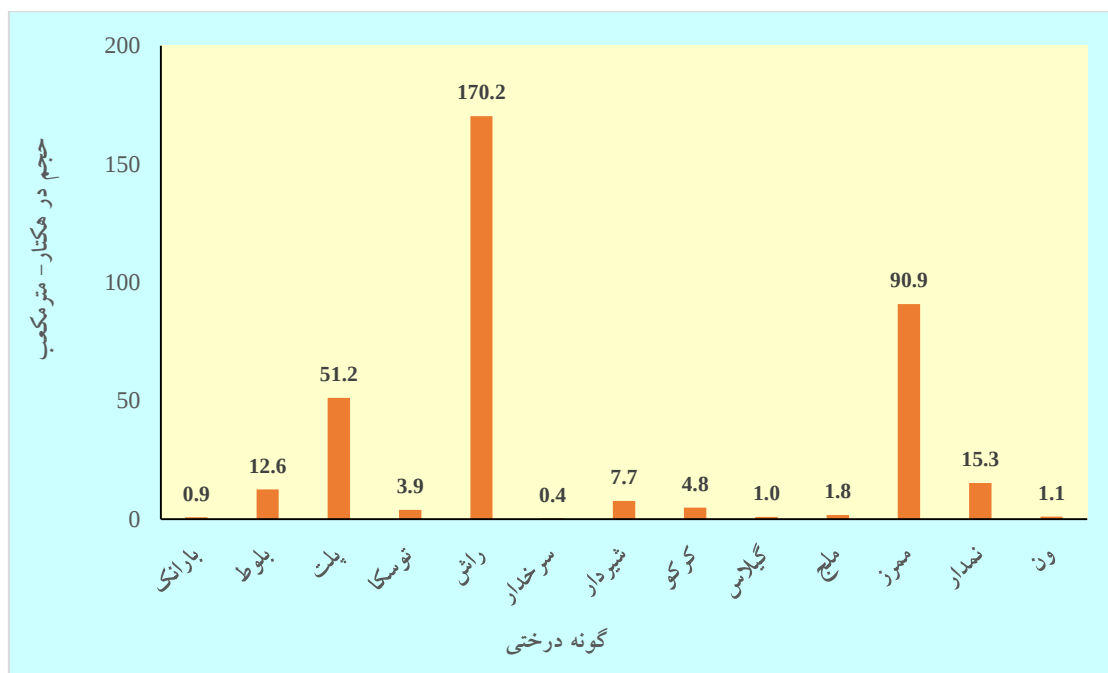
شکل ۶- منحنی ارتفاع درختان ذخیره‌گاه راش قزلق

جدول ۲ مشخصات آماری متغیرهای زیست‌سنجی را در این ذخیره‌گاه نشان می‌دهد. براساس جدول ۲ میانگین تعداد در هکتار درختان در این ذخیره‌گاه ۱۷۰ پایه و موجودی حجم سرپا حدود ۳۶۲ مترمکعب در هکتار می‌باشد.

جدول ۲- مشخصات آماری متغیرهای زیست‌سنجی درختان در ذخیره‌گاه راش قزلق

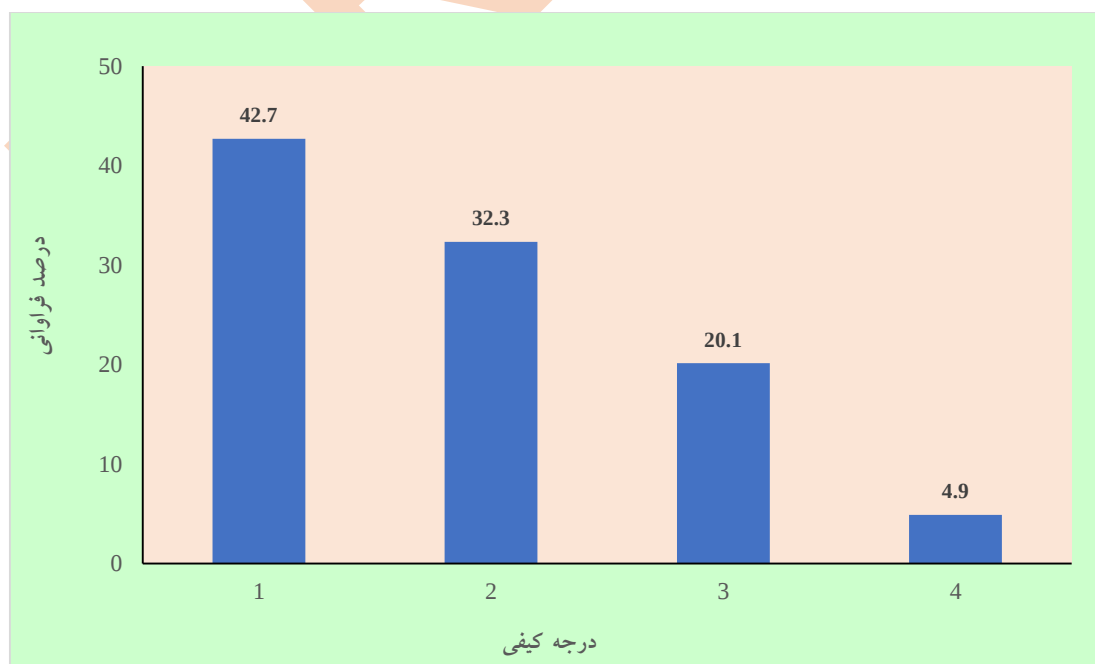
متغیر / آماره	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات (%)	حداقل	حداکثر
قطر برابر سینه (سانتی‌متر)	۳۵/۱	۲۹/۹	۸۵/۲	۸	۱۵۳
ارتفاع کل (متر)	۲۸/۸	۸/۶	۲۹/۸	۸/۴	۴۴/۰
تراکم (تعداد/ هکتار)	۱۷۰	۱۰۷/۵	۶۳/۲	۲۰	۶۱۰
رویه‌زمینی (مترمربع/ هکتار)	۲۸/۳	۱۰/۳	۳۶/۴	۱۱/۳	۵۴/۲
حجم سرپا (مترمکعب/ هکتار)	۳۶۱/۷	۱۳۹/۴	۳۸/۵	۱۴۳/۹	۷۲۱/۳
درصد تاج پوشش	۶۸	۱۴/۵	۲۱/۳	۳۵	۸۵

شکل ۷ میزان حجم در هکتار گونه‌های درختی را در این ذخیره‌گاه نشان می‌دهد که براساس آن گونه راش دارای بیشترین موجودی حجمی (حدود ۱۷۰ مترمکعب در هکتار) در این ذخیره‌گاه می‌باشد.



شکل ۷- حجم در هکتار گونه‌های درختی در ذخیره‌گاه راش قزلق

در آماربرداری از این ذخیره‌گاه کیفیت شش متر اول تنه درختانی که دارای قطر برابر سینه بیش از ۴۲/۵ سانتی‌متر بودند نیز بررسی و تعیین شد که براساس آن درجه کیفی یک (شش متر اول تنه صاف، بدون شاخه، گره و پیچیدگی و عاری از پوسیدگی) بیشترین فراوانی را در این ذخیره‌گاه به‌خود اختصاص داده است (شکل ۸).



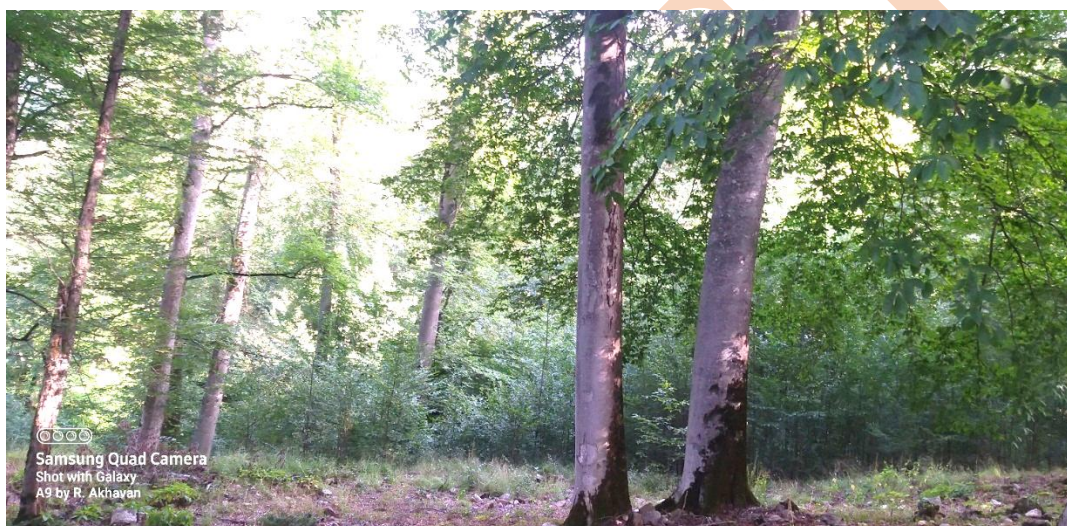
شکل ۸- درصد فراوانی کیفیت تنه درختان در ذخیره‌گاه راش قزلق

همچنین به منظور بررسی تنوع زیستی در این ذخیره‌گاه از شاخص‌های تنوع گونه‌ای شامل شانون- وینر و سیمپسون، غنای گونه‌ای شامل مارگالف و منهنیک و یکنواختی شامل پایلو و هیپ استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است تنوع گونه‌ای درختی در این ذخیره‌گاه بسیار زیاد است (۱۳ گونه). جدول ۳ شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده در این ذخیره‌گاه را نشان می‌دهد.

جدول ۳- شاخص‌های تنوع زیستی ذخیره‌گاه راش قزلق

شاخص	شانون- وینر	سیمپسون	مارگالف	منهنیک	پایلو	هیپ
مقدار	۰/۹۴۳	۰/۶۷	۱/۰۲۱	۰/۹۶۴	۰/۳۶۷	۰/۶۰۲

شکل‌های ۹ و ۱۰ نماهایی دیگر از این ذخیره‌گاه جنگلی را نشان می‌دهد.

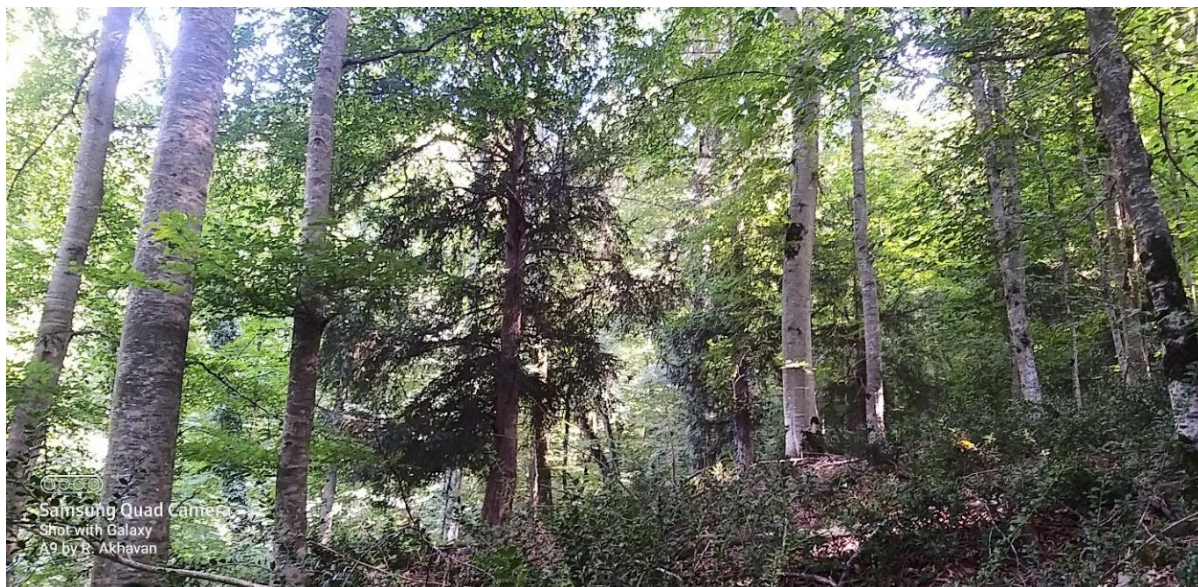


شکل ۹- یک توده آمیخته راش در ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۰- وضعیت آبراهه‌ها و درختان شکسته و افتاده در ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)

در قسمت‌های جنوبی و مرتفع این ذخیره‌گاه گونه با ارزش سرخدار (*Taxus baccata* L.) با تعداد زیاد و قطرهای زیاد حضور دارد که تشکیل تیپ راش- سرخدار را می‌دهد، به‌طوری که گونه راش در اشکوب بالا و گونه سرخدار در اشکوب پایین حضور دارد (شکل‌های ۱۱ تا ۱۳).



شکل ۱۱- تیپ راش- سرخدار در ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۳- درخت سرخدار قطور با قطر برابر سینه ۸۰ سانتی‌متر (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۲- درخت سرخدار قطور با قطر برابر سینه ۸۵ سانتی‌متر (عکس از: مجید حسینی)

در این ذخیره‌گاه درختان قطور راش، بلندمازو، پلت و توسکا نیز به‌وفور مشاهده می‌شوند (شکل‌های ۱۴ تا ۱۶).



شکل ۱۵- یک درخت بلندمازو با قطر برابر سینه ۷۰ سانتی‌متر (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۴- یک درخت راش با تنه کاملاً صاف و سیلندریک (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۶- درختان قطور راش (درخت سمت راست با قطر برابر سینه ۹۵ سانتی‌متر) در ذخیره‌گاه راش قزلق (عکس از: رضا اخوان)

از رستنی‌های علفی در این ذخیره‌گاه می‌توان به آسپرولا، سالویا، سیکلامن، سرخس، سانیکولا و انواع گرامینه و گل حسرت اشاره کرد. شکل‌های ۱۷ و ۱۸ وضعیت پوشش کف جنگل را در دو نقطه از این ذخیره‌گاه نشان می‌دهد.



شکل ۱۷- وضعیت پوشش کف جنگل در ذخیره‌گاه راش قُزُلُق. گونه برگ پهنی که در تصویر مشاهده می‌شود بابا آدم جنگلی با نام علمی *Petasites hybridus* L. می‌باشد (عکس از: رضا اخوان)



شکل ۱۸- گل حسرت (*Colchicum speciosum steven*) در پوشش کف جنگل در ذخیره‌گاه راش قُزُلُق (عکس از: مجید حسنی)

در مورد علت از بین رفتن پیوستگی حضور راش از دره زیارت گرگان تا منطقه قُزُلُق که با خط مستقیم هوایی حدود ۱۰ کیلومتر با هم فاصله دارند، لازم به ذکر است که به احتمال زیاد دلیل حذف راش از دره زیارت به بعد کاهش بارندگی و رطوبت می‌باشد. اما در منطقه قُزُلُق به دلیل توپوگرافی خاصی که دارد، ابرهای مرطوب به دام افتاده و خُرد اقلیم (میکروکلیم) خاصی ایجاد می‌شود که رطوبت کافی را برای حضور راش به صورت توده فراهم می‌کند.

با این که تعداد در هکتار درختان در این جنگل نسبتاً کم است (تراکم: ۱۷۰ پایه در هکتار)، اما به دلیل حضور درختان قطور (میانگین قطر درختان در توده: ۳۵ سانتی‌متر) موجودی حجمی آن نسبتاً زیاد و حدود ۳۶۲ مترمکعب در هکتار است (جدول ۲). این مقدار موجودی حجمی جنگل با موجودی حجمی که عزیزی و همکاران (۱۳۸۹) در جنگل‌های لیره‌سر تنکابن،

کلبی و همکاران (۱۳۹۲) در جنگل‌های دارابکلای ساری و حمیدی و همکاران (۱۳۹۵) در بخش جوجاده سنگده ساری برآورد کرده‌اند تقریباً برابر است.

مقادیر مربوط به غنای گونه‌ای (جدول ۳) نشان می‌دهد که توده از غنای متوسط تا خوبی برخوردار بوده و با توجه به اینکه هر چه مقدار عددی تعداد گونه به تعداد افراد جامعه نزدیک شود، مقدار عددی غنا نیز بیشتر می‌شود، در نتیجه می‌توان بیان کرد که شاخص مارگالف، غنای توده را بهتر نمایان کرده است. البته باید خاطر نشان کرد که در این ذخیره‌گاه تعداد گونه مناسب است، اما به دلیل فراوانی زیاد دو گونه راش و ممرز، مقادیر غنا به حداکثر خود نرسیده است.

مقادیر شاخص‌های یکنواختی (جدول ۳) نیز نشان از عدم توازن در پراکنش فراوانی گونه‌های مختلف دارد. یعنی برخی گونه‌ها مانند راش و ممرز فراوانی زیاد و بقیه با فراوانی اندک حضور دارند (جدول ۱). هرچه مقدار شاخص یکنواختی پایلو به عدد یک نزدیک‌تر باشد، یعنی یکنواختی و در نتیجه پایداری آن جامعه بیشتر است که مقدار عددی شاخص به دست آمده نشان می‌دهد که از مقدار متوسط نیز کمتر است. مقدار عددی شاخص یکنواختی هیپ نیز نشان از تعداد محدود گونه‌های موثر در تنوع دارد.

همچنین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای با توجه به مقادیر غنا و یکنواختی نشان می‌دهد که میزان تنوع زیستی توده متوسط بوده و با توجه به نتایج تحقیقات مشابه در جنگل‌های مرکزی و غربی هیرکانی (کاظم نژاد و همکاران، ۲۰۱۱؛ بخشنده ناورود و همکاران، ۲۰۱۸) تقریباً کمتر است. شاخص تنوع گونه‌ای شانون که بیشتر متأثر از غنای گونه‌ای است، مقدار عددی بیشتری نسبت به شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون نشان داد، زیرا توده از نظر غنا مناسب است و گونه‌های نادر را نیز در نظر گرفته است. اما شاخص سیمپسون که بیشتر متأثر از گونه‌های غالب است، عدد کمتری را نشان داد که بیان کننده غالبیت شدید چند گونه خاص (مانند راش و ممرز) است.

در جنگل‌های طبیعی هیرکانی، غالبیت گونه‌هایی مانند راش و ممرز طبیعی است. اگر این غالبیت ناشی از قطع و گزینش‌های انسانی نباشد که در منطقه مورد مطالعه به دلیل ذخیره‌گاه بودن این گونه نبوده است، این ساختار نشان دهنده یک اکوسیستم بالغ و پایدار است که در آن رقابت بین گونه‌ها منجر به غالبیت گونه‌های برتر شده که به سمت اوج (کلیماکس) تمایل دارد. شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون نیز روند حرکت اکوسیستم به سمت غالبیت یک یا چند گونه را نشان می‌دهد.

شایان ذکر است که با این که این جنگل ذخیره‌گاه بوده و دام و جنگل‌نشین دامدار در آن حضور ندارد، اما میزان زادآوری طبیعی راش در کف جنگل بسیار محدود است، به طوری که فقط در ۱۴ قطعه نمونه از ۳۰ قطعه نمونه برداشت شده، زادآوری طبیعی راش در مجموع به تعداد ۲۶ عدد و به صورت نونهال، نهال و شل مشاهده شد.

توصیه ترویجی

- با توجه به این که ذخیره‌گاه راش قزلق آخرین و شرقی‌ترین نقطه رویشگاهی گونه راش شرقی در دنیاست که از نظر ژنتیکی بسیار با ارزش است، بنابراین ضرورت دارد که:
 - به منظور جلوگیری از ورود انسان و دام، این توده جنگلی توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور کاملاً محصور و حصارکشی شود.
 - تابلوهای هشدار دهنده در مسیر جاده برای خودروهای عبوری در مورد ارزش و اهمیت این جنگل‌ها و خودداری از روشن کردن آتش در مجاورت آن نصب شود.
 - یک پاسگاه قرقبانی ویژه با تعداد کافی قرقبان توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور در مجاورت این جنگل احداث شود.

- درختان این محدوده به‌ویژه گونه‌های راش و سرخدار به‌منظور جلوگیری از قطع غیرمجاز شماره‌گذاری شده و دارای شناسنامه شوند.
- با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، ارزش و اهمیت این توده جنگلی برای جوامع محلی منطقه تبیین شود تا خود تبدیل به حافظان جنگل شوند.
- با توجه به کهنسال بودن جنگل و ناچیز بودن میزان زادآوری طبیعی در کف جنگل لازم است تا خراش سطحی و کنار زدن هوموس خام برای کمک به مستقر شدن بذرها و احیای زادآوری با رعایت کامل اصول جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت در جهت افزایش میزان زادآوری گونه‌های راش و سرخدار انجام شود.
- بذر درختان راش این منطقه جمع‌آوری شده و در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در شرایط فراسرد نگهداری شود.

فهرست منابع

- اخوان، ر.، حسینی، م.، صبح زاهدی، ش. و خرمی کتریمی، ر.ع. ۱۴۰۴. برآورد موجودی حجمی جنگل‌های هیرکانی ایران با استفاده از قطعه نمونه‌های دائمی و روش نمونه‌برداری دومرحله‌ای. مجله جنگل ایران، ۱۷ (۱): ۸۷-۱۰۷.
- حمیدی، ک.، فلاح، ا.، بیات، م. و حسینی یکانی، ع. ۱۳۹۵. تعیین رویش حجمی جنگل با استفاده از قطعات نمونه دائم (مطالعه موردی: جنگل فریم، بخش جوجاده). بوم‌شناسی جنگل‌های ایران، ۴ (۸): ۱-۸.
- عزیزی، ز.، نجفی، ا.، فاتحی، پ. و پیرباقر، م. ۱۳۸۹. بررسی برآورد حجم سرپای جنگل با استفاده از داده‌های سنجنده LISS-IV ماهواره IRS-P6 (مطالعه موردی: جنگل لیره‌سر تنکابن). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۱): ۱۴۳-۱۵۱.
- کلبی، س.، فلاح، ا. و شتایی، ش. ۱۳۹۲. بررسی قابلیت داده‌های SPOT 5- HRG در برآورد برخی از مشخصه‌های کمی جنگل (مطالعه موردی: جنگل آموزشی - پژوهشی دارابکلا). پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۰ (۴): ۱۱۷-۱۲۳.
- مصدق، الف. ۱۳۷۵. جنگل‌شناسی. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۳۱۴، چاپ اول. ۴۸۱ ص.
- Bakhshandeh Navoroud, B., Abrari Vajari, K., Pilehvar, B. and Kooch, Y. 2018. Evaluating plant diversity and some features of Oriental beech in different tree-layers: A case study of Beech forests in Asalem, Guilan. Plant Ecosystem Conservation 6 (12): 109-122.
- Denk, T., Grimm, G.W., Cardoni, S., Csilléry, K., Kurz, M., Schulze, E.-D., Simeone, M.C. and Worth J.R.P. 2024. A subgeneric classification of Fagus (Fagaceae) and revised taxonomy of western Eurasian beeches. Willdenowia, 54: 151-181.
- Kandemir, G. and Kaya, Z. 2009. EUFORGEN; Technical Guidelines for genetic conservation and use of oriental beech (Fagus orientalis). Bioversity International, Rome, Italy, 6 p.
- Kazemnejad, F., Pourmohammadali Habibi, S. and Dastanpour, M. 2011. Study of plant biodiversity in managed and unmanaged stands of beech-Mazandaran (Case study: Laruchal-Noshahr). Journal of Natural Resources Science and Technology 6 (1): 65-74.