

مقایسه مشخصه‌های کمی و کیفی زادآوری گونه‌های چوبی در جنگل‌های ارسباران با شرایط متفاوت دخالت انسانی

سجاد قنبری^{۱*} و کیومرث سفیدی^۲

*۱- نویسنده مسئول، استادیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز، اهر، ایران

پست الکترونیک: ghanbarisajad@gmail.com

۲- دانشیار، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۸

چکیده

یژوهش پیش‌رو با هدف کمی‌سازی اثر دخالت‌های انسانی بر وضعیت کمی و کیفی زادآوری طبیعی گونه‌ها در جنگل‌های ارسباران با تأکید بر گونه اوری (*Quercus macranthera* Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen.) انجام شد. آماربرداری به‌روش خط‌نمونه و برداشت ۹۰ قطعه‌نمونه دایره‌ای شکل با مساحت ۳/۱۴ متر مربع انجام گرفت. در هر قطعه‌نمونه، فراوانی گونه‌ها، ارتفاع نهال، فرم رویشی، شادابی و منشأ زادآوری ثبت شد. براساس نتایج، زادآوری ۱۱ گونه چوبی در منطقه وجود داشت که نسترن وحشی (*Rosa canina* L.) بیشترین و ازگیل (*Mespilus germanica* L.) کمترین درصد فراوانی را به‌خود اختصاص دادند. پنجاه و سه درصد نهال‌ها فرم رویشی انشعابی و ۵۴ درصد از پایه‌های اوری، فرم رویشی میان‌رو داشتند. سهم نهال‌های شاداب از کل نهال‌ها، ۶۳/۴ درصد بود. در ۴۵ درصد از نهال‌های اوری، تاج کامل و شاداب مشاهده شد. همچنین، زادآوری ۷۶ درصد پایه‌های همه گونه‌ها و نزدیک به ۷۰ درصد از پایه‌های اوری، منشأ دانه‌زاد داشتند. نتایج آزمون همبستگی نشان داد که با افزایش شدت دخالت‌های انسانی، فراوانی نهال‌های شاداب به‌شکل معنی‌داری کاهش می‌یابد و فرم رویشی چنگالی و نهال‌های با شادابی ضعیف زیاد می‌شوند. همچنین، با افزایش تخریب و دست‌خوردگی به زادآوری گونه‌های خرابه‌روی افزوده می‌شود، بنابراین برای حفاظت از جنگل‌های ارسباران، ضمانت بقای جنگل و افزایش زادآوری طبیعی باید کاهش شدت دخالت‌های انسانی مانند چرای دام و برداشت درختان در اولویت قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آشفستگی، دانه‌زاد، شادابی، گونه‌های خرابه‌روی، هفت‌کول.

مقدمه

گردشگری هستند، سیر قهقراپی این جنگل‌ها را نشان می‌دهد (Sefidi & Sadeghi, 2019). کاهش و جلوگیری از تخریب پوشش جنگلی نیازمند حفظ جنگل‌های موجود در شرایط فعلی و نیز احیای مناطق تخریب‌شده است. برای موفقیت در این فعالیت‌ها باید تنوع و پویایی طبیعی، چگونگی استقرار گونه‌های چوبی و عوامل مؤثر بر فرایند زادآوری، تغییر جمعیت و جایگزینی در طی زمان شناسایی شوند (Maua et al., 2020). با توجه به اینکه وضعیت فعلی زادآوری نشان‌دهنده اثر عوامل مختلف بر گونه‌های درختی در گذشته است، بنابراین می‌تواند به پیش‌بینی روند تغییرات گونه‌ها در آینده و ارائه راهکارهای

ارسباران، یکی از پنج ناحیه رویشی کشور است که با تنوع گونه‌ای زیاد به‌عنوان یک بوم‌سازگان ارزشمند شناخته می‌شود (Ghanbari et al., 2019a). این منطقه با داشتن حدود ۱۳۰۰ گونه گیاهی (Sagheb-Talebi et al., 2014) مانند دیگر مناطق جنگلی کشور در اثر دخالت عوامل غیرطبیعی و انسانی، دچار اختلال و کاهش زادآوری شده است (Nazarpoor Fard et al., 2016; Sefidi et al., 2019). به‌عنوان نمونه، افزایش همگنی ساختار در جنگل‌های اوری (*Quercus macranthera* Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen.) ارسباران که مجاور مسیرهای

مقدار برای میانگین قطر برابر سینه، میانگین سطح مقطع برابر سینه، تراکم زادآوری و فراوانی دانه‌زادی زادآوری‌ها متعلق به طبقه شیب ۳۶ تا ۵۰ درصد هستند. Safari و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی وضعیت زادآوری طبیعی اوری در شرایط مختلف فیزیوگرافی در ارسباران گزارش کردند که تفاوت معنی‌داری در فراوانی پایه‌ها با منشأ دانه‌زاد و شاخه‌زاد بین دامنه‌های مختلف ارتفاع از سطح دریا وجود دارد. Ghanbari و همکاران (۲۰۱۹b) با ارزیابی اثر حفاظت طولانی‌مدت و کوتاه‌مدت بر سرخدار در رویشگاه‌های طبیعی این گونه در ارسباران نشان دادند که حفاظت، اثر مثبت و معنی‌داری بر افزایش شاخص‌های کمی و کیفی این گونه داشته است، به طوری که میانگین ارتفاع درختان سرخدار در منطقه با سابقه حفاظت طولانی‌مدت حدود پنج متر بود، اما در رویشگاه با سابقه حفاظت کوتاه‌مدت، حدود چهار متر برآورد شد. میانگین شاخص فاصله بین درختان در رویشگاه‌های با سابقه حفاظت طولانی‌مدت و کوتاه‌مدت به ترتیب ۳/۸ و ۵/۱۴ متر بود. همچنین، میانگین شاخص تمایز قطری در رویشگاه‌های مذکور به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۰۶ به دست آمد. Singh و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی وضعیت زادآوری جنگل‌های گاروال هیمالیا با غالبیت جنس بلوط در هندوستان گزارش کردند که بلوط زادآوری ضعیفی در این منطقه دارد، بنابراین مدیریت مناسب و استفاده از راهکارهای حفاظتی به منظور کمک به زادآوری مطلوب آن و گونه‌های دیگر توصیه شد. Atspha و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی وضعیت زادآوری در دو منطقه با شدت متفاوت چرای دام در جنگل‌های طبیعی اتیوپی نشان دادند که زادآوری در جنگل‌های با دخالت کمتر در مقایسه با جنگل‌های استفاده‌شده برای چرای دام، وضعیت مطلوبی دارد. این یافته نشان‌دهنده اثرات مخرب چرای دام بر پوشش گیاهی در این مناطق است (Atspha et al., 2019). Chen و همکاران (۲۰۲۰) با ارزیابی زادآوری در ذخیره‌گاه طبیعی وانلانگ در چین گزارش کردند که گونه‌های زادآوری‌کننده مانند *Ribes glaciale* *Abies faxoniana* *Lonicera tangutica* و *Maddenia hypoleuca* تفاوت‌هایی از نظر تعداد و میانگین قطر برابر سینه در دو وضعیت متفاوت مدیریتی دارند، به طوری که در جنگل‌های کمتر دست‌خورده، تنوع کمتری برای گونه‌های

حفاظتی و مدیریتی تنوع زیستی در یک بوم‌سازگان جنگلی کمک کند (Bogale et al., 2017). آگاهی از تغییرات جمعیتی و سازوکار زادآوری درختان اهمیت زیادی داشته و تعیین‌کننده ساختار جمعیت و وضعیت زادآوری در هر جامعه جنگلی است. از جمله عوامل انسانی مؤثر بر کیفیت و کمیت زادآوری می‌توان به چرای دام با سابقه طولانی در جنگل اشاره کرد که در ترکیب با عوامل فیزیوگرافی ممکن است موجب کاهش زادآوری شوند. در دامنه‌های پرشیب که خاک مستعد به فرسایش است، تردد دام‌ها به ویژه دام‌های سنگین سبب فرسایش خاک و ریزش قطعه‌های سنگی می‌شود که نابودی بستر رویش بذر، زخمی شدن پوست درختان، ایجاد امکان نفوذ انواع آفت‌ها و بیماری‌های گیاهی و کاهش زادآوری را در پی خواهد داشت. پژوهش‌های بسیاری به بررسی زادآوری طبیعی و نیز عوامل مؤثر بر آن پرداخته‌اند. براساس نتایج Amirghasemi و همکاران (۲۰۰۱) ساختار غالب توده‌های جوان (تجدیدحیات) در جنگل‌های ارسباران، دانه و شاخه‌زاد با فراوانی شاخه‌زادها است. Alijanpour و همکاران (۲۰۰۹) با مقایسه تنوع گونه‌ای زادآوری بین دو منطقه حفاظت‌شده و حفاظت‌نشده در جنگل‌های ارسباران گزارش کردند که مدیریت مبتنی بر حفاظت باعث افزایش معنی‌دار تنوع گونه‌ای زادآوری در توده‌های جنگلی مذکور شده است. در پژوهش Ghanbari Sharafeh و همکاران (۲۰۱۰)، تراکم زادآوری سرخدار (*Taxus baccata* L.) در جنگل‌های ارسباران ۵۲۰ پایه در هکتار به دست آمد که منشأ بیشتر آن‌ها دانه‌زاد بود. همچنین، این گونه به صورت آمیخته با ممرز (*Carpinus betulus* L.) اوری و کرب (*Acer campestre* L.) مشاهده شد. Alijanpour و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی اثر عوامل فیزیوگرافی بر ویژگی‌های کمی و کیفی زغال‌اخته (*Cornus mas* L.) در جنگل‌های ارسباران گزارش کردند که زادآوری این گونه در مرحله خال‌گروه (قطر برابر سینه کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر)، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داد. همچنین، متوسط زادآوری در رویشگاه‌های زغال‌اخته ۱۱۷ پایه در قطعه‌نمونه (با مساحت سه آر) به دست آمد. Moradi Dirmandrik و همکاران (۲۰۱۵) با ارزیابی وضعیت زادآوری در طبقه‌های مختلف شیب در ارسباران نشان دادند که بیشترین

روستای بهل و ۲۵ کیلومتری شهرستان اهر واقع در استان آذربایجان شرقی با مختصات جغرافیایی $38^{\circ} 21'$ عرض شمالی و $47^{\circ} 16'$ طول شرقی و در دامنه ارتفاعی ۱۵۵۰ تا ۱۹۰۰ متر از سطح دریا انجام شد (شکل ۱). اطلاعات ۲۵ ساله ایستگاه سینوپتیک شهرستان اهر، میانگین بارش ۲۸۵ میلی‌متر در سال را نشان می‌دهد که در فصل زمستان بیشتر به صورت برف و در فصل‌های بهار و تابستان به شکل باران است. براساس اقلیم‌نمای آمبرژه، اقلیم این منطقه نیمه‌خشک سرد است (Ghanbari & Sheidai Karkaj, 2018). از جمله گونه‌های غالب موجود در این منطقه می‌توان به اوری، زالزالک (*Crataegus orientalis* Pall. ex M. B.)، فندق (*Corylus avellana* L.)، ون (*Fraxinus excelsior* L.) و کرب اشاره کرد. فعالیت‌های اصلی مردم محلی، زراعت و دامداری با دام‌های سنگین شامل گاو و گاو میش است (Ghanbari et al., 2014).

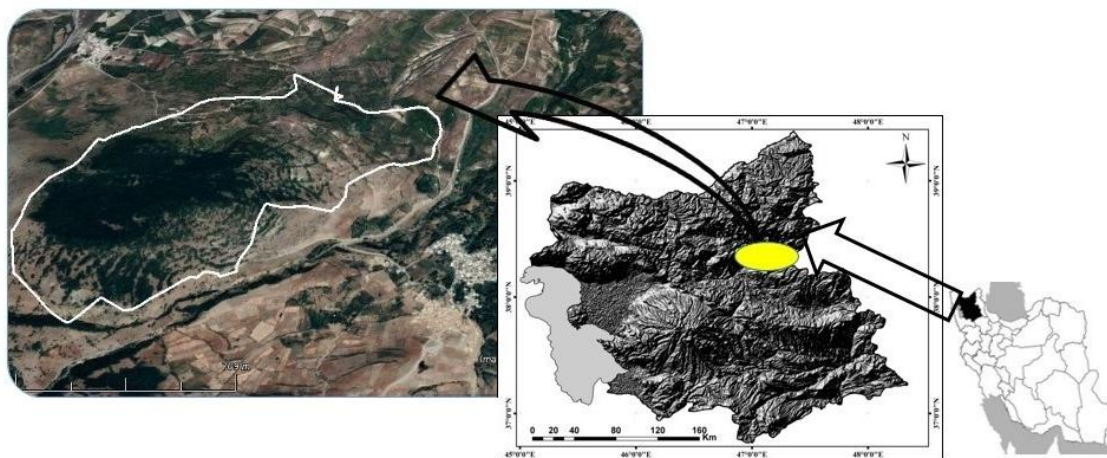
زادآوری‌کننده (۳۲ گونه) نسبت به جنگل‌های دست‌خورده (۳۹ گونه) مشاهده شد.

وابستگی معیشتی مردم محلی به جنگل با انجام فعالیت‌های مختلف، اثرات متفاوتی بر ترکیب و تنوع گونه‌های جنگلی دارد و به عنوان چالش مهم مدیریتی در مدیریت پایدار جنگل‌ها مطرح است. با توجه به اینکه اطلاعات اندکی در خصوص اثر دخالت‌های انسانی بر وضعیت کمی و کیفی زادآوری گونه‌ها در جنگل‌های ارسباران وجود دارد، پژوهش پیش‌رو به بررسی وضعیت کمی و کیفی زادآوری طبیعی گونه‌های چوبی با تأکید بر گونه اوری و ارتباط آن با شدت دخالت‌های انسانی در منطقه جنگلی ارسباران در استان آذربایجان شرقی پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پژوهش پیش‌رو در منطقه جنگلی ارسباران در نزدیکی



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهرستان اهر، استان آذربایجان شرقی

منطقه با وضعیت تخریب متفاوت پیاده شدند. روی هر خط‌نمونه، ۳۰ قطعه‌نمونه با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر و در مجموع در سه خط‌نمونه، ۹۰ قطعه‌نمونه برداشت شد. پس از ثبت موقعیت مکانی قطعه‌نمونه‌ها با استفاده از GPS در هر کدام از آن‌ها، تعداد، فرم رویشی، شادابی، ارتفاع و منشأ زادآوری نهال‌ها به تفکیک گونه‌ها ثبت شد. نهال‌های با ارتفاع کمتر از ۱۳۰ سانتی‌متر و قطر

روش پژوهش

به منظور بررسی مشخصه‌های کمی و کیفی زادآوری گونه‌ها از روش خط‌نمونه با قطعه‌نمونه‌های دایره‌ای شکل به مساحت $3/14$ متر مربع استفاده شد (Zamani & Zolfaghari, 2013; Mohammadzadeh et al., 2015). طول هر خط‌نمونه، ۶۰۰ متر و فاصله آن‌ها از یکدیگر ۱۵۰ متر بود. خط‌نمونه‌ها در سه

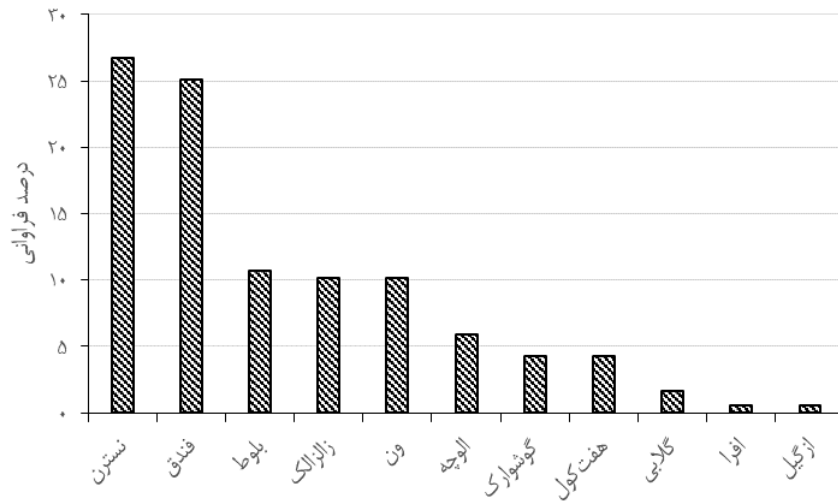
برش و چرای دام) و عدد سه برای تخریب شدید (نشانه‌های فراوان برش تک‌درختان و اثرات تردد دام) بود (Sefidi, 2019). سپس، منطقه از نظر وضعیت به سه طبقه با شدت تخریب کم، متوسط و زیاد تقسیم‌بندی شد. برای تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها از نرم‌افزار R 3.5.3 و برای ترسیم برخی از شکل‌ها از برنامه MS Excel 2013 استفاده شد.

نتایج

بررسی زادآوری گونه‌های چوبی در منطقه مورد مطالعه نشان داد که با توجه به فراوانی نهال‌ها در سطح قطعه‌نمونه‌های بررسی شده (۱۹۴ نهال در سطح ۲۸۲ متر مربع)، در کل رویشگاه حدود ۶۹۰۰ نهال در هکتار وجود داشت. در مجموع، زادآوری طبیعی برای ۱۱ گونه چوبی در منطقه مشاهده شد که نسترن وحشی (*Rosa canina* L.) بیشترین (۲۶/۷۴ درصد) و ازگیل (*Mespilus germanica* L.) کمترین (۰/۵۳ درصد) فراوانی را داشتند (شکل ۲). همچنین، اوری و هفت‌کول (*Viburnum lantana* L.) که از گونه‌های شاخص ارسباران هستند، نیز مشاهده شدند. گونه‌های ثبت شده به سه بخش گونه‌های زیاده‌شونده در شرایط تخریب یا خرابه‌روی شامل زالزالک، آلوچه (*Prunus* sp.) و ازگیل، گونه‌های میانی و حدوسط شامل نسترن وحشی، فندق، گوشوارک (*Euonymus* sp.) و هفت‌کول و گونه‌های پرتوقع مرحله نهایی شامل اوری، ون، کرب و گلابی (*Pyrus salicifolia* Pall.) تقسیم‌بندی شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تعداد نهال‌ها در هر متر مربع بین شدت‌های مختلف دخالت‌های انسانی، تفاوت معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد داشتند، درحالی‌که میانگین ارتفاع نهال‌ها و ارتفاع بلندترین نهال برحسب سانتی‌متر در هر قطعه‌نمونه، اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۱).

برابر سینه کمتر از ۷/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. فرم رویشی نهال در سه حالت میان‌رو، انشعابی و چنگالی یادداشت شد (Nasiri et al., 2018). شادابی نهال‌ها در چهار طبقه شامل طبقه یک با تاج کامل و شاداب، طبقه دو با تاج کامل و شادابی کم، طبقه سه با تاج و شادابی کم و به نسبت ضعیف و طبقه چهار با تاج کوچک و دارای نشانه‌های بیماری و شادابی ضعیف بررسی شدند (Sefidi et al., 2015; Nazarpoor fard et al., 2019b).

به منظور ارائه تحلیل بهتر از اثرات دخالت‌های انسانی بر زادآوری، گونه‌های چوبی مشاهده شده براساس ویژگی‌های فنولوژیک و موقعیت درختان در مسیر توالی جنگل‌های اوری به سه گروه از گونه‌های زادآوری‌کننده در شرایط تخریب یا خرابه‌روی (*Ruderal species*)، گونه‌های بومی رقابت‌کننده (*Competitor species*) و گونه‌های مرحله نهایی تقسیم‌بندی شدند. برای تعیین معنی‌داری و بررسی رابطه‌های بین شدت دخالت انسانی و متغیرهای کمی زادآوری مانند فراوانی نهال‌ها در واحد سطح، میانگین ارتفاع نهال‌ها در هر قطعه‌نمونه، ارتفاع بلندترین نهال و نیز فراوانی نهال‌ها در طبقه‌های شادابی و فرم‌های رویشی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. پیش از انجام این آزمون، نرمال بودن توزیع داده‌ها با کاربرد آزمون کولموگروف-سمیرنوف بررسی شد. برای آزمون معنی‌داری اثر دخالت‌های انسانی بر وضعیت کمی و کیفی، شادابی و فرم رویشی نهال‌ها از تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد. همچنین، از این آزمون برای آشکارسازی تفاوت‌های بین سه منطقه مورد مطالعه استفاده شد. شدت دخالت انسانی براساس مشاهده اثرات و نشانه‌های تخریب و فاصله از کانون بحرانی چرا (روستا) تعیین شد. شاخص شدت آشفستگی انسانی در هر منطقه از ضرب فاصله تا روستا به متر در مقدار عددی کیفیت تخریب منطقه به دست آمد. کیفیت تخریب منطقه شامل عدد یک برای منطقه با تخریب کم (فاقد نشانه‌های برش و چرای دام)، عدد دو برای منطقه با تخریب متوسط (حد متوسط از

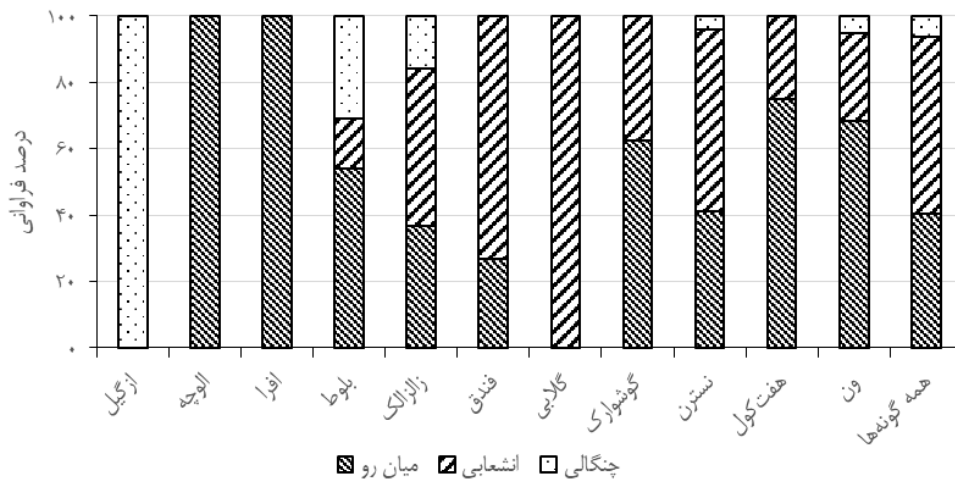


شکل ۲- درصد فراوانی زادآوری به تفکیک گونه در منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- تجزیه واریانس مشخصه‌های کمی زادآوری در سه منطقه با شدت‌های مختلف دخالت انسانی

| مشخصه | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | معنی داری |
|---------------------------------------|--------------|------------|----------------|-------|-----------|
| تعداد نهال | ۲/۶۲۷ | ۲ | ۱/۳۱۳ | ۷/۶۸۸ | ۰/۰۰۱ ** |
| ارتفاع نهال | ۳۲۰۴/۴۱۱ | ۲ | ۱۶۰۲/۲۰۶ | ۱/۴۴۴ | ۰/۲۴۲ ns |
| ارتفاع بلندترین نهال در هر قطعه نمونه | ۸۲۶/۱۶۷ | ۲ | ۴۱۳/۰۸۳ | ۰/۲۲۸ | ۰/۷۹۷ ns |

** معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ ns غیر معنی دار



شکل ۳- درصد فراوانی فرم رویشی به تفکیک گونه

با این حال، میانگین ارتفاع نهال‌ها در هر قطعه نمونه (۰/۰۷۹) -
 $t = ۰/۴۶۲, p = ۰/۷۹۷$ و ارتفاع بلندترین نهال در هر قطعه نمونه
 $t = -۰/۰۲۹, p = ۰/۷۹۷$ رابطه‌ای با شدت دخالت‌ها نشان

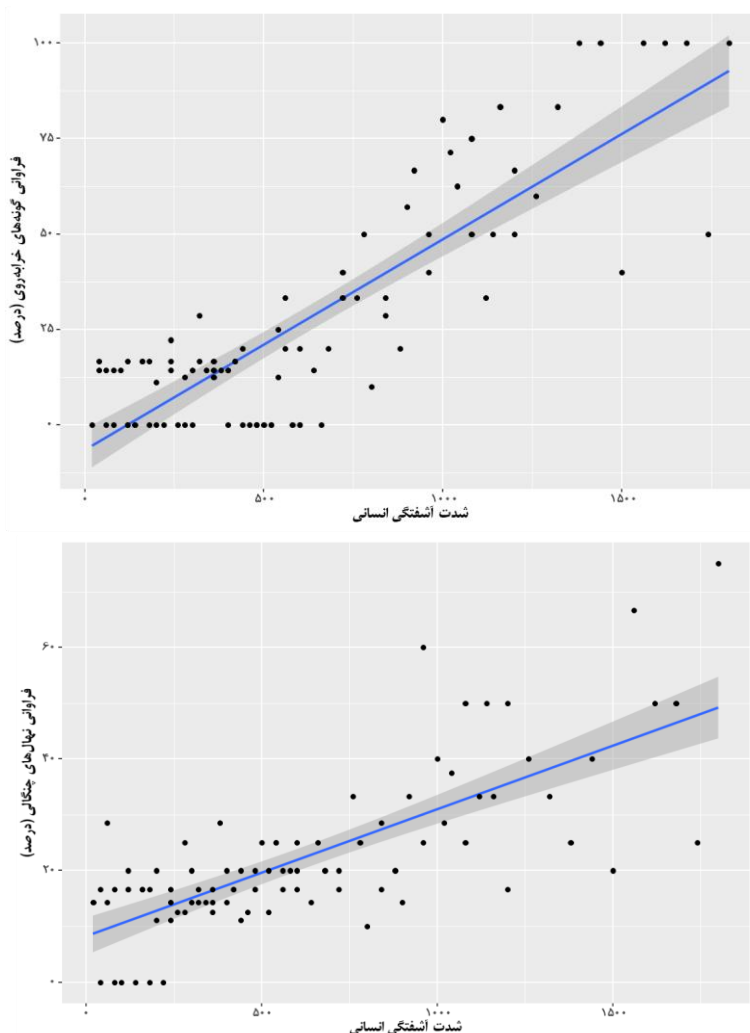
نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که با افزایش
 شدت دخالت‌های انسانی، فراوانی نهال‌ها در واحد سطح
 به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یافت ($t = -۰/۴۴۲, p < ۰/۰۰۱$).

ندادند.

براساس نتایج دیگر، ۴۰/۵۶ درصد از پایه‌های موجود در توده، فرم رویشی میان‌رو داشتند، درحالی‌که ۵۳/۳۳ درصد در حالت انشعابی و ۶/۱۱ درصد آن‌ها، چنگالی بودند (شکل ۳). همه نهال‌های کرب و آلوچه، ۷۵ درصد از پایه‌های هفت‌کول و ۵۴ درصد از پایه‌های اوری، فرم مناسب میان‌رو داشتند. همه پایه‌های گلابی و ازگیل به ترتیب جزء فرم‌های رویشی انشعابی و چنگالی تقسیم‌بندی شدند.

با افزایش شدت دخالت‌های انسانی به فراوانی گونه‌های خرابه‌روی مانند ازگیل، زالزالک و آلوچه که نشان از تخریب منطقه دارند، اضافه شد. همچنین، دخالت‌های انسانی بر کیفیت

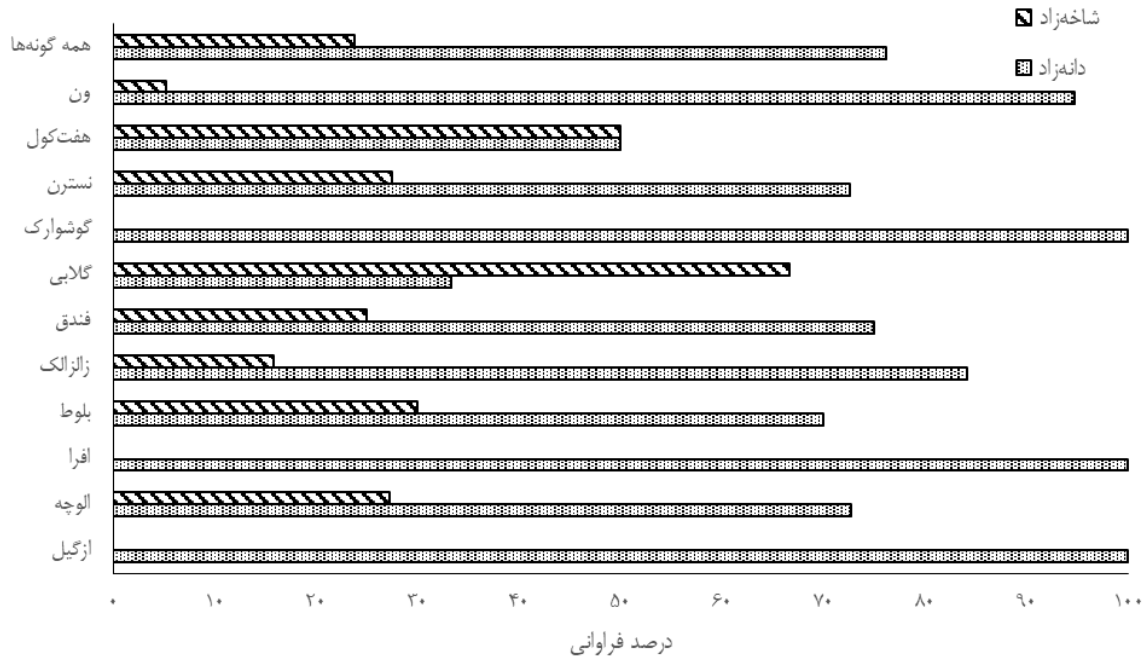
فرم رویشی نهال‌ها، اثر مستقیمی داشت و با تشدید دخالت‌ها، فرم رویشی چنگالی افزایش یافت (شکل ۴). آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که با افزایش شدت دخالت‌های انسانی به‌طور معنی‌داری به فراوانی نهال‌های با فرم چنگالی اضافه شد ($r = ۰/۷۴۲$ ، $p = ۰/۰۰۱$)، درمقابل، نهال‌های میان‌رو به‌عنوان بهترین فرم رویشی در پرورش جنگل، رابطه عکس با شدت دخالت‌ها نشان دادند، به‌طوری‌که فراوانی آن‌ها با افزایش دخالت‌های انسانی به‌شکل معنی‌داری کاهش یافت ($r = -۰/۶۲۴$ ، $p = ۰/۰۰۱$)، اما نهال‌های با فرم انشعابی که یک حدوسط از رشد را نشان می‌دهند، ارتباط معنی‌داری با شدت دخالت‌ها نداشتند ($r = ۰/۰۲۵$ ، $p = ۰/۸۱۸$).



شکل ۴- ارتباط فراوانی نهال‌های چنگالی و فراوانی گونه‌های خرابه‌روی با افزایش شدت دخالت‌های انسانی

زادآوری همه پایه‌های ازگیل، کرب، گوشوارک و ۹۵ درصد پایه‌های ون، دانه‌زاد بود (شکل ۵).

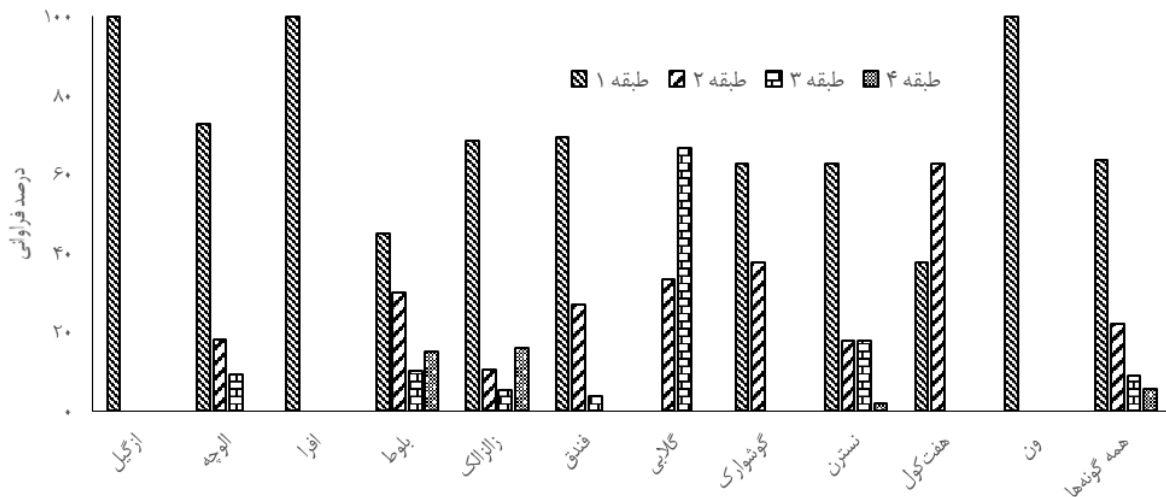
نتایج نشان داد که ۷۶ درصد از گونه‌ها، منشأ دانه‌زاد و ۲۴ درصد آن‌ها، منشأ شاخه‌زاد داشتند. به‌استثنای گلابی جنگلی، منشأ زادآوری بیشتر گونه‌ها، دانه‌زاد بود. منشأ



شکل ۵- درصد فراوانی گونه‌ها براساس منشأ زادآوری

چهار (وضعیت نامناسب شادابی) قرار داشتند. همه پایه‌های ازگیل، کرب و ون متعلق به طبقه شادابی یک بودند (شکل ۶).

نتایج بررسی شادابی نهال‌ها نشان داد که ۶۳/۴ درصد از پایه‌ها در طبقه شادابی یک و ۵/۷ درصد از نهال‌ها در طبقه



شکل ۶- درصد فراوانی وضعیت شادابی گونه‌های مورد بررسی در منطقه

طبقه ۱: شاداب، طبقه ۲: نیمه‌شاداب، طبقه ۳: به‌نسبت ضعیف و طبقه ۴: ضعیف

می‌یاغت ($r = 0.725$, $p = 0.001$)، طبقه سه با شادابی به نسبت ضعیف نیز روند مشابهی داشت ($r = 0.725$, $p = 0.001$)، اما در طبقه دو با درجه نیمه شاداب، رابطه مشخص و معنی دار بین شدت دخالت‌ها و فراوانی نهال‌ها مشاهده نشد ($r = 0.725$, $p = 0.433$).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که فراوانی نهال‌های میان‌رو و چنگالی بین شدت‌های مختلف دخالت انسانی، تفاوت معنی‌داری داشتند. همچنین، درجه‌های مختلف شادابی به جز درجه نیمه شاداب، اختلاف معنی‌داری را بین شدت‌های مختلف دخالت انسانی نشان دادند (جدول ۲). فراوانی نهال‌های با درجه شادابی یک به شکل معنی‌داری کاهش

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های کیفی زادآوری در سه منطقه با شدت‌های مختلف دخالت انسانی

| مشخصه | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | معنی‌داری |
|--------------|--------------|------------|----------------|--------|-----------|
| فرم رویشی | | | | | |
| میان‌رو | ۷۱۵۹/۹۱ | ۲ | ۳۵۷۹/۹۵۵ | ۲۲/۵۵۹ | ** ۰/۰۰۰ |
| انشعابی | ۳۰/۴۸۸ | ۲ | ۱۵/۲۴۴ | ۰/۱۱۳ | ns ۰/۸۹۳ |
| چنگالی | ۹۰۰۳/۰۴۹ | ۲ | ۴۵۰۱/۵۲۴ | ۴۷/۰۲۹ | ** ۰/۰۰۰ |
| وضعیت شادابی | | | | | |
| شاداب | ۸۴۵۷/۱۷۵ | ۲ | ۴۲۲۸/۵۸۸ | ۲۷/۵۹۵ | ** ۰/۰۰۰ |
| نیمه شاداب | ۲۱۲/۳۴۲ | ۲ | ۱۰۶/۱۷۱ | ۰/۸۴۶ | ns ۰/۴۳۳ |
| به نسبت ضعیف | ۱۰۸۹/۲۰۵ | ۲ | ۵۴۴/۶۰۳ | ۱۱/۴۶۵ | ** ۰/۰۰۰ |
| ضعیف | ۵۶۰۵/۸۲۲ | ۲ | ۲۸۰۲/۹۱۱ | ۳۶/۵۸۹ | ** ۰/۰۰۰ |

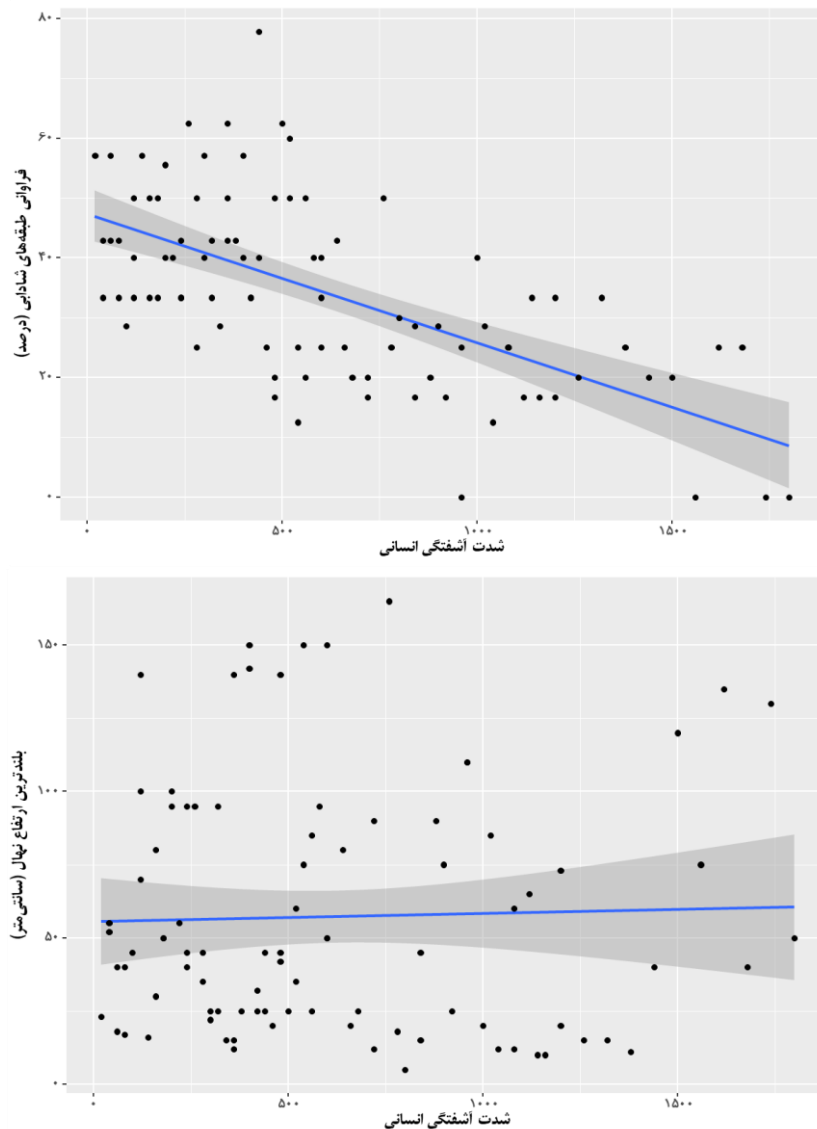
** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ ns غیر معنی‌دار

(۲۰۱۲) با بررسی وضعیت کمی زادآوری در توده‌های طبیعی سرخ‌دار در ارسباران نشان دادند که تراکم نهال‌های سرخ‌دار و گونه‌های دیگر به ترتیب ۵۰۰ و ۴۴۰۲ پایه در هکتار هستند، بنابراین در مجموع، تراکم ۴۹۰۲ نهال در هکتار گزارش شد که در مقایسه با تراکم زادآوری به دست آمده در پژوهش پیش‌رو، کمتر است. علت این امر می‌تواند مربوط به تمرکز پژوهش مذکور بر رویشگاه‌های سرخ‌دار باشد که در بیشتر موارد، شرایط رویشگاهی متفاوتی دارند. با این حال در مناطق دیگر مانند جنگل‌های بلوط غرب، نتایج متفاوتی گزارش شده است. به عنوان نمونه، Hasan Zadeh Navroudi و Salimi (۲۰۱۳) در مناطق کمتر تخریب شده جنگل‌های زاگرس در استان کردستان، میانگین زادآوری را ۱۰۲۴ پایه در هکتار برآورد کردند که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با نتایج پژوهش پیش‌رو دارد.

آزمون همبستگی بین شادابی نهال‌ها و شدت دخالت‌های انسانی نشان داد که با افزایش شدت دخالت‌ها، فراوانی نهال‌های شاداب به شکل معنی‌داری کاهش می‌یافت ($r = -0.625$, $p = 0.001$)، اما شدت دخالت‌های انسانی با بلندترین ارتفاع نهال در هر قطعه نمونه، ارتباط معنی‌داری را نشان نداد ($r = -0.29$, $p = 0.797$) (شکل ۷).

بحث

آگاهی از وضعیت کمی و کیفی زادآوری از ضروریات برنامه‌ریزی برای احیا و توسعه تنوع گونه‌ای محسوب می‌شود. بر اساس نتایج پژوهش پیش‌رو، میانگین فراوانی نهال‌ها در منطقه مورد مطالعه ۶۹۰۰ اصله در هکتار است که در مقایسه با مناطق دیگر، وضعیت مطلوبی دارد. Payam و همکاران



شکل ۷- رابطه بین وضعیت شادابی نهال‌ها و بلندترین ارتفاع نهال زادآوری با افزایش دخالت‌های انسانی

براساس نتایج، فراوانی زادآوری بین شدت‌های مختلف دخالت انسانی، تفاوت معنی‌داری نشان داد. برداشت درختان و تخریب رویشگاه می‌تواند باعث ضعف فیزیولوژیک شدید درختان و مانع از تولید بذر کافی توسط آن‌ها شود. همچنین، فشار شدید چرای دام از دلایل کاهش فراوانی زادآوری در مناطق نزدیک به روستا است. Aghasizadeh و همکاران (۲۰۱۷) تعداد زادآوری در یک منطقه قرق‌شده در خراسان شمالی (۱۵۶۸ اصله در هکتار) را بیشتر از منطقه قرق‌نشده

علاوه بر تفاوت در روش‌ها به نظر می‌رسد که شرایط رویشگاهی در منطقه مورد مطالعه پژوهش پیش‌رو، وضعیت بهتری در مقایسه با رویشگاه‌های زاگرس دارد. Rouhi Moghadam و همکاران (۲۰۰۲) با مقایسه شاخص‌های تنوع در رویشگاه‌های چلاو آمل بیان کردند که برخلاف انتظار، رویشگاه‌های دست‌خورده و تخریب‌شده به دلیل ظهور گونه‌های نورپسند و مهاجم و نیز توزیع یکنواخت کرب در بین این گونه‌ها، تنوع گونه‌های چوبی بیشتری نسبت به جوامع اصلی دارند.

مشاهده می‌شود و دور شدن جنگل از مرحله نهایی توالی را در پی دارد.

کاهش فراوانی نهال‌های شاداب (درجه شادابی یک) با افزایش شاخص شدت آشفته‌گی انسانی در منطقه نشان‌دهنده اثر معنی‌دار آشفته‌گی بر کیفیت نهال‌ها است. علت آن به صدمه مکانیکی چرای دام به جوانه انتهایی برمی‌گردد که در نتیجه چرای دام سنگین در منطقه ایجاد می‌شود. صدمات و زخم‌های ایجادشده به‌غیر از بدفرمی و کاهش شادابی، ضعف فیزیولوژیک و آسیب جدی به نهال‌ها را در پی دارند. همچنین، اختلاف معنی‌داری بین شدت‌های مختلف دخالت انسانی از نظر فراوانی نهال‌های با فرم میان‌رو مشاهده شد. داشتن فرم میان‌رو به‌شدت متأثر از سلامت جوانه انتهایی است. آسیب به جوانه انتهایی علاوه بر کاستن از سرعت رشد آن در مقایسه با جوانه‌های جانبی پایین، تحریک جوانه‌های جانبی را نیز به دنبال دارد که باعث چندشاخگی و چنگالی شدن نهال‌ها می‌شود (Nasiri et al., 2018). Payam و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی سلامت نهال‌ها در توده‌های طبیعی ارسباران، ۸۶ درصد از نهال‌ها را در طبقه سالم تقسیم‌بندی کردند. همچنین، فرم چنگالی برای پنج درصد از نهال‌ها گزارش شد. در پژوهش پیش‌رو نیز ۶/۱۱ درصد از نهال‌ها به دلیل حضور دام، فرم چنگالی داشتند.

براساس یافته‌های دیگر در پژوهش پیش‌رو، منشأ زادآوری بیشتر گونه‌ها به‌ویژه در مناطق با شدت تخریب کم، دانه‌زاد است. غالب بودن منشأ زادآوری دانه‌زاد نشان می‌دهد که توده از حالت تخریبی اندکی فاصله گرفته و تمایل به بازسازی دارد. این یافته در پژوهش‌های دیگر نیز تأیید شده است. Hasan Zadeh و Navroudi و Salimi (۲۰۱۳) با مقایسه زادآوری بین توده‌های کمترتخریب‌شده و تخریب‌شده بلوط در استان کردستان نشان دادند که در مناطق کمترتخریب‌شده، غالبیت با ساختار دانه‌زاد است. همچنین، Payam و همکاران (۲۰۱۲) غالبیت زادآوری با منشأ دانه‌زاد را برای سرخدار در ارسباران گزارش کردند. در پژوهش مذکور، حدود ۵۶ درصد نهال‌های سرخدار، منشأ دانه‌زاد داشتند و ۴۴ درصد آن‌ها، شاخه‌زاد بودند. برای ۶۰ درصد گونه‌های زادآوری‌کننده دیگر نیز منشأ دانه‌زاد ثبت شد. این یافته‌ها نشان‌دهنده روند رو به دانه‌زادی سرخدار و گونه‌های

(۱۱۱۷ اصله در هکتار) گزارش کردند که دلیل آن را به نزدیکی مناطق قرق‌نشده به روستا و تخریب و بهره‌برداری بیشتر نسبت دادند. پژوهش‌های دیگری نیز عامل انسانی را بر تخریب و کاهش زادآوری مؤثر دانستند (Valipour et al., 2013; Haq et al., 2019; Chen et al., 2020). اختلاف معنی‌داری بین شدت‌های مختلف دخالت انسانی از نظر میانگین ارتفاع نهال‌ها و ارتفاع بلندترین نهال در هر قطعه نمونه مشاهده نشد. انتظار می‌رفت که ارتفاع بلندترین نهال در قطعه نمونه نیز از روند مشابهی یعنی نبود اثر معنی‌دار شدت‌های مختلف دخالت انسانی بر روی این مشخصه پیروی کند. عدم اثرپذیری ارتفاع نهال‌ها و ارتفاع بلندترین نهال نشان‌دهنده کم بودن فشار چرا در منطقه است. همچنین، حضور گونه‌های خاردار که به دلیل عدم خوش‌خوراکی، کمتر توسط دام‌های منطقه (بیشتر گاو و گاو میش) تغذیه می‌شوند، باعث شد تا ارتباط معنی‌داری بین شدت دخالت‌ها و ارتفاع بلندترین نهال مشاهده نشود.

براساس نتایج، با افزایش دخالت‌های انسانی، فراوانی گونه‌های خاردار و خرابه‌روی مانند نسترن، زالزالک و آلوچه افزایش یافت. Javanmiri Pour و همکاران (۲۰۱۴) نیز بیان کردند که تخریب بیشتر سبب حضور گونه‌های خاردار مانند ولیک با سیستم ریشه‌ای گسترده و قدرت جست‌دهی زیاد در مناطقی نزدیک‌تر به گاو‌سراهای جنگلی می‌شود. این گونه‌ها از نظر بوم‌شناختی، نقش پرستار را برای زادآوری به‌وجودآمده ایفا می‌کنند. در عین حال، تردد دام در مناطق تخریب‌شده و نزدیک به روستا و جاده سبب فشردگی خاک جنگل، ایجاد رواناب و عدم زادآوری طبیعی می‌شود. این موضوع از مهم‌ترین دلایل زادآوری ناموفق در گونه‌های پرتوقع مانند کرب و یاوری در منطقه است. اثرات چرای دام علاوه بر کمیت نهال‌ها، کیفیت آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار داد. تخریب جوانه انتهایی نهال‌ها در اثر چرای دام به‌ویژه دام‌های سنگین در منطقه باعث چنگالی و بدفرم شدن نهال‌ها شده بود. از سوی دیگر، تخریب رویشگاه، افزایش گونه‌هایی مانند ازگیل و زالزالک را به دنبال داشته است که معرف رویشگاه‌های تخریب‌شده در ارسباران هستند (Sagheb-Talebi et al., 2014). این تیپ، بیشتر در مناطق مجاور روستاها با شدت تخریب زیاد و حضور مداوم انسان

- qualitative of oak (*Quercus castaneifolia*) regeneration in the protected and unprotected forests in northern Khorasan. *Renewable Natural Resources Research*, 7(4): 1-16 (In Persian).
- Alijanpour, A., Eshaghi Rad, J. and Banej Shafiei, A., 2011. Effect of physiographical factors on qualitative and quantitative characteristics of *Cornus mas* L. in Arasbaran forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 19(3): 396-407 (In Persian).
 - Alijanpour, A., Eshaghi Rad, J. and Banj Shafiei, A., 2009. Investigation and comparison of two protected and non-protected forest stands regeneration diversity in Arasbaran. *Iranian Journal of Forest*, 1(3): 209-217 (In Persian).
 - Amirghasemi, F., Sagheb-Talebi, Kh. and Dargahi, D., 2001. The study of natural regeneration structure in Arasbaran forest (Sotanchi region). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 6(1): 1-62 (In Persian).
 - Atsbha, T., Desta, A.B. and Zewdu, T., 2019. Woody species diversity, population structure, and regeneration status in the Gra-Kahsu natural vegetation, southern Tigray of Ethiopia. *Heliyon*, 5(1): e01120.
 - Bogale, T., Datiko, D. and Belachew, S., 2017. Structure and natural regeneration status of woody plants of Berbere Afromontane moist forest, Bale zone, south east Ethiopia; implication to biodiversity conservation. *Open Journal of Forestry*, 7(3): 352-371.
 - Chen, X., Wang, X., Li, J. and Kang, D., 2020. Species diversity of primary and secondary forests in Wanglang Nature Reserve. *Global Ecology and Conservation*, 22: e01022.
 - Ghanbari Sharafteh, A., Marvie Mohajer, M.R. and Zobeiri, M., 2010. Natural regeneration of Yew in Arasbaran forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 18(3): 380-389 (In Persian).
 - Ghanbari, S. and Sheidai Karkaj, E., 2018. Diversity of tree and shrub species in woodlands of Guijeh-bel region of Ahar. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 26(1): 118-128 (In Persian).
 - Ghanbari, S., Heshmatol Vaezin, S.M., Shamekhi, T. and Eastin, I.L., 2014. Market expansion's influence on the harvesting of non-wood forest products in the Arasbaran forests of Iran. *The Forestry Chronicle*, 90(5): 599-604.
 - Ghanbari, S., Sefidi, K. and Aghai, M.M., 2019a. Impact of long and short-term conservation periods on structure of English yew (*Taxus baccata* L.) in Arasbaran forests, Iran. *Journal of Forest Science*, 65(7): 272-282.
 - Ghanbari, S., Sefidi, K. and Fathizadeh, O., 2019b. Composition and structure of English yew forest

دیگر در جنگل‌های ارسباران هستند، بنابراین ثبات، استمرار و توسعه این جنگل‌ها به واسطه تجدیدحیات دانه‌زاد تضمین می‌شود. علت این امر به افزایش حفاظت و اعمال قرق در برخی از مناطق ارسباران برمی‌گردد که باعث کاهش شتاب تخریب طی سال‌های گذشته شده است (Ghanbari et al., 2019b).

ارزیابی وضعیت زادآوری، یکی از پیش‌نیازهای تدوین برنامه‌های مبتنی بر بهره‌برداری پایدار، مدیریت و حفاظت است. نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که افزایش دخالت‌های انسانی، اثرات منفی بر وضعیت کمی و کیفی زادآوری طبیعی در منطقه دارد، به طوری که با افزایش شدت دخالت‌ها، فراوانی نهال‌ها در واحد سطح به شکل معنی‌داری کاهش یافت و فراوانی گونه‌های خرابه‌روی مانند ازگیل، زالزالک و آلوچه که نشان از تخریب منطقه دارند، زیاد شد. انتظار می‌رود که در صورت تداوم دخالت‌ها، گونه‌های خرابه‌روی در منطقه به شکل مهاجم توسعه یابند و باعث حذف گونه‌های بومی در منطقه شوند. کیفیت و فرم رویشی نهال‌ها نیز به شدت تحت تأثیر دخالت‌های انسانی بود، به طوری که تشدید دخالت‌های انسانی باعث کاهش کیفیت نهال‌ها در تجدیدحیات طبیعی درختان شده و عدم توان رقابت را برای گونه‌های بومی و اصلی منطقه به دنبال خواهد داشت. براین اساس، در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که زادآوری طبیعی درختان به شدت متأثر از وضعیت حفاظتی و شدت آشفتگی‌های انسانی است. اثرات عوامل مخرب انسانی در منطقه باعث افزایش گونه‌های با درجه مطلوبیت کم و نیز بدفرمی نهال‌های گونه‌های اصلی در منطقه می‌شود و مسیر تحولی توده‌های جنگلی را از روند طبیعی دور می‌کند، بنابراین به منظور بهبود وضعیت کمی و کیفی نهال‌ها باید کاهش شتاب تخریب انسانی در اولویت قرار گیرد تا امکان بازگشت بوم‌سازگان و نیز احیای جنگل‌های ارسباران فراهم شود. براساس پژوهش‌های پیشین و نتایج این پژوهش، قرق و احیای بوم‌سازگان با تأکید بر نگهداشت گونه‌های بومی می‌توانند روند تحول و بازسازی را تسهیل کنند.

منابع مورد استفاده

- Aghasizadeh, M., Taheri Abkenar, K. and Amoli Kondori, A., 2017. A comparison of quantitative and

- A., 2012. Study of natural regeneration status of Yew tree (*Taxus baccata* L.) in Arasbaran forests (Case study in Ilgana Chai area and Horand area). *Journal of Biological Science*, 5(4): 15-34 (In Persian).
- Rouhi Moghadam, E.A., Akbarinia, M., Jalali, S.Gh.A. and Hosseini, S.M., 2002. Consideration on the effect of degradation causes (live stock grazing and forest villagers) on the change of vegetation and plant elements of Chelave forests. *Pajouhesh & Sazandegi*, 15(2): 54-63 (In Persian).
 - Safari, M., Sefidi, K., Alijanpour, A. and Elahian, M.R., 2018. Study of natural regeneration in *Quercus macranthera* stands in different physiographic conditions in Arasbaran forests. *Ecology of Iranian Forest*, 6(12): 1-8 (In Persian).
 - Sagheb-Talebi, Kh., Sajedi, T. and Pourhashemi, M., 2014. *Forests of Iran: A Treasure from the Past, a Hope for the Future*. Springer, 152p.
 - Sefidi, K. and Sadeghi, S.M.M., 2019. Structural characteristics of *Quercus macranthera* forests in Arasbaran region, North West of Iran (Hatam Masheh Si, Meshgin-Shahr). *Iranian Journal of Forest*, 11(3): 347-361 (In Persian).
 - Sefidi, K., 2019. The structure and composition of Persian oak communities (*Quercus macranthera*) in the Arasbaran forests (Case study: Hatam Meshasi forest, Meshkinshahr). *Research Project University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil*, 76p (In Persian).
 - Sefidi, K., Copenheaver, C.A., Kakavand, M. and Behjou, F.K., 2015. Structural diversity within mature forests in northern Iran: a case study from a relic population of Persian ironwood (*Parrotia persica* C. A. Meyer). *Forest Science*, 61(2): 258-265.
 - Singh, S., Malik, Z.A. and Sharma, C.M., 2016. Tree species richness, diversity, and regeneration status in different oak (*Quercus* spp.) dominated forests of Garhwal Himalaya, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 9(3): 293-300.
 - Valipour, A., Namiranian, M., Ghazanfari, H., Heshmatol Vaezin, S.M., Lexer, M.J. and Plieninger, T., 2013. Relationships between forest structure and tree's dimensions with physiographical factors in Armardeh forests (Northern Zagros). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 21(1): 30-47 (In Persian).
 - Zamani, S.M. and Zolfaghari, R., 2013. Investigation of tree and grass biodiversity in the protected area of western Dena and its relationship with environmental factors. *Journal of Environmental Sciences*, 11(1): 131-140 (In Persian).
 - stands (*Taxus baccata* L.) in different conservation systems of Arasbaran forests, Iran. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 26(2): 31-49 (In Persian).
 - Haq, S.M., Rashid, I., Khuroo, A.A., Malik, Z.A. and Malik, A.H., 2019. Anthropogenic disturbances alter community structure in the forests of Kashmir Himalaya. *Tropical Ecology*, 60(1): 6-15.
 - Hasan Zadeh Navroudi, I. and Salimi, H., 2013. The comparison of regeneration status in less disturbed and disturbed oak forest stands in Kurdistan province. *Conservation and Utilization of Natural Resources*, 1(1): 85-98 (In Persian).
 - Javanmiri Pour, M., Marvie Mohadjer, M.R., Etemad, V. and Zobeyri, M., 2014. The effects of grazing on change and diversity of natural regeneration (A case study: Patom district, Kheyroud forest). *Journal of Forest and Wood Products*, 66(4): 401-412 (In Persian).
 - Maua, J.O., MugatsiaTsingalia, H., Cheboiwo, J. and Odee, D., 2020. Population structure and regeneration status of woody species in a remnant tropical forest: A case study of South Nandi forest, Kenya. *Global Ecology and Conservation*, 21: e00820.
 - Mohammadzadeh, A., Basiri, R., Tarahi, A.A., Dadashian, R. and Elahiyan, M., 2015. Evaluation of biodiversity of plant species in Arasbaran area using non-parametric measures with respect to topographic factor of slope: a case study of aquiferous land of Ilgina and Kaleibar rivers. *Journal of Plant Research*, 27(4): 728-741 (In Persian).
 - Moradi Dirmandrik, Sh., Ramezani Kakroudi, E., Alijanpour, A. and Banj Shafiei, A., 2015. Quantitative and qualitative characteristics of Arasbaran forest protected area in slope gradient classes. *Forest Research and Development*, 1(1): 1-15 (In Persian).
 - Nasiri, N., Marvie Mohadjer, M.R., Etemad, V., Sefidi, K., Mohammadi, L. and Gharehaghaji, M., 2018. Natural regeneration of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) trees in canopy gaps and under closed canopy in a forest in northern Iran. *Journal of Forestry Research*, 29(4): 1075-1081.
 - Nazarpour Fard, K., Zarooni, M., Etemad, V. and Namiranian, M., 2016. The effect of canopy cover, slope and direction of domain on continuing regeneration in Zagross forest (case study: Blooran. Koohdasht, Lorestan). *Journal of Natural Ecosystems of Iran*, 7(1): 69-81 (In Persian).
 - Payam, H., Fallahchai, M.M., Ebady, A. and Omidvar,

Comparison of quantitative and qualitative characteristics of woody species regeneration at the different conditions of human interventions in Arasbaran forests

S. Ghanbari ^{1*} and K. Sefidi ²

1* - Corresponding author, Assistant Prof., Department of Forestry, Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz, Ahar, Iran. E-mail: ghanbarisajad@gmail.com

2- Associate Prof., Faculty of Agriculture and Natural Resources Technology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received: 28.06.2020

Accepted: 16.08.2020

Abstract

This research was done to quantify the effects of human interventions on the quantitative and qualitative status of natural regeneration of species with emphasize on oak (*Quercus macranthera* Fisch. & C. A. Mey. ex Hohen.) species in Arasbaran forest region. Data were collected by transect method in 90 circular sample plots with an area of 3.14 square meters. In each sample plot, the frequency of species, seedling height, growth form, vitality, and regeneration origin were recorded. Results showed that there was natural regeneration of 11 species. Dog rose (*Rosa canina* L.) and medlar (*Mespilus germanica* L.) had the highest and lowest frequency, respectively. About 53% of total seedlings had decurrent growth form and 54% of oak seedlings had excurrent form. About 63% of total seedlings belongs to high vitality classes and 45% of oak seedlings were in high vitality class. Seventy-six percent and 70% of total seedlings and oak had seed origin, receptively. Correlation analysis showed that with increasing the intensity of human interventions, frequency of high vitality seedlings have decreased significantly, but forked-spilt form and low vital seedlings have significantly increased. Based on the results, the increase of human interventions has led to decrease of total regeneration. Accordingly, to protect the Arasbaran forests and guarantee the survival of the forest, reducing the severity of human interventions such as grazing livestock and harvesting trees should be a priority.

Keywords: Disturbance, ruderal species, seedling origin, *Viburnum lantana*, vitality.