



DOI: 10.22092/irj.2020.121633



تاریخ دریافت ۱۳۹۸/۱۲/۱۲
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۲/۱۵

بررسی نسبت جنسیتی توده‌های ارس (*Juniperus excelsa*) در لایزنگان داراب استان فارس

سید کاظم بردبار^{۱*}، مهرداد زرافشار^۲، مسعود بابائیان^۳ و علیرضا عباسی^۴

چکیده

شناخت نسبت جنسیتی و مشخصات توده از مباحث ضروری در علوم اکولوژی جنگل است، این مهم در جنگل‌های ارس به‌عنوان مهم‌ترین اکوسیستم جنگلی طبیعی کشور با توجه به روند تخریب آن لازم است. در این مطالعه برخی از مشخصه‌های توده طبیعی ارس و نسبت جنسیتی پایه‌های آن در رویشگاه لایزنگان داراب فارس مورد بررسی قرار گرفت. یکی از بهترین رویشگاه‌های ارس در منطقه مورد مطالعه انتخاب و ۱۲ قطعه نمونه دایره‌ای ۱۰۰۰ مترمربعی با آرایش خوشه‌ای در دو دامنه شمالی و جنوبی رویشگاه پیاده شد. مشخصه‌های مهم شامل نوع گونه، قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و نسبت جنسیتی در قطعات نمونه ثبت شدند. نتایج نشان داد که تعداد پایه در هکتار در دامنه شمالی ۸۵ اصله و در دامنه جنوبی ۵۸ اصله بوده و رویه زمینی در دامنه جنوبی ۱ و در دامنه شمالی ۴/۳ مترمربع در هکتار است. نه تنها نسبت پایه‌های نر و ماده در دو دامنه از نسبت ۱:۱ انحراف داشته، بلکه نسبت پایه‌ها در دو دامنه مورد مطالعه نیز با هم متفاوت بودند.

واژه‌های کلیدی: تولید بذر، مشخصه‌های رویشی، مرفولوژی مخروط، نسبت جنسیتی

Study on gender ratio in the juniper stands (*Juniperus excelsa*) of Layzangan Darab, Fars province

S.K. Bordbar^{1*}, M. Zarafshar², M. Babaiean³ and A. Abbasi⁴

Abstract

The study on gender ratio and forest stand characteristics is the most important issue in forest ecology. With respect to forest degradation in natural stands of juniper, as one of the most important forest ecosystems, the study on their characteristics is essential. In the current research, some characteristics and gender ratio of juniper stands in the Layzangan site of Fars province were studied. One of the best sites was selected and then 12 circular plots with 1000 m² area according to a cluster design were set in both the northern and southern slopes of the study habitat. Some characteristics such as the type of species, collar diameter, height, canopy area, and gender ratio were recorded at all plots. The result indicated that the number of trees per hectare in northern slope was 85 tree individuals, while it was 58 for the southern slope, and the basal area per hectare varied between 1 to 3.4 m². Not only the male to female ratio of both slopes had a deviation from the 1:1 ratio, but the ratio for the both slopes was different from each other.

Keywords: Cones morphology, growth characteristics, seed production, gender ratio

۱- نویسنده مسئول، استادیار، 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- استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

۳- کارشناس، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس، شیراز، ایران

۴- کارشناس، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

1*- Assistant Prof., Natural Resources Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Fars, Iran
E-mail: Sbordbar86@gmail.com

2- Assistant Prof., Natural Resources Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Fars, Iran

3- Expert, General Office of Natural Resources and Watershed Management in Fars Province, Shiraz, Iran

4- Expert, Natural Resources Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Fars, Iran



● مقدمه

Juniperus excelsa M. Bieb.

از گروه ارس‌های ایستاده و دو پایه ایران است که به دلیل نرمش اکولوژیک بیشتر خود، نسبت به سایر گونه‌های ارس در گستره وسیع‌تری پراکنش دارد. این گونه درختی در ناحیه رویشی ایرانی و تورانی در مرز بالایی جامعه بانه و بادام و در ناحیه رویشی زاگرس، در مرز بالایی جامعه بلوط و در دامنه ارتفاعی ۷۵۰ تا ۳۴۰۰ متری از سطح دریا پراکنش دارد (جزیره‌ای و رستاقی، ۱۳۸۲). طبق گزارش‌های پایه‌های ارس با بلندی ۲۵ متر و محیط برابر سینه ۹ متر در بعضی از رویشگاه‌ها مشاهده شده‌اند (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۹۰). جنگل‌های کوهستانی ارس به دلیل چرای مفرط، بهره‌برداری شدید به منظور مصارف سوخت و تبدیل به دیم‌زارها، در بیشتر مناطق تخریب یافته و در بعضی قسمت‌ها به طور کلی از بین رفته و فقط آثار و شواهدی از آن به جای مانده است. تخریب جنگل‌های ارس نه تنها باعث نابودی توده‌های مترکم اولیه شده است، بلکه در اثر فرسایش خاک، سنگ مادری ظاهر شده و درختان ارس در شکاف صخره‌ها و نقاط غیرقابل دسترس باقی مانده‌اند (مهاجر، ۱۳۸۵). تجدید حیات طبیعی جنگل‌های ارس نیز به دلایلی مانند کمبود پایه‌های مادری، بذرها با قوه نامیه اندک، جوانه‌زنی نامطلوب، خاک نامناسب برای استقرار بذر و روند گرم شدن دمای کره زمین به سختی صورت گرفته و حتی در مواردی غیرممکن شده است (جزیره‌ای، ۱۳۷۹).

به دلیل اهمیت جنس ارس به عنوان یکی از معدود گونه‌های سوزنی‌برگ ایران مطالعات زیادی در مورد جنبه‌های مختلف گونه‌های این جنس و نیز مطالعات موردی در خصوص بعضی از رویشگاه‌های آن انجام شده است. علی‌احمدکرووری و همکاران (۱۳۷۹ و ۱۳۹۰) در مطالعه رویشگاه‌های ارس ایران، درباره پارامترهای کمی ارسستان کوه تودج فارس، میزان متوسط ارتفاع درختان ارس را ۵/۰۹ متر، تعداد پایه در هکتار را ۹۸ اصله، مساحت تاج را ۱۷/۴ مترمربع، سطح رویه زمینی را

۲/۹ مترمربع در هکتار، درصد پایه‌های نر را در کوه تودج ۴۰/۸۱، درصد پایه‌های ماده را ۳۸/۷۷ و مابقی را بدون پایه نر - ماده اعلام کرده‌اند.

در ایران، در خصوص نسبت پایه‌های نر و ماده درختان ارس رویشگاه‌های مختلف مطالعات چندانی انجام نشده است. در این مورد می‌توان به اشاره کوتاه علی‌احمدکرووری و همکاران (۱۳۹۰) در رابطه با بررسی نسبت جنسیتی گونه ارس اشاره کرد. این محققین با توجه به بررسی گونه ارس در رویشگاه‌های مختلف ایران حداکثر درصد پایه‌های ماده ارس را در هزارمسجد خراسان، حداقل آن را در منطقه کندرق خلخال و بدترین نسبت موجود بین تعداد پایه‌های نر و ماده را نیز در همین مناطق مشاهده کرده‌اند. از سوی دیگر مطالعه رضائزاد و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد که در توده‌های طبیعی ارس، پایه‌های قطور و مرتفع حساسیت بیشتری به بیماری ارس‌واش داشته و جنسیت پایه‌ها و شیب و جهت دامنه تأثیری در ابتلای گونه ارس بر این بیماری ندارد؛ اما در سایر کشورها محققین زیادی نسبت جنسیتی گونه‌های مختلف از جمله ارس‌های دو پایه را بررسی کرده‌اند. به عنوان مثال، در مطالعه جوامع *Juniperus excelsa* بلوچستان پاکستان، نسبت جنسیتی نر و ماده ۱:۱ گزارش شده است (Ahmed et al., 1990). در مقابل پژوهش Sarangzai و همکاران (۲۰۱۲) در جنگل‌های زیارت پاکستان روی *J. excelsa*، نشان داد که فراوانی درختان جنس نر (۵۷ درصد) بیشتر از درختان جنس ماده (۳۸ درصد) بوده و سهم درختان دوجنسی تنها ۴ درصد است.

برای موفقیت در توسعه و احیای جنگل‌های ارس، مطالعه ساختار طبیعی رویشگاه‌های آن در مناطق بکر و دست‌نخورده، به عنوان الگو، الزامی است. در این پژوهش برای نخستین بار برخی از خصوصیات کمی رویشگاه ارس با تأکید بر نسبت جنسیتی (نسبت پایه‌های نر و ماده) در منطقه لایزنگان فارس بررسی شده است.

● اقدامات و یافته‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

رویشگاه ارس لایزنگان در ارتفاعات روستایی به همین نام و در ۶۰ کیلومتری شهر داراب واقع شده است. سطح رویشگاه سنگلاخی است و از قطعات کوچک و بزرگ سنگ و سنگواره‌ها پوشیده شده است. درختچه‌هایی همچون ارژن (*Amygdalus elaeagnifolia*)، کیکم (*Acer monspessulanum*)، شیرخشت (*Cotoneaster nummularioides*)، افدرا (*Ephedra major* Host.)، دغدغک (*Colutea persica*)، شن (*Lonicera nummularifolia*) و خوشک (*Daphnea mucronata*) و بوته‌های پوششی مانند کلاه میرحسن، گون، استاخیس و غیره به همراه درختان ارس مشاهده می‌شوند. درختان ارس از ارتفاع نزدیک به ۱۸۰۰ متری به صورت پراکنده می‌رویند و از ارتفاع ۲۴۰۰ متری تا بالاترین مرز رویش، توده‌های مترکم و تقریباً خالصی از این گونه به خصوص در دامنه‌های شمالی دیده می‌شود. رویشگاه موجود به دلیل توسعه باغ‌های دیم گل محمدی و انجیر دیم



شکل ۱- روش نمونه‌برداری و محل قرارگیری قطعات نمونه خوشه‌های مورد مطالعه در دامنه‌های شمالی و جنوبی منطقه لایزنگان داراب

به شدت مورد تهدید بوده است. آثار درختان سوخته و قطع شده به منظور توسعه این باغ‌ها در قسمت‌های پایینی رویشگاه که از خاک مناسب‌تری برخوردارند، مشهود است. رویشگاه‌های ارس مورد مطالعه به مناطق سنگلاخی و صخره‌ای محدود شده‌اند. دخالت‌ها در این توده‌های باقی‌مانده بیشتر شامل قطع درختان و شاخه‌های ارس و سایر گونه‌های موجود، همچنین چرای دام است.

● روش پژوهش

بعد از جنگل‌گردشی و بازدیدهای مکرر در سطح رویشگاه‌های ارس شهرستان، توده‌های مورد مطالعه در دامنه‌های جنوبی و شمالی منطقه لایزنگان و در ارتفاع تقریبی ۲۶۰۰

متری از سطح دریا، انتخاب شدند. در این توده‌ها با کمترین میزان دخالت، پایه‌های ارس وضعیت ظاهری مناسبی داشتند و از حداکثر پوشش و تراکم برخوردار بودند. در هر یک از دامنه‌های شمالی و جنوبی رویشگاه مورد مطالعه، شش قطعه نمونه دایره‌ای ۱۰۰۰ مترمربعی با آرایش خوشه‌ای برداشت شد (رامین و همکاران، ۱۳۹۱) (شکل ۱). در هر قطعه نمونه ضمن تشریح شرایط توپوگرافی (طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه)، تعداد در هکتار، درصد تاج پوشش در هکتار، ارتفاع و سطح رویه زمینی درختان و در نهایت جنسیت درختان ارس شامل پایه‌های نر، ماده، نر- ماده و نامشخص (به دلیل عدم وجود هر

گونه مخروط) در فرم‌های مربوطه ثبت شد. سپس بعد از انتقال داده‌های جمع‌آوری شده به نرم‌افزار اکسل، میانگین پارامترهای مورد بررسی به تفکیک هر دامنه محاسبه شد.

● نتایج مشخصه‌های کمی

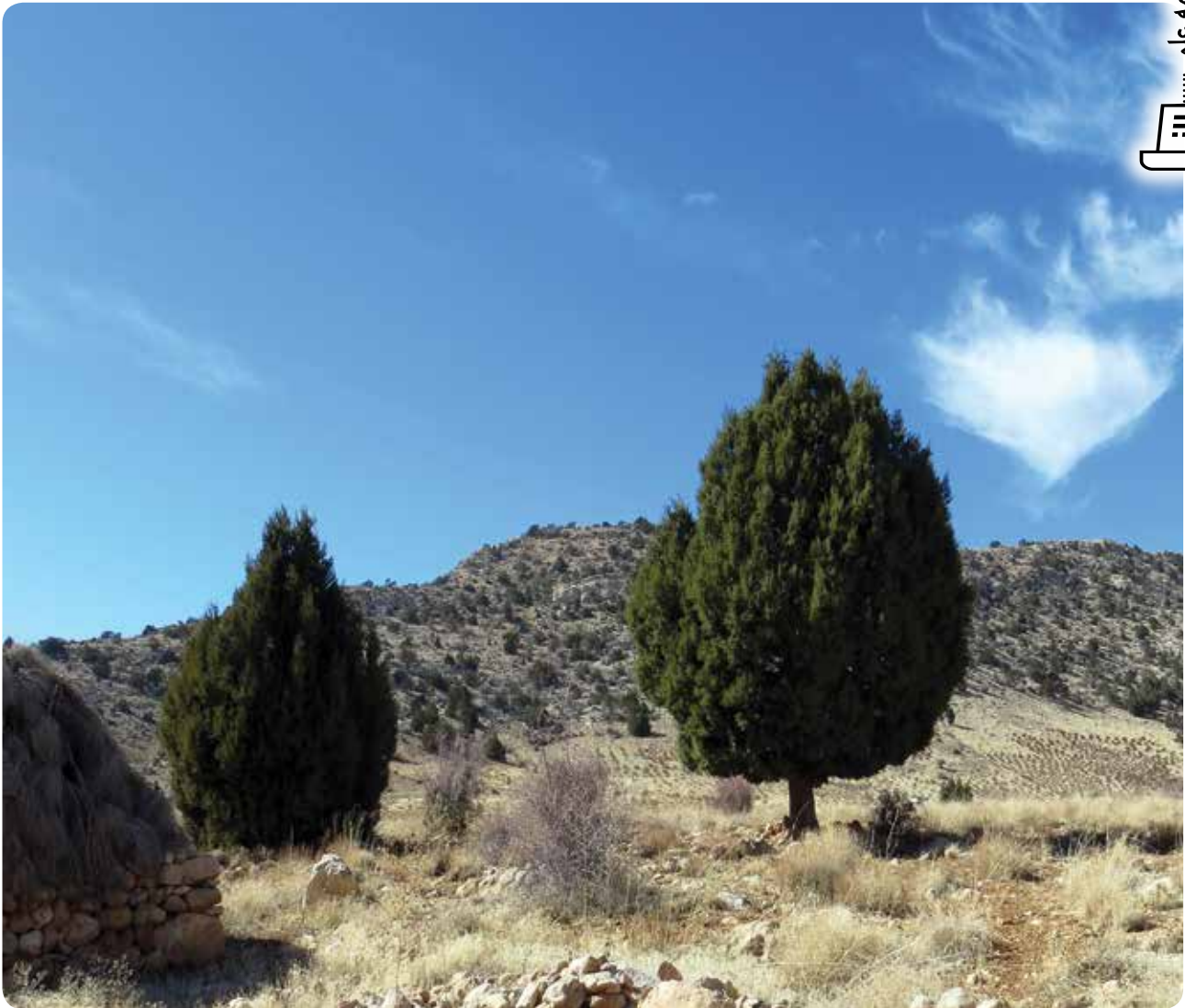
در جدول ۱ میانگین پارامترهای کمی مربوط به میانگین ارتفاع درختان نر و ماده، تعداد پایه در هکتار، درصد تاج پوشش و سطح رویه زمینی ارائه شده است. مقایسه کلی نشان داد که در محدوده ارتفاع مورد مطالعه (۲۶۰۰ متر از سطح دریا) بین دو دامنه شمالی و جنوبی از لحاظ ارتفاع درختان نر و ماده تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود ندارد ولی تعداد در هکتار، درصد تاج پوشش و مقدار رویه

جدول ۱- نتایج کمی پارامترهای رویشگاه ارس لایزنگان داراب در دو دامنه جنوبی و شمالی

جمعیت ارس	میانگین ارتفاع درختان نر (متر)	میانگین ارتفاع درختان ماده (متر)	تعداد پایه (در هکتار)	تاج پوشش (درصد در هکتار)	سطح رویه زمینی (مترمربع در هکتار)
دامنه شمالی	۵/۹	۵/۶	۸۵	۲۶/۳	۳/۴
دامنه جنوبی	۵/۲	۵/۸	۵۸	۷/۵	۱



شکل ۲- نمای کلی از دامنه شمالی منطقه مورد مطالعه



شکل ۳- نمای کلی از دامنه جنوبی منطقه مورد مطالعه



شکل ۵- گروه آماربرداری



شکل ۴- درخت کهنسال ارس در منطقه مورد مطالعه



شکل ۶- نمای نزدیک در منطقه مورد مطالعه

زمینی در دامنه شمالی به طور قابل توجهی بیشتر از دامنه جنوبی بود.

● نسبت پایه‌های نر و ماده

نتایج به دست آمده حاکی از آن است که در رویشگاه لایزنگان علاوه بر پایه‌های نر و ماده تعداد معدودی درختان نر- ماده وجود دارد. از سوی دیگر بعضی از پایه‌های مورد بررسی به دلیل نرسیدن به سن تولیدمثل فاقد مخروط‌های نر یا ماده بودند. در جدول ۲ نتایج نسبت جنسیتی (نر/ ماده) و انحراف آن‌ها از نسبت ۱:۱ در دو دامنه

جنس ارس نتایج متغیری را نشان داده است، به طوری که این نسبت در بین جمعیت‌های مختلف اریب بوده و به طور معنی داری از نسبت ۱:۱ انحراف دارد (Ortiz *et al.*, 2001). نتایج بررسی ما نشان داد که نسبت جنسیتی ارس در دو دامنه شمالی و جنوبی منطقه لایزنگان با یکدیگر متفاوت است. نتایج این تحقیق با نتایج ارائه شده توسط سایر محققین نیز همخوانی دارد (Sarangi, 2000; Kang & Shin, 2012).

منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است. به طور کلی نه تنها تعداد پایه‌های ارس در دامنه شمالی بیشتر بوده، بلکه درصد فراوانی پایه‌های ماده بیشتر از پایه‌های نر بود. از لحاظ فراوانی پایه‌های نر تفاوت چندانی بین دو دامنه وجود نداشت. همچنین درصد پایه‌های با جنسیت نامشخص در دامنه جنوبی به مراتب بیشتر بود. درصد پایه‌های نر- ماده نیز در دامنه جنوبی بیشتر از دامنه شمالی بود.

● بحث

بررسی‌های نسبت جنسیتی گونه‌های مختلف اثر نسبت جنسیتی اریب بر حفاظت

جدول ۲- مقایسه درصد پایه‌های نر، ماده و نر- ماده و با جنسیت نامشخص در رویشگاه ارس لایزنگان داراب

جمعیت ارس	تعداد کل پایه	پایه‌های نر (درصد)	پایه‌های ماده (درصد)	پایه‌های نر- ماده (درصد)	جنسیت نامشخص (درصد)
دامنه شمالی	۵۱	۳۰	۵۰	۲	۱۸
دامنه جنوبی	۳۵	۳۴	۱۷	۸	۴۱



جمعیت‌های گونه‌های دو پایه در معرض تهدید بسیار حائز اهمیت است. در جوامع گونه‌های کمیاب و نادر، نسبت جنسیتی اریب احتمال انقراض این گونه‌ها را افزایش می‌دهد (Quinn & Meiners, 2004). به هر حال مسن شدن جوامع که اصولاً فقدان تجدید حیات، غلبه درختان مسن و افزایش درختان صدمه دیده و بدون فعالیت تولیدمثلی را در پی خواهد داشت، علاوه بر نسبت جنسیتی اریب، تهدیدی جدی را برای آینده جنگل‌های تنک همانند توده‌های ارس مورد مطالعه در لایزنگان داراب خواهد بود.

از آنجایی که پایه‌های نر سهم بیشتری از منابع را به رشد رویشی اختصاص می‌دهند، در نتیجه تاب و تحمل آنها به شرایط حداکثر

و حداقل محیطی بیشتر است، بنابراین می‌توان پذیرفت که نسبت بالاتری از نرها در دامنه جنوبی با شرایط پرتنش‌تر، قابل انتظار است. در نتیجه، بردباری به خشکی در نرها بیشتر بوده و تحت کم‌آبی و شرایط با دمای بالا نسبت به ماده‌ها در استفاده از آب محافظه‌کارتر هستند (Montesinos *et al.*, 2010). بنابراین دامنه‌های جنوبی را بهتر تحمل کرده و نسبت به رطوبت کمتر در آنها سازگارتر هستند. این یافته‌ها با نتایج مربوط به مطالعات Ortiz و همکاران (۲۰۰۱) که نسبت جنسیتی نر اریب زیرگونه *J. Communis* را در ارتفاعات، ناشی از تاب و تحمل بالاتر نرها به شرایط حداقلی و حداکثری محیط می‌دانند، مطابقت دارد. در دامنه شمالی رویشگاه لایزنگان پایه‌های

نر نسبت به پایه‌های ماده از ارتفاع بیشتری برخوردار و برعکس در دامنه جنوبی، درختان ماده از پایه‌های نر بلندتر بودند. از آنجایی که در سطح پلات‌های برداشت شده در دامنه جنوبی رویشگاه لایزنگان دخالت‌های انسانی بیشتری مشاهده می‌شود و تعداد پایه‌های قطع شده نسبت به دامنه شمالی بیشتر است، به نظر می‌رسد اکثر این پایه‌های قطع شده نر باشند. این موضوع را می‌توان بدین‌گونه توضیح داد که چون در امر تخصیص گیاهان اغلب دادوستدی بین رشد رویشی و جنسی وجود دارد، تخصیص تولیدمثل بیشتر در ماده‌ها سبب می‌شود که آن‌ها منابع کمتری را برای رشد رویشی و ادامه بقا در اختیار داشته باشند (Quinn & Meiners, 2004). در نتیجه پایه‌های نر



شکل ۷- پایه ماده ارس

معمولاً بلندتر از پایه‌های ماده بوده و با توجه به مشاهدات ما، تنه‌های درختان نر صاف و از انشعاب کمتری برخوردار بودند. بنابراین، ممکن است اهالی روستای لایزنگان برای تهیه تیرهای بلند مورد نیاز سقف خانه‌های روستایی خود، تمایل بیشتری به قطع پایه‌های نر رویشگاه دارند، در واقع این پایه‌ها از ارتفاع و تنه‌های مناسب‌تری برخوردار هستند و این موضوع سبب شده که با قطع پایه‌های بلندتر نر، میانگین ارتفاع پایه‌های ماده دامنه جنوبی فزونی یابد. اگر بتوان قطر تاج درختان را به‌عنوان یکی از شاخص‌های رشد رویشی درختان ارس در نظر گرفت، با توجه به بالاتر بودن مقادیر این شاخص در پایه‌های نر دامنه‌های جنوبی و شمالی رویشگاه (جدول ۱) مورد مطالعه، می‌توان آن را دلیلی بر بالاتر بودن رشد رویشی پایه‌های نر نسبت به پایه‌های ماده دانست. نتایج این مطالعه در رابطه با فراوانی بیشتر پایه‌های نر نسبت به ماده در منطقه لایزنگان فارس با نتایج ارائه شده توسط علی‌احمدکرووی و همکاران (۱۳۸۹) در خصوص ارستان‌های کوه تودج در فارس و ارستان‌های راهباز رابر کرمان (در مجاورت شهرستان داراب) مطابقت دارد.

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

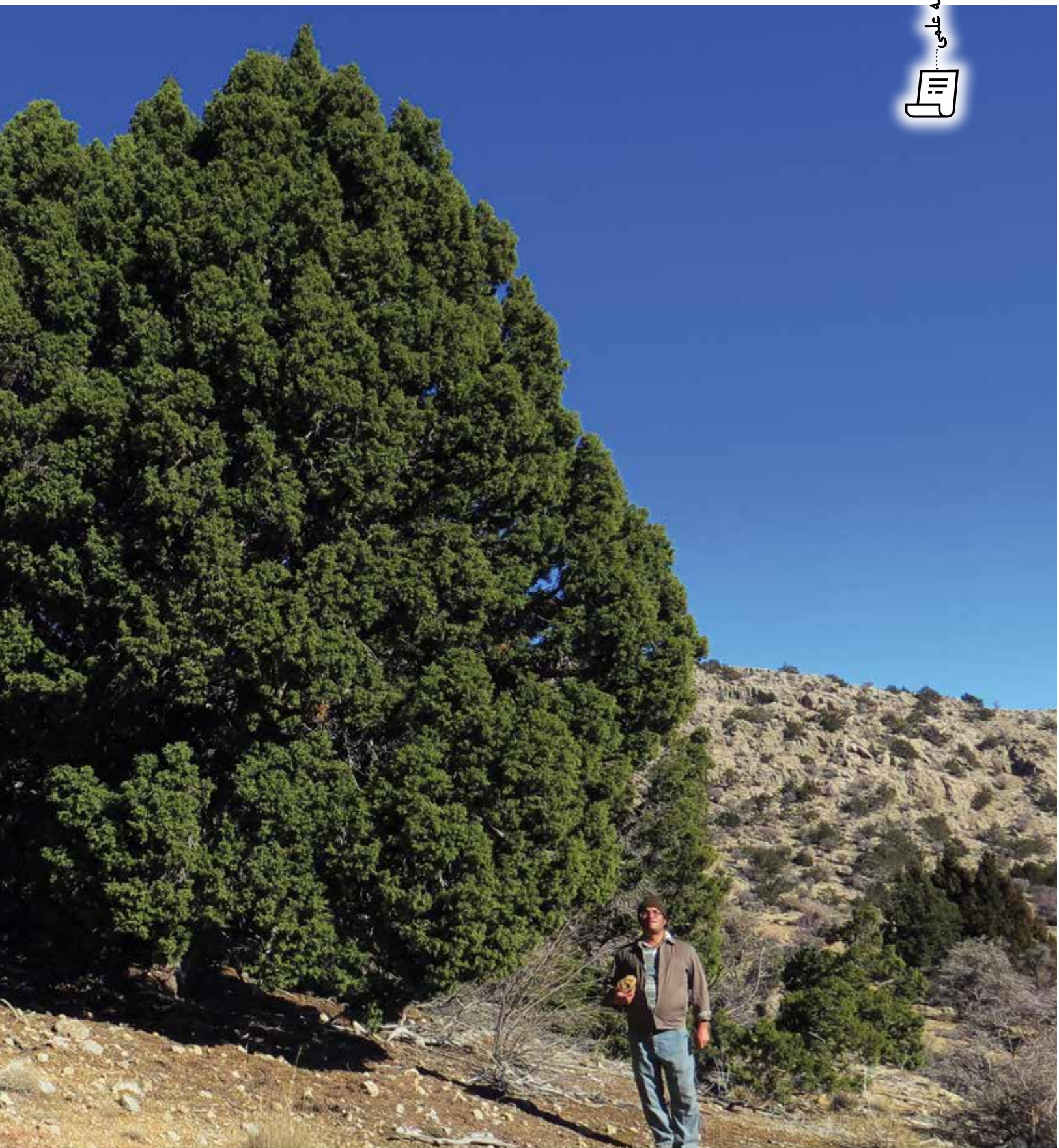
با عنایت به نتایج این تحقیق، به نظر می‌رسد که پایه‌های نر گونه ارس بیشتر مورد توجه افراد بومی قرار گرفته است، بنابراین خطر حذف این پایه‌ها بیشتر از پایه‌های ماده است، لذا توازن جنسیتی این گونه پیوسته در حال تغییر است، پس باید با انجام آموزش‌های لازم نقش این درختان ارزشمند با تأکید بر تفاوت جنسیت پایه‌ها برای افراد بومی تفهیم شده و در برنامه‌های جنگل‌کاری پایه‌های نر بیشتر مورد توجه قرار گیرد. ترویج کاشت نهال یا بذرکاری با افراد بومی می‌تواند تضمین‌کننده ادامه حیات این رویشگاه ارزشمند باشد. در نهایت پیشنهاد می‌شود احیای دامنه شمالی این رویشگاه ارزشمند با تراکم بیشتری صورت گیرد تا اینکه توازن جنسیتی برقرار شده و زادآوری طبیعی در آینده بیشتر مهیا شود.



شکل ۸- پایه نر ارس



شکل ۹- پایه دو جنسی ارس



شکل ۱۰- تک پایه ارس در منطقه

● منابع

- جزیره‌ای، م.ح.، ۱۳۷۹. جنگل‌کاری در خشک‌بوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۴۷ صفحه.
- جزیره‌ای، م.ح. و ابراهیمی‌رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۶۰ صفحه.
- علی‌احمدکرووری، س. و خوشنویس، م.، ۱۳۷۹. مطالعات اکولوژی و زیست‌محیطی رویشگاه‌های ارس ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۲۰۸ صفحه.
- علی‌احمدکرووری، س. و خوشنویس، م.، ۱۳۹۰. مطالعات جامع جنس ارس در ایران، انتشارات پونه، تهران، ۵۴۹ صفحه.
- رامین، م.، شتایی، ش.، حبشی، ه. و خوشنویس، م.، ۱۳۹۱. بررسی برخی ویژگی‌های کمی و کیفی توده ارس امین‌آباد فیروزکوه، مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۱۹ (۳): ۲۱-۴۰.
- رضانژاد، ع.، روانبخش، ه. و کرتولی‌نژاد، د.، ۱۳۹۸. ارتباط فراوانی و شدت ابتلا به ارس‌واش با مشخصه‌های کمی و کیفی درخت میزبان، شرایط فیزیوگرافی و فرسایش خاک، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۷ (۱): ۶۴-۷۶.
- مروی‌مهاجر، م.، ۱۳۸۵. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۸۷ صفحه.
- Ahmed, M., Shaukat, S. S. and Buzdar, A. H., 1990. Population structure and dynamics of *Juniperus excelsa* in Balouchistan. *Journal of Vegetation Science*, 1(2): 271-276.
- Kang, H. and Shin, S., 2012. Sex ratios and spatial structure of the dioecious tree *Torreya nucifera* in Jeju Island, Korea. *Journal of Ecology and Field Biology*, 35(2):111-122.
- Montesinos, D., Villar-Salvador, P., García-Fayos, P. and Verdú, M., 2011. Genders in *Juniperus thurifera* have different functional responses to variations in nutrient availability. *New Phytologist*, 93(3):705-12.
- Ortiz, P. L., Arista, M. and Talavera, S., 2001. Sex ratio and reproductive effort in dioecous *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Celak along and altitudinal gradient. *Annals of Botany*, 89: 205-211
- Quinn, J. A. and Meiners, S., 2004. Growth rates, survivorship, and sex ratios of *Juniperus virginiana* on the New Jersey Piedmont from 1963 to 2000. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 131(3):187-194.
- Sarangzai, A. M., 2000. Population structure and natural regeneration potential of *Juniperus excelsa* (M.BIBE) in northern Balochistan Pakistan, Ph.D. Thesis. University of Balochistan Quetta, 211 p.
- Sarangzai, A. M., Ahmed, M., Ahmed, A., Tareen, L. and Umer Jan, S., 2012. The ecology and dynamics of *Juniperus excelsa* forest in Balochistan-Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 44(5): 1617-1625.

