فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۷ شماره ۱، صفحه ۷۶-۶۴، (۱۳۹۸)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijfpr.2019.119182
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0883.1398.27.64.75.1.1575.1603

ارتباط فراوانی و شدت ابتلا به ارس‌واش (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb.) با مشخصه‌های کمی و کیفی درخت میزبان، شرایط فیزیوگرافی و فرسایش خاک

علیرضا رضانژاد [۱]، هومن روانبخش [۲] و داود کرتولی‌نژاد [۳*]

۱- کارشناسی ارشد جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲- استادیار، گروه جنگل‌داری مناطق خشک، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه جنگل‌داری مناطق خشک، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

پست الکترونیک: kartooli58@semnan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۵

چکیده

پژوهش پیش‌رو با هدف بررسی ابتلای درختان ارس (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) به ارس‌واش (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb.) که وسیع‌ترین دامنه پراکنش را در بین گونه‌های داروا‌ش پاکوتاه در جهان دارد، انجام شد. نمونه‌برداری در جنگل‌های حفاظت‌شده ارس منطقه پرور در سطح ۴۰۰ هکتار و با استفاده از ۶۰ قطعه‌نمونه به‌ابعاد ۲۰×۲۰ متر مربع به‌صورت تصادفی- منظم انجام شد. نتایج تحلیل تشخیص نشان داد که مشخصه‌های درصد پوشش علفی، جنسیت پایه‌ها، درصد شیب دامنه و حتی جهت دامنه، ارزش تشخیصی چندانی برای تعیین شدت ابتلا ندارند. برعکس، بیشترین همبستگی در صفاتی مانند بیرون‌زدگی ریشه، قطر یقه، مساحت تاج درخت، ارتفاع از سطح دریا و ارتفاع درخت مشاهده شد. از نظر توزیع فراوانی و شدت ابتلا، کمترین فراوانی پایه‌های آلوده و کمترین شدت ابتلا به ارس‌واش در طبقه ارتفاع فوقانی (۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر)، شدت فرسایش کم و درختان بدون بیرون‌زدگی ریشه مشاهده شد. نسبت درختان مبتلا به کل درختان در شیب‌های ۳۰ تا ۶۰ درصد و جهت‌های شمالی و غربی کمتر بود. براساس نتایج این پژوهش، درختان با تاج‌پوشش وسیع‌تر، ارتفاع بلندتر و قطر یقه بیشتر، حساسیت زیادتری به این گیاه انگلی دارند. بیشترین شدت ابتلا در درختان بزرگ‌تر توده به‌ویژه درختان واقع در ارتفاعات پایین‌تر و درختانی که با تخریب بوم‌سازگان و فرسایش خاک ضعیف شده بودند و بیرون‌زدگی ریشه داشتند، مشاهده شد، بنابراین در صورت ادامه گسترش ارس‌واش در جنگل‌های ارس و عدم یافتن راهکار غیرمخرب برای کنترل جمعیت این گیاه انگلی، به‌ویژه برای مناطق با حساسیت بیشتر (مانند رویشگاه‌های کم‌ارتفاع‌تر جوامع ارس)، تخریب برخی از این جوامع در آینده‌ای نه‌چندان دور غیرقابل انتظار نخواهد بود.

واژه‌های کلیدی: تحلیل تشخیص، جوامع ارس، داروا‌ش‌های پاکوتاه، شدت ابتلا، گیاه انگلی، DMR.

مقدمه

سرو کوهی (Juniperus) با بیشتر از ۶۰ گونه، یکی از متنوع‌ترین جنس‌ها از نظر تعداد گونه در سراسر جهان در بین مخروطیان محسوب می‌شود. در تمام دنیا جوامع سروهای کوهی به‌تقریب سخت‌ترین شرایط اقلیمی و فقیرترین شرایط خاکی را به‌عنوان زیستگاه انتخاب کرده‌اند. این موضوع در کنار تغییرات اقلیمی و فشارهای جوامع انسانی و دام می‌تواند استمرار حیات این گونه‌ها را تهدید کند. گونه‌های این جنس فقط در نیمکره شمالی حضور دارند و از اقلیم قطبی و آلپاین در ارتفاعات تا مناطق حاره شمال

آفریقا به‌چشم می‌خورند (Van Auken, 2007; Kartoolinejad & Moshki, 2014). جنگل‌های سرو کوهی جهان در گذشته تاحدی انبوه و حتی در برخی مناطق بسیار انبوه بودند، اما امروزه در اثر عدم مراقبت و بهره‌برداری بی‌رویه جوامع محلی به‌صورت پراکنده و تنک درآمده‌اند. این درختان در شرایط زیستی بسیار فقیر ازجمله بسترهای کاملاً صخره‌ای، سنگ‌های واریزه‌ای و خاک‌های فرسایش‌یافته، موجودیت خود را به هر صورت ممکن ازجمله با تغییرات ریخت‌شناسی حفظ کرده‌اند (Adams, 2014). از سرو کوهی، شش گونه در ایران رویش دارد. در این میان اُرس (*J. excelsa* M. Bieb.) بیشترین پراکنش را در کشور دارد. پراکنش این گونه از مدیترانه، بالکان، ترکیه، کوهستان‌های ایران تا افغانستان و پاکستان است. در ایران، ارس در دامنه‌های جنوبی البرز تا ارتفاع ۲۸۰۰ متر و در مناطق جنوبی تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا ظاهر می‌شود که درمجموع مساحتی حدود ۱/۳ میلیون هکتار را دربر می‌گیرد (Sabeti, 1976; Matinizadeh *et al*., 2006, 2012; Korori *et al*., 2011; Khoshnevis *et al*., 2017; Sadeghzadeh Hallaj *et al*., 2018).

در دهه اخیر، جنگل‌های سوزنی‌برگ ارس واقع در استان‌های مختلف کشور با افزایش شدت ابتلا به نوعی گیاه تمام‌انگل از گروه داروش‌های پاکوتاه (Dwarf mistletoes) از تیره Santalaceae به‌نام *Arceuthobium oxycedri* (D.C.) M.Bieb یا ارس‌واش مواجه شده‌اند (Mozaffarian, 2005; Rezanezhad, 2017). جنس *Arceuthobium* در حال حاضر، ۴۵ گونه پذیرفته‌شده در جهان دارد (TPL, 2013). این جنس، اعضای خانواده Pinaceae و Cupressaceae را در آمریکای شمالی و مرکزی، آسیا و آفریقا آلوده کرده است. جنس مذکور مانند میزبان خود در ایران (ارس)، گیاهانی دوپایه هستند. یک بذر در داخل هر میوه سته آن‌ها تولید می‌شود که به‌طور انفجاری از گیاه ماده پرتاب می‌شود. سرعت پرتاب بذر آن‌ها در زمره سریع‌ترین حرکاتی است که در عالم گیاهان مشاهده شده است. بذر داروش‌های پاکوتاه پس از رسیدن به‌صورت انفجاری به‌طول دو تا ۱۶ و حتی ۲۷ متر پرتاب می‌شود و باعث شیوع ابتلا در درختان مجاور و نیز شاخه‌های دیگر درخت میزبان می‌شود (Hawksworth & Wiens, 1996; Hosseini *et al*., 2007, 2008; Hill *et al*., 2017). این بذرها با ویسکین که یک ماده بسیار چسبناک است، پوشیده شده‌اند و پس از پرتاب، به شاخه‌های گیاه میزبان مجاور می‌چسبند. البته پراکنش بذر در اثر چسبیدن به بدن پرندگان نیز گزارش شده است (Hawksworth & Wiens, 1996; Krasylenko *et al*., 2017). این بذرهای چسبناک بر روی شاخه‌های جوان بهتر مستقر می‌شوند و با مناسب بودن شرایط اقلیمی به‌خوبی رشد خواهند کرد. حدود یک تا پنج سال طول می‌کشد تا بذر داروش‌ها پس از جوانه‌زنی از درون‌چوب میزبان (به‌جای خاک) سر بیرون بیاورند. این دوره مربوط به گسترش اندام‌های ریشه‌مانند داروش‌ها (هاستوریوم‌ها) در بافت‌های آوند چوبی و آبکش میزبان است. خسارت ارس‌واش‌ها موجب ضعف شدید درختان میزبان می‌شود که کاهش بذردهی، افت کیفیت چوب آن‌ها و آسیب‌پذیری در مقابل هجوم آفات و بیماری‌ها را به‌همراه دارد، به طوری‌که درختان ضعیف می‌شوند و در کمترین سطح اثرپذیری، باعث خشکیدگی شاخه‌های فرعی و اصلی از قسمت بالای محل آلودگی (نقطه استقرار ارس‌واش) می‌شوند (Watson, 2001; Kartoolinejad *et al*., 2008b; Sarangzai *et al*., 2012).

در اسپانیا، Ramón و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از مدل‌سازی و براساس روش‌های نزدیک‌ترین همسایه، *K* ریپلی و توابع همبستگی جفتی به این نتیجه رسیدند که *A. oxycedri* مکانیسم دیگری علاوه‌بر پرتاب بالستیکی بذر دارد (autochory). یعنی عاملی ثانویه برای پراکنش بذر این گیاه در فاصله‌های بیشتر از ۲۰ متر وجود دارد که چسبیدن بذر به بدن پرندگان و پستانداران (Epizoochory) بومی هر منطقه است. البته برخلاف داروش‌های *Viscum* و *Loranthus* که خوردن میوه توسط پرندگان منجر به تسهیل فرایند انتقال و جوانه‌زنی بذر می‌شود، در *Arceuthobium* بذرهای خورده‌شده و عبورکرده از روده حیوانات و

پرندگان، زنده‌مانی و قابلیت جوانه‌زنی ندارند (Hill *et al*., 2017). به‌هرصورت، پراکنش بذر توسط پرندگان (Ornithochory) می‌تواند فراوانی پایه‌های مبتلا را تا فاصله‌های طولانی از کانون‌های آلودگی گسترش دهد (Krasylenko *et al*., 2017).

گونه *A. oxycedri* برخلاف خویشاوندان دیگر خود در این جنس که به‌طور انحصاری بر روی یک تا چند گونه میزبان می‌نشینند، یک انگل generalist است و گونه‌های درختی متعددی را به‌عنوان میزبان می‌پذیرد. دامنه پراکنش ارتفاعی این انگل از پنج متر از سطح دریا در شبه‌جزیره کریمه تا ۳۵۰۰ متر در ارتفاعات جنوب چین گزارش شده است. دامنه پراکنش طول جغرافیایی آن نیز بسیار گسترده است و از اسپانیا تا چین و هیمالیا را در سیطره دارد (Hawksworth & Wiens, 1996; Krasylenko *et al*., 2017). بیشترین شیوع ارس‌واش در مناطق خشک جهان دیده شده است. در ایران این انگل، درختان ارس مناطق ایران- تورانی، بخشی از البرز شرقی و نیز دامنه‌های جنوبی البرز شامل استان‌های زنجان، سمنان، گلستان و بخش‌هایی از ارتفاعات زاگرس را آلوده کرده است (Rezanezhad *et al*., 2017).

متأسفانه به‌دلیل شرایط سخت نمونه‌برداری، گستردگی دامنه پراکنش ارس در ایران و عدم تخصیص منابع مالی به‌منظور مطالعه اثرات ارس‌واش، تاکنون امکان ارزیابی دقیق از وسعت و شدت ابتلا به این گیاه انگلی خطرناک در استان‌های مختلف کشور فراهم نشده است. از سویی، پژوهش‌های اندکی که در مورد ارس‌واش در ایران انجام شده است، معطوف به شناخت مشخصات درخت میزبان بوده‌اند و ویژگی‌های زیست‌شناسی، بوم‌شناختی، پدیده‌شناسی، دشمنان طبیعی و حتی مصارف دارویی آن مطالعه نشده است. از مهم‌ترین مصارف دارویی گیاهان انگلی *Arceuthobium* می‌توان به درمان خونریزی لثه، دهان و ریه، درمان سل، استفاده برای لاغری و کاهش وزن، درمان دردهای معده، سرفه، سرماخوردگی، رماتیسم و دیابت اشاره کرد. در طب سنتی آناتولی (ترکیه)، ارس‌واش برای درمان ناراحتی‌های عفونی و التهابی بخش‌های بالایی سیستم تنفسی، درمان دردهای معده‌ای- روده‌ای و نیز کاهش فشار خون در قالب مصرف به‌شکل چای و یا دم‌نوش استفاده می‌شده است (Hawksworth & Wiens, 1996; Orhan *et al*., 2013).

پژوهش پیش‌رو با هدف بررسی رابطه عوامل جنسیت پایه‌های میزبان، فیزیوگرافی (شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا)، فرسایش خاک، درصد پوشش علفی و بیرون‌زدگی ریشه با فراوانی و شدت ابتلا به ارس‌واش انجام شد. همچنین، ارتباط مشخصه‌های ساختاری و رویشی درخت میزبان (سطح تاج‌پوشش، قطر تاج، قطر یقه و ارتفاع درختان) با فراوانی و شدت ابتلا به ارس‌واش نیز بررسی شد. درنهایت، با استفاده از تجزیه‌وتحلیل چندمتغیره، مؤثرترین ویژگی‌ها از بین ۱۱ صفت اندازه‌گیری‌شده در شدت ابتلا به ارس‌واش مشخص شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت‌شده پرور از مناطق مهم حفاظت‌شده استان سمنان است که در شمال شرقی شهرستان سمنان و در مرز استان مازندران واقع شده است. این منطقه در عرض جغرافیایی ′۵۳ °۳۵ تا ′۱۰ °۳۶ شمالی، طول جغرافیایی ′۲۳ °۵۳ تا ′۴۸ °۵۳ شرقی و در بخش ایران- تورانی منطقه پرور واقع شده است. با توجه به اینکه این منطقه متأثر از دو اقلیم کاملاً متفاوت گرم‌وخشک البرز جنوبی و مرطوب خزری است، جوامع گیاهی بسیار متنوع و متفاوتی در کل پهنه آن مشاهده می‌شود. بارندگی متوسط سالانه این منطقه ۳۱۹ میلی‌متر (با کمترین مقدار بارش در فصل تابستان) و دمای متوسط سالانه آن ۸/۵ درجه سانتیگراد است. بافت خاک منطقه سبک، از نوع شنی- لومی و pH آن بین ۷/۵ تا ۷/۹ متغیر است (Derakhshanpour *et al*., 2016).

روش پژوهش

مرز منطقه مورد مطالعه پس از پایش میدانی و شناسایی کانون‌های آلودگی در گوگل ارث و نیز در ArcGIS با مساحت حدود ۴۰۰ هکتار مشخص شد. سپس یک شبکه

آماربرداری با ابعاد ۲۵۰×۲۵۰ متر مربع روی نقشه منطقه قرار گرفت. در محل تلاقی شبکه، قطعه‌نمونه‌های مربعی‌شکل به‌مساحت ۴۰۰ متر مربع مشخص شد. درکل، ۶۰ قطعه‌نمونه با ابعاد ۲۰×۲۰ متر مربع و به‌روش تصادفی- منظم در محدوده مورد مطالعه نمونه‌برداری شد. در هر قطعه‌نمونه، مشخصه‌های کمی و کیفی درختان شامل ارتفاع درخت، قطر یقه، قطرهای بزرگ و کوچک تاج، جنسیت درخت و شدت آلودگی به انگل به‌روش DMR (6-class dwarf mistletoe rating system) برای کلیه درختان سالم و آلوده ارس بررسی شد (Hawksworth & Wiens, 1996). طبق این روش، تاج هر درخت مبتلا به سه قسمت بالایی، میانی و پایینی تقسیم می‌شود. سپس به هریک از سه قسمت با اعدادی از صفر تا دو امتیاز داده می‌شود. عدد صفر به‌معنی عدم آلودگی، عدد یک نمایانگر آلودگی کم (کمتر از ۵۰ درصد شاخه‌ها دارای کپه‌های ارس‌واش) و عدد دو نشان‌دهنده آلودگی زیاد (یعنی بیشتر از ۵۰ درصد شاخه‌ها مبتلا) هستند. این روش یکی از کارآمدترین روش‌های ارزیابی شدت ابتلا به داروواش است که در سراسر دنیا به‌منظور مدیریت توده‌های مبتلا استفاده می‌شود. در این روش، DMR صفر برای درجه‌بندی درختان سالم و DMR یک و دو برای درجه‌بندی درختان با آلودگی کم، سه و چهار برای درختان با آلودگی متوسط و پنج و شش نیز برای درجه‌بندی درختان با آلودگی شدید استفاده می‌شود. این روش اولین‌بار در ایران در جنگل‌های هیرکانی برای تعیین شدت ابتلا به داروواش اروپایی به‌طور مؤثر به‌کار گرفته شد (Kartoolinejad *et al.*, 2008a). گونه‌های درختی و درختچه‌ای همراه در هر پلات، وضعیت بیرون‌زدگی ریشه برای هریک از درختان، وضعیت فرسایش خاک و نیز شرایط توپوگرافی شامل شیب دامنه، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا ثبت شد. فرسایش خاک در طبقه‌های یک تا سه تقسیم‌بندی شد: عدد یک، بدون فرسایش یا دارای فرسایش سطحی و کم؛ عدد دو دارای فرسایش شیاری و عدد سه دارای فرسایش شیاری- خندقی. همچنین، وضعیت بیرون‌زدگی ریشه از صفر تا سه رتبه‌دهی شد: صفر نشان‌دهنده شرایط طبیعی و بدون بیرون‌زدگی ریشه‌ها در زیر تاج درخت؛ یک بیانگر بیرون‌زدگی سطحی؛ دو حاکی از بیرون‌زدگی متوسط و سه نیز بیانگر بیرون‌زدگی شدید اکثر ریشه‌های درخت ارس بود.

تجزیه‌وتحلیل آماری

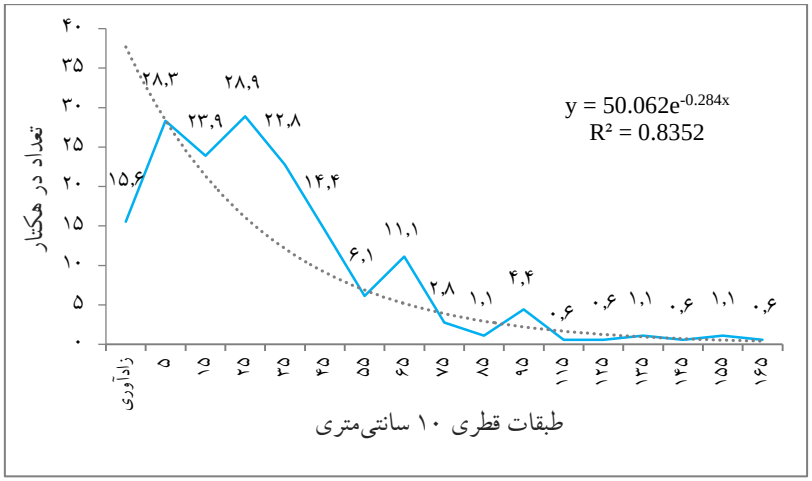
پیش از انجام تجزیه واریانس، ابتدا نرمال بودن داده‌ها به‌وسیله آزمون کولموگروف- سمیرنوف بررسی شد. سپس تجزیه واریانس داده‌ها با آزمون ANOVA ارزیابی شد. تمام مقایسه‌های میانگین تیمارها با بیشتر از دو گروه با آزمون توکی (Tukey) انجام شد. به‌منظور مقایسه میان دو گروه داده از آزمون t غیرجفتی و برای مقایسه فراوانی داده از آزمون مربع کای استفاده شد. نقش هریک از مشخصه‌های اندازه‌گیری‌شده در تعیین شدت ابتلا به ارس‌واش با استفاده از آزمون تحلیل تشخیص مشخص شد. همه محاسبات آماری در محیط نرم‌افزار SPSS و ترسیم نمودارها نیز در برنامه Excel انجام شد.

نتایج

نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که در اشکوب درختی و درختچه‌ای، بیشترین فراوانی متعلق به اُرس با تعداد ۱۴۸/۳ اصله در هکتار (۷۳ درصد) بود. پس از آن، زرشک، نسترن، ولیک و شیرخشت به‌ترتیب با ۳۱/۶، ۱۰، نه و پنج پایه در هکتار (درمجموع ۲۷ درصد) بیشترین فراوانی را داشتند، بنابراین کلیه تجزیه‌وتحلیل‌های آماری این پژوهش در مورد ارس که تنها گونه میزبان ارس‌واش در منطقه مورد مطالعه بود، انجام شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نشان داد که بیشترین تعداد (۲۲/۸ اصله در هکتار) در طبقه قطر یقه ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متری بود. همچنین، منحنی تعداد در طبقات قطری درکل بیانگر یک توده ناهمسال بود. با این وجود، کاهش در طبقات قطری کمتر از ۲۰ سانتی‌متر و نیز در مقدار زادآوری مشاهده شد (شکل ۱).

همچنین، با افزایش ارتفاع از سطح دریا، تعداد در هکتار کاهش یافت. بررسی‌های انجام‌شده نشان داد که ۵۷ درصد درختان عرصه، سالم و ۴۳ درصد درختان ارس مبتلا به ارس‌واش بودند. از نظر ساختار جنسی درختان ارس مشخص شد که ۵۴ درصد پایه‌ها ماده و ۴۶ درصد باقیمانده نر بودند. همچنین، ۵۵ درصد از درختان آلوده‌شده ماده و ۴۵ درصد نر بودند. البته با استفاده از آزمون مربع کای، اختلاف معنی‌داری بین پایه‌های نر و ماده از نظر فراوانی ابتلا به ارس‌واش مشاهده نشد (χ^2 = ۳/۱۳ ؛p =۰/۰۵۱).

مقایسه آماری ارتفاع، مساحت تاج، قطر یقه و قطر متوسط تاج درختان نشان داد که اختلاف این مشخصه‌های ساختاری بین درختان سالم و آلوده در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین این مشخصه‌ها در شکل ۲ ارائه شده است.

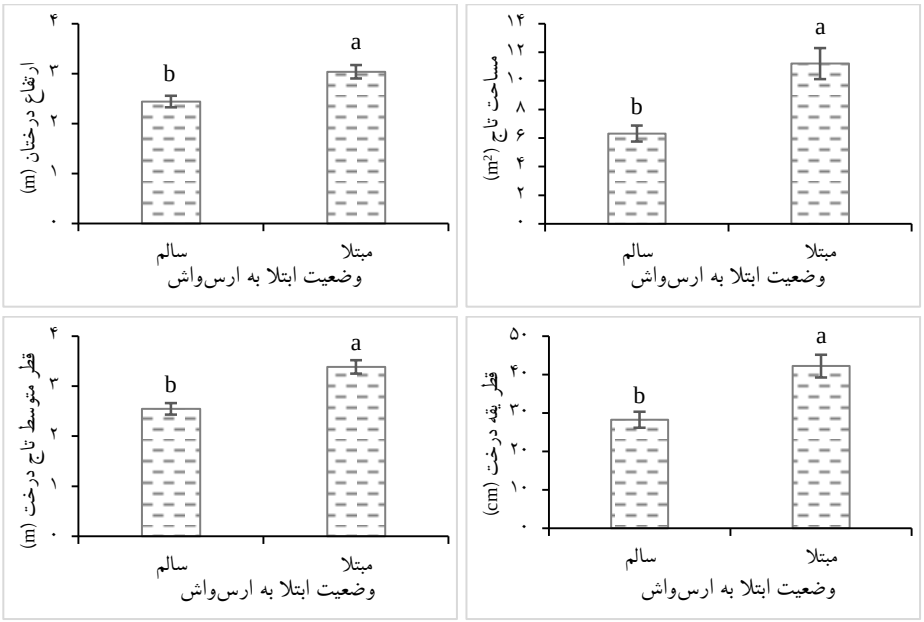


شکل ۱- منحنی تعداد در طبقات قطر یقه درختان

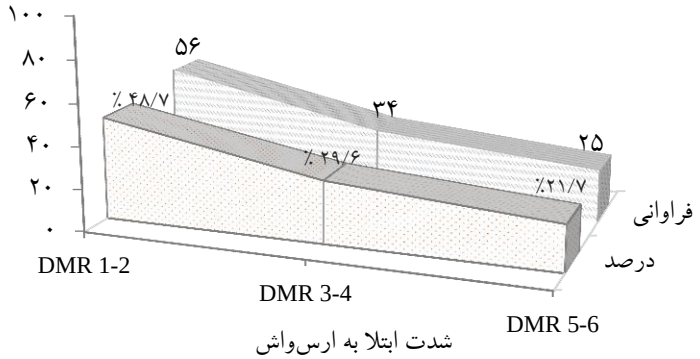
جدول ۱- نتایج مقایسه مشخصه‌های کمی و کیفی درختان سالم و آلوده ارس در توده مورد بررسی

متغیر	درجه آزادی	t	معنی‌داری
ارتفاع (متر)	۲۶۵	۳/۳۳۴	۰/۰۰۱
مساحت تاج (متر مربع)	۲۶۵	۴/۳۰۵	۰/۰۰۰
قطر یقه (سانتی‌متر)	۲۶۵	۳/۹۸	۰/۰۰۰
قطر متوسط تاج (متر)	۲۶۵	۴/۳۶۵	۰/۰۰۰

فراوانی و درصد درختان آلوده به‌تفکیک در طبقه‌های شدت ابتلای کم (DMR=۱-۲)، متوسط (DMR=۳-۴) و شدید (DMR=۵-۶) در کل قطعه‌نمونه‌ها در شکل ۳ ارائه شده است.



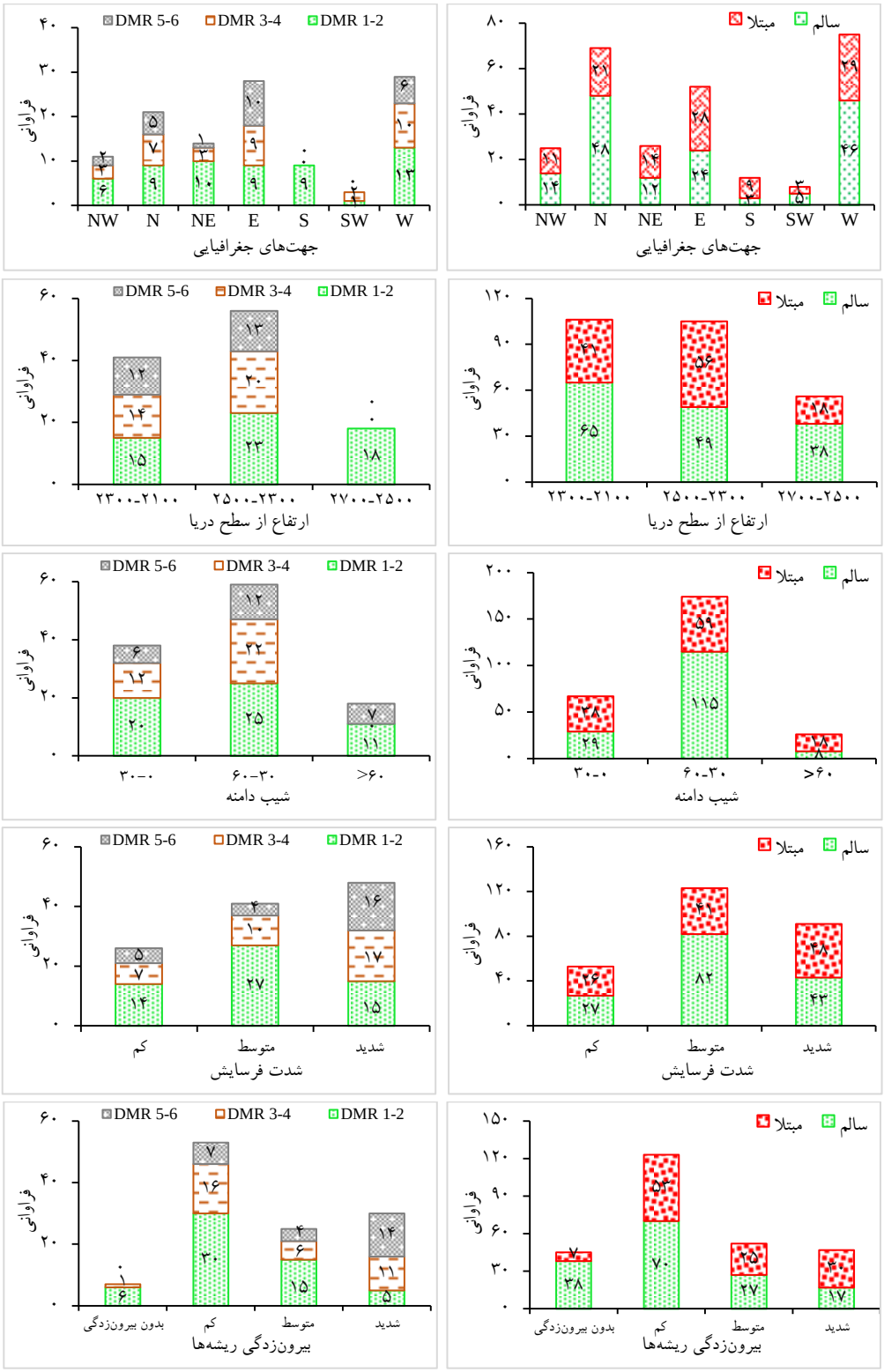
شکل ۲- مقایسه میانگین ارتفاع، مساحت تاج، قطر یقه و قطر متوسط تاج بین درختان سالم و آلوده به ارس‌واش



شکل ۳- فراوانی و درصد درختان آلوده در شدت‌های ابتلای کم (DMR=۱-۲)، متوسط (DMR=۳-۴) و شدید (DMR=۵-۶) در کل قطعه‌نمونه‌ها

فراوانی درختان آلوده و سالم در طبقه‌های مختلف متغیرهای توپوگرافی (سمت راست) و نیز فراوانی درجه‌های مختلف آلودگی (درجه آلودگی کم (DMR=۱-۲)، متوسط (DMR=۳-۴) و شدید (DMR=۵-۶)) در طبقه‌های مختلف متغیرهای توپوگرافی (سمت چپ) در شکل ۴ نشان شده است.

به‌منظور تعیین مشخصه‌های تأثیرگذار بر شدت ابتلا به ارس‌واش، تحلیل تشخیص انجام شد. در این تحلیل، شدت ابتلا (DMR) متغیر گروه‌بندی شد. سپس، ۱۱ صفت اندازه‌گیری‌شده به‌عنوان متغیر وابسته درنظر گرفته شدند. درصد واریانس‌ها، واریانس تجمعی و مقادیر ویژه در شش تابع اول تحلیل تشخیص در جدول ۲ ارائه شده است. بیشتر از ۷۰ درصد واریانس‌ها توسط دو تابع اول تحلیل تشخیص بیان شدند و توابع دیگر، ارزش تشخیصی زیادی نداشتند.



شکل ۴- فراوانی درختان آلوده و سالم در جهت‌های مختلف جغرافیایی و طبقه‌های ارتفاع، شیب، فرسایش و بیرون‌زدگی ریشه (سمت راست) و فراوانی درختان با درجه آلودگی کم، متوسط و شدید در جهت‌های جغرافیایی و طبقه‌های ارتفاع، شیب، فرسایش و بیرون‌زدگی ریشه (سمت چپ)

جدول ۲- مقادیر ویژه و درصد واریانس‌های تجمعی در شش تابع اول تحلیل تشخیص

تابع	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
۱	۰/۳۷۵	۴۷/۹	۴۷/۹	۰/۵۲۲
۲	۰/۱۹۸	۲۵/۲	۷۳/۲	۰/۴۰۶
۳	۰/۰۹۷	۱۲/۳	۸۵/۵	۰/۲۹۷
۴	۰/۰۵۵	۷/۱	۹۲/۵	۰/۲۲۹
۵	۰/۰۳۴	۴/۳	۹۶/۹	۰/۱۸۱
۶	۰/۰۲۴	۳/۱	۱۰۰	۰/۱۵۴

ماتریس همبستگی متغیرهای اندازه‌گیری‌شده با شش تابع تشخیصی تعریف‌شده براساس متغیر شدت آلودگی، در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج، مشخصه‌های درصد پوشش علفی زیر تاج درختان، جنسیت پایه‌ها، درصد شیب دامنه، شدت فرسایش و حتی جهت دامنه، ارزش تشخیصی زیادی را برای تعیین شدت ابتلا نشان ندادند. برعکس، بیشترین همبستگی در صفاتی مانند بیرون‌زدگی ریشه، قطر یقه، مساحت تاج، قطر تاج درخت، ارتفاع از سطح دریا و ارتفاع درخت مشاهده شد.

درنهایت، همبستگی بین حضور و عدم حضور ارس‌واش بر روی درختان با شدت ابتلا به ارس‌واش (DMR) بررسی شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۳- همبستگی متغیرهای اندازه‌گیری‌شده با شش تابع اول تحلیل تشخیص

متغیر	تابع ۱	تابع ۲	تابع ۳	تابع ۴	تابع ۵	تابع ۶
بیرون‌زدگی ریشه	۰/۷۶*	۰/۲۶۹	۰/۱۸۵	۰/۱۵۵	-۰/۲۰۴	-۰/۱۹۷
قطر یقه درخت	۰/۷۱۳*	۰/۰۰۸	۰/۱۸۷	-۰/۳۶	۰/۳۶۷	۰/۰۷۲
مساحت تاج درخت	۰/۵۸۱*	۰/۱۴۶	-۰/۰۷۹	۰/۰۹	۰/۵۶	۰/۳۴
قطر متوسط تاج درخت	۰/۵۸۵*	۰/۰۳۸	-۰/۰۹	۰/۰۶۱	۰/۶۲۹*	۰/۲۶۵
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۱۹۷	-۰/۶۳۲*	-۰/۰۶۲	۰/۲۶۷	-۰/۲۷۵	-۰/۰۹۹
ارتفاع درخت	۰/۵۲۹*	۰/۰۴۶	۰/۲۱۱	۰/۱۸۳	۰/۴۳۳	۰/۱۰۳
جهت دامنه	-۰/۳۳۷	۰/۲۹۹	۰/۲۵۷	۰/۲۵۱	۰/۰۹۹	-۰/۵۲۴*
شدت فرسایش	۰/۲۳۸	۰/۲۶۵	۰/۰۶۵	-۰/۳۸۶*	-۰/۱۰۸	۰/۱۰۵
درصد شیب دامنه	۰/۱۴۹	-۰/۰۳۴	۰/۵۱۴*	-۰/۲۱۶	-۰/۳۴۹	۰/۳۳۴
جنسیت درخت	-۰/۰۲۳	-۰/۰۸۸	۰/۳۷۵	-۰/۱۴۸	۰/۳۷۹*	-۰/۰۷۹
درصد پوشش علفی	-۰/۱۸۸	۰/۲۳۱	۰/۰۳۵	-۰/۲۱۷	۰/۲۴۱	۰/۶۱۹*

جدول ۴- همبستگی بین حضور ارس‌واش با شدت ابتلا به ارس‌واش (DMR)

	n	*r*	معنی‌داری
همبستگی کندال	۲۶۷	۰/۸۷۷	۰/۰۰۰
همبستگی اسپیرمن		۰/۹۵۱	۰/۰۰۰

بحث

کشور مکزیک با داشتن ۲۲ گونه از دارواش‌های پاکوتاه، مرکز تنوع زیستی این جنس از دارواش‌ها در دنیا محسوب می‌شود. بیشتر این دارواش‌ها، اندمیک آن مناطق هستند و با میزبان اختصاصی خود به‌طور کامل سازگار شده‌اند و هریک فقط بر روی ساقه‌های یک یا تعداد معدودی از گونه‌های درختی می‌توانند حضور پیدا کنند (Hawksworth & Wiens, 1996; Queijeiro-Bolaños *et al*., 2014)، در حالی‌که *A. oxycedri* با بیشترین گستره پراکنش در بین دارواش‌های پاکوتاه در ۳۱ کشور دنیا از اسپانیا تا چین حضور دارد. اصلی‌ترین میزبان این گیاه هتروتروف، *J. excelsa* و *J. communis* است، اما گونه‌های متعلق به *Juniperus*، *Cupressus*، *Chamaecyparis*، *Thuja* و *Platycladus* و درکل اعضای خانواده Cupressaceae نیز به‌اجبار میزبان این گونه انگل ساقه‌ای می‌شوند (Ramón *et al*., 2016; Krasylenko *et al*., 2017). از گروه داروش‌های پاکوتاه در ایران فقط همین یک گونه (*A. oxycedri*) وجود دارد که مشکلات زیادی را نیز در جوامع ارس ایجاد کرده است.

براساس نتایج پژوهش پیش‌رو، ارس تنها گونه میزبان در منطقه پرور است. کمترین فراوانی پایه‌های آلوده و کمترین شدت ابتلا به ارس‌واش در ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا، شدت فرسایش کم و بدون بیرون‌زدگی ریشه مشاهده شد. همچنین، نسبت درختان مبتلا به کل درختان در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر، شیب‌های ۳۰ تا ۶۰ درصد، جهت‌های شمالی و غربی و اراضی بدون بیرون‌زدگی ریشه، کمتر بود. از نظر مشخصه‌های کمی و ابعادی درخت نیز درختان سالم، میانگین قطر یقه، ارتفاع متوسط، قطر تاج و مساحت تاج کمتری نسبت به درختان آلوده داشتند. براساس نتایج این پژوهش، درختان با تاج‌پوشش وسیع‌تر، ارتفاع بلندتر و قطر بیشتر، حساسیت بیشتری به این گیاه انگلی دارند. بیشترین شدت ابتلا در درختان بزرگ‌تر توده مشاهده شد به‌ویژه اگر این درختان در ارتفاعات پایین‌تر و مناطق با فرسایش خاک و بیرون‌زدگی ریشه بیشتری واقع شده باشند. اهمیت صفات فیزیوگرافی، نوع خاک و نیز در دسترس بودن درختان میزبان توسط پژوهشگران مختلف بیان شده است (Fallahchaei *et al*., 2011; Queijeiro-Bolaños *et al*., 2014; Queijeiro-Bolaños & Cano-Santana, 2016; Krasylenko *et al*., 2017). براساس اظهارات Krasylenko و همکاران (۲۰۱۷)، پراکنش *A. oxycedri* به‌طور غیرمستقیم متأثر از مشخصه‌های خاکی است. براساس پژوهش آن‌ها در شبه‌جزیره کریمه، درخت‌زارهای سرو کوهی که روی خاک‌های آهکی، سنگ‌های متورق (slates)، ماسه‌سنگ‌ها و کنگلومراها می‌رویند، بیشتر دچار این گیاه انگلی می‌شوند. برعکس، درختان واقع در خاک‌های غنی و فلات کوه‌ها عاری از ارس‌واش گزارش شدند. براساس یافته‌های دیگر پژوهش مذکور، بیشترین آلودگی درختان *J. excelsa* در شبه‌جزیره کریمه (عرض جغرافیایی حدود ۴۵ درجه) در دامنه ارتفاعی ۱۰۰ تا ۳۷۰ متر از سطح دریا مشاهده شد. همچنین، با وجود قابلیت میزبان شدن گونه‌های دیگری از جنس سرو کوهی مانند *J. communis*، *J. sabina* و *J. foetidessima* اما نشانه‌ای از آلودگی در آن‌ها دیده نشد، زیرا این گونه‌ها در ارتفاعات ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ متر حضور داشتند که برای گسترش ارس‌واش مناسب نیست (Krasylenko *et al*., 2017).

نتایج تحلیل تشخیص نشان داد که مشخصه‌های درصد پوشش علفی زیر تاج درخت، جنسیت پایه‌ها، درصد شیب دامنه، شدت فرسایش و حتی جهت دامنه، ارزش تشخیصی چندانی برای تعیین شدت ابتلا به ارس‌واش ندارند. برعکس، بیشترین همبستگی در صفاتی مانند بیرون‌زدگی ریشه، قطر یقه، مساحت تاج، قطر متوسط تاج درختان میزبان، ارتفاع از سطح دریا و ارتفاع درختان مشاهده شد. حضور و شدت ابتلا به داروش‌های پاکوتاه به ویژگی‌های درختان میزبانشان ازجمله بزرگی و گستردگی تاج، تراکم توده و ارتفاع درختان میزبان، بسیار وابسته بود. نتایج بعضی از پژوهش‌ها به این موضوع دلالت دارد (Fallahchaei *et al*., 2011; Queijeiro-Bolaños *et al*., 2014; Krasylenko

(*et al*., 2017).

رابطه بین وقوع و شدت ابتلا به دو گونه داروا‌ش پاکوتاه در مرکز مکزیک توسط Queijeiro-Bolaños و همکاران (۲۰۱۴) بررسی شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل ۷۵ قطعه‌نمونه نشان داد که رابطه وقوع و شدت ابتلا خطی است و با اندازه‌گیری وقوع این گونه‌ها می‌توان تاحدودی از شدت ابتلا درختان در توده، اطلاعات کسب کرد. نتایج پژوهش پیش‌رو نیز نشان داد که همبستگی زیادی بین شدت ابتلا به ارس‌واش با حضور و عدم حضور داروا‌ش بر درختان ارس وجود دارد (جدول ۴). باید خاطرنشان کرد که آگاهی از شدت ابتلا به داروا‌ش‌های پاکوتاه برای مدیریت آفت و تنوع زیستی هر منطقه بسیار مهم است. اگرچه شکی نیست که محاسبه DMR در جنگل می‌تواند مشخصه مهمی برای اطلاع از وضعیت سلامت توده در کنار درصد جمعیت درختان آلودگی باشد، اما برای مدیریت آفت در سطوح وسیع فقط با شمارش تعداد درختان آلوده و محاسبه تعداد در هکتار توده می‌توان درصد ابتلا به این آفت در جنگل تحت مدیریت را به‌راحتی محاسبه کرد.

وجود جوامع ارس در پایداری بوم‌سازگان کوهستان، افزایش تنوع زیستی، حفظ و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک مناطق کوهستانی بسیار مؤثر است (Kartoolinejad & Moshki, 2014; Ravanbakhsh et al. 2010, 2016). روش رایج مدیریت ارس‌واش در ایران به‌عنوان مبارزه مکانیکی به‌منظور جلوگیری از گسترش آن در جنگل‌های ارس، قطع شاخه‌های مبتلا است. این روش باعث از بین رفتن فرم تاج درخت میزبان می‌شود. از بین رفتن تقارن و فرم مخروطی درختان میزبان هرس‌شده، مقاومت آن‌ها را در مقابل برف، باد و فشارهای محیطی و اقلیمی دیگر کاهش می‌دهد و اثراتی زیان‌بار بر بقاء درختان میزبان خواهد گذاشت، بنابراین برای جلوگیری از توسعه بیشتر این گیاه انگلی که روزبه‌روز شدت ابتلای آن در جنگل‌های ارس ایران بیشتر می‌شود، ضرورت دارد که روش‌های کم‌زیان پیشنهاد شود. روش‌هایی غیرمخرب که کمترین آسیب را به درختان میزبان وارد کند. طبق گزارش‌های دریافتی از استان‌های گلستان، سمنان و زنجان، سطح آلودگی در حدود ۱۴ هزار هکتار است و طی دهه ۸۰، نزدیک به ۳۳۰۰ هکتار به‌روش مکانیکی (حذف شاخه‌ها و پایه‌های به‌شدت آلوده) پاک‌سازی شدند (Rezanezhad, 2017). روش کنترل مکانیکی با حذف شاخه‌ها و یا پایه‌های آلوده همچنان توسط اداره‌های منابع طبیعی برخی استان‌ها در حال اجرا است. متأسفانه اثرات این شیوه مدیریتی بر جلوگیری از شیوع این آفت به درختان مجاور به‌هیچ‌عنوان بررسی نشده است، بنابراین کارآمد بودن این روش که اجرای آن گاهی با قطع کامل درختان ارس همراه است، همچنان مبهم و غیرقابل توصیه است.

در پایان نباید فراموش کرد که از بین رفتن این درختان ارزشمند باعث تخریب رویشگاه‌های نیمه‌خشک ارتفاعات می‌شود و اثرات بسیار نامطلوبی بر بوم‌سازگان‌های مجاور و پایین‌دست خواهد گذاشت. ازجمله این اثرات می‌توان به فرسایش شدید خاک، کاهش ذخیره آب، کاهش تنوع زیستی و نابودی زیستگاه موجودات وابسته اشاره کرد. مشکلات جنگل‌های *J. excelsa* در بلوچستان پاکستان می‌تواند زنگ خطری برای جنگل‌های ارس ایران باشد. مرگ‌ومیر سالانه دو تا چهار درصدی که توسط ارس‌واش ایجاد می‌شود، در کنار زادآوری کم، فشار جوامع انسانی، قطع غیرمجاز، چرای بیش از حد دام، توسعه اراضی کشاورزی و مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قارچی، خشکیدگی شاخه‌ها و خشک‌سالی‌های دوره‌ای همگی باعث شده است که ارس در کشور پاکستان توسط IUCN به‌عنوان گونه در خطر انقراض اعلام شود (Sarangzai *et al*., 2012; Achakzai *et al*., 2016). در منطقه پرور، تغییر شکل منحنی تعداد در طبقات قطری از توده ناهمسال به‌سمت توده همسال و کاهش فراوانی درختان جوان و زادآوری، زنگ خطری برای آینده جنگل‌های ارس است. عوامل مختلفی ازجمله چرای بی‌رویه دام و تخریب خاک منجر به کاهش قابل‌توجه زادآوری درختان ارس شده است، بنابراین در صورت ادامه روند فعلی و نیز عدم یافتن راهکار

غیرمخرب برای کنترل جمعیت ارس‌واش، تخریب برخی جوامع ارس ایران در آینده‌ای نه‌چندان دور، غیرقابل انتظار نخواهد بود.

در پایان، به‌عنوان یک راهکار فوری می‌توان پیشنهاد کرد که به‌جای صرف هزینه برای هرس درختان ارس، با تخصیص بودجه‌هایی حتی کم و حمایت از پژوهشگران علاقه‌مند، برای یافتن روش‌های کنترل زیستی این آفت اقدام شود. این راهکار توجه و حمایت مسؤولین سازمان‌ها و ادارات مربوطه را می‌طلبد. همچنین، با بهره بردن از خواص دارویی این گیاه انگلی به‌عنوان راهکار عملی هم می‌توان بوم‌سازگان‌های جنگلی ارس را به تعادل رساند و هم برای سلامت جوامع انسانی از گیاهان انگلی موجود بر آن در تهیه دارو استفاده کرد.

References

- Achakzai, K., Firdous, S., Bibi, A. and Khalid, S., 2016. Juniper (*Juniperus excelsa* M. BIEB) forest of Ziarat in danger of vanishing: a review. American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences, 16(2): 320-325.
- Adams, R.P., 2014. *Junipers* of the World: The Genus *Juniperus*. 4th Edition, Trafford Publishing, Vancouver, 422p.
- Derakhshanpour, Z., Hojati, V. and Abbaspour, H., 2016. Faunistics study of the snakes of Parvar protected area in Semnan province. Journal of Animal Environment, 8(2): 249-258 (In Persian).
- Fallahchaei, M.M., Torabian, Y., Maani, M. and Ahmadi, F., 2011. The effect of infection of *Arceuthobium oxycedri* on *Juniperus excelsa* species in North West forests of Iran. Plant Protection Journal, 3(3): 235-246 (In Persian).
- Hawksworth, F.G. and Wiens, D., 1996. Dwarf Mistletoes: Biology, Pathology, and Systematics. Agricultural Handbook 709, Forest Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 410p.
- Hill, R., Loxterman, J.L. and Aho, K., 2017. Insular biogeography and population genetics of dwarf mistletoe (*Arceuthobium americanum*) in the Central Rocky Mountains. Ecosphere, 8(5): e01810.- Hosseini, S.M., Kartoolinejad, D., Mirnia, S.K., Tabibzadeh, Z., Akbarinia, M. and Shayanmehr, F., 2007. The effects of *Viscum album* L. on foliar weight and nutrients content of host trees in Caspian forests (Iran). Polish Journal of Ecology, 55(3): 579-583.
- Hosseini, S.M., Kartoolinejad, D., Mirnia, S.K., Tabibzadeh, Z., Akbarinia, M. and Shayanmehr, F., 2008. The European mistletoe effects on leaves and nutritional elements of two host species in Hyrcanian forests. Silva Lusitana, 16(2): 229-237.
- Kartoolinejad, D., Hosseini, S.M. and Mirnia, S., 2008a. Introduction of two methods for determining mistletoe infection intensity and their comparison in Noor Forest Park. Journal of Environmental Studies, 34(46): 57-64 (In Persian).
- Kartoolinejad, D., Hosseini, S.M., Mirnia, S.Kh. and Shayanmehr, F., 2008b. The effect of mistletoe (*Viscum album* L.) on four nutrient elements Mg, Zn, Mn, Na and leaf area and weight of host trees in Hyrcanian forests. Pajouhesh and Sazandegi, 20(4): 47-52 (In Persian).
- Kartoolinejad, D. and Moshki, A., 2014. Changes in *Juniperus polycarpos* community in response to physiographical factors (Hezarmasjed Mountain, Iran). Austrian Journal of Forest Science, 131(4): 215-232.
- Khoshnevis, M., Teimouri, M., Sadeghzadeh Hallaj, M.H., Matinizadeh, M. and Shirvany, A., 2017. Effect of maternal tree phenotype and irrigation on survival and growth of Greek juniper (*Juniperus excelsa* M. B.) seedlings in Sirachal research station. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 25(3): 506-515 (In Persian).
- Korori, S.A.A., Khoshneviss, M. and Matinizadeh, M., 2011. Comprehensive Studies of *Juniperus* Species in Iran. Pooneh Publication, Tehran, 560p (In Persian).
- Krasylenko, Y.A., Janošíková, K. and Kukushkin, O.V., 2017. Juniper dwarf mistletoe (*Arceuthobium oxycedri*) in the Crimean Peninsula: novel insights into its morphology, hosts, and distribution. Botany, 95(9): 897-911.
- Matinizadeh, M., Khoshnevis, M., Teimouri, M. and Shirvany, A., 2012. The effect of preservation on soil enzymes activities in *Juniperus excelsa* plantation of Chahartagh. Journal of Water and Soil Resources Conservation, 1(4): 45-52 (In Persian).
- Matinizadeh, M., Korori, S.A.A., Khoshnevis, M. and Teimouri, M., 2006. Identification and abundance of mycorrhizal fungi symbiosis with *Juniperus excelsa*. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 13(4): 385-400.
- Mozaffarian, V., 2005. Trees and Shrubs of Iran. Farhang Moaser, Tehran 1082p (In Persian).
- Orhan, I.E., Senol, F.S., Ercetin, T., Kahraman, A., Celep, F., Akaydin, G., Sener, B. and Dogan, M.,

2013. Assessment of anticholinesterase and antioxidant properties of selected sage (*Salvia*) species with their total phenol and flavonoid contents. Industrial Crops and Products, 41: 21-30.
- Queijeiro-Bolaños, M., Cano-Santana, Z. and García-Guzmán, G., 2014. Incidence, severity, and aggregation patterns of two sympatric dwarf mistletoe species (*Arceuthobium* spp.) in Central Mexico. European Journal of Forest Research, 133(2): 297-306.
- Queijeiro-Bolaños, M.E. and Cano-Santana, Z., 2016. Growth of hartweg's pine (*Pinus hartwegii*) parasitized by two dwarf mistletoe species (*Arceuthobium* spp.). Botanical Sciences, 94(1): 51-62.
- Ramón, P., De la Cruz, M., Zavala, I. and Zavala, M.A., 2016. Factors influencing the dispersion of *Arceuthobium oxycedri* in Central Spain: evaluation with a new null model for marked point patterns. Forest Pathology, 46(6): 610-621.
- Ravanbakhsh, H., Hamzeh'ee, B., Etemad, V., Marvie Mohadjer, M.R. and Assadi, M., 2016. Phytosociology of *Juniperus excelsa* M.Bieb. forests in Alborz mountain range in the north of Iran. Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 150(5): 987-1000.
- Ravanbakhsh, H., Marvi Mohajer, M.R., Zahedi, Gh. and Shirvani, A., 2010. Forest typology in relation with altitude gradient on southern slopes of Central Alborz Mountains (Latian Dam watershed). Journal of Forest and Wood Products, 63(1): 9-22 (In Persian).
- Rezanezhad, A.R., 2017. Investigating the infection of Juniper trees (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) to dwarf mistletoe (*Arceuthobium oxycedri* (D.C.) M. Bieb.) in northern forests of Semnan (Parvar protected area). MSc. Thesis, Faculty of Desert Studies, Semnan University, Semnan, 58p (In Persian).
- Sabeti, H., 1976. Forests, Trees and Shrubs of Iran. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Tehran, 810p (In Persian).
- Sadeghzadeh Hallaj, M.H., Keneshloo, H., Khoshnevis, M., Hassani, M. and Parhizkar, P., 2018. Effects of various water storage methods on plantation of Greek juniper (*Juniperus excelsa* M. B.). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 25(4): 622-632 (In Persian).
- Sarangzai, A.M., Ahmed, M., Ahmed, A., Leghari, S.K. and Jan, S.U., 2012. Juniper forests of Baluchistan: A brief review. FUUAST Journal of Biology, 2(1): 71-79.
- TPL (The Plant List), 2013. Version 1.1. Available at: http://www.theplantlist.org/.
- Van Auken, O.W., 2007. Western North American *Juniperus* Communities: A Dynamic Vegetation Type (Vol. 196). Springer–Verlag, New York, 316p.
- Watson, D.M., 2001. Mistletoe—a key stone resource in forests and woodlands worldwide. Annual Review of Ecology and Systematics, 32(1): 219-249.

Relationship between abundance/infection intensity of dwarf mistletoe (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb.) and qualitative and quantitative characteristics of the host tree, physiographic conditions, and soil erosion

A. Rezanejad [1], H. Ravanbakhsh [2] and D. Kartoolinejad [3*]

1- M.Sc. of Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Desert Studies, Semnan University, Semnan, Iran
2- Assistant Prof., Department of Arid Land Forestry, Faculty of Desert Studies, Semnan University, Semnan, Iran
3*- Corresponding author, Assistant Prof. of Forestry, Department of Arid Land Forestry, Faculty of Desert Studies, Semnan University, Semnan, Iran. E-mail: kartooli58@semnan.ac.ir

Received: 13.01.2019 Accepted: 24.02.2019

Abstract

Dwarf mistletoe (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb.) has as a worldwide range of distribution amongst the dwarf mistletoe species. To investigate the effects caused by dwarf mistletoe infection on Greek juniper (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) trees, this study was conducted in an area of 400 hectares in the Parvar protected area, Semnan Province. Sampling was carried out using 60 quadratic plots with the area of 20×20 m^2 in a randomly-systematic manner. The discriminant analysis showed that the characteristics of herb canopy cover, individual gender, slope (%), and even aspect direction are not substantially deterministic for infection intensity of dwarf mistletoe. In contrast, the highest correlation was observed in traits like root exposure, collar diameter, crown area, altitude, and tree height. The lowest frequency of infected individuals and the lowest severity of infection were observed in upper elevation class (2500-2700 m a.s.l.), low rate of soil erosion, and trees without root exposure. Moreover, the proportion of infected individuals to total trees are little on the 30-60% slopes and in north and west slope aspects. The results suggest that trees with broader canopy, higher collar diameter, and taller height are more prone to this parasite. In addition, the maximum severity of the infection is observed on larger trees, especially if the trees are located at lower elevations, faced with the degraded ecosystem and soil erosion that leads to root exposure and tree weakness. Therefore, in the case of the continuation of the spread of dwarf mistletoe in juniper forests and the lack of a non-destructive strategy to control the population of this parasitic herb, these communities would be expected to be partly degraded in the near future especially, for the higher sensitivity areas (such as lower habitats of juniper communities.

Keywords: Discriminant analysis, DMR, dwarf mistletoes, infection intensity, juniper communities, parasitic plant.