Archive of SID

مجلهٔ جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران
سال یازدهم، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۸
ص ۳۶۳-۳۷۱

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر تاج‌پوشش و جهت جغرافیایی آن بر جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نونهال‌های ارس (*Juniperus* excelsa M. Bieb)

مصطفی خوشنویس[1*]، مریم تیموری[2]، محمدحسین صادق‌زاده حلاج[3]، محمد متینی‌زاده [4] و انوشیروان شیروانی[5]

[1] مربی پژوهشی، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
[2] استادیار پژوهشی، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
[3] کارشناس ارشد پژوهشی، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
[4] دانشیار پژوهشی، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
[5] دانشیار، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۳/۱۱)

چکیده

با توجه به اهمیت گونهٔ ارس در برنامه‌های احیای جنگل، کاشت مستقیم بذر ارس در عرصه‌های جنگلی، راهکاری مطمئن برای افزایش سطح جنگل‌های ارس و احیای جنگل‌های تخریب‌شدهٔ آن محسوب می‌شود. بنابراین این تحقیق به‌منظور تعیین تأثیرات تاج‌پوشش و جهت آن بر جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نونهال‌های حاصل در ایستگاه تحقیقاتی سیراچال انجام گرفت. بذرهای جمع‌آوری‌شده از رویشگاه سیراچال، در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و به‌صورت کرت‌های خردشده در چهار جهت جغرافیایی در لبهٔ تاج‌پوشش و ۱/۵ متری بیرون تاج‌پوشش کاشته شدند. آنالیز داده‌های آماری نشان داد اثر تاج‌پوشش و جهت جغرافیایی آن بر جوانه‌زنی بذرها و اثر جهت جغرافیایی تاج‌پوشش بر زنده‌مانی نونهال‌ها معنی‌دار است. اثر متقابل تاج‌پوشش و جهت آن بر جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نونهال‌های حاصل معنی‌دار نشد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در بذرهایی مشاهده شد که در لبهٔ تاج‌پوشش و جهت شمال آن کاشته شده بودند. افزون‌بر آن بیشترین زنده‌مانی نونهال‌های حاصل از کاشت بذر، به‌ترتیب در جهت‌های جنوب، شمال و شرق تاج‌پوشش مشاهده شد. با وجود درصد بیشتر جوانه‌زنی بذرها در لبهٔ تاج‌پوشش و نیز زنده‌مانی بیشتر نونهال‌های ارس در چاله‌های لبهٔ تاج‌پوشش (بدون وجود اختلاف معنی‌دار)، به‌طور کلی توصیه می‌شود نظر به اینکه در درازمدت نهال‌های رویش‌یافته در لبهٔ تاج پوشش با قرار گرفتن در زیر تاج پایهٔ مادری امکان ادامهٔ حیات نخواهند داشت، عملیات بذرکاری ارس در بیرون و جهت شمال تاج‌پوشش انجام گیرد.

واژه‌های کلیدی: احیا، بذرکاری، رطوبت، سیراچال، نور.

مقدمه

حدود ۶۰ گونه از جنس ارس (*Juniperus*) در نیمکرهٔ شمالی یافت می‌شود. این جنس از نزدیکی خط استوا در آفریقا تا عرض‌های شمالی در روسیه پراکنش دارد. در ایران به‌طور عمده در ناحیهٔ رویشی ایران تورانی از جنس ارس گونهٔ *Juniperus excelsa* یافت می‌شود. با وجود مقاومت زیاد این گونه و دیگر گونه‌های این جنس، دخالت‌های انسانی و عوامل

* نویسندهٔ مسئول شمارهٔ تماس: ۰۹۱۲۳۶۰۷۲۵۶ ایمیل: khoshnevis_mostafa@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

طبیعی، سبب کاهش وسعت رویشگاه‌های این گونه شده است. گذشته از این، مطالعات زیست‌محیطی نشان داده است که به‌جز چند رویشگاه مانند جزیرهٔ کبودان در استان آذربایجان غربی، لاین در استان خراسان رضوی و طارم در استان زنجان، در بقیهٔ رویشگاه‌ها تجدید حیات ارس اندک است و گاهی اصلاً انجام نمی‌گیرد؛ از این‌رو با قطع و خشکیدگی پایه‌های ارس، به‌مرور زمان از فراوانی این پایه‌ها در عرصه کم می‌شود و این وضعیت روند نابودی این رویشگاه‌ها را تشدید می‌کند (Korori et al., 2010).

با توجه به وسعت و اهمیت این گونه به لحاظ حفظ آب و خاک، احیای رویشگاه‌های این گونه از طریق نهالکاری و بذرکاری اهمیت روزافزونی می‌یابد. تکثیر جنسی از طریق افزایش سازگاری ژنتیکی جمعیت‌ها و نیز افزایش تنوع ژنتیکی، از روش‌های مطمئن تولید نهال‌های مطلوب برای احیای رویشگاه‌های تخریب‌یافته یا برنامه‌های توسعهٔ جنگل است. احیای رویشگاه‌های ارس با دو روش کاشت بذر در گلدان‌های پلاستیکی و سپس انتقال نهال به زمین اصلی یا کاشت مستقیم بذر در عرصه‌های جنگلی آن امکان‌پذیر است. تکثیر جنسی ارس به‌طور معمول آسان نیست و زمان جوانه‌زنی بذرها، طولانی و متفاوت است. بذرهای رسیدهٔ ارس بلافاصله پس از کاشت جوانه نمی‌زنند و به دوره‌های سرمادهی و احتمالاً گرمادهی برای جوانه زدن نیاز دارند (Pinna et al., 2015). پژوهش‌های زیادی با هدف افزایش جوانه‌زنی بذرهای ارس صورت گرفته است. Daneshvar (2015) گزارش کرده است که گرمادهی به‌مدت ۱۶ هفته و در پی آن سرمادهی به‌مدت ۱۲ هفته، سبب افزایش چشمگیر جوانه‌زنی آن در مقایسه با سرمادهی تنها می‌شود. El-Juhany et al (2009) اثر تیمارهای مختلف مانند اسید سولفوریک، آب و لایه‌گذاری بر جوانه‌زنی بذر *J. procera* را بررسی کردند. آنها نتیجه گرفتند که تیمارهای اسید سولفوریک و لایه‌گذاری[1] سبب افزایش جوانه‌زنی بذر می‌شوند. شناخت اثر عوامل محیطی مؤثر بر زنده‌مانی و جوانه‌زنی بذرها برای احیای مناطق مخروبه و حفاظت بسیار اهمیت دارد (Mordecaim, 2012). رشد و کیفیت نهال تولیدشده تحت تأثیر عوامل محیطی (نور، رطوبت، حرارت، مواد غذایی و تراکم کاشت) و عوامل درونی و فیزیولوژیک گیاه (ذخیرهٔ مواد قندی، مقدار هورمون‌های مختلف و مقاومت در برابر سرما و یخبندان) قرار دارد (Seiwa et al., 2009; Aliyari et al., 2015; Hastuti & Budihastuti, 2017; Asadi et al., 2018). همچنین عوامل دیگری مانند عمق و زمان کاشت در گلدان‌های پلاستیکی یا بذرکاری مستقیم، کنترل علف‌های هرز، وجود یا نبود تاج‌پوشش و نیز جهت کاشت بذر از مهم‌ترین عوامل مؤثر در موفقیت تولید نهال محسوب می‌شود (Wayne & Van Auken, 2004; Måren et al., 2015; Umeoka & Ogbonnaya, 2016; Schroeder & Naeem, 2017). نتایج تحقیقی در استان خراسان رضوی نشان داد که درصد جوانه‌زنی در بذرهای جمع‌آوری‌شده در شهریور بیش از بذرهایی بود که در آبان جمع‌آوری شده بودند (Ahani et al., 2013).

بیشتر تحقیقات دربارهٔ جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذر ارس، در زمینهٔ اثر پیش‌تیمارها بر جوانه‌زنی بذر ارس و زنده‌مانی آن در نهالستان بوده‌اند. در این تحقیق، اثر دو عامل تاج‌پوشش و جهت جغرافیایی آن بر جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذر ارس در عرصهٔ طبیعی ایستگاه سیراچال و تأثیر این دو عامل در جذب رطوبت و نور بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ پژوهش

این طرح در ایستگاه تحقیقاتی سیراچال در ۴۲ کیلومتری شمال شهر کرج و در مسیر جادهٔ کرج-چالوس انجام گرفت. مختصات جغرافیایی بخش میانی

۱. Stratification

www.SID.ir

Archive of SID

محل اجرای طرح، ″۳۶ ′۰۱ °۳۶ عرض شمالی و ″۵۱ ′۰۹ °۵۱ طول شرقی است. ارتفاع محل از سطح دریای آزاد بین ۲۰۳۰ تا ۲۰۶۰ متر متغیر است. خاک، عمیق، لومی رسی با pH نزدیک به خنثی (۷/۲۶-۷/۲۱) است. اقلیم منطقه براساس روش گوسن استپی سرد است و منطقه در طبقه‌بندی آمبرژه در اقلیم نیمه‌مرطوب قرار می‌گیرد. متوسط بارندگی سالیانه ۵۳۱/۶ میلی‌متر است (Akbarzadeh, 1995).

شیوهٔ اجرای پژوهش

میوه‌های ارس در آبان‌ماه از ایستگاه سیراچال جمع‌آوری شدند. میوه‌ها پس از بوجاری، له شده و بذرها از گوشت میوه خارج شدند. بذرها پس از رزین‌شویی و حذف بذرهای پوک، به‌مدت چهار ماه در هوای آزاد درون ماسه لایه‌گذاری شدند. این بذرها در آخر اسفند از ماسه خارج و پس از شست‌وشو کاملاً خشک شده و درون کیسه‌های پارچه‌ای در دمای ۴-۲ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شدند. قبل از کاشت، این بذرها ۲۴ ساعت در آب خیسانده شدند (Korori et al., 2010).

برای بررسی اثر تاج‌پوشش و جهت جغرافیایی آن بر جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهال‌های تولیدشده، ۱۵ پایهٔ ارس با شرایط یکسان (قطر تنه و تاج‌پوشش، جهت و درصد شیب دامنه) در رویشگاه ارس سیراچال انتخاب و در چهار جهت اصلی جغرافیایی هر پایه، بذرها به‌صورت کپه‌کاری کاشته شدند. در ضمن به‌منظور بررسی اثر تاج‌پوشش، چاله‌های کاشت بذر به‌نحوی آماده شدند که در هر جهت یک چاله درست در لبهٔ بیرونی تاج‌پوشش قرار گیرد و چالهٔ دوم با لبهٔ تاج‌پوشش ۱/۵ متر فاصله داشته باشد، به‌نحوی‌که بیرون از تاج‌پوشش قرار گیرد. در اطراف هر درخت هشت چاله با ابعاد ۲۰×۲۰×۲۰ سانتی‌متر آماده و در هر چاله ۲۰ بذر کاشته شد. به‌عبارت دیگر در مجموع ۱۲۰ چالهٔ کاشت بذر در عرصه مستقر شد. خاک هر چاله پس از خارج کردن نرم شده و درون چاله برگردانده شد. بذرها روی این خاک نرم‌شده در عمق ۱/۵ سانتی‌متری کاشت شدند و روی بذرها با مخلوطی از ماسه و کود دامی پوسیده به نسبت مساوی پوشانده شد. بذرها در دههٔ اول آذر کاشته شدند. جوانه‌زنی بذرها از دههٔ دوم فروردین سال بعد شروع شد. از وضعیت جوانه‌زنی بذرها در جهت‌های مختلف تاج‌پوشش و بیرون یا لبهٔ تاج‌پوشش و زنده‌مانی آنها تا پاییز آماربرداری شد.

روش تحلیل داده‌ها

پژوهش حاضر به‌صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. بدین صورت که درختان پرستار به‌عنوان بلوک، موقعیت چاله در تاج‌پوشش درخت به‌عنوان عامل اصلی، جهت‌های جغرافیایی به‌عنوان عامل فرعی و چاله‌های بذرکاری به‌عنوان واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شدند. براساس این طرح آزمایش، تجزیهٔ واریانس دوطرفه انجام گرفت و باقی‌مانده‌های مدل به‌منظور بررسی فرض نرمالیته با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک[1] بررسی شد. برای مقایسهٔ میانگین سطوح عامل جهت جغرافیایی از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج

از ۲۴۰۰ بذر کاشته‌شده، ۴۵۶ بذر جوانه زدند و ۱۸۴ مورد زنده‌مانی گزارش شد؛ در نتیجه جوانه‌زنی و زنده‌مانی به‌ترتیب ۱۹ و ۸ درصد است. تجزیهٔ واریانس عوامل موقعیت چاله و جهت‌های جغرافیایی تاج‌پوشش براساس طرح اسپلیت پلات با پایهٔ بلوک‌های کامل تصادفی نشان داد که اثر عامل موقعیت چاله در سطح ۹۵ درصد اطمینان و اثر عامل جهت جغرافیایی تاج‌پوشش در سطح ۹۹ درصد اطمینان بر متغیر درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس معنی‌دار است. اثر متقابل موقعیت چاله و جهت جغرافیایی تاج‌پوشش بر درصد زنده‌مانی معنی‌دار نبود. جدول ۱ نتایج تجزیهٔ واریانس مشخصهٔ درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس را نشان می‌دهد.

1. Shapiro-Wilk's test

www.SID.ir

Archive of SID

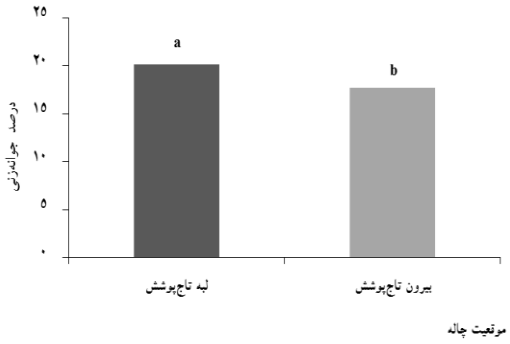
جدول ۱- تجزیهٔ واریانس مشخصهٔ درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس

منبع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	معنی‌داری
بلوک	۱۴	۱۶۹/۱۰۷	۰/۰۰۰**
موقعیت چاله	۱	۱۸۷/۵	۰/۰۱۳*
خطای عامل اصلی	۱۴	۲۳/۲۱۴	
جهت جغرافیایی تاج‌پوشش	۳	۴۳۰/۵۵۶	۰/۰۰۰**
موقعیت چاله × جهت جغرافیایی تاج‌پوشش	۳	۱۳/۶۱۱	۰/۸۴۶ns
خطا	۸۴	۵۰/۲۰۸	

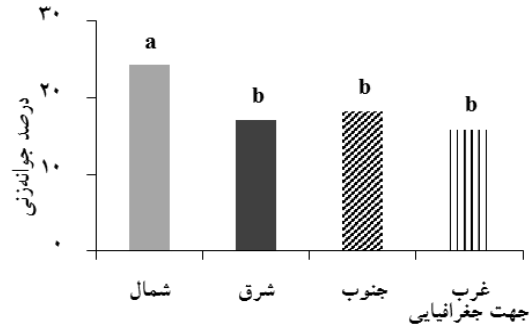
**، *و ns به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد، و معنی‌دار نبودن است.

مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که بذرهای کاشته‌شده در چاله‌های واقع در لبهٔ تاج‌پوشش به‌صورت معنی‌داری جوانه‌زنی بیشتری در مقایسه با بذرهای کاشته‌شده در چاله‌های بیرون تاج‌پوشش داشتند. در شکل ۱ میانگین سطوح این عامل مقایسه شده است.

همچنین مقایسهٔ میانگین‌های سطوح مختلف عامل جهت جغرافیایی تاج‌پوشش بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که جهت شمال تاج‌پوشش دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس در هر چاله است و دیگر جهت‌های تاج‌پوشش در یک گروه قرار دارند. شکل ۲ مقایسهٔ میانگین‌های این مشخصه در سطوح مختلف عامل جهت جغرافیایی تاج‌پوشش را نشان می‌دهد.



شکل ۱- مقایسهٔ میانگین درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس در موقعیت‌های مختلف چالهٔ بذرکاری.
حروف مشابه نشان‌دهندهٔ قرار گرفتن میانگین‌ها در یک گروه‌اند.



شکل ۲- مقایسهٔ میانگین درصد جوانه‌زنی بذرهای ارس در جهت‌های مختلف جغرافیایی تاج‌پوشش.
حروف مشابه نشان‌دهندهٔ قرار گرفتن میانگین‌ها در یک گروه‌اند.

تجزیهٔ واریانس عوامل موقعیت چاله و جهت‌های جغرافیایی تاج‌پوشش بر درصد زنده‌مانی نونهال‌های ارس نشان داد که اثر جهت جغرافیایی تاج‌پوشش بر این مشخصه در سطح ۹۹ درصد اطمینان معنی‌دار است، اما عامل موقعیت چاله و نیز اثر متقابل موقعیت چاله و جهت جغرافیایی تاج‌پوشش بر این مشخصه اثر معنی‌داری نداشتند. جدول ۲ نتایج تجزیهٔ واریانس این متغیر را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

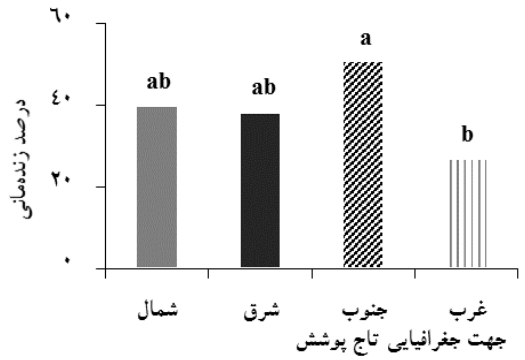
جدول ۲- تجزیهٔ واریانس مشخصهٔ درصد زنده‌مانی نونهال‌های ارس

منبع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	معنی‌داری
بلوک	۱۴	۷۸۲/۵۴۸	۰/۰۳۲
موقعیت چاله	۱	۲۴/۲۷۳	۰/۷۷۲ns
خطای عامل اصلی	۱۴	۲۷۸/۹۶۵	
جهت جغرافیایی تاج‌پوشش	۳	۲۹۱۱/۹۱۹	۰/۰۰۷**
موقعیت چاله × جهت جغرافیایی تاج‌پوشش	۳	۳۸۶/۰۸۰	۰/۶۳۷ns
خطا	۸۴	۶۷۸/۷۰۶	

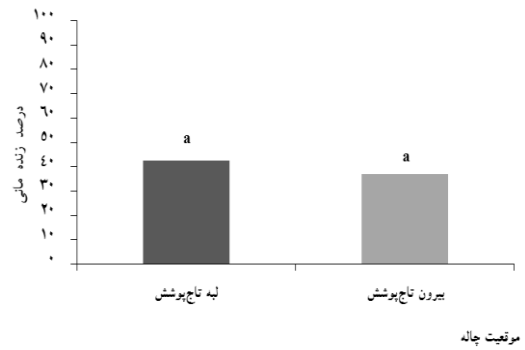
**، *و ns به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ معنی‌داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و معنی‌دار نبودن است.

شکل ۳ نشان‌دهندهٔ مقایسهٔ میانگین‌های درصد زنده‌مانی در سطوح مختلف عامل جهت جغرافیایی تاج‌پوشش است. چنانکه مشاهده می‌شود، چاله‌های قرارگرفته در جهت‌های جنوب، شرق و شمال تاج‌پوشش، بیشترین و چاله‌های ایجادشده در غرب تاج‌پوشش، کمترین درصد زنده‌مانی نونهال‌های ارس را داشتند.

در شکل ۴، مقایسهٔ میانگین درصد زنده‌مانی بذرهای جوانه‌زده آورده شده است همان‌طور که مشاهده می‌شود با آنکه درصد زنده‌مانی بذرهای جوانه‌زده در لبهٔ تاج پوشش اندکی بیش از بیرون تاج‌پوشش است، اما از نظر آماری این تفاوت معنی‌دار نیست و هر دو در یک گروه قرار می‌گیرند.



شکل ۳- مقایسهٔ میانگین درصد زنده‌مانی نونهال‌های ارس در جهت‌های مختلف جغرافیایی تاج‌پوشش.
حروف مشابه نشان‌دهندهٔ قرار گرفتن میانگین‌ها در یک گروه‌اند.



شکل ۴- مقایسهٔ میانگین درصد زنده‌مانی نونهال‌های ارس در لبه و بیرون تاج‌پوشش.
حروف مشابه نشان‌دهندهٔ قرار گرفتن میانگین‌ها در یک گروه‌اند.

بحث

با توجه به اهمیت و جایگاه ارس در ایران و به‌دلیل مشکلات زادآوری و تجدید حیات طبیعی آن، تکثیر جنسی این گونه به‌همراه تکثیر رویشی آن برای احیای رویشگاه‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابراین شناخت تیمارهایی که سبب افزایش جوانه‌زنی بذر این گونه شوند در تولید نهال ارس به‌منظور احیای رویشگاه‌های آن بسیار کارامد خواهد بود. بیشتر

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات در این زمینه، پیش‌تیمارهایی است که قبل از کاشت بذر و به‌طور عمده برای شکستن خواب بذر و کوتاه کردن دورهٔ نهفتگی آن اعمال می‌شود. اما در این تحقیق، اثر دو عامل تاج‌پوشش و جهت جغرافیایی آن بر جوانه‌زنی و زنده‌مانی بذر ارس در عرصهٔ طبیعی رویشگاه سیراچال بررسی شد.

نتایج نشان داد که بذرها در لبهٔ تاج‌پوشش بیش از بیرون تاج‌پوشش جوانه‌زنی داشته‌اند. اثر تاج‌پوشش بر جوانه‌زنی ممکن است ناشی از مقدار رطوبت و ماندگاری بیشتر آن در لبهٔ تاج‌پوشش باشد که شرایط مناسب‌تری را برای تأمین رطوبت و جوانه‌زنی بذرهای ارس فراهم می‌کند. شرایط موجود در لبهٔ تاج‌پوشش درختان یا درختچه‌ها اغلب در مقایسه با نواحی بازِ اطراف مساعدتر است. در نتیجه این نواحی به‌طور معمول برای جوانه‌زنی بذرها یا زنده ماندن نونهال‌ها مناسب‌ترند (Wayne & Van Auken, 2004). رطوبت و دما از جمله عوامل اصلی مؤثر بر کیفیت بذر و جوانه‌زنی آنها هستند (Aliyari et al., 2016). وجود تاج‌پوشش سبب تغییر شرایط محیطی از جمله دما و رطوبت در زیر آن می‌شود که ممکن است برای برخی از گونه‌ها فرصتی برای جوانه‌زنی بیشتر و برای برخی دیگر مانعی برای جوانه‌زنی و استقرار محسوب شود. نیازهای نوری برای جوانه‌زنی بذرها در گونه‌های مختلف گیاهی متفاوت است. کمترین نور و بیشترین رطوبت در زیر تاج‌پوشش گزارش شده است (Stoutjesdijk & Barkman, 1992). یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که اگرچه خود ارس گونهٔ نورپسندی است و برای رشد به نور کامل و کافی نیاز دارد، جوانه‌زنی آن در نور کم، به‌دلیل وجود تاج‌پوشش و رطوبت بیشتر لبهٔ تاج‌پوشش بهتر صورت می‌گیرد (Khoshnevis et al., 2012). در حالت کلی نونهال‌های ارس در رویشگاه‌های طبیعی آن به‌طور معمول در نواحی سایه، زیر تاج‌پوشش گیاهان علفی، تاج‌پوشش درختان دیگر یا شکاف سنگ‌ها و صخره‌سنگ‌ها دیده می‌شوند. از طرف دیگر جوانه‌زنی بذرها در جهت شمال تاج‌پوشش از سه جهت دیگر بیشتر است که این موضوع نیز بر نیاز احتمالی بذرها به رطوبت بیشتر تأکید دارد؛ زیرا در جهت شمالی تاج‌پوشش به‌دلیل تابش کمتر آفتاب، تبخیر کمتری صورت می‌گیرد و در نتیجه ماندگاری رطوبت برای بذرها بیشتر است (Måren et al., 2015).

افزون‌بر جوانه‌زنی، زنده‌مانی نونهال‌های حاصل از تکثیر جنسی اهمیت زیادی دارد. بنابراین شناخت عوامل مؤثر در زنده‌مانی نونهال‌ها می‌تواند تضمین‌کنندهٔ موفقیت برنامهٔ احیای رویشگاه از طریق کاشت مستقیم بذر در طبیعت باشد. در این پژوهش، زنده‌مانی نونهال‌ها همانند جوانه‌زنی تحت تأثیر دو عامل موقعیت چاله و جهت جغرافیایی تاج‌پوشش درختان بررسی شد. اگرچه در بیشتر تحقیقات، استقرار و زنده‌مانی نونهال‌ها در نواحی زیر تاج‌پوشش به دلیل نحوهٔ انتشار بذرها و نیز نیازهای تغذیه‌ای خاص نونهال‌ها محدود شده است (Weltzin & McPherson, 1999). اما در این پژوهش، موقعیت چاله‌های کاشت در لبه و ۱/۵ متری بیرون تاج‌پوشش درختان در زنده‌مانی نونهال‌ها اثری معنی‌داری نداشت. رشد و زنده‌مانی نونهال‌های ارس تحت تأثیر عوامل زنده و غیرزنده مانند تاج‌پوشش، میزان نور دریافتی، رطوبت و شرایط تغذیه‌ای قرار دارد، اما نور مهم‌ترین عامل است. McKinley &Van Auken (2005) نشان دادند که اگر نور دریافتی توسط نونهال‌ها به‌شکل تجربی کاهش یابد، رشد نسبی ۵۰ تا ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. یافته‌های ما با این داده‌ها مطابقت دارد، زیرا اثر جهت جغرافیایی تاج پوشش بر زنده‌مانی نونهال‌ها معنی‌دار بود و بیشترین درصد زنده‌مانی در نونهال‌هایی مشاهده شد که در جهت جنوب، شرق و شمال تاج‌پوشش کاشته شده بودند. جهت جغرافیایی جنوب بیشترین نور را دریافت می‌کند و با توجه به نورپسند بودن گونهٔ ارس، زنده‌مانی بیشتر نونهال‌ها در این جهت منطقی است. با آنکه بذرهای کاشته‌شده در

www.SID.ir

Archive of SID

جهت شرق و شمال تاج‌پوشش نور کمتری را در مقایسه با جهت جنوب دریافت می‌کنند، نبود تفاوت معنی‌دار بین این سه جهت ممکن است ناشی از عوامل دیگری باشد که در محیط نونهال‌ها وجود دارند و می‌توانند بر زنده‌مانی آنها تأثیر ملموسی داشته باشند، مانند علف‌های هرز، بافت خاک، فراوانی و انتشار ریشه‌های درختان و ... که در این بررسی دیده نشده‌اند. در مواردی نیز زنده‌مانی بیشتر نونهال‌ها در جهت شمال که سایهٔ بیشتری دارد گزارش شده است (Jahanpour et al., 2006). نتایج متضاد و پاسخ متفاوت گونه‌ها به عوامل مختلف و شرایط اکولوژیک رویشگاه، به نوع گونه و نیازهای آن بستگی دارد. برپایهٔ نتایج به‌دست‌آمده با توجه به اینکه بیشترین جوانه‌زنی در لبهٔ تاج‌پوشش درختان و در جهت شمال آن صورت گرفته است و در زنده‌مانی نونهال‌های تولیدشده در سه جهت شمال، شرق و جنوب تاج‌پوشش نیز تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد، اما به‌طور کلی توصیه می‌شود برای موفقیت احیای عملیات رویشگاه‌های ارس از طریق بذرکاری بهتر است بذرها در بیرون و جهت شمال تاج‌پوشش کاشته شوند؛ زیرا در جهت شمال بذرها رطوبت بیشتری دریافت می‌کنند که سبب افزایش جوانه‌زنی آنها می‌شود و کاشت آنها در بیرون از تاج پوشش موجب می‌شود گسترش تاج‌پوشش درختان دیگر دسترسی آنها به نور را که عامل بسیار مهمی در رشد و زنده‌مانی آنهاست محدود نکند. احتمال دارد در درازمدت نونهال‌های رویش یافته در لبهٔ تاج پوشش با رشد تاج درختی که در لبهٔ تاج آن کاشته شده‌اند در زیر تاج‌پوشش قرار گیرند و با توجه به نورپسند بودن این گونه، کم‌کم به دلیل دسترسی نداشتن به نور کافی از بین بروند.

References

Ahani, H., Jalilvand, H., Hosseini Nasr, S.M., Soltani Kouhbanani, H., Ghazi, M.R. & Mohammadzadeh, H. (2013). Reproduction of juniper (Juniperus polycarpos) in Khorasan Razavi, Iran. *Forest Science and Practice*, *15*(3), 231–237.

Akbarzadeh, M. (1995). Plant cover map in Sirachal research station by floristic and physionomic methods. Tehran, Research Institute of Forests and Rangelands Press.

Aliyari, F., Soltani, A., Zarafshar, M. & Sattarian, A. (2016). The interaction effect of temperature and drought on seed germination of Cypress (*Cupressus sempervirens* var. horizontalis). *Forest Research and Development, 2* (2), 181-191.

Asadi, f., Etemad, V., Moradi, G. & Sepahvand, A. (2018). Effect of different irrigation and shade treatments on seedling production of Celtis caucasica Willd. *Iranian Journal of Forest*, 10 (1), 67-77

Daneshvar, A. (2015). Improved seed handling techniques for *Juniperus polycarpos* implications for active restoration of degraded juniper forests in Iran. PhD thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Forest Science, Southern Swedish Forest Research Centre. Alnarp.

El-Juhany, L.I., Aref. I.M. & Al-Ghamdi. M.A. (2009). Effects of different pretreatments on seed germination and early establishment of the seedlings of *Juniperus procera* trees. *World Applied Sciences Journal, 7* (5), 616-624.

Hastuti, E.D. & Budihastuti, R. (2017) .Specific Growth rate of mangrove Avicennia Marina seedling within silviculture pond canals in Semarang coastal area. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 23(7):6416-6420.

Jahanpour, F., Sohrabi R. & Fattahi, M. (2006). Phenological study of wild Pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in Lorestan province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 10*(1), 259-270.

www.SID.ir

Archive of SID

Khoshnevis, M., Teimouri, M., Matinizadeh, M. & Shirvany, A. (2012). Effect of hormones, light and media treatments on rooting of *Juniperus oblonga* cuttings. *Iranian Journal of Forest, 4*(2), 135-142.

Korori, A.A.S., Khoshnevis, M. & Matinzadeh, M. (2010). Comprehensive studies of Juniperus speciess in Iran. Poneh publication (ordered by Forests, Rangelands and watershed management organization). Tehran, 549 p.

Måren, I.E., Karki, S., Prajapati, C., Yadav, R.K. & Shresth, B. B. (2015). Facing north or south: Does slope aspect impact forest stand characteristics and soil properties in a semiarid trans-Himalayan valley? *Journal of Arid Environments, 121*(1), 112-123.

McKinley, D.C. & Van Auken, O.W. (2005). Influence of interacting factors on the growth a mortality of Juniperus seedlings. *The American Midland Naturalist, 154*, 320–330.

Mordecaim, E.A. (2012). Soil moisture and fungi affect seed survival in California grassland annual plants. PLOS ONE. 7(6): e39083. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039083

Pinna, M.S., Mattana, E., Can˜adas, E.M. & Bacchetta, G. (2015). Effects of pre-treatments and temperature on seed viability and germination of Juniperus macrocarpa Sm. *Comptes Rendus Biologies*, 337(5), 338–344.

Schroeder, W.R. & Naeem, H. (2017). Effect of weed control methods on growth of five temperate agroforestry tree species in Saskatchewan. *The Forestry Chronicle*, 93(3), 271-281.

Seiwa, K., Ando, M., Imaji, A., Tomita, M. & Kanou, K. (2009). Spatio-temporal variation of environmental signals inducing seed germination in temperate conifer plantations and natural hardwood forests in northern Japan. *Forest Ecology and Management*, 257 (1), 361–369.

Stoutjesdijk, P.H. & Barkman, J.J. (1992). Microclimate, Vegetation and Fauna. Sweden. Opulus Press.

Umeoka, N. & Ogbonnaya, C.I. (2016). Effects of seed size and sowing depth on seed germination and seedling growth of *Telfairia occidentalis* (Hook F.). *International Journal of Advances in Chemical Engineering and Biological Sciences*, 3 (2), 201-207

Wayne, R. & Van Auken, O.W. (2004). Spatial and temporal abiotic changes along a canopy to intercanopy gradient in central Texas *Juniperus ashei* woodlands. *Texas Journal of Science*, 56(1), 35-54.

Weltzin, J.F. & McPherson, G.R. (1999). Facilitation of conspecific seedling recruitment and shifts in temperate savanna ecotones. *Ecological Monographs*, 69(4), 513–534.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Forest
Vol. 11, No. 3, Autumn 2019
pp. 363-371

Research Article

The effect of canopy and its geographic orientation on seeds germination and survival of *Juniperus excelsa* seedlings

M. Khoshnevis[1*], M. Teimouri [2], M.H. Sadegzadeh Hallaj[3], M. Matinizadeh [4], and A. Shirvany [5]

1 Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran
[2] Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran
[3] Senior Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.
[4] Associate Prof, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization), Tehran, Iran
[5] Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: 4 February 2018, Accepted: 1 June 2019)

Abstract

Importance of Juniper trees for forest rehabilitation programs was resulted in direct, seed sowing of *Juniperus excelsa* as a safe method to expand juniper forest areas and rehabilitation of deteriorated forests. This study was done to determine the effect of canopy and its geographic orientation on seed germination as well as survival of seedlings in the Sirachal research station. Collected seeds from Sirachal habitat were sowed in four main geographic orientations under canopy's edge and 1.5 meter out of canopy as completely randomized blocks in split plots. Data analysis showed that canopy ($P<0.05$) and its geographic orientation ($P<0.01$) had significant effects on seed germination. In addition, the effect of geographic orientation of canopy on seedling survival was significant ($P<0.01$).. The interaction of canopy and its geographic orientation on germination of seeds and survival of seedlings was not significant. The highest seed germination percentage was observed for seeds sowed under the canopy's edge and in the north direction. The highest percentage of seedling survival was observed in the south followed by the north and east directions of the canopy. Despite the higher germination and survival percentages under the canopy's edge, it is suggested to sow seeds out of trees canopy and in the north direction as seedlings have no chance to survive under the maternal trees canopy for longer periods.

Key words: Rehabilitation, Seed sowing, Moisture, Sirachal, light

∗Corresponding author Tel: +9126307256 Email: khoshnevis_mostafa@yahoo.com

www.SID.ir