مجلهٔ جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران
سال سیزدهم، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۴۰۰
ص ۴۰۸-۳۹۵
مقاله پژوهشی

شناسه دیجیتال (DOI):10.22034/ijf.2021.263752.1754
شناسه دیجیتال (DOR):20.1001.1.20086113.1400.13.4.4.9

اثر جهت دامنه و موقعیت کاشت بر میزان ظهور و زنده‌مانی نهال‌های حاصل از بذرکاری بنه، کیکم و ارژن در جنگل‌های ایلام

احمد حسینی[1*]، مهدی پورهاشمی[2]

[1] دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران
[2] دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۳۱)

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی میزان ظهور و زنده‌مانی نهال حاصل از کاشت بذرهای بنه، کیکم و ارژن در جنگل‌های دالاب ایلام در دو جهت جغرافیایی و پنج موقعیت کاشت (نوع پرستار) انجام گرفت. برای این منظور شش رویشگاه در جهت‌های جغرافیایی شمالی و جنوبی با ارتفاع به‌نسبت یکسان انتخاب شد. در هر رویشگاه یک ترانسکت در جهت عمود بر شیب دامنه پیاده شده و روی آن موقعیت‌های کاشت شامل زیر درخت، زیر درختچه، زیر بوته، کنار سنگ و فضای باز با رعایت سه تکرار مشخص شد. در هر یک از موقعیت‌های کاشت دوازده چاله حفر و بذر گونه‌های یادشده کاشته شد. تعداد نهال‌ها در فصل‌های بهار و تابستان ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ شمارش شد. بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در جهت شمالی و در زیر تاج درخت و کنار سنگ و بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال کیکم در زیر تاج درختان و درختچه‌ها بود. میزان ظهور ارژن واکنش معنی‌داری به هیچ یک از عوامل بررسی‌شده نشان نداد. بیشترین سهم از ظهور نهال متعلق به بنه و کمترین آن متعلق به کیکم بود. نتیجه‌گیری شد که میزان ظهور نهال تحت تأثیر جهت دامنه و موقعیت کاشت تغییر می‌کند، از این‌رو برای افزایش ظهور نهال بهتر است بذرکاری در عرصه در موقعیت‌های کاشت مناسب‌تر در هر جهت جغرافیایی انجام گیرد.

واژه‌های کلیدی: بذرکاری، بنه، پرستار، جهت جغرافیایی، کیکم.

مقدمه

تخریب‌های درازمدت جنگل‌های زاگرس که اغلب ناشی از حضور انسان و دام است، فشار زیادی به جنگل‌ها و گونه‌های درختی و درختچه‌ای آن وارد کرده و زادآوری طبیعی آنها را به‌شدت مختل کرده است. جنگل‌های استان ایلام نیز همانند دیگر جنگل‌های زاگرس دست‌خوش تغییرات کمی و کیفی زیادی شده است (Hosseini et al., 2008). در اثر این تغییرات، تجدید نسل گونه‌های درختی و درختچه‌ای آن از جمله بنه (*Pistacia atlantica* Desf.)، کیکم (*Acer monspessulanum* Boiss) و ارژن (*Amygdalus orientalis* Duh.) با مشکلات جدی روبه‌رو شده است (Hosseini et al., 2008; Negahdarsaber & Abbasi, 2010). در این شرایط

* نویسندهٔ مسئول
شمارهٔ تماس: ۰۹۳۰۴۱۶۸۱۶۴
ایمیل: ahmad.phd@gmail.com

می‌توان به کاشت بذر یا نهال گونه‌های بومی در محدودهٔ مناطق گسترش آنها اقدام کرد. با توجه به تنک بودن جنگل‌های زاگرس و سرشت نورپسندی بیشتر گونه‌های درختی و درختچه‌ای آن، بهتر است بذرکاری انجام گیرد. بذرکاری در جنگل به‌طور معمول از نظر هزینه و زمان مقرون به‌صرفه‌تر از روش نهال‌کاری است؛ به‌طوری که در برخی تحقیقات، هزینهٔ کاشت نهال حدود ۱/۵ تا ۲ برابر هزینهٔ کاشت بذر برآورد شده است (Bullard et al., 1992; Engel & Parrotta, 2001; Hooper et al., 2002; Sampaio et al., 2007). در عملیات بذرکاری به‌طور معمول ضمن توجه به کیفیت بذر، براساس شناخت رابطهٔ گونه و رویشگاه، بذرکاری با هر گونه را در محدودهٔ مناطقی انجام می‌دهند که خصوصیات اکولوژیکی رویشگاه با گونه هماهنگی و همخوانی دارد تا موفقیت بذرکاری افزایش یابد (Alvarez-Aquino, 2004; Tilki & Alptekin, 2005; Tabari et al., 2006).

به‌طور معمول استقرار زادآوری طبیعی تابع عوامل متعددی مانند نور و شرایط رویشگاهی است (Hosseini & Hoseinzadeh, 2018) و به همین دلیل بذرکاری در طبیعت نیز ممکن است تحت تأثیر این عوامل قرار گیرد و در نتیجه میزان موفقیت آن تغییر کند. جهت جغرافیایی از جمله عوامل رویشگاهی است که اثر مهمی در استقرار نهال دارد و پژوهش‌های متعددی در زمینهٔ ارتباط آن با وضعیت زادآوری انجام گرفته است. در پژوهشی در جنگل‌های شمال ایلام مشخص شد که زادآوری گونهٔ کیکم به هیچ یک از عوامل فیزیوگرافیک واکنش نشان نمی‌دهد (Mirzaei et al., 2007). پژوهش‌های دیگری در جنگل‌های ایلام نشان داد که میزان زادآوری جنسی بلوط ایرانی و بنه در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی بوده است (Mirzaei et al., 2007; Hosseini, 2010). در پژوهشی در جنگل‌های کوهدشت لرستان، بیشترین زادآوری طبیعی بلوط ایرانی، کیکم و ارژن در شیب‌های جنوبی یافت شد (Nazarporfard et al., 2016). در پژوهشی در پارک ملی خجیر بیشترین تعداد درختان بنه، ارتفاع زادآوری بنه و بهترین وضعیت سلامت برگ درختان و زادآوری در دامنه‌های شمالی دیده شد (Bagheri et al., 2014). نگاهی به پژوهش‌های یادشده نشان می‌دهد که تراکم نهال‌ها در جهت‌های جغرافیایی مختلف فرق می‌کند، از این‌رو شناخت الگوهای استقرار زادآوری در نقاط مختلف جنگل برای مدیریت تجدید حیات تودهٔ جنگلی و دخالت‌های پرورشی لازم است (Frey et al., 2007). از این‌رو باید وضعیت زادآوری دست‌کاشت در جهت‌های جغرافیایی مختلف بررسی شود تا بذرکاری در شرایط مختلف رویشگاهی موفقیت‌آمیز بوده و نتایج آن راهگشای احیای جنگل باشد.

تاج‌پوشش جنگل از دیگر عوامل تأثیرگذار بر ظهور نهال است. اهمیت پوشش تاجی و تأثیر آن بر زادآوری در نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده شده و مشخص شده که تراکم نهال با درصد پوشش تاجی همبستگی مثبت دارد (Mirzaei et al., 2007; Hosseini, 2010; Nazarporfard et al., 2016). تاج‌پوشش جنگل متشکل از تاج درختان، درختچه‌ها و بوته‌هاست. عملکرد هر یک از اینها در میزان تولید سایه و پناهی است که برای نهال‌ها و دیگر گیاهان کف جنگل ایجاد می‌کنند. در پژوهش Khoshnevis et al. (2019) اثر مثبت تاج‌پوشش در جوانه‌زنی بذر ارس و زنده‌مانی نهال‌های آن اثبات شده است. در پژوهش Rostamikia & Zobeiri (2012) مشاهده شد که درختان ارس به‌عنوان درخت پرستار، شرایط مطلوب را برای زنده‌مانی و رشد بیشتر نهال‌های بنه و کیکم فراهم می‌کنند. Negahdarsaber & Abbasi (2010) در پژوهشی نشان دادند که بهترین زادآوری بنه در مناطقی صورت می‌گیرد که درختچه‌های تنگرس و ارژن حضور کافی و مناسب داشته باشند. بذرهای بنه پس از رسیدن، چنانچه در حمایت این درختچه‌ها روی

خاک قرار گیرند، به‌علت جلوگیری از دسترسی وحوش مانند تشی و نیز ایجاد میکروکلیمای مرطوب و سایه‌دار در زیر این درختچه‌ها شرایط مناسبی برای رویش پیدا می‌کنند و استقرار می‌یابند. بنابراین در توسعهٔ جنگل‌های بنه، کاشت این درختچه‌های پرستار اهمیت دارد. Garcia et al. (2000) در پژوهشی نشان دادند که درختچه‌ها بهترین زیستگاه برای استقرار نهال‌ها و زنده‌مانی و رشد آنها هستند. Sadeghzadeh Hallaj et al. (2019) نیز در پژوهشی نشان دادند که سایه موجب رفع اثر کاهشی تنش خشکی بر رشد برگچه‌های نهال بنه شد. سنگ‌های درشت نیز از نظر ایجاد سایه و جلوگیری از فرسایش خاک و حتی انباشت خاک تأثیر مهمی دارند و بستر مناسبی برای استقرار نهال در کنار خود ایجاد می‌کنند (Hosseini & Hoseinzadeh, 2018). Bagheri et al. (2014) در پژوهشی در پارک ملی خجیر نشان دادند که مناطق صخره‌سنگی و درختچهٔ بادام از عوامل مهم استقرار زادآوری بنه هستند و نتیجه‌گیری کردند که برای حفظ و تداوم استقرار گونهٔ بنه به‌ویژه در جنگلکاری، باید به تأثیر این عوامل توجه کافی داشت.

میزان ظهور نهال حاصل از کاشت بذر، به نوع گونه و شرایط اکولوژیکی مختلف وابسته است. Cruz et al. (2016) در پژوهشی در مکزیک با مقایسهٔ ظهور نهال چهار گونه از جنس بلوط در شرایط واقعی جنگل و شرایط گلخانه نشان دادند که بین گونه‌ها از نظر میزان ظهور نهال تفاوت وجود دارد. St-Denis et al. (2013) در پژوهشی در جنگل‌های کانادا نتیجه گرفتند که میزان ظهور نهال حاصل از کاشت بذر گونه‌های درختی *Larix laricina* K. Koch، *Betula papyrifera* Marsh.، *Betula alleghaniensis* Britt. کمتر از ۱ درصد و برای گونهٔ *Acer saccharum* Marsh. حدود ۶ درصد بود. همچنین نرخ ظهور نهال گونه‌های *Quercus rubra* L. و *Pinus resinosa* Ait. به‌ترتیب با ۵۷ و ۳۴ درصد بیشترین میزان بود، اما زنده‌مانی نهال بلوط بعد از یک سال (۹۲ درصد) خیلی بیشتر از گونهٔ کاج (۱۶ درصد) بود. نتیجه‌گیری شد که گونه‌های با بذر بزرگ، مانند بلوط، باید برای احیای جنگل در شرایط بذرکاری استفاده شوند.

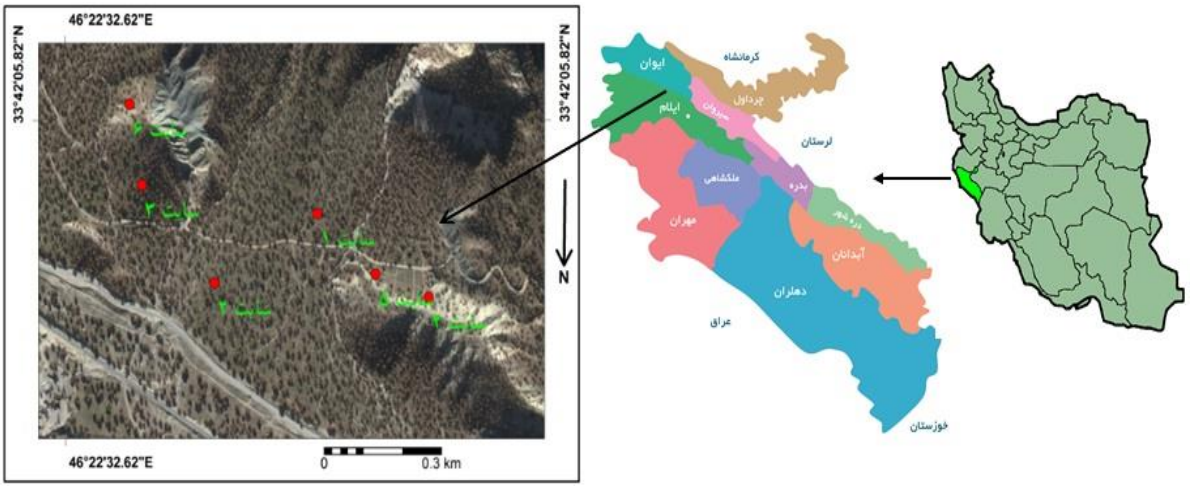
با توجه به اهمیت احیای جنگل‌های زاگرس و حفاظت و حمایت از گونه‌های درختی و درختچه‌ای آن باید بذر گونه‌های مزبور در جهت‌های جغرافیایی مختلف و موقعیت‌های کاشت گوناگون کاشت شده و حد موفقیت آنها بررسی شود. بر این اساس، پژوهش پیش رو با هدف تعیین وضعیت کمّی زادآوری دست‌کاشت گونه‌های درختی و درختچه‌ای بنه، کیکم و ارژن در جهت‌های جغرافیایی مختلف و موقعیت‌های کاشت گوناگون و دستیابی به شرایط بهینهٔ آن انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ پژوهش

این پژوهش در منطقهٔ جنگلی حفاظت‌شدهٔ دالاب در شمال استان ایلام انجام گرفت (شکل ۱). در این منطقه کمینه و بیشینهٔ ارتفاع از سطح دریا به‌ترتیب ۱۳۵۰ و ۱۶۰۰ متر و جهت‌های جغرافیایی غالب شمالی و جنوبی است. اما محدودهٔ پژوهش در ارتفاع ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰ متر از سطح دریا قرار دارد. براساس داده‌های هواشناسی ایستگاه سینوپتیک ایلام که نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه است، متوسط بارندگی سالیانه در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به‌ترتیب ۱۰۵۵/۷ و ۶۷۵/۹ میلی‌متر بود. بارندگی به‌ویژه در سال ۱۳۹۷ خیلی زیاد، سیل‌آسا و شدید و مقدار آن خیلی بیشتر از میانگین بلندمدت منطقه بود. متوسط درجهٔ حرارت سالیانه در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به‌ترتیب ۱۷/۱ و ۱۷/۳ درجهٔ سانتی‌گراد بود. البته این میزان در سال قبل از شروع تحقیق (۱۳۹۶)، ۱۸/۳ درجهٔ سانتی‌گراد و در سال بعد از اتمام تحقیق (۱۳۹۹)، ۱۷/۸ درجهٔ سانتی‌گراد بود. فصل خشک منطقه به‌طور کلی از

اوایل تا اواسط اردیبهشت شروع می‌شود و تا اواخر مهر ادامه دارد، ولی در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ بارندگی تا اواخر خرداد ادامه داشت و شروع فصل خشک از اوایل تیر بود. گونه‌های درختی و درختچه‌ای همراه درخت بلوط ایرانی شامل بنه (*Pistacia atlantica*)، کیکم (*Acer monspessulanum*)، زالزالک (*Crataegus pontica* C. Koch)، ارژن (*Amygdalus orientalis*)، سیاه‌ارژن (*Rhamnus kurdica* Boiss. & Hohen) و آلبالوی وحشی (*Cerasus microcarpa* C.A.M. Boiss) است.



شکل ۱- موقعیت منطقهٔ پژوهش در استان ایلام
(سایت‌های ۱، ۲ و ۳ در جهت جغرافیایی شمالی و سایت‌های ۴، ۵ و ۶ در جهت جغرافیایی جنوبی قرار دارند.)

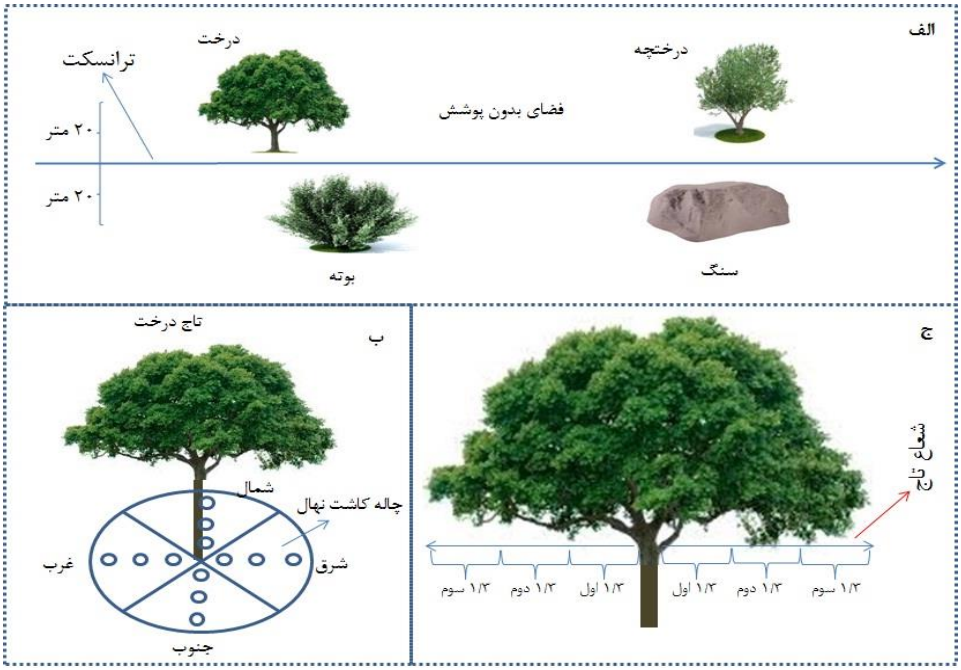
شیوهٔ اجرای پژوهش

در این پژوهش شش رویشگاه در دامنه‌های شمالی و جنوبی و در موقعیت‌های ارتفاعی به‌نسبت یکسان ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰ متر از سطح دریا انتخاب شد. شایان ذکر است که جنگل‌های تحت بررسی، حالت قرق دارند و با سیم خاردار محصور شده‌اند و دارای نگهبان از ادارهٔ منابع طبیعی هستند. در هر رویشگاه یک ترانسکت پایه به‌موازات خطوط میزان پیاده شد و در امتداد آن موقعیت‌های کاشت (پرستار) شامل «زیر تاج درختان»، «زیر و پناه درختچه‌ها»، «زیر و پناه بوته‌ها»، «کنار سنگ‌ها» و «فضای باز» با رعایت سه تکرار انتخاب و علامت‌گذاری شدند (شکل ۲- الف). گونه‌های بلوط ایرانی، بنه و کیکم برای موقعیت کاشت درخت، گونه‌های زالزالک، ارژن، سیاه ارژن به‌عنوان درختچه و گونه‌های دافنه و در برخی موارد آلبالوی وحشی به‌عنوان بوته استفاده شدند. سنگ‌هایی در این پژوهش انتخاب شدند که ابعاد بزرگی داشته باشند و امکان سایه‌دهی برای نهال و ممانعت از فرسایش خاک و نیز انباشته شدن خاک در پای آنها در سمت شیب فراهم باشد. در هر یک از موقعیت‌های کاشت دوازده چاله با ابعاد دهانهٔ ۲۰ در ۲۵ سانتی‌متر و عمق ۳۰ سانتی‌متر حفر شد. به این صورت که در زیر تاج درختان، در هر یک از جهت‌های اصلی تاج درخت و در حد فاصل بین تنهٔ درخت تا انتهای گسترهٔ تاج، سه چاله در فاصله‌های مساوی حفر شد (شکل ۲ – ب و ج). در دیگر موقعیت‌های کاشت در پیرامون آنها چاله حفر شد. بذر از درختان بنه و کیکم و درختچه‌های ارژن منطقهٔ

دالاب در تابستان سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد و در زمستان همان سال چاله‌های حفرشده با بذرهای جمع‌آوری‌شده کاشت شد. شایان ذکر است که سعی شد در عرصه بذرهای سالم جمع‌آوری شود، قبل از کاشت بذرها نیز کیفیت آنها بررسی شد و آماده‌سازی برای کاشت از طریق غوطه‌ورسازی آنها در آب انجام گرفت. به این‌صورت که بذرهای هر گونه جداگانه در ظرف آب غوطه‌ور شده و بذرهای پوک یا بی‌کیفیت جمع‌شده در سطح آب دور ریخته شدند. همچنین بذرها به‌مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده و نگه داشته شدند و سپس به محل کاشت انتقال یافتند. البته پیش‌تیمارهای دیگری مانند اسید جیبرلیک وجود دارد که برای تحریک جوانه‌زنی بذر بنه و افزایش نرخ جوانه‌زنی آن استفاده شده است (Zeynalzadeh et al., 2020)، اما در پژوهش حاضر به روش خیساندن بذر در آب اکتفا شد. در هر چاله دو تا سه بذر از هر گونه کاشت شد تا از ظهور نهال در چاله‌ها اطمینان حاصل شود. برای کاشت بذرها ابتدا در کف چاله‌های حفرشده مقداری خاک نرم ریخته شد. سپس بذرها در چاله قرار داده شد و به اندازهٔ ۲/۵ تا ۳ برابر قطر بذرها خاک نرم روی آنها ریخته شد. در نهایت برای حفظ رطوبت خاک مقداری لاشبرگ در چاله‌ها افزوده شد. شمارش نهال‌های سبزشده در بهار و تابستان سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ انجام گرفت. پژوهش حاضر به‌صورت طرح اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت، به این صورت که جهت جغرافیایی کرت اصلی و موقعیت‌های کاشت و فصل کرت فرعی درجه یک و دو بودند.

روش تحلیل

پس از جمع‌آوری داده‌ها و واردسازی آنها در نرم‌افزار اکسل، به‌منظور بررسی اثر سال، فصل، جهت جغرافیایی و موقعیت کاشت بر تعداد نهال حاصل از کاشت بذر گونه‌ها، تجزیهٔ مرکب داده‌ها با آزمون GLM در نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. برای تعیین نحوهٔ تفاوت بین میانگین‌های سطوح مختلف فاکتورها از آزمون دانکن استفاده شد.



شکل ۲- الف) پیاده کردن ترانسکت و انتخاب موقعیت‌های کاشت بذر روی آن؛ ب) حفر چاله برای کاشت بذر در سمت‌های اصلی تاج درخت؛ ج) تقسیم شماتیک زیرتاج درخت به محدوده‌های مساوی برای کاشت بذر

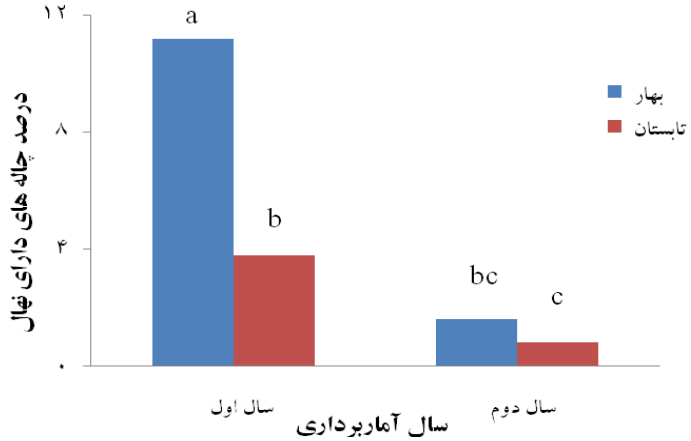
نتایج

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثر سال آماربرداری، فصل آماربرداری، جهت جغرافیایی، موقعیت کاشت و اثر متقابل سال در فصل، سال در جهت جغرافیایی، سال در موقعیت کاشت، فصل در موقعیت کاشت و جهت جغرافیایی در موقعیت کاشت بر درصد چاله‌های دارای نهال بنه معنی‌دار بود. همچنین اثر موقعیت کاشت و اثر متقابل سال در موقعیت کاشت بر درصد چاله‌های دارای نهال کیکم معنی‌دار بود. اما اثر هیچ‌کدام از عوامل مورد بررسی بر ظهور نهال ارژن معنی‌دار نبود (جدول ۱).

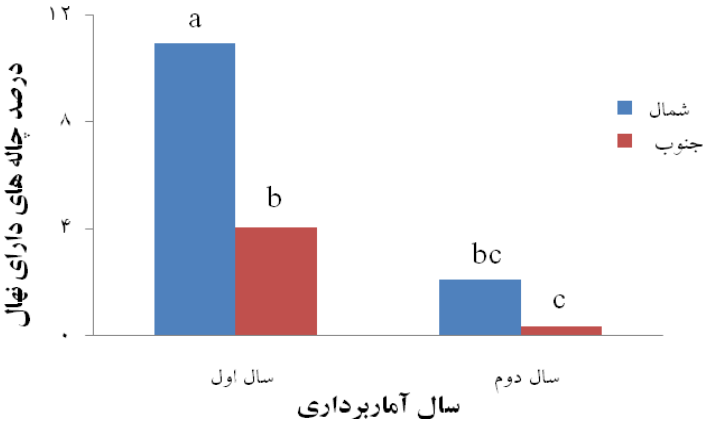
جدول ۱- تجزیهٔ واریانس درصد چاله‌های حاوی نهال گونه‌های بررسی‌شده در منطقهٔ پژوهش

منابع تغییر	بنه			کیکم			ارژن		
	درجهٔ آزادی	آمارهٔ F	معنی‌داری	درجهٔ آزادی	آمارهٔ F	معنی‌داری	درجهٔ آزادی	آمارهٔ F	معنی‌داری
سال	۱	۳۵/۳۹۶	۰/۰۰۰	۱	۲/۳۰۱	۰/۱۳۵	۱	۱/۷۳۱	۰/۱۹۳
فصل	۱	۱۵/۱۵۱	۰/۰۰۰	۱	۰/۴۴۵	۰/۵۰۷	۱	۲/۹۷۸	۰/۰۹۰
جهت جغرافیایی	۱	۱۶/۷۹۵	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۹۲	۰/۷۶۳	۱	۳/۵۹۷	۰/۰۶۳
موقعیت کاشت	۴	۷/۵۹۴	۰/۰۰۰	۴	۳/۳۲۸	۰/۰۱۶	۴	۰/۹۲۲	۰/۴۵۷
سال × فصل	۱	۹/۹۱۵	۰/۰۰۳	۱	۰/۰۰۴	۰/۹۵۲	۱	۱/۷۳۱	۰/۱۹۳
سال × جهت جغرافیایی	۱	۵/۹۳۸	۰/۰۱۸	۱	۱/۰۶۴	۰/۳۰۶	۱	۰/۱۸۲	۰/۶۷۱
سال × موقعیت کاشت	۴	۴/۱۷۳	۰/۰۰۵	۴	۴/۰۱۲	۰/۰۰۶	۴	۰/۵۳۷	۰/۷۰۹
فصل × جهت جغرافیایی	۱	۳/۶۰۵	۰/۰۶۲	۱	۰/۰۹۲	۰/۷۶۳	۱	۰/۰۰۰	۰/۹۸۶
فصل × موقعیت کاشت	۴	۲/۶۰۱	۰/۰۴۵	۴	۰/۱۶۹	۰/۹۵۳	۴	۰/۶۱۱	۰/۶۵۷
جهت جغرافیایی × موقعیت کاشت	۴	۵/۱۴۵	۰/۰۰۱	۴	۰/۶۹۹	۰/۵۹۵	۴	۱/۸۹۸	۰/۱۲۲
سال × فصل × جهت	۱	۳/۳۱۱	۰/۰۷۴	۱	۰/۱۸۰	۰/۶۷۳	۱	۰/۱۸۲	۰/۶۷۱
سال × فصل × موقعیت کاشت	۴	۲/۲۲۴	۰/۰۷۷	۴	۰/۲۸۰	۰/۸۹۰	۴	۰/۵۳۷	۰/۷۰۹
سال × جهت × موقعیت کاشت	۴	۲/۰۱۸	۰/۱۰۳	۴	۰/۴۵۶	۰/۷۶۷	۴	۰/۲۲۳	۰/۹۲۴
فصل × جهت × موقعیت کاشت	۴	۰/۸۸۷	۰/۴۷۷	۴	۰/۱۴۷	۰/۹۶۴	۴	۰/۶۵۴	۰/۶۲۶
سال × فصل × جهت‌جغرافیایی × موقعیت کاشت	۴	۰/۵۹۶	۰/۶۶۷	۴	۰/۱۲۵	۰/۹۷۳	۴	۰/۲۲۳	۰/۹۲۴
خطا	۶۰			۶۰			۶۰		

نتایج نشان داد که سال و فصل نمونه‌برداری بر درصد چاله‌های دارای نهال گونهٔ بنه اثر معنی‌دار دارند. بر این اساس بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در بهار سال اول و کمترین آن در تابستان سال دوم دیده شد (شکل ۳). شایان ذکر است که نمودارهای دو گونهٔ دیگر به‌دلیل معنی‌دار نبودن آورده نشدند. همچنین اثر متقابل سال و جهت جغرافیایی بر درصد چاله‌های دارای نهال بنه معنی‌دار بود. میزان ظهور نهال در سال اول در رویشگاه شمالی بیشتر از رویشگاه جنوبی بود (شکل ۴).



شکل ۳- درصد چاله‌های حاوی نهال گونهٔ بنه در سال‌ها و فصول مختلف



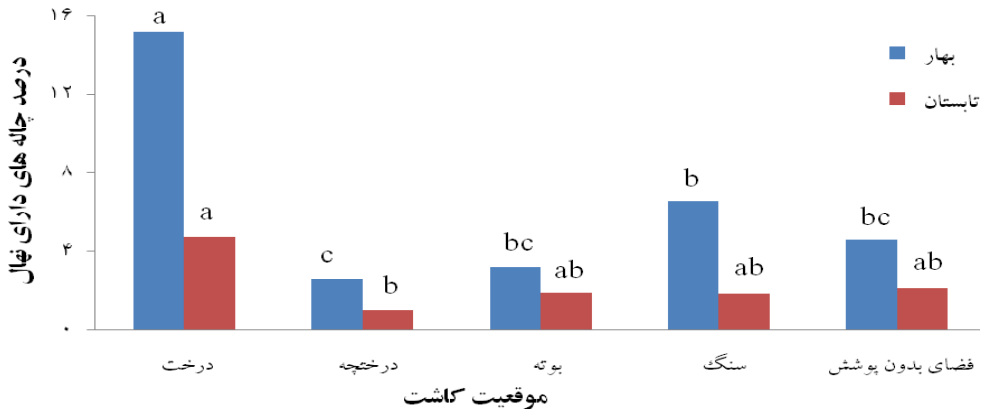
شکل ۴- درصد چاله‌های حاوی نهال گونهٔ بنه در سال‌ها و جهت‌های جغرافیایی مختلف

نتایج نشان داد که اثر متقابل سال و موقعیت‌های کاشت بر درصد چاله‌های دارای نهال بنه و کیکم معنی‌دار است. بر این اساس در سال اول بیشترین ظهور نهال بنه در زیر تاج درختان بود و سپس در کنار سنگ بود و درکنار درختچه‌ها کمترین ظهور نهال بنه دیده شد. در سال دوم با وجود کاهش زنده‌مانی نهال‌ها و کاهش تعداد آنها، درصد نهال‌های باقی‌مانده، در زیر تاج درختان و سپس در کنار سنگ‌ها بیشتر از دیگر موقعیت‌های کاشت بود (جدول ۲). در گونهٔ کیکم در سال اول بیشترین ظهور نهال در زیر تاج درختان وجود داشت و در سال دوم بین موقعیت‌های کاشت تفاوت چندانی از نظر درصد نهال‌های باقی‌مانده وجود نداشت (جدول ۲). نتایج مربوط به گونهٔ ارژن به‌دلیل معنی‌دار نبودن آورده نشد.

براساس نتایج، اثر متقابل فصل و موقعیت کاشت بر درصد چاله‌های دارای نهال بنه معنی‌دار است. بر این اساس در فصل بهار (میانگین بهار سال اول و بهار سال دوم) بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در زیر تاج درختان و سپس درکنار سنگ‌ها بود. در فصل تابستان (میانگین تابستان سال اول و تابستان سال دوم) نیز بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در زیر تاج درختان بود و پس از آن در فضای بدون پوشش، سنگ‌ها و بوته‌ها بود (شکل ۵). نمودارهای دو گونهٔ دیگر به‌دلیل معنی‌دار نبودن آورده نشد.

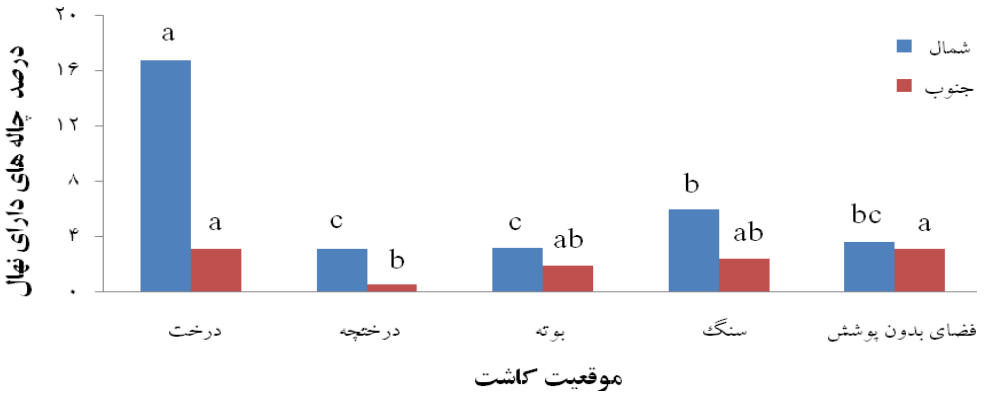
جدول ۲- درصد چاله‌های حاوی نهال گونه‌های بنه و کیکم در سال‌ها و موقعیت‌های کاشت مختلف

		درخت	درختچه	بوته	سنگ	فضای بدون پوشش
بنه	سال اول	۱۷/۲۱ ^{a}	۲/۹۲ ^{c}	۴/۳۷ ^{bc}	۶/۸۷ ^{b}	۶/۰۸ ^{b}
	سال دوم	۲/۶۷ ^{a}	۰/۶۷ ^{c}	۰/۶۷ ^{c}	۱/۵ ^{b}	۰/۶۳ ^{c}
کیکم	سال اول	۱/۲۹ ^{a}	۰/۲۵ ^{b}	۰/۰۱ ^{c}	۰/۰۰۷ ^{d}	۰/۰۲ ^{c}
	سال دوم	۰/۰۰۳ ^{b}	۰/۰۰۱ ^{b}	۰/۰۰۶ ^{ab}	۰/۰۰۶ ^{ab}	۰/۰۰۸ ^{a}



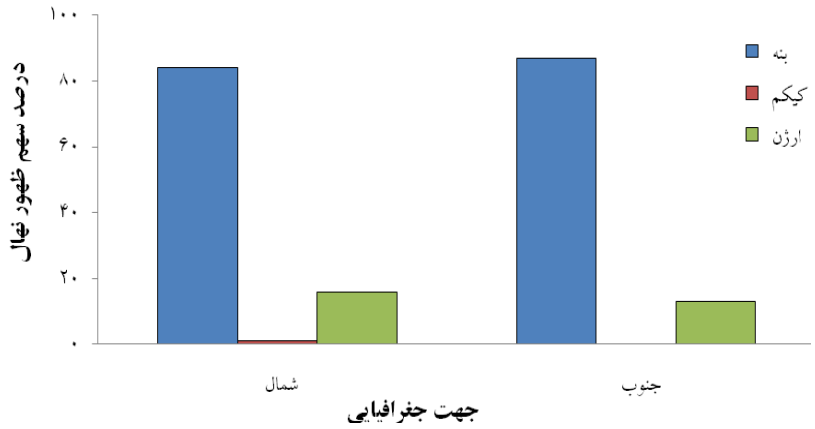
شکل ۵- درصد چاله‌های حاوی نهال بنه (میانگین دو سال) در فصول و موقعیت‌های کاشت مختلف
(در این شکل گروه‌بندی موقعیت‌های کاشت به تفکیک فصل انجام گرفته است.)

نتایج نشان داد که اثر متقابل جهت دامنه و موقعیت کاشت بر درصد چاله‌های دارای نهال بنه معنی‌دار است. بر این اساس بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در جهت شمالی و زیر تاج درختان و کمترین آن در جهت جنوبی و زیر درختچه‌ها بود (شکل ۶). نمودارهای دو گونهٔ دیگر به‌دلیل معنی‌دار نبودن آورده نشد.



شکل ۶- درصد چاله‌های حاوی نهال بنه (میانگین دو سال) در جهت‌های جغرافیایی و انواع موقعیت‌های کاشت
(در این شکل گروه‌بندی موقعیت‌های کاشت به تفکیک جهت‌های جغرافیایی انجام شده است.)

نتایج بررسی سهم گونه‌ها از مجموع ظهور نهال در فصل بهار سال اول نشان داد که بیشترین سهم ظهور نهال متعلق به بنه و کمترین آن متعلق به کیکم است (شکل ۷).



شکل ۷- درصد سهم ظهور نهال هر یک از گونه‌ها به تفکیک در هر یک از جهت‌های جغرافیایی

بحث

در پژوهش حاضر مشخص شد که اثر سال و فصل نمونه‌برداری بر ظهور و زنده‌مانی نهال گونهٔ بنه معنی‌دار و نزولی بوده است. یکی از دلایل احتمالی کاهش تعداد نهال‌ها، تغییرات سالانه و فصلی شرایط آب‌وهواست. با گذر از فصل بهار به تابستان، بارندگی کاهش و دمای هوا افزایش می‌یابد که خود موجب خشکی هوا و کاهش رطوبت خاک می‌شود و شرایط اکولوژیکی و اقلیمی را برای استقرار نهال‌ها یا زنده‌مانی آنها نامساعد می‌کند. نتایج پژوهش Kouba et al. (2012) ضمن تأیید مطلب یادشده نشان داد که استقرار زادآوری با میانگین بیشینهٔ دمای تابستان همبستگی منفی و با مقدار بارندگی سالانه، بارندگی زمستانه و بارندگی زمستان - بهار همبستگی مثبت دارد. در شرایط یادشده، مطلوب بودن خاک از نظر تغذیه و عناصر غذایی نیز نمی‌تواند نامطلوب بودن شرایط میکروکلیمایی از نظر وجود سایه و معتدل بودن محیط استقرار نهال را جبران کند (Erefur et al., 2008). یکی دیگر از دلایل کاهش نهال‌ها، رقابت علف‌های هرز با آنهاست که با توجه به رشد و تراکم زیاد علف‌های هرز، فشار زیادی به نهال‌ها از جنبهٔ نیاز به نور و آب و مواد غذایی وارد می‌شود و برخی از آنها خشک می‌شوند و از بین می‌روند (Negahdarsaber & Abbasi, 2010). از دلایل دیگر کاهش نهال‌ها می‌توان به بارش‌های سیل‌آسا و فعالیت گرازها در منطقه اشاره کرد. برخی از چاله‌ها در اثر فرسایش ناشی از بارندگی‌های سیل‌آسا و فعالیت گراز، تخریب شده یا مملو از خاک شده بودند و عملاً امکان ظهور و استقرار نهال در این چاله‌ها از بین رفت. Hamzehpour et al. (2006) نیز در پژوهش خود در جنگل‌های فارس بیان کردند که بارندگی به‌نسبت کم، پراکنش نامنظم بارندگی، وجود فصل خشک طولانی، تبخیر زیاد و بروز تنش خشکی در طول فصل رویش گیاه و تغذیهٔ جوندگان از جمله خرگوش و جوجه‌تیغی موجودیت نهال‌ها را در عرصه‌های جنگلی تهدید می‌کند.

در پژوهش حاضر مشخص شد که موفقیت بذرکاری در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی بوده

است. در جهت شمالی به‌طور معمول شرایط اکولوژیکی و اقلیمی مطلوب‌تر و خنک‌تری نسبت به جهت جنوبی وجود دارد و به همین دلیل، سایه و رطوبت بیشتری فراهم است؛ در نتیجه با وجود شرایط مساعدتر در جهت شمالی، استقرار نهال بیشتر بوده و نهال‌ها رشد بهتری دارند. در برخی پژوهش‌ها در این زمینه نیز مطلوب بودن شرایط اکولوژیکی جهت شمالی و استقرار بهتر زادآوری گزارش شده است (Mirzaei et al., 2007; Hosseini, 2010; Bagheri et al., 2014). تعداد کلی نهال‌ها در سال دوم نسبت به سال اول کاهش یافت، اما باز هم تعداد نهال‌های باقی‌مانده در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی بود که نشان‌دهندهٔ مساعد بودن شرایط اکولوژیکی جهت شمالی است.

در پژوهش حاضر مشخص شد که تعداد نهال بنه و کیکم در موقعیت‌های کاشت مختلف با تغییراتی همراه است. بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه در زیر تاج درختان و پس از آن در کنار سنگ‌ها بود و درختچه‌ها کمترین درصد چاله‌های دارای نهال بنه را داشتند. در گونهٔ کیکم بیشترین درصد چاله‌های دارای نهال در زیر تاج درختان وجود داشت و در دیگر موقعیت‌های کاشت، تعداد نهال سبزشده ناچیز بود یا اصلاً نهالی وجود نداشت. دلیل فراوانی بیشتر نهال در زیر تاج درختان، گسترهٔ تاج و بلندی بیشتر آنها نسبت به دیگر عناصر گیاهی موجود در جنگل است. تاج درختان در سطح و فضای وسیع‌تری میکروکلیمای مساعدی را ایجاد و نهال‌های بیشتری را مستعد استقرار در سطح زیر خود می‌کند. نتایج پژوهش Erefur et al. (2008) با این نتیجه همخوانی دارد. آنها خاطرنشان کرده‌اند که با وجود تأمین نیازهای تغذیه‌ای نهال، اگر شرایط نوری محیط (تاج‌پوشش) برای استقرار نهال، متناسب با نیازهای نوری آن نباشد، نهال مستقر نخواهد شد یا به‌خوبی رشد نخواهد کرد. اهمیت تاج درختان برای استقرار نهال به‌طور شفاف‌تر در پژوهش Brudvig & Asbjornsen (2008) نشان داده شده است. در پژوهش آنها مشخص شد که نهال‌های مستقرشده در زیر تاج درختان بلوط پنج‌برابر حفره‌های باز بین تاج‌ها بوده است که این خود بیانگر عملکرد بهتر تاج درختان در مقایسه با فضای باز برای استقرار زادآوری است. در پژوهش Rostamikia & Zobeiri (2012) مشاهده شد که درختان ارس به‌عنوان درختان پرستار، شرایط مطلوب را برای زنده‌مانی و رشد بیشتر نهال‌های بنه و کیکم فراهم می‌کنند. با وجود اثر متقابل سال و موقعیت کاشت و اثر متقابل فصل و موقعیت کاشت بر میزان ظهور نهال بنه، در سال دوم نیز همانند سال اول، تعداد نهال‌ها در زیر تاج درختان و سپس در کنار سنگ‌ها بیشتر از سایر موارد بود. البته در گونهٔ کیکم وضعیت تا حدودی متفاوت و در سال اول پژوهش بیشترین میزان ظهور نهال در زیر تاج درختان بود. به نظر می‌رسد که ظهور کم نهال کیکم به‌دلیل مشکل قوهٔ نامیهٔ بذر این گونه است که موجب شده در عرصه به‌طور طبیعی نیز زادآوری کیکم به‌ندرت دیده شود. در این پژوهش نیز تعداد ناچیزی از بذرهای این گونه در زیر تاج درختان سبز شد که به اثر تاج پوشش وسیع‌تر درختان نسبت به دیگر عناصر گیاهی ارتباط دارد.

میزان و الگوی ظهور نهال در موقعیت‌های کاشت در جهت شمالی با جهت جنوبی فرق داشت. در رویشگاه شمالی، بیشترین درصد ظهور نهال بنه در زیر تاج درختان و سپس در کنار سنگ‌ها بود و دیگر موقعیت‌های کاشت حائز کمترین ظهور نهال بودند. در رویشگاه جنوبی بیشترین درصد ظهور نهال بنه در زیر تاج درختان و فضای بدون پوشش و کمترین درصد، در زیر درختچه‌ها بود. جالب توجه است که در رویشگاه شمالی عملکرد سنگ‌ها بهتر از درختچه‌ها و بوته‌ها بوده است که نشان‌دهندهٔ نقش بیولوژیک سنگ‌ها در جلوگیری از فرسایش خاک و جمع‌آوری خاک در کنارهٔ خود است که بستر مناسبی برای

جوانه‌زنی بذر و ظهور نهال است. Bagheri et al. (2014) نیز بیان کردند که مناطق صخره‌سنگی از جمله عوامل مهم در استقرار زادآوری بنه است و پیشنهاد کردند که به‌منظور حفظ و تداوم استقرار گونهٔ بنه به تأثیر پرستار زادآوری توجه کافی شود.

در پژوهش حاضر بیشترین ظهور نهال متعلق به گونهٔ بنه و کمترین آن متعلق به کیکم بود. یکی از دلایل احتمالی این تفاوت‌ها، اندازهٔ بذر گونه‌هاست. بذر بنه بزرگ‌تر از بذر کیکم بوده و به تناسب بزرگ‌تر بودن اندازهٔ بذر، مواد غذایی ذخیرهٔ بذر برای گیاهچه در زمان جوانه‌زنی و رشد آن بیشتر است و در موفقیت ظهور نهال حاصل از آن اثر مهمی دارد (Tilki & Alptekin, 2005; St-Denis et al., 2013). در پژوهش Cruz et al. (2016) بین گونه‌ها از نظر میزان جوانه‌زنی بذر و ظهور نهال تفاوت وجود داشت. St-Denis et al. (2013) نیز اظهار داشتند که اندازهٔ بذر با جوانه‌زنی و ظهور نهال همبستگی مثبت دارد. در تحقیقی در جنگل‌های هند Kuniyal et al. (2013) نتیجه گرفتند که صفت‌های اندازه و وزن بذر با جوانه‌زنی و ظهور نهال همبستگی مثبت دارد. یکی دیگر از دلایل این تفاوت‌ها، مشکل جدی ضعف قوهٔ نامیهٔ بذرهای کیکم است که سبب کاهش زیاد نهال آن در عرصه‌های جنگلی شده است و از این‌رو به‌دنبال روش‌های تکثیر جایگزین برای جبران کاهش آنها در جنگل مانند روش کشت جنین بذری و روش کشت بافت هستند (Saeedi Heidari & Safarnejad, 2015). گونهٔ ارژن از نظر میزان ظهور نهال در رتبهٔ بعد از بنه قرار داشت و سهم ظهور نهال آن بیشتر از کیکم بود. قاعدهٔ ارتباط اندازه و وزن بذر ارژن در مقایسه با بذر کیکم صحیح است، اما در مقایسه با بذر بنه قدری فرق می‌کند و دلیل آن نیز پوستهٔ سخت‌تر بذر ارژن در مقایسه با بنه است که موجب شده با وجود استفاده از تیمار خیساندن بذرهای آن به‌مدت ۲۴ ساعت همراه با بذرهای بنه و کیکم، امکان جوانه‌زنی بذرهای ارژن کاملاً فراهم نشود و در نتیجه میزان ظهور نهال آن کمتر از بنه شود.

به‌طور کلی می‌توان گفت ظهور نهال بنه تحت تأثیر جهت جغرافیایی و موقعیت کاشت و ظهور نهال کیکم تحت تأثیر موقعیت کاشت قرار گرفت، اما ارژن واکنش مشخصی به عوامل بررسی‌شده نشان نداد. دلیل این تفاوت‌ها را می‌توان رفتار متفاوت گونه‌ها و ویژگی‌های متفاوت بذرهای آنها مانند اندازهٔ بذر آنها دانست. به هر حال با عنایت به اینکه استقرار زادآوری دست‌کاشت در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی و در زیر تاج درختان و کنار سنگ‌ها بیشتر از دیگر موقعیت‌های کاشت بود، می‌توان گفت که باید بذرکاری در این نقاط در اولویت قرار گیرد. همچنین با توجه به نبود واکنش مشخص بذر ارژن به عوامل بررسی‌شده، می‌توان گفت که روش کاشت بذر گونه‌های درختچه‌ای متفاوت با روش کاشت گونه‌های درختی است.

References

Alvarez-Aquino, C., Williams-Linera, G., & Newton, A.C. (2004). Experimental Native Tree Seedling Establishment for the Restoration of a Mexican Cloud Forest. *Restoration Ecology*, *12*(3), 412-418.

Bagheri, J., Salehi, A., & Taheri Abkenar, K. (2014). Effective Factors on Regeneration Establishment and Quantitative and Qualitative Characteristics of *Pistacia atlantica* in Different Physiographic Conditions (Case Study: Khojir National Park). *Iranian Forests Ecology*, *2*(3), 1-12.

Brudvig, L.A., & Asbjornsen, H. (2008). Patterns of oak regeneration in a Midwestern savanna restoration experiment. *Forest Ecology and Management*, *255*, 3019–3025.

Bullard, S., Hodges, J.D., Johnson, R.L., & Straka, T.J. (1992). Economics of direct seeding and planting for establishing oak stands on old-field sites in the south. *Southern Journal of Applied Forestry*, *16*(1), 34–40.

Cruz, Y.G.L., Lopez-Barrera, F., & Ramos-Prado, J.M. (2016). Germination and seedling emergence of four endangered oak species. *Maderay Bosques*, *22*(2), 77-87.

Engel, V.L., & Parrotta, J.A. (2001). An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central Sao Paulo State, Brazil. *Forest Ecology and Management*, *152*, 169–181.

Erefur, C., Bergsten, U., & Chantal, M.D. (2008). Establishment of direct seeded seedlings of Norway spruce and Scots pine: Effects of stand conditions, orientation and distance with respect to shelter tree, and fertilization. *Forest Ecology and Management*, *255*, 1186–1195.

Frey, B.R., Ashton, M.S., McKenna, J.J., Ellum, D., & Finkral, A. (2007). Topographic and temporal patterns in tree seedling establishment, growth, and survival among masting species of southern New England mixed-deciduous forests. *Forest Ecology and Management*, *245*, 54–63.

Garcia, D., Zamora, R., Hodar, J.A., Gomez, J.M., & Castro, J. (2000). Yew (*Taxus baccata* L.) regeneration is facilitated by fleshy-fruited shrubs in Mediterranean environments. *Journal of Biological Conservation*, *95*, 31-38.

Hamzehpour, M., Bordbar, S.K., Joukar, L., & Abbasi, A.R. (2006). The potential of rehabilitation of wild pistacio forests through straight seed sowing and seedling planting. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, *14*(3), 207-220.

Hooper, E., Condit, R., & Legendre, P. (2002). Responses of 20 native tree species to reforestation strategies for abandoned farmland in Panama. *Ecological Applications*, *12*(6), 1626–1641.

Hosseini, A. (2010). Effect of canopy density on natural regeneration in Manesht oak forests of Ilam. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, *18*(2), 219-229.

Hosseini, A., Moayeri, M.H., & Heidari, H. (2008). Effect of site elevation on natural regeneration and other characteristics of oak in the Hyanan forests, Ilam. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources*, *15*(1), 1-10.

Hosseini, A., & Hoseinzadeh, J. (2018). Investigation on regeneration behavior of *Pistacia atlantica* and *Acer cineracens* species to recognize their natural establishment pattern in Zagros forests. *Applied biology*, *31*(3), 41-54.

Khoshnevis, M., Teimouri, M., Sadegzadeh Hallaj, M.H., Matinizadeh, M., & Shirvany, A. (2019). The effect of canopy and its geographic orientation on seeds germination and survival of *Juniperus excelsa* seedlings. *Iranian Journal of Forest*, *11*(3), 363-371.

Kouba, Y., Camarero, J.J., & Alados, C.L. (2012). Roles of land-use and climate change on the establishment and regeneration dynamics of Mediterranean semi-deciduous oak forests. *Forest Ecology and Management*, *274*, 143–150.

Kuniyal, C.P., Purohit, V., Butola, J.S., & Sundriyal, R.C. (2013). Seed size correlates seedling emergence in *Terminalia bellerica*. *South African Journal of Botany*, *87*, 92–94.

Mirzaei, j., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Tabari, M., & Jalali, S.G.A. (2007). Comparison of natural regenerated woody species in relation to physiographic and soil factors in Zagros forests (Case study: Arghavan reservoir in north of Ilam province). *Pajouhesh and Sazandegi*, *77*, 16- 23.

Nazarporfard, K., Zarooni, M., Etemad, V., & Namiranian, M. (2016). The effect of canopy cover, slope and direction of domainon continuing regeneration in Zagros forests (Case study: Blooran, Koohdasht, Lorestan). *Natural ecosystems of Iran*, *7*(1), 69-79.

Negahdarsaber, M., & Abbasi, A. (2010). Impact of ground cover vegetations on natural regeneration of wild pistachio (*pistacia atlantica*) (Case study: Wild Pistachio Experimental Forest, Fars province). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, *18*(4), 638-654.

Rostamikia, Y., & Zobeiri, M. (2012). Study on The Structure of *Juniperus excelsa* Beib. Stand in Khakhal Protected Forests. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, *19*(4), 151-162.

Sadeghzadeh Hallaj, M.H., Azadfar, D., & Mirzaei Nodoushan, H. (2019). Effect of shade on the leaflet morphology of wild Pistachio sapling under drought stress. *Iranian Journal of Forest*, *11*(1), 95-104.

Saeedi Heidari, A., & Safarnejad, A. (2015). Micropropagation of *Acer monospessulanum* through tissue culture. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, *23*(2), 237-246.

Sampaio, A.B., Holl, K.D., & Scariot, A. (2007). Does restoration enhance regeneration of seasonal deciduous forests in pastures in central Brazil?. *Restoration Ecology*, *15*(3), 462–471.

St-Denis, A., Messier, C., & Kneeshaw, D. (2013). Seed Size, the Only Factor Positively Affecting Direct Seeding Success in an Abandoned Field in Quebec, Canada. *Forests*, *4*, 500-516.

Tabari, M., Yosefzadeh, H., Espahbodi, K., & Jalali, G.A. (2006). Influence of source variation on early growth and biomass of *Acer velutinum* Boiss. in north of Iran. *Pajouhesh and Sazandegi*, *73*, 189-194.

Tilki, F., & Alptekin, C.U. (2005). Variation in acorn characteristics in three provenances of *Quercus aucheri* (Jaub. et Spach) and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. *Seed Science and Technology*, *33*(2), 441- 447.

Zeynalzadeh, A., Seyedi, N., & Banj Shafiei, A. (2020). Investigation of germination and growth characteristics in wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) seedlings. *Iranian Journal of Forest*, *11*(4), 493-504.

Iranian Journal of Forest
Vol. 13, No. 4, Winter 2022
pp. 395-408

Research Article

The effect of aspect and seeding position on the seedling emergence and survival of wild pistachio, maple and almond by direct seeding in Ilam forests

A. Hosseini[1*] and M. Pourhashemi[2]

[1.] Associate Prof., Natural resources Research Dept. Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ilam, Iran.
[2.] Associate Prof., Forest Research Dept. Research institute of forests and rangelands, AREEO, Tehran, Iran.

(Received: 26 December 2020, Accepted: 22 August 2021)

Abstract

This research aimed at studying the seedling emergence and survival rate of *Pistacia atlantica*, *Acer monspessulanum* and *Amygdalus orientalis* by direct seeding in Dalab forests of Ilam with two aspects and five seeding positions (nurse type). For this purpose, six sites were selected in the north- and south-facing slopes with the same altitude. In each site, one transect was established perpendicular to the slope, and the seeding positions including "tree", "shrub", 'bush", "rock" and bare spaces, by observing three replicates were determined. At each seeding position, 12 holes were dug and the seeds of the mentioned species were planted. The number of seedlings during the spring and summer of 2018 and 2019 years was counted. According to the results, the number of seedling of *P. atlantica* decreased in the second year compared to the first year and in summer compared to spring. The highest percentage of holes with seedlings of *P. atlantica* was found in northern aspect and under tree crown and next to the rock. The highest percentage of holes with *A. monspessulanum* seedlings was under tree crowns and shrubs. *A. orientalis* did not react to any of the examined factors. The most and least share of the seedling emergence were belonged to *P. atlantica* and *A. monspessulanum*, repectively. It was concluded that the rate of seedling emergence changes under the effects of aspects and seeding positions, so to increase the emergence rate of seedlings, it is better to sow in the field in more suitable seeding position in any aspect.

Key words: Aspect, Direct seeding, Maple, Nurse, Wild pistachio.

∗Corresponding author Tel: +989304168164 Email: ahmad.phd@gmail.com