



## مقایسه نتایج بذرکاری و نهالکاری گونه‌های *Amygdalus lycioides*، *Amygdalus communis* L. و *Amygdalus scoparia* Spach. در منطقه دستجرد قم

حسین توکلی نکو<sup>۱\*</sup>، حسین باقری<sup>۲</sup>، مرتضی داودی<sup>۳</sup> و عباس پورمیدانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قم، ایران.

<sup>۲</sup>استادیار، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قم، ایران.

<sup>۳</sup>اداره جنگلکاری و پارک‌ها، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم، سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، قم، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶)

### چکیده

**مقدمه:** برای توسعه پوشش گیاهی و احیای اکوسیستم‌های طبیعی مناطق خشک، برخی از گونه‌های گیاهی از جمله بادام (*Amygdalus* spp.) کاشته می‌شوند. این پژوهش به منظور مقایسه نتایج بذرکاری مستقیم و نهالکاری برخی گونه‌های بادام در منطقه دستجرد در جنوب غربی استان قم به مدت سه سال (۱۳۹۸-۱۴۰۰) اجرا شد.

**مواد و روش‌ها:** به منظور مقایسه نتایج بذرکاری یا نهالکاری برخی گونه‌های بادام، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در زمان (split plot on time) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی شامل سه گونه بادام تلخ (*Amygdalus communis*)، تنگرس (*Amygdalus lycioides* Spach.) و بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) و عامل فرعی روش کاشت شامل بذرکاری و نهالکاری بود. پس از پایان فصل‌های رویش در سال‌های اول، دوم و سوم اجرای طرح، صفات زنده‌مانی و رشد ارتفاعی اندازه‌گیری و ارزیابی شد.

**یافته‌ها:** براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، بین گونه‌های مختلف، روش‌های کاشت (بذرکاری و نهالکاری) و سال‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت که نشان‌دهنده تأثیر هر یک از عوامل بر بروز صفات زنده‌مانی و رشد ارتفاعی بود. مقایسه میانگین تأثیر دو روش کاشت به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان داد که بیشترین درصد زنده‌مانی در روش بذرکاری و بیشترین رشد ارتفاعی در روش نهالکاری بود. همچنین در روش بذرکاری بیشترین درصد زنده‌مانی در گونه بادام کوهی و به میزان ۷۸ درصد و در روش کاشت نهال بیشترین درصد زنده‌مانی در گونه تنگرس با میانگین ۷۶ درصد بود. از نظر میانگین رشد ارتفاعی، بادام تلخ در هر دو روش بذرکاری و نهالکاری به ترتیب با ۱۳/۹ و ۱۴/۹ سانتی‌متر برتر از گونه‌های دیگر بود. از نظر رشد سالانه، بادام تلخ در سال سوم با ۱۹/۷ سانتی‌متر بیشترین و تنگرس در سال دوم با ۷/۲ سانتی‌متر کمترین رشد ارتفاعی را داشتند.

**نتیجه‌گیری:** براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات، در توسعه کشت دو گونه بادام کوهی و تنگرس، بهتر است از روش بذرکاری استفاده شود. هرچند استقرار و زنده‌مانی نهال‌های بادام تلخ کمتر از دو گونه دیگر بود، اما پایه‌های مستقرشده در سال‌های بعدی از دو گونه دیگر رشد بهتری داشتند.

**واژه‌های کلیدی:** بذرکاری، جنگلکاری، گونه‌های بادام، نهالکاری.

## مقدمه

بادام (*Amygdalus* spp.) با ۲۶ گونه شناخته شده، یک جنس متمایز در ناحیه ایران و تورانی است که بیشتر گونه‌های آن در جنوب غربی آسیا پراکنش دارند. گونه‌های این جنس از نظر تفاوت‌های مورفولوژیک، جغرافیایی و اکولوژیک در پنج گروه شامل گروه‌های *Communis* با نه گونه، *Orientalis* با شش گونه، *Chamaeamygdalus* با چهار گونه، *Spartioides* با دو گونه و *Dodecandara* با پنج گونه قرار گرفته‌اند. در درون این گروه‌ها، گونه‌ها خیلی به هم شبیه و نزدیک‌اند، ولی از لحاظ جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا از هم جدا هستند. تنها پراکنش گونه *Amygdalus communis* متفاوت است که دلیل آن، اهلی بودن گونه مذکور است (Browicz & Zohary, 1995). رویشگاه‌های بادام اغلب در مناطق نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای گرم و خشک و حتی مناطق مرطوب و خشک است. این گونه در مناطق کوهستانی و سنگلاخی و خاک‌های قلیایی تحول یافته و خاک‌های فرسایشی دارای بافت لومی رسی حضور دارد. بعضی از گیاه‌شناسان از جمله واولوف موطن اصلی بادام را ایران می‌دانند. گونه‌های مختلف بادام در دامنه کوه‌های زاگرس و البرز و منطقه ایرانی و تورانی دیده می‌شوند (Irannejad Parizi, 1996).

گونه‌های مختلف بادام، به‌ویژه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) عملکردهای اکولوژیکی متنوعی در اکوسیستم جنگلی مناطق خشک دارند (Heydari et al., 2016). از این‌رو برای اصلاح و توسعه این اکوسیستم‌ها از این گونه به‌صورت جنگلکاری استفاده می‌شود. برای موفقیت طرح‌ها و پروژه‌های جنگلکاری، شناخت ویژگی‌ها، نیازها و فرایندهای رویشی گیاهان و اثر متقابل آنها با شرایط رویشگاه ضروری است (Miller & Hobbs, 2007). رشد گیاهان افزون‌بر خصوصیات ژنتیکی، به عوامل محیطی و رویشگاهی بستگی دارد. این عوامل مجموعه‌ای از خصوصیات خاک، توپوگرافی، آب‌وهوا،

اقلیم و دیگر عوامل اکولوژیک هستند. از این‌رو در برنامه‌ریزی اصلاح و توسعه جنگل در مناطق خشک و نیمه‌خشک، باید شناخت نیازهای اکولوژیکی گیاه و مختصات رویشگاه طبیعی مدنظر قرار گیرد (Brancalion & Holl, 2020).

بررسی نتایج احیای اراضی جنگلی با اجرای جنگلکاری بادام کوهی در شهرستان خاتم استان یزد نشان داد که در آبیاری سال اول، روش گلدان‌واگردان نسبت به بذرکاری مستقیم موفق‌تر بود. در آبیاری مداوم، زنده‌مانی نهال بادام کوهی با بذرکاری مستقیم ۶۹/۹ درصد، گلدان‌واگردان ۸۴/۵ درصد و نهالکاری ۸۶/۹ درصد بود. نهالکاری بادام کوهی با آبیاری نیز زنده‌مانی زیادی داشت. برای این گونه نهالکاری و بذرکاری به روش گلدان‌واگردان مناسب ارزیابی شد و بذرکاری مستقیم زنده‌مانی کمتری داشت (Monjeri et al., 2020). نتایج پژوهشی در منطقه باغملک استان خوزستان نشان داد که ارتفاع درختچه‌های بادام کوهی در جهت شمالی به‌طور معنی‌داری بیشتر از بقیه جهات و در جهت جنوبی کمترین مقدار بود. همچنین بلندترین درختچه‌ها زمانی مشاهده شد که بذرها در عمق ۲ سانتی‌متری کشت شدند و ارتفاع درختچه با افزایش عمق کاشت کاهش نشان داد. نهال‌هایی که در جهت رو به شمال در هر دو ارتفاع ۱۲۰۰ و ۱۸۰۰ متر کشت شدند، به‌طور چشمگیری بلندتر از نهال‌هایی بودند که در سمت جنوب کشت شدند (Heydari et al., 2016).

در بررسی نیاز رویشگاهی بادام کوهی در استان مرکزی، بیشترین تراکم در دامنه‌های جنوبی و حداکثر شادابی و زادآوری در دره‌های شمالی و شرقی گزارش شد. دره‌های شمالی و دامنه‌های شمالی و شرقی و ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا، رویشگاه‌های مناسب‌تری برای بادامک بودند (Godarzi, 2009). بررسی نیاز رویشگاهی بادام کوهی در استان قم نشان داد که تراکم درختچه‌ها در دامنه بیشتر بود. از نظر ارتفاع، قطر تاج، مساحت تاج‌پوشش

بیشتر در جهت‌های جنوبی، شرقی و جنوب شرقی که میزان بیشتری از انرژی نور خورشید را دریافت می‌کنند حضور دارد. همچنین بیشترین پراکنش این گونه در دامنه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۱۵۰ متر و در منطقه دربک در ارتفاع ۱۶۰۰ تا ۱۸۷۰ متر بود (Elwani-nejad, 2000). پژوهش دیگری نشان داد که گونه‌های بادام در ایران تنوع ژنتیکی زیاد و گسترش وسیعی دارند و مناطق اکولوژیک یازده گونه در استان آذربایجان غربی شناسایی شد. نتایج نشان داد که جنس بادام بیشتر در دامنه ارتفاعی ۱۱۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا با خاک سبک و متوسط رشد می‌کند (Gorttapeh et al., 2006).

هر سه گونه *Amygdalus communis*، *Amygdalus scoparia* و *Amygdalus lycioides* در منطقه پژوهش وجود دارند و در جنگلکاری و توسعه پوشش گیاهی و حفاظت خاک و آب به خصوص در اراضی شیبدار مورد توجه‌اند. همچنین گونه بادام تلخ (*Amygdalus communis*) به دلیل تولید میوه مورد توجه باغداران و بهره‌برداران عرصه‌های منابع طبیعی است و از آن به‌عنوان پایه برای پیوند ارقام بادام شیرین استفاده می‌شود. در حال حاضر روش رایج کاشت این گونه‌ها در عرصه‌های منابع طبیعی بذرکاری است. هدف این پژوهش مقایسه میزان زنده‌مانی و رشد نهال سه گونه بادام پس از کاشت و در سال‌های اولیه پس از آن در دو روش بذرکاری و نهالکاری برای برنامه‌ریزی توسعه کاشت آنها در عرصه‌های منابع طبیعی منطقه بود.

پوشش گیاهی منطقه افزون‌بر بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) شامل عناصر نیمه‌استپی کوهستانی از جمله تیپ‌های *Stipa-Astragalus* spp همراه با *Scariola orientalis-hohenackeriana* گراس‌های چندساله است. از این‌رو منطقه استعداد کاشت گونه‌های بادام را به‌صورت دیم دارد. خاک منطقه از نوع رگوسل گچی-آهکی و لیتوسل است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش مشخص شد (جدول ۱).

و مساحت تاج‌پوشش در واحد سطح، درختچه‌ها در دره‌ها وضعیت بهتری داشتند و مقادیر آن برای دامنه بیشتر از یال‌ها بود. بیشترین رشد سالانه درختچه‌ها در دره‌ها و پس از آن در دامنه‌ها و یال‌ها مشاهده شد. تأثیر عوامل ترکیبی شکل زمین و جهت جغرافیایی بر میانگین ارتفاع، مساحت تاج‌پوشش و رشد سال‌جاری، در دره‌های شرقی، جنوبی و شمالی بیشترین مقدار و پس از آن دامنه‌های شرقی بود (Tavakoli Neko et al., 2012).

ارزیابی توان اکولوژیک رویشگاه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) در منطقه بولحسن دزفول با استفاده از وزن‌دهی به معیارهای اصلی و فرعی با فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و سامانه اطلاعات جغرافیایی ارزشیابی معیارها و انتقال داده‌های وضعیت توان اکولوژیک روی نقشه نشان داد که طبقه ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۱۰۰ متر از سطح دریا در شیب با جهت شمالی و شیب صفر تا ۱۵ درصد بهترین محدوده رویشی برای گونه بادام کوهی است (Jozi & Moradi Majd, 2014). در پژوهش دیگری ارتفاع از سطح دریا مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در حضور و فراوانی گونه بادام کوهی بود. این گونه به‌همراه بنه (*Pistacia atlantica* Fisch. & C.A.Mey.) در ارتفاعات پایین و گونه‌های تنگرس (*Amygdalus lycioides*) و ارژن (*Amygdalus elaeagnifolia*) و کیکم (*Acer cinerascens* L.) در ارتفاعات بالاتر وضعیت بهتری داشتند (Shujaee et al., 2015).

همچنین تحلیل ساختار مکانی اجتماعات گونه‌های در توده‌های آمیخته درختزارهای زاگرس در منطقه فیروزآباد فارس نشان داد که کیکم با دو گونه بادام کوهی و گون (*Astragalus gossypinus* Fish.) در منطقه پژوهش برهم‌کنش منفی داشتند. ممکن است این برهم‌کنش به دلیل ناهمگنی محیطی و محدودیت در منابع باشد (Alipour et al., 2018). پژوهشی دیگر در دشت موک استان فارس نشان داد که جهت جغرافیایی اثر بسیار مهمی در پراکنش بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach) دارد و این گونه

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه اجرای طرح (فروردین ۱۳۹۷)

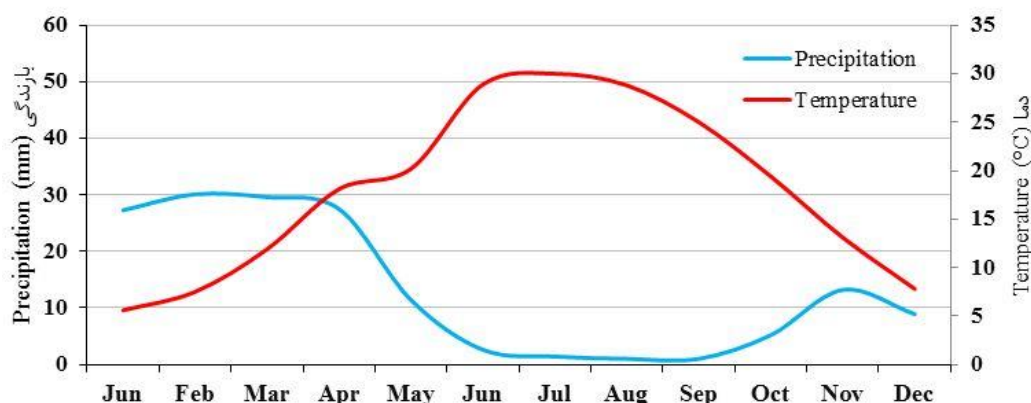
عمق خاک	هدایت الکتریکی	واکنش گل اشباع	سدیم	نسبت جذب سدیم	بافت خاک
depth (Cm)	EC (ds/m)	(pH)	Na (meq/l)	(SAR)	texture
<15	3.61	7.32	6.0	1.52	Sandy loam

و میانگین دما ۱۶/۴ درجه سانتی‌گراد است. تیرماه با ۳۲/۹ درجه سانتی‌گراد گرم‌ترین و دی‌ماه با ۱/۸- درجه سانتی‌گراد سردترین ماه سال است. حداکثر مطلق دما ۳۹ و حداقل مطلق دما ۲۳/۵- درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین بارندگی سالانه ۱۹۰/۳ میلی‌متر و کمترین بارندگی در ماه‌های گرم سال است. براساس نمودار آبروترمیک حدود هشت ماه از سال دوره خشکی محسوب می‌شود (شکل ۱).

## مواد و روش‌ها

### منطقه پژوهش

این آزمایش در منطقه نیمه‌خشک دستجرد در جنوب غربی استان قم به مدت سه سال (۱۴۰۰-۱۳۹۸) اجرا شد. دستجرد مرکز بخش خلجستان است و در ۷۵ کیلومتری شهر قم قرار دارد. طول جغرافیایی محل اجرای طرح ۲۳° ۱۵' ۵۰" شرقی و عرض جغرافیایی آن ۳۴° ۲۳' ۰۸" شمالی است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۷۴۰ متر با شیب شمالی



شکل ۱- نمودار آبروترمیک محل اجرای طرح

Figure 1. Ambrothermic curve of the site area

در آب سرد خیس‌انده و سپس ۳۰ روز در شرایط استراتیغیکاسیون سرد تیمار شدند و همزمان در فروردین ۱۳۹۷ در عرصه بذرکاری و گلدان کاشته شدند. نهال‌گلدانی حاصل از بذر در آبان ۱۳۹۷ در گودال‌هایی به عمق ۳۰ سانتی‌متر کشت شدند. فاصله کاشت بذر یا نهال ۸×۸ متر تعیین شد. به‌منظور جمع‌آوری نزولات آسمانی، تشتک‌های هلالی در پای نهال احداث شد. آبیاری تنها در سال اول در پنج نوبت (هر نوبت آبیاری ۱۰ لیتر) صورت گرفت. پس از پایان فصل رویش در سال‌های اول، دوم و سوم، درصد زنده‌مانی و رشد ارتفاعی ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل

## روش اجرای پژوهش

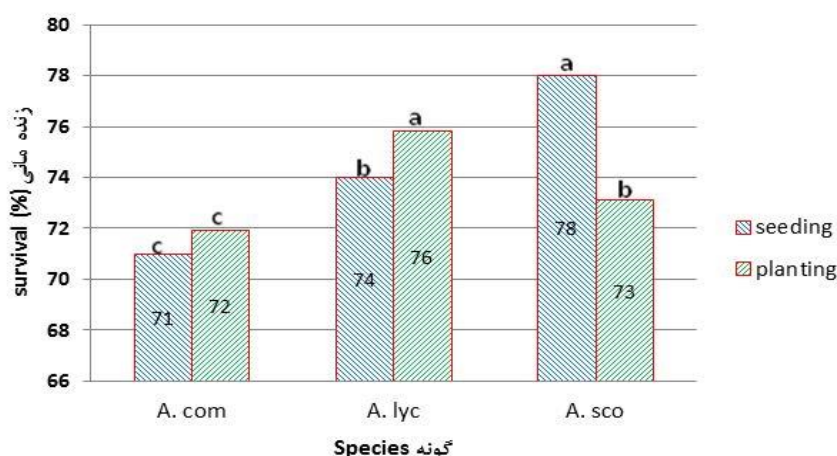
در این پژوهش روش‌های کاشت بذر و نهال در سه گونه بادام شامل بادام تلخ (*Amygdalus communis*)، تنگرس (*Amygdalus lycioides*) و بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) ارزیابی شد. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در زمان (split plot on time) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با تعداد ۱۵ بذر یا نهال در هر تکرار اجرا شد. بذر گونه‌های بادام کوهی و تنگرس از پایه‌های موجود در منطقه جمع‌آوری شد و بذر گونه بادام تلخ از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. بذرها ۲۴ ساعت

گروه مجزا قرار گرفتند. بر این اساس بادام کوهی با ۷۸ درصد در گروه اول و پس از آن تنگرس و بادام تلخ به ترتیب با میانگین ۷۴ و ۷۱ درصد زنده‌مانی در گروه بعدی قرار گرفتند. همچنین گونه‌های تحت بررسی در روش نهالکاری از نظر زنده‌مانی در میانگین سه سال اجرای طرح، در سه گروه مجزا قرار گرفتند. بر این اساس تنگرس با ۷۶ درصد در گروه اول، پس از آن بادام کوهی با میانگین ۷۳ درصد زنده‌مانی در گروه بعدی و در نهایت بادام تلخ با ۷۲ درصد زنده‌مانی در گروه آخر قرار گرفتند (شکل ۲).

داده‌ها شامل تجزیه واریانس کرت‌های خردشده در زمان و مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS و برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

## نتایج

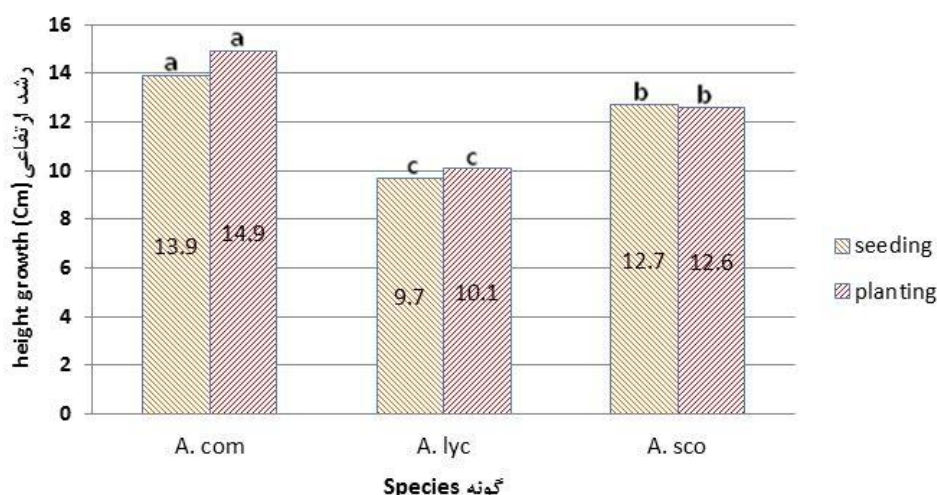
پس از تجزیه واریانس داده‌ها، مقایسه میانگین صفات به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان داد که گونه‌های تحت بررسی در روش بذرکاری از نظر زنده‌مانی در میانگین سه سال اجرای طرح، در سه



شکل ۲- میانگین زنده‌مانی *Amygdalus scoparia*, *Amygdalus lycioides*, *Amygdalus communis* با روش‌های مختلف کاشت  
Figure 2. Survival of *Amygdalus communis*, *Amygdalus lycioides*, *Amygdalus scoparia* in different planting methods

تنگرس به ترتیب با میانگین ۱۲/۶ و ۱۰/۱ سانتی‌متر در گروه‌های بعدی قرار گرفتند (شکل ۳). همچنین مقایسه میانگین صفات ناشی از اثر متقابل سال × گونه‌های تحت بررسی نشان داد که بادام کوهی در سال اول با ۸۱/۰ درصد بیشترین زنده‌مانی را داشت و به‌تنهایی در گروه اول قرار گرفت. کمترین زنده‌مانی در بادام تلخ در سال سوم با ۶۶/۰ درصد بود و در گروه پنجم قرار گرفت. همچنین بادام تلخ در سال سوم با ۱۹/۷ سانتی‌متر بیشترین رشد ارتفاعی را داشت و به‌تنهایی در گروه اول قرار گرفت. تنگرس در سال دوم با ۷/۲ سانتی‌متر کمترین رشد ارتفاعی را داشت و در گروه ششم قرار گرفت (جدول ۲).

مقایسه میانگین صفات به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن نشان داد که گونه‌های تحت بررسی در روش بذرکاری از نظر میانگین رشد ارتفاعی براساس میانگین سه سال اجرای طرح در سه گروه مجزا قرار گرفتند. بر این اساس بادام تلخ با میانگین رشد ارتفاعی ۱۳/۹ سانتی‌متر در گروه اول و پس از آن بادام کوهی و تنگرس به ترتیب با میانگین ۱۲/۷ و ۹/۷ سانتی‌متر در گروه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین گونه‌های تحت بررسی در روش نهالکاری از نظر میانگین رشد ارتفاعی براساس میانگین سه سال اجرای طرح در سه گروه مجزا قرار گرفتند. بر این اساس بادام تلخ با میانگین رشد ارتفاعی ۱۴/۹ سانتی‌متر در گروه اول و پس از آن بادام کوهی و



شکل ۳- میانگین رشد ارتفاعی *Amygdalus scoparia*، *Amygdalus lycioides*، *Amygdalus communis* با روش‌های مختلف کاشت  
Figure 3. Height growth of *Amygdalus communis*, *Amygdalus lycioides*, *Amygdalus scoparia* in different planting methods

جدول ۲- اثر متقابل سال × گونه بر میانگین صفات تحت بررسی

Table 2. The interaction effect of year × species

بادام کوهی <i>Amygdalus scoparia</i>		تنگرس <i>Amygdalus lycioides</i>			بادام تلخ <i>Amygdalus communis</i>			صفت ارزیابی شده traits	
سال سوم 3 <sup>rd</sup> year	سال دوم 2 <sup>nd</sup> year	سال اول 1 <sup>st</sup> year	سال سوم 3 <sup>rd</sup> year	سال دوم 2 <sup>nd</sup> year	سال اول 1 <sup>st</sup> year	سال سوم 3 <sup>rd</sup> year	سال دوم 2 <sup>nd</sup> year		سال اول 1 <sup>st</sup> year
76.0 <sup>b</sup>	78.3 <sup>b</sup>	81.0 <sup>a</sup>	71.8 <sup>cd</sup>	73.2 <sup>c</sup>	78.0 <sup>b</sup>	66.0 <sup>e</sup>	70.2 <sup>d</sup>	77.3 <sup>b</sup>	زنده‌مانی نهال survival
17.7 <sup>b</sup>	9.3 <sup>e</sup>	11.0 <sup>d</sup>	13.7 <sup>c</sup>	7.2 <sup>f</sup>	8.2 <sup>ef</sup>	19.7 <sup>a</sup>	10.7 <sup>de</sup>	11.5 <sup>d</sup>	رشد ارتفاعی نهال height growth

در هر ردیف اعداد دارای حروف مشابه با یکدیگر در سطح احتمال خطای ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Numbers with the same letters have no significant difference ( $p \leq 0.05$ ) in each row

باشد. حضور پایه‌های مادری و وجود رویشگاه‌های طبیعی بادام کوهی و تنگرس به‌صورت خودرو در مناطق مختلف کشور تأییدکننده این نظر است (Bobek, 1951; Ebrahimi Rostagi, 1982; Irannejad Parizi, 1996).

در این پژوهش بین گونه‌های مختلف، روش‌های کاشت (بذرکاری و نهالکاری) و سال‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده شد که نشان‌دهنده تأثیر هر یک از عوامل بر بروز صفات مورد بررسی است. معنی‌دار نشدن اثر متقابل نوع گونه در روش کاشت برای هر دو صفت در تجزیه واریانس داده‌ها، افزون‌بر اینکه نشان داد تأثیر روش کاشت بر صفات زنده‌مانی

## بحث

یکی از موضوعات و مشکلات پروژه‌های احیا و اصلاح عرصه‌های جنگلی موضوع استقرار اولیه گیاهان مورد نظر است. در بسیاری از موارد به‌دلیل استقرار نامناسب پایه‌های کشت‌شده، پروژه‌ها با شکست مواجه می‌شوند. این موضوع می‌تواند ناشی از نیازها و حساسیت متفاوت گونه‌های گیاهی باشد. نتایج ارزیابی صفات در این پژوهش عرصه‌ای نشان داد که بذرهای بادام کوهی و پس از آن تنگرس بیشترین درصد جوانه‌زنی را در روش بذرکاری مستقیم در عرصه کاشت داشتند. جوانه‌زنی بیشتر بذور بادام کوهی و تنگرس می‌تواند به‌دلیل ماهیت وحشی این دو گونه

Pourhashemi & Zندهمانی نهال حاصل از کاشت بذرهای بنه (*Pistacia atlantica* Desf.)، کیکم (*Acer monspessulanum*) (Boiss.) و ارژن (*Amygdalus orientalis* Duh.) در جنگل‌های دالاب ایلام در دو جهت جغرافیایی شمالی و جنوب و پنج موقعیت کاشت (درختان پرستار) انجام گرفت نشان داد که استقرار و زادآوری دست‌کاشت ارژن واکنش مشخصی به عوامل جهت جغرافیایی نداشته و شرایط بذر گونه‌های بررسی‌شده تأثیر بیشتری داشته است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد، بیشترین رشد ارتفاعی در روش نهالکاری متعلق به گونه بادام تلخ بود. یکی از دلایل احتمالی این شرایط، توانمندی نهال بادام تلخ پس از ریشه‌دهی بذر در گلخانه تولید نهال است که با نتایج پژوهش et al. Rahemi (2013) مطابقت دارد.

### نتیجه‌گیری

نتایج کلی این پژوهش نشان داد، دانهدال بادام کوهی و تنگرس در روش بذرکاری مستقیم نسبت به بادام تلخ زندهمانی بیشتری دارند و از طرفی بادام تلخ در روش نهالکاری بیشترین رشد ارتفاعی را خواهد داشت. بنابر این در توسعه کشت دو گونه بادام کوهی و تنگرس، بهتر است از روش بذرکاری مستقیم و درخصوص بادام تلخ از روش نهالکاری استفاده شود.

### سپاسگزاری

این مقاله براساس نتایج طرح تحقیقاتی مصوب در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور با شماره ۶۷۱۵ در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم اجرا شد. از مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان قم که در مراحل علمی و اجرایی طرح همکاری داشتند سپاسگزاری می‌شود.

و رشد نهال‌ها در هر سه گونه مشابه بوده است، ممکن است ناشی از احتمال توزیع قرینه‌ای تفاوت تیمارها و خنثی کردن اثر سطوح مختلف تیمارها بر یکدیگر و نیز بزرگ بودن خطای آزمایشی باشد. بادام تلخ در هر دو روش نهال‌کاری و بذرکاری بیشترین میانگین رشد ارتفاعی را در بین گونه‌های تحت بررسی داشت. بررسی روند تغییر صفات در گونه‌ها و سال‌های مختلف نشان داد که بادام کوهی در سال اول بیشترین زندهمانی را داشت و کمترین زندهمانی در بادام تلخ و در سال سوم ثبت شد. از طرفی بادام تلخ در سال سوم بیشترین و تنگرس در سال دوم کمترین رشد ارتفاعی را داشتند. از آنجا که محل کاشت نهال در این پژوهش در ارتفاع ۱۷۴۰ متری سطح دریا با شیب شمالی است، با نتایج پژوهش Heydari و همکاران (۲۰۱۶) در منطقه باغملک استان خوزستان که نشان دادند ارتفاع درختچه‌های بادام کوهی در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و جهت شمالی بیشتر از بقیه جهت‌هاست مطابقت دارد.

همچنین نتایج ارزیابی زندهمانی نهال در روش‌های مختلف کاشت نشان داد که دانهدال بادام کوهی و تنگرس در روش بذرکاری مستقیم نسبت به بادام تلخ زندهمانی بیشتری داشتند، این ویژگی می‌تواند به دلیل شرایط مناسب بذر تولیدی توسط درخت مادری، حضور این گونه‌ها به صورت خودرو در منطقه و جمع‌آوری بذر از پایه‌های موجود در منطقه باشد که با نتایج پژوهش‌های دیگر مطابقت دارد (Browicz & Browicz & Zohary, 1995; Mirzaei, 2001; Tavakoli Neko et al., 2012). در پژوهش Goodarzi et al. بیان شد که رویشگاه‌های بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) با شکل دره و دامنه و شیب‌های کم، جهت شمالی و شرقی، در ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و وجود خاک سبک، شرایط مناسب‌تری برای این گونه فراهم آورده است. البته پژوهش Hosseini (2022)

## References

- Alipour, A., Erfanifard, S.Y., Sadeghi, H., & Fallah Shamsi, S.R. (2018). Spatial structural analysis of species associations in mixed Montpellier maple (*Acer monspessulanum* L.) stands of Zagros woodlands (Case study: Firooz Abad, Fars province). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 26(2), 178-188. <https://doi.org/10.22092/ijfpr.2018.116747>. (In Persian)
- Brancalion, P.H.S., & Holl, K.D. (2020). Guidance for successful tree planting initiatives. *Journal of Applied Ecology*, 57(12), 2349-2361. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13725>
- Bobek, H. (1951). *Natural forests and woody plants of Iran*. (Translated by: Abbas Shah Sawari, 1995). Tehran: Publications of the Research Institute of Forests and Rangelands.
- Browicz, K., & Zohary, D. (1995). The genus *Amygdalus* L. (Rosaceae): species relationships, distribution and evolution under domestication. *Genetic, Recourses and Crop Evolution*, 43(3), 229-247. <https://doi.org/10.1007/BF00123275>
- Ebrahimi Rostagi, M. (1982). *Summary of the activities of the General Department of Agriculture and Rural Development of Chaharmahal and Bakhtiari Province*, Forestry Department. (In Persian)
- Elwani-nejad, S. (2000). *A survey of factors affecting the distribution of the almond species *Amygdalus scoparia* in two different regions of Markazi Province*. Master's thesis, Tarbiat Modares University. (In Persian)
- Godarzi, G. (2009). *Investigating the habitat needs of *Amygdalus scoparia* in the Markazi province*. The final report of the research project of the Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Record No. 87/700/61. (In Persian)
- Goodarzi, Gh.R., Sagheb-Talebi, Kh., & Ahmadloo, F. (2012). The study of effective factors on Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) distribution in Markazi province. *Iranian Journal of Forest*, 4(3), 209-220. (In Persian)
- Gortapeh, A.H., Hasani, M.H., & Ranji, H. (2006). Recognition and ecological investigation of almond species (*Amygdalus* spp.) in west Azerbaijan province. *IV International symposium on Pistachios and Almond*. Teheran, Iran. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2006.726.40>
- Heydari, M., Shahryari, H., mirzaei, J., & Pothier, D. (2016). The effect of seed pre-soaking, burial depth and site conditions on the survival and growth of wild almond, *Amygdalus scoparia*. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 14(3), 239-251.
- Hosseini, A., & Pourhashemi, M. (2022). 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. *Iranian Journal of Forest*, 13(4), 395-408. <https://doi.org/10.22034/ijf.2021.263752.1754>. (In Persian)
- Irannejad Parizi, M.H. (1996). *Ecological survey of natural almond species communities in Kerman province*. Master's thesis in forestry, Tarbiat Modares University. (In Persian).
- Jozi, S.A., & Moradi Majd, N. (2014). Evaluation habitant condaition of *Amygdalus scoparia* in Bolhasan Dezful using multiple criteria decision-making method. *Plant ecophysiology*, 15(5), 88-102. (In Persian)
- Miller, J.R., & Hobbs, R.J. (2007). Habitat Restoration—Do We Know What We're Doing? *Restoration Ecology*, 15(3), 382-390. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00234.x>
- Mirzaei, M. (2001). *Investigating the vegetation cover and ecological valuation of the semi-desert area in the southwest of Qom province (Palang Dareh area)*. Master's thesis of Tarbiat Moalem University, Faculty of Basic Sciences. (In Persian)
- Monjeri, F., Kiani, B., Tabandeh, A., & Falah, A. (2020). Investigating the Results of Natural Lands Restoration by Implementing Wild Pistachio and Mountain Almond Reforestation in Khatam County, Yazd Province. *Degradation and Rehabilitation of Natural Land*, 1(1), 33-44. [drnl.sanru.ac.ir/article-1-142-fa.html](http://drnl.sanru.ac.ir/article-1-142-fa.html). (In Persian).

Shujae, M., Kiani, B., Sotoodeh, A., & Azimzadeh, H. (2015). Investigating of the relation between primary topographic variables with presence, frequency, and quantitative characteristics of plant species and vegetation types (case study: Baghe Shadi forest, Herat, Yazd). *Iranian Journal of Applied Ecology*, 4(11), 1-14. (In Persian)

Tavakoli Neko, H., Pourmeydani, A., Adnani, S.A., & Sagheb-Talebi, H. (2012). Impact of some important ecological factors on presence of Mountain Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) in Qom province, Iran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 19(4), 523-542. <https://doi.org/10.22092/ijfpr.2011.107516>



## Comparing the results of direct seeding and planting of *Amygdalus communis* L., *Amygdalus lycioides* Spach. and *Amygdalus scoparia* Spach. in Dastjard - Qom

H. Tavakoli Neko<sup>1\*</sup>, H. Bagheri<sup>2</sup>, M. Davoudi<sup>3</sup>, and A. Pourmeidani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Dept. Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qom, Iran

<sup>2</sup>Assistant Prof., Forests and Rangelands Research Dept. Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qom, Iran

<sup>3</sup>Dept. of Forestry and Parks, General Directorate of Natural Resources and Watershed Management of Qom Province, Natural Resources and Watershed Management Organization (IFRW), Qom, Iran

(Received: 26 November 2023; Accepted: 26 May 2024)

### Abstract

**Introduction:** Some plant species including almonds (*Amygdalus* spp.) are planted to develop vegetation and restore natural ecosystems in arid areas. This research was carried out in order to compare the results of direct seeding and planting some almond species in Dastjard area in the southwest of Qom province for three years (2019-2021).

**Materials and methods:** In order to evaluate the seedlings or planting methods of three almond species, a split plot on time experiment was conducted in three replications. The main factor included Bitter almond (*Amygdalus communis* L.), Tangars almond (*Amygdalus lycioides* Spach.) and Mountain almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) The secondary factor was planting method included direct seeding and planting. After the end of the growing seasons in the first, second and third year; survival and height growth were evaluated.

**Results:** The analysis of variance showed that there was a difference between various species, planting methods (direct seeding and planting) and different years, which indicated the effect of each factor on survival and height growth. Comparison of the effect of two planting methods showed that the highest survival was in the direct seeding method and the highest height growth was in the planting method. Also, in the method of direct seeding, the highest of survival was in the *Amygdalus scoparia*, with an average of 78%, and in the planting method, the highest percentage of survival was in the *Amygdalus lycioides*, with an average of 76%. In terms of average height growth, *Amygdalus communis* was superior to other species by 13.9 and 14.9 cm in both direct seeding and planting methods. In terms of annual growth, *Amygdalus communis* had the highest height growth with 19.7 cm in the third year and *Amygdalus lycioides* had the lowest height growth with 7.2 cm in the second year.

**Conclusion:** Based on the results of analysis of variance and comparison of average traits, it is better to use direct seeding method in the development of cultivation of *Amygdalus scoparia* and *Amygdalus lycioides*. Although the establishment and survival of *Amygdalus communis* planting was less than the other two species, but the established plants grew better than the other two species in the following years.

**Keywords:** Afforestation, *Amygdalus* species, Planting, Seeding.