انجمن علمی آبخیزداری ایران
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

"مقاله پژوهشی"

بررسی نتایج احیای اراضی جنگلی با اجرای جنگل‌کاری بنه و بادام کوهی در شهرستان خاتم، استان یزد

فائزه منجری[۱]، بهمن کیانی[۲]، آفاق تابنده ساروی[۳] و ابوالقاسم فلاحتی[۴]

۱- کارشناس ارشد علوم و مهندسی جنگل، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۲- دانشیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران، (نویسنده مسوول: bnkiani@yazd.ac.ir)
۳- استادیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۴- کارشناس ارشد اداره منابع طبیعی خاتم، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۹/۷/۲۳
صفحه: ۳۳ تا ۴۴

چکیده

ارزیابی موفقت جنگل‌کاری‌های انجام شده توسط سازمان‌های اجرایی می‌تواند رهنمود خوبی برای ترسیم مسیر آینده در احیای اراضی جنگلی باشد. در این پژوهش و به منظور بررسی موفقیت و تاثیر جنگل‌کاری‌های بنه و بادام در احیای اراضی جنگلی جنوب استان یزد یک قطعه ۱۱۹ هکتاری انتخاب و براساس روش کاشت به قسمت‌هایی تقسیم شد. در هر قسمت دو ردیف به صورت تصادفی انتخاب و در هر چاله کاشت زنده‌مانی و ابعاد نهال‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج روش‌های بذرکاری مستقیم و گلدان‌واگردان و همچنین روش‌های آبیاری مداوم و آبیاری سال اول با آزمون t مستقل و نتایج سه روش بذرکاری مستقیم، گدان واگردان و نهال‌کاری بادام نیز با آزمون تجزیه واریانس مقایسه شد. جهت بررسی غنای گیاهان علفی در محدوده جنگل‌کاری و محدوده تحت چرا از روش ترانسکت استفاده شد. نتایج نشان داد که در بخش آبیاری سال اول، درصد زنده‌مانی کل ۷۷ درصد بوده و روش گلدان‌واگردان نسبت به بذرکاری مستقیم بادام موفق‌تر بوده است. در بخش آبیاری مداوم، درصد زنده‌مانی بنه به روش گلدان‌واگردان ۳۸/۸ درصد، بذرکاری مستقیم بادام ۶۹/۹ درصد، گلدان‌واگردان ۸۴/۵ درصد و نهال‌کاری آن ۸۶/۹ درصد بود. در مجموع ۳۵ گونه گیاهی در بخش جنگل‌کاری و ۱۴ گونه در قسمت تحت چرا وجود داشت. تراکم پوشش علفی در منطقه جنگل‌کاری ۱/۶۸ بوته در متر مربع و پوشش ۳۲ درصد محاسبه شد. اما تراکم در منطقه تحت چرا ۰/۴۹ بوته در متر مربع و پوشش ۳/۹۱ درصد بود. بر اساس نتایج، بارش‌های منطقه به تنهایی برای حصول موفقیت در جنگل‌کاری بادام کوهی کافی هستند. البته نهال‌کاری بادام با آبیاری نیز زنده‌مانی قابل توجه داشته است. به طور کلی برای گونه بادام نهال‌کاری و بذرکاری به روش گلدان واگردان مناسب ارزیابی شده و بذرکاری مستقیم زنده‌مانی کمتری دارد. همچنین جنگل‌کاری بنه ترجیحاً در فازهای بعدی و پس از استقرار گونه‌های پرستار توصیه می‌شود. احیای پوشش مرتعی و حضور زادآوری طبیعی گونه‌های پیشگام بین ردیف‌ها نشان دهنده روند مثبت احیای اراضی مورد مطالعه هستند.

واژه‌های کلیدی: بختیاری، بذرکاری، رشد، زنده‌مانی، گلدان واگردان

مقدمه

منابع طبیعی به عنوان بستر اصلی حیات هر منطقه است. تخریب منابع طبیعی و بخصوص جنگل و مرتع باعث برهم خوردن تعادل در بسیاری از بخش‌ها از جمله کاهش کیفیت و کمیت سفره‌های آب زیرزمینی، تغییر شرایط اقلیمی، تغییر تیپ‌های گیاهی، فرسایش خاک، بروز سیل و در نهایت زوال بوم‌سامانه می‌شود. در این وضعیت مهم‌ترین گام برای برگشت به حالت اولیه یا حداقل تعدیل شرایط ایجاد شده، درخت‌کاری و جنگل‌کاری است (۱).

آثار و شواهد نشان می‌دهد که در گذشته قسمت عمده‌ای از کشورمان پوشیده از جنگل بوده ولی امروزه به دلایل متعددی مانند چرای بی‌رویه دام، قطع درختان و غیره نشانه‌ای از آن باقی نمانده است (۷). با توجه به روند تخریب جنگل‌های طبیعی و افزایش جمعیت انسانی و نیاز روزافزون به خدمات جنگل‌ها، توسعه جنگل و جنگل‌کاری امری اجتناب ناپذیر است. پروژه‌های جنگل‌کاری در سال‌های اخیر، اهمیت زیست محیطی و اقتصادی-اجتماعی فزاینده‌ای یافته و به عنوان شاخص توسعه، در سطح بین‌المللی مطرح می‌باشند. از سوی دیگر در مناطق خشک و نیمه‌خشک انتخاب گونه مناسب و مکان‌یابی جهت انجام جنگل‌کاری تابع شرایط خاصی است. به عنوان یک اصل کلی هر گونه‌ای که برای جنگل‌کاری برگزیده می‌شود باید متناسب با شرایط محیطی آن محل باشد و به عبارت دیگر باید بتواند با وضع اقلیمی و خاکی آن محل خود را تطبیق بدهد (۹).

در شرایط اقلیمی کشور ایران که سطح وسیعی از آن را مناطق خشک اشغال کرده، علی‌رغم همه محدودیت‌ها، گونه‌های گیاهی خاصی می‌رویند که هم از لحاظ سازگاری و بوم‌شناختی و هم از لحاظ دارویی، منظرسازی، درآمدزایی و موارد استفاده دیگر قابل توجه بوده و می‌توان برای احیای اراضی به آن‌ها تکیه نمود (۱۵). شرایط خاک، تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی در رشد و موفقیت جنگل‌کاری‌ها نقش موثری دارند. گاهی اوقات گونه انتخاب شده پاسخ مناسبی به محل کاشت نداده و یا رشد قابل توجه ندارد. البته نقایص مربوط به نهال‌های انتخاب شده برای کاشت می‌تواند یکی از دلایل شکست نهال‌کاری‌ها باشد. با توجه به شرایط خاص مناطق خشک مانند استان یزد، استفاده از برخی تکنیک‌ها می‌تواند به استقرار بهتر و رشد سریعتر نهال‌ها کمک کند. این که بذرکاری مستقیم بهتر است یا نهال‌کاری و این که این بذر و نهال به چه نحوی کاشته شوند، نیاز به پژوهش دارد. اما معمولا شرایط محیط پژوهش با شرایط عرصه بسیار متفاوت

[Downloaded from dml.sanru.ac.ir on 2025-12-19]
[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

است. اگر بتوان چنین بررسی را در عرصه انجام داد نتایج، واقع بینانه‌تر خواهند بود که تحقیق حاضر به این مهم پرداخته است. با توجه به ناحیه رویشی جنوب استان یزد که جزو سازند کوهستانی ایران و تورانی محسوب شده و جامعه اصلی آن بنه-بادام است، گونه‌های مذکور در پروژه‌های ادارات منابع طبیعی استان مورد توجه قرار دارند (۱۳).

درختچه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) یکی از گونه‌های مقاوم و بومی کشور است که مقاومت نسبت به شرایط سخت محیطی و کم‌آبی، آن را سازگار با اقلیم گرم و خشک ایران می‌کند. بادام کوهی در ایلام، کرمانشاه، لرستان، اراک، خوزستان، فارس، هرمزگان، بوشهر، کرمان، سیستان و بلوچستان، خراسان، تهران، یزد و چهارمحال و بختیاری پراکنش دارد. این گونه شاخص ارتفاع پایین‌تر از ۲۰۰۰ متر است که البته در کوهستان‌های گرم و خشک به ارتفاع بالاتر نیز می‌رسد. متاسفانه در سالیان اخیر درختچه‌های بادام کوهی دچار خشکیدگی شده و علیرغم زادآوری آسان، در برخی مناطق همچون جنوب استان یزد، در معرض تهدید آفات چوبخوار قرار گرفته‌اند (۱۴). درخت بنه یا پسته کوهی (*Pistacia atlantica* Desf.) نیز گونه‌ای درختی است که درصد بالایی از پوشش جنگلی ایران را به خود اختصاص داده و خاصیت مقاومت به سرما و خشکی هوا، این گونه را نیز جزء گونه‌های مد نظر برای جنگل‌کاری یا احیای جنگل در مناطق مختلف ایران کرده است. این گونه نقش مهمی در زندگی عشایر و جنگل‌نشینان داشته و نقش بوم‌شناختی آن در تعدیل آب و هوا و جلوگیری از فرسایش، بسیار حائز اهمیت است (۱۶).

از جمله تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی جنگل‌کاری‌های بنه و بادام در مناطق خشک ایران می‌توان به حمزه‌پور و همکاران (۵) اشاره نمود که امکان احیای جنگل‌های بنه را از طریق کاشت مستقیم بذر و نهال در ارسنجان فارس بررسی نمودند. نتایج حاکی از آن بود که برنامه احیا و غنی‌سازی جنگل‌های بنه با کاشت بذر و نهال از موفقیت چندانی برخوردار نبوده و این حالت در کاشت بذر چشم‌گیرتر است. همچنین جهان‌پور و همکاران (۸) بیان نمودند که در جنگل‌کاری با گونه بنه، سبز شدن بذرهای کاشته شده با مشکل روبه‌رو شده و به ویژه در ماه‌های گرم و آفتابی، تعداد زیادی از نهال‌ها خشک می‌شوند. لذا به منظور تعیین مناسب‌ترین شرایط استقرار نهال بعد از کاشت بذر، تحقیقی به اجرا درآوردند. طی پنج سال آماربرداری نهال‌ها از نظر زنده‌مانی مشخص شد که سایه کامل و ۷۵ درصد سایه نسبت به دیگر تیمارها، بیشترین درصد زنده‌مانی را در پی دارند. پژوهش انجام شده توسط درخشان (۴) در کوه‌های تفت نشان داد که نهال‌کاری گونه بنه در شکاف سنگ‌ها موفقیت آمیز بوده و پس از گذشت ۱۷ سال، از نظر کیفی تمامی نهال‌های باقی‌مانده سالم بوده و بیماری یا پوسیدگی در مورد هیچ یک از آن‌ها مشاهده نشد. اگرچه در مورد درصد زنده‌مانی نتیجه‌ای ارائه نشده اما بیان شده که هر نهال بنه به طور متوسط ۱/۲۹ میلی‌متر در سال رویش قطری و ۹/۶۵ سانتی‌متر در سال رویش ارتفاعی داشته است. مجیدی و همکاران (۱۱) درصد زنده‌مانی گونه‌های بنه و بادام را در جنگل‌کاری‌های استان زنجان به ترتیب ۱۳ و ۳۴/۲ درصد بیان نمودند. ارتفاع کل نهال‌های بنه در این تحقیق ۱۰/۷ سانتی‌متر بوده که رویش سالانه آن ۲/۱۴ میلی‌متر است. قطر تاج بادام نیز به طور متوسط ۴۴/۴ سانتی‌متر و برای بنه ۷/۵ سانتی‌متر بوده است. همچنین باقری و همکاران (۲) بر نقش گونه‌های پرستار در موفقیت گونه بنه در جنگل‌کاری‌ها تاکید نمودند. در مرور منابع خارجی، هیچ پژوهشی در مورد جنگل‌کاری این دو گونه به دست نیامد.

نظر به این که در محدوده سال‌های ۹۴-۹۳ در قالب طرح صیانت از جنگل‌های زاگرس جنوبی، جنگل‌کاری‌های متعددی در شهرستان خاتم در استان یزد انجام شده و روش‌های مختلفی هم برای کاشت استفاده شده، امکان ارزیابی موفقیت نهال‌کاری‌ها و مقایسه روش‌های مورد استفاده را فراهم آورده است. لذا این تحقیق قصد دارد تا ضمن ارزیابی نتایج این نهال‌کاری‌ها بعد از گذشت حدود چهار سال، در خصوص روش مناسب کاشت (بذر یا نهال) و همچنین نتایج استفاده از روش پلاستیک واگردان که در باغات پسته معمول است نیز بررسی لازم را انجام و نتایج را به مدیران بخش اجرا منعکس نماید. همچنین در این پژوهش تاثیر جنگل‌کاری انجام شده بر احیای پوشش مرتعی منطقه که بسیار مورد توجه مردم محلی قرار دارد بررسی و بازگشت زادآوری طبیعی گونه‌های بومی منطقه به عرصه که به احیای سریع‌تر آن کمک شایانی می کند ارزیابی شده است.

مواد و روش‌ها

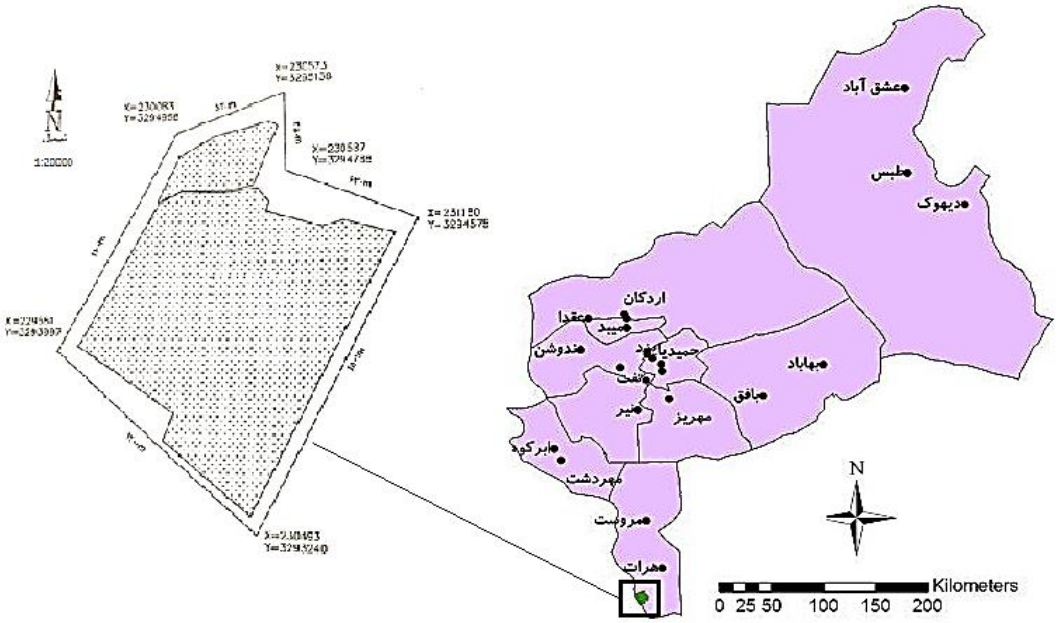
منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز چاهک محل اجرای طرح‌های جنگل‌کاری از حدود ۲۰ کیلومتری جنوب شهر هرات در استان یزد شروع می‌شود و با مساحتی بالغ بر ۶۴۷۰۰ هکتار محدوده جغرافیایی "۴۹ '۵ °۵۴ تا "۴۶ '۲۳ °۵۴ طول شرقی و "۳۸ '۳۲ °۲۹ تا ۵۵ '۵۳ °۲۹ عرض شمالی را در بر می‌گیرد. ارتفاع متوسط حوضه ۱۸۹۷ متر از سطح دریا می‌باشد. محدوده مورد مطالعه در این تحقیق که در قسمت جنوبی این حوضه واقع شده، با نام محدوده قرق و کشت روستای بختیاری شناخته می‌شود (شکل ۱). این محدوده مساحتی بالغ بر ۱۵۷ هکتار دارد و در محدوده جغرافیایی ۲۲۹۵۶۱ و ۲۳۱۱۸۰ طول شرقی و ۳۲۹۳۲۴۰ و ۳۲۹۵۱۳۸ عرض شمالی برحسب UTM واقع شده است. از این مساحت ۱۱۹ هکتار آن به کاشت نهال و بذر و ۳۸ هکتار به محدوده ضربه‌گیر در اطراف محدوده اختصاص دارد. عملیات کاشت در اسفند ۱۳۹۳ انجام شده و در این زمان نهال‌ها یکساله بوده‌اند. شکل ۲ نمایی از چاله‌های کاشت و سیمای عمومی منطقه جنگل‌کاری را نشان می‌دهد. بر اساس آمار بلندمدت ایستگاه‌های هواشناسی هرات و مروست (۱۳۹۷-۱۳۷۵) و ایستگاه باران‌سنجی چاهک (۱۳۹۷-۱۳۷۳) متوسط بارندگی حوضه آبخیز چاهک که بخش عمده آن را محدوده دشتی تشکیل می‌دهد، ۱۶۵ میلی‌متر محاسبه شده که در محدوده جنگلی ۲۵۳ میلی‌متر است. اقلیم ناحیه نیز بر اساس روش دمارتن نیمه خشک

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

تعیین شده است (۱۵). شکل ۳ منحنی آمبروترمیک منطقه را نشان می‌دهد. بافت خاک از شنی-رسی-لومی تا رسی-لومی متغیر است و از لحاظ شوری (۰/۸۹-۰/۴۳ میلی زیمنس بر سانتی‌متر) و قلیایی بودن (اسیدیته ۸/۴-۸) محدودیتی ندارد. درصد رطوبت خاک ۴۰-۳۰ درصد و مقدار مواد آلی آن ۲-۰/۵ درصد می‌باشد. مقدار آهک خاک ۳۵-۲۸ درصد و درصد بسیار ناچیزی گچ دارد. خاک منطقه عمدتا تکامل نیافته است و از خاک کم عمق در مناطق با پوشش متراکم تا نسبتا عمیق در آبراهه‌ها مشاهده می‌شود (۱۵).



شکل ۱- موقعیت کلی منطقه مورد مطالعه در استان یزد (راست) و محدوده قرق و کشت روستای بختیاری (چپ)

Figure 1. General location of the study area in Yazd province (right) and the enclosure and cultivation area of (Bakhtiari village (left)

شکل ۲- نمایی از منطقه جنگل‌کاری (بالا) و چاله‌های کاشت به همراه نهال بادام کوهی (پایین)

Figure 2. View of the reforestation area (top) and planting holes with almond seedling (bottom)

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

شکل ۳- منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

Figure 3. Ambrothermic curve of the study area

روش تحقیق

در فروردین ۱۳۹۷ ابتدا بازدیدی از رویشگاه‌های شهرستان خاتم که در آن‌ها جنگل‌کاری انجام شده به عمل آمد. سپس اراضی جنگلی اطراف روستای بختیاری که روش‌های مختلف کاشت در آن اجرا شده بود انتخاب شد. دو ردیف از کشت‌ها به صورت بذرکاری با آبیاری مداوم، دو ردیف از کشت‌ها به صورت نهال‌کاری با آبیاری مداوم و دو ردیف از کشت‌های بذرکاری که فقط سال نخست آبیاری انجام شده بود به صورت تصادفی انتخاب شدند. تمامی چاله‌ها به دقت مورد بررسی قرار گرفت تا حضور یا عدم حضور نهال برای تعیین درصد زنده‌مانی ثبت گردد. در صورت وجود نهال، نام گونه، ارتفاع و عرض تاج اندازه‌گیری و ثبت شد. با توجه به مشخص بودن سال کاشت و سن دقیق نهال‌ها و بذرها، رویش ارتفاعی نهال‌ها محاسبه و در سه روش کاشت مقایسه شد. با توجه به آمار زنده‌مانی و رشد نهال‌ها در مورد روش گلدان‌واگردان اظهار نظر شده، همچنین لزوم آبیاری یا عدم آن متناسب با شرایط منطقه بر اساس بررسی‌هایی که در قسمت بدون آبیاری انجام شد مشخص گردید.

لازم به ذکر است که در روش پلاستیک واگردان که در باغات پسته معمول است، بذر تیمار شده (خیس کردن برای بادام و قرار دادن در یخچال برای بنه) نزدیک به انتهای کیسه پلاستیکی کاشته شده و روی آن خاک ریخته می‌شود. پس از آبیاری و محکم شدن خاک، گلدان وارونه شده و پلاستیک کمی بالا کشیده شده و پاره می‌شود تا هوا به نونهال نورسته برسد. وجود پلاستیک در بالای سر نونهال به حفظ آن در مقابل دما و نور شدید کمک خواهد کرد. این روش برای نخستین بار است که در کاشت نهال درختان جنگلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جهت مقایسه روش‌های مختلف کاشت از آزمون تجزیه واریانس و جهت تعیین بهترین روش‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. نتایج روش‌های بذرکاری مستقیم و گلدان‌واگردان و همچنین روش‌های آبیاری مداوم و آبیاری سال اول با آزمون t مستقل مقایسه شد. تجزیه و تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS 21 انجام شد. در نهایت تفسیر و جمع‌بندی مطالب انجام و در مورد شرایط فعلی توده‌های جنگل‌کاری اظهار نظر شده و توصیه‌های لازم برای مدیران بخش اجرا انجام شد. جهت بررسی پوشش علفی موجود در زیرآشکوب قطعه جنگل‌کاری، در خردادماه دو ترانسکت عمود بر هم، هر یک به طول ۱۰۰ متر در وسط توده جنگل‌کاری و همچنین در قسمت مجاور منطقه جنگل‌کاری که از نظر تیپ گیاهی و توپوگرافی یکسان بود برداشت شد. ضمن گرفتن عکس از هر گیاه، نمونه‌های شاخ و برگ و گل داخل پلاستیک گذاشته و جهت شناسایی به هرباریوم منتقل شدند. برای هر نمونه، نام فارسی، نام علمی و فرم رویشی ثبت شد. تراکم و درصد پوشش آشکوب علفی نیز بر اساس متوسط فاصله بوته‌ها و قطر تاج آن‌ها به شرح زیر محاسبه شد (۱۰).

$$D = 1 / (\bar{d})^2$$

$$C = (\sum c_i / L) \times 100$$

در این روابط D تراکم پوشش علفی بر حسب گیاه در متر مربع، $\bar{d}$ متوسط فواصل گیاهان روی خط ترانسکت بر حسب متر هستند. همچنین C مقدار پوشش کف بر حسب درصد، c_i قطر تاج هر گیاه روی خط ترانسکت و L طول ترانسکت هستند.

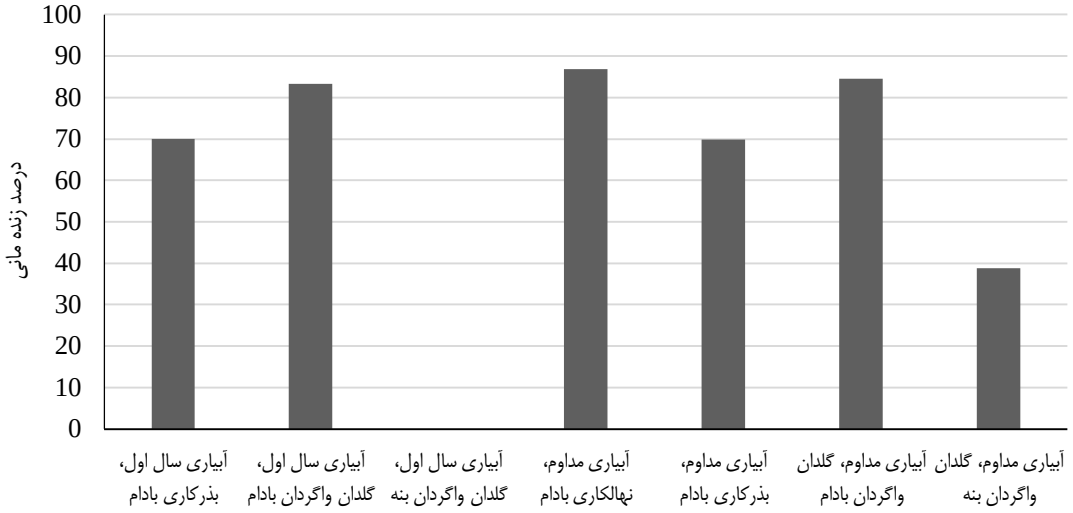
نتایج و بحث

بررسی انجام شده در چاله‌های کاشت نشان داد که میزان زنده مانی در کل (برای هردو گونه بنه و بادام، در تمامی روش‌های کاشت اعم از بذرکاری، نهال‌کاری و گلدان واگردان) برابر ۶۵/۹ درصد بوده است. در این چاله‌ها ۳۲۹ نهال زنده شمارش شد و ۱۷۰ مورد نیز نهال یا بذر سبز نشده بود. درصد زنده‌مانی برای گونه بادام در مجموع ۸۰/۳ درصد و برای گونه بنه ۱۰/۷ درصد بوده است که نشان دهنده موفقیت گونه بادام و عدم موفقیت گونه بنه است. اما بررسی زنده‌مانی به تفکیک روش‌های کاشت، گونه‌ها و روش‌های آبیاری نشان داد که در روش آبیاری سال اول برای بادام و در بذکاری مستقیم درصد زنده‌مانی ۷۰ درصد بوده است. در همین بخش برای روش گلدان واگردان بادام درصد زنده‌مانی ۸۳/۳ درصد بوده است. البته بنه نیز کاشته شده که کاملاً از بین رفته است. در روش آبیاری مداوم، درصد زنده‌مانی روش نهال‌کاری برای بادام ۸۶/۹ درصد و بذرکاری مستقیم آن

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

۶۹/۹ درصد بوده است. در روش گلـدان واگـردان بـرای ایـن گونه نیز درصد زنده‌مانی ۸۴/۵ درصد بوده است. زنده‌مـانی در روش گلدان واگردان با آبیاری مـداوم بـرای گونـه بنـه ۳۸/۸ درصد محاسبه شد (شکل ۴).



شکل ۴- درصد زنده‌مانی نهال‌ها در روش‌های مختلف

Figure 2. Survival percentage of seedlings in different methods

آزمون t مستقل نشان داد که از نظر مساحت تاج و ارتفاع تفاوت معنی‌داری بین دو روش کاشت وجود ندارد، آماره‌های توصیفی متغیرها در جدول ۱ و نتایج آزمون t در جدول ۲ مشاهده می‌شوند. در مورد هر دو صفت روش گلدان واگردان اندکی بهتر اما تغییرات آن نیز بیشتر بوده است.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در قسمت آبیاری سال اول

Table 1. Descriptive statistics of the studied variables in the first year-irrigation section

	روش کاشت	میانگین	اشتباه معیار
ارتفاع	بذرکاری مستقیم	۴۷/۱	۲/۸
	گلدان واگردان	۴۸/۴	۴/۷
مساحت تاج	بذرکاری مستقیم	۰/۰۶	۰/۰۰۸
	گلدان واگردان	۰/۰۹	۰/۰۱۴

جدول ۲- نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه رشد نهال‌های بادام در دو روش بذرکاری مستقیم و گلدان واگردان

Table 2. Results of independent t-test to compare the growth of almond seedlings in two methods of direct sowing and inverted potting

صفت	T	درجه آزادی	P-value
ارتفاع	-۰/۲۲	۳۸/۴۰	۰/۸۲
مساحت تاج	-۱/۷۶	۳۶/۳۱	۰/۰۸

آزمون تجزیه واریانس نشان داد که در روش‌های مختلف کاشت (بذرکاری، گلدان‌واگردان و نهال‌کاری) از نظر مساحت تاج اختلاف معنی‌داری میان روش‌های مختلف کاشت نیست (p-value>0.05) اما از نظر ارتفاع اختلاف معنی‌داری میان روش‌های مختلف کاشت وجود دارد (p-value<0.05) جدول ۳ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

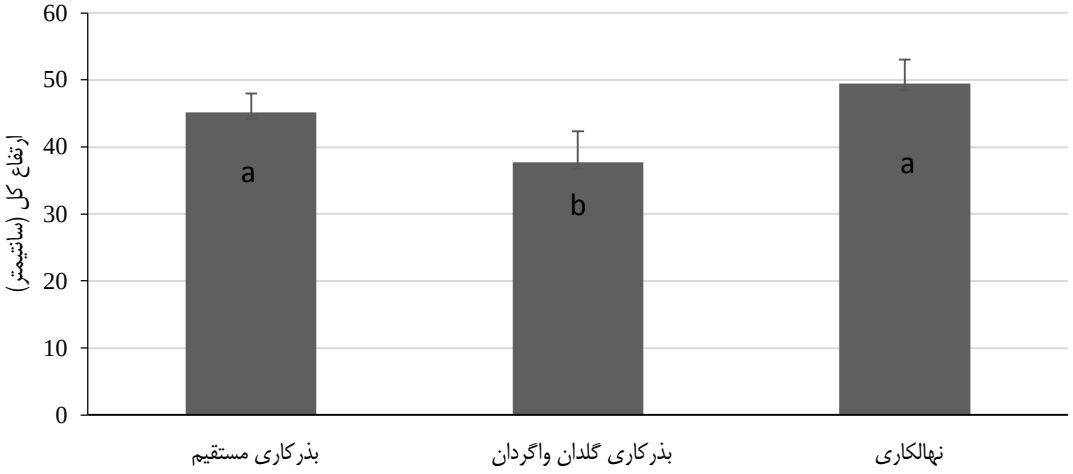
[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

جدول ۳- نتایج آزمون تجزیه واریانس برای مقایسه رشد نهال‌های بادام در سه روش مختلف

Table 3. Results of analysis of variance test to compare the growth of almond seedlings in three different methods

صفت	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P-value
مساحت تاج	روش	۲	۰/۰۱۱	۰/۳۲۳	۰/۳۷۳
	خطا	۲۶۹	۰/۰۱۱		
	مجموع	۲۷۱			
ارتفاع	روش	۲	۳۲۹۰/۷۶۹	۷/۶۸۴	۰/۰۰۱
	خطا	۲۶۹	۴۴۷/۴۷۲		
	مجموع	۲۷۱			

همچنین نتایج آزمون دانکن نشان داد که از نظر ارتفاع نهال روش‌های بذرکاری مستقیم و نهال‌کاری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارد اما این دو روش کاشت با روش کاشت گلدان‌واگردان اختلاف معنی‌داری دارند (شکل ۵). لازم به ذکر است که نهال‌های بادام موقع کاشت یکساله بوده و از نظر سنی جلوتر از بذرها بوده‌اند اما این مقایسه با توجه به مشاهدات میدانی واظهار نظرهای کارشناسان منابع طبیعی در مورد عملکرد خوب بذرکاری انجام شد.



شکل ۵- مقایسه روش‌های کاشت از نظر ارتفاع کل

Figure 5. Comparison of planting methods in terms of total height

اگرچه در مورد درختچه‌هایی مثل بادام کوهی، به واسطه رشد ساقه‌های متعدد ممکن است نیروی رویشی نهال بین ساقه‌ها توزیع شود و شاید بررسی و مقایسه رویش ارتفاعی چندان منطقی نباشد. اما به هر حال از نظر این که با داشتن ارتفاع بیشتر، نهال در رقابت با پوشش علفی بهتر می‌تواند به موفقیت دست پیدا کند و همچنین تا حد ممکن از گزند چرای دام دور باشد، توجه به این مشخصه خالی از لطف نیست. بر همین اساس مقایسه رویش ارتفاعی نهال های بادام انجام شد. نتایج نشان داد از نظر رویش ارتفاعی اختلاف معنی‌داری بین سه روش کاشت بادام وجود دارد (جدول ۴). آزمون دانکن نشان داد که در روش بذرکاری مستقیم رویش ارتفاعی بیشتر بوده و اختلاف معنی‌داری با دو روش دیگر دارد (شکل ۶).

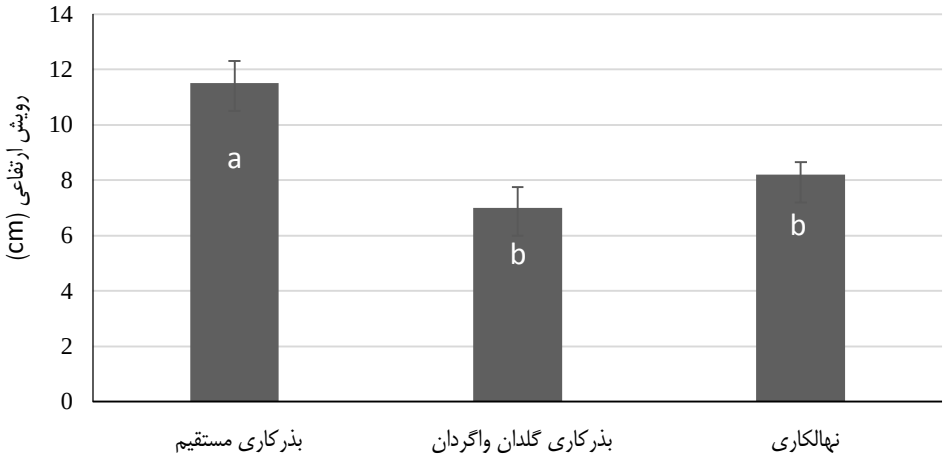
جدول ۴- نتایج آزمون تجزیه واریانس برای مقایسه رشد ارتفاعی نهال‌های بادام در سه روش مختلف

Table 4. Results of analysis of variance to compare the height growth of almond seedlings in three different methods

صفت	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P-value
رویش ارتفاعی	روش	۲	۶۸۶/۳	۹/۸۱۵	۰/۰۰۰
	خطا	۴۳۶	۶۹/۹		
	مجموع	۴۳۸			

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]



شکل ۶- مقایسه سه روش از نظر رویش ارتفاعی

Figure 6. Comparison of three methods in terms of height growth

بررسی پوشش گیاهی منطقه نشان داد که در مجموع ۳۵ گونه گیاهی در بخش جنگل‌کاری و ۱۴ گونه در خارج از این قسمت وجود دارد. در بخش جنگل‌کاری ۲ گونه درختچه‌ای، ۴ گونه بوته‌ای، ۱۴ گونه علفی چندساله (۱ مورد پیازدار و ۱ مورد غده‌ای) و ۱۱ گونه علفی یکساله حضور دارند. در خارج از محدوده جنگل‌کاری که تحت چرا می‌باشد گونه درختچه‌ای و درختی دیده نشد. همچنین ۵ گونه علفی چندساله، ۷ گونه علفی یکساله و ۲ گونه بوته‌ای مشاهده و شناسایی شد. (جداول ۵ و ۶). در منطقه تحت چرا گونه‌های اسپند، پنیرک، شب بوی صحرایی و گوش خرگوش دیده می‌شوند که در منطقه جنگل‌کاری ثبت نشده‌اند. برعکس در منطقه جنگل‌کاری زادآوری بادام کوهی و تنگرس حضور دارند اما در منطقه تحت چرا زادآوری دیده نشد. به همین ترتیب گونه‌های قدومه، جوسیخ، تسبیحی، شیرسگ، کلاغک، شیرنیک، استپی، چشم گربه‌ای، خارپنبه کرمانی، چمن جو، خیارک، کاهوی نوک‌دار، خوشاریزه، گل عروسک، زیباسر، شنگ یزدی، جاشیر، لاله زاری، میخک اصفهانی و مریم گلی فقط در منطقه جنگل‌کاری دیده شدند. نتایج این پژوهش نشان دادند که میزان پوشش در قسمت جنگل‌کاری ۳۲/۰۴ درصد و در منطقه تحت چرا ۳/۹۱ درصد است. همچنین تراکم پوشش علفی در منطقه جنگل‌کاری ۱/۶۸ پایه در متر مربع و در منطقه تحت چرا ۰/۴۹ پایه در متر مربع محاسبه شد.

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

جدول ۵- فهرست گونه‌های گیاهی در منطقه جنگل‌کاری

Table 5. List of plant species in the planting area

نام علمی	نام فارسی	فرم رویشی
Lactuca orientalis Boiss.	کاهو وحشی	علفی چندساله
Allysum minus L.	قدومه	علفی یکساله
Stachys inflate Benth.	سنبله بادکنکی	علفی چند ساله
Ebenus stellate Boiss.	جو سیخ	بوته‌ای
Torularia torulosa Desf.	تسبیحی	علفی یکساله
Euphorbia gedrosiaca Rech.	شیر سگ	علفی چند ساله
Muscaria neglectum Guss.	کلاغک	علفی چندساله پیازدار
Ziziphora tenuior L.	کاکوتی	علفی یکساله
Valerianella oxyrrhyncha Fisch.	شیرنیک	علفی یکساله
Stipa parviflora Desf.	استپی کویری	علفی چندساله
Scorzonera pusilla Pall.	شنگ اسبی کوتوله	علفی دو ساله غده‌ای
Nonnea caspica Willd.	چشم گربه‌ای	علفی یکساله
Onopordon caramanica	خار پنبه کرمانی	علفی دوساله
Psathyrostachys fragilis .Boiss.	ریش سنبل- چمن جو	علفی چندساله
Ixilirion tataricum Pall.	خیارک	علفی چندساله
Lactuca glauciifolia Boiss.	کاهوی نوک‌دار	علفی یکساله
Echinochloa platyloba Dc.	خوشاریزه	چند ساله
Convolvulus fruticosus Pall.	پیچک	بوته‌ای
Astragalus terrestris Kitam.	گون	علفی چند ساله
Roemeria hybrida L.	گل عروسک بنفش	علفی یکساله
Bromus tectorum L.	جارو علفی	علفی چند ساله
Senecio glaucus L.	پیرگیاه	علفی یکساله
Callipettis cucularia L.	زیباسر	علفی یکساله
Tragopogon jezdianus Boiss.	شنگ یزدی	بوته‌ای
Paracaryum rogulosum Boiss.		
Artemisia aucheri Boiss.	درمنه	بوته‌ای
Hordeum murinum subsp. *glaucum* Steud.	(گل ساعتی) جو دو سر	علفی یکساله
Amygdalus scoparia Spach.	بادام کوهی (بادامک)	درختچه‌ای
Amygdalus lycioides Spach.	تنگرس	درختچه‌ای
Iris songarica Schrenk.	زنبق وحشی	علفی چندساله
Echinops lalesarensis Bornm.	شکرتیغان- لاله زاری	علفی چند ساله
Prangos ferulacea L.	جاشیر	علفی چند ساله
Dianthus macranthus Boiss.	میخک اصفهانی	خشبی
Chrozophora hierosolymitana Spreng.	رنگنیک- ارزق	علفی یکساله
Salvia sclarea L.	مریم گلی	علفی چندساله

جدول ۶- فهرست گونه‌های گیاهی در منطقه تحت چرا

Table 7. List of plant species in the area under grazing

نام علمی	نام فارسی	فرم رویشی
Iris songarica Schrenk.	زنبق وحشی	علفی چند ساله
Hordeum murinum subsp. *glaucum* Steud.	(گل ساعتی) جو دو سر	علفی یکساله
Artemizia aucheri Boiss.	درمنه	بوته‌ای
Senecio glaucus L.	پیرگیاه	علفی یکساله
Astragalus terrestris Kitam.	گون	علفی چند ساله
Convolvulus fruticosus Pall.	پیچک	بوته‌ای
Ziziphora tenuior L.	کاکوتی	علفی یکساله
Bromus tectorum L.	برموس	علفی یکساله
Peganum harmala L.	اسفند	علفی چندساله
Chrozophora hierosolymitana Spreng.	رنگنیک- ارزق	علفی یکساله
Malva neglecta Wallr.	پنیرک	علفی چندساله
Scorzonera pusilla Pall.	شنگ اسبی کوتوله	علفی دوساله غده‌ای
Malcolmia Africana L.	شب بوی صحرایی	علفی یکساله
Conringia perfoliata C.A.Mey	گوش خرگوش	علفی یکساله

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

بررسی انجام شده در چاله‌های کاشت نشان داد که میزان زنده مانی در کل (برای هردو گونه بنه و بادام، در تمامی روش‌های کاشت اعم از بذرکاری، نهال‌کاری و گلدان‌واگردان) برابر ۶۵/۹ درصد بوده است. در این چاله‌ها ۳۲۹ نهال زنده شمارش شد و ۱۷۰ مورد نیز نهال یا بذر سبز نشده بود. درصد زنده‌مانی برای گونه بادام در مجموع ۸۰/۳ درصد و برای گونه بنه ۱۰/۷ درصد بوده است که نشان‌دهنده موفقیت گونه بادام و عدم موفقیت گونه بنه است. در مقایسه، مجیدی و همکاران (۱۱) نتایج جنگل‌کاری بادام و بنه را در استان زنجان مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که گونه بنه درصد زنده مانی کم (۱۳ درصد) دارد. نهال‌کاری بادام نیز حداکثر ۴۰ درصد زنده مانی نشان داد.

نتایج این پژوهش نشان داد که در روش آبیاری سال اول که فقط برای بادام بوده و در بذکاری مستقیم درصد زنده‌مانی پس از گذشت چهار سال ۷۰ درصد و برای روش گلدان واگردان بادام ۸۳/۳ درصد بوده است. این نتیجه نشان دهنده امکان تکیه به بارندگی‌های منطقه برای جنگل‌کاری از یک طرف و افزایش زنده‌مانی در روش گلدان واگردان به میزان ۱۹ درصد نسبت به روش عادی است. در روش آبیاری مداوم، درصد زنده مانی روش نهال‌کاری برای بادام ۸۶/۹ درصد، بذرکاری مستقیم بادام ۶۹/۹ درصد و گلدان واگردان ۸۴/۵ درصد بوده است. بر این اساس آبیاری مداوم، زنده‌مانی بادام کوهی را در روش‌های بذرکاری افزایش نداده و در روش گلدان واگردان تنها یک درصد بهبود بخشیده است که با توجه به حجم عظیم آب مصرفی و هزینه‌های پیمانکاری نشانه اتلاف منابع در سال‌های گذشته است. تنها مزیت این آبیاری حصول زنده‌مانی ۳۸/۸ درصد برای گونه بنه با تکنیک گلدان واگردان بوده است.

در تحقیق حمزه‌پور و همکاران (۵) امکان احیای جنگل‌های بنه استان فارس از طریق کاشت مستقیم بذر و نهال با هدف دستیابی به ساده‌ترین و با صرفه‌ترین شیوه غنی‌سازی این جنگل‌ها و جلوگیری از تخریب بیش از پیش آنها بررسی شد. بررسی‌های انجام شده نشان داد که با توجه به وضعیت اقلیمی موجود از جمله بارندگی نسبتاً کم، عدم پراکنش منظم بارندگی، وجود فصل خشک طولانی، تبخیر زیاد و بروز تنش خشکی در طول فصل رویش گیاه، احیا و غنی سازی جنگل‌های بنه با استفاده از کاشت بذر و نهال از موفقیت چندانی برخوردار نبوده و این حالت در کاشت بذر چشمگیرتر است. این در حالی است که پژوهش حاضر نشان می‌دهد، بذرکاری بادام کوهی پتانسیل استقرار و موفقیت را حتی با آبیاری سال اول دارد. در پژوهش محمدپور و همکاران (۱۲) نیز تاکید شده که به طور کلی بذر بنه برای جوانه‌زنی با مشکلات زیادی مواجه است و حتی در صورت تیمار شدن درصد بذوری که احتمال جوانه‌زنی دارند کم است.

جهان‌پور و همکاران (۸) بیان نمودند که در برخی موارد بعد از کاشت بذر گونه بنه، سبز شدن بذرهای کاشته شده با مشکل روبه‌رو شده به ویژه در ماه‌های گرم و آفتابی تعداد زیادی از نهال‌ها خشک می‌شوند و از بین می‌روند. آنها طی تحقیقی پنج ساله و بررسی زنده‌مانی نهال‌های بنه که در شرایط مختلف نور کاشته شده بودند به این نتیجه رسیدند که در سایه کامل و ۷۵ درصد سایه نسبت به دیگر تیمارها، بیشترین درصد زنده‌مانی را در پی دارند. در پژوهش حاضر از بین رفتن کلیه بذور بنه در قسمت آبیاری سال اول و زنده‌مانی ضعیف این گونه در قسمت آبیاری مداوم، تاییدی بر خودداری از کشت مستقیم گونه بنه است و در واقع لزوم کاشت نهال بنه در پناه دیگر گونه‌ها و خودداری از کاشت مستقیم آن را می‌دهد. تحقیقات باقری و همکاران (۲) نیز به نقش مهم گونه‌های پرستار بویژه بادام کوهی در استقرار زادآوری گونه بنه تاکید می نمایند.

در این تحقیق مشخص شد که از نظر ابعاد تاج و ارتفاع تفاوت معنی‌داری بین دو روش بذرکاری مستقیم و گلدان‌واگردان بدون آبیاری سال اول وجود ندارد. بر این اساس می‌توان گفت روش گلدان‌واگردان بیشتر در افزایش زنده‌مانی نهال تاثیر دارد تا رشد آن. در قسمت آبیاری مداوم، از نظر ارتفاع، روش‌های بذرکاری مستقیم و نهال‌کاری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته اما این دو روش کاشت با روش کاشت گلدان‌واگردان اختلاف معنی‌داری نشان دادند. البته باید به این نکته توجه داشت که نهال‌ها در روش نهال‌کاری یکساله بوده‌اند و این نتیجه نشان از رشد سریع و قابل قبول گیاهان در روش بذرکاری مستقیم دارد. به همین علت رویش ارتفاعی گیاهان نیز در سه روش کاشت مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان دادند که رویش ارتفاعی در روش بذرکاری مستقیم بیشتر بوده و اختلاف معنی‌داری با دو روش دیگر دارد. در این روش اگرچه زنده‌مانی کمتر بوده اما رویش ارتفاعی بیشتر بوده است. در بررسی منابع و تحقیقات مکتوب، گزارشی در مورد روش گلدان واگردان (پلاستیک واگردان) مشاهده نشد زیرا این روش برای اولین بار در کشت گونه‌های جنگلی در استان یزد مورد آزمایش قرار گرفته است.

نتایج این پژوهش نشان دادند که تراکم و پوشش مرتع به طور چشم‌گیری در محدوده جنگل‌کاری افزایش یافته است. میزان پوشش در این قسمت ۳۲/۰۴ درصد بود در حالی که در منطقه تحت چرا در نزدیکی عرصه جنگل‌کاری ۳/۹۱ درصد محاسبه شد. تراکم در منطقه جنگل‌کاری ۱/۶۸ پایه در متر مربع بود در حالی که در منطقه تحت چرا تراکم ۰/۴۹ پایه در متر مربع محاسبه شد. این نتایج نشان دهنده این هستند که جنگل‌کاری و قرق پس از کاشت، موجب تقویت پوشش و تراکم مرتع می‌شود.

تنوع پوشش علفی نیز در بخش جنگل‌کاری افزایش داشت و ۳۵ گونه گیاهی شناسایی شد در حالی که در منطقه تحت چرا این تعداد برابر ۱۴ گونه بود. مهم‌تر از همه این که در محدوده جنگل‌کاری زادآوری طبیعی بادام کوهی و تنگرس به عنوان گونه‌های پیشگام دیده شد. این مشاهدات اهمیت حفاظت و قرق عرصه‌ها را در احیای جنگل نشان می‌دهد و این ایده را به ذهن متبادر می‌سازد که شاید برای احیای جنگل‌های مناطق خشک در بسیاری مواقع قرق به تنهایی کفایت کند و نیاز به تحمیل هزینه‌های کاشت و نگهداری نهال نباشد. به طور مشابه در پژوهش ایمانی و همکاران (۶) که در جنگل‌کاری‌های کهور در منطقه شوش انجام شد

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

مشخص شد که در مناطق خارج از محدوده جنگل‌کاری گیاه چوبی در ترکیب پوشش کف دیده نمی‌شود و تعداد گیاهان علفی نیز کمتر از محدوده جنگل‌کاری است. البته در هر دو منطقه چرای دام نیز وجود داشت در حالی که در پژوهش پیش رو طبق موافقت انجام شده با مردم محلی هیچ دامی وارد منطقه نشده است. البته طبق نظر Bremer و Farley (۳) اثر مثبت جنگل‌کاری بر تنوع زیستی بستگی به این دارد که جنگل‌کاری جایگزین بوم‌سامانه‌های طبیعی مانند جنگل‌ها، چمنزارها و بوته‌زارها شود یا در اراضی مخروبه انجام شود. همچنین بستگی دارد که با گونه‌های بومی باشد یا غیربومی. جایگزین کردن بوم‌سامانه‌های طبیعی کمکی به افزایش تنوع زیستی نمی‌کند مگر این که در اراضی مخروبه انجام شود. همچنین استفاده از گونه‌های غیربومی اثر منفی در تنوع زیستی دارد و نکته مثبتی محسوب نمی‌شود. این موارد در جنگل‌کاری منطقه مورد مطالعه رعایت شده است.

در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که در منطقه مورد مطالعه، تکیه به بارش‌های طبیعی برای به دست آوردن نتایج خوب در جنگل‌کاری بادام کوهی کفایت می‌کند و نیازی به هزینه‌های سنگین آبیاری پس از سال اول نمی‌باشد. البته نوسانات بارندگی باید مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته و ترجیحاً روش گلدان واگردان برای کاشت مدنظر قرار گیرد. بذرکاری بنه حتی در صورت انجام آبیاری نتیجه خوبی نداشته و نیاز این گونه مرحله نهایی جنگل (اوج) را به کاشت در پناه گونه‌های پرستار در مراحل بعدی جنگل‌کاری خاطرنشان می‌سازد. انجام آبیاری مداوم مقدار زنده‌مانی را برای گونه بادام فقط در روش گلدان واگردان به مقدار ناچیز افزایش داده و در این قسمت هم روش گلدان واگردان نسبت به بذرکاری مستقیم برتری دارد.

نهال‌کاری بادام نیز زنده‌مانی قابل توجه داشته و اندکی بیشتر از روش گلدان واگردان بوده است. اما باید توجه داشت که هزینه‌های تولید نهال در مقایسات به حساب نیامده‌اند. به طور کلی برای گونه بادام نهال‌کاری و بویژه بذرکاری به روش گلدان واگردان و حتی بذرکاری مستقیم مناسب ارزیابی می‌شود. همچنین جنگل‌کاری گونه بنه بدون وجود گونه‌های پیشگام حتی با آبیاری و استفاده از تکنیک پلاستیک واگردان توصیه نمی‌شود. قرق عرصه‌های اطراف روستاها به منظور جنگل‌کاری موجب افزایش تنوع زیستی و همچنین تراکم و تاج‌پوشش گیاهی شده و شرایط رشد بذور گونه‌های جنگلی به صورت خودرو را نیز فراهم می‌سازد.

در نهایت بررسی نتایج جنگل‌کاری‌های منطقه مورد مطالعه بعد از گذشت چهار سال، حاکی از موفقیت قابل توجه طرح بوده که علاه بر زنده‌مانی مناسب، موجب بازگشت گونه‌های پرستار به صورت طبیعی به عرصه شده و این گونه‌ها در آینده میزبان گونه‌های اصلی جنگل خواهند بود. همچنین احیای پوشش مرتعی در مقایسه با مناطق تحت چرا از نکات بارز و جالب توجه است.

بدینوسیله از پرسنل و قرقبانان اداره منابع طبیعی شهرستان خاتم به واسطه همکاری در آماربرداری و عملیات صحرایی قدردانی به عمل می‌آید. همچنین از دکتر اصغر مصلح آرانی برای کمک در شناسایی گونه‌های گیاهی تقدیر می‌گردد.

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

منابع

1. Anonymous. 2012. Zagros forests sustainable management instructions, with the aim of preventing and controlling oak drought, Iranian Forests, Rangelands and Watershed Management Organization, 60 pp., (In Persian).
2. Bagheri, J., A. Salehi and K. Taheri Abkenar. 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 (In Persisn).
3. Bremer, L.L. and K.A. Farley. 2010. Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness, Biodiversity and Conservation, 19(14): 3893-3915.
4. Derakhshan, H.R. 2016. A study of 20 years of afforestation with *Pistacia atlantica* in Darreh Zanjeer Taft, M.Sc. Thesis, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Yazd University, 60 pp (In Persisn).
5. Hamzehpour, M., S.K. Bordbar, L. Joukar and A. Abbasi. 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 (In Persisn).
6. Imani, F., M. Moradi and R. Basiri. 2016. Biological diversity of vegetation in the dunes after two decades of consolidation activities and afforestation (Case Study: Region Magran, Susa), Journal of Plant Research, 31(1): 206-216 (In Persisn).
7. Jafarnia, SH., A. Fallah and H. Jalilvand. 2014. Modeling rings width of Alder, Walnut and Brutian Pine and some climatical variables (case study: Darabkola Forest), Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 21(3): 452-466 (In Persian).
8. Jahanpour, F.A., M. Fatahi and R. Karamian. 2011. Studying the influence of light on surviving of pistachio saplings in Lorestan province, Iranian Journal of Forest, 3(2): 91-98 (In Persisn).
9. Karimi, M. and A. Soltani. 2018. Investigation of suitable species for forestry development in arid and semi-arid regions, 2nd National Conference on Science and Technology of Agricultural Sciences, Natural Resources and Environment, 5 pp (In Persisn).
10. Kiani, B. 2017. Forest biometrics: sampling designs and measurement methods in forest sciences, Plek Publications, Tehran, 448 pp (In Persisn).
11. Majidi, T., H. Sardabi, F. Aghajanlu, S.A. Musavi and J. Tarasi. 2009. Afforestation trial for five almonds (*Amygdalus communis* L.) genotypes and a wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) genotype in Zanjan province, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(2): 161-166 (In Persisn).
12. Mohammadpour, F., M. Zarafshar and F. Ghasemiaghbash. 2020. The effect of carbon nanotube treatments on germination of *Pistacia atlantica* Desf. And *P. khinjuk* Stocksand comparison with common treatments, ranian Journal of Forest and Poplar Research, 27(4): 464-474 (In Persian).
13. Mosleh, A. and S. Mousavi. 2013. The importance of landscaping with native species in arid and semi-arid regions, 1st National Conference on Geography, Urban Planning and Sustainable Development, 8 pp (In Persian).
14. Mosleh Arany, A., M.H. Mollakhalili and B. Kiani. 2016. Investigation on important causes of Beetle attack to *Amygdalus scoparia* trees in central Zagros, Bagh-shadi, Harat, Yazd. Journal of Zagros Forests Research, 3(1): 75-86 (In Persian).
15. Salehi A., H. Mirshamsi and A. Badieinia. 2013. Khatam forest resources management plan, Khatam General Directorate of Natural Resources, 215 pp (In Persisn).
16. Zohrevandi, A.A. and Y. Khodakarami. 2020. The effect of different methods of seeding wild pistachio's seed (*Pistacia atlantica* Desf.) on its germination and establishmentin the Pirkashan Forest, Kermanshah Province, Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 27(4): 389-398 (In Persian).

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]

Investigating the Results of Natural Lands Restoration by Implementing Wild Pistachio and Mountain Almond Reforestation in Khatam County, Yazd Province

Faezeh Monjeri[1], Bahman Kiani[2], Afagh Tabandeh[3] and Abolghasem Falahati[4]

1- M.Sc. Forest Science and Engineering, Department of Environments, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran
2- Associate Professor, Department of Environments, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran (Corresponding authur bnkiani@yazd.ac.ir)
3- Assistant Professor, Department of Environments, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, Iran
4- Forestry Expert, Office of Natural Resources, Khatam, Yazd, Iran
Received: September 6, 2020 Accepted: October 14, 2020

Abstract

Assessing the success of tree plantations created by executive agencies can be a valuable guide to draw a future path for restoration of forest lands. In order to evaluate the success and impact of pistachio and almond reforestation in the rehabilitation of forest lands in the south of Yazd province, a 157 -hectare area was selected and divided into sections based on planting method. In each section, survival and seedling dimensions were measured. The results of direct sowing and inverted potting methods as well as continuous irrigation and first year irrigation methods were compared by independent t-test. Direct sowing, inverted potting and seedling planting methods were also compared by analysis of variance. Transect method was used to study the richness of herbaceous plants. The results showed that in the first year irrigation section, the total survival rate was 77% and the inverted potting method was more successful than direct sowing. In the continuous irrigation section, the survival rate of pistachio by inverted potting method was 38.8%, direct sowing of almonds was 69.9%, inverse potting was 84.5% and seedling planting was 86.9%. There were a total of 35 plant species in the planting sector and 14 species in the grazing sector. Grass cover density in the planting area was 1.68 seedling.m^{-2} and cover was 32% vs 0.49 seedling.m^{-2} and the coverage was 3.91% in the area under grazing. According to the results, the rainfall of the region alone is sufficient for success in almond reforestation. Of course, almond seedling planting with irrigation has also had a significant survival. In general, for almond, seedling planting and inverted potting method are considered suitable but direct sowing has less viability. Also, pistachio reforestation without pioneer species is not recommended and preferably must be done after rehabilitation of nurse trees. Restoration of rangeland cover and the presence of natural regeneration of pioneer species between rows show a positive trend of land reclamation in the area.

Keywords: Bakhtiari, Growth, Inverted potting, Sowing, Survival

[Downloaded from drnl.sanru.ac.ir on 2025-12-19]

[DOR: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5]