

آزمایش جنگل کاری دیم پنج ژنوتیپ بادام (*Amygdalus communis* L.) و یک ژنوتیپ بنه (*Pistacia atlantica* Desf.)

طه مجیدی^{۱*}، حسین سردابی^۲، فرهاد آقاجانلو^۳، سیداحمد موسوی^۳ و جواد تاراسی^۴

*۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان. پست الکترونیک: taha.madjidi@gmail.com

۲- استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.

۴- کارشناس ارشد، سازمان حفاظت محیط زیست استان زنجان.

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۸ تاریخ پذیرش: ۸۶/۸/۲۸

چکیده

غنی‌سازی پوشش گیاهی حوضه‌های آبخیز از اهداف مهم و بلندمدت سیاستهای کلان منابع طبیعی کشور است. کاشت گونه‌های چندمنظوره ضمن کمک به حفظ آب و خاک با تولید محصولات فرعی راهکار مناسبی برای جلب مشارکت مردم می‌باشد. به‌منظور یافتن مناسبترین ژنوتیپ بادام و بنه برای کاشت دیم، تعداد ۵ ژنوتیپ بادام (*Amygdalus communis*) به‌همراه یک ژنوتیپ بنه (*Pistacia atlantica*) برای جنگل کاری دیم روی سه دامنه شرقی، جنوبی و غربی در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی مورد آزمایش قرار گرفت. متغیرهای مورد مطالعه، شامل درصد زنده‌مانی، قطر یقه، ارتفاع و قطر تاج بود. نتایج نشان داد که برای کلیه صفات تفاوت بین میانگین بادامها با بنه معنی‌دار بود. از نظر درصد زنده‌مانی تفاوت بین دامنه‌های جغرافیایی معنی‌دار بود و بر روی دامنه غربی درصد زنده‌مانی بیشتر بود. کاشت گونه‌های بادام بر روی دامنه‌های غربی با دو ژنوتیپ بادام ۳ و ۶ به‌دلیل برخورداری آنها از برتری صفات رویشی قابل توصیه است. در صورتی که جبران کمبود رطوبت در فصل تابستان میسر باشد، کاشت این ژنوتیپها بر روی دامنه‌های جنوبی نیز توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: درختان چندمنظوره، جنگل کاری دیم، بادام، بنه، زنجان.

مقدمه

جنگلها نقش حیاتی در حفاظت از حوضه‌های آبخیز و توسعه پایدار دارند. جنگلهای مناطق نیمه‌خشک منابع مهمی برای تولید محصولات فرعی و غیرچوبی است. جنگلهای مناطق کوهستانی نقش مهمی در ذخیره نزولات جوی، تنظیم جریان رودخانه‌ها و کاهش فرسایش خاک دارند. بیشتر روستائیان برای امرار معاش و کسب درآمد وابسته به عرصه‌های طبیعی هستند؛ در نتیجه سیاستها باید بر مبنای تشخیص تعامل بین کشاورزی و جنگل باشد. در هر نوع برنامه‌ریزی برای جنگل کاری، باید تناسب بین

بهره‌برداری از عرصه و نیاز مردم بر مبنای وضعیت، فرهنگ، محیط سیاسی و روش دخالت در جنگلها متناسب با نیازهای جامعه باشد. ارزش جنگلهای مناطق کوهستانی شامل تنوع زیستی، تأمین آب، جلوگیری از فرسایش و وقوع سیل، تولیدات دارویی، حیات وحش و بستری برای گردشگری است (Nathalie & Martin, 1999).

بادام خوراکی با نام علمی *Amygdalus communis* L. متعلق به تیره Rosaceae سطحی معادل ۱۴۹۷۷۰۲ هکتار را در جهان زیر پوشش دارد. براساس آمار منتشره وزارت

پراکنش نامناسب باران در طول سال، عامل محدود کننده برای زنده ماننی نهالها بوده است.

ایران منش و جهانبازی گوجانی (۱۳۸۶) جنگل کاری گونه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.) را با ۵۰ بذر در دامنه شمالی و ۵۰ بذر در دامنه جنوبی در منطقه میشان استان چهارمحال و بختیاری طی ۲۰ سال مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داده است که میانگین صفات ارتفاع، قطر یقه و تاج پوشش در دامنه های شمالی بیشتر از دامنه جنوبی بوده است. تفاوت یادشده در سطح ۱٪ معنی دار گزارش شده است.

با توجه به تقسیمات نواحی رویشی ایران، استان زنجان در محدوده رویشی ایران - تورانی قرار می گیرد. از جمله جوامع موجود در این ناحیه می توان جامعه درختچه ای بادام به همراه گونه های درختچه ای دیگر و جوامع بنه و ارس نام برد که انحصاری نواحی نیمه خشک می باشند (ثاقب طالبی و همکاران، ۱۳۸۳). هدف از این مطالعه، یافتن مناسبترین ژنوتیپ بادام و بنه برای کاشت دیم می باشد.

مواد و روشها

مشخصات محل اجرای طرح

ایستگاه درختان و درختچه های چندمنظوره شهر ماهنشان (استان زنجان) در سال ۱۳۷۵ در حاشیه رودخانه قزل اوزن احداث گردیده است که یک حوضه آبخیز به وسعت ۷۰۰ هکتار و یک عرصه ۲۲ هکتاری محصور شده دارد.

با توجه به آمار ایستگاه هواشناسی ماهنشان (۱۳۷۶-۱۳۸۳) میانگین سالانه، حداقل و حداکثر بارندگی به ترتیب برابر ۲۵۱/۱۴، ۱۶۵/۰۰ و ۳۴۰/۴۰ میلی متر در یک دوره ۸ ساله بوده است. فصل خشک از اواخر اردیبهشت تا اواسط مهرماه ادامه دارد.

کشاورزی (بی نام، ۱۳۷۷) سطح کشت این درخت در ایران حدود ۷۶۹۳۵ هکتار می باشد که ۳۳۹ هکتار آن در استان زنجان قرار دارد.

تحقیقات در زمینه کاشت گونه های درختی به منظور استفاده چندگانه در سطح دنیا زیاد بوده است که در این زمینه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

فتاحی (۱۳۷۳) در دره گاران مریوان در طرح احیای جنگلهای بلوط غرب، چند گونه بلوط از جمله گونه *Pistacia vera* L. را مورد آزمایش قرار داد. این گونه از بیشترین میزان زنده ماننی برخوردار بوده است، اما پس از گذشت ۱۳ سال از اجرای طرح، کمترین میانگین رشد سالانه ارتفاع را با ۰/۹ میلی متر داشته است. مقدار بارندگی دوره ۱۵ ساله منطقه ۷۶۴/۳ میلی متر بوده است.

سردابی و همکاران (۱۳۸۲) مقاومت به خشکی چند اکوتیپ بادام در ایستگاه شهید فزوه اصفهان را مورد آزمایش قرار دادند و نشان دادند که تیمارهای سطوح مختلف رطوبت بر رشد قطر و ارتفاع نهالها دارای اثر معنی دار بوده است.

آزدو و همکاران (۱۳۸۲) جنگل کاری ۱۴ ژنوتیپ بادام را به صورت دیم مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که مقاومت به تنش خشکی ژنوتیپها متفاوت بوده و تنش خشکی موجب کاهش رشد کمی بادام در شرایط دیم گردیده است.

حمزه پور و همکاران (۱۳۸۵) کاشت مستقیم بذر و نهال کاری بنه را با روشهای مختلف کاشت از جمله با استفاده از چاله معمولی و کاسه ای، روی شیار و بانکت را در قالب روش آماری کرت های خرد شده در زیرحوزه ارسنجان شیراز مورد مطالعه قرار دادند. مقدار میانگین بارندگی سالانه ۳۵۶/۶ میلی متر بوده است. در طی این طرح درصد زنده ماننی نهالها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این طرح نشان داد که بین درصد زنده ماننی نهالها و میزان رطوبت رابطه مستقیم وجود دارد، به طوری که

کاشت و نیز در زمان کاشت نهالها در پاییز ۱۳۸۱ در عرصه جنگل کاری انجام گردید.

در هر تکرار تعداد ۱۰ نهال از ۵ رقم بادام انتخاب شده و ۱۰ نهال از گونه بنه بر روی خطوط تراز کاشته شدند، به طوری که در هر تکرار تعداد ۶ تیمار وجود داشت. فاصله بین ردیفهای کاشت ۵ متر و فاصله بین نهالها روی ردیف، ۷ متر بود. متغیرهای مورد مطالعه طرح در مرحله جنگل کاری شامل: ارتفاع، درصد زنده مانگی، قطر یقه و قطر تاج پوشش (میانگین قطر در دو جهت شمالی-جنوبی و شرقی-غربی) بود.

نتایج

قبل از انجام تجزیه و تحلیل آماری، ابتدا بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون نرمال آندرسون-دارلینگ در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفت. آزمون نشان داد که داده‌های درصد زنده مانگی نرمال نیست. بنابراین ابتدا تبدیل جذری داده‌ها انجام گرفت. در نتیجه تجزیه داده‌های درصد زنده مانگی، براساس داده‌های تبدیل شده انجام شد.

نتایج نشان داد که از لحاظ درصد زنده مانگی تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود ندارد، ولی تفاوت بین تکرارها در سطح ۵٪ معنی دار بود. میانگین درصد زنده مانگی تکرارهای شرقی، جنوبی و غربی در سال ۱۳۸۵ به ترتیب برابر با ۲۲، ۱۷ و ۵۳ بود. تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که برای قطر یقه و قطر تاج تفاوت معنی داری بین تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ وجود دارد. از نظر ارتفاع نیز تفاوت بین تیمارها در سطح ۵٪ معنی دار بود. برای سه صفت اخیر، تفاوت معنی دار بین تکرارها مشاهده نشد (جدول ۱).

بدور مورد نیاز از باغهای بادام (*Amygdalus communis*) شهرستان ایجرود زنجان تأمین گردید. در مجموع، بذره‌های ۹ ژنوتیپ بادام جمع‌آوری و در پاییز ۱۳۸۰ در خزانه کاشته شدند. در این آزمایش، نهال یک گونه بنه (*Pistacia atlantica* Desf. Subsp. *kurdica*) نیز از استان کردستان تهیه و تحت بررسی قرار گرفت.

روش تحقیق

با توجه به این که این طرح دارای دو مرحله خزانه تولید نهال و جنگل کاری دیم بود، در مرحله خزانه انتخاب ژنوتیپ‌های برتر انجام گردید و ارقام و گونه‌های منتخب به مرحله جنگل کاری منتقل شدند. نتایج هر مرحله به تفکیک به شرح زیر است:

الف) مرحله خزانه: بذر هر یک از بادامهای جمع‌آوری شده در یک ردیف مجزا کاشته شد. به آنها نامهای بادام ۱، بادام ۲، ... و بادام ۹ داده شد. در مرحله خزانه از صفتهای درصد زنده مانگی، میانگین رشد ارتفاع و قطر یقه برای انتخاب ژنوتیپ‌های برتر استفاده گردید. با توجه به متغیرهای فوق ژنوتیپ‌های شماره ۱، ۳، ۵، ۶، ۹ و یک ژنوتیپ بنه برای مرحله جنگل کاری انتخاب شدند.

ب) مرحله جنگل کاری: در این مرحله از طرح آزمایشی بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. تکرار a روی دامنه شرقی، تکرار b بر روی دامنه جنوبی و تکرار c بر روی دامنه غربی احداث گردید. به منظور کمک به استقرار نهالها، برای هر نهال یک بانکت هلالی احداث گردید. محل کاشت نهال بر روی پایین‌ترین قسمت بانکت (محل جمع‌آوری آب باران) بود. برای کمک به حفظ رطوبت، یکبار از یک لایه مالچ خاک اره در اطراف نهال استفاده شد. در این طرح، آبیاری در تابستان سال اول

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات درصد زنده‌مانی، قطر یقه، ارتفاع و قطر تاج نهالهای ۵ ساله بادام و بنه

منبع	زنده‌مانی (درصد)	قطر یقه (میلی‌متر)	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر تاج (سانتی‌متر)
تکرار (دامنه)	۶/۸۱*	۱/۲۵ ^{ns}	۰/۳۰ ^{ns}	۰/۱۶ ^{ns}
تیمار (ژنوتیپ)	۱/۳۶ ^{ns}	۷/۶۵*	۳/۷۵*	۷/۶۹**

*: معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ns: معنی‌دار نیست.

داده‌های درصد زنده‌مانی نشان داد که همه تیمارها در یک گروه قرار دارند. ولی سه ژنوتیپ بادام شماره ۳، ۵ و ۶ با ۳۷ تا ۴۰ درصد بیشترین و بنه با ۱۳ درصد کمترین درصد زنده‌مانی را داشتند (جدول ۲).

مقایسه میانگین داده‌ها برای صفات قطر یقه، ارتفاع و قطر تاج با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت. ژنوتیپ‌ها در دو گروه قابل تشخیص بودند. کلیه بادامها در گروه a و بنه در گروه b قرار گرفتند، درحالی‌که بادام شماره ۱ بین دو گروه (ab) مشترک بود. مقایسه میانگین

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات قطر یقه، ارتفاع، قطر تاج و درصد زنده‌مانی نهالها در ارتباط با تیمارها

تیمار	قطر یقه (میلی‌متر)	تیمار	ارتفاع (سانتی‌متر)	تیمار	قطر تاج (سانتی‌متر)	تیمار	زنده‌مانی (درصد)
بادام ۵	a ۱۸/۰	بادام ۳	a ۱۲۹/۶	بادام ۳	a ۵۵/۲	بادام ۳	a ۴۰
بادام ۳	a ۱۷/۶	بادام ۵	a ۱۲۰/۸	بادام ۶	a ۵۰/۴	بادام ۵	a ۴۰
بادام ۹	a ۱۶/۷	بادام ۹	a ۱۰۴/۱	بادام ۹	a ۴۴/۲	بادام ۶	a ۳۷
بادام ۶	a ۱۵/۹	بادام ۶	a ۹۲/۳	بادام ۵	a ۴۴/۱	بادام ۹	a ۲۷
بادام ۱	ab ۱۲/۴	بادام ۱	ab ۵۸/۳	بادام ۱	ab ۲۸/۲	بادام ۱	a ۲۷
بنه	b ۵/۰	بنه	b ۱۰/۷	بنه	b ۷/۵	بنه	a ۱۳

گروه‌های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

بود؛ مقایسه میانگین آنها نشان داد که تکرار دامنه غربی با بیشترین درصد زنده‌مانی در گروه a و دو تکرار دامنه شرقی و جنوبی در گروه b قرار گرفتند.

مقایسه میانگین چهار صفت مورد مطالعه برای سه تکرار، در جدول ۳ آورده شده است. فقط برای درصد زنده‌مانی تفاوت بین تکرارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات قطر یقه، ارتفاع، قطر تاج و درصد زنده‌مانی نهالها در ارتباط با تکرارها

تکرار	قطر یقه (میلی‌متر)	تکرار	ارتفاع (سانتی‌متر)	تکرار	قطر تاج (سانتی‌متر)	تکرار	زنده‌مانی (درصد)
دامنه غربی	a ۱۵/۹	دامنه جنوبی	a ۹۵/۸	دامنه غربی	a ۳۹/۸	دامنه غربی	a ۵۳/۳۳
دامنه شرقی	a ۱۳/۵	دامنه شرقی	a ۸۳/۹	دامنه شرقی	a ۳۸/۸	دامنه شرقی	b ۲۱/۶۷
دامنه جنوبی	a ۱۳/۴	دامنه غربی	a ۷۸/۲	دامنه جنوبی	a ۳۶/۳	دامنه جنوبی	b ۱۶/۶۷

گروه‌های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

بحث

مشاهده‌ها در زمان آماربرداری سالانه نشان داد که خاک عرصه تکرار دامنه غربی دارای رطوبت بیشتری نسبت به خاک دو تکرار شرقی و جنوبی است. این وضعیت باعث معنی‌دار بودن تفاوت درصد زنده‌مانی تیمارها شده است. حمزه‌پور و همکاران (۱۳۸۵) نیز به این نتیجه رسیدند که میزان رطوبت نقش مهمی در درصد زنده‌مانی نهالهای بنه دارد که نتیجه حاصل از این تحقیق را تأیید می‌کند. میانگین درصد زنده‌مانی تکرارهای جنوبی، شرقی و غربی در سال ۱۳۸۵ به ترتیب برابر با ۱۷، ۲۲ و ۵۳ بود. مشاهده می‌شود که تکرار دامنه غربی بیشترین درصد زنده‌مانی را دارد. تأثیر دامنه در تحقیق انجام شده توسط ایران‌منش و جهانبازی گوجانی (۱۳۸۶) نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است، به طوری که نهالهای روی دامنه شمالی از نظر رشد ارتفاع، قطر یقه و تاج برتری داشته‌اند که در نهایت این نظر را تأیید می‌کند که جهت دامنه به لحاظ تفاوت در میزان رطوبت خاک تأثیر به‌سزائی در زنده‌مانی نهالها دارد.

از نظر صفات قطر یقه، قطر تاج، و ارتفاع مشاهده شد که بادام شماره ۱ با گروه a و b مشترک بود. نتایج بدست آمده برای ژنوتیپ بنه با نتایج فتاحی (۱۳۷۳) همخوانی دارد و نشان می‌دهد که گونه بنه از نظر صفات قطر یقه، قطر تاج و ارتفاع در پایین‌ترین رده قرار می‌گیرد.

با توجه به این که درصد زنده‌مانی تکرار غربی بیشتر از تکرار دامنه‌های شرقی و جنوبی است و از میان تیمارها، ژنوتیپ‌های بادام ۳ و ۶ از لحاظ صفات رویشی برتری داشته‌اند، کاشت این دو ژنوتیپ بر روی دامنه‌های غربی منطقه مورد مطالعه در زنجان توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

بی‌گمان انجام این تحقیق بدون کمک‌های بی‌دریغ مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان و هم‌فکری محققین بخش تحقیقات منابع طبیعی به انجام نمی‌رسید. در اینجا لازم می‌دانم که از تلاشهای

آقایان مهندس غلامرضا داورپناه، زنده‌یاد مهندس علی عبدی، مهندس محمد قاسم نبی و آقای محمد شجاعی که در طول انجام تحقیق مرا یاری کرده‌اند کمال تشکر و قدردانی را نمایم.

منابع مورد استفاده

- آزدو، ض.، گودرزی، غ. و سردابی، ح.، ۱۳۸۲. آزمایش جنگل کاری ۱۴ ژنوتیپ بادام در شرایط دیم در شهرستان اراک. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۲): ۲۰۳-۲۱۷.
- ایران‌منش، ی. و جهانبازی گوجانی، ح.، ۱۳۸۶. مقایسه جنگل کاری بادام کوهی در دو دامنه شمالی و جنوبی جنگلهای تخریب یافته استان چهارمحال و بختیاری. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۱): ۱۹-۳۱.
- بی‌نام، ۱۳۷۷. خشکبار- آمار و مرایا. وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، اداره کل آمار و اطلاعات، تهران، ۲۷۲ صفحه.
- ثاقب طالبی، خ.، ساجدی، ت. و یزدیان، ف.، ۱۳۸۳. نگاهی به جنگلهای ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۵۵ صفحه.
- حمزه‌پور، م.، بردبار، س. ک.، جوکار، ل. و عباسی، ع.، ۱۳۸۵. بررسی امکان احیای جنگلهای بنه از طریق کاشت مستقیم بذر و نهال. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۴ (۳): ۲۲۰-۲۰۷.
- سردابی، ح.، دانشور، ح.، رحمانی، ا. و عصاره، م. ح.، ۱۳۸۲. آزمایش مقاومت به خشکی چند اکوتیپ و ژنوتیپ بادام خودرو و اهلی به‌منظور استفاده در جنگل کاری دیم. فصلنامه پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۱ (۲): ۲۱۹-۲۳۲.
- فتاحی، م.، ۱۳۷۳. نتایج سیزده ساله طرح احیاء جنگلهای بلوط غرب ایران با وارد کردن گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۳۸ صفحه.
- Nathalie, B. and Martin, F. P., 1999. Mountain People, Forests, and Trees: Strategies for Balancing Local Management and Outside Interests. Synthesis of an Electronic Conference of the Mountain Forum, 67p.

Afforestation trial for five almond (*Amygdalus communis* L.) genotypes and a wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) genotype in Zanjan province

T. Madjidi^{1*}, H. Sardabi², F. Aghajanlu³, S. A. Musavi³ and J. Tarasi⁴

1* - Corresponding author, Senior expert, Agricultural and Natural Resources Research Center of Zanjan (ANRR CZ), E-mail: taha.madjidi@gmail.com

2- Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands.

3- Senior research expert of ANRR CZ.

4- Senior expert, Environmental Conservation Organization, Zanjan province.

Abstract

Vegetative Enrichment of watersheds is one of the important objectives along with long term policies of the state for natural resources. Therefore, afforestation development needs the participation of people. Multipurpose tree planting helps to conserve soil and water and can be a suitable policy to enhance the participation of people. In order to determine the best species, 5 genotypes of almonds and a wild pistachio genotype were selected during the nursery phase and were planted as un-irrigated condition afforestation, on eastern, western, and southern aspects using randomized complete block design. Variables including mortality, collar diameter, seedling height and crown diameter were studied. Results showed that planting of two almonds genotypes (3 and 6) on western aspects considering their higher survival rate and growth attributes is recommended. Concerning the height survival rate and growth and the possibility of providing partial irrigation during summer periods, planting on southern aspects could also be recommended.

Key words: multipurpose trees, unirrigated condition, afforestation, almond, wild pistachio, Zanjan province.