



شماره ۱۱۸، بهار ۱۳۹۷

# پژوهش‌های آب‌نخرداری

(پژوهش و سازندگی)

## مقایسه‌ی چهار روش گردآوری آب باران برای کاشتن بلوط (*Quercus brantii*) در جنگل‌های نیمه‌خشک کوهمره‌سرخ‌ی استان فارس

**علیرضا عباسی\***

(نویسنده‌ی مسئول)\* کارشناس بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

**محمد رضا نگهدار صابر**

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۷

\* Corresponding Email: (a.abasi@areo.ir)

### چکیده

این پژوهش برای تعیین مناسب‌ترین روش کاشت بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl var *persica* Zohary) در طرح‌های احیا و غنی‌سازی جنگل در منطقه‌ی چنارفاریاب کوهمره‌سرخ‌ی استان فارس در مدت سه سال انجام شد. با هدف تامین رطوبت لازم برای رشد نهال‌های بلوط، چهار روش کاشت در قالب طرح آماری کرت‌های یک‌بار خردشده با عامل اصلی مبداء کاشت (بذر و نهال)، و روش‌های جمع‌آوری آب شامل روش چاله‌ی کاسه‌یی، جویچه، سکو و چاله‌ی مستطیلی در چهار تکرار به‌همراه تیمار شاهد در عرصه بررسی شد. نتایج نشان داد که درصد زنده‌مانی نهال کاری و بذرکاری در سال‌های بررسی‌شده روند نزولی داشته است. بین روش‌های کاشت بذر و نهال تفاوت معنی‌دار آماری وجود نداشت. روش‌های کاشت در سطح یک درصد تفاوت آماری داشت، ولی اثرهای متقابل کاشت بذر و نهال، و روش‌های کاشت با هم تفاوت معنی‌داری نداشت. در کشت با بذر روش چاله‌ی کاسه‌یی، و پس از آن چاله‌ی مستطیلی و جویچه بیشترین درصد زنده‌مانی را نشان داد، و بیش‌ترین درصد زنده‌مانی در کاشت نهال در روش چاله‌ی مستطیلی، و پس از آن چاله‌ی کاسه‌یی و سکو بود. روش کاشت چاله‌ی کاسه‌یی و چاله‌ی مستطیلی مناسب‌ترین روش در حفظ آب در دست‌رس گیاه برای جنگل‌کاری بلوط است، روشی که عمدتاً صاحبان و پیمان‌کاران عرفی به‌کار می‌برند.

واژه‌های کلیدی: بلوط، سکو، جویچه، چاله‌ی کاسه‌یی، چاله‌ی مستطیلی

## Comparison of four methods for collecting rainwater for oak (*Quercus brantii*) seedling in semi-arid forests of Kohmareh-sorkhi of Fars province

Alireza Abbasi\*

(Corresponding) Author \*(Forest Expert, Department of Natural Resources, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran

Mohammadreza Negahdarsaber

Assistant Professor, Department of Natural Resources, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran

### Abstract

This research was carried out to determine the most suitable method of collecting rainwater for Persian oak (*Quercus brantii* Lindl var *persica* Zohary) planting in forest regeneration and enrichment projects in Chenarfaryab Kohmareh Sorkhi region of Fars province during three years. In order to provide the moisture necessary for the growth of oak seedlings, four sowing methods were used in the form of a split plot design with the main source of seeding (seed and seedling), and methods for collecting water including hollowing, barley, platform and pothole. Treatments were carried out in four replicates along with control treatment in the field. Results showed that the percentage of seeds and seedlings in the studied years had declining trends. No significant difference was observed between seed and seedling methods. Sowing methods had a statistically significant difference at 1% level, but there was no significant difference in reciprocal effects of seed and seedling sowing and planting methods. In seed planting, rectangular, pitch hole, and furrow showed the highest percentage of survival, while rectangular pitch, pitch hole, and trace method had the highest percentage of survival, respectively in planting of the seedlings. In this way, rectangular and pitch hole planting methods are the most suitable methods for preserving the water available for oak forests, a method commonly used by the owners and contractors

**Keywords:** banquet, bowl pitting, furrow planting, oak tree, rectangle pitching

### مقدمه

بخش وسیعی از رشته‌کوه زاگرس شامل رویشگاه‌های جنگلی می‌شود که اگر رشته‌کوه‌های آذربایجان غربی جزو زاگرس دانسته شود طول آن به حدود ۱۷۰۰ و عرض ۲۰۰ کیلومتر می‌رسد (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی ۲۰۰۳). جنگل‌های زاگرس در جنگل‌های نیمه‌خشک طبقه‌بندی می‌شود و با مساحت پنج میلیون هکتار، ۴۰ درصد از جنگل‌های مهم ایران است (ثاقب‌طالبی و همکاران ۲۰۰۵). این جنگل‌ها بر اثر عوامل زیادی مانند رشد جمعیت، نیاز به زمین برای کشاورزی، بهره‌برداری از جنگل به‌وسیله‌ی ساکنان آن‌ها و افزایش تقاضای چوب برای مصرف ساختمانی و سوخت پیوسته در حال بهره‌برداری، تصرف و تخریب شدن اند (غضنفری و

همکاران ۲۰۰۴).

خشکی یکی از مهم‌ترین مشکلات احیای رویشگاه‌های جنگلی و جنگل‌کاری در نواحی گرم و خشک است (کنشلو ۲۰۱۳). با توجه به حاکم بودن شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک در ۹۰٪ از کشور که مقدار تبخیر سالانه‌ی آن بیش از چند برابر بارش سالانه است، ذخیره‌ی بارش علاوه‌بر قطع یا کاهش حجم روان‌آب سطحی و فرسایش خاک، موجب افزایش نفوذپذیری و نگهداری آب در خاک و تغذیه‌ی سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود. در این حالت رطوبت بیش‌تری برای استفاده‌ی گیاهان تأمین می‌شود. این کار با اجرای روش‌های ساختمانی ویژه و متناسب با شرایط منطقه، انجام می‌شود (مقدم ۲۰۱۴).

تحقیقاتی که در شهرستان ممسنی استان فارس انجام گردید نشان داد که محتوای رطوبتی بذر بر جوانه زنی و بنیهی بذر بلوط ایرانی به شدت بستگی به رطوبت بذر داشته است، و بذرهایی بلوط ایرانی به کاهش رطوبت درون بذر به شدت حساس اند و برای حفظ قدرت جوانه زنی باید در طول دوره برداشت تا زمان کاشت از حفظ رطوبت درونی بذر مراقبت شود (الوانی نژاد و همکاران ۲۰۰۸).

سوابق تحقیق در این زمینه نشان می دهد که در بذرکاری بلندمازو برای استقرار زادآوری تکمیلی در طرح جنگل داری لوه که با به کارگیری ۶ روش کپه‌یی، حفره‌یی، پشت بیل‌یی، نواری، طبیعی، نواری همراه با خراش و شاهد انجام شد، استفاده از روش کاشت بذر به صورت کپه‌یی مناسب‌ترین روش بود (مهاجر و میرکازمی ۲۰۰۷).

در جنگل‌های زاگرس استان‌های کردستان، کرمانشاه، ایلام برای کاشت بلوط از روش‌های چاله‌ی کاسه‌یی، چاله‌ی معمولی، شیار و سکو استفاده شد. نتایج نشان داد که در استان کرمانشاه روش چاله‌ی کاسه‌یی و معمولی، و در استان کردستان روش‌های شیار و سکو روش‌های مناسبی است، اما در استان ایلام اختلاف معنی‌داری میان روش‌ها نبود. از نظر اقتصادی و سادگی، به ترتیب روش شیار، چاله‌ی معمولی و چاله‌ی کاسه‌یی مناسب‌ترین و سکو وقت‌گیرترین و پرهزینه‌ترین روش گزارش شد (فتاحی و توکلی ۱۹۹۹).

در مطالعه‌ی دیگری که برای بررسی میزان استقرار گونه‌های مختلف بلوط در روش بذرکاری و نهال‌کاری انجام شد، نتایج نشان‌دهنده‌ی نبودن اختلاف معنی‌دار میان روش بذرکاری و نهال‌کاری بود؛ اما میانگین داده‌های حاصل از استقرار روش بذرکاری بیش‌تر از نهال‌کاری بود، و این موضوع در بلوط برودار در مقایسه با بلوط دارمازو چشم‌گیرتر بود. در مجموع بذرکاری برای احیای جنگل‌های بلوط بیش‌تر توصیه شد (معروفی ۲۰۰۱).

با نگرش تأمین رطوبت لازم برای افزایش میزان موفقیت، و کمک به استقرار بهتر بذر و نهال‌های بلوط در عرصه‌های جنگلی، طرح بررسی مقایسه‌یی نحوه‌ی کاشت بذر و نهال بلوط با اجرای روش‌های مختلف کاشت، در طرح‌های احیایی جنگل‌های بلوط کوهمره‌سرخ استان فارس (که در طرح صیانت جنگل است) اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه‌ی مورد بررسی

محل این بررسی در استان فارس، شهرستان شیراز، بخش ارژن در عرض ۳۱° ۳۳' ۲۹" و طول ۵۹° ۱۲' ۵۲" جغرافیایی، ارتفاع ۱۹۱۰ متر از سطح دریا، به وسعت ۲۰۰۰ مترمربع و شیب ۱۰ درصد شمالی، و در سامان عرف چنارفاریاب است. بارش سالانه در بخش‌های مختلف این سامان از ۴۵۰ تا ۶۵۰ میلی‌متر گزارش شده است. ماه‌های مرطوب سال از اوایل آبان تا اواخر فروردین و بقیه‌ی ماه‌های سال خشک است. سیمای بوم‌نظام غالب سامان جنگلی است، اما توسعه‌ی زراعت دیم بخش وسیعی از آن سامان را پس از جنگل‌زدایی تبدیل به زمین‌های

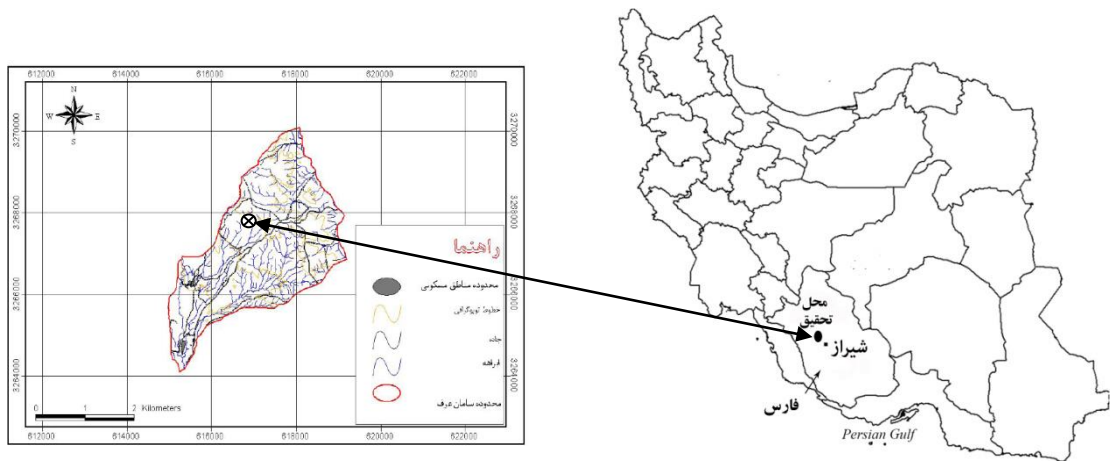
براساس الگوی استفاده از روش‌های حفظ آب در مرتع‌ها، برای جلوگیری از تبخیر رطوبت لازم برای نهال، در جنگل‌کاری‌های مناطق خشک از روش‌های حفر چاله، جویچه و سکو استفاده می‌شود. ایجاد چاله‌های کوچک در خاک (چاله‌چوله کردن) برای افزایش نفوذپذیری آب و ذخیره‌ی بارش در چاله‌ها و خاک اطراف آن، و جلوگیری از جریان سطحی آب‌های حاصل از بارندگی انجام می‌شود، که به افزایش رطوبت استفاده‌شده در گیاهان، و در نتیجه افزایش تولید گیاهان منجر می‌شود. این عملیات اغلب جذب رطوبت خاک را در چاله و اطراف آن تا دو برابر افزایش، و روان‌آب بارندگی‌های شدید را کاهش می‌دهد، و محل مناسبی برای تجمع لاش‌برگ‌ها و بذرهایی که با باد جابه‌جا می‌شوند، فراهم می‌کند.

جویچه، ایجاد جوی‌های کم‌عمق روی خطوط تراز در سطح مرتع‌ها است که برای نفوذ آب در خاک و جلوگیری از جریان سطحی آن و افزایش پوشش گیاهی ساخته می‌شود. بررسی‌های گوناگون نشان می‌دهد که در جویچه‌های کوچک و با فاصله‌های کم، رطوبت اضافی ذخیره‌شده در خاک‌رخ یکنواخت‌تر در سطح مرتع پخش می‌شود، و پوشش گیاهی در زمان کوتاهی افزایش می‌یابد. برای احیای مرتع‌های تخریب‌شده‌ی کوهستانی در صورت مناسب بودن شرایط، می‌توان با ساخت سکوها و بذرکاری درون آن‌ها مرتع‌ها را احیا کرد. عمق و عرض سکوها اغلب حدود ۹۰-۴۵ سانتی‌متر است (مقدم ۲۰۱۴).

رضایی (۲۰۱۵) توان‌سنجی سامانه‌های جمع‌آوری آب باران را در ناحیه‌ی نیمه‌خشک برای ایجاد پوشش گیاهی سنجد و ایجاد سطح آب‌گیر را همراه با ساخت سامانه‌ی ذخیره‌ی روان‌آب ماه‌های پرباران (مثل فروردین و اردیبهشت) و سامانه‌ی توزیع آب ذخیره‌شده در ماه‌های پرنیاز آبی گیاهان (تیر، مرداد و شهریور) توصیه کرد. تأثیر عملیات پخش سیلاب بر برخی از ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک سطحی نیز در دشت گربایگان فارس بررسی و افزایش پوشش تاجی و میزان تولید رستنی‌های منطقه گزارش شد (فروزه و حشمتی ۲۰۰۸). روش‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی در مناطق خشک برای جنگل‌کاری‌ها کاربرد مطلوبی نشان داده اند. در بررسی کاشت مستقیم بذر و نهال بنه، استفاده از روش‌های کاشت چاله‌ی کاسه‌یی، چاله‌ی معمولی، شیار با گاواهن و سکو در ارسنجان فارس نشان داد که کاشت نهال برای بنه موفق‌تر از کاشت بذر، و مناسب‌ترین روش برای حفظ رطوبت پیرامون نهال، شیار با گاواهن و نامناسب‌ترین آن‌ها چاله‌ی معمولی برای کاشت نهال است (حمزه‌پور و همکاران ۲۰۰۶). قربانی‌مقدم (۲۰۱۶) تأثیر روش‌های استحصال آب باران را در استقرار اولیه‌ی گیاهان مرتع‌های چاه در مشهد بررسی نمود و نتیجه گرفت که به دلیل درصد رطوبت بیش‌تر خاک، درصد استقرار گیاهان بررسی‌شده در چاله‌های کپه‌یی بیش‌تر از جویچه و هلالی‌های آب‌گیر است. فعالیت‌های غنی‌سازی و احیای جنگل در استان فارس هم‌زمان با بروز خشک‌سالی و کاهش بارندگی بوده است، به طوری که عملیات اجرایی طرح با وجود تلاش‌های مستمر موفقیت اندکی در پی داشته‌است.

عمومی سامان جنگلی به‌ویژه در فصل کشت، زراعی است (مهندسین مشاوریکم ۲۰۰۷).

کشاورزی کرده است، و در بخش بزرگی از جنگل نیز زراعت در زیراشکوب توده‌های جنگلی تنک انجام می‌شود. بنابراین، سیمای



شکل ۱- موقعیت محل اجرای تحقیق.

#### روش تحقیق

این تحقیق در قالب طرح آماری کرت‌های خردشده با عامل اصلی تیمار کاشت شامل دو سطح بذر و نهال و روش‌های مختلف کاشت شامل چهار سطح چاله‌ی کاسه‌یی، جویچه در امتداد خطوط تراز، سکو و چاله‌ی مستطیلی و یک تیمار شاهد در چهار تکرار انجام شد. در هر یک از روش‌های کاشت، ۲۵ چاله برای کاشت بذر و ۲۵ چاله برای کاشت نهال در نظر گرفته شد، که به‌فاصله‌ی ۱ متر در هر ردیف و خط از یک‌دیگر، و جمعاً در ۵۰۰ چاله نهال‌کاری شد و در ۵۰۰ چاله بذر بلوط که از منطقه جمع شده بود کاشته شد. چهار روش کاشت عبارت بود از:

چاله‌ی کاسه‌یی: ۵۰×۵۰ سانتی‌متر و کاشت بذر و نهال در عمق ۲۰ سانتی‌متر از لبه‌ی چاله  
 جویچه: کندن چاله روی خطوط تراز به‌عمق و عرض ۲۵ سانتی‌متر و کاشت بذر و نهال در چاله‌ی معمولی  
 سکو: به عرض ۶۰ سانتی‌متر و کاشت بذر و نهال در چاله‌ی معمولی

چاله‌ی مستطیلی: طول ۶۰ و عرض ۵۰ و عمق ۲۰ سانتی‌متر و کاشت بذر و نهال در عمق ۲۰ سانتی‌متر از لبه‌ی چاله‌ی حفر شده در بستر مستطیلی

عملیات اجرایی و کاشت بذر و نهال در پاییز پس از آغاز خواب گیاه و اولین بارندگی مطمئن در منطقه انجام، و با شروع فصل رویش برداشت‌های میدانی شامل بازدید، یادداشت‌برداری و ثبت مراحل آغاز جوانه‌زنی بذرها و فعالیت رویشی نهال‌های بلوط در هر مرحله از رویش در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد انجام می‌شد. تعیین درصد سبز شدن در مدت رویش و زمان بیش‌ترین جوانه‌زنی بذرها و نهال‌ها به‌مدت ۳ سال (از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴) انجام شد. برای کمک به استقرار بذرها و نهال‌ها با توجه به شرایط اقلیمی، فقط در سال اول یک مرتبه آبیاری در خرداد، تیر و مرداد به‌میزان ۲۰ لیتر برای هر نهال با تانکر انجام شد. تحلیل آماری نتایج با نرم‌افزار اسپاس نسخه‌ی ۱۶ و مقایسه‌ی میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح  $\alpha = 0.05$  انجام شد.





شکل ۲- آماده سازی بستر کاشت: الف- نمای عمومی طرح، ب- چاله‌ی کاسه‌بی، ج- سکو، د- جویچه، و- چاله‌ی مستطیلی.

### نتایج

در سال ۹۲ به مراتب بیشتر از بذر بود، اما در سال ۹۳ میانگین بذر و نهال تفاوت معنی‌داری با هم نداشت، و در سال ۹۴ میانگین بذر برتر از نهال بود، هر چند تفاوت معنی‌داری نداشت. تجزیه‌ی واریانس تعداد نهال‌های زنده‌مانده در قطعه‌های آزمایشی در سال آخر اجرای طرح به تفکیک شیوه‌های کاشت (بذر و نهال) و روش‌های کاشت انجام گردید (جدول ۳).

با استفاده از میانگین نتایج نسبت بقای بذر و نهال‌ها، تجزیه‌ی واریانس آن در سه سال اجرای طرح به تفکیک انجام شد (جدول ۱). اثر نوع کاشت در سال ۱۳۹۲ در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار شد (جدول ۱). روش‌های مختلف کاشت (تیمار) در همه‌ی سال‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، اما اثرهای متقابل آن‌ها معنی‌دار نشد. مقایسه‌ی میانگین تیمارهای مختلف (جدول ۲) نشان می‌دهد که درصد زنده‌مانی نهال

جدول ۱- مقایسه‌ی نسبت زنده‌مانی تیمارهای بذر و نهال در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۴.

منابع تغییرات	درجه‌ی آزادی	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴
مبداء کاشت	۱	۲۰/۱۳۷۷**	۰/۰۴۱ns	۴۳/۰۵۶ns
اثر متقابل تکرار × روش‌های کاشت	۶	۷/۰۹۵ns	۹/۵۳۸ns	۱۵/۷۵۶ns
تیمار	۴	۱۸۵/۴۵۵**	۲۳۵/۱۶۲۴**	۱۳۷/۵**
اثر متقابل تیمار × روش‌های کاشت	۴	۲۱/۵۹۹ns	۳۲/۱۷۸ns	۲۵/۷۴۴ns
خطا	۲۴	۱۳/۰۲۶ns	۱۶۹/۶۱ns	۱۳/۴۳۹۱ns

\* معنی‌داری در سطح ۵٪، \*\* معنی‌داری در سطح ۱٪ و ns معنی‌داری نبودن. CV%=۳۳/۱

جدول ۲- مقایسه‌ی میانگین درصد زنده‌مانی بین مبداء کشت (بذر و نهال) با آزمون دانکن در سال‌های آزمایش.

مبداء کاشت	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴
بذر	۴۶/۶۸ <sup>b</sup>	۴۵/۴۹ <sup>a</sup>	۳۲/۴ <sup>a</sup>
نهال	۶۴/۶۳ <sup>a</sup>	۴۵/۷۴ <sup>a</sup>	۲۴/۱ <sup>a</sup>

a و b سطح تشخیص تفاوت آماری بین روش‌ها.

جدول ۳- تجزیه‌ی واریانس تعداد نهال‌های زنده‌مانده در قطعه‌های آزمایشی.

منابع تغییرات	درجه‌ی آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	احتمال خطا
مبداء کاشت	۱	۴۰	۴۰	۱/۷۲	۰/۲۳۷۱ <sup>ns</sup>
خطا	۶	۱۳۹/۲	۲۳/۲		
روش‌های کاشت	۴	۴۸۱/۸۵	۱۲۰/۴۶	۸/۴۸	۰/۰۰۰۲**
اثر متقابل	۴	۹۳/۷۵	۲۳/۴۴	۱/۶۵	۰/۱۹۴۳ <sup>ns</sup>
خطای کل	۲۴	۳۴۰/۸	۱۴/۲		
کل	۳۹	۱۰۹۵			

\* معنی‌داری در سطح ۵٪، \*\* معنی‌داری در سطح ۱٪ و ns معنی‌دار نبودن. CV=۳۶/۶%

و جویچه بیش‌ترین، و شاهد کمترین زنده‌مانی را در پی داشتند. در کاشت نهال، چاله‌ی مستطیلی بیش‌ترین درصد زنده‌مانی و پس از آن چاله‌ی کاسه‌یی و سکو قرار دارند و کمترین زنده‌مانی مربوط به شاهد است. به‌طور کلی مناسب‌ترین تیمارها چاله‌ی مستطیلی و چاله‌ی کاسه‌یی و ضعیف‌ترین تیمار در کل آزمایش شاهد بود (جدول ۴).

براساس این تحلیل، بین کاشت بذر و نهال تفاوت معنی‌داری نیست ولی بین روش‌های مورد استفاده تفاوت معنی‌داری (α=۰/۰۰۱) در تعداد نهال‌های زنده‌مانده‌ی بلوط مشاهده می‌شود. در نهایت، بین اثرهای متقابل مبداء کاشت و روش‌های جمع‌آوری آب نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. رده‌بندی مناسب‌ترین روش‌های کاشت (جدول ۴) نشان می‌دهد که در کشت با بذر، چاله‌ی کاسه‌یی و پس از آن چاله‌ی مستطیلی

جدول ۴- رده بندی برترین روش های کاشت در روش های استفاده از بذر و نهال.

تیما	بذر	نهال
چاله‌ی کاسه‌یی	۴۷ <sup>a</sup>	۲۷ <sup>b</sup>
چاله‌ی مستطیلی	۴۶/۵ <sup>a</sup>	۴۹ <sup>a</sup>
سکو	۱۸/۵ <sup>b</sup>	۲۷/۵ <sup>b</sup>
جویچه	۴۴ <sup>a</sup>	۱۶ <sup>bc</sup>
شاهد	۶ <sup>b</sup>	۱ <sup>c</sup>

a و b و c سطح تشخیص تفاوت آماری بین روش‌ها.

### بحث و نتیجه‌گیری

(معروفی و همکاران ۱۹۹۹). این یافته در بررسی اثر روش‌های مختلف جنگل‌کاری با بذر بر نرخ جوانه‌زنی بذر و زنده‌مانی نهال بلوط بلندمازو نیز به‌دست آمد (علی‌عرب و همکاران ۲۰۰۶). بهترین عمق کاشت بذر بلوط ایرانی *Q. brantii* Lindl var *persica* zohary و دارمازو *Q. infectoria* Oliv برای دست‌یابی به بیش‌ترین بازده جنگل‌کاری در جنگل‌های غرب عمق ۵-۷/۵ سانتی‌متر به‌دست آمده‌است (فتاحی ۱۹۹۶).

محققان مختلف نشان داده‌اند که جمع‌آوری آب از روش‌های مؤثر در استقرار گیاهان مرتعی است (فروزه و حشمتی ۲۰۰۸، مقدم ۲۰۱۴، رضایی ۲۰۱۵).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که روش‌های چاله‌ی کاسه‌یی و مستطیلی شرایط مناسبی برای حفظ نهال‌های بلوط ایجاد کرده‌اند. هرچند بر اثر عوامل طبیعی مانند باران و باد، چاله‌ها در نهایت یک‌شکل می‌شوند. استفاده از روش چاله روشی مناسب برای حفظ رطوبت لازم نهال در شرایط این منطقه پیشنهاد می‌شود. در مرتع‌های چاه در مشهد، درصد استقرار گیاهان در چاله‌های کپه‌یی به‌دلیل درصد رطوبت بیش‌تر خاک، بیش‌تر از جویچه و هلالی‌های آب‌گیر بود (قربانی‌مقدم ۲۰۱۶). البته شرایط رویشگاهی از نظر خاک و ویژگی‌های حوزه‌ی آب‌خیز و اقلیم نیز در این پدیده مؤثر اند. در استان کرمانشاه روش چاله‌ی کاسه‌یی و معمولی، و در استان کردستان روش‌های شیار و سکو از روش‌های مناسب دانسته شده، و در استان ایلام در بین روش‌ها اختلاف معنی‌دار نبوده است (فتاحی و توکلی ۱۹۹۹). حتی جنس و گونه‌ی نهال نیز ممکن است عامل دیگری در انتخاب روش‌های کاشت باشد. در ارسنجان فارس، مناسب‌ترین روش برای حفظ رطوبت پیرامون نهال‌های بنه، شیار با گاوآهن و نامناسب‌ترین آن‌ها چاله‌ی معمولی برای کاشت نهال بوده است (حمزه‌پور و همکاران ۲۰۰۶).

به‌طورکلی، با توجه به شرایط خشک‌سالی کشور، لازم است که

فرسایش و فقر مژمن عناصر غذایی و مواد آلی در خاک‌های جنگلی زاگرس، یکی از دلایل رشد اندک گونه‌های درختی است. بروز خشک‌سالی و تنش خشکی در سال‌های اخیر، و کندی یا اختلال در جریان شیرهی گیاه عامل ضعف فیزیولوژیک در درختان مستقر در خاک‌های فقیر شده است. اصولاً بذر گیاهان زمانی جوانه می‌زند که میزان رطوبت، نور و حرارت در حد نیاز آن باشد. بذرها قادر اند تعدادی از علامت‌های محیطی را درک کنند، و زمانی شروع به جوانه‌زنی کنند که این علامت‌ها بیان‌گر شرایط مساعد محیط برای جوانه‌زدن و پایداری گیاهچه و تکمیل دوره‌ی زندگی گیاه باشد (کزل و سانچز ۱۹۹۸). این فرآیندها در بررسی رطوبت بذر بلوط نیز مشاهده شد (الوانی‌نژاد و همکاران ۲۰۰۸). برهمین‌اساس رعایت روش‌های جمع‌آوری آب، و رعایت عمق کاشت در جنگل‌کاری‌ها، شرایط مناسب را برای بذر درختان مساعد می‌کند.

نتایج این تحقیق نشان داد که در احیای جنگل‌های بلوط، کاشت مستقیم بذر مناسب‌تر از نهال است. البته این نتایج در سال‌های انجام تحقیق فراز و نشیب‌هایی داشت. در سال‌های نخستین، درصد زنده‌مانی نهال‌کاری بهتر از بذرکاری بود، اما پس از گذشت سه سال، نهال‌های حاصل از بذرکاری شرایط بهتری در عرصه داشتند. هرچند از نظر آماری در پایان آزمایش بین دو روش کاشت بذر و نهال تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، با توجه به هزینه‌های کم‌تر بذرکاری از نهال‌کاری، و سهولت حمل‌ونقل و کاشت آن‌ها، استفاده از روش بذرکاری برتر از نهال‌کاری بود. در تحقیقات گذشته نیز نشان داده شد که انتخاب بذر در جنگل‌کاری با گونه‌های دارمازو و برودار موفق‌تر از نهال‌کاری بوده است (معروفی ۲۰۰۱).

بررسی عمق کاشت بذر گونه‌های مختلف بلوط، با هدف بررسی عمق کاشت و نوع خاک مناسب برای پوشش بذر گونه‌های برودار و دارمازو، نشان داد که مناسب‌ترین عمق کاشت بذر بلوط ۵ سانتی‌متر است

- ۱- با در نظر گرفتن نتایج، اولویت کشت استفاده از بذر مرغوب در جنگل کاری است.
- ۲- برای پاگرفتن بهتر نهال‌ها از روش چاله‌ی کاسه‌یی و چاله‌ی مستطیلی استفاده شود.
- ۳- آبیاری نونهال‌ها پس از کشت، دست کم ماهی یکبار در فصل رویش در سال اول انجام شود.
- ۴- از مواد دورکننده‌ی جوندگان برای کاهش خسارت آن‌ها استفاده شود.
- ۵- با توجه به تمایل زیاد نونهال‌ها به سایه، با استفاده از خاروخاشاک و سرشاخه‌ی درختان روی نهال‌های جوان سایبان نسبی (نیم سایه) ایجاد شود.

عرصه‌های جنگلی بلوط در برابر چرای دام و زراعت زیراشکوب محافظت شود تا فعالیت‌های جنگل کاری انجام شده حفظ شود. کاشت بذرهای بلوط نیز در زمستان انجام شود تا ضمن سرمادهی طبیعی بذر بتوان از کاشت چاله‌یی که مناسب‌ترین روش در این تحقیق بود برای جمع‌آوری و حفظ آب باران بهره‌ی بیشتری برد، زیرا آبیاری در مساحت‌های وسیع جنگل کاری بسیار پرهزینه، و با توجه به شرایط پستی و بلندی مناطق رویشی بلوط اغلب ناممکن است.

#### پیشنهادها

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان به پیشنهادهای زیر برای موفقیت استقرار بذر یا نهال در عرصه‌های جنگل کاری و غنی‌سازی توجه کرد:

#### منابع

- Aliarab A, Jalali T, abari M, Akbarinia M, Hoseini M. 2006. Emergence, survival and early growth of oak (*Quercus castaneifolia* C. A. Mey) seedlings under different canopy densities in Chamestan forest-northern Iran. Pajouhesh&Sazandegi. 69: 44-49. (In Persian).
- Alvaninejad S, Tabari M, Taghvae M, Espahbodi K, Hamzepour M. 2008. Effect of desiccation on germination and vigor of manna oak (*Quercus brantii*Lindl.) acorns. Iranian Journal of Forests and Poplar Research. 16 (4) 582-574. (In Persian).
- Casal J, Sanches R. 1998. Phytochromes and seed germination. Seed Science Research. 8(3): 317-329.
- Fattahi M, Tavakoli A. 1999. Suitable plant methods of oak seed in Zagross Forests. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran. Publication No. 189. 254 pp. (In Persian).
- Forouzeh MR, Heshmati GhA. 2008. Investigation the effect of floodwater spreading on some of the characteristics of vegetation and soil surface parameters (Case study: Gareh Bygone plain) Pajouhesh&Sazandegi. 79 (2) : 11-20. (In Persian).
- Ghazanfari H, Namiranian M, Sobhani H, Mohajer R. 2004. Traditional forest management and its application to encourage public participation for sustainable forest management in the Northern Zagros Mountains of Kurdistan Province, Iran. Scandinavian Journal of Forest Research. 19(4): 65-71.
- Ghorbanimoghadam MF. 2016. Effects of rainwater harvesting methods on initial establishment of rangeland plants in Chahdar Rangelands of Mashhad. Iranian Journal of Rainwater Catchment Systems. 4(2): 39-50. (In Persian).
- Hamzeshpour M, Bordbar SK, Joukar L, Abbasi AR. 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 Persian).
- Jazirehi MH, EbrahimiRoostaghi M. 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press. Tehran. 560 p. (In Persian).
- Kaneshlo H. 2013. Efficient methods of water storage in dry forest plantation. proceedings The first National Conference on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture. Hamedan. Iran. 12 pp. (In Persian).
- Marofi H, Fattahi M, Ghasriani F. 1999. Study on determination of the most appropriate planting depth of seeds of different species of oak. Final report of research project. Livestock and Natural Resources Research Center, Kurdistan. 27 p. (In Persian).
- Marofi H. 2001. Evaluation of different species of oak in the method of seeding and seedling plantation establishment. Final report of research project. Livestock and Natural Resources Research Center, Kurdistan. 45 p. (In Persian).
- Moghadam M. 2014. Pasture and rangeland. University of Tehran Press, Tehran. 484 p. (In Persian).
- Mohajer N, Mirkazemi Z. 2007. Investigation on appropriate method for seed planting of oak (*Quercus castaneifolia* C.A.M.) for complementary regeneration in Loveh. Iranian journal of Forests and Poplar Research. 15(2):91-83. (In Persian).
- Moshavaryekom Engineer Consvitants. 2007. Studies



Kohmareh- Sorkhi Region of Fars Province. (In Persian).  
Rezaei A. 2015. Capability of rainwater harvesting systems in semiarid area for establishment of plant coverage. Watershed Management Research. 100: 39–49. (In Persian).

Sagheb-Talebi Kh, Sajedi T, Yazdian F. 2005. Forests of Iran. Institute of Forests and Rangelands of Iran. Research publication No. 339. Tehran. 28 p. (In Persian).

