Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

Effects of pit shape and size and planting methods on early establishment of wild pistachio (*Pistacia vera* L.) seedlings in Khajeh Kalat protected area., Khorasan razavi Province

Azam Khakzar[1], Mohammad Farzam*[2], Mansor Mesdaghi[3], Hasan Mohammadzadeh Chenar[4]

1. MSc. Student in Range Managemnt, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
2. Corresponding author; Prof, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. E-mail: mjankju@um.ac.ir
3. Invited Prof, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
4. Forestry expert (MSc.), General Directorate of Natural Resources of Kalat Nader, Mashhad, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 11.09.2021
Revised: 11.11.2021
Accepted: 20.11.2021

Keywords:
Competition,
Wild pistachio,
Pit shape,
Rain water harvesting Techniques,
Pit size.

Abstract

Background and objectives: Drought, soil erosion and continuous harvesting of wild pistachio (*Pistacia vera* L.) have prevented the natural regeneration of this valuable species in the woodland of Khajeh Kalat. Management of surface runoff and soil moisture storage in the root media of seedling, plus reducing competition by the invasive plants such as (*Poa bulbosa* and *Carex stenophylla*) seems to improve the establishment of this plant in the nature. This study was aimed to evaluate efficiency of different sizes and shapes of water harvesting basins on the initial establishment of wild pistachio seedlings in its natural habitat.

Methodology: An area with dimensions of 26.5 × 80 (m^2), was considered as a project implementation area. The study conducted in the autumn of 2019 in the pistachio woodlands of Khajeh Kalat in Khorasan Razavi. Two planting methods and two pit shapes (basins versus curves) and four pit sizes were tested. Basin sizes were control, 20, 50, and 100 cm, but curve shaped pits were as control (i.e., planting seedlings at ground level) or 10×20, 25×50, and 50×100 cm diameter. A total of 8 replicates were used. Experiment was conducted in a randomized complete design under field conditions. Evaluation of established seeds and seedlings were done in the growing seasons during May and July 2020. Height and survival of cultivated seedlings were measured. Soil moisture and temperature were also measured at the root zone. Data analysis (analysis of covariance, Random/ Nest) and comparison of mean data of height, moisture and temperature, with Tukey test at ($P\leq0.05$) was performed in Minitab.V19 software. The correlation between the measured characteristics was also measured in May and July. The relationship between soil moisture and temperature with seedling survival were assessed by logistic regression. Survival data were performed by chi- square test, due to existence of counting data (0, 1) and nominal variability.

Results: The results showed higher seedling establishment for seedling planting than seed cultivation. In pot cultivation, the highest survival and height of seedlings, as well as the highest moisture and the lowest temperature near the roots of the plant

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

were in the basins and curves shaped pits with dimensions of 50 and 100 cm. Curve pits (50) led to the highest seedling height, followed by curves pit (100), basins pit (100) and basins pit (50), respectively. The lowest seedling height was found in the control treatment. Basin (100 cm), had the highest amount of seedling soil moisture, followed by curves pit (100), curves pit (50) and basins pit (50), respectively. The lowest moisture content of the pits was related to the control treatment. The results of logistic regression between seedling survival in July, with temperature and moisture of pits in May were also significant ($P \leq 0.05$), and it was found that with increasing moisture, the survival increased, and with increasing temperature, the survival decreased. Similarly, basins and curves shaped pits with dimensions of 50 and 100 cm had the greatest effect on reducing invasive plants and thus helped the survival of wild pistachio seedlings.

Conclusion: Drought stress and seed dormancy may explain the reasons for low seed germination, in seed cultivation treatment. By increasing the length of the basins and the curves diameter, the runoff collection region increases and more water volume is provided to the seedlings. Destruction on small curves, with a diameter of 20 and basins with length of 20 cm, reduced their efficiency. Generally, with the increase of the size of the curves and the basins, the possibility of establishing pistachio seedlings increases.

Cite this article: Khakzar, A., M. Farzam, M. Mesdaghi, H. Mohammadzadeh Chenar, 2022. Effects of pit shape and size and planting methods on early establishment of wild pistachio (*Pistacia vera* L.) seedlings in Khajeh Kalat protected area., Khorasan razavi Province. Journal of Rangeland, 16(1): 331-344.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

اثر شکل و اندازه چاله و شیوه کاشت، در استقرار اولیه نهال پسته جنگلی (*Pistacia vera* L.) در منطقه حفاظت شده خواجه کلات، استان خراسان رضوی

اعظم خاکزار[۱]، محمد فرزام*[۲]، منصور مصداقی[۳]، حسن محمدزاده چنار[۴]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد مرتعداری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: mjankju@um.ac.ir

۳. استاد مدعو، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۴. کارشناسی ارشد، اداره منابع طبیعی کلات نادر، استان خراسان‌رضوی، مشهد، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۶/۲۰
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۹

واژه‌های کلیدی:
اندازه چاله،
پسته جنگلی،
تکنیک‌های استحصال آب باران،
رقابت،
شکل چاله.

چکیده

سابقه و هدف: در سال‌های اخیر خشکسالی، فرسایش خاک و برداشت مستمر از پسته جنگلی (*Pistacia vera* L.) باعث عدم تجدید حیات طبیعی این گونه با ارزش در جنگل خواجه کلات شده است. بنابراین به نظر می‌رسد کمک به مدیریت رواناب، نگهداشت آب پای نهال و کاهش رقابت گیاهان کف جنگل نظیر *Poa bulbosa* و *Carex stenophylla* به استقرار این گیاه در طبیعت کمک نماید. لذا این تحقیق با هدف ارزیابی کارآیی اندازه‌ها و شکل‌های مختلف چاله‌های جمع‌آوری آب بر استقرار اولیه نهال پسته جنگلی درشرایط رویشگاه طبیعی آن انجام شد.

مواد و روش‌ها: محدوده‌ای به ابعاد ۲۶/۵ ×۸۰ متر مربع جهت احداث چاله‌ها به عنوان منطقه اجرای طرح، در پاییز ۱۳۹۸ در جنگل پسته خواجه کلات خراسان رضوی در نظر گرفته شد. دو روش کشت مستقیم بذر و نهال، ۲ شکل چاله و ۴ اندازه چاله شامل چاله‌های بدون دستک (شاهد)، چاله‌های با دستک‌های به طول ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر و هلالی با شعاع و قطر شاهد (کاشت نهال در سطح زمین)، ۱۰×۲۰، ۲۵×۵۰ و ۵۰ ×۱۰۰ سانتی‌متر)، در ۸ تکرار به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در رویشگاه طبیعی پسته جنگلی بررسی شد. ارزیابی از بذرهای مستقر شده و نهال‌ها در طی ماه‌های رویش اردیبهشت و تیر ۱۳۹۹ انجام شد. صفات ارتفاع و زنده‌مانی نهال‌های کشت شده و نیز رطوبت و دمای خاک در محل ریشه سنجیده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Mnitab.V19 با روش آنالیز کوواریانس (گزینه Random/ Nest) و مقایسه میانگین داده‌های ارتفاع، رطوبت و دما با آزمون توکی در سطح ۵ درصد (رابطه همبستگی بین خصوصیات اندازه‌گیری شده در دو زمان اردیبهشت و تیر ماه نیز سنجیده شد)، سنجش رابطه رطوبت و دما با زنده‌مانی، توسط رگرسیون لجستیک و زنده‌مانی به دلیل وجود داده‌های شمارشی (صفر و یک) و اسمی بودن متغیر، توسط آزمون کای‌اسکوئر انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد که از بین دو روش کاشت، تیمار نهال‌کاری نسبت به بذرکاری از موفقیت بیش‌تری برخوردار بود. تیمار بذرکاری با عدم موفقیت مواجه شد و هیچگونه رشد و استقرار گیاه مشاهده نشد. در روش کشت گلدانی، بیش‌ترین زنده‌مانی و ارتفاع نهال‌ها و نیز بیش‌ترین رطوبت و کم‌ترین دما در مجاورت ریشه گیاه در چاله‌های دستک‌دار و هلالی با ابعاد ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر وجود داشت. چاله هلالی (۵۰) از نظر ارتفاع نهال، دارای بیش‌ترین میزان و به ترتیب بعد از آن چاله‌های هلالی (۱۰۰)، چاله دستک‌دار (۱۰۰) و چاله دستک‌دار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

(۵۰)، دارای بیش‌ترین میزان از نظر ارتفاعی بودند. کم‌ترین ارتفاع نهال‌ها نیز مربوط به تیمار شاهد بود. چاله دستک‌دار (۱۰۰)، دارای بیش‌ترین میزان رطوبت و به ترتیب بعد از آن چاله هلالی (۱۰۰)، چاله هلالی (۵۰) و دستک‌دار (۵۰) دارای بیش‌ترین میزان از نظر رطوبت خاک بودند، کم‌ترین میزان رطوبت چاله‌ها نیز، مربوط به تیمار شاهد بود. نتایج رگرسیون لجستیک بین زنده‌مانی نهال‌ها در تیرماه با دما و رطوبت چاله‌ها در اردیبهشت ماه نیز، معنی‌دار شد ($P\leq0.05$) و مشخص شد که با افزایش میزان رطوبت زنده‌مانی افزایش، و با افزایش دما زنده‌مانی کاهش یافته است. به همین ترتیب چاله‌های دستک‌دار و هلالی با ابعاد ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر، بیش‌ترین تاثیر را بر کاهش گیاهان مهاجم داشتند و از این طریق نیز به زنده‌مانی نهال پسته جنگلی کمک کردند.

نتیجه‌گیری: از جمله دلایلی که می‌توان به عدم جوانه‌زنی بذرها در تیمار بذرکاری نسبت داد، وجود تنش خشکی و خواب بذر می‌باشد. با افزایش طول دستک و قطر هلالی، محدوده جمع‌آوری رواناب افزایش یافته و میزان حجم آب بیش‌تری در اختیار نهال قرار می‌گیرد. تخریب در چاله‌های با قطر ۲۰ و چاله‌های با دستک به طول ۲۰ سانتی‌متر باعث کاهش کارآیی آن‌ها شد. بطور کلی برای کمک به استقرار نهال پسته جنگلی روش‌های جمع آوری آب مفید هستند علاوه براین، با افزایش اندازه چاله و دستک، امکان استقرار نهال پسته افزایش می‌یابد.

استناد: خاکزار، ا.، م. فرزام، م. مصداقی، ح. محمدزاده چنار، ۱۴۰۱. اثر شکل و اندازه چاله و شیوه کاشت، در استقرار اولیه نهال پسته جنگلی (*Pistacia vera* L.)در منطقه حفاظت شده خواجه کلات، استان خراسان رضوی. مرتع، ۱۶(۲): ۳۳۱-۳۴۴.

DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

مقدمه

جنگل خواجه کلات به عنوان رویشگاه طبیعی پسته خوراکی در خراسان‌رضوی، به واسطه ویژگی‌های خاص خود، ناحیه رویشی منحصر به فردی در شرق کشور به وجود آورده است که علاوه بر ویژگی‌های بوم‌شناختی، اثر مهمی بر زندگی مردم منطقه دارد (۳۹). پسته جنگلی با نام علمی *Pistacia vera* L. از خانواده Anacardiaceae از جمله گونه‌های با ارزش بومی ایران است که از اهمیت قابل‌توجهی در پوشش جنگلی خواجه کلات برخوردار می‌باشد (۲۹). این گونه از لحاظ دارا بودن خصوصیاتی نظیر مقاومت بسیار بالا در شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی، شوری و سرما، دیرزیستی، ایفای نقش حفاظتی در جلوگیری از فرسایش، کم‌نیاز بودن به عناصرغذایی هم‌چنین از نظر اقتصادی مانند استقبال عمومی بهره‌برداران در استفاده از چوب به عنوان سوخت، میوه و علوفه دام از اهمیت به سزایی در کشور برخوردار است (۱۶ و ۳۰). خشکسالی، فرسایش خاک و برداشت مستمر از رویشگاه‌های پسته به صورت مستقیم مانند بهره‌برداری از چوب، میوه، و محصولات فرعی و غیر مستقیم مانند چرای‌دام، از عوامل تاثیرگذار در تخریب و عدم تجدید حیات طبیعی این گونه با ارزش بوده است (۱۵). خشکی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تنش‌زای محیطی و کاهش‌دهنده‌ی رشد و عملکرد گیاهان و استقرار نهال در پوشش جنگلی مناطق خشک و نیمه‌خشک به شمار می‌رود که در اثر آن به دلیل کاهش آب قابل دسترس گیاه، تغییرات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مختلف به وجود می‌آید و احیای رویشگاه‌های جنگلی و جنگل‌کاری را به مخاطره می‌اندازد (۱۱). از این جهت بهره‌گیری از تکنیک‌هایی نظیر سیستم‌های استحصال آب باران که از طریق نفوذپذیری رواناب‌های سطحی، کاهش فرسایش و تامین رطوبت مورد نیاز نهال، شرایط لازم جهت استقرار گیاه را فراهم کند اهمیت دارد (۲۵). جمع‌آوری مستقیم آب باران از طریق چاله‌ها که به عنوان یک جایگزین کم-هزینه برای احیای پوشش‌گیاهی در مناطق‌خشک به شمار می‌رود، روشی بهینه و شناخته شده جهت بهره‌برداری از نزولات جوی و تامین آب مورد نیاز گیاه می‌باشد.

سوابق تحقیق در جنگل‌های مناطق خشک، بر کارایی مطلوب روش‌های جمع‌آوری آب سطحی در جنگل‌کاری‌ها دلالت دارد. به عنوان مثال، در بررسی تعیین مناسب‌ترین روش گردآوری آب باران درجهت احیا و غنی‌سازی جنگل-های مناطق خشک و نیمه خشک، استفاده از روش‌های چاله‌ی کاسه‌ای و چاله مستطیلی (۲۶ و ۱۰)، چاله معمولی (۱۰)، سطوح آبگیر لوزی شکل (۲۷ و ۲۱)، کنتورفارو (۱۲)، هلالی‌آبگیر (۲۵) و بانکت هلالی (۱۴)، به عنوان مناسب-ترین سامانه‌های جمع‌آوری آب باران، جهت کشت گونه‌های درختی مقاوم به خشکی و گونه پسته بوده است. هم‌چنین بررسی‌های دیگر نیز بیانگر اهمیت سامانه‌های سطوح آبگیر، نظیر هلالی‌آبگیر (۴، ۵ و ۱۸)، پیتینگ و کنتورفارو (۳۲) در جمع‌آوری آب، کاهش رواناب، رسوب و افزایش پوشش-گیاهی بوده است. بر اساس بازدیدهای میدانی به عمل آمده و نیز مشورت با افراد محلی و متخصصانی که در منطقه فعالیت داشته‌اند، عدم موفقیت عملیات‌های احیایی ممکن است به دلیل رقابت با سایر گیاهان موجود در عرصه، بطور خاص گیاه چمن پیازی با نام محلی علف چهل روزه (*Poa bulbosa*) و گیاه (*Carex stenophylla*) باشد. به همین دلیل احداث چاله‌ها در زمینی پوشیده از این گیاهان، انجام شد تا نقش رقابت نیز سنجیده شود. وجود رقابت به عنوان عاملی در کاهش تجدید حیات طبیعی گونه‌های درختی، به سبب کاهش رطوبت و ریشه‌دوانی نهال‌ها توسط گیاهان مهاجم می‌تواند احیاء را با مشکلاتی روبه رو سازد (۲۰). گیاهان مهاجم، توسط دو روش مستقیم (رقابت برای دسترسی به آب و موادغذایی) و غیرمستقیم (ایجاد پناهگاهی برای حشرات و عوامل بیماریزا) بر عملکرد و رشد درختان تاثیر می‌گذارند (۳۸، ۳۴ و ۲۲). کنترل گیاهان مهاجم می‌تواند بر عملکرد مثبت گونه‌های درختی تاثیرگذار باشد. بررسی‌های صورت گرفته در گونه‌های درختی پسته (۹) و بلوط (۳۱، ۳۶ و ۱۹) در شرایط حذف گونه‌های مهاجم، نشان دهنده این نکته می‌باشند. تصور عمومی محققان این است که در مناطق خشک، مهم‌ترین دلیل عدم موفقیت نهال گیاهان، عوامل محیطی مانند کمبود رطوبت است و تاکنون کمتر مطالعه‌ای به اثر هم‌زمان اندازه و شکل چاله در استقرار نهال درختان در مناطق خشک توجه کرده است، لذا این تحقیق از این جهت دارای نوآوری است و می‌تواند به عنوان ابزار مدیریتی برای احیا و غنی‌سازی پوشش‌گیاهی مناطق مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

بر اساس تحقیق حاضر، ما به دنبال دو پرسش هستیم:

۱- از بین دو روش کاشت بذرکاری و نهال‌کاری، کدام یک می‌تواند مناسب‌تر باشد.

۲- آیا ابعاد و شکل چاله کاشت، می‌تواند در افزایش رطوبت،کاهش دما و در نتیجه استقرار گیاه موثر باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش، در جنگل حفاظت شده پسته خواجه کلات (طول جغرافیایی"۳۴'۲۵/۲۱ ۳۶۰، عرض جغرافیایی "۲۶/۳۸ '۲۳ ۶۰۰)، بین شهرستان‌های کلات و سرخس و در مجاورت نوار مرزی با ترکمنستان انجام شد. منطقه خواجه کلات، دارای میانگین بارندگی۱۹۰/۹ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۸/۱ درجه سانتی‌گراد و هم‌چنین بر اساس طبقه‌بندی دومارتن دارای اقلیم خشک می‌باشد. دارای محدوده ارتفاعی ۴۵۰ تا ۱۰۰۰ متر و حدود ۳۰۰۰ هکتار وسعت دارد. از نظر زمین‌شناسی نیز بخشی از حوزه کپه‌داغ به شمار می‌رود (۲۹، ۷ و ۳). جنگل‌کاری در این منطقه بر اساس روش معمول اداره منابع طبیعی، به صورت کاشت نهال در چاله‌هایی با ابعاد ۵۰×۵۰×۷۰ سانتی‌متر (قطر ۵۰ و عمق ۷۰ سانتی‌متر)، دارای دستک-هایی به طول یک متر و با زاویه ۹۰ درجه و آرایش چاله‌ها نیز به صورت زیکزاک می‌باشد.

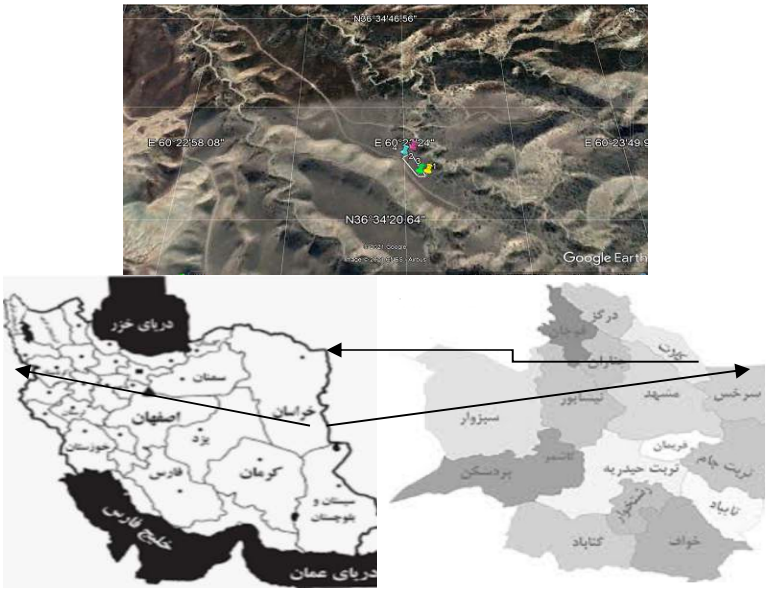
در پاییز ۱۳۹۸ محدوده ای به ابعاد ۲۶/۵ ×۸۰ متر مربع (معادل ۲۱۲۰ متر مربع در گوگل ارث) جهت احداث چاله‌ها به عنوان منطقه اجرای طرح در نظر گرفته شد. در آذر ماه ۱۳۹۸، احداث تعداد ۱۲۸ چاله دستک‌دار با ابعاد ۳۰ × ۳۰ سانتی‌متر و عمق ۳۰ الی ۴۰ و دستک‌های به طول ۲۰ ،۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر و هلالی با ابعاد ۱۰×۲۰، ۲۵×۵۰ و ۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر با عمق ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر و به فاصله یک متر از یکدیگر در جهت شیب (درجه شیب عمومی کم‌تر از ۵ درصد) انجام شد (شکل۲). منظور از چاله‌های شاهد دستک‌دار و هلالی، چاله‌هایی بدون دستک و چاله‌هایی تنها به اندازه کاشت نهال در سطح زمین است. چاله‌های دستک‌دار از طریق هدایت آب رواناب‌های سطحی به سمت چاله کاشت، سبب افزایش رطوبت در محل کاشت نهال می‌شوند. کاشت بذر و نهال ۱۳ روز پس از احداث چاله‌ها، در ۶ دی ۱۳۹۸ انجام شد. قبل از کشت بذرها و نهال‌ها، ابتدا حدود ۵ الی ۱۰ لیتر آب با توجه به اندازه چاله‌ها به صورت دستی، توسط گالن‌های ۱۰ و ۲۰ لیتری به منظور تامین شرایط مناسب برای کاشت در چاله ها اعمال شد (آب چاله‌ها توسط تانکر تامین شد. (آبیاری در زمان کاشت انجام شد و تا تیر ماه آبیاری دیگری صورت نگرفت). در ۶۴ چاله بذر و در ۶۴ چاله دیگر نهال (۲ساله) کشت شد. در داخل چاله‌هایی که کشت بذر انجام شد، در هر چاله تعداد ۱۰ عدد بذر تیمارشده (تیمار۶ هفته سرمادهی مرطوب در داخل مخلوط ماسه و پرلیت در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد (۲۴)) و ۱۰ عدد بذر بدون تیمار کشت شد. قرارگیری بذرها در دو طرف چاله (به دلیل ایجاد سایه) به ترتیب در سمت چپ چاله، بذرهای تیمار شده و سمت راست بذرهای بدون تیمار و در عمق حدود ۵ سانتی‌متری خاک بود. سپس روی بذرها توسط مقداری خاک سطحی پس از حذف گیاهان (*Carex stenophylla* و *Poa bulbosa*) از آن پوشانده شد. نهال‌ها نیز در داخل هر چاله به تعداد یک عدد و در داخل قوس هلالی و قسمت بالای هلالی و در داخل چاله‌های دستک‌دار نیز، در داخل دیواره پایینی چاله و قسمت بالا در جهت شیب، براساس روش معمول کاشت توسط اداره منابع طبیعی در منطقه مطالعاتی یا مناطق مشابه در استان خراسان‌رضوی کاشته شد. بر روی پلاستیک نهال‌ها نیز قبل از کشت، توسط کاتر چند برش به منظور نفوذ ریشه انجام شد. هم‌چنین برای کاهش خسارت توسط جوندگان منطقه از جمله روباه در اطراف چاله‌ها، از شیره آنغوزه به عنوان ماده دورکننده جوندگان استفاده شد، زیرا بر حسب تجربه مردمان محلی، این شیوه بهترین راهکار برای جلوگیری از خورده شدن بذرها بوده است. از نظر چرای دام نیز، عرصه مطالعاتی به مدت ۳۰ سال تحت قرق کامل قرار دارد، البته ممکن است در برخی سال‌ها و به صورت غیر قانونی چرا نیز انجام شود.

ارزیابی از بذرهای مستقر شده و نهال‌ها در طی فصل‌های رویش اردیبهشت و تیر ۱۳۹۹ انجام شد. بدین صورت که ۵ بلوک به صورت تصادفی انتخاب گردید و صفات ارتفاع (توسط خط‌کش میلی‌متری)، زنده‌مانی (سنجش نهال‌های زنده و خشک شده)، رطوبت (توسط دستگاه رطوبت‌سنج، Delta-T Devices Cambridge – England)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

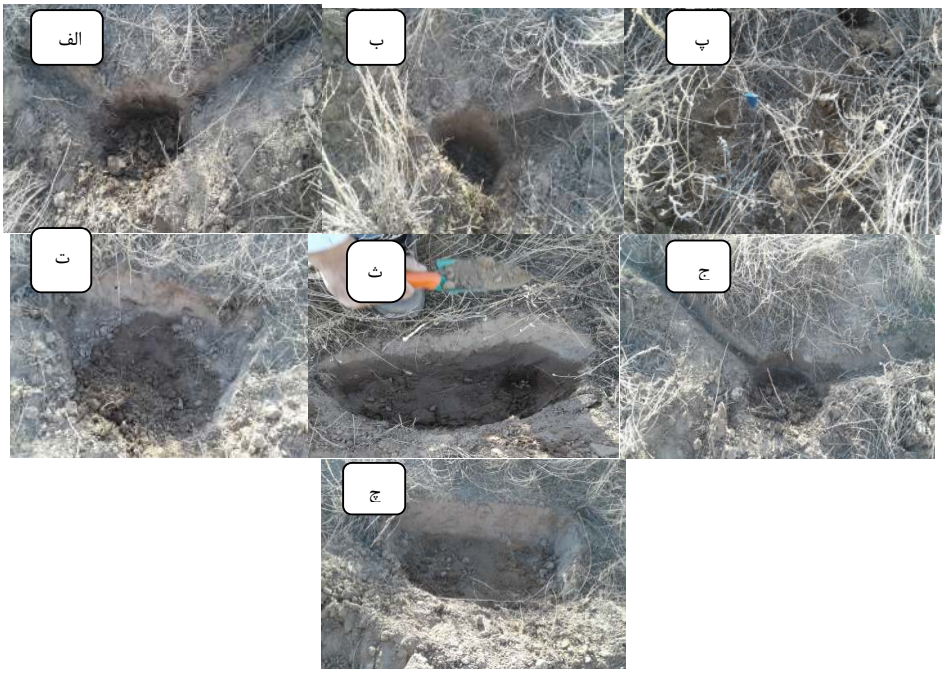
و دما (توسط دماسنج دیجیتال PT-2، Multi-thermo) سنجیده شد (سنجش رطوبت و دما از خاک نزدیک نهال انجام شد). به دلیل عدم استقرار بذرها، محاسبات مربوط به آن مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفت. تحلیل‌آماری داده‌ها، بر اساس طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی (بلوک به عنوان تکرار در نظر گرفته شد) با روش آنالیز کوواریانس (با استفاده از گزینه Random/ Nest)، توسط نرم‌افزار Minitab v.19 و مقایسه میانگین داده‌های ارتفاع، رطوبت و دما با آزمون توکی در سطح ۵ درصد (قبل از انجام آنالیز، رابطه همبستگی بین خصوصیات اندازه‌گیری شده در دو زمان اردیبهشت و تیر ماه سنجیده شد)، سنجش رابطه رطوبت و دما با زنده‌مانی توسط رگرسیون لجستیک و زنده‌مانی به دلیل وجود داده‌های شمارشی (صفر و یک) و اسمی بودن متغیر، توسط آزمون کای‌اسکوئر انجام شد.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]



شکل۲: نمای کلی از چاله‌های طرح الف (شاهد)، ب (دستک‌دار ۲۰)، پ (دستک‌دار ۵۰)، ت (دستک‌دار ۱۰۰)، ث (هلالی ۲۰)، ج (هلالی۵۰)، چ (هلالی ۱۰۰).

نتایج

بر اساس نتایج این پژوهش، از نظر ارتفاع، رطوبت، دما و زنده‌مانی، بین چاله‌ها اختلاف معنی‌داری ($P\leq0.05$) وجود داشت (جدول ۱، ۲، ۳). بیش‌ترین میزان ارتفاع، رطوبت، زنده‌مانی و کم‌ترین دما، در چاله‌های هلالی و دستک‌دار با ابعاد ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر و کم‌ترین مقادیر سه پارامتر اول (در مورد دما بیش‌ترین مقادیر) در چاله‌های شاهد، مشاهده شد (جدول ۴، ۵، ۶، ۸).

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع نهال در تیر ماه، در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

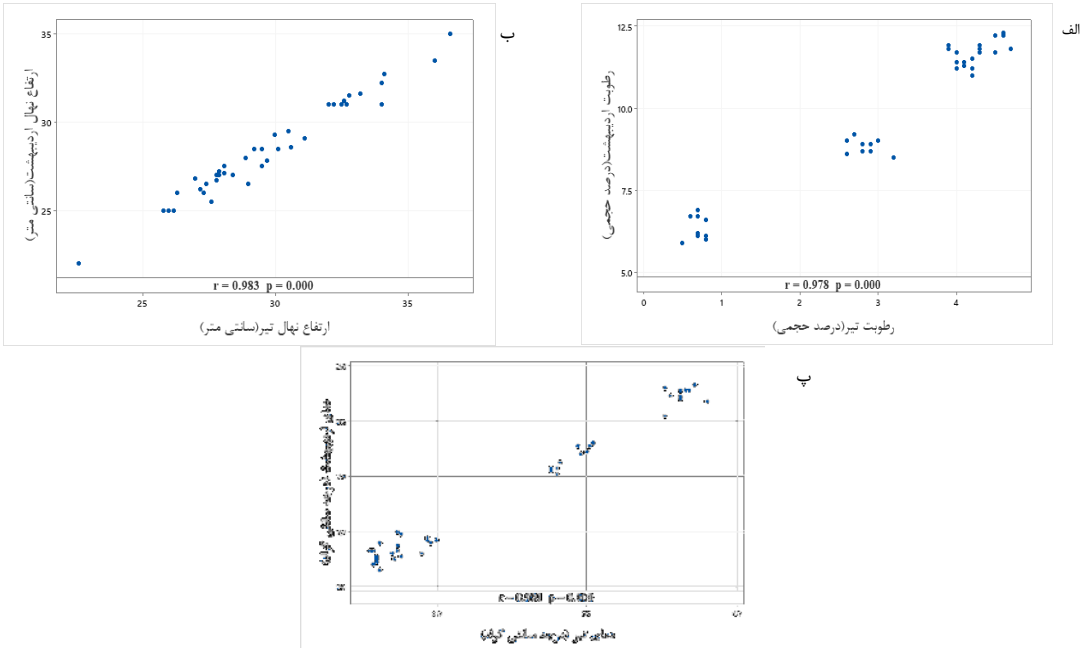
منابع تغییر	درجه آزادی	معنی‌داری
ارتفاع نهال اردیبهشت	۱	۰/۰۰۰
شکل چاله	۱	۰/۴۱۳
اندازه (شکل چاله)	۶	۰/۰۰۰
خطا	۳۱	

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس رطوبت خاک در تیر ماه، در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

منابع تغییر	درجه آزادی	معنی‌داری
دمای اردیبهشت	۱	۰/۰۳۷
شکل چاله	۱	۰/۰۰۰
اندازه (شکل چاله)	۶	۰/۰۰۰
خطا	۳۱	

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]



شکل ۳. رابطه همبستگی پارامترهای الف (ارتفاع نهال)،ب (رطوبت)،پ (دما) بین داده‌های اردیبهشت و تیرماه.

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس دمای خاک در تیرماه در ابعاد مختلف چاله‌های دست دار و هلالی

منابع تغییر	درجه آزادی	معنی‌داری
رطوبت اردیبهشت	۱	۰/۰۵۰
شکل چاله	۱	۰/۰۰۰
اندازه (شکل چاله)	۶	۰/۰۰۰
خطا	۳۱	

بر اساس مقایسه میانگین داده‌های ارتفاع نهال‌ها، بین اثرهای متقابل اندازه و شکل چاله‌ها برای ارتفاع نهال‌ها، تفاوت معنی‌داری ($P\leq0.05$) وجود داشت (جدول۱)، به طوری که چاله هلالی (۵۰) از نظر ارتفاع نهال، دارای بیش‌ترین میزان و به ترتیب بعد از آن چاله‌های هلالی (۱۰۰)، چاله دستک‌دار (۱۰۰) و چاله دستک‌دار(۵۰) دارای بیش‌ترین میزان از نظر ارتفاعی بودند. اما تفاوت معنی‌داری بین چاله‌های ذکر شده وجود نداشت. کم‌ترین ارتفاع نهال‌ها نیز مربوط به تیمار شاهد بود (جدول۴).

جدول۴. وضعیت ارتفاعی (سانتی‌متر) نهال‌های پسته در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

اندازه(شکل چاله)	هلالی(۱۰۰)	هلالی(۵۰)	هلالی(۲۰)	هلالی(شاهد)	دستک‌دار (۱۰۰)	دستک‌دار (۵۰)	دستک‌دار (۲۰)	دستک‌دار (شاهد)
میانگین	^{a}۳۰/۲۷	^{a}۳۰/۳۱	^{ab}۲۹/۴۸	^{b}۲۹/۱۶	^{a}۳۰/۲۷	^{a}۳۰/۲۲	^{ab}۲۹/۴۰	^{b}۲۸/۸۹

سطح تشخیص تفاوت آماری بین روش‌ها. میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

بر مبنای مقایسه میانگین داده‌های رطوبت چاله‌ها، بین اثرهای متقابل اندازه و شکل چاله‌ها در صفت رطوبت، تفاوت معنی‌داری ($P\leq0.05$) وجود داشت (جدول۲)، به طوری که چاله دستک‌دار (۱۰۰)، دارای بیش‌ترین میزان رطوبت و به ترتیب بعد از آن چاله هلالی (۱۰۰)، چاله هلالی (۵۰) و دستک‌دار (۵۰) دارای بیش‌ترین میزان از نظر رطوبت خاک بودند. اما تفاوت معنی‌داری بین چاله‌های ذکر شده وجود نداشت. کم‌ترین میزان رطوبت چاله‌ها نیز، مربوط به تیمار شاهد بود (جدول۵).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

جدول۵: مقایسه میانگین رطوبت تیرماه (درصد حجمی) در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

اندازه(شکل چاله)	هلالی(۱۰۰)	هلالی(۵۰)	هلالی(۲۰)	هلالی(شاهد)	دستک‌دار (۱۰۰)	دستک‌دار (۵۰)	دستک‌دار (۲۰)	دستک‌دار (شاهد)
میانگین	^{b}۴/۶۶	^{b}۴/۴۰	^{c}۲/۵۹	^{d}۰/۰۸	^{a}۵/۰۴	^{b}۴/۳۸	^{c}۲/۸۰	^{d}۰/۱۴

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

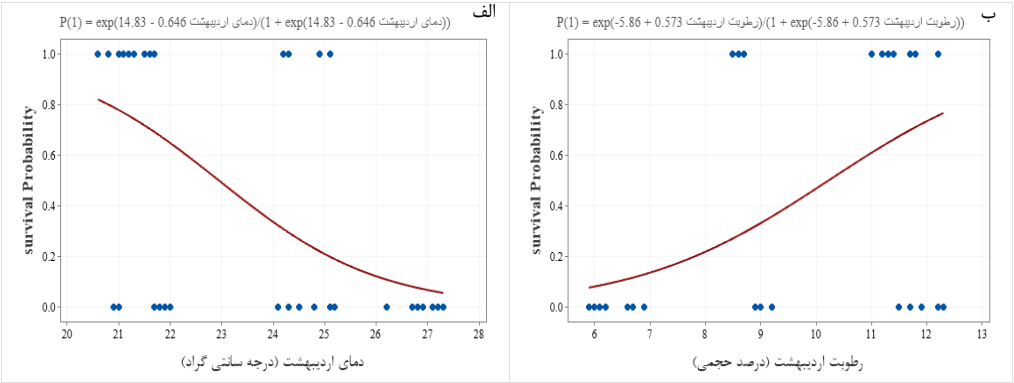
بر اساس مقایسه میانگین داده‌های دمای چاله‌ها، بین اثرهای متقابل اندازه و شکل چاله‌ها برای دمای چاله‌ها، تفاوت معنی‌داری ($P\leq0.05$) وجود داشت (جدول۳)، به طوری که چاله دستک‌دار (۵۰)، دارای کم‌ترین میزان و به ترتیب بعد از آن چاله‌های دستک‌دار (۱۰۰)، چاله هلالی (۵۰) و چاله هلالی (۱۰۰) دارای کم‌ترین میزان از نظر دمای خاک بودند. اما تفاوت معنی‌داری بین چاله‌های ذکر شده وجود نداشت. بیش‌ترین دمای چاله‌ها نیز مربوط به تیمار شاهد بود (جدول۶).

جدول۶: مقایسه میانگین دمای تیر ماه (درجه سانتی‌گراد) در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

اندازه(شکل چاله)	هلالی(۱۰۰)	هلالی(۵۰)	هلالی(۲۰)	هلالی(شاهد)	دستک‌دار (۱۰۰)	دستک‌دار (۵۰)	دستک‌دار (۲۰)	دستک‌دار (شاهد)
میانگین	^{d}۳۰/۵۱	^{e}۲۹/۳۹	^{b}۳۴/۳۸	^{a}۳۶/۶۲	^{e}۲۹/۳۸	^{e}۲۸/۸۹	^{c}۳۳/۶۵	^{a}۳۷/۰۱

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

نتایج رگرسیون لجستیک بین زنده‌مانی نهال‌ها در تیرماه با دما و رطوبت چاله‌ها در اردیبهشت ماه، معنی‌دار شد ($P\leq0.05$) (جدول ۷) و مشخص شد که با افزایش میزان رطوبت، زنده‌مانی افزایش و با افزایش دما، زنده‌مانی کاهش یافته است (شکل۴).



شکل۴. رگرسیون لجستیک بین زنده‌مانی نهال‌ها در تیر ماه با الف (رطوبت اردیبهشت ماه، ضریب تعیین=۲۱/۴۶ درصد، ضریب تعیین اصلاح شده=۱۹/۶۵درصد)، ب (دمای اردیبهشت ماه، ضریب تعیین=۲۸/۸۸ درصد، ضریب تعیین اصلاح شده=۲۷/۰۷درصد).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

بر اساس آزمون کای‌اسکوئر (کای‌اسکوئر =۱۴/۱۴۱، معنی‌داری = ۰/۰۴۹)، بین چاله‌های کاشت از نظر زنده‌مانی اختلاف معنی‌دار (P≤0.05) وجود داشت. بیش‌ترین میزان زنده‌مانی نهال‌ها، به ترتیب مربوط به چاله‌های دستک‌دار (۵۰ و۱۰۰) و سپس چاله‌های هلالی (۵۰ و ۱۰۰) بود (جدول۸).

جدول۷. تجزیه واریانس رگرسیون لجستیک الف (رابطه رطوبت اردیبهشت ماه با زنده‌مانی تیرماه)، ب (رابطه دمای اردیبهشت ماه با زنده‌مانی تیرماه

الف:			ب:		
منابع تغییر	درجه آزادی	معنی داری	منابع تغییر	درجه آزادی	معنی داری
رگرسیون	۱	۰/۰۰۰	رگرسیون	۱	۰/۰۰۱
رطوبت اردیبهشت	۱	۰/۰۰۰	رطوبت اردیبهشت	۱	۰/۰۰۱
خطا	۳۸		خطا	۳۸	

جدول ۸. وضعیت زنده‌مانی نهال‌های پسته در ابعاد مختلف چاله‌های دستک‌دار و هلالی

چاله	هلالی (۱۰۰)	هلالی (۵۰)	هلالی (۲۰)	هلالی (شاهد)	دستک‌دار (۱۰۰)	دستک‌دار (۵۰)	دستک‌دار (۲۰)	دستک‌دار (شاهد)	کل
نهال‌مرده	۲	۲	۳	۵	۱	۱	۳	۵	۲۲
نهال‌زنده	۳	۳	۲	۰	۴	۴	۲	۰	۱۸
کل	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴۰

بحث و نتیجه‌گیری

تاثیر شیوه کاشت براستقرار نهال

امروزه، استفاده از تکنیک‌های مختلف ذخیره نزولات که به عنوان یک ابزار ارزشمند در بهبود اصلاح مرتع و جنگل‌کاری در نواحی خشک و نیمه‌خشک به شمار می‌رود، یکی از راه‌حل‌های کارآمد جهت بهینه‌سازی استفاده از رواناب و ذخیره آن در خاک به منظور تغذیه گیاهان در جنگل‌کاری می‌باشد (۸). بر همین اساس این تحقیق به منظور استفاده از چاله‌های آبگیر به عنوان روشی شناخته شده در استفاده از نزولات جوی و کاهش تلفات آب در محیط ریشه از طریق افزایش ذخیره رطوبتی در منطقه ریشه گیاه، در منطقه جنگل خواجه کلات انجام شد. بدین منظور از دو روش کشت بذر و نهال استفاده شد، اما نتایج نشان داد تیمار نهال‌کاری نسبت به بذرکاری با موفقیت بیش‌تری رو به رو بوده است، ولی در بذرکاری موفقیتی حاصل نشد که با نتایج حمزه‌پور و همکاران (۲۰۰۶) مبنی بر موفقیت بیش‌تر گونه بنه در تیمار نهال‌کاری نسبت به بذرکاری مطابقت داشت. نتایج نگهدارصابر و عباسی (۲۰۱۸) نیز نشان از بیش‌تر بودن درصد زنده‌مانی در نهال‌کاری نسبت به بذرکاری در سال‌های اولیه بوده است، اما بر اساس نتایج آن‌ها در کشت مجدد بذر، پس از گذشت ۳ سال، نهال‌های حاصل از بذرکاری شرایط بهتری نشان دادند. بررسی صورت گرفته توسط منجری و همکاران (۲۰۲۰) در جنگل‌کاری توسط گونه بادام کوهی، افزایش زنده‌مانی در تیمار نهال‌کاری و گلدان واگردان را نسبت بذر-کاری به دنبال داشته است. از جمله دلایلی که می‌توان به عدم جوانه‌زنی بذرها در تیمار بذرکاری نسبت داد، وجود تنش خشکی و خواب بذر می‌باشد. تنش خشکی از طریق کاهش رشد و عملکرد بذر و گیاهچه (کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر و حساسیت به بیماری‌ها) و استقرار نهال در پوشش جنگلی مناطق خشک (۳۵) و خواب بذر نیز به دلیل کاهش میزان درصد جوانه‌زنی و عدم یکنواختی در سبز شدن که ناشی از وجود آندوکارپ سخت و استخوانی در برابر نفوذ آب و هوا و رشد جنین در گونه‌های این جنس می باشد (۳۳ و ۲)، مانع از جوانه‌زنی بذر در تیمار بذرکاری بوده است.

تاثیر اثر متقابل شکل و اندازه چاله بر ارتفاع نهال، زنده-مانی، رطوبت و دمای خاک

بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها و آزمون کای اسکوئر صورت گرفته، اثر متقابل شکل و اندازه چاله در خصوصیات ارتفاع نهال‌ها، زنده‌مانی، رطوبت و دمای خاک، دارای تفاوت معنی‌داری (P≤0.05) بود. به عبارتی چاله‌های دستک‌دار و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

هلالی با ابعاد ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر، بیش‌ترین مقادیر را از نظر ارتفاع، زنده‌مانی، رطوبت و کم‌ترین دمای خاک را، به خود اختصاص داده بودند که نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند. علت این افزایش رطوبت و زنده‌مانی در چاله‌های مذکور، احتمالا می‌تواند به این دلیل باشد که با افزایش طول دستک و قطر هلالی، محدوده جمع‌آوری رواناب افزایش یافته و میزان حجم آب بیش‌تری در اختیار نهال قرار می‌گیرد. در منطقه مذکور اندازه چاله‌های هلالی از نظر قطر، و چاله‌های دستک‌دار از نظر طول دستک متغیر بود، که براساس مشاهدات انجام شده در منطقه، اندکی تخریب در چاله‌های با قطر ۲۰ و چاله‌های با دستک به طول ۲۰ سانتی‌متر دیده شد که دلیل آن احتمالا می‌تواند به دلیل آبشویی اندک آن‌ها در اثر فرسایش بوده باشد. زیرا در اثر فرسایش دستک‌ها اندکی شسته شده و چاله‌های با قطر ۲۰ نیز کمی پر می‌شوند و کاراییشان نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد. به همین دلیل است که چاله‌های مذکور تفاوت معنی‌داری را با چاله‌های شاهد در صفت ارتفاع نشان ندادند و یا در صفات رطوبت و دما با وجود تفاوت معنی‌دار با شاهد، اما باز هم نسبت به چاله‌های ۱۰۰ و ۵۰ مقادیر کم‌تری از رطوبت و بیش‌تری از دما را به خود اختصاص دادند. نتایج نگهدارصابر و عباسی (۲۰۱۸)، رستگار و همکاران (۲۰۱۵) بر لزوم بازبینی سامانه‌های آبگیر و ترمیم آب‌بردگی‌ها و اصلاح چاله‌ها جهت افزایش کارایی و جلوگیری از هدر رفت رواناب جمع‌آوری شده، تاکید دارد.

تاثیر رقابت بر استقرار نهال

در هنگام احداث چاله‌های آبگیر، سعی بر آن بود که در منطقه‌ای که پوشیده از سایر گیاهان، اغلب (*Poa bulbosa* و*Carex stenophylla*) این چاله‌ها احداث شوند، تا نقش چاله‌ها در کاهش رقابت نیز سنجیده شود و مشخص شود آیا این گیاهان مانع از استقرار و کاهش رشد خواهند شد یا خیر. زیرا در رقابت گیاهان با این گونه‌های مهاجم بر سر منابع موجود شامل رطوبت و موادغذایی، این گونه‌ها به دلیل رشد سریع و تراکم زیاد و داشتن ریشه‌های سطحی در اوایل رشد، استقرار و بقا را در گیاهان به خطر انداخته و سبب کاهش زادآوری خواهند شد. نتایج فقیهی سرشکی و همکاران (۲۰۱۹) مبنی بر کاهش بازدهی درخت پسته و افزایش عملکرد در شرایط حذف گونه‌های مهاجم بر این نکته دلالت دارد. یافته‌های دیگر محققین هم، گویای همین مطلب است (۱، ۶ و ۳۷). نتایج موجود نیز نشان از تاثیر-گذاری حذف گونه‌های (*Poa bulbosa* و *Carex stenophylla*) در کاهش زنده‌مانی و رشد ارتفاعی نهال‌های پسته در تیمار شاهد نسبت به چاله‌های آبگیر می‌باشد. زیرا در چاله‌های آبگیر پس از حفر چاله، این گونه‌های مهاجم از بین رفته و پس از گذر زمان نیز تراکم کمی از آن‌ها در چاله ها ظاهر خواهد شد. نتایج کوزلووسکی (۱۹۷۶) موید کاهش تراکم گیاهان طبیعی در سامانه‌های آبگیر بزرگ‌تر می‌باشد.

به‌طور کلی بر اساس یافته‌های این پژوهش با وجود بیش‌تر بودن شاخص‌های زنده‌مانی، ارتفاع، رطوبت و دما در چاله‌های هلالی با قطر ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر و دستک‌دار با دستک‌های ۵۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر پیشنهاد می‌شود برای احیای بیولوژیک و کاشت گیاه پسته از چاله‌های هلالی با قطر ۵۰ و۱۰۰ سانتی‌متر استفاده شود، زیرا در چاله‌های دستک‌دار بر اثر عوامل طبیعی مانند باران و باد، دستک‌ها در نهایت از بین می‌روند و کارایی ابتدایی را در هدایت آب از دست خواهند داد.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله مراتب قدردانی و سپاس خود را از خانواده‌ام و هم‌چنین جناب آقای مهندس جعفری، که مرا در انجام این پژوهش یاری نمودند، ابراز می‌دارم.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

References

1. Abbaspoor, M., A.A. Chitband, M. Rajabzadeh & E. Ganjimoghadam, 2013. Non chemical methods of weed control in pistachio (*Pistacia vera*) garden in Fyzabad region. Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology), 27(2): 222-230. (In Persian)
2. Abu- Qaoud, H., 2007. Effect of scarification, gibberllic acid, stratification of three *Pistacia* species. An-Najah University Journal of Research. (N. Sc), 21:1-11.
3. Darvichzade, A ,1991. Geology of Iran. Neda Publications, Tehran, 901p. (In Persian)
4. Delavari, A., H. Bashari, M. Tarkesh & M. Mosdeghi, 2017. Effects of small microcatchment semi-circular bunds on the diversity lindices and frequency distribution models in Narron rangelands (Sistan & Baluchistan province). Journal of Rangeland, 11(3): 331-341. (In Persian)
5. Delavari, A., H. Bashiri, M. Tarkesh, A. Mirkazemi & M. Mosdeghi, 2014. Evaluating the effects of semi-circular bounds on soil surface functionality using Landscape Function Analysis. Journal of Rangeland ,8(3):251-260. (In Persian)
6. Dianat, M., 2017. Biodiversity and species composition of weeds at pomegranate and pistachio orchards in Qom province. Journal of Weed- Ecology, 4(2): 99-110. (In Persian)
7. Fadaei, H., V. Etemad & Gh. Moradi, 2020. Effect of salinity on viability of wild pistachio seed (*Pistacia vera* L.) in Khajeh Kalat forest, Iran. Journal of Environmental Science and Tecnology, 22 (2):241-251. (In Persian)
8. Fadoul Mohammad, S. & A. Elamin Mohamad, 2016. Impact of water harvesting techniques on growth indigenous tree species in jejebel Awila locality, Sudan. Global Journal of Science Frontier Reaearch: Agriculture and Veterinary, 16(3):42-53.
9. Faghihi- Sereshki, A.R., A.M. Bidgoli & M.R. Naeini, 2019. Effect of weed- free intervals on the quantitative and qualitative charactristics of pistachio (*Pistacia vera* L.). Iranian Journal of Weed Science,14 (2): 75-86. (In Persian)
10. Fattahi, M. & A. Tavakoli, 1999. Suitable plant methods of oak seed in Zagross forests. Reserch Institute of Forest and Rangelands of Iran Publications, 276 p. (In Persian)
11. Feizi Kamareh, T., R. Rahmani, H. Soltanloo & M. Matinizade, 2017. Effect of water stress on the growth and antioxidant enzymes activities of pistachio mycorrhiza seedlings (*Pistacia vera* L.). Iranian Journal of Forest, 8(4): 507-518. (In Persian)
12. Ghazani, M.F.,2016. Effects of different rainwater harvesting methods on the growth rate of Pistacia atlantica under rigid environmental conditions. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 8 (4):182-187.
13. Hamzehpour, M., S. K. Bordbar, L. Jokar & A. R Abbasi, 2006.The potential of rehabilitation of wild pistachio forests through straght seed sowing and seedling planting. Iranian Journal of Forest and Poplar Research,14(3): 207-220. (In Persian)
14. Heshmati, M., M. Gheitury, Y. Parvizi, M. Ahmadi, M. Shikhvaizi, H. Soleimani, N. Piruzinejad, M. Arabkhedri, M. Arabkhedri, M. Hossini, A. Shademani & A. Mohammadishokoh, 2018. Assessment of the effects of Micro-Catchment runoff harvesting system and forest preservation on moisture storage and understory ground cover in the Zagros forest, Kermanshah. Journal of Iran Watershed Management Science & Engineering, 12(40): 95-104. (In Persian)
15. Jebelli, M., M. Tabari Koochaksoraei, F. Hatami & Sh. Mehrparvar, 2015. Possibility evaluation of *Pistacia vera* L. seed conservation under cryogenic condition. Journal of Conservation and Ultilization of Natural Resources,4(1): 101-116. (In Persian)
16. Khosrojerdi, E., H. Dorroudi & T. Namdost, 2009. Effects of grazing and topographic factors on reproduction of pistachio (*Pistacia vera* L.) in Khajeh forests. Journal Pajouhesh and Sazandgi.,21(4): 38-44. (In Persian)
17. Kozlowski, T.T., 1976. Water supply and leaf shedding .191-231. In: Koozlowki, T. T., (Eds) Water deficits and plant growth. Soil water measurement, plant responses, and breeding for drought resistance. Academic Press, NewYork.
18. Mahmoodi moghadam, G., M. Saghari, M. Rostampour & B. Chakoshi, 2015.Effect of constructing small arc basins system on rangeland production and some soil properties in arid lands (case study: Steppic rangelands of Sarbishe, South Khorsan province). Journal of Rangeland, 9(1): 66-75. (In Persian)
19. McLaren, KP. & MA. McDonald, 2003. The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. Journal Ecology and Management, 183:61-75.
20. Mirzaei, J., M. Tabari, H. Daroodi, 2007. Early growth *Quercus castaneifolia* (C.A. Meyer) seedlings as affected by weeding, shading and irrigation. Pakistan Journal of Bioligical Sciences, 10(15): 2430-2435. (In Persian)
21. Mofleh Al-Khateeb, O.H., 2007. Evaluation of water harvesting techniques under semi arid environment north of Jordan. Jordan University of Science and Technology.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]

22. Monaco, TJ., SC. Weller & FM. Ashton, 2002. Weed Science: Principles and practices. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 700 p.
23. Monjeri, F., B. Kiani, A. Tabandeh & A. Falahati, 2020. Investigating the results of natural lands restoration by Implementing wild pistachio and Mountain Almond reforestation in Khatam County, Yazd province. Journal of Degradation and Rehabilitation of Natural Land, 1(1): 33-44 (In Persian)
24. Moradi, Gh., H. Fadaei, V. Etemad & S. Ghanbari, 2018.Effect of gibberllic acid and stratification on seed germination of wild pistachio (*Pistacia vera* L.) in Khajeh Kalat forest, Razavi Khorasan province, Iran. Journal of Forest Reasearch and Development,4(3): 319-330. (In Persian)
25. Moslehi, M. & H. Hassanzadeh khankahdani, 2020. Investigating the effects of different methods of precipitation storage on soil moisture and growth characteristics of (Forssk) schweinf seedlings: A case study of paired watershed of Dehgin, Hormozgan province. Journal of Desert Ecosystem Engineering, 9(26):61-72. (In Persian)
26. Negahdarsaber, M. & A. Abbasi, 2018.Comparison of four methods for collecting rainwater for oak (*Quercus brantii*) seedling in semi- arid forests of Kohmareh- sorkhi of Fars province. Journal of Watershed Management Research. (p.s), 31(1): 37-45. (In Persian)
27. Rastegar, H., S. Choopani & A.Gh. Hosseinpour, 2015. An investigation on the effect of diamond- shape rain water catchment systems, in Rudan region, Hormozgan province. 4th National conference on Rainwater Catchment Systems, 4:1-11. (In Persian)
28. Rezaei Nejad, A., 2001. Full culture: Biology, Botani, Entomology. Carang Publisher, 678 p. (In Persian)
29. Saberi, A., F. Ghahremaninejad, S.J. Sahebi & M .Joharchi, 2010.A floristic study of Chahchaheh Pistacia forest, NE, Iran. Journal of Taxonomy and Biosystematics, 2(5): 61-92. (In Persian)
30. Sageb Talebi, Kh., T. Sajadi & F. Yazdian, 2004. Forests of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 27p. (In persian)
31. Sanchez-Andres, R., S. Sanchez-Carrillo, M. Benítez & A. Sanchez-Lopez, 2006. Tillage induced differential morphometric responses and growth patterns in afforestation with *Quercus ilex*. Journal Soil Tillage Research, 90(1-2): 50-62.
32. Shahrivar, A. & M. Khazaee, 2017.Effects of integrating biological and mechanical practices on vegetation cover, soil moisture, runoff and sediment yield (Case study: Margon region of kohgiloyeh va Boyerahmad province). Journal of Rangeland ,11(1): 16-26. (In Persian)
33. Shamsi, F., P. Roshandel & N. Kharazian, 2015. Effect of different treatments on breaking seed dormancy in saltbush (*Atriplex leucoclada* Boiss.). Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 28(5): 1043-1053. (In Persian)
34. Shayegan, A., A. Yazdani & D. Abosaeidi, 2004. Pistachio guide (pests, disease & weed). Agricultural Research Education and Extension Organization, 201 P. (In Persian)
35. Sisakhtnejad, M., R. Zolfaghari & P. Fayyas, 2016.Assesment of drought resistant of Quercus branti and Q. Libanii seedlings using growth, physiological and nutrient uptake. Journal of Applied Biology Binnual Scientific Research, 30(2): 137-157. (In Persian)
36. Varamesh, S. & M. Tabari, 2010. Establishment and growth of direct- seedling of *Quercus castaneifolia* affected by light intensity and weed competition. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(1): 107-115. (In Persian)
37. Yucel, B. & M. Tolon, 2020.Visional studies in agricultural and aquatic science. Chemical weed control in newly planted pistachio nut orchards. Academisyen publishing, PP. 43-51.
38. Zand, E.& MA. Baghestani, 2002. Weed resistance to herbicides. Mashhad University-Jihad press, 176 P. (In Persian)
39. Zarabi, M., R. Haghdadi & H. Yousefi, 2017. Habitat utility modeling of organic (wild) pistachios (*Pistacia vera*) using Maximum Entropy Method (MaxEnt) in Sarakhs Forest Area (Gonbadli in Khorasan province). Iranian Journal of Eco Hydrology, 4(3): 817-824. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1401.16.2.7.1]