Journal of Rangeland

Print ISSN: 2008-0891

Online ISSN: 2676-5039

The impact of organic amendments and mulching on the growth of *Tamarix hispida* Willd. in the ecosystems surrounding Lake Urmia

Reza Ahmadkhani[1], Mehdi Moameri*[2], Ardavan Ghorbani[3], Abazar Esmali Ouri[3], Zeinab Hazbavi[4]

[1.] Ph.D. of Range Engineering and Science, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

[2.] Corresponding Author; Prof., Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Member of Water Management Research Center, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. E-mail: moameri@uma.ac.ir

[3.] Prof., Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Member of Water Management Research Center, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

[4.] Associate Prof., Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Member of Water Management Research Center, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

2026; Vol 20, Issue 2

Article history:
Received: 17.04.2025
Revised: 01.03.2026
Accepted: 06.03.2026

Keywords:
Saline land Reclamation,
Soil improvement,
Manure,
Vermicompost.

Abstract

Background and Objective: Fertilizer management and soil enhancement are among the most critical factors for successful plant cultivation, particularly when implementing rangeland improvement operations in challenging environmental conditions, such as those found along the shores of Lake Urmia. This study aims to examine the effects of various organic fertilizers, mulching materials, and their combined application on the morphological traits of *Tamarix hispida*, including plant height, root length, fresh weight, dry weight, and the number of lateral branches, in the Lake Urmia region.

Methodology: This study was conducted using a factorial experiment in a completely randomized block design with four replications on the shores of Lake Urmia in 2023. The effects of various types of mulch and fertilizers were examined across 16 treatments, including light mulch (1 kg per shrub), dark mulch (1 kg per shrub), straw and stubble (2 cm thick per shrub), chicken manure (1.5 kg per shrub), cow manure (1.5 kg per shrub), vermicompost (1.5 kg per shrub), a combination of mulch and fertilizer (1.5 kg per shrub), and a control treatment. At the end of the active growth period, several plant morphological characteristics, such as plant height, root length, dry weight, fresh weight, and the number of lateral branches, were measured and recorded across 12 periods at 10-day intervals. Data analysis was performed using SPSS version 22 software.

Results: The results of variance analysis and comparison of means showed that the effect of vermicompost on plant height was significant at the 1% level, and the highest shrub height of 3.45 m was observed in the vermicompost fertilizer and the lowest of 2.88 m was related to the control treatment. The effect of mulch types on shrub height was significant at the 1% level. The highest species height (3.19 m) was observed in the straw and stubble treatment. The dry weight and fresh weight yield of the *Tamarix* shrub under the influence of vermicompost fertilizer were 991.66 and 564 grams per shrub, respectively, which was the highest compared to other treatments. Among the combined treatments, the combination of straw and stubble and vermicompost treatment had the highest plant height (3.14 cm). The

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

highest plant dry weight was observed in the bright mulch + chicken manure treatment (534 grams per plant). The combination of chicken manure and straw and stubble treatment also resulted in the highest fresh weight of the *Tamarix* species (1055.3 g per plant).

Conclusion: Overall, the results indicated that incorporating vermicompost and straw-and-stubble amendments into the planting bed of *Tamarix hispida* yielded significant positive effect on the morphological characteristics of this species. Consequently, these materials can be recommended for land reclamation efforts along the shores of Lake Urmia and for larger-scale planting projects involving *Tamarix hispida* and similar plants.

Cite this article: Ahmadkhani, R., M. Moameri, A. Ghorbani, A. Esmali Ouri, Z. Hazbavi, 2026. The impact of organic amendments and mulching on the growth of *Tamarix hispida* Willd. in the ecosystems surrounding Lake Urmia. Journal of Rangeland, 20(2): 148-165.

© The Author(s).
DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6
Publisher: Iranian Society for Range Management

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

مـــرتـــع

شاپا چاپی: ۰۸۹۱-۲۰۰۸

شاپا الکترونیکی: ۵۰۳۹-۲۶۷۶

نقش تسهیل‌گرهای آلی و مالچ بر رشد گونه گز شور (*Tamarix hispida* Willd.) در رویشگاه‌های اطراف دریاچه ارومیه

رضا احمدخانی[۱]، مهدی معمری*[۲]، اردوان قربانی[۳]، اباذر اسمعلی عوری[۳]، زینب حزباوی[۴]

۱. دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. نویسنده مسئول، استاد گروه مرتع و آبخیزداری و عضو پژوهشکده مدیریت آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

رایانامه: moameri@uma.ac.ir

۳. استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۴. دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل – پژوهشی

۱۴۰۵؛ جلد ۲۰، شماره ۲

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۱/۲۸
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۵

واژه‌های کلیدی:
احیای اراضی شور،
بهساز خاک،
کود دامی،
ورمی‌کمپوست.

چکیده

سابقه و هدف: مدیریت کودی و بهسازی خاک یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر در کشت موفق گیاهان برای اجرای عملیات اصلاح مراتع به‌ویژه در شرایط خاص محیطی نظیر حاشیه دریاچه ارومیه است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر برخی کودهای آلی، مالچ‌های پوششی و ترکیبی از کود آلی و مالچ پوششی بر ویژگی‌های مورفولوژیک (ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن تر، وزن خشک و تعداد شاخه‌های جانبی) گونه گز شور (*Tamarix hispida*) در سواحل دریاچه ارومیه انجام شد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور انجام پژوهش حاضر، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در ۴ تکرار در سواحل دریاچه ارومیه در سال ۱۴۰۲ انجام شد. تأثیر انواع مالچ پوششی و کود در ۱۶ تیمار شامل مالچ روشن (یک کیلوگرم به ازای هر درختچه)، مالچ تیره (یک کیلوگرم به ازای هر درختچه)، کاه و کلش (با ضخامت ۲ سانتی‌متر برای هر درختچه) کود مرغی (یک و نیم کیلوگرم برای هر درختچه)، کود گاوی (یک و نیم کیلوگرم برای هر درختچه)، ورمی‌کمپوست (یک و نیم کیلوگرم برای هر درختچه)، ترکیب انواع مالچ و کود (یک و نیم کیلوگرم برای هر درختچه) و تیمار شاهد مورد بررسی قرار گرفت. بعد از پایان دوره رشد فعال گیاه، برخی از خصوصیات مرفولوژیکی گیاه مانند ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک، وزن تر و تعداد شاخه-های جانبی در طی ۱۲ دوره با فواصل ۱۰ روز اندازه‌گیری و شمارش و تغییرات ثبت شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار $SPSS_{ver.22}$ استفاده شد.

نتایج: نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد، اثر کود ورمی‌کمپوست بر ارتفاع بوته در سطح ۱ درصد معنی‌داری بوده و بیشترین ارتفاع درختچه به میزان ۳/۴۵ متر مربوط به کود ورمی‌کمپوست و کمترین آن ۲/۸۸ متر مربوط به تیمار شاهد است. اثر انواع مالچ بر ارتفاع درختچه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. بیشترین مقدار ارتفاع گونه (۱۹/۳ متر) در تیمار کاه و کلش مشاهده شد. عملکرد وزن خشک و وزن تر درختچه گز شور، تحت تأثیر کود ورمی‌کمپست به‌ترتیب برابر با ۹۹۱/۶۶ و ۵۶۴ گرم در پایه است که نسبت به تیمارهای دیگر بیشترین مقدار را دارا است. در بین تیمارهای ترکیبی، تیمار ترکیب کاه و کلش و ورمی‌کمپوست بیشترین ارتفاع گیاه (۳/۱۴ سانتی‌متر) را به خود اختصاص داد. بیشترین وزن خشک گیاه در تیمار مالچ روشن+ کود مرغی (۵۳۴ گرم در بوته) مشاهده شد. تیمار ترکیب کود مرغی و کاه و کلش نیز باعث بیشترین مقدار وزن تر گونه گزشور (۱۰۵۵/۳ گرم در بوته) شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی نتایج حاصل نشان داد که استفاده از مواد بهساز ورمی‌کمپوست و کاه‌وکلش در بستر کاشت گونه گز شور اثر مثبت و معنی‌داری بر خصوصیات مورفولوژیک این گونه دارد. بنابراین، در عملیات احیای اراضی حاشیه دریاچه ارومیه و کاشت گیاهان مختلف از جمله گزشور در سطح وسیع‌تر، استفاده از این مواد می‌تواند مدنظر قرار بگیرد.

استناد: احمدخانی، ر.، م. معمری، ا. قربانی، ا. اسمعلی عوری، ز. حزباوی، ۱۴۰۵. نقش تسهیل‌گرهای آلی و مالچ بر رشد گونه گز شور (*Tamarix hispida* Willd.) در رویشگاه‌های اطراف دریاچه ارومیه. مرتع، ۲۰(۲): ۱۴۸-۱۶۵.

DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6

ناشر: انجمن علمی مرتعداری ایران

© نویسندگان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

مقدمه

کشور ایران به سبب داشتن موقعیت خاص جغرافیایی، بروز بحران‌های ناشی از مخاطرات طبیعی بسیار بالاست. براساس گزارش‌های ثبت شده و طبق بررسی‌های تاریخی، ایران همواره در معرض بلایای طبیعی همچون سیل، زلزله، خشکسالی و زمین‌لرزه قرار دارد. به گونه‌ای که از ۴۰ بلای اتفاق افتاده در جهان، ۳۱ مورد آن در ایران اتفاق می‌افتد (۱۳). زیان‌بارترین بلای طبیعی که ایران طی سال‌های اخیر با آن روبرو بوده است؛ خشکسالی‌های متعدد و بحران آب می‌باشد که خسارت‌هایی گاه جبران‌ناپذیر بر منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی وارد نموده است (۶۵). به‌عنوان مثال، طی دهه‌های اخیر، برخی از تالاب‌ها و دریاچه‌های داخلی با سرعت قابل ملاحظه‌ای با کاهش سطح روبرو بوده و این فرآیند هم‌چنان نیز ادامه دارد (۴۰). در این بین، دریاچه ارومیه به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران نیز از این اتفاق مستثنی نبوده و کاهش سطح دریاچه ارومیه به‌عنوان مهم‌ترین مخاطره محیطی شمال‌غرب کشور مطرح است (۳ و ۵۵). براساس شواهد موجود و همچنین تجارب حاصل از دریاچه‌های با وضعیت مشابه دریاچه ارومیه در سطح جهان، بدون شک تداوم روند خشکی دریاچه ارومیه خسارات و آسیب‌های بسیاری را بر سلامت و بهداشت ساکنین حوضه و معیشت آن‌ها، تخریب اکوسیستم‌ها و بخش کشاورزی حوضه (تخریب باغات و اراضی کشاورزی) را به همراه خواهد داشت (۲). همچنین، مناطق حاشیه دریاچه ارومیه پس از پسرفت آب به‌شدت مستعد فرسایش بادی، به‌ویژه منشأ ذرات معلق گردوغبار در منطقه شمال‌غرب ایران شده‌اند (۵). ایجاد و تشدید ریزگردها به‌ویژه ریزگردهای نمکی از جمله تبعات مستقیم خشکی دریاچه ارومیه بوده که به شدت سلامت ساکنین مجاور دریاچه و حتی استان‌های هم‌جوار آن‌ها را تهدید می‌نماید (۲). از جمله دیگر اثرات منفی این پدیده بر جوامع اطراف می‌توان به بروز طوفان‌های گرد و خاک (۱۹)، حمل نمک شوره‌زارها به سمت اراضی مرتعی و کشاورزی و تخریب اراضی مرتعی (۸)، چالش‌ها و مسائل اجتماعی مانند کاهش جمعیت، تغییر الگوی جمعیت در اطراف دریاچه، مهاجرت‌های توده‌ای و پایین آمدن سطح سلامت ساکنان این مناطق (۲۱) اشاره کرد.

با وجود شرایط خاص محیطی در حاشیه دریاچه ارومیه، همه گونه‌های گیاهی نمی‌توانند در چنین محیط سختی زنده بمانند (۴۱). بر همین اساس، محققان سعی در انتخاب گونه‌هایی دارند که در شرایط سخت، توانایی مقاومت و جلوگیری از فرسایش را داشته باشند (۵۵). در این ارتباط گونه‌های مختلف از تیره Tamaricaceae در اراضی شور نظیر حاشیه دریاچه ارومیه مورد توجه بوده است. گز شور (*Tamarix hispida*) از خانواده Tamaricaceae درختچه‌ای بیابانی با ۵۴ گونه است که بومی مناطق خشک اوراسیا و آفریقا است (۱۰). *T. hispida* درختچه‌ای کوتاه با انشعابات زیاد و سخت بوده که گاه به‌علت جست‌های پاجوش به شکل درختچه در می‌آید. این گیاه بیشتر در اراضی شوره‌زار مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان و به‌ویژه ایران می‌روید. پوست درخت گز دارای مقادیری از تانن و اسیدگالیک بوده و در برگ‌های آن اسکولین یافت می‌شود. این گونه سازگاری وسیعی نسبت به شرایط مختلف و مقاومت زیادی نسبت به تنش‌های محیطی دارد. به‌طوری که قادر است در خاک‌های شور رشد کند و درجه حرارت زیاد محیط را تحمل کند که از نظر زیست‌بومی گونه مهمی به‌شمار می‌آید (۷۹). گونه‌های گز به‌دلیل داشتن ریشه‌های عمیق، یون‌های خاک را از اعماق خاک جذب و به‌واسطه برگ‌ها به سطح خاک منتقل می‌کنند. به واسطه این ویژگی، گونه‌ای مقاوم در مناطقی با شوری زیاد است (۷۴) و به‌عنوان یکی از گونه‌های غالب در مناطق خشک و نیمه‌خشک تلقی می‌شود (۷۹). بازگیر و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند درختچه گز (*T. ramosissimia* Ledeb.) از سازگاری مطلوبی با شرایط آب و هوایی منطقه بیابانی فرخ آباد دهلران برخوردار است. تأثیر مثبت این درختچه بر ویژگی‌های خاک با افزایش ماده آلی در سطح خاک است که در طولانی‌مدت موجب بهبود ساختمان خاک می‌شود. همچنین، درختچه گز موجب افزایش حاصلخیزی خاک منطقه با افزایش عناصر غذایی ضروری خاک نظیر نیتروژن و فسفر شده است (۱۱).

با خشک شدن دریاچه‌های داخلی از جمله دریاچه ارومیه، بسترهای لخت و بدون پوشش گیاهی ظاهر شده که قبلاً در زیر آب بوده‌اند. از این‌رو، بوم‌سازگان نوپدید و ناپایداری تشکیل شده که در مراحل اولیه توالی قرار داشته

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

و به‌دلیل عدم‌برخورداری از جامعه زیستی فعال، شرایط بسیار ناپایدار و حساس به عوامل تخریب به‌ویژه فرسایش بادی قرار دارند (۳۹). از این‌رو، راهکارهای متعددی در راستای تسریع در شروع و ادامه توالی بوم‌سازگان نوپدید با هدف تثبیت و بهبود وضعیت اکولوژیکی آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است (۷۳). از این حیث، استفاده از مواد به‌ساز خاک در منطقه به‌منظور تسهیل استقرار گونه‌های پیشنهادی شورروی نظیر گونه‌های گز مطرح می‌گردد. از جمله مواد به‌ساز خاک که در این ارتباط مورد توجه بوده است؛ می‌توان انواع کودهای آلی (از قبیل کودهای دامی و ورمی‌کمپوست)، انواع مالچ‌ها، میکروارگانیسم‌های همزیست با گیاهان، ریزموجودات مفید و مواد نانو نام برد. از مهم‌ترین تسهیل‌گرهای رشد، کود دامی است که امروزه با توجه به کشت پایدار گیاهان، استفاده از آن‌ها تا حد زیادی مورد توجه قرار گرفته است (۱۴). ورمی‌کمپوست نیز به‌عنوان یک کود آلی می‌تواند جایگزینی برای کود شیمیایی بوده و رشد گیاه را افزایش داده و سبب بهبود حاصل‌خیزی خاک و افزایش رشد گیاهان شود (۷۰). ورمی‌کمپوست مواد هیومیکی است که دارای اثرات مشابه تنظیم‌کننده رشد و هورمون است. این ماده دارای هیومیک، فولیک و دیگر اسیدهای آلی است که توسط میکروارگانیسم تولید و موجب تحریک رشد گیاه می‌شود (۲۹). ورمی‌کمپوست یک منبع ارگانیک است که سبب حفظ ظرفیت رطوبتی خاک شده و جذب مواد غذایی خاک را افزایش می‌دهد. از طرفی رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی است که نقش اساسی در اکوسیستم دارد. به‌طوری که تنفس میکروبی و افزایش کاتیون‌های تبادلی خاک به‌شدت به آن وابسته است (۴۵). همچنین ورمی‌کمپوست توانایی نگهداری آب را بهبود می‌دهد و موجب افزایش فعالیت باکتریایی در خاک می‌گردد (۵۳). کود مرغی نیز یکی از انواع کودهای دامی و منبع مواد آلی برای تقویت انواع خاک‌ها است. در سال‌های اخیر همواره مطالعاتی پیرامون استفاده از کودهای آلی و زیستی در راستای کمک به استقرار گونه‌های مختلف گیاهی انجام شده است (۴۵، ۳۵، ۲۲ و ۶۸). استفاده از انواع مالچ‌های پوششی نیز به‌عنوان دسته سوم از تسهیل‌گرهای رشد و استقرار گیاهان مطرح است. مالچ‌ها از طریق افزایش خاکدانه‌سازی و کمک به حفظ آب خاک با کنترل تبخیر و افزایش نفوذ و کاهش رواناب، نقش به‌سزایی در بهبود کیفیت فیزیکی، شیمیایی وبیولوژیکی خاک دارند (۴۲). مالچ‌ها با ایجاد سایه و مانع در برابر حرکت هوا در سطح زمین، باعث کاهش تبخیر آب از سطح خاک شده و در نهایت سبب حفظ رطوبت خاک، جلوگیری از تغییرات ناگهانی حرارت و افزایش احتمالی حاصل‌خیزی خاک شده و از این طریق به استقرار بهتر گیاهان کمک می‌کنند (۱۸). محققین بسیاری (۱۲، ۲۵، ۳۰، ۴۴، ۵۶، ۶۰، ۷۸) بر تأثیر استفاده از انواع مالچ‌های پوششی بر شرایط بستر کشت گیاهان و استقرار اولیه آن‌ها تأکید داشته‌اند.

به‌طور کلی هدف از این تحقیق، بررسی نقش کودهای آلی و مالچ بر خصوصیات موررفولوژی گونه گزشور (*T. hispida*) در حاشیه دریاچه ارومیه است. با توجه به اینکه در زمینه تأثیر مالچ‌ها و کودهای آلی بر خصوصیات مورفولوژیکی گونه گزشور مطالعات زیادی انجام نگرفته است و از آنجایی که خصوصیات مورفولوژیکی از جمله خصوصیات مهم گیاه می‌باشد، در این پژوهش سعی شده که تأثیر برخی کودهای آلی و مالچ در بستر کشت بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی گونه گزشور نظیر ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک، وزن تر و تعداد شاخه‌های جانبی در حاشیه دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار گیرد.

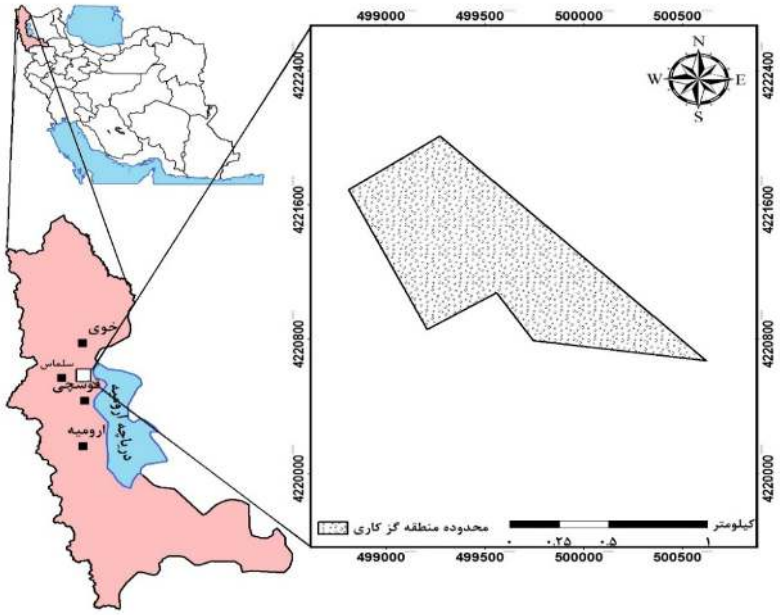
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

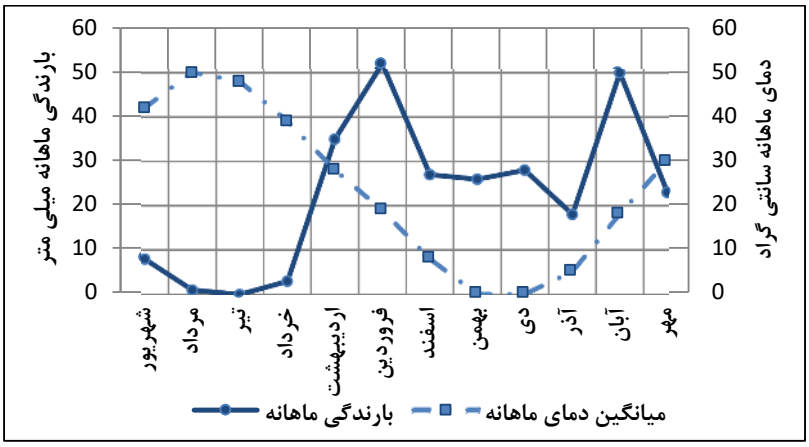
منطقه مطالعاتی در استان آذربایجان غربی، شهرستان سلماس حاشیه دریاچه ارومیه در محدوده طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۹ دقیقه شمالی قرار دارد. مساحت منطقه مورد مطالعه ۱۸۴ هکتار بوده که در شرق شهرستان سلماس و در ۲۰ کیلومتری جاده سلماس به ارومیه قرار گرفته است (شکل ۱). منطقه مورد مطالعه تقریبا مسطح بوده و ارتفاع از سطح دریا منطقه در پائین‌ترین نقطه حوزه ۱۲۸۵ متر و در بالاترین قسمت ۱۲۹۵ متر است. همچنین اقلیم منطقه به روش دومارتن گسترش یافته، نیمه خشک فراسرد با میانگین درجه حرارت سالانه ۱۱/۶ سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۲۴۷/۷ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۲).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]



شکل ۱: موقعیت رویشگاه گونه *T. hispida* در محدوده شهرستان سلماس



شکل ۲: منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

ویژگی‌های خاکشناسی منطقه مورد مطالعه

با توجه به ماهیت خاک و بنا به تأثیرگذاری آن بر رشد گیاه گزشور، تعیین برخی از مشخصات خاک در منطقه مورد مطالعه ضروری است. نمونه‌های خاک از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ برداشت و با یکدیگر ترکیب شدند و سپس برخی خصوصیات خاک بر اساس روش‌های استاندارد (۲۸) اندازه‌گیری شدند و در جدول (۱) ارائه شده است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

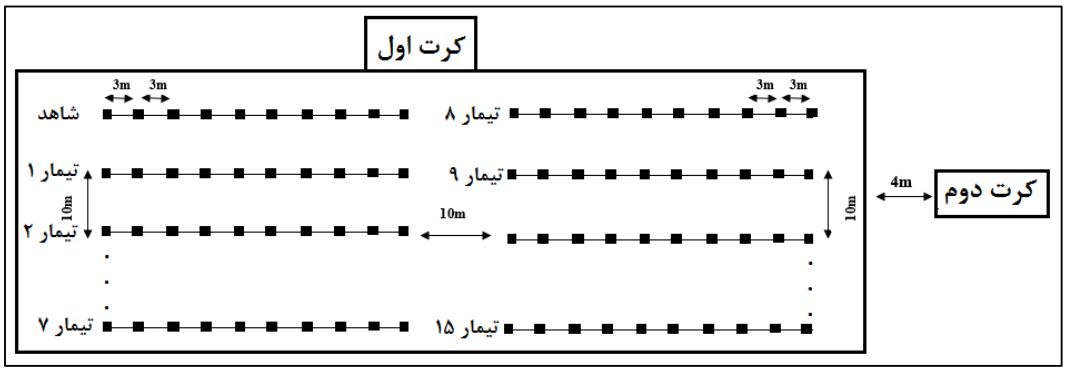
جدول ۱: میانگین تغییرات خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه

خصوصیات	عمق/ cm		روش اندازه‌گیری
	۶۰-۳۰	۳۰-۰	
pH	۷/۷۹۳	۷/۶۶۵	گل اشباع
EC (dsm/m)	۴۱/۴۲	۵۹/۴۴۶	هدایت‌سنجی الکتریکی در عصاره ۱:۱ خاک
Sp (%)	۶۹/۸۲۶	۶۵/۷۷	فوتومتریک
Sand (%)	۱۷/۲۶۶	۱۵/۹۳۳	هیدرومتری
Silt (%)	۴۱/۶۶	۴۲/۳۳	هیدرومتری
Clay (%)	۴۲/۳۳	۴۳/۳۳	هیدرومتری
T.N.V (%)	۵۹	۵۷/۳۳	کلسیمتری
O.C (%)	۰/۰۲	۰/۰۷	اکسیداتور تر
AvP (ppm)	۱/۹	۳/۲۶۶	فلیم فتومتر
N (%)	۰/۰۰	۰/۰۱	اسپکتروفوتومتر
AvK (ppm)	۷۱/۲۶۶	۵۹/۵۳	فلیم فتومتر

pH: اسیدیته؛ EC: هدایت الکتریکی؛ Sp: درصد اشباع خاک، sand: درصد شن، silt: درصد سیلت، Clay: درصد رس، TNV: کربنات کلسیم معادل، OC: کربن آلی، AvP: فسفر قابل دسترس، N: نیتروژن و AvK: پتاسیم قابل دسترس

روش کار

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی با ۱۶ تیمار در ۴ تکرار در اراضی حاشیه دریاچه ارومیه اجرا شد. این مناطق در گذشته زیر آب بوده که در حال حاضر با عقب‌نشینی آب دریاچه به اراضی لخت تبدیل شده‌اند. قابل ذکر است که در منطقه مورد مطالعه تقریبا گونه دیگری رشد نمی‌کند و با کمی فاصله برخی گونه‌های گیاهی ظاهر می‌شوند که می‌توان اشاره کرد به: *Atriplex leucoclada*، *Chondrilla juncea*، *Alhagi camelorum*، *Salsola dendroides*، *Aellenia subaphylla* و *Onopordon acanthium*. ابتدا در محل اجرای پژوهش و به‌منظور آماده‌سازی بستر کشت نهال، ۴ کرت تهیه شد که هر کرت شامل ۱۶ ردیف بود؛ که فاصله بین کرت‌ها ۴ متر و فاصله مابین ردیف‌ها ۱۰ متر در نظر گرفته شد. قبل از ورود نهال‌ها، تعداد ۱۰ چاله کشت در هر ردیف مجموعا به تعداد ۶۴۰ چاله به قطر و عمق ۵۰ سانتی‌متر حفر و آماده شد. فاصله چاله‌ها از هر طرف ۳ متر در نظر گرفته شد (شکل ۳).



شکل ۳: تصویر شماتیک از نحوه کاشت گونه و اعمال تیمار در کرت‌های مطالعاتی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

سپس اواخر فصل زمستان، نهال‌های گزشور به‌صورت گلدان‌های پلاستیکی از نهالستان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان مرکزی، توسط اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان آذربایجان‌غربی تهیه و پس از انتقال به عرصه، در داخل چاله‌ها کاشته شدند. شرایط موروفولوژیکی و سن نهال‌های کاشته شده یکسان بوده و از نهال‌های یک‌ساله که ارتفاع متوسط آن‌ها بین ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر بود استفاده شد. سپس برای بررسی نقش تیمارهای مختلف بر استقرار و رشد گونه گزشور، مواد مختلفی تهیه شد و در سطوح متفاوت با خاک داخل چاله کشت مخلوط شده و در محیط کشت گونه اعمال شدند. سطوح تیمارهای مختلف با جزئیات بیشتر در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲: تیمارهای مورداستفاده در پژوهش

ردیف	تیمار	شرح
۱	شاهد	بدون استفاده از مواد بهساز
۲	ورمی کمپوست	حدود ۱/۵ کیلوگرم کود ورمی‌کمپوست در عمق ۵ سانتی‌متری با خاک پای نهال در قطر یک متر ترکیب شد.
۳	کود مرغی	حدود ۱/۵ کیلوگرم کود مرغی در عمق ۵ سانتی‌متری با خاک پای نهال در قطر یک متر ترکیب شد.
۴	کود گاوی	حدود ۱/۵ کیلوگرم کود حیوانی (گاوی) در عمق ۵ سانتی‌متری با خاک پای نهال در قطر یک متر ترکیب شد.
۵	مالچ پلاستیکی تیره	۱ کیلوگرم مالچ پلاستیکی تیره (تکه‌های پلاستیک تیره) در پای بوته به ضخامت ۲ سانتی‌متر با قطر یک متر پای گیاه ریخته شد.
۶	مالچ پلاستیکی روشن	۱ کیلوگرم مالچ پلاستیکی روشن (تکه‌های پلاستیک روشن) در پای بوته به ضخامت ۲ سانتی‌متر با قطر یک متر پای گیاه ریخته شد.
۷	کاه و کلش	جهت جلوگیری از پراکندگی ناشی از باد، با خاک مخلوط شده و مقداری از کاه و کلش نیز مرطوب شده و به ضخامت ۲ سانتی‌متر در پای هر بوته قرار داده شد.
۸	مالچ پلاستیکی تیره+ کود مرغی	کود مرغی و مالچ پلاستیکی تیره به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۹	مالچ پلاستیکی تیره+ کود گاوی	کود گاوی و مالچ پلاستیکی تیره به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۰	مالچ پلاستیکی تیره+ ورمی کمپوست	کود ورمی‌کوپوست و مالچ پلاستیکی تیره به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۱	مالچ پلاستیکی روشن+ کود مرغی	کود مرغی و مالچ پلاستیکی روشن به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۲	مالچ پلاستیکی روشن+ کود گاوی	کود گاوی و مالچ پلاستیکی روشن به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۳	مالچ پلاستیکی روشن+ ورمی‌کمپوست	ورمی‌کمپوست و مالچ پلاستیکی روشن به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۴	کاه و کلش+ کود مرغی	کود مرغی و کاه و کلش به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۵	کاه و کلش+ کود گاوی	کود گاوی و کاه و کلش به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.
۱۶	کاه و کلش+ ورمی‌کمپوست	کود ورمی‌کمپوست و کاه و کلش به نسبت ۱: ۱ با هم ترکیب شد.

اولین دوره آبیاری الزاما هم‌زمان با کاشت و اعمال تیمارها انجام شد. زمان آبیاری نهال‌ها در فصل تابستان و طی ۸ دوره آبیاری (۱۵ خرداد، ۱ تیر، ۱۵ تیر، ۱ مرداد، ۱۵ مرداد، ۱ شهریور، ۱۵ شهریور و ۳۰ شهریور) بود. بعد از پایان دوره رشد فعال گیاه، برخی از خصوصیات مرفولوژیکی گیاه مانند ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک، وزن تر و تعداد شاخه‌های جانبی در طی ۱۲ دوره با فواصل ۱۰ روز اندازه‌گیری و شمارش و تغییرات ثبت شد. ارتفاع گیاه با استفاده از خط‌کش دقیق از بلندترین قسمت ساقه اندازه‌گیری و ثبت شد. همچنین پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، اندام‌های هوایی گیاه از تمامی زوائد اضافی و خاک تمیز شدند و توزین وزن تر درختچه انجام شد. سپس، نمونه‌ها در سایه با تهویه مناسب و دمای معمولی اتاق (۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد) به‌مدت یک‌ماه به‌طور کامل خشک شدند. در نهایت، وزن خشک درختچه اندازه‌گیری و ثبت شد.

تجزیه و تحلیل آماری

به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای $SPSS_{ver.22}$ استفاده شد. در ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف انجام شد. برای بررسی اثر تیمارهای مورد مطالعه بر خصوصیات رشد گونه گز شور (*T. hispida*) از آزمون تجزیه واریانس و برای

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج

الف) تأثیر نوع کود بر خصوصیات رشد گز شور

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مورد بررسی بر روی ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک و تر گیاه و تعداد شاخه‌های جانبی در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است (جدول ۳).

جدول ۳: تجزیه واریانس اثر کودهای مورد استفاده بر خصوصیات مورفولوژیک گونه گزشور

متغییر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
ارتفاع گیاه (m)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۱۰/۴۳	۴۵/۱۵**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۳	۰/۲۳	
طول ریشه (cm)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۵۷/۸۵	۱۷/۴۳**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۳	۷/۵۶	
وزن تر گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۲۰۱۴۰/۴۴	۲۵/۳۴**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۳	۷۹۴/۶۹	
وزن خشک گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۱۰۵۲۶۸/۸۶	۱۶۱/۸۶**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۳	۶۵۰/۳۶	
تعداد شاخه جانبی	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۶۰/۱۲	۲۵/۱۸**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۳	۲/۳۸	

**: معنی‌داری در سطح ۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

طبق نتایج مقایسه میانگین، وزن خشک درختچه گز شور در قالب دو گروه تفکیک شد. گروه اول مربوط به اعمال تیمار ورمی‌کمپوست بوده که با میزان عددی ۵۶۴ گرم در پایه بیشترین عملکرد را داشته و بقیه تیمارهای مورد بررسی در گروه دوم قرار گرفت. بیشترین ارتفاع درختچه گزشور به میزان ۳/۴۵ متر مربوط به کود ورمی‌کمپوست و کمترین آن ۲/۸۸ متر مربوط به تیمار شاهد بود. طول ریشه نیز بیشتر متاثر از تیمار ورمی‌کمپوست بوده و پس از آن تیمار کود گاوی رتبه دوم را در این ارتباط به خود اختصاص داده است. در بررسی اثر تیمارها بر روی تعداد شاخه‌های جانبی نتایج نشان داد که بیشترین تعداد شاخه جانبی مربوط به استفاده از کود گاوی می‌باشد (جدول ۴). وزن خشک و وزن تر درختچه گزشور، تحت تأثیر کود ورمی‌کمپوست به‌ترتیب برابر با ۵۶۴ و ۹۹۱/۶ گرم در پایه است که نسبت به تیمارهای دیگر بیشترین مقدار را دارا است.

جدول ۴: نتایج مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) اثر کودهای مورد استفاده بر خصوصیات مورفولوژیک گونه گزشور

نوع کود	ارتفاع گیاه (m)	طول ریشه (cm)	وزن تر گیاه (gr/shrub)	وزن خشک گیاه (gr/shrub)	تعداد شاخه جانبی
شاهد	۲/۸۸ ±۰/۳۶۳ a	۶۳/۲±۴/۳c	۴۷۶±۲۵/۸b	۳۸۴±۱۸b	۰/۰±۰b
کود گاوی	۲/۶۱۳ ±۰/۵۴۱ b	۹۶/۵±۶/۳b	۶۶۴/۵±۶۶/۹a	۴۰۴±۴۴/۴۸b	۰/۱±۰/۵a
کود مرغی	۳/۷۱۱ ±۰/۳۵۶ c	۹۳/۲۵±۴/۴bc	۶۷۰±۲۴c	۴۵۳/۳۳±۵/۸۵b	۰/۰±۰b
ورمی کمپوست	۳/۴۵۹ ±۰/۵۸۳ d	۱۰۲/۱±۹/۳a	۹۹۱/۶۶±۲۷/۵d	۵۶۴±۱۸a	۰/۰±۰b

ب) تاثیر نوع مالچ بر خصوصیات رشد گزشور

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر انواع مالچ بر روی ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک و تر گیاه و تعداد شاخه‌های جانبی در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است (جدول ۵).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

جدول ۵: تجزیه واریانس اثر انواع مالچ‌های مورد استفاده بر خصوصیات مرفولوژیک گونه گزشور

متغییر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
ارتفاع گیاه (m)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۵/۶۳	۵۲/۲۷**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۶	۰/۱۰	
طول ریشه (cm)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۷۱/۷۷	۸/۹۹**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۶	۷/۹۸	
وزن تر گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۸۰۳۷/۶۸	۱۳/۷۶**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۶	۵۸۳/۸۱	
وزن خشک گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۲۵۳۸۸/۷۵	۷۱/۰۶**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۶	۳۵۷/۲۵	
تعداد شاخه جانبی	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۳	۰/۳۸	۳/۵۹**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۱۳۶	۰/۳۸	

**: معنی‌داری در سطح ۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

بررسی تأثیر استفاده از انواع مالچ بر خصوصیات گیاه گزشور نشان داد که ارتفاع گیاه تحت تأثیر اعمال مالچ‌های پوششی مورد مطالعه به سه گروه تیمار شاهد، تیمار کاه و کلش و تیمار مالچ‌های پلاستیکی (تیره و روشن) تفکیک شد. تیمار کاه و کلش با ارتفاع ۳/۱۹ متر، بیشترین ارتفاع گونه را به خود اختصاص داد. بیشینه و کمینه طول ریشه نیز به‌ترتیب متعلق به تیمار کاه و کلش و شاهد است. عملکرد وزن خشک و وزن تر گز شور، تحت تأثیر مالچ کاه و کلش به‌ترتیب برابر با ۵۳۵ و ۹۵۸ گرم است که نسبت به تیمارهای دیگر بیشترین مقدار را دارا است (جدول ۶).

جدول ۶: نتایج مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) اثر انواع مالچ‌های مورد استفاده بر خصوصیات مرفولوژیک گونه گزشور

نوع مالچ	ارتفاع گیاه (m)	طول ریشه (cm)	وزن تر گیاه (gr/shrub)	وزن خشک گیاه (gr/shrub)	تعداد شاخه جانبی
شاهد	۲/۸۸ ±۰/۳۶۳ ^{b}	۹۳/۲±۶/۸^{b}	۸۲۵±۲۵/۴^{b}	۴۸۰±۳۲/۶^{b}	۰/۰±۰^{b}
مالچ تیره	۲/۴۱±۰/۲۱ ^{c}	۸۳/۵±۴/۲^{c}	۷۶۷±۲۱/۲^{c}	۴۲۰±۲۲/۴^{c}	۰/۰±۰^{b}
مالچ روشن	۲/۴۳±۰/۱۹^{c}	۸۷/۲۵±۷/۹^{c}	۷۵۹±۳۱/۳^{c}	۴۳۵±۱۹/۲^{c}	۰/۰±۰^{b}
کاه و کلش	۳/۱۹±۰/۴۹۲^{a}	۱۱۳/۷۵±۱۳/۳^{a}	۹۵۸±۲۷/۲^{a}	۵۳۵±۵۴/۳^{a}	۰/۲±۰/۶^{a}

ج) بررسی تأثیر ترکیب انواع مالچ و کود بر خصوصیات گیاه گز شور

ترکیب تجزیه واریانس نشان داد که اثر انواع مختلف مالچ و کودهای مورد بررسی بر خصوصیات مورفولوژیکی مورد مطالعه در گونه گز شور تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۷).

جدول ۷: تجزیه واریانس اثر ترکیب انواع مالچ و کود بر خصوصیات گیاه گز شور

متغییر	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
ارتفاع گیاه (m)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۸	۲/۵۳	۱۲/۱۱**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۳۵۱	۰/۲۰	
وزن تر گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۸	۱۲۴۴۷۲/۳۷	۱۲۹/۰۹**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۳۵۱	۹۶۴/۲۲	
وزن خشک گیاه (gr/shrub)	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۸	۸۷۲۳۵/۱۴	۳۵۹/۷۶**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۳۵۱	۲۴۲/۴۸	
تعداد شاخه جانبی	بین گروه‌ها (اثر تیمار)	۸	۰/۵۰	۳/۰۷**
	درون گروه‌ها (اثر خطا)	۳۵۱	۰/۱۶	

**: معنی‌داری در سطح ۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

تیمار ترکیب کاه و کلش و ورمی‌کمپوست بیشترین ارتفاع گیاه را به خود اختصاص داد و ترکیب مالچ تیره و ورمی‌کمپوست نیز در این ارتباط دومین رتبه را داشت. تیمار مالچ تیره و کود گاوی کمترین تأثیر را بر ارتفاع گونه داشته است. عملکرد گونه (وزن تر و وزن خشک) نیز تحت تأثیر تیمارهای مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری را از خود نشان داد. تیمار ترکیب مالچ تیره و ورمی‌کمپوست بیشترین وزن خشک و تیمار ترکیب مالچ تیره و کود گاوی کمترین وزن خشک را به خود اختصاص داده است. تیمار ترکیب کود مرغی و کاه و کلش نیز باعث بیشترین مقدار وزن تر (۱۰۵۵/۳۰ گرم در پایه) و تیمار ترکیب مالچ تیره و کود گاوی کمترین مقدار وزن تر (۴۰۸/۳۳ گرم در پایه) گونه گزشور شد. تأثیر تیمارهای ترکیبی مورد مطالعه در پژوهش جاری بر ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های جانبی و عملکرد گونه در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار شد. (جدول ۸). کاربرد تیمارهای ترکیبی مورد مطالعه، نهال‌های تحت تیمار را براساس تعداد شاخه‌های جانبی در ۳ گروه مجزا تفکیک نمود. به‌گونه‌ای که بیشترین تعداد شاخه‌های جانبی در نهال‌های تحت تیمار ترکیبی مالچ تیره و کود گاوی رخ داد.

جدول ۸: نتایج مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) اثر ترکیب انواع مالچ و کود مورد استفاده بر خصوصیات گیاه گزشور

تیمار / خصوصیات گیاه	ارتفاع گیاه (m)	وزن تر گیاه (gr/shrub)	وزن خشک گیاه (gr/shrub)	تعداد شاخه جانبی
مالچ تیره+کود گاوی	۲/۳۷ ±۰/۵۲^{d}	۴۰۸/۳۳±۲۵/۱۶^{e}	۲۳۴±۹^{f}	۰/۰۵ ±۰/۳۳^{bc}
مالچ روشن+کود گاوی	۲/۵۵ ±۰/۴۳^{cd}	۸۰۸/۳۳±۱۵/۲۷^{b}	۵۱۶±۱۲^{c}	۰/۰۵±۰/۳۳^{bc}
کاه و کلش+کود گاوی	۲/۵۸ ±۰/۴۷^{cd}	۷۲۳/۶۶±۲۵/۹۲^{c}	۳۴۸±۹^{d}	۰/۳۸±۰/۹۲^{a}
مالچ تیره+کود مرغی	۲/۸۸ ±۰/۵۹^{ab}	۶۱۱/۳۳±۳۴/۴۲^{d}	۳۳۰±۱۸^{de}	۰/۰۰ ±۰/۰۰^{c}
مالچ روشن+ کود مرغی	۲/۷۱±۰/۴۶^{bc}	۷۶۳/۶۶±۳۳/۸۴^{bc}	۵۳۴±۱۸^{c}	۰/۰۰±۰/۰۰^{c}
کاه و کلش+ کود مرغی	۲/۶۷±۰/۶۰^{bc}	۱۰۵۵/۳۰±۶۰/۸۷^{a}	۷۶۸±۱۸^{b}	۰/۰۰ ±۰/۰۰^{c}
مالچ تیره+ ورمی‌کمپوست	۳/۱۰±۰/۵۱^{a}	۶۰۶±۱۸^{d}	۵۷۰±۶^{a}	۰/۰۸±۰/۵^{bc}
مالچ روشن+ ورمی‌کمپوست	۲/۸۱±۰/۴۳^{bc}	۴۵۳±۳۱/۰۵^{e}	۳۱۲±۱۲^{e}	۰/۰۰ ±۰/۰۰
کاه و کلش+ورمی‌کمپوست	۳/۱۴±۰/۳۳^{a}	۸۰۴ ±۱۰/۱۵^{b}	۵۲۱/۳۳ ±۲/۰۸^{c}	۰/۲۷±۰/۵۱ ^{ab}

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، استفاده از کودهای آلی بر روی ارتفاع گیاه، طول ریشه، وزن خشک و تر گیاه و تعداد شاخه‌های جانبی گیاه گزشور در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار بود. تأثیرگذاری استفاده از انواع کودهای آلی بر خصوصیات رشد و عملکرد گونه‌های مختلف گیاهی توسط مطالعات محققین مختلف (۲۵، ۳۴، ۴۵ و ۵۳) اثبات شده است. به‌علت اثرات مفیدی که مواد آلی بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارند، یکی از ارکان مهم باروری خاک محسوب می‌شوند. کودهای آلی باعث افزایش ماده آلی و pH خاک می‌شوند و به سبب بهبود خصوصیات ظرفیت تبادل کاتیونی، باعث افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها، میزان دسترسی به مواد غذایی و افزایش باروری خاک می‌شوند (۳۷). با توجه به اینکه کودهای آلی حاوی موجودات زنده از انواع مختلف میکروارگانیسم‌ها هستند که قابلیت تبدیل عناصر مهم غذایی را از فرم غیرقابل دسترس به فرم قابل دسترس از طریق فرآیندهای زیستی دارند؛ لذا علاوه بر افزایش عناصر معدنی خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن، باعث بهبود فراهمی نیتروژن و پتاسیم، کنترل عوامل بیماری‌زا، باروری خاک، افزایش کلوئیدهای مؤثر در تشکیل خاکدانه‌ها و افزایش رشد و نمو گیاهان می‌شوند (۲۹). بنابراین، می‌توان چنین اظهار داشت که مجموع فرآیندهای مذکور منجر به تأثیر معنی‌دار تیمار استفاده از کودهای آلی بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه گزشور شده است. لیو و همکاران (۲۰۱۰) نیز در مطالعات خود در زمینه تأثیر کودهای آلی در گیاهان مختلف بدین نتیجه رسیدند که مصرف کودهای آلی توأم با کاهش مصرف کودهای شیمیایی می‌تواند جمعیت میکروبی مفید خاک را جهت افزایش جذب مواد غذایی توسط گیاه افزایش دهد. همچنین، یادگاری (۱۴۰۰) در مطالعات خود

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

اظهار داشت که مصرف کودهای آلی بر ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی (ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی، محتوای نسبی آب برگ و عملکرد تر و خشک گیاه)، میزان اسانس و همچنین ترکیبات غالب اسانس در گیاه *Dracocephalum moldavica* L. تأثیر مثبت و افزایش‌دهنده داشته است. همچنین، پژوهشگران مختلف (۶۷، ۷۰ و ۴۳) بر استفاده از کودهای آلی طبیعی مانند کود دامی و کودهای آلی فرآوری‌شده مانند کمپوست و هیومیک اسید برای تامین مواد مغذی گیاهان، به‌عنوان عاملی جهت پایداری بلندمدت اکوسیستم تاکید کرده‌اند.

نتایج حاصل از بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر روی درختچه گز شور نشان داد که بیشترین تأثیر در ارتفاع، وزن خشک و تر این گونه در شرایط سخت محیطی، مربوط به کود ورمی‌کمپوست است. اثر مثبت ورمی‌کمپوست می‌تواند مربوط به تولید مواد شبه اکسین باشد. مطالعه‌ای روی اثرات ورمی‌کمپوست در گیاهان نشان داد که این ماده در خاک منجر به تولید مواد شبه اکسین می‌گردد (۵۰). ورمی‌کمپوست غنی از مواد غذایی از جمله روی است. در نتیجه این کود می‌تواند با تأثیر بر روی سنتز هورمون‌ها به‌ویژه اکسین سبب افزایش رشد و متعاقب آن ارتفاع گیاه شود (۴). از طرفی، ورمی‌کمپوست به‌واسطه افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها طی فرآیند نیتریفیکاسیون، سبب افزایش نیتروژن خاک شده (۱۹) و همچنین فسفر را به فرم قابل دسترس برای گیاه تبدیل می‌کند (۶۲). بنابراین نتیجه اخیر، دور از انتظار نبود. اختلاط کود ورمی‌کمپوست با خاک توسط محققین مختلف (۵، ۴۸، ۴۹، ۵۹) به‌عنوان روشی برای بهبود رشد و تسهیل استقرار گونه‌های گیاهی معرفی شده است. ورمی‌کمپوست دارای ویژگی‌های بسیاری مانند تخلخل زیاد، تهویه و زهکشی مناسب، قدرت جذب و نگهداری زیاد رطوبت، سطح جذب زیاد برای آب و مواد غذایی است و استفاده از آن در کشاورزی پایدار برای بهبود وضعیت تخلخل خاک و در نتیجه فراهمی بیشتر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، بسیار مفید است. در واقع برتری ورمی‌کمپوست نسبت به سایر کودهای آلی این است که به خوبی تغییر ساختار یافته و تعداد ریز موجودات بیمارهای گیاهی در آن به‌شدت کاهش یافته است. فرآیند هوموسی شدن در مرحله رسیدگی ورمی‌کمپوست در سطح وسیع‌تری صورت می‌گیرد که در نهایت کود تولیدی در این روش به‌علت بالا بودن نسبت کربن به ازت فاقد بوی نامطبوع و فعالیت حشرات مزاحم می‌باشد (۱۷ و ۱۵). ورمی‌کمپوست علاوه بر تأثیر بر غلظت عناصر غذایی موجود در خاک بر خواص شیمیایی خاک مانند pH، هدایت الکتریکی، درصد مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی و همچنین بر خواص فیزیکی خاک نیز تأثیر می‌گذارد (۷). ضرابی و همکاران (۲۰۱۷) نیز طی مطالعات خود بیان داشتند که تیمار با کود ورمی‌کمپوست بیشترین تأثیر را در صفات مورفولوژیکی از جمله ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی، طول ریشه در بوته و عملکرد بیولوژیک در گیاه بادرنجبویه (*Melisa officinalis* L.) تولید می‌کند. بررسی‌ها نشان داده است که کاربرد کود ورمی‌کمپوست بر دامنه وسیعی از محصولات، رشد گیاه را به‌طور مؤثری افزایش داده است (۶). تنش خشکی، رشد ساقه، رنگدانه‌های فتوسنتزی برگ، محتوای پتاسیم، فتوسنتز، تعرق، توسعه و بهره‌وری محصول و دیگر فرآیندهای بیوشیمیایی مرتبط با رشد گیاه را کاهش می‌دهد و باعث تحریک تنش اکسیداتیو در برگ می‌شود (۲۵).

براساس نتایج به‌دست آمده، استفاده از انواع مالچ‌های پوششی بر خصوصیات مورفولوژیکی گونه گزشور معنی‌دار بود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج مطالعات خضایی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. ایشان نیز تأثیر مثبت مالچ‌پاشی را بر افزایش تاج پوشش گیاهی، افزایش سطح برگ، رشد ساقه و افزایش بیومس گونه گیاهی کاهو گزارش نموده‌اند. با توجه به نتایج، بیشینه خصوصیات گونه در تمامی موارد در تیمار کاه و کلش به‌دست آمد. رضایی‌پور و همکاران (۲۰۱۸) نیز طی مطالعات خود کاه و کلش را از جمله مالچ‌های ارزان و مفید در کشاورزی می‌داند. بسیاری از محققین دیگر نیز چنین اظهارداشتند که مالچ کاه و کلش می‌تواند باعث افزایش ذخیره‌سازی آب در خاک (۵۰)، حفظ خاک در برابر ضربه قطرات باران (۶۳)، کاهش فرسایش و رسوب (۲۵) و بهبود ظرفیت نفوذ آب به خاک (۷۵) شود. از طرفی، جردن و همکاران (۲۰۱۰) طی مطالعات خود بدین نتیجه رسیدند که کاه و کلش منجر به افزایش ماده آلی و تقویت ساختمان خاک شده و متعاقب آن بهبود جوانه‌زنی و گسترش مناسب ریشه را در خاک را منجر می‌شود (۱۶). بیات موحد و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

همکاران (۲۰۱۲) نیز در مطالعات خود اظهار داشتند که استفاده از مالچ کاه و کلش می‌تواند موجب افزایش نفوذ و کاهش هدررفت خاک شود و با جلوگیری از شسته شدن مواد آلی، موجب افزایش عملکرد در گونه گردد. با توجه به اینکه محتوای آب خاک یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد و توسعه گیاه است (۶۹).

بررسی تأثیر تیمارهای ترکیبی مورد مطالعه بر خصوصیات گونه نشان داد که بیشترین ارتفاع گونه گزشور در تیمار ترکیب کاه و کلش با ورمی‌کمپوست به‌دست آمد. چنین به‌نظر می‌رسد که با توجه به ویژگی‌های کود ورمی‌کمپوست نظیر داشتن خصوصیاتی مانند تخلخل زیاد، قدرت جذب و نگهداری بالای عناصر معدنی و آزادسازی تدریجی آن‌ها نتیجه به‌دست آمده دور از انتظار نبود. همچنین ظرفیت بالای نگهداری آب ورمی‌کمپوست در ترکیب با مالچ پوششی کاه و کلش هم‌افزایی را تجربه نموده و منجر به نتیجه به‌دست آمده شده است. محققین مختلف (۴۲، ۵۳ و ۱۰) نیز طی مطالعات خود چنین اظهار داشتند که مالچ‌پاشی و ترکیب آن با کودهای آلی بر بهبود عملکرد محصول، ارتفاع بوته، قطر ساقه، شاخص سطح برگ و ویژگی‌های فتوسنتزی در گونه‌های مورد مطالعه (*Ocimum basilicum* L.; maize and soybean) ایشان دارد. کودهای آلی همچون ورمی‌کمپوست با افزایش میزان عناصر غذایی در دسترس گیاه و آزادسازی تدریجی آن‌ها باعث افزایش رشد گیاه شده و میزان بیوماس تولیدی را افزایش می‌دهند (۶۴). تیمار ترکیب کاه و کلش با کود مرغی بیشترین عملکرد گونه (وزن تر) را به خود اختصاص داده است. کود مرغی یکی از انواع کودهای دامی و منبع ماده آلی برای تقویت انواع خاک‌ها است. این کود علاوه بر داشتن مواد مغذی، از نظر داشتن نیتروژن نسبت به سایر کودهای دامی غنی‌تر است (۲۲). نجفی آشتیانی و همکاران (۲۰۱۱) نیز اظهار داشتند که بکار بردن مالچ پلاستیک تیره ضمن کاهش هزینه تولید در افزایش کمیت و کیفیت محصول آویشن موثر است. طبق مطالعات ایشان اثر وجین و رنگ مالچ‌های مختلف بر زنده‌مانی، وزن خشک، قطر بوته و ارتفاع بوته آویشن معنی‌دار است. طحان و همکاران (۷۰) نیز طی مطالعات خویش بر تسهیل استقرار نهال‌های سیاه تاغ بیشترین میزان رطوبت خاک را در بستر تیمار شده با مالچ پلاستیک تیره گزارش نمودند. ایشان اظهار داشتند که استفاده از مالچ پلاستیکی عملکرد و رشد گیاه را افزایش داده و بنابراین تیمار مالچ‌های مصنوعی در بهبود عملکرد رطوبت خاک نقش بیشتری دارند. طبق نتایج اعلامی ایشان مالچ پلاستیکی تیره اثر منعکس‌کننده‌ای دارد و از هدررفت رطوبت خاک جلوگیری می‌کند. در نتیجه ریشه گیاه با افزایش رطوبت خاک و دمای منطقه تخت تأثیر قرار گرفته و از آبشویی عناصر غذایی به عمق جلوگیری می‌شود که نهایتاً منجر به افزایش عملکرد رشد گیاه می‌گردد. رطوبت خاک یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی است که نقش اساسی در اکوسیستم دارد؛ به‌طوری که تنفس میکروبی و افزایش کاتیون‌های تبادلی خاک به‌شدت به آن وابسته است (۴۶). پوشش‌های سطح خاک آثار مخرب قطرات باران را کاهش می‌دهند، مانع سفت شدن سطح خاک می‌گردند، میزان تبخیر را کم می‌کنند و باعث تقلیل آب مصرفی برای رشد گیاهان می‌شوند (۵۸). استفاده از لاشبرگ (بقایای گیاهی) به‌عنوان پوشش سطحی یکی از این روش‌هاست که به مقدار قابل توجهی از هدررفت آب جلوگیری کند (۱).

به‌طور کلی می‌توان چنین اظهار داشت که علی‌رغم مقاومت گونه گزشور نسبت به شوری خاک و قرارگیری آن در زمره گونه‌های شورپسند؛ جهت استقرار و ایجاد تاج پوشش مناسب و گسترده نیازمند استفاده از برخی مواد تسهیل‌گر رشد در بستر کاشت خود است. در این راستا، تحقیق حاضر نشان داد که برای دستیابی به عملکرد مناسب گونه گزشور در سواحل دریاچه ارومیه، استفاده از کاه و کلش و کود ورمی‌کمپوست و یا ترکیب آن‌ها گزینه مناسبی بوده و بیشترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارها داشتند. استقرار گونه‌های مقاوم و سازگار به خاک شور، مانند گونه گزشور در سواحل خشک شده حاشیه دریاچه ارومیه با توجه به عقب نشینی دریاچه و ایجاد طوفان‌های نمکی امری ضروری است و استفاده از نتایج این تحقیق در جهت رشد موفق‌تر گونه گزشور و کاهش مرگ و میر این گیاه، به منظور اصلاح و احیای اراضی حاشیه دریاچه ارومیه و حفاظت و تثبیت خاک امری ضروری و حائز اهمیت است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

References

1. Abd El-Kader, A., S. Shaaban & M.S. Abd El -Fattah, 2010. Effect of irrigation levels and organic compost on okra plants (*Abelmoschus esculentus* L.) grown in sandy calcareous soil. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(3): 225 -231.
2. Aghlmand, R & A. Abbasi, 2017. The Urmia Lake: environmental challenges and solutions, 4th International Conference on the Environmental Planning and Management, Tehran.
3. Amini, M., H. Kohestani & F. Kazemiyeh, 2020. Identification and prioritization of effective factors in Urmia Lake recovery and rehabilitation strategies. Extension and Development of Watershed Management, 27 (7): 22-33.
4. Amiri, H., A. Ismaili & S. R. Hosseinzadeh, 2017. Influence of vermicompost fertilizer and water deficit stress on morpho-physiological features of chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Karaj). Compost Science and Utilization, 25(3): 152-165.
5. Asghari, M., M. Yousefirad & A. F. Masumi, 2016. Effects of organic fertilizers of compost and vermicompost on qualitative triats of Lemon verbena. Medicinal Plants, 15(58): 63-71.
6. Atiyeh, R., C. Edwards, S. Subler & J. Metzger, 2001. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. Bioresource Technology, 78: 11-20.
7. Bansal, S & K.K. Kapoor, 2000. Vermicomposing of crop residues and cattle dung with EiseniaFoetida, BioresourTechnology, 73: 95-98.
8. Barani Pesyan, V., M. Porakrami, B., Fotouhi Mehrbani & S. Porakrami, 2017. The investigation of Lake Urmia during trend and its important consequence on the surrounding settlements. Rural Research, 8 (3): 438-453.
9. Bayat, Z., A. Sadeghipour, A.A. Zolfaghari & M. Yazdani, 2021. Effect of using mulches at different levels of irrigation water salinity on some characteristics of forage corn (*Zea mays* L.). Journal of Rangeland, 15(4): 559-572.
10. Bayat Movahed, F., D. Nikkami, M. Tokasi & P. Moradi, 2012. Effect of wheat straw mulch application on soil and organic carbon loss in rainfed hill slope lands. Watershed Engineering and Management, 3(4): 223-230.
11. Bazgir, M., K. Shadivand & A. Rostami, 2020. Effect of *Tamarix Shrub Tamarix Ramosissima* Ledeb. on soil physiochemical properties and carbon sequestration of desert soils. Journal of Desert Management, 14: 93- 06.
12. Berrios, P., A. Temnani, S. Zapata-Garcia, V. Sanchez-Navarro, R, Zornoza & A. Perez-Pastor, 2024. Effect of deficit irrigation and mulching on the agronomic and physiological response of mandarin trees as strategies to cope with water scarcity in a semi-arid climate. Scientia Horticulturae, 324: 112572.
13. Birodian, N., 2006. Crisis management safety principles in unexpected accidents. Mashhad, University Jihad. (In Persian)
14. Brussard, L & R. Ferrera Cenato., 1997. Soil ecology in sustainable agricultural systems Lewis puplishers, New York, 168 p.
15. Claudio, P.J., B. Raphael, F. Alves, L. R. Kamiila, S.N. Brunade & B. Priscila, 2009. Zn(ll) adsorption from syntheyic solution and kaolin wastewater on vermicompost. The Science of Total Environment, 162: 804-811.
16. Dahiya, R., J. Ingwersen & T. Streck, 2007. The effect of mulching and tillage on the water and temperature regimes of a loess soil: experimental findings and modeling. Soil Tillage Research, 96: 52 –63.
17. Darzi, M.T., A. Ghalavand & F. Rejali, 2008. Effect of mycorrhiza, vermicompost and phosphate biofertilizer application on flowering, biological yield and root colonization in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Crop Sciences, 10(1) :88-109.
18. Dehdashtian, M. 2009. Petroleum mulches and the environmental impacts of their use, Forest and rangeland, 81: 26-31.
19. Douzali Joushin, F., K. Badv, M. Barin & H. Sultani Jigi, 2018. Inhibition of wind erosion by SBR polymer and Bacillus pasteurii microorganism (Case study: Jabal Kandy region). Iranian soil and water research, 49 (4): 795-806.
20. Elliot, P.W., D. Knight & J.M. Anderson, 1990. Denitrification in earthworm casts and soil from pastures under different fertilizer and drainage regimes. Soil Biology and Biochemistry, 22: 601-605.
21. Fanni, Z. & A. Maroofi, 2017. The Drought's Effects of Urmiyeh Lake on Natural and Human Disasters/Vulnerability of Peripheral Areas. Journal of Environmen and Interdisciplinary Development, 58 (2): 1-16.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

22. Faraji-Hajibaba, F., E. Sheidai-Karkaj & M. Mofidi-Chelan, 2025. The Role of Using Vermicompost in Seed Ball Composition on the Growth of *Medicago scutellata* (L.) Mill. and *Onobrychis viciifolia* Scop. Seeds. Journal of Rangeland, 18(4): 599-616.
23. Farhadi, A., M. Akbari & L. Moshref, 2002. Effects of irrigation methods and polyethylene mulches on quality of Muskmelon (Cucumis melo var. Reticulatus) in Isfahan. Horticultural Science and Technology, 2(3-4): 161-170.
24. Farrokhi, E., A. Koocheki., M. Nassiri Mahalati & R. Khademi, 2021. The Effects of Manure and Biological and Chemical Fertilizers on Yield and some Morphological Characteristics of Aloe vera (*Aloe burbaden*sis Miller.) in Bushehr Province. Journal of Agroecology, 13(3): 391-407.
25. Fayez, K. A. & S. A. Bazaid, 2014. Improving drought and salinity tolerance in barley by application of salicylic acid and potassium nitrate. Journal of Saudi Society Agriculture Science, 13: 45-55.
26. Ghesmati, M. & F. Moradinezhad, 2019. Influence of different levels of organic fertilizers on quantitative and biochemical properties of *Salvia mirzayanii* Rech. F. & Esfand. Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants, 2: 78-90.
27. Gholami, R., I. Arji & M. Grdkanh, 2014. Study of Irrigation Interval and Mulch Effects on Vegetative Growth of Olive in Kermanshah Province, Journal of Horticultural Science, 27(1): 74-81.
28. Ghorbani, A., F. Dadjou, M. Moameri, A. Fekri, L. Andalibi, A. Biswas, S. Mohammadi Moghadam, J. Sharifia, 2021. Effect of grazing exclusion on soil and vegetation characteristics in desert steppe rangelands: a case study from north-western Iran. Arid Land Research and Management, 35(2): 213-229.
29. Gustafson, A. F. 2010. Handbook of Fertilizers- Their Sources, Make-up, Effects and Use. Read Books.
30. Hongyong Sun, L., X. Liu, W. Miao & S. Chen, 2012. Determination of water consumption and the water-saving potential of three mulching methods in a Jujube orchard. European Journal of Agronomy, 43: 87-95.
31. Hosseinzadeh, S. R., H. Amiri & A. Ismaili, 2016. Effect of vermicompost fertilizer on photosynthetic characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress. Photosynthetica, 54(1): 87-92.
32. Jafarian, V., 2005. Effects of mulch application of oil on the germination of plant species in deserts areas, PhD. thesis, Faculty of Natural Resources, Depatment of Rehabilication of Arid and Mountainous areas, University of Tehran.
33. Jahantigh, M., & M. Jahantigh, 2020. Investigation the effect of vegetation restoration on morphometric components of Nebeka and its role in the stabilization of sand dunes in Nimroz area of Sistan province. Geography and Environmental Planning, 31(2): 103-120.
34. Jalilian, S., F. Mondani, A. Fatemi Ghomeshe, & A. Bagheri, 2021. Effect of farmyard manure and green manure application on yield and yield components of Sesame (*Sesamum indicum* L.) under organicconditions. Applied Research in Field Cropa, 33(4): 10-12.
35. Javadi, H., P. Rezvani Moghaddam, M.H. Rashed Mohasel & M.J. Seghatolslami, 2021. Effect of Organic, Biological and Chemical Fertilizers on Yield, Yield Components and Oil Percent of Common Purslane (*Portulaca oleracea* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 19(1): 17-32.
36. Jordán, A., L. M. Zavala & J. Gil, 2010. Effects of mulching on soil physical properties and runoff under semi -arid conditions in southern Spain. Catena, 81: 77 –85.
37. Kaur, T., B.S. Brar & N. S. Dhillon, 2008. Soil organic matter dynamics as affected by long term use of organic and inorganic fertilizers under maize- wheat cropping system. Nutrient Cycling Agroecosystems, 81: 59 -69.
38. Khazaei, R., K. Abdolkarim, S. M. Mohammad & S. M. Mirjalili, 2013. Improvement of lettuce growth and yield with spacing, mulching and organic fertilizer. International Journal of Agriculture Crop Science, 6: 1137–1143.
39. Kheirfam, H. & F. Asadzadeh., 2020. Feasibility of Moving Sands Stabilization in the Dried-up Beds of Lake Urmia using Inoculation and Stimulation of Soil Native Cyanobacteria. Applied Soil Research, 8(1): 31-43.
40. Kheirfam, H. & M. Roohi, 2020. Accelerating the formation of biological soil crusts in the newly dried-up lakebeds using the inoculation-based technique. Science of the Total Environment, 706: 136036.
41. Lal, R., 2004. Carbon sequestration in dryland agriculture. 315-334. In: Rao S.C. and Ryan J., (Eds.). Challenges and strategies of dryland agriculture. CSSA Special Publication, Crop Science Society of America, Inc. and American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA, 553p.
42. Liu, Y., S. Q. Li, F. Chen, S. J. Yang & X. P. Chen, 2010. Soil water dynamics and water use efficiency in spring maize (*Zea mays* L.) fields subjected to different water management practices on the Loess Plateau, China. Agricultural Water Management, 97: 769 –775.
43. Mącik, M., A. Gryta & M. Frąc, 2020. Biofertilizers in agriculture: An overview on concepts, strategies and effects on soil microorganisms. In: Sparks D.L., (ed) Advances in Agronomy. Academic Press, 31–87.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

44. Martínez-Herrera, E., V. Bravo, I. Grez, S. Vaswani, N. Toro, M. A. Yáñez, S. E. Espinoza, B. Abarca, A. Faundez & I. Quiroz, 2023. The use of mulch and shading improves the survival of sclerophyllous species established in Island plots in central Chile. Applied Science, 13: 8333.
45. Moameri, M., L. Andalibi, E., Alijafari & A. Ghorbani, 2019. Effect of additives on growth characteristics of *Medicago sativa* L. in greenhouse. Journal of Rangeland, 13(3): 522-536.
46. Moges, A., M. Dagnachew & F. Yimer, 2013. Land use effects on soil quality indicators: a case study of Abo- Wonsho Southern Ethiopia. Applied and Environmental Soil Sciences, Article ID 784989: 9p.
47. Moghimi, J. 2006. Introducing some important rangeland species suitable for development and improvement of rangelands in Iran. Aaron Publication, 630 p.
48. Mohamadi Alagoz, S., H. Ramezanzadeh Arvanaghi, N. Dolatabadi, M. Abbasi Khalaki, M. Moameri, B. Asgari Lajayer, E.D. van Hullebusch, 2022. Impact on nutritional status of plants treated with nanoparticles, Toxicity of nanoparticles in plants, 333-358. Chapter 5 in Nanomaterial-Plant Interactions.
49. Mousavi Dehmordy, Z., M. Gholami & B. Baninasab, 2021. Effect of Vermicompost Fertilizer on Some Physiological Factors and Mineral Elements Absorption of Olive (*Olea europaea* L. cv. Zard) Under Drought Stress Condition. Journal of Crop Production and Processing, 12(3): 67-80.
50. Mulumba, L. N & R. Lal., 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. Soil Tillage Research, 98: 106 –111.
51. Moscolo, A., F. Bovalo, F. Ginofriddo & F. Nardi, 1999. Earhworm humic matter produces auxin like effect on Daucus carote cell growth and nitrate metabolism. Soil Biology and Biochemistry, 31: 1303-1311.
52. Najafi Ashtiani, A., F. Sefidcan & M.H. Labaschi, 2011. Investigating the effects of plastic mulches on the yield of the medicinal plant Thyme (*Thymus daenensis*) under dryland conditions. National Conference on Medicinal Plants.
53. Nasiri, Y., 2021. Evaluation of Morphological Traits, Yield, and Essential Oil Changes of Basil (*Ocimum basilicum* L.) under Influence of Organic Fertilizers. Journal of Agroecology, 4(50): 705-721.
54. Nejatzadeh, F. 2020. Effect of biofertilizer and magnesium sulfate on the components of essential oil of Dracocephalum moldavica. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 27: 101671.
55. Nouri, H., R.J. Mason & N. Moradi, 2017. Land suitability evaluation for changing spatial organization in Urmia County towards conservation of Urmia Lake. Applied geography, 81: 1-12.
56. Pedra, F., M. L. Inacio, P. Fareleira, P. Oliveira, P Pereira & C. Carranca, 2024. Long-term effects of plastic mulch in a sandy loam soil used to cultivate blueberry in southern Portugal. Pollutants, 4: 16-25.
57. Pouyafar, A., M. Jareyani, & S.H. Mohammadkhan, 2003. Haloxylon aphyllum and its role in wind erosion control. Proceedings of the 1th National Conference Haloxylon spp., Iran, Kerman. June 2003, p 301-311.
58. Ramazani, F., J. Mohammadi & B. Smailpour, 2009. Studying the effect of mulch on yield and yield components of *cucumber cultivars*, Sixth Iranian Congress of Horticultural Sciences
59. Razavi Nia, M., M. Aghaalikhani & H. Naghdi Badi, 2015. Effect of vermicompost and chemical fertilizers on quantitative and qualitative properties of *Echinaceae pursuerea* (L.) Moench. Medicinal and Aromatic Plants, 31(2): 357-373.
60. Reed, T. V., N. S. Boyd, P.C. Wilson & P. J. Dittmar, 2017. Effect of plastic mulch type on fomesafen dissipation in Florida vegetable production systems. Weed Science, 1-7.
61. Rezaeipour, Z., A. Vaezi, & M. Babaakbari, 2018. Investigating the Effect of Wheat Straw Mulch on Soil Water Retention in Rainfed Condition. Iranian Journal of Soil and Water Research Year, 49(5): 955-964.
62. Rienecke, A.J & S. A. Vilijoen, 1990. The influence of feeding patterns on growth and reproduction of thevermicomposting earthworm *Eisenia fetida* (Oligochaeta). Biology and Fertility of Soils, 10(3):184-187.
63. Sadeghi, S.H.R., L. Gholami, E. Sharifi, A. Khaledi Darvishan, & M. Himaee. 2015. Scale effect on runoff and soil loss control using rice straw mulch under laboratory conditions. Solid Earth, 6: 1–8.
64. Saidnejad, A.H, & P. Rezvani Moghaddam, 2010. Investigation the Effect of Compost, Vermicompost, Cow and Sheep Manures on Yield, Yield Components and Essence Percentage of Cumin (*Cuminum cyminum*). Journal of Horticultural Science, 24(2): 142-148.
65. Saidinia, M., H. Samadi Berodjandi, H. Maleki, & A. Eazadi, 2011. Drought evaluation of hydrology on groundwater resources and agricultural development in the Beheshtabad basin using the weip model. Journal of Soil and Water Conservation Studies,18(3): 1-18.
66. Sedghi, M., 2020. Effect of phosphorus and potassium on the growth and yield of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). Journal of Crop Science Research in Arid Regions, 2(1): 55-66.
67. Shaji, H., V. Chandran & L. Mathew, 2021. Chapter 13 - Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients. In: Lewu F.B., Volova T., Thomas S., K.R R., (eds) Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture. Academic Press, 231–245.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]

68. Shu, Z., W. Weia, G. Fua, J. Zhoua, Y. Wanga, X. Lia, L., Maac & W. Fanga, 2020. Application of biofertilizers increases fluoroquinolone resistance in Vibrio parahaemolyticus isolated from aquaculture environments. Marine Pollution Bulletin, 150: 592-600
69. Silvente, S., A. P. Sobolev & M. Lara, 2012. Metabolite adjustments in drought tolerant and sensitive soybean genotypes in response to water stress. Plos One, 7: e38554.
70. Sridevi, S., M. Prabu & N. G. Tamilselvi, 2016. Bioconversion of water hyacinth into enriched vermicompost and its effect on growth and yield of peanuts. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 5(9): 675-681.
71. Souri, M. & J. Motamedi, 2014. The effects of polyacrylamide and animal fertilizer (manure) on the production and height of Festuca ovina under laboratory conditions. Journal of Rangeland, 8(1): 51-60.
72. Tahan, A., A. Javadi., M. Jafari., N. Hasani & D. Rajmjoi. 2015. Effects of mulch on soil moisture content of Haloxylon aphyllum seedlings in Semnan province. Journal of Renewable Natural Resources Research, 6(1): 1-9.
73. Visser, S., S. Keesstra, G. Maas & M. De Cleen, 2019. Soil as a basis to create enabling conditions for transitions towards sustainable land management as a key to achieve the SDGs by 2030. Sustainability, 11(23): 6792.
74. Wall, L., L. Child, P. Wade, & J. Brock, 1994. Ecology and management of invasive riverside plants. New York, John Wiley & Sons Ltd.
75. Wang, J., J. Huang, X. Zhao, P. Wu, W. R. Horwath, H. Li, Z. Jing & X. Chen, 2016. Simulated study on effects of ground managements on soil water and available nutrients in jujube orchards. Land Degradation and Development, 27: 35-42.
76. Yadegari, M., 2021.The effect of organic and chemical fertilizers on morpho-physiological traits and essential oil in *Dracocephalum moldavica* L. Plant Process and Function, 10(45): 27-42.
77. Zarrabi, M. M., S. Mafakheri, S. Hajivand & A. Arvane, 2017. Effect of Organic and Chemical Fertilization on Qualitative and Quantitative Characteristics of *Melissa officinalis* (Lemon Balm). Plant Production Technology, 9: 113-124.
78. Zhao, Y., H. Pang, J. Wang, L. Huo & Y. Li, 2014. Effects of straw mulch and burie dstraw on soil moisture and dsalinity in relation to sunflower growth and yield. Field Crops Research, 161: 16-25.
79. Zhang, D., L. Yin, & B. Pan, 2002. Biological and ecological characteristics of Tamarix L. and its effect on the ecological environment. Earth Sciences, 45(1): 18-22.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1405.20.2.4.6]