بررسی کاربرد انواع مختلف خاکپوش بر برخی خصوصیات رشدی دو رقم گل جعفری در فضای سبز شهری مشهد

پیام پاکدل[۱*]، علی تهرانی‌فر[۱]، سید حسین نعمتی[۱]، امیر لکزیان[۲] و سیده مهدیه خرازی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۴)

چکیده

در این تحقیق اثر چهار نوع خاکپوش در سه ضخامت مختلف بر دما و رطوبت خاک و برخی از صفات رشدی دو رقم گل جعفری (درانگوبی(*Tagetes patella var Durango Bee*) و آنتیگوا (*Tagetes erecta var Antigua*)) مورد استفاده در فضای سبز شهر مشهد که در اقلیم نیمه خشک قرار دارد، مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق به‌صورت طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل شاهد(بدون خاکپوش) و چهار نوع خاکپوش چیپس چوب، کمپوست زباله شهری، خاک اره و سنگریزه در سه ضخامت ۴، ۸ و۱۲ سانتی‌متر بودند. در این آزمایش صفات اندازه‌گیری شده شامل رطوبت خاک، درجه حرارت خاک، تعدادگل، وزن‌تر و خشک بوته، ارتفاع بوته و وزن‌تر ریشه بودند. خاکپوش خاک اره با ضخامت ۱۲سانتی‌متر دارای بیشترین میانگین درصد رطوبت وزنی (۲۳/۶۲ درصد) و کمترین میانگین درجه حرارت خاک (۲۵/۰۱ درجه سانتی‌گراد) در طول فصل رویش بود و در صفات رشدی در مجموع بیشترین مقدار رشد را در هردو رقم نشان داد. در هردو رقم، در تمامی صفات رشدی با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، میزان رشد افزایش پیدا کرد. رقم آنتیگوا دارای رشد رویشی بیشتر، تعداد گل کمتر و گل درشت‌تر نسبت به رقم درانگوبی بود. تمامی تیمارها از نظر صفات رشدی، اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد داشتند. در مجموع در هردو رقم، در رابطه باصفات رشدی اندازه‌گیری شده، بیشترین میانگین میزان رشد به‌ترتیب در خاکپوش خاک اره، چیپس چوب،کمپوست، سنگریزه و شاهد بود. به‌نظر می‌رسد که خاک اره با حفظ بهتر رطوبت خاک نسبت به دیگر خاکپوش‌ها و کاهش تنش رطوبتی خاک، باعث رشد بیشتر گل‌های جعفری در مناطق خشک و نیمه خشک می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خاکپوش، گل جعفری، رطوبت خاک، درجه حرارت خاک، صفات رشدی

۱. به‌ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار، استادیار و دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲. دانشیار علوم خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ilyana_84@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

مقدمه

استفاده از خاکپوش در فضاهای سبز شهری مزایای متعددی نظیر حفظ رطوبت خاک، تعدیل درجه حرارت خاک، کنترل علف‌های هرز و در نتیجه رشد بهتر گیاهان را در پی دارد (۴). اثر خاکپوش پاشی کامل با کاه، خاکپوش پاشی روی ردیف‌ها با پوست تازه درختان و چمن‌کاری کامل در زیر نهال‌های تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای مورد مطالعه قرارگرفته است و گزارش شده که در نهال‌هایی که از کاه به‌عنوان خاکپوش به‌طور کامل استفاده شده بود، سرعت رشد چند برابر بیشتر از سایر تیمارها بود (۳). یکی از راهکارهایی که در مناطق خشک و نیمه خشک، تلفات آب باران را به حداقل می‌رساند، خاکپوش نمودن خاک سطحی است و استفاده از خاکپوش روش مؤثری برای جلوگیری از تشکیل سله در سطح خاک و هدر روی آب است. کمپوست ضایعات جامد شهری (CMSW) به‌عنوان خاکپوش مناسبی برای به حداقل رساندن میزان از دست روی رطوبت بدون صدمه به محیط زیست پیشنهاد شده است (۱). نتایج پژوهش گرین لی و راکو (۴) نشان داد که استفاده از خاکپوش چیپس چوب باعث کاهش رویش علف‌هرز و تعدیل دمای خاک شد، اما تأثیری در میزان اکسیژن خاک نداشت. استفاده از کمپوست به‌عنوان خاکپوش منافع زیادی در باغ‌ها دارد و باعث کاهش رشد علف هرز، حفظ رطوبت و حاصل‌خیزی خاک، کاهش تنش آبی گیاهان و کاهش میزان آبیاری می‌گردد (۶). استفاده از خاکپوش کمپوست با ضخامت بیش از ۱۰سانتی‌متر باعث کاهش تنش‌های ناشی از خشکی، گرما، سمیت مواد معدنی، سرما و نمک شد (۷).

هم‌چنین لایه خاکپوش سبب کاهش ضربه قطرات باران به سطح خاک و تخریب ساختمان خاک شده و میزان روان آب را کاهش داده و در نتیجه باعث افزایش نفوذ آب باران و آبیاری در خاک می‌شود و با حفظ رطوبت، میزان رطوبت در دسترس ریشه گیاه تا عمق یک متری از سطح خاک افزایش می‌یابد (۴).

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر چهار نوع خاکپوش در سه ضخامت مختلف بر درجه حرارت، رطوبت خاک تحتانی و صفات رشدی دو رقم گل جعفری مورد استفاده در فضای سبز شهری مشهد بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در فضای سبز شهر مشهد(در مؤسسه تولیدات گیاهی شهرداری) و با استفاده از دو رقم گل جعفری درانگوبی از گروه گل‌های جعفری فرانسوی (*Tagetes patella var Durango Bee*) و رقم آنتیگوا (*Tagetes erecta var Antigua*) از گروه گل‌های جعفری آفریقایی انجام شد. عملیات کاشت نشاها و خاکپوش پاشی در مورخ ۸۸/۲/۱۳ صورت گرفت. در این آزمایش در هر کرت به ابعاد ۱/۵ m ×۱m پانزده عدد نشا گل جعفری کاشته شده و به‌صورت طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول، انواع خاکپوش که شامل خاکپوش‌های چیپس چوب، کمپوست زباله شهری، خاک اره، سنگریزه و بدون خاکپوش (شاهد) بود و فاکتور دوم ضخامت خاکپوش در سه ضخامت ۴، ۸ و۱۲سانتی‌متر بود. در این آزمایش منبع تهیه چیپس چوب از شهرداری مشهد بود که در این محل ضایعات چوبی فضای سبز شهر مشهد به چیپس خورده چوب تبدیل می‌شد و مخلوطی از پهن برگان (به‌طور عمده چنار، اقاقیا، زبان گنجشک) و برخی از سوزنی برگان (کاج و سرو) بودند. خاک اره از کارگاه‌های چوب بری که بیشتر از درختان پهن برگ که از درختان جنگل‌های شمال بودند تهیه گردید. کمپوست زباله شهری هم از کارخانه تولید کمپوست زباله شهری شهرداری مشهد تهیه گردید. جنس سنگریزه مورد استفاده از سنگ‌های آهکی اطراف مشهد بود. برای پایش دما از لوله‌های سفید پلیمری که در لوله‌کشی آب شرب ساختمان استفاده می‌شوند، استفاده گردید و لوله‌ها به طول لازم بریده و در عمق۵ سانتی‌متری همه کرت‌ها نصب شدند. هریک از این لوله‌ها دارای درپوش مخصوصی بود تا تحت تاثیر هوای محیط قرار نگیرد. دماسنج‌ها داخل لوله‌ها جاگذاری شدند و بعد از ۱۰دقیقه اقدام به خواندن دمای دماسنج شد. در مجموع

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

۱۵ مرتبه اقدام به قرائت دما در طول فصل رشد گردید و برداشت دما در فاصله زمانی از نیمه اردیبهشت تا نیمه مهر ۱۳۸۸ انجام شد. برای اندازه‌گیری رطوبت خاک از روش تعیین درصد رطوبت وزنی استفاده شد. برای این‌کار از وسیله اگری استفاده شد که حداکثر در هر مرتبه در حدود۱۰۰گرم خاک را تا عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری می‌کرد. در برداشت نمونه خاک، لایه خاکپوش کناری زده می‌شد و خاک در عمق لازم بدون توجه به لایه خاکپوش برداشت گردید. پس از برداشت خاک، نمونه‌ها در ظروف استیلی که درپوش محکمی داشتند، ریخته شدند و برای جلوگیری از کاهش رطوبت، درب آنها محکم شده و به آزمایشگاه منتقل گردیدند و سپس توزین شدند و داخل دستگاه آون به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس توزین شدند.

پایش اندازه رشد

در طول فصل رشد سه بار در تاریخ‌های ۵/۴،۱/۱ و ۶/۱ نمونه‌برداری انجام شده و صفات رشدی شامل تعداد و وزن گل، وزن‌تر و خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن‌تر و طول ریشه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل گردیدند و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% انجام شد. رسم نمودارها نیز توسط نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

دمای خاک

نتایج نشان داد که اثر متقابل نوع و ضخامت خاکپوش بر درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی‌متری خاک، در سطح احتمال ۵% معنی‌داری بود. با توجه به نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی‌متری خاک (نمودار۱)، مشخص گردید بیشترین درجه حرارت خاک (۲۸/۲۵ درجه سانتی‌گراد) مربوط به خاکپوش کمپوست با ضخامت ۴ سانتی‌متر بود. ضخامت ۸ سانتی‌متر در کرت‌هایی با خاکپوش کمپوست زباله شهری دمایی مشابه (۲۸/۲۵ درجه سانتی‌گراد) تیمار شاهد داشتند. کمترین مقدار دما (۲۵/۰۱ درجه سانتی‌گراد) مربوط به تیمار خاک اره با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر بود. میانگین دمای سایر تیمارها کمتر از تیمار شاهد بودند و اختلاف معنی‌داری با آن داشتند. با توجه به نتایج به‌دست آمده به نظر می‌رسدکه رنگ خاکپوش در دمای خاک زیرین خود نقش مهمی دارد و ترتیب دمای آنها از خاکپوش تیره به روشن بود.

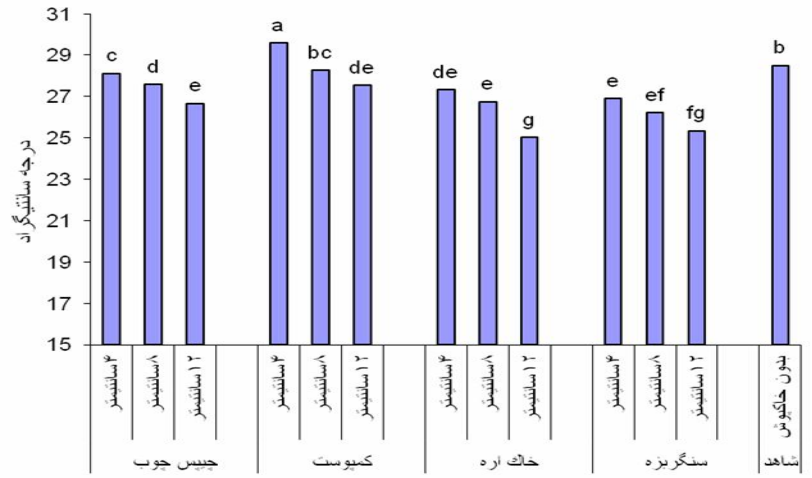
دمای خاک نقش مهمی در رشد گیاه دارد، چرا که ریشه از نظر حساسیت به شرایط محیطی حساس‌تر از اندام هوایی گیاه می‌باشد و دمای خاک با تأثیر گذاشتن بر دو عامل یعنی یکی تأثیر مستقیم بر فعالیت ریشه در محدوده بهینه فعالیت دمایی و دیگری تأثیر غیرمستقیم بر تبخیر آب، رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴). بنابراین با توجه به دلایل ذکرشده می‌توان گفت که عامل اصلی در مقدار دمای خاک زیر لایه خاکپوش، در ضخامت مشابه، بستگی به میزان جذب انرژی نورانی خورشید دارد و خود این عامل هم تحت تأثیر رنگ جسم و ساختار مولکولی آن قرار می‌گیرد و هرچه خاکپوشی روشن‌تر باشد، میزان جذب آن کمتر و دمای خاک زیرین آن نیز کمتر خواهد بود. در رابطه با ضخامت لایه خاکپوش مشاهده گردید که با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، دمای خاک زیرین آن کاهش یافت (نمودار۱). لایه خاکپوش مشابه یک لایه نیمه عایق گرما عمل کرده و مانع انتقال گرما از سطح به عمق می‌شود و با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، از دمای خاک زیرین آن نیز کاسته می‌شود (۴).

رطوبت خاک

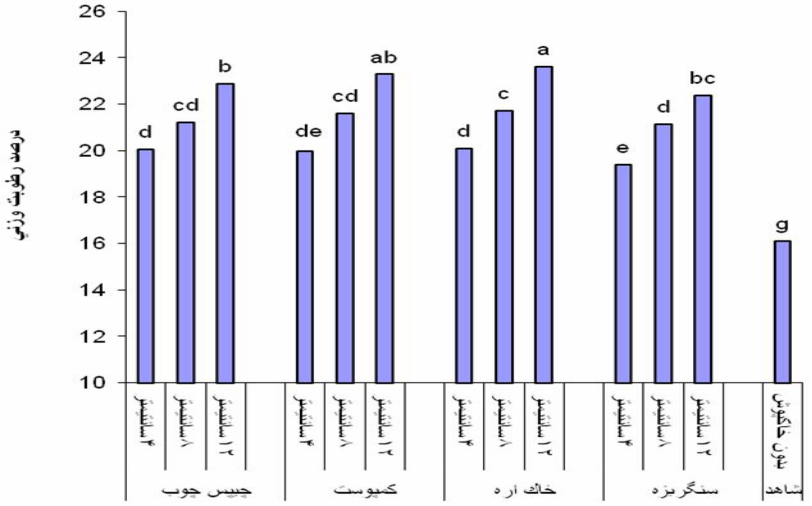
نتایج نشان داد که اثر متقابل نوع و ضخامت خاکپوش بر درصد رطوبت وزنی خاک در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک، در سطح احتمال ۵% معنی‌داری بود. با توجه به نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درصد رطوبت وزنی، در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]



نمودار ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی‌متری خاک (حروف مشترک نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشند).



نمودار ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درصد رطوبت وزنی خاک (حروف مشترک نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشند).

(نمودار ۲)، بیشترین درصد رطوبت‌وزنی خاک به‌ترتیب مربوط به خاکپوش خاک اره و کمپوست با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر (۲۳/۶۲ و ۲۳/۴۱) وکمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد (۱۶/۱۱) است.

وجود لایه خاکپوش مانع انتقال بخار آب به هوای بیرون شده و باعث حفظ رطوبت می‌شود و علاوه بر این لایه خاکپوش باعث تعدیل دما شده و هرچه این لایه ضخیم‌تر می‌شود، توانایی آن در کاهش دما و حفظ رطوبت خاک بیشتر می‌گردد (۴).

در مورد نوع خاکپوش به نظر می‌رسد که اندازه ذرات یک خاکپوش نقش اساسی در عملکرد آن دارند. همچنان که مشخص است با این‌که کمپوست زباله شهری از تمامی انواع خاکپوش‌های دیگر به میزان بیشتری دمای خاک را افزایش داده، ولی با این حال از نظر رطوبت خاک با خاک اره اختلاف معنی‌داری نداشته، درصورتی‌که چیپس چوب و سنگریزه از نظر میانگین درصد رطوبت وزنی خاک کمتر از

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

خاک اره هستند که به نظر می‌رسد دلیل اصلی آن، اندازه ذرات لایه خاکپوش باشد (نمودار ۲). های شین لو و همکاران (۶) گزارش کردند که اندازه ذرات سنگریزه در حفظ رطوبت خاک مؤثر است و هرچه ذرات سنگریزه کوچک‌تر باشد رطوبت خاک را بهتر حفظ می‌کند. چالکر اسکات (۲) نیز ساختار مولکولی خاک‌اره و ریز بودن اندازه ذرات آن را، در مقایسه با چیپس چوب و خورده پوست درخت، عامل اصلی حفظ بهتر رطوبت در خاک می‌داند. نتایج به‌دست آمده در این تحقیق منطبق بر یافته‌های های شین لو و همکاران (۶) و چالکر اسکات (۲) می‌باشد. به عبارت دیگر خاک اره و کمپوست در ضخامت مشابه بهتر از چیپس چوب، رطوبت خاک را حفظ کرده و پس از چیپس چوب، خاکپوش سنگریزه قرار دارد و شاهد نیز دارای کمترین مقدار رطوبت خاک در ضخامت مشابه بود. هم‌چنین با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، مقدار رطوبت خاک هم افزایش یافت. زیرا با افزایش ضخامت، لایه نیمه عایق تشکیل شده ضخیم‌تر شده و امکان از دست رفتن رطوبت خاک را کاهش می‌دهد.

صفات رشدی

نتایج نشان داد که اثر متقابل نوع خاکپوش و رقم و هم‌چنین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر صفات ارتفاع بوته و طول ریشه، در سطح احتمال ۵% معنی‌دار بود و در سایر صفات مورد ارزیابی، اثر متقابل نوع خاکپوش × ضخامت و اثر رقم، در سطح احتمال حداقل ۵% معنی‌دار بود.

بررسی آثار متقابل هر سه عامل نشان داد که نشان داد که رقم درانگوبی و در خاکپوش خاک اره در ضخامت ۱۲ سانتی‌متر، بیشترین تعدادگل را دارا بود، درحالی‌که در صفت وزن‌تر ریشه، رقم آنتیگوا در ضخامت ۱۲سانتی‌متر خاکپوش خاک‌اره، بیشترین وزن‌تر را نشان داد (جدول ۱).

اثر متقابل نوع و ضخامت خاکپوش بر صفات وزن تر بوته، وزن خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن‌ترگل و طول ریشه، در سطح احتمال ۵% معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌های آزمایش نشان داد که در تمامی صفات یاد شده، خاکپوش خاک اره با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر، بیشترین میانگین را، نشان داد، هرچند که در سه صفت وزن‌تر بوته، وزن‌ترگل و طول‌ریشه، این اختلاف با خاکپوش چیپس‌چوب با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر معنی‌دار نبود (جدول ۲).

بررسی اثرات متقابل نوع خاکپوش و رقم نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته و طول ریشه مربوط به رقم آنتیگوا در خاک اره می‌باشد که دارای اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نیز بود که این امر نشان‌دهنده تأثیر مثبت خاک اره بر هردو صفت می‌باشد. هم‌چنین به نظر می‌رسد که ارتفاع گیاه رابطه نزدیکی با طول ریشه در این دو رقم دارد (جدول ۳). با توجه به نتایج به‌دست آمده مشخص می‌گردد، هر تیماری که بتواند شرایط محیطی مناسب‌تری برای رشد ریشه فراهم آورد، باعث رشد بهتر گیاه می‌شود. در میان خاکپوش‌های موجود، به نظر می‌رسد خاک اره باتعدیل بهتر دمای خاک و حفظ بیشتر رطوبت خاک، باعث رشد بهتری درگیاه جعفری شده است.

گرودا (۵) هم گزارش نمود استفاده از خاکپوش فیبر چوبی خام باعث افزایش رشد کاهو گردید. وی دلیل آن را بهتر شدن شرایط خاک برای رشد ریشه توسط خاکپوش ذکر نمود. راکو(۸) عقیده دارد خاک اره به‌دلیل ساختمان و ذرات ریزتر خود در مقایسه با چیپس چوب، خاک را خنک‌تر نگه داشته و رطوبت را بهتر حفظ می‌کند و این عامل باعث بهبود رشد ریشه می‌شود. پینامونتی (۷) بیان نمود که در واقع این شرایط مناسب خاک است که مقدار جذب مواد غذایی را تعیین می‌کند و نه حضور صرف مواد غذایی در خاک و این شرایط مناسب سبب رشد بهتر ریشه و گیاه می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج گرین لی و راکو(۴)، پینامونتی (۷) و های شین لو و همکاران (۶) مطابقت دارد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل سه عامل نوع خاکپوش، ضخامت و رقم بر رشد گل جعفری

تیمارها	صفات رشدی	تعداد گل		وزن تر ریشه (گرم)	
		آنتیگوا	درانگوبی	آنتیگوا	درانگوبی
	۴ سانتی‌متر	۴۴/۵۰^{klm}	۷۳/۵۰^{ef}	۸/۷۷^{ef}	۶/۵۴^{hi}
چیپس چوب	۸ سانتی‌متر	۴۷/۷۵^{jkl}	۷۸/۰۰^{de}	۱۰/۱۹^{cd}	۷/۶۸^{fg}
	۱۲ سانتی‌متر	۵۲/۲۵^{ij}	۸۶/۷۵^{cd}	۱۱/۰۳^{bc}	۸/۰۶^{ef}
	۴ سانتی‌متر	۴۹/۲۵^{Ijk}	۷۰/۵۰^{fg}	۵/۸۴^{hij}	۵/۳۴^{ij}
کمپوست	۸ سانتی‌متر	۵۱/۵۰^{ij}	۷۶/۰۰^{e}	۹/۷۱^{de}	۵/۸۰^{hij}
	۱۲ سانتی‌متر	۵۷/۰۰^{hi}	۸۸/۲۵^{cd}	۱۱/۶۶^{bc}	۷/۶۱^{fg}
	۴ سانتی‌متر	۴۹/۷۵^{ijk}	۸۷/۵۰^{cd}	۷/۲۷^{fg}	۶/۷۵^{hi}
خاک اره	۸ سانتی‌متر	۵۳/۲۵^{ij}	۹۳/۷۵^{bc}	۹/۸۴^{de}	۷/۶۶^{fg}
	۱۲ سانتی‌متر	۶۰/۵۰^{h}	۹۸/۰۰^{a}	۱۳/۶۴^{a}	۸/۴۰^{def}
	۴ سانتی‌متر	۴۴/۰۰^{klm}	۶۹/۲۵^{gh}	۵/۸۶^{hij}	۴/۳۹^{ij}
سنگریزه	۸ سانتی‌متر	۴۶/۲۵^{jkl}	۷۴/۷۵^{ef}	۷/۲۴^{fg}	۵/۱۱^{hig}
	۱۲ سانتی‌متر	۵۲/۰۰^{ij}	۸۱/۵۰^{de}	۱۰/۱۱^{cd}	۶/۴۷^{hi}
شاهد		۴۳/۷۵^{lm}	۶۰/۷۵^{h}	۴/۷۱^{ij}	۳/۳۵^{j}

حروف مشابه در هر دو ستون مجاور(مقایسه بین دو رقم) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

جدول ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل خاکپوش و ضخامت بر صفات رشدی ارقام گل جعفری

تیمارها	صفات رشدی	وزن تر بوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	وزن تر گل (گرم)	طول ریشه (گرم)
چیپس چوب	۴ سانتی‌متر	۵۴/۸۲^{cd}	۱۸۵/۱^{ef}	۳۵/۵^{cd}	۶۴/۲۹^{cd}	۱۱/۴۳^{de}
	۸ سانتی‌متر	۷۲/۳۷^{bc}	۲۶۷/۹^{c}	۳۹/۸۸^{bc}	۶۷/۰۷^{bc}	۱۴/۳۹^{c}
	۱۲ سانتی‌متر	۹۱/۳۲^{ab}	۲۹۵/۶^{b}	۴۲/۱۴^{b}	۱۷/۹۳^{ab}	۱۷/۲۵^{ab}
کمپوست	۴ سانتی‌متر	۷۰/۸۹^{bc}	۳۲۰/۲^{d}	۳۲/۶۳^{de}	۶۰/۱۶^{d}	۱۲/۰۱^{de}
	۸ سانتی‌متر	۷۰/۵۰^{ab}	۲۲۵/۲^{bc}	۳۵/۹۱^{bc}	۶۴/۹۹^{cd}	۱۳/۰۶^{cd}
	۱۲ سانتی‌متر	۸۹/۹۴^{ab}	۳۰۶/۸^{ab}	۳۷/۵۰^{bc}	۷۰/۱۹^{ab}	۱۶/۲۳^{b}
خاک اره	۴ سانتی‌متر	۷۹/۶۹^{b}	۲۱۶/۸^{de}	۳۸/۶۳^{bc}	۶۴/۸۰^{cd}	۱۲/۶۷^{d}
	۸ سانتی‌متر	۹۱/۵۵^{ab}	۲۹۱/۴^{ab}	۴۱/۶۰^{bc}	۶۶/۱۶^{bc}	۱۵/۰۶^{b}
	۱۲ سانتی‌متر	۹۶/۹۳^{a}	۳۱۹/۵^{a}	۴۵/۲۵^{a}	۷۵/۶۴^{a}	۱۷/۸۴^{b}
سنگریزه	۴ سانتی‌متر	۷۱/۶۰^{bc}	۲۲۱/۲^{de}	۳۳/۷۵^{d}	۶۴/۰۶^{cd}	۱۲/۱۵^{de}
	۸ سانتی‌متر	۷۸/۹۲^{c}	۲۳۴/۶^{d}	۳۶/۹۳^{c}	۷۰/۰۰^{bc}	۱۳/۱۵^{cd}
	۱۲ سانتی‌متر	۸۸/۳۹^{ab}	۲۷۹/۱^{bc}	۳۸/۵۳^{bc}	۶۸/۶۴^{bc}	۱۴/۸۹^{b}
شاهد		۵۱/۵۸^{d}	۱۳۷/۷^{f}	۳۲/۱۳^{de}	۶۰/۴۶^{d}	۱۰/۳۹^{e}

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% است.

جدول ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل خاکپوش و رقم بر صفات ارتفاع بوته و طول ریشه ارقام گل جعفری

خاکپوش	صفات رشدی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)		طول ریشه (سانتی‌متر)	
		آنتیگوا	درانگوبی	آنتیگوا	درانگوبی
چیپس چوب		۳۷/۲۵bc	۳۴/۱۲bc	۱۸/۲c	۱۴/۸ab
کمپوست		۳۵/۶۱bc	۳۲/۴۶cd	۱۷/۲b	۱۳/۶cd
خاک اره		۴۰/۸۱a	۳۶/۴۲bc	۱۹/۵a	۱۵/۴bc
سنگریزه		۳۳/۵۴cd	۳۰/۱۷de	۱۳/۹cd	۱۲/۵d
شاهد		۲۹/۷۴de	۲۷/۵۶e	۱۲/۱de	۱۰/۸e

حروف مشابه در هر دو ستون مجاور(مقایسه بین دو رقم) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵% می‌باشد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده در این تحقیق نشان داد که استفاده از خاکپوش باعث حفظ رطوبت خاک، تعدیل دمای خاک، کاهش رشد علف هرز و ایجاد شرایط بهتر برای جذب آب و مواد غذایی برای ریشه شده و خاکپوش‌های با اندازه کوچک‌تر بیشتر به حفظ رطوبت خاک، تعدیل دمای خاک و رشد علف هرز را کنترل می‌کند و اگر این خاکپوش ها منشا گیاهی یا آلی داشته باشند در درازمدت سبب اصلاح ساختمان خاک می‌گردد، این نکته به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه خشکی مانند مشهد، که بافت خاک دارای مواد آلی کمی است، می‌تواند بیشتر مورد توجه واقع شود.

منابع مورد استفاده

1. Agassi, M. G., J. Levy. B. Y. Hadas, H. Zhevelev, E. Fizik, M. Gotessman and N. Sasoon. 2004. Mulching with composted municipal solid wastes in central Negev. Israel. *Soil and Tillage Research* 78:103-113.
2. Chalker Scott, L. 2002. Bark mulch and sawdust are aesthetically preferable to wood chips and they work just as well. *Horticultural Myths* 22:88-92.
3. Dostalek, J., M. Weber, M. Matula and T. Frantik. 2007. Forest stands restoration in the agricultural landscape. The effect of different methods of planting establishment. *Ecological Engineering* 29(1): 77-86
4. Greenly, K. D. and A. Rakow. 1995. The effect of wood mulch type and depth on weed and tree growth and certain soil parameters. *Journal of Arboriculture* 21(5): 225-232.
5. Gruda, N. 2008. The effect of wood fiber mulch on water retention, soil temperature and growth of vegetable plant . *Journal of Sustainable Agriculture* 22(4): 629-643.
6. Haishen, L., Y. Zhu, Y. Zhongbo and X. Long. 2007. The effect of gravel-sand mulch on soil moisture in the semi-arid loess region, Ecohydrology of Surface and Groundwater Dependent Systems: Concepts, Methods and Recent Developments, Proc. of JS.1 at the Joint IAHS & IAH Convention, Hyderabad, India, September 2009). IAHS Publ. 328: 208-215.
7. Pinamonti, P. 1998. Compost mulch effects on Soil fertility, nutritional Status and Performance of grapevine. *Nutrient cycling in agroecosystem* 31(3): 239-248.
8. Rakow, D.A. 1989. Types and use of mulch in the Landscape. *Cornell Cooperative Extension Fact Sheet*. 70 (10):7-15.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-02-26]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1393.4.13.17.5]