

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

پیام پاکدل<sup>۱\*</sup>، علی تهرانی فر<sup>۱</sup>، سید حسین نعمتی<sup>۱</sup>، امیر لکزیان<sup>۲</sup> و سیده مهدیه خرازی<sup>۱</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۲۴؛ 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) قرار دارد، مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق به صورت 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 زیباله شهری، خاک اره و سنگریزه در سه ضخامت ۸، ۱۲ و ۱۶ سانتی‌متر بودند. در این آزمایش صفات اندازه‌گیری شده شامل درجه حرارت خاک، تعداد گل، وزن تر و خشک بوته، ارتفاع بوته و وزن تر ریشه بودند. خاکپوش خاک اره با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر 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 با صفات رشدی اندازه‌گیری شده، بیشترین میانگین میزان رشد بهتر ترتیب در خاکپوش خاک اره، چیپس چوب، کمپوست، سنگریزه و شاهد بود. بنظر می‌رسد که خاک اره با حفظ بهتر رطوبت خاک نسبت به دیگر خاکپوش‌ها و کاهش نتش 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. بهترتب دانشجوی دکتری، دانشیار، استادیار و دانشجوی دکتری علوم باگبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

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

\*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ilyana\_84@yahoo.com

**مقدمه**

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 *Tagetes patella var* (Tagetes erecta var *Antigua*) (Durango Bee) و رقم آنتیگوا از گروه گلهای جعفری فرانسوی (Tagetes erecta var *Antigua*) (Durango Bee) آزمایش در فضای آفریقایی انجام شد. عملیات کاشت نشاها و خاکپوش پاشی در مورخ ۲۱/۰۸ صورت گرفت. در این آزمایش در هر کرت به ابعاد  $1\text{m} \times 1\text{m}$  ۱/۵ پانزده عدد نشا گل جعفری کاشته شده و به صورت طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول، انواع خاکپوش که شامل خاکپوش‌های چیپس چوب، کمپوست زیاله شهری، خاک اره، سنگریزه و بدون خاکپوش (شاهد) بود و فاکتور دوم ضخامت خاکپوش در سه ضخامت ۴، ۸ و ۱۲ سانتی‌متر بود. در این آزمایش منع 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 پهنه برگان (به‌طور عمدی چنان، اقامیا، زبان گنجشک) و برخی از سوزنی برگان (کاج و سرو) بودند. خاک اره از کارگاه‌های چوب بری که بیشتر از درختان پهنه برگ که از درختان جنگل‌های شمال بودند تهیه گردید. کمپوست زیاله شهری هم از کارخانه تولید کمپوست زیاله 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 عمق ۵ سانتی‌متری همه کرت‌ها نصب شدند. هریک از این لوله‌ها دارای درپوش مخصوصی بود تا تحت تاثیر هوای محیط قرار نگیرد. دماسنجهای داخل لوله‌ها جاگذاری شدند و بعد از ۱۰ دقیقه اقدام به خواندن دمای دماسنجه شد. در مجموع

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 قرار گرفته است و گزارش شده که در نهال‌هایی که از کاه به عنوان 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) به عنوان 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 تعديل دمای خاک شد، اما تأثیری در میزان اکسیژن خاک نداشت. استفاده از کمپوست به عنوان خاکپوش منافع زیادی در باغ‌ها دارد و باعث کاهش رشد علف هرز، حفظ رطوبت و حاصلخیزی خاک، کاهش تنفس آبی گیاهان و کاهش میزان آبیاری می‌گردد (۶). استفاده از خاکپوش کمپوست با ضخامت بیش از ۱۰ سانتی‌متر باعث کاهش تنفس‌های 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

کرتهایی با خاکپوش کمپوست زباله شهری دمایی مشابه (۲۸/۲۵ درجه سانتی گراد) تیمار شاهد داشتند. کمترین مقدار دما (۲۵/۰۱ درجه سانتی گراد) مربوط به تیمار خاک اره با ضخامت ۱۲ سانتی متر بود. میانگین دمای سایر تیمارها کمتر از تیمار شاهد بودند و اختلاف معنی داری با آن داشتند. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می رسد که 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 حساس تر از اندام هوایی گیاه می باشد 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 می دهد (۴). بنابراین با توجه به دلایل ذکر شده می توان 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 می گیرد و هرچه خاکپوشی روشن تر 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 (نمودار ۱). لایه خاکپوش مشابه یک لایه نیمه عایق گرما عمل کرده و مانع انتقال گرما از سطح به عمق می شود و با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، از دمای خاک زیرین آن نیز کاسته می شود (۴).

### روطوبت خاک

نتایج نشان داد که اثر متقابل نوع و ضخامت خاکپوش بر درصد رطوبت وزنی خاک در عمق ۰-۲۰ سانتی متری خاک، در سطح احتمال ۵۵٪ معنی داری بود. با توجه به نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی متری خاک (نمودار ۱)، مشخص گردید بیشترین درجه حرارت خاک (۲۸/۲۵ درجه سانتی گراد) مربوط به خاکپوش کمپوست با ضخامت ۴ سانتی متر بود. ضخامت ۸ سانتی متر در

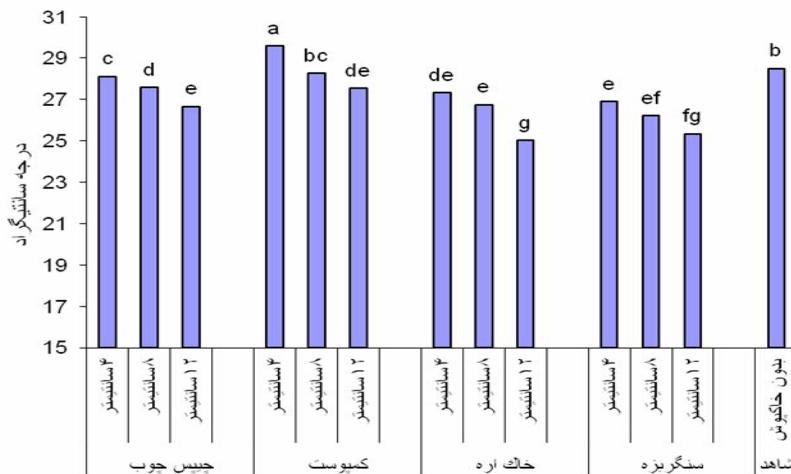
۱۵ مرتبه اقدام به قرائت دما در طول فصل رشد گردید و برداشت دما در فاصله زمانی از نیمه اردیبهشت تا نیمه مهر ۱۳۸۸ انجام شد. برای اندازه گیری رطوبت خاک از روش تعیین درصد رطوبت وزنی استفاده شد. برای این کار از وسیله اگری استفاده شد که حداقل در هر مرتبه در حدود ۱۰۰ گرم خاک را تا عمق ۰-۲۰ سانتی متر نمونه برداری می کرد. در برداشت نمونه خاک، لایه خاکپوش کناری زده می شد و خاک در عمق لازم بدون توجه به لایه خاکپوش برداشت گردید. پس از برداشت خاک، نمونه ها 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 به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۰-۵ درجه سانتی گراد نگهداری و سپس توزین شدند.

### پایش اندازه رشد

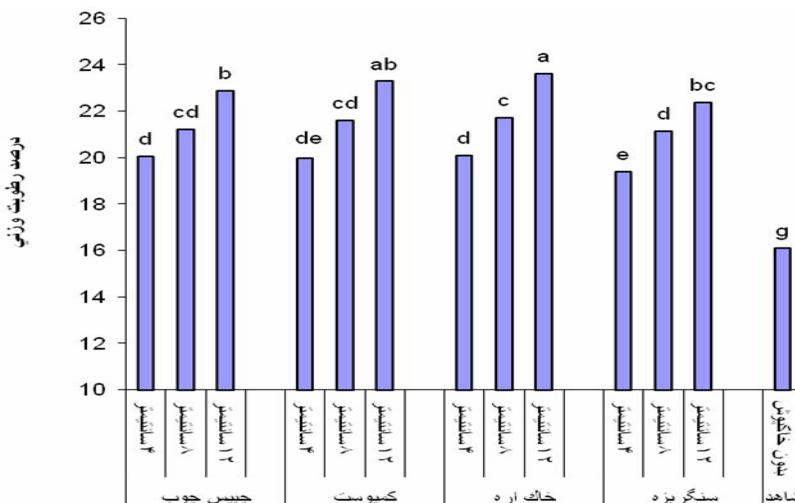
در طول فصل رشد سه بار در تاریخ های ۶/۱۱، ۵/۴، ۱/۱ نمونه برداری انجام شده و صفات رشدی شامل تعداد و وزن گل، وزن تر و خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن تر و طول ریشه اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل گردیدند و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. رسم نمودارها نیز توسط نرم افزار 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 سانتی متری خاک، در سطح احتمال ۵٪ معنی داری بود. با توجه به نمودار مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی متری خاک (نمودار ۱)، مشخص گردید بیشترین درجه حرارت خاک (۲۸/۲۵ درجه سانتی گراد) مربوط به خاکپوش کمپوست با ضخامت ۴ سانتی متر بود. ضخامت ۸ سانتی متر در



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 می‌باشدند).



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 می‌باشدند).

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، درصورتی که چیپس چوب و سنگریزه از نظر میانگین درصد رطوبت وزنی خاک کمتر از

(نمودار ۲)، بیشترین درصد رطوبت وزنی خاک به ترتیب مربوط به خاکپوش خاک اره و کمپوست با ضخامت ۱۲ سانتی‌متر ( $23/41$  و  $22/62$ ) و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد ( $16/11$ ) است.

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

وزن خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن ترگل و طول ریشه، در سطح احتمال ۵۵٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین داده های آزمایش نشان داد که در تمامی صفات یاد شده، خاکپوش خاک اره با ضخامت ۱۲ سانتی متر، بیشترین میانگین را، نشان داد، هرچند که در سه صفت وزن تر بوته، وزن ترگل و طول ریشه، این اختلاف با خاکپوش چیپس چوب با ضخامت ۱۲ سانتی متر معنی دار 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 می باشد که دارای اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نیز بود که این امر نشان دهنده تأثیر مثبت خاک اره بر هردو صفت می باشد. هم چنین به نظر می رسد که ارتفاع گیاه رابطه نزدیکی با طول ریشه در این دو رقم دارد (جدول ۳). با توجه به نتایج به دست آمده مشخص می گردد، هر تیماری که بتواند شرایط محیطی مناسب تری برای رشد ریشه فراهم آورد، باعث رشد بهتر گیاه می شود. در میان خاکپوش های موجود، به نظر می رسد خاک اره با تعديل بهتر دمای خاک و حفظ بیشتر رطوبت خاک، باعث رشد بهتری در گیاه جعفری شده است.

گرودا (۵) هم گزارش نمود استفاده از خاکپوش فیر 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 به دلیل ساختمان و ذرات ریزتر خود در مقایسه با چیپس چوب، خاک را خنک تر نگه داشته و رطوبت را بهتر حفظ می کند و این عامل باعث بھبود رشد ریشه می شود. پینامونتی (۷) بیان نمود که در واقع این شرایط مناسب خاک است که مقدار جذب مواد غذایی را تعیین می کند و نه حضور صرف مواد غذایی در خاک و این شرایط مناسب سبب رشد بهتر ریشه و گیاه می شود. نتایج این تحقیق با نتایج گرین لی و راکو (۴)، پینامونتی (۷) و های شین لو و همکاران (۶) مطابقت دارد.

خاک اره هستند که به نظر می رسد 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 کوچک تر باشد رطوبت خاک را بهتر حفظ می کند. چالکر اسکات (۲) نیز ساختار مولکولی خاک اره و ریز بودن اندازه ذرات آن را، در مقایسه با چیپس چوب و خورده پوست درخت، عامل اصلی حفظ بهتر رطوبت در خاک می داند. نتایج به دست آمده در این تحقیق منطبق بر یافته های های شین لو و همکاران (۶) و چالکر اسکات (۲) می باشد. 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. هم چنین با افزایش ضخامت لایه خاکپوش، مقدار رطوبت خاک هم افزایش یافت. زیرا با افزایش ضخامت، لایه نیمه عایق تشکیل شده ضخیم تر شده و امکان از دست رفتن رطوبت خاک را کاهش می دهد.

### صفات رشدی

نتایج نشان داد که اثر متقابل نوع خاکپوش و رقم و هم چنین اثر متقابل نوع خاکپوش و ضخامت بر صفات ارتفاع بوته و طول ریشه، در سطح احتمال ۵۵٪ معنی دار بود و در سایر صفات مورد ارزیابی، اثر متقابل نوع خاکپوش × ضخامت و اثر رقم، در سطح احتمال حداقل ۵٪ معنی دار بود.

بررسی آثار متقابل هر سه عامل نشان داد که نشان داد که رقم در انگوبی و در خاکپوش خاک اره در ضخامت ۱۲ سانتی متر، بیشترین تعداد گل را دارا بود، در حالی که در صفت وزن تر ریشه، رقم آنتیگوا در ضخامت ۱۲ سانتی متر خاکپوش خاک اره، بیشترین وزن تر را نشان داد (جدول ۱).

اثر متقابل نوع و ضخامت خاکپوش بر صفات وزن تر بوته،

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)	جدول ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل سه عامل نوع خاکپوش، ضخامت و رقم بر رشد گل جعفری		
				درانگویی	آنتیگوا	درانگویی
۴ سانتی متر		۴۲/۵۰ <sup>klm</sup>	۶/۵۴ <sup>hi</sup>	۸/۷۷ <sup>ef</sup>	۷۳/۵۰ <sup>ef</sup>	۷۳/۵۰ <sup>de</sup>
۸ سانتی متر	چیپس چوب	۴۷/۷۵ <sup>kl</sup>	۷/۶۸ <sup>fg</sup>	۱۰/۱۹ <sup>cd</sup>	۱۱/۰۳ <sup>bc</sup>	۸/۰۶ <sup>ef</sup>
۱۲ سانتی متر		۵۲/۲۵ <sup>ij</sup>	۸/۰۶ <sup>ef</sup>	۵/۲۴ <sup>ij</sup>	۵/۸۴ <sup>hij</sup>	۷/۰۵ <sup>fg</sup>
۴ سانتی متر		۴۹/۲۵ <sup>ijk</sup>	۵/۸۰ <sup>hij</sup>	۹/۷۱ <sup>de</sup>	۷۶/۰۰ <sup>e</sup>	۵۱/۵۰ <sup>ij</sup>
۱۲ سانتی متر	کمپوست	۵۷/۰۰ <sup>hi</sup>	۷/۶۱ <sup>fg</sup>	۱۱/۶۶ <sup>bc</sup>	۸۸/۲۵ <sup>cd</sup>	۶/۷۵ <sup>hi</sup>
۴ سانتی متر		۴۹/۷۵ <sup>ijk</sup>	۶/۷۵ <sup>hi</sup>	۷/۲۷ <sup>fg</sup>	۸۷/۵۰ <sup>cd</sup>	۷/۶۶ <sup>fg</sup>
۸ سانتی متر	خاک اره	۵۳/۲۵ <sup>ij</sup>	۷/۶۶ <sup>fg</sup>	۹/۸۴ <sup>de</sup>	۹۳/۷۵ <sup>bc</sup>	۹/۸۴ <sup>de</sup>
۱۲ سانتی متر		۶۰/۵۰ <sup>h</sup>	۸/۴۰ <sup>def</sup>	۱۳/۶۴ <sup>a</sup>	۹۸/۰۰ <sup>a</sup>	۴/۳۹ <sup>ij</sup>
۴ سانتی متر		۴۴/۰۰ <sup>klm</sup>	۴/۳۹ <sup>ij</sup>	۵/۸۶ <sup>hij</sup>	۶۹/۲۵ <sup>gh</sup>	۵/۱۱ <sup>hig</sup>
۸ سانتی متر	سنگریزه	۴۶/۲۵ <sup>kl</sup>	۷/۲۴ <sup>fg</sup>	۷۴/۷۵ <sup>ef</sup>	۸۱/۵۰ <sup>de</sup>	۶/۴۷ <sup>hi</sup>
۱۲ سانتی متر		۵۲/۰۰ <sup>ij</sup>	۱۰/۱۱ <sup>cd</sup>	۱۰/۱۱ <sup>cd</sup>	۴۳/۷۵ <sup>lm</sup>	۴/۷۱ <sup>ij</sup>
شاهد		۴۳/۷۵ <sup>lm</sup>	۶۰/۷۵ <sup>h</sup>	۴/۷۱ <sup>ij</sup>	۶۰/۷۵ <sup>h</sup>	۳/۳۵ <sup>j</sup>

حروف مشابه در هر دو ستون مجاور (مقایسه بین دو رقم) نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۹۵٪ است.

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

تیمارها	صفات رشدی	وزن تربوته (گرم)	وزن خشک بوته (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن تربوته (گرم)	طول ریشه (گرم)
چیپس چوب	۴ سانتی متر	۵۴/۸۲ <sup>cd</sup>	۱۸۵/۱۹ <sup>f</sup>	۳۵/۵ <sup>cd</sup>	۶۴/۲۹ <sup>cd</sup>	۱۱/۴۴ <sup>de</sup>
	۸ سانتی متر	۷۲/۳۷ <sup>bc</sup>	۲۶۷/۹ <sup>c</sup>	۳۹/۸۸ <sup>bc</sup>	۶۷/۰۷ <sup>bc</sup>	۱۲/۳۹ <sup>c</sup>
	۱۲ سانتی متر	۹۱/۳۲ <sup>ab</sup>	۲۹۵/۶ <sup>b</sup>	۴۲/۱۴ <sup>b</sup>	۱۷/۹۳ <sup>ab</sup>	۱۷/۲۵ <sup>ab</sup>
	۴ سانتی متر	۷۰/۸۹ <sup>bc</sup>	۳۲۰/۲ <sup>d</sup>	۳۲/۶۱ <sup>de</sup>	۶۰/۱۶ <sup>d</sup>	۱۲/۰۱ <sup>de</sup>
	۸ سانتی متر	۷۰/۵۰ <sup>ab</sup>	۲۲۵/۲ <sup>bc</sup>	۳۵/۹۱ <sup>bc</sup>	۶۴/۹۹ <sup>cd</sup>	۱۳/۰۶ <sup>cd</sup>
	۱۲ سانتی متر	۸۹/۹۴ <sup>ab</sup>	۳۰۶/۸ <sup>ab</sup>	۳۷/۵۰ <sup>bc</sup>	۷۰/۱۹ <sup>ab</sup>	۱۶/۲۳ <sup>b</sup>
	۴ سانتی متر	۷۹/۶۹ <sup>b</sup>	۲۱۶/۸ <sup>de</sup>	۳۷/۶۳ <sup>bc</sup>	۶۴/۸۰ <sup>cd</sup>	۱۲/۶۷ <sup>d</sup>
	۸ سانتی متر	۹۱/۵۵ <sup>ab</sup>	۲۹۱/۴ <sup>ab</sup>	۴۱/۶۰ <sup>bc</sup>	۶۶/۱۶ <sup>bc</sup>	۱۵/۰۶ <sup>b</sup>
	۱۲ سانتی متر	۹۶/۹۳ <sup>a</sup>	۳۱۹/۵ <sup>a</sup>	۴۵/۲۵ <sup>a</sup>	۷۵/۶۴ <sup>a</sup>	۱۷/۸۴ <sup>b</sup>
	۴ سانتی متر	۷۱/۶۰ <sup>bc</sup>	۲۲۱/۲ <sup>de</sup>	۳۳/۷۵ <sup>d</sup>	۶۴/۰۶ <sup>cd</sup>	۱۲/۱۵ <sup>de</sup>
	۸ سانتی متر	۷۷/۹۲ <sup>c</sup>	۲۳۴/۶ <sup>d</sup>	۳۶/۹۳ <sup>c</sup>	۷۰/۰۰ <sup>bc</sup>	۱۳/۱۵ <sup>cd</sup>
سنگریزه	۱۲ سانتی متر	۸۸/۳۹ <sup>ab</sup>	۲۷۹/۱ <sup>bc</sup>	۳۷/۵۳ <sup>bc</sup>	۶۸/۶۴ <sup>bc</sup>	۱۲/۸۹ <sup>b</sup>
	شاهد	۵۱/۵۸ <sup>d</sup>	۱۳۷/۷ <sup>f</sup>	۳۲/۱۳ <sup>de</sup>	۶۰/۴۶ <sup>d</sup>	۱۰/۳۹ <sup>e</sup>
	خاک اره	۹۱/۵۵ <sup>ab</sup>	۲۹۱/۴ <sup>ab</sup>	۴۱/۶۰ <sup>bc</sup>	۶۶/۱۶ <sup>bc</sup>	۱۵/۰۶ <sup>b</sup>

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی دار 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 (سانتی متر)	طول ریشه (سانتی متر)	آنتیگوا	درانگویی
چیپس چوب	۳۷/۲۵ <sup>bc</sup>	۳۷/۱۲ <sup>bc</sup>	۱۸/۲ <sup>c</sup>	۱۸/۲ <sup>c</sup>	۱۴/۸ <sup>ab</sup>
	۳۵/۶۱ <sup>bc</sup>	۳۲/۴۶ <sup>cd</sup>	۱۷/۲ <sup>b</sup>	۱۷/۲ <sup>b</sup>	۱۳/۶ <sup>cd</sup>
	۴۰/۸۱ <sup>a</sup>	۳۶/۴۲ <sup>bc</sup>	۱۹/۵ <sup>a</sup>	۱۹/۵ <sup>a</sup>	۱۵/۴ <sup>bc</sup>
	۳۳/۵۴ <sup>cd</sup>	۳۰/۱۷ <sup>de</sup>	۱۳/۹ <sup>cd</sup>	۱۳/۹ <sup>cd</sup>	۱۲/۵ <sup>d</sup>
	۲۹/۷۴ <sup>de</sup>	۲۷/۵۶ <sup>e</sup>	۱۲/۱ <sup>de</sup>	۱۲/۱ <sup>de</sup>	۱۰/۸ <sup>e</sup>
کمپوست	۸۸/۳۹ <sup>ab</sup>	۲۷۹/۱ <sup>bc</sup>	۶۸/۶۴ <sup>bc</sup>	۶۸/۶۴ <sup>bc</sup>	۱۲/۸۹ <sup>b</sup>
خاک اره	۹۱/۵۵ <sup>ab</sup>	۲۹۱/۴ <sup>ab</sup>	۶۶/۱۶ <sup>bc</sup>	۶۶/۱۶ <sup>bc</sup>	۱۵/۰۶ <sup>b</sup>
سنگریزه	۷۷/۹۲ <sup>c</sup>	۲۳۴/۶ <sup>d</sup>	۳۶/۹۳ <sup>c</sup>	۷۰/۰۰ <sup>bc</sup>	۱۳/۱۵ <sup>cd</sup>
شاهد	۵۱/۵۸ <sup>d</sup>	۱۳۷/۷ <sup>f</sup>	۶۰/۴۶ <sup>d</sup>	۶۰/۴۶ <sup>d</sup>	۱۰/۳۹ <sup>e</sup>

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

### نتیجه‌گیری

هرز را کترل می‌کند و اگر این خاکپوش‌ها منشاً 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.

نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان داد که استفاده از خاکپوش باعث حفظ رطوبت خاک، تعديل 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، تعديل دمای خاک و رشد علف

### 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.