نشریه علمی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۸)، ٤(۱): ۱۳-۲۵

مطالعه تاثیر فسفر بر گلدهی و برخی صفات رویشی گل آهار (*Zinnia* sp) در محیط حاوی ورمی کمپوست

رحمانی فاطمه*، محمدی امیرعلی، مرادی حسین

گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

fatemehrahmani60@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۰۲، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۸/۰۳/۱۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰٤/۳۱

چکیده

گل آهار به علت داشتن طول دوره گل‌دهی طولانی و استفاده به‌صورت شاخه بریدنی و در فضای باز، از گیاهان زینتی پر کاربرد می‌باشد. در این پژوهش اثر محلول پاشی فسفر و بستر کشت ورمی کمپوست بر خصوصیات رویشی و گلدهی گل آهار در یک آزمایش گلخانه‌ای بررسی شد. تیمارها شامل فسفر در سه سطح (صفر، ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به صورت محلول‌پاشی و ورمی کمپوست در سه سطح (صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد حجمی) بود که به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار به صورت گلدانی بر نشاها اجرا گردید. گیاهان در شرایط گلخانه به مدت دو ماه رشد کردند. سپس گیاهان از محل طوقه قطع و برگ و ساقه آنها جدا گردید. صفات اندازه‌گیری شده شامل وزن‌تر و خشک گیاه، میزان کلروفیل a و b، شاخص کلروفیل، طول ریشه، ساقه گل دهنده و قطر گل بوده است. نتایج نشان داد استفاده از فسفر و ورمی کمپوست با درصدهای بالاتر اثر گذاری معنی‌داری در تمامی صفات مورد بررسی نسبت به شاهد داشت. به طوریکه بیشترین قطر گل به میزان ۵/۵ سانتی متر و بیشترین طول شاخه گل دهنده ۳۲/۵ سانتی متر در تیمار ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر و سطح ۲۰ درصد ورمی کمپوست حاصل شد. همچنین مقدار کلروفیل a و b، وزن‌تر و خشک گیاه و شاخص کلروفیل در سطوح ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بیشترین مقدار مشاهده شد. به طور کلی نتایج نشان داد که استفاده از ورمی کپوست در بستر کشت به همراه محلول پاشی فسفر موجب بهبود صفات رویشی و زایشی در گل آهار می‌گردد.

کلمات کلیدی: بستر کشت، قطر گل، عملکرد، کلروفیل، گلخانه

مقدمه

گل آهار (*Zinnia* sp) یکی ازگل‌های زینتی خانواده آستراسه (Asteraceae) با گل‌های رنگی و بومی مکزیک است. آهار ازجمله گل‌های فصل تابستان است که به دلیل طول گلدهی طولانی از اواخر بهار تا اواسط پاییز و همچنین

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

تحمل به خشکی و گرمای زیاد دارای ارزش بالایی در فضای سبز است. با توجه به اهمیت گل و گیاهان زینتی، مدیریت تغذیه‌ای گیاهان نقش مهمی در افزایش تولید و کیفیت گیاهان زینتی دارد (امجزی و همکاران۱۳۹۱). یکی از راهکارهای مهم برای رسیدن به حداکثر گلدهی در حداقل زمان و تولید گل‌های با کیفیت از مواد آلی و معدنی به‌عنوان بستر کاشت گیاهان زینتی می-باشد (بایبوردی و همکاران ۱۳۸٤). آهار جزو گیاهانی است که در فضای سبز کاربرد زیادی دارد و همه‌ساله قسمت اعظمی از فضای سبز به کاشت این گیاه اختصاص می‌یابد، این گیاه همچنین به عنوان گل شاخه بریدنی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (اسماعیلی۱۳۹۲). با گسترش شهرها و افزایش آلاینده های زیست محیطی، نقش گیاهان در فضاهای شهری هر روز افزایش می یابد. تولید کود از مواد آلی زاید به کمک گونه های خاصی از کرم های خاکی که به ورمی کمپوست یا کمپوست کرمی معروف است در کشورهای مختلف جهان با استقبال گسترده ای رو به رو شده است. کمپوست یکی از مهمترین مواد آلی بوده که به خاطر مزایای متعدد آن امروزه به شدت مورد توجه قرار گرفته است (Samartzidis *et al* 2005). کم بودن عملکرد و کیفیت نامطلوب گل‌ها و گیاهان زینتی دو مشکل عمد در کشور در مقایسه با سایر کشورها می‌باشد که می‌توان با مطلوب سازی شرایط تولید و همچنین استفاده از تنظیم کنند های رشد بر این مشکلات غلبه کرد (Hashem abadi et al 2000). از مهمترین فاکتورهای مؤثر بر کیفیت و طول عمرپس از برداشت این گیاه، تغذیه آن طی دوره پرورش است. فسفر با اهمیت ترین عنصر در رشد گیاه می‌باشد و پس از نیتروژن مهم ترین عنصر مورد نیاز برای تولید محصول است. این عنصر در همه فرایندهای بیوشیمیایی، واکنش های انتقال انرژی و انتقال ویژگی های ژنتیکی (انتقال پیام‌ها) نقش دارد (Kumar *et al*. 2009). فسفر عنصر کلیدی در ساختار گیاهی است که دارای نقش کاتالیزوری در واکنش‌های بیوشیمیایی در گیاهان می‌باشد. همچنین این عنصر جزء مهمی از DNA و بخش مهمی از واحد انرژی گیاهان (ATP) است که به رشد و بلوغ آنها کمک می کند (Ahmad *et al*.2017).

در آزمایشی مشاهده شد اضافه کردن ورمی کمپوست به خاک باعث افزایش ریشه و ساقه و مساحت برگ در گل همیشه بهار شد (Atiyeh *et al*.2004). در مطالعاتی نشان داده شده مصرف ورمی کمپوست باعث افزایش خصوصیات زایشی در سنبل آبی و گل بنفشه نسبت به شاهد گردید (Bachman *et al*. 2000). نتایج بررسی رسولی (۱۳۹٦) نشان داد که خصوصیات مورفولوژیک اندازه‌گیری شده تابع نوع ورمی کمپوست می باشد. همچنین عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که استفاده از ورمی کمپوست در افزایش عملکرد کیفی بابونه نقش داشته است. بررسی ها نشان می دهد ورمی کمپوست با افزایش ظرفیت نگهداری آب، تامین عناصر غذایی و تولید هورمون های گیاهی اثر مثبتی بر گیاهان زینتی داشته باشد. در پژوهشی، افزایش ٤۰ درصدی سطح برگ و وزن خشک گوجه فرنگی و بهبود شاخص رشدی، هنگام استفاده از ورمی کمپوست ۲۰ درصد حجمی گزارش شده است (Scott 1988). بررسی امجزی و حمید پور (۱۳۹٤) نشان داد که بیشترین مقدار پارامترهای رویشی مربوط به تیمار ورمی کمپوست بود که اختلاف معنی داری نسبت به بقیه تیمارها و هم چنین تیمار شاهد داشت. در آزمایش انجام شده جهت افزایش عملکرد گیاه برازمبل (*Perovskia*) مصرف همزمان کود های نیتروژن و فسفر باعث افزایش عملکرد در این گیاه شده است (جعفری ۱۳۹٤). نتایج بررسی نعمتی و همکاران (۱۳۹۳) حاکی از آن بود که کاربرد فسفر (از منبع سوپر فسفات تریپل) باعث افزایش عملکرد و اسانس در گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis*) شده است. استفاده از محلول پاشی فسفر در سطح ۰/۰۵ میلی مولار باعث کاهش صفات

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

مطلوب در گیاه شمعدانی شد درحالی که کاهش سطح تا ۰/۱ میلی مولار باعث کاهش ارتفاع و بهبود سایر صفات کمی و کیفی در این گیاه شده است (میرکوهی، ۱۳۹۳).

باتوجه به کاربرد فراوان گل آهار در فضای سبز و از آنجا که بهره گیری از مواد آلی در کنار مواد شیمیایی می تواند بر رشد گیاه موثر باشد، این پژوهش با هدف بررسی اثر ورمی کمپوست و فسفر و اثر متقابل آن‌ها برکیفیت گلدهی و صفات رویشی مطلوب انجام می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۷ اجرا گردید. فاکتور اول شامل ورمی کمپوست با نسبت‌های (V1=۰، V2=۱۰ و V3=۲۰ درصد حجمی) در ترکیب با خاک (جدول ۱) بوده و فاکتور دوم در این آزمایش محلول پاشی فسفر با غلظت (P1=۰، P2=۰/۵ و P3= ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بوده است. پس از ضدعفونی نمودن بذرها در گلدان‌های (۲۰×۱۸ سانتی متر) حاوی ورمی کمپوست و خاک کاشته شدند و در محیط گلخانه نگهداری گردیدند (شکل۱). تیمار فسفر با نسبت مشخص شده به بستر اضافه گردید و به فاصله هر پنج روز تکرار گردید. گلدان‌ها در میانگین دمای گلخانه ٤± ۲٤ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ نگهداری شدند و زمان خشک بودن بستر آبیاری انجام می‌گردید. جمع‌آوری و ثبت اطلاعات به صورت هفتگی انجام شد. این آزمایش در یک دوره سه ماهه با کاشتن بذر در گلدان آغاز و با اتمام گلدهی به پایان رسید. پس از اتمام آزمایش گیاهان از هر گلدان خارج شده و پس از شستشو به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه ارتفاع گیاه، فاکتورهای رشدی گیاه مانند طول ریشه، وزن‌تر ریشه و اندام هوایی بررسی و برای اندازه‌گیری وزن خشک در آون قرار گرفت. قطر ساقه با کولیس و قطر گل با خط کش اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری شاخص کلروفیل از دستگاه کلروفیل‌متر (SPAD 502 Plus) استفاده گردید.

برای تعیین غلظت مجموع کلروفیل a و b ۰/۵ گرم از ماده‌ی گیاهی با ازت مایع پودر کرده و ۲۰ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد به آن اضافه کرده و سپس نمونه‌ها توسط کاغذ صافی صاف شدند و حجم آن توسط استون به ۵۰ میلی لیتر رسید. نمونه آماده شده را در سانتریوژ ٦۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده و در ادامه محلول را از کاغذ صافی رد کرده و در اسپکتوفوتومتر با طول موج‌های ٦٦۳ نانومتر (کلروفیل a) و ٦٤۵ نانومتر (کلروفیل b) قرائت شد و در فرمول محاسبه شد (Lichtenthaler, 1987). بر اساس اعداد خوانده شده توسط دستگاه اسپکتوفتومتر غلظت مجموع کلروفیل بر اساس میکروگرم بر وزن‌تر برگ بیان شد.

1) chla = 12/25 A663/2 – 2.79 A646.8

2) chlb = 21/21 A646/8 – 5/1 A663.2

جدول۱- خصوصیات بستر کشت مورد استفاده

Table 1. Characterics of the cultivation medium

بافت خاک	کربن آلی	درصد ماده	اسیدیته کل	هدایت	درصد مواد	درصد ازت	فسفر قابل	پتاسیم قابل
TEX.	O.C%	آلی O.M%	اشباع pH	الکتریکی EC ٪10^{-3}	خنثی شونده T.N.V%	کل N%	جذب (p.p.m)	جذب (p.p.m)
شنی- لومی	۱۱/۵	۱۹/۸۳	۶/۷۸	۰/۶	۲۸/۵	۱/۱	۱۳	۵۶۰

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

شکل۱- نحوه استقرار نشا گل آهار در گلدان (A) و گلدهی (B) در گلدان حاوی ورمی کمپوست قبل از اعمال تیمارهای فسفر

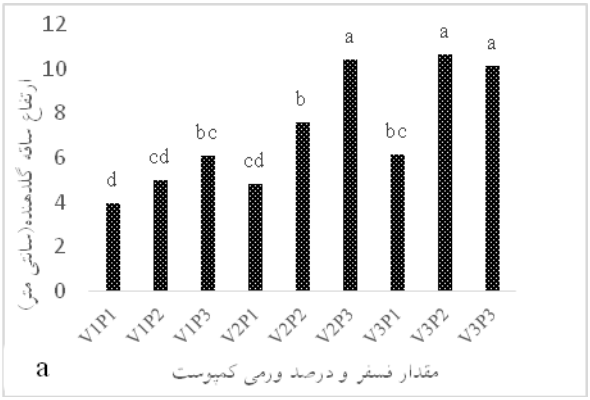
Fig 1. The method of cultivation and establishment of Zinnia plantlets in pots containing vermicopost (A) and flowering (B) before phosphorus treatments

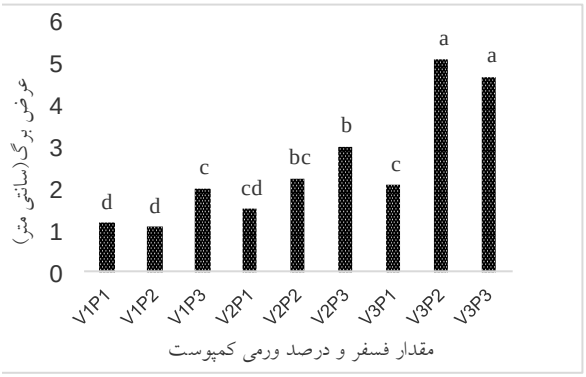
نتایج

نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده در بسترهای حاوی ورمی کمپوست ۱۰ درصد به همراه یک میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر به مقدار ۱۰/٤۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم و همچنین ورمی کمپوست ۲۰ درصد با ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم فسفر به مقدار ۱۰/٦٦ و یک میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر به مقدار ۱۰/۱٦ سانتی متر بدست آمد که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین کمترین ارتفاع گیاه در تیمار شاهد به مقدار ٤ سانتی متر مشاهده شد (شکل ۲-a).

در صفت عرض برگ بستر حاوی ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم تفاوت معنی داری با سایرین نشان داد. در بستر ورمی کمپوست ۲۰

درصد به همراه فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم میانگین عرض برگ ۵/۰٦ سانتی‌متر و در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد با تیمار فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم عرض برگ ٤/٦٦ سانتی‌متر بود. کمترین عرض برگ در تیمار شاهد و بستر بدون ورمی کمپوست با تیمار فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد (شکل۲-b).



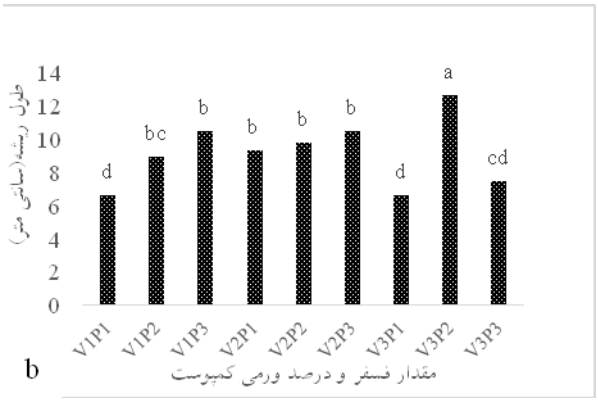


شکل۲- ارتفاع ساقه گلدهنده (a) و عرض برگ (b) آهار تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 2. Height of the flowering stem (a), width of the leaf (b) of Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost

بیشترین میزان شاخص کلروفیل در بستر حاوی ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر یک میلی‌گرم بر کیلوگرم به میزان ۳٤/۱ بدست آمد. اگرچه این مقدار با تیمارهای ورمی کمپوست ۲۰ درصد به همراه فسفر سطح ۰ و ۰/۵ و همچنین ورمی کمپوست ۱۰ درصد با فسفر یک میلی‌گرم بر کیلوگرم تفاوت معنی داری نداشت. کمترین مقدار شاخص کلروفیل در تیمار شاهد به میزان ۱۲/۷ حاصل شد (شکل ۳-a).

با بررسی طول ریشه مشخص گردید که بیشترین طول ریشه در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد به همراه فسفر ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمد. به طوریکه در این تیمار طول ریشه ۱۲/٦٦ سانتی متر بود که با سایرین تفاوت معنی‌داری داشته است. کمترین طول ریشه در تیمار شاهد و بستر حاوی ورمی کمپوست ۲۰ درصد با فسفر صفر به میزان ٦/٦٦ سانتی‌متر حاصل شد (شکل ۳-b).



شکل۳- شاخص کلروفیل (a) و طول ریشه (b) آهار تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 3. Chlorophyl content (a) and root length (b) of Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost

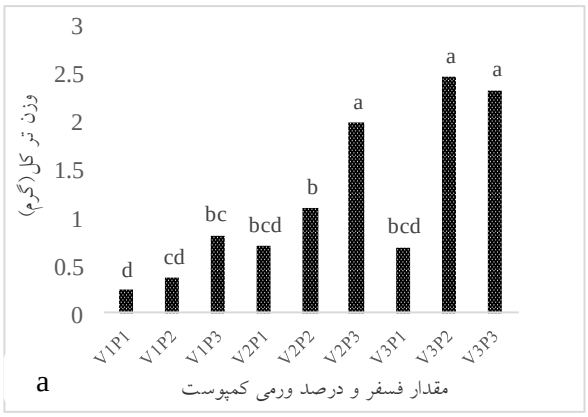
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

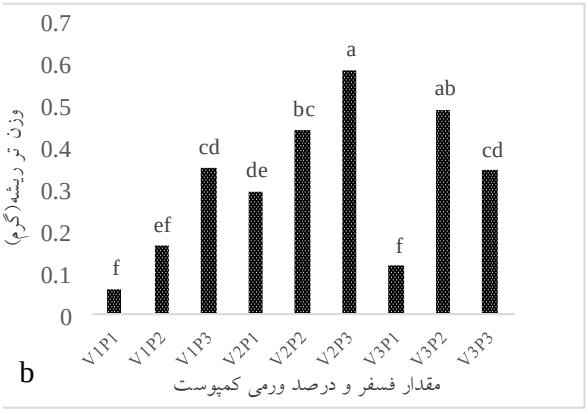
بررسی وزن‌تر کل گیاه نشان داد که بیشترین وزن گیاه در بسترهای حاوی ورمی کمپوست ۲۰ درصد با فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ۲/٤۵ گرم و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ۲/۳۱ گرم بدست آمد. این مقادیر با بستر دارای ورمی کمپوست ۱۰ درصد به همراه فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم که به میزان ۱/۹۷ گرم بود، تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین کمترین وزن کل در تیمار شاهد به مقدار ۰/۲۳ گرم بدست آمد (شکل٤-a).

بررسی وزن‌تر ریشه نشان داد که در بستر حاوی ورمی کمپوست ۱۰ درصد با تیمار فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بیشترین مقدار به میزان ۰/۵۸ گرم حاصل شد. این مقدار با تیمار ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم که وزن‌تر ریشه ۰/٤۹ گرم است، تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین وزن‌تر ریشه در تیمار شاهد با مقدار ۰/۰٦ گرم و در تیمار بستر حاوی ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر صفر میلی‌گرم بر کیلوگرم به میزان ۰/۱۱ گرم بدست آمد (شکل ٤-b). بررسی مقایسه میانگین وزن‌تر اندام هوایی نشان داد که بیشترین مقدار این صفت در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد با تیمار فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به میزان ۲/٤۱ گرم بدست آمد. همچنین در تیمار شاهد کمترین مقدار با ۰/۱۷ گرم مشاهده شد (شکل۵-a). وزن خشک اندام هوایی در بسترهای حاوی ورمی‌کپوست ۱۰ درصد با فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و ورمی کمپوست ۲۰ درصد با فسفر ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. مقادیر به دست آمده در این تیمارها به ترتیب ۰/۳، ۰/۲۵ و ۰/۲٦ گرم می‌باشد. همچنین میان سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۵-b).

بررسی کلروفیل a گیاه نشان داد که میزان کلروفیل در بسترهای حاوی فسفر سطح ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به تنهایی و ورمی کمپوست ۱۰ درصد به همراه فسفر ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و ورمی کمپوست ۲۰ درصد در هر سه سطح فسفر بیشترین مقادیر مشاهده شد، که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت. کمترین میزان کلروفیل a نیز در بستر ورمی کمپوست ۱۰ درصد و فسفر صفر میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ۱۷/۵۳ حاصل گشت (شکل ٦- a).

مقدار کلروفیل b در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد با فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ۲۰/۸۲ مشاهده شد. این مقدار با بستر بدون ورمی کمپوست و با فسفر ۱ میلی گرم بر کیلوگرم و همچنین بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر صفر میلی‌گرم بر کیلوگرم تفاوت معنی‌دار نداشت. کمترین مقدار نیز در تیمار شاهد بدست آمد (شکل ٦-b).





شکل٤- وزن تر کل گیاه (a) و وزن تر ریشه(b) آهار تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 4. Total plant fresh weigth (a) and root dry weight (b) in Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost

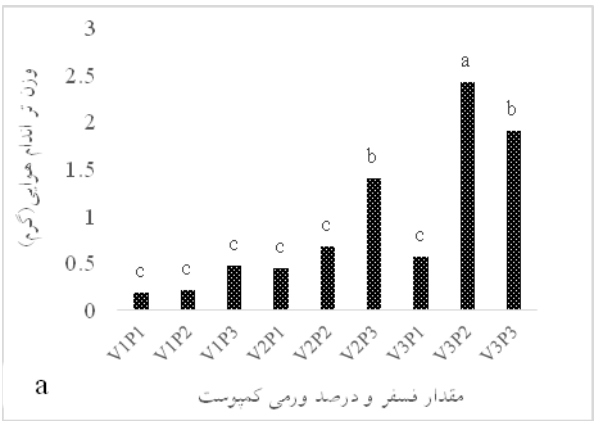
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

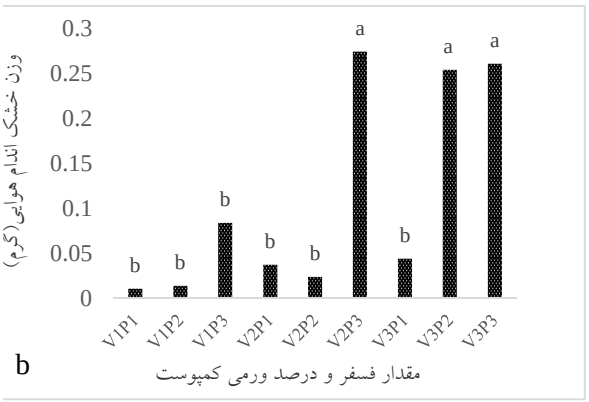
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

P

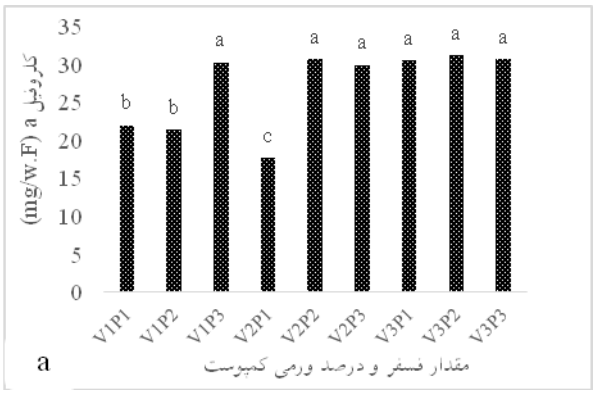


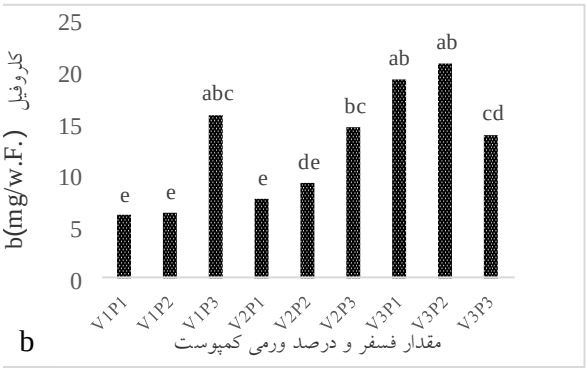


شکل۵- وزن تر(a) و خشک (b) اندام هوایی تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 5. fresh weigth (a) and dry weight (b) plant in Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost

بیشترین مقدار طول ساقه گل دهنده در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ۳۲/۵ سانتی‌متر حاصل شد. این مقدار با بستر حاوی ورمی کمپوست ۱۰ درصد و فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به میزان ۲۷/٦٦ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری نشان نداد. کمترین مقدار نیز در بستر بدون ورمی کمپوست با فسفر ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به مقدار ١٤/۵ سانتی‌متر بدست آمد که با تیمار شاهد و بستر حاوی ورمی کمپوست ۱۰ درصد تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۷-a). حداکثر قطر گل در بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد و فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به میزان ۵/۵ سانتی‌متر مشاهده شد. این مقدار با قطر گل حاصل از بستر ورمی کمپوست ۲۰ درصد و ۰/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم فسفر با اندازه ۵/١٦ سانتی متر تفاوت معنی‌داری نشان نداد. کمترین قطر گل در تیمار شاهد و فسفر ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و بستر حاوی ورمی کمپوست ۱۰ درصد با فسفر صفر بدست آمد (شکل ۷-b).





شکل٦- میزان کلروفیلa (a)و کلروفیل b (b) آهار تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 6. Chlorophy a (a) and chlorophy b (b) production in Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost

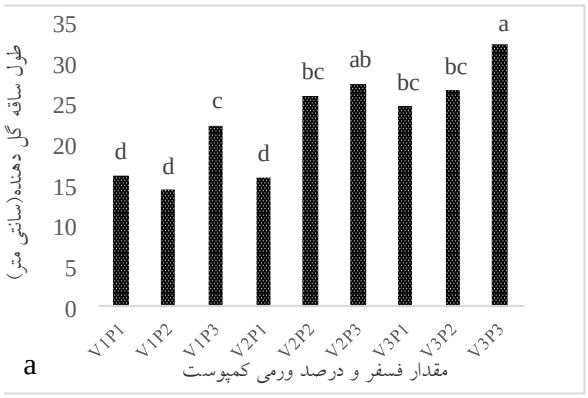
بررسی طول برگ نشان داد که اثر متقابل بستر و فسفر معنی‌دار نشده، اما هریک به‌تنهایی اثر معنی‌داری نشان دادند. بررسی اثر ورمی کمپوست حاکی از آن بود که بیشترین طول برگ در ورمی کمپوست ۲۰ درصد به میزان ۵/۵۳ سانتی‌متر و کمترین طول در تیمار شاهد با ۲/۸۲ سانتی‌متر

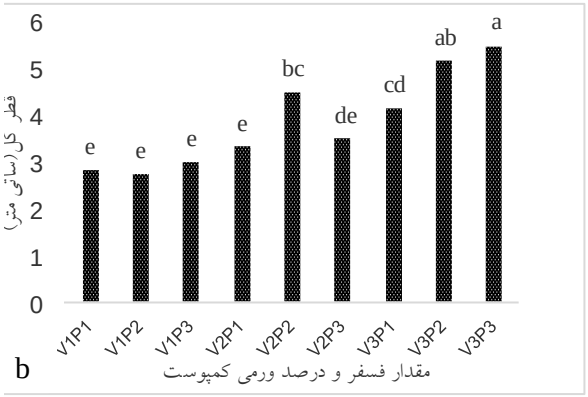
[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

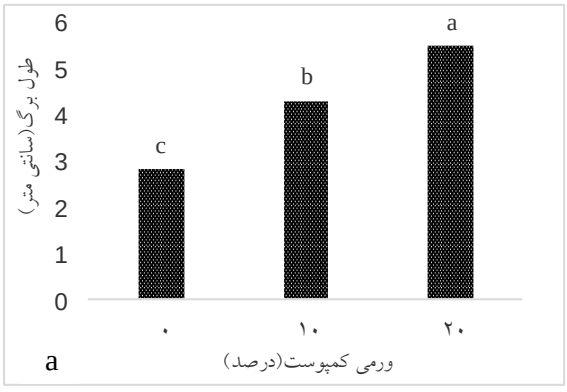
حاصل شد (شکل ۸-a). همچنین تیمار فسفر ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم نیز بیشترین طول برگ با ۵/۱۸ سانتی‌متر به دست آمد. کمترین طول برگ نیز در تیمار شاهد به میزان ۳/۱٤ سانتی‌متر مشاهده شد (شکل ۸-b).

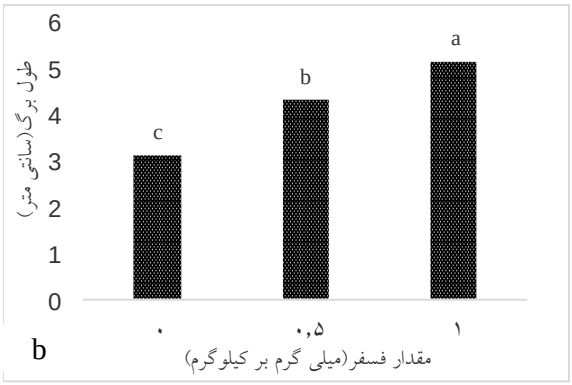




شکل۷- طول ساقه گل‌دهنده(a) و قطر گل(b) آهار تحت تاثیر تیمار فسفر در بستر ورمی کمپوست

Fig 7. Flowering stem length (a) and Flower diameter (b) in Zinnia treated with different concentrations of phosphorus and vermicompost





شکل۸- طول برگ آهار تحت تاثیر تیمار فسفر(a) و بستر ورمی کمپوست(b)

Fig 8. Leaf length in Zinnia treated with different concentrations of phosphorus (a) and vermicompost (b)

بحث:

در این پژوهش با مقایسه صفات مورفولوژی و بیوشیمایی گل آهار، مشاهده گردید که بیشترین میزان پارامترهای مورد بررسی در تیمارهای حاوی سطوح بالای ورمی کمپوست و فسفر به دست آمد. بیشترین مقدار صفاتی همچون قطر گل، تعداد شاخه گل دهنده، مقدار کلروفیل ها، وزن‌تر و خشک و شاخص سبزینگی در این تیمارها حاصل شد که تائید کننده این موضوع است که کاربرد ورمی کمپوست و فسفر باعث بهبود صفات رویشی و گلدهی مورد مطاله در این گیاه شده است. استفاده از ورمی کمپوست در بستر کشت می‌تواند در بهبود ساختمان خاک، افزایش نگهداری رطوبت و تأمین عناصر غذایی نقش داشته و موجب افزایش شاخص‌های رشد و عملکرد گردد.(رضایی مودب ونبوی کلات۱۳۹۱). نتایج بررسی رسولی (۱۳۹٦) نشان داد که استفاده از منابع مختلف ورمی کمپوست در سطوح متفاوت موجب بهبود صفات مورفولوژیک گل داوودی شده است. کاربرد ورمی کمپوست موجب افزایش عملکرد شده و نقش مهمی در جذب عناصر غذایی و کاهش آسیب‌های

زیست‌محیطی دارد (فراگاریا و بالیگار ۲۰۰۵). نتایج عزیزی و همکاران (۱۳۸۷) حاکی از آن بود که استفاده از ورمی کمپوست در افزایش عملکرد کیفی بابونه نقش داشته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد ورمی کمپوست با افزایش ظرفیت نگهداری آب، تأمین عناصر غذایی و تولید هورمون‌های گیاهی اثر مثبتی بر گیاهان زینتی داشته باشد. افزایش ٤۰ درصدی سطح برگ و وزن خشک گوجه‌فرنگی و بهبود شاخص های رشدی، هنگام استفاده از ورمی کمپوست ۲۰٪ حجمی گزارش‌شده است (Scott 1988)، که با پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد.

همچنین استفاده از ورمی کمپوست ۱۰٪ بر گیاه زینی ماگنولیا موجب افزایش معنی‌دار وزن خشک گیاه شده است (Bachman & Davis 2000). همچنین نتایج پژوهشی نشان داد که افزودن ۱۰ تا ۲۰ درصد ورمی کمپوست خوکی به بستر پیت موجب افزایش وزن گیاهچه‌ی گوجه‌فرنگی شده است (Atiyeh *et al*. 2004).

عبدل و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که با مصرف کمپوست، عملکرد برگ و ساقه آفتابگردان به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که به دلیل تجزیه مواد آلی و آزادسازی تدریجی عناصر غذایی به شکل قابل‌جذب برای گیاه می‌باشد. ورمی کمپوست به طرق مختلفی روی رشد گیاه تأثیر می‌گذارد. بخشی از آن به نقش ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی ورمی کمپوست در بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مربوط است و بخشی دیگر احتمالا ناشی از تحریک رشد به دلیل افزایش فعالیت هورمون‌های گیاهی مانند اکسین و جیبرلین می‌باشد که به میکروفلور همراه با ورمی کمپوست مربوط است و نیز به متابولیتهایی مربوط می‌شود که در اثر متابولیسم ثانویه تولید می‌شوند (ادوارد و باروس ۱۹۹۸).

فسفر به‌عنوان مواد مغذی اصلی برای رشد گیاه محسوب می‌شود و برای حفظ تولید و کیفیت مطلوب گیاه موردنیاز است. این عنصر برای تقسیم سلولی، تولیدمثل و متابولیسم گیاه ضروری است؛ علاوه بر این، نقش آن مربوط به دریافت، نگهداری و استفاده از انرژی است. علاوه بر این، فسفر نقش مهمی در مورفولوژی ریشه‌های جانبی و انشعابات ریشه دارد و نه‌تنها بر رشد ریشه، بلکه همچنین در دسترس بودن مواد مغذی اثر می‌گذارد؛ بنابراین، گیاهان استراتژی‌های مختلف برای به دست آوردن فسفر بهینه از خاک، ازجمله افزایش سطح ریشه، طول ریشه جانبی و نسبت ریشه به ساقه را توسعه داده‌اند (رزاق و همکاران۲۰۱۷). موذن و همکاران (۱۳۸٦) به‌منظور بررسی اثر تراکم بوته و سطوح مختلف فسفر بر صفات زراعی و عملکرد میوه و دانه گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی در منطقه تاکستان آزمایشی انجام دادند. آنان اختلاف معنی‌داری را در تعداد گره، طول بوته، تعداد برگ، وزن خشک برگ و تعداد ساقه فرعی نسبت به سایر تیمارها و تیمار شاهد مشاهده کردند. ازآن‌جهت که فسفریکی از مهم‌ترین عناصر حیاتی است که به شکل‌های معدنی و آلی در طبیعت وجود دارد، کمبود فسفر نه‌تنها به‌شدت در میزان رشد تأثیر دارد بلکه روی تشکیل میوه و دانه و کیفیت آن‌ها نیز می‌تواند بسیار مؤثر باشد. فسفر می‌تواند بر کمیت و کیفیت دانه بسیار مؤثر واقع شود.

گزارش‌ها حاکی از آن است که استفاده از غلظت های مختلف فسفر بر تعداد گل در بوته و همچنین برافزایش عملکرد در گیاهان مؤثر است (وکیلی و نصر۱۳۹۳) که با نتایج حاضر همخوانی دارد. خلوتی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که فسفر برافزایش تعداد گل مؤثر است که با این پژوهش مطابقت دارد. با توجه با اثر مثبت فسفر بر مراحل زایشی گیاه ازجمله تولید گل، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش جذب فسفر موجب افزایش قطر گل شده است (خمامی و همکاران ۱۳۹٦). در طی بررسی کار آیی کود زیستی فسفاته و فسفر شیمیایی در زراعت آفتابگردان، بیشترین قطر طبق گل را در تیمار فسفر زیستی به همراه ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم به دست آوردند

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

(مرادی و همکاران۲۰۱۰). درزی و همکاران (۲۰۰۸) افزایش ارتفاع بوته رازیانه را با کاربرد کود زیستی فسفاته گزارش کردند. پوریوسف و همکاران (۲۰۱۰) طی بررسی اثر تیمارهای مختلف حاصلخیزی خاک بر گیاه اسفرزه مشاهده کردند که ارتفاع بوته به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر کود زیستی فسفاته قرار می‌گیرد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های فوق مطابقت دارد. تحقیقات ابوالیزید و همکاران (۲۰۰۷) بر روی کدو نشان داد که کاربرد کودهای زیستی فسفاته موجب افزایش وزن‌تر گیاه شده است. با توجه به نقش فسفر در حفظ و انتقال انرژی، فعالیت برخی آنزیم‌ها، فتوسنتز، تنفس سلولی، ساخت ساکاروز و نشاسته و انتقال کربوهیدرات‌ها قابل توجیه است. نتایج مشابهی توسط نجفی و مردمی (۲۰۱۲) نیز گزارش‌شده است که مصرف کودهای آلی با افزایش جذب عناصر غذایی و بهبود وضعیت رشد و تغذیه گیاه آفتابگردان شده است. نتایج به دست آمده از آزمایش نشان می‌دهد که استفاده از ورمی کمپوست و محلول پاشی فسفر باعث افزایش عملکرد و خصوصیات رویشی گیاه آهار می‌گردد.

دستورالعمل ترویجی

۱- با توجه به اینکه استفاده از ورمی کمپوست در بستر باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب و تامین عناصر غذایی برای گیاهان زینتی می‌شود، کاربرد آن به همراه خاک در بستر کشت گل آهار در درصدهای حجمی بیش از ۲۰ درصد توصیه می‌گردد.

۲- از آنجا که استفاده از مواد آلی و معدنی با یکدیگر، موجب افزایش کیفیت و گلدهی می‌گردد، بنابراین توصیه می‌شود پس از استقرار نشاهای گل آهار در گلدان، محلول پاشی فسفر در غلظت های ۰/۵ تا ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم انجام گیرد.

منابع

اسماعیلی س روحی ب شیران و محمدخانی ع (۱۳۹۲). بررسی اثرات کلرید کلسیم، هورمونهای جیبرلین و بنزیل آدنین بـرخصوصیات کمی، کیفی و طول عمر گل آهار.(*Zinnia elegans* J). نشریه علوم باغبانی. ۷(٤):۲۵۲-۲٤٤.

امجزی ح و حمیدپور م (۱۳۹۱). اثر فسفر، ورمی کمپوست و زئولیت طبیعی بر خصوصیات کمی و کیفی گل آهار. علوم و فنون کشت های گلخانه ای. ۳(۱۰) :۸٦-۷۹.

بای بوردی م و سیادت ح (۱۳۸٤). کشاورزی کودها و محیط زیست(ترجمه). مؤسسه انتشارات نزهت. شرکت یارا اینترنشنال آ.اس.۳۰۵.

جعفری س ر نیکخواه م زارعی غ و زارع زاده ع (۱۳۹٤). تاثیر سطوح نیتروژن و فسفر بر عملکرد تر و خشک برگ و سرشاخه و اسانس برازمبل. مجله پژوهشی علمی گیاهی اکوفیزیولوژی. ۷(۲۲):۱۷۹-۱۸۹.

حمیدپور م فتحی س و روستا ح (۱۳۹۲). اثر زئولیت و ورمی کمپوست بر ویژگـی هـای رشـدی و غلظـت برخـی عناصـر گل اطلسی. مجله علوم و فنون کشت‌های گلخانه ای .٤(۱):۹۵-۱۰۳.

خمامی ع هاشم آبادی د براری تاجانی ع و فلاح ع (۱۳۹٦). مقایسه اثر کودهای بیولوژیکی و شیمیایی فسفره بر جذب فسفر

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

و عملکرد گیاه زینتی همیشه بهار (*Calendula officinalis*). تحقیقات کاربردی خاک. ۵(۱):۷۹-۹۱.

رسولی پ (۱۳۹٦). بررسی تاثیر ورمی کمپوست های حاصل از ضایعات آلی بر خصوصیات رشدی گل داوودی. نخستین همایش ملی تولیدات گیاهان زراعی و باغی، ۵ بهمن ۱۳۹٦.دانشگاه گنبد کاووس.

رضایی مودب ع نبوی کلات س و صدرآبادی حقیقی م (۱۳۹۲). اثر ورمی‌کمپوست و کودهای زیستی بر عملکرد رویشی و اسانس ریحان (Ocimum basilicum L.) در شرایط آب و هوایی مشهد. بوم شناسی کشاورزی. ۵(٤): ۳٦۲- ۳۵۰.

عزیزی م رضوانی ف حسن زاده خیاط م لکزیان ا و نعمتی ح (۱۳۸۷). تأثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی (Matricaria recutita) رقم Goral. مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲(٤): ۹۳-۸۲.

محبوب خمامی ع محمدی ف و گوشگر م (۱۳۹٤). امکان پذیری رشد و تغذیه دیفن باخیا آمونه آ "تروپیک اسنو" در بستر کشت گلدانی اصلاح شده با ورمی کمپوست باگاس نیشکر. علوم و فنون کشت های گلخانه ای. ٦ (۲٤): ۲۹-۲۳.

میرکوهی ع کاظمی ف بابالار م و نادری ر (۱۳۹۳). اثر محدود سازی کاربرد فسفر در کنترل ارتفاع و بهبود کیفیت گیاه شمعدانی معمولی .Pelargonium hortorum cv Bulles Eye. مجله علوم و فنون کشت های گلخانه ای.۵(۲۰):٦۳-٦۹.

نعمتی ن ا پازوکی ع و نادری غ (۱۳۹۵) بررسی کاربرد کود بیولوژیک فسفر در کاهش نیاز به کود شیمیایی(Hyssopus officinalas L.) در گیاه دارویی زوفا.مجله یافته های نوین کشاورزی.۹(۲):۱۳۸-۱٤۷.

وکیلی شهربابکی ع و ناصر نصر م (۲۰۱٦). بررسی تأثیر فسفر و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد اسفرزه (Plantago ovate forsk) در شهرستان بم. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳(۵): ۹۰۲-۸۹۱.

Abdel-Sabour M F, Abo El-Seoud, M A, and Rizk, M (1999). Physiological and chemicalresponse of sunflower to previous organic waste composts application to sandy soils. EgyptJ. Soil Sci. 3(9): 407-420.

Abou El-yazeid A, Abou-Aly H E, Mady M, and Moussa S A M (2007). Enhancing growth productivity dissolving microorganism (Bio-phosphor) combined with boron foliar. Agricultural and Biological Sciences. 3(4):274–286.

Ahmad H, Sajjid M, Hayat S, Ullah R, Ali M, Jamal A, Rahman A, Aman Z, and Ali, J (2017). Growth, Yield and Fruit Quality of Strawberry (Frageria ananasa Dutch) under Different Phosphorus Levels. Research in Agriculture, 2(2): p.19.

Ahmad S R, Ahmad, M Y Ashraf, M Ashraf and E A Waraich (2009). Sunflower (Helianthus annuusL.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. Pak. J. Botany. 41(2): 647-654.

Atiyeh R M, Arancon N, Edwards C A and Metzger J D (2004). Influence of earth worm processed pig manure on the growth and yields of greenhouse peppers. Bioresource Technology. 9(3): 139-144.

Bachman G, R and Davis W E (2000). Growth of Magnolia virginiana liners in vermicompost - amended media. Pedo Biologia. 4(3):579-590.

Bachman C R and J D Metzger (2008). Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. Bioresour. Technol. 9(9): 3155-3161.

Darzi M, Ghalavand T A , and Rejali F (2008). Effect of mycorrhiza, Vermicompost and biological phosphate fertilizer on flowering, yield and symbiotic root, fennel medicinal plant. Journal of Crop Science. 10 (1):109-88.

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]
[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

Edwards C A and I Burrows (1988). The potential of earthworm composts as plant growth media. In: Earthworms in Waste and Environmental Management, SPB Academic Publ. Co, The Hague, The Netherlands. 211-219 PP.

Gajalakshmi S, and S A Abbasi (2002). Effect of the application of water hyacinth compost/vermicompost on

growth and flowering of Crossandera undolaefolia and on several vegetables. Bioresour. Technol. 8(5): 197-199.

Hashemabadi D and Zarchini M (2000). Yield and quality management of rose (Rosa hybrid cv. Poison) with plant growth regulators. Journal of Plant Omics. 3(6): 167-17.

Khalvati M A, Mozafar A, Schmidhalter U (2005). Quantification of water uptake by arbuscular mycorrhizal hyphae and its significance for leaf growth, water relations, and gas exchange of barleysubjected to drought stress. Plant Biology.1(7): 706-712.

Moazzen Sh, Daneshian J, Valadabadi S A, Baghdadi H (2007). Study of plant population and phosphate fertilization on some agronomic characters and seed and fruit yield of pumpkin (Cucurbita pepo L.). Iranian Journal of Medicina and Aromatic Plants. 22(4): 397-409.

Moradi M, Mdani H, Pilevari Khomami R (2010). The application of biological phosphorus andphosphorus chemical characteristics compared with a sunflower in Arak. Proceedings of the Eleventh Congress of Crop Science.2262 - 2265, pp.

Najafi N, Mardomi S (2012). The effects of waterlogging, sewage sludge and manure onthe growth characteristics of sunflower in a sandy loam soil. J. Water Soil. 25(6): 1264-1276. (In Persian).

Pooruosef M, Mazaheri D, Chaichi M R, Rahimi A, Tavakoli A (2010). Effects of soil fertility treatments on some morphological characteristics Agro morphologic and psyllium mucilage. Journal of Crop Production, 2(1): 21-25. (In Persian).

Razaq M , Zhang P, Shen, H L (2017). Influence of nitrogen and phosphorous on the growth and root morphology of Acer mono. PloS one. 12(2):171-321.

Samartzidis C T, Awada E, Maloupa K, Radoglou and H I A Constantinidou (2005). Rose productivity and physiological responses to different substrates for soil-less culture. Sci. Hort. 106: 203-212

Scott M A (1988). The use of worm -digested animal wastes as a supplement to peat in leas composts for hardy nursery stocks. In: Edwards, C.A.,and Neuhayser, E. (eds.) Earthworm in Waste and Enviromental Management. SPB Academic Press, Netherlands. 221-229.

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

Investigating the effect of phosphorus on flowering and vegetative traits of zinnia (Zinnia sp) in vermicompost

Rahmani Fatemeh*, mohammadi Amirali, Moradi Hosein

Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Sari University, Sari, Iran.

fatemehrahmani60@gmail.com

[Downloaded from flowerjournal.ir on 2026-10-08]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1398.4.1.2.6]

[DOI: 10.29252/flowerjournal.4.1.13]

Abstract

Zinnia (Zinnia sp) has long flowering period and is used as cut flower, pot plant and landscap desings. The effect of different levels of phosphorus and vermicompost medium were studied on the vegetative and flowering characteristics of Zinna. Treatments consisted of phosphorus at three levels (0, 0.5 and 1 mg /kg) and vermicompost at three levels (0, 10 and 20% vol). The experiments were factorial based on a completely randomized design with three replications. Plants grown in greenhouse conditions for two months. The plants were then cut off from the crown and the leaves and stems were separated. Some of the traits measured included dry weight of the plant, chlorophyll content, vegetation index, root length, flowering stalk and flower diameter. The results showed that the use of phosphorus and vermicompost at higher levels had a significant effect the measured charcteristics. The highest diameter of flower was 5.5 cm and the maximum length of flowering branch was 32.5 cm in treatment of 1 mg/kg phosphorus and 20% vermicompost. Maximum chlorophyll a and b content, root and shoots fresh and dry weights and vegetation index were observed when vermicompost at level of 20% and phosphorus at levels of 0.5 and 1 mg / kg were used. In general, results indicated that use of vermicompost with phosphorus spraying improved the vegetative and flowering indices.

Keywords: Culture Medium, Flower Diameter, Greenhouse, Yield, Chlorophyll.