



اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



انجمن ملی زینت محلات

## تأثیر کود فسفات زیستی و بسترهای مختلف کاشت بر برخی صفات کمی و فسفر اندام هوایی گیاه (*Pelargonium peltatum*) شمعدانی پیچ

حسن عابدینی آبکسری<sup>۱\*</sup>، داود هاشم آبادی<sup>۲</sup>، بهزاد کاویانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد واحد رشت Hassan\_abedini\_aboksari@yahoo.com

<sup>۲</sup>استادیار dwoodhashemabadi@yahoo.com

گروه باغبانی دانشگاه آزاد واحد رشت

<sup>۲</sup>استادیار b.kaviani@yahoo.com

گروه باغبانی دانشگاه آزاد واحد رشت

شماره تماس مکاتبه کننده:

### چکیده

به منظور تأثیر کاربرد منابع آلی و کود زیستی فسفات بارور-۲ بر برخی صفات کمی و فسفر اندام هوایی گیاه شمعدانی پیچ (*Pelargonium peltatum*) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل: کود زیستی فسفات بارور-۲ در ۲ سطح (B<sub>0</sub>: عدم کود زیستی فسفات بارور-۲ و B<sub>1</sub>: کاربرد کود زیستی فسفات بارور-۲) و بسترهای مختلف کاشت در ۸ سطح (M<sub>1</sub>: خاک باغچه + ماسه، M<sub>2</sub>: خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری، M<sub>3</sub>: خاک باغچه + ماسه + خاک آب‌بندان، M<sub>4</sub>: خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آب‌بندان، M<sub>5</sub>: خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری، M<sub>6</sub>: خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آب‌بندان، M<sub>7</sub>: ماسه + خاک برگ‌جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری، M<sub>8</sub>: ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آب‌بندان) شامل ۱۶ تیمار، ۴ تکرار و ۶۴ واحد آزمایشی و در هر واحد ۴ نمونه به انجام رسید. در این مطالعه تعداد برگ، سطح برگ، تعداد گلچه و فسفر اندام هوایی ارزیابی شد. نتایج گویای آن بود که، تأثیر مستقیم و متقابل دو عامل بر روی کلیه صفات دارای اختلافی معنی‌دار شد و تیمار M<sub>8</sub>B<sub>1</sub> به همراه کود فسفات زیستی در مجموع دارای بهترین عملکرد بود و کود فسفات زیستی استفاده شده به همراه این بستر کاشت می‌تواند مکمل و حتی جایگزین برای کودهای شیمیایی فسفات‌ها برای پرورش این گیاه باشد.

واژگان کلیدی: شمعدانی پیچ، کود زیستی، مواد آلی، فسفر، صفات مورفولوژیکی



## مقدمه

امروزه کشاورزی پایدار بر پایه مصرف مواد آلی و کودهای زیستی با هدف حذف یا تقلیل در مصرف منابع شیمیایی می‌تواند نقش مهمی در باروری و حفظ فعالیت‌های زیستی، همچنین عاملی مطلوب برای بهبود سلامت محصولات کشاورزی (زیدی و همکاران، ۲۰۰۳، ۱۵-۲۱) و راه‌حلی برای کاهش خسارات زیست‌محیطی حاصل از مصرف کودهای شیمیایی به‌شمار آید (کوکباس و همکاران، ۲۰۱۰، ۱۵۹۹-۱۶۰۵).

از جمله گیاهانی که در باغبانی به‌عنوان گیاهی زینتی و دارویی مورد ازدیاد و پرورش قرار می‌گیرد، می‌توان به گیاه شمعدانی (*Pelargonium spp.*) از خانواده Geraniaceae اشاره کرد (کهرمیان و همکاران، ۲۰۱۰، ۹۶۹-۹۷۶) کشت و کار شمعدانی از دیرباز در فرهنگ ایرانیان جای داشته و می‌توان گفت که، قدمت آن در ایران به قرن‌ها پیش باز می‌گردد (شریفی‌اصل و همکاران، ۱۳۹۰، ۲۲۲-۲۲۹). این گیاه به‌عنوان یک گیاه زینتی در شمال آمریکا، اروپا و استرالیا محبوبیت فراوانی دارد و در حال حاضر در سرتاسر جهان کاشت می‌شود (دبیری و همکاران، ۲۰۱۱، ۱۱۴-۱۱۷). شمعدانی از لحاظ تعداد فروش در بین گیاهان گل‌دانی گلدار دارای رتبه سوم در سطح بازار جهانی گل و گیاهان زینتی می‌باشد و به‌عنوان یک گیاه دارویی به‌علت دارابودن روغن‌های مهم و غنی از الکل و سیترونلول از ارزش تجاری بالایی در صنعت دارویی و عطرسازی برخوردار است (مامبا و واهوم، ۲۰۱۰، ۴۹۷-۵۰۰). انتخاب و آماده‌سازی یک محیط کاشت مناسب، رمز موفقیت در تولید شمعدانی است و به‌طور کلی کودها در امر تغذیه برای حفظ نتیجه بهتر و افزایش تولید استفاده می‌شود. (دول و ویلکنس، ۱۹۹۹). در بین عناصر غذایی مورد نیاز برای گیاه، فسفر یکی از مهمترین عناصر برای رشد و نمو گیاه می‌باشد که با تاثیر در فرایندهایی مانند تقسیم‌سلولی، تکامل بخش زایشی و ساختمان آدنوزین‌تری‌فسفات، نقش زیادی در متابولیسم و رشد گیاه دارد (گیانوشوار و همکاران، ۲۰۰۲، ۸۳-۹۳؛ راجدران و همکاران، ۲۰۰۸، ۴۵۴۴-۴۵۵۰). با وجود مقدار کافی فسفر در خاک‌ها ولی به دلیل حل‌پذیری پایین این عنصر و تثبیت توسط یون‌های معدنی نظیر آلومنیوم و آهن در خاک‌های اسیدی و کلسیم و منیزیم در خاک‌های قلیایی، جذب آن توسط گیاه به شدت کاهش می‌یابد (خیاری و پرنه، ۲۰۰۵، ۵۷-۸۷؛ رادرش و همکاران، ۲۰۰۵، ۱۳۹-۱۴۶). استفاده از کودهای زیستی یکی از مهمترین عوامل مدیریت مواد غذایی ادغامی می‌باشد. کودهای زیستی حاوی باکتری‌ها و قارچ‌های مفیدی هستند که، نقش کلیدی در حاصلخیزی بستر کاشت و بهبود رشد گیاه دارند (عبدل‌الحلیم، ۲۰۰۹، ۱۴۵). در طبیعت گروهی از ریزسازواره‌های حل‌کننده فسفات وجود دارند که، از ترشحات ریشه استفاده نموده و با تغییر pH و اسیدهای آلی موجب افزایش حلالیت فسفات معدنی کم‌محلول شده، همچنین با تولید آنزیم‌های فسفاتاز، سبب آزاد شدن فسفر از ترکیبات آلی نیز می‌گردند (محمدی و سهرابی، ۲۰۱۲، ۳۰۷-۳۱۶). همچنین کاربرد مواد آلی از قبیل ضایعات محصولات کشاورزی، زباله‌شهری و یک بستر کاشت مناسب، نه‌تنها به‌عنوان یک منبع غذایی برای گیاهان، بلکه به‌عنوان منبعی از انرژی و غذا برای ریزسازواره‌های خاک که بعدها عناصر غذایی را در نسبت‌های متعادل و با توزیعی مناسب در طول رشد در اختیار گیاه قرار می‌دهند، محسوب می‌شوند (سوماره، ۲۰۰۳، ۱۵-۲۰).

در خصوص کاربرد کود زیستی و بسترهای کاشت بر روی گیاهان مختلف، هاشم‌آبادی و همکاران (۲۰۱۲، ۱۱۰۱-۱۱۰۹)، طی تحقیقی با عنوان، تاثیر کود فسفات زیستی بر صفات کمی و کیفی گیاه جعفری (*Tagetes erecta*) به این نتایج دست یافتند که، استفاده از باکتری‌های حل‌کننده فسفات منجر به افزایش درصد ماده خشک، تعداد برگ و افزایش جذب فسفر در گیاه در مقایسه با شاهد شد.



## اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



چند و همکاران (۲۰۱۱، ۳۷۵-۳۸۲) طی تحقیقی با عنوان تاثیر ورمی کمپوست، کود زیستی و کود آلی بر میزان تولید و کیفیت شمعدانی (*Pelargonium spp.*) به این نتیجه دست یافتند که، کاربرد کود زیستی و ورمی کمپوست و کودهای آلی منجر به افزایش میزان وزن خشک، فسفر موجود در گیاه در مقایسه نمونه شاهد شده است. ریاض و همکاران (۲۰۰۸) طی تحقیقی با عنوان، تاثیر بسترهای کاشت بر روی خصوصیات رشد و گلدهی گیاه زینتی آهار (*Zinnia elegans*) گزارش کردند که، بین بسترهای مختلف آلی و بستر حاوی خاک باغچه اختلاف معنی داری در ارتباط با صفات رویشی گیاه به وجود آمده است. محققان بسیاری گزارش کردند که، کاربرد کودهای زیستی از جمله، کودهای حاوی باکتری‌های حل کننده فسفات و کاربرد مواد آلی در بستر کاشت از طریق افزایش ماده آلی خاک و کاهش pH و با کاهش تثبیت فسفر و افزایش جذب فسفر توسط گیاه منجر به بهبود عملکرد کمی و کیفی در گیاهان باغی می‌شود (اریک و همکاران، ۲۰۰۹، ۷۹-۸۸، آیاگا و همکاران، ۲۰۰۶، ۸۱-۹۰؛ سیف‌الله‌خان و جورگنسن، ۲۰۰۹، ۳۰۲-۳۰۹؛ باسدمیا و همکاران، ۲۰۱۰، ۸۰-۸۷؛ طاها و همکاران، ۲۰۱۱، ۳۷۷-۳۸۳).

از آنجایی که، رویکرد جهانی با هدف مصرف کودهای زیستی و کودهای آلی در جهت کاهش آلودگی حاصل از نهاده‌های شیمیایی و افزایش کمیت و کیفیت تولیدات گیاهی می‌باشد، هدف از انجام این پژوهش تاثیر کاربرد کود فسفات زیستی و برخی از مواد آلی بر تعدادی از صفات کمی و فسفر اندام هوایی گیاه زینتی شمعدانی پیچ (*Pelargonium peltatum*) در بستر کاشت بود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ مورد اجرا قرار گرفت. مراحل قلمه‌گیری و کاشت قلمه‌های شمعدانی در گلخانه‌ای با دمای ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد در شهرستان ساری در استان مازندران انجام شد، سپس گیاهان ریشه‌دار شده به گلخانه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، در استان گیلان انتقال داده شدند. قلمه‌های مورد استفاده در این آزمایش از شاخه‌های بخش انتهایی گیاه حاصل از بذور  $F_1$  شمعدانی پیچ (*Pelargonium peltatum*) رقم 'رد بلا یزارد' تهیه گردید. قلمه‌های تهیه‌شده در تاریخ ۲۱ بهمن ۱۳۹۰ در بسترهای حاوی پیت + خاک باغچه + پرلیت در گلدان‌هایی با دهانه ۱۲ سانتی‌متر کاشته شدند (شکل ۱). قلمه‌ها به مدت ۶۰ روز در گلخانه در دمای کنترل شده بین ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد نگهداری و هر سه روز یک‌بار با استفاده از اسپری آبیاری شدند. انتقال قلمه‌های ریشه‌دار به بستر اصلی ۵۰ روز پس از کاشت قلمه‌ها انجام شد. قبل از کاشت نیمی از گیاهان از گلدان خارج شده و ریشه آنها به مدت ۲۰ دقیقه در محلول حاوی کود فسفات زیستی قرار گرفتند. برای تهیه بستر کاشت، کمپوست زباله شهری مورد استفاده از کارخانه کمپوست‌سازی زباله و ضایعات شهری واقع در شهرستان رشت، کمپوست ضایعات چای از ایستگاه تحقیقات چای در شمال کشور، کمپوست برگ و چوب جنگلی از کارخانه چوب و کاغذ استان مازندران در شهرستان ساری، پیت هوموس از خاک‌برداری آب‌بندانی خشک‌شده در شهرستان ساری و ماسه مورد استفاده در این آزمایش از خاک‌برداری بستر رودخانه تجن در شهرستان ساری تهیه شدند. کوکوپیت استفاده‌شده، به‌صورت قالب‌هایی با ابعاد  $12 \times 28 \times 28$  سانتی‌متر با وزن  $4/5$  تا  $5$  کیلوگرم تهیه شد. هر یک از قالب‌ها در آب خیس‌انده شدند تا الیاف به هم فشرده نارگیل از هم جدا شوند. مواد خاکی بر اساس نسبت‌های درج شده در جدول (۱) درون گلدان‌ها ریخته و مواد گیاهی به‌طور کاملاً یکسان درون بسترها کاشته شدند، کاشت گیاهان در تاریخ ۲۳ فروردین ۱۳۹۲ صورت گرفت. به‌منظور جلوگیری از بیماری‌های قارچی و مبارزه با آفات، هر ۱۵ روز یک‌بار از زمان انتقال



گیاهان به بستر کاشت تا پایان آزمایش قارچ کش به همراه آب آبیاری، در پای گیاهان و حشره کش تماسی به صورت محلول در آب، با غلظت دو در هزار لیتر آب با استفاده از سمپاش بر روی گیاهان اسپری شد. آبیاری گیاهان از زمان انتقال به بستر کاشت تا پایان آزمایش هر سه روز یک بار انجام گرفت. به منظور جلوگیری از کاهش رشد رویشی و عدم کیفیت گل‌ها، تمام غنچه‌های ظاهر شده بر روی گیاه در یک ماه اول پس از انتقال بستر کاشت به محض ظهور از گیاه جدا شدند.

#### جدول (۱) بسترهای کاشت

خاک باغچه + ماسه	M <sub>1</sub>
خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری	M <sub>2</sub>
خاک باغچه + ماسه + خاک آب‌بندان (پیت هوموس)	M <sub>3</sub>
خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آب‌بندان (پیت هوموس)	M <sub>4</sub>
خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری	M <sub>5</sub>
خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آب‌بندان (پیت هوموس)	M <sub>6</sub>
ماسه + خاک برگ جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری	M <sub>7</sub>
ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آب‌بندان (پیت هوموس)	M <sub>8</sub>

به منظور اطلاع از وضعیت خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مقدار عناصر غذایی موجود در بسترهای کاشت، ترکیب بستر مربوط به هر تیمار مورد آزمایش قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی بسترهای کاشت از روش گابریلز و همکاران (۱۹۹۳، ۲۴۳-۲۴۷) استفاده گردید (جدول ۲). برای محاسبه خصوصیات شیمیایی بسترهای کاشت، اندازه‌گیری pH و EC در بسترهای کاشت از روش وردانک و گابریلز (۱۹۹۲، ۱۶۹-۱۷۹) و برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش والکی-بلاک (پای و همکاران، ۱۹۸۴) استفاده شد. به منظور اندازه‌گیری عناصر غذایی موجود در بستر کاشت، ازت کل در بستر کاشت از روش کج‌لدال و با دستگاه کجل تک (گوس، ۱۹۹۵، ۶۸-۷۰) و فسفر در بسترهای کاشت از روش سلطان‌پور و همکاران (۱۹۷۸، ۱۶۳) استفاده گردید، سپس فسفر جذب با دستگاه اسپکتروفتومتر<sup>۳</sup> در طول موج ۴۸۰ نانومتر قرائت گردید. پتاسیم توسط دستگاه فلیم فتومتر<sup>۴</sup> مدل Jenway خوانده شد. عناصر آهن، منیزیم، منگنز، روی، و مس با دستگاه جذب اتمی قرائت شدند (جدول ۳).

#### جدول (۲) مشخصات فیزیکی بسترهای کاشت



تی‌مار	درصد تخلخل	جرم مخصوص حقیقی (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص ظاهری (g/cm <sup>3</sup> )
M <sub>1</sub>	۳۹	۱/۶	۰/۶
M <sub>2</sub>	۴۵	۱/۵	۰/۶
M <sub>3</sub>	۴۴	۱/۵	۰/۶
M <sub>4</sub>	۵۳	۱/۳	۰/۷
M <sub>5</sub>	۶۰	۱/۳	۰/۸
M <sub>6</sub>	۶۱	۱/۳	۰/۸
M <sub>7</sub>	۶۸	۱/۳	۰/۹
M <sub>8</sub>	۷۹	۱/۲	۱

جدول (۳) مشخصات شیمیایی بسترهای کاشت

تی‌مار	EC (ds/m)	pH	OC (%)	OM (%)
M1	۳/۳	۶/۹	۸/۱	۱۵/۲
M2	۳/۶	۷/۶	۹/۳	۱۶
M3	۱	۷	۱۰/۲	۱۷/۶
M4	۱/۴	۶/۶	۱۰/۳	۱۸/۸
M5	۱/۱	۶/۸	۱۰/۹	۱۷/۸
M6	۲/۲	۷	۱۰/۹	۱۸/۷
M7	۲	۶/۹	۱۰/۸	۱۸/۸
M8	۱/۷	۶/۴	۱۱	۱۹

جدول (۴) غلظت عناصر غذایی بسترها قبل از کاشت

تی‌مار	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
--------	----------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------



## اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



ارزیان محو زیست محیطی

M1	۲/۶	۲۵	۸۰	۱۰۰	۵۵۶	۴۱	۲۱	۱۹
M2	۲/۶	۵۴	۱۵۰۰	۲۴۴	۶۵۲	۴۱	۸۹	۲۳
M3	۲/۸	۲۱۰	۹۰۰	۲۶۱	۶۸۰	۴۸	۱۶	۴۴
M4	۲/۸	۱۷۶	۴۸۰۰	۳۶۸	۶۰۰	۶۰	۲۰۰	۲۷
M5	۲/۸	۱۱۲	۱۲۰۰	۲۹۲	۹۵۰	۳۰	۱۸	۱۵
M6	۳/۷	۱۲۹	۲۸۰۰	۳۱۰	۸۵۲	۸۰	۲۴۴	۱۴۳
M7	۴/۶	۱۶۶	۴۰۰۰	۳۰۴	۶۶۸	۵۱	۲۶۸	۱۱۷
M8	۴/۸	۱۲۷	۲۸۰۰	۳۰۸	۸۷۶	۷۵	۲۴۵	۱۷۱

محاسبه صفات رویشی گیاه در مرحله پایان آزمایش در پایان اولین گلریزان در گیاه پس انتقال به بستر در تاریخ ۴ تیر ماه صورت گرفت. برای محاسبه تعداد برگ تمام برگ‌های سالم موجود در هر گیاه مورد شمارش قرار گرفتند. به منظور محاسبه سطح برگ، برگ‌های مربوط به تکرارهای هر تیمار جمع‌آوری شده و برگ‌های یکسان در یک دسته قرار گرفتند و از هر دسته سطح برگ سه برگ با استفاده از کاغذ میلی‌متری اندازه‌گیری شد. برای شمارش تعداد گلچه در گیاه، گلچه‌های موجود در هر گیاه از زمان اولین گلدهی در زمان گلریزان از اوایل خرداد ماه تا پایان آزمایش مورد شمارش قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری فسفر گیاه، ۵ میلی‌لیتر از عصاره تهیه شده را به بالن ژوژه ۲۵ میلی‌لیتری منتقل و سپس ۵ میلی‌لیتر از محلول آمونیوم مولیبدات وانات را به آن اضافه و با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. میزان جذب نور زرد تشکیل شده به وسیله اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۸۰ نانومتر خوانده شد و با استفاده از منحنی کالیبراسیون حاصل از محلول‌های استاندارد تهیه شده، مقدار فسفر محاسبه گردید.

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار در ۴ تکرار، ۶۴ کرت و در هر کرت ۴ نمونه مورد اجرا قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و رسم نمودار با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.





شکل (۱): (۱) گیاه پایه مادری. (۲) قلمه ساقه. (۳) قلمه کاشته شده در بستر

## نتایج و بحث

### تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها

تجزیه واریانس صفات گویای آن بود که، دو عامل کود فسفات زیستی بارور-۲ و بسترهای کاشت و اثر متقابل بین دو عامل بر روی همه صفات دارای اختلافی معنی‌دار در سطح آماری ۱ درصد شده است (جدول ۵). طبق جدول (۶)، بین شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری در تمامی ویژگی‌های یاد شده وجود دارد.

جدول (۵) تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیکی شمعدانی پیچ

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد برگ	شاخص سطح برگ	تعداد گلچه	فسفر اندام هوایی
کود فسفات زیستی	۱	۲۳۲/۰۶**	۲۵/۲۸**	۱۳/۴۶**	۰/۸۹**
بستر کاشت	۱	۱۰۱۵/۷۱**	۶۰۹/۵۷**	۷۶/۳**	۱/۸**
کود فسفات زیستی × بستر کاشت	۷	۳۶۴/۲۶**	۲۴۱۵/۳۵**	۲۸/۵۲**	۰/۶۳**
خطا	۴۵	۱/۴۳	۴۱/۹۲	۰/۴۸	۰/۲۴
(%) ضریب تغییرات		۳۵/۴۱	۱۹/۷۵	۵۱/۴	۲۷/۷۴



اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



انجمن ملی باغبانی

\*\*در سطح آماری ۱ درصد معنی دار است

جدول (۶) مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده شمعدانی پیچ

تیمار	تعداد برگ	سطح برگ	تعداد گلچه	فسفر اندام هوایی (mg/kg)
-------	-----------	---------	------------	-----------------------------





# اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



ارزیان محو زیست کلژ

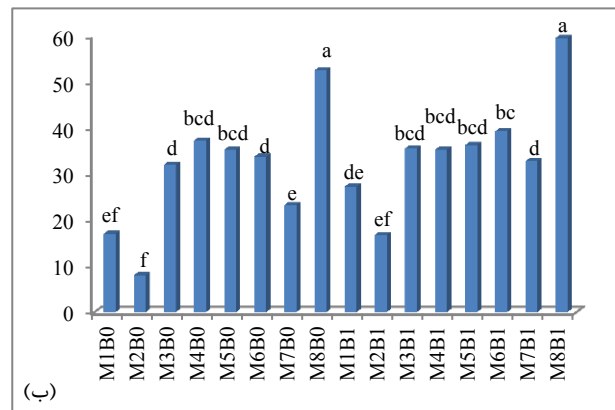
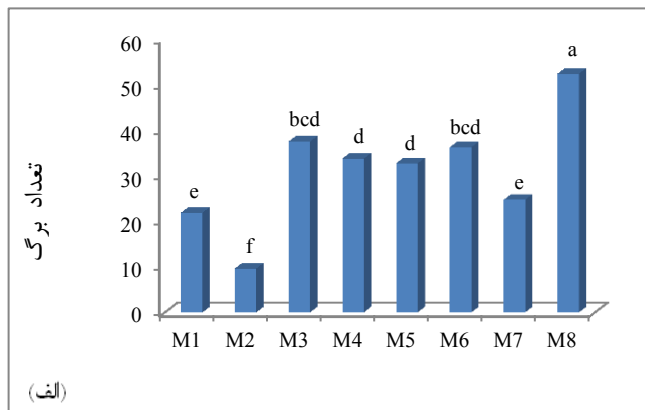
۲/۳۱ <sup>b</sup>	۶/۰۳ <sup>b</sup>	۳۷۰/۶۵ <sup>b</sup>	۲۸/۸ <sup>b</sup>	B <sub>0</sub>
۲/۹ <sup>a</sup>	۸/۰۳ <sup>a</sup>	۵۵۶/۳۷ <sup>a</sup>	۳۵/۲۷ <sup>a</sup>	B <sub>1</sub>
۱/۸۱ <sup>cd</sup>	۲/۹۳ <sup>e</sup>	۲۶۰/۱۲ <sup>ef</sup>	۲۱/۸۷ <sup>e</sup>	M <sub>1</sub>
۱/۹۳ <sup>cd</sup>	۰/۸۵ <sup>f</sup>	۳۷/۳۷ <sup>g</sup>	۹/۶۳ <sup>f</sup>	M <sub>2</sub>
۳/۱ <sup>a</sup>	۸/۴ <sup>b</sup>	۹۹۰/۶۲ <sup>a</sup>	۳۷/۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>3</sub>
۲/۶۸ <sup>bc</sup>	۸/۳ <sup>b</sup>	۲۹۶/۶ <sup>ef</sup>	۳۳/۷۵ <sup>d</sup>	M <sub>4</sub>
۲/۹۶ <sup>ab</sup>	۵/۴۵ <sup>d</sup>	۴۹۰/۲۷ <sup>d</sup>	۳۲/۷ <sup>d</sup>	M <sub>5</sub>
۲/۷۷ <sup>b</sup>	۷/۲۱ <sup>c</sup>	۴۷۸/۱۲ <sup>d</sup>	۳۶/۲۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>6</sub>
۲/۷۶ <sup>b</sup>	۸/۳۲ <sup>b</sup>	۴۳۷/۵ <sup>d</sup>	۲۴/۷ <sup>e</sup>	M <sub>7</sub>
۲/۸۷ <sup>b</sup>	۱۱/۲۱ <sup>a</sup>	۶۸۹/۱۲ <sup>bc</sup>	۵۲/۳۷ <sup>a</sup>	M <sub>8</sub>
۱/۱ <sup>f</sup>	۱/۳۱ <sup>g</sup>	۲۶۶/۵ <sup>gh</sup>	۱۷ <sup>ef</sup>	M <sub>1</sub> B <sub>0</sub>
۱/۶ <sup>ef</sup>	۰/۳۳ <sup>h</sup>	۳۷/۲۵ <sup>hij</sup>	۸ <sup>f</sup>	M <sub>2</sub> B <sub>0</sub>
۲/۹۲ <sup>abcd</sup>	۶/۵۲ <sup>e</sup>	۹۳۴/۲۵ <sup>b</sup>	۳۳ <sup>d</sup>	M <sub>3</sub> B <sub>0</sub>
۲/۱۵ <sup>de</sup>	۷/۴۴ <sup>d</sup>	۲۹۸/۲۵ <sup>ghi</sup>	۳۷/۲۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>4</sub> B <sub>0</sub>
۲/۶۲ <sup>bcd</sup>	۵/۴۳ <sup>e</sup>	۴۵۸/۵ <sup>ef</sup>	۳۵/۲۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>5</sub> B <sub>0</sub>
۲/۷ <sup>bcd</sup>	۷/۵۹ <sup>d</sup>	۶۲۱/۵ <sup>cd</sup>	۳۳/۷۵ <sup>d</sup>	M <sub>6</sub> B <sub>0</sub>
۲/۶۷ <sup>bcd</sup>	۸/۷۹ <sup>c</sup>	۴۲۶/۵ <sup>ef</sup>	۳۳/۲۵ <sup>e</sup>	M <sub>7</sub> B <sub>0</sub>
۲/۷۲ <sup>bcd</sup>	۱۰/۶۷ <sup>b</sup>	۶۲۱/۵ <sup>cd</sup>	۵۲/۵ <sup>a</sup>	M <sub>8</sub> B <sub>0</sub>
۲/۵۲ <sup>bcd</sup>	۲/۵۶ <sup>fg</sup>	۴۲۲/۷۵ <sup>ef</sup>	۲۷/۲۵ <sup>de</sup>	M <sub>1</sub> B <sub>1</sub>
۲/۲۵ <sup>cde</sup>	۱/۳۷ <sup>g</sup>	۳۹/۵ <sup>h</sup>	۱۶/۷۵ <sup>ef</sup>	M <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
۳ <sup>ab</sup>	۱۰/۲۸ <sup>b</sup>	۱۰۴/۲۵ <sup>a</sup>	۳۵/۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>3</sub> B <sub>1</sub>
۳/۲۲ <sup>ab</sup>	۸/۶۱ <sup>cd</sup>	۶۴۱/۲۵ <sup>cd</sup>	۳۵/۲۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>4</sub> B <sub>1</sub>
۳/۶۳ <sup>a</sup>	۷/۴۶ <sup>d</sup>	۶۸۹/۷۵ <sup>cd</sup>	۳۶/۲۵ <sup>bcd</sup>	M <sub>5</sub> B <sub>1</sub>
۲/۸۵ <sup>bcd</sup>	۱۱/۰۶ <sup>ab</sup>	۶۶۲/۲۵ <sup>cd</sup>	۳۹/۲۵ <sup>bc</sup>	M <sub>6</sub> B <sub>1</sub>
۲/۸۵ <sup>bcd</sup>	۹/۶۳ <sup>bc</sup>	۴۸۸/۵ <sup>ef</sup>	۳۲/۷۵ <sup>d</sup>	M <sub>7</sub> B <sub>1</sub>
۲/۸۵ <sup>bcd</sup>	۱۱/۷۶ <sup>a</sup>	۶۸۸/۷۵ <sup>cd</sup>	۵۹/۲۵ <sup>a</sup>	M <sub>8</sub> B <sub>1</sub>

در هر ستون داده‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند، طبق آزمون دانکن در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.



### تعداد برگ

نتایج مقایسه میانگین کاربرد کود فسفات زیستی افزایش معنی داری را در مقایسه با نمونه شاهد نشان می دهد (جدول ۴). طبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین بسترهای مختلف کاشت، تیمار  $M_8$  با میانگین ۵۲/۳۷ عدد، بیشترین تعداد برگ و تیمار  $M_2$  با میانگین ۹/۶۲ عدد دارای کمترین تعداد برگ است (جدول ۶ و شکل الف-۱). همچنین نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل بر روی تعداد برگ در بوته گویای آن است که، بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد، همچنین در بین تیمارها، تیمار  $M_8B_1$  با میانگین ۵۹/۵ عدد و تیمار  $M_2B_0$  با میانگین ۸ عدد برگ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد برگ در گیاه هستند (جدول ۶ و شکل ب-۱).



شکل (۱) اثر بسترهای کاشت (الف) و اثر متقابل کود فسفات زیستی و بسترهای کاشت (ب)، بر تعداد برگ شمعدانی پیچ

$B_0$ : عدم کاربرد کود فسفات زیستی

$M_1$ : خاک باغچه + ماسه

$M_2$ : خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری

$M_3$ : خاک باغچه + ماسه + خاک آب بندان

$M_4$ : خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آب بندان

$B_1$ : کاربرد کود فسفات زیستی

$M_5$ : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری

$M_6$ : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آب بندان

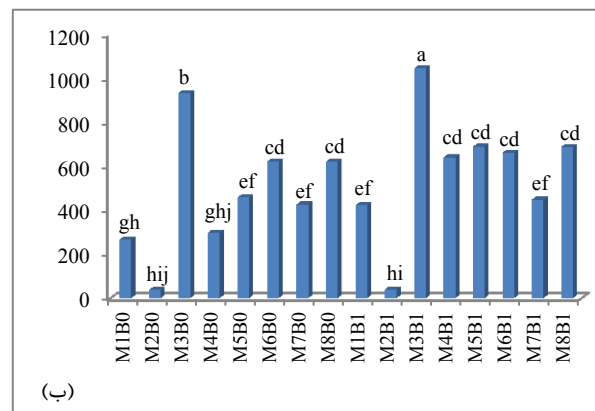
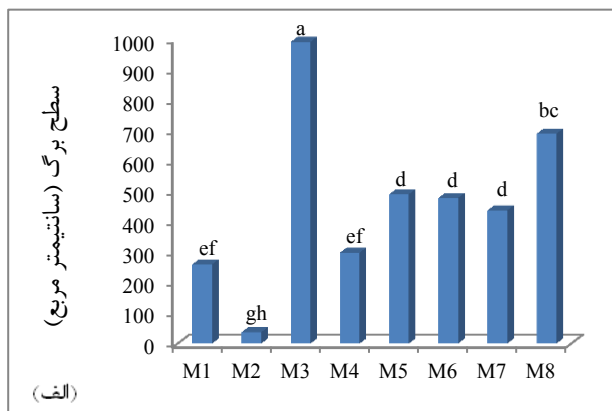
$M_7$ : ماسه + خاک برگ جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری

$M_8$ : ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آب بندان



## سطح برگ

بر اساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها، گیاه تلقیح شده با کود فسفات زیستی سطح برگ بیشتری در مقایسه با گیاه شاهد داشته است (جدول ۷). طبق مقایسه میانگین تیمارهای بستر کاشت، تیمار  $M_3$  با میانگین سطح برگ  $990/25$  سانتی‌متر مربع، افزایش قابل توجهی نسبت به سایر تیمارها داشته است و تیمار  $M_2$  با میانگین  $37/37$  سانتی‌متر مربع دارای کمترین میزان سطح برگ بوده است (جدول ۶ و شکل الف-۲). طبق میانگین داده‌های اثر متقابل، تیمارهای  $M_3B_1$  و  $M_3B_0$  با میانگین سطح برگ  $934/35$  و  $1046/25$  سانتی‌متر مربع دارای بیشترین میزان سطح برگ و تیمارهای  $M_2B_0$  و  $M_2B_1$  با میانگین  $37/25$  و  $39/5$  سانتی‌متر مربع دارای کمترین سطح برگ هستند (جدول ۶ و شکل ب-۲).



شکل (۲) اثر بسترهای کاشت (الف) و اثر متقابل کود فسفات زیستی و بسترهای کاشت (ب)، بر سطح برگ شمعدانی پیچ

$B_0$ : عدم کاربرد کود فسفات زیستی

$M_1$ : خاک باغچه + ماسه

$M_2$ : خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری

$M_3$ : خاک باغچه + ماسه + خاک آب‌بندان

$M_4$ : خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آب‌بندان

$B_1$ : کاربرد کود فسفات زیستی

$M_5$ : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری

$M_6$ : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آب‌بندان

$M_7$ : ماسه + خاک برگ جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری

$M_8$ : ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آب‌بندان

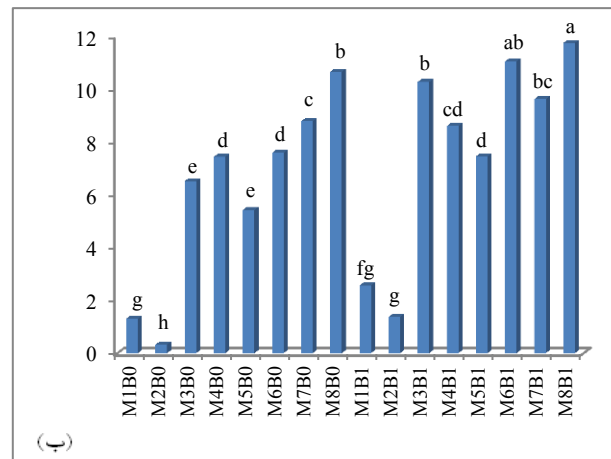
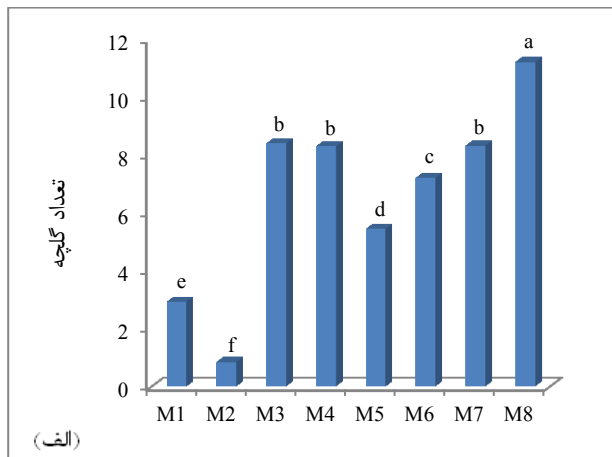
نقش کود فسفات زیستی در افزایش تعداد برگ و سطح برگ را می‌توان به افزایش جذب مواد غذایی مخصوصاً فسفر نسبت داد. همچنین بین افزایش جذب مواد غذایی توسط گیاه، فتوسنتز، ماده خشک و سطح برگ رابطه مستقیمی وجود دارد (احمد و همکاران، ۲۰۰۴، ۱۴۲۵-۱۴۳۰)، که طبق گزارش‌های قبلی این رابطه را می‌توان به کاربرد کود زیستی و مواد آلی نسبت داد. همچنین در شرایط حضور مواد آلی در بستر کاشت، ریزسازواره‌ها با تغذیه از این مواد، سریعاً تکثیر و با افزایش جمعیت، روند تجزیه مواد آلی موجود را



تسریع می‌بخشند. تسریع در تجزیه مواد آلی، منجر به افزایش سرعت آزادسازی مواد معدنی مورد نیاز گیاه به سیستم خاک - گیاه شده و در نهایت گیاه با جذب این مواد رشد و نمو خود را بهبود می‌بخشد (یان و ژو، ۲۰۰۲، ۱۰۵-۱۱۲) و در نهایت منجر به بهبود عملکرد رویشی و توسعه برگ‌ها می‌شود (یادووانشی، ۲۰۰۳، ۱۶۱-۱۶۸). در این راستا چمن‌گشت و همکاران (۲۰۱۲، ۱۸۷۶-۱۸۷۹) کاربرد کودهای زیستی را در افزایش تعداد برگ و سطح برگ گیاه کاهو (*Lactuca sativa* L.) در مقایسه با تیمار شاهد مثبت ارزیابی کردند. طاهها و همکاران (۲۰۱۱، ۳۷۷-۳۸۳) طی تحقیقی. بیان کردند که، کودهای زیستی به همراه کودهای آلی و هر کدام به صورت مجزا منجر به افزایش تعداد و توسعه برگ در مقایسه با تیمار شاهد بر روی گیاه کدو تابستانه (*Cocurbita* pp.) شده است.

### تعداد گلچه

با توجه به نتایج مقایسه میانگین کاربرد کود فسفات زیستی نشان می‌دهد که، کود فسفات زیستی منجر به افزایش عملکرد در تعداد گلچه در گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شده است (جدول ۶). نتایج مقایسه میانگین تیمارهای بستر کاشت حکایت از آن دارد که، بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که تیمار  $M_8$  با میانگین تعداد گلچه ۱۱/۲۱ عملکرد بیشتری در مقایسه با سایر تیمار داشته است، همچنین تیمار  $M_2$  با میانگین ۰/۸۵ دارای کمترین تعداد گلچه در گیاه بوده است (جدول ۶ و شکل الف-۳). بین تیمارهای اثر متقابل اختلاف معنی‌داری وجود داشت و تیمار  $M_8B_1$  با میانگین ۱۱/۷۶ و تیمار  $M_2B_0$  با میانگین ۰/۳۲ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد گلچه در گیاه بودند (جدول ۶ و شکل ب-۳).



شکل (۳) اثر بسترهای کاشت (الف) و اثر متقابل کود فسفات زیستی و بسترهای کاشت (ب)، بر تعداد گلچه شمعدانی پیچ



## اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲

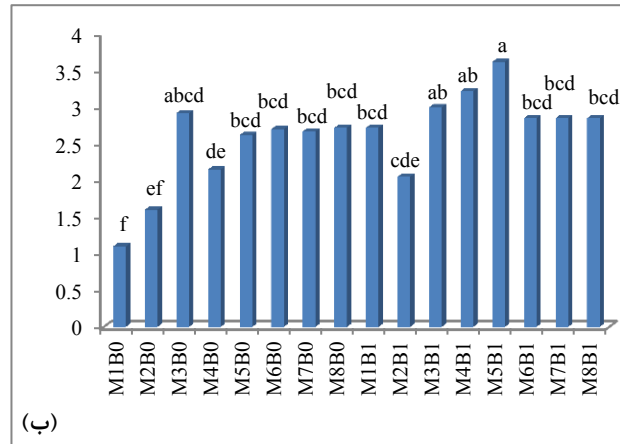
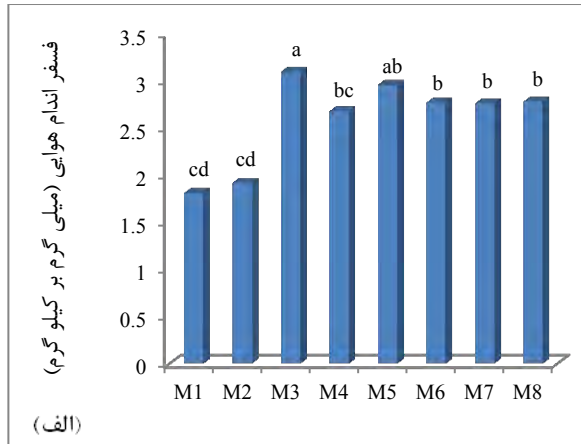


B <sub>0</sub> : عدم کاربرد کود فسفات زیستی	B <sub>1</sub> : کاربرد کود فسفات زیستی
M <sub>1</sub> : خاک باغچه + ماسه	M <sub>5</sub> : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری
M <sub>2</sub> : خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری	M <sub>6</sub> : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آبندان
M <sub>3</sub> : خاک باغچه + ماسه + خاک آبندان	M <sub>7</sub> : ماسه + خاک برگ جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری
M <sub>4</sub> : خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آبندان	M <sub>8</sub> : ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آبندان

افزایش تعداد گلچه با مصرف کود فسفات زیستی را می‌توان به افزایش جذب فسفر توسط گیاه در حضور ریزسازواره‌های حل‌کننده فسفات نسبت داد. فسفر عنصر اصلی در فرایند گلدهی است (پانیگراهی و همکاران، ۲۰۰۹، ۹۲۸-۹۳۶). ابد المونیم و همکاران (۲۰۱۲، ۱۳۵-۱۴۲)، طی تحقیقی بر روی گیاه کلم به این نتیجه دست یافتند که، عملکرد گلچه در اثر کاربرد کودهای آلی افزایش یافت. این محققان علت افزایش عملکرد را تلقیح کودهای آلی و زیستی و توسعه ریشه و افزایش جذب مواد غذایی توسط گیاه دانسته‌اند (زکی و همکاران، ۲۰۰۹، ۸۶-۱۱۱).

### فسفر اندام هوایی

نتایج مقایسه میانگین کاربرد کود فسفات زیستی نشان می‌دهد که، کود فسفات زیستی منجر به افزایش فسفر اندام هوایی گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شده است (جدول ۶). نتایج مقایسه میانگین بسترهای مختلف کاشت بیان‌کننده آن بود که، تیمار M<sub>3</sub> با میانگین ۳/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و تیمار M<sub>1</sub> با میانگین ۱/۸۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به ترتیب، بیشترین و کمترین مقدار فسفر در اندام هوایی را داشته‌اند (جدول ۶ و الف-۷). نتایج مقایسه میانگین حاصل از اثر متقابل تیمارها نشان می‌دهد که، تیمارهای M<sub>5</sub>B<sub>1</sub> و M<sub>1</sub>B<sub>0</sub> با میانگین ۳/۶۲ و ۱/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار فسفر در اندام هوایی گیاه را داشتند (جدول ۶ و شکل ب-۷).



شکل (۷) اثر بسترهای کاشت (الف) و اثر متقابل کود فسفات زیستی و بستر کاشت (ب)، بر فسفر اندام‌هوایی شمعدانی پیچ

- |  |  |
|--|--|
| B <sub>0</sub> : عدم کاربرد کود فسفات زیستی              | B <sub>1</sub> : کاربرد کود فسفات زیستی                              |
| M <sub>1</sub> : خاک باغچه + ماسه                        | M <sub>3</sub> : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری                |
| M <sub>2</sub> : خاک باغچه + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری | M <sub>6</sub> : خاک باغچه + ماسه + کمپوست زباله شهری + خاک آب‌بندان |
| M <sub>3</sub> : خاک باغچه + ماسه + خاک آب‌بندان         | M <sub>7</sub> : ماسه + خاک برگ جنگلی + کوکوپیت + کمپوست زباله شهری  |
| M <sub>4</sub> : خاک باغچه + کوکوپیت + خاک آب‌بندان      | M <sub>8</sub> : ماسه + کمپوست ضایعات چای + کوکوپیت + خاک آب‌بندان   |

با بررسی اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات در اثر مصرف کودهای بیولوژیک می‌توان بیان کرد که، این باکتری‌ها با ترشح اسیدهای آلی مانند اسید اگزالیک و اسید سیتریک و کاهش اسیدیته خاک و ترشح آنزیم فسفاتاز، با توسعه سیستم ریشه منجر به قابل‌دسترس شدن فسفر آلی و بالا رفتن راندمان جذب فسفر در خاک و به دنبال آن افزایش فسفر در اندام‌های گیاهی می‌شوند (کریگوت و همکاران، ۲۰۰۴، ۱۱۱۱-۱۱۱۸؛ ملرو و همکاران، ۲۰۰۶، ۱۶۲-۱۷۰). همچنین مواد آلی می‌توانند به اندازه کودهای شیمیایی در افزایش فسفر قابل جذب در خاک موثر باشند. گزارشات زیادی نشان می‌دهد که، استفاده از مواد آلی در بستر کاشت می‌تواند حلالیت فسفر موجود در خاک را افزایش دهد و منجر به کاهش تثبیت فسفر و در نتیجه افزایش دسترسی گیاه به این عنصر شود (اریک و همکاران، ۲۰۰۲، ۷۹-۸۸؛ آیگا و همکاران، ۲۰۰۶، ۸۱-۹۰؛ سیفالله‌خان و جورگنسن، ۲۰۰۹، ۳۰۳-۳۰۹). چند و همکاران (۲۰۱۱، ۳۷۵-۳۸۲) طی تحقیقی بر روی گیاه شمعدانی (*Pelargonium spp.*) بیان کردند که کاربرد کودهای زیستی و ورمی‌کمپوست و کودهای آلی، منجر به افزایش فسفر موجود در خاک پس از برداشت و گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شده است. وو و همکاران (۲۰۰۵، ۱۵۵-۱۶۶) طی تحقیقی نشان دادند که، مصرف کودهای بیولوژیک علاوه بر بهبود وضعیت غذایی گیاه ذرت (*Zea mays L.*) موجب بهبود خصوصیات خاک هم می‌شوند.



## نتیجه گیری

بر اساس نتایج به دست آمده، بستر  $MgB_1$  (ماسه + کوکوپیت + کمپوست ضایعات چای + خاک آب‌بندان) به همراه کود فسفات زیستی در مجموع دارای بهترین عملکرد در مقایسه با سایر تیمارها بوده است و صفات فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده بستر کاشت و تجزیه گیاهی، گیاهان کاشته شده در این بستر، متناسب با حدود استاندارد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی بستر و عناصر غذایی حاصل از تجزیه بافت گیاه شمعدانی پیچ می‌باشد. همچنین با توجه به خسارات زیست محیطی کودهای شیمیایی، کود فسفات زیستی بارور-۲ به همراه این بستر کاشت می‌تواند مکمل و حتی جایگزین برای کودهای شیمیایی فسفات به منظور پرورش این گیاه باشد و مواد آلی استفاده شده در این بستر می‌تواند جایگزین مناسبی برای مواد آلی گران‌قیمت و کم‌دسترس مانند پیت ماس باشد.

## فهرست منابع

- 1- شجاعیان، ع.ع.، صیدی، م. و گیتی، ع.ر. (۱۳۹۰)؛ بررسی اثرات سطوح مختلف اسیدیته آب آبیاری بر کمیت و کیفیت دو رقم شمعدانی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۶، شماره ۲، صفحه ۲۲۲-۲۲۹.
- 2- Abd Elmoniem, M.N., El-Baz, F.K., Salama, Z.A., Abd El Baky, H.H., Hanna, F.A. and Alaa, A.G (2012); Enhancement of phenolics, flavonoids and glucosinolates of Broccoli (*Brassica oleracea*, var. Italica) as antioxidants in response to organic and bio-organic fertilizers. J. Saudi Soc. Agric. Sci., 11: 135-142.
- 3- Abdul Halim, N.B (2009); Effects of using enhanced biofertilizer containing N-fixer bacteria on patchouli growth. Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering University Malaysia Pahang, pp. 145.
- 4- Ahmad, A., Noaim, Al. and Hamad, H (2004); Effect of biofertilization along with different levels of nitrogen fertilizer application on the growth and grain yield of hassawi rice (*Oryza sativa* L.). Scientific Journal of King Faisal University (Basic Appl. Sci.), 5(2):1425-1430.
- 5- Ayaga, G., Todd, A. and Brookes, P.C (2006); Enhanced biological cycling of phosphorus increases its availability to crops in low-input sub-Saharan farming systems. Soil Biol. Biochem., 38: 81-90.
- 6- Baset- Mia, M.A., Shamsuddin, Z.H., Wahab, Z. and Marziah, M. (2010); *Rhizobacteria* as bioenhancer and biofertilizer for growth and yield of banana (*Musa* spp. cv. 'Berangan'). Sci. Hortic., 126: 80-87.
- 7- Chamangasht, S., Ardakani, M.R., Khavazi, K., Abbaszadeh, B. and Mafakheri, S (2012); Improving lettuce (*Lactuca sativa* L.) growth and yield by the application of biofertilizers. Ann. Biol. Res., 3(4): 1876-1879.
- 8- Chand, S., Pandey, A., Awar, M. and Patra, D.D (2011); Influence of integrated supply of vermicompost, biofertilizer, and inorganic fertilizer on productivity and quality of rose scented geranium (*Pelargonium* species). Indian. J. Nat. Prod. Resour., 2(3): 375-382.
- 9- Criquet, S., Ferre, E., Farnet, A.M. and Le Petit, J. (2004); Annual dynamics of phosphatase activities in an evergreen oak litter: influence of biotic and abiotic factors. Soil Biol. Biochem., 36(7):1111-1118.
- 10- Dabiri. M., Sefidkon. F., Yousefi. M. and Bashiribod. F (2011); Volatile Components of *Pelargonium roseum* R. Br. J. essential Oil Bearing Pl., 14(1): 114 – 117.





- 11- Dole, J.M. and Wilkins. H.F (1999); *Pelargonium* spp. In: Floriculture principles and species. Prentice-Hall, Upper Saddle River, N.J.
- 12- Erich, M.S., Fitzgerald, C.B. and Porter, G.A (2002); The effect of organic amendment on phosphorus chemistry in a potato cropping system. *Agr. Ecosyst. Environ.*, 88: 79–88.
- 13- Gabriels, R., Kerrsbulkand, W.V. and Engels, P (1993); A rapid method for the determination of physical properties of growing media. *Acta Hort.*, 342: 243-247.
- 14- Goos, R.G (1995); A laboratory exercise to demonstrate nitrogen mineralization and immobilization. *J. Not. Resor. Life Sci. Education.*, 24: 68-70.
- 15- Gyaneshwar, P., Kumar, G.N., Parekh, L.J. and Poole, P.S (2002); Role of soil microorganisms in improving nutrition of plants. *Plant Soil*, 245: 83-93.
- 16- Hashemabadi, D., Zaredost, F., Barari Ziyabari, M., Zarchini, M., Kaviani, B., Jadid Solimandarabi, M., Mohammadi Torkashvand, A. and Zarchini, S (2012); Influence of phosphate bio-fertilizer on quantity and quality features of marigold (*Tagetes erecta* L.). *Aus. J. Crop Sci.*, 6(6): 1101-1109.
- 17- Kahrman, N., Tosun, G., Genc, H (2010); Comparative essential oil analysis of geranium sylvaticum extracted by hydrodistillation and microwave distillation. *Turk. J. Chem.*, 34: 969-976.
- 18- Khiari, L., Parent, L.E (2005); Phosphorus transformations in acid light-textured soils treated with dry swine manure. *Can. J. Soil Sci.* 85, 75–87.
- 19- Kocabas, I., Kaplan, M., Kurkcuglu, M., Baser, K.H.C (2010); Effects of different organic manure applications on the essential oil components of Turkish sage (*Salvia fruticosa* Mill.). *Asian J. Chem.*, 22(2): 1599-1605.
- 20- Mamba, B. and Wahome, P.K. (2010); Propagation of geranium (*Pelargonium hortorum*) using different rootin medium components. *Am-Eur. J. Sustain Agric.*, 7(5): 497-500.
- 21- Mazumdar, B.C. and Majumder, K (2003); *Methods on Physico-chemical Analysis of Fruits*, Daya Publ. House, Delhi, India, pp: 93-139.
- 22- Melero, S., Porras, J.C.R., Herencia, J.F. and Madejon, E (2006); Chemical and biochemical properties in a silty loam soil under conventional and organic management. *Soil Till. Res.*, 90 (1-2): 162-170.
- 23- Mohammadi, K.H. and Sohrabi, Y (2012); Bacterial biofertilizers for sustainable crop production : A review. *J. Agric. Biol. Sci.*, 7(5): 307-316.
- 24- Panigrahi, K., Eggen, M., Maeng, J.H., Shen, Q., Berkowitz, D.B (2009); The  $\alpha,\alpha$ -Difluorinated Phosphonate L-pSer-Analogue: An Accessible Chemical Tool for Studying Kinase Dependent Signal Transduction. *Chem. Biol.*, 16: 928–936.
- 25- Payne, A.L. Miller, R.H. and Keeny, D.R (1984); *Method of soil analysis. Part II*. SSSA Inc. Madison, WI.
- 26- Rajendran, G., Sing, F., Desai, A.J. and Archana, G (2008); Enhanced growth and nodulation of pigeon pea by co-inoculation of *Bacillus* strains with *Rhizobium* spp. *Bioresource Technol.*, 99(11): 4544-4550.
- 27- Riaz, A., Arshad, M., Younis, A., Raza, A. and Hameed, M (2008); Effect of different growing media on the growth and flowering of (*Zinnia elegans* cv.) Blue Point. *Pak. J. Bot.*, 40(4): 1579-1585..
- 28- Rudresh, D. L., Shivaprakash, M. K. and Prasad, R. D (2005); Effect of combined application of Rhizobium, phosphate solubilizing bacterium and *Trichoderma* spp. on growth, nutrient uptake and yield of chickpea (*Cicer aritenium* L.). *Applied Soil Ecol.*, 28: 139-146.
- 29- Saifullah Khan, Kh., Joergensen, R.G (2009); Changes in microbial biomass and P fractions in biogenic household waste compost amended with inorganic P fertilizers. *Bioresour. Technol.*, 100: 303–309.
- 30- Soltanpour, P.N., Workman, S.M. and Schwab, A.P (1978); Use of inductively- coupled plasma spectrometry for the simultaneous determination of macro and micro-nutrients in  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ -DTPA extracts of soils. *Agron. Abst.*, pp.163.



## اولین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان: دانشکده شهید مفتح ۱۸ مهر ۱۳۹۲



- 31- Soumare, M., Tack, G. and Verloo, M.G (2003); Effects of a municipal solid waste compost and mineral fertilization on plant growth in two tropical agricultural soils of Mali. *bioresource technology*. *Bioresource Technol.*, 86:15-20.
- 32- Taha, Z., Sarhan., Ghurbat, H., Mohammed. and Jiyana., T (2011); Effect of bio and organic fertilizers on growth, yield and fruit quality of summer squash. *Sarhad J. Agric.*, 27(3): 377-383.
- 33- Verdonck, O. and R, Gabriels (1992); Reference method for the determination of physical properties of plant substrates. II. Reference method for the determination of chemical properties of plant substrates. *Acta Hortic.*, 302:169-179.
- 34- Wu, S.C., Cao, Z.H., Li, Z.G., Cheung, K.C. and Wong, M.H (2005); Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma.*, 125: 155-166.
- 35- Yaduvanshi, N.P.S (2003); Substitution of inorganic fertilizers by organic manures and effect on soil fertility in rice-wheat rotation on reclaimed sodic soil in india. *J. Agric. Sci.*, 140: 161-168.
- 36- Yan, P.S., Xu, H.L (2002); Influence of EM bokashi on nodulation, physiological characterpeanut in nature farming fields. *J. Sustain. Agric.*, 19: 105-112.
- 37- Zaidi, A., Saghir Khan, M. and. Amil, M.D (2003); Interactive effect of rhizotrophic microorganisms on yield and nutrient uptake of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Eur. J Agron.*, 19:15-21.
- 38- Zaki, M.F., Abdelhafez, A.A.M. and Camilia, E.Y (2009); Influence of biofertilization and nitrogen sources on growth, yield and quality of broccoli (*Brassica oleracea* Var. Italica). *Egypt. J. Appl. Sci.*, 24: 86–111.