

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتح

## بررسی اثرات سطوح مختلف کود زیستی فسفات بارور-۲ و ورمی کمپوست بر صفات مورفولوژیک در گیاه ماش (*Vigna radiata*) در منطقه یاسوج

علیرضا هاشمی\*<sup>۱</sup>، محمد مهدی رحیمی<sup>۲</sup>، کاووس کشاورز<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران؛ پست الکترونیکی: Hashemi\_ows@yahoo.com

<sup>۲</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران؛ پست الکترونیکی: m.rahimi1351@yahoo.com

<sup>۳</sup> عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد پست الکترونیکی: keshavarz42@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر کودهای زیستی فسفات بارور-۲ و ورمی کمپوست بر صفات مورفولوژیک ماش (*Vigna radiata*) در گلخانه‌ای واقع در ۴ کیلومتری جنوب غربی یاسوج در سال زراعی ۹۱-۹۲ انجام گرفت. آزمایش به روش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در دوازده تیمار و سه تکرار انجام گردید. فاکتور اول کود زیستی ورمی کمپوست در چهار سطح (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰ تن در هکتار) و فاکتور دوم شامل کود زیستی فسفات بارور-۲ در سه سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ گرم در هکتار) در نظر گرفته شدند. صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بوته، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه و وزن تر و خشک اندام هوایی بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد فاکتور کود زیستی فسفات بارور-۲ و فاکتور ورمی کمپوست به تنهایی سبب افزایش عملکرد و شاخص برداشت گیاه ماش می شوند. بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین ارتفاع بوته و طول ریشه مربوط به تیمار برهمکنشی ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود زیستی فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار به ترتیب با میانگین ۷۴/۶۶ و ۵۱/۶۶ سانتی‌متر بوده است. بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین وزن تر ریشه و ساقه مربوط به تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود زیستی فسفات بارور-۲ به ترتیب به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار ۱۷/۱ گرم و ۶۱/۵ گرم بوده است.

واژه‌های کلیدی: صفات مورفولوژیک، فسفات بارور-۲، ماش، ورمی کمپوست.

## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

## ۱- مقدمه

## ۱- مقدمه:

## ۱-۱- گیاه شناسی ماش:

ماش با نام علمی *Vigna radiata* از خانواده حبوبات *Leguminosae* می باشد. ماش گیاهی است یک ساله به شکل بوته ای یا بالا رونده با ریشه های مستقیم و قدری منشعب. ساقه ها راست، منشعب کرک دار، به رنگ سبز روشن و به ارتفاع ۴۵ تا ۹۰ سانتی متر می باشند. گل آذین آن بصورت خوشه و گل های آن که به رنگ لیمویی زرد می باشند بر روی دمگل بلندی قرار گرفته اند. در هر بوته ۲ تا ۸ غلاف و در هر غلاف ۱۰ تا ۲۰ بذر به رنگ سبز، طلایی، قهوه ای و سیاه دیده می شوند. وزن هزار دانه آن ۲۰ تا ۴۰ گرم است (کومار و راگو، ۲۰۰۱). مواد قندی موجود در زیر برگ ماش نیز همواره موجب جذب زنبور عسل به رویش گاه این گیاه می شود (مظفریان، ولی الله، ۱۳۸۱).

## ۱-۲- مزایای استفاده از گیاه ماش در کشت

توانایی تثبیت بیولوژیک نیتروژن، دوره رشد کوتاه، تولید علوفه ای خوشخوراک با قابلیت هضم بالا و قابلیت سیلو کردن از مزایای قابل توجه ماش برای ورود به تناوب زراعی مناطق مختلف محسوب می شود. به همین دلیل ماش در نظام زراعت مخلوط جایگاه ویژه ای دارد، به طوری که به صورت کشت دوم بعد از غلات پاییزه یا به منظور تقویت زمین، جلوگیری از فرسایش خاک و کود سبز کشت و کار می شود (حبیب زاده و کاشانی، ۱۳۸۱).

## ۱-۳- مطالعات اکولوژیکی ماش:

ماش گیاهی است گرمسیری که معمولاً در دمای بالاتر از ۱۶ درجه سانتی گراد رشد می کند و در دمای کمتر از (۱-) درجه سانتی گراد از بین می رود. در مناطق خشک نیمه گرمسیر و گرمسیر، مانند ایران فقط تحت شرایط آبی محصول می دهد. این گیاه به خشکی مقاوم بوده و به ماندابی حساس است (بادنهائز و ریچارد، ۲۰۰۴). ماش در اراضی سبک و غنی از مواد آلی یا خاک های شنی رسی، عملکرد بیشتری دارد. این گیاه به خاک های بیش از حد مرطوب، حساس بوده و در خاک های گرم و خشک، محصول خوبی تولید می کند (کسل و همکاران، ۲۰۰۰).

## ۱-۴- آشنایی با کود زیستی ورمی کمپوست:

فرضیه کمک کرم ها به حاصل خیزی خاک دو قرن پیش ارائه شد. محققین معتقد بودند که کرم های خاکی با اینکه کوچک اند و جایگاه آنها در چرخه های طبیعت به نظر مهم نمی آید، ولی اگر نباشند، فاجعه بزرگی رخ می دهد. کرم ها عوامل مؤثری در بهبود رشد و زندگی نباتات به شمار می روند. آنها تأثیرات سودمندی روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دارند و بازدهی محصول را زیاد می کنند. همان طور که می دانیم آثار سودمند کرم ها روی وضعیت خاک و بازدهی محصول بارها مشاهده شده و مورد تأیید دانشمندان بسیاری قرار گرفته است (بویل و پائول، ۱۹۹۹).

## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

ورمی کمپوست همچون کود آلی زیستی به منظور بهبود و اصلاح خاک به کار برده می شود، به ویژه به دلیل وجود ترکیبات حفظ کننده رطوبت، عناصر ریز مغذی و درشت مغذی ( میکرو و ماکرو المان ها) و اسیدهای آمینه در این نوع کود آلی اثرهای قابل ملاحظه ای در خاک دارد. شیرابه بسترهای ورمی کمپوست (چای ورمی کمپوست) به عنوان یک عصاره طبیعی زیستی در اصلاح و افزایش حاصلخیزی خاک و رشد گیاه استفاده می شود. (بی نام، ۱۳۹۰).

در موارد متعددی آثار مفید کرم ها در حاصلخیزی، خاک نشان داده شده که برخی از آنها عبارتند از:

- کمک به فساد و تجزیه زباله های آلی در خاک و آزاد سازی عناصری همچون کربن، نیتروژن، گوگرد و دیگر عناصر
- افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی
- پایداری ساختمان خاک در اثر افزایش فعالیت های میکروبی
- زهکشی مناسب خاک با حفر تونل در خاک

در مقایسه با مواد اولیه، ترکیبات کود ورمی کمپوست دارای مقادیر نمک های محلول کمتری بوده و ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتری دارند و در مجموع محتوای اسید هیومیک آنها بیشتر است. این ترکیبات کودی، دارای مواد غذایی آماده جذب از سوی گیاه، مانند نیتراتها، فسفر قابل جذب، پتاسیم، کلسیم و منیزیم محلول می باشد. پژوهش های انجام شده نشان داده اند که این ترکیبات دارای مواد فعال بیولوژیکی، مانند تنظیم کننده های رشد گیاهی نیز هستند. بر اساس مطالب ذکر شده، ضایعات آلی تولید شده توسط کرم خاکی باید دارای پتانسیل تجاری در صنعت کشاورزی برای ایجاد بستر مناسب رشد گیاه باشند. (آپولیناریو، ۱۹۹۸).

## ۱-۵- فسفر

فسفر یکی از عناصر غذایی ضروری و پر مصرف گیاه به شمار می آید. نقش این عنصر عمدتاً در فرآیندهای ذخیره و انتقال انرژی می باشد. در بین ترکیبات فسفوری مهم ترین ترکیب که خاصیت حمل انرژی را دارد آدنوزین تری فسفات (ATP) است. علاوه بر این، فسفر عنصر تشکیل دهنده ساختمان ماکرومولکولها در اسیدهای نوکلئیک می باشد که این اسیدهای نوکلئیک واحد مولکول DNA بوده و مسئول انتقال اطلاعات ژنتیکی هستند (سالاردینی، ۱۳۸۷).

فسفر قابل جذب گیاه تنها عاملی است که کمبود آن می تواند تولید مثل گیاه را دچار مشکل اساسی نماید (لجت و همکاران، ۲۰۰۱). غلظت فسفر کل خاکها در حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم است ولی غلظت فسفر آزاد در محلول خاک، معمولاً بسیار اندک و به طور طبیعی در حدود یک میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد (تیسدل و همکاران، ۱۹۹۹).

ضرورت استفاده از کودهای شیمیایی فسفات برای محصولات کشاورزی از نیمه قرن نوزدهم مورد توجه قرار گرفت (لجت و همکاران، ۲۰۰۱). کودهای شیمیایی فسفات که اکنون به طور معمول در تولیدات کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرند حاوی فرم های فسفر محلول و قابل جذب توسط گیاه هستند، ولی این فرم محلول فسفر به سرعت با خاک وارد واکنش شده و امکان جذب آن توسط گیاه به صورت تصاعدی کاهش می یابد. بازدهی کودهای شیمیایی فسفات استفاده شده در هر سال حداکثر ۳۰ درصد می باشد و مابقی آن به ذخیره فسفر کل خاک افزوده می شود که ممکن است در سال های بعد انحلال یافته و مورد استفاده گیاه و یا میکروارگانیسم های خاک قرار گیرد ( کیرچنر و همکاران، ۱۹۹۸).

بخش دوم فسفر خاک به صورت فسفر آلی درون بقایای آلی می باشد. در بسیاری از خاکها ممکن است فسفر آلی ۳۰ تا ۵۰ درصد فسفر خاک را تشکیل دهد، گرچه ممکن است محدوده این مقادیر از کمتر از ۵ درصد تا ۹۵ درصد متفاوت باشد (پائول و کلارک، ۱۹۹۸).

## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتح

با توجه به اینکه کمبود فسفر قابل جذب در خاک عامل مهم محدود کننده در تغذیه، رشد و تولید مثل گیاه به شمار می‌آید، باکتری‌های حل کننده فسفات می‌توانند نقش اساسی در تولید موفق محصولات کشاورزی ایفا نمایند (گوبتا و همکاران، ۲۰۰۱).

## ۱-۶- آشنایی با کود زیستی فسفات بارور-۲ و مزایای آن

مصرف بی رویه کودهای شیمیایی، گذشته از هزینه گزافی که بر کشاورز تحمیل می‌کند، اثرات زیان‌باری را نیز در پی دارد. از جمله: مسمومیت ناشی از استفاده زیاد از این عنصر که در اثر جذب بیش از حد آن اتفاق می‌افتد و باعث بالا رفتن غلظت این عنصر در بافت‌های گیاهی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی می‌گردد. آلودگی آب‌ها به فسفر بالا، تجمع و سپس انتقال زیاد فسفر از طریق آب‌های روان به منابع آبی را کد مانند مرداب‌ها و دریاچه‌ها باعث افزایش رشد جلبک‌ها و خزه‌ها و در نتیجه به هم خوردن نسبت موجودات زنده در این آب‌ها می‌شود. این پدیده یکی از دلایل مهم کاهش جمعیت و حتی مرگ و میر آبزیان می‌باشد. لذا مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی و دیگر مواد شیمیایی یکی از مشکلات اصلی در محیط زیست و همچنین افزایش هزینه می‌باشد. استفاده گسترده از کود شیمیایی فسفر در محیط منجر به افزایش فرسایش خاکی و در نتیجه ایجاد رواناب می‌گردد، بنابراین به یک سری منابع جایگزین در کنار کودهای شیمیایی لازم می‌باشد (پارک و همکاران، ۲۰۰۵).

در اکثر نقاط دنیا از جمله ایران مصرف افراطی کودهای شیمیایی برای دستیابی به عملکرد بالا در محصولات زراعی و میزان کمبود منابع خصوصاً فسفر باعث افزایش هزینه‌های تولید همراه با تخریب منابع خاکی، آبی و زیستی شده است. جدی بودن تخریب محیط زیست در اثر کاربرد روش‌های غلط موجب جلب توجه و علاقمندی متخصصین به نظام‌های زراعی سالم و بادوام از نظر اکولوژیکی گردیده است به طوری که امروزه در اکثر محافل علمی صحبت از توسعه سیستم‌های پایدار کشاورزی به میان آمده است (اردکانی، ۱۳۷۹).

کاربرد باکتری‌های حل کننده فسفات و استفاده از آنها به عنوان همیار گیاه، راهکاری مؤثر برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی به شمار می‌رود. کود زیستی فسفات بارور-۲ حاوی باکتری‌های مفیدی است که در اطراف ریشه گیاه رشد می‌کنند و ترکیبات نامحلول فسفات موجود در خاک را تجزیه کرده و به صورت فسفات قابل جذب در اختیار گیاه قرار می‌دهند. این همیار گیاهی در دو فرمولاسیون مایع و پودری عرضه می‌شود (محمودی، ۱۳۹۱).

کودهای زیستی فسفات علاوه بر صرفه‌جویی و کاهش مصرف کود شیمیایی فسفات، باعث جذب بیشتر فسفر توسط گیاهان و در نتیجه افزایش رشد آن شده و مقاومت گیاه به بیماری را افزایش می‌دهند. علاوه بر آن مصرف این نسل از کودها باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۰).

از ویژگی‌های کود زیستی فسفات بارور-۲ می‌توان به نکات ذیل اشاره کرد:

- افزایش عملکرد
- تولید محصول سالم با هزینه کمتر
- افزایش مقاومت نسبت به بیماری‌ها و تنش گرما و سرما
- سازگاری با سایر کودها و سموم
- روش مصرف آسان

## ۱-۳- مروری بر مطالعات گذشته:

براساس مطالعات آینه بند و آقاسی زاده در سال ۱۳۸۶ عملکرد و اجزای عملکرد ماش تحت تاثیر فاکتور تناوب و مدیریت بقایای گیاهی قرار می‌گیرد. از بین دوفاکتور مورد آزمایش، اثر نوع گیاه زراعی ماقبل کاملاً مؤثرتر از روشهای مدیریت بقایا بر وضعیت

## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتح

ماش بود. از سوی دیگر اثر نوع گیاه قبلی و مدیریت بقایا بر افزایش تعداد دانه و تعداد غلاف در ماش بیشتر از سایر اجزای عملکرد بود و کمتر بر وزن هزار دانه اثر گذاشت.

تحقیقات آقا علیخانی و همکاران در سال ۱۳۸۴ نشان داد که تعداد غلاف در دانه مهمترین جزء عملکرد دانه ماش می باشد و با عملکرد دانه همبستگی بالایی دارد.

مطالعات انجام گرفته بوسیله بیک خورمیزی و همکاران در سال ۱۳۸۹ نشان داد که استفاده از ۱۰۰ گرم کود فسفات بارور-۲ از معادل ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفره شیمیایی کارایی دارد. همچنین این کود با افزایش LAD (دوام سطح برگ) منجر به افزایش استفاده از انرژی خورشید و در نتیجه فتوسنتز بالاتر گیاه می شود.

بر اساس نتایج بدست آمده از آزمایشات افراسیابی و همکاران در سال ۱۳۹۰ بازده کودهای فسفر در خاک بر اثر تثبیت، بسیار پایین و در حدود ۱۵-۲۰٪ است، بنابراین باکتری‌های حل کننده فسفر در محیط ریزوسفر می‌توانند نقش مهمی در قابل استفاده کردن فسفر موجود در خاک و کودها ایفا کنند.

## ۲- مواد و روشها:

## ۲-۱- زمان و مکان اجرای آزمایش:

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۲ در گلخانه‌ای واقع در ۴ کیلومتری جنوب غربی یاسوج بین ۴۹ درجه و ۴۵ درجه شرقی و ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۸۱۳ متر از سطح دریا اجرا شد.

## ۲-۲- روش اجرای آزمایش:

ابتدا مقداری خاک زراعی از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد. سطوح مختلف کودهای بارور-۲ و ورمی کمپوست قبل و بعد از کاشت به گلدان‌ها اضافه شد. پس از آن بذر مورد نیاز بر اساس ۳۵ کیلوگرم در هکتار تهیه و با استفاده از ترازوی دیجیتال میزبان مورد نیاز جهت همه گلدان‌ها توزین و در بسته‌های پلاستیکی قرار داده شد. در مرحله ۲ برگی ۱ گیاه را در داخل هر گلدان نگه‌داشته و بقیه از خاک خارج شدند. عملیات داشت جهت همه کرت‌ها به صورت یکسان انجام شد. با توجه به نوع خاک و نیاز آبی گیاه در دوران رشد رویشی اولیه گیاه هر ۷ روز یکبار آبیاری انجام گرفت. در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی، بوته‌ها از ناحیه طوقه کفبر شده و داخل پاکت‌های کاغذی قرار داده و پس از خرمکوبی و جداسازی دانه از کاه نمونه‌ها در داخل آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. وزن صد دانه با رطوبت ۱۴٪، عملکرد دانه با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری و بعد از آن عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت نیز محاسبه گردید. پس از بدست آمدن داده‌ها محاسبات آماری و تجزیه واریانس انجام پذیرفت.

## ۲-۳- صفات اندازه گیری شده:

۲-۳-۱- ارتفاع بوته (سانتی‌متر): در این بررسی در هر گلدان یک بوته انتخاب و ارتفاع بوته تا جایی که ساقه اصلی رشد کرده بود اندازه‌گیری و میانگین ارتفاع بوته مشخص گردید.

۲-۳-۲- طول ریشه (سانتی‌متر): در این بررسی در هر گلدان یک بوته انتخاب و ارتفاع ریشه تا جایی که ساقه اصلی رشد کرده بود اندازه‌گیری و میانگین ارتفاع ریشه مشخص گردید.

## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفید

۲-۳-۳- وزن تر و خشک و اندام هوایی: در هر گلدان یک بوته انتخاب سپس وزن تر اندام هوایی توزین گردیده و میانگین وزن تر گیاه به دست آمد، سپس به مدت ۷۲ ساعت نمونه ها درون آون و در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک گردیده و وزن خشک اندام هوایی محاسبه گردید.

۲-۳-۴- وزن تر و خشک و ریشه: در هر گلدان یک بوته انتخاب سپس ریشه گیاه از ناحیه یقه جدا و توزین گردیده و میانگین وزن تر گیاه به دست آمد، سپس به مدت ۷۲ ساعت نمونه ها درون آون و در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک گردیده و وزن خشک ریشه گیاه محاسبه گردید.

## ۲-۴- مشخصات طرح آزمایشی:

تحقیق فوق الذکر به روش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایشی شامل ورمی کمپوست در چهار سطح (۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) و کود زیستی فسفات بارور-۲ در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ گرم در هکتار) و برهمکنش آنها انجام گرفت.

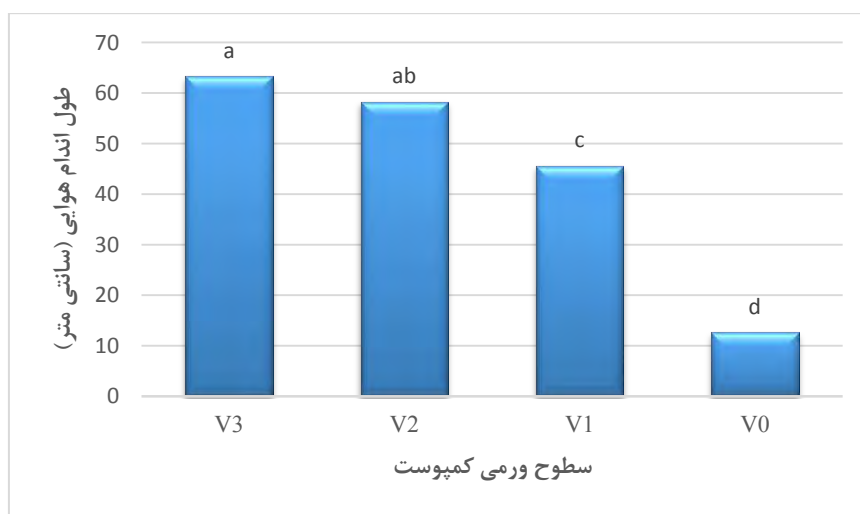
## ۲-۵- محاسبات آماری طرح:

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار SPSS تجزیه و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن استفاده گردید همچنین نمودار با استفاده از نرم افزار Excel رسم شد.

## ۳- نتایج:

## ۳-۱- ارتفاع بوته:

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که فاکتور ورمی کمپوست به تنهایی سبب افزایش معنی داری در ارتفاع بوته گیاه نسبت به تیمار شاهد در سطح یک درصد شده است و در سطوح مختلف ورمی کمپوست نیز تفاوت معنی داری مشاهده شد (شکل ۱).



(شکل ۱) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر طول ساقه

در شکل ۲ ارتفاع دو بوته فاقد ورمی کمپوست (سمت راست) و تیمار دارای کود ورمی کمپوست (سمت چپ) با هم مقایسه شده است.



(شکل ۲) تاثیر ورمی کمپوست بر ارتفاع بوته گیاه ماش

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کود زیستی فسفات-۲ به تنهایی سبب افزایش میزان طول بوته شد. تیمار ۱۰۰ گرم کود فسفات-۲ نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی داری نشان می‌دهد. سطوح مختلف تیمار فسفات-۲ به تنهایی نسبت به هم اختلاف معنی داری نداشتند (شکل ۳).

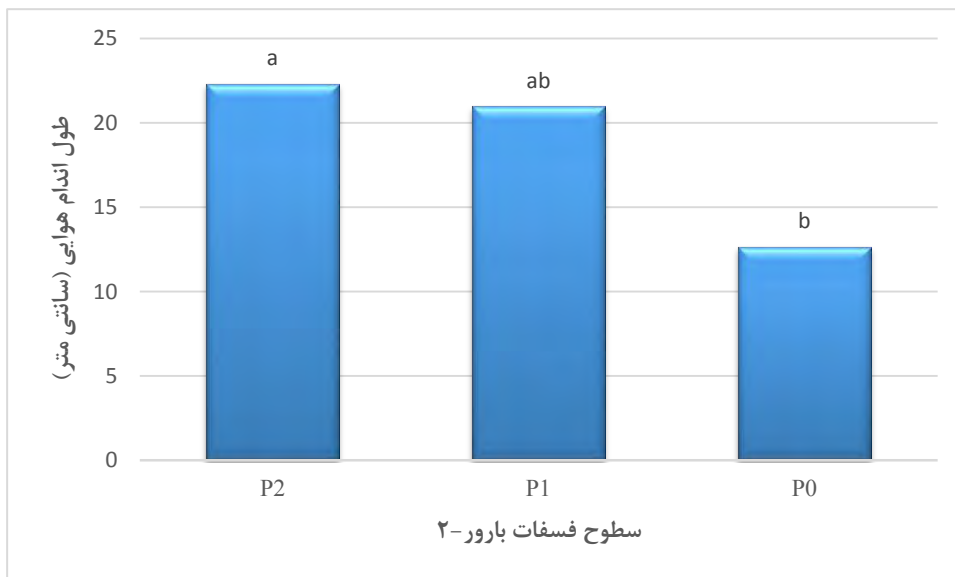
# گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



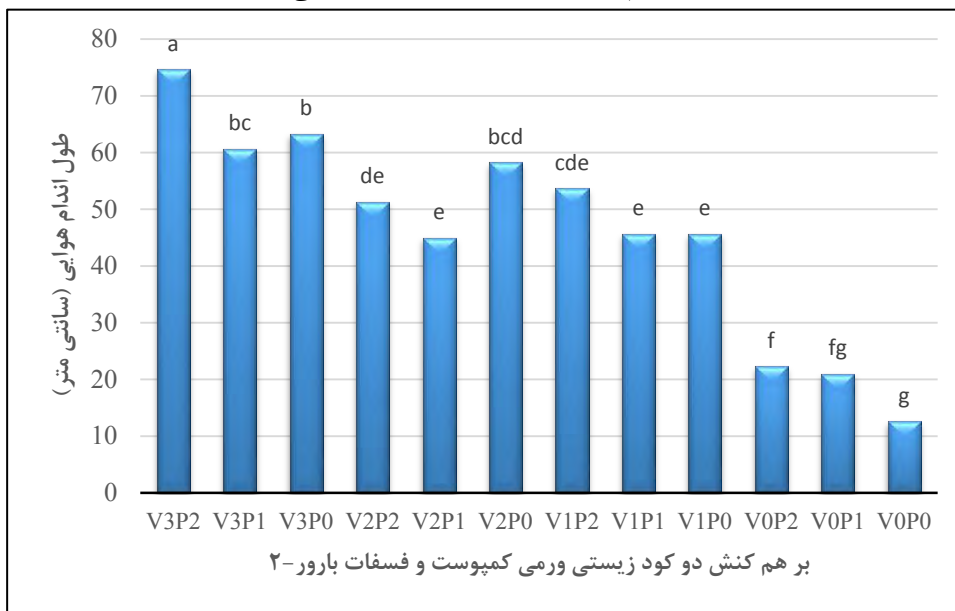
همدان

دانشکده شهید مفتاح



(شکل ۳) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر طول اندام هوایی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که برهمکنش فاکتورهای ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور-۲ سبب افزایش معنی دار طول اندام هوایی بوته گیاه ماش می شود به طوری که بیشترین طول ارتفاع بوته در تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۷۴/۶۶ سانتی متر مشاهده شده است (شکل ۴).



(شکل ۴) اثر متقابل کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر طول اندام هوایی

۳-۲- طول ریشه:



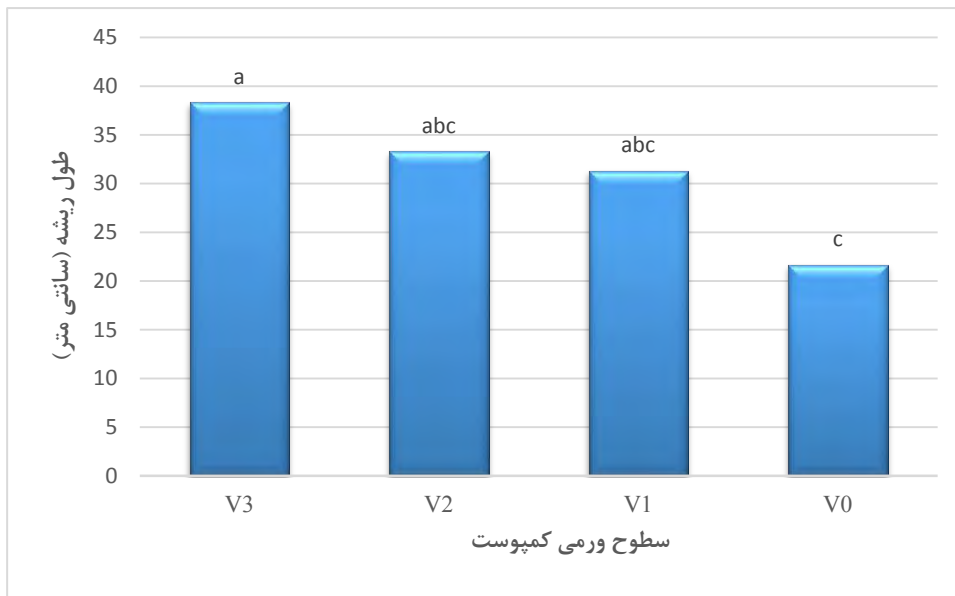
۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتح

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که سطوح مختلف کود ورمی کمپوست به تنهایی سبب اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بر روی طول ریشه نسبت به تیمار شاهد شده است (شکل ۵).



(شکل ۵) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر ارتفاع ریشه

در (شکل ۶) تأثیر ورمی کمپوست بر ارتفاع ریشه گیاه در تیمارهای مختلف نشان داده شده است شکل سمت راست: تیمار دارای ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست و ۱۰۰ گرم کود زیستی فسفات بارور-۲، وسط: تیمار بدون ورمی کمپوست و دارای ۱۰۰ گرم کود زیستی فسفات بارور-۲ و سمت چپ: تیمار شاهد بدون ورمی کمپوست و بدون کود زیستی فسفات بارور-۲.

# گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



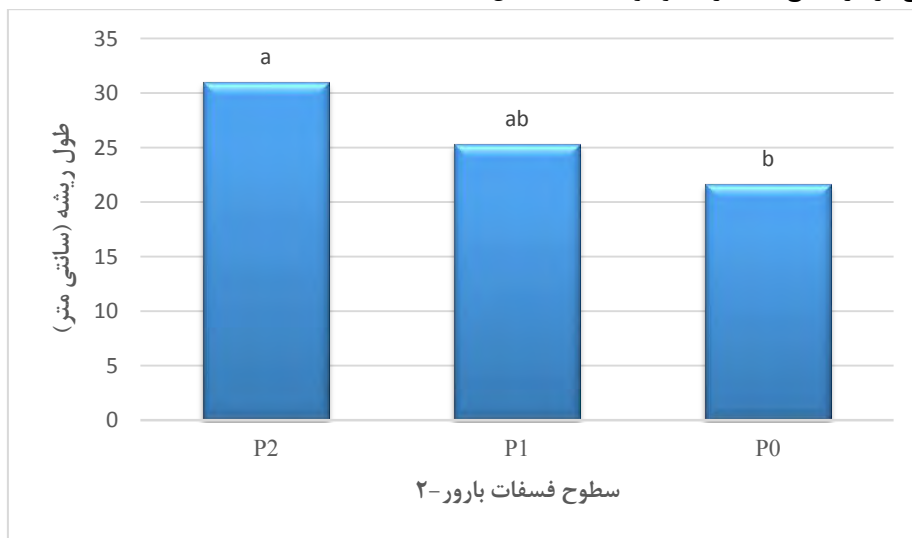
همدان

دانشکده شهید مفتح



(شکل ۶) تاثیر ورمی کمپوست بر ارتفاع ریشه گیاه ماش

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داده است که بین تیمارهای مختلف دارای کود فسفات بارور-۲ به تنهایی با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت (شکل ۷).



(شکل ۷) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر ارتفاع ریشه

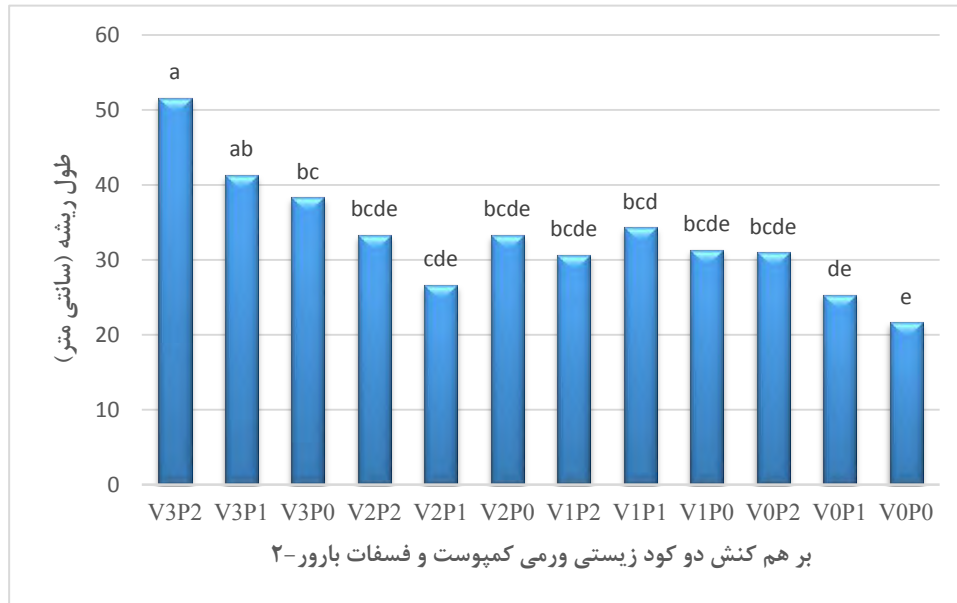
۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داده است که برهمکنش فاکتورهای ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور ۲- در سطح پنج درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی دار داشت به طوری که بیشترین طول ارتفاع ریشه در تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۵۱.۶۶ سانتی متر مشاهده شده است (شکل ۸).



(شکل ۸) بر هم کنش کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر طول ریشه گیاه ماش

### ۳-۳- وزن تر ریشه:

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد بین سطوح مختلف ورمی کمپوست به تنهایی با تیمار شاهد اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت ولی در بین سطوح مختلف ورمی کمپوست با هم هیچ اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۹).

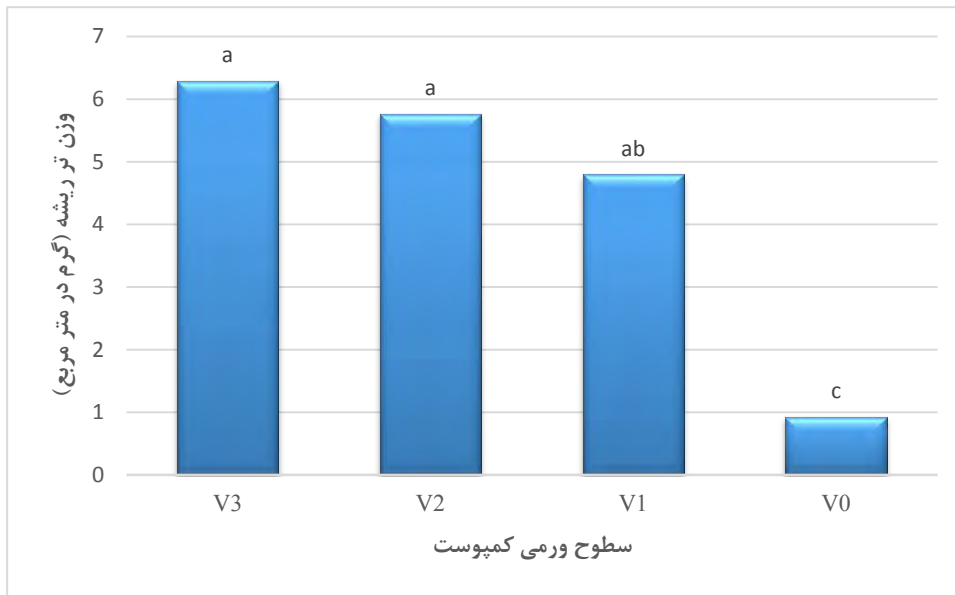
# گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



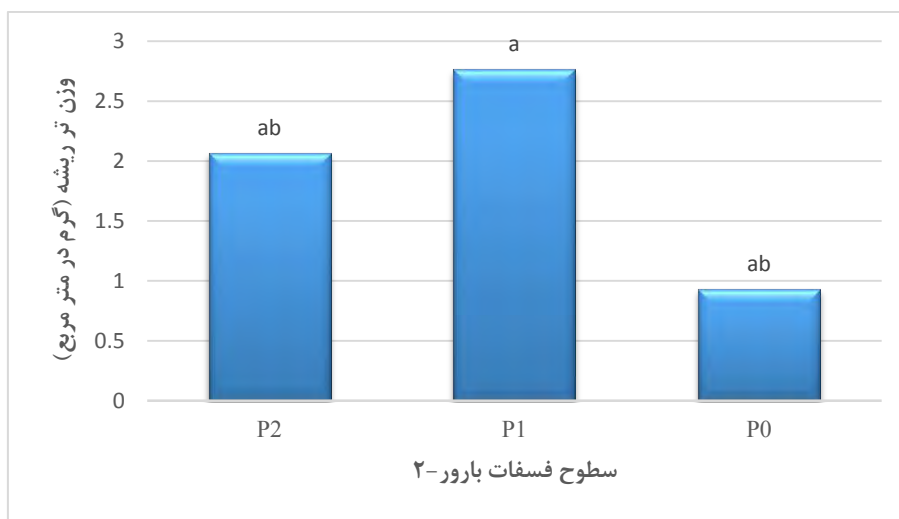
همدان

دانشکده شهید مفتح



(شکل ۹) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر وزن تر ریشه گیاه ماش

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده نشان داده است که تیمار کود زیستی فسفات بارور-۲ به تنهایی سبب افزایش وزن تر ریشه شده است. تیمار ۵۰ گرم کود فسفات بارور-۲ در هکتار به تنهایی باعث افزایش وزن تر ریشه ها شد. شاید دلیل این امر محدود شدن ریشه بوسیله عوامل محدود کننده ریشه در خاک مانند نماتدها بوده است (شکل ۱۰).



(شکل ۱۰) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر وزن تر ریشه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده نشان داد که تیمارهای برهمکنشی ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ از نظر صفت وزن تر ریشه اختلاف معنی داری با تیمار شاهد داشت. بر اساس نتایج حاصله تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود زیستی

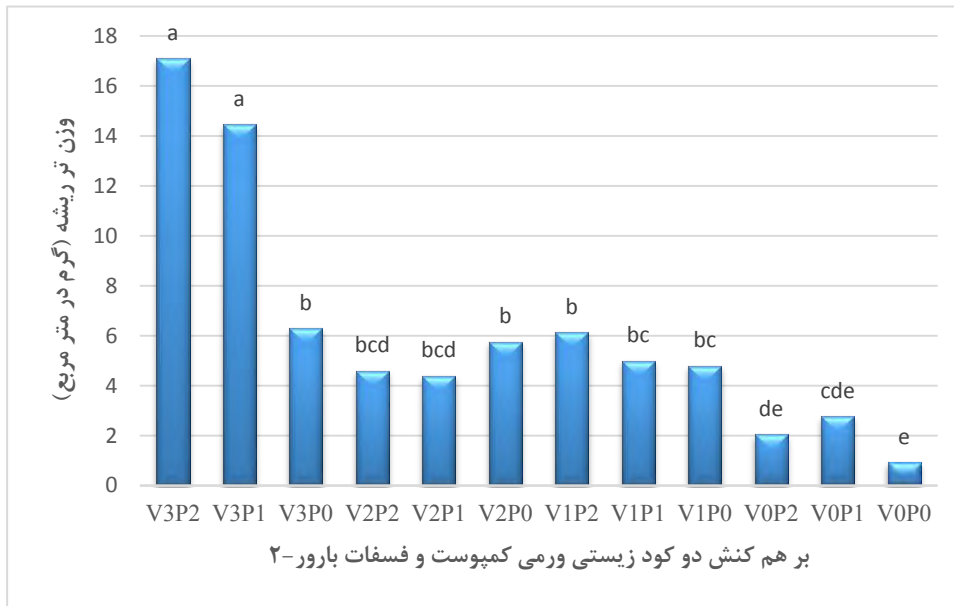
۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

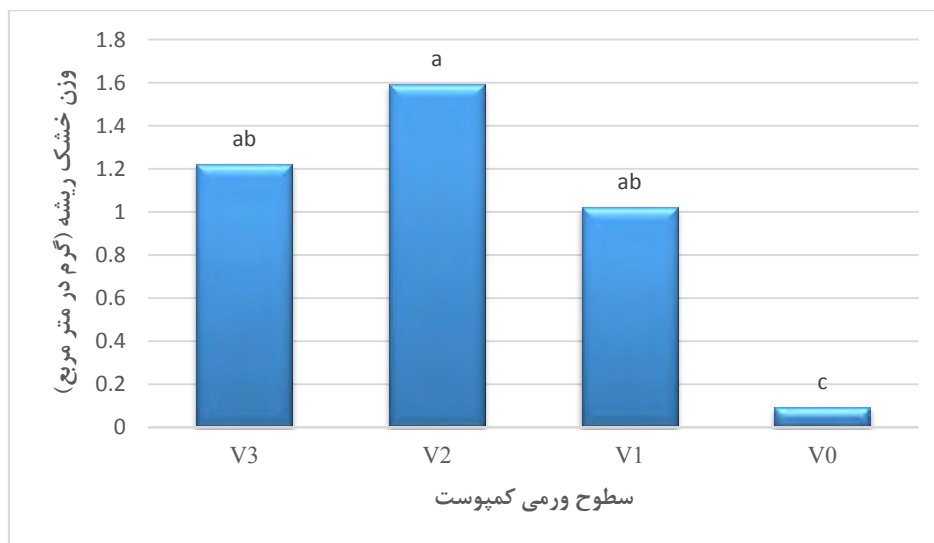
فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۷/۱ گرم دارای بیشترین وزن تر ریشه بوده که با تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست و ۵۰ گرم بارور-۲ در هکتار اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد داشته و با دیگر تیمارها در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی دار می باشد. تیمار شاهد با میانگین ۰/۹۳ گرم دارای کمترین وزن تر ریشه بود (شکل ۱۱).



(شکل ۱۱) برهمکنش کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر وزن تر ریشه گیاه ماش

### ۳-۴- وزن خشک ریشه:

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده نشان داد که استفاده از ورمی کمپوست باعث افزایش معنی دار وزن خشک ریشه نسبت به تیمار شاهد شده است (شکل ۱۲). که دلیل آن توسعه ریشه در تیمارهای دارای ورمی کمپوست و در نتیجه افزایش وزن خشک ریشه شده است.



## گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳

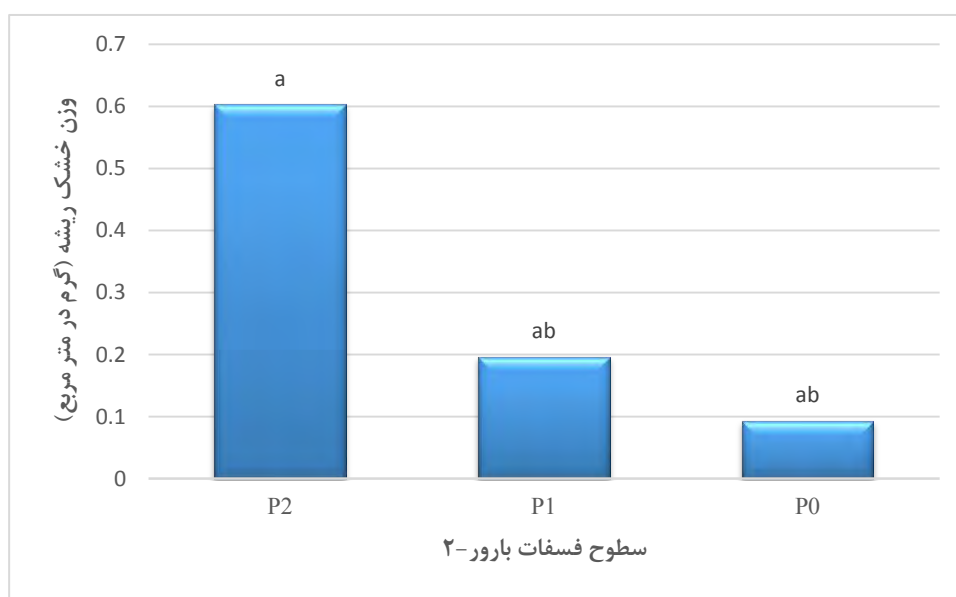


همدان

دانشکده شهید مفتاح

(شکل ۱۲) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر وزن خشک ریشه گیاه ماش

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده نشان داد که فاکتور فسفات بارور-۲، فقط به میزان توصیه شده یعنی ۱۰۰ گرم در هکتار توانسته باعث افزایش وزن خشک ریشه گردد به طوری که تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار بارور-۲ دارای اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد و تیمار ۵۰ گرم در هکتار بارور-۲ بود. ولی تیمار ۵۰ گرم در هکتار بارور-۲ به تنهایی اختلاف معنی‌دار ی با تیمار شاهد نداشت (شکل ۱۳).



(شکل ۱۳) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر وزن خشک ریشه

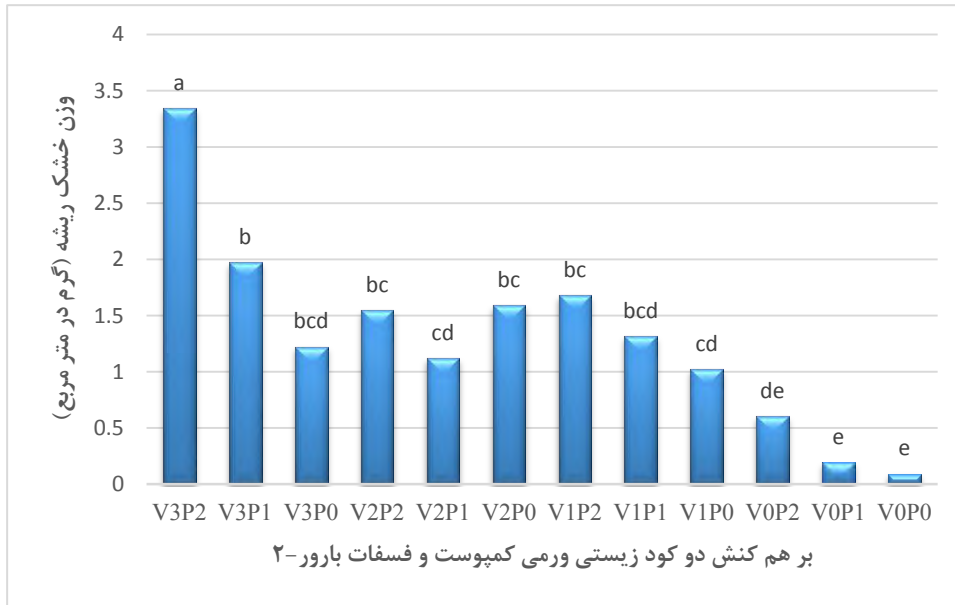
نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای برهمکنشی ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ از نظر صفت وزن خشک ریشه اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد با تیمار شاهد داشت، تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست در هر یک کیلوگرم خاک همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۳/۳۴ گرم دارای بیشترین وزن خشک ریشه بوده که با دیگر تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری داشت. تیمار شاهد با میانگین ۰/۰۹ گرم دارای کمترین وزن خشک ریشه بود (شکل ۱۴).

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

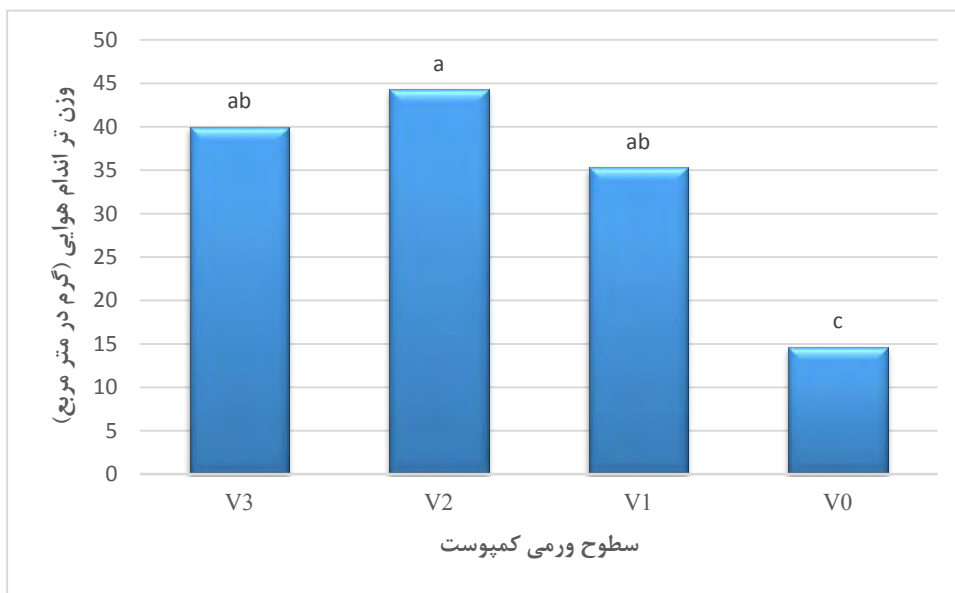
دانشکده شهید مفتح



(شکل ۱۴) برهمکنش کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر وزن خشک ریشه گیاه ماش

### ۳-۵- وزن تر اندام هوایی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمار ورمی کمپوست به تنهایی از نظر صفت وزن تر اندام هوایی با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشت ولی سطوح مختلف ورمی کمپوست با همدیگر اختلاف معنی دار نداشتند. بیشترین میزان وزن تر اندام هوایی در تیمار مقدار ۲۰ تن در هکتار ورمی کمپوست حاصل شده است لذا این مقدار به عنوان مقدار مطلوب شناخته شد (شکل ۱۵).



(شکل ۱۵) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر وزن تر اندام هوایی گیاه ماش

# گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

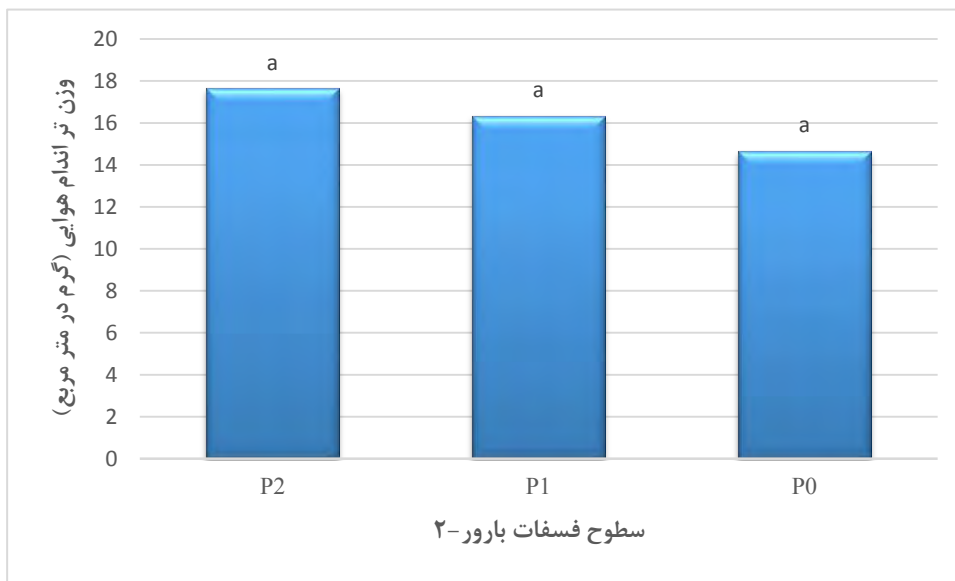
۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

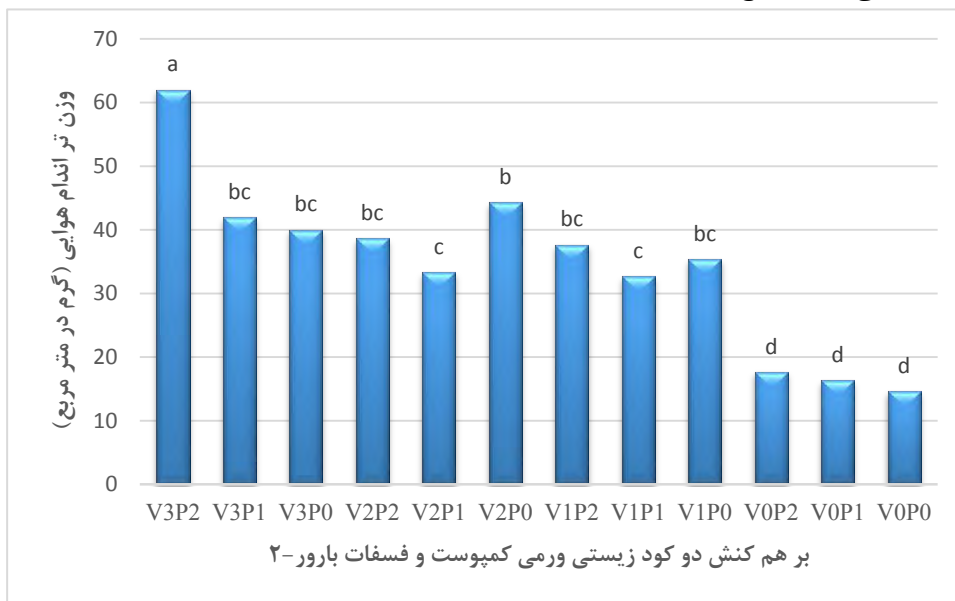
دانشکده شهید مفتاح

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف فاکتور فسفات بارور-۲ به تنهایی و تیمار شاهد وجود نداشت (۱۶).



(شکل ۱۶) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر وزن تر اندام هوایی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که تیمارهای برهمکنشی ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ از نظر صفت وزن خشک ریشه اختلاف معنی دار در سطح یک درصد با تیمار شاهد داشت (شکل ۱۷).



(شکل ۱۷) برهمکنش کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر وزن تر اندام هوایی گیاه ماش



۱ شهریور ۱۳۹۳

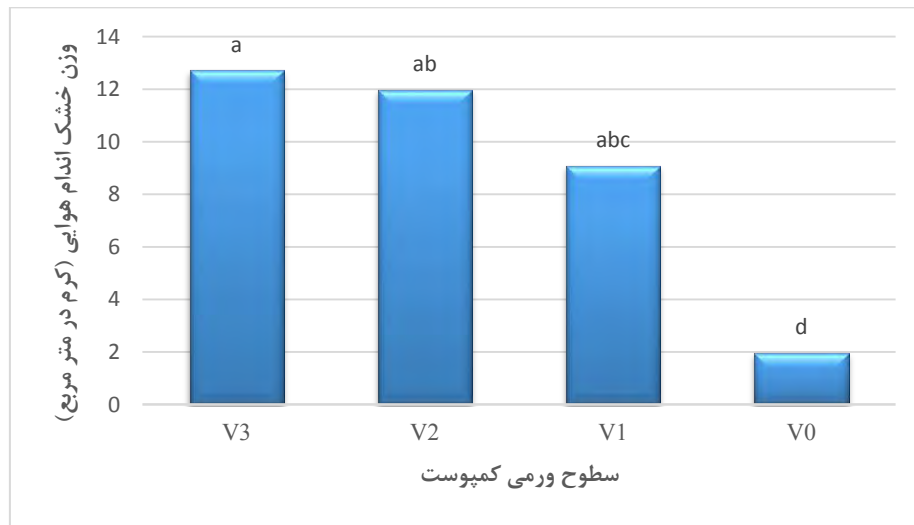


همدان

دانشکده شهید مفتاح

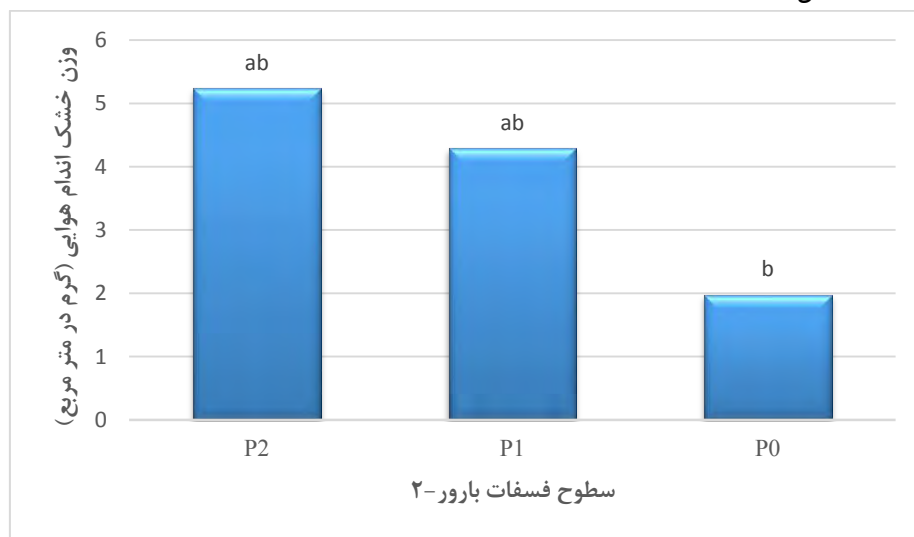
## ۳-۶- وزن خشک اندام هوایی:

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده نشان داد که تیمار ورمی کمپوست به تنهایی از نظر صفت وزن خشک اندام هوایی با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشت. ولی در بین سطوح مختلف تیمار ورمی کمپوست اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۱۸).



(شکل ۱۸) مقایسه تأثیر ورمی کمپوست بر وزن خشک اندام هوایی گیاه ماش

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که استفاده از فاکتور فسفات بارور-۲ باعث استحکام گیاه و برآورده شدن نیاز فسفر گیاه گردیده که در نتیجه باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی گردیده است در حالی که این نیاز در تیمار شاهد برآورده نشده و باعث اختلاف معنی دار بین وزن خشک اندام هوایی تیمار شاهد و تیمارهای دارای کود فسفات بارور-۲ به میزان ۵۰ و ۱۰۰ گرم در هکتار شده است (شکل ۱۹).



(شکل ۱۹) مقایسه تأثیر فسفات بارور-۲ بر وزن خشک اندام هوایی

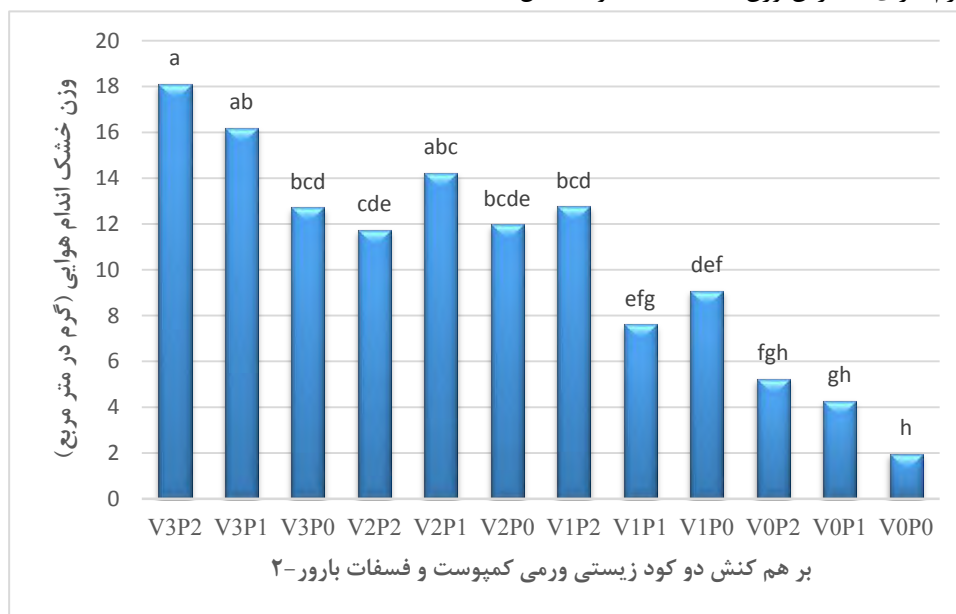
۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای برهمکنشی ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ با تیمار شاهد در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار داشت. همچنین نتایج بدست آمده نشان داد که تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۸/۱۲ گرم دارای بیشترین وزن خشک ساقه بود. تیمار شاهد با میانگین ۱/۹۷ گرم دارای کمترین وزن خشک ساقه بود (شکل ۲۰).



(شکل ۲۰) برهمکنش کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر وزن خشک اندام هوایی گیاه ماش

#### ۴- بحث و نتیجه گیری:

بر اساس نتایج به دست آمده اثر کود زیستی ورمی کمپوست بر کلیه صفات مورد مطالعه معنی دار گردید. استفاده از ورمی کمپوست به تنهایی بر همه شاخص‌ها تأثیر مثبت داشته و باعث افزایش این شاخص‌ها گردیده که علت آن بدلیل وجود عناصر میکرو و ماکرو در ورمی کمپوست می‌باشد که باعث افزایش رشد گیاه شده است. همچنین مشاهدات در این آزمایش نشان می‌دهد که تشکیل گره در ریشه گیاهان تیمار شده با ورمی کمپوست بیشتر بوده است که این گره‌ها خود به جذب مواد غذایی از خاک کمک می‌کنند.

بررسی نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثرات متقابل ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ بر کلیه صفات مورد مطالعه معنی دار بوده است و استفاده از تلفیق بارور-۲ و ورمی کمپوست با هم از استفاده به تنهایی هر کدام از این فاکتورها بهتر بوده است.

طبق تحقیقات انجام شده توسط بیک‌خورمیزی و همکاران (۱۳۸۹)، در محیط‌های بدون تنش صفات رویشی گیاه لوبیا قرمز مانند ارتفاع و سطح برگ در حضور نسبت‌های ورمی کمپوست افزایش می‌یابد، به علاوه در غلظت‌های بالای ورمی کمپوست وجود عناصر معدنی بسیار فراوان در محیط کشت گیاه، می‌تواند اثرات نامطلوب تنش شوری را کاهش دهد. از نظر برخی از صفات کمی با نتایج آزمایشات پژوهش حاضر همخوانی دارد.

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

## ۵- منابع:

- ۱- اردکانی، م، ر، ۱۳۷۹؛ « بررسی اثر کود دامی بر رشد و نمو گندم و همچنین میکروارگانیسم‌های خاک ». دومین همایش ملی استفاده از کود و سم در کشاورزی، مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی - کرج.
- ۲- افراسیابی، م، امینی‌دهقی، م و مدرس‌ثانوی، ع، م، ۱۳۹۰؛ « تأثیر کود بیولوژیک فسفر بارور-۲ و سوپر فسفات تریپل بر عملکرد، کیفیت و جذب عناصر در یونجه یکساله گونه اسکوتالاتا (*Medicago Scuteuata*) ». مجله دانش زراعت، ۴، ۴.
- ۳- آقا علیخانی، م، فلاوند، ا و علا، ا. ۱۳۸۴؛ « تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم و یک لاین ماش سبز (*Vigna radiate* L) در منطقه کرج»، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۹، ۴، ۱۲۰-۱۱۱.
- ۴- آینه بند، ا و آقاسی زاده، ۱۳۸۶؛ «اثر روش های مختلف مدیریت زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش (*Vigna radiate* L)»، کشاورزی، ۳۰، ۱، ۸۴-۷۱.
- ۵- بیک‌خورمیزی، ع، ابریشم‌چی، پ. گنجعلی، ع و م پارسا، ۱۳۸۹؛ «تأثیر ورمی کمپوست در بهبود تحمل به شوری گیاهچه‌های لوبیا قرمز رقم درخشان». بوم‌شناسی کشاورزی، ۲، ۳، ۴۸۵-۴۷۴.
- ۶- بی‌نام. ۱۳۹۰؛ راهنمای تولید، قوانین، استانداردها، بسته‌بندی و بازار رسانی ورمی کمپوست. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات بشارت سنا.
- ۷- حبیب‌زاده، ی، زردشتی، م. ر، پیرزاد، ع. ر و ج جلیلیان، ۱۳۹۱؛ « اثر قارچ ریشه‌های آربوسکولار بر شاخص‌های رشد و عملکرد دانه ماش تحت تنش کم آبی ». علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، ۱۶، ۶۰.
- ۸- سالاردینی، ع، ا، ۱۳۷۹؛ حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۹- صادقی، ا و ر منعم، ۱۳۸۸؛ « اثر تنش کمبود نیتروژن و فسفر بر درصد و عملکرد پروتئین دانه ماش ». تنش‌های محیطی در علوم گیاهی، ۱، ۲.
- ۱۰- علیخانی، م، امینی‌دهقی، م، ملبویی، م، ع، زاهدی، م و ع. م. مدرس‌ثانوی، ۱۳۹۰؛ « تأثیر کود سوپر فسفات تریپل در سه سطح (۰، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار) در تلفیق و عدم تلفیق با کود زیستی فسفره بارور-۲ بر میزان عملکرد تولید اسانس گیاه دارویی بابونه آلمانی ». تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳، ۲۷، ۴۵۹-۴۵۰.
- ۱۱- محمودی، ب. ۱۳۹۱، « کود های زیستی فسفات بارور ۲ و ازتوبارور ۱، مناسب کشت گیاهان زراعی. نشریه شماره ۵۵. شرکت زیست‌فناور.
- ۱۲- مظفریان، و. ۱۳۸۱. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. لاتینی، انگلیسی، فارسی. دانشگاه تهران.

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

۱۳- هاشمی، ع، ۱۳۹۳؛ « بررسی اثرات سطوح مختلف کود زیستی فسفات بارور-۲ و ورمی کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ماش (*Vigna radiate*) در منطقه یاسوج»، م م رحیمی، یاسوج: دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج.

- 14- Apolinario, M. o., E. S. Correia & A. S. Souto. 1998a. Utilization of earthen worm *Eisenia foetida* and *Eudrilus eugeniae* in the feeding of the snook *Centropomus parallelus* (Pisces, Centropomidae). Aquaculture- Brazil sustainable development, 26 November 1998, Proceedings, Volume 2: Scientific papers. Recife, Brazil.
- 15- Boyle M., and Paul E.A. 1999. Carbon and nitrogen mineralization kinetics in soil previously amended with sewage sludge. *Soil Science Society of America Journal*, 53:103-99
- 16- Buddenhagen, I.W. Richards. R. A. 2004. Breeding cool-season food legumes for improved performance in stress environments. In: R.J. Summer field (eds.) , *World crops: Cool - Season Food Legumes*. Kluwer, Dordrecht. The Netherlands.
- 17- Gubta, R. D., Bhardwaj, K. R. Marwah, B. C., and Tripathi, B. R. 2001. Occurrence of phpsphated dissolving bacteria in somr soil of north-west Hymalaya under varying biosequence and climosequence. *J. Indian Soc. Soil Sci.* Vol, 34: 498-504.
- 18- Kessel, C.V. Hamoky. C. Hartely. S. L. 2000. Agricultural management of grain legumes. *Field Crops Research*. 65: 165-181.
- 19- Kirchner, M. J., Wollum, A. G., King, L. D. 1998. Soil microbial populations and activities in reduced chemical input agroecosystems. *Soil. Soc. Amer. J.* 57: 1289-1295.
- 20- Kumar, J. Ragu, K. 2001. Genetics of flowering time in mung and its bearing on productivity in semi- arid environments. *Advances in Agronomy*.58:211-226.
- 21- Leggett, M. E., Gleddie, S., Holloway, G. 2001. Phosphate solubilizing microorganisms and their use. *Philom. Bios. INC. Saskatoon, Canada*. P. 545.
- 22- Park M, Chung H, Madhaiyan M, Seshadri S, Song J, Cho H, Sa T (2005) Isolation and characterization of phosphate solubilizing bacteria from the rhizosphere of crop plants of Korea. *Soil Biol Biochem* 37:1970-1974
- 23- Paul, E. A., and Clark, F. E. 1988. *Soil microbiology and biochemistry*. Academic Press, London.
- 24- Tisdale, S. L., Nelson, W. L. and Beaton, J. D. 1999. Soil fertility and fertilizer. *Biol. Fertil. Soils*. 4: 354-358.