

## بررسی اثرات سطوح مختلف کودهای بیولوژیک فسفات بارور-۲ و ورمی کمپوست بر میزان نیتروژن و پتاسیم برگ ریحان در منطقه گچساران

مرضیه نوروزی نژاد<sup>۱\*</sup>، مهدی حسینی فرهی<sup>۲</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران.

Email: marzienoruznejad@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر کودهای زیستی فسفات بارور-۲ و ورمی کمپوست بر میزان نیتروژن و پتاسیم برگ ریحان سبز در منطقه گچساران به اجرا درآمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۳ انجام شد. فاکتور اول کود فسفات بارور ۲ در غلظت‌های ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم در هکتار به صورت بذرمال و فاکتور دوم نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در پنج نسبت ۰ به ۱۰۰، ۲۵ به ۷۵، ۵۰ به ۵۰، ۷۵ به ۲۵، ۱۰۰ به ۰ بود. صفات پتاسیم برگ و نیتروژن برگ مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد تیمار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک مورد آزمایش بر روی ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین نیتروژن برگ و پتاسیم برگ در برهم‌کنش تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار ۵۰ درصد ورمی کمپوست و ۵۰ درصد خاک به دست آمد.

کلمات کلیدی: پتاسیم برگ، ریحان سبز، فسفات بارور-۲، نیتروژن برگ، ورمی کمپوست.

### مقدمه

کشاورزی پایدار بر پایه مصرف کودهای آلی و بیولوژیک با هدف حذف یا تقلیل چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مطلوب جهت غلبه بر این مشکلات به شمار می‌آید. کشاورزی پایدار نظامی است که ضمن برخورداری از پویایی اقتصادی، می‌تواند موجب بهبود وضعیت محیط زیست و استفاده بهینه از منابع موجود شده و همچنین در تأمین نیازهای غذایی انسان و ارتقاء کیفیت زندگی جوامع بشری نقش بسزایی داشته باشد. علاوه بر این، کشاورزی پایدار با رعایت اصول اکولوژیکی، می‌تواند ضمن ایجاد توازن در محیط زیست، کارایی استفاده از منابع را افزایش داده و زمینه بهره‌وری طولانی مدت تری را نیز برای انسان فراهم سازد. یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای بیولوژیک در اکوسیستم‌های زراعی است. کودهای بیولوژیک، شامل مواد نگهدارنده‌ای با جمعیت متراکم یک یا چند نوع ارگانیسم مفید خاکزی و یا بصورت فرآورده متابولیک این موجودات می‌باشند که به منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در اکوسیستم زراعی بکار می‌روند. بطور معمول، ارگانیسم‌های مورد استفاده برای تولید کودهای بیولوژیک از خاک منشأ گرفته و در اغلب خاک‌ها حضور فعال دارند. معهذاً در بسیاری از موارد، کمیت و کیفیت آنها در حد مطلوب نیست و به همین دلیل استفاده از مایه تلقیح آنها، ضرورت پیدا می‌کند [6].

عناصر ضروری، بسته به مقدار مورد نیاز برای گیاهان به عنوان درشت مغذی و ریز مغذی در نظر گرفته می‌شوند. ریز مغذی‌ها در مقادیر کمتر از ۱۰ میلی مول بر کیلوگرم وزن خشک مورد نیازند. هر عنصر غذایی ضروری نقشی در بیوشیمی و فیزیولوژی گیاه ایفا می‌کند و نبود آن به وسیله علامت یا علائم کمبود مشخص می‌گردد. عناصر هیدروژن، کربن، اکسیژن،

نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، فسفر و گوگرد درشت مغذی هستند به دلیل اینکه به مقادیر زیاد مورد نیازند (بیش از ۱۰ میلی مول بر کیلوگرم وزن خشک). درشت مغذی ها به طور عمده در ساختمان ملکول ها شرکت می کنند. در اکثر خاکها کمبود ۳ عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم مشاهده می شود. در قرن نوزدهم به بعد استفاده از کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK) در کشاورزی اروپا رواج یافت [1].

قدمت کرمها از ۶۰۰ میلیون سال پیش تخمین زده شده و ورمی کمپوست همان ماده آلی است که چارلز داروین طبیعی دان مشهور، از آن به عنوان کود گیاهی نام برده و عنوان نخستین کتاب در زمینه زیست شناسی خاک را که بیش از یک قرن از تدوین آن می گذرد به خود اختصاص داده است و به همین دلیل او را پدر زیست شناسی خاک و یکی از بنیان گذاران خاکشناسی مدرن شناخته اند. توجه به اهمیت کرمهای خاکی به قرن ها قبل از داروین بر می گردد. اولین جمله حکیمانه از ارسطو فیلسوف یونانی نقل شده که کرمهای خاکی را اندام گوارشی خاک توصیف کرده است و حذف آنها را از چرخه حیات، ضایعه ای برای رشد و نمو گیاهان می داند [4]. به منظور افزایش قابلیت تولید محصول و حصول نیاز روزافزون به مواد غذایی هماهنگ با رشد جمعیت، لزوم بازیافت و تبدیل منابع و پسماندها، ضروری است. پسماندهای حیوانی و گیاهی از بهترین منابع مورد استفاده در بسیاری از کشورها هستند. به دلیل عدم به کارگیری فناوری های موجود در چرخه بازیافت و تبدیل مواد، این ضایعات را نمی توان به طور کامل وارد چرخه کرد [5].

گیاه ریحان (*Ocimum basilicum L.*) با نام انگلیسی Basil، متعلق به خانواده نعناعیان<sup>۱</sup> و یکی از سبزیجات معطر و پر مصرف می باشد. جنس *Ocimum* شامل ۳۰ گونه است که در میان آنها گونه *O. basilicum* مهمترین گونه اقتصادی بوده و امروزه به صورت تجاری تقریباً در تمام مناطق گرم معتدل کشت و کار می گردد. ریحان گیاهی است علفی یکساله و معطر که ارتفاع ساقه آن ۶۰-۹۰ سانتی متر و دارای ۱۷ وارسته می باشد. برگهای آن بصورت متقابل بیضوی نوک تیز با کناره های دندانه دار می باشد، فاصله بین برگها از ۱/۵ تا ۲/۱۰ سانتی متر می باشد. گلهای آن معطر کوچک به رنگهای سفید، قرمز و گاهی بنفش مشاهده شده است. تخم آن سیاه و ریز است. برگ ریحان و سر شاخه های جوان آن به مصرف تغذیه می رسد. ساقه سبزیان گیاه معمولاً در پایه چوبی می شود این گیاه بومی مناطق گرمسیر آسیا است؛ در ایران و افغانستان بطور خودرو می روید. و در اروپای جنوبی، مصر، مراکش، اندونزی و کالیفرنیا و در اکثر نقاط دنیا کاشته می شود. ریحان به سرعت و آسانی رشد می کند و نیازمند به نور کامل خورشید بوده، یا در آب و هوای گرم و پر نور با کمی سایه می روید. این گیاه با آبیاری معمولی یا بارندگی خوب، رشد می کند [3].

## مواد و روشها

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک فسفات بارور ۲ و ورمی کمپوست بر میزان عناصر پتاسیم و نیتروژن برگ ریحان سبز در سال ۱۳۹۳ به روش کشت در گلدان به اجرا درآمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار و ۴ بوته در هر تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل کود فسفات بارور ۲ در غلظت های ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم در هکتار به صورت بذرمال و فاکتور دوم شامل نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در پنج نسبت ۰ به ۱۰۰، ۱۰، ۲۵ به ۷۵، ۵۰ به ۷۵، ۲۵ به ۱۰۰، بود. پژوهش در فضای آزاد در منطقه سه راهی کارکنان واقع در شهر گچساران با ارتفاع ۷۶۰ متر از سطح دریا، طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی انجام شد. ابتدا مقداری خاک زراعی از اراضی آیش در مرکز آموزش کشاورزی گچساران با ارتفاع ۶۷۵ متر از

<sup>1</sup> Lamiaceae

سطح دریا، طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی، واقع در کیلومتر ۲۰ جاده گچساران به شیراز که در سال قبل زیر کشت گندم بود از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری برداشت و به آزمایشگاه حمل و پس از آماده نمودن آن، در ظروف کاشت ریخته شد. سپس اتیکت گذاری گلدان‌ها به صورت تصادفی انجام و پس از توزین سطوح مختلف کودهای بارور-۲ و ورمی کمپوست با استفاده از ترازوی دیجیتالی به گلدان‌ها (ابعاد ۱۷×۲۲ سانتی متر) اضافه گردید (تصویر ۱). سپس بذور ریحان سبز به تعداد ۱۴ عدد بذر در گلدان‌ها قرار داده شده و عملیات کاشت انجام گرفت. برای هر تیمار ۳ گلدان به عنوان ۳ تکرار در نظر گرفته شد. سپس گلدان‌های حاوی بذور کشت شده در شرایط فضای آزاد جهت جوانه زنی و رشد رویشی قرار گرفتند. عملیات داشت جهت همه گلدان‌ها به صورت یکسان انجام شد. با توجه به نوع خاک و نیاز آبی گیاه در دوران رشد رویشی اولیه گیاه، روزانه یک بار به سیله آبیاری دستی آبیاری می شد (تصویر ۲). ولی پس از جوانه زنی هر ۲ روز یکبار آبیاری انجام گرفت. در هر گلدان ۱۴ بذر در ابتدا کاشته شد که پس از استقرار به تدریج به ۴ بوته کاهش داده، که به عنوان ۴ مشاهده در تکرار لحاظ شد. در طول مرحله داشت آفت یا بیماری خاصی در این مرحله مشاهده نگردید. پس از رسیدن محصول به صورت دستی بوته‌ها از گلدان خارج و به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری صفات انتقال داده شد. بدین منظور نمونه‌هایی از برگ بوته‌های تولید شده جمع آوری و ابتدا نمونه‌ها با محلول ۱٪ نرمال اسید کلریدریک در آب شستشو و سپس با آب مقطر مجدداً شستشو داده می شوند و در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد برای ۴۸ ساعت خشک کرده و به صورت پودر درآمده و در آن ۶۰ درجه سانتی گراد تا زمان اندازه‌گیری نگهداری می شوند. عنصر نیتروژن به وسیله روش کجلدال و پتاسیم توسط دستگاه فلیم فتومتر اندازه‌گیری شدند [2]. داده‌ها بعد از جمع آوری توسط نرم افزار آماری MSTAT-C آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. همچنین برای ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده گردید.



تصویر ۱- ورمی کمپوست و کود فسفات بارور ۲ استفاده شده در آزمایش



تصویر ۲- جوانه زنی بذور پس از ۱۲ روز

## نتایج

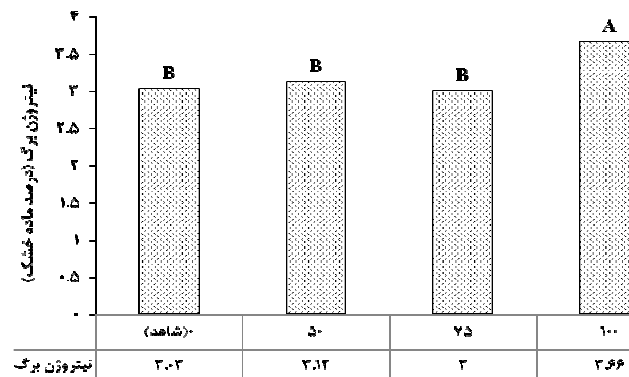
### - نیتروژن برگ

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ و سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر نیتروژن برگ ریحان سبز وجود داشت، هم‌چنین برهم‌کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن، نشان داد که بین سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر نیتروژن برگ ریحان سبز اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین نیتروژن برگ (۳/۶۶ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ بود که با تیمارهای ۵۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و شاهد (عدم مصرف کود) تفاوت معنی‌داری نداشت (نمودار ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس و میانگین مربعات مربوط به تاثیر کود فسفات بارور ۲ و ورمی کمپوست بر میزان پتاسیم و نیتروژن برگ ریحان در منطقه گچساران

منابع تغییرات	درجه آزادی	نیتروژن برگ	پتاسیم برگ
تکرار	۲	**	**
کود فسفات بارور ۲ (A)	۳	**	**
ورمی کمپوست (B)	۴	**	**
برهم‌کنش (A×B)	۱۲	**	**
خطا	۳۸	**	**
درصد ضریب تغییرات (% CV)		۴/۵۷	۷/۴۶

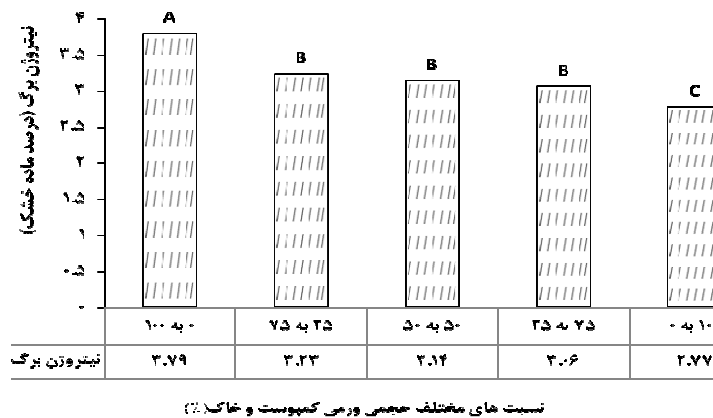
\*\* : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال یک درصد، \* : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال پنج درصد، ns : نمایانگر عدم معنی دار بودن.



سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)

نمودار ۱- تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر نیتروژن برگ ریحان سبز

نتایج مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که از نظر نیتروژن برگ ریحان سبز بین سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین نیتروژن برگ (۳/۷۹ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۰ درصد ورمی کمپوست و ۱۰۰ درصد خاک و کمترین نیتروژن برگ (۲/۷۷ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ورمی کمپوست و ۰ درصد خاک بود که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت (نمودار ۲).



نمودار ۲- تأثیر سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر نیتروژن برگ ریحان سبز

بر اساس جدول مقایسه میانگین برهم‌کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر نیتروژن برگ ریحان سبز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین نیتروژن برگ مربوط به برهم‌کنش تیمار ۵۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۰ درصد و خاک ۱۰۰ درصد بود و کمترین نیتروژن برگ مربوط به برهم‌کنش تیمار شاهد (عدم مصرف کود فسفات بارور ۲) و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۲۵ درصد و خاک ۷۵ درصد بود (جدول ۲).

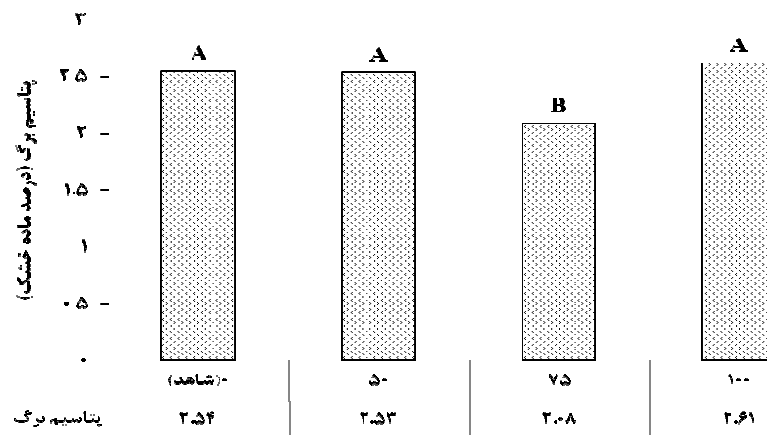
جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر نیتروژن برگ ریحان سبز

فاکتورها		نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (درصد)				
		۱۰۰ به ۰	۷۵ به ۲۵	۵۰ به ۵۰	۲۵ به ۷۵	۰ به ۱۰۰
سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)	۰ (شاهد)	۳/۸۹ <sup>A</sup>	۲/۴۵ <sup>G</sup>	۲/۷۷ <sup>E-G</sup>	۳/۲۳ <sup>B-D</sup>	۲/۷۹ <sup>E-G</sup>
	۵۰	۴/۰۷ <sup>A</sup>	۳/۳۳ <sup>BC</sup>	۲/۷۹ <sup>E-G</sup>	۲/۶۱ <sup>FG</sup>	۲/۷۷ <sup>E-G</sup>
	۷۵	۳/۲۱ <sup>B-D</sup>	۳/۲۹ <sup>BC</sup>	۳/۰۷ <sup>DE</sup>	۲/۹۲ <sup>D-F</sup>	۲/۴۷ <sup>G</sup>
	۱۰۰	۴/۰۰ <sup>A</sup>	۳/۸۲ <sup>A</sup>	۳/۹۳ <sup>A</sup>	۳/۴۸ <sup>B</sup>	۳/۰۵ <sup>C-E</sup>

در هر ردیف و ستون اعداد دارای حروف مشترک در سطح یک درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

## - پتاسیم برگ

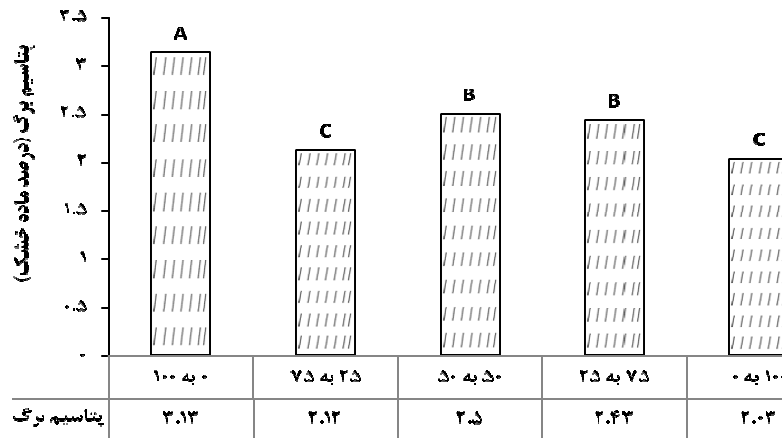
بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ و سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر پتاسیم برگ ریحان سبز وجود داشت، هم‌چنین برهم‌کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن، نشان داد که بین سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر پتاسیم برگ ریحان سبز اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین پتاسیم برگ (۲/۶۱ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ بود که با تیمارهای ۵۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و شاهد (عدم مصرف کود) تفاوت معنی‌داری نداشت و کمترین پتاسیم برگ (۲/۰۸ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ بود (نمودار ۳).



سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (میلی گرم در هکتار)

## نمودار ۳- تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر پتاسیم برگ ریحان سبز

نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که از نظر پتاسیم برگ ریحان سبز بین سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین پتاسیم برگ (۳/۱۳ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۰ درصد ورمی کمپوست و ۱۰۰ درصد خاک و کمترین پتاسیم برگ (۲/۰۳ درصد ماده خشک) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ورمی کمپوست و ۰ درصد خاک بود که با تیمار ۲۵ درصد ورمی کمپوست و ۷۵ درصد خاک تفاوت معنی‌داری نداشت (نمودار ۴).



نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک ( / )

نمودار ۴- تاثیر سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر پتاسیم برگ ریحان سبز

بر اساس جدول مقایسه میانگین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر پتاسیم برگ ریحان سبز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین پتاسیم برگ مربوط به برهم کنش تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۵۰ درصد و خاک ۵۰ درصد بود و کمترین پتاسیم برگ مربوط به برهم کنش تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۵۰ درصد و خاک ۵۰ درصد بود (جدول ۳).

جدول ۴-۳- نتایج مقایسه میانگین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر پتاسیم برگ ریحان سبز

فاکتورها		نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (درصد)				
		۱۰۰ به ۰	۷۵ به ۲۵	۵۰ به ۵۰	۲۵ به ۷۵	۰ به ۱۰۰
سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)	۰ (شاهد)	۳/۱۵ <sup>B</sup>	۲/۱۴ <sup>C</sup>	۲/۱۶ <sup>C</sup>	۳/۱۱ <sup>B</sup>	۲/۱۶ <sup>C</sup>
	۵۰	۴/۰۰ <sup>A</sup>	۲/۱۲ <sup>C</sup>	۲/۲۶ <sup>C</sup>	۲/۱۹ <sup>C</sup>	۲/۱۰ <sup>C</sup>
	۷۵	۳/۱۲ <sup>B</sup>	۱/۹۸ <sup>CD</sup>	۱/۴۸ <sup>E</sup>	۲/۲۰ <sup>C</sup>	۱/۶۱ <sup>DE</sup>
	۱۰۰	۲/۲۵ <sup>C</sup>	۲/۲۴ <sup>C</sup>	۴/۱۱ <sup>A</sup>	۲/۲۰ <sup>C</sup>	۲/۲۷ <sup>C</sup>

در هر ردیف و ستون اعداد دارای حروف مشترک در سطح یک درصد آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

۱. احمدی، ع.، پ. احسان زاده و ف. جباری، ۱۳۸۶. مقدمه ای بر فیزیولوژی گیاهی (ترجمه)، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. امامی، ع. ۱۳۷۵. روش های تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره ۹۸۲، انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ۲۰۲ ص.
۳. حاج آخوندی، ع و بلیغ، ن. ۱۳۸۱. راهنمای کاربردی گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
۴. حیدریان، ل. زندیان، ف. فرنی، ا. ۱۳۸۸. وضعیت تولید کود ورمی کمپوست در استان کرمانشاه. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه.
۵. رستگار، م. ع. ۱۳۷۹. دیپ کاری. انتشارات برهمند.
۶. ولایی، ل.، نورمحمدی، ق.، حاج سیدی، ط و ولایی، ن. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک ورمی کمپوست و فسفات بارور بر رشد و عملکرد گیاه دارویی ماریتیغال. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه. ۶ ص.