

واکنش عملکرد اندام هوایی ریحان سبز نسبت به کود زیستی فسفات بارور-۲ و

ورمی کمپوست در منطقه نیمه گرمسیری گچساران

مرضیه نوروزی نژاد^{۱*}، مهدی حسینی فرهی^۲

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 عملکرد اندام هوایی 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 ۷۵، ۷۵ به ۲۵، ۱۰۰ به ۰ بود. صفات ارتفاع ساقه، وزن تر اندام هوایی و وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد تیمار کود فسفات بارور ۲ مورد آزمایش بر روی تمام ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار بود. همچنین تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر تمام ویژگی‌های کمی و کیفی ریحان سبز در منطقه گچساران اثر معنی‌داری از خود نشان داد. بیشترین ارتفاع ساقه و وزن تر اندام هوایی در برهم‌کنش تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار ۵۰ درصد ورمی کمپوست و ۵۰ درصد خاک به دست آمد. بر اساس نتایج پژوهش حاضر، تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۵۰ درصد و خاک ۵۰ درصد به منظور بهبود عملکرد اندام هوایی ریحان سبز در منطقه گچساران قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: اندام هوایی، ریحان سبز، عملکرد، فسفات بارور-۲، کود زیستی، ورمی کمپوست.

مقدمه

ریحان سبز متعلق به خانواده نعنائیان، گیاهی است علفی، یک ساله (در مناطق با آب و هوای گرم به صورت چند ساله می‌باشد)، معطر، دولپه، سبزی گرمسیر، C₃، دارای ساقه منشعب از قاعده و به ارتفاع ۵۱ تا ۵۱ سانتی متر است. ریشه ریحان مستقیم و مخروطی شکل به طول بین ۵۱ تا ۵۶ سانتی متر می‌باشد. ریشه انشعابات فراوانی دارد. برگ‌ها متقابل، بیضوی نوک تیز با کناره‌های دندان‌دار و گل‌ها معطر به رنگ‌های سفید، گلی و گاهی بنفش و مجتمع به صورت دسته‌های ۵ تا ۶ تایی در طول قسمت انتهایی ساقه دارد. دارای ۱۵۰ نوع جنس و گونه، ارتفاع گیاه ۲۴ تا ۱۲ اینچ و عرض ۱۲ اینچ، بافت وارسته‌ها از نرم و براق تا تیره و چین دار است. دوره رشد کوتاه است و مصرف خوراکی دارد [2].

فسفر یکی از عناصر غذایی ضروری و پر مصرف گیاه به‌شمار می‌آید. نقش این عنصر عمدتاً در فرآیندهای ذخیره و انتقال انرژی می‌باشد. در بین ترکیبات فسفری مهم‌ترین ترکیب که خاصیت حمل انرژی را دارد آدنوزین تری فسفات (ATP) است. علاوه بر این، فسفر عنصر تشکیل دهنده ساختمان ماکرومولکول‌ها در اسیدهای نوکلئیک می‌باشد که این اسیدهای نوکلئیک واحد مولکول DNA بوده و مسئول انتقال اطلاعات ژنتیکی هستند [3]. بزرگ‌ترین مخزن فسفر در جهان، سنگ‌ها و دیگر رسوبات مانند آپاتیت‌های اولیه و دیگر کانی‌های اولیه‌ای است که در طول فرآیندهای زمین‌شناسی تشکیل می‌گردند [4].

فسفر قابل جذب گیاه تنها عاملی است که کمبود آن می‌تواند تولید مثل گیاه را دچار مشکل اساسی نماید [5]. غلظت فسفر کل خاک‌ها در حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی غلظت فسفر آزاد در محلول خاک، معمولاً بسیار اندک و به‌طور طبیعی در حدود یک میلی‌گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد [7].

مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، گذشته از هزینه‌های گزافی که بر زارع 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 و عناصر سنگین فوق، تجمع و سپس انتقال زیاد فسفر از طریق آب‌های روان به منابع آبی راكد مانند مرداب‌ها و دریاچه‌ها باعث افزایش رشد جلبک‌ها و خزها 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 [6]. کاربرد کودهای زیستی به‌ویژه باکتری‌های محرک رشد گیاه به‌جای مصرف کودهای شیمیایی از مهم‌ترین راهبردهای تغذیه‌ای در مدیریت پایدار بوم‌نظام‌های کشاورزی می‌باشد [1].

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک فسفات بارور ۲ و ورمی کمپوست بر عملکرد اندام هوایی 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 غلظت‌های ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم در هکتار به صورت بذرماند و فاکتور دوم شامل نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در پنج نسبت ۰ به ۱۰۰، ۲۵ به ۷۵، ۵۰ به ۵۰، ۷۵ به ۲۵ و ۱۰۰ به ۰ بود. پژوهش در فضای آزاد در منطقه سه‌راهی 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 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 سانتی‌متری برداشت و به آزمایشگاه حمل و پس از آماده نمودن آن، در ظروف کاشت ریخته شد. سپس اتیکت‌گذاری 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 سانتی‌متر) اضافه گردید. 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 جوانه‌زنی 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 می‌شد. ولی پس از جوانه‌زنی هر ۲ روز یک‌بار آبیاری انجام گرفت. در هر گلدان ۱۴ بذر در ابتدا کاشته شد که پس از استقرا 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. صفات ارتفاع ساقه (به وسیله خط‌کش)، وزن تر اندام هوایی (به وسیله ترازوی دیجیتالی (مدل Adam ساخت کشور انگلیس)) و وزن خشک اندام هوایی (در فویل آلومینیومی

پیچیده و به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. پس از خشک شدن کامل نمونه‌ها، وزن خشک آنها به وسیله ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد (اندازه‌گیری و محاسبه شدند (تصویر ۱)). داده‌ها بعد از جمع‌آوری توسط نرم‌افزار 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 نرم‌افزار EXCEL استفاده گردید.



تصویر ۱- تکمیل دروه رویش ریحان سبز و انتقال بوته‌ها به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری صفات

نتایج

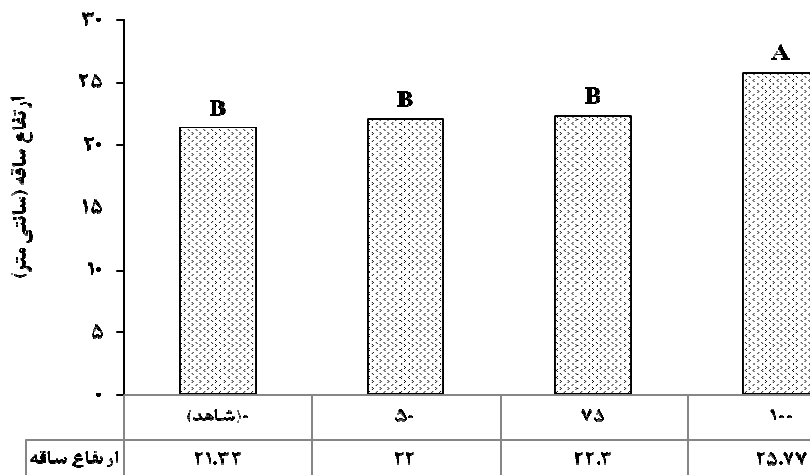
۱- ارتفاع ساقه

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ و برهم‌کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی‌کمپوست و خاک بر ارتفاع ساقه ریحان سبز وجود داشت، همچنین سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی‌کمپوست 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 ارتفاع ساقه ریحان سبز اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع ساقه (۲۵/۷۷ سانتی‌متر) مربوط به تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و کمترین ارتفاع ساقه (۲۱/۳۳ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) بود (نمودار ۲).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس و میانگین مربعات مربوط به اثرات کود فسفات بارور ۲ و ورمی کمپوست بر عملکرد اندام هوایی ریحان سبز در منطقه گچساران

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی
تکرار	۲	ns	**	*
		۴/۰۶	۳/۵۷	۱/۴۶
کود فسفات بارور ۲ (A)	۳	*	**	**
		۵۹/۱۶	۱۹/۳۸	۳/۴۲
ورمی کمپوست (B)	۴	**	**	**
		۱۱۵/۷۶	۲۵/۰۸	۵/۶۴
برهم کنش (A×B)	۱۲	*	**	**
		۵۰/۵۱	۲۱/۸۹	۶/۷۵
خطا	۳۸	۲۱/۲۲	۰/۱۲	۰/۲۸
درصد ضریب تغییرات (%CV)	۲۰/۱۶	۱/۴۸	۲/۶۹	

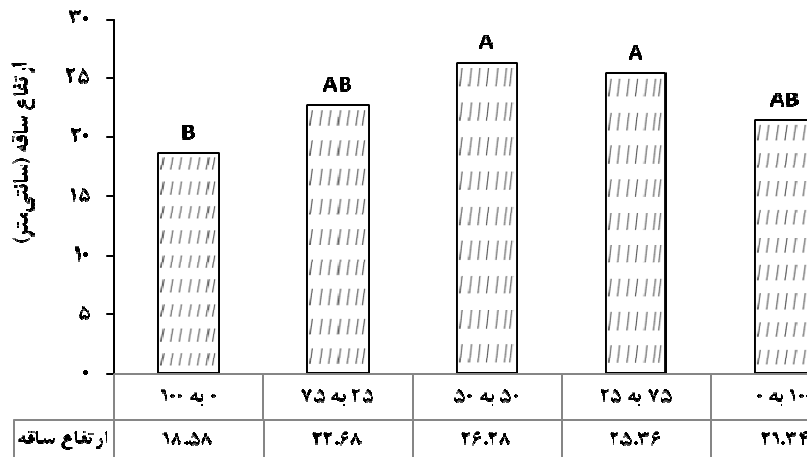
** : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال یک درصد، * : نمایانگر معنی دار بودن در سطح احتمال پنج درصد، ns: نمایانگر عدم معنی دار بودن.



سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)

نمودار ۱- تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر ارتفاع ساقه ریحان سبز

نتایج مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که از نظر ارتفاع ساقه ریحان سبز بین سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین ارتفاع ساقه (۲۶/۲۸ سانتی متر) مربوط به تیمار ۵۰ درصد ورمی کمپوست و ۵۰ درصد خاک و کمترین ارتفاع ساقه (۱۸/۵۸ سانتی متر) مربوط به تیمار ۰ درصد ورمی کمپوست و ۱۰۰ درصد خاک بود (نمودار ۲).



نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (%)

نمودار ۲- تاثیر سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر ارتفاع ساقه 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 ارتفاع ساقه ریحان سبز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین ارتفاع ساقه 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 ارتفاع ساقه مربوط به برهم کنش 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 برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر ارتفاع ساقه ریحان سبز

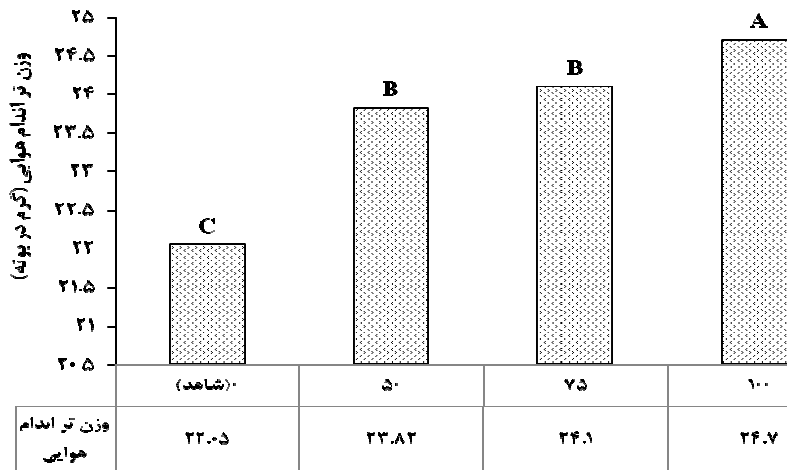
فاکتورها		نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (درصد)				
		۱۰۰ به ۰	۷۵ به ۲۵	۵۰ به ۵۰	۲۵ به ۷۵	۰ به ۱۰۰
سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)	۰ (شاهد)	۱۹/۳۳ ^{CD}	۱۵/۳۳ ^D	۲۶/۳۳ ^{ABC}	۲۴/۳۷ ^{BCD}	۲۱/۳۰ ^{CD}
	۵۰	۲۱/۰۰ ^{CD}	۲۵/۳۷ ^{BC}	۱۹/۲۳ ^{CD}	۲۱/۳۷ ^{CD}	۲۳/۰۳ ^{BCD}
	۷۵	۱۸/۳۳ ^{CD}	۲۲/۷۳ ^{BCD}	۲۵/۴۳ ^{BC}	۲۴/۸۷ ^{BC}	۲۰/۱۳ ^{CD}
	۱۰۰	۱۵/۶۷ ^D	۲۷/۳۰ ^{ABC}	۳۴/۱۳ ^A	۳۰/۸۳ ^{AB}	۲۰/۹۰ ^{CD}

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

۲- وزن تر اندام هوایی

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ از نظر تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ و سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز وجود داشت، هم چنین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک در سطح

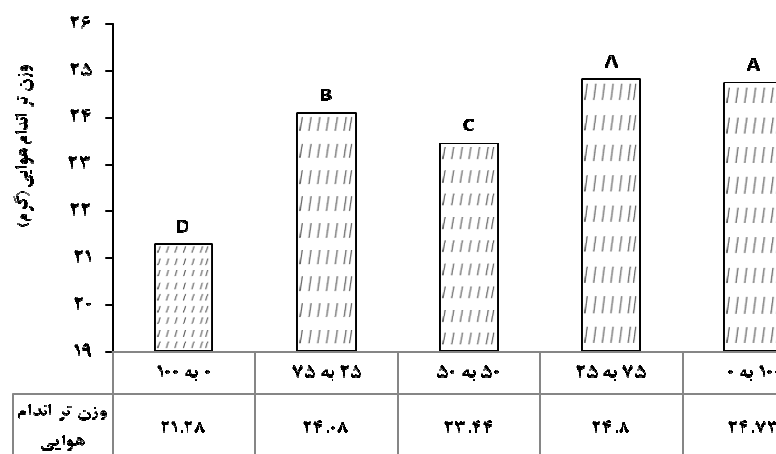
احتمال ۱٪ اختلاف معنی داری نشان داد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن، نشان داد که بین سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن تر اندام هوایی (۲۴/۷ گرم در بوته) مربوط به تیمار ۱۰۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و کمترین وزن تر اندام هوایی (۲۳/۰۵ گرم در بوته) مربوط به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) بود (نمودار ۳).



سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)

نمودار ۳- تأثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز

نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که از نظر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز بین سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن تر اندام هوایی (۲۴/۸) گرم در بوته) مربوط به تیمار ۷۵ درصد ورمی کمپوست و ۲۵ درصد خاک و کمترین وزن تر اندام هوایی (۲۱/۲۸) گرم در بوته) مربوط به تیمار ۰ درصد ورمی کمپوست و ۱۰۰ درصد خاک بود (نمودار ۴).



نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (٪)

نمودار ۴- تأثیر سطوح مختلف تیمار نسبت‌های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز

بر اساس جدول مقایسه میانگین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن تر اندام هوایی مربوط به برهم کنش تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۱۰۰ درصد و خاک ۰ درصد بود و کمترین وزن تر اندام هوایی مربوط به برهم کنش تیمار ۵۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۰ درصد و خاک ۱۰۰ درصد بود (جدول ۳).

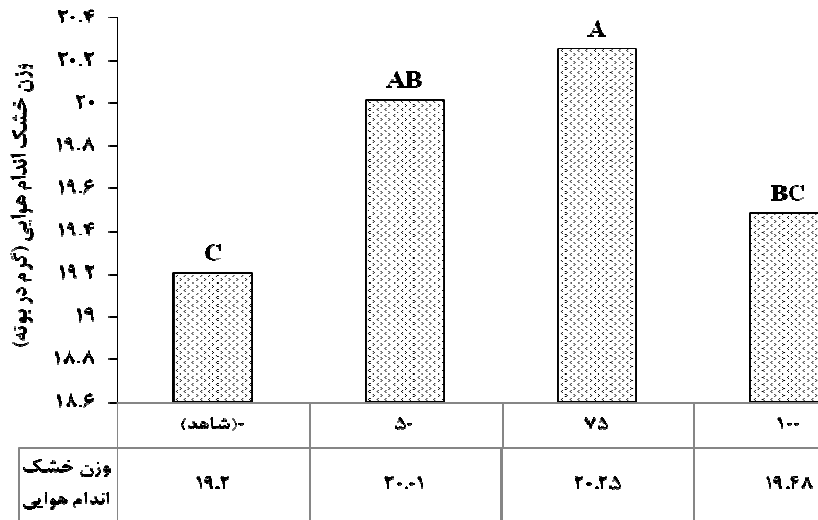
جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن تر اندام هوایی ریحان سبز

فاکتورها		نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (درصد)				
		۰ به ۱۰۰	۲۵ به ۷۵	۵۰ به ۵۰	۷۵ به ۲۵	۱۰۰ به ۰
سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)	۰ (شاهد)	۲۱/۹۳ ^{I-K}	۲۱/۱۱ ^{K-M}	۲۲/۶۵ ^{HI}	۲۳/۶۰ ^G	۲۰/۹۷ ^M
	۵۰	۱۹/۱۶ ^N	۲۵/۹۹ ^D	۲۱/۳۲ ^{J-M}	۲۵/۷۳ ^{DE}	۲۶/۸۹ ^C
	۷۵	۲۳/۰۰ ^{GH}	۲۱/۸۴ ^{I-L}	۲۴/۶۷ ^F	۲۲/۱۱ ^{I-J}	۲۸/۸۸ ^A
	۱۰۰	۲۱/۰۲ ^{LM}	۲۷/۳۷ ^{BC}	۲۵/۱۵ ^{EF}	۲۷/۷۷ ^B	۲۲/۱۷ ^I

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

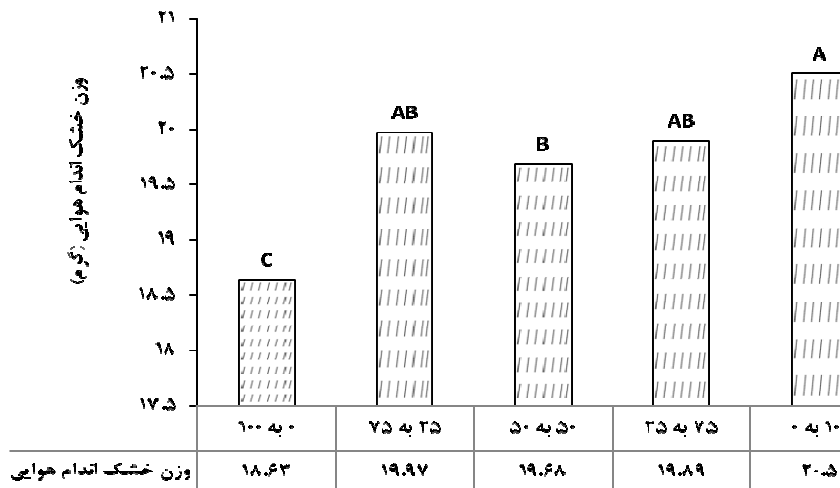
۳- وزن خشک اندام هوایی

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 وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز وجود داشت، همچنین برهم کنش 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 وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن خشک اندام هوایی (۲۰/۲۵ گرم در بوته) مربوط به تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و کمترین وزن خشک اندام هوایی (۱۹/۲۰ گرم در بوته) مربوط به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) بود (نمودار ۵).



نمودار ۵- تاثیر سطوح مختلف تیمار کود فسفات بارور ۲ بر وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز

نتایج مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که از نظر وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز بین سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن خشک اندام هوایی (۲۰/۵۰ گرم در بوته) مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ورمی کمپوست و ۰ درصد خاک و کمترین وزن خشک اندام هوایی (۱۸/۶۳ گرم در بوته) مربوط به تیمار ۰ درصد ورمی کمپوست و ۱۰۰ درصد خاک بود (نمودار ۶).



نمودار ۶- تاثیر سطوح مختلف تیمار نسبت های حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن خشک اندام هوایی 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 وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به برهم کنش تیمار ۷۵ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت

حجمی ورمی کمپوست ۱۰۰ درصد و خاک ۰ درصد بود و کمترین وزن خشک اندام هوایی مربوط به برهم کنش تیمار ۵۰ گرم در هکتار کود فسفات بارور ۲ و تیمار نسبت حجمی ورمی کمپوست ۰ درصد و خاک ۱۰۰ درصد بود (جدول ۴).

جدول ۴- نتایج مقایسه میانگین برهم کنش سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ و نسبت‌های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک بر وزن خشک اندام هوایی ریحان سبز

فاکتورها		نسبت های مختلف حجمی ورمی کمپوست و خاک (درصد)				
		۰ به ۱۰۰	۲۵ به ۷۵	۵۰ به ۵۰	۷۵ به ۲۵	۱۰۰ به ۰
سطوح مختلف کود فسفات بارور ۲ (گرم در هکتار)	۰ (شاهد)	۲۰/۰۴ ^{B-E}	۱۸/۸۷ ^{EF}	۱۹/۱۶ ^{C-F}	۱۹/۲۱ ^{C-F}	۱۸/۷۳ ^{E-G}
	۵۰	۱۶/۰۳ ^G	۲۲/۰۴ ^A	۱۹/۶۱ ^{B-F}	۲۰/۵۸ ^B	۲۱/۷۶ ^A
	۷۵	۱۹/۸۳ ^{B-F}	۱۸/۸۷ ^{E-F}	۲۰/۴۵ ^{BC}	۱۹/۵۳ ^{B-F}	۲۲/۵۶ ^A
	۱۰۰	۱۸/۶۳ ^F	۲۰/۰۷ ^{B-E}	۱۹/۵۲ ^{B-F}	۲۰/۲۵ ^{B-D}	۱۸/۹۴ ^{D-F}

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

مراجع

۱. رضوان بیدختی، ش. ریاحی‌نیا، ش. (۱۳۸۸)، کاربرد باکتری‌های تسهیل کننده جذب فسفر در سیستم‌های ارگانیک. اولین همایش کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم، اصفهان، ایران.
۲. زرگری، ع. ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ ششم. جلد چهارم. ۹۶۹ ص.
۳. سالاردینی، ع. ا. ۱۳۷۹. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
4. Khasawneh, F. E., Sample, E. C. and Kamprath, E. J. 1999. The role of phosphorus in agriculture. SSSSA. Madison, Wis. P. 354.
5. Leggett, M. E., Gleddie, S., Holloway, G. 2001. Phosphate solubilizing microorganisms and their use. Philom. Bios. INC. Saskatoon, Canada. P. 545.
6. 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
7. Tisdale, S. L., Nelson, W. L. and Beaton, J. D. 1999. Soil fertility and fertilizer. Biol. Fertil. Soils. 4: 354-358.