



بررسی اثر کودهای دامی و زیستی تیوباسیلوس بر صفات مورفولوژیکی و عملکرد با هدف تولید محصول سالم در پیاز رقم پریمورا (*Allium cepa* L. var primavera) در منطقه جیرفت

گودرز خواجه پور^{۱*}، زری سیدی^۲، محمد شجاعی^۳، محمد مهدی سلیمی^۴، مجتبی منصورنی^۵

۱- محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان - سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی - ایران - جیرفت

Email: G.khajeypour@areeo.ac.ir *نویسنده مسئول:

۲، ۳، ۴ و ۵- کارشناس ارشد و مدرس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان - سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی - ایران - جیرفت

Email: 2- zeriseyedi@gmail.com 3- mohammad_horti85@yahoo.com 4- mehdisalimi9@gmail.com

5- m.mojtaba26@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر کودهای دامی و زیستی تیوباسیلوس بر صفات مورفولوژیکی و عملکرد پیاز رقم پریمورا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی به مرحله اجرا رسید، که در آن اثر فاکتور کود دامی در ۵ سطح شامل (کود گاوی ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار و گوسفندی ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار و ترکیب کود گاوی و گوسفندی با نسبتهای ۱۰+۱۰ تن در هکتار) و یک تیمار هم شاهد بود، فاکتور کود زیستی تیوباسیلوس در ۳ سطح شامل تیمارهای (صفر، ۳ و ۶ کیلوگرم در هکتار) به صورت افزودن در خاک پای بوته در ۲ مرحله در نظر گرفته شد. سایر کودها مانند NPK (به ترتیب ۷۰-۶۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار) و مواد مغذی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک به صورت حداقل استفاده شدند. نتایج نشان داد که اثر متقابل کاربرد ۶ کیلوگرم در هکتار از کود زیستی تیوباسیلوس همراه با ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰ تن+ ۱۰ تن در هکتار)، بیشترین تاثیر را در صفات مورد بررسی داشتند، به طوری که در این تیمار ارتفاع بوته (۵۷/۳۶ سانتیمتر)، وزن سوخ (۲۲۰/۳۷ گرم)، مقدار ماده جامد محلول (۱۳/۶۰ درجه بریکس) و عملکرد سوخ (۵۹/۶۰ تن در هکتار) نسبت به سایر تیمارها برتری داشت و حتی نسبت به تیمار تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با کود های دامی به تنهایی (گاوی ۲۰ تن و گوسفندی ۲۰ تن در هکتار) نیز در سطح بالاتری قرار گرفت و تیمار شاهد کمترین میزان در صفات مورد اندازه گیری را داشت، بنابراین افزودن کود زیستی تیوباسیلوس به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با مصرف کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) برای تغذیه پیاز در خاکهای منطقه جنوب کرمان توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: پیاز، کود دامی، تیوباسیلوس، عملکرد، سوخ

مقدمه

پیاز با نام علمی *Allium cepa* L. از خانواده Alliaceae است. گیاه تک لپه‌ای و دو ساله برای تولید گل و بذر و یک ساله برای تولید محصول می‌باشد، به منظور تولید غده یا سوخ به عنوان گیاه یکساله به شمار می رود [۵و۲].



استفاده از کودهای دامی می‌تواند علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکی خاک و افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک در تأمین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه نیز مؤثر واقع شود [۹]. گوگرد از جمله عناصری هست که نقش آنها در فرایندهای مختلف رشد گیاه بسیار مهم است. بیشتر گیاهان به اندازه فسفر به گوگرد نیز نیاز دارند [۱۷]. پیازها جزء آن دسته گیاهانی هستند که نیاز بالایی به گوگرد دارند [۱۲]. کودهای زیستی در مقایسه با مواد شیمیایی مزیت‌های بسیار زیادی دارند از آن جمله این که در چرخه غذایی، تولید مواد سمی و میکروبی نمی‌کنند، قابلیت تکثیر خودبه‌خودی دارند، باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شوند و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و از دیدگاه زیست محیطی قابل قبول هستند [۸].

امروزه استفاده از کشاورزی پایدار بر پایه مصرف کودهای آلی و بیولوژیک با هدف حذف یا کاهش در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مطلوب برای غلبه بر مشکلات زیست محیطی و بهبود سلامت محصولات کشاورزی به شمار می‌آید. از انواع کودهای آلی و بیولوژیک می‌توان به کود دامی و باکتریهای خاکزی اشاره کرد که از طریق بهبود مواد آلی و فعالیت بیولوژیک خاک و عرضه عناصر غذایی برای گیاه موجب افزایش عملکرد محصول در گیاهان می‌گردد [۱۳]. در کشاورزی مدرن بایستی از پتانسیل ارگانوسم‌های خاک و مواد آلی به منظور حداکثر تولید در ضمن توجه به کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست استفاده گردد (معلم و عشقی‌زاده، ۱۳۸۶). امروزه کودهای زیستی به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات در کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند [۱۹].

اهمیت جوامع میکروبی در یک اکوسیستم به دلیل نقش مهمی است که در فرایندهای خاک که تعیین کننده تولید گیاه می‌باشند، ایفا می‌کنند [۱۴]. امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به وجود آورده است لازم است که از کودهای زیستی در کشاورزی استفاده شود [۱]. یک سیستم ریشه‌ای فعال، ترکیبات آلی را به طور منظم به محیط ریشه گیاه آزاد می‌کند. صرف نظر از فراهم کردن عناصر غذایی، سبب رشد و افزایش جامعه میکروبی خاک می‌شوند [۱۶]. گروهی از این گونه‌های باکتریایی که دارای قابلیت همیاری با گیاه هستند متعلق به جنس ازتوباکتر، آزوسپیریلوم، سودوموناس و باسیلوس می‌باشند [۱۸].

أجینی (۲۰۰۷) طی مطالعه ای تاثیر کود حیوانی بر عملکرد و رشد گوجه‌فرنگی را مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که مصرف کود دامی باعث افزایش نیتروژن و پتاسیم برگ، ارتفاع گیاه و افزایش تعداد شاخه و عملکرد محصول به طور معنی‌داری در مقایسه با گیاهان شاهد شده است که این شاید به دلیل بهبود ساختمان خاک و تأمین مقداری از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه باشد [۱۵]. افزایش کود دامی توام با کاهش عمق کاشت موجب تسریع سبز شدن و تاخیر در رسیدگی سبب زمینی شد. عملکرد غده تحت تاثیر کود دامی قرار گرفت و بیشترین عملکرد غده از تیمار ۶۰ تن در هکتار کود دامی به دست آمد [۷].

رحیمیان (۱۳۹۰) با آزمایشی بر روی تاثیر کود زیستی تیوباسیلوس بر کلزا نشان داد که مصرف ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد تلقیح شده با تیوباسیلوس به همراه کود حیوانی می‌تواند باعث کاهش pH خاک شده و جذب عناصر غذایی کم مصرف را بالا برده و در نهایت عملکرد و درصد روغن را بالا ببرد [۴]. وو و همکاران (۲۰۰۵) در آزمایشی در گیاه ذرت گزارش کردند که مصرف کودهای زیستی علاوه بر بهبود وضعیت غذایی گیاه باعث بهبود خصوصیات خاک شد [۱۹].



باتوجه به اهمیت کشت پیاز در منطقه جنوب کرمان و تغذیه بی رویه این محصول با کودهای شیمیایی باعث شده است که سلامت افراد جامعه به خطر بیفتد، لذا جهت تغییر رویه در تغذیه محصولات و حفظ سلامت زیست محیطی و سلامت بشر، لازم گردید این طرح به مرحله اجرا برسد تا در آن کاربرد کودهای دامی و زیستی تیوباسیلوس به طور ترکیبی بر عملکرد و اجزای عملکرد پیاز رقم پریمورا مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر کودهای دامی و کود زیستی تیوباسیلوس بر روی پیاز رقم پریمورا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی به مرحله اجرا رسید، که در آن اثر فاکتور کود دامی در ۵ سطح شامل (کود گاوی ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار و گوسفندی ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار و ترکیب کود گاوی + گوسفندی با نسبتهای ۱۰+۱۰ تن در هکتار) و یک تیمار هم شاهد بود، فاکتور کود زیستی تیوباسیلوس در ۳ سطح شامل تیمارهای (صفر، ۳ و ۶ کیلوگرم در هکتار) به صورت افزودن در خاک پای بوته در ۲ مرحله در نظر گرفته شد. سایر کودها مانند NPK (به ترتیب ۷۰-۶۰-۶۰ کیلوگرم در هکتار) و مواد مغذی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک به صورت حداقل استفاده شدند. کود حیوانی و کود زیستی نیز براساس نقشه کاشت مورد استفاده قرار گرفتند. وجین علفهای هرز و مبارزه با آفات در طول دوره مراقبت انجام شد و آبیاری با روش غرقابی انجام گردید. مبارزه با علفهای هرز به صورت دستی انجام شد. به منظور مبارزه با آفت تریپس از سم کلروپروپونفوس با غلظت حدود ۰/۶ در هزار استفاده گردید. تا مرحله تثبیت گیاهان آبیاری به نحوی صورت گرفت تا رطوبت مورد نیاز گیاه تامین گردد. در طول دوره رشد و بعد از برداشت برخی صفات مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن ها یادداشت شدند. در زمان نزدیک به برداشت آبیاری گیاهان کاهش داده شد و برداشت پیازها زمانی که ۸۰ درصد از بخش های هوایی گیاه در هر کرت به طرف زمین خم شدند، صورت گرفت. اندام هوایی گیاه بعد از زرد شدن کامل برگها از دو سانتیمتری بالای گردن پیازها قطع شدند. صفات مورد ارزیابی شامل ارتفاع بوته، قطرگردن، وزن سوخ، مقدار ماده جامد محلول و عملکرد سوخ در هکتار بودند.

محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش Duncan با استفاده از نرم افزار SAS و رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار Excell صورت گرفت.

نتایج

با توجه به اهمیت تغذیه گیاه پیاز با کودهای دامی و زیستی، در این آزمایش اثرات ساده کودهای دامی و تیوباسیلوس بر صفات ارتفاع بوته، قطرگردن، وزن سوخ، درصد ماده خشک سوخ، درصد ماده جامد محلول و عملکرد سوخ در هکتار در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت معنی داری داشت. اثرات متقابل کودهای دامی و تیوباسیلوس بر صفات وزن سوخ، درصد ماده خشک سوخ، درصد ماده جامد محلول و عملکرد سوخ در هکتار در سطح احتمال ۱٪ و بر صفات ارتفاع بوته و قطر گردن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی داری داشتند (جدول ۱).



جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در پیاز تحت تاثیر تیوباسیلوس و کودهای دامی

میانگین مربعات						
متغیر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	قطر گردن	وزن سوخ	درصد ماده خشک سوخ	درصد ماده جامد محلول
بلوک	۲	۰/۰۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۲۸/۳۶۷ ^{ns}	۰/۰۵۶ ^{ns}	۰/۰۱۶ ^{ns}
کودهای دامی	۵	۳۰۵/۸۰۷ ^{**}	۲/۰۵۴ ^{**}	۱۰۰۸۹/۹۸۸ ^{**}	۹/۱۲۹ ^{**}	۱۶/۶۰۲ ^{**}
تیوباسیلوس	۲	۳۵۵/۹۰۳ ^{**}	۲/۳۲۴ ^{**}	۸۲۷۱/۷۵۱ ^{**}	۱۵/۸۰۷ ^{**}	۲۲/۷۶۸ ^{**}
تیوباسیلوس × کودهای دامی	۱۰	۷/۷۴۰*	۰/۰۸۲*	۱۷۴/۵۲۵ ^{**}	۰/۶۵۸ ^{**}	۰/۹۸۱ ^{**}
خطای آزمایش	۳۴	۱/۵۶۰	۰/۰۱۶	۲۶/۶۵۴	۰/۱۴۰	۰/۱۸۹
ضریب تغییرات	---	۱۲/۴۶	۱۴/۴۱	۱۱/۶۲	۴/۴۶	۱۶/۷۴

*و** به معنی تفاوت معنی دار بودن بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و n.s به معنی عدم تفاوت معنی دار می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ساده کودهای دامی بر صفات مورد ارزیابی در پیاز

کود دامی (تن در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	قطر گردن (میلیمتر)	وزن سوخ (گرم)	درصد ماده خشک سوخ (%)	ماده جامد محلول (درجه بریکس)	عملکرد سوخ (تن در هکتار)
کود دامی صفر	۳۵/۳۴ ^f	۳/۱۷ ^c	۹۸/۲۹ ^e	۷/۴۹ ^d	۸/۷۲ ^c	۳۳/۱۸ ^f
گوسفندی ۱۰	۴۰/۶۵ ^e	۳/۴۱ ^d	۱۴۰/۴۱ ^d	۸/۲۸ ^c	۹/۵۳ ^b	۳۸/۶۷ ^e
گوسفندی ۲۰	۴۴/۸۹ ^c	۳/۸۶ ^c	۱۶۱/۸۸ ^c	۹/۴۴ ^b	۹/۹۶ ^b	۴۵/۱۶ ^c
گاو ۱۰	۴۲/۶۵ ^d	۳/۵۲ ^d	۱۵۸/۶۸ ^c	۸/۳۹ ^c	۹/۹۶ ^b	۴۲/۰۹ ^d
گاو ۲۰	۴۷/۴۱ ^b	۴/۱۷ ^b	۱۷۱/۷۱ ^b	۹/۵۹ ^b	۱۱/۹۰ ^a	۵۱/۲۵ ^b
گاو ۱۰ + گوسفندی ۱۰	۵۲/۳۴ ^a	۴/۴۲ ^a	۱۹۷/۸۵ ^a	۱۰/۱۹ ^a	۱۲/۱۴ ^a	۵۳/۳۷ ^a

*حروف یکسان در ستونها به معنی عدم تفاوت بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر ساده تیوباسیلوس بر صفات مورد ارزیابی در پیاز

فاکتور	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	قطر گردن (میلیمتر)	وزن سوخ (گرم)	درصد ماده خشک سوخ (%)	ماده جامد محلول (درجه بریکس)	عملکرد سوخ (تن در هکتار)
تیوباسیلوس صفر	۳۹/۶۱ ^c	۳/۳۸ ^c	۱۳۲/۶۹ ^c	۷/۹۴ ^c	۹/۳۶ ^c	۳۷/۴۰ ^c
تیوباسیلوس ۳	۴۳/۵۳ ^b	۳/۷۹ ^b	۲۱/۱۵۶ ^b	۸/۹۵ ^b	۱۰/۱۷ ^b	۴۴/۲۵ ^b
تیوباسیلوس ۶	۴۸/۴۸ ^a	۴/۱۱ ^a	۱۷۵/۵۰ ^a	۹/۸۱ ^a	۱۱/۵۸ ^a	۵۰/۲۱ ^a

*حروف یکسان در ستونها به معنی عدم تفاوت بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشد



جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل کودهای دامی و تیوباسیلوس بر صفات مورد ارزیابی در پیاز

فاکتور	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	قطر گردن (میلیمتر)	وزن سوخ (گرم)	درصد ماده خشک سوخ(%)	ماده جامد محلول (درجه بریکس)	عملکرد سوخ (تن در هکتار)
دامی صفر + تیوباسیلوس صفر	۳۳/۶۰ ^l	۲/۸۳ ⁱ	۸۴/۴۳ ^m	۲۸/۷ ^j	۸/۳۰ ⁱ	۲۸/۵۹ ⁱ
دامی صفر + تیوباسیلوس ۳	۳۴/۷۲ ^{kl}	۳/۲۳ ^h	۹۵/۷۶ ^l	۷/۴۶ ^{ij}	۸/۵۲ ^{hi}	۳۳/۴۲ ^h
دامی صفر + تیوباسیلوس ۶	۳۷/۶۹ ^{hij}	۳/۴۶ ^{fgh}	۱۱۴/۶۶ ^k	۷/۷۳ ^{ghij}	۹/۳۳ ^{fg}	۳۷/۵۳ ^g
گوسفندی ۱۰ + تیوباسیلوس صفر	۳۷/۴۵ ^{ij}	۳/۲۳ ^h	۱۲۴/۹۸ ^j	۷/۶۸ ^{hij}	۸/۳۹ ^{hi}	۳۳/۵۲ ^h
گوسفندی ۱۰ + تیوباسیلوس ۳	۳۹/۸۶ ^h	۳/۴۳ ^{fgh}	۱۴۲/۷۶ ⁱ	۸/۱۹ ^{fgh}	۹/۸۵ ^{ef}	۳۸/۵۶ ^g
گوسفندی ۱۰ + تیوباسیلوس ۶	۴۴/۶۳ ^{fg}	۳/۵۶ ^{def}	۱۵۳/۴۶ ^{gh}	۹/۱۸ ^{de}	۱۰/۳۶ ^e	۴۳/۹۲ ^f
گوسفندی ۲۰ + تیوباسیلوس صفر	۳۹/۱۶ ^{hi}	۳/۴۶ ^{fgh}	۱۴۲/۱۳ ⁱ	۸/۴۰ ^{fg}	۸/۹۲ ^{ghi}	۳۶/۲۵ ^{gh}
گوسفندی ۲۰ + تیوباسیلوس ۳	۴۵/۷۴ ^{ef}	۳/۸۰ ^d	۱۶۰/۹۶ ^{fg}	۹/۷۰ ^{cd}	۹/۴۶ ^{fg}	۴۵/۲۸ ^{ef}
گوسفندی ۲۰ + تیوباسیلوس ۶	۴۹/۷۶ ^c	۴/۳۳ ^c	۱۸۲/۵۶ ^d	۱۰/۲۴ ^{bc}	۱۱/۵۰ ^e	۵۳/۹۵ ^c
گاوی ۱۰ + تیوباسیلوس صفر	۳۶/۷۵ ^{jk}	۳/۳۰ ^{gh}	۱۳۰/۴۳ ^j	۷/۶۸ ^{hij}	۸/۸۰ ^{ghi}	۳۵/۱۸ ^{gh}
گاوی ۱۰ + تیوباسیلوس ۳	۴۲/۸۶ ^g	۳/۵۳ ^{efg}	۱۵۸/۲۱ ^{fgh}	۸/۲۱ ^{fgh}	۹/۱۳ ^{fgh}	۴۳/۲۱ ^f
گاوی ۱۰ + تیوباسیلوس ۶	۴۸/۳۳ ^{cd}	۳/۷۳ ^{de}	۱۸۷/۴۰ ^{cd}	۹/۲۷ ^{de}	۱۱/۹۶ ^{cd}	۴۷/۸۷ ^{de}
گاوی ۲۰ + تیوباسیلوس صفر	۴۳/۳۶ ^g	۳/۷۳ ^{de}	۱۵۰/۳۲ ^{hi}	۸/۱۳ ^{fghi}	۱۱/۲۵ ^d	۴۶/۰۰ ^{def}
گاوی ۲۰ + تیوباسیلوس ۳	۴۵/۷۲ ^{ef}	۴/۲۰ ^c	۱۷۰/۲۷ ^e	۹/۷۸ ^{cd}	۱۱/۷۱ ^{cd}	۵۵/۷۶ ^{bc}
گاوی ۲۰ + تیوباسیلوس ۶	۵۳/۱۳ ^b	۴/۶۰ ^b	۱۹۴/۵۳ ^c	۱۰/۸۷ ^b	۱۲/۷۳ ^b	۵۸/۳۴ ^{ab}
گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰) + تیوباسیلوس صفر	۴۷/۳۵ ^{de}	۳/۷۶ ^{de}	۱۶۳/۸۶ ^{ef}	۸/۶۶ ^{ef}	۱۰/۴۹ ^e	۴۴/۸۵ ^{ef}
گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰) + تیوباسیلوس ۳	۵۲/۳۰ ^b	۴/۵۶ ^b	۲۰۹/۳۳ ^b	۱۰/۳۵ ^{bc}	۱۲/۳۳ ^{bc}	۴۹/۳۰ ^d
گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰) + تیوباسیلوس ۶	۵۷/۳۶ ^a	۴/۹۳ ^a	۲۲۰/۳۷ ^a	۱۱/۵۶ ^a	۱۳/۶۰ ^a	۵۹/۶۰ ^a

*حروف یکسان در ستونها به معنی عدم تفاوت بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشد

۱- ارتفاع بوته

مقایسه میانگین ها حاکی از آن بود که تغذیه پیاز با ترکیب کودهای گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) باعث افزایش رشد و ارتفاع گیاه با میانگین ۵۲/۳۴ سانتی متر شد و حتی این میزان ترکیب کودی نسبت به سطوح ۲۰ تن از هر کدام کودهای گاوی و گوسفندی به تنهایی بیشتر بوده و در تیمار عدم مصرف کودهای دامی ارتفاع بوته در پائین ترین اندازه با میانگین ۳۵/۳۴ سانتی متر قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین اندازه ارتفاع بوته پیاز با کاربرد ۶ کیلوگرم در هکتار تیوباسیلوس به ارتفاع ۴۸/۴۸ سانتی متر به دست آمد و کمترین اندازه مربوط به تیمار شاهد تیوباسیلوس با میانگین ارتفاع ۳۹/۶۱ سانتی متر بود (جدول ۳). به نظر می رسد که تیوباسیلوس باعث فعالیت باکتریها درون خاک و جذب بیشتر گوگرد و همچنین



بعضی از عناصر مانند آهن و روی شده و با تجزیه نمودن عناصر، قابلیت جذب آن برای گیاه را افزایش داده و باعث افزایش رشد گیاه و در نتیجه افزایش ارتفاع گیاه شده است. ارتفاع گیاه پیاز با تلقیح ۶ کیلوگرم در هکتار تیوباسیلوس همراه با کاربرد کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) در بین کودهای دامی بیشتر از سایر تیمارها بود (۵۷/۳۶ سانتی متر) و کمترین اندازه ارتفاع مربوط به تیمار شاهد با میانگین ۳۳/۶ سانتی متر بود. به نظر می‌رسد که باکتریهای موجود در تیوباسیلوس در حل نمودن گوگرد و سایر عناصر به ویژه آهن موجود در کودهای دامی و افزایش جذب آن توسط گیاه شده و در نتیجه رشد گیاه را بهبود بخشیده و باعث افزایش ارتفاع گیاه که یکی از صفات مهم رویشی گیاه می‌باشد، شده است (جدول ۴).

۲- قطر گردن

قطر گردن پیاز با افزودن ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) به بستر خاک، افزایش معنی‌داری پیدا کرد و با میانگین ۴/۴۲ میلی‌متر در گروه آماری (a) قرار داشت و کمترین اندازه قطر گردن در تیمار شاهد کودهای دامی به میزان ۳/۱۷ میلی‌متر بدست آمد زیرا کودهای دامی دارای اکثر عناصر قابل جذب برای گیاه هستند که در اینصورت با افزایش تعداد برگ و فلس‌های سوخ پیاز باعث افزایش قطر گردن پیاز شده است (جدول ۲). کاربرد ۶ کیلوگرم تیوباسیلوس در هکتار، باعث افزایش قطر گردن پیاز شد، زیرا در این تیمار تعداد فلس‌های پیاز افزایش یافت و در نتیجه قطر گردن با میانگین ۴/۱۱ میلی‌متر از سایر تیمارها بیشتر بود و در تیمار شاهد کمترین اندازه قطر گردن به میزان ۳/۳۸ میلی‌متر مشاهده شد (جدول ۳). بیشترین اندازه قطر گردن پیاز در تیمار اثر متقابل ۶ کیلوگرم در هکتار تیوباسیلوس همراه با ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) به میزان ۴/۹۳ میلی‌متر بدست آمد و در تیمار شاهد کمترین اندازه قطر گردن با میانگین ۲/۸۳۶ میلی‌متر مشاهده شد (جدول ۴). باید توجه کرد که زیاد بودن قطر گردن در پیاز از صفات نامطلوب به شمار می‌رود و انبار مانی آن را کاهش می‌دهد، زیرا باعث ورود عوامل بیماریزا به درون سوخ شده و از عمر انباری آن می‌کاهد.

۳- وزن سوخ

افزایش در وزن سوخ به دلیل داشتن عناصر غذایی قابل جذب در کود دامی با ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) با میانگین ۱۹۷/۸۵ گرم بود، یعنی افزایش مصرف کودهای دامی به تنهایی نه تنها باعث افزایش وزن سوخ نشد، بلکه نسبت به حالت ترکیبی آنها کمتر بود و در تیمار شاهد نیز کمترین وزن سوخ به میزان ۹۸/۲۹ گرم بدست آمد (جدول ۲). همچنین ملاحظه گردید وزن سوخ در حضور تیمار کاربرد ۶ کیلوگرم در هکتار تیوباسیلوس نسبت به دو تیمار دیگر افزایش معنی‌داری داشت (۱۷۵/۵۰ گرم) و در تیمار عدم تلقیح تیوباسیلوس به بستر ریشه کمترین وزن سوخ با میانگین ۱۳۲/۶۹ گرم به



دست آمد (جدول ۳). وزن سوخ پیاز با کاربرد ترکیب کودهای گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) توام با ۶ کیلوگرم در هکتار از کود زیستی تیوباسیلوس افزایش معنی داری نسبت به سایر تیمارها داشت (۲۲۰/۳۷ گرم) و در تیمار شاهد کمترین وزن سوخ با میانگین ۸۴/۴۳ گرم حاصل شد (جدول ۴).

۴- درصد ماده خشک سوخ

کاربرد ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) از کودهای دامی با داشتن حداکثر عناصر غذایی، باعث افزایش درصد ماده خشک سوخ به میزان ۱۰/۱۹ درصد شد و در تیمار شاهد یا عدم تغذیه با کود دامی، کمترین درصد ماده خشک سوخ به میزان ۷/۴۹ درصد بدست آمد که می توان استنباط نمود مواد غذایی و عناصر موجود در کود دامی جذب گیاه شده و در غده پیاز انباشته شده است (جدول ۲). جدول ۳ نشان داد که بین گیاهان تیمار شده با کود زیستی و تیمار شاهد تفاوت معنی داری دیده شد به طوری که بیشترین میزان درصد ماده خشک سوخ در اثر کاربرد ۶ کیلوگرم در هکتار تیوباسیلوس با میانگین ۹/۸۱ درصد بدست آمد که می توان استنباط نمود تیوباسیلوس علاوه بر تجزیه گوگرد، با اسیدی کردن بستر رویشی گیاه، باعث جذب سایر عناصر به ویژه آهن شده و در تیمار شاهد تیوباسیلوس درصد ماده خشک سوخ کمتری نسبت به تیمارهای کاربرد تیوباسیلوس به میزان ۷/۹۴ درصد حاصل شد (جدول ۳). کاربرد تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار توام با کودهای دامی با ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) در افزایش درصد ماده خشک سوخ نقش بسیار موثری داشتند به گونه ای که در این تیمار با میانگین ۱۱/۵۶ درصد بیشتر از سایر تیمارها ماده خشک داشت و در تیمار شاهد یا عدم کاربرد ترکیبی این دو ماده کمترین درصد ماده خشک سوخ (۷/۲۸ درصد) حاصل شد (جدول ۴).

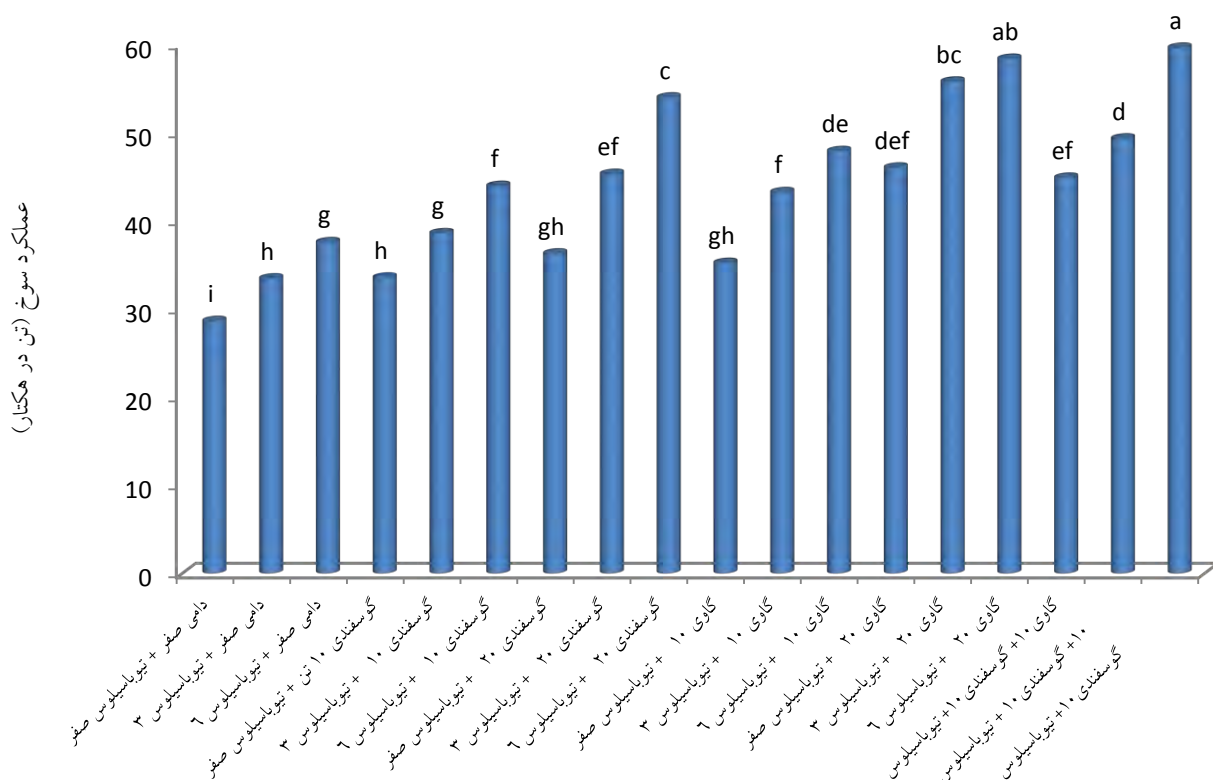
۵- ماده جامد محلول

مقدار ماده جامد محلول در کاربرد کودهای دامی کود گاوی ۱۰+ کود گوسفندی ۱۰ تن در هکتار و گاوی تنها به میزان ۲۰ تن در هکتار با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند (به ترتیب ۱۱/۹۰ و ۱۲/۴۰ درجه بریکس) و هر دو تیمار نسبت به سایر تیمارها در سطح بالاتری بودند و کمترین مقدار هم در تیمار شاهد کود دامی با میانگین ۸/۷۲ درجه بریکس بدست آمد (جدول ۲). بیشترین مقدار ماده جامد محلول در تیمار کاربرد تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۱۱/۵۸ درجه بریکس و کمترین مقدار هم در تیمار شاهد با میانگین ۹/۳۶ درجه بریکس بدست آمد (جدول ۳). ماده جامد محلول در پیاز با کاربرد تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با ترکیب کود گاوی ۱۰+ کود گوسفندی ۱۰ تن در هکتار افزایش قابل ملاحظه ای نسبت به سایر تیمارها داشت (۱۳/۶۰ درجه بریکس) و در تیمار شاهد کمترین مقدار ماده جامد محلول با میانگین ۸/۳۰ درجه بریکس مشاهده شد (جدول ۴).



۶- عملکرد سوخ در هکتار

همانطور که جدول مقایسه میانگین ها نشان می دهد، استفاده از ترکیب کود گاوی و گوسفندی (۱۰ + ۱۰ تن در هکتار)، با افزایش قطر سوخ در پیاز، عملکرد سوخ را افزایش داد (۵۳/۳۷ تن در هکتار) و در تیمار شاهد پائین ترین عملکرد سوخ به میزان ۳۳/۱۸ تن در هکتار بدست آمد (جدول ۲). کاربرد ۶ کیلوگرم تیوباسیلوس در هکتار باعث افزایش عملکرد سوخ به میزان ۵۰/۲۱ تن در هکتار شد و نسبت به دو تیمار دیگر در سطح بالاتری (a) قرار گرفت و در تیمار شاهد کمترین عملکرد سوخ (۳۷/۴۰ تن در هکتار) بدست آمد (جدول ۳). تیمار کاربرد ۶ کیلوگرم تیوباسیلوس در هکتار توام با کودهای دامی کود گاوی و گوسفندی (۱۰+۱۰ تن در هکتار) افزایش قابل ملاحظه ای در عملکرد سوخ از خود نشان داد (۵۹/۶ تن در هکتار) و در تیمار شاهد کمترین عملکرد سوخ با میانگین ۲۸/۵۹ تن در هکتار مشاهده شد (جدول ۴ و نمودار ۱).



نمودار ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل کودهای دامی و تیوباسیلوس بر عملکرد سوخ پیاز



بحث

به طور کلی با توجه به نتایج بدست آمده، کاربرد ترکیبی کودهای دامی و گوسفندی همراه با تزریق کود زیستی تیوباسیلوس به بستر پیاز باعث افزایش عملکرد محصول نسبت به تیمار شاهد گردید و سایر پژوهشگران نیز نتایج مشابهی در گیاهان مختلف گزارش نموده اند. درزی و همکاران (۱۳۹۱) با آزمایشی بر روی گشنیز نشان دادند که عملکرد محصول در تیمار حاوی کود دامی ۲۰ تن در هکتار و کود زیستی آزوسپیریلیوم، برتر از تیمار شاهد بود [۳]. عرب و همکاران (۱۳۸۷) نیز گزارش کردند که تیمار حاوی باکتری آزوسپیریلیوم باعث افزایش مقدار نیتروژن در ذرت شیرین شد و در نتیجه باعث افزایش عملکرد محصول گردید [۶]. درصد ماده خشک از صفات بسیار مهم پیاز خوراکی به حساب می آید که موجب افزایش خاصیت انباری پیاز خوراکی می شود [۱۰]. در این آزمایش نیز با افزودن ترکیب کود گاوی و گوسفندی همراه با تیوباسیلوس، مقدار ماده خشک در سوخ پیاز افزایش یافت. باکتریها با سنتز عناصر مختلف و ترشح مواد محرک رشد گیاه نظیر انواع هورمون های تنظیم کننده رشد مانند اکسین (IAA)، ترشح اسیدهای آمینه مختلف، موجب رشد و توسعه ریشه و قسمت های هوایی گیاهان می شوند و با حفاظت ریشه گیاهان در برابر عوامل بیماری زای خاکزی، افزایش محصول در واحد سطح و بهبود کیفیت آنها را سبب می گردند [۱۸]. بالمی و همکاران (۲۰۰۷) در آزمایشی به منظور بررسی واکنش پیاز به کاربرد ترکیبی از کودهای شیمیایی و زیستی نیتروژن اظهار داشتند که تلقیح بذر پیاز با باکتری ازتوباکتر نژاد CBD-15 موجب افزایش معنی دار در رشد و اجزای عملکرد گیاه می شود [۱۱].

نتیجه گیری کلی

با توجه به اهمیت کشت پیاز رقم پریمورا در منطقه جنوب کرمان و اینکه تغذیه این گیاه نیز دارای اهمیت است، در این پژوهش نتایج نشان دادند که اثر متقابل کاربرد تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با کود گاوی ۱۰ تن + گوسفندی ۱۰ تن در هکتار، بیشترین میزان را در صفات مورد بررسی از خود نشان دادند به گونه ای که در این تیمار ارتفاع بوته (۵۷/۳۶ سانتیمتر)، وزن سوخ (۲۲۰/۳۷ گرم)، وزن تر اندام هوایی (۵۴۷/۲۵ گرم)، مقدار ماده جامد محلول (۱۳/۶۰ درجه بریکس) و عملکرد سوخ (۵۹/۶۰ تن در هکتار) بیشترین اندازه نسبت به سایر تیمارها داشت و حتی نسبت به تیمار تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با کود گاوی ۲۰ تن و گوسفندی ۲۰ تن در هکتار نیز در سطح بالاتری قرار گرفت و تیمار شاهد پائین ترین میزان در صفات مورد اندازه گیری را داشت و این آزمایش نشان داد که کاربرد کودهای آلی به صورت ترکیبی همراه با کودهای زیستی تاثیر معنی داری بر رشد و عملکرد پیاز خواهند داشت و افزایش بیش از اندازه کاربرد تنهایی این ترکیبات اثر معکوس دارند، بنابراین کاربرد تیوباسیلوس ۶ کیلوگرم در هکتار همراه با کود گاوی و گوسفندی (۱۰ تن + ۱۰ تن در هکتار) برای تغذیه پیاز در خاکهای منطقه جنوب کرمان توصیه می گردد.

منابع مورد استفاده

[۱] آستارایی، ع. ع. کوچکی. ۱۳۷۵. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

[۲] پیوست، غ. ۱۳۸۸. سبزیکاری، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه گیلان، ۵۷۷ص.



- [۳] درزی م؛ م.ر. حاج سیدهادی و ف. رجالی، ۱۳۹۱. تأثیر کاربرد کود دامی و باکتریهای محرک رشد بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک و عملکرد گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، شماره ۲۲، صفحه های ۴۴۶ تا ۴۳۴.
- [۴] رحیمیان، ز. ۱۳۹۰. اثر گوگرد و تیوباسیلوس به همراه ماده آلی بر صفات کمی و کیفی کلزا. محله علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. صفحات ۲۱-۱۹.
- [۵] طائف سلطانی، ا. م. و م. خدادادی. ۱۳۸۶. پیاز کاشت، داشت، برداشت. ۲۴۵ صفحه
- [۶] عرب، س.م.، غ. اکبری، ح علیخانی، م. ح. ارزانش و ا. اله دادی. ۱۳۸۷. بررسی توانایی تولید اکسین توسط باکتری‌های جداسازی شده بومی جنس *آزوسپیریوم* و ارزیابی اثرات محرک رشدی جدایه برتر بر گیاه ذرت شیرین. مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۶، شماره ۲، ۲۱۷-۲۲۵.
- [۷] لالهگانی دزکی ب؛ ع.ر. کوچکی؛ م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۵. اثر کود دامی و عمق کاشت بر مراحل فنولوژیکی و عملکرد غده سیب زمینی. مجله علوم زراعی. شماره ۴(۲): ۳۴۷-۳۵۵.
- [۸] معلم، ا.ح. و ح.ر. عشقی‌زاده. ۱۳۸۶. کاربرد کودهای زیستی: مزیتها و محدودیتها. خلاصه مقالات دومین همایش ملی بوم شناسی ایران. گرگان. ص ۴۷.
- [9] Adeleye, E., & Ayeni, L. S. 2010. Effect of Poultry Manure on Soil Physico-Chemical Properties, Leaf Nutrient Contents and Yield of Yam (*Dioscorea rotundata*) on Alfisol in Southwestern Nigeria. Journal of American Science; 6(10). 878-871.
- [10] Bajaj KL, Kaur G, Sing J and Giil SPS, 1980. Chemical evaluation of some important varieties of onion (*Allium cepa* L.). Biomedical and Life Sciences 30: 117- 122.
- [11] Balemy T., Pal N. and Sakena A.K. 2007. Response of onion (*Allium cepa* L.) to combined application of biological and chemical nitrogenous fertilizers, Acta Agriculturae Slovenica, 89:107-114.
- [12] Hrivna, L., Richter, R., Losak, T., and Hlusek, J., 2002. Effect of increasing doses of nitrogen and sulphur on chemical composition of plants, yields and seed quality in winter rape. Rostlinna Vyroba. 48: 1-6.
- [13] Kocabas, I., Kaplan, M., Kurkcuoglu, M., Baser, K.H.C., 2010. Effects of different organic manure applications on the essential oil components of Turkish sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Asian Journal of Chemistry, 22(2): 1599-1605.
- [14] Mandal A, Patra AK, Singh D, Swarup A and Ebhin Masto R, 2007. Effect of long-term application of manure and fertilizer on biological and biochemical activities in soil during crop development stages. Bioresource Technology 98: 3585-3592.
- [15] Ojeniyi., S.O. Awodun., M. A. 2007. Effect of Animal Manure Amended Spent Grain & Cocoa Husk on Nutrient Status, Growth & Yied of Tomato Middle-East. Journal of Scientific Research 2 (1): 33-36.
- [16] Pedra F., A.Polo, A. Ribero and H. Domingues, 2006. Effect of municipal solid waste compost and sewage sludge on minerlization of soil organic matter. Journal of Soil Biology and Biochemistry 29: 1375-1382.
- [17] Scherer, H.W., 2009. Sulfur in soils. J. Plant Nutr. Soil Sci., 172: 326-335
- [18] Tilak KVBR, Ranganayaki N, Pal KK, De R, Saxena AK, Shekhar Nautiyal C, Mittal S, Tripathi AK and Johri BN, 2005. Diversity of plant groeth and soil health supporting bacteria. Current Science 89:136-150.



[19] Wu SC, Caob ZH, Lib ZG, Cheunga KC and Wong MH, 2005. Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: A greenhouse trial. *Geoderma* 125:155-166.

The effect of manure and bio Thiobacillus on morphological characteristics and performance with the aim of producing healthy crops in the Primavera onion (*Allium cepa* L. var primavera) in Jiroft

Goodarz Khajehpour*¹, Zari Seyedi² Mohammad Shojaie³, Mohammad Mehdi Salimi⁴, Mojtaba Mansouri⁵

1- Reaserching, South Kerman Agricultural and Natural Resources Reaserch and Education Center. Jiroft, Iran.

2,3,4,5,M.Sc, South Kerman Agricultural and Natural Resources Reaserch and Education Center. Jiroft, Iran.

Email: 2- zeriseyedi@gmail.com 3- mohammad_horti85@yahoo.com 4- mehdisalimi9@gmail.com

5- m.mojtaba26@yahoo.com

Abstract: To evaluate The effect of manure and bio-fertilizer Thiobacillus bio-fertilizer on onion cultivars Primavera, a factorial experiment in a randomized complete block design was carried out. The factor where contined of manure in 6 levels (zero, 10 and 20 ton/ha cow manure, 10 and 20 tons / ha sheep manure and combination of them(10 + 10 ton/ha) and factor bio-fertilizer Thiobacillus in 3 levels of treatment (zero, 3 and 6 kg /ha) for Add in the soil in 2 stages. Other fertilizers such as NPK were used (70-60-60 kg/ha respectively) and plant nutrients based on soil analysis were used to a minimum amounts. The results showed that the combined treatment of 6 kg/ha of bio-fertilizer Thiobacillus with a combination of cow and sheep manure (10 + 10 ton/ha), had the most effect on the studied traits were, so that this treatment plant (57.36 cm), weight bulb (220.37 g), TSS (13.60 ° Brix) and yield (59.60 ton/ha) respectively, in this treatment. This means that the above treatment had mor effect, even in compared with the (Thiobacillus 6 kg /ha + 20 ton/ha cow dung or + 20 ton/ha sheep dung alone). The control treatment (0 manure + o Thiobacillus) had the lowest effect on me measured characteristics. Ther for using 6 kg/ha Thiobacillus + cow and sheep manure combination (10 + 10 ton/ha) is recommended for onions in the southern region of Kerman soils.

Keywords: Onion, Manure, Thiobacillus, Yield, Bulb