



ارزیابی اثر کودهای آلی و بیولوژیک بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی

سید محمد آرمین سلیمانی^{۱*}، محمود پور یوسف^۲، سوران شرفی^۲، ابراهیم روحی^۳ سعید
صفری قلعه^۴

۱- زراعت، دانشجو کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۲- زراعت، دکترا، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۳- زراعت، دکترا، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

۴- زراعت، کارشناس ارشد، فارغ التحصیل دانشگاه تبریز

arminsolaimani@gmail.com

چکیده

در کشاورزی کنونی با افزایش هزینه تهیه کودهای شیمیایی، اثرات منفی آن‌ها در تخریب خاک و کاهش کارایی آن‌ها، استفاده از روش‌های جایگزین برای تهیه مواد غذایی مورد نیاز خاک مورد توجه قرار گرفته است. لذا در این راستا آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در زمینی به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ متر در ۲۰ کیلومتری شهرستان سنندج به اجرا در آمد. تیمارها شامل (فاکتور اول= کودهای شیمیایی، کود مرغی و کمپوست و فاکتور دوم= کاربرد کود زیستی بارور ۲، کاربرد نیتروکسین، کاربرد همزمان این دو کود زیستی و شاهد) بود. نتایج حاصل نشان داد که کودهای مرغی و کمپوست با اینکه منجر به افزایش عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی می‌شوند، اما کارایی کودهای نیتروژنه را ندارند. با این وجود کاربرد این کودها به همراه کودهای بیولوژیکی نه تنها از نظر افزایش صفات مورد بررسی با تاثیرات کودهای شیمیایی رقابت می‌کنند، بلکه بهتر از آن نیز هستند، از جمله این صفات می‌توان به تعداد غده‌ها، وزن خشک اندام هوایی و عملکرد اشاره کرد. در کل مشاهده شد کاربرد توأم این کودها از کارایی بیشتری در افزایش صفات برخوردار است، و برای افزایش عملکرد سیب زمینی می‌تواند به نحو موثری به کار برده شوند.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، کود زیستی، کمپوست، عملکرد

۱. مقدمه

افزایش جمعیت جهان و رشد اقتصادی در طی دهه‌های اخیر به طور گسترده‌ای منجر به افزایش تقاضا برای غذا شده است. برآورده نمودن این نیاز غذایی دشوار به نظر می‌رسد. زیرا بهترین زمین‌های زراعی جهان در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد و شواهد کاهش عملکرد نیز در سرتاسر جهان به چشم می‌خورد [26]. تحت این شرایط محققین تخمین زده اند حدود ۶۰ درصد از زمین‌های زراعی جهان دچار کمبود مواد غذایی هستند که ناشی از کمبود، غیر قابل دسترس بودن یا سمیت بعضی از عناصر غذایی ضروری می‌باشد [5]. لذا بهبود حاصلخیزی خاک یکی از مهمترین استراتژی‌ها برای افزایش تولیدات کشاورزی است. از سوی دیگر همگام با تلاش برای تهیه مواد غذایی کافی برای تامین نیاز جمعیت در حال رشد در آینده، محافظت از منابع و استفاده از فرآورده‌های طبیعی نیز بسیار ضروری است [22]. در هر حال به دلیل مضرات این ترکیبات بر محیط، استفاده از کودهای زیستی و آلی به عنوان کودهای جایگزینی برای کاهش استفاده از کودهای شیمیایی معرفی شده است.

سیب زمینی (*Solanum tuberosum*) از محصولات غده‌ای است که نقش مهمی در تغذیه مردم جهان دارد و به دلیل عملکرد بسیار بالا، از انرژی و مقدار پروتئین بیشتری در واحد سطح نسبت به گندم، برنج و ذرت برخوردار است [12].

*۱- زراعت، دانشجو کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۲- زراعت، دکترا، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۳- زراعت، دکترا، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

۴- زراعت، کارشناس ارشد، فارغ التحصیل دانشگاه تبریز



در بین ابزارهای موجود برای رسیدن به پایداری در تولیدات کشاورزی، کودهای زیستی و آلی دارای نقش مهمی هستند. زیرا دارای تمامی خصوصیات خاکهای مطلوب هستند و اثرات مفیدی روی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی خاکها دارند [22]. گزارشهای زیادی وجود دارد مبنی بر اینکه جایگزینی کودهای زیستی به جای کودهای معدنی و آلی موجب افزایش قابل توجهی در تولید ماده خشک می گردد. از نظر تولید که در کشاورزی مهم به شمار می رود، کارایی فتوسنتزی و تولید ماده خشک نقش مهمی دارد. افزایش فعالیت فتوسنتزی و مقدار ماده خشک شاخصی است، از شرایط متفاوتی که در اثر کاربرد کودهای بیولوژیک به وجود آمده است [27]. در هر حال تحقیقات نشان داده است که تلقیح گیاهان با باکتریها موجود در کودهای زیستی بایستی در سطوح پایین کود نیتروژن انجام پذیرد تا فعالیت این باکتریها کاهش نیافته یا متوقف نشود [4]. در ۶۰ الی ۷۰ درصد گزارشات موجود، آزوسپریلیوم باعث افزایش ۵ الی ۳۰ درصدی عملکرد گیاهان زراعی شده است [8]. در یک مطالعه روی گندم، سوبههایی از این باکتری در شرایط مزرعه ای میزان عملکرد را ۸۴ درصد و در شرایط گلخانه ای به میزان ۹۵ درصد نسبت به عدم تیمار با این باکتری افزایش داد [16]. همچنین گزارش شده است که سوبه های (*Pseudomonas putida*) و (*Pseudomonas fluorescens*) عملکرد گیاهان زراعی را در سبب زمینی، برنج، چغندر قند، لوبیا و گندم افزایش می دهند. حتی در یک بررسی عملکرد گندم تلقیح شده با ازتوباکتر ۳۰ درصد و در تلقیح با گونه هایی از جنس باسیلوس ۴۵ درصد افزایش یافت. ۱۰ الی ۲۰ درصد افزایش در عملکرد گندم نیز در اثر تلقیح با (*Bacillus megaterium*) و (*Azotobacter chroococcum*) در شرایط مزرعه ای گزارش شده است. همچنین گونه های باکتریایی جنس آزوسپریلیوم عملکرد را در بادام زمینی، سبب زمینی، سورگوم و گندم افزایش داد [21]. با توجه به بررسی اثرات هر یک از این کودهای زیستی، بی شک همراه شدن چندین کود زیستی می تواند اثرات مثبت بیشتری روی عملکرد گیاهان زراعی داشته باشد.

۲. مواد و روشها

آزمایش در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه ای به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ متر در ۲۰ کیلومتری شهرستان سنندج واقع در اراضی شهرستان دهگلان با اقلیم نیمه خشک سرد اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار انجام گردید. تیمارها شامل فاکتور نوع کود A: a1 - کود شیمیایی a2 - کود مرغی a3 - کمپوست و فاکتور نوع کود زیستی B: b1 - نیتروکسین، b2 - بارور ۲، b3 - نیتروکسین + بارور ۲، b4 - شاهد و اثرات متقابل آنها بود.

رقم سبب زمینی مورد استفاد در این آزمایش رقم آگریا بود که از مزارع نمونه سال ۱۳۸۹ تهیه گردید. کاشت در تاریخ ۱۳۹۰/۰۲/۲۰ با دست انجام گرفت. از کود مرغی و کمپوست به میزان ۲۸/۸ تن در هکتار و کودهای شیمیایی اوره، ۱۰۰ کیلوگرم، سوپرفسفات، ۳۰۰ کیلوگرم و پتاس ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار بر اساس نتایج حاصل از آزمایش تجزیه خاک، حدود یک ماه قبل از کشت در تیمارهای مربوطه مورد استفاده قرار گرفت. کودهای زیستی نیتروکسین و بارور ۲ نیز در زمان کشت در تیمارهای مربوطه مورد استفاده قرار گرفت. مساحت هر پلات ۲۷ متر مربع بود که طول هر پلات ۶ متر و عرض آن ۴/۵ متر مربع بود. هر پلات شامل ۵ ردیف با فاصله بین ردیفهای ۷۵ سانتی متر بود و کشت بر روی ردیفها با فاصله ۲۰ سانتی متر و به میزان ۸ بوته در متر مربع انجام گرفت.

بعد از کاشت آبیاری با توجه به شرایط اقلیمی به طور متوسط هر ۷ روز یک بار انجام گرفت. عملیات وجین به صورت دستی و یک بار در طول دوره کشت در تمام پلاتها به طور یکنواخت انجام گرفت. عملیات برداشت پس از حذف حاشیه ها در ۲ متر مربع انجام گرفت. یادداشت برداریها نیز به صورت هفتگی بر روی ۱۰ بوته که به صورت تصادفی علامت گذاری شده بودند انجام گرفت. برای عملیات تجزیه واریانس و مقایسه میانگین از نرم افزارهای SPSS و MSTAT-C و برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

وزن خشک اندام هوایی

بر اساس نتایج بدست آمده از این بررسی تیمارهای بارور به همراه کود شیمیایی و کاربرد توام نیتروکسین و بارور به همراه کود مرغی و کمپوست بیشترین تاثیر را در افزایش وزن خشک اندام هوایی سبب زمینی دارد. اثر توام کاربرد کود زیستی نیتروکسین به همراه بارور ۲ روی وزن خشک اندام هوایی کاملاً مشهود است. گزارش شده است که گیاهان درگیر در تثبیت بیولوژیکی نیتروژن اغلب نیاز بیشتری به فسفر دارند. مقادیر بالای ATP مورد نیاز برای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و نیاز فرآیندهای انتقال، فتوسنتز و تشکیل گره به فسفر همگی در این نیاز بالا به فسفر مشارکت می کند. در محیط های دچار کمبود فسفر، کوددهی فسفر موجب افزایش فعالیت نیتروژنازی و تجمع نیتروژن در گیاه می شود [11]. ازتوباکتر یک میکروبی دی



از تروف آزادی است. باکتری های این جنس قادر به تثبیت نیتروژن و محلول سازی فسفر نامحلول خاک هستند. در باکتری های این جنس فعالیت آنزیم تثبیت کننده نیتروژن وابسته به وجود ماده آلی است [14]. لذا یکی از دلایل بالا بودن وزن خشک اندام هوایی می تواند همراه بودن نیتروکسین و بارور به همراه کمپوست باشد. زیرا کمپوست می تواند مورد مصرف این گروه از باکتری ها قرار گیرد. آزوسپریلیوم نیز به طور مثبتی روی رشد و عملکرد گیاهان زراعی و مقدار نیتروژن آن ها تاثیر می گذارند. این تاثیرات به تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و تولید اکسین نسبت داده شده است [20]. از سوی دیگر باکتری های پseudomonas متابولیت های مختلفی را تولید می کنند که رشد پاتوژن های قارچی گیاهان را متوقف می کند. تولید آنتی بیوتیک ها توسط پseudomonas های همزیست با گیاهان از گیاهان در برابر بیماری های قارچی محافظت می کنند، این محافظت در برابر قارچ های بیماری زا در گندم نیز گزارش شده است [15]. بارور ۲ نیز از باکتری های حل کننده فسفر تشکیل شده است. این گروه از باکتری ها در ریزوسفر، می توانند در افزایش در دسترس بودن فسفات برای رشد گیاهان مفید باشند [22].

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

S.O.V (منابع تغییر)	میانگین مربعات (MS)				
	درجه آزادی	وزن خشک اندام هوایی	تعداد غده در بوته	میانگین وزن غده	عملکرد
	(d.f)	(Dry matter (g/m ²))	(Number Tuber per plant)	(Weight tuber mean)	(Yeild (g/m ²))
R	2	0.34 ^{ns}	0.003 ^{ns}	4.8 ^{ns}	147 ^{ns}
(A) نوع کود	2	53**	107.9**	56 ^{ns}	576482**
(B) نوع کود زیستی	3	258 **	29.36 **	1491**	460654**
(A×B)	6	58 **	5.2 **	219**	42290 *
E	22	5.48	0.49	54.51	13333
C.V		9.31	9.25	10.18	20.21

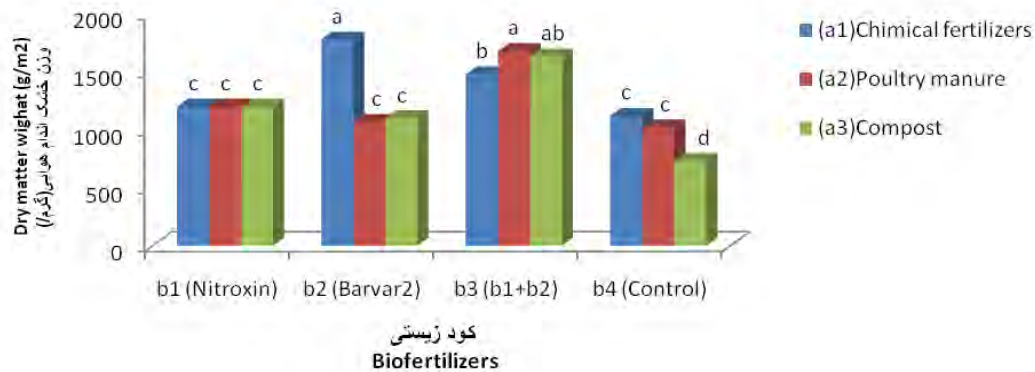
ns، * و **: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال (0.5) و معنی دار در سطح احتمال (0.1) (%)

جدول ۲- همبستگی صفات مورد بررسی

	وزن خشک اندام هوایی	تعداد غده در بوته	میانگین وزن هر غده	عملکرد
	(Dry matter (g/m ²))	(Number of Tuber per plant)	(Weight tuber mean)	(Yeild (g/m ²))
وزن خشک اندام هوایی				
(Dry matter (g/m ²))	1	0.749**	0.794**	0.866**
تعداد غده در بوته				
(Number of Tuber per plant)	0.749**	1	0.452 ^{ns}	0.963**
وزن هر غده				
(Weight tuber (g))	0.794**	0.963**	1	0.638*
عملکرد				
(Yeild (g/m ²))	0.866**	0.452 ^{ns}	0.638*	1

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال (0.5) و معنی دار در سطح احتمال (0.1) (%)

در شرایط شاهد کود مرغی نسبت به کاربرد کمپوست منجر به افزایش وزن خشک اندام هوایی گردید. ویجواردنا [23] نیز در سبب زمینی گزارش نمود که کاربرد کود مرغی یا کود های شیمیایی رشد رویشی سبب زمینی را افزایش می دهد. مطالعه همبستگی صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان داد که بین وزن خشک اندام هوایی با وزن غده در بوته، متوسط وزن هر غده، و تعداد غده در بوته همبستگی معنی دار و مثبتی در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. این امر نشان می دهد که کود ها با تاثیر روی افزایش تعداد ساقه، ارتفاع و سطح برگ بوته ها می تواند منجر به افزایش در صفات اجزای عملکرد سبب زمینی می شود.

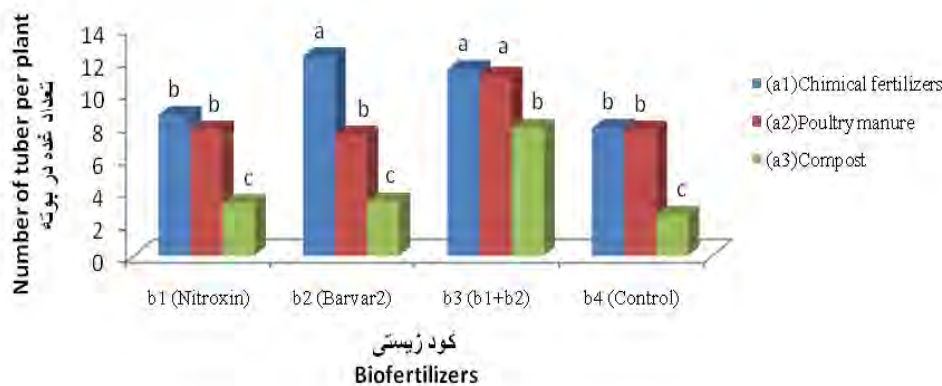


شکل (۱) مقایسه میانگین صفت وزن خشک اندام هوایی تحت تاثیر اثر متقابل انواع کود های آلی و شیمیایی و کود های زیستی

تعداد غده

بر اساس نتایج بدست آمده از این بررسی تیمار های بارور به همراه کود شیمیایی و کاربرد توام نیتروکسین و بارور به همراه کود مرغی و کود شیمیایی بیشترین تاثیر را در افزایش تعداد غده سیب زمینی دارد. کمبود نیتروژن رشد برگ ها و میزان کلروفیل در برگ ها را کاهش می دهد و پیری برگ تسریع می گردد، بنابراین مقدار دریافت تشعشع خورشیدی کاهش می یابد و در نهایت باعث کاهش تجمع ماده خشک در گیاهان می شود [18]. فسفر نیز در چندین واکنش فیزیولوژیکی مهم گیاهان مانند فتوسنتز، تنفس، ذخیره انرژی و تقسیم و طویل شدن سلول نقش اساسی دارد. این عنصر همچنین یکی از اجزای مهم بسیاری از ملکول های زیستی از جمله اسید های نوکلئیک، فسفولیپید ها و چندین آنزیم است [3]. لذا کمبود این دو عنصر هر دو باعث کاهش میزان اسمیلات ها می شود. به دلیل محدود شدن میزان تولید اسمیلات ها تولید غده ها نیز می تواند کاهش یابد. زلالم و همکاران [25] گزارش نمودند که کاربرد فسفر و نیتروژن منجر به افزایش تعداد غده سیب زمینی می شود. در این بررسی کاربرد توام نیتروکسین به همراه بارور ۲ منجر به بیشترین افزایش تعداد غده ها در بوته گردید. زیرا این دو کود زیستی مواد مورد نیاز برای رشد را در اختیار گیاهان قرار می دهند و منجر به افزایش تعداد مخازن می شود. محققین در بررسی خود روی تاثیر است *(Pseudomonas petida)* و میکوریز گزارش نمودند که کاربرد باکتری *(Pseudomonas petida)* به تنهایی موجب افزایش تعداد دانه در سنبله جو گردید [19]. زیرا کود های فسفره پس از چندین ساعت از کاربرد کود های فسفره در خاک به فرم یون های محلول در آب اورتوفسفات در می آیند. اما بلافاصله به ترکیباتی با بار الکتریکی مثبت متصل می شوند [24]. اما در کل در مشاهده می شود که کاربرد کود مرغی نیز منجر به افزایش تعداد غده های سیب زمینی شده است.

مطالعه همبستگی صفات مورد بررسی (جدول ۲) نشان داد که با افزایش تعداد غده ها، وزن هر غده کاهش و وزن غده در بوته افزایش می یابد. همچنین صفت شاخص برداشت و وزن خشک اندام هوایی با تعداد غده در بوته نیز همبستگی معنی دار و مثبتی را در سطح احتمال ۱ درصد نشان دادند. زلالم و همکاران [25] نیز در تحقیقات خود گزارش نمودند که تعداد غده از جمله مهمترین اجزای عملکرد در سیب زمینی است. این مطالعه نیز نشان دهنده اهمیت تعداد غده در تعیین افزایش عملکرد سیب زمینی را نشان می دهد.



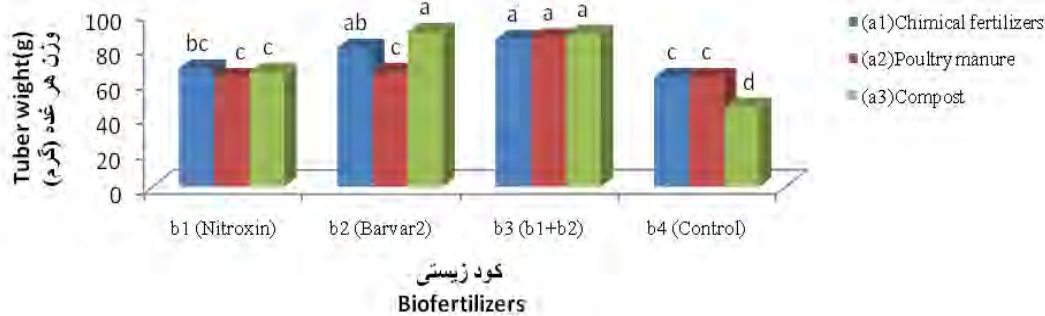
شکل (۲) - مقایسه میانگین صفت تعداد غده تحت تاثیر اثر متقابل انواع کود های آلی و شیمیایی و کود های زیستی



متوسط وزن غده ها

بر اساس نتایج بدست آمده از این بررسی تیمار های بارور به همراه کود شیمیایی و کمپوست و کاربرد توام نیتروکسین و بارور به همراه کود مرغی و کود شیمیایی و کمپوست بیشترین تاثیر را در افزایش متوسط وزن غده های سبب زمینی دارد. با توجه به نتایج مشاهده می شود که در این صفت کمپوست نیز اثر مثبت زیادی داشته است. کمپوست منجر به افزایش کیفیت خاک می شود. زیرا باعث افزایش مقدار ماده آلی خاک شده و خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را بهبود می بخشد [6]. لذا بهبود شرایط فیزیکی خاک یا نرمتر شدن خاک در اثر کاربرد کمپوست می تواند یکی از دلایل افزایش میانگین اندازه غده ها در این آزمایش باشد. با وجود اثرات مثبت کمپوست روی متوسط وزن غده ها همانطور که مشاهده می شود در شرایط شاهد، کاربرد کود های شیمیایی و مرغی نسبت به کمپوست باعث افزایش متوسط وزن غده ها شده است. محققین اظهار داشته اند که کمپود نیتروژن در گیاهان منجر به کاهش شدید میزان فتوسنتز در گیاهان می شود [7]. بر اساس گزارشات کمپود فسفر نیز در گیاهان موجب توقف رشد و تاخیر در رسیدگی و تولید بذور چروکیده می شود [13]. لذا کمپود این دو عنصر در سبب زمینی نیز می تواند منجر به کاهش رشد غده ها شود. از سوی دیگر کود مرغی نیز نیتروژن و فسفر و همچنین پتاسیم، کلسیم و منیزیم خاک و گیاه را افزایش می دهد [10]. محققین گزارش نموده اند که فسفر موجود در کود مرغی به راحتی در دسترس گیاهان قرار می گیرد [9]. علاوه بر آن آدلی و همکاران [2]. در یک بررسی گزارش نمودند که کاربرد کود مرغی منجر به کاهش تراکم و دمای خاک شد و تخلخل و ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش داد. کاربرد این کود همچنین مقدار ماده آلی خاک را افزایش داد و همچنین میزان جذب عناصر غذایی و آب را در گیاه سبب زمینی شیرین افزایش داد. لذا کاهش تراکم خاک در اثر کود های مرغی نیز می تواند یکی از دلایل افزایش وزن غده ها باشد.

مطالعه همبستگی صفات مورد بررسی (جدول، ۲) نشان داد که بین متوسط وزن غده ها با شاخص برداشت و وزن خشک اندام هوایی همبستگی معنی دار و مثبتی در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد.

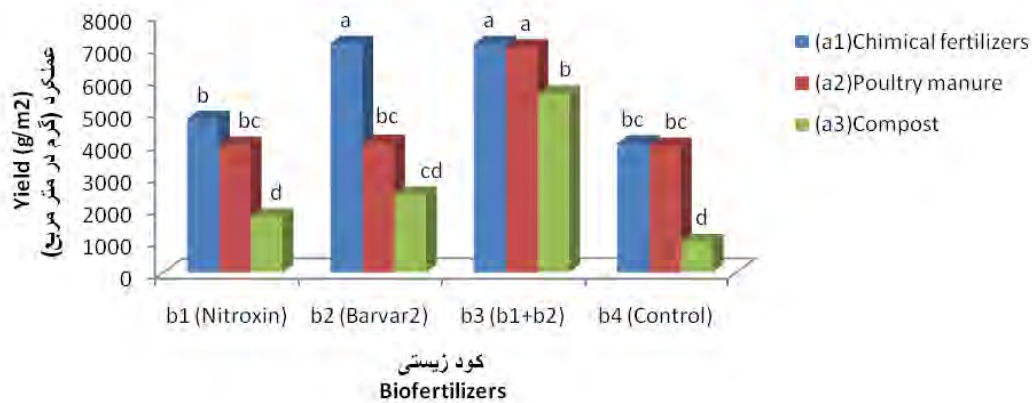


شکل (۳) - مقایسه میانگین صفت متوسط وزن غده ها تحت تاثیر اثر متقابل انواع کود های آلی و شیمیایی و کود های زیستی

عملکرد

بر اساس نتایج بدست آمده از این بررسی تیمار های بارور به همراه کود شیمیایی و کاربرد توام نیتروکسین و بارور به همراه کود مرغی و کود شیمیایی بیشترین تاثیر را در افزایش عملکرد سبب زمینی دارد. پس از این تیمار ها کاربرد توام نیتروکسین و بارور به همراه کمپوست تاثیر بیشتری را روی این صفت گذاشت. بر اساس نتایج حاصل در کل در بین تیمار های مختلف کود زیستی، کاربرد توام دو کود بیشترین تاثیر را روی افزایش مقدار عملکرد داشت. در آزمایشی کاربرد (*Pseudomonas petida*) به تنهایی و بدون مصرف هر گونه کود فسفره شیمیایی موجب افزایش بیوماس و تولید گردید و لذا این باکتری می تواند جایگزین مناسبی برای کود های شیمیایی فسفره باشد [19]. همچنین در ۶۰ الی ۷۰ درصد گزارشات موجود آزوسپریلیوم باعث افزایش ۵ الی ۳۰ درصدی عملکرد گیاهان زراعی شده است [8]. در یک مطالعه روی گندم، سویه هایی از این باکتری در شرایط مزرعه ای میزان عملکرد را ۸۴ درصد و در شرایط گلخانه ای به میزان ۹۵ درصد نسبت به عدم تیمار با این باکتری افزایش داد [16].

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی کود مرغی نیز نسبت به کاربرد کمپوست منجر به افزایش عملکرد سبب زمینی شد. بیشترین میزان این افزایش در شرایط کاربرد همزمان این کود با کود های زیستی نیتروکسین و بارور ۲ مشاهده شد. در یک بررسی عملکرد سبب زمینی با کاربرد کود



شکل (۴) - مقایسه میانگین صفت تحت تاثیر اثر متقابل انواع کود های آلی و شیمیایی و کود های زیستی

مرغی به همراه ۷۵ یا ۱۰۰ درصد کود NPK نسبت به کاربرد NPK به تنهایی به میزان ۲۲ و ۲۰ درصد افزایش یافت. بر اساس اظهار نظر این محققین کاربرد کود مرغی به تنهایی یا نیاز کودی مورد نیاز سیب زمینی را فراهم نیاورد و یا توازن عناصر غذایی را در خاک موازنه نمود [17]. در این آزمایش کمپوست به همراه نیتروکسین و بارور ۲ بیشترین اثر افزایشی را داشت. در این آزمایش بین عملکرد با تعداد غده، وزن خشک اندام هوایی و شاخص برداشت همبستگی معنی داری و مثبتی در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده شد. لذا عملکرد با تعداد غده بیشتر از متوسط وزن غده ها همبستگی دارد. زلالم و همکاران [25] همبستگی بالایی بین وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک اندام های زیر زمینی را گزارش نمودند.



۴. مراجع

1. Abassi, A., Tobeh, A., Janagrad, M., Somarin, SH., Response of growth and yield of potato crop cultivars to nitrogen levels, *Asian Journal of Biological Science.*, 2009, 2(2): 35-42.
2. Adeleye, E.O., Ayeni, L.S And Ojeniyi, S.O., 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.*, 2010, 6(10):871-878.
3. Bakhsh, A., Khan, R., Gurmani, A., Sohail Khan, M., Shahid Nawaz, B. M., Fazal Haq, B., Farid, P. A., Residual/direct effect of phosphorus application on wheat and rice yield under rice-wheat system, *Gomal University Journal of Research.*, 2008, 24: 29-35.
4. Baldani. J. I. and Baldani, V. L. D., .History on the biological nitrogen fixation research in graminaceous plants: special emphasis on the Brazilian experience, *Anais da Academia Brasileira de Ciências.*, 2005, 77: 549-579.
5. Bukvich, G., Antunovich, M., Popovich, S. and Rastija. M., Effect of P and Zn fertilisation on biomass yield and its uptake by maize lines (*Zea mays L.*), *Plant Soil Environ.*, 2003, 49(11): 505-510.
6. Cooperband, L., Stone, A. and Foley, B., Using paper mill sludge and compost in potato production: first year effects on soil quality and crop production, 1999, 68: 262-269.
7. Cui, D., Li, M. and Zhang, Q., Development of an optical sensor for crop leaf chlorophyll content detection, *Computers and Electronics in Agriculture.*, 2009, 69: 171-176.
8. Dardanelli, M. S., Cordoba, F. J. F., Espuny, M. R., Carvajal, M. A. R., Diaz, M. E. S., Serrano, A. M. G., Okon, Y. and Megias, M., Effect of *Azospirillum brasilense* coinoculated with *Rhizobium* on *Phaseolus vulgaris* flavonoids and Nod factor production under salt stress, *Soil Biology & Biochemistry.*, 2008. 40 : 2713-2721.
9. Deksis, T., Hare, W. W. and Allen, J. R., Effect of pelletized poultry manure on crop production and vadose zone water quality, *Atlantic Regional WRRIs Regional Conference: The Water-Energy Nexus*, Nov 2007., 17-19.
10. Dikinya, O. and Mufwanzala, N., Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates, *Journal of Soil Science and Environmental Management.*, 2010, 1(3):46-54.
11. Graham, P. H. and Vanceb, C. P., 2000, Nitrogen fixation in perspective: an overview of research and extension needs, *Field Crops Research.*, 65: 93-106.
12. Groza, H. I., Bowen, B. D., Kichefski, D., Peloquin, S.J., Stevenson, W.R., Bussan, A. J., and Jiang, J. Millennium russet: A dual purpose russet potato variety. *Am J Potato Res.* 2005, 82: 211-219.
13. Habbasha, S. F., Hozayn, M. And Khalafallah, M. A. Integration effect between phosphorus levels and bio-fertilizers on quality and quantity yield of faba bean (*Vicia faba L.*) in newly cultivated sandy soils, *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences.* 2007., 3(6): 966-971.
14. Kargi, F. and Ozmihc, S., Performance of azotobacter supplemented activated sludge in biological treatment of nitrogen deficient wastewater, *Process Biochemistry.*, 2002, 38: 57-64.
15. Kaur, R., Macleod, J., Foley, W. and Nayudu, M., 2006, Gluconic acid: An antifungal agent produced by *Pseudomonas* species in biological control of take-all, *Phytochemistry.*, 67 : 595-604.
16. Kızılkaya, R., Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains, *Ecological Engineering.*, 2008. 33 : 150-156.
17. Kumar, R., Singh, N. D. and Singh, M. S. K., 2009, Effect of integrated nutrient management on tuber yield and economics of autumn potato (*Solanum tuberosum L.*), *Indian J. Ecol.*, 36(2) : 135-138.
18. Malnoua, C. S., Jaggard, K. W. and Sparkes, D. L., Nitrogen fertilizer and the efficiency of the sugar beet crop in late summer, *Europ. J. Agronomy.*, 2008, 28 :47-56.
19. Mehrvarz, S. and Chaichi, M. R., Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and grain quality of barely (*Hordeum vulgare L.*). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2008, 3 (6): 855-860.
20. Rees, D. C., Tezcan, F. A., Haynes, C. A., Walton, M. Y., Andrade, S., Einsle, O. and Howard, J. B., Structural basis of biological nitrogen fixation, *Phil. Trans. R. Soc.*, 2009. 363: 971-984.
21. Rodríguez, H. and Fraga, R., Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*, 1999. 17: 319-339.
22. Son, T. T. N., Thu, V., Man, L. H., Kobayashi, H. and Yamada, R., Effect of long-term application of organic and biofertilizer on soil fertility under rice - soybean- rice cropping system, *Omonrice.*, 2008. 12: 45-51.
23. Wijewardena, J. D. H., Comparison of animal manure sources on potato and vegetable cultivation in the upcountry, *Annual Symposium of the Department of Agriculture, Sri Lanka.* 2000., 2: 357-369.



24. Xin, C., Jun, T. J., Guo, F. Z. and Jin, H. U. S., Phosphate solubilizing microbes in rizosphere soils of 19 weeds in southeastern china, *Journal of Zhejiang University.*, 2002, 3: 355- 361.
25. Zelalem, A., Tekalign, T. and Nigussie, D., Response of potato (*Solanum tuberosum* L.) to different rates of nitrogen and phosphorus fertilization on vertisols at Debre Berhan, in the central highlands of Ethiopia, *African Journal of Plant Science.*, 2009, 3 (2): 016-024.
26. Zhang, K., Yang, D., Greenwood, D. J., Rahn, C. R., Thorup-Kristensen. K., Development and critical evaluation of a generic 2-D agro-hydrological model (SMCR_N) for the responses of crop yield and nitrogen composition to nitrogen fertilizer, *Agriculture, Ecosystems and Environment.*, 2009. 132 : 160–172
27. Veres, S., Levai, L., Marozsan, M., Gajdos, E., Bakonyi, N. and Toth, B., Changes of some chlorophyll-fluorescence parameters under biofertilization. 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture. Opatija , Croatia. 2009. 13: 662-665.

Evaluating the effect of organic and biological fertilizers on yield and yield component of potato

*Saeed mohamad armin solaymani**¹ *Mahmood por yosef*² *Soran sharafi*²
*Ebrahim rohi*³ *Saeid safari ghale*⁴

- 1- Ms.c Student, Agronomy, Islamic Azad University, Mohabad. 2-Scientific Members Department of Agronomy and Plant Breeding, agricultural Faculty, Islamic Azad University, Mohabad. 3- Scientific Members, Agricultural and Natural sources Kurdistan Research center, Sanandaj. 4- Master Graduated, Agronomy Science , Tabriz University.

Abstract

The increasing costs to produce chemical fertilizers, along with the negative effects resulting soil destruction and reduction of fertilizer's efficiency, has led to the application of alternative methods to provide the required nutrients for soil in today's agriculture. A consequent experiment with factorial design based on completely randomized blocks was performed in three replications on a 1000 m² field, 20 km away Sanandaj township. The treatments included (the first factor= chemical fertilizers, poultry manure fertilizer and compost; the second factor= using Barvar-2 bio-fertilizer, using Nitroxin, using these two bio-fertilizers and control all together). The results show that poultry manure fertilizer and compost increase the yield and yield components of potato, although they are notes efficient as nitrate fertilizers. However, the simultaneous application of these fertilizers with bio-fertilizers, not only rivals chemical fertilizers as increasing the traits being studied, but also is better. Some of the traits are the number of tubers, the dry weight of aerial organs and yield. It was observed that the simultaneous application of these fertilizers has more efficiency in increasing the traits, so that they are applicable to increase potato yield.

Kay Word: Potato, Bio fertilizers, Compost, Yield.