

## بررسی اثر کود مرغی و کود آلی غنی شده بر عملکرد و اجزای عملکرد غده و صفات زراعی سیب زمینی در کشت زمستانه جیرفت

### حلیمه پایان

کارشناسی ارشد زراعت

#### چکیده

به منظور مطالعه بررسی اثر کود مرغی و کود آلی غنی شده بر عملکرد و اجزای عملکرد غده و صفات زراعی سیب زمینی در کشت زمستانه جیرفت آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام گردید. فاکتورها شامل تیمار کود مرغی در ۳ سطح (عدم مصرف (شاهد)، ۴۰۰، ۸۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کود آلی غنی شده در ۵ سطح (عدم مصرف (شاهد)، تعداد ساقه، تعداد غده در بوته، وزن غده در بوته، درصد ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد بودند. نتایج نشان داد که اثر کود مرغی بر ارتفاع بوته، متوسط تعداد غده در بوته، متوسط وزن غده در بوته، درصد ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد در سطح ۱٪ و بر تعداد ساقه در سطح ۵٪ معنی دار گشته است. همچنین اثر کود آلی غنی شده بر ارتفاع بوته، متوسط تعداد غده در بوته، متوسط وزن غده در بوته، درصد ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد در سطح ۱٪ معنی دار و بر تعداد ساقه در سطح ۵٪ معنی دار گردیده است. همچنین اثر متقابل کود مرغی و کود آلی بر ارتفاع بوته، متوسط وزن غده در بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد غده در سطح ۱٪ معنی دار گشته است. بیشترین عملکرد غده مربوط به تیمار ۱۰ تن کود مرغی و ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده با میانگین ۳۹/۷۷ تن در هکتار بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن در هکتار افزایش معنی داری در عملکرد مشاهده گردید، و کمترین عملکرد کل از تیمار شاهد حاصل گردید.

واژه‌های کلیدی: سیب زمینی، کود مرغ، کود آلی غنی، عملکرد غده

**مقدمه:**

سیب‌زمینی یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی است که امروزه پایه تغذیه بسیاری از ملل را تشکیل می‌دهد. در ایران هم یکی از سبزیجات مهم به شمار می‌آید که در اکثر مناطق این گیاه کشت می‌شود، از جمله جیرفت که سیب‌زمینی در این منطقه در مهر و آذر کشت و در فروردین و اوایل اردیبهشت برداشت می‌شود. سیب‌زمینی انعطاف‌پذیری بسیار بالایی در تولید دارد به نحوی که با توجه به هدف و نیاز بازار می‌توان از ارقام زودرس استفاده کرد و محصول را به صورت نوبرانه وارد بازار مصرف کرد یا از ارقامی با دوره رویش طولانی‌تر جهت دستیابی به تولید بالا استفاده نمود و با توجه به موقعیت خاص آب و هوایی منطقه و تولید خارج از فصل سیب‌زمینی در این منطقه می‌توان نیاز بازار مصرف را تا حدودی مرتفع ساخت. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی، انرژی و هزینه‌های تولید و تأثیر سویی که بر چرخه زیستی و خود پایداری بوم‌نظامهای زراعی دارند از یک سو و مسئله تأمین غذای کافی با کیفیت مناسب برای جمعیت روز افزون جهان از سویی دیگر تجدید نظر در روش‌های افزایش تولید محصولات زراعی را ضروری ساخته است (قلاوند و همکاران، ۱۳۸۵).

کودها همیشه به عنوان انرژی ورودی با ارزش در خاک برای تولید گیاه ارزیابی می‌شوند. درک مفهوم کلی، مدیریت کودی با کاربرد مناسب کود آلی و شیمیایی بر اساس توانایی و اهداف کشت که کیفیت خاک، مواد غذایی گیاه و مزیت کشت را افزایش می‌دهند متناسب است. مدیریت کودی به عنوان یک فرایند مصمم و هدفمند ترکیب مناسب کودی را برای تولید محصولات کشاورزی با کمترین تلفات غذایی تعیین می‌کند. گزینش مدیریت کودی به طور زیادی به برنامه‌های محیط زیست برای ممانعت از آلودگی زمین، آب و هوا بستگی دارد، بنابراین سیستم مدیریت کودی مناسب شایسته‌گسترش می‌باشد (کارماکا و همکاران، ۲۰۰۰). کودهای دامی که حاوی اکثر عناصر مورد نیاز گیاهان هستند، جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی می‌باشند، زیرا کود دامی علاوه بر وجود عناصر پر مصرف به مقدار کمتری دارای زیر مغذی‌ها بوده و خاک را در دراز مدت در جهت تعادل پیش خواهد برد (ملکوتی، ۱۳۸۳).

اسناپ و همکاران (۲۰۰۳)، در تحقیقی تحت عنوان مدیریت کود در سیب‌زمینی و سیستم‌های گیاهی به این نتیجه رسیدند که هم‌فوائد محصولی کوتاه مدت و هم‌ایجاد خاک طولانی مدت از طریق اضافه کردن مواد آلی، ایجاد شود. این تحقیق نشان می‌دهد که استعمال کود ماکیان با یک میزان کمتری از کود شیمیایی می‌تواند محصول سیب‌زمینی را ۳۰ تا ۶۰ ewt/acre در بعضی از مکان‌ها افزایش داد. و این می‌تواند به هر کدام از موارد زیر مرتبط باشد؛ افزایش فعالیت میکروبی خاک، ماده آلی فعال یا ذخیره ماده غذایی افزایش یافته. شارما و سود (۲۰۰۳)، کود حیوانی و کود سبز، بعنوان دو منبع کودی کند تجزیه، برای رفع نیاز غذایی سیب‌زمینی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مشخص شده که استفاده از آنها خاک را از نظر P و K در طولانی مدت غنی می‌سازد، تاندون (۱۹۹۶) جهت پایداری بیشتر عملکرد و جلوگیری از اسیدیته خاک کود آلی اضافه شد که عملکرد را افزایش داد.

داوسون و همکاران (۲۰۰۲)، یک تعامل زیاد بین استعمال کرد و گونه است. در این تحقیق در دو تا از گونه‌ها از آنجایی که استعمال کود نزدیک به زمان کشت بود، محصول و ماده خشک گیاه کاهش پیدا کرد. کمار و همکاران (۱۹۹۵)، استفاده از کود آلی در یک خاک سدیمی باعث کاهش EC.PH و ESP گردید و هدر رفت عناصر کم مصرف را به حداقل رساند. در این مورد کود حیوانی بر کود سبز برتری داشت. کود حیوانی استفاده شده به عنوان اصلاح‌کننده خاک می‌تواند محتوای مواد آلی خاک ظرفیت نگهداشت آب و حفظ مواد غذایی را بهبود بخشد و اسیدیته خاک را کاهش می‌دهد.

نقوی (۱۳۸۳)، در تحقیقی نشان داد که افزایش کود دامی به خاک، باعث تغییر خواص هیدرولیکی آن می‌گردد و افزایش کود دامی به میزان مورد مطالعه، منحنی خصوصیات هیدرولیکی خاک را تحت تأثیر قرار داده و البته در خاک با بافت سنگین تر کاربرد کود حیوانی سرعت انتقال برماید را افزایش و در خاک با بافت سبک تر سرعت انتقال برماید را کاهش داد. بنابراین انتظار جریان سریعتر آب و املاح را در خاک تداعی کرد و سرعت انتقال املاح در پروفیل خاک را نیز تغییر داده است. شارما (۱۹۹۸)، مطالعات دراز مدت در زمین های رسوبی نشان داده است که کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود حیوانی «FYM» در سیب‌زمینی، همه نیاز این محصول به پتاسیم را تأمین می‌کند.

کاربرد مقدار کمی از کود حیوانی، یعنی ۱۵ تن در هکتار منجر به ۵۰٪ کاهش هزینه کود های پتاسه، بدون اثر کاهشی بر عملکرد می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده است که حتی مصرف مقدار کمتری کود حیوانی یعنی "tha"، باعث اعمال سودمند بر افزایش عملکرد سیب‌زمینی در کنار آن بالا بردن کارایی مصرف پتاسیم می‌شود (گروال، ۱۹۹۳). کنو و همکاران (۱۹۹۲)، افزایش بیشتر قابلیت استفاده فسفر در مقایسه با ازت و گوگرد را در اثر استفاده از کودهای آلی گزارش کردند و در بین منابع مختلف کود آلی قابلیت استفاده فسفر در کود گاوی بیشتر از بقیه بود. کوسینس کاس و کاربوسکین (۲۰۰۰)، نیترات در خیار با استفاده از ورمی کمپوست افزایش یافت بهترین میزان اسکوربیک اسید با استفاده از ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد. در تحقیق انجام شده توسط موندرال و مازومدار (۱۳۸۶)، مشاهده شد که در مورد سیب‌زمینی های کود داده شده با ۸۰ کیلو گرم فسفر به صورت p205 و ۹۰ کیلو گرم ازت و ۱۰۵-۰ کیلو گرم پتاسیم به صورت K2O و همراه با یا بدون ۱۵ تن در هکتار کود دامی عملکرد غده ها توسط افزایش کود دامی و ازت با افزایش مقدار پتاسیم افزایش می‌یابد. مقدار بهینه کود نیز عبارت بود از مصرف کود دامی به علاوه ازت به همراه ۷۰ کیلو گرم پتاسیم به صورت K2O در هکتار.

زالر و همکاران (۲۰۰۴)، نشان دادند که کاربرد، کود های دامی پوسیده در سیستم کشاورزی موجب تشدید فعالیت های بیولوژیک خاک می‌شود. خلیل و همکاران (۲۰۰۵)، نشان دادند که به دلیل نسبت کربن به هیدروژن پائین کود دامی پوسیده آمونیفیکاسیون و نیتریفیکاسیون به طور شاخص افزایش یافته است. راجرز و همکاران (۲۰۰۱)، با بررسی شدت معدنی نیتروژن در خاک های تیمار شده با دو نوع ضایعات آلی از قبیل ضایعات حاصل از تولید مواد غذایی و فضولات دامی نشان دادند که نوع ضایعات، مقدار کاربرد آنها و نوع خاک اثر معنی داری بر شدت معدنی شدن نیتروژن دارد. این محقق پیشنهاد کرد در صورتی که از ضایعات آلی به عنوان منبع نیتروژن استفاده شود لازم است به نوع ضایعات، خصوصیات آنها و نوع خاک توجه شود.

همچنین ون کسل و ریوز (۲۰۰۲)، با بررسی تأثیر کود دامی مختلف بر معدنی شدن نیتروژن نشان دادند که معدنی شدن نیتروژن در بین کود های دامی مختلف بسیار متفاوت است. بنابراین معدنی شدن نیتروژن در بین کودهای دامی بایستی با هر کود جداگانه اندازه گیری شود. شارپلی و همکاران (۲۰۰۴)، فسفر معدنی موجود در خاک را به شکل های فسفر قابل استخراج با رزین کربنات، فسفر قابل استخراج با بی کربنات و فسفر قابل استخراج با اسید تقسیم نموده و نشان دادند که افزایش مواد آلی باعث افزایش مقدار تمامی این شکل ها گردیده است و هنو و گر اول (۱۹۹۶)، گزارش کردند که افزودن برگ درختان و کود های حیوانی به خاک جذب سطحی فسفر را کاهش می‌دهد و علت آن را اسیدهای آلی موجود در این کود ها دانستند. نجم و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی استفاده از کود دامی (مرغی) به این نتیجه رسیدند که کود دامی اثر معنی داری بر ماده خشک، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته سیب‌زمینی دارد. کود دامی نقش مهمی در بهبود حلالیت برخی از عناصر و در نتیجه افزایش جذب مواد مغذی (به خصوص در زمان شروع غده دهی) داشته و باعث افزایش عملکرد غده می‌شود. امبر و همکاران

(۲۰۱۰) با مدیریت کود بر تولید سیب‌زمینی به این نتیجه رسیدند که کود دامی موجب افزایش عملکرد سیب‌زمینی به میزان ۴۰٪ نسبت به شاهد می‌گردد.

### مواد و روش

این پژوهش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه شخصی واقع در کیلومتر ۶ جاده جیرفت - بندرعباس انجام شد. منطقه جیرفت از نظر آب و هوا جزء مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری محسوب می‌شود که دارای زمستانهای سرد و تابستانهای بسیار گرم است. پایین‌ترین دما در دی ماه و بالاترین دما در ماههای تیر و مرداد ماه اتفاق می‌افتد. بافت خاک محل آزمایش از نوع لوم شنی با EC حدود ۱/۶۶ دسی‌زیمنس بر متر و دارای PH برابر با ۷/۵ می‌باشد. نتایج تجزیه خاک که توسط آزمایشگاه خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت روی نمونه خاک انجام شده در جدول (۱) نشان داده شده است. ارتفاع از سطح دریا ۶۲۷ متر، طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۲۷ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۱۴۰ - ۱۳۰ میلی‌متر، رطوبت نسبی ۵۵ تا ۶۵ درصد، حداکثر درجه حرارت ۴۸ درجه سانتیگراد، حداقل درجه حرارت یک درجه سانتیگراد، متوسط درجه حرارت ۳۵ درجه سانتیگراد، تبخیر سالیانه ۳۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد. ریزشهای جوی در این منطقه اغلب در فصول زمستان و بهار می‌باشد.

### جدول ۱- تجزیه فیزیکی، شیمیایی نمونه خاک مزرعه

عمق cm	بافت خاک	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب ppm	پتاسیم قابل جذب ppm	EC ds/m	pH
۰-۳۰	لومی - شنی	۰/۱۱۵	۰/۰۲۳	۴/۲	۱۲۴/۶۳	۱/۶۶	۷/۶

بافت خاک محل آزمایش نسبتاً سبک لومی - شنی از لحاظ شوری هیچ‌گونه محدودیتی نداشت، EC. آن حدود ۱/۶۶ دسی‌زیمنس بر متر و PH آن ۷/۶ از نظر میزان نیترژن و فسفر فقیر و از لحاظ میزان پتاسیم در حد متوسط بود. جهت بررسی اثر کود مرغی و کود آلی غنی‌شده بر عملکرد و اجزای عملکرد غده و صفات زراعی سیب‌زمینی در کشت زمستانه جیرفت آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در منطقه جیرفت اجرا شد. این آزمایش به مطالعه فاکتور اول کود مرغی در سه سطح شامل:

A1: شاهد

A2: ۵ تن در هکتار کود مرغی

A3: ۱۰ تن در هکتار کود مرغی

و استفاده از کود آلی غنی‌شده نیز به عنوان فاکتور دوم در پنج سطح شامل:

B1: عدم مصرف (شاهد) ، b2: ۴۰۰ kg کود آلی غنی‌شده b3: ۸۰۰ kg کود آلی غنی‌شده ، b4: ۱۲۰۰ kg کود آلی

غنی‌شده، b5: ۱۶۰۰ kg کود آلی غنی‌شده مورد بررسی قرار گرفت. در این طرح جمعه ۱۵ تیمار و ۴۵ پلات آزمایشی که هر کرت آزمایشی به طول ۶ متر و عرض ۳ متر شامل ۴ خط کاشت می‌باشد با رعایت فاصله ۷۵ سانتی متری بین ردیف‌های کاشت سیب‌زمینی بود. فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۶ سانتیمتر، فاصله بین پلاتها یک فارو نکاشت بود. پس از اجرای آزمایش و

یادداشت برداریهای لازم و آماده کردن داده های خام یا اولیه، تجزیه های مربوطه با استفاده از نرم افزار SAS انجام و برای مقایسه میانگین ها از آزمون «دانکن» استفاده و نمودارها با کمک نرم افزار EXCEL تهیه گردید.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مختلف مورد بررسی در جدول ۲ آمده است. همانطور که مشاهده می شود همه صفات تحت تاثیر فاکتور های مورد بررسی قرار گرفته اند. در زیر به بررسی هریک از این صفات پرداخته شده است.

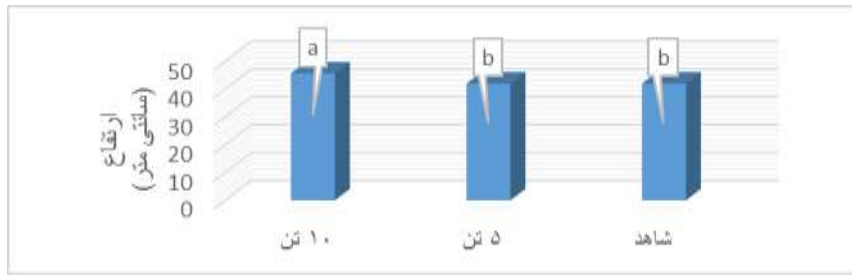
### جدول ۲- تجزیه آماری اثر کود مرغ و کود آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی

میانگین مربعات (ms)								درجه آزادی df	منابع تغییرات
شاخص برداشت	عملکرد	عملکرد بیولوژیکی	درصد وزن خشک غده	متوسط وزن غده در بوته	متوسط تعداد غده در بوته	تعداد ساقه	ارتفاع		
0/0006 <sup>ns</sup>	2/1 <sup>ns</sup>	34 <sup>ns</sup>	2/9 <sup>ns</sup>	0/37 <sup>ns</sup>	0/008 <sup>ns</sup>	0/18 <sup>ns</sup>	4/6 <sup>ns</sup>	۲	تکرار
0/003 <sup>**</sup>	281 <sup>**</sup>	963 <sup>**</sup>	18/7 <sup>**</sup>	462 <sup>**</sup>	9/1 <sup>**</sup>	0/83 <sup>*</sup>	2/15 <sup>**</sup>	۲	کود مرغ
0/002 <sup>**</sup>	170 <sup>**</sup>	443 <sup>**</sup>	54/4 <sup>**</sup>	313 <sup>**</sup>	4/4 <sup>**</sup>	1/9 <sup>*</sup>	162 <sup>**</sup>	۴	کود آلی
0/002 <sup>**</sup>	19/3 <sup>**</sup>	17/8 <sup>**</sup>	2/21 <sup>ns</sup>	33 <sup>**</sup>	0/4 <sup>ns</sup>	0/24 <sup>ns</sup>	6/03 <sup>**</sup>	۸	مود مرغ * کودآلی
۰/۰۰۰۲	۱/۷	۰/۲۵	۰/۶	۱/۱۴	۰/۲	۰/۱۴	۰/۳۳	۲۸	خطا
۴/۵	۴/۸	۵/۹	۱۱	۵/۷	۶/۱	۱۰/۵	۶/۷		Cv%

\*\*\* به ترتیب در سطوح ۵٪ و ۱٪ معنی دار است و n.s معنی دار نیست

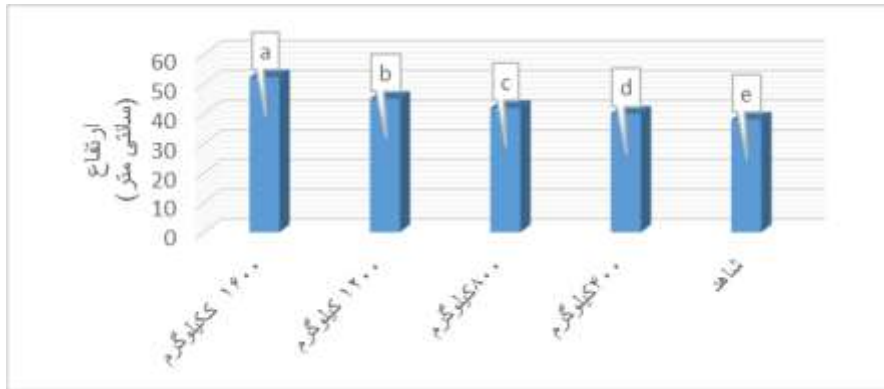
## ارتفاع

تجزیه واریانس داده های آزمایش بر ارتفاع بوته نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۴۵/۶۶ سانتیمتر بود. با افزایش کود مرغ به ۱۰ تن افزایش معنی داری در ارتفاع بوته مشاهده گردید. بین مصرف ۵ تن کود مرغی و شاهد اختلاف معنی داری از لحاظ آماری بر روی ارتفاع بوته دیده نشد و دامنه اختلاف ارتفاع بین شاهد و مصرف ۵ تن کود مرغی در حدود ۱/۸۸ سانتیمتر بود.



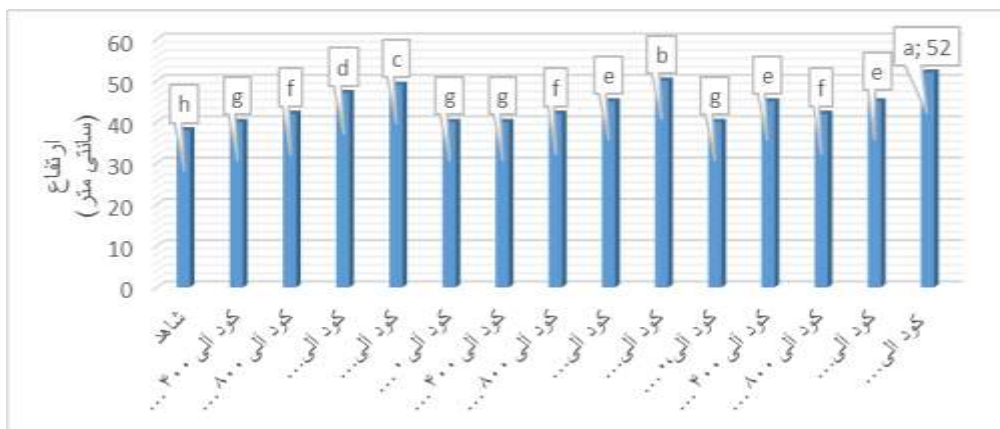
نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر ارتفاع سیبزمینی

اثر سطوح مختلف کود آلی غنی شده بر ارتفاع بوته نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها مشخص نمود که حداکثر ارتفاع بوته با میانگین ۵۰/۸۸ سانتیمتر با مصرف ۱۶۰۰ کیلو در هکتار بدست آمد، در حالیکه کمترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی بود. با افزایش کود آلی به ۱۶۰۰ کیلو در هکتار افزایش معنی داری در ارتفاع بوته مشاهده گردید.



نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر ارتفاع سیبزمینی

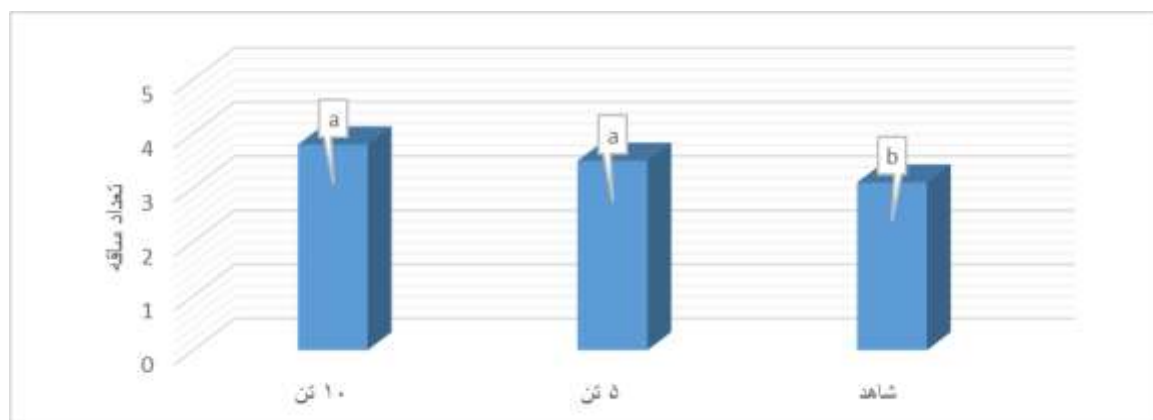
اثر متقابل کود مرغی \* کود آلی بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید. با مقایسه میانگین داده ها مشخص گردید بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار ۱۰ تن کود مرغ \* ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده با میانگین ۵۲/۳۳ سانتیمتر بود. که نشان دهنده تاثیر بیشتر مخلوط کود آلی و کود مرغی نسبت به مصرف هر کدام به تنهایی است.



نمودار ۳-مقایسه میانگین اثر متقابل کود مرغی و کود آلی غنی شده بر ارتفاع سیبزمینی

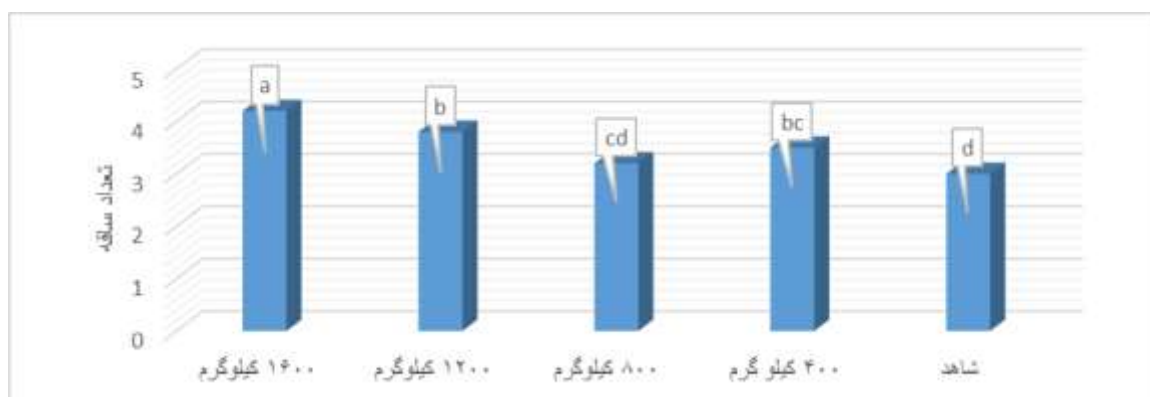
## تعداد ساقه

تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر تعداد ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین تعداد ساقه مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۳/۸ بود. گرچه با تیمار ۵ تن در هکتار اختلاف معنی داری نداشت.



## نمودار ۴- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر تعداد ساقه سیب زمینی

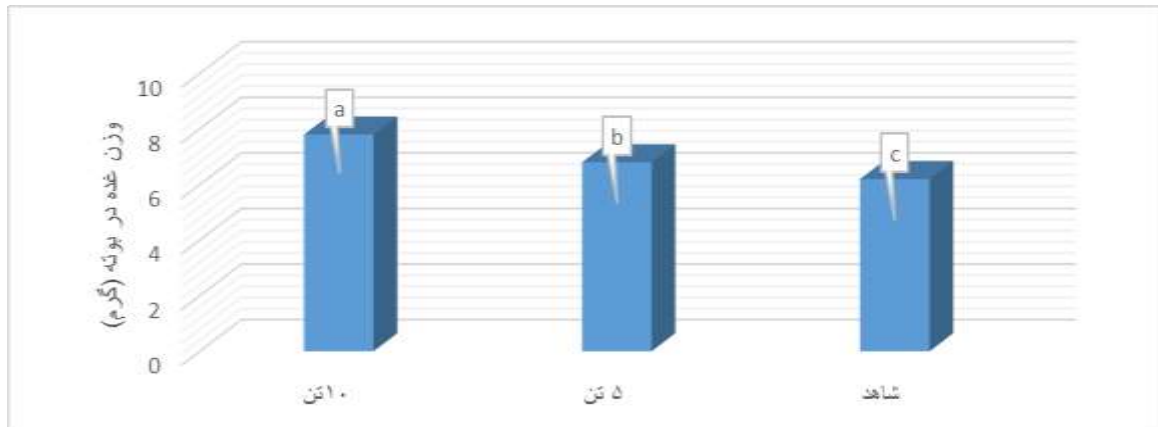
اثر سطوح مختلف کود آلی غنی شده بر تعداد ساقه نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها مشخص نمود که حداکثر تعداد ساقه با میانگین ۴/۲۶ با مصرف ۱۶۰۰ کیلو در هکتار بدست آمد، در حالیکه کمترین تعداد ساقه مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی با میانگین ۱/۳ بود.



## نمودار ۵- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر تعداد ساقه سیب زمینی

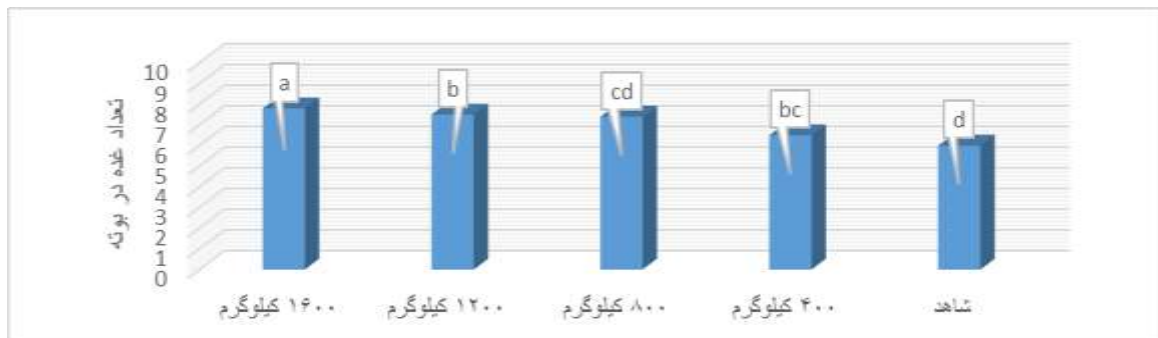
## متوسط تعداد غده در بوته

تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر متوسط تعداد غده در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین متوسط تعداد غده در بوته مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۸/۰۷ بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در متوسط تعداد غده در بوته مشاهده گردید.



نمودار ۶- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر تعداد غده سیبزمینی

تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که متوسط تعداد غده در بوته به طور معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت تاثیر کود آلی قرار گرفت با مقایسه میانگین داده ها مشخص شد که حداکثر متوسط تعداد غده در بوته در تیمار کود آلی حاصل شد و با میانگین ۸/۱۱ متوسط تعداد غده در بوته در بالاترین سطح قرار گرفت گرچه با تیمار ۱۲۰۰ کیلو در هکتار کود آلی اختلاف معنی داری نداشت. متوسط تعداد غده در بوته با افزایش کود آلی نسبت به شاهد افزایش یافت.

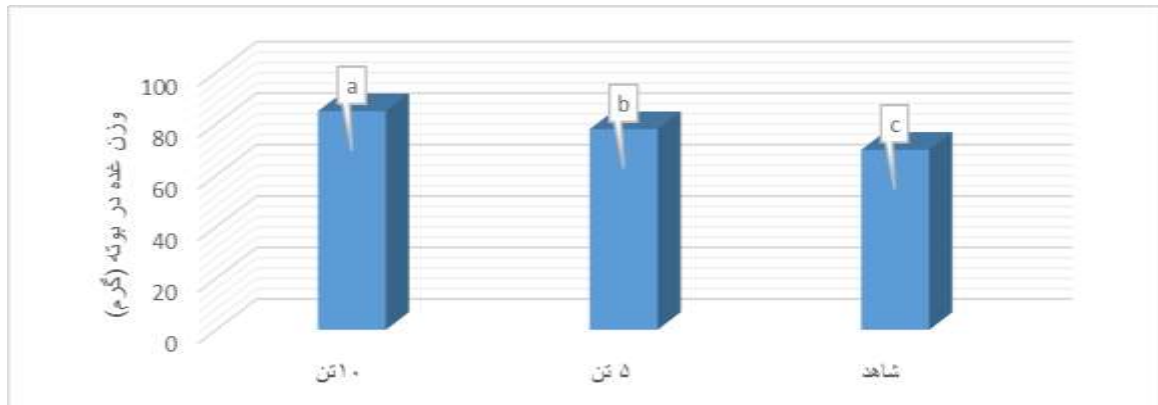


نمودار ۷- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر تعداد غده سیبزمینی

#### متوسط وزن غده در بوته

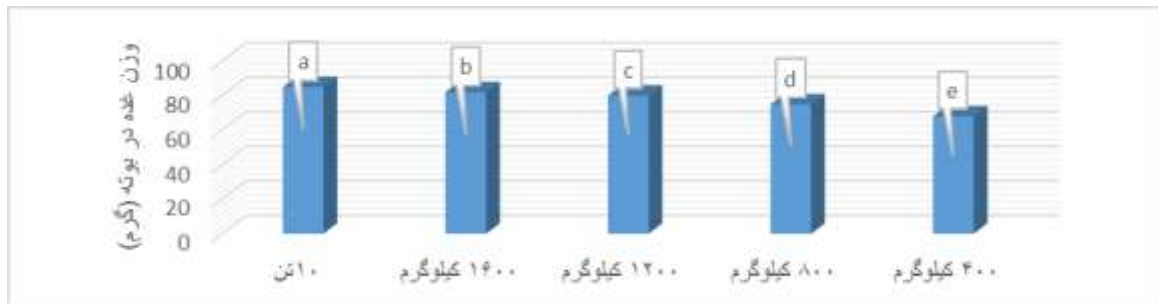
تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر متوسط وزن غده در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها حاکی از آن است که بیشترین متوسط وزن غده در بوته مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۸۶/۷۹ گرم بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در متوسط وزن غده در بوته نسبت به شاهد مشاهده گردید. سود و همکاران (۱۹۹۴)، در مطالعه ای مزرعه ای در سالهای ۹۲-۱۹۸۵ تأثیر پتاسیم بر عملکرد سیبزمینی رقم kufri goti و جذب پتاسیم را مورد بررسی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که استفاده از ۵ تن کود حیوانی به همراه ۶۳ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به صورت نواری به طور معنی داری عملکرد غده های قابل فروش و کل غده های تحت شرایط روز بلند را افزایش داد.





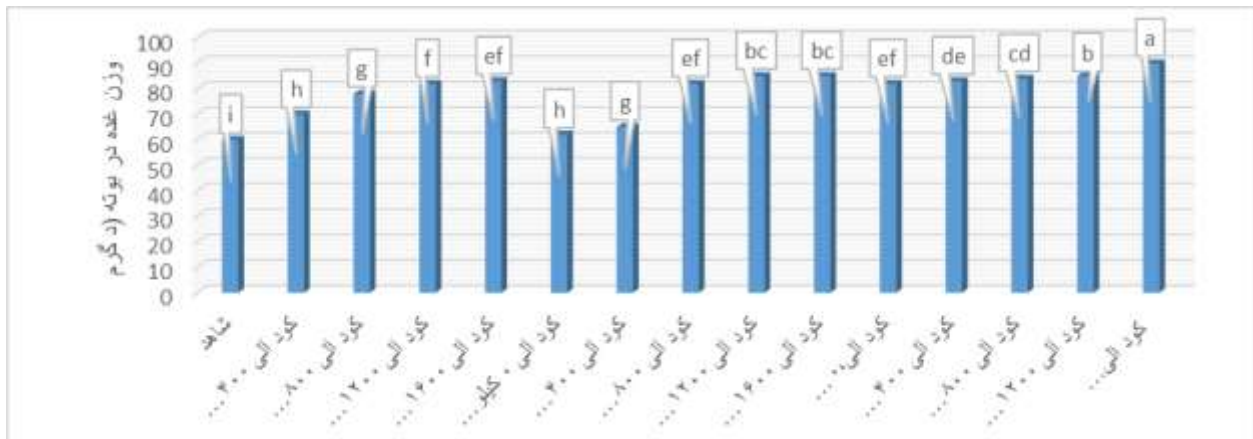
**نمودار ۸- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر وزن غده سیبزمینی**

مصرف کود آلی به طور معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد متوسط وزن غده در بوته را افزایش داد. با مصرف کود آلی تا سطح ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار متوسط وزن غده در بوته افزایش یافت. حداکثر متوسط وزن غده در بوته در تیمار ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف کود آلی با میانگین ۸۷/۳ گرم در بوته بدست آمد، در حالیکه کمترین متوسط وزن غده در بوته مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی حاصل گردید.



**نمودار ۹- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر وزن غده سیبزمینی**

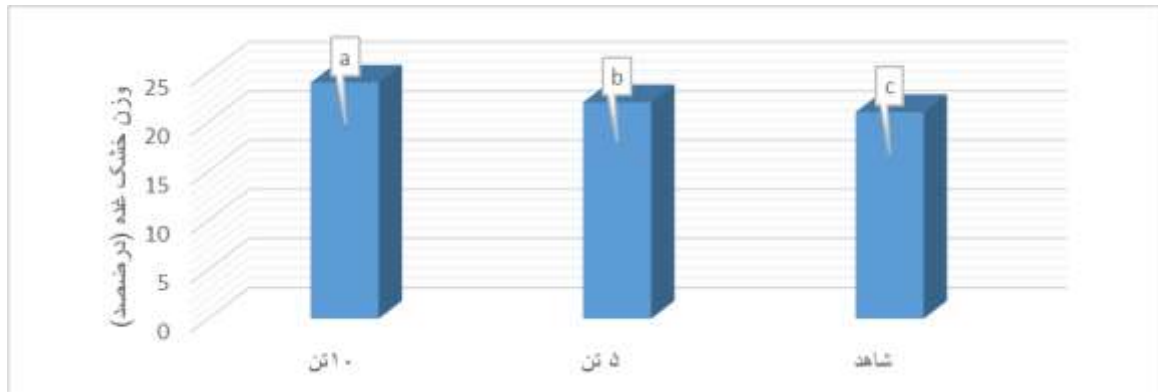
همچنین اثر متقابل کود مرغی \* کود آلی بر متوسط وزن غده در بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید. با مقایسه میانگین داده ها مشخص گردید بیشترین متوسط وزن غده در بوته مربوط به تیمار ۱۰ تن کود مرغ \* ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده با میانگین ۷۲/۹ گرم در بوته بود.



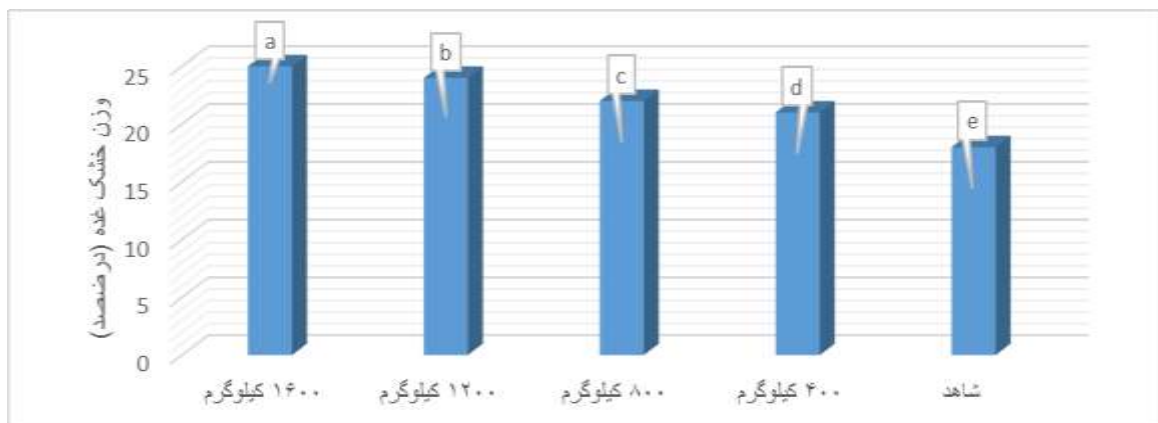
**نمودار ۱۰- مقایسه میانگین اثر متقابل کود مرغی و کود آلی غنی شده بر وزن غده سیبزمینی**

**درصد وزن خشک غده**

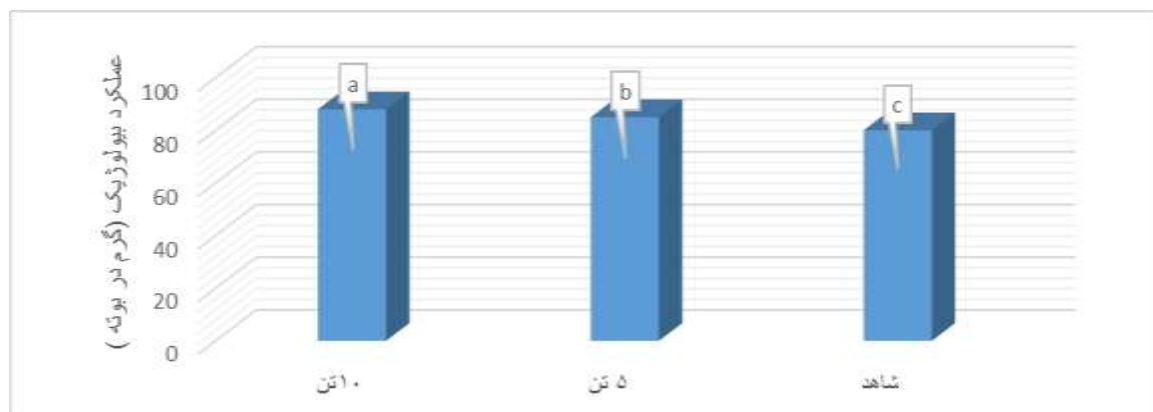
تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر درصد وزن خشک غده در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین درصد وزن خشک غده مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۲۴/۶۵ درصد بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در درصد وزن خشک غده نسبت به شاهد مشاهده گردید.

**نمودار ۱۱- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر وزن خشک غده سیبزمینی**

مصرف کود آلی به طور معنی داری در سطح احتمال ۱٪، درصد وزن خشک غده را افزایش داد. با مصرف کود آلی تا سطح ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار درصد وزن خشک غده افزایش یافت. حداکثر درصد وزن خشک غده در تیمار ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف کود آلی با میانگین ۲۶/۴ بدست آمد، در حالیکه کمترین درصد وزن خشک غده مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی حاصل گردید.

**نمودار ۱۲- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر وزن خشک سیبزمینی****عملکرد بیولوژیک**

تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۹۹/۰۶ گرم در بوته بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در عملکرد بیولوژیک مشاهده گردید.



### نمودار ۱۳- مقایسه میانگین اثر کود مرغی بر عملکرد بیولوژیک سیبزمینی

مصرف کود آلی به طور معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد عملکرد بیولوژیک را افزایش داد. با مصرف کود آلی تا سطح ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. حداکثر عملکرد بیولوژیک در تیمار ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف کود آلی با میانگین ۱۰۱ گرم در بوته بدست آمد، در حالیکه کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی حاصل گردید.



### نمودار ۱۴- مقایسه میانگین اثر کود آلی غنی شده بر عملکرد بیولوژیک سیبزمینی

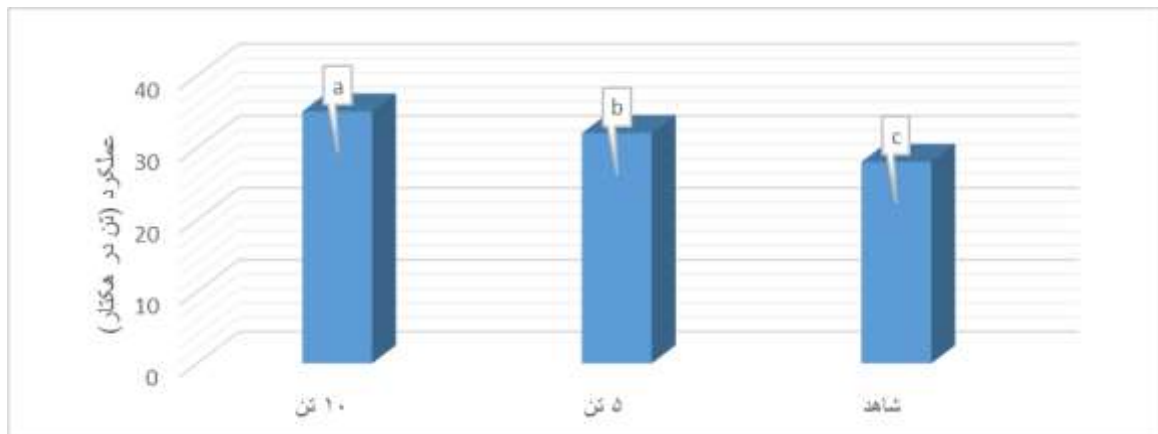
همچنین اثر متقابل کود مرغی \* کود آلی بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید. با مقایسه میانگین داده ها مشخص گردید بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار ۱۰ تن کود مرغ \* ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده با میانگین ۱۱۰/۶۶ گرم در بوته بود.



نمودار ۱۵- مقایسه میانگین اثر متقابل کود مرعی و کود آلی غنی شده بر عملکرد بیولوژیک سیب زمینی

### عملکرد غده

تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرعی بر عملکرد در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار کود مرعی ۱۰ تن با میانگین ۳۶/۴۳ تن در هکتار بود. با افزایش کود مرعی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در عملکرد مشاهده گردید. نجم و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی استفاده از کود دامی (مرعی) به این نتیجه رسیدند که کود دامی اثر معنی داری بر ماده خشک، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته سیب زمینی دارد. کود دامی نقش مهمی در بهبود حلالیت برخی از عناصر و در نتیجه افزایش جذب مواد مغذی (به خصوص در زمان شروع غده دهی) داشته و باعث افزایش عملکرد غده می شود.



نمودار ۱۶- مقایسه میانگین اثر کود مرعی بر عملکرد غده سیب زمینی

مصرف کود آلی به طور معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد عملکرد را افزایش داد. با مصرف کود آلی تا سطح ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد افزایش یافت. حداکثر عملکرد در تیمار ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف کود آلی با میانگین ۳۸/۳ تن در هکتار بدست آمد، در حالیکه کمترین عملکرد غده مربوط به تیمار شاهد یعنی بدون مصرف کود آلی حاصل گردید. نجم و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی استفاده از کود دامی (مرعی) به این نتیجه رسیدند که کود دامی اثر معنی داری بر ماده خشک، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته سیب زمینی دارد. کود دامی نقش مهمی در بهبود حلالیت برخی از عناصر و در نتیجه افزایش



تجزیه واریانس داده های آزمایش نشان داد که اثر تیمار کود مرغی بر شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار کود مرغی ۱۰ تن با میانگین ۳۶/۴۳ تن در هکتار بود. با افزایش کود مرغی به ۱۰ تن افزایش معنی داری در شاخص برداشت مشاهده گردید.

### نتیجه گیری

نتایج نشان داد که اثر کود مرغی بر ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد غده در بوته، وزن غده در بوته، درصد ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد معنی دار گشته است. همچنین اثر کود آلی غنی شده بر ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد غده در بوته، وزن غده در بوته، درصد ماده خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد معنی دار گردیده است. همچنین اثر متقابل کود مرغی و کود آلی بر ارتفاع بوته، متوسط وزن غده در بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد غده معنی دار گشته است. گردید بیشترین عملکرد مربوط به تیمار ۱۰ تن کود مرغی \* ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده با میانگین ۳۹/۷۷ تن در هکتار بود. در حالی که با تیمارهای ۱۰ تن کود مرغی \* ۱۲۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده، ۵ تن کود مرغی \* ۱۶۰۰ کیلوگرم کود آلی غنی شده تفاوت معنی داری نداشت. و کمترین عملکرد کل از تیمار شاهد حاصل گردید. یزدانی (۱۳۶۷) گزارش کرد در منطقه فریدن اصفهان با مصرف ۳۰ تن کود دامی در هکتار علاوه بر افزایش درصد مواد آلی خاک و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک عملکرد سیبزمینی در حدود ۳۰ درصد بیشتر شده است. ابوحسین و ابو حدید (۱۹۹۲)، ضمن مطالعه اثر کودهای گاوی و مرغی به تنهایی و همراه با کودهای شیمیایی بر رشد رویشی و عملکرد سیبزمینی به این نتیجه رسیدند که بهترین تیمار که باعث حداکثر رشد رویشی و عملکرد از مخلوط کود گاوی و مرغی بود و مصرف کود گاوی به تنهایی کمترین اثر را داشت. در تحقیق حاضر نیز مخلوط کود آلی و کود مرغی نسبت به هر کدام به تنهایی بیشترین اثر را در افزایش عملکرد سیبزمینی داشته است. البته افزایش کود مرغی تا ۵ تن و کود آلی تا ۱۲۰۰ کیلوگرم باعث افزایش عملکرد شده و بیش از آن اثر معنی داری بر افزایش عملکرد نداشت.

### منابع و ماخذ

۱. اخپانی، ا.، س، سعادت، فائز نیا، ف. شانیان، ح. ۱۳۸۵. بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف کود آلی بر خصوصیات خاک و عملکرد محصول سیبزمینی. همایش خاک، محیط زیست و توسعه پایدار. ۲۶ (۲): ۷۱-۵۴.
۲. بانج شفییعی، ش. ۱۳۸۳. سیستمهای مختلف تغذیه بر خواص خاک و غلظت عناصر توسط گیاه دارویی «زنیان» و عملکرد آن. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی جلد ۱۷ شماره ۱.
۳. آمار نامه کشاورزی. ۸۶-۱۳۸۵. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور برنامه ریزی، اقتصادی و بین
۴. المللی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات. ۲۱۳ صفحه.
۵. باغستانی سبیری م.ع. ۱۳۶۹. اثر درجه حرارت و زمان انبارداری روی برخی از خواص
۶. کمی و کیفی مؤثر در فرآورده های تبدیلی سیبزمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۷. خزاعی ح. ر. و م. ج. ارشدی. ۱۳۸۷. بررسی اثر مدیریت کود سرک نیتروژن با استفاده از کلروفیل متر بر عملکرد و خصوصیات کیفی سیبزمینی رقم آگریا در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم باغبانی، علوم و صنایع کشاورزی. ۲۲ (۲):

۸. خواجه پور، م. ۱۳۷۶. تولید نباتات صنعتی (چاپ دوم). انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
۹. غفاری نژاد، س.ع.م. آزادآور وپ، نامور. ۱۳۸۶. تأثیر سطوح و منابع کودهای آلی بر عملکرد و
۱۰. کیفیت خیار گلخانه ای در منطقه جیرفت. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج.
۱۱. فلاح، سیف الله. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تلفیقی کود مرغی - شیمیایی و نحوه بکارگیری آنها بر خصوصیات خاک و عملکرد ذرات دانه ای در منطقه لرستان رساله دوره دکتری زراعت. دانشگاه تربیت مدرس.
۱۲. قلاوند، ا، حمیدی، آ، دهقان شعا، م، ملکوتی م ج، اصغرزاده او چوکان ر، ۱۳۸۵. کاربرد کودهای زیستی (بیولوژیک) راهبردی بومشناختی برای مدیریت پایدار بوم نظامهای زراعی مقالات کلیدی نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ۵، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۱۳. کاشی، ع، ک. حسندخت، م، ر. ۱۳۸۳. بررسی اثر کود دامی و نیتروژن بر صفات کمی و کیفی
۱۴. سیبزمینی. نهال و بذر، سال ۱۵، شماره ۴، ص ۳۳۰-۳۲۳.
۱۵. کلاتتری، ع. و ن. خادم آدم. ۱۳۷۵. سیاست الگوی تغذیه فیزیولوژی تغذیه و اقتصاد مواد غذایی.
۱۶. موسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی. ۲۶۱ صفحه.
۱۷. کوچکی، ع. و غ. سردنیا. ۱۳۸۵. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد،
۱۸. مشهد. ۴۶۷ صفحه
۱۹. وافر، ح وی. اکبرزاده خیاوی. ۱۳۷۶. سیبزمینی و زراعت آن در کشور هلند. نشر آموزش
۲۰. کشاورزی، کرج. ۸۴ صفحه.
۲۱. یزدان پناه، ع، ر. مطلبی فرد، ر. ۱۳۸۶. تأثیر مصرف کود مرغی بر رشد اندام هوایی و عملکرد محصول سیبزمینی. مجله حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه. دهمین کنگره علوم خاک ایران.

22. Abbasi, A. 2007. Investigation of nitrogen uptake and use efficiency in potato cultivars. M. Sc. thesis. University of Mohaghegh Ardabili. Ardabil, 115p. Ardabil, Iran. • Abou - Hussein, S.D, and A.F. Abou -Hadid, 1992. Effect of cattle and chicken manure with or without mineral fertilizers on vegetative growth, chemical composition and yield of potato crops.
23. Abou-Hussein, S.D., T. El-Shorbagy, A.F. Abou-Hadid, and U. ElBehairy. 2003 b. Effect of Cattle and Chicken Manure With or Without Mineral Fertilizers on Vegetative Growth, Chemical Composition and Yield of Potato Crops. ISHS Acta Hort 608: 73-79.
24. Akhtar, M., McCallister, D.L., and Eskridge, K.M., 2002. "Availability and fractionation of phosphorus in sewage sludge amended soils". *Commund. soil sci. plant Anal.*, vol.33, pp2057-2068.
25. Choe, J.S., K.H.K and., Y.C. Um., and Y.H. Choe. 1997. Effect of rice straw application on improvement of soil circumstances for growing green pepper under vinyl greenhouse. *Proceeding of International symposium on applical technology of Greenhouse*, pp.185-189. China.
26. Cooperband, L.E. 2002. Intermediate-term effects of building soil carbon on soil properties and crop production using paper mill residuals. In: *proceedings of wisconsin's Annual potato meetings*, Vol.15, pp. 29-37.
27. Dinitrieva, Z. A. and T sadko. 1990. The plant density requirements of newly adapted potato cultivars. *Kartofel-i- Ovoshchi*: No 1:12-13.

