بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی (کود دامی، کمپوست و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز آذرشهر در دو منطقه بناب و خسروشهر

احمد بای بوردی[1]* و محمدجعفر ملکوتی

مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی؛ abaybordy@yahoo.com

استاد دانشگاه تربیت مدرس؛ mjmakouti@hotmail.com

چکیده

منابع کود آلی از جمله کوددامی، کمپوست حاصل از زباله شهری و ورمی کمپوست دارای ارزش تغذیه‌ای فراوانی برای محصولات زراعی بوده و مصرف آنها گامی مؤثر در روند توسعه کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز قرمز آذرشهر آزمایشی بصورت بلوکهای کامل تصادفی در دو سال زراعی 82 و 83 در دو منطقه خسروشهر و بناب اجراء گردید. کود دامی از نوع گاوی در سه سطح (10، 15 و 20 تن در هکتار)، کود کمپوست زباله شهری در مقادیر (5، 10 و 15 تن در هکتار) و کود ورمی کمپوست در سه سطح (2، 4 و 6 تن در هکتار) و یک تیمار شاهد که در آن ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک مصرف شد و کاربرد ماسه جمعاً در 10 تیمار و در سه تکرار پیاده شد. بیشترین عملکرد (71/1 تن در هکتار) در اثر مصرف 6 تن در هکتار ورمی کمپوست به دست آمد. همچنین بیشترین عملکرد در سال اول و دوم آزمایش در منطقه خسروشهر در مقایسه با بناب حاصل شد. حداکثر غلظت نیترات (155 میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تر) در تیمار شاهد و حداقل آن در اثر کاربرد ورمی کمپوست (98 میلی‌گرم در کیلوگرم وزن تر) به دست آمد. کمترین درصد غده‌های از بین رفته (12%) در اثر مصرف مقادیر مختلف کود دامی اندازه‌گیری شد. بیشترین میزان اسید اسکوربیک (13/5 میلی‌گرم در یکصد گرم وزن تر) در غده پیاز با مصرف مقادیر مختلف ورمی کمپوست حاصل شد. بیشترین درصد پروتئین (1/49 درصد) در اثر مصرف 6 تن در هکتار ورمی کمپوست حاصل شد. کمترین میزان تندی (4/2 میکرومول اسید پیرورویک بر میلی‌لیتر) در اثر کاربرد 20 تن در هکتار کود دامی به دست آمد.

واژه‌های کلیدی : عملکرد،کمپوست، ورمی کمپوست،کوددامی، نیترات، ویتامین C ، تندی

مقدمه

بدلیل عدم رعایت اصول فنی در خاکهای زراعی استان آذربایجان‌شرقی میزان مواد آلی آن سیر قهقرایی در پیش گرفته است. از طرف دیگر زارعین پیازکار برای سهولت جوانه‌زنی پیاز سالیانه مقادیر زیادی ماسه به سطح خاک اضافه می‌کنند که به تدریج بافت خاک سبک‌تر شده و تخلیهٔ عناصر غذایی از مجاورت ریشه به سرعت صورت می‌گیرد. به دلیل ارزانی نسبی و سهولت دسترسی به کودهای شیمیایی، تحقیقات زیادی بر روی میزان تأثیر کمپوست و ورمی کمپوست بر روی پیاز در ایران صورت نگرفته است. فرج‌نیا (1376) گزارش نمود که مصرف کمپوست به مقدار 15 تن در هکتار محصول غده

1- نویسنده مسئول، آدرس:آذربایجانشرقی، تبریز، 2 کیلومتر بعد از پلیس راه تبریز، آذرشهر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی.

* دریافت: 84/3/16 و پذیرش: 84/12/3

سیب‌زمینی را بطور معنی‌داری افزایش داد. همچنین غلظت روی در اندامهای هوایی و غده سیب‌زمینی با مصرف کمپوست بطور معنی‌داری افزایش و نسبت فسفر بر روی کاهش یافت. در منطقهٔ فریدن اصفهان با مصرف 30 تن کود دامی در هکتار علاوه بر افزایش مواد آلی خاک و بهبود خواص فیزیکوشیمیائی خاک، عملکرد سیب‌زمینی نیز30 درصد بیشتر گردید (یزدانی، 1367). Dickerson (1999) طی مقایسه‌ای که از نظر میزان عناصر غذایی کمپوست و ورمی کمپوست انجام داد به این نتیجه رسید که غلظت عناصر غذائی در ورمی کمپوست بطور معنی‌داری بیشتر از کمپوست بوده و بنابراین میزان کاربرد این مادهٔ آلی بایستی حدوداً نصف کود کمپوست باشد. Mclaurin و Wade (2000) گزارش نمودند که مصرف کود کمپوست در خاکهای شنی به بهبود حفظ رطوبت و در خاکهای سنگین به تشکیل خاکدانه‌ها کمک می‌کند. Hampton - Ozores و Obreza (1998) گزارش نمودند با مصرف 10 تن در هکتار ورمی کمپوست، عملکرد محصول پیاز در فلوریدا 25 درصد افزایش یافت. طبق یافتهٔ این محققان خاصیت انباری پیاز بیشترین تأثیر معنی‌دار را در قبال کاربرد ورمی کمپوست نشان داد. گونهٔ مناسب کرم خاکی جهت تولید ورمی کمپوست ایزنیافتیدا (Eisenia foetida) بود. Feibert و همکاران (1995) به این نتیجه رسیدند که با مصرف 15 تن در هکتار کمپوست عملکرد محصول پیاز 15 درصد افزایش نشان داد. این محققان دلیل افزایش عملکرد را بهبود سطح تغذیه، بالا رفتن نفوذپذیری وتهویه و فعالیتهای میکروبی در ناحیه ریشه عنوان نمودند. Atiyeh و همکاران (1999) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که با مصرف 5 تن در هکتار ورمی کمپوست یکماه قبل از کشت، عملکرد گوجه‌فرنگی 25 درصد افزایش یافت. کاربرد ورمی کمپوست در مقایسه با کمپوست باعث افزایش معنی‌دار در ماده خشک، درصد مواد جامد محلول کل و ویتامین C در گوجه‌فرنگی گردید. Narender و همکاران (2001) در مطالعه‌ای سطوح مختلف ورمی کمپوست (صفر، 4، 8 و 12 تن در هکتار) را مورد بررسی قرار دادند. بین سطوح کودی 4 و 8 تن در هکتار اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر بر عملکرد محصول مشاهده نشد . این محققان بهترین سطح کودی ورمی کمپوست را برای سیب‌زمینی 4 تن در هکتار توصیه نمودند. کاربرد 12 تن در هکتار کمپوست حدوداً 22-11 کیلوگرم ازت،25-3 کیلوگرم فسفر، 17-6 کیلوگرم پتاسیم در طول فصل رشد در یک هکتار برای محصول پیاز قابل جذب خواهد نمود. (Buchanan و Gliessman ،1992).Barkley (2004) در آزمایشی با مقایسه سطوح مختلف کمپوست بر روی هویج به این نتیجه رسید که بیشترین عملکرد از مصرف 40 تن در هکتار کمپوست به دست آمد. با مصرف بیش از 12/5 تن در هکتار کمپوست میزان قند یا درصد مواد جامد محلول کاهش پیدا کرد. Zdenka Pemuzic و همکاران (2002) در آزمایشات خود بر روی محصول کاهو به این نتیجه رسیدند که مصرف 5 تن در هکتار ورمی کمپوست باعث تولید عملکرد مطلوب با حداقل میزان نیترات و حد مناسب عناصر غذایی در کاهو گردیده است.Avnimelech و Kochva (1992) معتقد بودند که استفاده از کمپوست در اراضی زراعی باعث بهبود خواص فیزیکی از قبیل بهبود نفوذپذیری، تهویه خاک و کاهش اثرات منفی ناشی از قلیائیت و افزایش رشد عملکرد محصول گیاهان می‌شود. Buchanan و Gliessman (1992) به این نتیجه رسیدند که به دلیل بالا بودن درصد ازت در ساختار کود کمپوست و ورمی کمپوست، محصولات غده‌ای نظیر سیب‌زمینی و پیاز که در طول فصل رشد به ازت بیشتری نیاز دارند، در صورت استفاده از این کودها کارایی استفاده از ازت افزایش یافته و عملکرد محصول به طور محسوسی افزایش پیدا می‌کند. Daniel و همکاران (2002) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که کاربرد 10 تن در هکتار کمپوست باعث افزایش عملکرد محصول پیاز به میزان 16 درصد نسبت به شاهد گردید، که این افزایش ممکن است به دلیل بهبود نفوذپذیری و تهویه باشد.

Ferguson (2001) گزارش نمود که با مصرف 20 تن در هکتار کمپوست حاصل از زبالهٔ شهری در سبزی‌ها، عملکرد 15 درصد افزایش یافت. همچنین خاصیت انباری محصولاتی که با کمپوست مورد تغذیه قرار گرفته بودند نسبت به سبزی‌هایی که در آنها کودهای شیمیائی استفاده شده بود، تفاوت محسوسی داشت. Barnum و Shock (1994) به این نتیجه رسیدند که با مصرف 25 تن در هکتارکمپوست در یک خاک لوم شنی میزان جوانه‌زنی بذور پیاز افزایش معنی‌داری نشان داد. Harris و همکاران (1990) گزارش نمودند که مصرف 5 تن در هکتار ورمی کمپوست عملکرد سبزیجات را بطور معنی‌داری افزایش داده است. Masciandaro و Ceccanti (1997) به این نتیجه رسیدند که استفاده از ورمی کمپوست باعث بهبود خصوصیات فیزیکی نظیر نفوذپذیری، افزایش ظرفیت نگهداری آب شده و همچنین میزان عناصر غذائی موجود در آن بیشتر از کود دامی بوده و در صورت استفاده از کود ورمی کمپوست تنها نیاز به چند نوبت سرک کود ازته بر اساس C/N توده ماده آلی خواهد بود. در این تحقیق کوشش شده اثرات مقادیر و منابع مختلف ماده آلی

(کمپوست، ورمی کمپوست و کود دامی) بر عملکرد و برخی خواص کیفی پیاز مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی (کوددامی، کمپوست حاصل از زبالهٔ شهری و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیازقرمز آذرشهر، آزمایشی بصورت بلوکهای کامل تصادفی در مدت دوسال(83-82) در دو منطقه خسروشهر و بناب اجراء گردید. کود دامی از منبع گاوی در سه سطح (10، 15 و 20 تن در هکتار)، کود کمپوست حاصل از زبالهٔ شهری در سه سطح (5، 10 و 15 تن در هکتار) و ورمی کمپوست در سه سطح (2، 4 و 6 تن در هکتار) و تیمار شاهد (مصرف کودهای ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک و کاربرد ماسه) جمعاً در 10 تیمار و در سه تکرار پیاده شد. قبـل از اجرای طرح از خاک منطقه مورد آزمایش تجزیهٔ خاک مرکب از عمق 30-0 سانتی‌متری بعمل آمد (جدول 1). اندازهٔ کلیهٔ کرتها 12= 4×3 مترمربع و رقم پیاز مورد استفاده قرمز آذرشهر بود. کشت پیاز به صورت نواری و در هر کرت 8 ردیف کاشت بطول 4 متر با فواصل کاشت 30 سانتیمتر و فاصلهٔ بین بوته‌ها در حدود 10 سانتیمتر انتخاب گردید. تاریخ کاشت در مورخه 82/1/10 بود. میزان بذر مصرفی 12 کیلوگرم در هکتار بود. استفاده از ماسه فقط در تیمارهای شاهد صورت گرفته و در بقیهٔ تیمارها از کود آلی استفاده شد. کودهای آلی یکماه قبل از کشت هنگام آماده کردن کرتها با خاک مخلوط گردید. در طول فصل زراعی جمعاً 8960 مترمکعب در هکتار آب آبیاری در منطقه خسروشهر و 9210 متر مکعب در هکتار در منطقه بناب در 20 نوبت و هر نوبت حدود 350 مترمکعب در هکتار آبیاری گردید. در طول فصل رشد و تشکیل غده از کلیهٔ تیمارها نمونه برگ برداشته شده و غلظت کلیهٔ عناصر غذائی در آنها اندازه‌گیری گردید. در هنگام برداشت محصول میزان عملکرد در هر یک از کرتها اندازه‌گیری گردید. از هر تیمار آزمایش یک نمونه 4-3 کیلوگرمی غدهٔ پیاز برای اندازه‌گیری ازت کل (کجلدال)، فسفر (روش وانادات مولیبدات)، پتاسیم و سدیم (فلیم فتومتری)، کلر (کلرومتری) و آهن، منگنز، روی و مس، ‘بر (روش آزومتین) و منیزیم (روش جذب اتمی) به آزمایشگاه منتقل شد. ضمناً برای اندازه‌گیری ازت کل، فسفر و پتاسیم در روش هضم مرطوب و کلیه عناصر میکرو از روش هضم خشک استفاده شد. برای بررسی خاصیت انبارداری محصول پیاز (براساس استاندارد موسسه‌ی تحقیقات فنی و مهندسی – پروانه ، 1371) 100 عدد غده از هر کرت در یک کیسه توری قرار داده شد و در شرایط انبار یعنی دمای 4 درجهٔ سانتیگراد بمدت 6 ماه نگهداری شد. در نهایت درصد غده‌های از بین رفته بدست آمد. همچنین در غده‌هایی که به آزمایشگاه منتقل گردید ویژگیهایی نظیر میزان اسید اسکوربیک، (روش 4 و 2 دی کلروفنیل ایندوفنل) میزان نیترات (روش دی‌آزو)، درصد مواد جامد محلول کل (ریفراکتومتر)، درصد پروتئین (روش کجلدال) اندازه‌گیری گردید (پروانه، 1371). تندی با استفاده از متد Schwimmer و Weston (1961) تعیین گردید و در این روش با استفاده از محلول 4-2- دی نیتروفنیل هیدرازین و با کمک اسپکتروفتومتر در طیف جذبی 420 نانومتر میزان غلظت اسید پیرورویک در عصاره پیاز به دست آمد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج جدول تجزیهٔ واریانس (جدول 3) اثرات ساده سال و مکان و تیمار کود آلی و اثر متقابل سال × مکان در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد محصول معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد (به میزان 71/1 تن در هکتار) مربوط به تیمار مصرف 6 تن در هکتار ورمی کمپوست بود (شکل1). با توجه به حاصلخیزی پایین خاک محل‌های مورد آزمایش و غلظت بالای عناصر غذایی در ورمی کمپوست در مقایسه با دو نوع کود آلی دیگر این نتیجه دور از انتظار نمی‌باشد. بیشترین عملکرد در سال اول و دوم آزمایش در منطقه خسروشهر در مقایسه با بناب بدست آمد (شکل 2).که احتمالاً به دلیل افزایش نسبی بارندگی در منطقه خسروشهر نسبت به منطقه بناب در سالهای مورد آزمایش می‌باشد. اثرات ساده سال و مکان و تیمار کودی و اثر متقابل سال × مکان در سطح احتمال یک درصد بر غلظت نیترات غده پیاز معنی‌دار گردید (جدول 3).Narender و همکاران (2001) نیز نشان دادند که کاربرد کود ورمی کمپوست در مقایسه با کود دامی بیشترین تأثیر را بر عملکرد سیب‌زمینی داشته است. این محققان عنوان نمودند که ترکیبات کلاتی ورمی کمپوست برای جذب عناصر غذایی نسبت به کوددامی دارای حالت پایداری بیشتری است و از طرف دیگرمیزان غلظت عناصر غذایی در واحد وزن ورمی کمپوست بیشتر از کود دامی بود.Munroe (2004) نتایج افزایش عملکرد ناشی از مصرف ورمی کمپوست را در مقایسه با سایر کودهای آلی مربوط به مقادیر بالای تنظیم‌کننده‌های رشد در ساختار کود ورمی کمپوست که نسبتاً ناپایدار بوده و روی سطح هومات‌ها جذب شده، نقش مهمی را در اتصال ذرات هومات دارد که این ذرات با افزایش فراهمی عناصر غذایی باعث رشد و نمو گیاه و به دنبال آن افزایش عملکرد محصول است.

حداکثر غلظت نیترات در تیمار شاهد و حداقل آن در اثر کاربرد کود ورمی کمپوست حاصل شد(شکل 3). به نظر می‌رسد جذب و رهاسازی ازت از کمبود ورمی کمپوست متناسب با مراحل رشد گیاه و توسعه غده هماهنگ‌تر بوده و بیشتر ازت جذب شده صرف ساخت اسیدهای آمینه و ترکیبات پروتئین شده است (Zdenk pemuzic 2002). همچنین بالاترین میزان نیترات در سال اول آزمایش در منطقه خسروشهر به دست آمد (شکل4).Shete و همکاران (1993) گزارش نمودند که جذب و رهاسازی ازت توسط ترکیبات هوموسی ورمی کمپوست کندتر از سایر کودهای آلی صورت می‌گیرد که این امر شاید دلیل کاهش غلظت نیترات در صورت مصرف این کود آلی باشد که ازت بصورت تدریجی در مراحل مختلف رشدی پیاز در اختیار آن قرار داده می‌شود.

همانطوری که از جدول 4 مشاهده می‌شود میانگین غلظت عناصر غذایی در برگ پیاز در تیمارهای مختلف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. غلظت عناصر غذایی در مقادیر مختلف ورمی کمپوست بیشتر از سایر تیمارهای کودی بود که با توجه به جدول 2 و غلظت بالای عناصر، قابل انتظار به نظر می‌رسد.

در زمینه بررسی خاصیت انباری کمترین درصد غده‌های از بین رفته (12 درصد) در صورت کاربرد مقادیر مختلف کود دامی بدست آمد (شکل 5).که این امر احتمالاً به دلیل افزایش ماده خشک و تأمین درصد آب در غده‌های پیاز باشد. Atiyeh و همکاران (2000) گزارش نمودند محصولات سبزی و صیفی که در کشت آنها از کودهای آلی کمپوست و ورمی کمپوست استفاده شده بود، دارای خاصیت انبارداری و درصد مواد جامد محلول بیشتری نسبت به محصولات کشت شده در شرایط کاربرد کودهای شیمیایی بود. همچنین بیشترین میزان اسید اسکوربیک اندازه‌گیری شده در غده پیاز (13/4 میلی‌گرم در یکصد گرم وزن تازه) با مصرف مقادیر مختلف کود ورمی کمپوست حاصل شد (شکل 6).با توجه به جدول 2 مشاهده می‌شود که غلظت عناصر غذایی روی و منگنز که نقش مهمی در فعال کردن آنزیم اسید اسکوربیک اکسیداز دارند در کود ورمی کمپوست بیشتر از سایر کودهای آلی می‌باشد که این نتیجه با یافته‌های Zaharah و همکاران (1994) مطابقت می‌نماید. بالاترین درصد مواد جامد محلول کل (13/2 درصد) با کاربرد مقادیر 4 و 6 تن در هکتار ورمی کمپوست به دست آمد (شکل 7). همچنین این مقدار در سالهای اول و دوم آزمایش در منطقه خسروشهر بیشتر از منطقه بناب اندازه‌گیری شد (شکل 8). Darbyshire و Steer (1990) گزارش نمودند که با مصرف کودهای آلی، درصد ماده خشک و سنتز هیدراتهای کربن افزایش یافته و درصد مواد جامد محلول کل نیز افزایش می‌یابد.جدول تجزیه واریانس تأثیرات معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد در اثر مصرف تیمارهای کودی در سال و مکان های مختلف از نظر تأثیر بر درصد پروتئین بدست داد. بیشترین درصد پروتئین (1/49درصد) در اثر مصرف 6 تن در هکتار ورمی کمپوست حاصل شد (شکل 9). البته بین سطوح 4 و 6 تن در هکتار ورمی کمپوست اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین بیشترین درصد پروتئین در سال اول آزمایش در منطقه خسروشهر بدست آمد. بالا بودن درصد ازت در کود ورمی کمپوست در مقایسه با سایر کود احتمالاً دلیل بالا بودن پروتئین می‌باشد. با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول3) تأثیر کاربرد کودهای آلی در سطح احتمال یک درصد بر میزان تندی پیاز معنی‌دار شد. همانطوری که در شکل ده مشاهده می‌شود کمترین میزان تندی بعنوان یک فاکتور کیفی مثبت در تیمار 20 تن در هکتار کود دامی به دست آمد (شکل10). به نظر می‌رسد با توجه به جدول (2) میزان درصد گوگرد در کود دامی کمتر از سایر کودهای آلی بوده که بالا بودن این عنصر تأثیر زیادی بر افزایش میزان تندی پیاز بجای می‌گذارد. این نتایج با یافته‌های Lane و Kuepper (1999) مطابقت می‌نماید. طبق نظر Smith (1984) وجود مقادیر بالای ترکیب سیستئین سولفااکسید S-alkenyl در اثر کاربرد مواد کودی حاوی ترکیبات گوگردی بیشتر باعث افزایش تندی پیاز می‌شود. همچنینShanmugasundaram وKalb (2001) به این نتیجه رسیدند که مصرف 25 تن کود دامی (گاوی) در پیاز روز کوتاه باعث به دست آمدن مناسبترین میزان تندی گردیده است. کودهای آلی با درصد ازت بالاتر باعث افزایش ترکیب ACSOs[1] در پیاز گردیده و میزان تندی بیشتری نشان می‌دهند. Randle و Bussard (1993) همچنین این محققان افزایش گوگرد را توسط ترکیبات کودی بکار رفته باعث بالا رفتن میزان ACSOs و به دنبال آن این نتایج با یافته‌های Platenius و Knott (1942) نیز مطابقت می‌نماید.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق انجام یافته به نظر می‌رسد با عنایت به مقدار بسیار ناچیز ماده آلی در خاکهای زراعی استان و نقش انکارناپذیر کودهای آلی بایستی کاربرد آنها از الویت بیشتری برخوردار باشد. مصرف کود

1 - S- alkenyl- L- eysteine- sulfoxides

ورمی کمپوست در محصولات با بازده اقتصادی بالا مناسبتر از سایر کودهای آلی بوده و کاربرد این کود در مقادیر 6-4 تن در هکتار نقش مؤثری در افزایش فاکتورهای کمی و کیفی در محصول پیاز گردیده است. البته تندی به عنوان یک معیار کیفی مهم در پیاز با افزایش کاربرد ورمی کمپوست زیادتر می‌شود.

جدول 1- نتایج تجزیه خاک مناطق مورد آزمایش

منطقه	عمق خاک سانتیمتر	pH	EC ($dS.m^{-1}$)	درصد مواد خنثی شونده	درصد کربن آلی	میلی‌گرم در کیلوگرم					
						فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی	مس
خسروشهر	0-30	7/9	1/8	13	0/11	3/7	187	2/2	4/5	0/6	1/1
بناب	0-30	8/2	2/6	18	0/21	4/6	169	3/5	3/8	0/52	0/89

جدول 2- نتایج تجزیهٔ کمپوست و ورمی کمپوست و کود گاوی مصرفی

نوع ماده آلی	پارامتر ازت (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)	گوگرد (%)	کربن آلی (%)	میلی‌گرم در کیلوگرم			
						آهن	منگنز	روی	مس
کمپوست	1/06	0/38	1/66	0/45	8/7	2027	186	142	33
ورمی کمپوست	3/29	0/53	1/75	0/62	26/6	2840	335	326	41
کود گاوی	2/5	0/58	1/75	0/26	20/2	1283	286	262	29

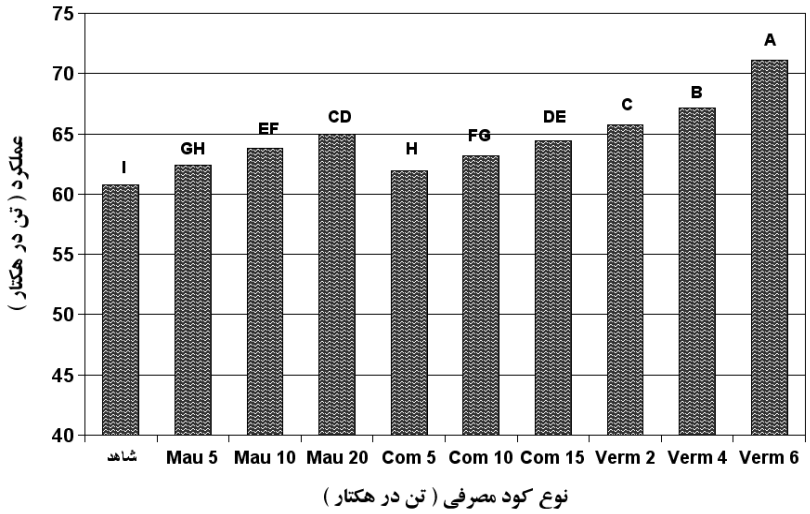
جدول 3- نتایج تجزیه واریانس مرکب حاصل از تیمارهای مختلف دو سال آزمایش در دو منطقه بناب و خسروشهر

منابع تغییر	میانگین مربعات								
	درجه آزادی	عملکرد تن در هکتار	غلظت نیترات (میلی‌گرم در کیلوگرم وزن تازه)	درصد غده‌های از بین رفته	ویتامین C (میلی‌گرم دریکصدگرم وزن تازه)	درصد مواد جامد محلول	درصد پروتئین	تندی (میکرومول‌اسیدپیرووویک در میلی لیتر)
سال	1	353/97 **	21120/53 **	205/408 **	19/76 **	55/38 **	0/049 **	4/37 ns
مکان	1	305/602 **	21280/033 **	72/075 **	35/317 **	2/78 **	0/008 **	3/21 ns
سال × مکان	1	483/607 **	25056/3 **	126/075 **	0/001 n.s	4/516 **	0/125 **	2/18 ns
تکرار	8	103/98 **	7624/617 **	154/217 **	6/417 **	4 **	0/016 **	10 *
تیمار	9	105/87 **	3768/49 **	560/816 **	11/033 **	7/28 **	0/035 **	24/87 **
سال × تیمار	9	0/642 n.s	25/71 n.s	18/779 n.s	0/123 n.s	0/015 n.s	0/001 n.s	3/29 ns
مکان ×تیمار	9	1/932 n.s	26/014 n.s	5/038 n.s	0/121 n.s	0/038 n.s	0/0001 n.s	4/68 ns
سال × مکان × تیمار	9	0/717 n.s	25/78 n.s	17/038 n.s	0/207 n.s	0/085 n.s	0/001 n.s	5/36 ns
اشتباه آزمایشی	72	0/611	47/71	9/726	0/184	0/059	0/001	3/206
%C.V		1/21	5/37	13/93	3/53	1/96	2/16	7/37

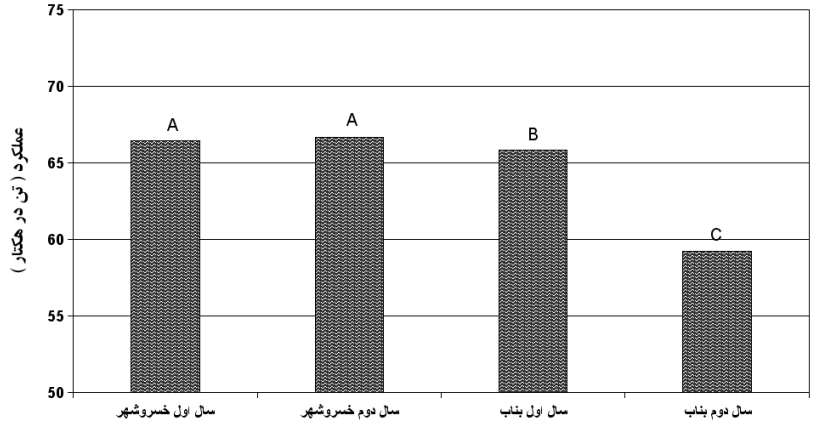
n.s= غیر معنی‌دار * = معنی دار در سطح احتمال پنج درصد ** = معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

جدول 4 - نتایج تجزیه برگ‌های انتهایی پیاز پنج ماه بعد از کشت در منطقه خسروشهر

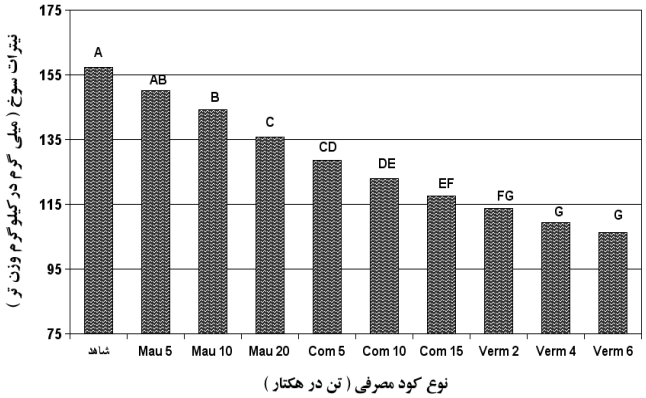
فاکتور	درصد				میلی‌گرم در کیلوگرم					
تیمار	ازت	فسفر	پتاسیم	منیزیم	آهن	روی	منگنز	مس	بر‘
شاهد	۳/۵ C	۰/۱۸ D	۲/۲ D	۰/۲۲ D	۴۰ E	۱۹ G	۳۰ F	۱۶ E	۲۱ E
۵ تن کود دامی	۳/۷ C	۰/۲۱ CD	۲/۵ CD	۰/۲۴ CD	۴۸ D	۲۲ F	۳۴ E	۱۷ DE	۲۲/۵ E
۱۰ تن کود دامی	۳/۸ C	۰/۲۲ C	۲/۷ C	۰/۲۵ C	۴۹ CD	۲۴ E	۴۶ DE	۱۹ D	۲۷ CD
۲۰ تن کود دامی	۴/۴ B	۰/۲۵ BC	۲/۹ BC	۰/۲۶ C	۵۲ C	۳۰ DE	۵۶ C	۲۱ C	۲۹ BC
۵ تن کمپوست	۴ BC	۰/۲۴ BC	۲/۷ C	۰/۲۵ C	۵۰ CD	۳۲ D	۵۰ D	۲۰ CD	۲۸ C
۱۰ تن کمپوست	۴/۱ B	۰/۲۳ C	۲/۸ BC	۰/۲۴ CD	۵۲ C	۳۷ C	۵۶ C	۲۱ C	۲۹ BC
۱۵ تن کمپوست	۴/۳ B	۰/۲۲ C	۲/۹ BC	۰/۲۳ D	۵۴ BC	۳۲ CD	۵۷ C	۲۲ C	۳۰ BC
۲ تن ورمی کمپوست	۴/۹ AB	۰/۳ B	۳/۲ B	۰/۳۱ BC	۶۲ B	۳۵ C	۷۲ B	۲۵ BC	۳۵ B
۴ تن ورمی کمپوست	۵/۱ A	۰/۳۳ AB	۳/۵ AB	۰/۳۵ B	۷۶ AB	۴۶ B	۸۹ AB	۳۹ B	۴۰ AB
۶ تن ورمی کمپوست	۵/۶ A	۰/۳۵ A	۴ A	۰/۴۲ A	۸۲ A	۶۹ A	۹۶ A	۴۷ A	۴۹ A



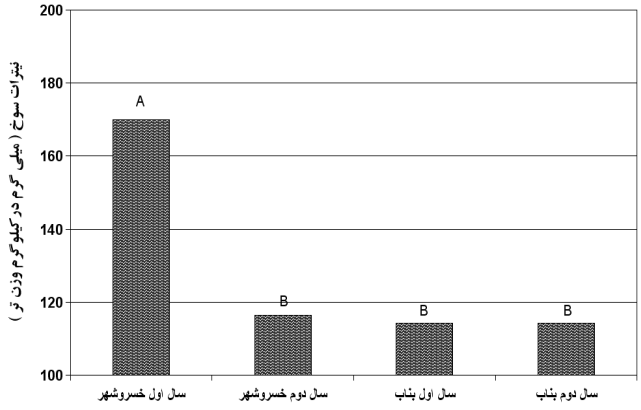
شکل 1- تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر عملکرد پیاز
(کود دامی =Mau ، کمپوست = Com ، ورمی کمپوست =Verm)



شکل 2- تأثیر سال و مکان بر عملکرد پیاز

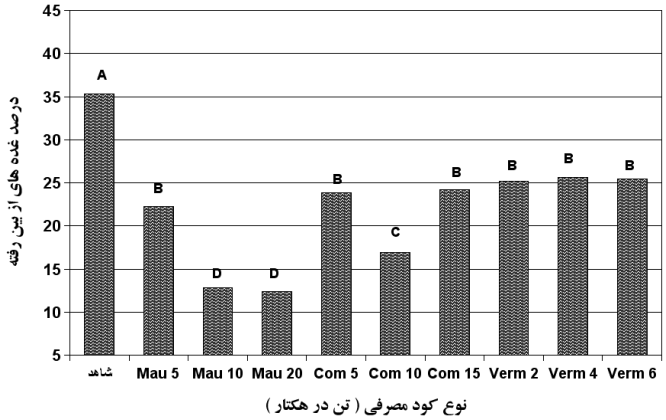


شکل 3 – تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان نیترات سوخ پیاز
(کود دامی= Mau ، کمپوست =Com ، ورمی کمپوست = Verm)

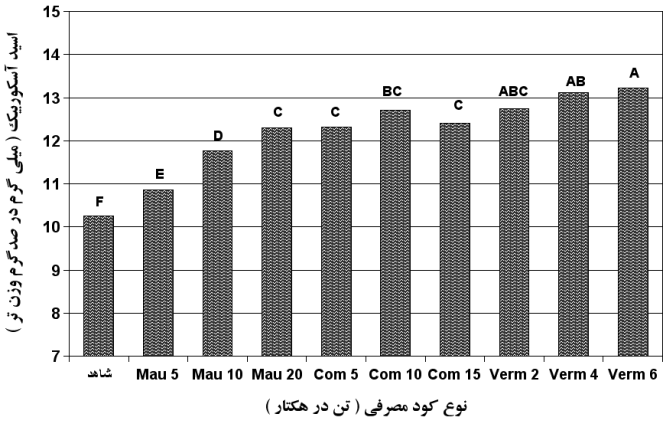


شکل 4- تأثیر سال و مکان بر نیترات سوخ[1] پیاز

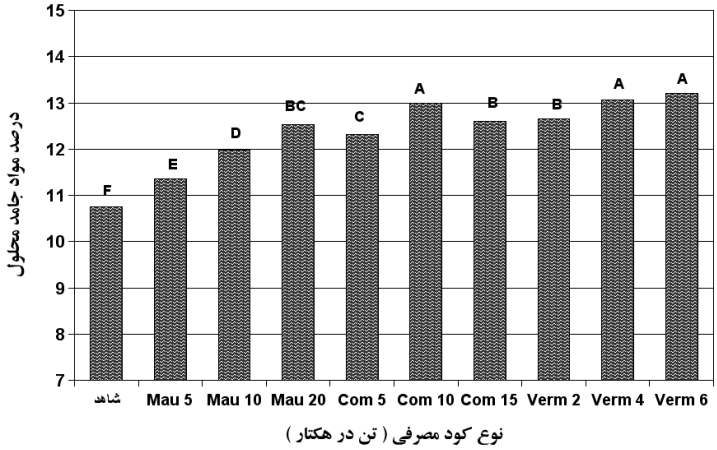
1- به غده پیاز سوخ گفته می‌شود.



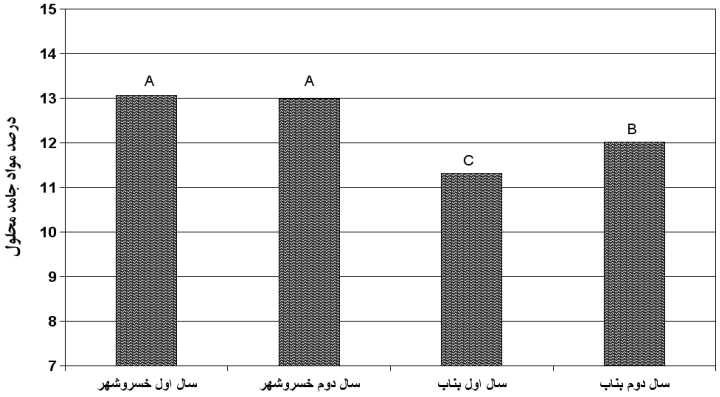
شکل 5- تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر خاصیت انباری پیاز قرمز آذرشهر
(کود دامی= Mau ، کمپوست =Com ، ورمی کمپوست= Verm)



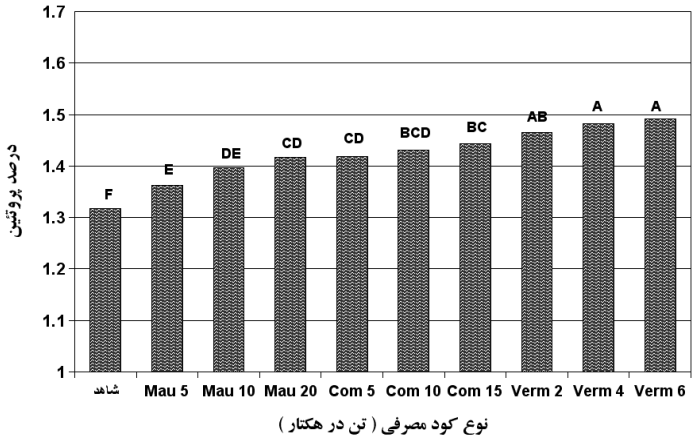
شکل 6- تأثیر منابع و مقادیر کود آلی بر میزان اسید اسکوربیک عصاره پیاز
(کود دامی= Mau ، کمپوست =Com ، ورمی کمپوست =Verm)



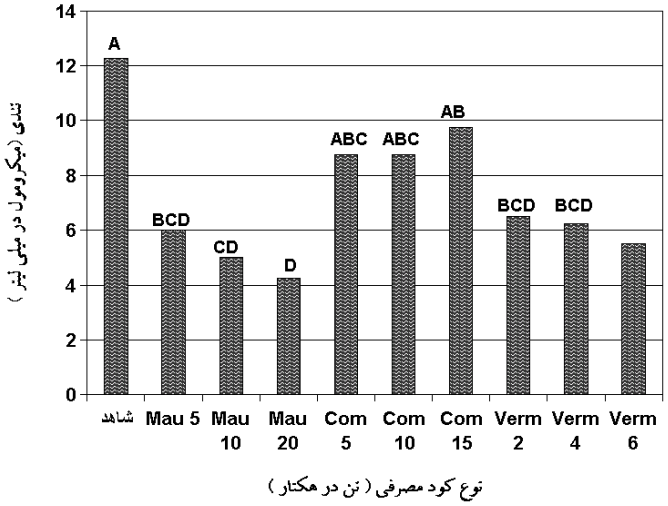
شکل 7- تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر درصد مواد جامد محلول کل
(کود دامی =Mau ، کمپوست =Com ، ورمی کمپوست =Verm)



شکل 8- تأثیر سال و مکان بر درصد مواد جامد محلول پیاز



شکل 9- تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان پروتئین
(کود دامی =Mau ، کمپوست =Com ، ورمی کمپوست= Verm)



CD

شکل 10- تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان تندی پیاز

فهرست منابع:

1. امامی، عاکفه. 1375. روشهای تجزیه برگ. نشریه فنی شماره 982. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
2. بی‌نام. 1379. سازمان جهاد کشاورزی آذربایجانشرقی. واحد انتشارات و ترویج. تبریز. ایران.
3. پروانه، ویدا. 1371. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران، ایران.
4. فرج‌نیا، اصغر. 1376. اثرات میزان و منابع کودی روی بر کیفیت و کمیت محصول سیب‌زمینی، پایاننامهٔ کارشناسی ارشدگروه خاکشناسی دانشکدهٔ کشاورزی. دانشگاه تهران.کرج. ایران.
5. ملکوتی، محمدجعفر. 1378. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران.
6. یزدانی، هوشنگ. 1367. اثرات مقادیر مختلف کود در افزایش تولید سیب‌زمینی در اصفهان. گزارش نهائی. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. اصفهان. ایران.
7. Atiyeh, R.M., Subler, S., Edwards., C.A. and J. Metzger. 1999. Growth of tomato plants in horticultural potting media amended with vermicompost. Pedobio. 43 (6) : 724-728.
8. Atiyeh, R.M, S.Subler, C.A. Edwards, G. Bachman, J.D. Metzge and W. shuster. 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. http:// www urbanfischer. De/ Journals/pedo
9. Avnimelech Y., and M Kochva. 1992. The use of compostas a soil amendment. Acta Horticulture. 302 : 217-236.
10. Barnum, J. M. and C.C. Shock. 1994. Composting onions : a preliminary report. OSU. Malheur Experiment Station Speial Report. 936 : 55 – 63.
11. Barkley, S. 2004. The influence of nitrogen and compost on carrot yield and quality. {www.res.in/veg-prodn-tech.htm.
12. Buchanan M., and S.R Gliessman. 1992. How Compost fertilization affects soil nitrogen and crop yield Biocyde 32: 72-76.
13. Dickerson, G. W. 1999. Vermicomposting. WWW. Cahe. Nmus/edu.
14. Daniel, N., Takawale, P.S., Kauthale, V.K. and P.K., Kulkarni. 2002. EM application studies on a low organic matter soil in india. Proc. Of the seventh International conference on kyusei Nature farming. 15-18 – NewZealand.
15. Darbyshire, B. and B.T. Steer. 1990. onions and allied crops. Vol (3). CRC. Press.
16. Ferguson. J.L. 2001. Evaluation the on – Farm Composting of wast. Fur Breeders. Agricultural Co- Op summer school. August 11- Park city. Utah. USA.
17. Feibert, E.G.B., C.C. Shock, J. M. Barnum, and L.D. Saunders. 1995. Effect of pennasoil and compost on onion production. OSU. Malheur Experiment station special Report. 947:79-81.
18. Gajdos, R. 1997. Effects of two composts and seven commericd cultivation media on germination and yield. Compost Science and Utilization. 5 (1):16-37.
19. Gajalakshmi. S. and Abbasi SA. 2002. Effect of the application of compost/vermi compost on the growth and flowering of crossandra undulaefolia, and on several vegatable. Bioresour Technol. Nov, 85 (2): 197-199.
20. Harris, G.D., W.L. platt., B.C. Price. 1990. Vermicomposting in a raral community. Biocycle. 31. No.1:PP:48- 51.
21. Lane, G. and. G. Kuepper. 1999. organic Allium production. {on – Line}. http://attra. Ncta. Org/attar- pub/pdf/allium. Pdf.
22. Masciandaro, G.B. Ceccanti. 1997. Soil argo – ecological Management : fert irrigation and vermicompost treatments. Bioresource Technology. 59 (2-3) : 199-206.

23. Mclaurin. W.J. and. G.L. Wade. 2000. composting and mulching : A Guide to managing organic landscape Refuse. Uni. Of Georgia. Coop. Ext. Ser.
24. Munroe, G. 2004. Manual of on-farm vermicomposting and vermiculture http://www.oacc. Info/Docs/vermiculture-gm.ddf. organic Agriculture centre of Canada.40.
25. Narender, P, T.P. Malik, J. Mangal. 2001. Effect of FYM and vermicompost on potato. Program supplement. Horticulture Art and Science for life XXVI th International Horticultural congress. Toronto. Canada.
26. Ozores – Hampton, M.P. and, T.A. Obreza. 1998. Composted waste use on florida crops. A. Review. International composting symposium, Nova scotia
27. Platenius, H and J.E. Knott. 1942. Factors affecting onion pungency. Journal of Agricultural Research. 62: 371-379..
28. Shanmugasundaram, S. and T. Kalb. 2001. Suggested cultural practices for onion. AVRDC Training Guide Asian vegetable Res. Taiwan.
29. Smith, D.A. 1984. Responses of onions to sulfur and nitrogen fertilization. Georgia Agr. Expt. Sta. Res. Rpt. 455.
30. Shete, M.B. ; S.M. Chaudhary. And S.D. Warade. 1993. A note on use of fym and vermicompost on yield of white onion cv phule safed. Allium Improvement Newsleter. 3: 36-38.
31. Schwimmer, S. and W.J. weston. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid in onions as a measure of pungency. Journal of Agricultural Food Chemistery. 9: 301-304.
32. Warade, S.D., S.B. Desale and K.G., Shinde. 1995. Effects of organic, inorganic and biofertilizers on yield of onion bulbs. J. Maharashtra Agricultural university. 20(3) : 467-468.
33. White, K.J.(1993), Shazam, The econometrics computer program, Version 7.0, User's reference manual, McGraw-hill book company.
34. Zaharah, A., Vimala, P., Siti Zainab, R. and Salbiah 1994. Response of onion to organic fertilizer on bris (rudua series) soil in Malaysia. Acta Horticulture 358: 429-433.
35. Zdenka pemuzic , J.P. Brichta., F. Vilella. And A. Garate. 2002. Effect of Vermi Compost and mycorrhizas on the production and Contents of phosphorus and nitrates in lettuce. XXVI th International Horticultural Congress. Toronto. Canada.