

بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز

احمد بای بوردی و محمدجعفر ملکوتی

به ترتیب هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آشرقی و استاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

به دلیل استمرار سوء مدیریت در خاکهای زراعی استان، درصد مواد آلی این خاکها در حد بسیار پائینی می‌باشد. از طرف دیگر در مزارع پیازکاری همه ساله مقادیر متناهی کودهای شیمیائی مصرف می‌شود که علاوه بر هدررفت کود و افزایش هزینه کشاورزان، خصوصیات فیزیکی مناسب خاک از جمله نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری رطوبت را باعث می‌گردد. از طرف دیگر زارعین پیازکار برای سهولت جوانه‌زنی پیاز مقادیر زیادی ماسه به سطح خاک اضافه می‌کنند که به تدریج بافت خاک سبک‌تر شده و تخلیه عناصر غذایی از مجاورت ریشه به سرعت صورت می‌گیرد.

به دلیل ارزانی نسبی کودهای شیمیائی که خود محصول وجود یارانه می‌باشد، تحقیقات زیادی بر روی میزان تأثیر کمپوست و ورمی کمپوست بر روی پیاز در ایران صورت نگرفته است. کمپوست با توجه به مواد آلی فراوانی که دارد، محل مناسبی برای رشد یکرورگانیزمهای مفید خاکزی بوده و در این راستا نقش مهمی را در بهبود ساختمان و سایر خصوصیات خاک ایفاء می‌کند. موجودات مفید خاکزی در لایهٔ رویی خاک شروع به فعالیت کرده و مواد آلی را که در کمپوست موجود است مورد تجزیه قرار داده، و به مواد قابل تغذیهٔ گیاه تبدیل می‌نمایند. کمپوست دارای تمام عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان بوده و از بروز کمبود عناصر در خاکهای کشاورزی، نفوذ آب و رسوب عناصر موجود در لایهٔ رویی به عمق زمینهایی که بافت سنگینی دارند، ممانعت می‌نماید. مهمتر این که عناصر متشکله به مرور تجزیه و باعث تقویت خاک و تأمین نیاز طبیعی گیاه می‌شوند. مقدار کمپوست مصرفی در هر هکتار که توسط محققان در خاکهای نظیر خاکهای

استان آذربایجان شرقی توصیه می‌شود بین ۱۵-۵ تن در هکتار متغیر می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۸)، (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۳) و فرج‌نیا (۱۳۷۶) گزارش نمودند که مصرف کمپوست به مقدار ۲۰ تن در هکتار محصول غده سیب‌زمینی را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. همچنین غلظت روی در اندامهای هوایی و غده سیب‌زمینی با مصرف کمپوست به طور معنی‌داری افزایش و نسبت فسفر بر روی کاهش می‌یابد. در منطقهٔ فردین اصفهان با مصرف ۳۰ تن کود دامی در هکتار علاوه بر افزایش مواد آلی خاک و بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیائی خاک، عملکرد سیب‌زمینی نیز ۳۰ درصد بیشتر گردید (پزدانی، ۱۳۶۷). Dickerson (۱۹۹۹) طی مقایسه‌ای که از نظر خصوصیات شیمیائی کمپوست و ورمی کمپوست انجام داد به این نتیجه رسید که غلظت عناصر غذایی در ورمی کمپوست به طور معنی‌داری بیشتر از کمپوست بوده و بنابراین میزان کاربرد این مادهٔ آلی بایستی حدوداً نصف کود کمپوست باشد. Melaurin و Wade (۲۰۰۰) گزارش نمودند که مصرف کود کمپوست در خاکهای شنی به بهبود حفظ رطوبت و در خاکهای سنگین به تشکیل خاکدانه‌ها کمک می‌کند. Narender و همکاران (۲۰۰۱) گزارش نمودند که با مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست در مقایسه با ۱۵ تن در هکتار کود حیوانی، ورمی کمپوست عملکرد محصول گوجه‌فرنگی را بطور معنی‌داری افزایش داد. Hampton, Ozores و Obreza (۱۹۹۸) گزارش نمودند با مصرف ۱۰ تن در هکتار ورمی کمپوست، عملکرد محصول پیاز در فلوریدا ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. طبق یافتهٔ این محققان خاصیت انباری پیاز بیشترین تأثیر معنی‌دار را

خاک‌ورزی در تیمارهاییکه از کمپوست استفاده شده بود ضمن افزایش عملکرد میزان جوانه‌زنی نیز به طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای شاهد افزایش یافته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف کود آلی (کودداسی، کمپوست حاصل از زباله شهری و ورمی کمپوست) بر کمیت و کیفیت پیازقرمز آذرشهر، آزمایشی بصورت بلوکهای کامل تصادفی اجراء گردید. کود حیوانی یا منشاء کود دامی شامل سه سطح (۱۵، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار)، کود کمپوست حاصل از زباله شهری شامل (۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار) و سوم ورمی کمپوست شامل سه سطح (۲، ۴ و ۶ تن در هکتار) به علاوه تیمار شاهد (مصرف کودهای ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک و کاربرد ماسه) جمعاً در ۱۰ تیمار و در سه تکرار در سال زراعی ۸۲-۸۳ در ایستگاه تحقیقات خسروشهر پیاده شد. قبل از اجرای طرح از خاک منطقه مورد آزمایش تجزیه خاک مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری به عمل آمد (جدول ۱). اندازه کلیه کرتها $3 \times 4 = 12$ مترمربع انتخاب گردیده و رقم پیاز مورد استفاده از نوع قرمز آذرشهر بود. کشت به صورت نواری انجام گرفته و در هر کرت ۸ ردیف کاشت بطول ۴ متر با فواصل کاشت ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها در حدود ۱۰ سانتی‌متر انتخاب گردید. میزان بذر مصرفی ۱۲ کیلوگرم در هکتار بود. استفاده از ماسه فقط در تیمارهای شاهد صورت گرفته و در بقیه تیمارها از کود آلی استفاده شد. کودهای آلی یکماه قبل از کشت هنگام آماده کردن کرتها به کار برده شد. در طول فصل زراعی جمعاً ۸۹۶۰ متر مکعب در هکتار آب آبیاری در ۲۰ نوبت و هر نوبت حدود ۳۵۰ مترمکعب آبیاری گردید. در طول فصل رشد، در مرحله رشد و توسعه غده از کلیه تیمارها نمونه برگ برداشته شده و غلظت کلیه عناصر غذایی در آنها اندازه‌گیری گردید. در هنگام برداشت محصول عملکرد هر یک از کرتها به دست آمد. از هر کرت تیمار یک نمونه ۳-۴ کیلوگرمی غده پیاز برای اندازه‌گیری ازت کل (کجلدال)، فسفر (روش وانادات مولبیدات)، پتاسیم و سدیم (فلیم فتومتری)، کلر (کلرومتری) و آهن، منگنز، روی و مس، کلسیم و منیزیم (روش جذب اتمی) و عصاره‌گیری به روش DTPA به آزمایشگاه منتقل شد (جدول ۲). برای بررسی انبارداری محصول پیاز، ۱۰۰ عدد غده از هر کرت در کیسه توری قرار گرفته و در شرایط انبار یعنی دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۶ ماه نگهداری شد و در نهایت درصد غده‌های از بین رفته به دست آمد. همچنین در غده‌هایی که به آزمایشگاه منتقل گردید ویژگی‌هایی نظیر میزان اسید اسکوربیک، ویتامین C، میزان نیترات، درصد ماده خشک، درصد مواد جامد محلول کل، درصد پروتئین و میزان سفتی بافت اندازه‌گیری گردید.

در قبال کاربرد ورمی کمپوست نشان داد. گونه مناسب کرم خاکی جهت تولید ورمی کمپوست ایزنیا فوئیدا (*Eisenia foetida*) بود. Feibert و همکاران (۱۹۹۵) به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۱۵ تن در هکتار کمپوست عملکرد محصول پیاز ۱۵ درصد افزایش نشان می‌دهد. این محققان گزارش نمودند که در صورتیکه C/N کمپوست کمتر از ۲۰ باشد بایستی حداقل ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار هنگام کشت مصرف نمود. Atiyeh و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست در زمان یکماه قبل از کشت، عملکرد گوجه‌فرنگی ۲۵ 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. همچنین با مصرف ورمی کمپوست در مقایسه با کمپوست ویژگی‌های کیفی نظیر خاصیت انباری، درصد پروتئین، ماده خشک و نشاسته سیب‌زمینی به طور معنی‌داری افزایش یافت. Narendar و همکاران (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای سطوح مختلف ورمی کمپوست (صفر، ۴ و ۱۲ تن در هکتار) را مورد بررسی قرار دادند. بین سطوح کودی ۴ و ۸ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر بر عملکرد محصول مشاهده نشد. این محققان بهترین سطح کودی ورمی کمپوست را برای سیب‌زمینی ۴ تن در هکتار توصیه نمودند. Ferguson (۲۰۰۱) گزارش نمود که با مصرف ۲۰ تن در هکتار کمپوست حاصل از زباله شهری در سبزیجات، عملکرد ۱۵ درصد افزایش یافت. همچنین خاصیت انباری محصولاتی که با کمپوست مورد تغذیه قرار گرفته بودند نسبت به سبزیجاتی که در آنها کودهای شیمیایی استفاده شده بود، تفاوت محسوسی داشت. Barnum و Shock (۱۹۹۴) به این نتیجه رسیدند که با مصرف ۲۵ تن در هکتار کمپوست در یک خاک لوم شنی میزان جوانه‌زنی بذور پیاز افزایش معنی‌داری نشان داد. این محققان دریافتند در شرایطی که از کود کمپوست استفاده شده بود به علت افزایش تهویه، درصد بیشتری از بذور پیاز جوانه زداند. Harris و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست عملکرد سبزیجات را به طور معنی‌داری افزایش داده است. این محققان توصیه نمودند که در مناطقی که کشت مداوم سبزیجات صورت می‌گیرد، استفاده از ورمی کمپوست بجای کودهای شیمیایی بایستی در الویت قرار گیرد. Masciandro و Ceccanti (۱۹۹۷) به این نتیجه رسیدند که استفاده از ورمی کمپوست باعث بهبود خصوصیات فیزیکی نظیر نفوذپذیری و افزایش ظرفیت نگهداری آب شده. همچنین میزان عناصر غذایی موجود در آن بیشتر از کود دامی می‌باشد. این و عناصر بصورت شلات بطور کامل جذب می‌شود و در صورت استفاده از کود ورمی کمپوست تنها نیاز به چند نوبت سرک کود ازته خواهد بود. Gajdos (۱۹۹۷) با آزمایشی که بر روی تأثیر کمپوست بر میزان جوانه‌زنی صورت داد به این نتیجه رسید که در بین روشهای

جدول (۱) نتایج تجزیه خاک محل مورد آزمایش

مس	میلی گرم در کیلوگرم				فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی	عمق خاک سانتیمتر	pH	EC (dS.m ⁻¹)	T/N/V (%)	OC (%)
	۱/۱	۰/۱۶	۴/۵	۲/۲										
۱/۱	۰/۱۶	۴/۵	۲/۲	۱۸۷	۳/۷	۰/۱۱	۱۳	۱/۸	۷/۹	۰-۳۰				

جدول (۲) نتایج تجزیه کمپوست و ورمیکمپوست و کود دامی مصرفی

مس	میلی گرم در کیلوگرم				کربن آلی (%)	گوگرد (%)	پتاسیم (%)	فسفر (%)	ازت (%)	پارامتر	نوع ماده آلی
	رومی	منگنز	آهن	روی							
۳۳	۱۴۲	۱۸۶	۲۰۲۷	۸/۷	۰/۴۵	۱/۶۶	۰/۳۸	۱/۰۶	کمپوست		
۴۱	۳۲۶	۳۳۵	۲۸۴۰	۹/۶	۰/۶۲	۱/۷۵	۰/۵۳	۴/۲۹	ورمی کمپوست		
۲۹	۲۶۲	۲۸۶	۱۲۸۳	۸/۲	۰/۲۶	۱/۷۵	۰/۵۸	۳/۵	کود دامی		

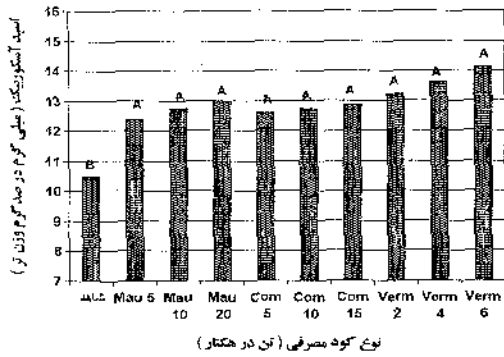
نتایج و بحث

با کمترین درصد غده‌های از بین رفته در صورت کاربرد کود دامی در مقایسه با کمپوست و ورمی کمپوست بود (شکل ۳). تأثیر تیمارهای بکار رفته بر میزان اسید اسکوربیک پیاز در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید. میزان ویتامین C در صورت مصرف کودهای آلی در مقایسه با شاهد اختلاف معنی‌داری نشان داده ولی بین سطوح کود آلی اختلافی مشاهده نگردید (شکل ۴). در زمینه تأثیر تیمارهای مختلف کود آلی بر میزان پروتئین پیاز، بیشترین درصد پروتئین اندازه‌گیری شده در سطوح کودی ورمی کمپوست حاصل گردید (شکل ۵).

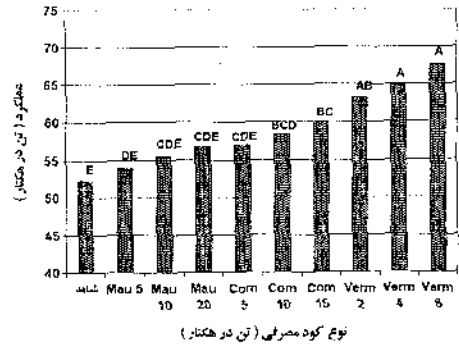
با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) تأثیر منابع کود آلی بر عملکرد محصول، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار به دست آمد. بیشترین تأثیر بر عملکرد محصول در سطوح ۴ و ۶ تن در هکتار برای ورمی کمپوست به دست آمد (شکل ۱). اثر ترکیبات تیماری مختلف بر میزان نیترات سوخ پیاز معنی‌دار شد. همان طوری که در شکل (۲) مشاهده می‌شود کاربرد انواع کودهای آلی از غلظت نیترات سوخ پیاز کاست. کمترین غلظت نیترات در سطح کودی ۶ تن در هکتار ورمی کمپوست اندازه‌گیری شد. همچنین تأثیر سطوح مختلف کود آلی بر خاصیت انبارداری پیاز معنی‌دار شد. بهترین خاصیت انباری

جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس تأثیر منابع کود آلی بر کمیت و کیفیت پیاز میانگین مربعات

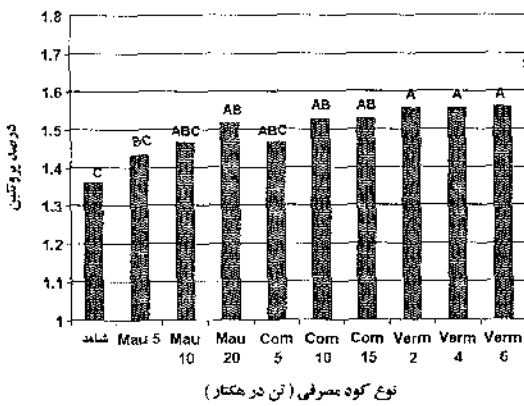
منابع تغییر	عملکرد (تن در هکتار)	غلظت نیترات (میلی گرم در کیلوگرم وزن تازه)	خاصیت انباری (درصد غده‌های از بین رفته)	ویتامین C (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	درصد مواد جامد محلول	درصد پروتئین	تندی (میکرومول اسید پيروویک در میلی لیتر)
تکرار	**۹۱/۱۱۴	**۸۴۹۸/۴۹	**۵۶/۴۶	**۱/۵۵۶	*۲/۲۲۵	**۰/۰۴۵	*۱۰
منابع کود آلی	**۹۹/۵۲	**۳۴۵۴/۳۴	**۳۰/۷/۴	**۳/۶۴	**۲/۳۰۳	**۰/۰۱۶	**۲۴/۸۷
اشتباه آزمایشی	۶/۲۱۷	۱۵۱/۳۶	۸/۴۳	۰/۷۰۴	-/۶۱۴	-/۰۰۳	۳/۲۰۴



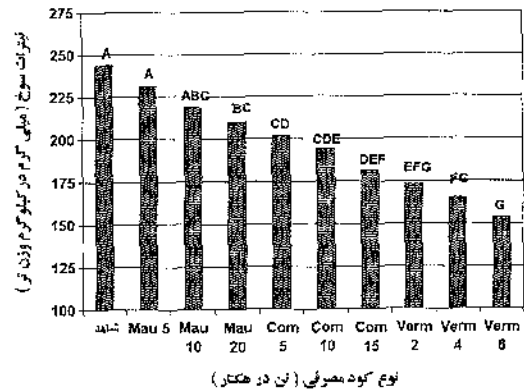
شکل (۴) تأثیر منابع و مقادیر کود آلی بر میزان اسکوربیک عصاره پیاز



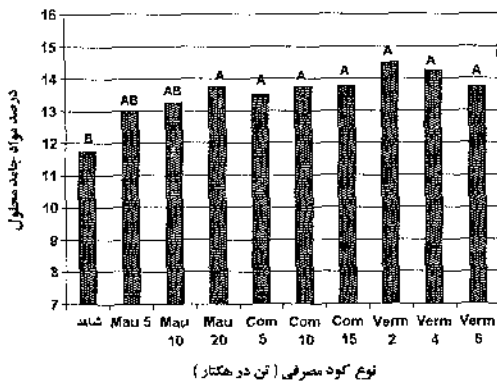
شکل (۱) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر عملکرد پیاز (Mau = کود دامی، Com = کمپوست، Verm = ورمی کمپوست)



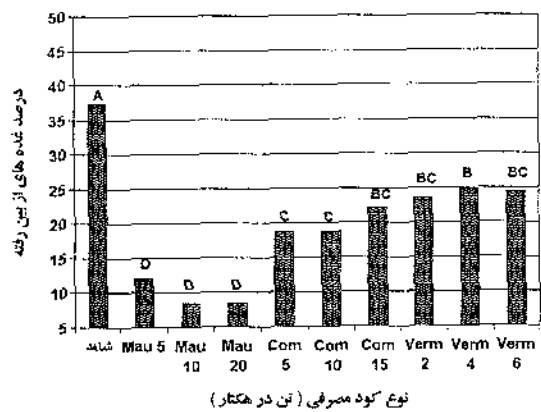
شکل (۵) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان پروتئین



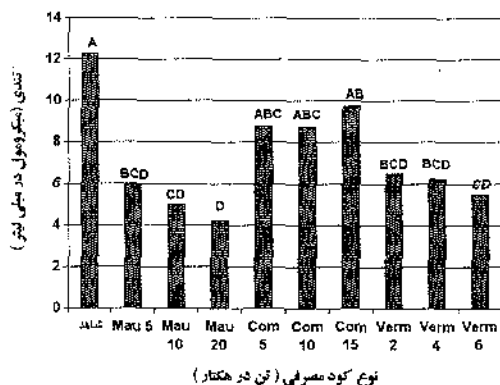
شکل (۲) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان نیترات سوخ پیاز



شکل (۶) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر درصد مواد جامد محلول کل



شکل (۳) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر خاصیت انباری پیاز قرمز آدرشهر



شکل (۷) تأثیر مقادیر و منابع کود آلی بر میزان تندی پیاز قرمز آذرشهر

پارامترهای کمی و کیفی پیاز توسط Zaharah و همکاران (۱۹۹۴) را مورد تأکید قرار داده‌اند. Gupta و همکاران (۱۹۹۹) گزارش نمودند که کاربرد کودهای آلی در مقایسه با کودهای شیمیایی کلیه فاکتورهای کمی و عملکرد محصول پیاز را افزایش داده، باعث افزایش خاصیت انبساطی به طور معنی‌داری در آنها می‌شود. این محققان پایداری ترکیبات آلی در شرایط نامساعد فیزیوشیمیایی خاکها و جذب و رهاسازی بهتر عناصر غذایی توسط ریشه‌ها در مقایسه با کودهای شیمیایی را دلیل عمده‌ای بر این تفاوت‌های معنی‌دار ذکر نموده‌اند. طرفی بهبود خصوصیات فیزیکی از جمله بهبود ساختمان، تهویه و نفوذپذیری بهتر آب و هوا در محیط ریزوسفر باعث افزایش فعل و انفعالات شیمیایی ریشه و جذب بهتر و افزایش فتوسنتز و بالا رفتن تولید هیدرات کربن و به دنبال آن افزایش عملکرد گیاه دانسته‌اند.

در زمینه تندی، بعنوان یک فاکتور کلیدی کیفی در پیاز مشاهده گردید که کاربرد کود دامی در مقایسه با سایر کودهای آلی باعث تولید کمترین میزان تندی در پیاز گردیده است که به نظر می‌رسد با توجه به جدول (۳) میزان درصد گوگرد در کود دامی کمتر از سایر کودهای آلی بوده که بالا بودن این عنصر تأثیر زیادی بر افزایش میزان تندی پیاز به جای می‌گذارد. که این نتایج با یافته‌های Lane و Kuepper (۱۹۹۹) مطابقت می‌نماید. تأثیر کاربرد ترکیبات گوگردی بر افزایش میزان تندی پیاز توسط Mossadeghi و Freeman (۱۹۷۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. طبق نظر Smith (۱۹۸۴) وجود مقادیر بالای ترکیب سیستئین سولفاکسید S- alkenyl در اثر کاربرد مواد کودی حاوی ترکیبات گوگردی بیشتر باعث افزایش تندی پیاز می‌شود. همچنین Shanmugasundaram و Kalb (۲۰۰۱) به این نتیجه رسیدند که مصرف ۲۵ تن کود دامی (گاوی) در پیازهای روز کوتاه باعث به دست آمدن مناسبترین میزان تندی گردیده است. 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 ورمی کمپوست در محصولات با بازده اقتصادی بالا مناسبتر از سایر کودهای آلی می‌باشد. اما انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه مورد تأکید می‌باشد.

همان طوری که از نتایج تحقیق مشخص می‌شود در بین کودهای آلی مصرفی، بیشترین تأثیر را بر عملکرد محصول کود ورمی کمپوست به جای گذاشت. با توجه به نتایج جدول (۲) به نظر می‌رسد میزان کل عناصر غذایی در ساختار ورمی کمپوست در مقایسه با دو کود مصرفی دیگر به طور محسوسی بیشتر می‌باشد. با توجه به فقیر بودن خاک مزرعه مورد آزمایش (جدول ۱) این خاک بالاترین تأثیر را بر عملکرد محصول به جای گذاشته است. Narender و همکاران (۲۰۰۲) نیز نشان دادند که کاربرد کود ورمی کمپوست در مقایسه با کود دامی بیشترین تأثیر را بر عملکرد و سایر فاکتورهای کیفی سببزمینی داشته است. این محققان عنوان نمودند که ترکیبات کلانی ورمی کمپوست برای جذب عناصر غذایی نسبت به کود دامی حالت پایداری بیشتری داشته و از طرف دیگر میزان غلظت عناصر غذایی در واحد سطح ورمی کمپوست بیشتر از کود دامی می‌باشد. از نظر تأثیر کاربرد انواع کودهای آلی بر فاکتورهای کیفی به نظر می‌رسد مصرف کود ورمی کمپوست در مقایسه با سایر کودهای آلی بیشترین تأثیر را در بهبود خواص کیفی پیاز نظیر کاهش غلظت نیترات، افزایش درصد پروتئین و افزایش درصد مواد جامد محلول کل داشته است. Shete و همکاران (۱۹۹۳) 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 به صورت تدریجی در مراحل مختلف رشدی پیاز در اختیار آن قرار داده می‌شود. افزایش عملکرد به دست آمده در قبال مصرف کودهای کمپوست و ورمی کمپوست توسط Maynard و Hill (۲۰۰۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. Atiyeh و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که محصولات سبزی و صیفی از کودهای آلی کمپوست و ورمی کمپوست استفاده شده است دارای خاصیت انبساطی و درصد مواد جامد محلول بیشتری نسبت به محصولات کشت که در شرایط کاربرد کودهای شیمیایی می‌باشد. Warade و همکاران (۱۹۹۵) به این نتیجه رسیدند که کاربرد کود آلی در مقایسه با کودهای معدنی به طور معنی‌داری عملکرد سوخ پیاز را افزایش می‌دهد. این محققان خاصیت کلانی و جذب و رهاسازی تدریجی عناصر غذایی و پایداری ترکیبات آلی (کمپوست و ورمی کمپوست و کود سبز و کود دامی) بر کلیه

منابع مورد استفاده

and yield. *Compost Science and Utilization*. 5 (1):16-37.

13-Harris,G.D.,W.L. Platt., B.C. Price. 1990. Vermicomposting in a rural community. *Biocycle*. 31. No.1:PP:48- 51.

14-Lane,G.and, G.Kuepper.1999.organic Allium production. {on – Line}. <http://attra.Ncta.Org/attrapub/pdf/allium.Pdf>.

15-Masciandaro,G.B.Ceccanti. 1997. Soil argo – ecological Management: fert irrigation and vermicompost treatments. *Bioresource Technology*. 59 (2-3) : 199-206.

16-Mclaurin.W.J.and.G.L. Wade. 2000. composting and mulching : A Guide to managing organic landscape Refuse. Uni. Of Georgia. Coop. Ext. Ser.

17-Narender. P.,T.P.Malik and J.L. Mangal. 2000. Effect fym and vermicompost on tomato.xxni th. International Horticultural congress.

18-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.

19-Shanmugasundaram, S. and T. Kalb. 2001. Suggested cultural practices for onion. AVRDC Training Guide Asian vegetable Res. Taiwan.

20-Smith, D.A. 1984. Responses of onions to sulfur and nitrogen fertilization. *Georgia Agr. Expt. Sta. Res. Rpt.* 455.

21-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.

22-Ozores-Hampton, M.P. and, T.A. Obreza. 1998. Composted waste use on florida crops. A. Review. International composting symposium, Nova scotia.

23- 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.

Zaharah, A., P. Vimala, R. Siti Zainab. and Salbiah 1994. Response of onion to organic fertilizer on bris (rudua series) soil in Malaysia. *Acta Horticulture* 358: 429-433.

۱- بی‌نام. ۱۳۷۹. سازمان جهاد کشاورزی آذربایجانشرقی. واحد انتشارات و ترویج. تبریز. ایران.

۲- سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران. ۱۳۷۲. اولین سمینار بازیافت و تبدیل مواد. شهرداری تهران. تهران. ایران.

۳- فرج‌نیا، اصغر. ۱۳۷۶. اثرات میزان و منابع کودی روی بر کیفیت و کمیت محصول سیب‌زمینی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران. کرج. ایران.

۴- سالاردینی، علی‌اکبر. ۱۳۷۴. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. تهران. ایران.

۵- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ایران.

۶- یزدانی، هوشنگ. ۱۳۶۷. اثرات مقادیر مختلف کود در افزایش تولید سیب‌زمینی در اصفهان. گزارش نهائی. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. اصفهان. ایران.

7- Atiyeh, R.M., S. Sulber, C.A. Edvard 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>

8- Barnum, J.M. and C.C. Shock. 1994. Composting onions: a preliminary report. OSU. Malheur Experiment station Special Report. 936 : 55 – 63.

9- Dickerson, G. W. 1999. Vermicomposting. WWW. Cahe. Nmus/edu.

10-Ferguson. J.L. 2001. Evaluation the on – Farm Composting of wast. Fur Breeders. Agricultural Co- Op summer school. August 11- Park city. Utah. USA.

11-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.

12-Gajdos,R. 1997.Effects of two composts and seven commericed cultivation media on germination