



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده کشاورزی

گروه آب و خاک

بررسی تأثیر ورمی کمپوست، کود اوره و سولفات آهن در زراعت آفتابگردان و برخی پارامترهای خاک

دانشجو

مهديه زمردی

استاد راهنما

دکتر شاهین شاهسونی

اساتید مشاور

دکتر مهدی برادران فیروزآبادی

مهندس علی اصغر نادری

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

تیر ۹۲

ب

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده: کشاورزی

گروه: آب و خاک

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مهدیه زمردی.

تحت عنوان: بررسی تأثیر ورمی کمپوست، کود اوره و سولفات آهن در زراعت آفتابگردان و برخی پارامترهای خاک

در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۵ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد کشاورزی - علوم خاک مورد ارزیابی و با درجه عالی مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی: دکتر مهدی برادران فیروزآبادی		نام و نام خانوادگی: دکتر شاهین شامسونی
	نام و نام خانوادگی: مهندس علی اصغر نادری		نام و نام خانوادگی:

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی: دکتر کامبیز جهان‌بین		نام و نام خانوادگی: دکتر علی عباسپور
			نام و نام خانوادگی: دکتر حمیدرضا اصغری
			نام و نام خانوادگی:
			نام و نام خانوادگی:

تقدیم به پدر بزرگوار و مادر مهربان

خدای را بسی سپاسگذارم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیم ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان یاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و در سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش کنم. والدینی که بودشان تاج افتخاری است بر سرم و نشان دلیلی است بر بودنم، چرا که این دو وجود، پس از پروردگار مایه، هستی ام بوده اند، دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر فراز و نشیب به من آموختند. عزیزانی که برایم زندگی کردن و انسان بودن را معنا کردند.

حال این برگ سبزی است تحفه درویش، تقدیم آنان...

تقدیر و سپاس

من الم یسکر المخلوق لم یشکر الخالق

سپاس میکران ایند منان را که در پرتو الطاف لایزالش توفیق تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد و نیز بهره‌گیری و کسب علم از محضر اساتید محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود را برایم فراهم آورد. طی کردن مسیر زندگی و مراتب تحصیل بدون بهره‌گیری از محضر انسان‌های وارسته، مجرب و دلسوز امری محال به نظر می‌رسد، انجام موفقیت آمیز مراحل مختلف این تحقیق و نگارش آن نیز شمره، همراهی و یاری اساتید بزرگوار و دوستانی گرانقدر است که یقیناً پیودن این مسیر را برایم تسهیل کردند، از این رو بر خود واجب می‌دانم که با کلماتی هرچند قاصر مراتب تشکر و سپاس خود را از این عزیزان به عمل آورم. از ستاد راهنمای خوبم آقای دکتر شاهین شامونی و اساتید مشاور بزرگوارم جناب آقایان دکتر مهدی برادران فیروزآبادی و مهندس علی اصغر نادری که با سه صدر و بزرگ‌نشی در طول مدت تحصیل و نیز انجام مراحل مختلف تحقیق و نگارش پایان‌نامه یاریگر و روشنی بخش میسریم بودند کمال تشکر و امتنان را دارم.

تعهد نامه

اینجانب مهدیه زمردی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته کشاورزی - علوم خاک دانشکده مهندسی

کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تأثیر ورمی کمپوست، کود اوره و سولفات آهن

در زراعت آفتابگردان و برخی پارامترهای خاک تحت راهنمایی دکتر شاهین شاهسونی متعهد می شوم .

تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .

- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ ۱۳۹۲/۴/۱۷

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده

مدت زمان طولانی است که از کودهای شیمیایی برای افزایش عملکرد گیاهان در سراسر جهان استفاده می‌شود. هرچند کمیت گیاهان را به‌ظاهر افزایش داده اما کیفیت محصولات تولیدی و باروری خاک کاهش یافته است. از جمله آن کمبود عناصر ریز مغذی است که سلامتی انسان و گیاه‌خواران را به خطر انداخته است. ورمی‌کمپوست به‌عنوان یک ماده آلی غنی از عناصر غذایی مورد نیاز هم سبب بهبود خصوصیات خاک شده هم کیفیت محصول را افزایش می‌دهد. آهن جزء عناصر ضروری برای انجام فتوسنتز در گیاه است. نیتروژن نیز به‌عنوان قسمت مهمی از ترکیبات پروتئینی آنزیم‌ها و انتقال انرژی در گیاه نقش مهمی را ایفا می‌کند. با توجه به اهمیت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه آزمایشی جهت ارزیابی تأثیر کاربرد ورمی‌کمپوست، نیتروژن و سولفات آهن بر برخی خصوصیات خاک و نیز خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) در شهرستان دره‌گز اجرا شد. فاکتور اول شامل سه سطح نیتروژن (۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره) و فاکتور دوم کاربرد ورمی‌کمپوست شامل ۲ سطح (صفر و ۷ تن در هکتار) و فاکتور سوم آهن شامل ۲ سطح (صفر و ۸۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود سولفات آهن) بودند. که در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. ورمی‌کمپوست در هنگام آماده‌سازی زمین اعمال گردید و سطوح نیتروژن در سه تقسیم اعمال گردید و سولفات آهن نیز در زمان آغاز گلدهی به صورت کناری اعمال شد. نتایج نشان داد که صفات خاکی از قبیل pH، EC، آهن، نیتروژن، ماده آلی، گوگرد تحت تأثیر کاربرد نیتروژن، ورمی‌کمپوست و سولفات آهن قرار گرفتند اما آهک تحت تأثیر هیچ یک واقع نشد. کاربرد ورمی‌کمپوست میزان ماده آلی، EC، درصد آهن و درصد نیتروژن خاک را افزایش داد و موجب کاهش pH خاک گردید. نتایج مربوط به صفات مورفولوژیک از قبیل ماده خشک طبق، برگ، دم‌برگ، ساقه، ارتفاع ساقه، قطر ساقه، قطر طبق تحت تأثیر کاربرد تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. بیشترین عملکرد در ترکیب تیماری ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن × ورمی‌کمپوست با میانگینی معادل ۷/۷۳ تن در هکتار و کمترین در ترکیب تیماری ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن × هکتار نیتروژن × عدم ورمی‌کمپوست معادل با ۵/۴۱ تن در هکتار مشاهده گردید. یکی از دلایل افزایش مشاهده شده در عملکرد در این ترکیب تیماری افزایش وزن هزاردانه بوده است. و این در حالی است که بین اجزای عملکرد، تعداد دانه در طبق در ترکیب تیماری ورمی‌کمپوست × عدم سولفات آهن بیشترین مقدار را دارا بود. از بین تیمارهای آزمایشی، ترکیب تیمار ۲۵۰ کیلوگرم بر هکتار نیتروژن × عدم سولفات آهن بیشترین تأثیر را بر درصد روغن دانه داشت. در نتیجه کاربرد ورمی‌کمپوست موجب بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شد و همین امر هم سبب بهبود عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان در تیمارهای شد که ورمی‌کمپوست حضور داشت. در مجموع از لحاظ تأثیرگذاری بر اکثر صفات خاک و صفات زراعی و فیزیولوژیک ترکیب تیماری ۲۵۰ کیلوگرم بر هکتار نیتروژن × ورمی‌کمپوست نسبت به سایر ترکیبات تیماری نقش مؤثرتری داشت.

کلمات کلیدی: آفتابگردان، نیتروژن، ورمی‌کمپوست، سولفات آهن

لیست مقالات استخراج شده از پایان نامه

زمردی، ؛ شاهسونی، ش؛ برادران فیروزآبادی، م؛ نادری، ع.ا. و قزلباش، ا. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر کود ورمی کمپوست و سولفات آهن به همراه مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار. ۲۰ اسفند.

زمردی، ؛ شاهسونی، ش؛ برادران فیروزآبادی، م. و قزلباش، ا. ۱۳۹۱. بررسی خصوصیات شیمیایی خاک تحت تأثیر کودهای شیمیایی و آلی در زراعت آفتابگردان. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار. ۲۰ اسفند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
فصل دوم: بررسی منابع	
۵	۱-۲- اهمیت گیاهان روغنی
۵	۲-۲- تاریخچه و منشأ
۶	۳-۲- رده بندی آفتابگردان
۶	۴-۲- گیاهشناسی آفتابگردان
۷	۱-۴-۲- ریشه
۷	۲-۴-۲- ساقه
۷	۳-۴-۲- برگ
۸	۴-۴-۲- طبق
۸	۵-۴-۲- میوه
۹	۵-۲- مراحل رشد و نمو
۹	۶-۲- سازگاری
۱۱	۷-۲- خاک مناسب برای کشت آفتابگردان
۱۱	۸-۲- عملیات زراعی
۱۱	۱-۸-۲- کاشت
۱۱	۲-۸-۲- داشت
۱۲	۳-۸-۲- برداشت
۱۲	۹-۲- نیتروژن
۱۳	۱-۹-۲- عوامل مؤثر بر مقدار نیتروژن خاک
۱۳	۲-۹-۲- اثر کشت و کار در مقدار نیتروژن خاک
۱۳	۳-۹-۲- اشکال نیتروژن در خاک
۱۴	۱-۳-۹-۲- نیتروژن معدنی
۱۴	۲-۳-۹-۲- نیتروژن آلی
۱۴	۳-۳-۹-۲- پایداری نیتروژن در خاک
۱۵	۴-۹-۲- نقش نیتروژن در گیاه
۱۵	۵-۹-۲- علائم کمبود نیتروژن در گیاه

۱۶	۲-۹-۶- کودهای نیتروژنه
۱۶	۲-۹-۷- اوره
۱۷	۲-۹-۸- کاربردهای مختلف اوره
۱۷	۲-۹-۹- کود اوره
۱۷	۲-۹-۹-۱- مزایای استفاده از کود اوره
۱۸	۲-۹-۹-۲- معایب کود اوره
۱۸	۲-۹-۹-۳- بهترین ترکیب اوره برای استفاده
۱۹	۲-۱۰-۱- ورمی کمپوست
۲۱	۲-۱۰-۱- تغییرات خصوصیات خاک در پاسخ به کاربرد ورمی کمپوست
۲۳	۲-۱۰-۲- اثر ورمی کمپوست بر رشد محصولات زراعی و باغی
۲۵	۲-۱۱- آهن
۲۵	۲-۱۱-۱- آهن در خاک
۲۶	۲-۱۱-۲- آهن در گیاه
۲۶	۲-۱۱-۳- علائم کمبود آهن
۲۶	۲-۱۱-۴- تأثیر آهن بر رشد گیاهان زراعی و باغی

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۲۹	۳-۱- زمان و مشخصات محل آزمایش
۲۹	۳-۲- خصوصیات خاک محل اجرای آزمایش
۲۹	۳-۳- مشخصات طرح آزمایشی
۳۱	۳-۴- عملیات اجرایی
۳۱	۳-۴-۱- کاشت
۳۲	۳-۴-۲- داشت
۳۲	۳-۴-۳- اعمال تیمارها
۳۲	۳-۴-۴- برداشت
۳۲	۳-۵- نمونه برداری
۳۳	۳-۶- صفات زراعی و فیزیولوژیک
۳۳	۳-۶-۱- سطح برگ، وزن خشک طبق، برگ، دم‌برگ و ساقه
۳۴	۳-۶-۲- ارتفاع بوته
۳۴	۳-۶-۳- قطر طبق و ساقه

۳۴	۳-۶-۴- مقدار آب نسبی برگ
۳۴	۳-۶-۵- عملکرد و اجزای عملکرد
۳۵	۳-۷-۷- صفات کیفی
۳۵	۳-۷-۱- نیتروژن و پروتئین دانه
۳۵	۳-۷-۲- روغن دانه
۳۶	۳-۸-۸- پارامترهای خاکی
۳۶	۳-۸-۱- اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک
۳۶	۳-۸-۲- ماده آلی
۳۶	۳-۸-۳- نیتروژن خاک
۳۶	۳-۸-۴- آهن خاک
۳۶	۳-۸-۵- کربنات کلسیم خاک
۳۷	۳-۸-۶- سولفات محلول خاک
۳۸	۳-۹- تجزیه و تحلیل داده‌ها

فصل چهارم: نتایج و بحث

۳۹	۴-۱- صفات مرتبط با خاک
۳۹	۴-۱-۱- اسیدیته خاک (pH)
۴۱	۴-۱-۲- هدایت اکتريکی (EC)
۴۳	۴-۱-۳- آهن خاک
۴۵	۴-۱-۴- نیتروژن خاک
۴۷	۴-۱-۵- آهک خاک (TNV)
۴۷	۴-۱-۶- ماده آلی خاک (%OM)
۴۹	۴-۱-۷- سولفات محلول خاک (SO_4^{2-})
۵۱	۴-۲- ماده خشک برگ، دمبرگ، ساقه و طبق
۵۱	۴-۲-۱- وزن خشک برگ
۵۴	۴-۲-۲- وزن خشک دمبرگ
۵۷	۴-۲-۳- وزن خشک ساقه
۶۰	۴-۲-۴- وزن خشک طبق
۶۲	۴-۳- طول ساقه
۶۵	۴-۴- قطر طبق

۶۸	۵-۴- قطر ساقه
۷۱	۶-۴- شاخص سطح برگ
۷۲	۷-۴- نسبت دانه به پوست
۷۵	۸-۴- مقدار آب نسبی برگ
۷۹	۹-۴- عملکرد و اجزای عملکرد
۷۹	۱-۹-۴- تعداد دانه در طبق
۸۱	۲-۹-۴- وزن هزار دانه
۸۵	۳-۹-۴- عملکرد
۹۰	۱۰-۴- درصد روغن دانه
۹۴	۱۱-۴- درصد نیتروژن دانه
۹۶	۱۲-۴- عملکرد روغن
۱۰۰	۱۳-۴- پروتئین دانه
۱۰۲	۱۴-۴- عملکرد پروتئین
۱۰۴	نتیجه‌گیری
۱۰۵	پیشنهادها
۱۰۶	منابع
۱۱۳	پیوست

فهرست شکل‌ها

شکل	صفحه
۳-۱- نقشه کاشت	۳۱
۴-۱- اثر ترکیبات تیماری ورمی کمپوست و سولفات آهن بر اسیدیته خاک	۳۹
۴-۲- اثر حاصل از تیمار سولفات آهن بر هدایت الکتریکی خاک	۴۱
۴-۳- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر هدایت الکتریکی	۴۲
۴-۴- اثر حاصل از تیمار سولفات آهن بر مقدار آهن خاک	۴۳
۴-۵- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر مقدار آهن خاک	۴۴
۴-۶- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر نیتروژن خاک	۴۶
۴-۷- اثر حاصل از تیمار نیتروژن بر درصد ماده آلی خاک	۴۸
۴-۸- اثر حاصل از تیمار ورمی کمپوست بر ماده آلی خاک	۴۸
۴-۹- اثر حاصل از تیمار سولفات آهن بر ماده آلی خاک	۴۹
۴-۱۰- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر سولفات محلول خاک	۵۰
۴-۱۱- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر سولفات محلول خاک	۵۱
۴-۱۲- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر وزن خشک برگ	۵۲
۴-۱۳- اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر وزن خشک برگ	۵۳
۴-۱۴- اثر حاصل از تیمار نیتروژن بر صفت وزن خشک برگ	۵۵
۴-۱۵- اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن وزن خشک دم‌برگ	۵۵
۴-۱۶- اثر ترکیبات تیماری نیتروژن و ورمی کمپوست بر وزن خشک ساقه	۵۷
۴-۱۷- اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر وزن خشک ساقه	۵۸
۴-۱۸- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر وزن خشک طبق	۶۰
۴-۱۹- اثر ترکیبات تیماری حاصل از سولفات آهن و ورمی کمپوست بر وزن خشک طبق	۶۱
۴-۲۰- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر طول ساقه	۶۳
۴-۲۱- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر طول ساقه	۶۳
۴-۲۲- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر قطر طبق	۶۶
۴-۲۳- اثر ترکیبات تیماری حاصل از سولفات آهن و ورمی کمپوست بر قطر طبق	۶۷
۴-۲۴- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر قطر ساقه	۶۹
۴-۲۵- اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر قطر ساقه	۷۰
۴-۲۶- اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر قطر ساقه	۷۰

- ۷۱-۲۷-۴ اثر تیمار اصلی نیتروژن بر شاخص سطح برگ
- ۷۳-۲۸-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر نسبت دانه به پوست
- ۷۴-۲۹-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر نسبت دانه به پوست
- ۷۶-۳۰-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر مقدار آب نسبی برگ
- ۷۷-۳۱-۲ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر مقدار آب نسبی برگ
- ۷۷-۳۲-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر مقدار آب نسبی برگ
- ۷۹-۳۳-۴ اثر حاصل از تیمار نیتروژن بر صفت تعداد دانه در طبق
- ۸۰-۳۴-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از سولفات آهن و ورمی کمپوست بر تعداد دانه در طبق
- ۸۱-۳۵-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر وزن هزاردانه
- ۸۲-۳۶-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر وزن هزاردانه
- ۸۳-۳۷-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر وزن هزاردانه
- ۸۶-۳۸-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر عملکرد
- ۸۸-۳۹-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر عملکرد
- ۸۹-۴۰-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر عملکرد
- ۹۰-۴۱-۴ اثر حاصل از تیمار ورمی کمپوست بر درصد روغن دانه
- ۹۱-۴۲-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر درصد روغن دانه
- ۹۴-۴۳-۴ اثر حاصل از تیمار سولفات آهن بر درصد نیتروژن دانه
- ۹۷-۴۴-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر عملکرد روغن
- ۹۸-۴۵-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر عملکرد روغن
- ۹۹-۴۶-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از ورمی کمپوست و سولفات آهن بر عملکرد روغن
- ۱۰۰-۴۷-۴ اثر حاصل از تیمار سولفات آهن بر در پروتئین دانه
- ۱۰۲-۴۸-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و ورمی کمپوست بر عملکرد پروتئین
- ۱۰۳-۴۹-۴ اثر ترکیبات تیماری حاصل از نیتروژن و سولفات آهن بر عملکرد پروتئین

فهرست جداول

صفحه	جدول
۶	۱-۲- رده‌بندی آفتابگردان
۱۰	۲-۲- مراحل رشد و نمو
۳۰	۱-۳- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش
۳۰	۲-۳- نتایج تجزیه شیمیایی کود ورمی کمپوست
۵۴	۱-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن خشک برگ
۵۶	۲-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن خشک دم‌برگ
۵۸	۳-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن خشک ساقه
۶۴	۴-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین طول ساقه
۶۸	۵-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین قطر طبق
۷۵	۶-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین نسبت دانه به پوست
۷۸	۷-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین مقدار آب نسبی برگ
۸۴	۸-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن هزار دانه
۹۳	۹-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین درصد روغن دانه
۹۶	۱۰-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین درصد نیتروژن دانه
۱۰۱	۱۱-۴- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین پروتئین دانه
۱۱۴	پیوست ۱- میانگین مربعات اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی، آهن، نیتروژن، کربنات کلسیم، ماده آلی و گوگرد خاک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی
۱۱۴	پیوست ۲- میانگین مربعات وزن خشک برگ، دم‌برگ، ساقه، طبق، طول ساقه، قطر ساقه و قطر طبق تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی
۱۱۵	پیوست ۳- میانگین مربعات نسبت دانه به پوست، سطح برگ و مقدار آب نسبی برگ تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی
۱۱۵	پیوست ۴- میانگین مربعات عملکرد و اجزای عملکرد تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی
۱۱۵	پیوست ۵- میانگین مربعات روغن دانه، نیتروژن دانه، پروتئین دانه، عملکرد روغن و عملکرد پروتئین تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

فصل اول

مقدمه

آیا می‌توان چیزی را تصوّر نمود که برای بشریت مفهومی با ارزش‌تر از خاک داشته باشد؟ ارتباط بسیار نزدیک تمدن‌های گذشته با خاک به حدی زیاده بوده است که یکی از عناصر وجودی آفرینش را خاک می‌دانستند.

با گذشت زمان و تراکم جمعیت نیاز به حفاظت از منابع طبیعی آشکارتر شده و گاهی اوقات کاملاً ضروری می‌گردد. حفاظت از خاک در بسیاری از نقاط دنیا یکی از آخرین مواردی است که مورد توجه مسئولین امر قرار گرفته است، و متأسفانه هنوز بسیاری از مردم، ضرورت حفاظت از خاک را درک نکرده‌اند.

خاک فصل مشترک بین محیط زنده و مرده می‌باشد. جایی است که در آن گیاهان با استفاده از انرژی خورشیدی دی‌اکسید کربن موجود در هوا و آب و مواد غذایی درون خاک انساج زنده را می‌سازد. اگر چه مقدار قابل توجهی از عمل فتوسنتز در دریا صورت می‌گیرد، مع‌الوصف ۹۹٪ غذای بشر در خشکی‌ها تأمین می‌گردد. علاوه بر آن خاک محیطی است که ریشه‌های گیاهان را در خود نگه می‌دارد. اکسیژن لازم برای گیاه توسط خلل و فرج به گیاه رسیده و گاز دی‌اکسید کربن زائد از طریق این حفرات از خاک خارج می‌گردد. در گذشته برای افزایش تولیدات کشاورزی به‌طور عمده با زیر کشت بردن زمین‌های جدید برآورده می‌شد. اما در حال حاضر هر بهبود اساسی در افزایش تولیدات کشاورزی باید در نتیجه بالا بردن میزان محصول در واحد سطح زمین‌های زراعی باشد که هم‌اکنون زیر کشت‌اند. افزایش فوق‌العاده مصرف عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان نشان می‌دهد که مصرف کودهای شیمیایی برای افزایش تولید پذیرفته شده است (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۵).

اوره منبع نیتروژن است که به‌طور گسترده‌ای در سراسر جهان در بخش کشاورزی استفاده می‌شود. نیتروژن یک ماده معدنی مغذی و بسیار مهم برای گیاهان می‌باشد و به عنوان یک منبع مناسب برای

رسیدن به عملکرد بالا به ویژه برای ارقام اصلاح شده ضروری است. در حال حاضر مشکلات اقتصادی ناشی از روند روبه رشد هزینه کودهای شیمیایی از یک سو و اثرات سوء زیست محیطی ناشی از استفاده بی‌رویه و غیر اصولی این کودها از سوی دیگر، از مشکلات کشاورزی پایدار می‌باشد (مولوانی و همکاران، ۲۰۰۹).

گرچه استفاده از کودهای آلی در کشاورزی قدمت زیادی دارد، ولی بهره‌برداری علمی از این گونه از منابع سابقه چندانی ندارد. هرچند کاربرد این کودها در چند دهه اخیر کاهش یافته ولی امروزه با توجه به مشکلات ناشی از مصرف کودهای شیمیایی استفاده از کودهای آلی در کشاورزی مجدداً مطرح شده است (علی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

ورمی‌کمپوست ماده‌ای است که به خوبی تغییر فرم یافته و ساختار، تخلخل، تهویه، زهکشی و ظرفیت نگهداری رطوبت در آن به حد عالی بوده و از لحاظ کیفی سرشار از مواد هومیک و عناصر قابل جذب ماکرو و میکرو می‌باشد. سهم ورمی‌کمپوست در تأمین عناصر کم‌مصرف گیاهان بیش از عناصر پر مصرف می‌باشد. ورمی‌کمپوست به دلیل اسیدهای آلی موجود در آن، قادر است که عناصر غذایی موجود به خصوص عناصر میکرو نظیر آهن را از طریق کمپلکس نمودن به صورت محلول در اختیار گیاه قرار دهد (آرانکون و ادواردز، ۲۰۰۵).

تغذیه نقش اساسی در سلامت افراد جامعه دارد. بخش کشاورزی به عنوان اولین منبع تولید عناصر غذایی برای انسان‌ها به ویژه در کشورهای در حال توسعه مورد توجه می‌باشد. متأسفانه در حال حاضر به دلیل فشار جمعیت، بخش کشاورزی قادر به تأمین مقدار کافی عناصر غذایی به ویژه عناصر کم‌مصرف مورد نیاز انسان‌ها نمی‌باشد. این مشکل سبب گسترش چشمگیر کمبود عناصر غذایی کم‌مصرف (شامل آهن، روی، ویتامین A و ید) شده است، به طوری که بیش از سه میلیارد نفر از مردم دنیا به ویژه زنان، نوجوانان و کودکان فقیر و کم درآمد در کشورهای در حال توسعه از این نارسایی رنج می‌برند. خاک‌های زراعی کشور به دلایلی از قبیل آهکی بودن، بی‌کربناته بودن آب آبیاری، پایین بودن مواد آلی و مصرف

بی‌رویه کودهای فسفاته دچار کمبود شدید ریزمغذی‌ها، به ویژه آهن و روی می‌باشد. بسیاری از محققین گزارش کردند که مصرف گوگرد در نتیجه اکسایش، تولید اسید سولفوریک کرده و موجب کاهش pH خاک و تأمین سولفات مورد نیاز گیاه و افزایش قابلیت جذب عناصر آهن و روی و فسفر در خاک‌های آهکی می‌شود (خوشگفتار منش، ۱۳۸۹).

آفتابگردان یکی از پنج نبات روغنی مهم ایران بوده که به دلیل مقاوم بودن در برابر خشکی و سازگار بودن با شرایط آب و هوایی مختلف کشور، رشد و نمو در طیف وسیعی از خاک‌ها، بالا بودن کیفیت روغن (بدون کلسترول)، امکان کوتاه بودن دوره رشد (۱۵۰-۸۵ روز) و کشت آن به عنوان محصول دوم بعد از برداشت گندم و جو مورد توجه کشاورزان می‌باشد (رحیمی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

عملکرد گیاهان در شرایط ایران نیز به دلایل متعددی بسیار پائین می‌باشد. به علت هزینه‌های رو به افزایش کودهای شیمیایی، لازم است که جذب و مصرف نیتروژن از راندمان بالایی برخوردار باشد تا بدین وسیله از هزینه نهاده‌ها کاسته و سود بالاتری عاید زارعین گردد. برای رسیدن به هدف فوق لازم است راندمان جذب عناصر غذایی و عوامل مؤثر بر آن را شناخته و راه‌های افزایش آن را در روش‌های نوین تولید گیاهان زراعی تشخیص داد.

اهداف تحقیق

پژوهش حاضر به چند دلیل طراحی گردیده تا بتوان پاسخی برای سؤالات به وجود آمده که در قالب فرضیه مطرح شده است، پیدا کرد:

۱- با توجه به اینکه در کشور ما به دلیل آهکی بودن خاک و کمبود مواد آلی آن، آهن از دسترس گیاه خارج می‌شود و باعث ظهور علائم کمبود آهن می‌گردد. بررسی بیشتر غنی‌سازی کودهای آلی با کودهای شیمیایی حاوی آهن که موجب فراهمی آهن مورد نیاز برای گیاه می‌شود، ضروری به نظر می‌رسد.

۲- آفتابگردان به عنوان پنجمین گیاه مهم تولید کننده‌ی روغن خوراکی (بعد از سویا، کلزا، پنبه، بادام‌زمینی) در جهان مطرح بوده و سطح زیر کشت آن در جهان و ایران به ترتیب ۶۵ میلیون، و ۶۷ هزار هکتار می‌باشد که در صورت توسعه آن در کشور اشتغال فعال و مولد در صنایع روغن‌کشی ایجاد خواهد شد. لذا فراهم کردن شرایط تغذیه‌ای برای این گیاه و بالا بردن کیفیت و کمیت محصول آن ضروری است.

۲- با توجه به مزایایی که برای ورمی‌کمپوست ذکر شد، بررسی چگونگی تأثیر این کود به همراه سولفات آهن و اوره بر خصوصیات خاک و خصوصیات فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاه آفتابگردان دارای اهمیت است.

فصل دوم

بررسی منابع