

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی

عنوان پایان نامه کارشناسی ارشد

اثر کودهای آلی در تراکم جمعیت نماتد سیستی چغندر قند (*Heterodera schachtii*)

استادان راهنما:

دکتر مجید اولیا

دکتر مهدی نصر اصفهانی

پژوهشگر:

ندا هلالات

زمستان ۱۳۹۳



دانشکده کشاورزی

گروه گیاه پزشکی

پایان نامه خانم ندا هلالات جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش بیماری شناسی گیاهی با عنوان اثر کودهای آلی در تراکم جمعیت نماتد سیستی چغندر قند (*Heterodera schachtii*) در تاریخ ۱۰/۱۰/۹۳ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره ۱۹/۳۷ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱. استادان راهنمای پایان نامه

دکتر مجید اولیاء (استادیار)

دکتر مهدی نصر اصفهانی (دانشیار)

۲. استادان داور پایان نامه

دکتر عبدالرحمان معتمدی (استادیار)

دکتر مجید صیام پور (استادیار)

دکتر محمد حسن صالحی

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

ماحصل آموخته ایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان مادرم

به همسرم، به پاس محبت های بی دریغش

به امید بخش جانم، یگانه دخترم

به همفران مهربان زندگیم، برادرانم

چکیده

چغندر قند با نام علمی *Beta vulgaris* یکی از خسارت‌زاترین بیمارگرهای چغندر قند در اراضی تحت کشت این محصول به شمار می‌آید. به‌طوری‌که زمین‌های آلوده به این نماتد، کشت این محصول را به مخاطره انداخته است. متجاوز از ۵۰ بیماری متفاوت از قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها می‌توانند چغندر قند را از زمان کاشت تا برداشت و در انبار مورد حمله قرار دهند. در این میان نماتد مولد سیست چغندر قند (*Heterodera schachtii*) یکی از مهمترین این بیماری‌هاست. نماتد چغندر قند در سال ۱۸۵۰ توسط هرمان شاخت (Herman Schacht) در آلمان به عنوان آفت چغندر قند مشاهده و در سال ۱۸۷۱ به وسیله آدولف اشمیت (Adolf Schmidt) نامگذاری گردید (اخیانی و همکاران، ۱۳۷۲). روش‌های کنترل این نماتد شامل به‌کارگیری روش‌های زراعی از جمله تناوب و استفاده از گیاهان تله، کاشت زود هنگام و استفاده از سموم نماتدکش است. به‌طور کلی، بهترین روش مبارزه با این نماتد تناوب ۳ تا ۷ ساله با گیاهان غیر میزبان می‌باشد. با توجه به اینکه تا کنون گزارش مستندی در خصوص استفاده از کودهای آلی جهت کنترل نماتد سیستی چغندر قند ارائه نگردیده است، لذا جهت بررسی امکان کنترل این نماتد آزمایشی با استفاده از کودهای آلی در دو سطح مزرعه (مزارع آلوده اطراف کارخانه قند اصفهان) و گلخانه انجام پذیرفت. این آزمایش شامل هفت تیمار (کودهای نیپوسیده دامی، مرغی، کود سبز (ضایعات برگ کلم)، دو نوع کمپوست ۰۸ و ۰۱۵ (کودهای تولیدی شهرداری از جمع‌آوری زباله‌های شهری)، ورمی کمپوست و شاهد) در سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی صورت گرفت. داده‌های مربوط به جمعیت نهایی تعداد تخم و لارو سن دوم موجود در هر سیست و در هر گرم خاک مبنای تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. فاکتور تولید مثل و درصد کاهش و یا افزایش جمعیت نماتد سیستی چغندر قند، در هر تیمار نسبت به جمعیت اولیه همان تیمار محاسبه گردید. نتایج حاصله نشان داد تیمار کود مرغی به میزان ۴۰ تن در هکتار بیشترین اثر را در کاهش جمعیت نهایی نماتد سیستی چغندر قند نسبت به سایر تیمارها و شاهد داشته است. بیشترین میزان افزایش فاکتورهای رشدی نیز در این تیمار دیده شده است. تیمارهای کود مرغی ۲۰ تن در هکتار و کمپوست ۰۱۵ به میزان ۶۰ تن در هکتار از لحاظ آماری تفاوتی بایکدیگر نداشتند و هر دو در یک گروه آماری در رده‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین تیمار کود مرغی ۱۰ تن در هکتار و کمپوست ۰۸ به میزان ۶۰ تن در هکتار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بایکدیگر نداشتند. تیمارهای ورمی کمپوست به میزان ۲۰ تن در هکتار، تیمار برگ کلم ۲۰ تن در هکتار و تیمار کود گاوی ۲۰ تن در هکتار، کمترین درصد کاهش جمعیت را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: نماتد سیستی چغندر قند، کودهای آلی، *Heterodera schachtii*

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

صفحه	عنوان
	فصل اول مقدمه
۸	۱-۱ کلیات
۱۰	۲-۱ اهداف اصلی طرح
۱۱	۳-۱ ساختار پایان نامه
	فصل دوم بررسی منابع
۱۲	۱-۲ چغندر قند
۱۴	۲-۱-۱ تاریخچه کشت چغندر قند در استان اصفهان
۱۴	۲-۱-۲ بررسی وضعیت تولید و سطح زیر کشت در جهان
۱۵	۳-۱-۲ پیشینه تولید بذر چغندر قند در ایران
۱۶	۲-۲ بیماریهای چغندر قند
۱۷	۳-۲ نماتد سیستی چغندر قند
۱۷	۱-۳-۲ خصوصیات تاکسونومیکی جنس <i>Heterodera</i>
۱۷	۲-۳-۲ مورفولوژی و چرخه‌ی زندگی نماتد
۱۸	۳-۳-۲ طول دوره‌ی زندگی
۱۸	۴-۳-۲ دامنه میزبانی
۱۹	۵-۳-۲ علائم
۱۹	۶-۳-۲ نحوه‌ی خسارت
۱۹	۷-۳-۲ میزان خسارت
۲۰	۸-۳-۲ پراکنش نماتد
۲۱	۹-۳-۲ روش‌های کنترل نماتد مولد سیست چغندر قند
۲۱	۱-۹-۳-۲ ممنوعیت کشت در اراضی شدیداً آلوده
۲۱	۲-۹-۳-۲ کشت زود هنگام (فرار)
۲۲	۳-۹-۳-۲ عملیات زراعی
۲۴	۴-۹-۳-۲ استفاده از ترکیبات شیمیایی
۲۴	۵-۹-۳-۲ استفاده از ارقام مقاوم
۲۵	۶-۹-۳-۲ استفاده از عوامل دارای پتانسیل کنترل بیولوژیکی
۲۷	۷-۹-۳-۲ کودهای آلی
۲۷	۱-۷-۹-۳-۲ کودهای حیوانی

- ۲۷ ۲-۳-۹-۷-۲ کودهای گیاهی (سبز)
- ۲۸ ۲-۳-۹-۷-۳ کمپوست
- ۲۹ ۲-۳-۹-۷-۳-۱ ورمی کمپوست
- ۲۹ ۲-۳-۹-۷-۴ عوامل تاثیر گذار مواد آلی در خاک
- ۳۱ ۲-۳-۹-۷-۵ مکانیزم‌های موثر در کاهش نماتدهای انگلی

فصل سوم - مواد و روش‌ها

- ۳۲ ۳-۱-۱ بررسی‌ها در سطح مزرعه
- ۳۲ ۳-۱-۱ انتخاب زمین آلوده
- ۳۳ ۳-۱-۲ شناسایی نماتد چغندر قند
- ۳۳ ۳-۱-۳ تعیین جمعیت اولیه (Pi) نماتد سیستی چغندر قند در خاک
- ۳۴ ۳-۱-۳-۱ استخراج سیست از خاک
- ۳۴ ۳-۱-۳-۱ استفاده از ظرف فنویک
- ۳۴ ۳-۱-۳-۲ روش تغییر یافته سانتریفیوژ با شربت سنگین
- ۳۵ ۳-۱-۳-۲ استخراج نماتد از خاک
- ۳۵ ۳-۱-۴ آماده سازی زمین
- ۳۶ ۳-۱-۵ اعمال تیمارها
- ۳۷ ۳-۱-۶ کاشت چغندر قند
- ۳۷ ۳-۱-۷ ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاه آزمایش و صفات مورد اندازه‌گیری در ریشه چغندر قند
- ۳۸ ۳-۱-۸ محاسبه جمعیت نهایی (PF)
- ۳۸ ۳-۱-۹ محاسبه فاکتور تولید مثل
- ۳۹ ۳-۱-۱۰ محاسبه درصد تکثیر جمعیت نماتد
- ۳۹ ۳-۱-۱۱ محاسبه درصد کاهش جمعیت نماتد
- ۳۹ ۳-۱-۱۲ ارزیابی جمعیت نهایی نماتدهای آزادزی درون خاک
- ۴۰ ۳-۲-۲ بررسی‌های گلخانه‌ای
- ۴۰ ۳-۳ محاسبات آماری

فصل چهارم - نتایج و بحث

- ۴۲ ۴-۱ شناسایی نماتد
- ۴۳ ۴-۲ جمعیت اولیه (Pi)
- ۴۳ ۴-۳ بررسی‌ها در سطح مزرعه
- ۴۳ ۴-۳-۱ درصد کاهش جمعیت نماتد
- ۴۶ ۴-۳-۲ درصد تکثیر جمعیت نماتد
- ۴۷ ۴-۳-۳ فاکتور تولید مثل
- ۴۸ ۴-۳-۴ جمعیت نهایی (PF)
- ۴۹ ۴-۳-۵ ارزیابی جمعیت نماتدهای آزادزی درون خاک

۵۱	۶-۳-۴ ارزیابی فاکتورهای رشدی گیاهان آزمایش
۵۶	۷-۳-۴ تجزیه‌ی ریشه‌های چغندر قند در تعیین میزان قند، عناصر، ضریب قلیائیت، میزان شکر قابل استحصال، راندمان و قند ملاس
۵۸	۴-۴ ارزیابی آزمایش در گلخانه
۵۸	۱-۴-۴ محاسبه درصد کاهش جمعیت نماتد
۵۹	۲-۴-۴ درصد تکثیر جمعیت نماتد
۶۰	۳-۴-۴ فاکتورهای تولیدمثل (RF)
۶۱	۴-۴-۴ جمعیت نهایی
۶۲	۶-۴-۴ جمعیت نماتدهای آزادزی درون خاک
۶۳	۷-۴-۴ فاکتورهای رشدی گیاهان آزمایش
۶۸	۵-۴ ارزیابی مرکب فاکتور درصد کاهش جمعیت نماتد سیستمی چغندر قند مزرعه و گلخانه
۷۰	نتیجه گیری نهایی
۷۱	پیشنهادها
۹۰	منابع

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۵۳	جدول ۱-۴ تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای جمعیت اولیه، جمعیت نهایی، تولید مثل، درصد تکثیر جمعیت نماتد، درصد کاهش جمعیت نماتد، طول غده، وزن تر غده و وزن خشک غده در مزرعه
۵۴	جدول ۲-۴ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای جمعیت اولیه، جمعیت نهایی، تولید مثل، درصد تکثیر جمعیت نماتد، درصد کاهش جمعیت نماتد در مزرعه
۵۵	جدول ۳-۴ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای طول غده، وزن تر غده و وزن خشک غده در مزرعه
۵۷	جدول ۴-۴ میزان قند، عناصر، ضریب قلیائیت، میزان شکر قابل استحصال، راندمان و قند ملاس موجود در ریشه های چغندر قند
۶۵	جدول ۵-۴ تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای جمعیت اولیه، جمعیت نهایی، تولید مثل، درصد تکثیر جمعیت نماتد، درصد کاهش جمعیت نماتد، طول غده، وزن تر غده و وزن خشک غده در گلخانه
۶۶	جدول ۶-۴ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای جمعیت اولیه، جمعیت نهایی، تولید مثل، درصد تکثیر جمعیت نماتد، درصد کاهش جمعیت نماتد در گلخانه
۶۷	جدول ۷-۴ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای طول غده، وزن تر غده و وزن خشک غده در گلخانه
۶۸	جدول ۸-۴ تجزیه مرکب مزرعه و گلخانه درصد کاهش جمعیت نماتد سیستمی چغندر قند برای تیمارهای مورد آزمایش
۶۹	جدول ۹-۴ گروه‌بندی میانگین درصد کاهش جمعیت نماتد نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف مزرعه و گلخانه

جدول‌های پیوست

صفحه	عنوان
۷۲	جدول ۴-۱۰ تجزیه واریانس جمعیت نهایی نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف
۷۲	جدول ۴-۱۱ تجزیه واریانس جمعیت نهایی نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف
۷۳	جدول ۴-۱۲ مقایسه میانگین جمعیت نهایی نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۴	جدول ۴-۱۳ تجزیه واریانس درصد تکثیر نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۴	جدول ۴-۱۴ مقایسه میانگین درصد تکثیر نماتد سیست چغندر قند نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۵	جدول ۴-۱۵ تجزیه واریانس فاکتور تولید مثل نماتد سیست چغندر قند (مزرعه)
۷۵	جدول ۴-۱۶ گروه بندی میانگین تولید مثل نماتد سیست چغندر قند نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۶	جدول ۴-۱۷ تجزیه واریانس درصد کاهش جمعیت نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۶	جدول ۴-۱۸ گروه بندی میانگین درصد کاهش جمعیت نماتد نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (مزرعه)
۷۷	جدول ۴-۱۹ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر طول غده چغندر قند (مزرعه)
۷۷	جدول ۴-۲۰ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر طول غده چغندر قند (مزرعه)
۷۸	جدول ۴-۲۱ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر وزن تر غده چغندر قند (مزرعه)
۷۸	جدول ۴-۲۲ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر وزن تر غده چغندر قند (مزرعه)
۷۹	جدول ۴-۲۳ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر وزن خشک غده چغندر قند (مزرعه)
۷۹	جدول ۴-۲۴ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر وزن خشک غده چغندر قند (مزرعه)
۸۰	جدول ۴-۲۵ تجزیه واریانس جمعیت نهایی نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۰	جدول ۴-۲۶ مقایسه میانگین جمعیت نهایی نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۱	جدول ۴-۲۷ تجزیه واریانس درصد تکثیر نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۱	جدول ۴-۲۸ مقایسه میانگین درصد تکثیر نماتد سیست چغندر قند نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۲	جدول ۴-۲۹ تجزیه واریانس فاکتور تولید مثل نماتد سیست چغندر قند (گلخانه)
۸۲	جدول ۴-۳۰ گروه بندی میانگین تولید مثل نماتد سیست چغندر قند نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۳	جدول ۴-۳۱ تجزیه واریانس درصد کاهش جمعیت نماتد سیست چغندر قند توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۳	جدول ۴-۳۲ گروه بندی میانگین درصد کاهش جمعیت نماتد نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف (گلخانه)
۸۴	جدول ۴-۳۳ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر طول غده چغندر قند (گلخانه)
۸۴	جدول ۴-۳۴ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر طول غده چغندر قند (گلخانه)
۸۵	جدول ۴-۳۵ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر وزن تر غده چغندر قند (گلخانه)
۸۵	جدول ۴-۳۶ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر وزن تر غده چغندر قند (گلخانه)
۸۶	جدول ۴-۳۷ تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر وزن خشک غده چغندر قند (گلخانه)

- ۸۶ جدول ۳۸-۴ مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر وزن خشک غده چغندر قند (گلخانه)
- ۸۷ جدول ۳۹-۴ تجزیه مرکب مزرعه و گلخانه فاکتور تولید مثل نماتد سیستی چغندر قند برای تیمارهای مورد آزمایش
- ۸۷ جدول ۴۰-۴ تجزیه مرکب مزرعه و گلخانه درصد کاهش جمعیت نماتد سیستی چغندر قند برای تیمارهای مورد آزمایش
- ۸۸ جدول ۴۱-۴ گروه بندی میانگین فاکتور تولید مثل نماتد نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف مزرعه و گلخانه
- ۸۹ جدول ۴۲-۴ گروه بندی میانگین درصد کاهش جمعیت نماتد نسبت به شاهد توسط تیمارهای مختلف مزرعه و گلخانه

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳۷	شکل ۳-۱ مزرعه مورد آزمایش در منطقه جی و قهاب اصفهان
۴۰	شکل ۳-۲ گلدان‌های مورد آزمایش در گلخانه مرکز تحقیقات آفات و بیماری اصفهان
۴۶	شکل ۴-۱ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور درصد کاهش جمعیت نماتد سیست چغندر قند
۴۷	شکل ۴-۲ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور درصد تکثیر جمعیت نماتد سیست چغندر قند
۴۸	شکل ۴-۳ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور درصد تکثیر جمعیت نماتد سیست چغندر قند
۴۹	شکل ۴-۴ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور جمعیت اولیه و نهایی نماتد سیست چغندر قند
۵۲	شکل ۴-۵ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور طول غده چغندر قند
۵۲	شکل ۴-۶ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور وزن تر و خشک غده چغندر قند
۵۸	شکل ۴-۷ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور درصد کاهش جمعیت نماتد سیست چغندر قند
۶۰	شکل ۴-۸ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور درصد تکثیر نماتد سیست چغندر قند
۶۱	شکل ۴-۹ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور تولید مثل نماتد سیست چغندر قند
۶۲	شکل ۴-۱۰ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور جمعیت اولیه و نهایی جمعیت نماتد سیست چغندر قند
۶۴	شکل ۴-۱۱ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور طول غده چغندر قند
۶۴	شکل ۴-۱۲ مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر فاکتور وزن تر و خشک غده چغندر قند

فصل اول

مقدمه

۱-۱ کلیات

چغندر قند (*Beta vulgaris*) یکی از گیاهان مهم صنعتی است که علاوه بر تولید قند و شکر، از نظر تولید سایر فراورده‌ها، مانند ملاس و تفاله نقش مهمی در صنعت و تهیه غذای دام و طیور دارد. قند تولیدی در برگ‌ها عمدتاً صرف فرایندهای متابولیکی گیاه می‌شود. غده چغندر به عنوان مخزنی جهت ذخیره قند اضافه بر نیاز گیاه عمل می‌کند. فرایند رشد و تجمع قند در ریشه همزمان صورت می‌گیرد (خیری، ۱۳۷۸). در بین گیاهان زراعی که با هدف استحصال قند و شکر کشت می‌گردند، چغندر قند یکی از منابع اصلی آن به شمار می‌رود. از این گیاه علاوه بر تولید شکر، مواد و فراورده‌های فرعی و ثانوی متعددی نظیر برگ، ملاس و تفاله خشک نیز به دست می‌آید که به طور مستقیم و یا غیر مستقیم در تغذیه و تامین کالری مورد نیاز انسان دخیل می‌باشد. مواد قندی از اساسی‌ترین نیازهای غذایی مردم به ویژه در کشورهای جهان سوم است. کشور پهناور ایران، با داشتن اراضی مناسب و تنوع آب و هوایی در مناطق مختلف از یک طرف و سازگاری چغندر قند با این شرایط دارای محیط مناسبی برای زراعت این گیاه است (خواجه پور، ۱۳۷۰).

چغندر قند گیاهی است دو ساله که به صورت گیاهی یک ساله زراعت می شود. چغندر قند طی دوره رشد رویشی، فاقد ساقه بوده و به صورت مجموعه ای از برگهای بزرگ افقی تا عمودی مشاهده می شود. محصول زراعی چغندر، ریشه ای است بزرگ و آبدار که مخروطی شکل و کشیده است. طول ریشه در شرایط مناسب تا ۱۸۰ سانتی متر می رسد. ولی، طول قسمت قابل استفاده آن حدود ۳۰ سانتی متر است. وزن متوسط ریشه ۰/۷ تا یک کیلوگرم و قطر متوسط آن در قسمت گردن ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر است (بیگی، ۲۰۱۰). حرارت مناسب جوانه زدن بذر چغندر قند، بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد است. با رسیدن میانگین حرارت شبانه روزی هوا به حدود ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتی گراد، اقدام به کشت چغندر بهاره می شود (واتسون و دالوتیز، ۲۰۰۰).

چغندر زراعی گیاهی از خانواده Chenopodiaceae می باشد. تاریخ کشت این گیاه به دوهزار سال قبل از میلاد مسیح برمی گردد. این گیاه، احتمالاً بومی حاشیه مدیترانه است (زهزاد، ۱۳۷۵، محمدی ۱۳۸۷). چغندر قند و نیشکر، تامین کننده ی بیشترین مقدار قند (سوکروز) در جهان امروز هستند. پیشینه ی تامین قند از چغندر قند به حدود ۲۰۰ سال پیش برمیگردد و در این مدت از پیشرفت های ایجاد شده در زمینه های ژنتیک، زراعت و استخراج قند در مورد این گیاه استفاده شده است. چغندر قند گیاهی ساخته ی دست بشر بوده و در تاریخ کشاورزی، گیاهی منحصر به فرد می باشد (کونز، ۱۹۳۶).

متجاوز از ۵۰ بیماری متفاوت از قارچها، باکتریها، ویروسها و نماتدها می توانند چغندر قند را از زمان کاشت تا برداشت و در انبار مورد حمله قرار دهند. در بین این عوامل بیماریزا، نماتدهای انگل گیاهی از اهمیت ویژه ای برخوردارند. کاهش عملکرد چغندر قند در اثر حمله نماتدها حدود ۱۰ درصد برآورد شده است. در این میان نماتد مولد سیست چغندر قند (*Heterodera schachtii*) مسئول کاهش بیش از ۹۰ درصد این مقدار است. بر همین اساس، به عنوان مهمترین بیماری چغندر قند در جهان شناخته شده است (ویتنی و داوس، ۱۹۹۱).

نماتد چغندر قند *Heterodera schachtii*, 1871 سال ۱۸۵۰ توسط هرمان شاخت (Herman Schacht) در آلمان به عنوان آفت چغندر قند مشاهده و در سال ۱۸۷۱ به وسیله آدولف اشمیت (Adolf Schmidt) نامگذاری گردید (اخیانی و همکاران، ۱۳۷۲). نماتد سیستی چغندر قند، مهم ترین نماتد چغندر قند است که به طور وسیعی در اکثر مناطق چغندر کاری دنیا گسترش دارد و باعث ضعف، زردی، کاهش عملکرد و کیفیت محصول در چغندر قند می شود (احمدی و همکاران، ۱۳۷۷). مبارزه با این نماتد در اواخر قرن ۱۹ در اروپا، سبب ورشکستگی ۲۴ کارخانه گردید و جلوگیری از خسارت آن در انگلیس و آلمان بعد از گذشت ۵۰ سال مطالعه و بررسی امکان پذیر گردید (وبستر، ۱۹۷۲). از آن روز تا کنون، مبارزه با این نماتد، مبتنی بر ممنوعیت کشت در اراضی شدیداً آلوده، کشت زود هنگام (فرار)، تغذیه کامل، تناوب زراعی، ترکیبات شیمیایی، گیاهان تله بوده که هر یک دارای

محدودیت‌های خاص خود می باشد (احمدی، ۱۳۷۴). با توجه به مشکلات و محدودیت‌های سایر روش‌های کنترل نماتد چغندرقد، نظیر طولانی بودن دوره تناوب، مسائل بازده اقتصادی زراعت‌های جانشین، اقتصادی نبودن مصرف سموم نماتدکش، مسمومیت شدید آن‌ها برای انسان و دام و آلودگی محیط زیست، عدم وجود ارقام مقاوم چغندرقد نسبت به نماتد چغندرقد، سعی بر آن شده که روش‌های کنترلی دیگر، از جمله استفاده از مواد آلی نیز به مرحله‌ی اجرا گذاشته شود. عملیات زراعی مثل اصلاح خاک با بقایای آلی حیوانی یا گیاهی، در کاهش بیماری‌های گیاهی مختلف کاربرد دارد و اثرات آن‌ها بر پاتوژن‌های خاک به خوبی مشخص شده است (کوک و باکر، ۱۹۸۳، لومسدن و همکاران، ۱۹۸۳). در بسیاری از نظام‌های کشاورزی پایدار، به خصوص در کشاورزی زیستی از کمپوست‌ها و کودهای آلی و عصاره‌های آنها جهت بهبود شرایط و حاصلخیزی خاک و نیز پیشگیری و کنترل امراض و آفات گیاهی استفاده می شود (عباسی و همکاران، ۲۰۰۲؛ لیتریک و همکاران، ۲۰۰۴).

کودهای آلی، از جمله کودهای حیوانی قادر به افزایش قدرت نگهداری آب، توسط خاک، کاهش تنش‌ها از جمله تنش خشکی (مکیلوان، ۲۰۰۴)، افزایش تنوع میکروبی خاک (اوهل و همکاران، ۲۰۰۴)، بهبود ساختمان فیزیکی خاک (پولمن و همکاران، ۲۰۰۳) و جلوگیری از فرسایش خاک می باشد (پینامونتی، ۱۹۹۸) که به همراه تامین بخشی از مواد غذایی مورد نیاز گیاه (تورگات و همکاران، ۲۰۰۵) رشد و عملکرد گیاه را بهبود داده (کرامر و همکاران، ۲۰۰۲) و کیفیت و سلامت محصول را افزایش می دهد (گیلس، ۲۰۰۴). هم‌چنین با توجه به نتایج بسیاری از پژوهش‌ها، توسعه‌ی حاصل خیزی و کیفیت خاک، به خصوص در شرایط استفاده از سیستم‌هایی که در آن حجم ورودی مواد و انرژی پایین است نیازمند ورود مواد آلی به خاک می باشد (پالم و همکاران، ۲۰۰۱).

با توجه به این‌که تاکنون تحقیقات لازم و کافی در جهت کنترل غیرشیمیایی این نماتد، به خصوص با استفاده از کودهای آلی شامل حیوانی و گیاهی انجام نشده است، هدف از این تحقیق، استفاده از کودهای مرغی، کمپوست، ورمی کمپوست و ضایعات برگ کلم در مقادیر مختلف، در راستای کاهش جمعیت نماتد سیستی چغندرقد می‌باشد.

۱-۲ اهداف اصلی طرح

۱. بررسی اثرکودهای حیوانی (مرغی و گاوی)، کمپوست، ورمی کمپوست و ضایعات برگ کلم در تراکم جمعیت نماتد سیست چغندرقد.
۲. بررسی امکان کنترل غیرشیمیایی نماتد سیست چغندرقد با موادآلی و کودهای حیوانی.

۱-۳ ساختار پایان نامه

این پایان نامه، مشتمل بر ۴ فصل است. در فصل اول، به اهمیت موضوع تحقیق و هدف از پژوهش پرداخته شده است. فصل دوم، دربرگیرنده بررسی منابع و نتایج مطالعات علمی در ارتباط با موضوع تحقیق است. در فصل سوم بیان کامل روش پژوهش گنجانده شده است. در فصل چهارم تشریح کامل روش تجزیه و تحلیل و چگونگی دستیابی به نتایج همراه با داده‌ها، جدول‌ها و شکل‌های مربوطه و سایر اطلاعات به دست آمده و همچنین مقایسه با نتایج سایر تحقیقات مشابه، مورد بحث قرار داده شده است. در انتهای فصل چهارم نتیجه‌گیری کلی از آزمایش و پیشنهاداتی در راستای تکمیل نتایج این مطالعات ارائه گردیده است.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱ چغندر قند

چغندر قند با نام علمی *Beta vulgaris* در بین گیاهان صنعتی گیاهی است نسبتاً جدید که با سابقه‌ی کشت و کار آن در دنیا، به عنوان یک گیاه زراعتی و صنعتی به حدود ۲۰۰ سال می‌رسد. قبل از شناخت خواص چغندر قند و آشنایی با طرق استخراج قند از ریشه‌ی این گیاه، قند مورد نیاز بشر از نیشکر به دست می‌آمد. کشت این گیاه، اولین بار در خاور میانه انجام شد و از قرن ۵ و ۶ میلادی در یونان و رومانی نیز کشت گردید. در آن زمان، از برگ و ریشه‌ی آن به عنوان سبزی استفاده می‌شد و عصاره ریشه آن برای تهیه‌ی شربت‌ی که شباهت به عسل داشته و عسل گیاهی نامیده می‌شد به کار برده می‌شد. استفاده از چنین ماده‌ای، تا قرون وسطی نیز ادامه داشت. علاوه بر چغندری که دارای ریشه سفید بوده به چغندرهایی باریشه‌های زرد و صورتی و قرمز رنگ نیز اشاره شده و تا اواخر قرن ۱۸ از آن برای علوفه دام استفاده می‌شد. در سال ۱۵۷۵، الیویه دریافت که می‌توان از ریشه‌ی این گیاه قند استخراج نمود و مدعی بود که هر گاه عصاره‌ی ریشه این گیاه را خارج کرده و مدتی آن را بجوشانید مایع غلیظی مانند شربت از آن خارج می‌شود. در سال ۱۸۴۰ صنعت چغندر قند رونق زیادی یافت و مقدار تولید قند در جهان به ۱۲۰۰۰۰۰ و در سال ۱۸۹۰ به ۳۶۴۰۰۰۰ تن رسید (خواجه پور، ۱۳۷۰).

کشور پهناور ایران، با داشتن اراضی مناسب و تنوع آب و هوایی در مناطق مختلف از یک طرف و سازگاری چغندر قند با این شرایط دارای محیط مناسبی برای زراعت این گیاه است. متأسفانه، با تمام سعی و تلاشی که در سال‌های گذشته به عمل آمده است، بازدهی این محصول به حد قابل قبولی نرسیده و هنوز این زراعت در مقایسه با کشورهای پیشرو و صاحب نام در زراعت چغندرقند، از وضعیت مناسبی برخوردار نیست (پاک نیت، ۱۳۷۹).

چغندرقند، به عنوان یک محصول استراتژیک مطرح و در بین محصولات زراعی و پس از گندم، رتبه‌ی دوم را به خود اختصاص داده است. بررسی میزان تولید شکر از چغندرقند و نیشکر و نیاز کشور به شکر، ضرورت افزایش تولید را گوشزد می‌نماید. هر چند، شکر به عنوان نخستین فراورده صنایع غذایی در ایران سابقه دیرینه‌ای دارد اما، متأسفانه علیرغم استعداد قابل توجهی که در زمینه تولید چغندرقند در کشور وجود دارد، هنوز بخش قابل توجهی از مصرف شکر از طریق واردات تامین می‌شود (پاک نیت، ۱۳۷۹).

مشکل عملکرد شکر در واحد سطح، به پنج عامل مدیریت مزرعه، مسایل گیاه‌پزشکی، مسائل اقتصادی، اجتماعی، اصلاح رقم و در نهایت محدودیت‌های اقلیمی به ترتیب با ۳۶/۸، ۲۹/۱، ۱۳/۵، ۱۱/۴ و ۹/۲ درصد مربوط می‌شود (پاک نیت، ۱۳۷۹).

۲-۱-۱ تاریخچه کشت چغندرقند در استان اصفهان

بر اساس اطلاعات موجود، کشت و تولید چغندرقند در این استان هم‌زمان با شروع فعالیت کارخانه‌ی قند اصفهان، رواج یافته و از موقعیت کشت این محصول قبل از احداث کارخانه مزبور، اطلاع چندانی در دست نیست. زیرا، محصول چغندرقند صرفاً از طریق کارخانه قند قابل تحویل بوده و در صورت وجود کارخانه قند در هر منطقه، اقدام به کشت آن می‌گردیده است بنابراین چنانچه قبل از احداث و تاسیس کارخانه قند اصفهان، کشت چغندرقند در استان رواج داشته، ضرورتاً محصول آن به یکی از کارخانجات قند استان‌های هم‌جوار حمل می‌شده است. چون تاریخ تاسیس اکثر کارخانجات قند استان‌های نزدیک به غیر از کارخانه قند شازند اراک (تاسیس ۱۳۱۶) پس از تاسیس کارخانه قند اصفهان می‌باشد، لذا به احتمال قریب تا قبل از سال ۱۳۳۸، کشت چغندرقند در اصفهان رواج و رونقی نداشته است. با شروع فعالیت اولین کارخانه قند در استان اصفهان در سال ۱۳۳۹، نخستین بهره برداری از کارخانه‌ی قند اصفهان با ظرفیت اسمی ۱۰۰۰ تن انجام گردید، متعاقباً، به علت استقبال روز افزون زارعین و افزایش تولید محصول در سال‌های بعد، ظرفیت این کارخانه در سال ۱۳۴۲ به ۱۵۰۰ تن و در سال ۱۳۴۳ به ۲۵۰۰ تن و در سال ۱۳۴۴ به ۴۰۰۰ تن در روز افزایش یافت. از این پس، کشت و

تولید چغندر قند، با اقبال و توسعه‌ی روز افزون مواجه گردید، به طوری که به دلیل تراکم و حجم زیاد محصول، مقدمات احداث و تاسیس دومین کارخانه‌ی قند استان در حوالی مبارکه اصفهان فراهم گردید. این کارخانه به نام شرکت قند نقش جهان در سال ۱۳۴۷ با ظرفیت ۱۵۰۰ تن در روز، تاسیس و فعالیت خود را آغاز نمود (احمدی، ۱۳۷۴).

۲-۱-۲ بررسی وضعیت تولید و سطح زیر کشت در جهان

در سال ۱۳۷۶ از ۱۸۰۶۳۶ هکتار سطح زیر کشت چغندر قند در ایران ۴۷۵۸۹۴۱ تن چغندر قند با عیار ۱۶/۱۱ درصد برداشت شده است که راندمان تولید شکر سفید ۳/۱۲۹ تن در هکتار بوده است (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۷۶). با احداث نخستین کارخانه قند در کهریزک، صنعت قند کشور پایه‌گذاری شد. ولی، به واسطه‌ی اعمال نظر کشورهای خارجی بهره‌برداری از کارخانه مذکور تا سال ۱۳۱۰ به تعویق افتاد. چغندر کاری در ایران در سال ۱۳۱۰ آغاز و اولین محصول آن به صورت ۴۲ تن شکر در کارخانه‌ی قند کهریزک تولید شد. به موازات افزایش مصرف قند و شکر کارخانه‌های جدید احداث و کشت چغندر قند توسعه یافت. هم اکنون میزان تولید چغندر قند در کشور در حدود پنج میلیون تن اعلام شده است. سرمایه‌گذاری برگسترش تولید چغندر به جای نیشکر، جای ابهامات فراوانی باقی گذاشته است هر چند که رسیدن به رقم شش میلیون تن یعنی بیش از ۲۰ درصد افزایش تولید در یک سال نیز مشکل به نظر می‌رسد (حاجیه‌ها، ۱۳۸۵).

بر اساس اطلاعات سازمان خواروبار کشاورزی جهانی (F.A.O) در سال ۲۰۰۵، سطح زیر کشت چغندر قند ۵۴۹۸ هزار هکتار بوده که نسبت به سال قبل از آن (۲۰۰۴)، ۲ درصد و نسبت به سال ۱۹۸۸ (سال پایه) ۳۶ درصد کاهش داشته است. از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۵ در یک دوره‌ی ۱۸ ساله، سطح زیر کشت چغندر قند جهان متغیر بوده و به شدت سیر نزولی داشته است. در این دوره، پایین‌ترین سطح زیر کشت چغندر قند با ۵۴۹۸ هزار هکتار، مربوط به آخرین سال دوره (۲۰۰۵) بوده است. تولید شکر در جهان در سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۷۲ میلیون تن بوده، که از این مقدار ۲۰ درصد از چغندر قند و ۸۰ درصد از نیشکر تامین شده است. سطح زیر کشت چغندر قند در ایران در حدود ۱۰۰ هزار هکتار است که سالانه حدود ۴ میلیون تن چغندر قند تولید می‌شود (فائو، ۲۰۱۱).

چغندر قند در مناطق مختلف کشور (۲۵ استان) به صورت آبی کشت می‌شود. سه استان خراسان رضوی، آذربایجان غربی و فارس در مجموع ۶۱/۳ درصد از سطح زیر کشت چغندر قند را در کشور به خود اختصاص داده‌اند