بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی
گروه زراعت

عنوان پایانامه:

تاثیر کود اوره و کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام مختلف سویا

دانشجو:

فریبا بهاری پنبه‌چوله

اساتید راهنما:

دکتر محمدرضا عامریان
دکتر حمیدرضا اصغری

اساتید مشاور:

دکتر منوچهر قلی‌پور

دکتر همت‌اله پیردشتی

پایان‌نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن ۱۳۹۰

تقدیم به عزیزان زندگیم

پدرم که لطفش چون آفتاب گرمابخش و بی‌دریغ است

مادرم که مهربانیش چون آسمان پاک و بی‌آلایش است

و همسرم که حمایت‌هایش بی‌انتها و دریاییست

تشکر و قدردانی

حال که به شکر ایزد متعال این مرحله از تحصیلاتم را با موفقیت به پایان رسانده‌ام بر خود دانسته تا از زحمات عزیزانی که با محبت مرا در این راه یاری نمودند سپاسگذاری نمایم.

از استاد عزیز و فرزانه جناب آقای دکتر محمدرضا عامریان که با راهنمایی‌های دلسوزانه خود اینجانب را در مراحل مختلف همراهی کردند کمال تشکر و سپاس را دارم.

از استاد ارجمندم آقای دکتر حمیدرضا اصغری که از راهنمایی ارزندهشان در حین اجرای طرح بهره بردم سپاسگذاری می نمایم.

همچنین از حمایت‌ها و همراهی‌های جناب آقای دکتر همت‌اله پیردشتی وآقای دکتر منوچهر قلی‌پور کمال تشکر را دارم.

با تشکر و سپاس ویژه از اساتید بزرگوار، خانواده‌ام و دوستان مهربانم که بی‌منت مرا در اجرای این طرح یاری نمودند. از خداوند متعال برای تمامی این عزیزان آرزوی سعادت، سلامت و موفقیت روز افزون را دارم.

چکیده

ریزوباکتریهای محرک رشد گیاه از مهمترین کودهای بیولوژیکی بوده و با محلول کردن و افزایش فراهمی زیستی عناصر معدنی، با تزریق نیتروژن و تولید هورمون‌های رشد به‌طور مستقیم و با کاهش یا پیشگیری از اثرات زیان‌آور بیماری‌زائی میکروارگانیسم‌های دیگر، از طریق تولید انواع مواد آنتی بیوتیک و سیدروفورها بطور غیرمستقیم سبب افزایش رشد گیاه شده و عملکرد گیاهان زراعی را بهبود می‌بخشند. به منظور بررسی تاثیر کود اوره و کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام مختلف سویا، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی ساری در سال ۱۳۸۹ در قالب اسپلیت پلات فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل رقم در سه سطح (BP، JK و۰۳۲) به عنوان فاکتور اصلی و اوره در دو سطح (عدم استفاده و استفاده) و کود بیولوژیک نیتروکسین در دو سطح (بدون تلقیح و تلقیح) به عنوان فاکتورهای فرعی بودند. نتایج این بررسی نشان داد، تلقیح با نیتروکسین در طی فصل رشد سبب بهبود رشد گیاه شد. کاربرد نیتروکسین بر صفات تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، درصد روغن، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه جانبی، وزن گره ریشه، وزن خشک ساقه، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی اثر معنی‌داری داشت. همچنین نتایج نشان داد که ارقام سویا بر صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، طول غلاف، درصد روغن، وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه جانبی، ارتفاع بوته، تعداد گره ساقه، قطر ساقه، وزن خشک برگ و ساقه اثر معنی‌داری داشت. کود اوره نیز به‌طور معنی داری صفات تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، درصد روغن، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته، تعداد گره ساقه و وزن خشک ساقه را تحت تاثیر قرار داد. اثر متقابل رقم و اوره بر صفات تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، تعداد شاخه جانبی، شاخص برداشت و وزن گره ریشه معنی‌دار گردید، به‌طوریکه با مصرف کود اوره تعداد دانه در بوته، وزن غلاف و تعداد شاخه جانبی افزایش می‌یافت و عدم مصرف کود اوره باعث افزایش شاخص برداشت و وزن گره ریشه گردید. اثر متقابل رقم و نیتروکسین بر تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، درصد روغن، وزن هزار دانه، تعداد شاخه جانبی، تعداد گره ریشه و وزن گره ریشه معنی‌دار شد، به‌طوری‌که مصرف نیتروکسین باعث افزایش این صفات شد. اثر متقابل اوره و نیتروکسین تنها بر تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، درصد نیتروژن برگ معنی‌دار شد، به‌طوری‌که مصرف اوره و نیتروکسین باعث افزایش تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه شد و عدم مصرف آن‌ها باعث افزایش تعداد گره ریشه و درصد نیتروژن برگ شد. همچنین درصد روغن دانه، درصد نیتروژن برگ و وزن گره ریشه تحت تاثیر اثرات متقابل سه گانه تیمارها قرار گرفت. به طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از این است که کاربرد کود اوره و نیتروکسین، به تنهایی و یا استفاده توام از آن‌ها باعث ارتقاء بسیاری از صفات مورد مطالعه شد و نیز تاثیر مثبتی در بهبود ویژگی‌های رشدی گیاه سویا داشت. رقم BP با شاخص برداشت بالاتر نسبت به دو رقم دیگر برتری داشت و در اکثر صفات مورد مطالعه مصرف اوره و

نیتروکسین، رقم BP را تحت تاثیر قرار داده و باعث افزایش معنی‌دار این صفات در این رقم گردید.

کلمات کلیدی: سویا، نیتروژن، نیتروکسین، عملکرد و اجزاء عملکرد

مقالات مستخرج از پایان‌نامه

۱- **مقایسه کارایی کود بیولوژیک نیتروکسین و کود شیمیایی اوره بر تجمع ماده خشک، ارتفاع و درصد روغن ارقام مختلف سویا.** کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۱۹ تا ۲۱ شهریور ۱۳۹۰.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات **صفحه**

۱-۱مقدمه ۱
۱- ۲ تاریخچه سویا ۵
۱- ۳ اهمیت سویا ۶
۱- ۴ گیاهشناسی سویا ۷
۱-۴-۱ریشه..... ۷
۱-۴-۲ گره بندی ۷
۱-۴-۳ساقه ۸
۱-۴-۴ برگ ۸
۱-۴-۵ گل آذین ۹
۱-۴-۶ میوه ۹
۱-۴-۷ اکولوژی سویا ۱۰
۱-۵ مراحل رشد و نمو سویا ۱۰
۱-۶ کود بیولوژیک ۱۲

فصل دوم: مروری بر منابع

۲-۱ باکتری‌های افزاینده رشد ۱۶
۲-۱-۱ ازتوباکتر..... ۱۸
۲-۱-۲ آزوسپریلیوم ۲۰
۲-۲ تاثیر باکتری‌های محرک رشد بر گیاهان ۲۲
۲-۲-۱ افزایش رشد گیاه ۲۲
۲-۲-۲ اثر بر جوانه‌زنی ۲۴
۲-۲-۳ تغذیه عناصر غذایی ۲۵
۲-۲-۴ افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی ۲۷
۲-۲-۵ اثر بر مقاومت به بیماری‌ها ۲۹
۲-۲-۶ اثر بر میکروارگانیسم‌های دیگر ۳۰
۲-۳ اهمیت و نقش نیتروژن در گیاهان ۳۱
۲-۴ تاثیر کود اوره بر سویا ۳۳

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱ زمان و محل اجرای آزمایش ۳۶
۳-۲ نمونه برداری و تجزیه شیمیایی ۳۶
۳-۳ نوع و قالب طرح آزمایشی ۳۷

۳-۴ مشخصات مواد آزمایشی ۳۸
۳-۵ عملیات اجرایی ۳۸
۳-۵-۱ عملیات آماده سازی زمین و کاشت بذور ۳۸
۳-۵-۲ عملیات داشت ۳۹
۳-۵-۳ نمونه برداری و اندازه گیری‌ها ۳۹
۳-۵-۴ نمونه برداری جهت تعیین شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد ۴۰
۳-۵-۵ برداشت نهایی ۴۱
۳-۵-۵-۱ نمونه برداری جهت اندازه‌گیری روغن دانه ۴۱
۳-۵-۵-۲ نمونه برداری جهت اندازه‌گیری نیتروژن برگ ۴۱
۳-۵-۶ تجزیه آماری داده‌ها ۴۲

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱ عملکرد دانه ۴۴
۴-۲ عملکرد بیولوژیک ۴۵
۴-۳ شاخص برداشت ۴۵
۴-۴ تعداد دانه در بوته ۴۷
۴-۵ وزن غلاف ۵۱
۴-۶ طول غلاف ۵۴
۴-۷ درصد روغن دانه ۵۴
۴-۸ وزن هزار دانه ۵۶
۴-۹ تعداد دانه در غلاف ۵۹
۴-۱۰ تعداد غلاف در بوته ۶۱
۴-۱۱ تعداد شاخه جانبی ۶۲
۴-۱۲ تعداد گره ریشه ۶۴
۴-۱۳ وزن گره ریشه ۶۵
۴-۱۴ درصد نیتروژن برگ ۶۸
۴-۱۵ ارتفاع بوته ۷۰
۴-۱۶ تعداد گره ساقه ۷۱
۴-۱۷ قطر ساقه ۷۲
۴-۱۸ وزن خشک برگ ۷۳
۴-۱۹ وزن خشک ساقه ۷۴
۴-۲۰ بررسی روند آنالیزهای رشد ۷۶
۴-۲۰-۱ شاخص سطح برگ (LAI) ۷۶

۴-۲۰-۲ تجمع ماده خشک (TDM) ۷۸
۴-۲۰-۳ سرعت رشد محصول (CGR) ۸۱
۴-۲۰-۴ سرعت رشد نسبی (RGR) ۸۳
۴-۲۱ جمع‌بندی نتایج ۸۶
۴-۲۲ توصیه‌ها و پیشنهادات ۸۶
۴-۲۳ منابع مورد استفاده ۹۵

فهرست اشکال

شکل ۳-۱ نقشه کشت ۳۷
شکل ۴-۱ تاثیر رقم بر عملکرد بیولوژیک ۴۵
شکل ۴-۲ تاثیر رقم بر شاخص برداشت ۴۶
شکل ۴-۳ برهم‌کنش رقم و اوره بر شاخص برداشت ۴۷
شکل ۴-۴ تاثیر رقم بر تعداد دانه در بوته ۴۸
شکل ۴-۵ تاثیر اوره بر تعداد دانه در بوته ۴۸
شکل ۴-۶ تاثیر نیتروکسین بر تعداد دانه در بوته ۴۹
شکل ۴-۷ برهم‌کنش رقم و اوره بر تعداد دانه در بوته ۵۰
شکل ۴-۸ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر تعداد دانه در بوته ۵۱
شکل ۴-۹ برهم‌کنش اوره و نیتروکسین بر تعداد دانه در بوته ۵۱
شکل ۴-۱۰ تاثیر رقم بر وزن غلاف ۵۲
شکل ۴-۱۱ تاثیر اوره بر وزن غلاف ۵۲
شکل ۴-۱۲ تاثیر نیتروکسین بر وزن غلاف ۵۲
شکل ۴-۱۳ برهم‌کنش رقم و اوره بر وزن غلاف ۵۳
شکل ۴-۱۴ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر وزن غلاف ۵۳
شکل ۴-۱۵ تاثیر رقم بر طول غلاف ۵۴
شکل ۴-۱۶ تاثیر اوره بر درصد روغن ۵۵
شکل ۴-۱۷ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر درصد روغن ۵۵
شکل ۴-۱۸ تاثیر رقم بر وزن هزار دانه ۵۷
شکل ۴-۱۹ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر وزن هزار دانه ۵۸
شکل ۴-۲۰ برهم‌کنش اوره و نیتروکسین بر وزن هزار دانه ۵۸
شکل ۴-۲۱ تاثیر رقم بر تعداد دانه در غلاف ۶۰
شکل ۴-۲۲ تاثیر اوره بر تعداد دانه در غلاف ۶۰
شکل ۴-۲۳ تاثیر نیتروکسین بر تعداد دانه در غلاف ۶۰
شکل ۴-۲۴ تاثیر رقم بر تعداد غلاف در بوته ۶۱

شکل ۴-۲۵ تاثیر اوره بر تعداد غلاف در بوته ۶۱
شکل ۴-۲۶ تاثیر رقم بر تعداد شاخه جانبی ۶۲
شکل ۴-۲۷ تاثیر نیتروکسین بر تعداد شاخه جانبی ۶۳
شکل ۴-۲۸ برهم‌کنش رقم و اوره بر تعداد شاخه جانبی ۶۳
شکل ۴-۲۹ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر تعداد شاخه جانبی ۶۴
شکل۴ -۳۰ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر تعداد گره ریشه ۶۵
شکل ۴-۳۱ تاثیر نیتروکسین بر وزن گره ریشه ۶۶
شکل ۴-۳۲ برهم‌کنش رقم و اوره بر وزن گره ریشه ۶۷
شکل ۴-۳۳ برهم‌کنش رقم و نیتروکسین بر وزن گره ریشه ۶۷
شکل ۴-۳۴ برهم‌کنش اوره و نیتروکسین بر درصد نیتروژن برگ ۶۹
شکل ۴-۳۵ تاثیر رقم بر تعداد گره ساقه ۷۱
شکل ۴-۳۶ برهم‌کنش اوره و نیتروکسین بر تعداد گره ساقه..... ۷۲
شکل ۴-۳۷ تاثیر رقم بر قطر ساقه..... ۷۲
شکل ۴-۳۸ روند تغییرات وزن خشک برگ تحت تاثیر رقم ۷۳
شکل ۴-۳۹ روند تغییرات وزن خشک برگ تحت تاثیر اوره ۷۳
شکل ۴-۴۰ روند تغییرات وزن خشک برگ تحت تاثیر نیتروکسین ۷۴
شکل ۴-۴۱ روند تغییرات وزن خشک ساقه تحت تاثیر رقم ۷۵
شکل ۴-۴۲ روند تغییرات وزن خشک ساقه تحت تاثیر اوره ۷۵
شکل ۴-۴۳ روند تغییرات وزن خشک ساقه تحت تاثیر نیتروکسین ۷۵
شکل۴-۴۴ روند تغییرات شاخص سطح برگ تحت تاثیر رقم ۷۷
شکل ۴-۴۵ روند تغییرات شاخص سطح برگ تحت تاثیر اوره ۷۷
شکل ۴-۴۶ روند تغییرات شاخص سطح برگ تحت تاثیر نیتروکسین ۷۷
شکل ۴-۴۷ روند تغییرات تجمع ماده خشک تحت تاثیر رقم ۷۹
شکل ۴-۴۸ روند تغییرات تجمع ماده خشک تحت تاثیر اوره ۷۹
شکل ۴-۴۹ روند تغییرات تجمع ماده خشک تحت تاثیر نیتروکسین ۸۰
شکل ۴-۵۰ روند تغییرات سرعت رشد محصول (CGR) تحت تاثیر رقم ۸۱
شکل ۴-۵۱ روند تغییرات سرعت رشد محصول (CGR) تحت تاثیر اوره ۸۲
شکل ۴-۵۲ روند تغییرات سرعت رشد محصول (CGR) تحت تاثیر نیتروکسین ۸۲
شکل ۴-۵۳ روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) تحت تاثیر رقم ۸۴
شکل ۴-۵۴ روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) تحت تاثیر اوره ۸۴
شکل ۴-۵۵ روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) تحت تاثیر نیتروکسین ۸۴

فهرست جداول

جدول ۳-۱- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه ۳۷
جدول ۴-۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، اوره و نیتروکسین بر درصد روغن دانه ۵۶
جدول ۴-۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، اوره و نیتروکسین بر وزن گره ریشه ۶۸
جدول ۴-۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، اوره و نیتروکسین بر درصد نیتروژن برگ ۶۹
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، اوره و نیتروکسین بر ارتفاع بوته ۷۰
جدول ۴-۵- میانگین مربعات عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت تحت تاثیر رقم اوره و نیتروکسین ۸۹
جدول ۴-۶- میانگین مربعات تعداد دانه در بوته، وزن غلاف، طول غلاف، درصد روغن دانه تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین ۸۹
جدول ۴-۷- میانگین مربعات وزن هزار دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین ۹۰
جدول ۴-۸- میانگین مربعات تعداد شاخه جانبی، تعداد گره ریشه، وزن گره ریشه، درصد نیتروژن برگ تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین ۹۰
جدول ۴-۹- میانگین مربعات ارتفاع بوته تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری.....۹۱
جدول ۴-۱۰- میانگین مربعات تعداد گره ساقه تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۱
جدول ۴-۱۱- میانگین مربعات قطر ساقه تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۲
جدول ۴-۱۲- میانگین مربعات وزن خشک برگ تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۲
جدول ۴-۱۳ میانگین مربعات وزن خشک ساقه تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۳
جدول ۴-۱۴- میانگین مربعات شاخص سطح برگ تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۳
جدول ۴-۱۵- میانگین مربعات تجمع ماده خشک تحت تاثیر رقم، اوره و نیتروکسین در مراحل مختلف نمونه برداری ۹۴

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱ ۱ مقد مه :

سویا (*Glycine max* L. meril) یکی از دانه‌های روغنی و از مهمترین حبوبات مناطق گرم محسوب می‌شود و در آب و هوای گرم و در مناطق استوایی و نیمه استوایی کاشته می‌شود. اهمیت آن به خاطر پروتئین و روغن بالای دانه است (فتحی، ۱۳۷۸). روغن سویا یکی از اجزای اصلی بازار روغن خوراکی است و برای خوراک انسان به صور مختلف به خصوص مارگارین و روغن جامد مصرف می شود. کنجاله سویا به عنوان یک منبع پروتئین جهت اختلاط با سایر خوراک‌های دام و مرغ به شدت مورد تقاضا است.

از آنجایی که توانایی تولید غذا یکی از عوامل اصلی توسعه جوامع بشری است توسعه اقتصادی جامعه نوین بستگی به گیاهان زراعی دارد زیرا به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم برای مصرف انسان مورد نیاز می‌باشد. با وجود اینکه افزایش قابل ملاحظه‌ای در طی ۳۰ سال گذشته در تولید گیاهان زراعی بدست آمده، با این حال متوسط عملکرد اکثر گیاهان زراعی هنوز کمتر از حد پتانسیل آنهاست.

عملکرد بالقوه تنها با استفاده از ارقام پر محصول در شرایط مدیریتی ایده‌آل و همراه با محیط فیزیکی و شیمیایی مطلوب بدست خواهد آمد. یکی از مهمترین مسائل، موضوع تغذیه صحیح و مناسب در طول رشد محصول و تهیه کلیه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به حد کافی برای تولید محصول بیشتر و با کیفیت برتر است که باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد (فتحی، ۱۳۷۸).

برای گیاهانی مانند سویا که با اتکا به همزیستی با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن مولکولی، بدون نیاز به مصرف کودهای شیمیایی بالاترین بازده محصول را داشته باشند، استفاده از این توان ذاتی، به لحاظ جنبه‌های مفید اقتصادی و زیست محیطی آن، ضرورتی اجتناب ناپذیر به‌شمار می‌رود (اسدی رحمانی و همکاران، ۱۳۸۱).

چون زیان‌های اقتصادی و زیست محیطی ناشی از استفاده بی رویه از کودهای نیتروژنه در کشاورزی در سطح جهانی مطرح می‌باشد، منطق حکم می‌کند که جایگزین مناسب‌تری برای این کود ها در نظر گرفته شود. در حال حاضر کودهای بیولوژیک به عنوان گزینه‌ای برای کودهای شیمیایی به منظور افزایش حاصلخیزی خاک در تولید محصولات در کشاورزی پایدار مطرح شده‌اند، که منجر به توسعه سیستم ریشه‌ای و جوانه‌زنی بهتر بذور می‌گردند (چن، ۲۰۰۶).

کشاورزی پایدار به عنوان یک نظام زراعی شامل رهیافت‌هایی است که وابستگی کشاورزان به برخی نهاده‌های کشاورزی را کاهش می‌دهد و منجر به کاهش تخریب محیط زیست و تعادل بین نسل‌ها می گردد. یکی از راهکارهای تولید بهینه محصول و حفظ سلامت محیط زیست فراهم سازی شرایط لازم و ضرورت استفاده بیشتر از میکروارگانیسمهای خاکزی می‌باشد (دباغیان، ۱۳۸۸). برخی از ریز موجودات خاک اثرات مثبتی در تحریک رشد گیاه دارند که به آن‌ها رایزوباکترهای محرک رشد گیاه (PGPR[1]) اطلاق می‌شود. باکتری‌های آزادزی در برخی از فرایند های کلیدی بوم نظام مانند فرایند های دخیل در کنترل بیولوژیکی پاتوژن‌های گیاهی، چرخه عناصر غذایی و استقرار گیاهچه نقش دارند.

در دهه‌های گذشته نظام‌های کشاورزی رایج که به نهاده‌های خارجی و از جمله مواد شیمیایی کاملا متکی بوده‌اند، در تولید محصولات زراعی نقش چشمگیری داشته‌اند، به دلایل متعددی از جمله: افزایش هزینه دست‌یابی به انرژی و مواد شیمیایی مورد مصرف در مزرعه، کاهش حاصلخیزی خاک حاصل از فرسایش و به همراه آن کاهش مواد آلی و عناصر غذایی خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیر

[1] Plant Growth Promoting Rhizobactria

زمینی در نتیجه مصرف مواد شیمیایی و غیره، کارایی این نظام‌ها سوال برانگیز شده است (غلامی و کوچکی، ۱۳۸۰).

امروزه رویکرد جهانی به سمت کشاورزی ارگانیک است. در این سیستم از کشاورزی که شاید بر گرفته از کشاورزی سنتی باشد سعی بر این است تا از نهاده‌هایی که منشا شیمیایی دارند استفاده نشود (سیلسپور و ممیزی، ۱۳۸۵). تاثیر نامطلوب و اثرات باقی‌مانده مصرف انواع کودهای شیمیایی، سموم، هورمون‌ها، .... در تولیدات غذایی در کشورهای صنعتی پیشرفته موجب شده است، کشاورزی در جهتی کاملا متضاد با روش مدرن تحول یابد و آن جلوگیری از مصرف هرگونه مواد شیمیایی یا نهاده مصنوع انسان در تولیدات و پخش محصولات زراعی و باغی و دامی است. این کشاورزی به کشاورزی ارگانیک موسوم است و در کشورهای مختلف به نام‌های گوناگون چون کشاورزی بیولوژیکی، کشاورزی پایدار و کشاورزی با مصرف کم مواد شیمیایی نامیده می‌شود.

کشاورزی ارگانیک بازگشت به سیستم صد سال گذشته نیست، چرا که با استفاده از تکنولوژی و علوم مختلف می‌توان بالاترین میزان و مناسب‌ترین روش تولید را در کشاورزی به وجود آورد. قدرت تولید کشاورزی ارگانیک و جوابگویی نیاز غذایی جمعیت دنیا با استفاده از روش‌های جدید بیوتکنولوژی امکان پذیر است (ملکوتی، ۱۳۷۸).

در چنین سیستمی نظر به شرایط بیولوژیکی و قدرت حاصلخیزی و تولیدی مناسب خاک و گیاه، بروز امراض و آفات به حداقل رسیده و نیازی به استفاده از سموم یا کودهای شیمیایی نبوده و هدف سوم که حفاظت از منابع طبیعی و محیط زیست می‌باشد نیز بدست خواهد آمد. از دیگر دلایلی که موجب ترغیب زارعان به تبدیل کشاورزی ارگانیک شده، بالا بودن میزان سود حاصله به دلیل قیمت مناسب و بالای فروش این تولیدات و عدم وجود واسطه‌ها برای فروش این تولیدات است. نظر به اینکه در بیشتر موارد مصرف کننده این تولیدات افراد مرفه جامعه را تشکیل می‌دهند قدرت خرید بالاتری دارند و خواهان تولیدات سالمتر حتی با قیمت بالاتر هستند. یکی دیگر از مواردی که باعث ترویج کشاورزی ارگانیک می‌شود آگاهی مردم از مضرات مصرف مواد شیمیایی در تهیه محصولات کشاورزی

می‌باشد. لذا آگاهی جوامع به ایمنی غذایی و حفاظت محیط زیست و سلامتی جوامع می‌تواند از طریق تحقیق و برنامه ریزی دقیق کشاورزی ارگانیک حاصل گردد تا نسل‌های آینده بتوانند از شرایط مناسب برخوردار گردند (ملکوتی، ۱۳۷۸).

کمیته محصولات ارگانیک در سال ۱۳۸۰ به دستور معاون زراعت در سازمان حفظ نباتات کشور تشکیل شد. کل سطح کشت محصولاتی که در کشور بدون استفاده از سموم و کودهای شیمیایی تولید شده اند حدود ۲۳۹۴۶۲ هکتار است که شامل ۱۲۵۸۰۲ هکتار محصولات باغی و ۱۱۳۶۵۹ هکتار محصولات زراعی می‌باشد. میزان سطوح کشت محصولات زراعی و باغی که تولید آنها بدون استفاده از کود و سم انجام می‌گیرد به ترتیب ۱ و ۷/۲ درصد از کل سطوح کشت محصولات زراعی و باغی کشور را تشکیل می‌دهد (نصر اصفهانی و میرفندرسکی، ۱۳۸۵). خوشبختانه هنوز مناطقی دور افتاده در ایران وجود دارند که به علت عدم دسترسی به مواد شیمیایی هیچگونه کود یا سم در این مناطق مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و تولیدات ارگانیک دارند. چنانچه این باغ‌ها، مزارع و سایر مراکز تولید کشاورزی شناخته شوند با بهره گیری از تکنولوژی و علوم جدیدی می‌توان موجب افزایش تولید گشته و جتی تولیدات را به قیمت مناسب برای صادرات یا مصرف داخلی به فروش رسانند و موجب فقرزدایی در این مناطق محروم گردند (ملکوتی، ۱۳۷۸).

اهدافی که در این پژوهش دنبال می‌شد عبارتند از:

۱-ارزیابی تاثیر PGPR بر عملکرد و عکس‌العمل‌های رشدی سه رقم سویا

۲-ارزیابی و مقایسه استفاده از کودهای زیستی و مصرف کود شیمیایی اوره در عملکرد سویا

۲ ۱ تاریخچه سویا

سویا یک گیاه زراعی قدیمی است که از ۲۸۰۰ سال پیش از میلاد در چین کشت شده است. این گیاه سرچشمه عالی از روغن پروتئین گیاهی و منبع غذایی برای کسانی است که رژیم گیاه خواری دارند و به عنوان یک گیاه دو منظوره در هند کاشته می‌شود. پروتئین آن با گوشت و فرآورده‌های

لبنی و تخم مرغ قابل مقایسه بوده و به همین دلیل یکی از گیاهان ممتاز قرن بیستم لقب گرفته است (کوچکی، ۱۳۷۳).

کشورهای مهم تولید کننده سویا عبارتند از ایالات متحده، برزیل، چین، و آرژانتین. چهار کشور اصلی تولید کننده سویا، بر روی هم ۹۰ تا ۹۵ درصد تولید جهانی را دارا هستند (لطیفی، ۱۳۷۵). سویا در اوایل قرن هفدهم به اروپا و در اوایل قرن نوزدهم به آمریکای شمالی برده شده است. اگرچه کشت سویا در شرق به‌عنوان یک محصول اصلی بشمار می‌آید ولی امروزه تولید آن در آمریکای شمالی بیش از تولید آن در شرق می‌باشد (فتحی، ۱۳۷۸). ارقام این گیاه اولین بار در سال ۱۳۱۰ و سپس در سالهای ۱۳۱۶و ۱۳۱۸ از آسیای شرقی و آلمان به ایران وارد شدند و در کلیه آزمایش‌ها عملکرد خوب و زیادی از خود نشان دادند و اکنون هر سال در کشور هزاران هکتار زیر کشت سویا قرار دارد (صدروی، ۱۳۸۲).

۱- ۳ اهمیت سویا

دانه خشک لوبیای روغنی دارای ۱۸ تا ۲۵ درصد روغن و ۳۰ تا ۵۰ درصد پروتئین می‌باشد. درصد روغن و پروتئین تحت تاثیر شرایط محیطی رشد، عملکرد و میزان تثبیت نیتروژن هوا یا مقدار نیتروژن خاک قرار می‌گیرد. به‌طور میانگین، از هر تن دانه ارقام روغنی (با استخراج توسط حلال) حدود ۱۸۰ کیلوگرم روغن و ۷۶۰ کیلوگرم کنجاله حاوی ۴۴ درصد پروتئین بدست می‌آید (خواجه پور، ۱۳۸۳). روغن سویا ۲۰ تا ۲۵ درصد کل تولید روغن و چربی جهان و ۳۰ تا ۳۵ درصد کل تولید روغن نباتی خوراکی را شامل می‌شود (امام و ثقه الاسلامی، ۱۳۸۴).

پروتئین سویا بعد از پروتئین‌های حیوانی از لحاظ مرغوبیت در درجه اول اهمیت قرار دارد و روغن استخراج شده از دانه‌های آن برای تهیه انواع فرآورده‌ها شامل روغن هیدروژنه، روغن مایع، مارگارین و روغن طباخی مورد استفاده قرار می‌گیرد، آنچه پس از استخراج روغن باقی می‌ماند ممکن است به صورت آرد سویا (۷۰ درصد پروتئین) مصرف شود (مصطفویان، ۱۳۸۶). از دیگر فرآورده‌های سویا می

توان به نوشابه، چسب، مطبوع کننده‌های خمیری، فرآورده‌های مشابه شیر، پنیر و گوشت اشاره کرد (لطیفی، ۱۳۷۲).

۱-۴ گیاهشناسی سویا

سویا گیاهی است یکساله از خانواده Fabaceae و زیر خانواده پروانه آسا (Papilionoidea) و انواع زراعی آن با نام علمی (*Glycine max* L. meril) شناخته می‌شود (مصطفویان، ۱۳۸۶). گیاه سویا دارای ۲n=۴۰ کروموزوم بوده و بر حسب رقم گیاه از عادات رشدی محدود یا نامحدود برخوردار است. در ارقام رشد محدود، رشد رویشی هنگام ورود گیاه به رشد زایشی به حداکثر میزان خود رسیده و بعد از آن متوقف می‌شود ولی ارقام رشد نامحدود، رشد در زمان گلدهی و حتی پس از تشکیل غلاف صورت می‌گیرد (لطیفی، ۱۳۷۵).

۱-۴-۱ ریشه

حصول حداکثر محصول سویا تا حدود زیادی بستگی به وجود ریشه در سیستمی حجیم همراه با غده های تثبیت کننده ازت دارد. گسترش حجم ریشه در صورت وجود آب و عناصر غذایی کافی در خاک و تهیه بستر مناسب امکان پذیر است (لطیفی، ۱۳۷۲). ریشه سویا از یک ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی تشکیل می‌شود. ریشه اصلی می‌تواند تا عمق ۱/۵متر پیشروی کند ولی ریشه‌های فرعی به اعماق کمتری فرو می‌روند. از ریشه اصلی ریشه‌های فرعی جدا شده و رشد ونمو این ریشه‌ها تا موقع گل کردن گیاه ادامه دارد و بعد از آن کم و بیش متوقف می‌شود (کوچکی، ۱۳۷۵).

۱-۴-۲ گره بندی

گرهک‌ها برآمدگی‌های کوچکی هستند که بر روی ریشه بوجود می آیند. گره‌بندی سویا، به مکان هایی بین نوک ریشه و کوچکترین جوانه تارهای کشنده محدود می‌شود و در دیواره ریشه‌های بالغ، اتفاق نمی‌افتد. گره بندی شامل یک سری فعل و انفعالات شیمیایی بین گیاه و باکتری است. گره‌ها در سویا از ۹روز بعد از کاشت ظاهر می‌شوند و تثبیت نیتروژن در حدود ۲ هفته بعد شروع می‌شود و یک عمر متوسط ۶۵ روزه دارند (یوسفی، ۱۳۷۴ و فتحی، ۱۳۷۸).

میزان گرهک سازی و تثبیت ازت در درجه اول به غلظت نیترات در ناحیه ریشه و در مرحله دوم به تعداد نژادهای موثر ریزوبیوم در منطقه ریزوسفر بستگی دارد به این ترتیب که افزایش نیترات خاک باعث کاهش گره سازی و تثبیت ازت می‌شود در صورتی که افزایش ماده آلی خاک باعث تحریک فعالیت باکتری می‌گردد (تامسون، ۱۹۹۲).

ریزوبیوم، کربوهیدرات و سایر مواد غذایی را از آوند آبکش ریشه گیاه میزبان گرفته و انرژی دریافتی را صرف تبدیل نیتروژن هوا به یون آمونیوم و در نهایت اسیدهای آمینه می‌نمایند. مقدار نیتروژن تثبیت شده توسط ریزوبیوم‌ها ممکن است تا حدود ۸۰ درصد کل نیتروژن مورد نیاز گیاه را در شرایط مساعد برای تثبیت تامین نماید (خواجه پور، ۱۳۸۳).

۱- ۴- ۳ ساقه

لوبیای روغنی تولید یک ساقه اصلی استوار و اغلب کرک‌دار می‌کند که در ناحیه قاعده چوبی می باشد. از گره پائینی ساقه اصلی معمولا چهار تا هفت شاخه جانبی قوی منشعب می‌گردد (خواجه پور، ۱۳۸۳). ارتفاع ساقه سویا بین ۴۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر و در ارقام مختلف متفاوت است. مقاومت به خوابیدگی در سویا بسیار بالا بوده در عین حال برخی از ارقام فاقد چنین مقاومتی بوده و با سنگین شدن دانه‌ها می‌خوابند. اگر بوته‌ها در ردیف‌های با فاصله کم کشت شوند در اثر سایه اندازی بوته‌ها روی هم و در نتیجه نازکی ساقه‌ها خوابیدگی اتفاق می‌افتد (فتحی، ۱۳۷۸).

۱ ۴- ۴ برگ

سویا دارای چهار نوع برگ است که شامل لپه‌ها، برگهای اولیه تک برگچه‌ای، برگهای سه برگچه ای و برگچه‌های ضمیمه می‌باشد (لطیفی، ۱۳۷۲).در برخی از ارقام برگ‌ها نیز مانند ساقه کاملا کرک دار می‌باشند. کرک‌ها روی ساقه و برگ، کوتاه و به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری‌اند. برگ‌ها روی ساقه به طور متناوب قرار گرفته‌اند و هر برگ مرکب معمولا از سه برگچه نسبتا بزرگ بیضی شکل تشکیل شده است. این برگچه‌ها معمولا دارای انتهایی نسبتا باریکند. برگ در روی یک دمبرگ بلند و کرکدار قرار گرفته است (صدروی، ۱۳۸۲)