

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده کشاورزی
گروه زراعت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آگرواکولوژی (پردیس ۲)

اثر باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپریلیوم در ترکیب با کود دامی بر ویژگی های کمی و

کیفی جو

استاد راهنما:

دکتر عیسی خمري

اساتید مشاور:

دکتر مهدی دهمرده

دکتر احمد اصغرزاده

تهیه و تدوین:

منیر دهمرده

مهر ۹۲

بایاد او که هر چه داریم و نداریم از آن اوست

و

پیشکش به حضور پدر و مادر عزیزم

آنان که سختی کشیدند تا سختی نبینیم، مهربان بودند و مهربانی را به ما آموختند

عشقشان ما بودیم و ما همه تلاشمان به نتیجه رساندن این موهبت بود

دستان پر مهرشان را می بوسم

و تمام زندگیم را تقدیم به آنها میکنم

و تقدیم به همسر مهربانم که صبورانه مرا یاری کرد

سپاسگزاری

سپاس بی پایان پروردگار دانایم را که وجود پدر و مادر مهربانم را به من هدیه کرد؛ بر خود واجب میدانم از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر عیسی خمیری که در لحظه لحظه تحصیلم پشتوانه محکمی برایم بود کمال تشکر را بنمایم؛ و از راهنمایی‌ها و کمک‌های مشفقانه برادر و استاد مشاورم جناب آقای دکتر مهدی دهمرده که تمام افتخار من می‌باشد و تلاشهای آقای دکتر احمد اصغرزاده بهره‌مند گردانید.

چکیده:

به منظور بررسی تأثیر کود دامی و کودهای زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد جو، آزمایشی در مزرعه آموزشی- پژوهشی پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح مصرف کودهای دامی شامل شاهد (بدون کود دامی)، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار و ۴ سطح مصرف کود زیستی شامل شاهد (بدون مصرف کود زیستی)، آزوسپیریلیوم، ازتوباکتر و آزوسپیریلیوم + ازتوباکتر بودند. بر پایه نتایج بدست آمده سطوح مختلف مصرف کود دامی بر ارتفاع بوته، ارتفاع سنبله و تعداد سنبله در گیاه تأثیر معنی داری داشت. اثر تیمارهای کود زیستی بر ارتفاع بوته، ارتفاع سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در گیاه، عملکرد اقتصادی و بیولوژیک و شاخص برداشت معنی‌دار بود. بررسی اثر متقابل تیمارها نیز نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد اقتصادی به میزان ۲/۶۳ تن در هکتار با مصرف توام ۲۰ تن در هکتار کود دامی و مخلوط کود زیستی آزوسپیریلیوم + ازتوباکتر بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی داری را نشان داد. نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف تلفیقی کودهای دامی و زیستی، نسبت به مصرف جداگانه آنها می‌تواند در افزایش عملکرد، اجزاء عملکرد و پروتئین جو نقش موثری را ایفا کند.

واژه‌های کلیدی: کود دامی، عملکرد، کیفیت دانه، باکتری‌های محرک رشد

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: مقدمه و کلیات تحقیق

۱- مقدمه.....	۱
۱-۲-۱ مشخصات گیاه شناسی.....	۴
۱-۲-۲ طبقه بندی جو از لحاظ زراعی.....	۵
۱-۲-۳ ترکیبات شیمیایی دانه جو.....	۵
۱-۳ گیاه شناسی	۶
۱-۳-۱ ریشه.....	۶
۱-۳-۲ ساقه.....	۶
۱-۳-۳ برگ.....	۷
۱-۳-۴ گل آذین.....	۷
۱-۳-۵ دانه.....	۷
۱-۴ سازش با محیط.....	۸
۱-۵ درجه حرارت.....	۸
۱-۶ خاک مناسب.....	۹
۱-۷ احتیاجات کودی.....	۹
۱-۸ زمان کاشت.....	۱۰
۱-۹ مقدار بذر.....	۱۰
۱-۱۰ موارد استفاده جو.....	۱۰
۱-۱۰-۱ اهمیت و کاربرد و مالت.....	۱۱

فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده

۱-۱ مقدمه.....	۱۲
۲-۲ تغذیه و اهمیت کودهای آلی در گیاهان.....	۱۳
۲-۲-۱ اثرات کود دامی بر ویژگی های کمی و کیفی گیاهان.....	۱۵
۲-۲-۲ باکتری های افزایش دهنده رشد گیاه.....	۱۸
۲-۲-۲-۱ نقش آزوسپریلیوم در گیاهان.....	۲۱
۲-۲-۲-۲ آزوسپریلیوم به عنوان کود زیستی.....	۲۴
۲-۲-۲-۳ نقش ازتوباکتر در گیاهان.....	۲۵
۲-۲-۳ اثر کودهای زیستی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاهان.....	۲۸
۲-۲-۴ تاثیر کود آلی و سبز بر میکروارگانیزم های خاک.....	۳۱

فصل سوم: مواد و روشها

۳۴	۱- ازمان و مکان تحقیق.....
۳۴	۲-۳ شرایط اقلیمی محل انجام تحقیق.....
۳۴	۳-۳ مشخصات خاک محل تحقیق.....
۳۵	۴-۳ موارد زراعی.....
۳۵	۱-۴-۳ آماده سازی زمین، کشت بذر و کود دهی.....
۳۵	۱-۴-۳-۱ تلقیح بذور با کود های زیستی.....
۳۵	۲-۴-۳ طرح آزمایشی.....
۳۶	۳-۴-۳ عملیات داشت.....
۳۷	۵-۳ ویژگی های اندازه گیری شده.....
۳۷	۱-۵-۳ اندازه گیری ویژگی های کمی.....
۳۷	۲-۵-۳ اندازه گیری ویژگی های کیفی.....
۳۹	۶-۳ تجزیه و تحلیل داده ها.....

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۰	۱-۴ ارتفاع بوته.....
۴۴	۲-۴ طول سنبله.....
۴۶	۱-۲-۴ تعداد سنبله در گیاه.....
۴۸	۲-۲-۴ تعداد دانه در سنبله.....
۵۰	۳-۴ وزن هزار دانه.....
۵۳	۴-۴ عملکرد اقتصادی.....
۵۵	۵-۴ عملکرد بیولوژیک.....
۵۸	۶-۴ شاخص برداشت.....
۵۹	۷-۴ پروتئین دانه.....
۶۳	۸-۴ نتیجه گیری.....
۶۳	۹-۴ پیشنهاد ها.....

فهرست منابع

۶۴	منابع.....
----	------------

فهرست جداول

- جدول ۱-۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش..... ۳۵
- جدول ۱-۲ تیمارهای آزمایش..... ۳۶
- جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد اقتصادی و شاخص های زراعی جو در تیمارهای کود دامی و زیستی..... ۴۰
- جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد اقتصادی و شاخص های زراعی جو در تیمارهای کود دامی و زیستی..... ۴۳
- جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد اقتصادی و شاخص های زراعی جو در اثر متقابل تیمارهای کود دامی و زیستی..... ۴۴
- جدول ۴- تجزیه واریانس پروتئین دانه جو در تیمارهای کود دامی و زیستی..... ۵۹
- جدول ۵- مقایسه میانگین پروتئین دانه جو در تیمارهای کود دامی و زیستی..... ۶۱

فهرست اشکال

- ۴-۱ مقایسه میانگین ارتفاع جو تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۴۱
- ۴-۲ مقایسه میانگین ارتفاع جو تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۴۱
- ۴-۳ مقایسه میانگین طول سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۴۵
- ۴-۴ مقایسه میانگین طول سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۴۵
- ۴-۵ مقایسه میانگین تعداد سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۴۷
- ۴-۶ مقایسه میانگین تعداد سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۴۷
- ۴-۷ مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۴۹
- ۴-۸ مقایسه میانگین تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۴۹
- ۴-۹ مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۵۱
- ۴-۱۰ مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۵۱
- ۴-۱۱ مقایسه میانگین عملکرد اقتصادی تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۵۴
- ۴-۱۲ مقایسه میانگین عملکرد اقتصادی تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۵۴
- ۴-۱۳ مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۵۶
- ۴-۱۴ مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۵۶
- ۴-۱۵ مقایسه میانگین پروتئین دانه تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی..... ۶۱
- ۴-۱۶ مقایسه میانگین پروتئین دانه تحت تاثیر سطوح مختلف کود زیستی..... ۶۲



فصل اول

مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

از زمانی که در کشاورزی علاوه بر واژه های تولید و افزایش بهره وری گیاهان، واژه پایداری نیز اضافه شد، توجه دانشمندان به سوی مواد بیولوژیکی افزایش یافت. مفاهیم پایداری در اکوسیستم های کشاورزی شامل خاک، آب، منابع انرژی تجدید پذیر و کیفیت محیط زیست هستند. کودهای شیمیایی به دلیل اتکای زیادی که به منابع انرژی تجدید ناپذیر دارند، بر مبنای مفاهیم ذکر شده نمی باشند. بنابراین اتکا به این مواد در تولید پایدار با جایگزین کردن آنها با مواد دیگر کاهش می یابد (خاوری و همکاران، ۱۳۷۷). کودهای بیولوژیکی از دیر باز توسط انسان استفاده می شده است با این وجود در چند دهه اخیر که استفاده از کودهای شیمیایی رایج گردید، کودهای بیولوژیکی به فراموشی سپرده شدند. ولی امروزه به دلیل استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی و اثرات زیانبار آن بر سلامت انسان و خاک، بشر به استفاده از کودهای بیولوژیکی و میکروارگانیسم ها برای تأمین نیاز گیاهان روی آورده است (آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵).

در حال حاضر استفاده از بیوتکنولوژی خاک با هدف استفاده از پتانسیل ارگانیسم های مفید خاکزی به منظور تولید حداکثر محصول، در ضمن توجه به بهبود کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست، مورد توجه قرار گرفته است. زمینه های کاربردی علم بیوتکنولوژی خاک علاوه بر تولید کودهای بیولوژیک، شامل استفاده از ارگانیسم های مفید خاکزی به منظور حذف سموم و سایر

آلاینده های خاک، تجزیه سریع بازمانده های گیاهی، بهبود ساختمان فیزیکی خاک، اصلاح خاکهای فرسوده، کمک به حفظ سلامت گیاه و موارد دیگری از این قبیل هستند (صالح راستین، ۱۳۷۷).

به طور کلی محصولاتی شامل سلولهای زنده از گونه های مختلف میکروارگانیسم ها که توانایی تبدیل عناصر غذایی از فرم غیر قابل جذب به فرم قابل جذب برای استفاده گیاهان را دارند، به عنوان کودهای بیولوژیکی محسوب می شوند (Wu et al., 2005). انواع مختلف کودهای آلی عبارتند از کمپوست، ورمی کمپوست، کودهای دامی و کودهای زیستی مانند نیتروکسین، بیوسولفور، فسفات بارور ۲ و... که امروزه مورد استفاده قرار می گیرند. در حال حاضر استفاده از کودهای زیستی گوناگون برای بهبود و افزایش کمیت و کیفیت محصولات زراعی و باغی تا اندازه ای رونق یافته است. این کودها، بدون داشتن آثار مخرب زیست محیطی به منظور بالا بردن عملکرد، به ویژه در شرایط متغیر محیطی می توانند موثر واقع شوند. امروزه افزایش در عملکرد از طریق افزایش سطح زیر کشت تقریباً ناممکن است، بنابراین بهبود کمی و کیفی در اجزای عملکرد می تواند به عنوان راهی مفید برای بالا بردن عملکرد محصولات زراعی و باغی در نظر گرفته شود (سنچولی، ۱۳۸۶).

کودهای آلی فرآورده های بدون خطری هستند که می توانند برای پایداری کشاورزی مناسب باشند. استفاده از افزودنی های آلی در خاک های کشاورزی، سبب بهبود قابل توجه ساختمان خاک، افزایش ماده آلی و باروری پایدار خاک می گردد، که بسته به نوع ماده مورد استفاده برای حاصلخیزی خاک و گیاه مزایایی به همراه دارد. کودهای آلی هم چنین سبب کاهش وزن مخصوص ظاهری و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می گردند (سنچولی، ۱۳۸۶).

کود دامی یکی از منابع کود آلی است که استفاده از آن در سیستم ارگانیک و مدیریت پایدار خاک مرسوم است. بیشترین تاثیر مطلوب مصرف کودهای دامی، حدود ۶۰ درصد در سال اول و ۴۰

درصد در سال دوم است (Emongor *et al.*, 1990). بنابراین کودهای آلی در چندین سال بر خواص فیزیکوشیمیایی خاک اثر مثبت خود را می‌گذارند. اما به دلیل مصرف زیاد این کودها در هر هکتار، هزینه بالا و مشکلات حمل و نقل آنها، در مقابل کودهای شیمیایی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. کودهای دامی بهترین جایگزین برای کودهای شیمیایی بوده و می‌توانند اثرات معنی داری در بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک داشته باشند و علاوه بر افزایش ماده آلی خاک، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و بهبود ساختمان خاک را به دنبال داشته باشند (توحیدلو، ۱۳۸۰).

برخی از پژوهشگران اظهارداشته‌اند که می‌توان با مصرف کودهای دامی حدود ۴۲ درصد نیتروژن، ۲۹ درصد فسفر و ۷۵ درصد پتاسیم مورد نیاز گیاهان را تأمین کرد. این امر، به دست آمدن حداکثر عملکرد محصول و بهبود کارایی دیگر کودها را در پی خواهد داشت (Laur, 1975).

کاربرد کودهای بیولوژیک به ویژه باکتری‌های محرک رشد گیاه و قارچ میکوریزا به جای مصرف کودهای شیمیایی از مهمترین راهبردهای تغذیه‌ای در مدیریت پایدار بوم نظام‌های کشاورزی می‌باشد. در دهه گذشته مصرف کودهای شیمیایی، اثرات و پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی نظیر آلودگی آب و خاک و همچنین بروز مشکلاتی در خصوص وضعیت سلامت انسان‌ها و دیگر موجودات زنده را به همراه داشته است (Sharma, 2002). باکتری‌های تحریک کننده رشد گیاه به صورت کودهای زیستی نقش مهمی در مدیریت پایدار بوم نظام‌های زراعی، افزایش حاصلخیزی خاک و تولید در این گونه نظام‌ها دارند. همچنین مواد آلی و تلقیح با کودهای بیولوژیک می‌تواند باعث بهبود خواص کمی و کیفی گیاه گردد و اثر مثبت استفاده از این نهاده‌ها می‌تواند افزایش توجه به کاربرد آن در سایر گیاهان و سیستم‌های کشاورزی را موجب شود (آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵). اکنون مشخص شده که این باکتری‌ها علاوه بر کمک به جذب عنصری خاص، موجب

جذب سایر عناصر، کاهش بیماری ها و بهبود ساختمان خاک و در نتیجه تحریک بیشتر رشد گیاه و افزایش کمی و کیفی محصول می شود (Rodríguez and Reynaldo, 1999).

محصول حاصل از مصرف کودهای بیولوژیک نه تنها باعث رضایت مصرف کنندگان می شود بلکه تأمین و تضمین سلامت جسمی آنان را نیز در پی دارد به این ترتیب هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر کاربرد باکتری های محرک رشد به همراه کود دامی بر خصوصیات کیفی و کمی گیاه جو می باشد.

۱-۲ کلیات تحقیق

۱-۲-۱ مشخصات گیاه شناسی

گیاه زراعی جو (*Hordeum vulgare* L) به خانواده گندمیان (گرامینه، poaceae) تعلق دارد و به طور غیر مستقیم نقش مهمی در زنجیره غذایی انسان بر عهده دارد. از آنجا که جو به عنوان یک گیاه نسبتاً مقاوم به شرایط نامساعد خاک و از جمله شوری به حساب می آید کشت آن نسبت به سایر محصولات زراعی مزیت نسبی داشته و اقتصادی می باشد (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۴). جو از قدیمی ترین گیاهان زراعی است و پیشینه کشت آن به ۵ تا ۷ هزار سال پیش از میلاد می رسد (امام، ۱۳۸۲).

مبدأ گیاه جو دقیقاً معلوم نیست بر اساس تئوری هارلن، مبدأ جو عمومی، جوهای علفی وحشی و جوهای اهلی یک نبات بوده که هم اکنون منقرض شده و در منطقه وسیعی که امروزه *spontaneum hordeum* (جو وحشی) یافت می شود می روئیده است. این منطقه از کوه های زاگرس

در غرب ایران در سراسر جنوب ترکیه و جنوب تا فلسطین امتداد دارد (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۱-۲-۲- طبقه بندی جو از لحاظ زراعی

از نقطه نظر زراعی جو به ۳ دسته تقسیم می‌شود الف- جوهای بهاره، ب- جوهای پاییزه ج- جوهای پاییزه-بهاره. جوهای بهاره دوره رشد و نمو و عملکرد کمتری نسبت به جوهای پاییزه دارد (بهرامی و کانونی، ۱۳۷۹).

۱-۲-۳- ترکیبات شیمیایی دانه جو

بر اساس ویژگی‌های ژنتیکی و شرایط زندگی گیاه مواد تشکیل دهنده دانه جو بسیار متفاوت می‌باشد. از نظر ترکیبات شیمیایی دانه‌های جو تفاوت بسیار زیادی با بقیه غلات ندارند با این وجود دانه‌های جو دارای مقدار بسیار زیادی سلولز می‌باشند. مقدار چربی در دانه جو کمتر از ذرت و یولاف است دانه‌های جو فاقد ویتامین D است و مقدار فلاوین آن بسیار کم است (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

مواد پروتئینی جو شامل: ۳۵ تا ۴۵ درصد پرولامین، ۳۰ تا ۴۰ درصد گلوٹنین، ۱۰ تا ۲۰ درصد گلوبولین و ۳ تا ۴ درصد آلبومین است. پرولامین دانه جو (هوردئین) فاقد اسیدهای آمینه لیزین و متیونین بوده و مقدار آرژنین و تریپتوفان آن بسیار کم است. پروتئین‌های ذخیره‌ای اصلی جو پرولامین ها هستند که اصطلاحاً هوردئین نامیده می‌شوند و حدود ۳۵-۵۰ درصد کل نیتروژن دانه را تشکیل می‌دهند (kirkman et al., 1982).

۱-۳ گیاه شناسی

شبهات‌های زیادی بین گندم و جو وجود دارد گوشوارک‌ها در جو بزرگ‌تر و بدون کرک ولی در گندم کوچک و کرک دارند نوک اول برگ جو پهن است اما برگ اول گندم تیز است (امام، ۱۳۸۲).

۱-۳-۱ ریشه

ریشه جو مانند سایر غلات افشان و سطحی است. حدود ۶۱ درصد ریشه آن در عمق ۲۵ سانتی متری اول خاک گسترش یافته و به ندرت ریشه جو تا عمق ۱۲۰ سانتی متری خاک فرو می‌رود (خدابنده، ۱۳۷۲).

۱-۳-۲ ساقه

ساقه جو، از میانگره‌های استوانه‌ای توخالی تشکیل شده‌اند. طول میانگره‌ها از قاعده به طرف انتهای ساقه به تدریج زیاد می‌شود. طول ساقه در اکثر واریته‌ها حدود ۱۵۰-۱۲۰ سانتی متر است. قسمتی از ساقه که به سنبله متصل است، به صورت مستقیم یا خمیده قرار دارد و بنابراین سنبله‌ها به صورت مستقیم یا خمیده قرار گرفته‌اند و این نیز یکی از خصوصیات واریته‌ای است (کوچکی، ۱۳۷۲).

۱-۳-۳ برگ

برگ‌ها که تعدادشان ۵ تا ۱۰ عدد در هر ساقه است از گره‌هایی که در دو طرف ساقه قرار دارند ظاهر می‌شوند هر برگ شامل غلاف، پهنک، گوشوارک و زبانک می‌باشد (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۴-۳-۱ گل آذین

گل آذین یک سنبل یا خوشه استوانه‌ای شکل است که شامل تعدادی سنبلچه می‌باشد که به گره‌های محور خوشه متصل است محور خوشه دارای دندان است که رو به روی یکدیگر واقع شده‌اند و در هر دانه آن سه سنبلچه قرار دارد و هر سنبلچه دارای یک گل بوده که اگر هر شش گل بارور شوند جو را شش پر می‌نامند ولی اگر دانه‌های وسطی عقیم مانده و دانه‌های طرفین بارور شوند جو را چهار پر گویند اگر تنها سنبلچه‌های وسطی بارور شوند و سنبلچه‌های طرفین عقیم بمانند جو را دو پر می‌گویند. جو به طور طبیعی خود گرده افشان است و احتمالاً گرده افشانی غیر خودی در آن بسیار کم است پوشینه‌ها (لما و پالئا) در جو برخلاف گندم بسیار نازک هستند و دانه را کاملاً احاطه کرده و به آنها چسبیده‌اند که در این حالت جو را لخت می‌نامند (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۵-۳-۱ دانه

دانه جو همانند گندم است و وزن هزار دانه آن از ۳۵ تا ۷۵ گرم متغیر است. جنین تشکیل شده ۳ تا ۵ درصد وزن خشک نهایی بذر است. بخش عمده وزن دانه (۶۰ تا ۷۰٪) را نشاسته تشکیل می‌دهد. در ارقام دو ردیفه اندازه بذرها کم و بیش مساوی است ولی در جوهای شش ردیفه بذرهای مربوط به سنبلچه وسطی از سنبلچه‌های کناری درشت‌تر هستند (امام، ۱۳۸۲).

۱-۴ سازش با محیط

جو در مقایسه با گندم مقاومت بیشتری به خشکی و بیماری ها دارد و در شرایط نامساعد، عملکرد آن بیشتر از گندم است. دانه جو برای جوانه زدن، احتیاج به رطوبت کمتری نسبت به دانه گندم دارد و در مواردی که بذر در شرایط نامساعد خشک شده و رطوبت مجدداً تامین شده باشد، رشد مجدد خود را زودتر از سر می گیرد (کوچکی، ۱۳۷۲).

۱-۵ درجه حرارت

حداقل دمای لازم جهت جوانه زنی جو ۲ درجه سانتی گراد و مناسبترین آن ۱۵ تا ۲۰ درجه می باشد. گستره تغییرات دما برای رشد و نمو جو بین ۳ تا ۳۸ درجه سانتی گراد می باشد. دمای مطلوب (۱۶ تا ۲۴ درجه) است. اگرچه جو نسبت به دمای بالا مقاومت دارد اما در شرایط آب و هوایی مرطوب در برابر دماهای بالا بسیار حساس می باشد مجموع درجه حرارت های روزانه از کاشت تا برداشت (درجه روز رشد) برای جوهای پاییزه شش ردیفه ۱۹۰۰ و برای جوهای بهاره ۱۶۰۰ درجه می باشد (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۱-۶ خاک مناسب

زمینی که برای کاشت جو انتخاب می گردد باید دارای عمق کافی بوده، سطح الارض آن نرم، سبک و قوی باشد تا ریشه کامل تولید نموده و به خوبی پنجه بزند. خاک هایی که دارای

مقداری شن بوده و زیاد سنگین نباشد برای کشت جو مناسبند زیرا این نوع زمین ها رطوبت را که در ابتدای رشد جو اهمیت دارد جذب مینمایند (خدابنده، ۱۳۷۲).

۷-۱-۱ احتیاجات کودی

کودهای نیتروژن به تنهایی یا همراه با کودهای فسفره معمولاً وقتی که رطوبت خاک عامل محدود کننده نباشد عملکرد را افزایش می دهند. برای جو به ویژه تهیه مالت از مصرف مقادیر کود نیتروژن بیش از آنچه که برای افزایش عملکرد است باید اجتناب نمود زیرا کودهای نیتروژنه پروتئین دانه را افزایش داده و منجر به کاهش خواص کیفی مالت می شوند. کودهای فسفاته اکثراً کیفیت جوهای بهاره به ویژه مالت را افزایش می دهند. احتیاجات جو به فسفر در مقایسه با سایر غلات بیشتر است. پتاسیم باعث افزایش مقاومت گیاه در برابر ورس و آفات و بیماری های گیاهی می شود (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۸-۱ زمان کاشت

زمان کاشت جو در هر منطقه بستگی به شرایط جوی، بافت خاک و نوع زراعت دارد. در مورد جوهای پاییزه زمانی باید اقدام به کشت بذر نمود که گرمای تابستان تمام شده و سرمای پاییز و زمستان شروع نشده باشد. معمولاً جو را همیشه قبل از گندم پاییزه باید کاشت تا قبل از شروع سرما کاملاً پنجه تشکیل شود (خداپنده، ۱۳۷۲).

۹-۱ مقدار بذر

مقدار بذر بستگی به زمان کاشت جنس خاک و طرز تهیه زمین دارد. در ایران مقدار بذر در هکتار در اراضی فاریاب را ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار می‌گیرند و مانند گندم هرچه زمین ضعیف‌تر بوده و کشت دیر تر صورت گیرد مقدار بذر را بیشتر می‌گیرند. در دیمزارها مقدار بذر حدود ۷۰ کیلو گرم در هکتار است (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

۱۰-۱ موارد استفاده جو

جو اساساً به شکل علوفه سبز و کاه و دانه برای احشام و به صورت محصولات غذایی مالت دار مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار پروتئین آن از ۷/۵ تا ۱۵٪ وزن خشک دانه متغیر است و نشاسته آن ۵۰ تا ۶۰ درصد وزن خشک دانه را تشکیل می‌دهد (اهدایی، ۱۳۷۳).

۱-۱۰-۱ اهمیت، کاربرد و مالت

با توجه به خواص و اهمیت غذایی مالت و فراورده‌های حاصل از آنچه از نظر کمک درمانی و چه از نظر ارزش تغذیه‌ای توجه خاصی به این ماده غذایی شده است. مالت در پزشکی، صنایع دارو سازی، تهیه غذای کودک، تهیه نوشابه و شیرها طعم دهنده‌های مواد غذایی تهیه‌ی انواع سرکه و الکل صنایع قنادی و در نانوائی‌ها برای تسریع عمل تخمیر کاربرد دارد (اهدایی، ۱۳۷۳).

هدف از اجرای این پایان نامه بررسی اثرات کود دامی و کود زیستی به صورت جداگانه و همچنین اثر متقابل این کودها بر ویژگی های کمی و کیفی گیاه جو می باشد.