

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



اظهار نامه دانشجو

شماره:

تاریخ:

اینجانب زهرا زینلی مبارکه دانشجوی کارشناسی ارشد رشته کشاورزی گرایش زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، گواهی می‌دهم که پایان‌نامه تدوین شده حاضر با عنوان "تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی گاوزبان (*Borago officinalis L.*)" به راهنمایی اساتید محترم جناب آقای دکتر حشمت امیدی و جناب آقای دکتر حسنعلی نقدی بادی توسط شخص اینجانب انجام و صحت و اصالت مطالب تدوین شده در آن مورد تأیید است و چنانچه هر زمان، دانشگاه کسب اطلاع کند که گزارش پایان‌نامه حاضر صحت و اصالت لازم را نداشته، دانشگاه حق دارد، مدرک تحصیلی اینجانب را مسترد و ابطال نماید. هم‌چنین اعلام می‌دارد در صورت بهره‌گیری از منابع مختلف شامل گزارش‌های تحقیقاتی، رساله، پایان‌نامه، کتاب، مقالات تخصصی و غیره، به منبع مورد استفاده و پدیدآورنده آن به طور دقیق ارجاع داده شده و نیز مطالب مندرج در پایان‌نامه حاضر تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب و یا سایر افراد به هیچ‌کجا ارائه نشده است. در تدوین متن پایان‌نامه حاضر، چارچوب (فرمت) مصوب تدوین گزارش‌های پژوهشی تحصیلات تکمیلی دانشگاه شاهد به طور کامل مراعات شده و نهایتاً این‌که، کلیه حقوق مادی ناشی از گزارش پایان‌نامه حاضر، متعلق به دانشگاه شاهد می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: زهرا زینلی مبارکه

امضاء دانشجو:

تاریخ: ۹۵/۱۰/۲۵



دانشگاه شاهرود

دانشکده علوم کشاورزی

تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی

گاوزبان (*Borago officinalis* L.)

پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت

زهرا زینلی مبارکه

اساتید راهنما

دکتر حشمت امیدی

دکتر حسنعلی نقدی بادی

استاد مشاور

دکتر شمسعلی رضازاده

بسمه تعالی



دانشگاه علوم کشاورزی

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش زراعت

خانم زهرا زینلی به شماره دانشجویی: ۸۷۷۶۱۴۰۰۳

تحت عنوان:

تاثیر کودهای بولوریک و شیمیایی نیتروژن و فوسفور و کلر و کلسیم و کبالت و کاپر بر گیاهان (Borago officinalis)

در تاریخ ۱۳۹۰/۰۴/۱۳ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهائی قرار گرفت که توسط هیئت

داوران شایسته ی درجه دکتری، تشخیص داده شد.

اعضای هیات داوران مرتبه دانشگاهی تخصص امضاء

استاد / اساتید راهنما:

۱- دکتر حشمت امیدی

۲- دکتر حسنعلی نقدی بادی

استاد(ان) مشاور:

۱- دکتر شمسعلی رضازاده

استادان یا محققان مدعو:

۱- دکتر محمد حسین لباسچی

۲- دکتر محمد حسین فتوکیان

نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده: دکتر علاء الدین کردنایج



مشکرو قدردانی

حد و پاس مخصوص خداست که پروردگار جهانیان است. اکنون که در سایه الطاف و عنایت خداوند موفیق به نگارش این پایان نامه شدم، بر خود لازم می دانم از کسانی که مراد این امریاری نموده اند، مشکرو قدردانی نمایم.

از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر ششت امیدی و جناب آقای دکتر حنغلی تقدی بادی که با نهایت بزرگواری، فروتنی و بردباری یاری رسان من در تمامی مراحل انجام این پایان نامه بودند و مرا به بخاره از رهنمودهای ارزنده خویش بهره مندی ساختند، بی نهایت سپاسگزارم.

بهمین از جناب آقای دکتر رضازاده به خاطر مساعدت های بی دریغشان در طول انجام این تحقیق، و از جناب آقای دکتر فکولیان و جناب آقای دکتر باسچی که زحمت داوری این پایان نامه را به عهده داشتند، و از جناب آقای دکتر کردلیج به خاطر راهنمایی های ارزنده شان کمال مشکرو قدردانی را دارم.

از دوستان خوبم خانم مهدی شمس و فاطمه کنجی و آقای مهدی سندی و همچنین از کارشناسان محترم پژوهشگاه کیهان دارویی جناب دانشگاهی که با راهنمایی ها و مساعدت های ارزنده خود، مراد جهت هر چه بهتر انجام شدن این پژوهش یاری کردند، صمیمانه سپاسگزارم.

از خداوند متعال سلامتی و توفیق روز افزون این عزیزان و ادای تکلیف در برابر ایشان را خواستارم.

تقدیم بہ ساحت مقدس

بقیۃ ا.ا. الاعظم، حضرت صاحب الزمان

عجل ا.ا. تعالی فرجہ

و

پدر و مادر عزیزم

کہ ہمہ از زحمات ایشان است.

فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	فصل اول: مقدمه و بررسی منابع
۳	۱-۱- بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق
۶	۲-۱- اهداف تحقیق
۷	۳-۱- جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق
۷	۴-۱- مروری بر گیاه گاوزبان
۷	۴-۱-۱- خاستگاه
۷	۴-۱-۲- خصوصیات گیاهشناسی
۸	۴-۱-۳- اکولوژی
۹	۴-۱-۴- زراعت
۱۱	۴-۱-۵- ترکیبات شیمیایی گیاه گاوزبان
۱۱	۴-۱-۵-۱- ترکیبات شیمیایی سرشاخه گاوزبان
۱۳	۴-۱-۵-۲- ترکیبات شیمیایی بذر گاوزبان
۱۴	۴-۱-۶- موارد استفاده گیاه گاوزبان
۱۴	۴-۱-۶-۱- اثر آنتی اکسیدانته
۱۵	۴-۱-۶-۲- سایر موارد استفاده
۱۶	۴-۱-۶-۳- اثر درمانی گامالینولینیک اسید
۱۷	۵-۱- کود شیمیایی
۱۷	۵-۱-۱- تاریخچه کود شیمیایی
۱۸	۵-۱-۲- نیتروژن
۲۰	۵-۱-۳- فسفر
۲۲	۵-۱-۴- عواقب استفاده از کودهای شیمیایی

۲۳	۶-۱- کشاورزی پایدار
۲۴	۷-۱- کودهای زیستی
۲۵	۱-۷-۱- طبقه بندی انواع کودهای زیستی بر اساس انواع ریز جانداران
۲۶	۱-۲-۷-۱- اثرات باکتریهای ریزوسفری
۲۷	۲-۲-۷-۱- سازوکار PGPR
۲۷	۳-۷-۱- تثبیت زیستی نیتروژن
۲۷	۱-۳-۷-۱- طبقه بندی انواع باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن بر اساس جایگاه رشد و نحوه تثبیت نیتروژن مولکولی
۲۸	۲-۳-۷-۱- ازتوباکتر
۲۹	۳-۳-۷-۱- آزوسپیریوم
۳۰	۴-۳-۷-۱- اثر هم افزایی ازتوباکتر و آزوسپیریوم
۳۰	۵-۳-۷-۱- نیتروکسین
۳۱	۴-۷-۱- میکروارگانیزم های حل کننده فسفات
۳۱	۱-۴-۷-۱- انواع میکروارگانیزم های حل کننده فسفات
۳۲	۲-۴-۷-۱- باکتریهای حل کننده فسفات
۳۳	۳-۴-۷-۱- مکانیسم اثر میکروارگانیزم های حل کننده فسفات
۳۴	۴-۴-۷-۱- بیوفسفر
۳۵	۵-۷-۱- کشاورزی پایدار و گیاهان دارویی
۳۶	۶-۷-۱- کودهای زیستی و گیاهان دارویی
۳۷	فصل دوم: مواد و روش ها
۴۰	۱-۲- موقعیت محل اجرای طرح
۴۰	۲-۲- آماده سازی زمین
۴۱	۴-۲- پیاده کردن طرح
۴۱	۵-۲- کاشت و داشت
۴۲	۶-۲- نمونه برداری و برداشت
۴۲	۷-۲- اندازه گیری ها
۴۲	۱-۷-۲- صفات مرفولوژیکی و رشدی
۴۳	۲-۷-۲- عملکرد و اجزاء عملکرد

۴۳	..... ۳-۷-۲- خصوصیات دارویی
۴۳	..... ۱-۳-۷-۲- درصد فنل تام
۴۴	..... ۲-۳-۷-۲- درصد تانن
۴۴	..... ۳-۳-۷-۲- تعیین مقدار موسیلاژ
۴۴	..... ۴-۳-۷-۲- تعیین ضریب تورم
۴۷	فصل سوم : نتایج و بحث
۴۸	..... ۱-۳- نتایج
۴۸	..... ۱-۱-۳- تعداد برگ
۴۸	..... ۲-۱-۳- ارتفاع بوته
۴۹	..... ۳-۱-۳- طول ریشه
۴۹	..... ۴-۱-۳- تعداد گل در بوته
۵۰	..... ۵-۱-۳- تعداد انشعابات گل آذین
۵۰	..... ۶-۱-۳- طول برگ
۵۱	..... ۷-۱-۳- عرض برگ
۵۱	..... ۸-۱-۳- وزن تر ریشه
۵۲	..... ۹-۱-۳- وزن تر ساقه
۵۳	..... ۱۰-۱-۳- وزن تر برگ
۵۴	..... ۱۱-۱-۳- وزن تر گل
۵۴	..... ۱۲-۱-۳- وزن خشک ریشه
۵۶	..... ۱۳-۱-۳- وزن خشک ساقه
۵۶	..... ۱۴-۱-۳- وزن خشک برگ
۵۷	..... ۱۵-۱-۳- وزن خشک گل
۵۷	..... ۱۶-۱-۳- وزن هزار دانه
۵۸	..... ۱۷-۱-۳- عمکرد دانه
۵۹	..... ۱۸-۱-۳- درصد روغن بذر
۶۰	..... ۱۹-۱-۳- درصد فنل
۶۱	..... ۲۰-۱-۳- درصد موسیلاژ
۶۲	..... ۲۱-۱-۳- درصد تانن

۶۳.....	۳-۱-۲۲- ضریب تورم.....
۶۳.....	۳-۱-۲۳- اسیدهای چرب.....
۶۵.....	۳-۲- بحث.....
۷۵.....	۳-۳- نتیجه گیری کلی.....
۷۶.....	۳-۴- پیشنهادات.....
۸۷.....	منابع.....

فهرست جداول

- جدول ۲-۱- مشخصات خاک مورد آزمایش ۴۰
- جدول ۳-۱- تجزیه واریانس عملکرد کمی و کیفی گاوزبان تحت تأثیر نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی ۸۷
- جدول ۳-۲- تجزیه واریانس عملکرد کمی و کیفی گاوزبان تحت تأثیر نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی ۷۸
- جدول ۳-۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی درصد نیاز کود شیمیایی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۷۹
- جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثرات اصلی درصد نیاز کود شیمیایی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۷۹
- جدول ۳-۵- مقایسه میانگین اثرات اصلی نوع کود زیستی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۸۰
- جدول ۳-۶- مقایسه میانگین اثرات اصلی نوع کود زیستی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۸۰
- جدول ۳-۷- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۸۱
- جدول ۳-۸- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی بر ویژگیهای کمی و کیفی گاوزبان ۸۲
- جدول ۳-۹- تجزیه واریانس درصد اسیدهای چرب بذر گاوزبان تحت تأثیر نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی ۸۳
- جدول ۳-۱۰- مقایسه میانگین اثرات اصلی درصد نیاز کود شیمیایی بر پروفیل اسیدهای چرب بذر گاوزبان ۸۴
- جدول ۳-۱۱- مقایسه میانگین اثرات اصلی نوع کود زیستی بر پروفیل اسیدهای چرب بذر گاوزبان ۸۴
- جدول ۳-۱۲- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش نوع کود زیستی و درصد نیاز کود شیمیایی بر پروفیل اسیدهای چرب بذر گاوزبان ۸۵
- جدول ۳-۱۳- ضرایب همبستگی پیرسون صفات مورد بررسی تحت تأثیر کاربرد کودهای زیستی و شیمیایی ۸۶

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱-۱- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر عرض برگ ۵۰
- شکل ۳-۱-۲- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر وزن تر ساقه ۵۱
- شکل ۳-۱-۳- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر وزن تر برگ ۵۳
- شکل ۳-۱-۴- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر وزن خشک ریشه ۴۵
- شکل ۳-۱-۵- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر وزن خشک برگ ۵۵
- شکل ۳-۱-۶- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر درصد روغن بذر ۵۸
- شکل ۳-۱-۷- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر درصد فنل ۶۰
- شکل ۳-۱-۸- اثر برهمکنش درصد نیاز کود شیمیایی و نوع کود زیستی بر درصد تانن ۶۱

چکیده

گاوزبان (*Borago officinalis* L.) گیاهی از خانواده Boraginaceae است که ارزش دارویی و غذایی بالایی دارد و برای درمان بیماری‌های مختلف انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. روغن بذر گیاه گاوزبان، غنی‌ترین منبع گیاهی گامالینولنیک اسید است. به منظور ارزیابی تأثیر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمی و کیفی گاوزبان تحقیقی به صورت مزرعه‌ای در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۸ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. نوع کود زیستی به عنوان عامل اول شامل سه سطح شاهد یا عدم مصرف کود، نیتروکسین به میزان ۲ لیتر در هکتار و بیوفسفر به میزان ۲ لیتر در هکتار و درصد نیاز کود شیمیایی به عنوان عامل دوم شامل سه سطح شاهد یا عدم مصرف کود، مصرف کود به میزان ۵۰ درصد نیاز کودی و مصرف کود به میزان ۱۰۰ درصد نیاز کودی مطابق با آنالیز خاک بود. کاربرد کود زیستی بر تعداد گل، طول و عرض برگ، وزن تر ریشه، وزن تر و وزن خشک برگ، وزن هزار دانه، عملکرد بذر، درصد روغن، فنل، موسیلاژ و تانن، ضریب تورم و درصد اسیدهای چرب غیر اشباع تأثیر معنی‌داری داشت. مصرف کود زیستی بیوفسفر موجب افزایش تمامی صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده نسبت به شاهد گردید. کود زیستی نیتروکسین نسبت به تیمار شاهد نیز، هرچند در بیشتر صفات کمی تأثیر معنی‌داری نداشت ولی بر وزن هزار دانه و عملکرد بذر و نیز بر تمامی صفات کیفی به جز درصد روغن بذر و درصد اسیدهای چرب اشباع تأثیر مثبت و معنی‌داری داشت. از سوی دیگر کاربرد کود شیمیایی نیز بر تعداد گل، وزن تر برگ، وزن خشک ریشه، وزن هزار دانه، عملکرد بذر، درصد روغن، فنل و تانن، ضریب تورم و درصد اسیدهای چرب غیر اشباع تأثیر معنی‌داری داشت. مصرف کود شیمیایی نیز در مقایسه با تیمار شاهد موجب بهبود تمامی صفات اندازه‌گیری شده کمی و کیفی به غیر از درصد روغن بذر و درصد اسیدهای چرب اشباع گردید. در اکثر صفات کمی، این بهبود در مصرف کود شیمیایی به میزان ۵۰ درصد نیاز کودی بیشتر بود ولی در صفات کیفی به غیر از درصد روغن و درصد اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع، بالاترین عملکرد با مصرف کود شیمیایی به میزان ۱۰۰ درصد نیاز کودی بدست آمد. از میان تمامی صفات اندازه‌گیری شده تنها درصد روغن بذر به طور معنی‌داری در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود. نتایج این تحقیق نشان داد که هر چند اثر برهمکنش کود زیستی و شیمیایی تنها در صفات عرض برگ، وزن تر ساقه و برگ، وزن خشک ریشه و برگ، درصد روغن بذر، فنل، تانن و درصد اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع معنی‌دار بود ولی مصرف توأم کودهای زیستی و شیمیایی، در مقایسه با مصرف هر یک به تنهایی، موجب افزایش تمامی صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده گردید.

کلمات کلیدی: گاوزبان (*Borago officinalis* L.)، کود زیستی، کود شیمیایی

فصل اول

مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق

طب گیاهی یکی از قدیمی‌ترین راهها برای حفظ سلامت انسان بوده است. تقریباً تمامی ملل و فرهنگ‌ها، نوشته‌هایی را در مورد ارتباط خود با علم استخراج عصاره از گیاه به عنوان دارو ارائه نموده اند (اسلام پناه و همکاران، ۱۳۸۳). از طرفی هشدارهای سازمان بهداشت جهانی^۱ مبنی بر ممنوعیت استفاده از رنگها و اسانس‌های مصنوعی در مواد غذایی و خوراکی، باعث رونق صنعت گیاهان دارویی در سطح جهان شده است (جهان و همکاران، ۱۳۸۶).

اخیراً رشد چشمگیری در بازار تولیدات گیاهی و فراورده‌های آنها در جهان صورت گرفته است (Abdullaev and Espinosa-Aguirre, ۲۰۰۴). و به دلیل اثرات جانبی داروهای شیمیایی، مصرف داروهای با منشأ گیاهی از گسترش روزافزونی برخوردار است. به طوری که طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی ۸۰ درصد مردم در کشورهای جهان سوم برای درمان از داروهای گیاهی استفاده می‌کنند و در دهه‌های آینده درصد بیشتری از مردم جهان به استفاده از این داروهای گیاهی روی خواهند آورد (امید بیگی، ۱۳۸۴، امید و همکاران، ۱۳۸۶). به علاوه در حال حاضر حجم زیادی از واردات کشورهای اروپایی به گیاهان دارویی اختصاص یافته است (امید بیگی، ۱۳۸۴). به هر حال ۳۰ درصد داروهای جهان محتوی ترکیبات مشتق شده از مواد گیاهی هستند (امید بیگی، ۱۳۸۴، امید و همکاران، ۱۳۸۶).

با توجه به مزایای ویژه کشت گیاهان دارویی در مقایسه با برداشت آنها از طبیعت، بایستی در راستای تأمین نیاز گیاهان دارویی، آرایشی و بهداشتی، به سمت اهلی نمودن، کشت و اصلاح این گیاهان گام

^۱World Health Organization

برداشت. از این رو گروه‌های تحقیقاتی بسیاری از کشورها، توجه خود را به کشت و پرورش این گیاهان معطوف داشته‌اند (امیدیگی، ۱۳۷۹).

سیستم‌های کشاورزی متداول در چند دهه اخیر بر استفاده از فرآورده‌های سوختی فسیلی همچون آفت-کش‌ها و کودهای شیمیایی متکی بوده و در بالا بردن میزان تولید و کاهش نیروی کارگری مورد نیاز در بخش کشاورزی سهم بسزایی داشته‌اند و علاوه بر این در تأمین غذای مورد نیاز یک جمعیت در حال رشد در اکوسیستم جهانی نقش مهمی ایفا نموده است. ولی آنچه ضرورت ایجاد تغییر در نظام‌های زراعی متداول را توجیه می‌کند و حرکت به سوی سیستم‌های کشاورزی جایگزین از جمله سیستم‌های کشاورزی پایدار و ارگانیک را تسریع می‌نماید، مواردی به شرح زیر هستند: ۱- بروز مسائل زیست محیطی به دلیل استفاده از مواد شیمیایی و آثار سوء آنها بر کیفیت مواد غذایی، ۲- تخلیه منابع غیر تجدید شونده مثل نفت و ذخایر سنگ‌های فسفاته، ۳- آلودگی منابع آب بوسیله نهاده‌های شیمیایی، ۴- به مخاطره افتادن سلامت انسان بر اثر تماس مستقیم کارگران مزارع با سموم شیمیایی و مصرف محصولات آلوده به سم و باقی‌مانده نیتريت و نترات، ۵- کاهش تنوع زیستی و فرسایش ژنتیکی، ۶- ایجاد مقاومت در آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، ۷- کاهش میزان باروری خاک به علت افت مواد آلی و عناصر غذایی آن در اثر فرسایش (Sharma, ۲۰۰۲b). از طرفی مصرف زیاد ترکیب‌های شیمیایی اهمیت فرایندهای اکولوژیکی موجود در سیستم‌های کشاورزی را کاهش می‌دهد (ملکوتی، ۱۳۷۵).

نظام‌های کشاورزی اکولوژیک و کم‌نهاد می‌توانند به عنوان جایگزینی برای سیستم‌های رایج در نظر گرفته شده و باعث توسعه کشاورزی پایدار و حفظ سلامت محیط زیست گردند. کشاورزی اکولوژیک یک سیستم کشاورزی تلفیقی مبنی بر اصول اکولوژیکی بوده که در آن کیفیت محصولات مهم‌تر از کمیت آنهاست (Poudel *et al.*, ۲۰۰۲). استفاده از کودهای زیستی به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و

افزایش عملکرد گیاهان یک مسئله مهم در جهت حرکت به سوی کشاورزی پایدار می‌باشد (علی آبادی و همکاران، ۱۳۸۷).

گرچه استفاده از کودهای زیستی در کشاورزی قدمت زیادی دارد ولی بهره‌برداری علمی از این گونه منابع سابقه چندانی ندارد. هرچند کاربرد این کودها در چند دهه اخیر کاهش یافته ولی امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به وجود آورده است استفاده از آنها در کشاورزی مجدداً مطرح شده است (فلاحی و همکاران، ۱۳۸۸) و سعی بر آن است تا از پتانسیل ارگانیزم‌های خاک و مواد آلی به منظور حداکثر تولید، در ضمن توجه به کیفیت خاک و رعایت بهداشت و ایمنی محیط زیست، استفاده گردد (معلم و عشقی زاده، ۱۳۸۶). امروزه کودهای زیستی به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات در کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند (Wu et al., ۲۰۰۵). کودهای زیستی در مقایسه با مواد شیمیایی مزیت‌های قابل توجهی دارند از جمله اینکه در چرخه غذایی، تولید مواد سمی و میکروبی نمی‌نمایند، قابلیت تکثیر خودبخودی دارند، باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شوند (معلم و عشقی زاده، ۱۳۸۶) و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و از دیدگاه زیست‌محیطی قابل پذیرش هستند (فلاحی و همکاران، ۱۳۸۸).

در گیاهان دارویی مهمترین مسئله، طبیعی بودن مواد استحصال شده از آنها می‌باشد (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۶). محصول زراعی یک گیاه دارویی از نظر اقتصادی، زمانی مقرون به صرفه می‌باشد که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه آن به حد مطلوب رسیده باشد (امیدبگی، ۱۳۷۹). مواد مؤثره گیاهان دارویی ممکن است به طور مثبت یا منفی به کودها پاسخ دهند که دریافت این موضوع مستلزم انجام مطالعات تغذیه ای می‌باشد (Dufault et al., ۲۰۰۳).

با توجه به تأکیدی که کشاورزی پایدار بر افزایش کیفیت و پایداری عملکرد دارد، و از آنجایی که در تولید گیاهان دارویی، ارزش واقعی به کیفیت محصول یعنی میزان ماده مؤثره داده می‌شود، این گیاهان گزینه مناسبی برای این سیستم محسوب می‌شوند و به نظر می‌رسد که در چنین شرایطی، حداکثر رشد و عملکرد از آنها حاصل گردد (Gupta et al., ۲۰۰۲) و در تحقیقاتی هم که با استفاده از کودهای زیستی در این زمینه بعمل آمده نیز مشاهده شده که حداکثر ماده مؤثره در چنین شرایطی حاصل می‌شود (درزی و همکاران، ۱۳۸۷).

گاوزبان (*Borago officinalis* L.) گیاهی از خانواده Boraginaceae است که ارزش دارویی و غذایی بالایی دارد و برای درمان بیماری‌های مختلف انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. روغن بذر گیاه گاوزبان، غنی‌ترین منبع گیاهی گامالینولنیک اسید است. عموماً گامالینولنیک به‌عنوان مکمل‌های غذایی و دارویی برای درمان بیماری‌های قلبی، آگزمای موضعی، دیابت‌ها، ورم مفاصل و تصلب بافت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (نقدي بادی و همکاران، ۱۳۸۶).

از آنجائیکه گاوزبان یک گیاه دارویی ارزشمند است و در راستای تأمین تقاضای صنعت داروسازی بایستی بطور گسترده و تجاری کشت شود ولی هیچ‌گونه مطالعه دقیقی در زمینه اثر کودهای زیستی بر پتانسیل تولید کمی و کیفی این گیاه انجام نشده است که بیانگر ضرورت انجام تحقیقات در این زمینه می‌باشد.

۱-۲- اهداف تحقیق

- ۱- بررسی تأثیر کودهای زیستی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی گاوزبان
- ۲- امکان‌سنجی جایگزینی کودهای زیستی با کودهای شیمیایی در تولید گیاه دارویی گاوزبان

۱-۳- جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق

اصولاً تحقیقات در زمینه استفاده از کودهای زیستی در تولید محصولات کشاورزی بخصوص گیاهان دارویی، در راستای ایجاد نظام‌های کشاورزی پایدار در کشور ایران به میزان اندک انجام شده است. بنابراین به نظر می‌رسد با انجام این پایان‌نامه بتوان به توسعه و گسترش مصرف کودهای زیستی و جایگزینی آنها با کودهای شیمیایی در تولید گیاه دارویی گاوزبان کمک نمود.

۱-۴- مروری بر گیاه گاوزبان

۱-۴-۱- خاستگاه

منشأ اصلی این گیاه، سابقاً به آسیای صغیر و سوریه نسبت داده می‌شده است در حالیکه این گیاه در نواحی مذکور، فقط در مزارع، آن هم به صورت نادر، یافت می‌شود. به نظر می‌رسد که گاوزبان از نواحی غربی مدیترانه، اسپانیا و آفریقای شمالی منشأ گرفته و از آنجا به مناطق دیگر انتقال یافته باشد. سوابق تاریخی نشان می‌دهد که نخستین بار توسط مردمانی از طوایف شمال آفریقا، برای پرورش به اسپانیا و سپس از آنجا به نواحی دیگر انتقال یافته باشد (زرگری، ۱۳۷۵). بیشتر محققین معتقدند که گاوزبان بومی مناطق مدیترانه بوده و از آنجا منشأ گرفته است (EL Hafid et al., ۲۰۰۲).

۱-۴-۲- خصوصیات گیاهشناسی

گاوزبان با نام علمی *Borago officinalis* L. از تیره گاوزبان (Boraginaceae) و با نامهای انگلیسی Borage، Common Buglass، boglass و Burrage می‌باشد. این گیاه یکساله، علفی و کرکدار است و ارتفاع آن از ۷۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر متغیر می‌باشد (Leung and Foster, ۱۹۹۶). ساقه‌های آن مستقیم و اغلب منشعب (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳) و توخالی (Down, ۱۹۹۶) و پوشیده از پرزهای خشن (Leung and

Foster, ۱۹۹۶) است. برگهای آن منفرد و ساده بوده که برگهای پایینی گیاه دارای دمبرگ و برگهای بالای گیاه فاقد دمبرگ هستند. برگها نیز پوشیده از کرک‌های خشن است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳). گل آذین این گیاه گرز است (خداشناس، ۱۳۷۴) و رنگ گل‌های آن آبی زیبا و به‌ندرت سفید یا گلی است. کاسه و جام گل آن ۵ قسمتی است و به قطعاتی تقسیم می‌شود که به آن ظاهر جدا گلبرگ می‌دهد. مادگی آن دارای تخمدان فوقانی است و پس از رسیدن و رشد به میوه‌ای با ۳ تا ۴ فندقه تبدیل می‌شود که درون هر یک از آنها، یک دانه تیره رنگ بدون آلبومن جای دارد. میوه گاوزبان، فندقه کوچکی است که حالت تخم مرغی و چین‌دار دارد و فندقه‌های رسیده تیره‌رنگ و بدون آلبومن هستند (زرگری، ۱۳۷۴). این گیاه خود-ناسازگار بوده و برای انتقال دانه گرده بین بوته‌های مختلف، نیاز به حشرات گرده‌افشان (حداقل دو کندوی زنبورعسل در هکتار) می‌باشد (EL Hafid *et al.*, ۲۰۰۲).

۱-۴-۳- اکولوژی

گاوزبان، گیاهی روزبند (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳) و بسیار مقاوم به سرما است که بخوبی در خاک‌های مرطوب و بازه‌کشی مناسب و در نور کامل خورشید رشد می‌کند. خاک‌های خشک و فقیر را تحمل می‌کند ولی در شرایط بهتر وضعیت گیاه بهتر خواهد بود (Down, ۱۹۹۶). همچنین، زمین‌هایی که تحت تابش ملایم خورشید باشند را ترجیح می‌دهد. آفتاب شدید ممکن است که گیاه را به حالت روزت درآورد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

این گیاه در هر نوع خاکی (Down, ۱۹۹۶) و در محدوده pH بین ۴/۵ تا ۸/۲ رشد می‌کند. pH مناسب برای آن ۶/۶ است. گاوزبان در خاک‌های متوسط تا سنگین و با آب شور (۵/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر)

براحتی قابل کشت است. به هر حال با توجه به پتانسیل بالای گاوزبان در جذب عناصر سدیم و کلر، احتمالاً برای اصلاح خاکهای شور و قلیایی مناسب می‌باشد (خداشناس، ۱۳۷۴).

۱-۴-۴- زراعت

گاوزبان بوسیله بذر تکثیر می‌شود و وزن هزار دانه بذر آن حدود ۱۷ تا ۱۹ گرم می‌باشد. مقدار بذر مورد نیاز برای کاشت هر هکتار ۵-۷ کیلوگرم می‌باشد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳). تراکم مناسب برای کاشت این گیاه برابر ۱۰۰/۰۰۰ بوته در هکتار توصیه شده است (جوادزاده، ۱۳۷۶). یزدانی و همکاران روش کشت مناسب گاوزبان را خطی و فواصل کاشت مناسب برای آن را $(۴۵-۶۰) \times (۱۵-۲۰)$ سانتی متر معرفی کرده‌اند. همچنین زمان مناسب برای کشت این گیاه در اوایل فصل بهار می‌باشد ولی با توجه به شرایط محیطی امکان کشت آن در پاییز و اواخر زمستان نیز وجود دارد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

کاشت زودهنگام نسبت به کاشت تأخیری موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود. بطوریکه یک ماه تأخیر موجب کاهش عملکرد به میزان حداقل یک سوم و دو ماه تأخیر سبب کاهش عملکرد به میزان بیشتر از نصف محصول می‌گردد (Laurence, ۲۰۰۴).

مطالعات نشان داده است که بین عملکرد بذر و میزان اسید گامالینولنیک اثر متقابل وجود دارد که ممکن است به تاریخ کاشت و مصرف کود نیتروژنه مربوط باشد (Suchorska and Osinka, ۱۹۹۷). در تحقیقی مشخص شده است که در کاشت تأخیری به دلیل همزمانی پر شدن دانه با دمای پایین‌تر، میزان اسید گامالینولنیک در روغن بذر افزایش می‌یابد. نتایج این تحقیق با سایر مطالعات روی محصولات دانه روغنی تطابق داشت که همچنانکه دما طی دوره نمو بذر کاهش می‌یابد میزان گامالینولنیک اسید افزایش می‌یابد (EL Hafid et al., ۲۰۰۲).