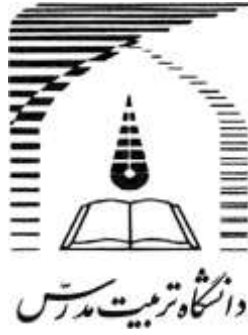


الله أكبر



دانشکده کشاورزی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی کشاورزی گرایش علوم باغبانی

بررسی پتانسیل تولید ارگانیک دو محصول سبزی ریحان (*Ocimum basilicum*) و مرزه (*Satureja hortensis*) با استفاده از کودهای آلی و بیولوژیک

نگارنده

معین نائیجی

استاد راهنما

دکتر محمد کاظم سوری

شهریور ۱۳۹۲

تقدیم به دو وجود مقدس:

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم ...

موهایشان سپید شد تا ما روسفید شویم...

و عاشقانه سوختند تا گرمابخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند...

پدرانمان

مادرانمان

تشکر و قدردانی

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند . و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز...

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه‌ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم . اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تأمین می‌کند و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده‌اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب " من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عز و جل "

از پدر و مادر عزیزم، این دو معلم بزرگوام که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت‌هایم گذشته‌اند و در تمام عرصه‌های زندگی یار و یآوری بی چشم‌داشت برای من بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از استاد صبور، باتقوا و شایسته؛ جناب آقای دکتر محمدکاظم سوری که در کمال سعه‌صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت راهنمایی این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند بسیار سپاسگزارم.

از اساتید محترم داور، جناب آقای دکتر ارزانی و آقای دکتر بابایی که زحمت خواندن پایان‌نامه را با دقتی قابل‌تقدیر متقبل شدند کمال تشکر را دارم.

از استاد محترم جناب آقای دکتر صباحی که زحمت داوری این پایان‌نامه را قبول فرمودند بسیار سپاسگزارم.

از سایر اساتید ارجمند گروه علوم باغبانی جناب آقایان دکتر کاظم ارزانی، دکتر نورا الله احمدی، دکتر علیرضا بابایی و دکتر عبدالعلی شجاعیان که در طول این دوره از محضر ایشان کسب علم نمودم، تقدیر و تشکر می‌نمایم. از مسئول محترم آزمایشگاه گروه باغبانی جناب آقای مهندس توکلی و آقای معرفت اسماعیل‌زاده به دلیل کمک در انجام امور آزمایشگاهی و گلخانه‌ای تقدیر و تشکر می‌کنم. از مسئول محترم آزمایشگاه گروه زراعت جناب آقای مهندس علیزاده نیز به دلیل در اختیار قرار دادن تجهیزات آزمایشگاهی کمال تشکر را دارم.

در پایان جا دارد از تمام دوستان و همکلاسیان عزیزم در مقطع کارشناسی ارشد به واسطه زحماتی که برایم در طی انجام این تحقیق کشیدند و نی ز خاطرات زیبایی را برایم رقم زدند سپاسگزاری نمایم. به ویژه از آقایان مسعود ملکی، ایمان رحمانی، مهدی عرب، عبداللطیف شیخی، غلامحسین همایونی، مهدی سیدی، سعید جمشیدی، جعفر فرح بخشیان، محمدتقی عبادی، کرامت الله سعیدی و خانم ها ندا علی پناهی، نرگس اسدی، محبوبه رشیدی و فاطمه میر نوری، نرگس دسترنجی، و شاداب فرامرزی کمال تشکر و قدردانی را داشته و برایشان پیشرفت و بهروزی را از خداوند متعال خواستارم.

شکر خدا که هر چه طلب کردم از خدا بر منتهای همت خود کامران شدم

چکیده :

آلودگی‌های زیست محیطی و هم‌چنین آلودگی‌های مربوط به تولیدات کشاورزی بدون شک ارتباط زیادی با کاربرد انواع مواد شیمیایی دارد که به نحوی در زنجیره غذایی ظهور می‌یابند و مشکلات متعدد سلامتی در سطوح مختلف اکوسیستم ایجاد می‌کنند. در سال‌های اخیر افزایش بی‌رویه مصرف کودها و مواد شیمیایی جهت تولید محصولات کشاورزی، سلامت خاک، آب، هوا و نیز محصولات تولیدی را به خطر انداخته و نگرانی‌های روزافزون را برای محیط‌زیست جهانی و سلامت بشر به وجود آورده است. لذا طی چند دهه اخیر بحث کشاورزی ارگانیک و توسعه کشاورزی پایدار جهت مقابله با معضلات مذکور در سراسر جهان مطرح شده و اهمیت فزاینده‌ای یافته است. استفاده از کودهای آلی به دلیل تأثیر مناسب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، کاهش عوارض زیست محیطی و رشد بهتر گیاه از جمله اقدامات مناسب در تولید ارگانیک گیاهان سبزی باشد. در همین راستا به منظور ارزیابی صفات کمی و کیفی دو گیاه ریحان (*Ocimum basilicum*) و مرزه (*Satureja hortensis*) تحت تأثیر کودهای آلی، بیولوژیک و شیمیایی آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت گلدانی با ۷ تیمار و ۳ تکرار ۱۳۹۲ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. تیمارها شامل: ورمی‌کمپوست در دو سطح (۲۰ و ۴۰ درصد حجم گلدان)، کود بیوفسفات بارور-۲ (به صورت بذر مال)، کود شیمیایی NPK و تیمار شاهد بودند. نتایج نشان داده کاربرد کودهای آلی و بیولوژیک تأثیر بسزایی بر رشد و نمو و عملکرد کمی و کیفی این دو گیاه داشته است بطوریکه تیمار ورمی‌کمپوست ۲۰٪ تأثیر معنی‌داری بر اکثر صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک و بیوشیمیایی داشته است. نتایج همچنین نشان داد که کاربرد کودهای آلی زیستی فسفات‌ها نظیر بیوفسفات بارور-۲ می‌تواند تأثیر مثبتی بر رشد و نمو گیاهان داشته باشد. در این آزمایش مشاهده شد که کاربرد کود بیوفسفات بارور-۲ بر صفاتی نظیر جوانه زنی، ارتفاع بوته، میزان کلروفیل، غلظت عناصر غذایی و اسانس گیاهان تأثیر معنی‌داری داشته است. این کودها عمدتاً از طریق بهبود جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر و نیتروژن بر این فاکتورها تأثیر گذاشته‌اند. همچنین نتایج نشان داد که کاربرد کود دامی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی دو گیاه ریحان و مرزه تأثیر معنی‌داری داشت و ضمناً کود دامی ۲۰٪ به مراتب نتایج بهتری نسبت به کاربرد ۴۰٪ آن در پی خواهد داشت. کود دامی سبب بهبود صفاتی نظیر طول میانگره، قطر ساقه، غلظت فسفر اندام هوایی، میزان ویتامین ث و میزان اسانس گیاهان شد. طبق نتایج حاصله در این تحقیق، تیمار ورمی‌کمپوست ۲۰٪، تلقیح بذر با کود بیوفسفات بارور-۲ و کود دامی ۲۰٪ شرایط بهتری را نسبت به تیمار شاهد و

همچنین تیمار کود شیمیایی NPK برای دستیابی به بیشترین عملکرد کمی و کیفی در گیاهان ریحان و مرزه در یک سیستم زراعی ارگانیک و پایدار فراهم آورده است.

کلمات کلیدی : اسانس، بیوفسفات، کود دامی، ورمی کمپوست، ریحان، مرزه، وزن تر و خشک

فهرست مطالب

۲	۱-۱- مقدمه
۷	۲-۱- ضرورت انجام تحقیق
۷	۳-۱- اهداف تحقیق
۹	۲- کلیات و مروری بر منابع
۹	۱-۲- نظام‌های کشاورزی مختلف
۹	۱-۱-۲- کشاورزی پایدار
۱۱	۲-۱-۲- کشاورزی متداول
۱۱	۱-۲-۱-۲- مضرات کشاورزی متداول
۱۲	۳-۱-۲- کشاورزی ارگانیک
۱۳	۱-۳-۱-۲- تاریخچه کشاورزی ارگانیک
۱۴	۲-۳-۱-۲- اهداف کشاورزی ارگانیک
۱۵	۳-۳-۱-۲- اهداف اصلی در کشاورزی ارگانیک
۱۶	۴-۳-۱-۲- اصول کشاورزی ارگانیک
۱۷	۱-۴-۳-۱-۲- اصل سلامت
۱۸	۲-۴-۳-۱-۲- اصل اکولوژی
۱۹	۳-۴-۳-۱-۲- اصل انصاف و عدالت
۱۹	۴-۴-۳-۱-۲- اصل مراقبت
۲۰	۵-۳-۱-۲- اهمیت اقتصادی کشاورزی ارگانیک
۲۲	۶-۳-۱-۲- اهمیت تغذیه‌ای کشاورزی ارگانیک
۲۳	۷-۳-۱-۲- وضعیت کشاورزی ارگانیک در جهان
۲۵	۸-۳-۱-۲- وضعیت کشاورزی ارگانیک در ایران
۲۷	۲-۲- معرفی گله
۲۷	۱-۲-۲- ریجان
۲۷	۱-۱-۲-۲- منشأ پهنایش و پراکندگی
۲۸	۲-۱-۲-۲- ردبندی و مشخصات گله‌شناسی
۲۹	۳-۱-۲-۲- کشت و کار
۲۹	۴-۱-۲-۲- نور
۳۰	۵-۱-۲-۲- دما
۳۰	۶-۱-۲-۲- آب
۳۱	۷-۱-۲-۲- خاک
۳۱	۲-۲-۲- موارد استفاده ریجان
۳۲	۳-۲-۲- اسانس ریجان

..... ۳۳	۳-۲- مرزه
..... ۳۳	۱-۳-۲- مشخصات گله‌شناسی
..... ۳۴	۲-۳-۲- خاستگاه و پراکنش
..... ۳۴	۳-۳-۲- کشت و کار
..... ۳۵	۴-۳-۲- خواص مرزه
..... ۳۶	۵-۳-۲- اسانس
..... ۳۶	۴-۲- مدی‌ت گله زراعی در کشاورزی ارگانیک
..... ۳۶	۱-۴-۲- عوامل محیطی
..... ۳۷	۲-۴-۲- گله زراعی
..... ۳۸	۳-۴-۲- تاریخ کاشت
..... ۳۸	۴-۴-۲- فاصله ردیف‌ها و تراکم
..... ۳۸	۵-۴-۲- شخم و بقایای گله‌ی
..... ۳۹	۵-۲- انواع کودها
..... ۳۹	۶-۲- کود شیمیایی
..... ۴۰	۱-۶-۲- کود ازته
..... ۴۱	۲-۶-۲- کود فسفره
..... ۴۲	۳-۶-۲- کود پتاسمی
..... ۴۳	۴-۶-۲- مزایا و معایب مصرف کودهای شیمیایی در کشاورزی
..... ۴۴	۵-۶-۲- تأثیر کودهای شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گله‌ها
..... ۴۷	۷-۲- کودهای آلی
..... ۴۸	۱-۷-۲- تأثیر کودهای آلی بر فعالیت‌های میکروبی، ویژگی‌های شیمیایی، بیوشیمیایی و حاصلخیزی خاک
..... ۵۰	۲-۷-۲- تغذیه گله با استفاده از کودهای آلی
..... ۵۱	۸-۲- کود دامی
..... ۵۴	۱-۸-۲- تأثیر کودهای دامی بر عملکرد کمی و کیفی گله‌ها
..... ۵۷	۹-۲- کمپوست در کشاورزی ارگانیک
..... ۵۸	۱۰-۲- کودهای بیولوژیک
..... ۵۸	۱-۱۰-۲- تاریخچه
..... ۶۰	۱۱-۲- ورمی‌کمپوست
..... ۶۲	۱-۱۱-۲- تأثیر ورمی‌کمپوست بر عملکرد کمی و کیفی گله‌ها
..... ۶۹	۱۲-۲- بیوسفات
..... ۷۰	۱-۱۲-۲- سازوکار اثر میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات
..... ۷۱	۲-۱۲-۲- کود زیستی فسفات‌بارور ۲
..... ۷۲	۳-۱۲-۲- تأثیر میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات بر عملکرد کمی و کیفی گله‌ها
..... ۷۹	۳- مواد و روش
..... ۷۹	۱-۳- زمان و مکان انجام آزمایش و مشخصات آن

..... ۷۹	۲-۳- وئگی‌های خاک مورد استفاده در آزمایش
..... ۸۰	۳-۳- مراحل آماده سازی گلدان‌ها و نحوه اجرای آزمایش
..... ۸۱	۴-۳- مشخصات کود دامی و ورمی‌کمپوست
..... ۸۱	۵-۳- مشخصات کود بی‌فسفات
..... ۸۲	۶-۳- صفات مورد بررسی و روش‌های اندازه‌گیری آن‌ها
..... ۸۲	۷-۳- اندازه‌گیری صفات کمی
..... ۸۳	۸-۳- اندازه‌گیری صفات کیفی
..... ۸۳	۱-۸-۳- کلروفیل
..... ۸۳	۲-۸-۳- اندازه‌گیری ویتامین ث
..... ۸۴	۳-۸-۳- اندازه‌گیری درصد و عملکرد اسانس
..... ۸۵	۴-۸-۳- اندازه‌گیری غلظت عناصر معدنی در بیکر روغنی
..... ۸۵	۵-۸-۳- تجزیه‌های آماری
..... ۹۰	۴- نتایج و بحث
..... ۹۰	۱-۴- صفات مورفولوژیکی
..... ۹۰	۱-۱-۴- سرعت جوانه زری
..... ۹۲	۲-۱-۴- درصد جوانه زری
..... ۹۶	۳-۱-۴- زمان چهار برگ شدن
..... ۹۷	۴-۱-۴- ارتفاع بوته
..... ۱۰۲	۵-۱-۴- تعداد برگ
..... ۱۰۳	۶-۱-۴- سطح برگ
..... ۱۰۵	۷-۱-۴- طول م‌طنیگره
..... ۱۰۷	۸-۱-۴- قطر ساقه
..... ۱۰۸	۹-۱-۴- زمان گل‌دهی
..... ۱۱۱	۱۰-۱-۴- طول شاخه گل دهنده
..... ۱۱۶	۲-۴- صفات فیزیولوژیکی
..... ۱۱۶	۱-۲-۴- وزن تر و خشک
..... ۱۲۰	۲-۲-۴- شاخص کلروفیل
..... ۱۲۲	۳-۲-۴- کلروفیل کل
..... ۱۲۴	۴-۲-۴- غلظت زیتروژن در بیکر روغنی
..... ۱۲۷	۵-۲-۴- غلظت فسفر در بیکر روغنی
..... ۱۳۰	۶-۲-۴- غلظت پتاسیم در بیکر روغنی
..... ۱۳۵	۷-۲-۴- ویتامین ث
..... ۱۴۰	۳-۴- صفات بیوشیمیایی
..... ۱۴۰	۱-۳-۴- درصد اسانس
..... ۱۴۴	۲-۳-۴- عملکرد اسانس

فهرست جداول

۵۳	جدول ۱-۲ - مقادیر نسبی عناصر موجود در کودهای دامی بر حسب کیلوگرم در تن
۷۹	جدول ۱-۳ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش
۸۱	جدول ۲-۳ - خصوصیات شیمیایی کود دامی و ورمی کمپوست مورد استفاده در آزمایش
۱۱۴	جدول ۱-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مرفولوژیکی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۱۴	جدول ۲-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مرفولوژیکی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۱۵	جدول ۳-۴ - مقایسه میانگین صفات مرفولوژیکی در ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۱۶	جدول ۴-۴ - مقایسه میانگین صفات مرفولوژیکی در مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۳۷	جدول ۵-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۳۷	جدول ۶-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۳۸	جدول ۷-۴ - مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیکی در ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۳۹	جدول ۸-۴ - مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیکی در ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۴۹	جدول ۹-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات بیوشیمیایی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۴۹	جدول ۱۰-۴ - تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات بیوشیمیایی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۵۰	جدول ۱۱-۴ - مقایسه میانگین درصد اسانس و عملکرد اسانس در ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش
۱۵۱	جدول ۱۲-۴ - مقایسه میانگین درصد اسانس و عملکرد اسانس در مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- روند توسعه کشاورزی ارگانیک از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ ۲۵
- شکل ۲-۲- میزان سطح زیر کشت ارگانیک برخی کشورهای در حال توسعه ۲۶
- شکل ۱-۳- اسانس گیری با دستگاه کلونجر ۸۷
- شکل ۲-۳- اندازه‌گیری غلظت عناصر معدنی در پیکر رویشی ۸۷
- شکل ۳-۳- اندازه‌گیری کلروفیل با کلروفیل متر ۸۸
- شکل ۴-۳- اندازه‌گیری قطر ساقه با استفاده از کولیس دیجیتالی ۸۸
- شکل ۵-۳- گل‌دهی گیاهان ریحان ۸۹
- شکل ۶-۳- گل‌دهی گیاهان مرزه ۸۹
- شکل ۷-۳- مرحله ۴ برگی گیاهان ریحان ۸۹
- شکل ۸-۳- مرحله ۴ برگی گیاهان مرزه ۸۹
- شکل ۹-۳- هضم تر ماده گیاهی برای اندازه‌گیری عناصر ۸۹
- شکل ۱-۴- مقایسه میانگین‌های درصد جوانه زنی بذرهای ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۹۶
- شکل ۲-۴- مقایسه میانگین‌های درصد جوانه زنی بذرهای مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۹۶
- شکل ۳-۴- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته‌های ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۱۰۲
- شکل ۴-۴- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته‌های مرزه تحت تأثیر تیمارهای ۱۰۲
- شکل ۵-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت نیتروژن در پیکر رویشی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۱۳۳
- شکل ۶-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت نیتروژن در پیکر رویشی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۱۳۳
- شکل ۷-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت فسفر در پیکر رویشی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۱۳۴
- شکل ۸-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت فسفر در پیکر رویشی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ۱۳۴
- شکل ۹-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت پتاسیم پیکر رویشی ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ... ۱۳۵
- شکل ۱۰-۴- مقایسه میانگین‌های غلظت پتاسیم پیکر رویشی مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی ... ۱۳۵
- شکل ۱۱-۴- مقایسه میانگین‌های ویتامین ث در گیاه ریحان تحت تأثیر تیمارهای مختلف ۱۴۰

- شکل ۴-۱۲- مقایسه میانگین‌های ویتامین ث در گیاه مرزه تحت تأثیر تیمارهای مختلف ۱۴۰
- شکل ۴-۱۳- مقایسه میانگین‌های میزان اسانس ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش ۱۵۲
- شکل ۴-۱۴- مقایسه میانگین‌های میزان اسانس مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش ۱۵۲
- شکل ۴-۱۵- مقایسه میانگین‌های عملکرد اسانس ریحان تحت تأثیر تیمارهای آزمایش ۱۵۳
- شکل ۴-۱۶- مقایسه میانگین‌های عملکرد اسانس مرزه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش ۱۵۳

فصل اول

مقدمه

۱ - مقدمه

بشر امروزه به این نتیجه رسیده که وضعیت تغذیه گذشتگان با توجه به قحطی‌های مفرط و کمبودهای نسبی مواد غذایی، به سبب کیفیت برتر محصولات طبیعی آنها، به مراتب بهتر از وضعیت تغذیه‌ای حال حاضر می‌باشد. لذا یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های متولیان سلامت جامعه و مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی و غذایی، اطمینان از سلامت آنهاست. آثار نامطلوب استفاده از سموم و کودهای شیمیایی روزبه‌روز زندگی انسان را با خطر بیشتری مواجه کرده و سلامت‌ش را تحت تأثیر قرار داده است. از سوی دیگر مخاطرات زیست‌محیطی نظیر آلودگی خاک و آلودگی منابع آب به ویژه آب‌های زیرزمینی را نباید از یاد برد هر چند استفاده از سموم و کودهای شیمیایی عملکرد محصولات کشاورزی را افزایش داده و رویکردی مطمئن در راستای امنیت غذایی جهان به شمار می‌آید ولی باقیمانده سموم و کودهای شیمیایی در محصولات کشاورزی معضلی است که بر اساس اعلام مجامع علمی در چندساله اخیر بیماری‌های لاعلاجی نظیر سرطان را افزایش داده است (جوانمردی، ۱۳۸۹) و به عبارت دیگر امنیت سلامتی انسان را به چالش کشیده است. از طرفی دیگر امروزه مسائلی چون بالا بودن سطوح تولید غذا در کشورهای صنعتی و پایین بودن آن در کشورهای در حال توسعه، همچنین مشکلات متعدد زیست‌محیطی ناشی از کشاورزی، اذهان را به خود مشغول کرده و سرب شده است تا در پیشرفت‌ها و یافته‌های قبل از سال ۱۹۴۵ تجدیدنظر کلی صورت گیرد (احتشامی و چائی چی، ۱۳۸۹). از این رو مجامع علمی کشاورزی با توجه به مشکلات به وجود آمده و جهت نیل به کشاورزی پایدار شیوه‌های نوینی را معرفی کرده‌اند تا ضمن حفظ عملکرد مطلوب، کیفیت نیز در سطح قابل قبولی باشد. از شیوه‌های مذکور می‌توان به استفاده از گیاهان ترار یخت، هورمون‌های رشد، آنتی بیوتیک‌های خوراکی دام، پرتوتابی و مواد شیمیایی سنتز شده جهت کاهش استفاده از مواد شیمیایی در کشاورزی نام برد (جوانمردی، ۱۳۸۹ و Lind et al, ۲۰۰۳). یکی از روش‌هایی که در چند سال اخیر توجه بسیاری از تولیدکنندگان، کشاورزان و همچنین

مصرف‌کنندگان را به خود جلب کرده و درصد بالایی از سطح زیر کشت مزارع جهان را اشغال کرده استفاده از کشاورزی ارگانیک است. کشاورزی ارگانیک شیوه‌ای است که در آن کود و سموم شیمیایی بکار نمی‌رود. این شیوه پراکنش زیستی چرخه‌های بیولوژیکی و فعالیت‌های بیولوژیکی خاک را بهبود می‌بخشد (Lind et al, ۲۰۰۳). در کشاورزی ارگانیک مدیریت مزرعه بر اساس اصل حفظ و بهبود کلی سیستم (رابطه خاک، میکروارگانیسم‌ها، گیاه و تنوع گونه‌های جانوری) به منظور تقویت عملکرد محصول بوده و بر این اساس اقدام به کشت محصول می‌کند. در این شیوه اکثر کودها و سموم شیمیایی به عنوان نهاده‌های مضر و مخل به شمار رفته و استفاده از آنها ممنوع است. فرصت‌های اقتصادی در بازارهای محصولات ارگانیک موجب شده بسیاری از کشورها از جمله کشورهای در حال توسعه در بازارهای ارگانیک حضور یابند. کشاورزی ارگانیک در کشورهای توسعه‌نیافته و در حال توسعه عمدتاً به علت مسائل اقتصادی و کمبود نهاده های شیمیایی به طور گسترده ای استفاده می‌شود، درحالی‌که توفیق آن در کشورهای پیشرفته، بیشتر در واکنش به کشاورزی پر نهاده و یا کشاورزی صنعتی بوده است (ملکوئی، ۱۳۷۸).

عملیات فشرده کشاورزی در سیستم‌های متداول که عملکرد بالا را توجیه می‌کند به کاربرد گسترده کودهای شیمیایی وابسته است. این سیستم‌های زراعی منجر به کاهش کل نیتروژن قابل معدنی شدن، کاهش فسفر، کاهش کربن آلی و در نتیجه افت فعالیت‌های بیولوژیک خاک می‌شوند. مطالعات بلندمدت نشان می‌دهد که استفاده فشرده از کودهای شیمیایی عملکرد گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد. این تأثیر منفی نتیجه اسیدی شدن خاک، تخریب خصوصیات فیزیکی خاک و کاهش قابلیت جذب و دسترسی ریزمغذی‌ها در خاک می‌باشد (Adediran et al, ۲۰۰۴).

استفاده از میکروارگانیزم‌های مفید در کشاورزی از ۶۰ سال پیش آغاز شده و روزبه‌روز نتایج بیشتری در تأثیر مفید آنها گزارش می‌شود. این کودها به صورت مایه تلقیح زنده برای مصرف در خاک و یا همراه با بذر تولید می‌شوند که علاوه بر تأمین عناصر غذایی برای گیاه، موجب بهبود شرایط

فیزیکی و شیمیایی خاک نیز می‌گردند (Sharma, ۲۰۰۳). یکی از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه فسفر می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان داده که افزایش مصرف کودهای فسفره در سال‌های اخیر، نه تنها عملکرد محصولات زراعی را افزایش نداده بلکه در اثر بر هم زدن تعادل عناصر غذایی، کاهش محصول را نیز در مواردی به همراه داشته است.

مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی فسفات‌ها گذشته از هزینه‌های ارزی گزاف خرید کود از خارج از کشور، اثرات زیان‌باری نیز مانند سمیت فسفوری ناشی از جذب بیش از حد فسفر معدنی و بالا رفتن غلظت آن در بافت‌های گیاهی، کاهش عملکرد محصول، کاهش جذب مس و غیره داشته است. در سال‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای در کشورهای مختلف در استفاده از کودهای فسفات‌ها زیستی صورت گرفته است و نتایج حاصل حاکی از کارایی بالای برخی از میکروارگانیزم‌ها در افزایش قابلیت جذب فسفر است. این میکروارگانیزم‌ها از انواع ساپروفیت هستند که قادرند در منطقه ریزوسفر فعالیت نموده و با کمک ترشحات ریشه، ترکیبات نامحلول فسفات‌ها مانند تری کلسیم فسفات را به صورت محلول و قابل جذب گیاه در آورند (Sundara et al, ۲۰۰۲).

از جمله کودهایی که منشأ آلی داشته و در کشت ارگانیک محصولات مورد توجه است ورمی‌کمپوست‌ها می‌باشند. این مواد در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی بازمانده‌های آلی در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانوران به وجود می‌آید. مواد دفع شده توسط کرم‌ها اغلب دارای مقادیر فراوانی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم است علاوه بر این ظرفیت تبادل کاتیونی ورمی‌کمپوست، بیش از ۵۰ میلی‌اکی‌والان در صد گرم است که در خاک‌های شنی این ویژگی از اهمیت بالایی برخوردار است (خالص رو، ۱۳۸۹). استفاده از ورمی‌کمپوست در کشاورزی ارگانیک، علاوه بر افزایش جمعیت و فعالیت میکروارگانیزم‌های مفید خاک (نظیر قارچ‌های میکوریزایی و میکروارگانیزم‌های حل‌کننده فسفات)، در جهت فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه مانند نیترات، فسفر، منیزیم و پتاسیم محلول عمل نموده و سبب بهبود رشد و عملکرد گیاه زراعی می‌شود (Kumar and Singh, ۲۰۰۱).

کودهای دامی یکی از منابع کودهای آلی می‌باشند که اغلب در کشاورزی استفاده می‌شوند و ممکن است حاوی فلزات سنگین و دیگر آلاینده‌ها باشند. این کودها با افزایش نفوذپذیری خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک، افزایش فعالیت میکروبی و افزایش مواد غذایی خاک باعث بهبود خواص فیزیکی خاک و رشدونمو گیاهان می‌شوند. محققان گزارش کرده‌اند که قابلیت دسترسی به عناصر غذایی در کود دامی بسته به نوع دام و اندازه آن‌ها، مدیریت نگهداری و پرورش، نوع غذای دام، متدهای ذخیره، حمل و پخش، میزان کاربرد کود دامی و غیره متفاوت است. با کاربرد طولانی مدت کود دامی در خاک می‌توان مواد آلی خاک و ظرفیت نگهداری آب در خاک را افزایش داد و نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد نیاز محصول را تأمین کرد (شاه‌پسند زاده، ۱۳۸۴).

با توجه به مطالب گفته‌شده می‌توان گفت که بکارگیری کودهای آلی و بیولوژیک گامی مطمئن و اساسی در جهت دستیابی به کشاورزی ارگانیک و پایدار می‌باشد. در بحث کشت و کار گیاهان باغی علاوه بر کمیت، کیفیت محصول و پایداری تولید نیز از مهم‌ترین فاکتورها می‌باشند و با توجه به این که امروزه مسئله کشت ارگانیک و عاری بودن اندام‌های هوایی و خوراکی گیاهان از هر گونه بقایای سم و کود شیمیایی از اهمیت بالایی برخوردار است تلاش در جهت جایگزین کردن کودهای آلی و بیولوژیک به جای کودهای شیمیایی امری مهم در راستای ارتقای کمیت و کیفیت محصول و دستیابی به جایگاه مناسب در بازارهای خارجی می‌باشد. از جمله سبزی‌هایی که در بحث گیاهان دارویی و خواص دارویی آن‌ها نیز مطرح می‌باشند دو گیاه ریحان و مرزه است که تولید ارگانیک آن‌ها می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد کمی و کیفی آن‌ها داشته باشد.

ریحان متعلق به جنس *Ocimum* و از نیره نعنای بوده که اکوتیپ‌های آن تنوع مورفولوژیکی زیادی دارند. این جنس حداقل ۶۰ گونه و تعداد زیادی واریته را شامل می‌شود (Khalid et al, ۲۰۰۶). در بین گونه‌های این جنس گونه *Ocimum basilicum* L. اقتصادی‌ترین گونه محسوب شده و تقریباً در تمام مناطق گرم و معتدل کشت و کار می‌شود. ریحان با عدد کروموزومی ۲۲ و (۲n=۴۴) گیاهی است یک ساله، علفی، معطر، ایستاده به ارتفاع ۳۰-۶۰ سانتی‌متر، که ریشه آن

مستقیم و مخروطی شکل است و ساقه چهارگوش و مستقیم دارد. ریحان کشت و کار بذری دارد، مقدار بذر مورد نیاز برای کشت مستقیم در مزرعه ۳-۴ کیلوگرم در هکتار و برای نشاکاری حدود ۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در طول دوره رشدش نیاز چندانی به مراقبت ندارد و رشد آن سریع است (جوانمردی، ۱۳۸۹) ریحان به عنوان گیاه سبزی، ادویه‌ای و دارویی استفاده می‌شود. برگ‌های معطر آن به صورت تازه و خشک‌شده به عنوان چاشنی و طعم‌دهنده غذاها، شیرینی‌ها و نوشابه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مواد مؤثره پیکر رویشی این گیاه اشتهاآور است و برای درمان نفخ و تقویت دستگاه گوارش استفاده می‌شود. این گیاه همانند سایر گیاهان خانواده نعناع حاوی اسانس است. ریحان دارای خاصیت ضد قارچی و باکتریایی بوده و کنترل‌کننده حشرات است و در صنایع غذایی، عطرسازی و آرایشی کاربرد دارد (Khalid et al., ۲۰۰۶; Omidbaigi, ۱۹۹۷).

گیاه دارویی مرزه با نام علمی *Satureja hortensis* L. از گیاهان تیره نعناع^۱ می‌باشد. این جنس حدود ۳۰ گونه داشته که به حالت وحشی در اروپای جنوبی و آسیا (از جمله ایران) به فراوانی می‌روید. ۱۲ گونه از این جنس در ایران وجود دارند که حدود ۸ گونه آن بومی و منحصر به کشور ایران می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۵). مرزه گیاهی است علفی و یک ساله، دارای ساقه‌های متعدد و به رنگ مایل به قرمز، برگ‌های آن نرم و متقابل و تقریباً بدون دم‌برگ و باریک و نوک‌تیز و پوشیده از کرک و دارای تارهای غده‌ای فراوان اسانس‌دار است. گل‌هایش ارغوانی است و به طور مجتمع در نقاط مختلف ساقه‌های متعدد آن قرار می‌گیرد. پیکر رویشی این گیاه حاوی مواد مؤثره‌ای است که سبب عرق و رفع نقرس می‌گردد. این گیاه ضد نفخ بوده و به هضم غذا نیز کمک می‌کند از اسانس مرزه در صنایع کنسروسازی و نوشابه‌سازی استفاده می‌شود. اسانس این گیاه خاصیت ضد میکروبی داشته و مانع از رشد برخی از باکتری‌ها می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۷۹).

^۱ Labiatae