



دانشگاه فاردو

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
در رشته باغبانی - گیاهان دارویی، ادویه‌ای و نوشابه

تأثیر کودهای فسفر و پتاسیم بر سمیت آرسنیک، رشد و ترکیب اسانس دو رقم ریحان (*Ocimum Basilicum*)

اساتید راهنما:

دکتر محمدرضا اصغری پور

دکتر محمود رمرودی

استاد مشاور:

مهندس محمد امین سلطانی پور

تهیه و تدوین:

محمد رحیمی

اسفند ۱۳۹۰

تقدیم بہ

پیشگاہ قطب عالم امکان، دادگستر جهان، منجی مستضعفان، ہمدی موعود،

صاحب الزمان (عج)

دوست دارم کہ یک شب جمعہ صبح کردہ رسم خوش عہدی
ناگمان بشنوم ز سمت حجاز نغمہ می دغوش انا المہدی

تقدیم بہ کویہ صبر و استقامت

پدرز حکمتکش و مہربانم کہ در تمامی لحظات زندگی و تحصیل را بہنا و مشوق من بودہ و تمامی موفقیت ہائی کہ تا بہ اکنون کسب کردہ ام بدیون زحمت بی ثابہ ایشان است

تقدیم بہ مادر مہربانم

آن عاشق بی ریا کہ با مہر و لطف، پرستار و جودم گشت
بر نگاہم بخند زد صحنہ خالی روحم را با مہر و عشق آشنا نمود.
مادر صبورم کہ شبی آسودہ خاطر از فردای فرزندانش نخواست.

تقدیم بہ اسوہ فداکاری؛ مادر بزرگ عزیزم؛ در تنہایی ہم تنہا نیستیم چون نگاہ مادر با ما ست، مگر ہم نگاہ اورا از من نمی گیرد

تقدیم بہ برادران و خواهران بزرگوارم بہ خاطر فداکاری ہا، صبر و سکینائی بی دریغ شان

و تقدیم بہ کسانی کہ دوستشان دارم و یار و یاور من در این پیمان نامہ بودند.

شکر و قدردانی

پاس بی نهایت خدای را که دیای بی تنهای بخشش است و بال فضل، بر کائنات کثوره و ساید لطف بر بندگان کسترده و بمانت خود، مرابه زینت ایمان آراسته و در خیمه لطف مثل داده است. چگونگی شکر او را گویم که منت را بر من تمام کرده و از سر رحمت خود، مراد زمره جویندگان علم و دانش قرار داده است. من چگونگی نوای لک الحمد سرودم که این نوای ارادت، خود از بیشمار نعمت های اوست و محتاج لک الحمدی دیگر. تمام مهابت من در طول تحصیل، نه دست یازیدن به درجای از دانش، بلکه فراسوی آن تله در نزد استادانی بوده است که خود دریایی از معرفت بودند و سهم من پر توی از تشیع معرفت ایشان بر اندیشه بوده است. در این رهگذر، به رسم ادب خود را ملزم می دانم که با تواضع تام و از صمیم قلب شکر و سپاس خالصانه خود را از اساتید راهنمای گرانقدرم آقایان دکتر محمد رضا اصغری پور و دکتر محمود مردودی عرضه دارم، که بدون همراهی این عزیزان هیچگاه این تحقیق به سر انجام نمی رسید. همچنین از استاد مشاورم آقای مهندس محمد امین سلطانی پور که طی انجام این پژوهش یاری ام دادند شکر کنم. و در آخر از عزیزانم پرستو ناصر روستا، رضا فرهادی، عبدالشکور رمیی، مصطفی عابدی تنگی، سید سجاد سیدین بروجنی، حسین جعفری ندوشن، مصطفی مردانی نجف آبادی، محسن رستمی کامرود، محمد جواد مهدی زاده، آرمین عسکری، حمید رضا پاک نژاد، امین امینی، جعفر نجاری سعید طالبی و تمامی دوستانی که طی این مدت با سنگینی تمام از ابراز محبت و همکاری دریغ ننموده اند و به عنوان مختلف یار و یاورم بودند سپاسگزارم. این پروژه در «کلیانه تحقیقاتی دانشگاه زابل» انجام شد که جادار و صمیمانه پاس گذاری خود را از زحمت جناب آقای مهندس میر ابراز دارم، بخشی از این پروژه نیز در آزمایشگاه خاکشاسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بندرعباس انجام گرفته و مجریان این تحقیق مراتب سپاسگزاری خود را از مسئولین آن مرکز مخصوصاً سرکار خانم ها مهندس مریم قریشی، آرمات و غنی زاده ابراز می دارند.

محمد رحیمی

اسفند سال هزار و سیصد و نود

چکیده

به منظور بررسی اثرات کودهای فسفر و پتاسیم بر سمیت آرسنیک، رشد و ترکیب اسانس دو رقم ریحان، آزمایشی به صورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. فاکتورهای مورد مطالعه دو رقم بذری شامل رقم اصلاح شده کشکنی لولو و رقم رایج در زابل به عنوان عامل اول و انواع کود شامل: سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم هر کدام در سه سطح ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی گرم فسفر و پتاسیم بر کیلوگرم خاک برای هر رقم به عنوان عامل دوم در نظر گرفته شدند. سولفات آرسنیک نیز در مقدار ثابت ۱۵ میلی گرم آرسنیک بر کیلوگرم خاک به تمام گلدان‌ها اضافه شد. قبل آغاز فاز زایشی و پس از اندازه‌گیری ارتفاع بوته، تعداد شاخه جانبی، تعداد برگ و شاخه جانبی در بوته و وزن تر و خشک کل اندام‌های هوایی گیاهان و همچنین سطح برگ در هر گلدان اندازه‌گیری شد. ویژگی‌های کیفی ریحان شامل میزان اسانس در اندام‌های هوایی و ترکیبات موجود در اسانس و غلظت عناصر فسفر، پتاسیم و آرسنیک اندازه‌گیری شدند. نتایج تاثیر معنی‌دار رقم را بر ارتفاع، تعداد برگ در بوته، تعداد و طول شاخه جانبی، وزن تر و خشک اندام‌های هوایی و ریشه و سطح برگ را در سطح ۱ درصد نشان داد. در تمام صفات مربوط به رشد رقم محلی تفاوت معنی‌داری با رقم اصلاحی داشت. نتایج تجزیه واریانس تاثیر معنی‌دار رقم، کودهای فسفر و پتاسیم توأم با آرسنیک و اثر متقابل آنها را بر درصد فسفر جذب شده از خاک نشان داد، اما رقم بر درصد پتاسیم در بخش هوایی تاثیر معنی‌داری معنی‌دار نداشت، در حالی‌که اثر سطوح کود فسفر و پتاسیم توأم با آرسنیک و اثر متقابل آنها معنی‌دار شد. بررسی رابطه بین فسفر و آرسنیک نشان می‌دهد که در هر دو رقم با افزایش میزان فسفر بکار رفته از غلظت آرسنیک در بخش هوایی کاسته می‌شود. در برهمکنش بین آرسنیک و پتاسیم نیز بالاترین میزان آرسنیک در بخش هوایی در پایین‌ترین سطح پتاسیم بکار رفته دیده شد. پایین‌ترین درصد اسانس تولید شده در هر دو رقم در بالاترین غلظت آرسنیک جذب شده تولید شد و این فلز سنگین سبب تغییر در مقدار ترکیبات تشکیل دهنده اسانس در هر دو رقم شد.

واژگان کلیدی: گیاهان دارویی، فلزات سنگین، اسانس، کودهای شیمیایی

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- گیاهان دارویی
۵	۱-۲- اهمیت تولید گیاهان دارویی در ایران

فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده

۸	۲-۱- ریحان
۸	۲-۱-۱- مشخصات گیاه‌شناسی
۸	۲-۱-۲- تاریخچه ریحان
۹	۲-۱-۳- خاستگاه و پراکنش
۹	۲-۱-۴- مشخصات بذر
۹	۲-۱-۵- نیازهای اکولوژیک
۱۰	۲-۱-۶- عملکرد
۱۰	۲-۱-۷- خشک کردن
۱۰	۲-۱-۸- خواص دارویی
۱۲	۲-۱-۹- عناصر غذایی مورد نیاز
۱۳	۲-۲- تغذیه گیاهی
۱۲	۲-۲-۱- فسفر
۱۳	۲-۲-۱-۱- مقدار و توزیع فسفر در گیاه و خاک
۱۳	۲-۲-۱-۲- اشکال قابل جذب فسفر
۱۴	۲-۲-۱-۳- علائم کمبود
۱۴	۲-۲-۱-۴- علائم سمیت
۱۴	۲-۲-۱-۵- تغذیه فسفر
۱۵	۲-۲-۲- پتاسیم
۱۵	۲-۲-۲-۱- مقدار و توزیع پتاسیم در گیاه
۱۶	۲-۲-۲-۲- اشکال قابل جذب پتاسیم
۱۶	۲-۲-۲-۳- علائم کمبود
۱۶	۲-۲-۲-۴- علائم سمیت
۱۶	۲-۲-۳- آرسنیک
۱۶	۲-۲-۳-۱- تاریخچه و معرفی
۱۷	۲-۲-۳-۲- اثرات زیست محیطی آرسنیک

- ۱۸.....۳-۲-۳-۳- راه‌های کاهش اثرات آرسنیک.....
- ۱۸.....۴-۲-۳-۲- اثر آرسنیک بر گیاهان.....
- ۲۱.....۵-۲-۳-۲- اثر آرسنیک بر گیاهان دارویی.....
- ۲۴.....۴-۲-۲- برهمکنش فسفر و پتاسیم با آرسنیک.....

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۲۹.....۱-۳- محل و زمان انجام طرح.....
- ۲۹.....۲-۳- ویژگی‌های خاک محل آزمایش.....
- ۲۹.....۳-۳- مشخصات طرح آزمایشی.....
- ۳۰.....۴-۳- روش‌های اندازه‌گیری صفات مورد بررسی.....
- ۳۰.....۱-۳-۴- پارامترهای رشدی.....
- ۳۰.....۲-۳-۴- اندازه‌گیری عناصر.....
- ۳۲.....۱-۳-۴-۲- اندازه‌گیری پتاسیم.....
- ۳۳.....۲-۳-۴-۲- اندازه‌گیری نیتروژن.....
- ۳۳.....۳-۳-۴-۲- اندازه‌گیری فسفر.....
- ۳۴.....۴-۳-۴-۲- اندازه‌گیری آرسنیک.....
- ۳۵.....۵-۳- تعیین درصد ماده خشک.....
- ۳۵.....۶-۳- اسانس.....
- ۳۵.....۱-۳-۶- اسانس‌گیری.....
- ۳۶.....۲-۳-۶- آنالیز ترکیب اسانس.....
- ۳۷.....۷-۳- محاسبات آماری.....

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۳۹.....۴-۱- صفات مورفولوژیکی.....
- ۳۹.....۱-۴-۱- ارتفاع بوته.....
- ۴۰.....۲-۴-۱- تعداد برگ در بوته.....
- ۴۰.....۳-۴-۱- تعداد شاخه جانبی در بوته.....
- ۴۱.....۴-۴-۱- طول شاخه جانبی.....
- ۴۵.....۵-۴-۱- وزن تر و خشک اندام‌های هوایی و ریشه.....
- ۴۹.....۶-۴-۱- سطح برگ.....
- ۵۳.....۲-۴- عناصر.....
- ۵۳.....۱-۴-۲- درصد فسفر در اندام‌های هوایی و ریشه.....
- ۵۳.....۲-۴-۲- درصد پتاسیم در اندام‌های هوایی و ریشه.....
- ۵۵.....۳-۴-۲- آرسنیک.....
- ۶۰.....۳-۴- اسانس.....

۶۰۴-۳-۱-۱ درصد اسانس
۶۳۴-۳-۱-۱-۱ بررسی ارتباط بین رشد برگ و میزان اسانس
۶۴۴-۳-۲ ترکیب اسانس
۶۹نتیجه گیری
۷۰پیشنهادات
۷۲منابع

فهرست جداول

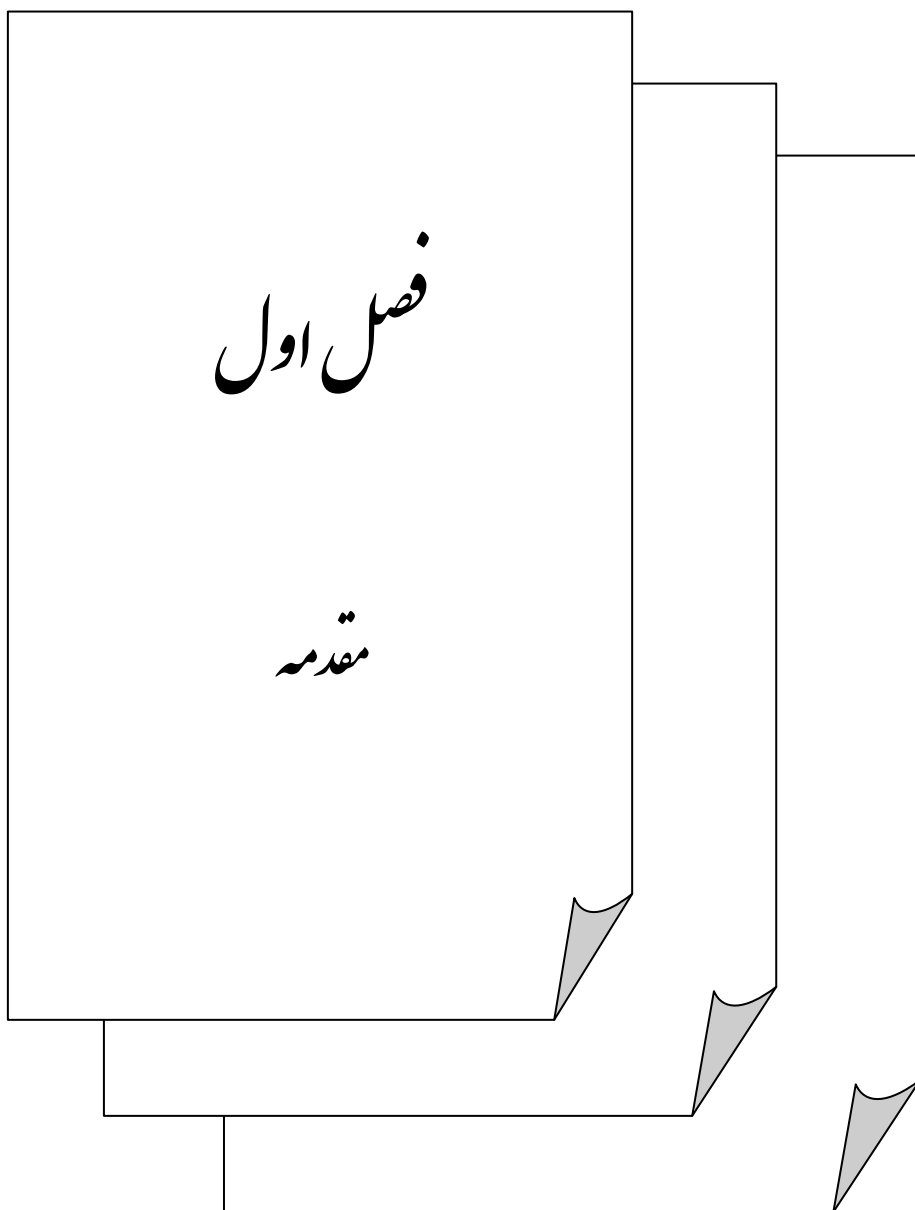
عنوان	صفحه
جدول ۱-۳- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.....	۲۹
جدول ۲-۳- مشخصات و شرایط دستگاه GC/MS.....	۳۷
جدول ۱-۴- نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، تعداد و طول شاخه جانبی ارقام ریحان تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۴۲
جدول ۲-۴- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد و طول شاخه جانبی تحت تاثیر ارقام ریحان.....	۴۴
جدول ۳-۴- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد و طول شاخه جانبی تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۴۵
جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس وزن تر و خشک ریشه و اندام‌های هوایی و سطح برگ ارقام ریحان تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۵۰
جدول ۵-۴- مقایسه میانگین وزن تر، خشک و سطح برگ تحت تاثیر ارقام ریحان.....	۵۲
جدول ۶-۴- مقایسه میانگین وزن تر، خشک و سطح برگ تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۵۲
جدول ۷-۴- درصد نیتروژن در بخش هوایی گیاه.....	۵۲
جدول ۸-۴- نتایج تجزیه واریانس عناصر در ارقام ریحان تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۵۶
جدول ۹-۴- مقایسه میانگین‌های عناصر در ارقام ریحان.....	۵۷
جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین‌های عناصر تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۵۷
جدول ۱۱-۴- نتایج تجزیه واریانس درصد اسانس تحت تاثیر ارقام ریحان.....	۶۲
جدول ۱۲-۴- مقایسه میانگین درصد اسانس تحت تاثیر ارقام ریحان.....	۶۳
جدول ۱۳-۴- مقایسه میانگین درصد اسانس تحت تاثیر کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک.....	۶۳
جدول ۱۴-۴- درصد ترکیب‌های اسانس در رقم کشکنی لولو.....	۶۶
جدول ۱۵-۴- درصد ترکیب‌های اسانس در رقم محلی زابل.....	۶۷

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۴-۱- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر ارتفاع بوته.....	۳۹
شکل ۴-۲- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر تعداد شاخه جانبی در بوته	۴۱
شکل ۴-۳- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر طول شاخه جانبی ...	۴۲
شکل ۴-۴- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر وزن اندامهای هوایی.....	۴۶
شکل ۴-۵- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با وزن ریشه.....	۴۷
شکل ۴-۶- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم با آرسنیک بر سطح برگ.....	۴۹
شکل ۴-۷- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر درصد فسفر.....	۵۴
شکل ۴-۸- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر درصد پتاسیم.....	۵۵
شکل ۴-۹- اثر متقابل رقم * کودهای فسفر و پتاسیم توام با آرسنیک بر غلظت آرسنیک.....	۵۸
شکل ۴-۱۰- اثر متقابل رقم * کود بر درصد اسانس.....	۶۱
شکل ۴-۱۱- کروماتوگرام اسانس گیاه ریحان.....	۶۵

فصل اول

مقدمه



۱-۱- مقدمه

کیفیت زندگی روی کره زمین به عنوان جزئی جدا نشدنی از کیفیت محیط زیست است. در زمان‌های گذشته انسان‌ها تصور می‌کردند که زمین و منابع، نامحدود هستند، اما امروزه منابع روی زمین بسیار کاهش یافته‌اند و دلیل آن بی‌دقتی و بی‌توجهی انسان‌ها در استفاده از آنهاست. مشکل کاهش منابع به همراه آلودگی از مهم‌ترین مشکلات بسیاری از کشورهاست (معراجی و همکاران، ۱۳۸۸). از مهم‌ترین و خطرناک‌ترین آلاینده‌های زیست محیطی آلودگی ناشی از یون‌های فلزات سنگین می‌باشد. فاضلاب‌های شهری و صنعتی با یون‌های فلزی سمی یک مسئله نگران‌کننده زیست محیطی می‌باشد. این آلاینده‌های کمیاب معدنی بواسطه طبیعت غیرقابل تجزیه، سمیت زیاد، اثرات تجمعی و سرطان‌زایش مورد توجه می‌باشند. تخلیه فاضلاب‌های حاوی فلزات سنگین نه تنها برای زندگی آبزیان و دیگر موجودات سمی می‌باشد، بلکه آب‌های طبیعی را نیز جهت مصارف آشامیدنی نامناسب می‌سازد. این پساب‌ها با دارا بودن یون‌های فلزات سنگین از قبیل مس، روی، کادمیوم، آرسنیک و سرب به دلیل سمیت بالایشان مشکلات زیست محیطی فراوانی را بوجود می‌آورند، وجود یون‌های فلزات در آب به دلیل اثرات سمی شناخته شده آنها روی چرخه حیات و از طریق تاثیر بر گیاهان و حیوانات پدید آورنده مشکلات زیست محیطی متعددی برای بشر می‌باشد، مسئله آلودگی محیط زیست با فلزات سمی از زمان آغاز تحول صنعتی شتاب بخشیده شده و امروزه یکی از مسائل مهم در جوامع بشری می‌باشد (Memon et al., 2001). ورود فلزات به خاک، آب‌های جاری و زیرزمینی باعث به خطر افتادن سلامتی انسان و سایر موجودات زنده شده است. سمیت فلزات سنگین و خطر تجمع زیستی آنها در زنجیره غذایی یکی از مشکلات بزرگ زیست محیطی و سلامت انسان‌ها در جوامع مدرن است. منابع اولیه آلودگی سوزاندن سوخت‌های فسیلی، به کارگیری لجن فاضلاب آلوده به فلزات سنگین در بخش کشاورزی و همچنین مصرف بیش از اندازه بعضی از آفت‌کش‌های معدنی و کودهای کشاورزی از منابع عمده

ورود فلزات سنگین در خاک‌های کشاورزی به شمار می‌روند (Chhotu *et al.*, Peng *et al.*, 2006)؛ (2008)، که در صورت عدم رعایت استانداردها و ملاحظات مربوط، این امر پیامدهای نامطلوبی را به دنبال خواهد داشت (پناه‌پور و همکاران، ۱۳۸۷).

اصطلاح فلزات سنگین به فلزات و شبه فلزاتی با تراکم (چگالی) بالاتر از ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب اشاره دارد و معمولاً با آلودگی و سمیت برخی از این عناصر (فلزات) که در غلظت‌های پایین برای میکروارگانیسم‌ها نیاز هستند در ارتباط است (Chhotu *et al.*, 2008). برای مثال، عنصر روی از اجزای سازنده آنزیم‌های گوناگون نظیر دهیروژناز، پروتئیناز و پپتیداز است، بعلاوه در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، فسفات، اکسین، در تشکیل RNA و ریبوزوم در گیاهان نقش دارد (Mengel and Kirkby, 1982). مس در برخی از فرایندهای فیزیولوژیکی گیاهان مانند فتوسنتز، تنفس، انتقال کربوهیدرات، نیتروژن، متابولیسم دیواره سلولی، تولید بذر و مقاومت به بیماری‌ها نقش دارد. با این وجود، در غلظت‌های بالا این فلزات اثرات سمی در سلول‌ها ایجاد می‌کند (Stoeva *et al.*, 2005). کادمیوم نقشی در فرایندهای بیولوژیکی ندارد (فلز غیر ضروری) و ممکن اثرات کاملاً سمی در اندام‌ها در اثر انباشته شدن آن ایجاد شود (Peng *et al.*, 2006). در بین فلزات سنگین کادمیم به علت پویایی نسبی زیاد در خاک و پتانسیل بالای سمیت در موجودات حتی در غلظت‌های پایین، مورد توجه است (فتاحی کیاسری و همکاران، ۱۳۸۶). کادمیوم در فعالیتهای آنزیمی اختلال ایجاد می‌کند و از انتقال غیرمستقیم DNA در میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند، با دخالت در همزیستی بین میکروب‌ها، زمینه را برای افزایش هجوم قارچ‌ها به گیاهان فراهم می‌کند (Stoeva *et al.*, 2005). آرسنیک نیز عنصری بسیار سمی است که برای گیاه ضروری نیست و به سهولت توسط ریشه گیاهان جذب می‌شود و می‌تواند وارد زنجیره غذایی انسان شود. آرسنیک سبب تغییر در کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی می‌شود و با توجه

به افزایش روز افزون آن از طریق فعالیت‌های انسانی نگرانی‌های زیادی برای آلودگی خاک و محصولات کشاورزی ایجاد کرده است (Cao *et al.*, 2009).

خاک بطور سنتی مکانی برای قرار دادن زباله‌های فلزات سنگین است که نیاز به سالم سازی دارند. در حال حاضر روش‌های مرسوم برای پاکسازی خاک‌های آلوده به فلزات سنگین شامل الکتروکینتیکال، اکسیداسیون یا احیا شیمیایی، شسته شدن، انجماد، شیشه سازی و ... است. این فرایندهای از بین بردن آلودگی فلزات سنگین گران و مخرب محیط زیست است (Chhotu *et al.*, 2008). اکثر این روش‌ها وقت گیر و پرهزینه می‌باشد، به طوری که هزینه پاکسازی هر متر مکعب خاک حدود ۱۰ تا ۱۰۰ دلار برآورده شده است (Watanabe, 1997). برخلاف ترکیبات آلی فلزات نمی‌توانند تجزیه شوند و برای پاکسازی نیاز به تثبیت شدن و کاهش سمیت دارند (Henke, 2009).

۲-۱- گیاهان دارویی

معلوم نیست دقیقاً از چه زمانی گیاهان به عنوان دارو مورد استفاده قرار گرفته‌اند. طبق شواهد به‌دست آمده به نظر می‌رسد ایرانیان، مصریان و چینیان در زمرهٔ اولین جمعیت‌های بشری بوده باشند که از گیاهان برای درمان استفاده می‌کرده‌اند. مردم یونان باستان خواص دارویی برخی از گیاهان را به‌خوبی می‌دانسته‌اند. بقراط حکیم بنیانگذار طب یونان قدیم و شاگرد وی ارسطو برای طب گیاهی ارزش زیادی قائل بوده‌اند. طی قرن‌های متمادی مصرف گیاهان دارویی و داروهای طبیعی حاصل از آنها به عنوان تنها روش درمان بیماری‌ها محسوب می‌گردید. با گذشت زمان، بشر با انجام تحقیقات گسترده بویژه از ابتدای قرن بیستم توانست تعداد زیادی مواد موثره دارویی را استخراج و در درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار دهد. به همین جهت امروزه صنایع داروسازی، پزشکان و گروه‌های تحقیقاتی بسیاری از کشورها توجه خود را به منابع طبیعی و گیاهان دارویی

معطوف ساخته‌اند، بطوریکه هم اکنون شاهد ایجاد مزارع وسیع آزمایشی و تولیدی گیاهان دارویی هستیم (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۶).

در قرن هشتم تا دهم میلادی دانشمندان ایرانی؛ ابوعلی سینا، محمد زکریای رازی و دیگران به دانش درمان با گیاه رونق زیادی دادند و کتاب‌های معروفی همانند «قانون» و «الحاوی» را به رشته تحریر در آوردند. این روند تا مدت‌ها ادامه داشته تا اینکه پس از به بازار آمدن داروهای شیمیایی، مصرف مواد طبیعی به‌طور چشم‌گیری کاهش یافت، ولی در سال‌های اخیر آشنایی علمی و بنیادی انسان با خواص و آثار مفید مواد دارویی طبیعی، موجبات استفاده روزافزون از آنها را فراهم آورده است. گیاهان دارویی مخازن غنی از متابولیت‌های ثانویه یعنی مواد موثره اساسی بسیاری از داروها می‌باشند. مواد مذکور اگرچه اساساً با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، ولی ساخت آنها بطور بارزی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که عوامل محیطی باعث تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و نیز در مقدار و کیفیت مواد مؤثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، روغن‌های فرار و ... می‌گردد (عامری و همکاران، ۱۳۸۶؛ امیدبیگی، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸).

۱-۲-۱- اهمیت تولید گیاهان دارویی در ایران

گیاهان دارویی یکی از منابع غنی کشور بوده به‌طوری‌که از ۶۰۰ هزار گونه گیاهان دارویی جهان حدود ۷۵۰۰ تا ۱۰۰۰۰ گونه از این گیاهان مربوط به فلور ایران می‌باشد که امکان صادرات آن نیز وجود دارد. زیرا وقتی به ارقام واردات کشورهای اروپایی توجه شود، معلوم می‌گردد که گیاهان دارویی بازار بزرگی در جهان داشته و کشور ما می‌تواند به یکی از مهم‌ترین صادرکنندگان این گیاهان دارویی تبدیل شود. ایران از لحاظ آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌گردد و در گذشته هم منبع تولید و مصرف گیاهان دارویی بوده است. علاوه بر اهمیت روزافزون گیاهان دارویی در سطح جهان که به‌سرعت

می‌رود تا جانشین بسیاری از داروهای شیمیایی شود، صادرات این گیاهان نیز می‌تواند منبع بزرگی از درآمد ارزی برای کشور باشد (صمصام شریعت، ۱۳۷۸).

با توجه به اهمیت مواد موثره گیاهان دارویی، این تحقیق به منظور بررسی اثرات کودهای شیمیایی فسفر و پتاسیم بر جذب، تجمع و اثر سمیت آرسنیک بر ویژگی‌های کمی و کیفی دو رقم محلی و اصلاح شده ریحان اجرا گردید.

فصل دوم

کلیات و

مروری بر مطالعات

انجام شده

۱-۲- کلیات

۱-۱-۲- مشخصات گیاه‌شناسی ریحان

ریحان (*Ocimum Basilicum* L.) گیاهی علفی از تیره نعنائیان (Lamiaceae) است که بین ۵۰ تا ۱۵۰ گونه برای آن معرفی شده است. ریحان، گیاه بوته یک ساله‌ای است که معمولاً طول آن بین ۲۰ تا ۴۵ سانتیمتر بوده و دارای عطر و بوی مطلوبی است. رنگ ساقه بوته ریحان، سبز تند است و دارای برگ‌های منظم و بیضی شکل می‌باشد. دو نوع ریحان وجود دارد که یک نوع آن برگ‌های سبز و نازکی داشته و نوع دیگر دارای برگ‌های بنفش رنگ می‌باشد. همچنین ساقه ریحان دارای کرک‌های کوتاه یا بدون کرک است. برگ‌های آن دم‌دار، متقابل و تخم‌مرغی شکل یا سرنیزه‌ای هستند که در سطح تحتانی کرک دارند (یزدانی و همکاران ۱۳۸۳). در ضمن برگ‌های ریحان پهن، به‌رنگ سبز و کناره‌های آن صاف و فاقد دندانه است. همچنین برگ‌ها به‌صورت متقابل بر روی ساقه قرار می‌گیرند. در قسمت بالای ساقه از بغل برگ‌ها به‌صورت چتری می‌رویند. مجموعه گل‌ها به‌صورت چرخه‌های دارای ۶ گل در طول محور گل‌آذین به رنگ سفید، صورتی یا زرد طلایی دیده می‌شوند. اولین گل‌ها در اواخر بهار (خرداد) ظاهر می‌شوند و گل‌دهی تا اواخر شهریور ادامه می‌یابد (امیدبیگی، ۱۳۸۵). میوه به‌صورت فندقه کوچک و تقریباً کروی است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۱-۲- تاریخچه ریحان

نام انگلیسی گیاه ریحان «بازیل»^۱ از کلمه «بازیلوس»^۲ مشتق شده و به معنای پادشاه است، چون قصر پادشاهان یونان باستان را با اسانس این گیاه معطر می‌کردند از این‌رو، نام گونه ریحان (بازیلیکوم) از کلمه پادشاه مشتق شده است (امیدبیگی، ۱۳۸۵). موطن اولیه این گیاه جنوب آسیا

^۱ Basil^۲ Basilcus

است و از قدیم به خاطر معطر و تزیینی بودن و به عنوان گیاهی دارویی و کشت می شده است. در قرون وسطی آن را به عنوان گیاهی جادویی می شناخته اند (زمان، ۱۳۷۰).

۳-۱-۲- خاستگاه و پراکنش

موطن اولیه آن جنوب آسیاست. امروزه بیشتر در کشورهای حوزه مدیترانه کشت می شود و دارای وارسته های مختلفی است که در مناطق مختلف دنیا به منظور استفاده از اسانس یا به عنوان چاشنی کاشت می شوند (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

۴-۱-۲- مشخصات بذر

دانه های ریحان به نام بادرنج ابن سینا معروف است (خضری، ۱۳۸۲). وزن هزار دانه ۱/۲ تا ۱/۸ گرم است (امیدبیگی، ۱۳۸۵ و یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳). رنگ دانه ها سیاه یا قهوه ای تیره است. بذر ریحان چهار تا پنج سال از قوه رویشی مناسبی برخوردار است و در شرایط مناسب ۱۴ تا ۲۱ روز پس از کشت سبز می شود. عملکرد بذر ریحان ۶۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار است (امیدبیگی، ۱۳۸۵).

۵-۱-۲- نیازهای اکولوژیک

ریحان در طول رویش به هوای گرم و تابش نور کافی نیاز دارد (یزدانی و همکاران ۱۳۸۳). درجه حرارت مطلوب بزای جوانه زنی بذر ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی گراد است. این گیاه به سرما حساس است. در طول رویش به آب کافی نیاز دارد. به طوری که از بدو سبز شدن بذر تا برداشت پیکر رویشی به ۵۰۰ تا ۵۵۰ میلی متر بارندگی (آبیاری) نیاز دارد. ریحان در طول رویش به ۱۵۰۰ ساعت روشنایی نیاز دارد. همچنین به مواد و عناصر غذایی کافی نیازمند است (امیدبیگی، ۱۳۸۵).

ریحان سبزی ظریفی است و نیاز به خاک غنی و خوب زهکشی شده و نور آفتاب دارد. pH مورد نیاز ریحان باید بین ۵-۸ باشد (کریمی، ۱۳۸۵).

۶-۱-۲- عملکرد

عملکرد پیکر رویشی خشک ۱/۲ تا ۲ تن در هکتار، عملکرد ماده تر ۸ تا ۱۰ تن در هکتار است (Prakash, 1990)، و عملکرد اسانس ۸ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار است (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۳).

۷-۱-۲- خشک کردن

گیاه ریحان را در سایه با کمک هوا خشک می‌کنند (کریمی، ۱۳۸۵ و زمان، ۱۳۷۰) یا آن را در خشک کن در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌نمایند. دمای بیش از ۴۰ درجه موجب پریدن اسانس می‌شود و به همین دلیل معمولاً گیاهان دارویی را در سایه و با کمک هوا خشک می‌کنند (خضری، ۱۳۸۲؛ زمان، ۱۳۷۰). بعد از خشک شدن شاخه‌های ریحان باید برگ‌ها را از ساقه جدا نمود و از نور خورشید و یا گرمای زیاد در امان داشت (کریمی، ۱۳۸۵).

۸-۱-۲- خواص دارویی

ریحان بیشتر به عنوان گیاهی دارویی و ادویه‌ای استفاده می‌شود و در اکثر فرماکوپه‌ها از آن به عنوان یک گیاه دارویی نام برده‌اند. طبیعت گیاه ریحان معتدل و گل و برگ آن نیز دارای اثر درمانی می‌باشد. پیکر رویشی ریحان حاوی اسانس است. اسانس‌های ریحان در صنایع مختلف غذایی، دارویی و بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار اسانس با توجه به شرایط اقلیمی محل رویش از ۰/۵ تا ۱/۵ درصد متغیر است. ترکیبات تشکیل دهنده اسانس نیز متفاوت است و بر این اساس سه نوع اسانس قابل تشخیص است:

۱. اسانس ریحان اروپایی: حاوی ۵۰ تا ۵۵ درصد متیل کاپیکول و ۴۰ تا ۴۵ درصد لینالول است.