تعهد نامه

عنوان پایان نامه: ارزیابی تاثیر کودهای آلی مختلف بر ماندگاری علف کش متری بیوزین در خاک

اینجانب محمد مهدی زاده دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز

دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر ابراهیم ایزدی و دکتر محمد تقی ناصری متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد یگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- **کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.**
- **استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.**

چکیده

متری بیوزین یکی از مهم ترین علف کش های خانواده تریازینون ها و جزو علف کش های با نیمه عمر متوسط در خاک طبقه بندی می شود. این مطالعه به منظور بررسی تاثیر کودهای آلی مختلف بر ماندگاری و تجزیه علف کش متری بیوزین در شرایط مزرعه ای و کنترل شده آزمایشگاهی و نیز ارزیابی استفاده از گیاه زراعی کلزا برای تعیین بقایای آن با استفاده از آزمایش زیست سنجی انجام شد. آزمایش مزرعه ای بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد که عوامل مورد بررسی در آن شامل کاربرد کودهای آلی کمپوست زباله شهری، کود مرغی، گاوی و گوسفندی به میزان ۴۰ تن در هکتار به همراه تیمار شاهد بدون کاربرد کودهای آلی و مقدار کاربرد متری بیوزین در ۲ سطح ۷۵۰ و ۱۵۰۰ گرم ماده تجاری (WP ۷۵٪) در هکتار بودند. برای تعیین غلظت متری بیوزین در خاک پس از کاربرد آن، نمونه گیری از عمق ۰-۱۵ سانتی متری سطح خاک در فواصل زمانی ۰، ۳، ۷، ۱۵، ۳۰، ۵۵، ۹۰ و ۱۲۰ روز انجام شد. آزمایش دوم که در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی انجام شد و عوامل مورد بررسی در آن شامل کاربرد کودهای آلی مذکور در آزمایش مزرعه ای (با نسبت ۲/۵ درصد وزنی خاک) و دوره نگهداری نمونه ها در داخل انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد (۰، ۵، ۱۵، ۳۰، ۵۰، ۹۰ و ۱۲۰ روز) بودند که در ۳ تکرار انجام شد. نمونه های خاک در این آزمایش به میزان ۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک با محلول متری بیوزین مخلوط شدند. برای تعیین بقایای متری بیوزین در خاک در هر دو آزمایش از دستگاه HPLC استفاده شد. برای تعیین بقایای متری بیوزین در خاک در آزمایش مزرعه ای با استفاده از آزمایش زیست سنجی با گیاه کلزا در آزمایشی جداگانه و در شرایط گلخانه ای انجام شد. نتایج آزمایش مزرعه ای نشان داد که با وجود اینکه باقیمانده متری بیوزین در خاک در کاربرد ۱۵۰۰ گرم در هکتار بیشتر از کاربرد ۷۵۰ گرم در هکتار بود، اما نیمه عمر آن تحت تاثیر مقدار کاربرد متری بیوزین قرار نگرفت. از سوی دیگر افزودن کودهای آلی، سرعت تجزیه متری بیوزین را افزایش داد. بطوریکه کمترین نیمه عمر متری بیوزین (۴۶ روز) در تیمار کاربرد کمپوست زباله شهری و بیشترین نیمه عمر آن (۶۶ روز) در تیمار فاقد کود آلی مشاهده شد. در شرایط آزمایشگاهی نیز کاربرد کودهای آلی تاثیر معنی داری بر تجزیه متری بیوزین داشت و باعث افزایش سرعت تجزیه آن شد. بطوریکه کمترین نیمه عمر (۸۷ روز) متری بیوزین در تیمار کمپوست زباله شهری و بیشترین نیمه عمر (۱۲۰ روز) آن مربوط به تیمار فاقد ماده آلی بود. نتایج آزمایش زیست سنجی نشان داد که بقایای متری بیوزین در خاک تاثیر معنی داری بر سبزشدن گیاه کلزا نداشت با اینحال با افزایش غلظت متری بیوزین در خاک وزن خشک ریشه و بخش های هوایی کلزا بشدت کاهش یافت. ریشه کلزا با داشتن ED_{50} کمتر (۰/۰۶۹۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) حساسیت بالاتری نسبت به بخش های هوایی کلزا (۰/۱۰۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک) به بقایای متری بیوزین در خاک نشان داد. بر اساس نتایج آزمایش زیست سنجی، استفاده از گیاه کلزا بویژه زیست سنجی ریشه آن می تواند به عنوان شاخص زیستی مناسبی در تشخیص باقیمانده علف کش متری بیوزین بکار برده شود.

واژه های کلیدی: بقایا، زیست سنجی، ماندگاری، متری بیوزین، نیمه عمر

سپاسگزاری

اکنون که با الطاف بیکران خداوند متعال مراحل انجام و نگارش این پایان نامه به اتمام رسیده است، ضمن حمد و سپاس بیحد او که توفیق ارایه این اثر را عنایت فرمود بر خود لازم می دانم که به رسم ادب از زحمات اساتید راهنمای فاضل و فرزانه خودم جناب آقایان دکتر ابراهیم ایزدی دربندی و دکتر محمد تقی ناصری که همواره با کمال محبت بنده را از راهنمایی ها و پیشنهادهای ارزنده خویش بهره مند نموده و موجبات انجام پایان نامه حاضر را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین از اساتید بزرگوار مشاور آقایان دکتر مهدی راستگو و دکتر بیژن ملائکه که همواره مرا از نظرات ارزشمند خود بهره مند نمودند صمیمانه سپاسگزاری مینمایم.

از پرسنل بزرگوار پژوهشکده داروسازی بوعلی مشهد بخصوص سرکار خانم دکتر حوریه نصیرلی به جهت نظرات ارزشمند و کمکهای بیدریغ ایشان صمیمانه سپاسگزاری مینمایم.

از تمامی استاتید بزرگوار گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد که در این دوره از تحصیل از حضورشان فیض برده ام، خاضعانه تشکر و قدردانی می کنم و برایشان نعمت صحت و سلامت از درگاه ایزد منان آرزومندم.

از کلیه کارمندان و پرسنل گروه زراعت بخصوص خانم ها خرقانی، ارجمند، و آقایان صادقی تشکر و قدردانی می نمایم.

از همکلاسی های عزیز و دوستان خوبم خانم ها: مسیح، رضایی، شفیع، محمدی، تاجیک، آهنگرانی، غلامشاهی و آقایان: اسداللهی، برزویی، فولادی، گزیدری، مرادی، شاه زمانی و عسگری صمیمانه سپاسگزارم.

و در انتها، عرض ادب، احترام و صمیمانه ترین سپاس ها را دارم به حضور کسانی که که ذره ذره هستیم را از آنها به عاریت دارم و وجودشان را همچون چراغی فراروی خود قرار داده ام

پدرم

که بزرگوارانه با مهر پدری خستگی هایم را زدود و با لطف بی حدش منتهای مهرورزی را به من آموخت

و مادرم

که در بستر بیم و امید همواره پشتیبان و حامی و پناهم بود و مهرش، عشقم را به ادامه ی راه افزون کرد

و

برادران و خواهران عزیزم که حضورشان مایه افتخار و دلگرمی من است و بر بودنشان خدا را سپاس می گویم.

از خداوند متعال توفیق و سلامتی تمامی این عزیزان را خواستارم.

عنوان	فهرست مطالب	صفحه

فصل اول

۱- مقدمه ۱

فصل دوم

۲- **بررسی منابع** ۴

۲-۱- سرنوشت آفت کش ها در محیط..... ۴

۲-۱-۱- فرآیند های فیزیکی..... ۴

۲-۱-۱-۱- جذب توسط ذرات خاک..... ۴

۲-۱-۱-۲- تبخیر و تصعید..... ۹

۲-۱-۱-۳- رواناب..... ۱۰

۲-۱-۱-۴- آبشویی..... ۱۱

۲-۱-۱-۵- جذب توسط گیاه..... ۱۳

۲-۱-۲- فرآیند های شیمیایی و بیولوژیکی موثر بر سرنوشت آفت کش ها..... ۱۴

۲-۱-۲-۱- تجزیه زیستی..... ۱۴

۲-۱-۲-۲- تجزیه شیمیایی..... ۱۷

۲-۱-۲-۳- تجزیه نوری..... ۱۸

۲-۲- ماندگاری آفت کش ها در خاک..... ۲۰

۲-۲-۱- عوامل موثر بر ماندگاری آفت کش ها در خاک..... ۲۲

۲-۲-۱-۱- رطوبت و درجه حرارت..... ۲۲

۲-۲-۱-۲- اسیدیته و بافت خاک..... ۲۵

۲-۲-۱-۳- محتوی مواد آلی خاک..... ۲۷

۲-۳- علف کش متری بیوزین..... ۳۱

۲-۳-۱- متابولیت های متری بیوزین..... ۳۴

۲-۳-۲- سرنوشت علف کش متری بیوزین در محیط..... ۳۵

فصل سوم

۳- مواد و روش ها..... ۳۷

۳-۱- آزمایش اول: بررسی ماندگاری و نیمه عمر متری بیوزین در شرایط مزرعه ای..... ۳۷

۳-۱-۱- ویژگی های خاک مزرعه..... ۳۸

۳-۱-۲- روش کاربرد علف کش متری بیوزین..... ۴۰

۳-۱-۳- نمونه گیری از خاک..... ۴۰

۳-۱-۴- استاندارد و ماده تجاری متری بیوزین..... ۴۱

۳-۱-۵- استخراج متری بیوزین از خاک..... ۴۱

۳-۱-۶- اندازه گیری غلظت های متری بیوزین از عصاره خاک..... ۴۲

۳-۱-۷- کالیبراسیون دستگاه HPLC و رسم منحنی استاندارد متری بیوزین..... ۴۲

۳-۱-۸- بررسی کارایی استخراج متری بیوزین..... ۴۴

۳-۱-۹- تجزیه آماری داده ها..... ۴۵

۳-۲- آزمایش دوم: بررسی ماندگاری و نیمه عمر متری بیوزین در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی.....۴۶

۳-۳- آزمایش سوم: بررسی حساسیت گیاه زراعی کلزا به بقایای علف کش متری بیوزین در خاک و استفاده از آن در تعیین باقیمانده متری بیوزین در خاک به روش زیست سنجی.....۴۷

فصل چهارم

۴- نتایج و بحث.....۵۰

۴-۱- بررسی کارایی استخراج متری بیوزین در تیمارهای مواد آلی مختلف.....۵۰

۴-۲- بررسی ماندگاری و روند تجزیه متری بیوزین در آزمایش مزرعه ای.....۵۱

۴-۲-۱- تاثیر مقدار کاربرد متری بیوزین بر ماندگاری آن.....۵۱

۴-۲-۲- تاثیر کاربرد کودهای آلی بر روند تجزیه و نیمه عمر متری بیوزین در خاک.....۵۴

۴-۳- تاثیر کودهای آلی مختلف بر روند تجزیه و ماندگاری متری بیوزین در خاک در شرایط کنترل شده.....۶۳

۴-۴- مقایسه روند تجزیه متری بیوزین در شرایط مزرعه ای و شرایط کنترل شده.....۷۰

۴-۵- بررسی حساسیت گیاه زراعی کلزا به بقایای علف کش متری بیوزین در خاک و ارزیابی استفاده از آن به عنوان گیاه محک در تعیین باقیمانده متری بیوزین در خاک به روش زیست سنجی.....۷۵

۴-۵-۱- تاثیر بقایای متری بیوزین در خاک بر سبز شدن کلزا.....۷۵

۴-۵-۲- تاثیر بقایای شبیه سازی شده متری بیوزین بر زیست توده ریشه و اندام های هوایی کلزا.....۷۶

۴-۵-۳- بررسی روند تغییرات زیست توده کلزا در پاسخ به تغییرات بقایای متری بیوزین در خاک مزرعه.....۸۱

۴-۵-۴- ارزیابی استفاده از آزمون زیست سنجی کلزا در تعیین باقیمانده متری بیوزین در خاک.....۸۵

فصل پنجم

۵- نتیجه گیری کلی و پیشنهادات.....۹۳

منابع ۹۵

فهرست شکل ها

عنوان شکل	صفحه

شکل ۲-۱. فرآیند های موثر در سرنوشت یک علف کش..... ۲۰

شکل ۲-۲. متابولیت های اصلی علف کش متری بیوزین..... ۳۵

شکل ۳-۱. شمای کلی آزمایش مزرعه ای..... ۳۹

شکل۳-۲. ویژگی ها و محل ظهور استاندارد متری بیوزین..... ۴۳

شکل۳-۳. منحنی استاندارد علف کش متری بیوزین در آزمایش مزرعه ای..... ۴۴

شکل ۳-۴. منحنی استاندارد علف کش متری بیوزین در آزمایش کنترل شده..... ۴۷

شکل ۴-۱. روند تجزیه متری بیوزین در مزرعه در مقادیر مختلف کاربرد متری بیوزین در تیمار شاهد بدون کاربرد کود آلی... ۵۳

شکل ۴-۲. تاثیر مقدار کاربرد متری بیوزین بر ماندگاری آن در طول زمان، در تیمار شاهد بدون کاربرد کود آلی..... ۵۳

شکل ۴-۳. روند تجزیه متری بیوزین در آزمایش مزرعه ای در کاربرد کودهای آلی در کاربرد ۷۵۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۶۰

شکل ۴-۴. روند تجزیه متری بیوزین در آزمایش مزرعه ای در کاربرد کودهای آلی در کاربرد ۱۵۰۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۶۱

شکل ۴-۵. روند تجزیه متری بیوزین در کاربرد کودهای آلی در شرایط کنترل شده..... ۶۹

شکل ۴-۶. پاسخ ماده خشک ریشه (۵) و بخش هوایی (Δ) کلزا به غلظت های مختلف متری بیوزین در خاک..... ۸۰

شکل ۴-۷. روند تغییرات زیست توده ریشه کلزا در زمان های مختلف نمونه برداری خاک از مزرعه در مقدار کاربرد ۷۵۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۸۷

شکل ۴-۸. روند تغییرات زیست توده ریشه کلزا در زمان های مختلف نمونه برداری خاک از مزرعه در مقدار کاربرد ۱۵۰۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۸۸

شکل ۴-۹. روند تغییرات زیست توده بخش های هوایی کلزا در زمان های مختلف نمونه برداری خاک از مزرعه در مقدار کاربرد ۷۵۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۸۸

شکل ۴-۱۰. روند تغییرات زیست توده بخش های هوایی کلزا در زمان های مختلف نمونه برداری خاک از مزرعه در مقدار کاربرد ۱۵۰۰ گرم متری بیوزین در هکتار..... ۸۹

شکل ۴-۱۱. پاسخ ماده خشک ریشه (۵) و اندام های هوایی (۸) کلزا به بقایای متری بیوزین در خاک، در تیمارهای ۷۵۰ گرم (الف) و ۱۵۰۰ گرم در هکتار (ب).....۹۰

فهرست جدول ها

عنوان جدول | صفحه

جدول ۲-۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی علف کش متری بیوزین..... ۳۳

جدول۳-۱. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش..... ۳۸

جدول ۳-۲. ویژگی های کودهای آلی مورد مطالعه..... ۳۹

جدول ۴-۱. کارایی استخراج متری بیوزین از خاک در سطوح مختلف مواد آلی و شاهد بدون کاربرد کود آلی..... ۵۰

جدول ۴-۲. پارامترهای برآورد شده توسط معادله سنتیکی درجه اول و طول عمر متری بیوزین در تیمارهای مربوط به مقادیر کاربرد متری بیوزین..... ۵۴

جدول ۴-۳. مقادیر t و مقایسات خطوط برازش داده شده در تیمارهای کاربرد ۷۵۰ و ۱۵۰۰ گرم متری بیوزین در هکتار.... ۵۴

جدول ۴-۴. مقایسه پارامترهای برآورد شده توسط معادله سنتیکی درجه اول و طول عمر متری بیوزین در تیمارهای آزمایش..... ۶۲

جدول ۴-۵. مقادیر t و مقایسه خطوط برازش داده شده در تیمارهای مختلف کودهای آلی و مقادیر کاربرد متری بیوزین.. ۶۲

جدول۴-۶. پارامترهای برآورد شده توسط معادله سنتیکی درجه اول و نیمه عمر متری بیوزین در تیمارهای آزمایش..... ۷۰

جدول ۴-۷. مقادیر t و مقایسات خطوط برازش داده شده در تیمارهای مختلف کود آلی..... ۷۰

جدول ۴-۸. مقایسه پارامترهای برآورد شده توسط معادله سنتیکی درجه اول و مقایسه نیمه عمرهای متری بیوزین در شرایط مزرعه ای و کنترل شده..... ۷۴

جدول ۴-۹. مقادیر t و مقایسات خطوط برازش داده شده در تیمارهای مختلف کود آلی در شرایط کنترل شده و مزرعه ای..... ۷۵

جدول ۴-۱۰. میانگین مربعات (MS) حاصل از تجزیه واریانس وزن خشک ریشه و اندام های هوایی کلزا به بقایای متری بیوزین در خاک..... ۷۸

جدول ۴-۱۱. مقایسه میانگین های وزن خشک ریشه و اندام های هوایی کلزا در سطوح بقایای مختلف متری بیوزین..... ۷۹

جدول ۴-۱۲. پارامترهای برآورد شده حاصل از برازش وزن خشک ریشه و اندام های هوایی کلزا به معادله سه پارامتری لجستیکی..... ۸۰

جدول ۴-۱۳. میانگین مربعات (MS) تجزیه واریانس وزن خشک ریشه و اندام های هوایی کلزا به بقایای متری بیوزین در خاک مزرعه در تیمارهای مختلف کاربرد کودهای آلی در بازه های زمانی مختلف.....۸۲

جدول۴ -۱۴. مقایسه میانگین های وزن خشک اندام های هوایی کلزا در پاسخ به بقایای متری بیوزین در خاک در آزمایش مزرعه ای در بازه های زمانی مختلف ۸۳

جدول ۴-۱۵. مقایسه میانگین های وزن خشک ریشه کلزا در پاسخ به بقایای متری بیوزین در خاک در آزمایش مزرعه ای در بازه های زمانی مختلف ۸۳

جدول ۴-۱۶. مقایسه میانگین های زیست توده اندام های هوایی کلزا در پاسخ به بقایای متری بیوزین در خاک در تیمارهای کاربرد کودهای آلی در آزمایش مزرعه ای.....۸۴

جدول ۴-۱۷. مقایسه میانگین های زیست توده ریشه کلزا در پاسخ به بقایای متری بیوزین در خاک در تیمارهای کاربرد کودهای آلی در آزمایش مزرعه ای.....۸۵

.جدول ۴-۱۸. معادلات حاصل از برازش داده های مربوط به ماده خشک اندام های هوایی و ریشه کلزا به معادله لجستیکی سه پارامتری در پاسخ به بقایای شبیه سازی شده متری بیوزین در خاک.....۸۶

جدول ۴-۱۹. بقایای متری بیوزین (میلی گرم در کیلوگرم در خاک) محاسبه شده در نمونه های خاک مزرعه توسط معادله های حاصل از زیست سنجی ریشه و اندام های هوایی کلزا به بقایای شبیه سازی شده متری بیوزین.....۸۷

جدول ۴-۲۰. پارامترهای برآورد شده توسط مدل سه پارامتری لجستیکی در مقادیر کاربرد متری بیوزین در خاک مزرعه...۸۹

جدول ۴-۲۱. پارامترهای برآورد شده توسط معادله سنتیکی درجه اول بر اساس آزمایش زیست سنجی بقایای متری بیوزین توسط گیاه کلزا.....۹۱

فهرست علائم و اختصارات

DA	Deamino metribuzin	د آمینو متری بیوزین
DK	Diketo metribuzin	دی کتو متری بیوزین
DADK	Deaminodeketo metribuzin	د آمینو دی کتو متری بیوزین
DT	Degradation Time	زمان تجزیه
ED	Effective Dose	دوز موثر
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	کروماتوگرافی مایع با فشار بالا
OC	Organic Carbon	کربن آلی
OM	Organic Matter	ماده آلی
PPM	Parts Per Million	پی پی ام
WP	Wettable Powder	پودر وتابل

فصل اول

۱- مقدمه

در طی سالیان اخیر نگرانی های زیادی در مورد حضور آفت کش ها در محیط زیست به بوجود آمده است. تهدید جدی حیات بشر، اکوسیستم ها و حیات وحش و نیز آلودگی منابع آبی و خاکی از پی آمدهای حضور این مواد شیمیایی در محیط می باشند. با اینحال استفاده از این ترکیبات شیمیایی یکی از ملزومات غیر قابل انکار در کشاورزی مدرن محسوب می شود. به منظور دستیابی به کشاورزی پایدار و تامین نیازهای روز افزون بشر، می بایست منابع آب و خاک با رویکردی منطقی و بهینه مورد بهره برداری قرار گیرند. در این ارتباط افزایش کاربرد آفت کش ها از مهمترین پیامدهای افزایش تقاضای محصولات کشاورزی بوده است. بطوریکه در طی پنجاه سال گذشته، این ترکیبات شیمیایی جزء مهمترین و ضروری ترین نهاده های دنیای کشاورزی بوده اند و در بین آفت کش ها، علف کش ها جزء پرمصرف ترین آفت کش های کشاورزی هستند که نقش مهمی را در تولید محصولات کشاورزی دارند (لین و همکاران، ۲۰۰۳). علی رغم تمام مزیت های اقتصادی و کارا بودن این آفت کش ها در کنترل علف های هرز، ولی آلودگی های زیست محیطی ناشی از کاربرد غیر اصولی

و بی رویه آنها از مهمترین چالش های کشاورزی امروزی بوده که منجر به تجدید نظر در ارتباط با روش های مدیریت علف های هرز شده است. در این ارتباط ماندگاری علف کش ها در خاک، از مهمترین عوامل آلودگی های زیست محیطی ناشی از کاربرد آنهاست. اگرچه این مسئله در افزایش طول دوره کنترل علف های هرز مفید است اما خسارت به محصولات زراعی موجود در تناوب، آلودگی خاک، آبهای جاری و سفره های آبهای زیرزمینی در اثر آبشویی آنها ضمن تخریب محیط زیست، تهدیدی جدی برای سلامت انسان می باشد (خوری و همکاران، ۲۰۰۳).

خاک به عنوان مخزن اصلی ذخیره و نگهداری آفت کش ها قلمداد می شود لذا از مهمترین عوامل دخیل در سرنوشت علف کش ها نیز می باشد که هم در کارایی علف کش ها در کنترل علف های هرز و هم در رفتار و سرنوشت آنها در محیط زیست موثر است (کادیان و همکاران، ۲۰۰۷). بطور کلی علف کش های خاک مصرف از نظر شیمیایی و فیزیکی با ذرات خاک ارتباط تنگاتنگی دارند و سرنوشت آنها پس از کاربرد در خاک در درجه اول تحت تاثیر عوامل خاکی از جمله بافت خاک، محتوای مواد آلی خاک و نیز ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی علف کش ها است. از اینرو درک عوامل و فرآیندهای موثر بر سرنوشت علف کش ها امکان استفاده از پتانسیل لازم جهت کاهش آلودگی های احتمالی را فراهم می کند (بریسنو و پالما، ۲۰۰۷). متری بیوزین علف کشی سیستمیک و انتخابی می باشد که بصورت پیش کاشت و یا پیش رویشی برای کنترل شمار زیادی از علف های هرز باریک برگ و پهن برگ در محصولاتی مثل سویا، سیب زمینی، گوجه فرنگی و نیشکر مورد استفاده قرار می گیرد (تاملین، ۲۰۰۰). این علف کش به عنوان علف کشی با ماندگاری متوسط در خاک شناخته می شود و نیمه عمر آن در شرایط مزرعه ای بین ۳۰ تا ۱۲۰ روز گزارش شده است (ماکوودا و همکاران، ۲۰۰۹). بعلت استفاده گسترده از این علف کش در مزارع کشاورزی و ماندگاری نسبتا زیاد آن در خاک از

پتانسیل نسبتا بالایی در خسارت به گیاهان غیر هدف موجود در تناوب برخوردار است. با توجه به اینکه در ارتباط با ماندگاری علف کش متری بیوزین در خاک مطالعات اندکی در کشور صورت گرفته است لذا این مطالعه با هدف ارزیابی تاثیر مواد آلی مختلف بر ماندگاری و نیمه عمر علف کش متری بیوزین در خاک، در شرایط مزرعه ای و آزمایشگاهی و با اهداف زیر انجام شد.

۱- ارزیابی اثرات کودهای آلی مختلف بر ماندگاری و نیمه عمر علف کش متری بیوزین در خاک

۲- تعیین نیمه عمر علف کش متری بیوزین در شرایط مزرعه ای و آزمایشگاهی

۳- ارزیابی استفاده از روش زیست سنجی در تعیین بقایای علف کش متری بیوزین

فصل دوم

۲- بررسی منابع

۲-۱- سرنوشت آفت کش ها در محیط

انتقال و سرنوشت آفت کش ها در محیط زیست توسط فرآیند های متعددی تحت تاثیر قرار می گیرد که تعیین کننده پایداری و تحرک آنها در محیط می باشد. تقابل آفت کش ها با خاک، آب و هوا بسیار پیچیده بوده و توسط واکنش های متعدد همزمان بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی کنترل می شود. بطور کلی فرآیند های تاثیرگذار بر سرنوشت علف کش ها در محیط به دو گروه فرآیند های فیزیکی (جذب توسط ذرات خاک و گیاه، تبخیر، آبشویی، رواناب) و فرآیندهای شیمیایی (تجزیه بیولوژیکی، تجزیه نوری، هیدرولیز، اکسیداسیون و احیا) تقسیم می شوند (لوگان، ۱۹۹۹; لین و همکاران، ۲۰۰۸) که به اختصار به آنها اشاره می شود.

۲-۱-۱- فرآیند های فیزیکی

۲-۱-۱-۱- جذب توسط ذرات خاک

این فرآیند به صورت اتصال مولکول های آفت کش به سطوح ذرات خاک می باشد. جذب سطحی یک فرآیند فیزیکوشیمیایی بسیار مهم و تاثیر گذار در تعیین سرنوشت آفت کش ها در محیط می باشد (کان و همکاران، ۱۹۹۴) که در نتیجه واکنش بین مولکول های آفت کش و ذرات خاک رخ می دهد. توانایی مولکول های علف کش در جذب توسط خاک و مواد آلی و گرایش آنها به جدا شدن از این سطوح جاذب، از عوامل مهم تاثیرگذار بر آلودگی آب و خاک می باشد. جذب سطحی وابسته به ویژگی های مولکول های علف کش و نیز ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک می باشد.سطوح جاذب در خاک شامل ذرات کلوئیدی، مواد آلی و رس ها می باشد. مواد آلی به علت پیوستگی شیمیایی بالا با مولکول های علف کش، دارای قویترین نیروی جذب در بین سطوح جاذب می باشد.جذب سطحی مولکول های علف کش بر روی رس ها و سطوح مواد آلی می تواند توسط واکنش هایی رخ دهد که شامل: نیروی واندروالسی، پیوندهای هیدروژنی، واکنش های دوقطبی دوقطبی، تبادلات یونی، پیوندهای کووالانسی و واکنش های آبدوستی می باشند. قدرت جذب می تواندتحرک مولکول های علف کش را در طول نیمرخ خاک تحت تاثیر قرار دهد و درنتیجه بر فرآیند های فعالیت زیستی، ماندگاری، تجزیه زیستی، آبشویی و تبخیر علف کش تاثیر گذار باشد. فرآیند جذب یک علف کش توسط اجزای خاک می تواند نسبت به تجزیه شیمیایی آن علف کش مورد توجه واقع شود. کابررا و همکاران (۲۰۰۸) در ارزیابی تاثیر مواد زائد بقایای گیاه زیتون بر فراهمی علف کش های تربوتیلازین و آترازین دریافتند که افزودن این بقایا به خاک منجر به افزایش جذب سطحی و کاهش زیست فراهمی علف کش های مذکور در مقایسه با تیمار شاهد شده بود. عوامل زیادی بر جذب سطحی مولکول های آفت کش به ذرات خاک تاثیرگذارند که از آن جمله می توان به ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مولکول های آفت کش، نوع خاک، مقدار و نوع مواد آلی خاک، درجه حرارت، رطوبت خاک، اسیدیته و بافت خاک اشاره کرد. جذب توسط

ذرات خاک، فراهمی زیستی مولکول های آفت کش را برای تجزیه زیستی کاهش می دهد که غالبا باعث افزایش ماندگاری مولکول های آفت کش می شود (باریوسو و هاروت، ۱۹۹۶). از این رو درک اصول و عوامل تاثیرگذار بر جذب آفت کش توسط ذرات خاک در پیش بینی مقدار بقایای آنها و نیز اتخاذ روش های موثر و کارآمد برای استخراج و پالایش آنها مهم است. جاگیری مولکول های آفت کش بین محلول و اجزای جامد، از طریق ضریب پخش ماده بین فازهای جامد و مایع بیان می شود که در این ارتباط دو معادله فروندلیک و لانگمویر کاربردی ترین و رایج ترین معادلات می باشند.

معادله فروندلیک بصورت معادله ی ۲-۱ بیان می شود:

$$S = K_f C^n \qquad \text{(معادله ۲-۱)}$$

که در این معادله S، مقدار آفت کش جذب شده در واحد وزن ماه جذب کننده (میلی گرم در کیلوگرم)، C، غلظت تعادلی آفت کش در فاز محلول (میلی مول در لیتر) و K_f و n، ضرایب جذب فروندلیک می باشند که از داده های آزمایشگاهی بدست می آیند.

معادله ی لانگمویر به صورت معادله ی ۲-۲ بیان می شود:

$$S = \frac{kbc}{(1+kc)} \qquad \text{(معادله ۲-۲)}$$

که در این معادله S، مقدار آفت کش جذب شده، C غلظت تعادلی آفت کش در فاز محلول و k و b ضرایب لانگمویر می باشند و به ترتیب ثابت مربوط به انرژی اتصال ماده جذب شونده به سطح ماده جذب کننده و حداکثر جذب سطحی ماده ی جذب شده توسط سطح جذب کننده می باشند. اگر ضریب n در معادله فروندلیک برابر با یک باشد (n=1)، معادله ی جذب سطحی به صورت معادله ی ۲-۳ خواهد بود.