



دانشگاه فروری مشهد
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

اثر مقادیر کاهش یافته علف کش فورام سولفورون (اکوئپ) و تراکم‌های کاشت بر کنترل علف‌های هرز ذرت (*Zea mays* L.)

مریم سمائی

استادان راهنما

دکتر مهدی راستگو

دکتر محمدحسن راشد محصل

استاد مشاور

دکتر علی قنبری

بهمن ۱۳۹۱



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات

از این میان نامه کارشناسی ارشد توسط مریم سمانی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز در تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۱۱ در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این میان نامه را با نمره عدد حروف و با درجه مورد تایید قرار داد.

عنوان پایان نامه: اثر مقادیر کاهش یافته علف کش فورام سولفورون (اکونپ) و تراکم های کاشت بر کنترل علف های هرز ذرت

(*Zea mays* L.)

سمت در هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	گروه	امضاء
داور	دکتر ابراهیم ایزدی دربندی	استادیار	زراعت و اصلاح نباتات	
داور	دکتر محسن جهان	استادیار	زراعت و اصلاح نباتات	
استاد راهنما	دکتر مهدی راستگو	استادیار	زراعت و اصلاح نباتات	
استاد راهنما	دکتر محمد حسن راشد محصل	استاد	زراعت و اصلاح نباتات	
استاد مشاور	دکتر علی قنبری	استادیار	زراعت و اصلاح نباتات	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر محمد تقی ناصری	استادیار	زراعت و اصلاح نباتات	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: اثر مقادیر کاهش یافته علف کش فورام سولفورون (اکوئپ) و تراکم های مختلف کاشت بر کنترل علف های هرز ذرت (*Zea mays L.*)

اینجانب مریم سمائی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی دکتر مهدی راستگو و دکتر محمد حسن راشد محصل 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 دیگری 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

به منظور بررسی تاثیر مقادیر کاهش یافته علف‌کش فورام‌سولفورون و تراکم‌های مختلف کاشت ذرت بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت، آزمایشی به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. در این آزمایش کرت اصلی شامل سطوح مدیریت علف‌های هرز در چهار سطح ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده (۲ لیتر در هکتار) علف‌کش فورام‌سولفورون (فرمولاسیون OD و ۲۲/۵٪ ماده مؤثره) و شاهد (وجین کامل) و تراکم‌های مختلف کاشت (۵، ۷، ۹ و ۱۱ بوته در متر مربع) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. علف‌های هرز مشاهده شده در آزمایش شامل ۱۴ گونه علف‌هرز پهن‌برگ و ۷ گونه علف‌هرز باریک‌برگ بودند، که از این میان ۴ گونه علف‌هرز چندساله و سایر گونه‌ها یک‌ساله بودند. با توجه به نتایج بدست آمده کاربرد علف‌کش و افزایش تراکم ذرت باعث کاهش معنی‌داری در وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز شد. به طوری که وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز در شرایط عدم کنترل و تراکم ۵ بوته در مترمربع ذرت به ترتیب ۱۳۸۸ گرم در مترمربع و ۱۱۲ بوته در مترمربع بود که با افزایش تراکم ذرت تا ۹ بوته در مترمربع و کاربرد علف‌کش به ترتیب ۵۸/۴۸ و ۴۹/۸۳ درصد کاهش یافت. نتایج نشان داد سطوح مدیریت علف‌هرز نسبت به عدم کنترل علف‌هرز تاثیر کاملاً معنی‌داری در افزایش تعداد دانه در بلال و عملکرد دانه و بیولوژیک ذرت داشت، به طوری که بیشترین مقدار این صفات مربوط به تیمار وجین کامل به ترتیب ۶۶۳/۱ دانه در بلال، ۳۳/۰۴ و ۱۲/۲۹ تن در هکتار بود. برای این صفات، تفاوت بین تیمارهای دزهای کاهش یافته و دز توصیه شده با تیمار شاهد (وجین کامل) معنی‌دار بود، اما بین دزهای کاهش یافته با دز توصیه شده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تعداد دانه در بلال با افزایش تراکم ذرت ۲۷ درصد کاهش و عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت ذرت افزایش یافت. ولی وزن هزار دانه در این آزمایش تحت تاثیر اثرات ساده و اثرات متقابل قرار نگرفت. به طور کلی، نتایج نشان داد که با افزایش تراکم ذرت تا ۹ بوته در مترمربع، می‌توان مقدار مصرف علف‌کش را کاهش داد، بدون این که کاهش معنی‌داری در عملکرد ذرت ایجاد شود. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت تراکم اثر معنی‌داری بر رقابت ذرت و علف‌های هرز داشته و افزایش تراکم ذرت توان رقابتی ذرت را افزایش داده و موجب کاهش خسارت ناشی از علف‌های هرز شد.

کلید واژه ها: تراکم کاشت، مقادیر علف‌کش، رقابت علف‌های هرز، عملکرد

سپاسگزاری

سپاس ایزد منان که توفیق تحصیل علم و دانش را در جوار بارگاه ملکوتی ثامن الحجج حضرت علی بن موسی الرضا برای من فراهم کرد.

لازم می‌دانم از زحمات اساتید گرانقدر راهنمای خود، جناب آقای دکتر راشد محصل و جناب آقای دکتر راستگو به خاطر رهنمودهای ارزنده ایشان در هدایت این پایان‌نامه و به خاطر نکته نظرات و پیشنهادات سازنده، تشکر و قدردانی نمایم. از استاد مشاور بزرگوار خود، جناب آقای دکتر قنبری به پاس زحمات و راهنمایی‌های ایشان در هدایت این پایان‌نامه کمال تشکر و قدردانی را دارم. از اساتید ارجمند، جناب آقای دکتر ایزدی و جناب آقای دکتر جهان که به عنوان اساتید مدعو زحمت بازخوانی و بررسی این پایان‌نامه را بر عهده داشتند و نظرات ارزنده‌ای در هر چه بهتر شدن آن ارائه نمودند، سپاسگزاری می‌کنم. لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر ناصری به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی که پیشنهادات ارزنده خود را در جهت بهبود کیفیت این پایان‌نامه ارائه نمودند، قدردانی نمایم.

همچنین از تمامی دانشجویانی که در طول این دوره مرا یاری نمودند، به ویژه خانم مهندس آهنگرانی سپاسگزاری می‌نمایم. از پرسنل محترم مزرعه تحقیقاتی دانشکده و از مسئولین محترم آزمایشگاه‌های گروه زراعت و از همه عزیزانی که به نحوی در اجرای این پایان‌نامه کوشیدند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول.....	۱
۱- مقدمه.....	۱
فصل دوم.....	۷
۲- بررسی منابع.....	۷
۱-۲- تولید و اهمیت ذرت.....	۷
۲-۲- اهمیت علف‌های هرز.....	۸
۱-۲-۲- علف‌های هرز مهم مزارع ذرت.....	۱۰
۳-۲- رقابت بین گیاهان.....	۱۱
۴-۲- عوامل ایجاد کننده رقابت.....	۱۳
۵-۲- عوامل ایجاد کننده رقابت مربوط به علف‌هرز.....	۱۵
۱-۵-۲- گونه علف‌هرز.....	۱۶
۲-۵-۲- زمان سبز شدن و جوانه‌زنی علف‌هرز نسبت به گیاه زراعی.....	۱۷
۳-۵-۲- تراکم علف‌هرز.....	۱۸
۶-۲- اثرات رقابت علف‌های هرز بر گیاه زراعی ذرت.....	۱۹
۷-۲- مدیریت علف‌های هرز ذرت.....	۲۰
۸-۲- مدیریت تلفیقی علف‌های هرز.....	۲۱
۹-۲- مدیریت شیمیایی علف‌های هرز.....	۲۴
۱-۹-۲- علف‌کش فورام‌سولفورون.....	۲۵
۱۰-۲- کاهش مقدار مصرف علف‌کش‌ها.....	۲۷

۲۹	۱۰-۱- استفاده از مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها در مدیریت علف‌های هرز
۳۲	۱۱-۲- بهبود کارایی علف‌کش‌ها از طریق افزایش قدرت رقابت گیاهان زراعی
۳۶	۱۱-۲- عملیات زراعی
۳۷	۱۱-۲- تراکم گیاه زراعی و اثر آن در مدیریت علف‌های هرز
۴۰	۱۱-۲- گیاهان زراعی رقابتی
۴۳	فصل سوم
۴۳	۳- مواد و روش‌ها
۴۳	۳-۱- موقعیت محل اجرای طرح
۴۳	۳-۲- طرح آماری و تیمارهای آزمایشی
۴۵	۳-۳- آماده‌سازی بستر بذر، کاشت و داشت
۴۶	۳-۴- روش نمونه‌گیری
۴۷	۳-۵- اندازه‌گیری خصوصیات رشدی ذرت و وزن خشک علف‌های هرز در طول فصل رشد
۴۷	۳-۶- اندازه‌گیری‌های عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای
۴۹	فصل چهارم
۴۹	۴- نتایج و بحث
۴۹	۴-۱- گونه‌های علف هرز
۵۱	۴-۲- روند تغییرات وزن خشک کل علف‌های هرز در طی فصل رشد
۵۳	۴-۳- روند تغییرات تراکم کل علف‌های هرز در طی فصل رشد
۵۶	۴-۴- وزن خشک کل علف‌های هرز در انتهای فصل رشد
۶۲	۴-۵- وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در ۳۳ روز بعد از سمپاشی

۶۵	۶-۴- تراکم کل علف‌های هرز
۷۰	۷-۴- ارتفاع ذرت
۷۳	۸-۴- وزن خشک ذرت
۷۵	۹-۴- اجزای عملکرد ذرت
۷۵	۹-۴-۱- تعداد دانه در بلال
۷۹	۹-۴-۲- وزن هزار دانه
۸۰	۹-۴-۳- عملکرد بیولوژیک
۸۳	۹-۴-۴- عملکرد دانه
۸۴	۹-۴-۵- شاخص برداشت
۸۶	۹-۴-۱۰- رابطه بین عملکرد ذرت و وزن خشک علف‌های هرز
۸۹	فصل پنجم
۸۹	۵- نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات
۹۳	منابع
۱۰۵	فهرست اسامی لاتین
۱۰۹	پیوست ۱

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان شکل
۵۲.....	شکل ۴-۱. روند تغییرات وزن خشک کل علف‌های هرز در مقادیر علف‌کش در طی فصل رشد.
۵۳.....	شکل ۴-۲. روند تغییرات وزن خشک کل علف‌های هرز در تراکم‌های کاشت ذرت در طی فصل رشد.
۵۴.....	شکل ۴-۳. روند تغییرات تراکم کل علف‌های هرز در مقادیر علف‌کش در طی فصل رشد.
۵۵.....	شکل ۴-۴. روند تغییرات تراکم کل علف‌های هرز در تراکم‌های کاشت ذرت در طی فصل رشد.
۵۸.....	شکل ۴-۵. اثر مقادیر مختلف علف‌کش بر وزن خشک کل علف‌های هرز در انتهای فصل رشد.
۵۹.....	شکل ۴-۶. اثر تراکم‌های کاشت ذرت بر وزن خشک کل علف‌های هرز در انتهای فصل رشد.
۶۱.....	شکل ۴-۷. اثرات متقابل مقادیر علف‌کش و تراکم‌های کاشت ذرت بر وزن خشک کل علف‌های هرز در انتهای فصل (الف) و نمایش خطوط هم‌تراز آن (ب).
۶۳.....	شکل ۴-۸. اثر مقادیر مختلف علف‌کش (الف) و تراکم‌های کاشت (ب) بر وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در ۳۳ روز بعد از سم‌پاشی.
۶۴.....	شکل ۴-۹. اثر مقادیر علف‌کش بر وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در ۳۳ روز بعد از سم‌پاشی.
۶۵.....	شکل ۴-۱۰. اثر تراکم‌های کاشت ذرت بر وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در ۳۳ روز بعد از سم‌پاشی.
۶۷.....	شکل ۴-۱۱. اثر مقادیر علف‌کش بر تراکم کل علف‌های هرز در زمان‌های مختلف پس از سم‌پاشی.
۶۸.....	شکل ۴-۱۲. اثر تراکم‌های کاشت ذرت بر تراکم کل علف‌های هرز در زمان‌های مختلف پس از سم‌پاشی.
۷۰.....	شکل ۴-۱۳. اثرات متقابل مقادیر علف‌کش و تراکم‌های کاشت ذرت بر تراکم کل علف‌های هرز (الف) و نمایش خطوط هم‌تراز آن (ب).
۷۱.....	شکل ۴-۱۴. روند تغییرات ارتفاع ذرت در مقادیر مختلف علف‌کش در طی فصل رشد.
۷۲.....	شکل ۴-۱۵. روند تغییرات ارتفاع ذرت در تراکم‌های کاشت ذرت در طی فصل رشد.
۷۴.....	شکل ۴-۱۶. روند تغییرات وزن خشک ذرت در مقادیر مختلف علف‌کش در طی فصل رشد.

- شکل ۴-۱۷. روند تغییرات وزن خشک ذرت در تراکم‌های کاشت ذرت در طی فصل رشد. ۷۵.....
- شکل ۴-۱۸. اثر مقادیر مختلف علف‌کش (الف) و تراکم‌های کاشت (ب) بر تعداد دانه در بلال ذرت ۷۷
- شکل ۴-۱۹. اثرات متقابل مقادیر علف‌کش و تراکم‌های کاشت ذرت بر تعداد دانه در بلال (الف). ۷۸.....
- و نمایش خطوط هم‌تراز آن (ب). ۷۸.....
- شکل ۴-۲۰. اثر مقادیر مختلف علف‌کش بر عملکرد بیولوژیک ذرت ۸۱
- شکل ۴-۲۱. اثر تراکم‌های کاشت ذرت بر عملکرد بیولوژیک ذرت ۸۲
- شکل ۴-۲۲. اثر مقادیر مختلف علف‌کش (الف) و تراکم‌های کاشت (ب) بر عملکرد دانه ذرت ۸۴
- شکل ۴-۲۳. اثر تراکم‌های کاشت ذرت بر شاخص برداشت ذرت. ۸۵.....
- شکل ۴-۲۴. رابطه بین وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه ذرت در مقادیر علف‌کش ۸۶

فهرست جدول ها

عنوان جدول	صفحه
جدول ۳-۱. خصوصیات خاک محل آزمایش.....	۴۴
جدول ۴-۱. گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در آزمایش.....	۵۰
جدول ۴-۲. فراوانی علف‌های هرز غالب مشاهده شده در آزمایش.....	۵۱
جدول ۴-۳. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به وزن خشک کل علف‌های هرز در انتهای فصل رشد و علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ در ۳۳ روز بعد از سم‌پاشی.....	۵۷
جدول ۴-۴. ضرایب مربوط به معادله درجه دو، رابطه متقابل بین مقادیر علف‌کش و تراکم‌های کاشت ذرت بر وزن خشک کل علف‌های هرز.....	۶۱
جدول ۴-۵. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به تراکم کل علف‌های هرز در زمان‌های مختلف پس از سم‌پاشی.....	۶۶
جدول ۴-۶. ضرایب مربوط به معادله درجه دو، رابطه بین مقادیر علف‌کش و تراکم کل علف‌های هرز.....	۶۷
جدول ۴-۷. ضرایب مربوط به معادله درجه دو، رابطه بین تراکم ذرت و تراکم کل علف‌های هرز.....	۶۸
جدول ۴-۸. ضرایب مربوط به معادله درجه دو، رابطه متقابل بین مقادیر علف‌کش و تراکم ذرت بر تراکم کل علف‌های هرز.....	۷۰
جدول ۴-۹. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به ارتفاع و وزن خشک ذرت در انتهای فصل رشد.....	۷۲
جدول ۴-۱۰. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد ذرت حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش.....	۷۶
جدول ۴-۱۱. ضرایب مربوط به معادله درجه دو، رابطه متقابل بین مقادیر علف‌کش و تراکم ذرت بر تعداد دانه در بلال.....	۷۹
جدول ۴-۱۲. ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در سطوح مدیریت علف‌های هرز و تراکم‌های کاشت ذرت.....	۸۷

فهرست علامت ها و اختصارها

علامت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
ALS	Aceto Lactat Synthase	استولاکتات سینتاز
ED	Effective Dose	مقدار مؤثر
HE	Herbicide Efficiency	کارایی علف کش
HI	Herbicide Index	شاخص برداشت
IWM	Integrated Weeds Management	مدیریت تلفیقی علف های هرز
LAI	Leaf Area Index	شاخص سطح برگ
OD	Oil Dispersible	پخش شده در روغن
SE	Standard Error	خطای استاندارد
SU	Sulfonyl Urea	سولفونیل اوره

فصل اول

۱- مقدمه

ذرت سومین محصول غذایی مهم دنیاست (فائو، ۲۰۰۸) و به دلیل داشتن مسیر فتوسنتزی چهار کربنه، پتانسیل عملکرد بالاتری نسبت به بسیاری از گیاهان زراعی دارد. با وجود این، یکی از مهمترین مشکلات در تولید ذرت، علف‌های هرز هستند که در اثر رقابت با آن باعث کاهش عملکرد می‌شوند (زند و باغستانی، ۱۳۸۱). علف‌های هرز در صورتی که در مزارع ذرت مدیریت نشوند، میزان خسارت آن‌ها تا ۸۶ درصد می‌رسد (موسوی، ۱۳۸۰). اگرچه ذرت گیاهی قوی و سریع‌الرشد است، ولی با این وجود از رقابت با علف‌های هرز متأثر می‌شود (جیمز و همکاران، ۲۰۰۰). علف‌های هرز از طریق همجواری با گیاه زراعی جهت جذب نور، آب و مواد غذایی به رقابت پرداخته، رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (راشدمحصل و حسینی، ۱۳۸۶). امروزه در مدیریت جوامع علف‌های هرز، به جای حذف کامل آن‌ها از مزرعه، تلاش در جهت شناخت و ارزیابی کمی رفتار و اثرات علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی است که این امر نیازمند شناخت ویژگی‌های گیاهان زراعی و علف‌های هرز در طول فصل رشد و

اثرات متقابل آنها در شرایط همجواری و کمی نمودن رقابت و شناخت مراحل فنولوژیکی، شاخص‌های رشدی و پویایی جمعیت علف‌های هرز می‌باشد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۰).

بشر مبارزه با علف‌های هرز را از طریق دست و سپس استفاده از حیوانات شروع کرده و در حال حاضر نیز عمدتاً با استفاده از روش‌های مکانیکی و به ویژه شیمیایی این راه را ادامه می‌دهد. عواملی چون گسترش سطح مزارع، کاهش تنوع، کنترل مؤثر و سریع، صرفه‌جویی در وقت و نیرو و امکان استفاده از سیستم‌های شخم حفاظتی باعث گسترش کنترل شیمیایی علف‌های هرز شده‌اند (دیویس، ۱۹۹۶). چنانچه پیشگیری و روش‌های زراعی به اندازه کافی در کنترل علف‌های هرز کار ساز نباشد، بهره‌گرفتن از علفکش‌ها به عنوان یک روش جایگزین توصیه می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۸۶). از جمله علفکش‌های مورد استفاده در ذرت فورام‌سولفورون^۱ (اکوئپ)^۲ است. این علفکش از گروه سولفونیل‌اوره^۳ها و بازدارنده آنزیم استولاکتات‌سیتتاز (ALS) است که به صورت پس‌رویشی برای کنترل تعدادی از علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ استفاده می‌شود. برخی پژوهشگران، دو علفکش نیکوسولفورون^۴ و فورام‌سولفورون را به عنوان علفکش‌های ثبت‌شده برای کنترل باریک‌برگ‌ها به خصوص قیاق و برخی پهن‌برگ‌ها، در ذرت گزارش کرده‌اند، در بررسی کنترل علف‌های هرز و عملکرد ذرت در واکنش با فورام‌سولفورون نیز، این علفکش توانست تا ۹۰ درصد علف‌های هرز را کنترل کند (زند و همکاران، ۱۳۸۶). علفکش‌های بازدارنده آنزیم ALS از علفکش‌های جدید بوده و به دلیل برخورداری از کارایی بالا و پایین بودن میزان مصرف آنها در هر هکتار، مصرف آنها روز به روز در حال افزایش است. مصرف گسترده و بروز سریع مقاومت به این

^۱ - Foramsulfuron

^۲ - Equip

^۳ - sulfonylurea

^۴ - Nicosulfuron

علفکش‌ها در علف‌های هرز باعث ظهور ۷۱ بیوتیپ^۱ علف‌هرز مقاوم در کشورهای مختلف جهان شده است. افزایش نسبت بیوتیپ‌های مقاوم به این علفکش‌ها در طی سال‌های اخیر به دو عامل بر می‌گردد، یکی این که طی دهه گذشته نسبت فروش بازدارنده‌های ALS رو به افزایش بوده است و دیگری بروز مقاومت در این گروه از علفکش‌ها سریعتر از بقیه علفکش‌ها اتفاق می‌افتد. همچنین می‌توان به پایداری تعدادی از علفکش‌های این گروه و مصرف بالا و مکرر آنها اشاره کرد (زند و باغستانی، ۱۳۸۱). بقایای این دسته از علفکش‌ها در خاک ممکن است به گیاهان بعدی که کشت می‌شوند، خسارت وارد کنند. به طوری که حتی در مقادیر کمتر از یک درصد مقدار مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است. چنانچه میزان بقایای علفکش‌های سولفونیل‌اوره در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۰۷۷ نانو گرم در گرم خاک باشد، ممکن است رشد گونه‌های زراعی و مرتعی حساس کاهش یابد (مویر و همکاران، ۱۹۹۰). زمان مصرف علفکش سولفونیل‌اوره در ذرت اغلب به صورت پس‌رویشی است و فاصله کم بین زمان کاربرد علفکش با کشت بعدی نیز ممکن است باعث خسارت به محصول شود (راسل و همکاران، ۲۰۰۲).

با گذشت زمان شواهد نشان داد که نظام‌های کشاورزی متکی به علفکش‌ها از ثبات چندانی برخوردار نمی‌باشد، از سویی نگرانی‌ها در مورد میزان سموم شیمیایی به کار رفته و عواقب زیست‌محیطی آن‌ها رو به افزایش است، به همین دلیل در بعضی از کشورها کاربرد شماری از سموم ممنوع و یا محدود شده است. بنابراین لازم است تا روش‌های دراز مدت مدیریت علف‌های هرز و تلفیق دامنه‌ای از روش‌های کنترل بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد (کوزنس و همکاران، ۱۹۹۵؛ لیندکوئیست و همکاران، ۲۰۰۵ و راشدمحصل و حسینی، ۱۳۸۶). امروزه متخصصان علف‌های هرز به دلیل بروز مشکلات زیست‌محیطی و همچنین گسترش

^۱ - Biotype

روز افزون مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌هایی که در سطح گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند، به دنبال روش‌های جایگزینی می‌گردند که ضمن به حداقل رساندن مصرف علف‌کش، راندمان مدیریت علف‌های هرز را به حداکثر برسانند. در این خصوص، کاربرد علف‌کش‌هایی با مقدار مصرف پایین بسیار سودمند خواهد بود (بلک شاو و همکاران، ۲۰۰۶). از این رو مدیریت علف‌های هرز را با هدف ثابت نگه داشتن رشد علف‌های هرز در سطحی قابل قبول از لحاظ اقتصادی، زراعی و اکولوژیکی، که هدف اصلی آن، تغییر رابطه بین گیاهان زراعی و علف‌هرز به نفع گیاه زراعی است، راهبرد متخصصان این رشته است. این تعادل را می‌توان با اعمال مدیریت‌های کاربردی، همچون تراکم گیاه زراعی، فاصله ردیف، رقم مناسب، تاریخ کاشت و غیره به نفع گیاه زراعی ایجاد کرد (بیات و همکاران، ۱۳۸۸). در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، تعیین ضرورت کنترل علف‌های هرز با توجه به مفهوم آستانه اقتصادی خسارت و تعیین بهترین زمان کنترل با تکیه بر مفهوم دوره بحرانی، مهمترین اهداف را تشکیل می‌دهند (اسواتون و همکاران، ۱۹۹۶؛ هال و همکاران، ۱۹۹۲).

یکی از عواملی که از میزان توصیه‌شده علف‌کش‌ها کم می‌کند، توان رقابتی گیاه زراعی است که در سال‌های اخیر به عنوان رهیافتی در جهت کاهش کاربرد علف‌کش‌ها مطرح است. درک صحیح از این روابط می‌تواند راه‌حلی را روشن کند که کمی از نگرانی‌های زیست‌محیطی و اقتصادی ناشی از مصرف سموم بکاهد (برین و همکاران، ۱۹۹۹). مدیریت‌های زراعی نظیر تنوع در انجام تناوب‌های زراعی، قابلیت رقابت ارقام گیاهان زراعی، افزایش تراکم، استفاده از ردیف‌های کشت باریک‌تر، کاربرد کود به صورت نواری، استفاده از کود سبز و نیز گیاهان پوششی می‌تواند به افزایش قابلیت غلبه‌کنندگی گیاهان زراعی بر علف‌های هرز منتهی شود (صفدری منفرد و همکاران، ۱۳۸۸). در این زمینه تحقیقات تسدال (۱۹۹۵) ثابت کرد که

رشد ذرت با تراکم بالا و در ردیف‌های باریک می‌تواند کنترل پایدار علف‌های هرز را با مصرف کمتر علف‌کش‌ها فراهم کند. بیات و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی تراکم‌های مختلف ذرت و تاج‌خروس و مقادیر کاهش‌یافته علف‌کش 2,4-D+MCPA، دریافتند که با افزایش تراکم ذرت، کارایی علف‌کش افزایش یافت و در تیمار مقدار کاهش‌یافته معنی‌دار بود، اما در تیمار مقدار معمولی افزایش اندکی در کارایی علف‌کش مشاهده شد. در این مطالعه عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (HI) ذرت با افزایش تراکم ذرت افزایش یافت. همچنین ویلیامز و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تاثیر مقادیر کاهش‌یافته آترازین^۱ روی ذرت شیرین نشان دادند که مقادیر کاهش‌یافته آترازین علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ مزرعه ذرت را کنترل کرد.

این پژوهش با توجه به مشکلات زیست‌محیطی و هزینه زیاد کنترل شیمیایی، امکان استفاده از مقادیر کاهش‌یافته علف‌کش فورام‌سولفورون را با بهره‌گیری از توان رقابتی ذرت در تراکم‌های کاشت مختلف برای کنترل علف‌های هرز را مورد ارزیابی می‌دهد. از این رو اهداف این آزمایش عبارتند از:

۱- اثر مقادیر مختلف علف‌کش فورام‌سولفورون بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت.

۲- بررسی اثر تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت.

۳- بررسی اثر مقادیر مختلف علف‌کش فورام‌سولفورون بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز.

۴- بررسی اثر تراکم‌های مختلف کاشت ذرت بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز.

۵- بررسی اثرات همزمان تراکم و مقادیر مختلف علف‌کش فورام‌سولفورون.

^۱ - Atrazine

فصل دوم

۲- بررسی منابع

۲-۱- تولید و اهمیت ذرت

خانواده‌ی غلات بخش عمده‌ای از تولید و مصرف جهانی را به خود اختصاص می‌دهند. به طور کلی ۷۰ درصد از غذای مردم کره‌ی زمین توسط غلات تأمین می‌شود (ساتور و همکاران، ۲۰۰۰). ذرت (*Zea mays L.*) یکی از محصولات زراعی مهم این خانواده می‌باشد که نقش مهمی در تأمین غذای جوامع بشری بر عهده دارد. در این میان، بالا بردن بازده تولید محصولات استراتژیک از جمله ذرت به هر نحوی ضروری به نظر می‌رسد (زند و همکاران، ۱۳۸۱). ذرت سومین محصول غذایی مهم دنیاست (فائو، ۲۰۰۸) که به دلیل داشتن مسیر فتوسنتزی چهارکربنه، پتانسیل عملکرد بالاتری نسبت به بسیاری از گیاهان زراعی دارد. ذرت از گیاهان زراعی مهم در ایران بشمار می‌رود که دارای سطح زیر کشت ۱۴۴ میلیون هکتار و تولید حدود ۶۹۵ میلیون تن در جهان (فائو، ۲۰۰۸) و سطح زیر کشت معادل ۲۹۶ هزارهکتار با متوسط تولید سالانه ۲/۳ میلیون تن دانه در ایران می‌باشد (وزارت جهاد کشاورزی، سال زراعی ۱۳۹۰). ذرت از نظر سطح زیر کشت و تولید بعد از گندم و برنج در رده سوم اهمیت قرار دارد (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). دامنه دمایی مطلوب

برای رشد آن ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد و در محیط‌های با نور و آب کافی عملکرد قابل توجهی به بار می‌آورد. اگر چه ذرت یک گیاه قوی و سریع‌الرشد است، ولی نسبت به رقابت با علف‌های هرز حساس می‌باشد (جیمز و همکاران، ۲۰۰۰). ذرت گیاهی است که در ماه اول پس از سبز شدن دارای رشد آهسته بوده و قدرت رقابت کمی با علف‌های هرز دارد. در نتیجه در فاصله بین ردیف‌ها، علف‌های هرز خیلی سریع در مزرعه رشد نموده و غالب می‌شود. اگر تا هفته ششم پس از سبز شدن، علف‌های هرز کنترل نشوند، خسارت وارد شده در مراحل بعدی رشد قابل جبران نخواهد بود. عدم کنترل علف‌های هرز در طول دوره‌ی رشد ذرت ممکن است عملکرد آن را تا ۸۵ درصد کاهش دهد (خاوری خراسانی، ۱۳۸۷).

۲-۲- اهمیت علف‌های هرز

علف‌هرز گیاهی است که تحت شرایط محیط طبیعی به وجود آمده و در پاسخ به محیط‌های تحمیلی و طبیعی، تکامل یافته و به این تکامل ادامه داده تا به صورت همراه مداخله‌گری برای گیاهان مطلوب بشر و فعالیت‌های وی مطرح شده است (راشدمحصل و موسوی، ۱۳۸۶). مهمترین معیار برای علف‌هرز قلمداد شدن یک گیاه، تداخل آن در زمان‌ها یا مکان‌های خاص با فعالیت‌های انسان (کشاورزان) و برخی دیگر از بخش‌های جامعه است. علف‌های هرز از جمله عوامل محدود کننده افزایش تولیدات کشاورزی بوده و هر ساله موجب تلفات بالایی در محصول می‌شوند (رادسوئیچ، ۱۹۹۸). علف‌های هرز نه تنها تولید گیاهان زراعی را کاهش داده و هزینه محصولات کشاورزی را افزایش می‌دهند، بلکه به روش‌های مختلف موجب ایجاد مشکلاتی برای عموم می‌شوند. از مشکلات خاص علف‌های هرز می‌توان عملکرد پایین تر گیاه زراعی، کاهش راندمان مصرف زمین، افزایش هزینه‌های کنترل حشرات و بیماری‌های گیاهی، کاهش کیفیت محصولات، افزایش مشکلات مدیریت آب و کاهش راندمان نیروی کار را نام برد (زند و همکاران، ۱۳۸۳).