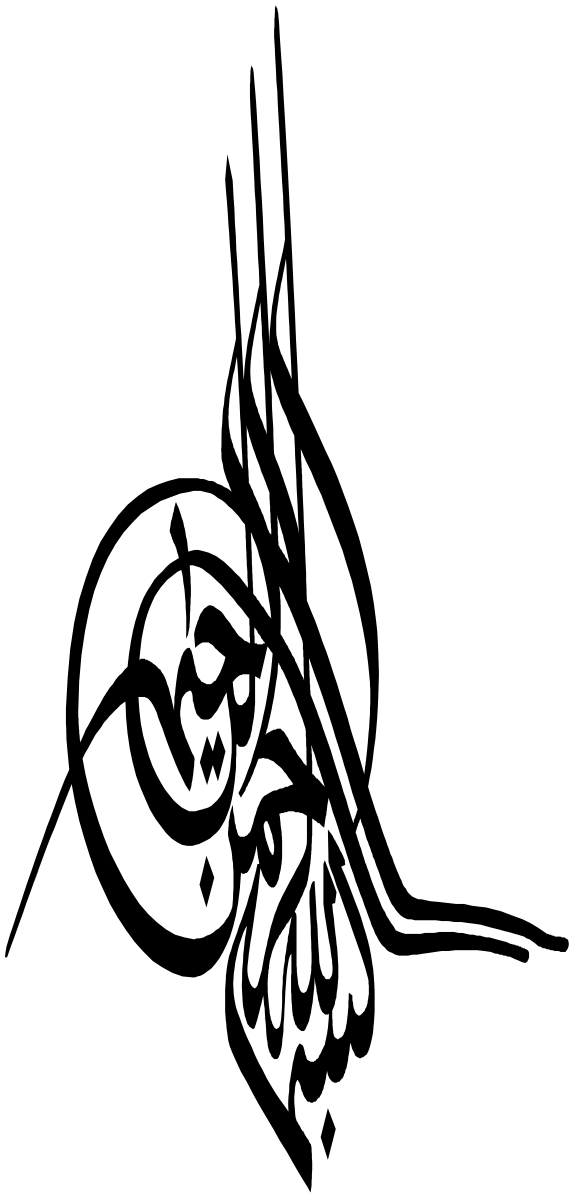

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز

عنوان:

بهینه سازی کارایی علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل و اختلاط آنها به وسیله مویان های سیتوگیت و فریگیت و مخلوط آنها در کنترل علف های هرز یولاف وحشی (*Avena ludovician* L.) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)

پژوهش و نگارش:

اکبر علی وردی

استاد راهنما:

دکتر محمد حسن راشد محصل

اساتید مشاور:

دکتر اسکندر زند

دکتر مهدی نصیری محلاتی

شهریور ۸۸

... خواستم

این اثر ناچیز را به قول شاندل

"پاره ای از بودن من است"

را به **والدینم** تقدیم نمایم

دیدم زحمات ایشان فراتر از اینهاست

و جان را سزاوار...

... خواستم

به **اساتید** بزرگوارم تقدیم نمایم

که همواره از ارشاد و رهنمودهایشان بهره مند بوده ام

دیدم که ایشان را

قدر و منزلتی است بس والاتر

... خواستم

به **دوستانم** تقدیم نمایم

که همواره در ادامه راه

همگام و همراهم بوده اند

دیدم که زبان را از ایثار و فداکاری آنان

یارای گفتن نیست

ماندم چه کنم

گویی در خلسه بودم

که دریافتم

آری...

بهتر آن دیدم که به **فردا** تقدیم نمایم

"که فردا قلم نیست بر بی زبان زبان درکش ای مرد بسیار دان

که فردا به بازار مینو دهند منازل به اعمال نیکو دهند"

"سعدی"

بسم الله الرّحمن الرّحیم

﴿اَلحَمدُلِلّهِ الَّذی هَدانا لِهَذا وَ مَاکُنَّا لِنَهتَدِیَ لَولَا اَن هَدانَا اَللّهُ﴾

سپاس خدایی را که ما را به این راه هدایت کرد و اگر هدایت او نبود هرگز راه سعادت را نمی یافتیم.

سوره اعراف، آیه ۴۳

اکنون که به فضل و عنایت خداوند متعال موفق به اتمام پایان نامه تحصیلی ام شده ام وظیفه خود می دانم که از فرد فرد کسانی که به هر نحوی از انحاء در این مهم مرا یاری نموده اند کمال تشکر و قدردانی را بنمایم؛ هر چند قلم و زبان را قاصر می بینم که بتوانند گویای زحمات و الطاف معلمانی باشند که با فروزش شمع جان خویش حلاوت فراگیری علم را در ذائقه من پایدار نمودند و مرا بر آن داشتند که بیاموزم. پس درود بر معلم و صمیمانه ترین تهیات خود را نثار نخستین معلمانم (**پدر و مادرم**) می نمایم که از لحظه چشم گشودن مرا مرهون الطاف و راهنمایی های خویش قرار داده اند و اینان را نیز با تمام مهر و محبتشان او آفرید؛ پس سپاس بی کران سزاوار اوست. وظیفه خود می دانم تا از زحمات و تلاش های استاد فرزانه ام جناب آقای **دکتر محمد حسن راشد محصل** که زحمت راهنمایی این پایان نامه را تقبل فرموده و با رهنمون های دقیق و نکته سنجی های صحیح خویش، مرا مرهون الطاف بیکران خود قرار دادند و زمینه مساعدی را برای انجام این تحقیق فراهم آوردند، نهایت تشکر و قدردانی را به عمل آورم و از اینکه افتخار شاگردی ایشان را دارم بر خود می بالم. از جناب آقای **دکتر اسکندر زند** و جناب آقای **دکتر مهدی نصیری محلاتی** به خاطر راهنمایی ها و مساعدت هایشان در سمت اساتید مشاورم، کمال تشکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای **دکتر مرتضی گلدانی** مسئول گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر همکاری های صمیمانه شان تشکر و قدردانی می نمایم. بر خود لازم می دانم که از دوستان عزیز و صمیمی ام جناب آقای **سلمان رحیمی**، **سعید محمودی تبار**، **محمد احمدی**، **حسن جعفریانی**، **عباس رضایی**، **سید مسلم علوی** و **پرویز حسینی** به خاطر همکاری صمیمانه و خاضعانه شان در طی اجرای مراحل این پایان نامه، سپاسگذاری نمایم. همچنین از اساتید محترم جناب آقایان **دکتر علی قنبری** و **دکتر رضا قربانی** به خاطر مطالعه پایان نامه ام، کمال تشکر و قدردانی را می نمایم.

اکبر علی وردی

تابستان ۸۸

چکیده

نگرانی های عمومی در مورد اثرات احتمالی آفتکش ها بر سلامت انسان و محیط زیست و افزایش هزینه توسعه و ثبت علفکش های جدید و همزمان منسوخ شدن کاربرد علفکش های قدیمی موجب افزایش فشار بر کشاورزان برای بهینه سازی کاربرد آفتکش ها شده است. مویانها می توانند کارایی علفکش های پس از سبز شدن را بهبود بخشند و مقدار علفکش مورد نیاز برای بدست آوردن کنترل بهتر علف های هرز را کاهش دهند. به منظور مقایسه اثرات مویان های سیتوگیت، فریگیت و سیتوفریگیت در کارایی علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورورن متیل و مخلوط این دو علفکش، چهار آزمایش گلخانه ای واکنش به مقدار علفکش برای کنترل علف های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی به اجرا در آمد. از طرفی دیگر تاثیر غلظت های مختلف این مویان ها در کشش سطحی آب خالص و محلول علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورورن متیل و مخلوط این دو علفکش نیز مورد بررسی قرار گرفت. کمترین و بیشترین مقدار کشش سطحی به ترتیب از محلول های سیتوفریگیت و فریگیت به تنهایی و با علفکش های مورد بررسی بدست آمد. هر چند در این آزمایش کشش سطحی سیتوفریگیت کمتر از سیتوگیت بود ولی این تفاوت معنی دار نبود. غلظت میسل بحرانی برای فریگیت ۰/۱ درصد حجمی و برای سیتوگیت و سیتوفریگیت ۰/۱۵ درصد حجمی بود. مویان سیتوفریگیت کارایی علفکشهای کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل و مخلوط این دو علفکش را بیشتر از دو مویان دیگر بهبود بخشید. افزایش کارایی به وسیله مویان ها به گونه گیاهی بستگی داشت. به طوری که کارایی این علفکش ها در حضور این مویان ها در کنترل یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی موثرتر بود. فعالیت شاخ و برگی علفکش های مورد بررسی با افزایش غلظت مویان بالاتر از غلظت میسل بحرانی افزایش یافت، که نشان دهنده آن است که عوامل دیگری به غیر از کاهش کشش سطحی بهبود فعالیت شاخ و برگی علفکش ها را تحت تاثیر قرار می دهند. افزایش غلظت سیتوفریگیت موثرتر از مویان های دیگر مورد استفاده در این تحقیق بود. اختلاط علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل با همدیگر برهمکنش هم افزایی در کنترل یولاف وحشی و خردل وحشی داشت. به طوری که برهمکنش هم افزایی بین این علفکشها در کنترل خردل وحشی (۳٤ درصد) بیشتر و موثرتر از یولاف وحشی (۱۹ درصد) بود.

کلید واژه ها: اختلاط علفکش، کشش سطحی، مواد افزودنی، مویان.

فهرست مطالب

عنوان.....صفحه

فصل اول

۱- مقدمه..... ۱

فصل دوم

۲- بررسی نوشته ها و منابع..... ۵

۲-۱- تاریخچه..... ۵

۲-۲- فرآیند رسانش علفکش و نقش مواد افزودنی در آن..... ۹

۲-۲-۱- ذره پاششی..... ۱۰

۲-۲-۲- انتقال به هدف..... ۱۱

۲-۲-۳- برخورد با هدف و نگهداشت قطره..... ۱۲

۲-۲-۳-۱- انرژی جنبشی قطره..... ۱۳

۲-۲-۳-۲- مورفولوژی سطح برگ..... ۱۳

۲-۲-۳-۳- کشش سطحی قطره..... ۱۵

۲-۲-٤- استقرار پاشش..... ۱٦

۲-۲-٤-۱- تبخیر علفکش از روی سطح برگ..... ۱۷

۲-۲-٤-۲- شسته شدن علفکش از روی سطح برگ..... ۱۸

۲-۲-٤-۳- کریستاله شدن علفکش بر روی سطح برگ..... ۱۹

۲-۲-٤-٤- تجزیه نوری علفکش بر روی سطح برگ..... ۲۱

۲-۲-۵- جذب..... ۲۲

۲-۲-٦- انتقال و سمیت ماده موثره..... ۲٦

۲-۳- طبقه بندی مواد افزودنی..... ۲۷

۲-۳-۱- مواد افزودنی فعال کننده..... ۲۹

۲-۳-۱-۱- خیس کننده ها..... ۲۹

۲-۳-۱-۲- اسیدی کننده ها..... ۳۳

۲-۳-۱-۳- نفوذ دهنده ها..... ۳٤

۲-۳-۱-٤- چسبنده ها..... ۳٦

۲-۳-۱-۵- کودها..... ۳۷

۲-۳-۲- مواد افزودنی بهبود دهنده..... ٤۰

فهرست مطالب

عنوان.....صفحه

۲-۳-۲-۱- مواد جاذب رطوبت..... ٤٠
۲-۳-۲-۲- ایمن سازها..... ٤٢
۲-۳-۲-۳- عوامل تشدید کننده..... ٤٤
۲-۳-۲-٤- عوامل کنترل کننده بادبردگی..... ٤٥
۲-۳-۲-٥- جذب کننده اشعه ماورای بنفش..... ٤٦
۲-۳-۲-٦- عوامل بافر کننده..... ٤٨
۲-۳-۲-۷- عوامل سازگاری..... ٥٠
۲-۳-۲-۸- تداوم بخش..... ٥٠
۲-۳-۲-۹- عوامل ضد کف و از بین برنده کف..... ٥١
۲-۳-۲-۱۰- رنگ ها، کف ها و سایر مواد افزودنی تعدیل کننده..... ٥٢
۲-٤- سرنوشت محیطی و سمیت مواد افزودنی..... ٥٣
۲-٥- اختلاط علفکش ها..... ٥٥
۲-٥-۱- اهمیت اختلاط علفکش..... ٥٥
۲-٥-۲- تاریخ اولیه مخلوط و تعاریف نموداری..... ٥٧
۲-٥-۳- وضعیت موجود در رهیافت اختلاط علفکش ها..... ٥٩

فصل سوم

۳- مواد و روشها..... ٦٣
۳-۱- زمان و مکان انجام آزمایش..... ٦٣
۳-۲- مواد آزمایشی..... ٦٣
۳-۲-۱- مویان ها..... ٦٣
۳-۲-۲- علفکش ها..... ٦٤
۳-۲-۳- علفهای هرز..... ٦٤
۳-۳- روش انجام آزمایش..... ٦٥
۳-۳-۱- آزمایشات اندازه گیری های خصوصیت فیزیکوشیمیایی مویان ها..... ٦٥
۳-۳-۱-۱- روش اندازه گیری کشش سطحی..... ٦٥
۳-۳-۱-۲- طرح آماری و تیمارهای آزمایش..... ٦٦

فهرست مطالب

عنوان.....صفحه

۳-۳-۲- آزمایشات دز-پاسخ علفکش.....۶۷
۳-۳-۲-۱- شکستن خواب و افزایش جوانه زنی بذور.....۶۷
۳-۳-۲-۱-۱- یولاف وحشی.....۶۷
۳-۳-۲-۱-۲- خردل وحشی.....۶۸
۳-۳-۲-۲- کاشت و شرایط محیطی گلخانه.....۶۸
۳-۳-۲-۳- شرایط سمپاشی و تیمارهای آزمایشات دز- پاسخ علفکش.....۶۹
۳-۳-۲-٤- آنالیزهای آماری پاسخ به دز.....۷۰
۳-۳-۲-٤-۱- رسم منحنی های لجستیک پاسخ به مقدار فرمولاسیون.....۷۰
۳-۳-۲-٤-۲- ارزیابی افقی دو فرمولاسیون.....۷۱
۳-۳-۲-٤-۳- منحنی های هم سنگ.....۷۲
۳-۳-۲-٤-٤- اختلاط علفکش ها.....۷۲

فصل چهارم

٤- نتایج و بحث.....۷۵
٤-۱- مطالعات خصوصیات فیزیکوشیمیایی مویان ها.....۷۵
٤-۱-۱- تاثیر مویان ها بر کشش سطحی آب مقطر.....۷۵
٤-۱-۲- تاثیر مویانها بر کشش سطحی محلول علفکش ها.....۷۸
٤-۲- مطالعات کارایی فرمولاسیون ها.....۸۲
٤-۲-۱- آزمایش اول.....۸۲
٤-۲-۲- آزمایش دوم.....۸۷
٤-۲-۳- آزمایش سوم.....۹۲
٤-۲-٤- آزمایش چهارم.....۹۸

فصل پنجم

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات.....۱۰۳

فصل ششم

٦- منابع و مآخذ.....۱۰۵
چکیده انگلیسی.....۱۱۳

فهرست اشکال

عنوان.....صفحه

شکل ۲-۱- طبقه بندی مواد افزودنی بر اساس نحوه عمل.....۲۸

شکل ۲-۲- فرآیند زیپی عمل خیس کنندگی مویان ها.....۳۲

شکل ۲-۳- معرفی دیاگرامی ساختار لیپوزوم.....۳۵

شکل ۲-٤- منحنی های هم تراز دو علفکش.....۵۸

شکل ۲-۵- منحنی های هم میزان مخلوط های علفکش و مواد افزودنی در سطح پاسخ ED_{50}.....۵۸

شکل ۳-۱- تاثیر غلظت های مختلف مویان های سیتوگیت، فریگیت و سیتوفریگیت برکشش سطحی آب.....۷٦

شکل ۳-۲- ساختار شیمیایی مویانهای سیتوگیت و فریگیت.....۷۷

شکل ۳-۳- تعداد ملکول مویان لازم برای تشکیل میسلی با قطر برابر.....۷۷

شکل ۳-٤- نمودار واکنش به دز وزن خشک یولاف وحشی به علفکش کلودینافوپ پروپارژیل با و بدون مویان ها.....۸۲

شکل ۳-۵- منحنی های هم میزان علفکش کلودینافوپ پروپارژیل به همراه غلظتهای مختلف مویان ها.....۸٦

شکل ۳-٦- نمودار واکنش به دز وزن خشک یولاف وحشی به اختلاط علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل با و بدون مویان ها.....۸۸

شکل ۳-۷- خطوط هم سنگ اختلاط علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل بر روی یولاف وحشی.....۸۹

شکل ۳-۸- منحنی های هم میزان اختلاط علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل به همراه تری بنورون متیل به غلظت های مختلف همراه مویان ها.....۹۱

شکل ۳-۹- نمودار واکنش به دز وزن خشک خردل وحشی به علفکش تری بنورون متیل با و بدون مویان ها.....۹۳

شکل ۳-۱۰- منحنی های هم میزان علفکش تری بنورون متیل به همراه غلظت های مختلف مویان ها.....۹۷

شکل ۳-۱۱- نمودار واکنش به دز وزن خشک خردل وحشی به اختلاط علفکش های تری بنورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل با و بدون مویان ها.....۹۹

شکل ۳-۱۲- خطوط هم سنگ اختلاط علفکش های تری بنورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل بـر روی خردل وحشی.....۱۰۰
شکل ۳-۱۳- منحنی های هم میزان اختلاط علفکش های تری بنورون متیل بـه همـراه کلودینـافوپ پروپارژیل به همراه غلظت های مختلف مویان ها.....۱۰۱

فهرست جداول

عنوان.....صفحه

جدول ۲-۱- ایمن سازهای علفکش در دسترس به صورت تولیدات تجاری.....۴۳
جدول ۳-۱- خصوصیات ، ماده موثره و منبع مویانهای مورد تحقیق.....٦٤
جدول ۳-۲- نام، فرمولاسیون، مقدار توصیه شده در هکتار و سال ثبت علفکش های مورد استفاده در آزمایش.....٦٤
جدول ۳-۱- اثر غلظت های مویان های سیتو گیت، فریگیت و سیتوفریگیت بر کشش سطحی علفکش های مورد مطالعه.....۸۱
جدول ۳-۲- ضرایب رگرسیون غیرخطی اثر تیمار مویان ها بر کارایی علفکش کلودینافوپ پروپارژیل روی یولاف وحشی.....۸۳
جدول ۳-۳- ضرایب رگرسیون غیرخطی اثر تیمار مویان ها بر کارایی مخلوط دو علفکش کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل روی یولاف وحشی.....۸۸
جدول ۳-٤- ضرایب رگرسیون غیرخطی اثر تیمار مویان ها بر کارایی علفکش تری بنورون متیل روی خردل وحشی.....۹۳
جدول ۳-۵- ضرایب رگرسیون غیرخطی اثر تیمار مویان ها بر کارایی مخلوط دو علفکش تری بنورون متیل و کلودینافوپ پروپارژیل روی خردل وحشی.....۹۹

فهرست علائم و اختصارات

علامت	معادل کامل انگلیسی	معادل فارسی
VMD	Volume Medium Diameter	قطر میانه حجمی
HLB	Hydrophobic Lipophilic Balance	تعادل آبدوستی- چربی دوستی
ED_{50}	Effective Dose %50	مقدار علفکش لازم برای ۵۰ درصد کاهش وزن خشک علف هرز نسبت به شاهد
ED_{90}	Effective Dose %90	مقدار علفکش لازم برای ۹۰ درصد کاهش وزن خشک علف هرز نسبت به شاهد
$mN\ m^{-1}$	Milli Newton per meter	واحد اندازه گیری کشش سطحی مایعات
Log Kow	n-octanol: water partition coefficient	ضریب توزیع اکتانول به آب
ADM	Addetive Dose Method	مدل افزایشی میزان علفکش
kPa	Kilo Pascal	کیلو پاسکال
CitoFrigate	CITOgate + FRIgate	ترکیبی مساوی از مویانهای سیتوگیت و فریگیت
R	Relative potency	پتانسیل نسبی

فصل اول

۱- مقدمه

استفاده از عوامل حفظ نباتات تحت نگاه های موشکافانه روز افزونی قرار دارند. آفتکش ها تصویر عمومی بدی دارند، بنابراین باید تلاش کرد تا کاربرد درستی از آنها به جامعه ارائه داد (موسوی و همکاران، ۱۳۸٤). در بیشتر کشورها توجه زیادی به اثرات ناسازگار آفتکش ها در سلامت انسان و محیط زیست بوجود آمده است. به طوری که در برخی از کشورها مثل هلند و سوئد و دانمارک پژوهش های زیادی به منظور جستجو برای کاهش اثرات آفتکش ها بر روی گونه های غیر هدف، آلودگی آب های سطحی و زیر سطحی و باقیمانده آفتکش ها در مواد غذایی به اجرا در آمده است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵). با این وجود، توافق های عمومی وجود دارد که آفتکش ها یک عنصر جامع در کشاورزی مدرن هستند و اگر کشاورز به آفتکش دسترسی نداشته باشد، درآمد کل صنعت کشاورزی کاهش خواهد یافت. در دانمارک کمیته ای نتیجه ممنوعیت کلی و جزئی استفاده از آفتکش ها را مورد مطالعه قرار داده است و بیان داشته اند که ممنوعیت کلی، بسته به نوع زراعت، درآمد کشاورز را ۲۰ تا ۹۰ درصد کاهش داده است. علاوه بر این تولید ناخالص ملی را تا ۰/۸ درصد کاهش داد (کدسک، ۲۰۰۸).

برای کاهش خطرات ناسازگار آفتکش ها، نوآوری هایی به وجود آمده است. ایجاد مناطق بافر کننده، کاربرد علفکش خاص در مناطق خاص، کنترل دقیق تجهیزات سم پاشی و تعلیم کشاورزان از

جمله این نوآوری ها است. در این تحقیق رهیافت های دیگری مورد بحث قرار گرفتـه اسـت. یعنـی بهینه سازی مقدار مصرف علفکش. این رهیافت ها پیش از این در بسیاری موارد به وسیله کشاورزان، نه به خاطر نگرانی های زیست محیطی بلکه به دلیل فشار هزینه هایی که امروزه کشاورزان بـا آن رو به رو هستند، پذیرفته شده است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵).

بهینه سازی کاربرد علفکش نیازمند این است که تصمیم گیری ها اصلاح شوند. تصمیم گیری در کنترل علف های هرز می تواند در یک فرآیند سه مرحله ای مطرح شـود. اول اینکـه، چـه روشـهای اتخاذ کنیم تا بتوانیم پتانسیل تلفات عملکرد به وسیله علف های هرز را کاهش دهیم و در نتیجه نیـاز برای علفکش به طور قابل توجهی کاهش یابد. از جمله ایـن روشـها مـی تـوان بـه تنـاوب زراعـی، کولتیواسیون خاک، زمان و تراکم کاشت، استفاده از ارقام رقابت کننده اشاره کرد. تناوب زراعی متنوع گیاهان زراعی بهاره یا گونه های زراعی پهن برگ مشکل ایجاد شده به وسیله بیشتر گونه های علـف هرز باریک برگ سمج را در گندم زمستانه را کـاهش خواهـد داد. یعنـی کـاهش نیـاز بـرای کـاربرد علفکش و خطرات مقاومت علفکش و این انتخاب در استراتژی مدیریت تلفیقی علفهای هرز مطـرح می باشد. در ادامه رشد و استقرار گیاه زراعی، مرحله دوم فرآیند تصمیم گیری ارزیابی نیاز به کنتـرل علف های هرز با استفاده از علفکش ها می باشد و اگر کنترل مورد نیاز بود، در مرحله سوم، انتخـاب مقدار لازم علفکش برای کاربرد است. هر سه گام تصمیم گیـری مهـم مـی باشـند. هرچنـد گـام اول اغلب کنترل کننده دیگر تصمیم گیری ها می باشد. ولی به علت مشکلات در پیـشگویی اثـرات دراز مدت علف های هرز، کشاورزان و مشاوران تقریبا همیشه تصمیم می گیرند علفکـش بکـار ببرنـد. از این رو به گام سوم تصمیم گیری توجه زیادی می شود به این دلیل که پتانـسیل کـاهش نهـاده در آن وجود دارد (کدسک، ۲۰۰۸).

نمود علفکش ها متاثر از تعدادی از فاکتورهـای زیـستی و فیزیکوشـیمیایی و دانـشی از عوامـل کلیدی موثر در کارایی علفکش است که پیش نیاز بهینه سازی مقدار مصرف می باشـد. در ایـن میـان مواد افزودنی و اختلاط علفکش ها از مهمترین عوامل قابل ملاحظـه هنگـام تعیـین دز علفکـش مـی

باشند (کدسک، ۲۰۰۸). مواد افزودنی ممکن است به نحوی کارایی علفکش را بهبود بخشند که غلظت یا کل مقدار علفکش مورد نیاز برای حصول سطح تاثیر معینی کاهش یابد. استفاده از مواد افزودنی مناسب در برخی موارد سبب کاهش مقدار مصرف علفکش و هزینه های کاربرد به میزان پنج تا ده برابر می شود (زند و همکاران، ۱۳۸۷). برای مثال مقدار کل علفکش های پس رویشی مصرف شده در زمین های زراعی ایران در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۱/۱ هزار تن بوده است (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸) که بیش از ۳٦۵۰ تن آن در مزارع گندم کشور بکار برده شده است (دیهیم فرد و همکاران، ۲۰۰۷). با فرض اینکه با کاربرد مویانی تنها ۱ درصد از این مقدار علفکش را کاهش دهیم، می توان ۱۱۱ تن علفکش صرفه جویی کرد و این اهمیت کاربرد مویان ها را به روشنی آشکار می سازد.

علاوه بر این مواد افزودنی به منظور غلبه بر موانع تحمیل شده از سوی شرایط نامناسب کاربرد علفکش ها مورد استفاده قرار می گیرند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵). از جمله شرایط نامناسبی که ممکن است در هنگام محلول پاشی کارایی علفکش را کاهش دهند عبارتند از کریستاله شدن سریع علفکش روی سطح برگ، بادبردگی علفکش، تجزیه نوری علفکش، استفاده از آب سخت برای محلول پاشی و وقوع بارندگی با فاصله کمی بعد از محلول پاشی (بونتینگ و همکاران، ۲۰۰٤).

به طور کلی مشخص شده است که هیچ مویانی وجود ندارد که بتواند جذب هر نوع علفکشی را افزایش دهد. درحال حاضر هم، هیچ تئوری علمی یا مدل جامعی وجود ندارد که بتواند به طور کمی اثر مویانی را بر جذب یک علفکش پیش گویی کند. همچنین کاربرد نوع و میزان مویان برای مصرف کننده مشخص نمی باشد (زیکوان، ۲۰۰٤). انتخاب مناسب مواد افزودنی سبب کاهش میزان مصرف علفکش ها می شود، که این امر خواه از طریق افزایش فعالیت علفکش ها یا از طریق مرتفع کردن تاثیر شرایط نامناسب کاربرد علفکش به عبارتی کاهش تغییرات نمود مقادیر کاهش یافته علفکش، حاصل شود. در آینده مواد افزودنی اهمیت بیشتری خواهند یافت. اول اینکه افزایش هزینه های توسعه و ثبت مواد شیمیایی کشاورزی سبب کاهش تعداد مواد موثره علفکشی جدید شده و دوم

اینکه همزمان مصرف تعداد زیادی از ترکیبات قدیمی ممنوع می شود. بنابراین جستجو پیرامون امکاناتی که سبب بهبود فعالیت و قدرت انتقالی علفکش های موجود به منظور گسترش استفاده از آنها به خصوص برای برخی از محصولات زراعی که تاکنون فاقد علفکش های موثری بوده اند، ضروری است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۵).

این تحقیق با هدف انجام مطالعات پایه ای در مورد بهینه سازی کارایی علفکش های کلودینافوپ پروپارژیل و تری بنورون متیل و اختلاط این دو علفکش به وسیله مویان های سیتوگیت و فریگیت و مخلوط این دو مویان در کنترل علف های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی انجام گرفته است. اهداف عمده این مطالعه عبارتند از:

۱- بررسی امکان افزایش کارایی علفکش های مورد بررسی به وسیله مویان های فوق در کنترل علف های هرز یولاف وحشی وخردل وحشی

۲- تعیین امکان کاهش کشش سطحی محلول علفکش ها به وسیله مویان های فوق و رابطه آن با کارایی علفکش ها.

فصل دوم

۲- بررسی نوشته ها و منابع

۲-۱- تاریخچه

تاریخ کشاورزی پر از منابع مواد افزودنی است و تاریخ ظهور اولین ماده افزودنی به سال ۱۷۰۰ بر می گردد. به طور کلی، بدون هیچ تعجبی، در گذشته دلیلی که بر استفاده از مویان ها وجود داشت، همانند دلایل امروزی بود و آن بهبود اثرات بیولوژیکی مواد شیمیایی که بر روی شاخ و برگ گیاهان اسپری می شوند، از طریق تغییر خصوصیات فیزیکی محلول آفتکش است (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹).

در قرنهای ۱۸ و ۱۹، در ابتدا بیشتر توجهات به سمت ساخت مواد چسبنده برای بهبود کارایی آفتکش های غیر آلی مثل سولفور، آهک، کات کبود، آرسنات ها به وسیله مواد قیرگونه، رزین ها، ملاس، شکر و گلوکز بود (گرین و بستمن، ۲۰۰۷). یکی از اسناد اولیه مواد افزودنی استفاده شده در ایالت متحده آمریکا کاربرد محلول صابون برای نفت سفید است که به منظور کشتن تخم حشرات استفاده می شد. همچنین مدارکی وجود دارد که استفاده از صابون های مشتق شده از روغن ماهی و نهنگ به طور معمول با مواد شیمیایی کشاورزی در قرن ۱۸ بکار برده شده است. بین سال های ۱۹۰۰ تا ۱۹۲۰، به طور عمده توجهات به سمت افزایش فعالیت حشره کش ها و قارچ کش ها

متمرکز شد. به طوری که کاربرد روغن ها به عنوان مواد افزودنی به ثبت رسید. تا اوسط قرن بیستم، توصیه های رسمی برای کاربرد مویان ها برای حشره کش ها و قارچ کش ها همانند امروز معمول شد و استفاده از صابون ها رسما ادامه پیدا کرد. در دهه ۱۹۳۰، تاثیر نیروهای فیزیکی موثر بر نمود محلول پاشش، بخشی از تحقیقات آفتکش ها را تشکیل داد. فاکتورهایی مثل کشش سطحی، زاویه تماس و عمل خیس کنندگی به دلیل داشتن اثر بر کارایی آفتکش ها مورد مطالعه قرار گرفت. این تحقیقات اولیه، اساسی پایه ای برای پیشرفت و بهبود فرمولاسیون آفتکش ها و مویان ها، فراهم آوردند (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹). در سال ۱۹۳۵ وقتی که بال و فرنچ گزارش کردند که فعالیت علفکشی اسید سولفوریک با کاربرد مویان ها بهبود یافت، استفاده از مویان برای افزایش فعالیت علفکشی شناخته شد (گرین و بایلی، ۲۰۰۱).

بین سال های ۱۹٤۰ و ۱۹۵۰، معرفی و ساخت توفوردی و ددِت آغاز شد. به طوری که مبداء علم شیمی مدرن آفتکش ها و مویان های جدید، با معرفی آنها تعریف شده است. بدلیل اینکه مویان های غیر یونی توانستند کارایی آفتکش ها را در مقایسه با صابون هایی که قبلا استفاده می شدند بیشتر بهبود بخشند، شناسایی و استخراج شدند (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹). علاوه بر این در این دوره فعال کننده های آفتکش ها مورد توجه قرار گرفتند. یکی از مستندات اولیه که برای افزایش فعالیت علفکش بکار برده شد، سولفات آمونیوم می باشد. همچنین در تحقیقات دیگر نیز نشان داده شد که تولیدات کودی مبتنی بر نیتروژن (نیترات آمونیوم، اوره و غیره) فعالیت علفکش ها را خیلی خوب افزایش دادند. گام موثر دیگر به سمت افزایش کارایی علفکش ها، شناخت نقش رطوبت نسبی در جذب علفکش بود (هال و همکاران، ۱۹۹۳). این موجب استفاده از مویان هایی با خصوصیات جذب رطوبت می شود که افزایش فعالیت علفکش در شرایط رطوبتی کم را فراهم می آورد (گاسکین و هولووی، ۱۹۹۲).

بین سال های ۱۹٦۰ تا ۱۹۷۰، در دستاوردهای مویان های جدید پیشرفتی دیگر حاصل شد. به طوری که تکنولوژیهای کاربرد علفکش های جدیدتر را ممکن ساخت. در این دوره کشف با ارزش

این بود که اختلاط مویان با روغن نفتی[1] توانست هم میزان کاربرد علفکش و هم مقدار روغن هایی که به عنوان حامل استفاده می شدند را کاهش دهد (هال و همکاران، ۱۹۹۳). این نوع مویان ها بعدها به عنوان روغن گیاهی غلیظ[2] معرفی و به طور گسترده به همراه سولفونیل اوره ها استفاده شدند (پنر، ۲۰۰۰). این نوع مویان ها کارایی قارچکش ها و حشره کش ها را بهبود می دهند. قابل ذکر است که شرکت شیمیایی هلنا نقش موثری در ساخت، معرفی و توسعه انواع مواد افزودنی داشته است. برای مثال معرفی اولین فرمولاسیون تجاری روغن گیاهی غلیظ با نام آتپلوس ٤١١ – اف[3] به منظور استفاده علفکشی توسط شرکت شیمیایی هلنا[4] در سال ۱۹۷۰ و معرفی اولین فرمولاسیون تجاری روغن گیاهی غلیظ با نام نفوذ دهنده[5] برای استفاده حشره کشی توسط همین شرکت در سال ۱۹۷٦ را می توان نام برد (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹).

پیشرفت مهم دیگر در این دوره، کشف مویان هایی با اساس و پایه ارگانوسیلیکونی[6] به وسیله جانسن بود که می توانست میزان جذب برخی از کودهای شاخ و برگ مصرف را افزایش دهد. از آن زمان تاکنون مویان های ارگانوسیلیکونی به دلیل قابل نفوذ ساختن کوتیکول، امکان جدیدی از افزایش نفوذ کودها و آفتکش های شاخ و برگ مصرف را فراهم آوردند (جانسن، ۱۹۷۳).

در دهه۱۹۸۰، پیشنهادات مصرف مویان به وسیله سازنده ها بطور چشمگیر توسعه یافت. افزایش سطح کاربرد مویان ها موجب افزایش تحقیقات علمی شد که به وسیله سازنده آفتکش ها و دانشگاه ها انجام گرفت. به طوری که اولین گردهمایی بین المللی با عنوان مواد افزودنی برای مواد شیمیایی کشاورزی در سال ۱۹۸٦ برگزار شد. در سال ۱۹۸۹ بار دیگر شرکت هلنا پیشگامی خود را در عرصه ساخت مواد افزودنی به اثبات رساند و برای اولین بار ترکیب ماده بافر کننده به همراه کود نیتراته را با نام تجاری پاترول[7] برای کاربرد علفکشی تهیه و توسعه داد (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹).

---

[1] Parraffinic oil
[2] Crop oil concentrates
[3] Atplus ® 411-F
[4] Helena chemical company
[5] Penetrator®
[6] Organosilicone surfactants
[7] Patrol®

در این دوره چاپ مقاله هایی که مویان ها را خیلی خوب مورد توجه خود قرار داده بودند، بطور چشمگیری افزایش یافت. به طوری که از سال ۱۹۸۵ تا سال ۱۹۹٦ مقاله های علمی که در مورد مویان ارگانوسیلیکونی به چاپ رسید به ۲٤۲ مقاله رسید (جنکسیا، ۱۹۹٦). علاوه بر این در این دوره تکنولوژی جدید روغن های بذری متیله شده[1] معرفی شد. کاربرد مویان های کودی با علفکش ها توسعه یافت و متجاوز از ۵۰ برچسب آفتکش نیاز به ثبت برای استفاده پیدا کردند. معرفی اولین مویان با ارزش کودی قابل توجه با نام تجاری آن-لاین[2] توسط شرکت شیمیایی هلنا از آن جمله می باشد. (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹).

در سال ۱۹۹۰ مطالعات جامعی بر روی شناخت آفتکش و اثرات بیولوژیکی نمود کارایی مویان متمرکز شد. این مطالعات موجب معرفی انواع مواد افزودنی شد که برای آفتکش خاصی تهیه شده بودند. همچنین در این دوره می توان پیشرفت تولید مویان های چند منظوره را در جهت کاهش مشکلات کاربرد مشاهده کرد. از گرایش های دیگر می توان به ترکیب کردن تکنولوژی مواد افزودنی به طور مستقیم در داخل تولیدات آفتکش به عنوان یک وسیله برای بهینه کردن کارایی و تکنولوژی فرمولاسیون آفتکش را نام برد. تلاش های اولیه برای استاندارد کردن واژگان مواد افزودنی و تولید برچسب برای آن به وسیله انجمن آزمایش و مواد آمریکا[3]، انجمن تولید کنندگان و توزیع کنندگان مواد شیمیایی[4] و انجمن مواد افزودنی اروپا[5] آغاز و توسعه یافت. این استانداردها هنوز برقرار هستند. در این بین بازار فروش مویان ها در سال های اخیر به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته (شرکت شیمیایی هلنا، ۲۰۰۹)، به طوری که در سال ۱۹۹۹ فقط در انگلیس ٤۰ شرکت تهیه کننده مواد شیمیایی ۳۰۰ نوع متفاوت ماده افزودنی برای آفتکش ها وارد بازار کردند. ارزش فروش این مویانها بین ۱۰ تا ۱۵ میلیون پوند در سال ۱۹۹۸ محاسبه شده است (هال و همکاران، ۱۹۹۳). در سال ۲۰۰۰، پذیرش تکنولوژی مویان با گردهمایی های اجرایی و صنعتی برای پیشرفت و استفاده های جدید

[1] Methylated seed oils
[2] On-line ™
[3] American Society for Testing and Materials (ASTM)
[4] Chemical Producers and Distributors Association (CPDA)
[5] European Adjuvant Association (EAA)