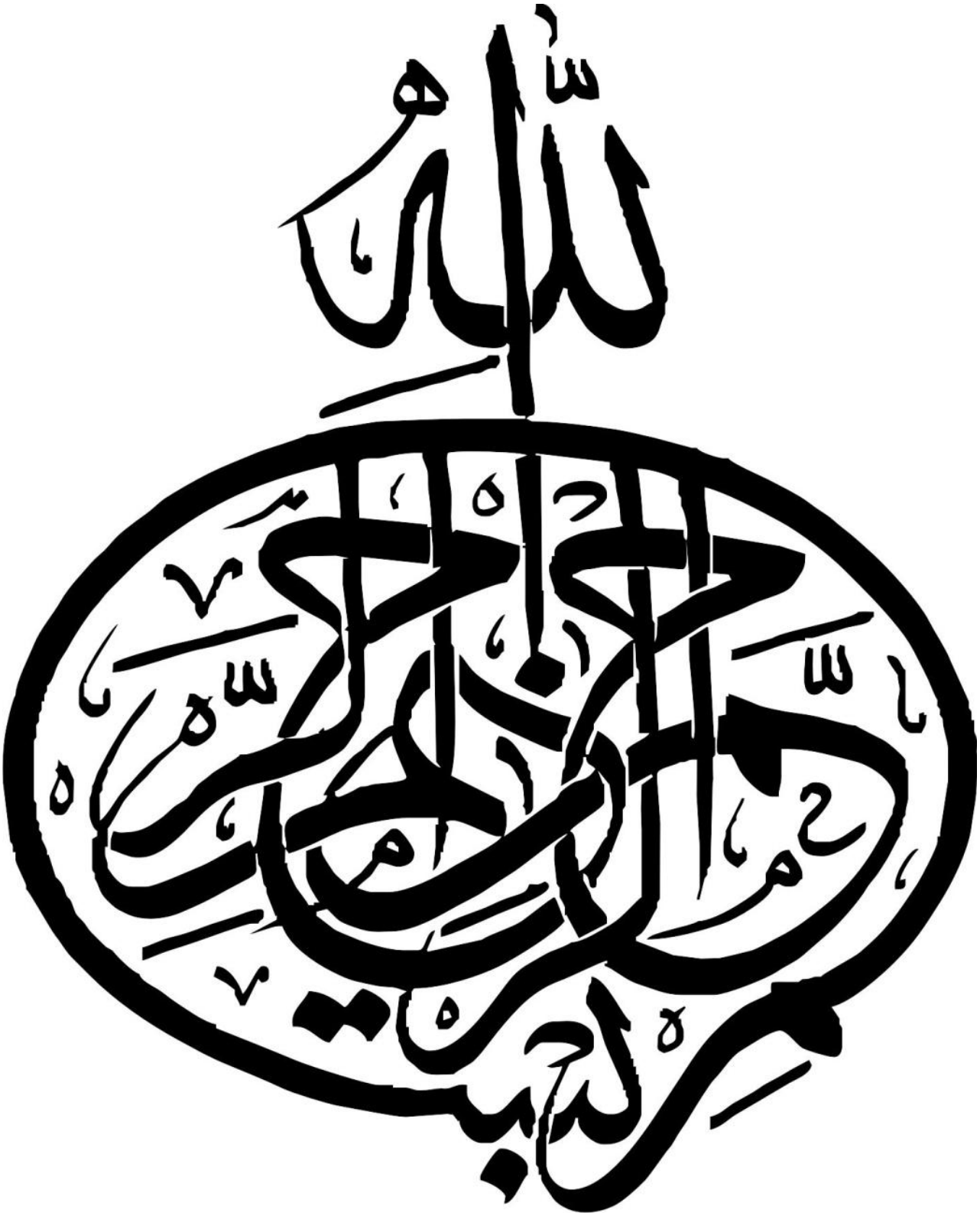


دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان‌نامه کارشناسی ارشد

بررسی تاثیر کنترل تلفیقی علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

حسین احمدی شرف

اساتید راهنما

دکتر حسن مکاریان

دکتر حمید عباس دخت

اساتید مشاور

دکتر احمد غلامی

مهندس مهدی رحیمی

آذر ۱۳۹۱

شماره : ۵/۴۳۹
تاریخ : ۸- /۱۲/ ۱۳۹۱
ویرایش :

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی شاهرود
مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد **آقای حسین احمدی شرف** رشته **کشاورزی** گرایش **زراعت** تحت عنوان: **" بررسی تاثیر کنترل تلفیقی علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت "** که در تاریخ **۱۳۹۱/۱۱/۲۴** با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه ~~رسمی خوب~~ امتیاز ~~۱۸/۴۵~~ ☑) دفاع مجدد ☐ مردود ☐

۱ـ عالی (۲۰ ـ ۱۹)
۲ـ بسیار خوب (۱۸/۹۹ ـ ۱۸)
۳ـ خوب (۱۷/۹۹ ـ۱۶)
۴ـ قابل قبول (۱۵/۹۹ ـ ۱۴)
۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ اساتید راهنما	حسن مکاریان حمید عباس دخت	استادیار استادیار	
۲ـ اساتید مشاور	احمد غلامی مهدی رحیمی	دانشیار مربی	
۳ـ نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	حمیدرضا اصغری	استادیار	
۴ـ استاد ممتحن	محمدرضا عامریان	استادیار	
۵ ـ استاد ممتحن	مهدی برادران	استادیار	

رئیس دانشکده :

تقدیم به

"پدر فداکار، عزیز و مهربانم"

تشکر و قدردانی

سپاس و ستایش خدای را سزاست که نامش آرایش عنوان کلام است و یادش آرام بخش قلب هاست.

از اساتید راهنمای خود، جناب آقای دکتر حسن مکاریان و دکتر حمید عباس دخت به خاطر راهنمایی ها و مساعدت بی دریغ‌شان در طی انجام این تحقیق، نهایت تشکر را دارم. همچنین از اساتید محترم دکتر احمد غلامی و مهندس مهدی رحیمی به خاطر مشاوره ها و کمک‌هایشان، بسیار متشکرم.

از خانواده‌ام به خاطر حمایت‌های معنوی و مادی که در طی انجام این تحقیق و کل زندگی‌ام از من داشته‌اند، تشکر ویژه می‌نمایم.

حسین احمدی شرف

آذر ۱۳۹۱

تعهد نامه

اینجانب حسن احمدی شیرین دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیک دانشکده شیمی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی آثر کلستان بر بافت عضلانی موش صحرایی نر بالغ تحت راهنمائی دکتر کامران قربانی متعهد می شوم .

تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .

- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ ۹۱/۱۲/۱۳

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* **متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .**

بررسی تاثیر کنترل تلفیقی علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

چکیده

امروزه کنترل تلفیقی علف های هرز به عنوان یک روش با قابلیت بالا در جهت افزایش پایداری محیط زیست و عملکرد گیاهان زراعی در سطح جهان معرفی گردیده است. در همین راستا آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال ۱۳۹۰ به صورت بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل شاهد دارای علف هرز(عدم وجین، عدم پرایمینگ و عدم کاربرد علف کش)، علف کش کامل(نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، علف کش کاهش یافته(نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، وجین دستی(تمام فصل)، وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، هیدرو پرایمینگ، علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ، هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای هیدرو پرایمینگ + وجین ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته و نیز علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن توانستند تراکم و وزن خشک علف های هرز را معادل علف کش کامل کاهش دهند. وزن صد دانه در تیمارهای تلفیقی با تیمارهای وجین دستی تمام فصل و دوز توصیه شده علف کش تفاوت معنی داری نداشتند. تیمارهای دارای هیدرو پرایمینگ بیشترین عملکرد بیولوژیک را تولید کردند. در تیمارهایی که جمعیت علف های هرز کاهش معنی داری داشت عملکرد ذرت هم به طور معنی داری افزایش نشان داد به طوری که بیشترین عملکرد دانه در تیمار وجین دستی تمام فصل حاصل شد که ۳۹/۹ درصد نسبت به شاهد آلوده به علف هرز افزایش نشان داد، البته بین تیمار مذکور و تیمارهای هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته و هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و نیز تیمار کاربرد ۲ لیتر علف کش در هکتار از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود نداشت.

بر اساس نتایج حاصله با تلفیق هیدرو پرایمینگ و یک بار وجین و یا هیدرو پرایمینگ و علف کش کاهش یافته می توان ضمن کاهش معنی دار تراکم و وزن خشک علف های هرز عملکردی معادل تیمار وجین تمام فصل یا مصرف دوز کامل علف کش به دست آورد.

کلمات کلیدی

پرایمینگ، علف کش کاهش یافته، نیکوسولفورون، وجین

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول ۱۴

۱-۱- مقدمه ۱۵

فصل دوم ۱۹

بررسی منابع ۱۹

۲-۱- مبدا و تاریخچه ذرت ۲۰

۲-۲- ارزش غذایی ذرت ۲۱

۲-۳- گیاه شناسی ذرت ۲۱

۲-۴- تاثیر درجه حرارت بر رشد ذرت ۲۳

۲-۵- خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی ذرت ۲۴

۲-۶- علف های هرز ۲۷

۲-۷- ذرت و علف های هرز ۲۹

۲-۸- اهمیت کنترل تلفیقی علف های هرز ۳۱

۲-۹- نقش علف کش ها در IWM ۳۳

۲-۱۰- علف کش های خانواده سولفونیل اوره ۳۵

۲-۱۱- کاربرد وجین در IWM ۳۶

۲-۱۲- پرایمینگ ۳۷

فصل سوم ۴۰

مواد و روش‌ها ۴۰

۳-۱- مشخصات محل آزمایش ۴۱

۳-۲- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش ۴۱

۳-۳- مشخصات خاک مزرعه ۴۱

۳-۴- مشخصات طرح آزمایش ۴۲

۳-۵- مشخصات کرت ها ۴۳

۳-۶- آماده سازی زمین ۴۳

۳-۷- کاشت بذر ذرت ۴۳

۳-۸- عملیات داشت ۴۴

۳-۸-۱- کنترل علف های هرز و دفع آفات ۴۴

۳-۸-۲- آبیاری ۴۴

۳-۹ نمونه بردای ۴۴

فصل چهارم ۴۶

نتایج و بحث ۴۶

۴-۱- ارتفاع بوته ۴۷

۴-۲- قطر ساقه ۴۸

۴-۳- تعداد برگ در بوته ۴۹

۴-۴- شاخص سطح برگ(LAI) ۵۰

۴-۵- طول بلال ۵۱

۴-۶- قطر بلال ۵۱
۴-۷- تعداد دانه در ردیف بلال ۵۲
۴-۸- تعداد ردیف دانه در بلال ۵۳
۴-۹- وزن صد دانه ۵۳
۴-۱۰- عملکرد بیولوژیک ۵۴
۴-۱۱- عملکرد دانه ۵۶
۴-۱۲- شاخص برداشت ۵۸
۴-۱۳- جمعیت کل علف های هرز ۶۰
۴-۱۴- وزن خشک کل علف های هرز ۶۱
۴-۱۵- فراوانی علف های هرز پهن برگ ۶۳
۴-۱۶- وزن خشک علف های هرز پهن برگ ۶۵
۴-۱۷- فراوانی علف های هرز باریک برگ ۶۶
۴-۱۸- وزن خشک علف های هرز باریک برگ ۶۷
۴-۱۹- نتیجه گیری ۶۹
۴-۲۰- پیشنهادات ۷۰
۵-۲۱- منابع مورد استفاده ۷۵
۵-۲۲- Abstract ۸۹

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱- نقشه طرح..... ۴۲

شکل ۴-۱- تاثیر تیمارها بر ارتفاع بوته گیاه ذرت..... ۴۸

شکل ۴-۲- تاثیر تیمارها بر قطر ساقه گیاه ذرت..... ۴۹

شکل ۴-۳- تاثیر تیمارها بر شاخص سطح برگ(LAI) گیاه ذرت..... ۵۱

شکل ۴-۴- تاثیر تیمارها بر قطر بلال گیاه ذرت..... ۵۲

شکل ۴-۵- تاثیر تیمارها بر وزن صد دانه گیاه ذرت..... ۵۴

شکل ۴-۶- تاثیر تیمارها بر عملکرد بیولوژیک گیاه ذرت..... ۵۵

شکل ۴-۷- تاثیر تیمارها بر عملکرد دانه گیاه ذرت..... ۵۸

شکل ۴-۸- تاثیر تیمارها بر شاخص برداشت گیاه ذرت..... ۵۹

شکل ۴-۹- تاثیر تیمارها بر فراوانی کل علف های هرز..... ۶۱

شکل ۴-۱۰- تاثیر تیمارها بر وزن خشک کل علف های هرز..... ۶۳

شکل ۴-۱۱- تاثیر تیمارها بر فراوانی علف های هرز پهن برگ..... ۶۴

شکل ۴-۱۲- تاثیر تیمارها بر وزن خشک علف های هرز پهن برگ..... ۶۶

شکل ۴-۱۳- تاثیر تیمارها بر فراوانی علف های هرز باریک برگ..... ۶۷

شکل ۴-۱۴- تاثیر تیمارها بر وزن خشک علف های هرز باریک برگ..... ۶۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱- خصوصیات خاک مزرعه..... ۴۱

جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت..... ۷۱

جدول ۴-۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت..... ۷۲

جدول ۴-۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت..... ۷۳

جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه علف های هرز..... ۷۴

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

ذرت به عنوان یک غله پر محصول و یک گیاه غذایی بسیار مهم علاوه بر آن که یکی از زراعت های اصلی کشورهای آمریکایی را تشکیل می دهد، در سایر قاره های جهان نیز به طور وسیعی کشت می شود. اگر چه ذرت از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم و برنج سومین محصول در میان غلات است، اما مقدار تولید آن برابر حجم تولید هر یک از دو غله جهان می باشد(تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

یکی از مهم ترین دلایل توسعه کشت ذرت در دنیا، قدرت سازگاری این گیاه با شرایط اقلیمی گوناگون است. در بین غلات ذرت بیشترین تنوع مصرف کننده را دارا است. زیرا ذرت افزون بر مصرف به عنوان غذای انسان(کنسرو یا مصرف خوراکی) و علوفه برای دام ها، در صنایع تخمیر و تهیه فراورده های متنوع صنعتی از جمله اتانول نیز مورد استفاده قرار می گیرد. ذرت ماده اولیه تعداد زیادی از صنایع به شمار می رود. به طوری که در حال حاضر بیش از ۵۰۰ فراورده صنعتی از آن تولید می شود. به نظر می رسد اهمیت ذرت در آینده بیشتر شود چرا که در کشورهای فقیر غذای اصلی بوده و در اکثر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برای تولید پروتیین حیوانی کاربرد فراوانی دارد. بنابراین تولید آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است، به طوری که سطح برداشت جهانی ذرت در دوره تجاری ۲۰۱۱-۲۰۱۰ معادل ۱۵۹/۳۲۰ میلیون هکتار براورده می شود. سطح برداشت جهانی ذرت از حدود ۱۲۶/۸۶۰-۱۲۶/۱۰۸ میلیون هکتار در سال های ۱۹۸۸-۱۹۸۷ و ۱۹۸۹-۱۹۸۸ به حدود ۱۶۰/۵۳۴-۱۵۶/۳۱۱ میلیون هکتار در سال ۲۰۰۸-۲۰۰۷ با میانگین افزایش سالانه ۱/۳۵۳ میلیون هکتار افزایش یافته است(فائو، ۲۰۱۲).

بیشترین سطح زیر کشت ذرت در دنیا متعلق به ایالات متحده آمریکا می باشد و حدود یک چهارم اراضی این کشور زیر کشت ذرت قرار دارد. سایر کشورهای تولید کننده ذرت چین، روسیه،

یوگسلاوی، برزیل، مکزیک، رومانی، آرژانتین، آفریقای جنوبی و هند هستند(تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

در کشور ما نیز ذرت دارای جایگاه ویژه ای بوده و از اهمیت به سزایی برخوردار است و در بسیاری از مناطق در تناوب با سایر محصولات زراعی و یا به صورت خالص(تک کشت) کشت می شود. در سال های اخیر با وجود افزایش روز افزون نیاز کشور به ذرت جهت تامین علوفه دام ها و تغذیه طیور، همچنین فراورده های صنعتی، توسعه زراعت و تولید آن مورد توجه و استقبال دست اندرکاران و تولید کنندگان محصولات زراعی قرار گرفته و در حال حاضر دست یابی به خودکفایی تولید ذرت هدف طرح محوری ذرت است(خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹).

با توجه به شرایط آب و هوایی مناسب کشور ما، برای تولید ذرت در اکثر مناطق کشور می توان نسبت به کاشت این محصول اقدام نمود. در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در ایران از سطح زیر کشت ۳۵۴ هزار هکتار، ۲/۶۶ میلیون تن دانه ذرت با میانگین عملکرد ۷/۵ تن در هکتار تولید گردیده است(خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹).

بعد از استرس های محیطی، علف های هرز از مهم ترین مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول ذرت است و رقابت بین ذرت و علف های هرز جدی ترین معضل تولید ذرت، به خصوص در طول قرن ۲۰ بود و این مشکل در قرن ۲۱ نیز پا برجا است(راجکان و سوانتون، ۲۰۰۱).

علف های هرز به عنوان یکی از عوامل خسارت زا می تواند عملکرد ذرت را به شدت کاهش دهد(بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵). این تعریف گویای این واقعیت است که با وجود تولید روز افزون انواع علف کش ها، علف های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می دهند به طوری که در سال های اخیر مقاومت چشم گیر علف های هرز به علف کش ها گزارش شده است، به طور مثال رایج ترین روش برای کنترل علف هرز فالاریس(*Phalaris minor*) در مزارع گندم و جو استفاده از علف کش

های بازدارنده آنزیم استیل کو آنزیم A می باشد(بکی و همکاران، ۲۰۰۳). ولی کاربرد مدام این گروه از علف کش ها منجر به بروز مقاومت در ۴۱ گونه علف هرز باریک برگ شده است که برخی از این بیوتیپ ها به گروه های مختلف بازدارنده ACCase مقاومت عرضی نشان داده اند(هیپ، ۲۰۱۱). بدین ترتیب مبارزه شیمیایی با علف های هرز دشوارتر از قبل شده است. از سوی دیگر ضرورت کاهش هزینه های تولید مواد غذایی و افزایش نگرانی در مورد اثرات سوء ناشی از مصرف علف کش ها بر محیط زیست، موجب گردیده است که محققان در جستجوی روش هایی برای کاهش مصرف علف کش ها باشند(لاتس و همکاران، ۱۹۹۰). مدیریت تلفیقی علف های هرز از طریق استراتژی هایی مانند کاهش ردیف ها، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی و غیره موجبات کاهش مصرف علف کش ها را فراهم می آورد(موسوی، ۱۳۸۰). مدیریت تلفیقی علف های هرز تلفیقی از اصلاح نباتات، حاصلخیزی، تناوب، کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی، رقابت، مدیریت موفق و مدیریت خاک در قالب یک روش کاهش دهنده تداخل علف های هرز می باشد که در نهایت منجر به تولید عملکرد قابل قبول می شود(سوانتون و ورز، ۱۹۹۱). با استفاده از سیستم مدیریت تلفیقی علف های هرز می توان علف های هرز را به طور موثر در طولانی مدت کنترل کرد(مولوگتا و استولتنبرگ، ۱۹۹۷).

وجین دستی از ابتدایی ترین روش های کنترل علف های هرز و از جمله کارهای مدیریتی است که در کشاورزی ارگانیک مورد استفاده قرار می گیرد. تحقیقات نشان داده که با تلفیق علف کش و وجین دستی توانسته اند وزن خشک علف های هرز را به شدت کاهش دهند(خالیق و ایمران، ۲۰۰۳).

از جمله مهم ترین تیمارهای افزایش دهنده قدرت جوانه زنی بذر که منجر به افزایش قابلیت رقابت با علف های هرز می شود می توان به پرایمینگ اشاره داشت. پرایمینگ به تعدادی از روش های مختلف بهبود دهنده بذور اطلاق می شود که در تمامی آن ها آب دهی کنترل شده بذر اعمال می شود(طارق و همکاران، ۲۰۰۶).

با توجه به محاسن و تاثیر فوق العاده علف کش ها در دست یابی به حداکثر عملکرد، حذف کامل آن ها از برنامه مدیریتی معقولانه و عملی نیست. بنابراین استفاده از علف کش های جدید و سوق دادن تحقیقات در جهت استفاده حداقل از مواد شیمیایی با کاربرد علف کش های قوی و موثر با دوز مصرفی کمتر، اثرات مخرب کمتر بر محیط زیست و کنترل توام علف های هرز با یک بار سم پاشی و کاهش هزینه ها همیشه مد نظر می باشد(بوهلر و همکاران، ۱۹۹۷).

هم اکنون دانشمندان علم علف های هرز مدیریت تلفیقی علف های هرز را توصیه می نمایند. در این سیستم مدیریتی، بر استفاده اصولی از روش های مختلف کنترل با به حداقل رسانیدن مصرف مواد شیمیایی، هم گام با اهداف کشاورزی پایدار تاکید می گردد. مدیریت تلفیقی علف های هرز در حقیقت یک سیستم مدیریتی خاص است که با در نظر گرفتن جوانب اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی از طیف گسترده ای از روش های مدیریتی مناسب بهره می گیرد و از طرفی سعی می نماید تا با حفظ تراکم علف های هرز در زیر آستانه خسارت اقتصادی طی دوره های طولانی مدت مدیریت علف های هرز و در راستای کسب عملکرد مناسب و پایدار و به حداقل رسانیدن آسیب های زیست محیطی و تخریب منابع طبیعی و حفظ سلامت مصرف کنندگان عمل نماید. به طوری که در آن حداکثر کنترل با حداقل اثرات منفی بر محصول مورد توجه قرار گیرد(گانا و همکاران، ۱۹۹۷). بنابراین در این تحقیق تلاش شد تا ضمن ارزیابی کنترل علف های هرز تحت تاثیر چند روش کنترل شیمیایی و غیر شیمیایی و تلفیق آن ها، میزان اثر بخشی کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط محیطی منطقه مشخص گردد.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- مبدا و تاریخچه ذرت

منشا اولیه ذرت آمریکای مرکزی است. ذرت اصلی ترین زراعت جهت تامین مواد غذایی در آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی قبل از کشف قاره جدید بوده است. پژوهش های باستان شناسی در کشور مکزیک مشخص نموده است که ذرت حدودا ۴۵۰۰ سال قبل از میلاد در آن جا کشت گردیده است. وجود مجسمه بوته ذرت در دست تالو آزتیک[1] خدای باران متعلق به تمدن های قدیم مکزیک، دلیل برگشت آن به زمان های بسیار دور است(نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

ذرت نه تنها به عنوان غذای اصلی مردم محسوب می گردیده، بلکه نقش و اهمیت بسیار مهمی در زندگی مردم، آداب و رسوم مذهبی تاریخی مردم در آمریکای جنوبی، مرکزی و شمالی داشته است. والدن[2] سه مبدا اولیه برای ذرت ذکر می نماید که این سه مبدا منطبق با سه تمدن بزرگ در آمریکای جنوبی و مرکزی بوده است(Inca در پرو، Aztec در مکزیک و Maya در گواتمالا). واویلوف[3] مبدا اولیه ذرت را جنوب مکزیک، آمریکای جنوبی و مرکز آمریکای جنوبی ذکر کرده است(نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

کریستف کلمب یک سال پس از ورود به آمریکا، در سال ۱۴۹۳ بذر ذرت را با خود به اسپانیا آورد. این گیاه به دلیل بالا بودن عملکردش از آن جا به پرتغال و سایر کشورهای اروپایی و سپس به قاره آفریقا و تعدادی از کشورهای آسیایی از جمله هندوستان، چین، ژاپن و بالاخره به سایر نقاط جهان راه یافت(کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

1. Taloc Aztec
2.T.Walden
3. N. Vavilov

۲-۲- ارزش غذایی ذرت

میزان پروتیین و چربی ارقام مختلف ذرت کاملا متغیر می باشد. حداکثر پروتیین ممکن است به ۱۵ درصد و حداقل آن به ۶ درصد برسد. جنین که یک دهم دانه است حاوی حدود یک پنجم کل پروتیین می باشد. پروتیین ذرت حاوی پرولامین به خصوص زیین و گلبولین است. در بین غلات به استثنای یولاف، ذرت بیش از همه حاوی چربی است که در برخی موارد مقدار آن قابل توجه است(کاظمی اربط، ۱۳۷۴). بیش از ۷۰ درصد محتوای دانه ذرت، نشاسته، قند و سلولز است. ویتامین های ذرت بیشتر در جنین و لایه های بیرونی اندوسپرم ذخیره می شوند، در حالی که بخش اندوسپرم از این لحاظ فقیر می باشد. ذرت حاوی ویتامین A و تیامین می باشد که بیشتر در جنین ذخیره می گردند. ریبوفلاوین نیز در جنین و اندوسپرم ذخیره می شود(کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

ذرت از لحاظ کلسیم فقیر و از لحاظ فسفر و پتاسیم غنی است. مقدار منگنز و سدیم ذرت خیلی کم و آهن آن قابل توجه می باشد. ذرت نسبت به جو و یولاف دارای پروتیین کمتری بوده ولی در عوض دارای مواد نشاسته ای بیشتری است. ارزش غذایی ذرت علوفه ای در صورتی زیاد است که مخلوط با نباتات علوفه ای دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. دانه ذرت به صورت بلغور در دامپروری مورد استفاده زیادی دارد. از دانه ذرت، نشاسته و قند و از جنین آن روغن می گیرند. ذرت علوفه ای می تواند در مواقع مختلف سال به برنامه دامداری زارعین از نظر تامین علوفه و نگهداری دام ها کمک شایانی نماید(کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

۲-۳- گیاه شناسی ذرت

ذرت یکی از گیاهان مهم تیره غلات(Poaceae) با نام انگلیسی Corn و آمریکایی Maize و نام علمی *Zea Mays* L. می باشد. این گیاه یک ساله، روز کوتاه، تک لپه، تک پایه، دگرگشن و از نظر طول دوره رشد به سه گروه زود رس، متوسط رس و دیر رس تقسیم می گردد. ذرت دارای تنوع فنوتیپی بسیار زیادی است. ارقامی از ذرت با طول ساقه ۶۰ سانتی متر و ۷ برگ تا ارقامی با

ارتفاع ۷ متر و ۴۸ برگ وجود دارد. طول برگ ها از ۳۰ تا ۱۵۰ سانتی متر و عرض آن ها از ۴ تا ۱۵ سانتی متر متغیر است(راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). این تنوع فنوتیپی زیاد، امکان گزینش فنوتیپ های مورد نظر با ویژگی های مطلوب را فراهم می سازد. در ارقام تجاری به طور معمول ارتفاع ساقه ۲ تا ۳ متر با ۱۶ تا ۲۳ برگ است(تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

ذرت گیاهی است تک پایه و گل های نر تاجی به صورت خوشه ای منشعب در انتهای ساقه قرار گرفته است که به آن گل آذین نر یا تاسل می گویند. در روی خوشه نر خوشه های فرعی به صورت جفت جفت قرار دارند. در هر سنبلک دو گل یافت می شود که گل بالایی از نقطه نظر رشد کامل تر است. هر گل نر شامل سه پرچم، دو لودیکول و یک مادگی تکامل نیافته است. گل های ماده بر روی سنبل ها قرار دارند. سنبل ها در نزدیک وسط ساقه ایجاد می شوند. گل آذین ماده ذرت به صورت سنبله است که به آن بلال گفته می شود. محور ضخیم سنبل حاوی ۸ تا ۳۰ ردیف طولی از سنبل چه های زوج می باشند، هر سنبل فرعی معمولا دو گل دارد که یکی از آن ها بارور شده و دیگری عقیم می ماند، چنان چه گل دوم نیز بارور شود ازدیاد دانه باعث برهم خوردن ترتیب ردیف ها شده و در نتیجه توزیع دانه بر روی سنبل ها نامنظم می شود. هر گل دارای تخمدانی است که از آن کاکل یا ابریشم به طول ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر خارج می شود که مجموعا کلاله و خامه آن است. کاکل از موهای ریز و چسبناکی پوشیده شده است که دانه های گرده را به خود می گیرند، طول عمر کاکل ها ۵ تا ۱۰ روز می باشد(تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

دو گلوم ضخیم و کوتاه، سایر قسمت های سنبله را فرا گرفته که با هم پوست دانه(کزل) را تشکیل می دهند و کوتاه تر از گلومل ها هستند. سنبل ذرت توسط پوشش هایی(پوست های بلال) که در حقیقت غلاف های تغییر شکل یافته برگ است، پوشیده و محافظت می شود. به این

پوشش ها چمچه یا اسپات[1] نیز می گویند. بعضی ارقام به طور طبیعی بیش از یک بلال تولید می کنند که به آن ها پرولیفیک[2] می گویند. تشکیل بلال دوم علاوه بر ارثی بودن به تراکم بوته نیز بستگی دارد، یعنی چنان چه تراکم بوته کم باشد تشکیل بلال های دوم و سوم بیشتر می شود(تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

میوه ذرت هم مانند گندم و جو، گندمه است. دانه شامل پریکارپ، یک لایه آلرون، اندوسپرم و جنین است. پریکارپ و مابقی پوشش های دانه ۵ درصد کل دانه را تشکیل می دهد. جنین و اسکوتلوم حدود ۱۰ درصد و اندوسپرم حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد وزن دانه را شامل می شود. در ذرت نیز مانند سایر غلات برگ ها به طور متناوب بر روی ساقه قرار گرفته اند. شمار برگ ها در هر ساقه و شاخص سطح برگ در ارقام دیر رس زیادتر است(راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶).

۲-۴- تاثیر دما بر رشد ذرت

ذرت عموما مخصوص مناطق گرم، و یک گیاه چهار کربنه(C_4) بوده و دما عامل محدود کننده این گیاه محسوب می شود. در مناطقی که میانگین درجه حرارت تابستان کمتر از ۱۹ درجه سانتی گراد و نیز متوسط درجه حرارت شب در طول ماه های تابستان کمتر از ۱۳ درجه سانتی گراد می باشد کشت نمی شود. حداقل دمای لازم جهت جوانه زنی بذر ذرت ۱۰ درجه سانتی گراد است، البته ارقامی از ذرت وجود دارد که در درجات پایین نیز می توانند جوانه بزنند، در حالت کلی اگر درجه حرارت خاک بین ۶ تا ۸ درجه باشد، جذب آب به وسیله دانه به کندی انجام می گیرد، اگر درجه حرارت از ۶ درجه کمتر باشد جذب آب متوقف می شود، گذشته از آن ها در درجه حرارت های پایین تر از ۱۰ درجه دانه مورد حمله میکروارگانیسم های خاک قرار می گیرد و در نتیجه بذر قابلیت جوانه زنی خود را از دست می دهد(کریمی، ۱۳۸۳).

1. Spathe
2. Prolific

مناسب ترین دما در دوره رشد و نمو ذرت ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد است و در درجات بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد کاهش معنی داری در فعالیت آنزیم های گیاهچه های ذرت(به ویژه آنزیم نیترات ردوکتاز) مشاهده می شود، که بدین ترتیب در متابولیزم ازت اختلال حاصل می شود. در چنین شرایطی مقدار پروتیین گیاهی کم شده و تغییراتی در ترکیب آن حاصل می گردد. دمای خیلی زیاد و رطوبت نسبی کم آثار نامطلوبی در عمل گرده افشانی و لقاح خواهد داشت(تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

۲-۵- خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی ذرت

بهترین نتیجه در کشت فاریاب ذرت زمانی به دست می آید که گیاه را هر چه زودتر، یعنی به مجرد این که درجه حرارت خاک در عمق ۱۰-۷ سانتی متری به ۱۶-۱۵ درجه سانتی گراد رسید، کشت شود(کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳). در زراعت ذرت فاصله ردیف ها از یکدیگر بین ۴۰ تا ۱۰۰ سانتی متر و فاصله دو بوته بر روی هر یک از ردیف ها بین ۱۰ تا ۸۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود، در شرایط محیطی مشابه در فواصل کمتر معمولا عملکرد بیشتر است(کاظمی اربط، ۱۳۷۴). عمق کاشت ذرت از سایر غلات بیشتر است و بین ۳ تا ۷ سانتی متر تغییر می کند. چنان چه عمق کاشت بذر زیاد باشد، محور میان لپه که از رشد طولی میان گره اول حاصل می شود، عمق زیاد کاشت بذر را جبران می کند. مواد ذخیره اندوسپرم بذر، رشد گیاهچه را تا مرحله ۴ برگی حمایت می کند. از این مرحله به بعد ذرت از حالت هتروتروف به شکل اتوتروف در می آید(تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

ذرت را می توان به صورت ردیفی یکنواخت یا کپه ای کشت کرد. میزان عملکرد در روش بذر کاری ردیفی یکنواخت به مراتب بیشتر است(کوچکی، ۱۳۸۳). تراکم بوته ذرت در هکتار بسته به ارتفاع بوته ها و زود رسی محصول در ذرت دانه ای بین ۶۰ تا ۸۰ هزار بوته و در ذرت علوفه ای بین ۹۰ تا ۱۴۰ هزار بوته و گاهی تا ۲۰۰ هزار بوته متغیر است. تراکم پذیری هیبریدهای جدید ذرت

بیشتر از هیبریدهای قدیمی آن است. در هیبریدهای زود رس ذرت که تعداد برگ در هر بوته کمتر است، تراکم کاشت بذر را بیشتر در نظر می گیرند(فائو، ۲۰۰۰).

میزان آب مورد نیاز ذرت در طول فصل رشد، به آب و هوای منطقه، نوع رقم و طول فصل رشد بستگی دارد و از ۶۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ متر مکعب در ارقام زود رس تا دیر رس می تواند متفاوت باشد. نیاز رطوبتی ذرت در مراحل اولیه رشد رویشی کم، ولی با افزایش تعداد برگ ها زیاد می شود. حساس ترین مرحله رشد ذرت نسبت به کمبود آب مرحله گل دهی، گرده افشانی و تلقیح می باشد(خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹). در بین گیاهان زراعی C_4، ذرت بیشترین حساسیت را به تنش های محیطی دارد. ذرت به آب فراوان نیاز دارد و نسبت به شوری حساس بوده و شوری های بیشتر از ۱/۷ دسی زیمنس بر متر باعث کاهش رشد می شوند. نخستین علایم تنش شوری پژمردگی بوته ها است، زیرا بوته ها از خشکی فیزیولوژیک رنج می برند. ذرت نسبت به شرایط غرقاب نیز بسیار حساس است و خاک مزرعه ذرت باید از زه کشی مناسبی برخوردار باشد(فائو، ۲۰۰۰). به طور معمول گل دهی گیاه ذرت با هوای گرم مواجه است و خطر وقوع تنش خشکی وجود دارد. تعدادی از بررسی ها نشان می دهند که اگر میانگین دما در طول فصل رشد بین ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد باشد، عملکرد دانه ذرت بهینه خواهد بود(فائو، ۲۰۰۰).

گرچه زراعت مداوم ذرت در مقایسه با سایر غلات به شرط تامین مقدار کافی کودهای شیمیایی(مخصوصا ازته) چندان اشکالی ندارد، ولی با اجرای تناوب مناسب مثل سایر گیاهان از اهداف و مزایای تناوب(مبارزه با علف های هرز، مبارزه با آفات و بیماری ها و تعدیل در مواد غذایی خاک) برخوردار می باشد. در مناطقی که کشت مداوم ذرت رایج است، باید ضمن استعمال کودهای شیمیایی کافی، جهت افزایش هوموس خاک بقایای گیاهی در خاک دفن شده و به طور کامل با آفات و بیماری های ذرت مبارزه شیمیایی شود. اجرای تناوب و انتخاب نوع گیاه به آب و هوا، امکانات، فرهنگ و رسوم یک منطقه بستگی دارد. با وجود این، ذرت را می توان در تناوب با بقولات، چغندر

قند، سیب زمینی، یولاف، جو و سایر غلات قرار داد. بایستی متذکر شد که ذرت پس از پنبه سازگاری خوبی نداشته و بهتر است در تناوب با آن قرار نگیرد و همچنین نسبت به رطوبت دوره آیش عکس العمل خوبی نشان نمی دهد(تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

به طور کلی ارقام ذرت دارای سه تیپ رشد زود رس، متوسط رس و دیر رس می باشند که بسته به طول فصل رشد ذرت در منطقه مورد نظر می توان از انواع مختلف هیبریدهای ذرت که دارای دوره رسیدگی متفاوت بین ۹۰ تا ۱۴۰ روز می باشند، استفاده کرد(خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹). واریته های زود رس اصولا پا کوتاه هستند، تعداد برگ هایشان محدود است، و مرحله زایشی را نیز زودتر از واریته های دیر رس آغاز می کنند(کاظمی اربط، ۱۳۷۴). هیبریدهای متوسط رس و دیر رس به دلیل داشتن تعداد زیاد گره های زیرزمینی نسبت به ارقام زود رس دارای سیستم ریشه ای قوی و توسعه یافته تری هستند. بنابراین قدرت بیشتری در جذب آب و عناصر غذایی از خاک را دارند. سیستم ریشه ای ذرت مانند سایر غلات افشان است ولی توسعه بیشتری یافته است(نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). استعداد ارقام گوناگون ذرت در تولید پنجه یکسان نیست و امروزه تمایل به کاشت ذرت هایی است که پنجه تولید نمی کنند(راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶).

بذر مورد استفاده ذرت بر خلاف سایر غلات از ارقام هیبریدی تامین می شود که هر ساله نیاز به تولید بذر دارند. بنابراین نمی توان از دانه های برداشت شده کشت قبلی به عنوان بذر جهت کاشت استفاده نمود. میزان بذر مورد نیاز به منظور کاشت ذرت دانه ای ۱۸-۱۵ کیلو گرم، ذرت سیلویی ۳۰-۲۵ کیلو گرم و برای ذرت علوفه ای ۷۰-۵۰ کیلو گرم در هکتار می باشد(نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). بخش عمده وزن دانه های ذرت در جریان پر شدن دانه ها از فتوسنتز برگ های بالای بلال تامین می شود و برگ های زیر بلال عمدتا وظیفه تامین هیدرات کربن مورد نیاز قسمت های پایینی ساقه و ریشه ها را بر عهده دارند. بخش اندکی از هیدرات کربن دانه های بلال از طریق انتقال مجدد از ساقه تامین می گردد. این مواد بیشتر در شرایطی مورد استفاده قرار می گیرند که سرعت رشد دانه

ها بیشتر از سرعت فتوسنتز باشد. در این حالت بیش از ۵۰ درصد نیتروژن دانه های بلال از راه انتقال مجدد تامین می شود(تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

تجمع مواد ذخیره ای دانه، ۵ تا ۶ هفته پس از ابریشم دهی آغاز می گردد و نزدیک ۸ تا ۹ هفته پس از ابریشم دهی خاتمه می یابد و دانه ها وارد مرحله رسیدن فیزیولوژیک می شوند. مقدار رطوبت دانه های ذرت در این موقع چشم گیر است، برای برداشت محصول دانه ها باید مقداری آب از دست بدهند. در این مرحله شرایط محیطی نامساعد موجب تشکیل دانه های ضعیف و لاغر می شود(کاظمی اربط، ۱۳۷۴). هم زمان با رسیدن فیزیولوژیک دانه، لایه سیاه رنگی در ناحیه راس آن یعنی محلی که دانه به چوب بلال چسبیده است، به وجود می آید، این لایه از جریان مواد جذب و تحلیل شده به طرف دانه جلوگیری می کند. دانه ذرت در موقع رسیدن فیزیولوژیک، تقریبا ۳۰ درصد رطوبت دارد. سرعت خشک شدن نیز تابع شرایط آب و هوایی، خصوصیات غلاف های بلال و واریته تحت کشت است. در صورتی که دانه رطوبت زیاد داشته باشد باید آن را به صورت مصنوعی خشک کرد تا جدا کردن دانه از چوب بلال و انبار کردن آن به شکل مطلوبی انجام گیرد. دانه های رسیده در این زمان دارای مواد ذخیره ای کافی هستند که نیازهای اولیه جوانه ها را تامین نمایند(کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

۲-۶- علف های هرز

تا کنون تعاریف زیادی برای علف های هرز ارایه شده است، که معمول ترین آن عبارت است از:

گیاهی است، که در شرایط طبیعی منشا گرفته و در پاسخ به شرایط تحمیلی و محیط های طبیعی ظاهر شده و هم گام با فعالیت های زراعی انسان با گیاه مطلوب در تداخل بوده است(بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵).

علف هرز با تداخل در زندگی گیاه زراعی سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول می شود(موسوی، ۱۳۸۰). به گزارش فائو بیش از ۴۵ درصد از عملکرد گیاهان زراعی جهان در اثر علف

های هرز از بین می روند. در این میان، علف های هرز مهم ترین خطر برای پایداری و سلامتی اکوسیستم های کشاورزی به شمار می روند(موسوی، ۱۳۸۰). خصوصیات مکانی نظیر توپو گرافی و بافت خاک تاثیر به سزایی در تنوع ساختار جوامع علف های هرز در مزارع کشاورزی دارد(هابس، ۲۰۰۸). کاهش عملکرد محصولات زراعی به دلیل تداخل علف های هرز توسط محققان متعددی گزارش گردیده است(موسوی و همکاران، ۲۰۰۵). مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی تا حد زیادی به تعداد علف های هرز رقابت کننده و وزن آن ها بستگی دارد(بوس و همکاران، ۲۰۰۳). علف های هرز به دلیل رقابت با گیاه زراعی باعث کاهش عملکرد آن می شوند. این رقابت می تواند برای جذب نور، آب، مواد غذایی و فضای رشد باشد(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). گاهی علف های هرز به قدری زیاد هستند که تنها ۳۰ درصد از عملکرد قابل دسترس است(بوس و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس آمار و اطلاعات موجود، خسارت ناشی از وجود علف های هرز از خسارات آفات و بیماری های گیاهی کمتر نبوده و در بسیاری از موارد بیشتر از آن ها نیز می باشد، این خسارت در کشورهای پیشرفته ۵ درصد، در کشورهای نیمه توسعه یافته حدود ۱۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه با سیستم سنتی حدود ۲۵ درصد تخمین زده شده است(کوچکی و همکاران، ۱۳۸۵).

بیشتر علف های هرز و بذرهای آن ها در شرایط نامساعد، از نظر توان رویشی نسبت به گیاهان زراعی برتری دارند(منتظری، ۱۳۸۴). علف های هرز به دلیل کم توقع بودن، تولید بذر بالا، رویش سریع و قدرت بالا عامل مهمی برای کاهش محصول در سراسر دنیا هستند(نوروز زاده و همکاران، ۱۳۸۷). علف های هرز در قسمت هایی از مزرعه که شرایط موضعی برای سبز شدن آن ها فراهم است تجمع می یابند یا به عبارت دیگر علف های هرز در مقیاس های مختلف دارای توزیع لکه ای هستند(کلی و همکاران، ۲۰۰۶). پراکنش علف های هرز و قدرت توسعه آن ها از مهم ترین عوامل عدم کنترل این گیاهان محسوب می شود(زند و همکاران، ۱۳۸۳). علف های هرز به عنوان یکی از اجزای بوم نظام کشاورزی و جزیی جدایی ناپذیر از اکوسیستم کشاورزی محسوب می شوند. با این

وجود به دلیل رقابت این گیاهان با گیاه زراعی و خسارت ناشی از آن ها به دلیل کاهش عملکرد محصولات، از دیرباز تا کنون به عنوان جزیی نامطلوب از بوم نظام کشاورزی شناخته می شوند(نوروز زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

۲-۷- ذرت و علف های هرز

هر گیاه زراعی اغلب علف های هرز مخصوص به خود را دارد که این امر ممکن است ناشی از چرخه زندگی آن ها، عادت رشدی و دیگر ویژگی هایی باشد که لازمه رقابتی موفق با گیاه زراعی است. در زراعت ذرت به دلیل فاصله زیاد بین ردیف های کاشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف کش های ثبت شده، علف های هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می توانند به سرعت مستقر شوند(موسوی، ۱۳۸۰). بر اساس تحقیقات به عمل آمده، میزان خسارت ناشی از علف های هرز در مزارع ذرت ایران ۲۰-۱۵ درصد است و این در حالی است که این میزان در کشور های پیشرفته جهان بین ۱۰-۵ درصد است(زند و همکاران، ۱۳۸۸). گیاه ذرت در ۲۵ روز ابتدای رشد، بسیار کند رشد می کند اگر در این زمان کنترل علف های هرز صورت نگیرد خسارت جبران نا پذیری وارد می شود(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸). در مزارع ذرت ایران ۱۷ گونه علف هرز پهن برگ یک ساله، ۴ گونه علف هرز باریک برگ یک ساله و ۱۱ گونه علف هرز دایمی گزارش شده است(زند و همکاران، ۱۳۸۸). علف های هرز پهن برگ عمده ای که در مزارع ذرت یافت می شوند عبارتند از: علف هفت بند(*Polygomum aviculare* L.)، خرفه(*Portulaca oleracea* L.)، تاج خروس ریشه قرمز(*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره(*Chenopodium album* L.)، پیچک(*Convolvulus arvensis* L.)، تاج ریزی(*Solanun spp*) و فرفیون(*Euphorbia spp.*) که در این میان سلمه تره و تاج خروس ریشه قرمز مشکل ساز ترین آن ها هستند(پور آذر و زند، ۱۳۸۷). همچنین برخی از علف های هرز باریک برگ ذرت عبارت اند از قیاق(*Sorghum halepense* L.)، سوروف(*Echinochloa crus galli* L.)، دم روباهی(*Setaria viridis* L.)، اویارسلام(*Cyperus rotundus* L.). علف های هرز

به روش های مختلف به خصوص رقابت با گیاه زراعی عملکرد ذرت را به شدت تحت تاثیر قرار می دهند(موهلر و همکاران، ۱۹۹۷). کلی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سوروف را ۳۰ درصد و کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سلمه را ۲۲/۳ درصد گزارش کردند. باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی رقابت تاج خروس ریشه قرمز و ذرت تا ۵۰ درصد کاهش عملکرد و فینیچ (۲۰۰۴) ۱۵ درصد کاهش عملکرد در ذرت را گزارش کردند. سوروف علف هرز یک ساله تابستانه است که مشکلات زیادی را در مزارع ذرت ایجاد می کند زیرا قدرت تولید بذر فراوانی دارد، به گونه ای که هر بوته آن تا حدود ۴۰ هزار بذر تولید می کند و می تواند مدت زیادی در خاک حضور داشته باشد. تاج خروس ریشه قرمز به دلیل داشتن قدرت رقابتی بالا حتی می تواند در کنار گیاهان زراعی پا بلند مانند ذرت رشد کرده و با جذب نور و مواد غذایی باعث کاهش ۶۶/۷ درصدی عملکرد ذرت شود(آرون، ۲۰۰۲). همچنین تراکم بالای تاج خروس از طریق بالا بردن ضریب استهلاک نور(کاهش تشعشع) باعث کاهش ۳۶/۵ درصدی عملکرد ذرت می شود(آرون، ۲۰۰۲). با افزایش طول دوره رقابت بین ذرت و تاج خروس کیفیت نور دریافتی و همچنین مقدار آن در کانوپی ذرت به شدت افت پیدا کرده و این امر عاملی برای کاهش رشد ذرت محسوب می شود(مادونی، ۲۰۰۵).

دوره بحرانی کنترل علف های هرز یک کلید موثر در سیستم مدیریت تلفیقی علف های هرز است. نتایج آزمایش های مختلف نشان می دهد که، برای به دست آوردن یک عملکرد اقتصادی، علف های هرز باید در مزارع ذرت از ۱۲۴ تا ۳۹۵ درجه روز رشد، کنترل شوند. این برابر با کنترل علف های هرز از ۸ تا ۳۱ روز پس از سبز شدن می باشد(عباس پور، ۱۳۷۹).

علف هرز توق(*Xanthium strumarium*) به علت داشتن اثرات آللوپاتیک منفی روی جوانه زنی، رشد گیاهچه و مراحل پیشرفته تر رشد و نمو ذرت به طور موثری خسارت بار است و در آزمایشی کاهش ۳۱ درصدی محصول ذرت در رقابت با علف هرز توق گزارش شده است(جمالی، ۱۳۷۹). علف

هرز سلمه تره در دماهای پایین تری نسبت به دیگر علف های هرز جوانه زنی را آغاز می کند. از این به خاطر سبز شدن زود هنگام قبل از ذرت دارای برتری رقابتی در شروع فصل است. به طوری که سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز سلمه تره نسبت به ذرت در بالاترین تراکم موجب بیشترین کاهش در خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ذرت می شود(هریسون و همکاران، ۲۰۰۱).

۲-۸- اهمیت کنترل تلفیقی علف های هرز(IWM[1])

با وجود تولید روز افزون انواع علف کش ها، علف های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می دهند به طوری که در سال های اخیر مقاومت چشم گیر علف های هرز به علف کش ها گزارش شده است، از جمله این موارد مقاومت بیوتیپی از علف هرز فالاریس در مزارع گندم استان فارس است که به علف کش های دیکلوفوپ متیل، فنو کساپروپ پی اتیل و کلودینافوپ پروپارژیل مقاوم شده است(قرخلو، ۱۳۸۷). بدین ترتیب مبارزه شیمیایی با علف های هرز دشوارتر از قبل شده است. از سوی دیگر ضرورت کاهش هزینه های تولید مواد غذایی و افزایش نگرانی در مورد اثرات سوء ناشی از مصرف علف کش ها بر محیط زیست، موجب گردیده است که محققان در جستجوی روش هایی برای کاهش مصرف علف کش ها باشند(لاتس و همکاران، ۱۹۹۰).

حضور و رقابت علف های هرز باعث کاهش تولید، و کنترل آن ها باعث افزایش چشم گیر تولید و تجمع ماده خشک در گیاهان زراعی می شود(بلکشا، ۲۰۰۴).

مدیریت تلفیقی علف های هرز از طریق استراتژی هایی مانند کاهش فاصله بین ردیف ها، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی و غیره موجبات کاهش مصرف علف کش ها را فراهم می آورد(هاپ، ۲۰۱۱). مدیریت تلفیقی علف های هرز تلفیقی از اصلاح نباتات، حاصلخیزی، تناوب، کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی، رقابت، مدیریت موفق و مدیریت خاک در قالب یک روش کاهش

1 . Integrated Weed Management

دهنده تداخل علف های هرز می باشد که در نهایت منجر به تولید عملکرد قابل قبول می شود(سوانتون و ورز، ۱۹۹۱). با استفاده از سیستم مدیریت تلفیقی علف های هرز می توان علف های هرز را به طور موثر در طولانی مدت کنترل کرد(سوانتون، ۱۹۹۱).

امروزه بحث کاهش مصرف سموم شیمیایی، به علت مخاطرات زیست محیطی مصرف علف کش ها به امری جدی مبدل گشته است(کومار و گوپتا، ۲۰۰۳). تلفیق وجین بین ردیف ها و مصرف علف کش، نیاز به علف کش های شیمیایی را کاهش می دهد. از طرفی به نظر می رسد تلفیق کنترل های مکانیکی و شیمیایی باعث کاهش یا جلوگیری از ایجاد علف های هرز مقاوم به علف کش ها، همچنین تاخیر در رشد علف های هرز چند ساله می شود(بهداروندی، ۱۳۸۰). برنامه ریزی برای مدیریت علف های هرز به دانش ما در مورد اثرات رقابتی علف هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی وابسته است(جموهان و برادوت، ۱۹۸۹).

کشت متوالی محصولات گندم و ذرت در اراضی زیر کشت ذرت منجر به تراکم بالایی از علف های هرز در مزارع می شود. بعد از استرس های محیطی، علف های هرز از مهم ترین مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول ذرت است و رقابت بین ذرت و علف های هرز جدی ترین معضل تولید ذرت، به خصوص در طول قرن ۲۰ بود و این مشکل در قرن ۲۱ نیز پا برجا است(راجکان و سوانتون، ۲۰۰۱). لزوم بررسی روش های تلفیقی کنترل علف های هرز در مزرعه ذرت برای افزایش کارایی کنترل احساس می شود. امروزه کنترل تلفیقی به عنوان یک روش با قابلیت زیاد جهت پایداری محیط زیست و افزایش عملکرد زراعی در سطح جهان معرفی گردیده است. بسیاری از آزمایش های انجام شده حاکی از موفقیت این روش جهت کنترل علف های بین ۹۰ تا ۱۰۰ درصد می باشد(چاهان، ۲۰۱۲).

راجکان و سوانتون (۲۰۰۱) گزارش نمود که با استفاده از کنترل مکانیکی شاهد ۴۰ درصد کاهش در عملکرد ذرت توسط علف های هرزی هستیم که روی ردیف ها قرار گرفته و از کنترل در

امان مانده اند. راجکان و سوانتون (۲۰۰۱) کاهش عملکرد ذرت را در صورت استفاده از علف کش ها به تنهایی ۵۰ تا ۷۰ درصد گزارش نمودند. همین محققین گزارش کردند که بهترین روش کنترل علف های هرز در مزارع ذرت ترکیب روش شیمیایی و مکانیکی است و در این روش ضمن کنترل بالای علف های هرز، ۵۰ تا ۷۵ درصد از مصرف علف کش کاسته می گردد. بوهلر (۱۹۹۱) نیز گزارش نمود که کنترل تلفیقی ۹۸ درصد از علف های هرز در مزارع ذرت را کنترل می کند.

از نتایج بررسی های به عمل آمده می توان نتیجه گیری کرد که اعمال مدیریت در رابطه با به کارگیری روش های تلفیقی کنترل علف های هرز در مزرعه ذرت به منظور کاهش رقابت علف های هرز با ذرت و افزایش عملکرد دانه می تواند موثر باشد(گانا و همکاران، ۱۹۹۸؛ لبلانس و لروکس، ۱۹۹۵؛ ساها و سریواستاوا، ۱۹۹۲ و ونگسل و وستران، ۱۹۹۳). یکی از مهم ترین عواملی که عملکرد ذرت را به شدت کاهش می دهد رقابت علف های هرز می باشد. نتایج گزارش های متعدد حاکی از این مطلب است که ذرت به شدت می تواند مغلوب علف های هرز گردد و کاهش عملکردی معادل ۲۵ تا ۷۲ درصد را نشان دهد(بوهلر و ویسوکی، ۱۹۹۵; باغستانی، ۲۰۰۶ و نجفی و همکاران، ۱۳۸۵).

۲-۹- نقش علف کش ها در IWM

در زراعت ذرت به دلیل فاصله زیاد بین ردیف های کاشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف کش های ثبت شده، علف های هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می توانند به سرعت مستقر شوند. بنابراین کنترل شیمیایی علف های هرز در ذرت دارای اهمیت ویژه ای است، به خصوص در مراحل نخستین رشد که باعث برتری طبیعی بر بوته های ذرت می شود(موسوی، ۱۳۸۹).

یکی از ابزارهای مناسب در استراتژی مدیریت علف های هرز در مزارع گیاهان زراعی از جمله ذرت، استفاده از علف کش ها می باشد(هارتینگ و همکاران، ۲۰۰۲). با این وجود، استفاده نا صحیح از این تکنولوژی ممکن است به ایجاد مشکلاتی نظیر پسمان علف کش ها، آلودگی آب های زیر

زمینی و مقاوم شدن علف های هرز به علف کش ها منجر شود(خاوری و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به محاسن و تاثیر فوق العاده علف کش ها در دست یابی به حداکثر عملکرد، حذف کامل آن ها از برنامه های مدیریتی معقولانه و عملی نیست. بنابراین تولید علف کش های جدید و سوق دادن تحقیقات در جهت استفاده حداقل از مواد شیمیایی با کاربرد علف کش های قوی و موثر با دوز مصرفی کمتر و همچنین کاربرد آن ها به صورت اختلاط به منظور کاهش بیوتیپ های مقاوم، اثرات کمتر بر محیط زیست و کنترل توام علف های هرز پهن برگ و باریک برگ با یک بار سم پاشی و کاهش هزینه ها همواره مدنظر می باشد(گودرزی و همکاران، ۲۰۰۶). امروزه با گسترش مفهوم مدیریت تلفیقی علف های هرز و شناخته شدن هر چه بیشتر اجزا آن در دنیا تکنولوژی مصرف علف کش ها به سمتی سوق یافته که با میزان مصرف اندک از تاثیر زیادی بر علف های هرز برخوردار باشد(هادی زاده، ۱۳۸۱).

کنترل شیمیایی در کنار سایر روش های کنترل نظیر تراکم بوته در واحد سطح بسیار موثر بوده و غلبه بر علف های هرز را در زمان کوتاه تری ممکن می سازد(چنبری بیرگانی و همکاران، ۲۰۰۳). در حال حاضر بیشترین علف کش هایی که برای مبارزه با علف های هرز مزارع ذرت ایران مورد استفاده قرار می گیرند عبارت اند از ارادیکان، آترازین، آلاکلر، ای پی تی سی + دی کلرامید و توفوردی + ام سی پی آ و استوکلر. این علف کش ها سال ها است که در مزارع ایران مصرف می شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی، خطر مقاوم شدن علف های هرز نسبت به برخی از آن ها زیاد است. علف کش هایی مانند فورام سولفورون با نام تجاری اکوییپ، ریموسولفورون با نام تجاری تیتوس و نیکوسولفورون با نام تجاری کروز از جمله علف کش هایی هستند که به تازگی معرفی شده اند(جمالی و همکاران، ۲۰۰۷). پیدایش علف کش های جدید و ترکیب های آن ها در تقابل با تغییرات و دگرگونی های علف های هرز ضروری است(آشتون و همکاران، ۲۰۰۲). معضلات زیست محیط فراوانی در چند دهه اخیر بر اثر استفاده بی رویه از نهاده های شیمیایی در زمین های زراعی به

وجود آمده است، از جمله این مشکلات می توان به افت کیفیت محصولات کشاورزی، آلودگی آب های سطحی و زیر زمینی و کاهش باروری خاک های زراعی اشاره کرد(سنزمن، ۲۰۰۷).

ذرت از جمله گیاهان زراعی است که برای مبارزه با علف های هرز، وابستگی زیادی به علف کش های توصیه شده دارد. محدود بودن مکانیزم عمل علف کش های توصیه شده برای مزارع ذرت و مخاطرات ناشی از مصرف متوالی علف کش هایی که مکانیزم مشابه دارند، از جمله مهم ترین دلایل برای ثبت علف کش های جدید در مزارع ذرت ایران است(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷).

۲-۱۰- علف کش های خانواده سولفونیل اوره

سولفونیل اوره ها خانواده ای از علف کش ها هستند که برای کنترل علف های هرز پهن برگ و بعضی از گراس ها به کار می روند. مهم ترین ویژگی این علف کش ها، فعالیت زیستی بسیار زیاد و در نتیجه مصرف مقادیر بسیار کم و با طیف علف کشی گسترده است(آرون، ۲۰۰۲). این علف کش ها بازدارنده استو لاکتات سینتاز(ALS)[1] که یک آنزیم کلیدی و مهم در ساخت اسیدهای آمینه زنجیری شاخه دار در گیاهان است، می باشد(ارت ۲۰۰۷). مصرف این علف کش ها تضمینی برای تحمل زیاد محیطی نیست و حتی در مقادیر کمتر از یک درصد مقدار مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است. چنان چه میزان بقایای علف کش های سولفونیل اوره در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۰۷ نانو گرم در گرم خاک باشد، ممکن است رشد گونه های زراعی و مرتعی حساس کاهش یابد(موير، ۱۹۹۰).

علف کش های بازدارنده استو لاکتات سنتاز علف کش هایی با خاصیت انتخابی هستند که علف های هرز پهن برگ و باریک برگ را تحت تاثیر قرار می دهند. دو خانواده مهم این علف کش ها در ایران عبارت اند از سولفونیل اوره ها و ایمیدازولینون ها. علف کش های مذکور در دامنه ۱ تا ۱۰۰۰

1. Acetolactate synthase

گرم در هکتار مصرف می شوند. هر چند که استفاده از بازدارنده های ALS سبب کاهش مقدار کل علف کش مصرفی در محصولات زراعی، به میزان بیش از ۳۰ میلیون کیلو گرم شده است، ولی این علف کش ها در خاک فعال بوده و پایداری آن ها در خاک متغیر است، به طوری که ممکن است گزینه های تناوبی را محدود سازند(زند و باغستانی، ۱۳۸۱ و موسوی و همکاران، ۱۳۸۴).

تا کنون ۱۰ علف کش برای مبارزه با علف های هرز ذرت در ایران توصیه شده است که در بین این علف کش ها به جز نیکوسولفورون که از خانواده سولفونیل اوره ها می باشد بقیه سال ها است که در مزارع ذرت ایران مصرف می شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی، خطر مقاوم شدن علف های هرز نسبت به برخی از آن ها (مانند آترازین) نیز زیاد است(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). بررسی کارایی علف کش های سولفونیل اوره در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای نشان داد که نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار کارایی بیشتری نسبت به سایر علف کش ها داشت(نجفی و همکاران، ۱۳۸۵).

نیکوسولفورون به عنوان یک علف کش دو منظوره در مزارع ذرت کشور کاربرد وسیع پیدا نموده است(بهروزی و باغستانی، ۱۳۸۸). نیکوسولفورون قادر به کنترل بسیاری از علف های هرز باریک برگ و برخی پهن برگ های ذرت بوده است(باغستانی، ۲۰۰۷). نیکوسولفورون به صورت پس رویشی به تنهایی و یا مخلوط، جهت کنترل بیشتر علف های هرز یک ساله و تعدادی چند ساله باریک برگ، مانند قیاق، و برخی از علف های هرز پهن برگ در مزرعه ذرت مورد استفاده قرار می گیرد(سنزمن، ۲۰۰۷).

۲-۱۱- کاربرد وجین در IWM

وجین دستی از ابتدایی ترین روش های کنترل علف های هرز و از جمله کارهای مدیریتی است که در کشاورزی ارگانیک مورد استفاده قرار می گیرد. تحقیقات نشان داده که با تلفیق علف کش و وجین دستی توانسته اند وزن خشک علف های هرز را به شدت کاهش دهند(خالیق و ایمران، ۲۰۰۳).

وجین دستی یکی از موثرترین روش های کنترل به خصوص کنترل علف های هرز یک ساله بوده، ولی به دلیل هزینه بالا، صرف وقت، انرژی زیاد و عدم کارای در سطوح وسیع قابل استفاده نمی باشد(جاهدی، ۱۳۸۴). وجین از جمله کارهای مدیریتی است که در کشاورزی ارگانیک مورد استفاده قرار می گیرد، تحقیقات نشان داده است که با تلفیق علف کش و وجین دستی در گندم توانسته اند وزن خشک علف های هرز را ۵۳ تا ۵۸ درصد کاهش دهند(خالیق و ایمران، ۲۰۰۳).

۲-۱۲- پرایمینگ

پرایمینگ به تعدادی از روش های مختلف بهبود دهنده بذور اطلاق می شود که در تمامی آن ها آب دهی کنترل شده بذر اعمال می شود(هریس، ۲۰۰۶).

پرایمینگ بذر در مزرعه تکنیکی است که به وسیله آن بذور قبل از کشت در آب و محلول های حاوی عناصر کم مصرف و پر مصرف برای مدتی خیسانده و سپس به طور سطحی خشک می شوند(هریس و همکاران، ۲۰۰۷). هدف کلی پرایمینگ بذر، آب دهی جزیی آن ها می باشد به طوری که بذور مرحله اول(جذب فیزیکی آب) و دوم(شروع فرآیندهای بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها) جوانه زنی را پشت سر گذاشته ولی از ورود به مرحله سوم جوانه زنی(مصرف قند توسط جنین و رشد ریشه چه) باز می ماند(وارن و همکاران، ۱۹۹۷). پرایمینگ بذور روشی است که پیچیدگی فنی ویژه ای ندارد. در کنار این مطلب کارایی بالا و قابل قبول آن به ویژه در مناطقی با حاصلخیزی پایین که عمدتا محل اسکان کشاورزان خرده پا و فقیر می باشد، باعث شده است که برخی از محققان از کاربرد روش تیمار پیش از کاشت بذر به عنوان راهی برای بهبود وضعیت معیشت کشاورزان فقیر و در عین حال تعدیل مشکل گرسنگی در مناطق مورد اشاره یاد کنند(دمپر و همکاران، ۱۹۹۹). مطالعات میدانی در این خصوص نشان داده است که نتایج کاربرد پرایمینگ بذر در کشورهای فقیری چون هندوستان، زیمبابوه، پاکستان و نپال بسیار امیدوار کننده بوده است و کشاورزانی که از این روش در

تولید محصولات زراعی بهره برده اند از نتایج این کار کاملا رضایت داشته اند(هریس و همکاران، ۲۰۰۱).

همان طور که اشاره شد حداکثر کارایی روش هایی که تحت عنوان پرایمینگ بذر شناخته می شوند در اراضی کم بازده می باشد. اراضی کم بازده زمین هایی هستند که محصول استحصالی از آن ها، ۴۰ درصد سایر مزارع است. با این تعریف، بسیاری از مزارع کشاورزی موجود در کشور ایران حتی در شرایطی بدتر از خاک های کم بازده قرار دارند(تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۵). از طرفی مشکلاتی چون کم بارانی و عدم توزیع مناسب نزولات جوی منطبق با نیازهای آبی محصولات، بالا بودن سطح املاح مولد شوری در مزارع، عدم تهیه مناسب بستر بذر، فقر غذایی مزارع و غیره از مشکلات بسیار شایع در مزارع کشورمان به شمار می رود که بر اساس نتایج متعدد حاصل از تحقیقات مستقل دانشمندان یکی از راه های موثر و بسیار مفید برای جبران اثر دست کم بخشی از این عوامل نامساعد می تواند استفاده از پرایمینگ بذر باشد(هریس و همکاران، ۲۰۰۱).

رایج ترین روش های پرایمینگ شامل اسمو پرایمینگ و هیدرو پرایمینگ می باشد. در روش هیدرو پرایمینگ بذور با آب خالص و بدون استفاده از هیچ ماده شیمیایی تیمار می شوند و مقدار جذب آب از طریق مدت زمانی که بذور در تماس با آب هستند کنترل می شود(اشرف و فولاد، ۲۰۰۵).

علت تفاوت در قدرت رقابت بین گیاهان، مربوط به عوامل مختلفی مانند سرعت جوانه زنی، میزان استقرار گیاه، سیستم رشد رویشی، ظرفیت و تعداد پنجه می باشد(یعقوبی و همکاران، ۱۳۸۸). پرایم بذر یک روش فیزیولوژیکی است که کارایی بذر را برای جوانه زنی سریع و هماهنگ بهبود می بخشد(موحدی دهنوی و همکاران، ۲۰۰۱). دانشمندان با استفاده از تکنیک پرایمینگ درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و درصد سبز شدن را در گیاهان مختلف افزایش داده اند که در نتیجه این امر پایداری گیاهچه ها و قدرت رقابت آن ها با علف های هرز نیز بیشتر شده و در نهایت باعث افزایش

عملکرد نهایی گیاه می شود(مورونگو و همکاران، ۲۰۰۴). افزایش سرعت جوانه زنی بذر و استقرار گیاهچه در مزرعه می تواند سبب شتاب بیشتر آن ها در جذب آب، عناصر غذایی و نور خورشید شود(فینچ، ۲۰۰۴). گیاهچه حاصل از بذور پرایم شده نسبت به گیاهچه حاصل از بذور غیر پرایم در جذب آب و املاح از خاک موفق تر عمل کرده و به همین دلیل می تواند بر علف های هرز منطقه نیز غالب گشته و اجازه پیشروی را به آن ها نداده و از عوامل محیطی به نحو احسن برای افزایش عملکرد استفاده می کنند(مهدی زاده، ۱۳۹۰).

بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذور، سریع تر، بهتر و در عین حال یکنواخت انجام می پذیرد. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به وجود آمده از بذور تیمار نشده در طی زمان کوتاه تری سیستم ریشه ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب تر آب و مواد غذایی و تولید بخش های سبز فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می رسند. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه ای به گیاهان حاصل از بذور پرایم شده می دهد(دومان، ۲۰۰۶). نتایج تحقیقات نشان می دهد که اثر ۰/۵ بوته تاج خروس در هر ردیف، هنگامی که هم زمان با ذرت سبز شده باشد بیشتر از اثر ۸ بوته آن است که در مرحله ۴ برگی ذرت سبز شده باشد(دومان، ۲۰۰۶). در نتیجه چون پرایم کردن، جوانه زنی و رسیدن به مرحله اتوتروفی را کوتاه تر می کند باعث افزایش رقابت گیاه ذرت نسبت به علف هرز شده و در نتیجه تراکم علف های هرز را کم می کند(مهدی زاده، ۱۳۹۰).

فصل سوم

مواد و روش‌ها

۳-۱- مشخصات محل آزمایش

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در استان سمنان با عرض جغرافیای ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی، طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی از نصف النهار گرینویچ و ارتفاع ۱۳۴۵ متر از سطح دریا انجام شد.

۳-۲- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش

مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در ۷ کیلومتری این شهر و در نزدیکی شهر بسطام واقع است. از نظر اقلیمی جزء مناطق سرد خشک و دارای زمستانی سرد می‌باشد. گاهی در زمستان برودت هوا به ۱۴- درجه سانتی گراد و گرمای هوا نیز در تابستان تا ۴۲ درجه بالای صفر می‌رسد. نزولات آسمانی در فصل پاییز، زمستان و بهار بیشتر به صورت باران می باشد. بارندگی از فصل پاییز شروع شده و در فصل زمستان به حداکثر خود می‌رسد و غالبا تا اواسط فصل بهار از نزولات جوی برخوردار است. متوسط بارندگی دراز مدت منطقه ۱۵۷ میلی‌متر می باشد.

۳-۳- مشخصات خاک مزرعه

به منظور تشخیص خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از عملیات اجرایی طرح از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری خاک نمونه برداری انجام شد و مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج حاصله در جدول ۳-۱ نشان داده شده است. مطابق اطلاعات به دست آمده بافت خاک شنی لومی تعیین شد.

جدول ۳-۱ خصوصیات خاک مزرعه

pH	EC dS/m	OC%	N%	$P_{(AV)ppm}$	$K_{(AV)ppm}$	Sand%	Silt%	Clay%
۷/۷۹	۷/۵۶	۰/۳۵	۰/۰۲۴	۴/۸۹	۱۷۷	۵۵	۳۴	۱۱

۳-۴- مشخصات طرح آزمایش

طرح در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل:

a) شاهد(عدم وجین، عدم پرایمینگ و عدم کاربرد علف کش)
b) علف کش کامل(نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت
c) علف کش کاهش یافته(نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت
d) وجین دستی(تمام فصل)
e) وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت
f) علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت
g) هیدرو پرایمینگ
h) علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ
i) هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت

تیمارهای فوق به طور تصادفی داخل تکرار ها اعمال شدند.

شکل ۳-۱ نقشه طرح

I.	**c**	**i**	**e**	**a**	**d**	**h**	**f**	**b**	**g**
II.	**f**	**c**	**h**	**e**	**g**	**i**	**a**	**d**	**b**
III.	**g**	**c**	**f**	**e**	**d**	**b**	**a**	**h**	**i**
IV.	**i**	**g**	**f**	**c**	**h**	**b**	**d**	**a**	**e**

۳-۵- مشخصات کرت ها

هر بلوک شامل ۹ کرت بود. کرت هایی با ابعاد ۸×۳ متر و دارای ۴ خط کاشت به طول ۶ متر و فاصله بین ردیف ها در هر کرت ۷۵ سانتی متر، فاصله کاشت روی ردیف ها ۲۰ سانتی متر و فاصله بین هر کرت ۱ متر، فاصله بین دو تکرار ۲ متر در نظر گرفته شد.

۳-۶- آماده سازی زمین

زمین مورد آزمایش در سال قبل به صورت آیش بوده و پاییز همان سال شخم خورده بود. بنابراین عملیات آماده سازی زمین با مساعد شدن شرایط آب و هوایی و گاورو شدن زمین در اوایل خرداد ماه ۱۳۹۰ صورت گرفت. در ابتدا زمین مورد نظر توسط گاوآهن برگردان دار شخم زده شد. سپس اقدام به عمل تسطیح زمین گردید. در پایان به وسیله فارور، جوی و پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر در جهت شمال به جنوب ایجاد گردید و سپس جوی های آبیاری تعبیه شدند.

۳-۷- کاشت بذور ذرت

رقم ذرت مورد آزمایش سینگل کراس ۴۳۴ بود که قبل از کاشت، تست جوانه زنی بذور ذرت در آزمایشگاه انجام شد. برای انجام هیدرو پرایمینگ از آب مقطر استریل استفاده شد. بذر ها به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در آب مقطر استریل شده خیسانده و پس از این مدت از آب خارج شدند و آب اضافی آن ها به وسیله کاغذ صافی گرفته شد و سپس در دمای آزمایشگاه خشک شدند تا رطوبت آن ها به سطح اولیه برسد. سپس کاشت بذرهای هیدرو پرایم و عدم پرایم در ۲۲ خرداد با دست صورت گرفت. کاشت بذور در عمق ۵-۳ سانتی متری و با فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی متر و بین ردیف ۷۵ سانتی متر در وسط پشته ها انجام گرفت.

۳-۸- عملیات داشت

عملیات داشت در طی تمام مراحل رشد گیاه به صورت مداوم انجام شد و نمونه برداری نیز هم زمان با آن صورت می گرفت.

۳-۸-۱- کنترل علف های هرز و دفع آفات

کنترل علف های هرز بر اساس تیمارها انجام شد. مهم ترین گونه های علف هرز مزرعه به ترتیب فراوانی آن ها در سطح زمین شامل، سوروف(*Echinochloa crus-galli* L.)، تاج خروس(*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره(*Chenopodium album* L.) و تاج ریزی سیاه(*Solanum nigrum* L.) بودند. بیماری و حشره ای که آفت ذرت باشد در مزرعه آن قدر فراگیر نبود که احتیاجی به مبارزه شیمیایی باشد.

۳-۸-۲- آبیاری

بلافاصله پس از کاشت بذر درون خاک، آبیاری سنگینی به صورت نشتی انجام شد تا ردیف ها کاملا مرطوب شوند و آبیاری های بعدی در طول فصل رشد هر ۷ روز یک بار انجام گرفت.

۳-۹- نمونه برداری

به منظور اندازه گیری وزن خشک ساقه و برگ ۶ مرتبه نمونه برداری صورت گرفت. هر ۱۴ روز یک بار قبل از آبیاری اقدام به نمونه گیری می شد. برای نمونه برداری دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف شدند. سپس ۵ بوته به صورت تصادفی به نحوی انتخاب شدند که بتوانند تا حد زیادی خصوصیات کرت مربوطه را نشان دهند. صفات مرفولوژیک و شاخص سطح برگ ذرت بلافاصله پس از برداشت بوته ها در هر کرت اندازه گیری و ثبت شدند. در هر نمونه برداری قطع بوته ها از سطح خاک و از ناحیه طوقه صورت گرفت. به منظور اندازه گیری اجزای عملکرد، زمانی که گیاه کاملا خشک شده بود ۵ بوته از ناحیه طوقه بریده شدند و قسمت های برگ،

ساقه، دانه، بلال و پوشش بلال جدا گردید، نمونه‌ها در داخل پاکت شماره دار گذاشته شدند و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند تا کاملا خشک شوند. پس از خشک شدن با ترازوی حساس به دقت ۰/۰۱ ± گرم وزن شدند.

نمونه برداری از علف های هرز ذرت هم طی ۳ مرحله در طول فصل رشد (قبل از کنترل علف های هرز ذرت ۱۰ تیر ۱۳۹۰، بعد از کنترل علف های هرز ذرت ۲۰ تیر ۱۳۹۰ و پایان فصل رشد ذرت ۳۰ شهریور ۱۳۹۰) به کمک کوادراتی به ابعاد ($۳۰\times۵۰cm^2$) که ۳ بار در هر کرت به طور تصادفی قرار داده می شد، انجام شد. علف های هرز موجود در کوادرات پس از شمارش تعداد هر گونه و شناسایی علف های هرز، از محل طوقه قطع شده داخل پاکت هایی پلاستیکی قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند. با قرار دادن نمونه ها در آون، مشابه نمونه های ذرت اندازه گیری وزن خشک صورت گرفت. در پایان برای تجزیه وتحلیل داده‌ها از دو نرم افزار SAS و MSTATC استفاده شد. مقایسه میانگین صفات نیز توسط آزمون LSD انجام گرفت.

فصل چهارم

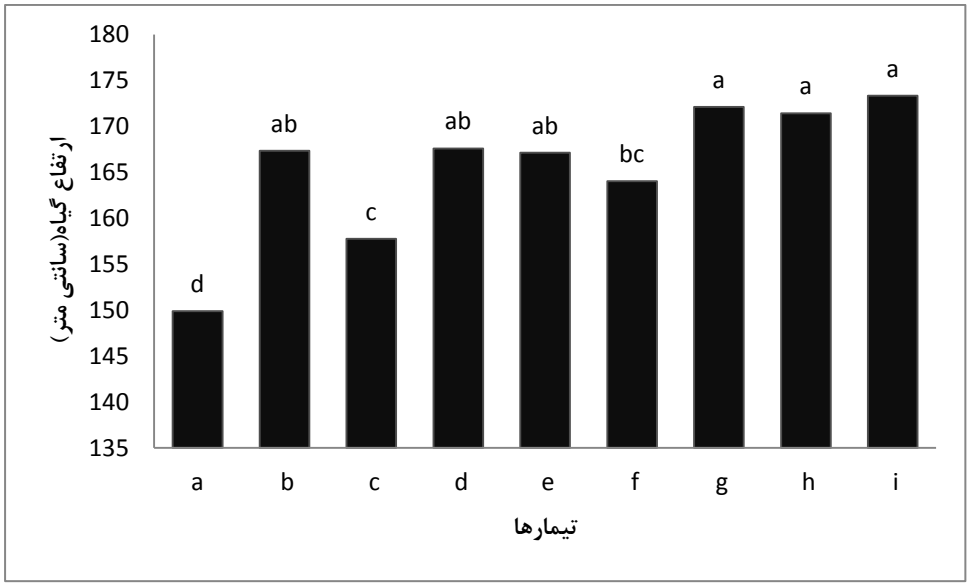
نتایج و بحث

۴-۱- ارتفاع بوته

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۱) بین تیمارهای اعمال شده از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۱) حاکی از این است که حداکثر ارتفاع گیاه در تیمارهایی مشاهده شد که دارای بذور پرایمینگ شده بودند و در بین این تیمارها، تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت با ۱۷۳/۳۳ سانتی متر بیشترین ارتفاع را داشت. البته تیمارهای پرایمینگ شده(هیدرو پرایمینگ، هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته، هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت) اختلاف معنی داری با تیمارهای علف کش کامل نیکوسولفورون، وجین دستی تمام فصل و وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت نداشتند. بذور پرایم شده به مقدار کافی آب جذب نموده تا حدی که فرایندهای متابولیکی در آن ها شروع شده و جوانه زنی سریعی را به نمایش می گذارند، این امر فاصله زمانی بین کاشت تا استقرار گیاهچه را کوتاه می کند و تاثیر مهمی بر ارتفاع بوته، عملکرد نهایی، و کیفیت دانه برداشت شده دارد(کافی، ۲۰۰۲).

هریس و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که گیاهان پرایم دارای ارتفاع بیشتری در مقایسه با گیاهان غیر پرایم می باشند. ارتفاع نهایی گیاه معمولا تحت تاثیر عوامل ژنتیکی می باشد ولی محیط نیز ارتفاع بوته را تحت تاثیر قرار می دهد. مارانگو و همکاران (۲۰۰۳) نیز در تحقیقات خود مشاهده کردند که پرایمینگ باعث افزایش سرعت سبز شدن و رشد گیاهچه ذرت و پنبه در سطوح تنش خشکی نسبت به بذرهای شاهد(بدون تیمار) شد. کمترین ارتفاع گیاه هم مربوط به تیمار شاهد با ۱۴۹/۸۹ سانتی متر بود. در آزمایشی دیگر به نسبتی که طول دوره تداخل علف های هرز با ذرت افزایش یافت، ارتفاع ذرت کاهش نشان داد و برای هر هفته از تداخل علف های هرز ارتفاع ذرت در حدود ۳ سانتی متر کمتر شد(استراهان، ۲۰۰۰). تداخل علف های هرز (در مقایسه با تیمار بدون علف هرز) در طول فصل رشد، ارتفاع ذرت را در مجموع ۱۸ درصد کاهش داد، ولی هنگامی که به مدت ۲

هفته و یا بیشتر در ابتدای فصل رشد مزرعه ذرت عاری از علف هرز بود، ارتفاع ذرت با ارتفاع گیاهان ذرت در تیمار شاهد برابر بود(استراهان، ۲۰۰۰).

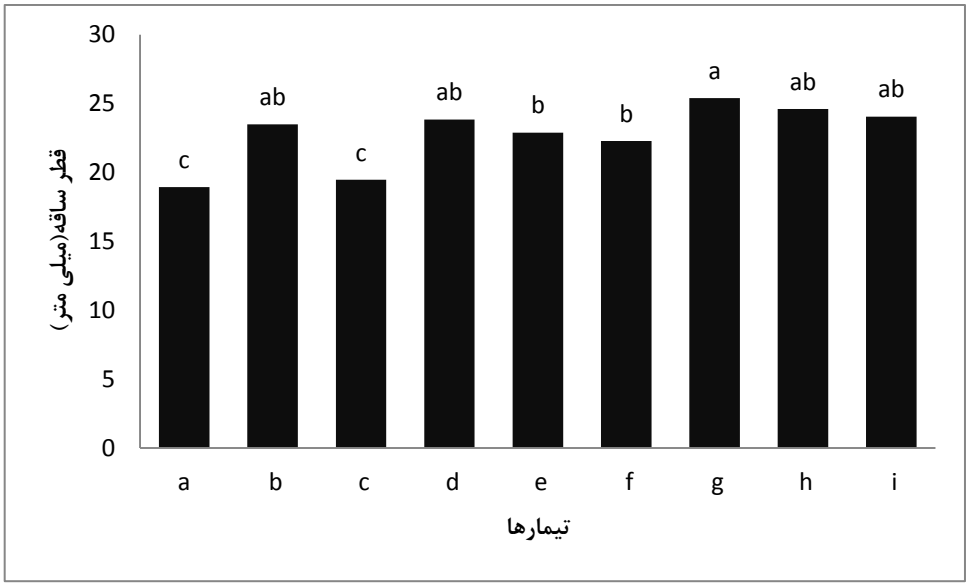


شکل ۴-۱- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر ارتفاع گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۲- قطر ساقه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۱) نشان داد که اثر تیمارها بر قطر ساقه در سطح ۱ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد (شکل ۴-۲) که حداکثر قطر ساقه در تیمار هیدرو پرایمینگ با ۲۵/۳۹ میلی متر حاصل گردید که البته اختلاف معنی داری با سایر تیمارها به جز تیمار شاهد و تیمار علف کش کاهش یافته نداشت. این نتایج نشان داد گیاهچه های حاصل از بذرهای پرایمینگ شده با سرعت و قدرت بیشتری استقرار می یابند و با تسریع در رشد و نمو گیاه سبب افزایش قطر ساقه می شوند(دمیر کایا و همکاران، ۲۰۰۶). کمترین قطر ساقه از تیمار شاهد آلوده به علف هرز و علف کش کاهش یافته به دست آمد که به ترتیب ۲۰ و ۱۸ درصد نسبت به تیمار وجین

تمام فصل کاهش نشان دادند. علف های هرز به دلیل استفاده بهینه از نور، آب و عناصر غذایی خاک کاهش معنی داری در صفات مورفولوژیک ذرت ایجاد می کنند(مویر و همکاران، ۱۹۹۰). بنابراین به نظر می رسد یکی از دلایل کاهش قطر ساقه در تیمار شاهد آلوده به علف هرز، تداخل علف های هرز و رقابت آن ها با گیاه زراعی می باشد.



شکل ۴-۲- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر قطر ساقه گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)

۴-۳- تعداد برگ در بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۳) اختلاف معنی داری در این صفت بین تیمارها مشاهده نشد و میانگین تعداد برگ در اکثر تیمارها ۱۰ برگ در بوته بود. تعداد برگ در ذرت یک صفت ژنتیکی می باشد که بستگی به زمان رسیدگی دارد و در ارقام زود رس تعداد آن کمتر از ارقام دیر رس می باشد(کومار، ۲۰۰۳). یعقوبی (۱۳۸۵) گزارش داد تداخل علف های هرز تاثیر معنی داری روی تعداد برگ بوته ذرت ندارد.

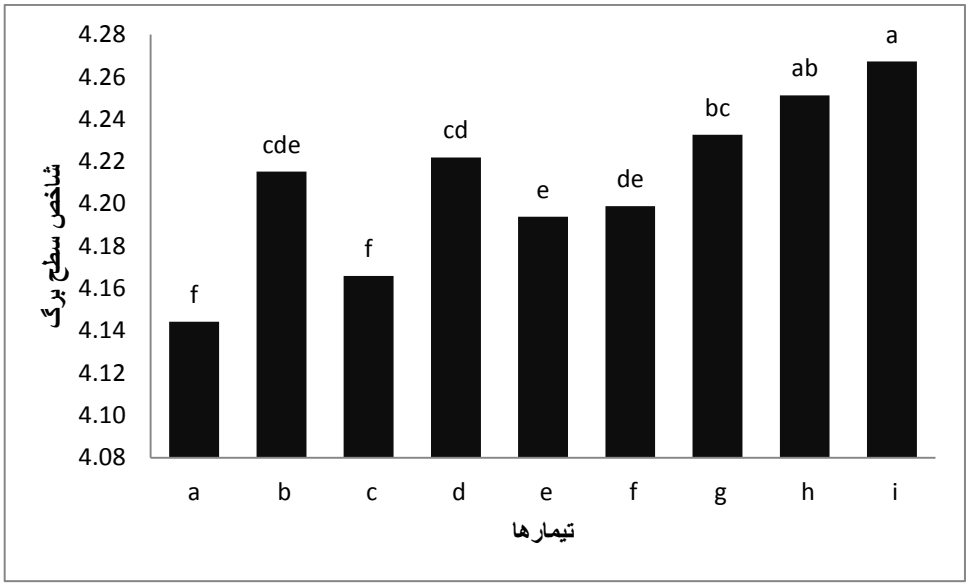
۴-۴- شاخص سطح برگ(LAI[1])

شاخص سطح برگ از نسبت کل سطح برگ به کل زمین پوشش داده شده توسط گیاه به دست می آید(سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). از آن جا که افزایش وزن خشک محصول بستگی زیادی به توسعه سطح برگ آن دارد، لذا سطح برگ یکی از پارامترهای اصلی در اندازه گیری رشد گیاه است(سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) نشان داد که بین تیمارها از نظر شاخص سطح برگ اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. هر چند بیشترین شاخص سطح برگ طبق نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۳) مربوط به تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت با ۴/۲۷ بود ولی بین این تیمار و تیمار علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ اختلاف معنی داری وجود نداشت. کمترین شاخص سطح برگ هم در تیمار شاهد آلوده به علف هرز با ۴/۱۴ دیده شد. خالیق و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که پرایمینگ باعث افزایش آنزیم های آنتی اکسیدانت از قبیل گلوتاتیون و آسکوربات در بذر می گردد که این آنزیم ها فعالیت پراکسیداسیون لیپید را در طی جوانه زنی کاهش می دهند و در نتیجه باعث افزایش سرعت جوانه زنی می شوند، که متعاقبا افزایش شاخص های رشد، افزایش سطح برگ و افزایش عملکرد را به دنبال دارد. نتایج مطالعات اشرف و فولاد (۲۰۰۵) روی سیب زمینی نشان دادند که افزایش طول دوره تداخل علف های هرز تا زمان برداشت باعث کاهش سطح برگ سیب زمینی می شود. نتایج برخی مطالعات دیگر در مورد ذرت نشان داد که علت کاهش سطح برگ در ذرت در پی افزایش طول دوره تداخل علف های هرز به دلیل پیری زود رس برگ ها بوده است(کلر و همکاران، ۱۹۹۹). با توجه به این نتایج به نظر می رسد دلیل افزایش سطح برگ تیمار پرایمینگ + وجین ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت نسبت به تیمار پرایمینگ، یک بار وجین در طول فصل بوده که باعث کاهش وزن خشک و تراکم علف های هرز در

1. Leaf Area Index

این تیمار شده است. کاتچر و سوانتون (۲۰۰۴) کاهش شاخص سطح برگ گیاهان زراعی را در اثر تداخل علف های هرز گزارش کردند.



شکل ۴-۳- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر شاخص سطح برگ گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

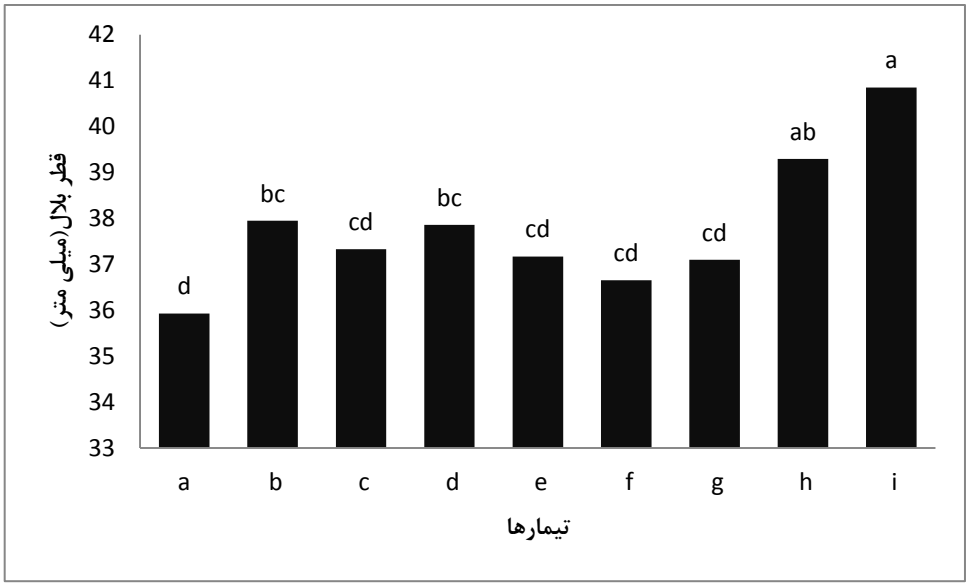
۴-۵- طول بلال

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۱) اثر تیمارها بر طول بلال معنی دار نبود.

۴-۶- قطر بلال

نتایج تجزیه واریانس (۴-۱) نشان داد که اثر تیمارهای مورد استفاده بر قطر بلال در سطح ۵ درصد معنی دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۴) نشان داد هر چند حداکثر قطر بلال در تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت با ۴۰/۸۴ میلی متر حاصل گردید ولی این تیمار اختلاف معنی داری با علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ نداشت. کمترین قطر بلال هم مربوط به تیمار شاهد با ۳۵/۹۲ میلی متر بود که اختلاف معنی داری با

تیمارهای علف کش کاهش یافته، وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و هیدرو پرایمینگ نداشت. فنیچ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که پرایمینگ بذر قطر بلال را در ذرت به طور معنی داری از ۴ درصد به ۲۷ درصد افزایش می دهد.



شکل ۴-۴- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر قطر بلال گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۷- تعداد دانه در ردیف بلال

با توجه به جدول تجزیه واریانس (۴-۲) مشاهده می شود که اثر تیمارها بر تعداد دانه در ردیف بلال معنی دار نبود. تحقیقات دیگران نشان داده است که افزایش رقابت علف های هرز با ذرت می تواند تعداد دانه در ردیف بلال را به طور معنی داری کاهش دهد(گوکمن و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش تعداد دانه در ردیف بلال می تواند به علت عدم تلقیح مناسب ذرت و یا کاهش تولید و اختصاص مواد پرورده به دانه ها در شرایط رقابت با علف های هرز باشد. در همین راستا یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف نخود تحت تاثیر روش های مختلف کنترل علف های هرز قرار

نگرفته اما کمترین مقدار این صفت در تیمار شاهد تداخل تمام فصل با علف هرز مشاهده شد. تعداد دانه در ردیف بلال به پتانسیل ژنتیکی گیاه نیز بستگی دارد(حسینی و همکاران، ۲۰۰۹). لذا به نظر می رسد رقم ذرت استفاده شده در این آزمایش (سینگل کراس ۴۳۴) توانسته است بدون تاثیر پذیری از شرایط محیطی و رقابت علف های هرز معادل سایر تیمارها دانه در ردیف تولید کند.

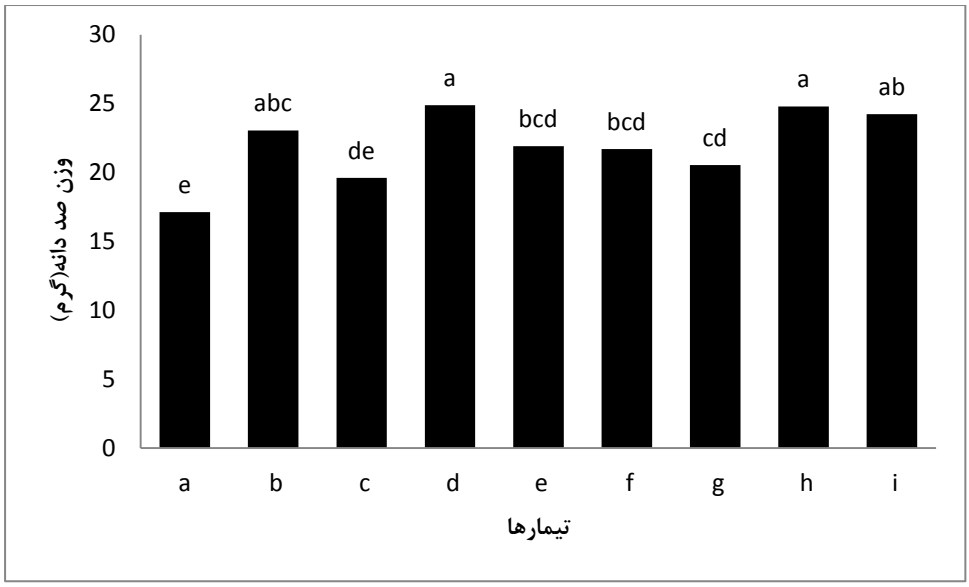
۴-۸- تعداد ردیف دانه در بلال

در جدول تجزیه واریانس (۴-۱) مشاهده می شود که تیمارهای اعمال شده تاثیر معنی داری بر طول بلال و تعداد ردیف دانه در بلال نداشتند. در آزمایش بیات و همکاران (۲۰۰۹) و مکاریان (۲۰۰۲) نیز بین تیمارهای آلوده به علف هرز و تیمارهای وجین تمام فصل از نظر تاثیر بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت تفاوت معنی داری گزارش نشد. اصولا تعداد ردیف دانه در بلال یک صفت ژنتیکی و با ثبات بالا بوده، بنابراین کمتر تحت تاثیر شرایط مدیریتی و محیطی قرار می گیرد(بیات و همکاران، ۲۰۰۹).

۴-۹- وزن صد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس (۴-۲) معنی دار بودن اثر تیمارها بر وزن صد دانه در سطح ۱ درصد را نشان داد. با توجه به مقایسات میانگین انجام شده بیشترین میانگین وزن صد دانه در تیمار وجین دستی تمام فصل به میزان ۲۴/۸۷ گرم مشاهده گردید(شکل ۴-۵). به طوری که در این تیمار وزن صد دانه ۳۱/۱۴ درصد نسبت به تیمار شاهد آلوده به علف هرز افزایش نشان داد. کمترین وزن صد دانه مربوط به تیمار شاهد آلوده به علف هرز بود. یدوی (۲۰۰۷) کاهش وزن صد دانه ذرت را در رقابت با علف هرز تاج خروس گزارش نمود. در نتایج حاصل از آزمایش ما نیز کاهش معنی دار وزن صد دانه ذرت با افزایش جمعیت علف های هرز مشاهده شد. مکاریان (۲۰۰۲) کاهش وزن صد دانه ذرت را به دلیل کاهش دوام سطح برگ در اثر تنش رقابت علف های هرز روی ذرت در مرحله پرشدن دانه ها گزارش کرد. دومان (۲۰۰۶) نیز گزارش نمود که کنترل علف های هرز از طریق کاهش رقابت و

افزایش عناصر غذایی قابل دسترس ظرفیت منبع را برای تولید آسمیلات ها افزایش داده و باعث افزایش وزن دانه می شود. وزن صد دانه در تیمار وجین تمام فصل اختلاف معنی داری با تیمارهای هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته، هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت نداشت(شکل ۴-۵). به نظر می رسد تیمار پرایمینگ از طریق بهبود رشد ذرت و افزایش قدرت رقابت آن با علف های هرز و تیمار کاربرد علف کش از طریق کنترل مطلوب علف های هرز زمینه افزایش معنی دار وزن صد دانه را فراهم آورده است.

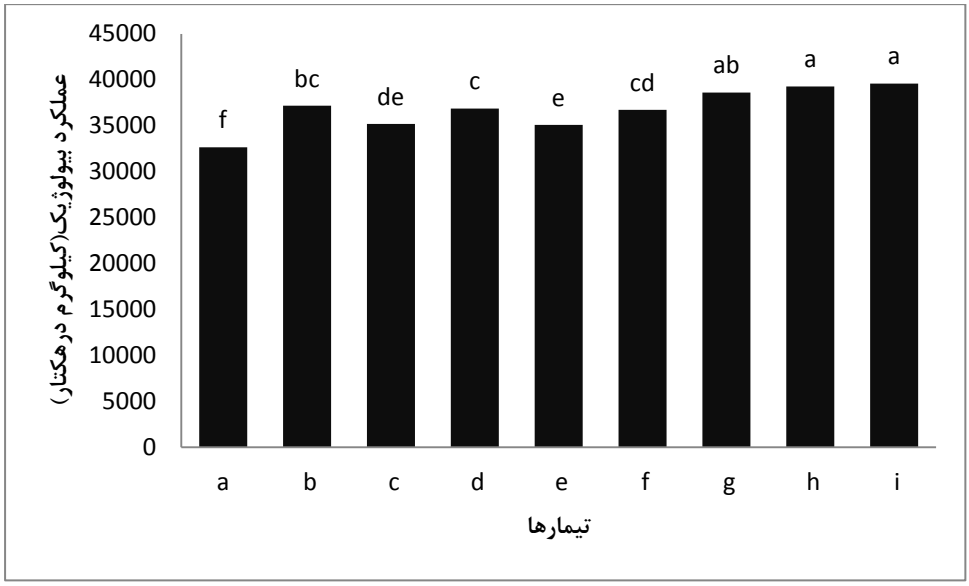


شکل ۴-۵ تاثیر تیمارهای به کار رفته بر وزن صد دانه گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۰- عملکرد بیولوژیک

تاثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد معنی دار بود(جدول ۴-۳). در میان تیمارها، تیمارهایی که در آن ها پرایمینگ بذور انجام شده بود بالاترین عملکرد بیولوژیک را

تولید کردند و در بین آن ها تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت با ۳۹۵۸۲/۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را در میان ترکیب های تیماری داشت(شکل ۴-۶). افزایش عملکرد بیولوژیک بوته های ذرت پرایم شده در مطالعات دیگری نیز گزارش شده است(سید شریفی و خاوزی، ۲۰۱۱). در آزمایشی روی ذرت نشان داده شد ارقام با ارتفاع بلندتر، عملکرد ماده خشک بیشتری دارند(عباس دخت، ۲۰۱۱). فینچ و همکاران (۲۰۰۴) نیز افزایش عملکرد بیولوژیک بوته های ذرت پرایم شده را گزارش کردند. بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذور، سریع تر، بهتر و در عین حال یکنواخت تر انجام می پذیرد. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به وجود آمده از بذور پرایم نشده در طی زمان کوتاه تری سیستم ریشه ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب تر آب و مواد غذایی و تولید بخش های فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می رسند. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه ای به گیاهان حاصل از بذور پرایم شده می دهد(دومان، ۲۰۰۶).



شکل ۴-۶ مقایسه تاثیر تیمارهای به کار رفته بر عملکرد بیولوژیک محصول ذرت. a(شاهد)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن

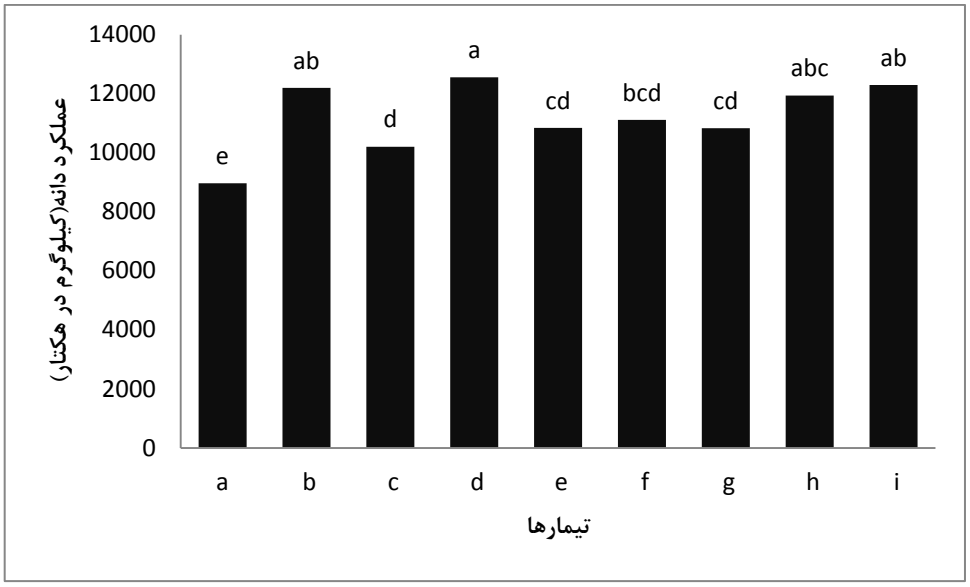
ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۱- عملکرد دانه

مطابق جدول تجزیه واریانس (۴-۳) بین تیمارها از نظر عملکرد اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. مقایسه میانگین عملکرد دانه در تیمارها (شکل۴-۷) نشان داد که با کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز عملکرد دانه افزایش یافت به طوری که بالاترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمار وجین دستی تمام فصل با ۱۲۵۴۸/۶۸ کیلوگرم در هکتار و علف کش ۲ لیتر در هکتار با ۱۲۱۹۶ کیلوگرم در هکتار بود.

همان طور که در شکل (۴-۷) مشاهده می شود، اختلاف معنی داری بین تیمارهای هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ با تیمارهایی که بیشترین عملکرد را دارا بودند وجود نداشت. کمترین عملکرد ذرت نیز مربوط به تیمار شاهد آلوده به علف هرز در تمام فصل بود که نسبت به تیمار وجین دستی تمام فصل و علف کش ۲ لیتر در هکتار به ترتیب ۲۸ و ۲۶ درصد کاهش نشان داد(شکل ۴-۷). در آزمایشی که توسط بهروزی و باغستانی (۱۳۸۸) انجام شد نیز بیشترین عملکرد بعد از تیمار وجین کامل مربوط به تیمار علف کش نیکوسولفورون(۲ لیتر در هکتار) بود. بهداروندی (۱۳۸۰) گزارش کرد که تلفیق وجین و مصرف علف کش، نیاز به علف کش های شیمیایی را کاهش می دهد. از طرفی تلفیق کنترل مکانیکی و شیمیایی باعث کاهش یا جلوگیری از ایجاد علف های هرز مقاوم به علف کش ها، همچنین تاخیر در رشد علف های هرز چند ساله می شود. افزایش طول دوره رقابت علف های هرز باعث تاثیر بیشتر آن ها بر عملکرد و خصوصیات رشد گیاه ذرت می گردد(چوهانسون، ۲۰۱۲). در آزمایشی که توسط بهروزی و باغستانی (۲۰۱۲) انجام شد نیز بیشترین عملکرد بعد از تیمار وجین کامل مربوط به تیمار علف کش نیکوسولفورون(۲لیتر در هکتار) بود.

طبق شکل (۴-۷) بین تیمار هیدرو پرایمینگ و تیمار علف کش کاهش یافته اختلاف معنی داری وجود نداشت ولی عملکرد در این دو تیمار افزایش معنی داری با تیمار شاهد نشان داد. هریس و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش کردند پرایم کردن، رسیدن به مرحله اتوتروفی را کوتاه تر می کند باعث افزایش رقابت گیاه ذرت نسبت به علف هرز شده و در نتیجه تراکم علف هرز را کم می کند و باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی می شود. نتایج ما نشان داد که هیدرو پرایمینگ بذر ذرت می تواند به اندازه مصرف یک لیتر علف کش نیکوسولفورون در هکتار عملکرد را افزایش دهد. این بدین معنی است که مصرف علف کش کاهش یافته رشد علف های هرز را کاهش داده و البته تاثیر سوء هم بر رشد ذرت خواهد گذاشت اما هیدرو پرایمینگ از طریق بهبود رشد گیاه و افزایش قدرت رقابت آن با علف های هرز می تواند باعث افزایش عملکرد شود بدون این که آلودگی زیست محیطی ایجاد نماید. همچنین در میان ترکیب های تیماری، تیمار شاهد دارای کمترین عملکرد دانه بود. افزایش طول دوره حضور علف های هرز در کاهش عملکرد موثر شناخته شده است(چایچی و احتشامی، ۲۰۰۱). این نتایج نشان داد با تلفیق دو روش مدیریتی پرایمینگ و علف کش کاهش یافته می توان باعث کاهش مصرف علف کش ها و آلودگی زیست محیطی شد.



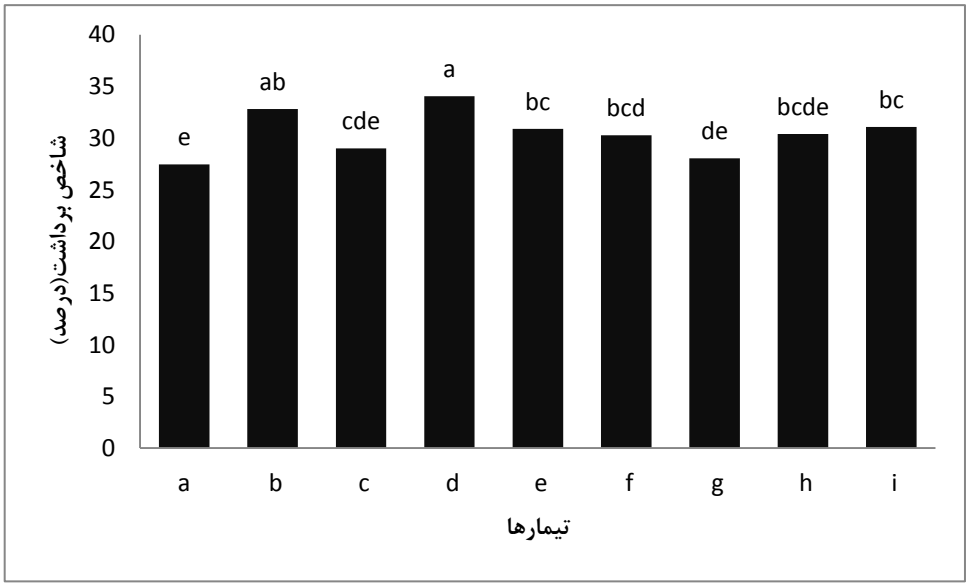
شکل ۴-۷ تاثیر تیمارهای به کار رفته بر عملکرد دانه گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۲- شاخص برداشت

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۳) نشان داد که بین تیمارها از نظر شاخص برداشت تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد وجود داشته است. به طوری که شاخص برداشت به ترتیب در تیمار وجین دستی تمام فصل با ۱۹/۳۱ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد و تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار با ۱۶/۳۳ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد بیشترین شاخص برداشت را تولید نمودند(شکل ۴-۸). همچنین کمترین شاخص برداشت متعلق به تیمار شاهد آلوده به علف هرز در تمام فصل رشد بود که البته با تیمارهای علف کش کاهش یافته، هیدرو پرایمینگ به تنهایی و هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته در یک گروه آماری قرار داشتند. تیمارهای پرایمینگ بذور به همراه یک بار وجین و نیز علف کش کاهش یافته + یک بار وجین و تیمار دو بار وجین در طی فصل رشد از نظر تاثیر بر شاخص برداشت در یک گروه آماری قرار گرفتند و نسبت به شاهد افزایش معنی داری نشان دادند. آن چه که از این نتایج قابل استنباط است، این است که علف های هرز شاخص

برداشت ذرت را کاهش می دهند. اوانز و همکاران (۲۰۱۲) و یدوی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش شاخص برداشت ذرت را با افزایش دوره های تداخل علف هرز گزارش نمودند. مشابه نتایج این تحقیق بیات و همکاران (۲۰۰۹) نیز در بررسی اثر کاربرد دوز توصیه شده و کاهش یافته علف کش 2.4. D + MCPA در مزرعه ذرت گزارش کردند که دوز توصیه شده علف کش مذکور افزایش ۸ درصدی شاخص برداشت را به همراه داشت در صورتی که دوز کاهش یافته همین علف کش تاثیر معنی داری بر شاخص برداشت نشان نداد. به نظر می رسد هر گونه عملیات مدیریتی که بر جمعیت علف های هرز تاثیر گذار باشد می تواند شاخص برداشت را تغییر دهد. در همین راستا در آزمایشی وجین علف های هرز لوبیا اثر معنی داری بر شاخص برداشت آن نشان داد(حلالی پور و همکاران، ۱۳۸۶).

با افزایش میزان علف کش شاخص برداشت افزایش می یابد، در آزمایشی مصرف ۲ لیتر در هکتار علف کش نیکوسولفورون سبب افزایش ۲۰/۱۸ درصدی شاخص برداشت نسبت به مصرف ۱ لیتر علف کش نیکوسولفورون گردید(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۴-۸- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر شاخص برداشت گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۳- جمعیت علف های هرز

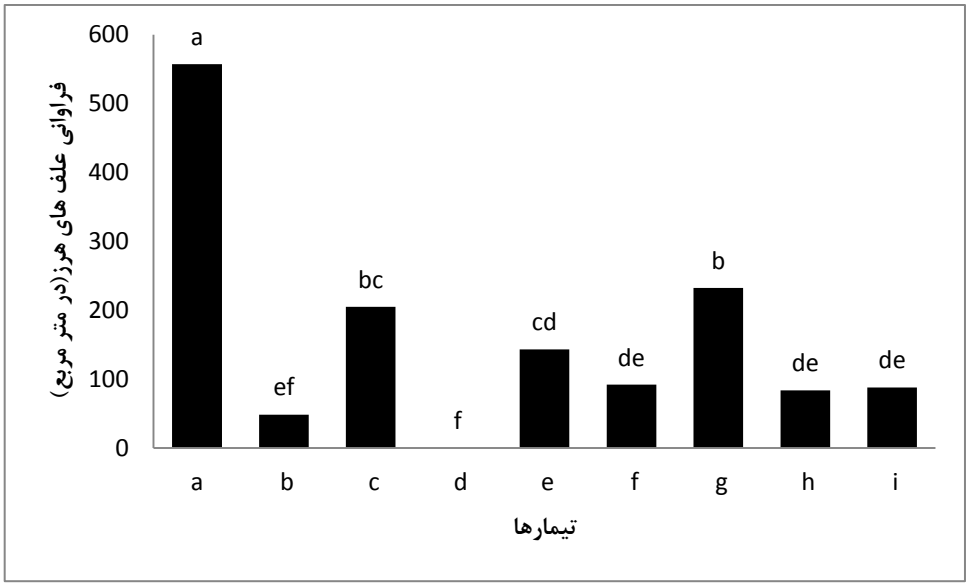
در بین گونه‌های علف هرز موجود در کرت های آزمایشی، سوروف، تاج خروس، سلمه تره و تاج ریزی سیاه دارای بیشترین فراوانی بودند. نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۴) نشان داد که بین تیمارها از نظر تعداد علف های هرز موجود در هر کرت اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۹) برای تعداد علف های هرز نشان داد که کمترین تعداد علف های هرز (پس از تیمار وجین تمام فصل که علف هرزی در آن مشاهده نمی شد) مربوط به تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار بود. تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار کاهش ۹۰/۳۹ درصدی تعداد علف های هرز را نسبت به تیمار شاهد به همراه داشت.

طبق نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۹) بین تمام تیمارهای تلفیقی(علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ ،هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت) اختلاف معنی داری با تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار که پس از تیمار وجین تمام فصل دارای کمترین علف هرز بود مشاهده نمی شد. افزایش مقادیر نیکوسولفورون تاثیر کنترل این علف کش را بیشتر می کند و استفاده ۲ لیتر در هکتار این علف کش در آزمایشی باعث کاهش ۹۵ درصدی تراکم علف های هرز و کاهش ۹۷ درصدی وزن خشک کل علف های هرز شد(زند و همکاران، ۱۳۸۶).

لطفی ماوی و همکاران (۱۳۹۱) در آزمایشی نشان دادند که استفاده از وجین به دنبال استفاده از علف کش کاهش یافته نیکوسولفورون به طور معنی داری علف های هرز سورگوم جارویی را نسبت به شاهد کاهش داد.

در اثر کاربرد بذور پرایم شده، مدت جوانه زنی و ظهور گیاهچه به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. در پی این امر گسترش تاج پوشش گیاهی در مزرعه حاصل از کاشت بذور پرایم شده سریع تر می باشد. این امر در کنار جوانه زنی یکنواخت تر این بذور باعث می شود که سهم تعرق از تخلیه

رطوبتی افزایش یابد. از آن جا که بر خلاف تبخیر، تعرق رابطه نزدیکی با تولید آسمیلات و فتوسنتز دارد لذا این فرایند باعث بهبود بهره برداری از رطوبت خاک توسط گیاهان استقرار یافته از بذور پرایم می شود(چانگ و سونگ، ۱۹۹۰). به خاطر مزایای ذکر شده، گیاهان حاصل از بذور پرایم بر کنترل علف های هرز برتری نشان دادند و باعث کاهش تراکم علف های هرز شدند(مهدی زاده، ۱۳۹۰).



شکل ۴-۹- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر فراوانی کل علف های هرز گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

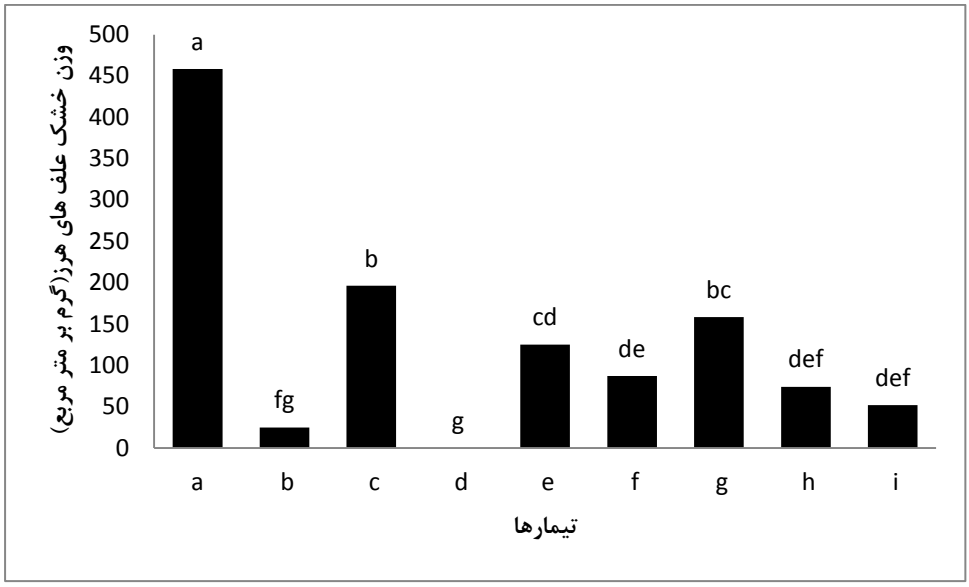
۴-۱۴- وزن خشک کل علف های هرز

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۴) اثر تیمارها بر وزن خشک علف های هرز در سطح ۱ درصد معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۱۰) برای وزن خشک علف های هرز نشان داد که کمترین وزن خشک علف های هرز(پس از تیمار وجین تمام فصل که هیچ علف هرزی نداشت) مربوط به تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار بود. تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار نسبت به تیمار شاهد که دارای بیشترین علف هرز بود کاهش ۹۴/۵ درصدی وزن خشک علف های هرز را نشان داد. در بین تیمارهای تلفیقی هم تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت اختلاف

معنی داری با تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار نداشت و باعث کاهش ۸۸/۷ درصدی وزن خشک علف های هرز شد.

قسام و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی علف کش های به کار برده شده در گیاه ذرت، به این نتیجه رسیدند که از بین علف کش ها، علف کش نیکوسولفورون در بین خانواده سولفونیل اوره، تاثیر بیشتری بر کاهش وزن خشک علف های هرز داشت. کاهش جوانه زنی علف های هرز و کاهش وزن خشک آن ها در تیمار علف کش نیکوسولفورون به علت نکروزه شدن علف های هرز و دوام علف کش نیکوسولفورون در خاک است(قسام، ۱۳۸۷). در بررسی دیگری جهت اتخاذ روش های تلفیقی مدیریت علف هرز به منظور کاهش مصرف سم نشان داده شد که استفاده از یک روش مدیریتی غیر شیمیایی(یک بار وجین یا هیدرو پرایمینگ) به همراه استفاده از میزان کاهش یافته علف کش، عملکردی مشابه کاربرد میزان توصیه شده علف کش(بدون تلفیق با روش غیر شیمیایی) در مزرعه سویا تولید کرد(بوهلر، ۱۹۹۱).

طبق بررسی های انجام شده استفاده از یک روش مدیریت غیر شیمیایی به صورت تلفیقی با علف کش به طور موثری می تواند علف های هرز ذرت را کنترل نماید(قنبری بیرگانی، ۱۳۷۷). پرایمینگ بذر به علت بالا بردن سرعت جوانه زنی و استقرار گیاهچه ها در مزرعه می تواند سبب افزایش توان گیاه زراعی در رقابت با علف های هرز شود(بکی و کیرکلند، ۲۰۰۳). بنابراین کاهش تراکم علف های هرز در تیمارهای دارای پرایمینگ به دور از انتظار نمی باشد.



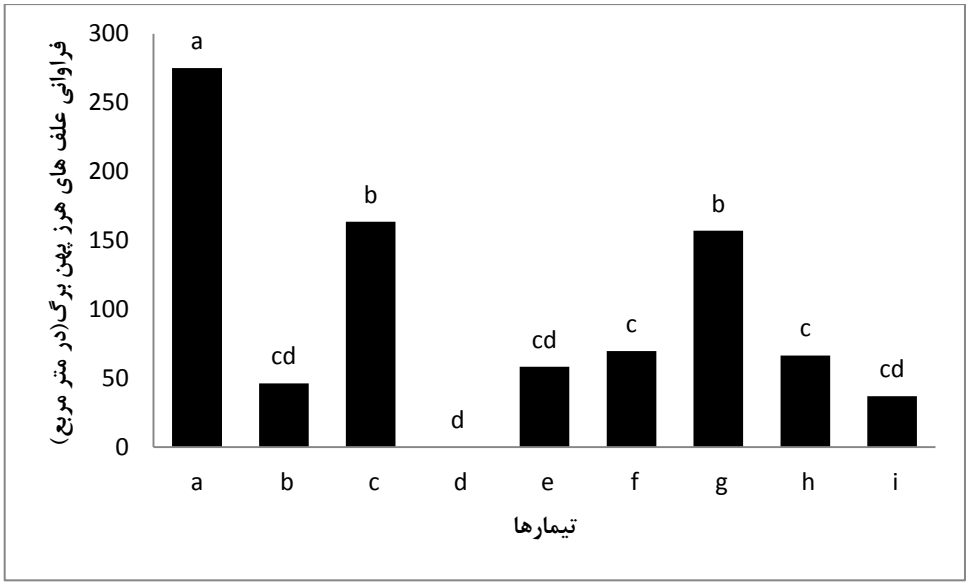
شکل ۴-۱۰- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر وزن خشک کل علف های هرز گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۵- فراوانی علف های هرز پهن برگ

نتایج نشان داد که تیمارهای به کار رفته در آزمایش تاثیر معنی داری در سطح ۱ درصد بر تراکم علف های هرز پهن برگ ایجاد کردند(جدول ۴-۴). نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۱۱) حاکی از این است که کمترین تعداد علف های هرز (پس از تیمار وجین تمام فصل که فاقد علف هرز بود) مربوط به تیمار هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت بود که نسبت به تیمار شاهد که دارای بیشترین علف هرز بود کاهش ۸۶/۵ درصدی فراوانی علف های هرز پهن برگ را نشان داد. همچنین تیمار مذکور اختلاف معنی داری با تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار و هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته و دو مرتبه وجین در طی فصل نداشت. کم تاثیرترین تیمار هم مربوط به تیمار علف کش ۱ لیتر در هکتار بود که نسبت به تیمار شاهد کاهش ۴۰/۳ درصدی فراوانی علف های هرز پهن برگ را نشان داد. این نتایج نشان می دهد که نیکوسولفورون که از علف کش های دو منظوره جدید در مزارع ذرت می باشد، قادر به کنترل بسیاری از علف های هرز باریک برگ و

برخی پهن برگ های ذرت می باشد. اما با توجه به اثرات زیان بار استفاده از علف کش ها بر گیاهان زراعی و محیط زیست، یافتن روش های کنترل تلفیقی و یا غیر شیمیایی موثر از اولویت های دست یابی به کشاورزی پایدار می باشد. لذا بر اساس نتایج این آزمایش، پرایمینگ بذور همراه با استفاده از دوز کاهش یافته علف کش توانست تاثیر یکسانی بر کنترل علف های هرز ایجاد کند. حتی یک بار وجین همراه با پرایمینگ نیز نتایجی مشابه علف کش کامل نشان داد. لذا به نظر می رسد کاربرد این روش ها می تواند نقش موثری در کاهش مصرف علف کش ها ایفا نماید.

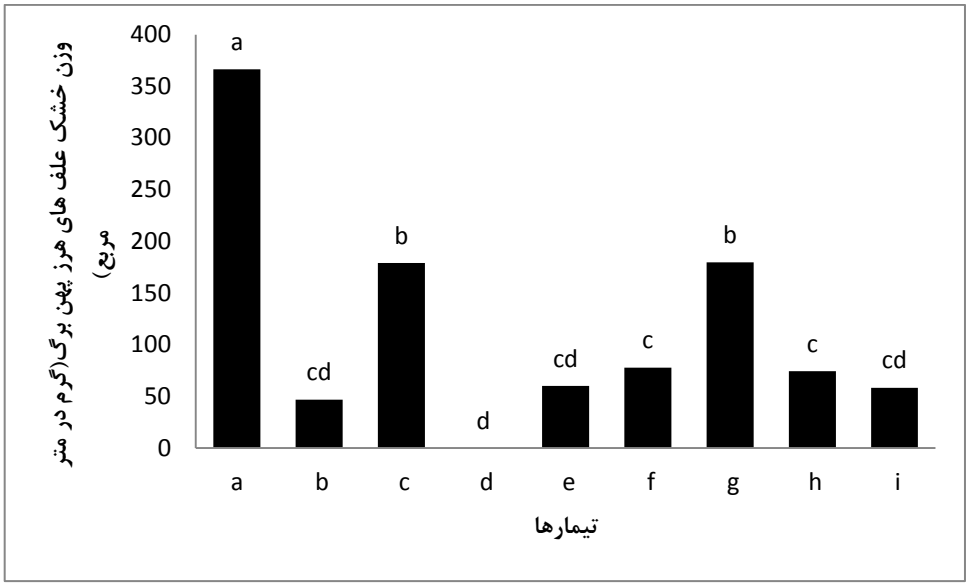
گیاهچه حاصل از بذور پرایم شده نسبت به گیاهچه حاصل از بذور غیر پرایم در جذب آب و املاح از خاک موفق تر عمل کرده و به همین دلیل می تواند بر علف های هرز مزرعه غالب شده و اجازه رشد و تولید مثل مطلوب را به آن ها نداده و از طرفی با زودتر سبز شدن از عوامل محیطی به نحو احسن برای افزایش عملکرد استفاده کند(مهدی زاده، ۱۳۹۰).



شکل ۴-۱۱- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر فراوانی علف های هرز پهن برگ گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۶- وزن خشک علف های هرز پهن برگ

نتایج این آزمایش (جدول ۴-۴) نشان داد که وزن خشک علف های هرز پهن برگ به طور معنی داری در سطح ۱ درصد متاثر از تیمارها بود. مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۱۲) نشان داد که کمترین وزن خشک علف های هرز پهن برگ (پس از تیمار وجین تمام فصل) در تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار مشاهده گردید. تیمار مذکور باعث کاهش معنی دار وزن خشک علف های هرز پهن برگ نسبت به تیمار شاهد(بدون کنترل) شده بود. البته تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی داری با تیمارهای وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ و هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت نداشت. این نتایج نشان می دهد نیکوسولفورون اثر معنی داری بر کاهش وزن خشک علف های هرز پهن برگ دارد. در بررسی بین علف کش های آترازین، آلاکلر، اکوییپت، کروز(نیکوسولفورون)، توفوردی و MCPA بیشترین کاهش درصد وزن خشک پهن برگ ها در علف کش کروز با دوز ۲ لیتر در هکتار به دست آمد(بهروزی و باغستانی، ۱۳۸۸). همچنین در آزمایشی که تاثیر علف کش نیکوسولفورون بر روی علف های هرز ذرت بررسی شد نشان داد ۱۵ روز پس از سمپاشی مزرعه وزن خشک علف های هرز پهن برگ ذرت ۴۳/۷ درصد کاهش پیدا می کند(باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸).

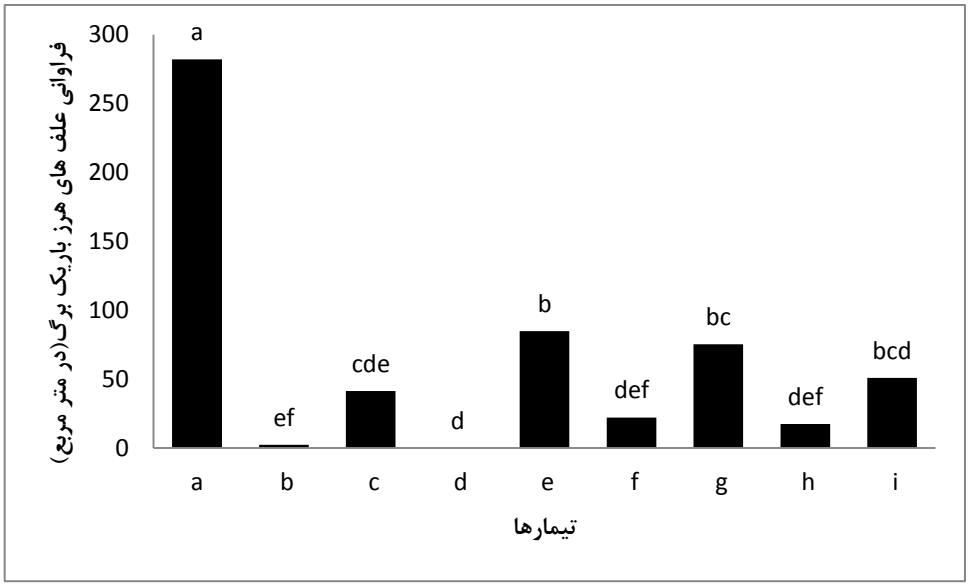


شکل ۴-۱۲ تاثیر تیمارهای به کار رفته بر وزن خشک علف های هرز پهن برگ ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۷- فراوانی علف های هرز باریک برگ

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۴) نشان داد که اثر تیمارها بر فراوانی علف های هرز باریک برگ در سطح ۱ درصد معنی دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۱۳) نشان داد که (پس از تیمار وجین تمام فصل که علف هرزی در آن مشاهده نشد) تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار دارای کمترین تعداد علف هرز باریک برگ بود. تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار نسبت به تیمار شاهد(بدون کنترل) ۹۹/۲ درصد کاهش در فراوانی علف های هرز باریک برگ داشت. البته تیمار مذکور اختلاف معنی داری با تیمارهایی که در آن ها علف کش کاهش یافته به کار رفته بود(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ و علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت) نداشت. این موضوع گویای این مطلب است که در کنترل علف های هرز باریک برگ، مصرف بیشتر نیکوسولفورون عملکردی مشابه با مصرف کاهش یافته نیکوسولفورون داشت(آیین و همکاران، ۱۳۸۸). علف کش نیکوسولفورون تاثیر بیشتری در

کنترل علف های هرز باریک برگ نسبت به پهن برگ ها داشت(بهروزی و باغستانی، ۲۰۱۲). بنابراین در این آزمایش نیز گرچه دوز کاهش یافته علف کش توانست کاهش معنی داری در تراکم و وزن خشک علف های هرز باریک برگ و پهن برگ نسبت به شاهد ایجاد کند اما درصد کاهش در پهن برگ ها به میزان چشمگیری کمتر از باریک برگ ها بود(شکل های ۱۱-۴ و ۱۳-۴).



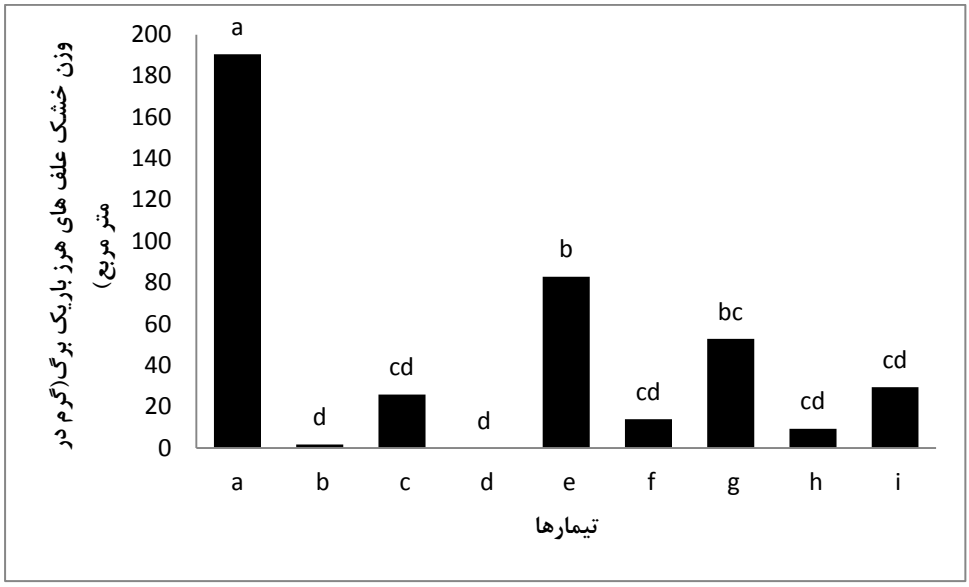
شکل ۴-۱۳- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر تعداد علف های هرز باریک برگ گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۸- وزن خشک علف های هرز باریک برگ

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۴) معنی دار بودن اثر تیمارها بر وزن خشک علف های هرز را در سطح ۱ درصد نشان داد. به طوری که بیشترین وزن خشک علف های هرز باریک برگ مربوط به تیمار شاهد(بدون کنترل) بود و کمترین وزن خشک علف های هرز باریک برگ مربوط به تیمار وجین تمام فصل بود که علف هرزی در این تیمار مشاهده نشد(شکل ۴-۱۴). پس از تیمار مذکور کمترین وزن خشک علف های هرز باریک برگ مربوط به تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار بود،

که دارای کاهش معنی داری(۹۸/۹ درصد) نسبت به تیمار شاهد(بدون کنترل) بود. همچنین تیمار علف کش ۲ لیتر در هکتار اختلاف معنی داری با تیمار علف کش ۱ لیتر در هکتار و تیمارهای علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت و علف کش کاهش یافته + هیدرو پرایمینگ نداشت. نتایج نشان داد که دوز کاهش یافته علف کش نیکوسولفورون نسبت به دوز کامل آن توانست کاهش معنی داری در جمعیت و زیست توده هوایی علف های هرز باریک برگ ایجاد کند(شکل های ۱۳-۴ و ۱۴-۴) اما تفاوت بین این دو تیمار برای جمعیت و زیست توده علف های هرز پهن برگ معنی دار نبود(شکل های ۱۱-۴ و ۱۲-۴). این نتایج بیان گر تاثیر بهتر علف کش نیکوسولفورون بر علف های هرز باریک برگ نسبت به پهن برگ ها می باشد. بنابراین به نظر می رسد استفاده از دوز کاهش یافته این علف کش تنها برای مزارعی که بیشتر آلوده به علف های هرز باریک برگ باشد کارایی بالاتری را به همراه خواهد داشت و خواهد توانست به اندازه دوز کامل آن علف های هرز را کنترل کند.

پور آذر و زند (۱۳۸۷) نشان دادند که نیکوسولفورون تاثیر بیشتری بر کاهش زیست توده علف های هرز باریک برگ نسبت به علف های هرز پهن برگ دارد. یولانیا و فوگیلیفورس (۲۰۰۲) اعلام کردند کاربرد دوزهای کاهش یافته علف کش آلاکلر نسبت به دوز توصیه شده می تواند جمعیت علف های هرز را کاهش دهد.



شکل ۴-۱۳- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر وزن خشک علف های هرز باریک برگ گیاه ذرت. a(شاهد آلوده به علف هرز)، b(علف کش ۲ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، c(علف کش ۱ لیتر در هکتار در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت)، d(وجین تمام فصل)، e(وجین دستی ۳ و ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، f(علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت)، g(هیدرو پرایمینگ)، h(هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته)، i(هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت).

۴-۱۹- نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که وزن صد دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت در تیمار دوز کاهش یافته نیکوسولفورون، تیمار هیدرو پرایمینگ به تنهایی و تیمار دوبار وجین نسبت به تیمارهای وجین تمام فصل و دوز کامل علف کش کاهش معنی داری نشان داد. در حالی که تیمارهای کاربرد هیدرو پرایمینگ + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته و علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت توانستند وزن صد دانه و عملکرد دانه معادل تیمارهای علف کش کامل و وجین تمام فصل تولید کنند. ترکیب های تیماری دارای هیدرو پرایمینگ در این آزمایش بیشترین عملکرد بیولوژیک را نیز تولید کردند که این تاثیر ناشی از افزایش سرعت سبز شدن، یکنواختی در سبز شدن و بهبود رشد و توسعه ریشه و شاخساره ذرت و در نهایت افزایش قدرت رقابت ذرت را با علف های هرز بود. همچنین نتایج این آزمایش نشان داد که همه تیمارهای به کار رفته تراکم و وزن خشک علف های هرز را به طور معنی

داری نسبت به شاهد آلوده به علف هرز کاهش دادند. اما تیمارهای تلفیقی از قبیل هیدرو پرایمینگ + وجین ۶ هفته پس از سبز شدن و هیدرو پرایمینگ + علف کش کاهش یافته و نیز علف کش کاهش یافته + وجین دستی ۶ هفته پس از سبز شدن توانستند تراکم و وزن خشک علف های هرز را به اندازه دوز توصیه شده نیکوسولفورون(۲ لیتر در هکتار) کاهش دهند. دوز کاهش یافته علف کش نیکوسولفورن نیز توانست تراکم و وزن خشک علف های هرز باریک برگ را به اندازه علف کش کامل کاهش دهد اما برای پهن برگ ها دوز کاهش یافته نسبت به دوز کامل تفاوت معنی داری نداشت. به طور کلی استفاده از تکنیک پرایمینگ بذر در کنار سایر روش های کنترل علف های هرز مانند علف کش کاهش یافته و وجین می تواند به عنوان یک روش موثر ضمن افزایش کارایی کنترل علف های هرز، از کاهش عملکرد محصول جلوگیری کرده و از طرفی اثرات زیان بار زیست محیطی علف کش ها را کاهش دهد.

پیشنهادات

در تکمیل این تحقیق پیشنهادات زیر قابل ارایه می باشد:

۱. مطالعات گسترده تر در مورد بررسی تاثیر هیدرو پرایمینگ و روش های دیگر پرایمینگ بذر مانند اسمو پرایمینگ و ترمو پرایمینگ در تلفیق با روش های مدیریتی رایج بر روی کنترل علف های هرز ذرت صورت گیرد.
۲. استفاده از دوز کمتر کاهش یافته(۲۵ درصد دوز کامل) علف کش نیکوسولفورون نسبت به دوز کاهش یافته در این آزمایش(۵۰ درصد دوز کامل) به همراه روش های کنترل زراعی متنوع دیگر.
۳. نظر به این که فلور علف های هرز در مزارع مختلف، متفاوت است. جهت بررسی دقیق تر ترکیب های تیماری در مزارع با فلور علف هرز متفاوت تکرار شود.

جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت

		میانگین مربعات			
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	قطر ساقه	طول بلال	قطر بلال
تکرار (**R**)	۳	۶۲۸/۵۳**	۱۴/۷۸^{ns}	۵/۸**	۳۱/۳۹**
تیمار (**T**)	۸	۲۲۷/۹۷**	۱۹/۶۵**	۱/۰۲^{ns}	۸/۷*
خطا (**E**)	۲۴	۲۱/۷۳	۲/۶۶	۱/۱۶	۱/۶۹
ضریب تغییرات(**CV**)٪	-	۲/۸۱	۷/۱۶	۶/۳۸	۳/۴۴

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۴-۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت

میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن صد دانه	شاخص سطح برگ
تکرار (**R**)	۳	۱۳/۲۷^{ns}	۹/۱۵*	۱۹۲۶/۳۴**	۰/۰۳**
تیمار (**T**)	۸	۱۰/۶^{ns}	۲/۳۸^{ns}	۲۶۹۰/۶۲**	۰/۰۰۸**
خطا (**E**)	۲۴	۶/۴۶	۰/۵۷	۳۶۳/۸۳	۰/۰۰۰۹
ضریب تغییرات(**CV**)٪	-	۶/۸۲	۵/۷۱	۸/۶۷	۷/۴

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۴-۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت	تعداد برگ
تکرار (**R**)	۳	۱۲۷۱۱۹۲۱۰/۲**	۱۷۱۱۵۹۰۲/۶۸**	۱۷۳/۶۵**	۹/۱**
تیمار (**T**)	۸	۱۹۹۷۲۰۶۶**	۵۴۰۸۳۶۳/۳۹**	۱۷/۷۲**	۰/۴۱^{ns}
خطا (**E**)	۲۴	۱۱۸۸۴۴۰/۳	۷۱۲۳۸۵/۷	۳/۶۹	۰/۳۲
ضریب تغییرات(**CV**)٪	-	۲/۹۶	۷/۵۲	۶/۲۷	۵/۴۲

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه علف های هرز

میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک علف های هرز	تعداد علف های هرز	وزن خشک پهن برگ ها	تعداد پهن برگ ها	وزن خشک باریک برگ ها	تعداد باریک برگ ها
تکرار (R)	۲	۲۳۲۸/۲۱^{ns}	۵۳۴۱/۳۸^{ns}	۲۶۲۳/۴۹^{ns}	۱۹۸۵/۸۱^{ns}	۲۴۵۴/۸۷*	۲۶۴۸/۷۷*
تیمار (T)	۸	۵۷۰۰۹/۱۸**	۸۲۰۵۴/۲۶**	۳۷۸۱۳/۷۷**	۲۱۳۲۱/۲۵**	۱۰۵۵۴/۸۷**	۲۰۹۴۸/۱۶**
خطا (E)	۱۶	۱۲۲۲/۲۲	۱۲۸۲/۱۴	۱۵۲۷/۷	۱۳۹۸/۰۶	۸۲۱/۰۵	۵۴۳/۶۱
ضریب تغییرات(CV)٪	_	۲۶/۷۶	۲۲/۲۳	۳۳/۵۹	۳۸/۷۳	۶۴/۱	۳۷/۰۷

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

منابع مورد استفاده

آیین، ع.، اسلامی، س.و.، زمانی، غ.ر. و کامران فر، ا. ۱۳۸۸. کنترل شیمیایی علف های هرز مزارع ذرت علوفه ای در بیرجند. چهارمین همایش علوم علف های هرز. ص ۸۷۵.

ایران نژاد، ح. و شهبازیان، ن. ۱۳۸۴. زراعت غلات (جلد دوم). انتشارات کارنو. ص ۳۸۳.

بهداروندی، ب. ۱۳۸۰. بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیایی و تلفیق آن ها بر کنترل علف های هرز کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در شرایط آب و هوایی خوزستان ملاثانی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.

بهروزی، د. و باغستانی، م.ع. ۱۳۸۸. بررسی امکان اختلاط علف کش نیکوسولفورون(کروز) با برومایسیدآام(بروموکسینیل+ام سی پی آ) در کنترل علف های هرز ذرت در شهر کرد. چهارمین همایش علوم علف های هرز. ص ۴۶۳-۴۶۰.

پور آذر، ر. و زند، ا. ۱۳۸۷. مقایسه کارایی غلظت های جدید داینامیک(آمیکاریازون)، اولتما(نیکوسولفورون + ریم سولفورون) در کنترل علف های هرز ذرت در استان خوزستان. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران(جلد سوم)، دانشگاه بو علی سینا همدان.

تاج بخش، م. و پورمیرزا، ع.ا. ۱۳۸۶. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ص ۳۱۶.

جمالی، م.، شریفی امینا، ش.، زند، ا. و فریدون پور، م. ۱۳۸۹. بررسی کارایی علف کش های جدید در مزارع ذرت، مجموعه چکیده مقالات نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، جلد سوم، موسسه تحقیقاتی گیاه پزشکی کشور.

حلالی پور، م.ج.، آینه بند، ا.، مسکر باشی، م.، روشنفکر، ح.ا. و قنواتی، م. ۱۳۸۶-۱۳۸۵. بررسی تاثیر فاصله ردیف کاشت و زمان وجین بر عملکرد و اجزای عملکرد باقلا(*Vicia faba*) و وزن خشک علف های هرز. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۳۴۹۹-۳۴۹۶.

خاوری خراسانی، س.، حسن زاده مقدم، ه. و محمدی، م. ۱۳۸۹. راهنمای علمی و کاربردی(کاشت، داشت و برداشت) ذرت. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی. ص ۱۱۹.

خدابنده، ن. ۱۳۷۷. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۵۰۸.

راسخ نیا، ا.، الله دادی، ا.، زند، ا. و اکبری. غ.ع. ۱۳۸۹. بررسی امکان کاهش میزان مصرف علف کش به وسیله مدیریت کود نیتروژن در مزارع ذرت. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران.

راشد محصل، م.ح، حسینی، م.، عبدی، م. و ملافیلابی، ع. ۱۳۷۶. زراعت غلات (ترجمه و تدوین). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۴۰۶.

زند، ا.، باغستانی، م.ع.، بیطرفان، م. و شیمی، پ. ۱۳۸۶. راهنمای علف کش های ثبت شده در ایران(با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علف کش ها). جهاد دانشگاهی مشهد. (زیر چاپ).

زند، ا.، باغستانی، م.ع.، نظام آبادی، ن.، معینی، م. و هادی زاده، م.ح. ۱۳۸۸. مروری بر آخرین فهرست علف کش ها و علف های هرز مهم ایران. مجله پژوهش علف های هرز. جلد ۱. شماره ۲. ص ۱۰۰-۸۳.

زند، ا.، رحیمیان، ح.، کوپکی، ا.ر.، خلفانی، ج.، موسوی، س.ک. و رمضانی، ا. ۱۳۸۳. اکولوژی علف های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

سرمدنیا، غ. کوچکی، ع. ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۴۸.

عباس پور، م. ۱۳۷۹. تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت علف های هرز. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۹۵.

عباس دخت، ح.، قربانی، ه. و دشتی اندراب، ع.ع. ۱۳۸۹. مطالعه تاثیر منبع کود، روش مصرف کود و روش مدیریت علف های هرز بر برخی خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد دانه در ذرت. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۱۳۷۶-۱۳۷۶.

غدیری، ح. ۱۳۷۲. اصول و روش های علم علف های هرز، انتشارات دانشگاه شیراز. ص ۳۱-۲۹.

قرخلو، ج. ۱۳۸۷. ارزیابی گل خانه های برای پی جویی مقاومت علف هرز فالاریس به علف کش های آریلوکسی فنوکسی پروپیونات. مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۶، شماره ۲. ص ۳۵۳-۳۶۱.

قسام، ف. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر بقایای علف کش های استفاده شده در ذرت یا استفاده از گیاه شاخص شاهی. هفدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ص ۶۶.

قنبری بیرگانی، د. ۱۳۷۷. مقایسه مبارزه شیمیایی و مکانیکی و تلفیقی با علف های هرز ذرت. چکیده مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران.

کاظمی اربط، ح. ۱۳۷۴. زراعت خصوصی(جلد اول). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران.ص ۳۱۵.

کامکار، ب. و مهدوی دامغانی، ع.م. ۱۳۸۷. مبانی کشاورزی پایدار، چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۱۵ صفحه.

کریمی، ه. ۱۳۷۴. گیاهان هرز ایران. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ص ص. ۹-۲۰.

کریمی، ه. ۱۳۸۳. گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران. ص ص. ۳۰-۳۳.

کوچکی، ع.، حسینی، م. و هاشمی دزفولی، ا. ۱۳۸۷. کشاورزی پایدار (ترجمه)، چاپ ششم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۱۶۲.

کوچکی، ع.، رحیمیان، ح.، نصیری محلاتی، م. و خیابانی، ح. ۱۳۷۳. اکولوژی علف های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۵۷.

کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، تبریزی، ل.، عزیزی، گ. و جهان، م. ۱۳۸۵. ارزیابی تنوع تنوع گونه ای، کارکردی و ساختار علف های هرز مزارع گندم و چغندر قند استان های مختلف کشور. مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۴، شماره ۱، ص ۱۲۹-۱۰۵.

کوچکی، ع. و خیابانی، ح. ۱۳۸۶. مبانی اکولوژی کشاورزی، چاپ هفتم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ۲۸۸.

لکزیان، ا. و میلانی، ن. ۱۳۸۴. اصول کاربردهای میکروبیولوژی خاک (ترجمه)، چاپ اول. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۶۹۶.

لطفی ماوی، ف. دانشیان، ج و باغستانی، م، ع. ۱۳۹۱. ارزیابی مدیریت تلفیقی علف های هرز مزارع سورگوم جارویی(*sorghum bicolor* L.) در منطقه میانه. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۲. شماره ۱. ص ۶۹-۵۵.

منتظری، م. ۱۳۸۴. یافته های دانش علف هرز. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. تهران. ص ۳۲-۲.

موسوی، س.ک.، زند، ا. و صارمی. ح. ۱۳۸۴. علف کش ها، کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد. انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی و انتشارات دانشگاه زنجان. ص ۲۸۶.

موسوی، م. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف های هرز. نشر میعاد تهران. ص ۹۲.

مهدی زاده، ا. ۱۳۹۰. تاثیر پرایمینگ بذر در مزرعه بر کنترل علف های هرز و خصوصیات رشد ذرت در همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بو علی سینا همدان.

نجفی، ح.، حسن زاده دلویی، م.، راشد محصل، م.ح.، زند، ا. و باغستانی، م.ع. ۱۳۸۵. مدیریت بوم شناختی علف های هرز. انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، ص ۸-۲۹.

نورمحمدی، ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ص ۴۴۶.

نوروززاده، ش.، راشد محصل، م.ح.، نصیری محلاتی، م.، کوچکی، ع. و عباس پور، م. ۱۳۸۷. ارزیابی تنوع گونه ای، کارکردی و ساختار جوامع علف های هرز مزارع گندم در استان های خراسان شمالی، جنوبی و رضوی. مجله پژوهش های زراعی ایران. ۶(۲):۴۸۵-۴۷۱.

هادی زاده، م.ح. و زند، ا. ۱۳۸۱. جهت گیری های آینده در تحقیقات علف های هرز کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه. زیتون ۱۵۲. ص ۱۲-۱.

یعقوبی، س.ر.، پیر دشتی، م. و قدم یاری، ش. ۱۳۸۸. اثر دوره های کنترل علف های هرز بر ساختار و توزیع سطح برگ در لایه های مختلف پوشش گیاهی ذرت(*Zea mays* L.). مجله علوم زراعی ایران. ۱۱(۱)۱۵-۲۴.

یعقوبی، س.ر. ۱۳۸۵. تغییرات سطح برگ ذرت در لایه های مختلف کانوپی تحت تاثیر تداخل دورهای جمعیت طبیعی علف های هرز. مجله دانش نوین کشاورزی. سال پنجم. شماره ۱۴. ص ۸۸-۸۱.

Abadian, H., N. Latifi., B. Kamkar. and M. Bagheri. 2008**.** The effect of late sowing date and plant density on quantitiveand qualitive characteristics of Canola (RGS-003) in Gorgan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 15 (5): 78-87.

Abbasdokht, H. 2011. The effect of hydropriming and halopriming on germination and early growth stage of wheat (*Triticum aestivum* L.). Desert. 16: 61-68.

Abbasdokht, H. and M. R. Edalatpisheh. 2008. Priming and its role in agronomy. 1th Iranian seed technology conference. Gorgan, Iran.

Anonymus. 2005. 20 selected indicators of food and agriculture development inasia pacificregion (1994-2004). FAO, Rome, Italy.

Aron, G.H. 2002 Common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in soybean Weed Sci. 50,607-610.

Ashraf, M.and H. Rauf. 2001. Inducing salt tolerate in maize (*Zea mays* L.) throght seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. Acta Physiol. Plant. 23: 407- 414.

Ashraf, M. and M.R. Foolad. 2005. Pre sowing seed treatment – Ashotgun approach to improvegermination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. Advances in Agronomy, 88: 223 - 265.

Ashton, F. M. and T.J. Monaco. 2007. Weed Science (Principles and practices). Translated by: H. Ghadiri.Thirdedition, Shiraz University Press, P. 700.

Baghestani, M. A., E. Zand., S. Soufizadeh., A. Eskandari., R. PourAzar., M. Veysi, and N. Nassirzadeh. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop Prot. 26: 936-942.

Baghestani, M.A., E. Zand, R. Pourazar, H. Esfandiari and A. Mamnoei. 2008. Report in herbicides useful in corn field. Research in weed department. P: 36.

Baghestani, M.A., E. Zand, S. Sofizadeh, A. Eskandari, A. Pour Azar, M. Veysi and N. Nasserzadeh. 2006. Efficencey evaluation of some dual purpose herbicides to control weed in maize (*Zea mays* L.). Crop protection.16: 08-013.

Baghestani, M.A., E. Zand, S. Sofizadeh, M. Mirvakili and N. Jaafarzadeh. 2007. Response of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and weeds to tank mixtures of 2, 4-D plus MCPA with Clodinafop propargyl. Weed Biology and Management.7: 209-218.

Baqestani, M.A. 2001**.** Final report of comparative research project on efficacy of three new herbicides for controlling broad - leaf and grass weeds in wheat. Research Institution of plant Protection. 33Pp.

Baqestani, M.A. 2005**.** Investigation of Sulfosulforun efficacy for controlling wild barley (*Hordeum spontaneum* subsp.*vulgare*) in wheat. Proceedings of 1st Iranian congress of weed science: 457-460.

Bayat, M.L., M. Nassiri Mahallati, P. Rezvani Moghaddam and M. H. Rashed Mohassel**.** 2009. Effect of crop density and reduced doses of 2, 4 – D + MCPA on control of red root pig weed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 7: 11-22.

Beckie, H.J. and K. J. Kirkland. 2003. Implication of reduced herbicide rates on resistance enrichment in wild oat (*Avena fatua*). Weed Technol. 17: 138-148.

Blackshaw, R.E., L.J. Molnar and H.H. Janzen. 2004**.** Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. Weed Sci. 52, 614–622.

Booth, B., S.D. Murphy. and C.J. Swanton. 2003. Weed ecology in natural and agricultural systems. CABI publishing. Canada. p. 303.

Buhler, D. D., R. P. King, S. M. Swinton, J. L. Gunsolus, and F, Forcella. 1997. Field evaluation of a bioeconomic model for weed management in soybean (*Glycine maxe*). Weed science.34:689- 693.

Buhler, D.D. 1991. Early preplant atrazine and metolachlor in conservation tillage corn (*Zea mays* L.). Weed Technol. 5:66-71.

Buhler, D.D., D. Dell, T. Proost, and R. Visocky. 1995. Integration mechanical weeking with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems.Agron. J. 87:507-512.

Caamal-Maldonado, J. A., J.J. Jimenez-Osornio., A. Torres-Barragan., and A.L. Anaya**.,** 2001.The use ofallelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. Journal of Agronomy.93: 27-36.

Cathcart, R.j. and C.J. Swanton. (2004). Weed Science 52:1039-1049.

Chaichi, M.R., and S. M.R. Ehteshami. 2001. The effect of weeding time on species composition, density and dryweight of weeds in soybean. Iranian. J. Agric. Sci. 1: 107-119.

Chauhan, B. S., *Weed Technol.*, 2012, 26, 11–13.

Chong, G. J. Rout and Seal Cracks in Flexible Pavements—A Cost-Effective Preventive Maintenance Procedure. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1268, National Research Council, Washington D.C., 1990, pp. 8-16.

Clay, S. A., B. Kreutner., D.E. Clay., C. Reese., J. Kleinjan. and F. Forcella. 2006. Spatial distribution, temporal stability, andyield loss estimates for annual grasses and common ragweed (*Ambrosia artimisiifolia*) in a corn /soybean production fieldover nine years. Weed Science, 54: 380-390.

Coffman, C.B. and J.R. Frank . 1991. Weed crop responses to weed management system in conservtion tillage corn (*Zea mays* L.) Weed Technol. 5:76-81.

Demir Kaya, M., O. Gamze., M. Atak., Y. Çikili. and Ö. Kolsarici. 2006. Seed treatment toovercome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Eur. J. Agronomy. 24, 291-295.

Dobbls, A. F, and G. Kapusta. 1993. Postemergence weed control in corn with nicosulfuuron combinations .Weed Technol. 7:844-850

Duman, I. 2006. Effect of seed priming with PEG and K3PO4 on germination and seedling growth in Lettuce. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9(5): 923-928.

Eberlein, C.V., P. E. Patterson, M. J. Guttiri and J. C. Stark. 1997. Efficacy and economics of cultivation for weed control in potato (*Solanum tuberosum*). Weed technology. 11:257-264

EL-Bially, M.1995. Weed control treatments under different density patterns in maize .Annals of Agricultural Sci. 2:697-708

Evans, G.J., R. R. Bellinder, and R. R. Hahn. 2012. An evaluation of two novel cultivation tools. Weed Technology 26: 316-325.

FAO(Food and Agricultural Organization), 2006. FAOSTAT database for agriculture. Available online at: http://faoatat.fao.org/faostat/collection?subset=agriculture.

Faostat. 2012. Statistical databases and data sets of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://faostat.fao.org/default.aspx

Finch-Savage, W. E., K. C. Dent., and L. J. Clark. 2004. Soak conditions temperature following sowing influence theresponse of maize (*Zea mays L*.) seeds to on-farm priming core – sowing seed soaks. Field Crops Research. 90: 361-374.

Fletcher, W.W. 1983. Recent Advances in Weed Research. Common Wealth Agricultural Bureau, England.

Gana, A., K. A. Digun, J. Adejinwo, and, K.O. Ndahi. 1998. Effect of chemical weed control and intra – row spacing on the growth and yield of popcorn in the northern Guinea savanna of Nigeria. Agriculturatropica-et- subtropica. 31:89-102.

Gemohan, B. and P. Brathwatte .1989. Weed management strategies for the control of *Rottoboelliacochinchinensis* in maize in Trinidad. Weed Res. 29(6) 433-440.

Gokmen, S., O. Sencar, and M. A. Sakin**.** 2001. Response of popcorn (*Zea mays* Everta) to nitrogen rates and plant densities. Turkish J. of Agric. and Forestry. 25: 15-23.

Goodarzi, A.B., G.H. Fathi and M. Golabi. 2006. Evaluation the effect of mixing double-purpose herbicides withsurfactant in comparison with single-purpose herbicides on weed control in wheat. In: proceedings of the 2nd national weed science, 29 & 30 January, Mashhad, Iran.1:348-353.

Harris, D., A. Rashid., G. Miraj, M. Arif. and H. Shah . 2007. On-farm seed priming with zinc sulphatesolution a cost – effective way to increase the maize yields of resource poor farmers. Field. Crop. Res . 102 (2):119 – 127.

Harris, D. 2006. Development and testing of on-farm seed priming. Advances in Agronomy. 90: 129-178.

Harris, D., A.K. Pathan., P. Gothkar., A. Joshi., W. Chivasa. and P. Nyamudeza. 2001. On-farm seedpriming: using participatory methods to revive and refine a key technology. Agric. Syst. 69: 151-164.

Harrison, S.K., E.E. Regnier., J.T. Schmoll., and J.E. Webb. 2001. Competition and fecundity of giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.) in corn (*Zea mays* L.). Weed Science 49: 224–229.

Hartwig, N. L., and H.U. Ammon. 2002. 50th Anniversary-invited article cover crops and living mulches. Weed Science. 50: 688-699.

Harvey, R.G, R.H. Andrew, and A.W. Ruscoe. 1997. Giant foxtail and Velvetleaf control in sweet corn. Agron.J. 69:761-764.

Heap, I. M. 2011. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available at: http://www.weedscience.org/summary/MOASummary.asp. Accessed 19/Aug/2011.

Hoffman, M. L., E.E. Regnier. and J. Cardina. 1993**.** Weed and corn (*Zea mays*) responses to a hairy vetch (*Viciavillosa*) cover crop. Weed Technology. 7: 594-599.

Hus, J.L., and J.M. Sung. 1997. Antioxidant role of glutatnione associated with accelerated aginaand hydration of triploid Warermelon seeds. Physiologa Plantarum. 100: 967-974.

Husseini, S. A., M. H. Rashed Mohassel, M. Nassiri Mahallati, and K. Hajmohammadnia - Ghalibaf**.** 2009. The influence of nitrogen and weed interference periods on corn (*Zea mays* L.) yield and yield components. Journal of Plant Protection. 23: 97-105.

Jamali, M., A. Tabebordbar., L. Jokar. and K.H. Afsharinafar. 2006. Control of *Sorghum halepense* and some broadleaf weeds by herbicides in maize fields of Fars province.

Kafi, M. 2002. Cumin (*Cuminum cyminum*), technology and production. Ferdousi University of Mashhad Press.195 pp.

Keller, M., and J. Kollmann.1999. Effect of seed provenance on germination of herbs for agricultural compensation sites. Agriculture, Ecosystem and Environment. 72: 78-99.

Khaliq, A., K. Ali, and M. Imran. 2003. Integrated weed management in wheat grown in irrigated areas. Int. J. Agri. Biol.5: 530- 532.

Khavari, F., F. Ghaderi-Far, and E. Soltani. 2009. Laboratory tests for predicting seedling emergence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. J. Seed. Technol. Vol 31. No 2: 189-193.

Kumar, P. and S. C. Gupta. 2003. Genetic analysis in maize (*Zea mays* L). Journal of Research. Birsa Agricultural University. 15: 107- 110.

Lots, L. A. P., M. J. Kropff and R. M. W. Greonevel. 1990. Modelling weed competition and yield losses to study the effect of omission of herbicides in winter wheat. Journal of agric science. 38: 611- 616.

Madooni, G.A. 2005. Intra-specific competition in maize: Contribution of extreme plant hierarchies to grain yield, grain yield components and kernal composition.

Makarian, H. 2002. Planting date and population density influence on competitiveness of corn (*Zea mayz* L.) with redroot pig weed (*Amaranthus retroflexus* L.). MSc Thesis, Ferdowsi University of Mashhad.

McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Sci and Technol. 27: 177–237.

Mohler, C.L., J.C. Frisch. and J.M. Pleasan. 1997. Evaluation of mechanical weed management programs for corn. Weed technol. 11: 1.123.-131.20 ref.

Moosavi, k., E. Zand, and M. A. Baghestani, 2005. Effects of crop density on interference of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and weeds. Pests and Disease Journal. 73: 79-92.

Movahhedi Dehnavi, M., D. Mazaheri, and A. Babjesaz. 2001**.** Effect of bean on weed control of maize. Desert. 6:71-85.

Moyer, J.R.1990. Chlorsulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of southernalberta. Weed Technol. 4:543-548.

Mulugeta, D. and D. E. Stoltenberg. 1997. Weed and seed bank management methods as influenced by tillage. Weed science.45: 706- 715.

Murungu, F.S., C. Chiduza., P. Nyamugafata., L.J. Clark, and W.R. Whalley., 2004. Effect of on-farm seed priming on emergence, growth and yield of cotton and maize in a semi-arid area of Zimbabwe. Exp. Agric. 40.

Murungu, F.S., P. Nyamugafata,. C. Chiduza,. L.J. Clark. and W.R Whalley. 2003. Effects of seedpriming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). Soil and Till. Res. 74:161- 168.

Ort, O. 2007. Newer Sulfonylureas. In modern crop protection compounds, W. Kramer and u. schirmer, Wiely-vch verlaggmbh& co. Kgaa.

Rajcan I and C. J. Swanton. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and whole plant. Field Crop Res. 71: 139–150.

Saha, G.P. and N.C. Srivastava. 1992. Relative efficiency of chemical and cultural weed control in rainfed maize.Indian J of Agron. 37: 4.818.819.

Seyed Sharifi, R. and K. Khavazi. 2011. Effects of seed priming with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield attribute of maize (*Zea mays* L.) hybrids. Journal of Food, Agriculture & Environment. 9:496-500.

Schans, D. and R.Y. Weide. 1999. Weed control in maize with combine mechanical control and low application rates of herbicids.Bulletin Akkerbouw.9-11.

Sensmen, S. A. 2007. Herbicide Handbook. (9th ed). Weed Science Society of America. 458p.

Soltani, A., M. Gholipoor. and E. Zeinali. 2006. Seed reserve utilization and seedling of wheat asaffected by drought and salinity. Env. Exp. Bot. 55: 195-200.

Strahan, R.E., J.L.D. Griffin., B. Reynolds. and D.K. Miller. 2000. Interference between *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton and *Zea mays* L. Weed Science 48: 205–211.

Streibig, J. C., M. Rudemo. and J.E. Jensen. 1993. Dose-response models. In: Streibig, J. C., and P. Kudsk. (Eds), HerbicideBioassay. CRC Press, Boca Raton, FL, Pp. 29-55.

Swanton, C. J. and S. F. Werse. 1991. Integrated weed management: the rationale and approach. Weed technology. 5: 657- 663.

Tewari, A. N., S. N. Tiwari, J. P. S. Rathi, R. N. Verama, and A. K. Tripathi. 2001. Crop-weed competition studies in chickpea having Asphodelus tenuifolius-dominated weed community under rainfed condition. Indian J. Weed Sci. 33:198-199.

Thomas, A.G. and M.R.T. Dale. 1991. Weed community structure in spring – seeded crops in Manitoba. Can .J.Plant Sci.71:1-69-1080.

Thomas, J.B., G.B. Schaalje. and M.N. Grant. (1994) "Height, competition and yield potential in winter wheat".Euphytica 74: 9- 17.

Tollenaar, M. and L.M. Dwyer. 1999. Physiology of maize. In: D.L. Smith and C.Hamel (Eds.). Crop Yield, Physiology and Processes. Springer-Verlag. pp 169-204.

Tollenar, M. and L.M. Dwyer. 1999. Physiology of maize. Im: D.L. Smith and C. Hamel. Crop Yield, Physiology and Processes. Springer-Verlag. pp 169-204.

Ullalena, B. and H. Fogelfors. 2002. Response of weeds and crop yield to herbicide dose decision-supportguidelines .Weed Sci. 50: 186-195.

Vangessel, M. J., K. A. Garrett and P. Westran.1993. Influence of weed density and distribtion on corn yield. Weed Sci. 43:215-218.

Warren, J. E. and M. A. Bennett. 1997. Seed hydration using the drum priming system. Hort.Sci. 32: 1220-1221.

Yadavi, A. R., A. Ghalavand, M. Aghaalikhani, E. Zand, and S. Fallah. 2007. Effect of corn density and spatial arrangement on redroot pigweed (Amaranthus retroflexus L.) growth indices. J. Pajouhesh and Sazandegi. 75: 33-42.

Yadavi, A. R., M. Agha Alikhani, A. Ghalavand, and E. Zand. 2006. Effect of plant density and planting arrangement on grain yield and growth indices of corn under redroot pigweed (Amaranthus retoflexus L.) competition. Agricultural Research. 6(3):31-46.

Yousefi, A. R., H. Mohamad Alizadeh, H. Rahimian, and M. R. Jahansooz. 2007. Investigation on single and integrated application of different herbicides on chickpea (*Cicer arietinum L.*) yield and its components in entezari sowing date. J. Agric. Sci. 8:73-84.

Zand, E., M.A. Baghestani., S. Soufizadeh., A. Eskandari., R. Deihimfard., R. Pourazar., F. Ghezeli., P. Sabeti., H. Esfandiari., A. Mousavinik, and F. Etemadi. 2006. Comparing the efficacy of amicarbazon, a triazolin, with sulfonylureas for weedcontrol in maize (*Zea mays*).Iranian Journal of Weed Science. 2. 2: 59-83.

Evaluation of integrated weed control effects on yiled and yiled components of corn (*Zea mays* L.)

Abstract

The implementation of an Integrated Weed Management (IWM) system is seen by many weed scientists as a means of achieving the goal of reducing herbicides use while still maintaining crop yield. In order to study of the effect of Integrated Weed Management (IWM) emphasizing on priming on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.) an experiment was carried out as Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications at the Research Farm of the Faculty of Agriculture Shahrood University of Technology in 2011. The treatments included check (weedy at all season), herbicide in regular dosage (Nicosulfuron 2 lit/ha), reduced herbicide (nikosolforon 1 lit/ha), hand weeding at all growth season, hand weeding up to 3 and 6 weeks after emergence, reduced herbicide+hand weeding up to 6 weeks after emergence, hydropriming, hydropriming+reduced herbicide, hydropriming+hand weeding up to 6 weeks after emergence. Results showed that hydropriming+hand weeding at 6 weeks after emergence and hydropriming+ reduced herbicide and reduced herbicide+ hand weeding up to 6 weeks after emergence reduced weed density and weed dry weight as well as Nicosulfuron herbiside in regular dosage. There were not significantly difference between IWM treatments, hand weeding at all growth season and Nicosulfuron herbiside in regular dosage treatments for 100-seed weight trait. Treatments emphasized on priming produced maximum biological yield. There was not significantly difference between hand weeding at all growth season treatment, hydropriming+ reduced herbicide and hydropriming+hand weeding up to 6 weeks after emergence and Nicosulfuron herbiside in regular dosage for grain yield trait. Grain yield for check (weedy at all season) treatment was 39.9 percent less than hand weeding at all growth season treatment. Generally, IWM emphasized on priming reduced weed density and weed dry weight and produced grain yield equal with hand weeding at all growth season treatment and Nicosulfuron herbiside in regular dosage treatment.

Key words: Priming, Reduced herbicide, Nicosulfuron, Weeding.

Shahrood University of Technology

Faculty of Agriculture

Department of Agronomy

M.Sc. Thesis

Evaluation of integrated weed control effects on yiled and yiled components of corn (*Zea mays* L.)

Hossein Ahmadi Sharaf

Supervisor:

Dr. H. Makarian

Dr. H. Abbasdokht

Advisor:

Dr. A. Gholami

Eng.M. Rahimi

2013