

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده مهندسی کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات  
پایان نامه کارشناسی ارشد

مطالعه اثر پرایمینگ بذر و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر رشد و عملکرد

ذرت (*Zea mays L.*)

امین الله پودینه

استاد راهنما

دکتر حسن مکاریان

دکتر حمید عباس دخت

استاد مشاور

دکتر مهدی برادران فیروز آبادی

بهمن ۱۳۹۴

تقدیم به:

پدوم بزرگواری که ایمان، شجاعت و پشتکار را از او آموختم و کسی که همواره مرا با پند و اندرزهای حکیمانه‌ی خویش در مسیر زندگی، منمون ساخت.

مادم آن اسوه‌ی ایمان، صبر و محبت، بزرگواری که وجود مرا از چشمه‌ی ساربی پایان محبت خود سیراب نمود و مرا تا ابد مدیون خود ساخت.

همسرم که با سه صدر، عطف و مهربانی در روزهای سخت زندگی یار و یاور من بود و یاری سبزش همیشه و همه جا باید دگر می و سر بلندی من بوده است.

رنجشان بی ثمر باد.

به خانواده‌ی کرامی:

که ذره ذره‌ی وجودم در جمع پر مهرشان بالیدن آغاز کرد و با تکل زحمات، مراد ادامه‌ی تحصیل یاری نموده اند.

## مشکر و قدردانی

سپاس و ستایش خدای را سزااست که نامش آرایش عنوان کلام است و یادش آرام بخش قلب هست  
از اساتید راهنمای خود، جناب آقای دکتر حسن مکاریان و جناب آقای دکتر حمید عباس دخت به خاطر راهنمایی ها و  
مساعدت بی دریغ شان در طی انجام این تحقیق، نهایت تشکر را دارم. همچنین از استاد محترم دکتر مهدی برادران  
فیروز آبادی به خاطر مشاوره ها و کمک هایشان، بسیار تشکر می‌کنم.  
و نیز از تمامی دوستانم در دانشگاه شاهرود، تشکر می‌نمایم، کسانی که بدون حمایت و حضور آنها، انجام این تحقیق، میسر نبود.  
از خانواده ام به خاطر حمایت های معنوی و مادی که در طی انجام این تحقیق و کل زندگی ام از من داشته اند، تشکر ویژه  
می‌نمایم.

این الله پودینه

بهمن ۹۴

## تعهد نامه

اینجانب امین الله پودینه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه **مطالعه اثر پرایمینگ بذر و مدیریت تلفیقی علف های هرز بر**

**رشد و عملکرد ذرت** تحت راهنمایی دکتر حسن مکاریان و دکتر خمید عباس دخت .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

### 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.

## چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر پرایمینگ بذر و مدیریت تلفیقی علف های هرز بر رشد و عملکرد ذرت، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال ۱۳۹۲ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل: a- وجین کامل تمام فصل، b- عدم وجین تمام فصل، c- علف کش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علف کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علف کش کاهش یافته، k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن بودند. نتایج نشان داد که پرایمینگ با اسید سالیسیلیک و یا هیدروپرایم در تلفیق با علف کش کاهش یافته و یک بار وجین توانست محتوای کلروفیل برگ، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه و عملکرد بیولوژیک ذرت را بطور معنی داری نسبت به شاهد عدم وجین افزایش دهد. همچنین کاربرد هیدروپرایم و پرایم با اسید سالیسیلیک به همراه استفاده از دز کاهش یافته علف کش و یا وجین، صفات تراکم و وزن خشک علف های هرز را بطور معنی داری نسبت به عدم وجین کاهش داد. نتایج نشان داد عملکرد دانه در تیمار وجین تمام فصل نسبت به تیمار عدم وجین ۵۲/۹ درصد افزایش یافت. بطور کلی نتایج نشان داد که استفاده از پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک و هیدروپرایم در تلفیق با سایر روش های مدیریتی علف هرز توانست با بهبود رشد ذرت توان رقابتی آن را در برابر علف های هرز افزایش داده و ضمن کاهش مصرف علف کش باعث افزایش معنی دار عملکرد ذرت گردد.

کلمات کلیدی: پیش تیمار بذری، هیدروپرایم، اسید سالیسیلیک، رقابت علف هرز، ذرت

## فهرست مطالب

۱	مقدمه
۹	فصل دوم
۹	بررسی منابع
۱۰	مبدا و تاریخچه ذرت
۱۰	ارزش غذایی ذرت
۱۱	گیاه شناسی ذرت
۱۳	سیستم ریشه ای شامل سه نمونه ریشه است:
۱۴	عمق کاشت و سبز شدن یکنواخت ذرت
۱۵	تاریخ کشت ذرت
۱۵	نیاز اکولوژیکی ذرت
۱۶	- درجه حرارت
۱۷	- نور
۱۷	رطوبت
۱۸	علف‌های هرز
۲۲	اهمیت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)
۲۴	نقش علف‌کش‌ها در IWM
۲۵	علف‌کش‌های خانواده سولفونیل‌اوره
۲۷	کاربرد و جین در IWM
۲۸	پرایمینگ بذر
۲۹	انواع پرایمینگ بذر
۲۹	هیدرو پرایمینگ
۳۰	فواید پرایمینگ
۳۱	مطالعات انجام یافته در خصوص پرایمینگ ذرت

۳۲	..... اسید سالیسیلیک
۳۵	..... فصل سوم
۳۵	..... مواد و روش ها
۳۶	..... ۱-۳- مشخصات محل آزمایش
۳۶	..... ۲-۳- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش
۳۶	..... ۳-۳- مشخصات خاک مزرعه
۳۸	..... ۴-۳- مشخصات طرح آزمایش
۳۸	..... ۵-۳- مشخصات کرت ها
۳۸	..... ۶-۳- آماده سازی زمین
۳۸	..... ۷-۳- کاشت بذور ذرت
۳۹	..... ۸-۳- عملیات داشت
۳۹	..... ۱-۸-۳- کنترل علف های و دفع آفات
۳۹	..... ۲-۸-۳- آبیاری
۳۹	..... ۹-۳- نمونه برداری
۴۳	..... فصل چهارم
۴۳	..... نتایج و بحث
۴۴	..... ۱-۴- محتوای کلروفیل برگ
۴۶	..... ۳-۴- سطح برگ
۴۶	..... ۴-۴- وزن صد دانه
۴۷	..... ۵-۴- تعداد ردیف دانه
۵۰	..... ۶-۴- تعداد دانه در ردیف
۵۳	..... ۷-۴- عملکرد بیولوژیک
۵۵	..... ۸-۴- عملکرد دانه



۵۸.....	۹-۴- شاخص برداشت .....
۶۰.....	۱۰-۴- تراکم و وزن خشک علفهای هرز.....
۶۶.....	۱۱-۴- تعداد و وزن خشک علفهای هرز پهن برگ و باریک برگ.....
۷۳.....	<b>فصل پنجم.....</b>
۷۳.....	نتیجه گیری کلی .....
۷۵.....	پیشنهادات .....
۷۷.....	منابع .....

### فهرست شکل‌ها

۴۶.....	شکل ۱-۴-.....
۵۰.....	شکل ۲-۴-.....
۵۲.....	شکل ۳-۴-.....
۵۵.....	شکل ۴-۴-.....
۵۸.....	شکل ۵-۴-.....
۶۰.....	شکل ۶-۴-.....
۶۲.....	شکل ۷-۴-.....
۶۵.....	شکل ۸-۴-.....
۶۸.....	شکل ۹-۴-.....
۶۹.....	شکل ۱۰-۴-.....
۷۰.....	شکل ۱۱-۴-.....
۷۱.....	شکل ۱۲-۴-.....

## فهرست جدول‌ها

۳۷.....	جدول ۳-۱-
۴۵.....	جدول ۴-۱-
۴۹.....	جدول ۴-۲-
۵۴.....	جدول ۴-۳-
۶۳.....	جدول ۴-۴-
۶۵.....	جدول ۴-۵-
۶۷.....	جدول ۴-۶-

# فصل اول

مقدمه

ذرت از قدیمی ترین گیاهان زراعی محسوب می شود که مستقیماً به عنوان غذای اصلی گروه بزرگی از انسان ها، دام و طیور قرار گرفته و همچنین در صنایع مختلف و حتی تولید انرژی مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس گزارش **فائو** میزان تولید جهانی ذرت دانه ای در دنیا در مکان اول قرار دارد. این گیاه بعنوان 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 بطور وسیعی کشت می شود. ذرت به دلیل ویژگی های بسیار زیاد خود، به ویژه به دلیل قدرت سازگاری با شرایط اقلیمی گوناگون به سرعت در تمام دنیا گسترش یافت و جایگاه سوم را بعد از گندم و برنج از نظر سطح زیر کشت به خود اختصاص داد. در حال حاضر در بیش از ۱۴۰ میلیون هکتار از اراضی دنیا ذرت کشت می گردد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). 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).

در بین غلات ذرت بیشترین تنوع مصرف کننده را داراست. زیرا ذرت افزون بر مصرف به عنوان غذای انسان ( کنسرو یا مصرف خوراکی) و علوفه برای دام ها، در صنایع تخمیر و تهیه فرآورده های متنوع صنعتی از جمله اتانول نیز مورد استفاده قرار می گیرد. ذرت ماده اولیه تعداد زیادی از صنایع بشمار می رود. بطوری که در حال حاضر بیش از ۵۰۰ فرآورده 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 پروتئین حیوانی کاربرد فراوانی دارد. بنابراین تولید آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است بطوری که سطح برداشت جهانی در دوره تجاری ۲۰۱۰-۲۰۱۱ معادل ۱۵۹/۳۲۰ میلیون هکتار برآورده می شود.

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، آرژانتین، آفریقای جنوبی و هند هستند ( تاج بخش و پورمیرزا، ۱۳۸۶).

با توجه به شرایط آب و هوایی مناسب کشور ما، برای تولید ذرت در اکثر مناطق کشور می‌توان 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). در کشور ما نیز ذرت دارای جایگاه ویژه‌ای بوده و از اهمیت بسزایی برخوردار است و در بسیاری از مناطق در تناوب با سایر محصولات زراعی و یا به صورت خالص (تک کشت) کشت می‌شود. در سال‌های اخیر با وجود افزایش روز افزون نیاز کشور به ذرت جهت تامین علوفه دام‌ها و تغذیه طیور، همچنین فرآورده‌های صنعتی، توسعه زراعت و تولید آن مورد توجه و استقبال دست‌اندرکاران و تولیدکنندگان محصولات زراعی قرار گرفته و در حال حاضر دستیابی به خودکفایی تولید ذرت هدف طرح محوری ذرت است (خاوری خراسانی و همکاران، ۱۳۸۹).

در کاهش محصولات کشاورزی عوامل متعددی موثرند و تردیدی نیست که علف‌های هرز جز مهم‌ترین این عوامل محسوب می‌شوند (موناکو و آشتون، ۲۰۰۷). بعد از استرس‌های محیطی، علف‌های هرز از مهم‌ترین مشکلات موجود بر سر راه تولید محصول ذرت است و رقابت بین ذرت و علف‌های هرز جدی‌ترین معضل تولید ذرت بخصوص در طول قرن ۲۰ بود و این مشکل در قرن ۲۱ نیز پا بر جاست (راجکان و سوانتون، ۲۰۰۱).

علف‌های هرز یکی از موانع اصلی در دسترسی به عملکرد مناسب در واحد سطح گیاهان زراعی در دنیا هستند و این میزان کاهش می‌تواند برای جمعیت فزاینده جهان تهدیدی جدی به شمار آید. علف‌های هرز با اتکا به برخی از راهبردها توانسته‌اند که خود را با اکوسیستم زراعی سازش داده و بعنوان گیاه موفق و کارآمد عمل کنند. علف‌های هرز همچنین باعث کاهش کیفیت محصولات زراعی می‌شوند (حسن و مروت، ۲۰۰۱). در حال حاضر کشورهای پیشرفته توانسته‌اند زیان علف‌های هرز را به ۵ درصد کاهش دهند در حالی که در کشورهای در حال توسعه میزان خسارت آنها بیش از ۲۵ درصد برآورد شده است (جمالی، ۲۰۰۷). علف‌های هرز بعنوان یکی از عوامل خسارت‌زا می‌تواند عملکرد ذرت را به شدت کاهش دهد (بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵). در پژوهش دیگری کاهش عملکرد

ذرت در رقابت با علف‌های هرز بیش از ۳۰ درصد (راحمان، ۱۹۸۵) و در برخی موارد تا ۹۰ درصد (میکلسون و هاروی، ۱۹۹۲) گزارش شده است. علف‌های هرز به عنوان جزء جدایی ناپذیر اکوسیستم‌های زراعی و غیر زراعی و یکی از مهم‌ترین عوامل کاهشدهنده عملکرد غلات به ویژه ذرت به شمار می‌روند و به اعتقاد بسیاری از محققان، در صورت عدم کنترل و مدیریت، خسارت علف‌های هرز بر کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی می‌تواند معادل مجموع خسارات حاصل از آفات و بیماری‌های گیاهی باشد (بولمن و همکاران، ۲۰۰۸). این تعریف گویای این واقعیت است که با وجود تولید روز افزون انواع علف‌کش‌ها، علف‌های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می‌دهند بطوری که در سال‌های اخیر مقاومت چشم‌گیر علف‌های هرز به علف‌کش‌ها گزارش شده است. بطور مثال رایج‌ترین روش برای کنترل علف‌های هرز فالاریس در مزارع گندم و جو استفاده از علف‌کش‌های بازدارنده آنزیم استیل‌کوآنزیم‌آ می‌باشد (بکی و همکاران، ۲۰۰۳) ولی کاربرد مدام این گروه از علف‌کش‌ها منجر به بروز مقاومت در ۴۱ گونه علف‌هرز باریک برگ شده است که برخی از این بیوتیپ‌ها به گروه‌های مختلف بازدارنده آنزیم استیل‌کوآنزیم‌آ کربوکسیلاز مقاومت عرضی نشان داده‌اند (هیپ، ۲۰۱۱). بدین ترتیب مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز دشوارتر از قبل شده است. از سوی دیگر ضرورت کاهش هزینه‌های تولید مواد غذایی و افزایش نگرانی در مورد اثرات ناشی از مصرف علف‌کش‌ها بر محیط زیست، موجب گردیده است که محققان در جستجوی روش‌هایی برای کاهش مصرف علف‌کش‌ها باشند (لاتس و همکاران، ۱۹۹۰). در ایران استفاده از علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز از اصلی‌ترین روش‌ها در طی ۳۰ سال اخیر بوده است (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۶)، که با توجه به باقیمانده علف‌کش‌ها در محیط و خاک و خسارت به محصول بعدی و همچنین خطر بروز مقاومت باید در استفاده از این علف‌کش‌ها نهایت دقت را داشته باشیم. افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها ضرورت کاهش نهاده‌ها و نگرانی از اثرات جانبی علف‌کش‌ها در محیط باعث اجبار کشاورزان در جهت کاهش مصرف آنها گردیده است. این مساله ما را مجبور به بهبود و توسعه سیاست‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مبنی بر استفاده از روش‌های جایگزین برای کنترل آنها و

معقول کردن استفاده از علف‌کش‌ها می‌نماید (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز از طریق استراتژی‌هایی مانند کاهش فاصله بین ردیف‌ها، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی و غیره موجبات کاهش مصرف علف‌کش‌ها را فراهم می‌آورد (موسوی، ۱۳۸۰). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز تلفیقی از اصلاح نباتات، حاصلخیزی، تناوب، کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی، رقابت، مدیریت موفق و مدیریت خاک در قالب یک روش کاهش دهنده تداخل علف‌های هرز می‌باشد که در نهایت منجر به تولید عملکرد قابل قبول می‌شود (سوانتون و ورز، ۱۹۹۱). با استفاده از سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌توان علف‌های هرز را بطور موثر در طولانی مدت کنترل کرد (مولوگتا و استولتبرگ، ۱۹۹۷).

وجین دستی از ابتدایی‌ترین روش‌های کنترل علف‌های هرز و از جمله کارهای مدیریتی است که در کشاورزی ارگانیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات نشان داده که با تلفیق علف‌کش و وجین دستی توانسته‌اند وزن خشک علف‌های هرز را به شدت کاهش دهند (خالیق و ایمران، ۲۰۰۳).

امروزه یکی از روش‌های بهبود مقاومت به تنش‌های محیطی در مرحله جوانه‌زنی اعمال تیمار خیس کردن و خشک کردن بذور قبل از کاشت می‌باشد که اصطلاحاً پرایمینگ نام دارد. پرایمینگ به تعدادی از روش‌های مختلف بهبود دهنده بذور اطلاق می‌شود که در تمامی آن‌ها آب‌دهی کنترل شده بذور اعمال می‌شود (طارق و هکاران، ۲۰۰۶). در دهه‌ی اخیر استفاده از تکنیک‌های پرایمینگ بذور، باعث سرعت و یکنواختی در سبز شدن گیاهچه‌ها گردیده و استقرار مناسب گیاهچه‌ها با بنیه قوی می‌تواند بر عملکرد و کیفیت تولید نهایی موثر باشد. بذره‌ای تیمار شده هنگامی که در محیط جوانه زنی قرار می‌گیرند بسیار سریع‌تر از بذره‌ای تیمار نشده جوانه خواهند زد. جوانه‌زنی سریع بذور و سبز شدن یکنواخت در استقرار موفق گیاه تحت شرایط تنش و غیر تنش ضروری است (برادفرد، ۱۹۸۶).

با توجه به محاسن و تاثیر فوق‌العاده علف‌کش‌ها در دستیابی به حداکثر عملکرد، حذف کامل آن‌ها از برنامه مدیریتی معقولانه و عملی نیست. یکی از ابزارهای مناسب در استراتژی مدیریت علف‌های هرز در مزارع گیاهان زراعی از جمله ذرت استفاده از علف‌کش‌ها می‌باشد (هارتوین و آمون، ۲۰۰۲). در

گذشته مدیریت علف‌های هرز در نظام‌های زراعی عمدتاً از طریق کاربرد ادوات مکانیکی صورت می‌گرفته است. اما از سال ۱۹۴۰ به بعد، علف‌کش‌های انتخابی جایگزین روش‌های غیرشیمیایی شده و زمینه افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌های کارگری را فراهم آوردند. با این حال، فشار بیش از اندازه کشاورزان به اراضی موجب کاهش سرانه اراضی قابل کشاورزی دنیا از ۰/۴۳ هکتار در سال ۱۹۶۰ به ۰/۲۶ هکتار در ۱۹۹۹ گشت (فردریچ و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین استفاده از علف‌کش‌های جدید و سوق دادن تحقیقات در جهت استفاده حداقل از مواد شیمیایی با کاربرد علف‌کش‌های قوی و موثر با دوز مصرفی کمتر، اثرات مخرب کمتر بر محیط زیست و کنترل توأم علف‌های هرز با یک بار سم‌پاشی و کاهش هزینه‌ها همیشه مد نظر می‌باشد (بوهلر و همکاران، ۱۹۹۷).

سالیسیلیک اسید یا اورتو هیدروکسی بنزوئیک اسید، یک تنظیم‌کننده رشد درونی از گروه ترکیبات فنلی طبیعی می‌باشد که در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه نقش دارد. القای گل‌دهی، رشد و نمو، سنتز اتیلن، تأثیر در باز و بسته شدن روزنه‌ها و تنفس از نقش‌های مهم سالیسیلیک اسید بشمار می‌رود (راسکین، ۱۹۹۲). سالیسیلیک اسید یک ترکیب فنلی شبه هورمونی می‌باشد که بعنوان یک تنظیم‌کننده داخلی نقش مهمی را در مکانیسم‌های دفاع در برابر تنش‌های زنده و غیر زنده بازی می‌کند (سزالای و همکاران، ۲۰۰۰). پیش تیمار سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد جوانه زنی و کاهش مضرات تنش شوری در گیاه گندم می‌شود (دولت آبادیان و همکاران، ۲۰۰۷). پیش تیمار اسید سالیسیلیک از طریق تأثیر بر سرعت جوانه زنی بذور گیاه زراعی می‌تواند قابلیت رقابت آن را با علف‌های هرز افزایش دهد.

هم‌اکنون دانشمندان علم علف‌های هرز مدیریت تلفیقی علف‌های هرز را توصیه می‌نمایند. در این سیستم مدیریتی، بر استفاده اصولی از روش‌های مختلف کنترل با به حداقل رسانیدن مصرف مواد شیمیایی، هم‌گام با اهداف کشاورزی پایدار تأکید می‌گردد. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در حقیقت یک سیستم مدیریتی خاص است که با در نظر گرفتن جوانب اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی از طیف گسترده‌ای از روش‌های مدیریتی مناسب بهره می‌گیرد و از طرفی سعی می‌نماید تا با



حفظ تراکم علف‌های هرز در زیر آستانه خسارت اقتصادی طی دوره‌های طولانی مدت مدیریت علف‌های هرز و در راستای کسب عملکرد مناسب و پایدار و به حداقل رسانیدن آسیب‌های 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 علف‌های هرز تحت تاثیر چند روش کنترل شیمیایی و غیر شیمیایی و تلفیق آن‌ها ، میزان اثر بخشی کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در شرایط محیطی منطقه مشخص گردد.



# فصل دوم

## بررسی منابع

## ۲-۱- مبدا و تاریخچه ذرت

ذرت گیاهی کشیده برگ، چهارکربنه، گرما دوست از خانواده *Poaceae* است. مبدا آن مکزیک، آمریکای مرکزی و کشورهای آمریکای جنوبی است. تا قبل از کشف قاره آمریکا، ذرت در آسیا، اروپا و آفریقا ناشناخته بود. این گیاه ابتدا توسط کریستف کلمب در حوالی کوبا مشاهده شد که توسط قبیله سرخ پوستان ماهیز (Mahiz) انواعی از ذرت کشت می‌شد که از دانه‌های آن تغذیه می‌کردند. نام این گیاه نیز از نام این قبیله گرفته شده است (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۷۵). سال‌ها بعد لینه این نام را رسماً تایید کرد و این گیاه را *Maiz* نامید. مهم‌ترین کشف در مورد موطن اصلی ذرت احتمالاً در دهه ۱۹۵۰ بوده است که فسیل‌های دانه گرده ذرت را در عمق ۷۰ متری در بلاس آرتس واقع در مکزیک یافتند. کارشناسان قدمت این دانه‌های گرده را ۶۰ تا ۸۰ هزار سال تخمین زدند (میرهادی، ۱۳۸۰). در قرن ۱۶ ذرت از آمریکا وارد اروپا شد و از آن جا توسط پرتغالی‌ها به آفریقا و سپس به چین برده شد. در حال حاضر ذرت در اکثر کشورهای جهان کشت می‌شود (خدابنده، ۱۳۷۷). ذرت در اواخر قرن ۱۶ دهم وارد آسیا شد (نعیم، ۱۳۸۵).

## ۲-۲- ارزش غذایی ذرت

میزان پروتئین و چربی ارقام مختلف ذرت کاملاً متغیر می‌باشد. حداکثر پروتئین ممکن است به ۱۵ درصد و حداقل آن به ۶ درصد برسد. جنین یک دهم دانه است حاوی حدود یک پنجم کل پروتئین می‌باشد. پروتئین ذرت حاوی پرولامین به خصوص زئین 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. ویتامین‌های ذرت بیشتر در جنین و لایه‌های بیرونی اندوسپرم ذخیره می‌شوند، در حالی که بخش اندوسپرم از این

لحاظ فقیر می‌باشد. ذرت حاوی ویتامین A تیامین می‌باشد که بیشتر در جنین ذخیره می‌گردند. ریوفلاوین در جنین و اندوسپرم ذخیره می‌شود (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 می‌باشد. ذرت نسبت به جو و یولاف دارای پروتئین کمتری بوده ولی در عوض دارای نشاسته‌ی بیشتری است. ارزش غذایی ذرت علوفه‌ای در صورتی زیاد است که مخلوط با نباتات علوفه‌ای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانه ذرت بصورت بلغور در دامپروری مورد استفاده زیادی دارد. از دانه ذرت نشاسته و قند و از جنین آن روغن می‌گیرند. ذرت علوفه‌ای می‌تواند در مواقع مختلف سال به برنامه دامداری زارعین از نظر تامین علوفه و نگه‌داری دام‌ها کمک شایانی نماید (کاظمی اربط، ۱۳۷۴).

## ۲-۳- گیاه شناسی ذرت

این گیاه یک ساله روز کوتاه تک لپه تک پایه دگرگشن و از نظر طول دوره رشد به سه گروه زودرس، متوسط‌رس و دیررس تقسیم می‌گردد. 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 برگ‌ها از ۳۰ تا ۱۵۰ سانتی متر و عرض آن‌ها از ۴ تا ۱۵ سانتیمتر متغیر است (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). این تنوع فنوتیپی زیاد امکان‌پذیر است فنوتیپ‌های مورد نظر با ویژگی‌های مطلوب را فراهم می‌سازد. در ارقام تجاری بطور معمول ارتفاع ساقه ۲ تا ۳ متر با ۱۶ تا ۲۳ برگ است (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

ذرت گیاهی است تک پایه و گل‌های نر تاجی بصورت خوشه‌ای منشعب در انتهای ساقه قرار گرفته است که به آن گل آذین نر یا تاسل می‌گویند. در روی خوشه نر خوشه‌های فرعی به صورت جفت جفت قرار دارند. هر گل نر شامل سه پرچم دو لودیکول و یک مادگی تکامل نیافته است. گل‌های ماده بر روی سنبل‌ها قرار دارند. سنبل‌ها در نزدیک وسط ساقه ایجاد می‌شوند. گل آذین ماده ذرت بصورت سنبله است که به آن بلال گفته می‌شود. هر سنبل فرعی معمولاً دو گل دارد که یکی از آنها بارور

شده و دیگری عقیم می‌ماند. چنان چه گل دوم نیز بارور شود ازدیاد دانه باعث بر هم خوردن ترتیب ردیف‌ها شده و در نتیجه توزیع دانه بر روی سنبل‌ها نامنظم می‌شود. هر گل دارای کلاله و خامه آن است. کاکل از موهای ریز و چسبناکی پوشیده شده است که دانه‌های گرده را به خود می‌گیرند. طول عمر کاکل‌ها ۵ تا ۱۰ روز می‌باشد ( تولنار و ادویر، ۱۹۹۹).

دو گلوم ضخیم و کوتاه سایر قسمت‌های سنبله را فرا گرفته که با هم پوست دانه (کزل) را تشکیل می‌دهند و کوتاه‌تر از گلوم‌ها هستند. سنبل ذرت توسط پوشش‌هایی (پوست‌های بلال) که در حقیقت غلاف‌های تغییر شکل یافته برگ است پوشیده و محافظت می‌شود. به این پوشش‌ها چمچه یا اسپات نیز می‌گویند. بعضی ارقام بطور طبیعی بیش از یک بلال تولید می‌کنند. تشکیل بلال دوم علاوه بر ارثی بودن به تراکم بوته نیز بستگی دارد یعنی چنان چه تراکم بوته کم باشد تشکیل بلال‌های دوم و سوم بیشتر می‌شود ( 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 پوشش‌های دانه ۵ درصد کل دانه را تشکیل می‌دهند. جنین و اسکوتلوم حدود ۱۰ درصد و اندوسپرم حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد وزن دانه را شامل می‌شود. در ذرت نیز مانند سایر غلات برگ‌ها بطور متناوب بر روی ساقه قرار گرفته‌اند. شمار برگ‌ها در هر ساقه و شاخص سطح برگ در ارقام دیر رس زیادتر است (محصل و همکاران ۱۳۷۶). ساقه ذرت استوانه‌ای با مقطع عرضی تقریباً بیضوی است، و با ساقه بسیاری از گندمیان تفاوت دارد. ساقه ذرت با بافت پارانشیمی که مغز خوانده می‌شود، پر شده است و از نظر ارزش غذایی دارای اهمیت بسیار زیادی است. توپر بودن ساقه به استحکام آن می‌افزاید و بدین ترتیب از شکستن آن در نقاط ضعیف جلوگیری می‌کند (مودب شبستری و مجتهدی، ۱۳۶۹).

## ۲-۳-۱- سیستم ریشه ای شامل سه نمونه ریشه است:

الف- ریشه‌های اولیه یا بذری: این ریشه‌ها به تعداد ۳ تا ۵ عدد هنگام جوانه زدن از بذر خارج شده و آب و مواد غذایی را از خاک جذب می‌کنند. رشد عمقی این ریشه‌ها در خاک تا مرحله سه برگی ادامه یافته و در نهایت متوقف می‌شود (کوچکی، ۱۳۶۴؛ سجادی، ۱۳۷۴). نقش این ریشه‌ها در جذب آب و عناصر غذایی در ذرت، در مقایسه با گندم، بسیار کمتر است.

ب- ریشه‌های ثانویه یا دائمی: ریشه‌های اصلی مدت کوتاهی پس از خارج شدن جوانه ذرت از خاک، از گره‌های قاعده ساقه منشا می‌گیرند. تعداد آن‌ها ابتدا ۷ تا ۸ عدد است که گاهی به ۱۵ تا ۲۰ عدد هم می‌رسند. رشد این ریشه‌ها تا ظهور گل تاجی ادامه می‌یابد و اهمیت آن‌ها در استقرار بوته، جذب آب و عناصر غذایی بسیار زیاد است. بخش عمده ریشه ذرت را ریشه‌های اصلی یا دائمی تشکیل می‌دهند.

ج- ریشه‌های هوایی، طوقی یا استحکامی: این ریشه‌ها بیرون از خاک و از محل گره‌های نزدیک به سطح زمین خارج می‌شوند. ریشه‌های هوایی رشد کرده و وارد خاک شده و مثل ریشه‌های دیگر آب و مواد غذایی را جذب می‌کنند و در عین حال استحکام بیشتر ساقه را در خاک فراهم می‌کنند (کوچکی، ۱۳۶۴؛ سجادی، ۱۳۷۴). این ریشه‌ها به طور معمول در فاصله ظهور گل تاجی تا پر شدن دانه بوجود می‌آیند. وجود ساقه ضخیم و محکم از یک طرف و ریشه‌های هوایی از سوی دیگر، امکان خوابیدگی ساقه در ذرت را کم می‌کند. ریشه‌های نوع دوم از ریشه‌های نابجا هستند.

به طور کلی به نظر می‌رسد که در شرایط مزرعه، ریشه‌های بذری ذرت عمر کمتری داشته و سهم کمتری را در کل سیستم ریشه داشته باشند، زیرا اولاً مزوکوتیل پس از چند هفته از بین می‌رود و ریشه‌های بذری از گیاه جدا می‌شوند، و ثانیاً اندازه وزنی، حجمی و طولی ریشه‌های نابجا، در مقایسه با ریشه‌های بذری بسیار بزرگتر است. با این حال ریشه‌های بذری بخاطر جذب آب و مواد غذایی بخصوص در مراحل اولیه برای ذرت بسیار مهم هستند. ظرافت و فراوانی انشعابات ریشه‌های

بذری سبب افزایش کارایی در مورد جذب عناصر غذایی در مراحل اولیه رشد می‌شود (کوچکی، ۱۳۶۴).

## ۲-۳-۲- عمق کاشت و سبز شدن یکنواخت ذرت

از مهم‌ترین عواملی که موجب سبز شدن غیر یکنواخت بوته‌ها می‌گردد اندازه بذور و عمق کاشت می‌باشد. در ذرت با توجه به این که بذره‌های تولیدی، اندازه یکنواختی ندارند، به نظر می‌رسد اندازه بذر و غیر یکنواختی آن یکی از عوامل مهم در رویش غیر یکنواخت گیاهچه‌ها می‌باشد (بونا، ۱۹۹۱). در آزمایشی که باکس تالر و همکاران (۱۹۹۴) انجام دادند، تجمع ماده خشک در ذرت‌هایی که دیرتر سبز شده بودند نسبت به گیاهانی که زودتر سبز شده بودند کمتر بود. هم چنین عمق کاشت بر خروج جوانه از خاک اثرگذار بوده است (بونا، ۱۹۹۱). سلیم و همکاران (۱۹۸۵)، مشاهده کردند بذره‌های ذرتی که زودتر سبز می‌شوند، گیاهان بزرگ‌تری نسبت به بذره‌هایی که دیرتر سبز می‌شوند تولید می‌کنند.

عمق کاشت در خاک‌های سبک بین ۵ تا ۱۰ سانتی متر متغیر است. اگر چه بذر ذرت حاوی ذخیره غذایی کافی برای خروج جوانه از عمق ۱۰ سانتی‌متری می‌باشد، ولی کاشت بذر در این عمق باعث غیر یکنواختی پوشش گیاهی، به تعویق افتادن جوانه زدن و کاهش درصد سبز مزرعه می‌شود (جان و استاب، ۱۹۹۵). عمق کاشت در زمین‌های با بافت متوسط که زود خشک می‌گردند ۸-۶ سانتی متر و در نواحی مرطوب با بافت سنگین ۶-۵ سانتی‌متر می‌باشد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). بررسی‌ها نشان داده است که بین اندازه بذر و عمق کاشت برای ظهور گیاهچه، رشد گیاه و عملکرد دانه ذرت اثر متقابل وجود دارد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰؛ باکس تالر و جیرادین، ۱۹۹۴).



عمق کاشت ذرت از سایر غلات بیشتر است. عمق کاشت اصولاً تحت تاثیر شرایط عمومی خاک، آب و هوا و ژنوتیپ گیاه قرار دارد، هرچه عمق کاشت بیشتر باشد زمان لازم برای سبز کردن طولانی تر می شود. در شرایطی که دما و رطوبت در بخش سطحی خاک مناسب باشد عمق بذرکاری معمولاً کم خواهد بود و اگر بخش سطحی خاک زیاده از حد گرم باشد بذر را در عمق بیشتر می کارند (بونا، ۱۹۹۱).

### ۲-۳-۳- تاریخ کشت ذرت

کشت ذرت در خوزستان در فصول زمستان و تابستان انجام می گیرد، زمان مناسب آن برای کشت زمستانی دهه اول اسفند ماه و برای ارقام زودرس در تابستان از تیرماه تا بیست تیرماه بسته به نوع هیبرید قابل توصیه می باشد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰؛ سیادت و شایگان، ۱۳۷۳). تاریخ کاشت ذرت تابستانی در خرم آباد با توجه به محدوده طول دوره رشد گیاه از نظر شرایط اکولوژیکی از پنج تیرماه تا اواخر تیرماه می باشد. تاریخ کاشت زودتر از موعد مقرر به علت پایین بودن دمای خاک باعث می شود جوانه زنی طولانی شده و بذرها مورد حمله قارچ های خاک قرار گیرند و پس از جوانه زنی به علت بالا بودن رطوبت نسبی هوا به بیماری های قارچی مبتلا شوند (تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۲).

### ۲-۳-۴- نیاز اکولوژیکی ذرت

ذرت گیاهی روز کوتاه و نیازمند نور و درجه حرارت بالا می باشد (سیادت و شایگان، ۱۳۷۳). گیاهی است که عملکرد دانه آن در عرض های جغرافیایی بالاتر از خاستگاه خویش زیادتر است (امام، ۱۳۸۲؛ پالمن، ۱۹۹۵). ذرت گیاه بومی مناطق گرمسیر است اما وسعت درجه سازگاری و تطابق آن باعث شده است که در نواحی معتدل و سرد نیز کشت آن میسر باشد. به طوری که در حال حاضر

نواحی وسیع تولید ذرت جهان در مناطق معتدل امریکا موسوم به کمربند ذرت واقع شده است. کشت ذرت از ۵۸ درجه عرض شمالی در کانادا، اروپای شمالی و روسیه تا ۳۸ درجه عرض جنوبی در آرژانتین و ۴۲ درجه عرض جنوبی در زلاندنو وسعت دارد. کشت ذرت دانه‌ای در این محدوده است ولی ذرت علوفه‌ای را می‌توان در خارج از این محدوده هم کشت کرد (میر هادی، ۱۳۸۴).

## ۲-۳-۴-۱- درجه حرارت

ذرت با وجود آن که یک گیاه گرمسیری است، نمی‌تواند آب و هوای بسیار گرم را تحمل کند. مناسب‌ترین محیط برای کشت آن، نواحی است که دمای آن دست‌کم به مدت ۳ تا ۴ ماه متوالی، ۲۱ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد باشد. در صورتی که دمای اواسط تابستان ناحیه کشت ذرت، کمتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد باشد یا میانگین دمای تابستان کمتر از ۱۳ درجه باشد، میزان رشد گیاه کاهش یافته و در صورت طولانی شدن کاهش دما، کشت ذرت غیر ممکن خواهد بود. در واقع باید گفت ذرت گیاهی است که در طول دوره فعال زندگی خود به گرما نیاز دارد و نسبت به یخبندان حساس است. تحمل ذرت نسبت به گوناگونی دما در مراحل مختلف رشد متفاوت است. درجه حرارت مطلوب برای جوانه زنی ۱۸ درجه سانتی‌گراد است و در درجه حرارت کمتر از ۱۲/۸ جوانه زنی بذور ذرت به کندی انجام می‌شود (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). حداقل درجه حرارت لازم برای جوانه زنی ذرت ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. این گیاه بعد از سبز شدن تحمل درجه حرارت حدود صفر را ندارد و از آن صدمه شدید می‌بیند (کریمی، ۱۳۸۳). در شرایطی که رطوبت کافی وجود داشته باشد، هر چه درجه حرارت خاک بالاتر رود، جوانه زنی و سایر مراحل فنولوژی رشد در مدت زمان کمتری صورت می‌پذیرد. بالعکس درجه حرارت پایین خاک، رویش بذر را به تاخیر می‌اندازد. بعد از سبز شدن، ذرت به گرمای بیشتری نیاز دارد. رشد سریع ذرت در دمای بالاتر از ۱۵-۱۶ درجه سانتی‌گراد انجام می‌گیرد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

در شرایطی که رطوبت کافی باشد حداکثر سرعت رشد در گرمای ۲۴-۳۰ درجه سانتی گراد انجام می شود. در حرارت‌های بالا میزان تنفس افزایش یافته و ذخیره سازی مواد حاصل از فتوسنتز کاهش می‌یابد. در دماهای بیش از ۳۷ درجه، تلقیح گل‌ها با مشکل روبرو شده و پوکی دانه‌ها زیاد می‌شود. ذرت‌هایی که در نواحی گرمسیری کشت می‌شوند، در مقایسه با ذرت‌های نواحی معتدله تعداد برگ بیشتری در هر بوته تولید می‌کنند. دلیل این امر عدم محدودیت دما در طول فصل رشد این ذرت هاست (سیادت و شایگان، ۱۳۷۳).

## - ۲-۳-۴-۲- نور

ذرت گیاهی روز کوتاه بوده و گل دهی در شرایط روز کوتاهی سریع تر می‌شود. در مناطقی با روزهای بلند، اندازه بوته‌ها بزرگ شده و تعداد برگ‌ها افزایش می‌یابد و گل‌دهی آن تا فرا رسیدن روزهای کوتاه به تاخیر می‌افتد. میزان رشد ذرت نه تنها به طول روز، بلکه به شدت و کیفیت نور نیز بستگی دارد. در روزهای کوتاه و شدت نور زیاد ارتفاع بوته و تعداد برگ‌های ذرت کاهش می‌یابد و بلال‌ها در گره‌های پایین تر تشکیل می‌شوند (حسینی، ۱۳۸۳). ذرت به عنوان یک گیاه از گروه گیاهان چهار کربنه (C<sub>4</sub>) می‌تواند با وجود درجه حرارت مناسب در دوره رشد، از انرژی خورشیدی حداکثر استفاده را در مقایسه با گیاهان سه کربنه (C<sub>3</sub>) نماید. کارایی فتوسنتز برگ‌ها در روزهای گرم تابستان بستگی زیادی به میزان شدت نور دارد و با افزایش شدت نور، بازده خالص فتوسنتز کاهش می‌یابد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

## - ۲-۳-۴-۳- رطوبت

گیاه ذرت سازگاری وسیعی نسبت به شرایط محیطی دارد، به طوری که در نواحی نسبتاً کم آب با بارندگی سالیانه ۲۵۰-۲۰۰ میلی‌متر تا جایی که بارندگی سالیانه ممکن است بیش از ۴۰۰

میلی متر باشد، رشد می نماید. نیازهای رطوبتی گیاه ذرت در دوره های اولیه رشد کم بوده، اما تا مرحله گل دهی به سرعت افزایش می یابد و قبل از رسیدن و تکامل گیاه مجددا کاهش می یابد. معمولا در مراحل گسترش برگ ها، گرده افشانی و تشکیل دانه که اغلب در ماه های گرم تابستان صورت می پذیرد، گیاه ذرت به آب زیادی نیاز دارد. ذرت به خصوص در دوره گل دهی به کمبود آب حساس است. کمبود رطوبت خاک در زمان گل دهی که سبب پژمرده شدن ذرت برای ۱-۲ روز گردد، کاهش شدید محصول را به دنبال خواهد داشت. باید توجه داشت که آبیاری بعدی جبران خسارت محصول را نخواهد کرد (میرهادی، ۱۳۸۰).

کمبود آب در مرحله ظهور گل های تاجی باعث می گردد که تلقیح به طور کامل انجام نشود و حساس ترین مرحله زندگی ذرت به کم آبی، مرحله بین ظهور سنبله ها تا پایان پر شدن دانه ها از مواد غذایی (مرحله خمیری) می باشد که این مدت حدودا ۵۰ روز است. در این مرحله ذرت بیشترین نیاز به آب را دارد. کمبود آب حتی به مدت بسیار کوتاه باعث کاهش عملکرد می گردد. میزان این کاهش به مقدار کمبود آب و مدت زمان آن بستگی دارد (سیادت و شایگان، ۱۳۷۳). از نقطه نظر فیزیولوژیک، ذرت خصوصیات برتر زیادی دارد که از همه مهم تر کارایی تعرق آن می باشد. به ازای هر ۱۰۰۰ واحد آب مصرفی ذرت به طور متوسط ۲/۸۷ واحد ماده خشک تولید می کند. بنابراین نسبت تعرق حدود ۳۵۰ می باشد. در محصولاتی مانند برنج، جو، گندم، یولاف و چاودار تقریبا به ازای دو برابر این آب، یک واحد ماده خشک تولید می کنند. میزان آب مورد نیاز ذرت بسته به شرایط محیطی و غذایی بین ۴ تا ۷ و حداکثر ۹ هزار متر مکعب در هکتار می باشد (خدابنده، ۱۳۷۷).

## ۲-۵- علف های هرز

تاکنون تعاریف زیادی برای علف های هرز ارائه 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). گزارش های موجود حاکی از این است که اگر علف های هرز مزارع ذرت کنترل نشوند بسته به تعداد و

نوع علف های هرز می توانند از ۱۵ تا ۱۰۰ درصد عملکرد را کاهش دهند (مکاران و همکاران، ۱۳۸۲).

به گزارش فائو بیش از ۴۵ درصد از عملکرد گیاهان زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می روند. علف هرز با تداخل در زندگی گیاه زراعی سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول می شود ( موسوی ۱۳۸۰). خصوصیات مکانی نظیر توپوگرافی و بافت خاک تاثیر بسزایی 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، ۲۰۰۸). واکنش افت عملکرد ذرت به تراکم علف هرز زمانی که علف هرز آمبروزیا چهار هفته بعد از کشت محصول سبز شده، بصورت خطی کاهش یافت (هاریسون و همکاران، ۲۰۰۱). در این میان، علف های هرز مهم ترین خطر برای پایداری و سلامتی اکوسیستم های کشاورزی به شمار می روند (موسوی، ۱۳۸۰). با بررسی تغییرات ماده خشک ذرت در شرایط رقابت با علف هرز گاوپنبه عملکرد اقتصادی ذرت به طور معنی داری با افزایش علف هرز کاهش یافت (اسکولس و همکاران، ۱۹۹۵). گزارش شده است که تراکم دو علف هرز (اعم از دم روباهی، سلمه تره، گاو پنبه و یا توق) در هر فوت ردیف (۳۰ سانتی متر) به ترتیب عملکرد ذرت را ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۲۲، درصد کاهش می دهد (موکینک و همکاران، ۲۰۰۱). 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 شود. 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 آنها 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 علف‌های هرز و بذره‌های آنها در شرایط نامناسب از نظر توان رویشی نسبت به گیاهان زراعی برتری دارند (منتظری، ۱۳۸۴). علف‌های 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). علف‌های هرز در قسمت‌هایی از مزرعه که شرایط موضعی برای سبز شدن آنها فراهم است تجمع می‌یابند یا به عبارت دیگر علف‌های هرز در مقیاس‌های مختلف دارای توزیع لکه‌ای هستند (کلی و همکاران، ۲۰۰۶). پراکنش علف‌های هرز و قدرت توسعه آنها از مهم‌ترین موارد عدم موفقیت در کنترل این گیاهان محسوب می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۸۳). علف‌های هرز به عنوان یکی از اجزای بوم نظام کشاورزی و جزئی جدایی ناپذیر از اکوسیستم کشاورزی محسوب می‌شوند. با این وجود به دلیل رقابت این گیاهان با گیاه زراعی و خسارت ناشی از آنها به دلیل عملکرد محصولات از دیرباز تا کنون به عنوان جزئی از بوم نظام کشاورزی شناخته می‌شوند ( نوروز زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

هر گیاه زراعی اغلب علف‌های هرز مخصوص به خود را دارد که این امر ممکن است ناشی از چرخه زندگی آنها، عادت رشدی و دیگر ویژگی‌هایی باشد که لازمه رقابتی موفق با گیاه زراعی است. در زراعت ذرت به دلیل فاصله زیاد بین ردیف‌های کاشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف‌کش‌های ثبت شده، علف‌های هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می‌توانند به سرعت مستقر شوند ( موسوی، ۱۳۸۰). بر اساس تحقیقات به عمل آمده، میزان خسارت ناشی از علف‌های هرز در مزارع ذرت ایران ۱۵-۲۰ درصد است و این در حالی است که این میزان در کشورهای پیشرفته جهان بین ۱۰-۵ درصد است (زند و همکاران، ۱۳۸۸). گیاه ذرت در ۲۵ روز ابتدای رشد بسیار کند رشد می‌کند اگر در این زمان کنترل علف‌های هرز صورت نگیرد خسارت

جبران ناپذیری وارد می‌شود (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸). علف‌های هرز پهن برگ عمده‌ای که در مزارع ذرت یافت می‌شود عبارتند از:

علف هفت بند ( *Polygonum aviculare L.* )، خرفه ( *Portulaca oleracea L.* )، تاج خروس ریشه قرمز ( *Amaranthus retroflexus L.* )، سلمه‌تره ( *Chenopodium album L.* )، پیچک ( *Convolvulus arvensis L.* )، تاج‌ریزی ( *Solanum spp.* )، و فرفیون ( *Euphorbia spp.* ) که در این میان سلمه‌تره و تاج‌خروس ریشه قرمز مشکل‌سازترین آن‌ها هستند (پور آذر و زند، ۱۳۸۷). همچنین برخی از علف‌های هرز باریک برگ ذرت عبارت‌اند از قیاق ( *Sorghum halepense L.* )، سوروف ( *Echinochloa crus galli L.* )، دمروباهی ( *Setaria viridis L.* )، اویارسلام ( *Cyperus rotundus L.* ). علف‌های هرز به روش‌های مختلف به خصوص رقابت با گیاه زراعی عملکرد ذرت را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهند (موهلر و همکاران، ۱۹۹۷). کلی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سوروف را ۳۰ درصد و کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سلمه‌تره را ۲۲/۳ درصد گزارش کردند. باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی رقابت تاج‌خروس ریشه قرمز و ذرت تا ۵۰ درصد کاهش عملکرد و فینیچ (۲۰۰۴) ۱۵ درصد کاهش عملکرد در ذرت را گزارش کردند. سوروف علف‌هرز یک ساله تابستانه است که مشکلات زیادی را در مزارع ذرت ایجاد می‌کند زیرا قدرت تولید بذر فراوانی دارد، به گونه‌ای که هر بوته آن تا حدود ۴۰ هزار بذر تولید می‌کند و می‌تواند مدت زیادی در خاک حضور داشته باشد. تاج‌خروس ریشه قرمز به دلیل داشتن قدرت رقابتی بالا حتی می‌تواند 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 تاج‌خروس از طریق بالا بردن ضریب استهلاک نور (کاهش تشعشع) باعث کاهش ۳۶/۵ درصدی عملکرد ذرت می‌شود (آرون ۲۰۰۲). با افزایش طول دوره رقابت بین ذرت و تاج‌خروس کیفیت نور دریافتی و همچنین مقدار آن در کانوپی ذرت به شدت افت پیدا کرده و این امر عاملی برای کاهش رشد ذرت محسوب می‌شود (مادرئی، ۲۰۰۵).

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز یک کلید موثر در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است. نتایج آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که برای بدست آوردن یک عملکرد اقتصادی، علف‌هرز باید در مزارع ذرت از ۱۲۴ تا ۳۹۵ درجه روز رشد کنترل شوند. این برای کنترل علف‌های هرز از ۸ تا ۳۱ روز پس از سبز شدن می‌باشد (عباس پور ۱۳۷۹). سبز شدن هم زمان تاج‌خروس با ذرت بطور معنی‌داری شاخص سطح برگ ذرت را در محدوده ۵ تا ۳۶ درصد در تراکم‌های ۱ تا ۸ گیاه در متر ردیف کاهش می‌دهد اما سبز شدن تاج‌خروس در سومین تاریخ کاشت (مرحله ۴ تا ۵ برگی ذرت) کاهش معنی‌داری در شاخص سطح برگ در هر سال در هر یک از تراکم‌های مورد آزمایش ایجاد نمودند (نزویک و همکاران، ۱۹۹۴). مداخله علف‌های هرز در طول فصل رشد منجر به کاهش توان رقابتی ذرت گردید به گونه‌ایی که ماده خشک تجمعی در مرحله ابریشم دهی (مرحله  $R_1$ ) ۵۰ تا ۶۵ درصد و در مرحله شیری ۷۵ تا ۸۰ درصد کاهش یافت (کوکس و همکاران، ۱۹۹۸).

علف‌هرز توق بعلت داشتن اثرات آلوپایک منفی روی جوانه‌زنی رشد گیاهچه و مراحل پیشرفته‌تر رشد و نمو ذرت بطور موثری خسارت بار است و در آزمایشی کاهش ۳۱ درصدی محصول ذرت در رقابت با علف‌هرز توق گزارش شده است (جمالی ۱۳۷۹). علف‌هرز سلمه‌تره در دماهای پایین‌تری نسبت به دیگر علف‌های هرز جوانه‌زنی را آغاز می‌کند. از این رو به خاطر سبز شدن زود هنگام قبل از ذرت دارای برتری رقابتی در شروع فصل است. بطوری که سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف‌هرز سلمه‌تره نسبت به ذرت در بالاترین تراکم موجب بیشترین کاهش در خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ذرت می‌شود (هریس و همکاران ۲۰۰۱).

## ۲-۵-۱- اهمیت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)

با وجود تولید روز افزون انواع علف‌کش‌ها، علف‌های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می‌دهند به طوری که در سال‌های اخیر مقاومت چشم‌گیر علف‌های هرز به علف‌کش‌ها گزارش شده است، از جمله این موارد مقاومت بیوتیپی از علف‌هرز فالاریس در مزارع گندم استان فارس است که به علف‌کش‌های دیکلوفوپ متیل، فنو کسپروپ پی اتیل و کلودینافوپ پروپارژیل مقاوم شده است



(قرخلو ۱۳۸۷). بدین ترتیب مبارزه شیمیایی با علف‌های‌هرز دشوارتر از قبل شده است. از سوی دیگر ضرورت کاهش هزینه‌های تولید مواد غذایی و افزایش نگرانی در مورد اثرات سوء ناشی از مصرف علف‌کش‌ها بر محیط زیست موجب گردیده است که محققان در جستجوی روش‌هایی برای کاهش مصرف علف‌کش‌ها باشند (لاتس و همکاران ۱۹۹۰).

حضور و رقابت علف‌های‌هرز باعث کاهش تولید و کنترل آن‌ها باعث افزایش چشم‌گیر تولید و تجمع ماده خشک در گیاهان زراعی می‌شود (بلک شاو، ۲۰۰۴).

با استفاده از سیستم تلفیقی علف‌های‌هرز می‌توان علف‌های‌هرز را به طور موثر در طولانی مدت کنترل گردد (سوانتون، ۱۹۹۱).

امروزه بحث کاهش مصرف سموم شیمیایی به علت خطرات زیست محیطی مصرف علف‌کش‌ها به امری جدی مبدل گشته است (کومار و گوپتا ۲۰۰۳). تلفیق وجین بین ردیف‌ها و مصرف علف‌کش، نیاز به علف‌کش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد. از طرفی به نظر می‌رسد تلفیق کنترل مکانیکی و شیمیایی باعث کاهش یا جلوگیری از ایجاد علف‌های‌هرز مقاوم به علف‌کش‌ها، همچنین تاخیر در رشد علف‌های‌هرز چندساله می‌شود (بهداروندی، ۱۳۸۰). برنامه‌ریزی برای مدیریت علف‌های‌هرز به دانش ما در مورد اثرات رقابتی علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی وابسته است (جموهان و برادوت، ۱۳۸۹).

امروزه کنترل تلفیقی به عنوان یک روش با قابلیت زیاد جهت پایداری محیط زیست و افزایش عملکرد گیاهان زراعی در سطح جهان معرفی گردیده است. بسیاری از آزمایش‌های انجام شده حاکی از موفقیت این روش در جهت کنترل علف‌های‌هرز بین ۹۰ تا ۱۰۰ درصد می‌باشد (چاهان، ۲۰۱۲).

راجکان و سوانتون (۲۰۰۱) گزارش نمودند که با استفاده از کنترل مکانیکی شاهد ۴۰ درصد کاهش در عملکرد ذرت توسط علف‌های‌هرزی هستیم که روی ردیف‌ها قرار گرفته و از کنترل در امان مانده‌اند. راجکان و سوانتون (۲۰۰۱) کاهش عملکرد ذرت را در صورت استفاده از علف‌کش‌ها به تنهایی ۵۰ تا ۷۰ درصد گزارش نموده‌اند. همین محققین گزارش کردند که بهترین روش کنترل

علف‌های‌هرز در مزارع ذرت ترکیب شیمیایی و مکانیکی است و در این روش ضمن کنترل بالای علف‌های‌هرز ۵۰ تا ۷۵ درصد از مصرف علف‌کش کاسته می‌گردد. بوهلر (۱۹۹۱) نیز گزارش نمود که کنترل تلفیقی ۹۸ درصد از علف‌های‌هرز در مزارع ذرت را کنترل می‌کند.

از نتایج بررسی‌های بعمل آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اعمال مدیریت در رابطه با به‌کارگیری روش‌های تلفیقی کنترل علف‌های‌هرز در مزرعه ذرت به منظور کاهش رقابت علف‌های‌هرز با ذرت و افزایش عملکرد دانه می‌تواند موثر باشد (گانا و همکاران ۱۹۹۸ لیلانس و لروکس ۱۹۹۵ ساها و سریواستاوا ۱۹۹۲ و ونگسل و وستران ۱۹۹۳). یکی از مهم‌ترین عواملی که عملکرد ذرت را به شدت کاهش می‌دهد رقابت علف‌های‌هرز می‌باشد. نتایج گزارش‌های متعدد حاکی از این مطلب است که ذرت به شدت می‌تواند مغلوب علف‌های‌هرز گردد و کاهش عملکردی معادل ۲۵ تا ۷۲ درصد را نشان دهد (بوهلر و ویسوکو ۱۹۹۵ با غستانی ۲۰۰۶ و نجفی و همکاران ۱۳۸۵).

## ۲-۶- نقش علف‌کش‌ها در IWM

در زراعت ذرت به دلیل فاصله زیاد بین ردیف‌های کاشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف‌کش‌های ثبت شده، علف‌های‌هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می‌توانند به سرعت مستقر شوند. بنابراین کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز در ذرت دارای اهمیت ویژه‌ای است. به خصوص در مراحل نخستین رشد که باعث برتری طبیعی بر بوته‌های ذرت می‌شود (موسوی ۱۳۸۹).

یکی از ابزارهای مناسب در استراتژی مدیریت علف‌های‌هرز در مزارع گیاهان زراعی از جمله ذرت، استفاده از علف‌کش‌ها می‌باشد (هارتینگ و همکاران ۲۰۰۲). با این وجود استفاده ناصحیح از این تکنولوژی ممکن است به ایجاد مشکلاتی نظیر پسمان علف‌کش‌ها، آلودگی آب‌های زیر زمینی و مقاوم شدن علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها منجر شود (خاوری و همکاران ۲۰۰۱). با توجه به محاسن و تاثیر فوق‌العاده علف‌کش‌ها در دستیابی به حداکثر عملکرد، حذف کامل آنها از برنامه‌های مدیریتی معقولانه و عملی نیست. بنابراین تولید علف‌کش‌های جدید و سوق‌دادن تحقیقات در جهت استفاده حداقل از مواد شیمیایی با کاربرد علف‌کش‌های قوی و موثر با دوز مصرفی کمتری و همچنین کاربرد

آنها به صورت اختلاط به منظور کاهش بیوتیپ‌های مقاوم، اثرات کمتر بر محیط زیست و کنترل توام علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ با یک سمپاشی و کاهش هزینه‌ها همواره مدنظر می‌باشد (گودرزی و همکاران ۲۰۰۶). امروزه با گسترش مفهوم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و شناخته شدن هر چه بیشتر اجزای آن در دنیا، تکنولوژی مصرف علف‌کش‌ها به سمتی سوق یافته که با میزان مصرف اندک از تاثیر زیادی بر علف‌های هرز برخوردار باشد (هادیزاده، ۱۳۸۱).

کنترل شیمیایی در کنار سایر روش‌های کنترل نظیر تراکم بوته در واحد سطح بسیار موثر بوده و غلبه بر علف‌های هرز را در زمان کوتاه‌تری ممکن می‌سازد (چندبری بیرگانی و همکاران ۲۰۰۳). در حال حاضر بیشترین علف‌کش‌هایی که برای مبارزه با علف‌های هرز در مزارع ذرت ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از: ارادیکان، آترازین، آلاکلر، آی‌پی‌تی‌سی+ دی‌کلرامیت و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و استوکلر. این علف‌کش‌ها سال‌هاست که در مزارع ایران مصرف می‌شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی خطر مقاوم شدن علف‌های هرز نسبت به برخی از آنها زیاد است. علف‌کش‌هایی مانند فوران سولفورون با نام تجاری اکویپ، ریموسولفورون با نام تجاری تیتوس و نیکوسولفورون با نام تجاری کرواز از جمله علف‌کش‌هایی هستند که به تازگی معرفی شده‌اند (جمالی و همکاران، ۲۰۰۷).

ذرت از جمله گیاهان زراعی است که برای مبارزه با علف‌های هرز وابستگی زیاد به علف‌کش‌های توصیه شده دارد. محدود بودن مکانیزم عمل علف‌کش‌های توصیه شده برای مزارع ذرت و مخاطرات ناشی از مصرف متوالی علف‌کش‌هایی که مکانیزم مشابه دارند از جمله مهم‌ترین دلایل برای ثبت علف‌کش‌های جدید در مزارع ذرت ایران است (باغستانی و همکاران ۲۰۰۷).

## ۲-۶-۱- علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره

سولفونیل اوره‌ها علف‌کش‌هایی هستند که برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و بعضی از گراس‌ها به کار می‌روند. مهم‌ترین ویژگی این علف‌کش‌ها فعالیت زیستی بسیار زیاد و در نتیجه مصرف مقادیر بسیار کم و با طیف علف‌کشی گسترده است (آرون ۲۰۰۲) این علف‌کش‌ها باز دارنده استولاکتات

سینتاز (ALS) که یک انزیم کلیدی و مهم در ساخت اسیدهای آمینه زنجیری شاخه دار در گیاهان است می‌باشد (ازت ۲۰۰۷). مصرف علف‌کش‌ها تضمینی برای تحمل زیاد محیطی نیست و حتی در مقادیر کمتر از یک درصد مقدار مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است. چنانچه میزان بقایای علف‌کش‌های سولفونیل اوره در محدوده ۰/۰۱ تا ۰/۰۷ نانو گرم در گرم خاک باشد. ممکن است رشد گونه‌های زراعی و مرتعی حساس کاهش یابد (مویر، ۱۹۹۰).

علف‌کش‌های بازدارنده استولاکتات سنتاز علف‌کش‌هایی با خاصیت انتخابی هستند که علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ را تحت تاثیر قرار می‌دهند. دو خانواده مهم این علف‌کش‌ها در ایران عبارتند از سولفونیل اوره‌ها و ایمیدازولینون‌ها علف‌کش‌های مذکور در دامنه ۱ تا ۱۰۰ گرم در هکتار مصرف می‌شوند.

هر چند که استفاده از بازدارنده‌های ALS سبب کاهش مقدار کل علف‌کش مصرفی در محصولات زراعی به میزان بیش از ۳۰ میلیون کیلوگرم شده است. ولی این علف‌کش‌ها در خاک فعال بوده و پایداری آن‌ها در خاک متغیر است به طوری که ممکن است گزینه‌های تناوبی را محدود سازد (زند و باغستانی ۱۳۸۱ و موسوی و همکاران ۱۳۸۴).

تاکنون ۱۰ علف‌کش برای مبارزه با علف‌های هرز ذرت در ایران توصیه شده است که در میان این علف‌کش‌ها به جز نیکوسولفورون که از خانواده سولفونیل اوره‌ها می‌باشد، بقیه سال‌ها است که در مزارع ذرت ایران مصرف می‌شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی خطر مقاوم شدن علف‌های هرز نسبت به برخی از آنها (مانند آترازین) نیز زیاد است (باغستانی و همکاران ۲۰۰۷). بررسی کارایی علف‌کش‌های سولفونیل اوره در کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای نشان داد که نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار کارایی بیشتری نسبت به سایر علف‌کش‌ها داشت (نجفی و همکاران، ۱۳۸۵).

ارزیابی علف‌کش‌های نیکوسولفورون، توفوردی+ام سی پی آ در کنترل علف‌های هرز ذرت نشان داد که علف‌کش‌های نیکوسولفورون و فورام سولفورون در بیش‌ترین غلظت‌های مصرفی کنترل موفقیت آمیزی بر علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ داشتند (باغستانی، ۲۰۰۷). با این وجود استفاده

نادرست از این تکنولوژی ممکن است منجر به ایجاد مشکلاتی نظیر پسماند علف کش ها، آلودگی آب های زیر زمینی و مقاوم شدن علف های هرز به علف کش ها شود (کامل مالدونا، ۲۰۰۱).

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 یا مخلوط، جهت کنترل بیشتر علف های هرز یکساله 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).

## ۲-۷- 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 کارایی در سطوح وسیع قابل استفاده نمی باشد (جاهدی ۱۳۸۴). وجین از جمله کارهایی 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).

## ۲-۸- پرایمینگ بذر

از حدود چهل سال پیش پرایمینگ بذور با مواد مختلف شروع شده و این تیمار بذر برای افزایش سرعت و یکنواخت سبز شدن در تعدادی از سبزیجات، گل ها و برخی گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گرفته است. پرایمینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر جوانه‌زنی و مواجهه با شرایط اکولوژیکی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را بدست می‌آورند. این امر می‌تواند سبب بروز ظاهر زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذر پرایم شده و گیاه حاصل از آن گردد به طوری که این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه گیاه، بهره‌برداری از نهاده‌های محیطی، زودرسی، افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد (پیل و نیکتر، ۲۰۰۱؛ ساواج و همکاران، ۲۰۰۴). پرایمینگ بذور، دوره کاشت تا استقرار گیاهچه را کوتاه کرده و صدمات ناشی از قرار گیری بذر در شرایط نامساعد محیطی را کاهش می‌دهد (کان و همکاران، ۱۹۸۷).

پرایمینگ بذر باعث از بین رفتن موانع جوانه‌زنی شده و جوانه‌زنی بذر سریع‌تر و به طور هم‌زمان صورت می‌گیرد (هیدکر و گیبینز، ۱۹۸۷). این تکنیک شامل فرآیندهایی است که طی آن بذر آب جذب کرده و پس از خشک کردن بذور، آن‌ها را برای مدت تعیین شده در محیطی با درجه حرارت خاص قرار می‌دهند (بردفورد، ۱۹۹۶). طی پرایمینگ دسترسی به رطوبت محدود می‌شود به گونه‌ای که رطوبت مورد نیاز برای فرآیندهای فیزیولوژیکی جوانه زنی فراهم می‌شود، ولی از جوانه‌زنی و خروج ریشه چه ممانعت به عمل می‌آید. در زمان انجام پرایمینگ، بذور نباید در درون آب جوانه بزنند و قبل از ظهور ریشه چه و در مرحله انتقال باید بذور را از آب خارج کرد. اساساً بذوری که در زمان عملیات پرایمینگ جوانه زده‌اند، نمی‌توانند پس از خشک شدن سریع جوانه زده و توسعه یابند (عدالت پیشه، ۱۳۸۶). اثرات سودمند پرایمینگ پس از خشک کردن بذر می‌تواند برای یک دوره

زمانی معینی حفظ شود (آرتون و فارو کوئی، ۱۹۸۳). بذور پرایم نسبت به بذور غیر پرایم از طول عمر بیشتری برخوردار هستند (چانگ و سانگ، ۱۹۹۸).

تغییر در ترکیب قندهای محلول ممکن است یکی از عوامل موثر بر طول عمر بذر باشد. هم چنین پرایمینگ باعث مقاومت به دماهای بالا و کاهش صدمات وارده به بذر می شود (فرنسیس و کولبر، ۱۹۸۸). دمای بالا در زمان جوانه زنی اغلب باعث ترمو دورمانسی یا خواب دمایی بذر در ذرت، کاهو و اسفناج می شود، که در این شرایط پرایمینگ بذر مانع ترمو دورمانسی می شود. هم چنین پرایمینگ جوانه زنی بذور را در دمای بالاتر از ۳۰ درجه تسریع می کند (آرتون و فارو کوئی، ۱۹۸۳).

## ۲-۸-۱- انواع پرایمینگ بذر

تعدادی از روش های پرایمینگ شامل هیدرو پرایمینگ، هیدرو ترمال پرایمینگ، اسمو پرایمینگ، هالو پرایمینگ، بیو پرایمینگ، ماتریک پرایمینگ، ترمو پرایمینگ، هورمون پرایمینگ و... می باشد، که در این بخش به هیدرو پرایمینگ می پردازیم.

## ۲-۸-۲- هیدرو پرایمینگ

هیدرو پرایمینگ فرآیندی است که با جوانه زنی سریع گیاه به استقرار بهتر گیاه کمک می کند. در این نوع تیمار، بذور قبل از کاشت در آب خیسانده شده و جذب آب باعث فعال شدن فرآیندهای متابولیکی شده و سپس قبل از ظهور ریشه چه بذور را از آب خارج می کنند (پیل و نیکتر، ۲۰۰۱). خیساندن طولانی مدت بذور به علت ناتوانی بذور در گرفتن اکسیژن کافی، مضر می باشد (کان، ۱۹۹۲). بذور باید قبل از ظهور ریشه چه در مرحله فاز انتقال از آب خارج و بلافاصله خشک شوند، تا از نمو و ظهور ریشه چه جلوگیری شود. در طول دوره پرایمینگ بذور، اگر ریشه چه ظاهر شود، با خشک شدن مجدد، بذور آسیب می بینند و سودمندی ایجاد شده به وسیله پرایمینگ به طور

چشم‌گیری کاهش می‌یابد (بری و درنان، ۱۹۷۱). در طول پرایمینگ، مقدار آب جذب شده توسط بذر برای اطمینان از اینکه جوانه‌زنی تکمیل نشود به طور دقیق کنترل می‌شود. گیاهچه‌های حاصل از بذر پرایم شده با آب نسبت به گیاهچه‌های حاصل از بذر غیر پرایم سرعت سبز شدن بیشتری داشته و رشد آنها با قوت بیشتری انجام می‌گیرد (ساگلام و همکاران، ۲۰۱۰).

هیدرو پرایمینگ بذر باعث بهبود ویگور اولیه در برنج دیم، ذرت و نخود می‌گردد، در نتیجه باعث نمو سریع تر، گل‌دهی زودتر و عملکرد بیشتر می‌گردد (هریس و همکاران ۲۰۰۱). هیدرو پرایمینگ، اثرات منفی شوری بر تمام قندها و قندهای احیایی، لاکتوز، مالتوز و اسید آمینه پرولین را کاهش می‌دهد. هیدرو پرایمینگ بذر به علت تغییرات قابل ملاحظه‌ای که در واکنش‌های متابولیکی ایجاد می‌کند باعث افزایش رشد رویشی و عملکرد گیاه در شرایط شور و غیر شور می‌گردد. بنابراین هیدرو پرایمینگ بذر یک تکنولوژی کلیدی و ارزان می‌باشد که باعث افزایش عملکرد گیاهان در شرایط مختلف محیطی می‌گردد (هریس و همکاران، ۱۹۹۹). تاثیر پرایمینگ بذر در عملکرد سورگوم در طی ۳ سال نشان داد که پرایمینگ بذر جوانه‌زنی و بنیه بذر سورگوم را بهبود بخشیده و به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد دانه گردید (رامامورتی و همکاران، ۲۰۰۵).

## ۲-۸-۳- فواید پرایمینگ

- افزایش جوانه‌زنی و سبز شدن و یکنواختی در سبز شدن
- بهبود تغذیه گیاهان زراعی
- بهبود عملکرد در شرایط نامطلوب
- افزایش مقاومت به آفات و بیماری‌ها



- تاثیر مثبت بر رشد و عملکرد گیاه

- تاثیر مطلوب بر زودرسی گیاه

## ۲-۸-۴- مطالعات انجام یافته در خصوص پرایمینگ ذرت

سرعت جوانه‌زنی در بذور غیر پرایم ذرت آهسته‌تر از بذور پرایم می‌باشد. بذور پرایم حتی پس از خشک کردن و نگهداری در انبار باز هم سریع‌تر از بذور غیر پرایم جوانه می‌زنند (هریس و همکاران، ۲۰۰۴). مورونگو و همکاران (۲۰۰۴)، نیز با مطالعه بر روی ذرت در زیمبابوه گزارش کردند که پرایمینگ سرعت سبز شدن بذور ذرت را نسبت به بذور غیر پرایم در ۸ سال از ۹ سال مورد مطالعه افزایش داده است. در بررسی آن‌ها، اثر پرایمینگ بر روی استقرار نهایی گیاه، زمان رسیدگی و اجزای عملکرد کاملاً معنی دار بوده است. این محققین تایید کردند که پرایمینگ باعث افزایش استقرار گیاه و عملکرد و خنثی نمودن اثرات منفی عوامل محیطی می‌گردد.

هریس و همکاران (۲۰۰۴)، با بررسی نتایج حاصل از ۱۴ آزمایش پرایمینگ ذرت در پاکستان در مدت ۴ سال از ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ بیان کردند که مدت زمان مطلوب برای پرایمینگ بذور ذرت ۱۶ تا ۱۸ ساعت می‌باشد. در این شرایط، عملکرد دانه می‌تواند در غالب موارد به طور چشمگیری افزایش یابد. کیواسا و همکاران (۱۹۹۸) گزارش دادند که کشاورزان اراضی نیمه خشک زیمبابوه از سودمندی‌های پرایمینگ بذر با آب اطلاع کافی دارند. این عملیات برای ذرت که در این مناطق استقرار ضعیفی دارد، رایج می‌باشد. نتایج بررسی‌ها در ۳۵ آزمایش حاکی از افزایش ۶ درصدی وزن بلال بود (هریس و همکاران، ۲۰۰۱). نتایج مطالعات انجام شده در مزارع کشاورزان ماشاگاشی و زیموتو در کشور زیمبابوه، حاکی از پر شدن سریع تر دانه‌های در حال رشد در گیاهان پرایم می‌باشد (هریس و همکاران، ۲۰۰۲).

پرایمینگ، میانگین عملکرد ۳ رقم ذرت کاشته شده در ۲ سال متوالی را به میزان ۱۴٪ افزایش داد. علاوه بر سبز شدن سریع‌تر و کامل‌تر، مدت زمان پر شدن دانه‌ها نیز کاهش یافت. آن‌ها اذعان داشتند که گیاهان حاصل از بذره‌های پرایم، قدرت رقابت بالاتری برای رقابت با علف‌های هرز دارند. پرایمینگ ارتفاع گیاه را در مرحله گیاهچه‌ای افزایش داده که این ویژگی‌ها تا حدودی به قدرت رقابت گیاهان ارتباط دارد. جسی و همکاران (۲۰۰۰) پرایمینگ را از نظر اقتصادی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که پرایمینگ به علت کاهش هزینه و زمان از نظر اقتصادی نیز کاملاً سودمند می‌باشد.

## ۲-۹- اسید سالیسیلیک

نام اسید سالیسیلیک از کلمه‌ی سالیکس، نام علمی درخت بید گرفته شده است. سالیسیلیک اسید از نظر شیمیایی، متعلق به گروه بسیار متنوع فنول‌های گیاهی می‌باشد که دارای یک حلقه‌ی آروماتیک به همراه یک گروه کربوکسیل با مشتقات وابسته به آن می‌باشد (راسکین ۱۹۹۲). سالیسیلیک اسید یا اورتو هیدروکسی بنزوئیک اسید، یک تنظیم‌کننده‌ی رشد درونی از گروه ترکیبات فنلی طبیعی می‌باشد که در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه نقش دارد. القای گل‌دهی، رشد و نمو، سنتز اتیلین، تأثیر در باز و بسته شدن روزنه‌ها و تنفس از نقش‌های مهم سالیسیلیک اسید بشمار می‌رود (راسکین، ۱۹۹۲). سالیسیلیک اسید یک ترکیب فنلی شبه هورمونی می‌باشد که بعنوان یک تنظیم‌کننده‌ی داخلی نقش مهمی را در مکانیسم‌های دفاع در برابر تنش‌های زنده و غیر زنده بازی می‌کند (سزالای و همکاران ۲۰۰۰). پیش‌تیمار سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد جوانه‌زنی و کاهش مضرات تنش شوری در گیاه گندم می‌شود (دولت آبادیان و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین به نظر می‌رسد اسید سالیسیلیک از طریق تأثیر بر سرعت جوانه‌زنی بذور گیاه زراعی بتواند قابلیت رقابت آن را با علف‌های هرز افزایش دهد. گزارش شده کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک ممکن است در دامنه‌ی ایی از فرایندهای مختلف در گیاهان مانند جوانه‌زنی بذور (کات و کلسیک، ۱۹۹۲) و

فتوسنتز و سرعت رشد (خان و همکاران ۲۰۰۳) اثر داشته باشد. مطالعات بر روی کاربرد های متفاوت اسید سالیسیلیک اثر مثبت آن بر روی فتوسنتز و رشد گیاهان را نشان می‌دهد (راجسکاران و همکاران، ۲۰۰۲). میار صادقی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که در گیاه کلزا سالیسیلیک اسید وزن تر و خشک برگ، وزن مخصوص برگ و وزن مخصوص برگ و وزن خشک کل را افزایش داد. بذرهای پرایم شده با اسید سالیسیلیک سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به شاهد داشتند و جوانه‌زنی بذرهای پیش تیمار شده نسبت به بذرهای شاهد زودتر آغاز شده و در نتیجه این بذرها سریع تر از خاک خارج شده و زودتر استقرار یافته‌اند و توانسته‌اند از طریق گسترش زودتر شاخص سطح برگ و رسیدن به ماکزیمم شاخص سطح برگ، افزایش تراکم کلروفیل در واحد سطح برگ، حفظ منبع فتوسنتز کننده در طول دوره رشدی، دریافت انرژی تابشی خورشید و انتقال مواد فتوسنتزی به سمت مقصد (دانه) عملکرد، شاخص برداشت دانه و روغن بالاتری تولید نمایند (بالجانی، ۱۳۸۹).



# فصل سوم

## مواد و روش ها

### ۳-۱-۱- مشخصات محل آزمایش

این آزمایش در سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود در استان سمنان با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه شمالی از نصف النهار گرینوچ و ارتفاع ۱۳۴۵ متر از سطح دریا انجام شد.

### ۳-۱-۲- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش

مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه 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 بصورت باران می‌باشد. بارندگی از فصل پاییز شروع شده و در فصل زمستان به حداکثر خود می‌رسد و غالباً تا اواسط فصل بهار از نزولات جوی برخوردار است. متوسط بارندگی دراز مدت منطقه ۱۵۷ میلی‌متر می‌باشد.

### ۳-۱-۳- 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 زیر نشان داده شده است. مطابق اطلاعات بدست آمده بافت خاک شنی لومی تعیین شد.

خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک محل آزمایش جدول (۱-۳)

هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	PH	نیترژن	فسفر	پتاسیم	لای	رس	شن	بافت خاک
	(درصد)	(میلی گرم در کیلوگرم)				(درصد)		
۰/۶۵	۲/۶	۰/۰۲۴	۴/۸۹	۱۷۷	۳۸/۷	۱۱	۵۵	شنی لومی

### ۳-۲-۱- مشخصات طرح آزمایش

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

شامل:

(a) وجین کامل تمام فصل

(b) عدم وجین تمام فصل

(c) علف کش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت

(d) هیدروپرایم + علف کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت

(e) هیدروپرایم + یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

(f) هیدروپرایم

(j) پرایم با اسید سالیسیلیک + علف کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)

(h) پرایم با اسید سالیسیلیک

(i) پرایم با اسید سالیسیلیک + یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

(g) هیدروپرایم + پرایم با اسید سالیسیلیک + علف کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)

(k) هیدروپرایم + پرایم با اسید سالیسیلیک + یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

تیمارهای فوق بطور تصادفی داخل تکرارها اعمال شدند.

### ۳-۲-۲- مشخصات کرت ها

هر بلوک شامل ۱۱ کرت بود. کرت هایی با ابعاد ۳×۸ متر و دارای ۴ کاشت بطول 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.

### ۳-۳- 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 خرداد ۱۳۹۲ صورت گرفت. در ابتدا زمین مورد نظر توسط گاو آهن برگردان دار شخم زده شد. سپس اقدام به تسطیح زمین گردید. در پایان بوسیله فاروئر جوی و پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر در جهت شمال به جنوب ایجاد گردید و سپس جوی های آبیاری تعبیه شدند.

### ۳-۳-۱- کاشت بذور ذرت

رقم ذرت مورد آزمایش سینگل کراس ۷۰۴ بود که قبل از کاشت تست جوانه زنی بذور ذرت در آزمایشگاه انجام شد. برای انجام هیدرو پرایمینگ از آب مقطر استریل استفاده شد. بذرها بمدت ۶ 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 بوسیله کاغذ صافی گرفته شد و سپس در دمای آزمایشگاه خشک شدند تا رطوبت آنها به سطح اولیه برسد. سپس برای پرایم با اسید سالیسیلیک بذور در محلول ۰/۴ میلی مولار به مدت ۶ ساعت قرار گرفتند. کاشت بذرها ی پرایم و عدم پرایم در ۱۰ تیرماه با دست صورت گرفت. کاشت بذور در عمق ۳-۵ سانتی متری و با فاصله روی ردیف ها ۲۰ سانتی متر و بین ردیف ها ۷۵ سانتی متر در وسط پشته ها انجام شد.



### ۳-۳-۲- 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.

### ۳-۳-۳- کنترل علف های و دفع آفات

کنترل علف های هرز بر اساس تیمارها انجام شد. مهم ترین گونه های علف های هرز مزرعه به ترتیب فراوانی آن ها در سطح زمین شامل، سوروف (*crus-galli Echinochloa L.*) تاج خروس (*Amaranthus retroflexus L.*)، سلمه تره (*Chenopodium album L.*) و تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum L.*) بودند. بیماری و آفت مشکل سازی در مزرعه مشاهده نگردید و لذا عملیات کنترلی جهت آفات و بیماری ها انجام نشد.

### ۳-۳-۴- 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.

### ۳-۴- نمونه برداری

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. سپس صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، و سطح برگ ذرت، بلافاصله پس از برداشت بوته ها ثبت و اندازه گیری شد. در نمونه برداری قطع بوته ها از سطح خاک و از ناحیه ی طوقه صورت گرفت. اندازه گیری اجزای عملکرد، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با حذف اثرات

حاشیه ای و برداشت ۵ بوته از خطوط کاشت میانی هر کرت در پایان فصل رشد انجام شد. توزین نمونه ها با ترازوی حساس به دقت ۰/۰۰۱ گرم در آزمایشگاه انجام شدند.

نمونه برداری از علف‌های هرز ذرت هم در پایان فصل رشد ذرت در ۳۰ شهریور ۱۳۹۲ به کمک کوادراتی به ابعاد ۵۰×۳۰ cm که ۳ بار در هر کرت به طور تصادفی قرار داده می‌شد، انجام شد. علف‌های هرز موجود در کوادرات پس از شمارش تعداد هر گونه و شناسایی علف‌های هرز، از محل طوقه قطع شده داخل پاکت هایی پلاستیکی قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند تا وزن خشک آن‌ها تعیین شود. با قرار دادن نمونه ها در آون، مشابه نمونه های ذرت اندازه‌گیری وزن خشک صورت گرفت.

اندازه گیری کلروفیل نیز یک مرتبه در زمان ظهور گل تاجی (تاسل دهی)، به وسیله دستگاه کلروفیل سنج (SPAD 502) انجام شد. بدین صورت که برای هر پلات سه بوته و از هر بوته شش برگ (دو برگ زیر بوته دو برگ وسط کانوپی و دو برگ در انتهای بوته)، و از هر برگ نیز در شش نقطه (دو نقطه در ابتدای برگ دو نقطه در مرکز برگ و دو نقطه در انتهای برگ) در نظر گرفته شد. در مجموع از هر بوته در ۳۶ نقطه کلروفیل برگ ها اندازه گیری شد. ملاک برای هر بوته میانگین داده ها بود. اندازه گیری شاخص سطح برگ در طول دوره رشد گیاه در شش مرحله صورت گرفت. اولین مرحله از بیست روز بعد از کاشت شروع شد و بعد از آن با فاصله هر دو هفته اندازه گیری شد. جهت تعیین میزان سطح برگ از فرمول (بیشترین طول برگ × بیشترین عرض برگ × ۰/۷۵) استفاده شد. در این پژوهش به جای روز از درجه روز رشد طبق معادله زیر استفاده شد:

$$GDD = \sum_i^n \left( \frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right) - T_b$$

در این معادله  $T_{max}$  = حداکثر دمای روزانه با حد بالایی ۳۵ درجه،  $T_{min}$  = حداقل دمای روزانه با حد پایینی ۱۰ درجه سانتی گراد،  $T_b$  = دمای پایه گیاه می باشد، که برای ذرت ۱۰ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد.

در پایان برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار **MSTAC** استفاده شد. مقایسه میانگین صفات نیز

توسط آزمون **LSD** در سطح ۵ درصد انجام گرفت.



# فصل چہارم

## نتایج و بحث

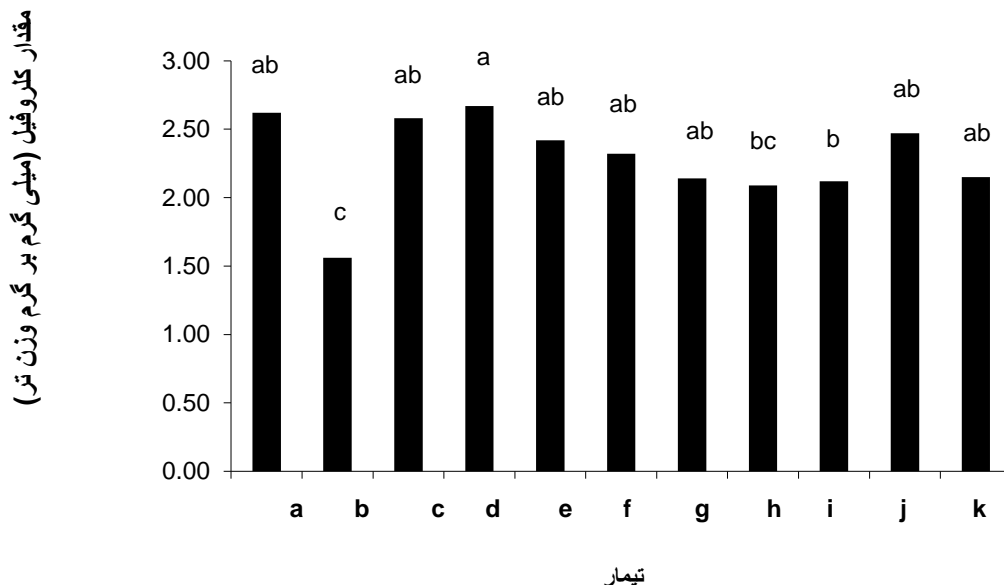
#### ۴-۱- محتوای کلروفیل برگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای اعمال شده در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری از نظر تاثیر بر محتوای کلروفیل برگ وجود داشت (جدول ۴-۱). همان طور که در شکل (۴-۱) مشاهده می‌شود بیشترین میزان این صفت در تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته بدست آمد. گرچه با سایر تیمارهای دارای پرایمینگ (هیدروپرایم و پرایم با اسیدسالیسیلیک) در یک گروه آماری قرار داشت و کمترین آن با ۴۱/۵ درصد کاهش نسبت به تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته، در تیمار عدم وجین حاصل شد که البته با تیمار پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن در یک سطح آماری قرار داشت (شکل ۴-۱). رشید و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که هیدروپرایمینگ بذور لوبیا به مدت ۸ ساعت باعث افزایش ۲۶ درصدی عملکرد می‌شود. جذب آب باعث پیشرفت فرآیند جوانه‌زنی و کاهش مدت زمان جوانه‌زنی می‌شود. در نتیجه باعث نمو سریع‌تر، گل‌دهی زودتر و بلوغ و عملکرد بالاتر می‌شود. استقرار بهتر و سریع‌تر گیاهچه‌ها باعث استفاده بهتر گیاه از رطوبت خاک و مواد غذایی می‌شود (عدل وندی و همکاران، ۱۳۸۹). از این رو بیشتر بودن مقدار کلروفیل در این تیمار دور از انتظار نمی‌باشد. نتایج بدست آمده تحقیق حاضر با نتایج تحقیق متاجی و همکاران (۱۳۹۲) یکسان بود. متاجی و همکاران نیز دریافتند که رقابت تاج خروس با گوجه فرنگی موجب کاهش کلروفیل گیاه گوجه فرنگی می‌شود. همچنین نصیری‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱) نیز گزارش کردند که شاخص کلروفیل آفتاب‌گردان در کشت مخلوط با تاج‌خروس کاهش یافت. هریس و همکاران (۱۹۹۹ و ۲۰۰۱) اظهار داشتند که هیدرو پرایمینگ باعث بهبود ویگور اولیه در برنج دیم، ذرت و نخود می‌گردد، در نتیجه باعث نمو سریع‌تر، گل‌دهی زودتر و بلوغ و عملکرد بالاتر می‌گردد. اگر چه سالیسیلیک اسید هم منجر به افزایش غلظت کلروفیل می‌شود (کشاورز و همکاران، ۱۳۹۱). اما احتمالاً به دلیل پایین بودن غلظت استفاده شده و یا اینکه علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد با گیاه رقابت کردند، تاثیر مشهودی نسبت به هیدروپرایم نداشته است.

عباس دخت و عدالت پیشه (۱۳۸۶) گزارش کردند که هیدروترمال پرایمینگ باعث بهبود کارایی استفاده از نیتروژن نیز در ذرت می‌شود. با توجه به نقش موثر نیتروژن در ساختار کلروفیل به نظر می‌رسد. تیمارهای دارای هیدروپرایمینگ از طریق افزایش بهره وری گیاه ذرت در استفاده از منابع منجر به بهبود رشد و افزایش مقدار کلروفیل برگ گردیده است.

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده

میانگین مربعات			درجه آزادی	تیمار
سطح برگ	ارتفاع بوته	کلروفیل		
۰/۱۴۴ ns	۹۰۴/۵۳ ns	۳/۳۹ **	۳	تکرار
۰/۳۳۳ ns	۱۰۳۴/۷۶ ns	۰/۴۲ *	۱۰	تیمار
۰/۱۶۷	۸۲۵/۹۲	۰/۱۴۴	۳۰	خطای آزمایشی
۱۶/۴۱	۱۴/۰۲	۱۶/۴۲		درصد ضریب تغییرات
NS، * و ** به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد				



شکل ۴-۱- تأثیر تیمارهای مختلف بر میزان کلروفیل

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

#### ۴-۴- وزن صد دانه

براساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) صفت وزن صد دانه تحت تاثیر تیمارهای بکار رفته قرار نگرفت. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که وزن صد دانه در نخود تحت تاثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز قرار نگرفته اما کمترین این صفت در تیمار شاهد (بدون کنترل علف



هرز) مشاهده شده بود. حسین و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که وزن صد دانه به پتانسیل ژنتیکی گیاه بستگی دارد و کمتر تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرد. با این حال مکاریان (۱۳۸۲) کاهش وزن صد دانه ذرت را به دلیل کاهش شاخص کلروفیل برگ در اثر تنش علف‌های هرز روی ذرت در مرحله پر شدن دانه‌ها گزارش کرده است. به نظر می‌رسد تنوع و تراکم متفاوت علف‌های هرز در آزمایشات مختلف می‌تواند منجر به روابط رقابتی متفاوت شده و اثرات متفاوتی بر صفت وزن صد دانه ایجاد نماید.

#### ۴-۵- تعداد ردیف دانه

همانطور که در جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) مشاهده می‌شود صفت تعداد ردیف دانه بطور معنی‌دار در سطح ۵ درصد تحت تاثیر تیمارها واقع شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+ یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن با میانگین تعداد ۱۸/۳۳ ردیف دانه در هر بلال رتبه اول را به خود اختصاص داد و بعد از آن، تیمار وجین کامل تمام فصل با میانگین ۱۵/۶۶ ردیف دانه در رتبه دوم قرار گرفت. هرچند بین این دو تیمار و تیمارهای علف‌کش کامل در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، هیدروپرایم+وجین ۶ هفته بعد از سبز شدن، هیدروپرایم، پرایم با اسیدسالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته، پرایم با اسیدسالیسیلیک+وجین ۶ هفته بعد از سبز شدن تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری وجود نداشت (شکل ۴-۲). همچنین، کمترین تعداد ردیف دانه مربوط به تیمار عدم وجین بود که با میانگین ۸/۶۳ ردیف دانه در بلال، حدود ۵۳٪ درصد کمتر از تیمار هیدروپرایم + پرایم با اسید سالیسیلیک+ یکبار وجین ۲ هفته پس از سبز شدن بود. این نتایج همسو با نتایج روزبهانی و همکاران (۱۳۸۸) بود آنها نیز نشان دادند اثر تیمارهای مکانیکی (کلتیواتور زنی و علف‌کش) بر تعداد ردیف در بلال اثر معنی‌داری می‌گذارد. آنها همچنین بیان کردند که تیمار دوبار کلتیواتور زنی بیشترین میزان تعداد ردیف در بلال را بدست آورد. همانطور که در شکل (۴-۲) نیز مشاهده می‌شود پرایمینگ باعث افزایش تعداد ردیف دانه در بلال شد این یافته همسو با یافته

های عباس دخت و همکاران (۱۳۹۳) بود. هریس و همکاران (2007) در بررسی تأثیر پرایمینگ بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت نشان دادند که اعمال این تیمار سبب افزایش تعداد ردیف دانه در بلال می‌گردد. در طول پرایمینگ، با جذب آب، فرآیندهای فیزیولوژیکی لازم برای جوانه‌زنی (از قبیل فعالیت آنزیمها، تجزیه ذخایر بذر و سنتز مواد جدید) انجام می‌شوند و بدین ترتیب، بذر پرایم شده وقتی در محیط جوانه زنی قرار می‌گیرد، ضمن اینکه سریعتر از بذر معمولی جوانه می‌زند، از مدت زمان مواجهه آن با شرایط نامساعد محیط، کاسته می‌شود. علت تسریع جوانه‌زنی در بذور پرایم شده می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده مثل آلفا-آمیلاز، افزایش سطح شارژ انرژی زیستی در قالب افزایش مقدار ATP، افزایش سنتز RNA و DNA، افزایش تعداد و در عین حال ارتقا عملکرد میتوکندری‌ها باشد (افضل و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه مشابهی، پرایمینگ بذر ذرت منجر به افزایش فعالیت آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز و آسکوربات پراکسیداز گردید و در پی آن سبب افزایش چشمگیری در صفات مورفولوژیک گیاه گردیده است (حسن زاده، ۱۳۹۳).

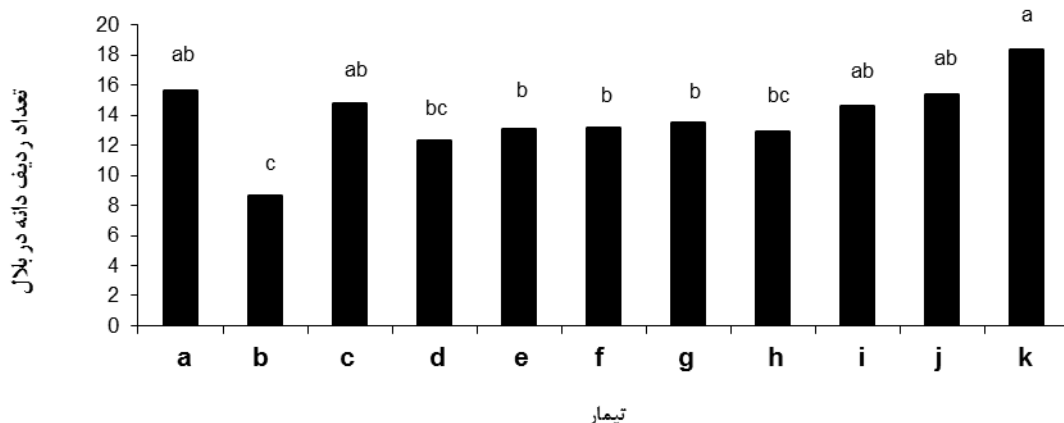
در یک مطالعه دیگری، فعالیت آنزیم آلفا - آمیلاز در بذور پرایم شده برنج در راستای جوانه‌زنی پربنیه‌تر بهبود یافت (اشفق<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). علف های هرز همواره در استفاده از منابع با گیاه زراعی وارد رقابت می‌شوند و باعث کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شوند. بنابراین با افزایش سرعت جوانه زنی و اسقرار گیاه، گیاه بهتر از منابع استفاده کرده و در نتیجه صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک افزایش می‌یابد. به طوری که این وضعیت امکان بهره‌برداری مناسب‌تر از نهاده‌های محیطی مثل آب، نور و غیره را به گیاه می‌دهد و قدرت رقابت پذیری را در مقایسه با علف های هرز بالا می‌برد عباس دخت و عدالت پیشه (۲۰۰۸) گزارش کردند که پرایم کردن بذور، رسیدن به مرحله اتوتروفی را کوتاه‌تر می‌کند و باعث رقابت گیاه ذرت نسبت به علف هرز شده و در نهایت افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی می‌شود. و در این آزمایش استفاده از علف کش کاهش یافته به همراه پرایمینگ بر رشد علف های هرز تاثیر منفی گذاشته است که دلیلی بر این شده است که گیاه ذرت از منابع

بیشتری برای افزایش رشد استفاده کند و در نتیجه باعث افزایش تعداد ردیف دانه در ذرت و عملکرد بهتری شده است.

جدول ۴-۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در اثر تیمارهای اعمال شده

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	وزن صد دانه
تکرار	۳	۳۱/۶۰*	۵۹/۵۱*	۶۷۱۸۱**
تیمار	۱۰	۲۳/۴۱*	۱۰۱/۰۲**	۳۰/۸۶ ns
خطا آزمایشی	۳۰	۹/۱۷	۱۶/۸۵	۲۱/۴۶
درصد ضریب تغییرات		۲۱/۸۵	۱۵/۶۵	۱۹/۲۳

NS، \* و \*\* به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد



شکل ۴-۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر تعداد ردیف دانه در بلال

a- وجین کامل تمام فصل، b- عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگه ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگه ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

#### ۴-۶- تعداد دانه در ردیف

با توجه به نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) مشاهده شد که بین تیمارهای اعمال شده از نظر تأثیر بر تعداد دانه در ردیف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. در شکل (۴-۳) مشاهده می‌شود که بیشترین تعداد (۳۲/۷۹ دانه در ردیف) و کمترین آن (۱۶/۷۱ دانه در ردیف) به ترتیب در تیمارهای وجین کامل در طول فصل کشت و عدم وجین به دست آمد. بر همین اساس، عدم وجین باعث کاهش ۵۰ درصدی تعداد دانه در ردیف نسبت به تیمار برتر شد.

بیشترین تعداد دانه در ردیف در تیمار وجین کامل، هیدروپرایم + پرایم با اسید سالیسیلیک+یک بار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن بدست آمد. نتایج تحقیقات دیگر پژوهش گران با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت، بطوری که آنها گزارش کردند که افزایش رقابت علف‌های هرز با ذرت می‌تواند تعداد دانه‌ها در ردیف بلال را به‌طور معنی‌داری کاهش دهد (گوکمن و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش تعداد دانه در ردیف می‌تواند به علت عدم تلقیح مناسب ذرت و یا کاهش تولید و انتقال مواد پرورده به دانه در شرایط رقابت با علف‌هرز باشد. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف نخود تحت تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌هرز قرار نگرفته است. به نظر می‌رسد رقم استفاده شده در این آزمایش نتوانسته از اثرات منفی رقابت با علف هرز بر روی صفات تعداد دانه در ردیف در امان بماند. به هر حال نتایج نشان داد که روش‌های غیر شیمیایی هم قابلیت خوبی در مهار علف‌های هرز و افزایش تعداد دانه در ردیف ذرت دارد.

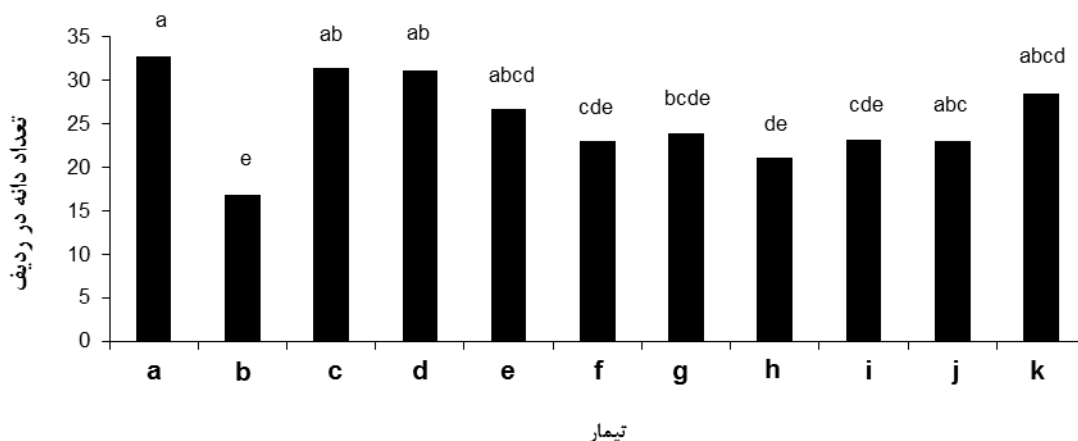
این نتایج همسو با نتایج عباس دخت و همکاران (۱۳۹۳) بود آنها نشان دادند که پرایمینگ بصورت معنی داری تعداد دانه در ردیف بلال را نسبت به شاهد افزایش می‌دهد.

رشید و همکاران (2004) افزایش تعداد دانه در غلاف را در گیاهان حاصل از بذره‌های پرایم گزارش کردند. سوبدی و ما (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که تعداد بذرها و عملکرد هر گیاه در بذر پرایم شده نخود(با آب و مانیتول ۴ درصد) در مقایسه با بذر پرایم نشده بیش تر بود. هریس و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که پرایمینگ بذر باعث افزایش تعداد دانه در ردیف بلال گردید.

روزبهرانی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که اثر تیمار کولتیواتور زنی بر تعداد دانه در ردیف معنی داری نبود ولی تیمار علف کش اثر معنی داری روی تعداد دانه در ردیف بلال گذاشت. بر اساس یافته های آن‌ها بیشترین میزان تعداد دانه در ردیف در تیمارهای با دوز کامل علف‌کش بدست آمد.

یافته ها حاکی از آن بود که تعداد دانه در ردیف در تیمار های علف‌کش کاهش یافته و کامل تفاوت معنی داری ندارند این نتایج همسو با نتایج روزبهرانی و همکاران(۱۳۸۸) بود بر این اساس به نظر می رسد با توجه به جنبه های زیست محیطی استفاده از سموم کاهش یافته می تواند مقرون به صرفه

باشد از طرف دیگر این عدم تفاوت می تواند موید این نکته باشد که میزان کاهش یافته سموم تاثیر کارتری بر جمعیت علف های هرز داشته و از این طریق موجب شده تا گیاه از شرایط مطلوب تری برای جذب آب و مواد غذایی برخوردار باشد و منجر به این افزایش شده است.



شکل ۴-۳- تأثیر تیمارهای مختلف مدیریتی علف های هرز بر تعداد دانه در ردیف

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g - هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

## ۴-۷- عملکرد بیولوژیک

همان طور که در جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود (جدول ۴-۳)، تیمارهای اعمال شده تاثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک ذرت در سطح ۵ درصد داشتند. نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۴) نشان داد که بیشترین میزان عملکرد بیولوژیک و بیوماس تولید شده توسط گیاه ذرت متعلق به تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته بود (شکل ۴-۴). تیمارهای وجین کامل در طول فصل کشت، هیدروپرایم+یک بار وجین ۲ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم، پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته، پرایم با اسید سالیسیلیک+ یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، پرایم با اسید سالیسیلیک، هیدروپرایم+ پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته و هیدروپرایم+ پرایم با اسید سالیسیلیک+ یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن از لحاظ آماری اختلافی با تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته نداشتند و همه در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۴-۴). تیمار عدم وجین با تولید عملکرد بیولوژیک ۱۴۳۷۰ کیلوگرم در هکتار و کاهش ۴۵ درصدی نسبت به تیمار هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته، کمترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد هرچند با تیمار کاربرد دوز کامل علف‌کش در یک گروه آماری قرار داشت (شکل ۴-۴). بطور کلی عملکرد بیولوژیک ذرت برای تمامی تیمارهای مدیریتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار عدم کنترل و دوز توصیه شده علف‌کش بود (شکل ۴-۴). کنترل موثر علف‌هرز و افزایش قابلیت رشد و رقابت ذرت در تیمارهایی که بذور ذرت در آن پیش تیمار شده بودند دلیل افزایش عملکرد بیولوژیک می‌باشد. نتایج حاصل با بررسی‌های ارشاد و اختار (۲۰۰۱) که بیان نمودند بیشترین عملکرد بیولوژیکی ذرت از تیمارهای بدست آمد که بهترین کنترل علف‌هرز را دارا بود، مطابقت دارد. تی واری و همکاران (۲۰۰۱) نیز افزایش عملکرد بیولوژیک نخود در شرایط کنترل علف‌های هرز را گزارش کردند. بررسی نتایج نشان داد که در میان ترکیب‌های تیماری، تیمارهایی که در آن‌ها پیش تیمار پرایمینگ بذور انجام شده بود عملکرد بیولوژیک بیشتری داشتند. افزایش عملکرد بیولوژیک بوته‌های ذرت پرایم شده در مطالعات

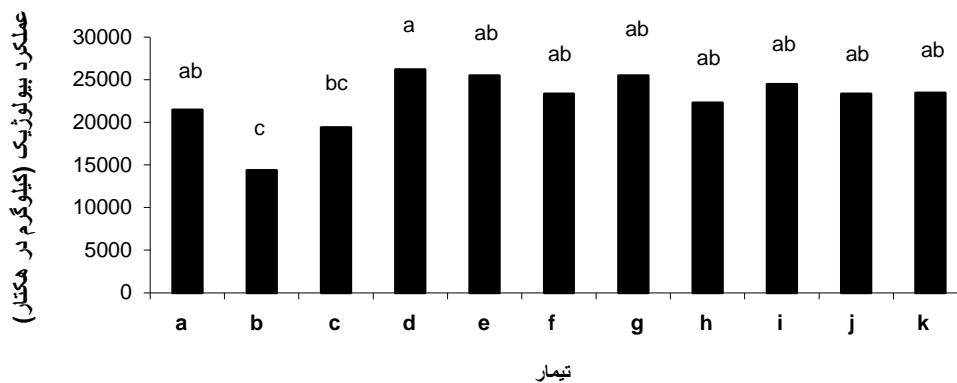
دیگر نیز گزارش شده است (سید شریف و خوزی، ۲۰۱۱). بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در نتیجه استقرار گیاهان حاصل از این بذور، سریع‌تر، بهتر و در عین حال یکنواخت‌تر انجام می‌پذیرد (عباس دخت و عدالت پیشه، ۱۳۸۶) و سبب رقابت بهتر با علف‌های هرز می‌شود. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان بوجود آمده از بذور پرایم نشده در طی زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ایی خود را گسترش داده و با جذب مطلوب‌تر آب، مواد غذایی، نور و تولید اندام فتوسنتز کننده به مرحله خودکفایی می‌رسد. از طرفی رسیدن به چنین شرایطی گیاه را از لحاظ زیستی و اکولوژیک در موقعیت مناسب قرار می‌دهد (دومان، ۲۰۰۶). بنابراین با راهکارهای ساده و موثر مانند پیش تیمار بذری با پرایمینگ و اسید سالیسیلیک می‌توان روابط رقابتی ذرت و علف‌هرز را به نفع ذرت تغییر داده و باعث افزایش عملکرد بیولوژیک شد. در ضمن مشاهده شد که ترکیب‌های تیماری که پیش تیمار بذری در آن استفاده شد مانند پرایمینگ + علفکش کاهش یافته و یا پرایمینگ و یک بار وجین به اندازه تیمارهای وجین تمام فصل و حتی بیشتر از علفکش توصیه شده در بهبود رشد ذرت و قابلیت رقابت آن تاثیر گذار بودند که این نتایج اهمیت مدیریت تلفیقی را در کاهش مصرف علف کش‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۴-۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در اثر تیمارهای اعمال شده

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۳	۴۷۲۲۴۰۳/۵ns	۱۸۹۵۱۷۶۴/۴ns
تیمار	۱۰	۱۲۳۶۶۹۹۴/۶**	۴۵۵۴۵۱۰۷/۸۴*
خطا آزمایشی	۳۰	۲۲۴۴۱۳۰/۳۳	۳۰۶۳۹۳۶/۶
درصد ضریب تغییرات		۱۵/۱۷	۱۵
		۲۴/۵	

ns، \* و \*\* به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد





شکل ۴-۴- تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد بیولوژیک

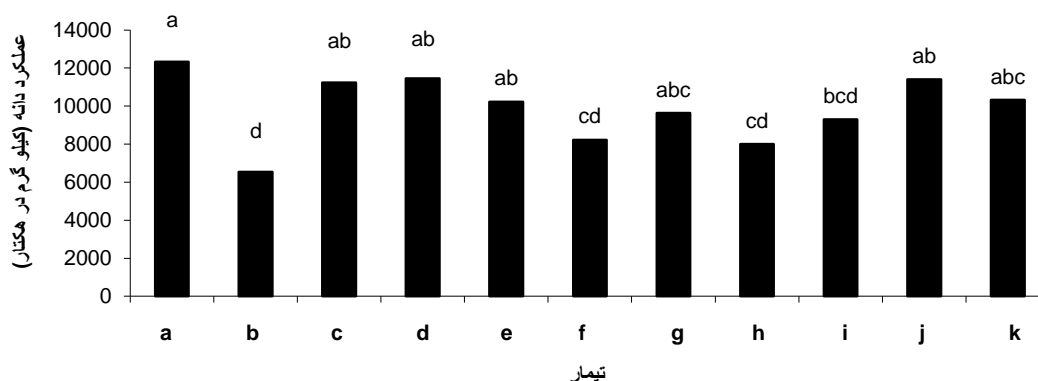
a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

#### ۴-۸- عملکرد دانه

همان طور که در جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود (جدول ۴-۳)، تیمارهای اعمال شده تاثیر معنی‌داری بر عملکرد ذرت در سطح ۱ درصد داشتند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار وجین کامل در طول فصل رشد با ۱۲۳۳۰ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در اختیار داشت. هر چند با تیمارهایی مانند کاربرد پرایمینگ + وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، پرایمینگ+ علفکش کاهش یافته، علفکش کامل، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، هیدروپرایم+پرایم با اسید

سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن و پرایم با اسید سالیسیلیک+ وجین از نظر اماری تفاوتی نداشت (شکل ۴-۵). درحالی که تیمار عدم وجین با ۶۵۲۹ کیلوگرم دانه در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بود، که نشان از کاهش شدید عملکرد ناشی از عدم کنترل علف‌های هرز داشت. نتایج نشان داد که کاربرد پرایمینگ همراه با دوز کاهش یافته علف‌کش توانست به اندازه تیمار علف‌کش کامل علف‌های هرز را کنترل کرده و عملکرد بالایی تولید کند. هیدروپرایم و یکبار وجین توانست به اندازه تیمارهای علف‌کش کامل و وجین کامل تمام فصل عملکرد را افزایش دهد. دومان (۲۰۰۶) گزارش نمود که کنترل علف‌های هرز باعث کاهش رقابت و افزایش عناصر غذایی قابل دسترس شده و با تولید آسیمیلات، منجر به افزایش عملکرد دانه می‌شود. به نظر می‌رسد تیمارهای دارای پرایمینگ (هیدرو یا سالیسیلیک اسید) از طریق بهبود رشد ذرت و افزایش قدرت رقابت آن با علف‌های هرز و تیمار کاربرد علف‌کش از طریق کنترل مطلوب علف‌هرز، زمینه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت را فراهم آورده است. در آزمایشی که توسط بهروزی و باغستانی (۲۰۱۲) انجام شد نیز بیشترین عملکرد بعد از تیمار وجین کامل مربوط به تیمار علف‌کش نیکوسولفورون (۸۰ گرم در هکتار) بود. هریس و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش کردند که پرایمینگ بذور عملکرد و اجزای عملکرد ذرت را به صورت معنی‌داری از ۱۷ درصد به ۷۶ درصد افزایش می‌دهد. این نتایج نشان می‌دهد که با تلفیق روش‌های مختلف مدیریتی می‌توان مصرف علف‌کش‌ها را کاهش داده و عملکرد قابل قبولی بدست آورد. بهداروندی (۲۰۰۱) گزارش کرد که تلفیق وجین و مصرف علف‌کش، نیاز به علف‌کش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهد. از طرفی تلفیق کنترل مکانیکی و شیمیایی باعث کاهش یا جلوگیری از ایجاد علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها و همچنین تاخیر در رشد علف‌های هرز چند ساله می‌شود. افزایش رقابت علف‌های هرز باعث تاثیر بیشتر آن‌ها بر عملکرد و خصوصیات رشدی گیاه ذرت می‌گردد (بوس و همکاران، ۲۰۰۳). در همین راستا گزارش شده است که افزایش تراکم علف‌های هرز تاج خروس ریشه قرمز از نیم تا ۸ بوته در هر متر ردیف ذرت باعث افزایش درصد کاهش عملکرد از ۵ به ۳۴ شده است (نزویک و همکاران، ۱۹۹۴). همچنین مکاریان (۲۰۰۲) نیز گزارش کرد

که کشت مخلوط ذرت با تاج خروس ریشه قرمز در مقایسه با کشت خالص ذرت سبب کاهش ۳۶ درصدی عملکرد ذرت شده است. عبدالرحمنی و همکاران (۱۳۹۰) تاثیر پرایمینگ سالیسیلیک اسید را بر روی بذر جو رقم آبیدار مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که پرایمینگ بذر موجب بهبود تجمع ماده خشک، افزایش سرعت رشد گیاه زراعی و سرعت رشد نسبی و همچنین افزایش عملکرد دانه شد. به هر حال، نتایج ما نشان داد که پرایمینگ بذر ذرت می‌تواند به اندازه مصرف یک لیتر علف کش نیکوسولفورون در هکتار و نیز به اندازه دوبار وجین دستی در طی فصل رشد عملکرد را افزایش دهد. این بدین معنی است که گرچه مصرف علف‌کش کاهش یافته رشد علف‌های هرز را کاهش داده و عملکرد را تا حدودی افزایش می‌دهد اما تاثیر سوء زیست محیطی آفت‌کش‌ها حتی در مقادیر کم هم قابل چشم‌پوشی نیست. در مقابل هیدروپرایمینگ از طریق بهبود رشد گیاه و افزایش قدرت رقابت آن با علف‌های هرز می‌تواند باعث افزایش عملکرد شود بدون این که آلودگی زیست محیطی ایجاد نماید. این نتایج نشان می‌دهد که با تلفیق روش‌های مختلف مدیریتی می‌توان مصرف علف‌کش را کاهش داده و عملکرد قابل قبولی بدست آورد.



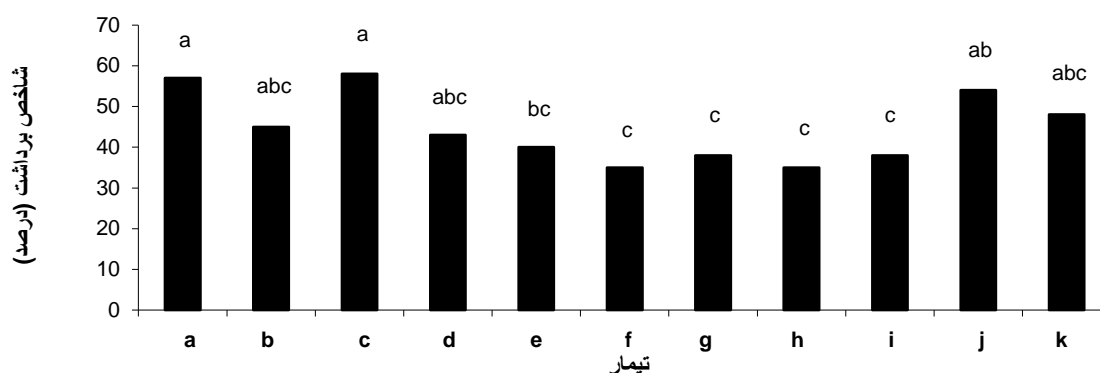
شکل ۴-۵- تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه

a- وجین کامل تمام فصل، b- عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g - هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

#### ۴-۹- شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که شاخص برداشت به طور معنی داری در سطح ۵ درصد تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفت (جدول ۴-۳). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت در تیمار استفاده کامل از علفکش بود (شکل ۴-۶). اگرچه تیمار وجین کامل تمام فصل و تیمار عدم وجین نیز در همین گروه قرار داشت، کمترین شاخص برداشت متعلق به تیمارهای هیدروپرایمینگ، سالیسیلیک پرایمینگ + دز کاهش یافته علفکش، سالیسیلیک پرایمینگ و سالیسیلیک پرایمینگ + وجین ۶ هفته پس از سبز شدن بود. ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) و یدوی و همکاران (۲۰۰۶) نیز نتایج مشابهی گرفتند و از کاهش شاخص برداشت ذرت با افزایش دوره‌های

تداخل علف‌هرز خیر دادند. در راستای نتایج ما بیات و همکاران (۲۰۰۱) نیز در بررسی اثر کاربرد توأم علف‌کش MCPA و 2.4.D در دو تیمار دز توصیه شده و دز کاهش یافته، گزارش کردند که دز توصیه شده علف‌کش باعث افزایش ۸ درصدی شاخص برداشت می‌شود. به نظر می‌رسد که هر اقدام مدیریتی که بر جمعیت علف‌های هرز تأثیر گذار باشد، می‌تواند شاخص برداشت را تغییر دهد. اگرچه در این آزمایش شاخص برداشت تیمار بدون وجین رقم قابل توجهی بود، اما باید به این نکته توجه داشت که شاخص برداشت به تنهایی فاکتور مهمی برای سنجش بین دو تیمار و یا دو گیاه نمی‌باشد. بالا بودن شاخص برداشت در این تیمار را می‌توان به ویژگی گیاهان مربوط دانست که در شرایط تنش تمامی انرژی خود را صرف بقاء نسل، تولید مثل و در نتیجه تولید دانه می‌کنند. از آنجا که بیوماس تولید شده گیاه نسبت به عملکرد دانه بیشتر کاهش پیدا کرد، در نتیجه درصد شاخص برداشت در تیمار تداخل کامل با علف‌های هرز نیز افزایش یافت.



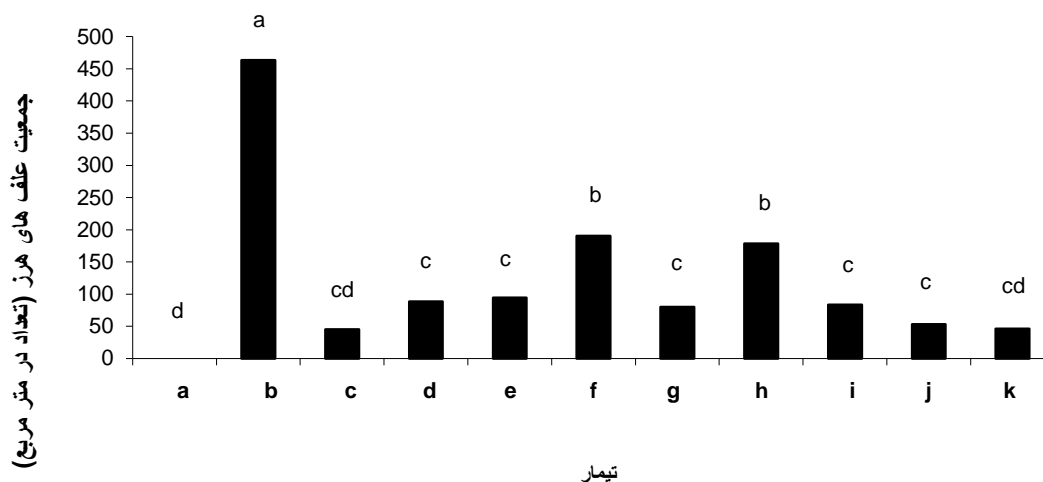
شکل ۴-۶- تأثیر تیمارهای مختلف بر شاخص برداشت

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

#### ۴-۱۰- تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

نتایج نشان داد که گونه‌های علف‌هرز موجود در مزرعه شامل: سوروف (*Echinochloa crus galli* L)، دم‌روباهی (*Setaria viridis* L.)، اوبارسلام (*Cyperus rotundus* L.)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌ریزی (*Solanum spp*)، بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که جمعیت علف‌های هرز به طور معنی دار در سطح ۱ درصد تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفت (جدول ۴-۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد علف‌هرز متعلق به تیمار عدم وجین بود (شکل ۴-۷) که نتایج بدست آمده دور از انتظار نبود. این تیمار به دلیل عدم وجین در طول فصل بیشترین تعداد علف‌هرز را دارا بود. کمترین تراکم علف-

هرز متعلق به تیمار وجین در تمام طول فصل کشت بود که به صورت دستی وجین شده بود. اما شکل (۷-۴) نشان می‌دهد که تیمارهای مدیریت تلفیقی (هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ‌ی ذرت، هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، پرایم با اسید سالیسیلیک، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن) نیز بطور معنی‌داری نسبت به عدم وجین توانسته‌اند تعداد علف‌های هرز را کاهش دهند. بدیهی است این تاثیر عمدتاً از طریق بهبود رشد ذرت و قابلیت رقابت آن با علف‌های هرز ایجاد شده است.



شکل ۴-۷- تأثیر تیمارهای مختلف بر تعداد علف‌های هرز

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ‌گی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ‌گی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

جدول ۴-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در اثر تیمارهای اعمال شده

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تراکم علف هرز	وزن خشک علف هرز
تکرار	۳	۶۹۰۱/۹۳**	۲۷۳۸/۲۷**
تیمار	۱۰	۶۴۲۵۷/۶۳**	۴۲۲۰۸/۹۱**
خطا آزمایشی	۳۰	۷۴۱/۹۸	۲۲۰/۹۶
درصد ضریب تغییرات		۲۲/۶۵	۱۵/۶۱

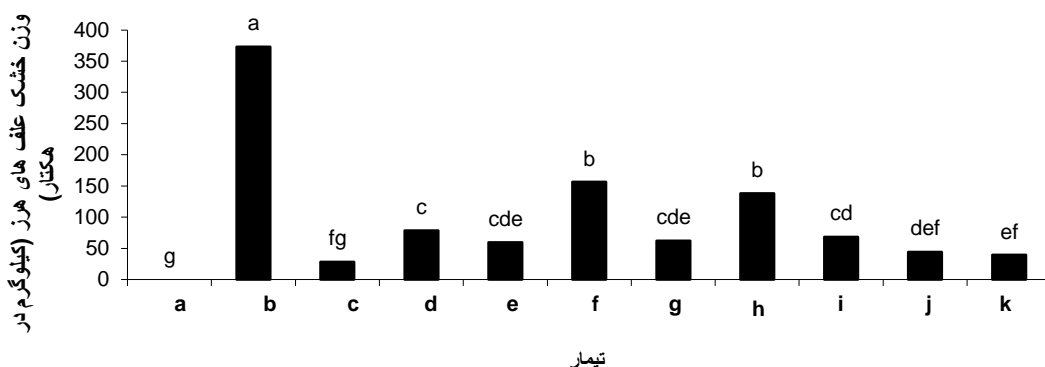
NS، \* و \*\* به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد



وزن خشک علف‌های نیز به طور معنی‌داری (در سطح احتمال ۰.۱٪) تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۴-۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که حداکثر وزن علف‌های هرز به میزان ۳۷۳/۳ گرم در متر مربع متعلق به تیمار عدم وجین بود.

بین تیمارهای وجین کامل تمام فصل، علف‌کش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ‌ی ذرت، هیدروپرایم+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگ‌ی ذرت، هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، پرایم با اسید سالیسیلیک، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن با تیمار عدم وجین از نظر تراکم و تولید ماده خشک علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به طوری که کاربرد علف‌کش نیکوسولفورون با دوز کامل و هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) کاهش ۹۰ و ۵۷ درصدی تراکم علف‌های هرز و کاهش ۹۲ و ۵۲ درصد تولید ماده خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار عدم وجین شدند. نتایج نشان داد که بعد از تیمار وجین در تمام فصل، کمترین وزن علف‌های هرز به ترتیب متعلق به تیمار علف‌کش کامل، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علف‌کش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن بود که تیمارهای مذکور از نظر معنی‌داری در یک گروه آماری قرار داشتند (شکل ۴-۸). این نتایج در حالی به دست آمد که دو تیمار هیدروپرایم و پرایم با اسید سالیسیلیک در یک گروه آماری قرار داشتند و نسبت به تیمارهای مذکور اثر کمتری بر وزن خشک علف‌های هرز داشتند ولی نسبت به تیمار عدم

وجین تمام فصل معنی دار بودند. نتایج نشان داد درصد کاهش در تراکم و وزن خشک علف های هرز در تیمار هیدروپرایمینگ+وجین ۶ هفته پس از سبز شدن بترتیب ۸۱ و ۸۶ درصد و در تیمار هیدروپرایمینگ+علفکش کاهش یافته ۸۲ و ۸۱ درصد و نیز در تیمار پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت ۷۷ و ۷۹ بود (شکل ۴-۷). به نظر می رسد در تیمار هایی که کنترل مناسب علف های هرز انجام شده است علاوه بر بهره وری بیشتر از عوامل محیطی به خصوص نور، ذرت موجب سایه اندازی بیشتر بر علف های هرز در بین ردیف های کاشت و اختلال در کارایی فتوسنتز و تجمع ماده خشک ان ها شده است. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) برای نخود، یک مرحله وجین پس از سبز شدن محصول را بهترین تیمار کنترل کننده علف های هرز دانستند. وجین دستی در سطوح محدود و در صورت وجود کارگر ارزان قابل توجه است. تحقیق فرناندز و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد، ذرت در تیمارهایی که از رشد مطلوب تری برخوردار بود به دلیل جذب نور و تولید سطح برگ بیشتر، باعث کاهش معنی دار وزن خشک علف های هرز شد.



شکل ۴-۸- تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن خشک علف‌های هرز  
 a-وجین کامل تمام فصل، b- عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g - هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن

جدول ۴-۵- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در اثر تیمارهای اعمال شده

میانگین مربعات			تیمار
وزن خشک باریک برگ	تعداد باریک برگ	درجه آزادی	
۱۴۳۵/۶۵*	۳۵۱۴/۵۴*	۳	تکرار
۲۱۵۴۸/۲۰**	۲۸۲۵۸/۶۴*	۱۰	تیمار
۱۵۸/۳۶	۳۶۵/۶۵	۳۰	خطا آزمایشی
۲۱/۳۵	۱۸/۱۲		درصد ضریب تغییرات

NS، \* و \*\* به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

#### ۴-۱۱- تعداد و وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۵) مشاهده شد که تیمارهای اعمال شده در سطح ۱ درصد بر تعداد علف‌های هرز باریک برگ و در سطح ۵ درصد بر وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ اثر معنی دار داشتند و جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۶) نشان می‌دهد که تیمارهای اعمال شده در سطح ۱ درصد بر تعداد و وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ اثر معنی دار داشته است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در تیمار عدم کنترل بدست آمد. به طور کلی تعداد و وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ کمتر از علف‌های هرز پهن برگ در تیمارهایی بود که از علف‌کش استفاده شده بود که دلیل آن ناشی از تاثیر بیشتر علف‌کش استفاده شده بر علف‌های هرز باریک برگ بود. گزارش شده است که علف‌کش نیکوسولفورن تأثیر بیشتری بر علف‌های هرز باریک برگ داشته است (بهروزی و باغستانی، ۱۳۹۰) که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

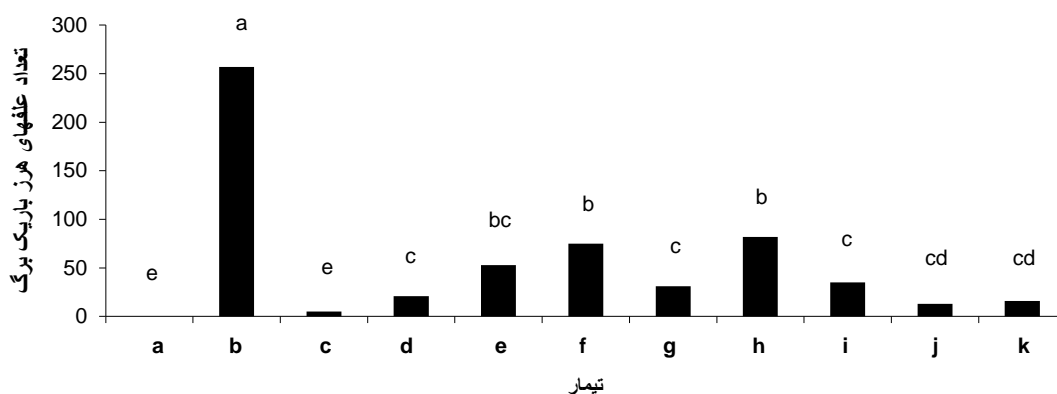
وزن خشک و تعداد علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ در اثر تیمارهای کنترلی کاهش یافت. به نظر می‌رسد کنترل مناسب علف‌های هرز علاوه بر اینکه به ذرت اجازه بهره برداری بیشتر از عوامل محیطی می‌دهد، باعث می‌شود که گیاه ذرت با سایه اندازی بر علف‌هرز موجب اختلال در کارایی فتوسنتز و تجمع ماده خشک آن‌ها شود. یدوی و همکاران (۲۰۰۷) و جانسون و هاورستاد (۲۰۰۲) نیز کاهش ماده خشک علف‌های را با افزایش زیست توده ذرت در واحد سطح گزارش کردند. به نظر می‌رسد هر عملیاتی اعم از پرایمینگ، وجین و یا علف‌کش که منجر به بهبود وضعیت رشد گیاه زراعی شود می‌تواند زیست توده علف‌های هرز را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. اما به نظر می‌رسد کاربرد تلفیقی این روش‌ها می‌تواند تاثیر مطلوبتری به همراه داشته باشد، چنانکه در شکل‌های (۴-۹) و (۴-۱۰) و (۴-۱۱) و (۴-۱۲) مشاهده می‌شود، تیمارهای هیدرو پرایمینگ و پرایمینگ با سالیسیلیک به تنهایی بعد از تیمار عدم وجین بیشترین تراکم و وزن خشک علف هرز را به همراه

داشتند. لذا تلفیق روش‌های شیمیایی با یکدیگر و یا استفاده از دزهای کاهش یافته همراه با پیش تیمار بذری می‌تواند گامی موثر در جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف علف-کش‌ها و حصول عملکرد مطلوب باشد.

جدول ۴-۶- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در اثر تیمارهای اعمال شده

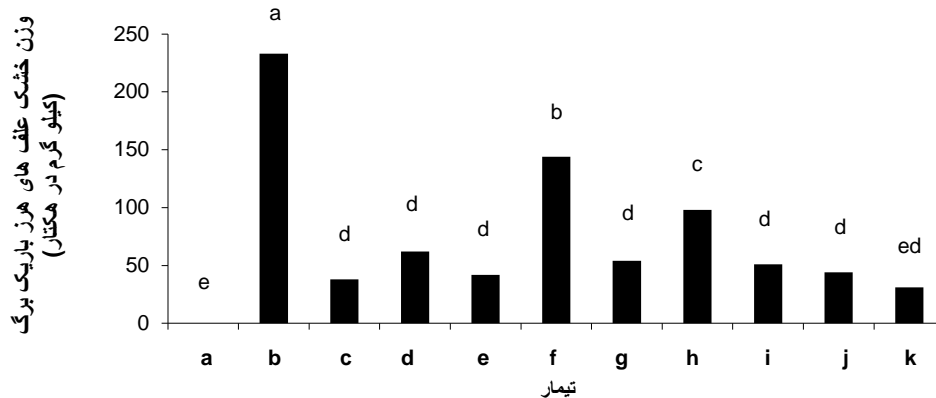
میانگین مربعات		درجه آزادی	تیمار
وزن خشک پهن برگ	تعداد پهن برگ		
۱۲۴۸/۶۸*	۲۰۱۴/۶۵*	۳	تکرار
۳۸۷۴۱/۹۶*	۳۵۲۴۸/۸۵*	۱۰	تیمار
۲۰۱/۶۵	۲۹۸/۲۰	۳۰	خطا آزمایشی
۲۴/۳۱	۲۶/۶۵		درصد ضریب تغییرات

NS، \* و \*\* به ترتیب بدون اثر معنی دار و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد



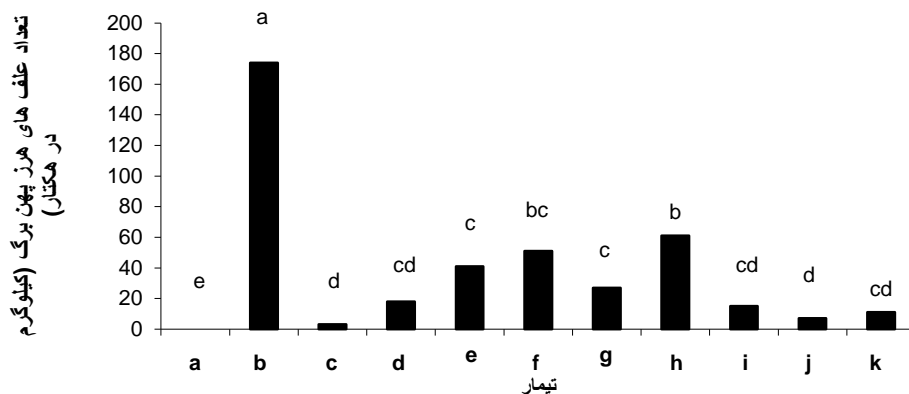
شکل ۴-۹- تأثیر تیمارهای مختلف بر تعداد علف های هرز باریک برگ

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) ، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن



شکل ۴-۱۰- تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن علف های هرز باریک برگ

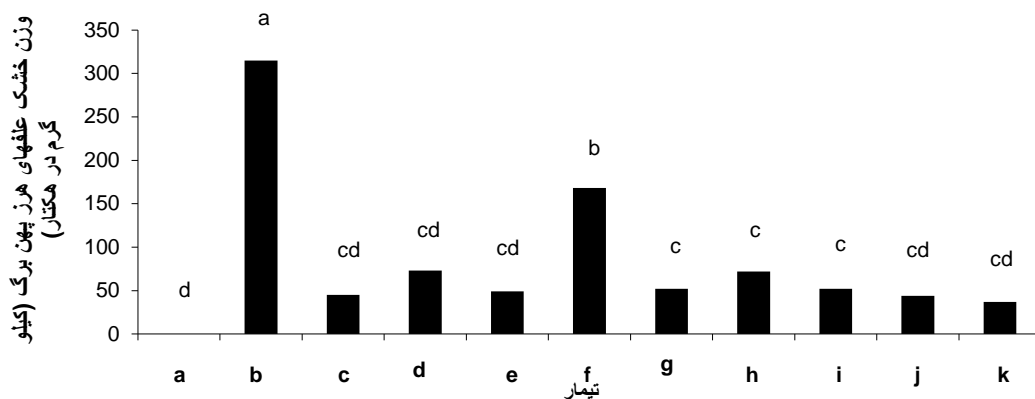
a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) ، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن



شکل ۴-۱۱- تأثیر تیمارهای مختلف بر تعداد علف های هرز پهن برگ

a- وجین کامل تمام فصل، b- عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن





شکل ۴-۱۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن علف های هرز پهن برگ

a-وجین کامل تمام فصل، b-عدم وجین تمام فصل، c- علفکش کامل (نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، d- هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، e- هیدروپرایم+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، f- هیدروپرایم، g - هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، h- پرایم با اسید سالیسیلیک، i- پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن، j- پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته k- هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار وجین ۶ هفته پس از سبز شدن



# فصل پنجم

## نتیجه گیری کلی

## نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق به طور خلاصه به صورت زیر می باشد.

پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک و هیدروپرایم از روش های موثر در بهبود رشد و توسعه ذرت بوده که در تلفیق با سایر روش های مدیریتی از قبیل علفکش کاهش یافته نیکوسولفورون، یکبار و جین ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت توانست بطور معنی داری سبب افزایش محتوای کلروفیل، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل شود. بر اساس نتایج این آزمایش تمامی تیمارهای تلفیقی توانستند عملکرد بیولوژیک ذرت را بطور معنی داری نسبت به شاهد عدم وجین افزایش دهند. همچنین تیمارهای ترکیبی هیدروپرایم+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری) در مرحله ۳ تا ۴ برگی ذرت، هیدروپرایم+یکبار و جین ۶ هفته پس از سبز شدن، هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته (نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری)، پرایم با اسید سالیسیلیک+علفکش کاهش یافته هیدروپرایم+پرایم با اسید سالیسیلیک+یکبار و جین ۶ هفته پس از سبز شدن توانستند به اندازه تیمارهای وجین کامل تمام فصل و علفکش کامل عملکرد دانه را افزایش دهند.

در این آزمایش تیمارهای تلفیقی توانستند از طریق بهبود سرعت رشد و توسعه کانوپی ذرت قابلیت رقابت آن را با علف های هرز افزایش دهند بطوریکه اثراتی مشابه تیمار علفکش کامل بر جمعیت و زیست توده خشک علف های هرز نشان دادند. بنابراین می توان استفاده از تلفیق روش های پیش تیار بذری همچون پرایمینگ بذر با آب و اسید سالیسیلیک به همراه علفکش کاهش یافته و یا یکبار و جین ۶ هفته پس از سبز شدن ذرت، نتایجی مشابه علفکش کامل از نظر کنترل علف های هرز بدست آورد. بدیهی است کاهش مصرف علفکش ها به هر روش ممکن می تواند گامی در راستای اهداف کشاورزی پایدار و کاهش آلودگی های زیست محیطی باشد.

## پیشنهادات

۱. این آزمایش در سال‌ها و مکان‌های دیگر تکرار شده تا نتیجه‌گیری مطمئن‌تر و دقیق‌تری حاصل شود.
۲. سایر روش‌های پرایمینگ با مدت زمان‌های مختلف نیز مورد بررسی قرار گیرد.
۳. از دزهای بالا تری از اسید سالیسیلیک در پرایمینگ استفاده شود.
۴. مقایسه‌ای بین ارقام داخلی و خارجی نیز در واکنش به پرایمینگ انجام گیرد.
۵. اثر میزان کاهش یافته و مقدار کامل سم در تلفیق با روش‌های مختلف پرایمینگ مورد سنجش قرار گیرد
۶. اثر دوزهای مختلف کاهش‌ی روی میزان کارایی کنترل علف‌های هرز در تلفیق با روش‌های پرایمینگ و مکانیکی مورد ارزیابی قرار گیرد
۷. تاثیر استفاده از مقدار کاهش یافته سموم مختلف در تلفیق با این سم در کارایی کنترل تلفیقی مورد ارزیابی قرار گیرد
۸. تاثیر دزهای کاهش یافته علف‌کش نیکوسولفورون در مراحل مختلف فنولوژی ذرت بر علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مورد ارزیابی قرار گیرد
۹. علفکش‌های دیگری با کارایی کنترل علف هرز بالاتر و دزهای کمتر در تلفیق با روش‌های غیر شیمیایی مثل استفاده از وجین دستی در چندین مرحله، خاکورزی و سایر روش‌های مدیریت علف هرز در این گیاه آزموده شود تا ضمن بهبود کنترل علف‌های هرز از کاربرد بیرویه مواد شیمیایی در اکوسیستم‌های زراعی جلوگیری شود



# منابع

۱. امام، ی. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۷۳ صفحه.
۲. باغستان، م. ع.، پور آذر، ر.، باقرائی ترشیز، ن.، فقیه، ا. و دلقندی، م. ۱۳۷۹. بررسی کارایی چند علف‌کش جدید در مزارع گندم. شماره ۸۳/۱۶۶۳. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی کشور.
۳. باغستانی، م. ع. و ا. زند. (۱۳۸۱). بررسی ویژگی های مورفولوژیک و فیزیولوژیک موثر در رقابت گندم زمستانه در مقابل یولاف وحشی، موسسه تحقیقات و آفات و بیماری های گیاهی.
۴. باغستانی، م. ع. و ا. زند. (۱۳۸۲). مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی، موسسه تحقیقات و آفات و بیماری های گیاهی
۵. بالجانی، ر. ۱۳۸۹. تأثیر پرایمینگ با اسید سالیسیلیک بر نمو و خصوصیات فیزیولوژیک گلرنگ تحت تنش کم آبی پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان.
۶. بهداروندی، ب. (۱۳۸۰). بررسی اثرات کنترل مکانیکی و شیمیائی و تلفیق آنها بر کنترل علف های هرز کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در شرایط آب و هوائی خوزستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، ص ۱۲۰.
۷. پورآذر، ر. و ا. زند. ۱۳۸۵. مقایسه کارایی علف کش های جدید داینامیک (آمیکاربازون) و اولتیما (نیکوسولفورون + ریم سولفورون) در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای در استان خوزستان. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران (جلد سوم). ص ۹۱. دانشگاه بوعلی سینا همدان. ایران
۸. تاج بخش، م. و پورمیرزا، ع.ا. ۱۳۸۶. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۳۱۶ صفحه.



۹. تاج بخش م. و ع. ا. پور میرزا. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی. ۳۱۵ صفحه.
۱۰. تاجبخش، مهدی (۱۳۷۵). اثر خیساندن بذر در محلولهای مختلف بر رشد و نمو و مقدار محصول جو. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۲۳۸.
۱۱. جاهدی، ع. نوروزی و م. ساعتی. ۱۳۸۴. کاهش مصرف علف‌کش‌ها با کاربرد همزمان تیغه‌های کولتیواتور و سم پاشی نواری در زراعت چغندر قند. چغندر قند ۲۱ (۱): ۷۷-۸۶
۱۲. جمالی، م. ۱۳۷۹. شناسایی علفهای هرز تیره گرامینه سازمان کشاورزی استان فارس. ۸۷ صفحه
۱۳. جمالی، م. و الهیاری، م. ۱۳۸۴. گزارش نهایی بررسی امکان محلول پاشی توام ریزمغذی و سموم روی محصول گندم. موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۴۱ صفحه.
۱۴. حسینی، م. ۱۳۸۳. بررسی مزیت نسبی تولید محصولات عمده زراعی استان اصفهان (کاربرد برنامه‌ریزی خطی ایستا). دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
۱۵. 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. ۱۱۹ صفحه.
۱۶. خدابنده، ن. ۱۳۷۷. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۰۸ صفحه.
۱۷. دولت آبادیان، آ. س. ع. م. مدرس ثانوی و م. شریفی. ۱۳۸۸. اثر تغذیه برگ با آسکوربیک اسید بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان، تجمع پرولین و لیپید پراکسیداسیون کلزا (*Brassica napus L.*) در شرایط تنش شوری. فصلنامه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳(۴۷): ۶۲۰-۶۱۱.

- ۱۸ . راشد محصل، م.ح، حسینی، م، عبدی، م. و ملافیلابی، ع. ۱۳۷۶. زراعت غلات (ترجمه و تدوین). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۶ صفحه.
- ۱۹ . زند، ا.، ۱۳۸۳. بررسی طیف پهن برگ کش های مزارع گندم (گزارش نهایی) موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی. ۴۷ ص.
- ۲۰ . زند، ا.، باغستانی، م. ع.، شیمی، پ. و فقیه، ا. ۱۳۸۱. تحلیلی بر مدیریت سموم علف کش در ایران، نشر آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی. ۴۳ صفحه.
- ۲۱ . زند، ا. م.ع. باغستانی میبیدی و همکاران ۱۳۸۴. راهنمای علفکشهای ثبت شده در ایران (بارویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علفکش ها). جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۲۲ . سجادی، ع. ۱۳۷۴ . کشت ذرت، شرکت مهتاب قدس، تهران.
- ۲۳ . سیادت، س.ع.، و شایگان، ع. ۱۳۷۳. مقایسه عملکرد و برخی صفات زراعی ارقام ذرت تابستانه در تاریخ کشت های مختلف . درخوزستان . مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، جلد ۱۷ ، صفحات ۷۵ تا ۹۱.
- ۲۴ . عدالت پیشه، م.ر.، ۱۳۸۶. بررسی هیدرو ترمال پرایمینگ بذر و سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص های فیزیولوژیک ارقام ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۲۵ . عباسپور م، ۱۳۷۹. تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز ذرت دانه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت علف های هرز. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲۶ . عدلوندی، ب. علیخانی، م. قناتی، ف. ۱۳۸۹. تاثیر دگرآسیبی کاه و کلش گندم و چاودار بر کنترل علف های هرز و عملکرد ذرت شیرین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۶ ص.

- ۲۷ . قرخلو، ج. ۱۳۸۷. پی جویی توده های فالاریس (*Phaharis minor*) مقاوم و بررسی مکانیسم های آن به علف کش های آریلوکسی فنوکسی پروپیونات در مزارع گندم استان های فارس و گلستان. پایان نامه دکتری گرایش علف هرز. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲۸ . قنبری بیرگانی د، حسین پور م، عبدالهیان نوقابی م و شیمی پ (۱۳۸۲) آزمایش مخلوط برخی از علف کش ها با روغن های معدنی جهت کارایی بیشتر در زراعت چغندر قند (*Brassica napus L.*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف های هرز ایران. صص. ۴۰۴-۴۰۶.
- ۲۹ . کاظمی اربط، ح. ۱۳۷۴. زراعت خصوصی (جلد اول). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران. ۳۱۵ صفحه.
- ۳۰ . کریمی، ه. ۱۳۶۸. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۱ صفحه.
- ۳۱ . کشاورز، ح. مدرس ثانوی، سع.م. زرین کمر، ف. دولت آبادیان، آ. اکبری، غ. ۱۳۹۱. بررسی اثر محلول پاشی سالیسیلیک اسید بر برخی خصوصیات بیوشیمیایی دو رقم کلزا (*Brassica napus L.*) تحت شرایط تنش سرما. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۷۳۴-۷۲۳: (۴) ۴۲
- ۳۲ . کوچکی، ع. ۱۳۶۴. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳۳ . کوچکی، ع، نصیری محلاتی م، تبریزی ل، عزیزی گ و جهان م، ۱۳۸۵. ارزیابی تنوع گونه ای کارکردی و ساختار جوامع علف های هرز مزارع گندم و چغندر قند استان های مختلف کشور. مجله پژوهش های زراعی ایران. جلد ۴. شماره ۱. صفحه ۱۲۹-۱۰۵.
- ۳۴ . کوچکی، ع، نصیری محلاتی م و عزیزی ک، ۱۳۸۵. اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو توده بومی رازیانه. مجله پژوهش های زراعی ایران، شماره ۱، صفحات ۱۴۰ - ۱۳۱.

- ۳۵ . متاجی، س. چمن آباد، حر. اصغری، ع. شکوهیان، عالف. ۱۳۹۲. اثر رقابت علف‌های هرز تاج خروس بر ارتفاع و مقدار کلروفیل گوجه فرنگی. دومین کنگره ملی کشاورزی اورگانیک.
- ۳۶ . مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۳. زراعت غلات. انتشارات نقش مهر. صفحه ۱۱۳.
- ۳۷ . مکاریان، ح. ، م. بنایان. ، ح. رحیمیان مشهدی. و ا. ایزدی دربندی. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت و تراکم ذرت دانه ای بر توان رقابتی ذرت و تاج خروس. مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد اول ، شماره ۲، صفحات ۲۷۹ – ۲۷۱.
- ۳۸ . منتظری، م. (۱۳۸۵). تاثیر یولاف وحشی (*Avena Ludoviciana*)، فلاریس (*Phalaris sminor*)، و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) با تراکم گوناگون روی عملکرد و اجزای عملکرد گندم، مرزعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان (عراقی محله).
- ۳۹ . منتظری. م. ۱۳۸۴ . یافته های دانش علف های هرز با چشم اندازی ویژه در کنترل بیولوژیکی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
- ۴۰ . مودب شبستری ف م، و مجتهدی، م.، ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات نشر دانشگاهی تهران. ص ۴۳۱.
- ۴۱ . موسوی، س. ک.، ا. زند و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۴. تاثیر تراکم کاشت بر تداخل لوبیا (*Faseolus vulgaris L.*) و علف های هرز. نشریه آفات و بیماری های گیاهی. ۷۳(۱): ۷۹-۹۲.
- ۴۲ . موسوی، ک.، ا. زند و ح. صارمی. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف کش ها. دانشگاه زنجان. ۲۸۶ صفحه.
- ۴۳ . موسوی، م. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز اصول و روش‌ها. انتشارات نشر میعاد ۴۶۰ صفحه.

- ۴۴ . میر هادی، م.ج.، ۱۳۸۰. ذرت، نشر سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. کل صفحات.
- ۴۵ . میرهادی، م. ج. و ع. مختصی بیدگلی. ۱۳۸۴. بررسی روابط بین رشد بافت و اندام‌های مختلف سورگوم دانه‌ای (*Sorghum bicolor (L.) Moench*). چکیده مقالات اولین همایش ملی گیاهان علوفه‌ای کشور-کرج. صفحات ۲۶۹-۲۷۰.
- ۴۶ . مین باشی معینی، م.، باغستانی، م. ع. و رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۸۵. بررسی امکان محلول پاشی توام اوره با برخی از علف کش های رایج مزارع گندم. مجله آفات و بیماری های گیاهی. جلد ۷۴، شماره ۱. صفحه ۱۰۳ تا ۱۲۱.
- ۴۷ . نجفی، ح. زند، ا. ۱۳۸۵. بررسی امکان تلفیق روش های شیمیایی و غیر شیمیایی در مدیریت علف هرز قیاق (*sorghum halepenses L.*) و ارزیابی علف کش های موثر بر گیاه در شرایط مرزعه ذرت. مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۶. صفحات ۱۵۶-۱۴۸.
- ۴۸ . نصیری نژاد، م. باقری، ع. و جعفری، ع. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر علف‌های هرز C3 و C4 و سطوح مختلف نیتروژن بر رشد و ماده خشک آفتابگردان. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۱۴:۲-۲۴.
- ۴۹ . نعیم، م.، ۱۳۵۸. ذرت، نشر نشاط، اصفهان، کل صفحات.
- ۵۰ . نور محمدی، ق.، سیادت، س.ع.، و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، صفحه ۴۴۶.
- ۵۱ . نوروززاده، ش.، عباس پور، م. و باغستانی، م. ع.، ۱۳۸۶. بررسی کارآیی چند باریک برگ کش جدید در مزارع استان خراسان رضوی. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. ۹ و ۱۰ بهمن ماه ۱۳۸۶. مشهد.
- ۵۲ . هادی زاده، م. ج. ۱۳۸۲. تاج خروس: شناخت و نحوه مبارزه. نشریه ترویجی وزارت جهاد کشاورزی، معاونت ترویج و نظام بهره برداری. ۲۴ صفحه.

53. Aaron, G. H. 2002. Common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in soybean. *Weed Science*. Vol50, PP: 607-610
54. Ashraf, M., and Foolda, M. R. 2006. Pre-sowing seed treatment: A shotgun approach to improve germination, plant growth and crop yield under saline and non-saline conditions *Adv. Agron.* 88:223-271.
55. Atherton, J. G., and Farooque, A. M. 1983. High temperature and germination in spinach. Effect of osmotic priming. *Scientia Horticulture*. 19: 221-227.
56. 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 redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus L.*) in corn (*Zea mays L.*). *Iranian Journal of Field Crop Res.* 7: 11-22. (In Farsi).
57. Behrouzi, D., and M. A. Baghestani. 2012. Investigating possibility of tank mixture of nicosulfuron with bromoxynil+MCPA for weed control in corn. The 4th Iranian Weed Science Congress, August 2012, Ahwaz, Iran. 460- 463. (In Farsi).
58. Berrie, A. M. M., and Drennan, D. S. H. 1971. The effect of hydration-dehydration on seed germination. *New Phytol.* 70: 135-142.
59. Blackshaw, R. E., R. N. Brandt, H. H. Janzen, T. Entz, C. A. Grant, and D. A. Derksen. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Sci.* 51 : 532
60. Bona, G.B. 1991. Density effect on size structure of annual plant populations, as indication of neighbourhood competition. *Anal Botany*, 347-68:341

61. Bradford K. J. 1986. Manipulation of seed water relation via osmotic priming to improve germination under stress condition. *Hortscience* 21: 1105-1112.
62. Bradford, K. J. 1996. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Hort. Sci.* 21: 1105-1112.
63. Buhler, D.D., D. Dell, T. Proost and R. Visocky. 1995. Integration mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production systems. *Agron. J.* 87:507-512.
64. 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 max*). *Weed science.* 34:689-693.
65. Caamal-Maldonado, J. A., J. J. Jimenez-Osornio, A. Torres-Barragan and A. L. Anaya. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems, *Journal of Agronomy.* 93: 27-36.
66. Chang, S. M., and Sung, J. M. 1998. Deteriorative changes in primed shrunken-2 sweet corn seeds during storage. *Seed Sci. Technol.* 26pp. 613-626.
67. Chauhan, B.S., 2012. Weed ecology and weed management strategies for dry-seeded rice in Asia. *Weed Technology* 26, 1-13.
68. Clay SA, Kreutner B, Clay DE, Reese C, Kleinjan J and Forcella F, 2006. Spatial distribution, temporal stability, and yield loss estimates for annual grasses and common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in a corn /soybean production field over nine years. *Weed Science* 54: 380-390.
69. Cox, J. W., R. R. Hahn, and J. P. Stachowski. 1998. Time of weed removal with glyphosate affects corn growth and yield components. *Agron. J.* 98:349-353

70. Duman, I. 2006. Effect of seed priming with PEG and K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> on germination and seedling growth in Lettuce. *Pakistan J of Biol Sci.* 9(5): 923-928.
71. Evans S. P., S. Z. Knesvic, J. L. Lindquist, and C. A. Shapiro. 2003. Influence of nitrogen and duration of weed interference on corn growth and development. *Weed Sci.* 51: 546-556
72. Finch-Savage, W.E., Dent, K.C. and Clark, L.J. 2004. Soak conditions temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays L*).seeds to on-farm priming core-sowing seed soak. *Field Crops Res.* 374-90:361
73. 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. *Agricultur tropica-et- subtropica.*31:89-102
74. Godarzi, A., Fathi, G., and Golabi, M. 2008. Study of effect herbicides dual purpose with at comparison herbicides mono purpose at control weed of wheat. The 1st Iranian Crop Agrophysiol. Con. Islamic Azad University, Science and Research of Ahwaz, Khuzestan State, Iran.
75. Gokmen, S., O. Sencar, and M. A. Sakin. 2001. Response of popcorn (*Zea mays var. everta Everta*) to nitrogen rates and plant densities. *Turkish J. of Agric. and Forestry.* 25: 15-23.
76. Harris, D. 2001. Development and testing of on-farm seed priming. *Advances in Agronomy* 90: 129 178.
77. Harris, D., A. Joshi, P. A. Khan, P. Gothkar and P. S. Sodhi. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. *Experimental Agriculture* 35: 15-29.



78. Harris, D., Raghuwanshi, B.S. and Gangwar, J.S. 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. *Exp. Agric.* 2001. 37, pp. 403-415.
79. Harris, D., Raghuwanshi, B.S., Gangwar, J.S., Singh, S.C., Joshi, K.D., Rashid, A., and Hollington, P.A. 2001. Participatory evaluation by farmers of 'on-farm' seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. *Ep Agric.* 37: 403-415
80. Harris, D., Rashid, A., Ali, S., and Hollington, P. A. 2004. On-farm seed priming with maize in Pakistan. In: G. Srinivasan, P. H. Zaidi, B. M. Prasanna, F. Gonzalez and K. Lesnick, Editors, Proceedings of the 8th Asian Regional Maize Workshop: New Technologies for the New Millennium held Bangkok, Thailand CIMMYT, Mexico, D.F. August 5-8, 2002, pp. 316-324.
81. Harrison, S.K., Regnier, E.E., Schmoll, J.T., and Webb, J.E. 2001. Competition and fecundity of giant ragweed (*Ambrosia trifida L.*) in corn (*Zea mays L.*). *Weed Science* 49: 224-22
82. Hartwig, N. L., and H. U. Ammon. 2002. 50th Anniversary-invited article cover crops and living mulches. *Weed Science.* 50: 688-699
83. Heap, I. 2011. International survey of herbicide resistance weeds. Online Internet. 1 September 2011. Available .[www.weedscience.com](http://www.weedscience.com)
84. Heydcker, W., and Gibbins, B. M. 1978. The priming of seeds. *Acta Horticulture.* 83: 213-215.
85. Hussein, 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.

86. Jasi, L., Gatsi, T., Ellis-Jones, J., and Riches, C. 2000. Participatory paired-plot comparison of primed and non-primed maize seed in Zimutu and Mushagashe. In *The Role of Small Dams in the Improvement of Rural Livelihoods in Semi-Arid Areas* (J. Ellis-Jones and V. Zvarevashe, Eds.). CARE Stakeholder Workshop, Report IDG/00/18, Silsoe Research Institute, Bedford, UK.
87. Johnson, G., and T. R. Hoverstad. 2002. Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays L.*). *Weed Technol.* 16:548-553.
88. Kazemi Arbat, H. 2007. Confidential agriculture. Academic Center for Education Culture and Research, Branch Tehran University. 447 pp. (In Persian).
89. khaliq, A., K. Ali, and M. Imran. 2003. Integrated weed management in wheat grown in irrigated areas. *Int.J. Agri. Biol.* 5: 530- 532.
90. Khan, A. A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. In *Horticultural Reviews* (J. Janick, Ed.), Pp. 181-131. John Wiley and Sons, New York.
91. Khan, A. A., Tao, K. L., Knypl, J. S., Borkowska, B., and Powell, L. E. 1987. Osmotic conditioning of seeds: Physiological biochemical changes. *Acta Hort.* 83:278-267
92. Leblanc, M., D.C. Cloutier, and G.D. Leroux. 1995. Reduced use of herbicides in maize through herbicidebanding combined with cultivations. *Agron. J.* 280-87:273
93. 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.

94. Mohler, C. L., Frisch, J. C. and Pleasant, J. M. 1997 Evaluation of mechanical weed management programs for corn. *Weed Technol.* 11: 123 – 131.
95. Monaco, T. J. and F. M. Ashton. 2007. *Weed Science (Principles and practices)*. Translated by: H. Ghadiri. Third edition, Shiraz University Press. p. 700 .
96. Moyer, J. R., Esau, R. and G. C. Kozub. 1990 Chlorsulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of Southern Alberta. *Weed Technol.* 4: 543–548.
97. Mulugeta, D. and D. E. Stoltenberg. 1997. Weed and seed bank management methods as influenced by tillage. *Weed science.* 45: 706- 715.
98. Murungu, F. S., Chiduzza, C., Nyamugafata, P., Clark, L. J., and Whalley, W.R. 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: 23–36.
99. Pill, W.G., and Necker, A.D. 2001. The effect of seed treatment on germination and establishment of kentucky bluegrass (*Poa partensis* L.). *Seed Sci. Technool.* 29: 65–72.
100. Poehlman, J.M. 1995. *Breeding Field Crops*. Henry Holt Company, Inc . New York:p 427
101. Rajcan I and C. J. Swanton. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and whole plant. *Field Crop Res.* 71: 139–150.
102. Ramamurthy, V., Gajbhiye, K.S., Venugopalan, M.V., and Parhad, V.N. 2005. On-farm evaluation of seed priming technology in sorchum (*Sorghum bicolor* L.). 38(1): 34–41.

103. Raskin, I. 1992. Role of salicylic acid in plants *Annu. Rev. Plant Physiology Plant Mol. Biol.* 43, 439–463.
104. Saglam, S., Day, S., Kaya, G., and Gurbuz, A. 2010. Hydropriming Increases Germination of Lentil (*Lens culinaris* Medik.) under Water Stress. *Not Sci Biol* 2 (2), 103–106.
105. Salim, M.S., Hossain, M., Mamun, A.A., and Sidiqu, M.A. 1985. Yield of maize as affected by seed size and depth of planting. *Journal of Agricultural Research*, 10:136–141.
106. Savage, W.E., Dent, K.C., and Clark, L.J. 2004. Soak condition and temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays* L.) seeds to on-farm priming (pre-sowing seed soak). *Field Crop Res.* 90: 361–374.
107. Scholes, C., Clay, S.A., and Brix–Davis, K. 1995. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) effect on corn (*Zea mays* L.) growth and yield in south Dakota. *Weed Tech*: 9:665–668
108. Sensmen, S. A. 2007. *Herbicide Handbook*. (9th ed). Weed Science Society of America. 451p
109. 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.
110. Swanton, C. J. and S. F. werse. 1991. Integrated weed management: the rationale and approach. *Weed technology*. 5: 657- 663.
111. Tewari, A. N., S. N. Tiwari, J. P. S. Rathi, R. N. Verama, and A. K. Tripathi. 2001. Cropweed competition studies in chickpea having

*Asphodelus tenuifolius*-dominated weed community under rainfed condition. *Indian J. Weed Sci.* 33:198-199.

112. Tollenaar, M., and Dwyer, L. 1999. Physiology of maize. In: D.L. Smith and C. Hamel (Eds). *Crop Yield, Physiology and Processes*. Springer-Verlag, pp169-204.
113. Tollenaar, M. and L. M. Dwyer. 1999. Physiology of maize. In: *Crop yield physiology and processes*. Eds. Smith, D.L. and C. Hamel. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 344p
114. 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 retroflexus* L.) competition. *Agri Res.* 6(3):31-46.
115. 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.* 8:73-8

Effects of seed priming and integrated weeds management on growth and yield of corn (*Zea mays* L.)

### **Abstract**

This study examined the effects of seed priming and integrated weed management on growth and yield of maize in a randomized complete block design with four replications at the research field of Shahrood University of Technology in 2013. Treatments include: a: weeding all season, b: no weeding all season, c: herbicides recommended dose (nicosulfuron  $2 \text{ l.ha}^{-1}$ ) in the 3 to 4 leaf stage of corn, d: hydro priming + reduced herbicide dose (nicosulfuron  $1 \text{ l.ha}^{-1}$ ) in 3 to 4 leaf stage of corn, e: hydro priming + weeding 6 weeks after crop emergence, f: hydro-priming, g: hydro-priming + priming with salicylic-acid + reduced herbicide (nicosulfuron  $1 \text{ l.ha}^{-1}$ ), h: priming with salicylic acid, i: priming with salicylic acid + weeding 6 weeks after emergence, j: priming with salicylic-acid + reduced herbicides, k: hydro-priming + priming with salicylic-acid + weeding 6 weeks after emergence. The results showed that priming with salicylic acid and hydro-priming in combined with reduced herbicide dose or weeding significantly increased chlorophyll content, number of kernels per row, number of seed rows and biological yield of corn compared to non-weeding treatment. The use of hydro-priming and priming with salicylic acid along with the reduced dose of herbicides or weeding, significantly reduced weed density and dry weight of weeds compared to non-weeding. The results showed that grain yield increased 52.9 percent in weeding comparing to non-weeding treatment. Based on our results, the use of priming with salicylic acid and hydro-priming combined with the other weed management methods increased corn competitiveness against weeds through improving crop growth, and also reduced consumption of herbicide while significantly increased the performance of corn.

**Key words:** pre-treated seeds, hydro-prime, salicylic acid, weed competition, corn



**Shahrood University of Technology**

**Faculty of Agriculture**

Effects of seed priming and integrated weeds management on growth  
and yield of corn (*Zea mays L*)

**Aminola puodineh**

**Supervisors:**

**Dr.hassan makarian**

**Dr.hamid abbasdokht**

**February 2016**

