دانشکده کشاورزی

گروه زراعت

پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت

مطالعه تاثیر کودهای ریز مغذی و زمان های مختلف مبارزه با علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت اسمو پرایم

مسعود اصغرنیا

اساتید راهنما:

دکتر حمید عباس دخت **دکتر منوچهر قلی پور**

اساتید مشاور:

دکتر احمد غلامی **دکتر ناصر فرخی**

خرداد ۹۰

شماره :
تاریخ :
ویرایش :

بسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه تخصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استدانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشدآقای مسعود اصغر نیا رشته زراعت تحت عنوان : " مطالعه تاثیر کودهای ریز مغذی و زمانهای مختلف مبارزه با علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت اسمو پرایم " که در تاریخ ۱۳۹۰/۴/۲۲ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه : [redacted] امتیاز [redacted]) ☐ دفاع مجدد ☐ مردود ☐

۱- عالی (۲۰ - ۱۹)
۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸)
۳- خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶)
۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)
۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	حمید عباس دخت منوچهر قلی پور	استادیار دانشیار	
۲- استاد مشاور	احمد غلامی ناصر فرخی	دانشیار استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	مهدی برادران	استادیار	
۴- استاد ممتحن	حمیدرضا اصغری	استادیار	
۵ - استاد ممتحن	شاهین شاهرونی	استادیار	

رئیس دانشکده :

تشکر و قدردانی

قادر متعال را سپاس گذارم که لطفش را بیکران در حق من ارزانی داشت. او را می ستایم و این ستایش برای سپاس گذاری در برابر نعمت های اوست. همیشه او را شاکرم و از او می خواهم که مرا یاری کند تا همیشه در راه او و برای رضای او گام بردارم. بینایی چشمانم از نور او، زبانم سناگوی او و سعیم برای لقای او باشد.

اکنون که با یاری خداوند متعال از تحریر این رساله فراغت می یابم، بر خود لازم می دانم که از تمامی استادان، دوستان و عزیزانی که در مراحل پژوهش و نگارش این پایان نامه مرا مورد لطف خویش قرار داده اند تشکر و قدردانی نمایم. از اساتید راهنما جناب آقای دکتر حمید عباس دخت و دکتر منوچهر قلی پور به خاطر راهنمائی و حمایت های بی دریغ شان در طی انجام این تحقیق، نهایت تشکر را دارم و همین طور تمام کسانی که بدون حمایت و حضور آن ها، انجام این تحقیق میسر نبود. در پایان از خانواده ام به خاطر حمایت های مادی و معنوی که در طی این تحقیق و کل زندگی ام از من داشته اند، تشکر ویژه می نمایم.

مسعود اصغرنیا

تابستان ۹۰

تعهدنامه

- ..... دانشجوی دوره کارشناسی ارشد / دکتری رشته .....
- ..... دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه / رساله .....
- ..... تحت راهنمائی ..... متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه / رساله توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- از اطلاعات و نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه / رساله 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 / رساله تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه / رساله رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه/رساله ، 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/رساله ، 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 افزارها و تجهیزات ساخته شده است / منتج 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/رساله بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

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

مطالعه تاثیر کودهای ریز مغذی و زمان های مختلف مبارزه با علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت اسمو پرایم

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر زمان های مختلف حذف علف های هرز و اسمو پرایمینگ بذر به همراه محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر خصوصیات رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای مورد آزمایش شامل حذف علف های هرز در سه سطح : A1، A2 و A3 به ترتیب حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن، حذف تا ۴ هفته پس از سبز شدن، حذف تا ۶ هفته پس از سبز شدن، اسمو پرایمینگ بذر شامل دو سطح : اسمو پرایمینگ B1 و شاهد B2 و ریز مغذی شامل دو سطح : محلول پاشی با ریز مغذی C1 و عدم محلول پاشی با ریز مغذی (شاهد) C2 بودند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که زمان های مختلف حذف علف هرز به طور معنی‌داری عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار داد. به طوری که بیشترین عملکرد با حذف علف های هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن حاصل گردید. اسمو پرایمینگ بذر بر روی تمام صفات مورد مطالعه افزایش معنی‌داری نشان داد. محلول پاشی با عناصر ریز مغذی نیز به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن بلال، طول بلال، قطر بلال و وزن ۱۰۰ دانه در مقایسه با شاهد شد ولی تأثیر معنی-داری بر تعداد ردیف در بلال نداشت. اثر متقابل اسمو پرایمینگ و ریز مغذی بر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، تعداد دانه در ردیف، وزن ۱۰۰ دانه، وزن بلال و طول بلال معنی دار گردید. اثر متقابل زمان های مختلف حذف علف های هرز و اسمو پرایمینگ تنها بر روی قطر بلال معنی‌دار شد. همچنین اثر متقابل زمان های مختلف حذف علف های

هرز و محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر روی قطر بلال معنی دار شد. همچنین عملکرد دانه و طول بلال به طور معنی‌داری تحت تأثیر اثرات متقابل سه‌گانه تیمارها قرار گرفت. به طورکلی نتایج این تحقیق حاکی از این است که کاربرد اسمو پرایمینگ و یا ریز مغذی ها و حذف علف های هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن به تنهایی و یا استفاده توأم از آنها در بهبود ویژگی‌های رشدی و عملکرد گیاه ذرت تاثیر مثبتی داشت.

فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه **صفحه**

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- تاریخچه و مبدا پیدایش ذرت ۲

۱-۲-۱- تاریخچه کشت ذرت در ایران ۳

۱-۳- اهمیت اقتصادی ذرت ۳

۱-۴- ویژگی های گیاه شناسی ذرت ۵

۱-۴-۱- دوره ی گلدهی ذرت ۶

۱-۴-۲- دوره ی پر شدن دانه ۶

۱-۵- ارقام ۶

۱-۶- سازگاری ۷

۱-۷- ویژگی های زراعی و فیزیولوژیک ۷

۱-۸- عوامل محیطی موثر بر رشد ذرت ۸

۱-۹- تناوب زراعی ۹

۱-۱۰- کود شیمیایی ۹

۱-۱۱- عملیات کاشت ۱۰

۱-۱۱-۱- تاریخ کاشت ۱۰

۱-۱۱-۲- میزان بذر ۱۰

۱-۱۱-۳- روش کاشت ۱۰

۱-۱۱-۴- عمق کاشت ۱۱

۱-۱۲- آبیاری ۱۱

۱-۱۳- عملیات داشت ۱۲
۱-۱۳-۱- کولتیواتور و دندانه زدن ۱۲
۱-۱۴- برداشت ذرت ۱۲
۱-۱۵- پرایمینگ بذر ۱۳
۱-۱۶- علف های هرز و نقش آن ها در اکوسیستم زراعی ۱۳
۱-۱۷- عناصر کم مصرف ۱۴

فصل دوم کلیات و مرور منابع

۲-۱- هدف کلی پرایمینگ بذر ۱۷
۲-۱-۱-مدت زمان پرایمینگ ۱۷
۲-۱-۲- خشک کردن بذر ۱۸
۲-۱-۳- فواید پرایمینگ بذر ۱۹
۲-۱-۳-۱- بهبود جذب مواد غذایی توسط گیاهان ۱۹
۲-۱-۳-۲- افزایش جوانه زنی ۱۹
۲-۱-۳-۳- افزایش مقاومت به آفات و بیماری ها ۲۰
۲-۱-۳-۴- بهبود عملکرد در شرایط تنش غیر زیستی ۲۰
۲-۱-۴- اسمو پرایمینگ ۲۱
۲-۱-۴-۱- اثر اسمو پرایمینگ بر جوانه زنی ۲۴
۲-۱-۴-۲- اثر اسمو پرایمینگ بر ساختار و بیو شیمی بذر ۲۴
۲-۱-۴-۳- اثر اسمو پرایمینگ بر فعالیت های آنزیمی ۲۵
۲-۱-۴-۴- اثر اسمو پرایمینگ بر رشد و متابولیسم گیاه ۲۵
۲-۱- عوامل موثر بر پراکنش علف های هرز ۲۵
۲-۲- علف های هرز خطرناک ۲۶

۲-۳- مقایسه خسارت علف های هرز ۲۶
۲-۴- تداخل ۲۶
۲-۵- رقابت و مدیریت مطلوب علف های هرز ۲۷
۲-۵-۱- رقابت ۲۸
۲-۵-۲- عوامل ایجاد کننده رقابت ۲۹
۲-۵-۳- رقابت برای آب ۲۹
۲-۵-۴- رقابت برای نور ۳۰
۲-۵-۵- رقابت برای عناصر غذایی ۳۱
۲-۵-۶- خسارت و کاهش عملکرد بر اثر رقابت با علف هرز ۳۱
۲-۶- مدیریت تلفیقی گیاه زراعی و علف های هرز ۳۲
۲-۷- آللوپاتی علف های هرز بر گیاهان زراعی ۳۳
۲-۸- عناصر غذایی مورد نیاز گیاه ۳۵
۲-۹- آهن ۳۷
۲-۱۰- روی ۳۷
۲-۱۰-۱- علل کمبود روی در خاک های کشاورزی ایران ۳۸
۲-۱۱- منگنز ۳۹

فصل سوم : مواد و روش‌ها

۳-۱- زمان و محل اجرای آزمایش ۴۲
۳-۲- موقعیت جغرافیایی شهرستان شاهرود ۴۲
۳-۳- ویژگی های آب و هوایی ۴۲
۳-۴- خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش ۴۲
۳-۵- مشخصات طرح آزمایشی ۴۴

۳-۶- نقشه کشت ۴۴
۳-۷- آماده سازی زمین ۴۶
۳-۸- پرایمینگ بذر ۴۶
۳-۹- عملیات کاشت ۴۷
۳-۱۰- عملیات داشت ۴۷
۳-۱۱- نمونه برداری ۴۸
۳-۱۲- محاسبه شاخص های رشد ۴۸
۳-۱۳- برداشت نهایی ۵۰
۳-۱۴- تجزیه و تحلیل داده های حاصل از نمونه برداری ۵۰

فصل چهارم : نتایج و بحث

۴-۱- اثر اسمو پرایمینگ بذر بر جوانه زنی ۵۲
۴-۲- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر شاخص سطح برگ (LAI) ۵۳
۴-۳- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن خشک کل (TDM) ۵۶
۴-۴- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت رشد گیاه (CGR) ۵۸
۴-۵- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت رشد نسبی (RGR) ۶۰
۴-۶- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت جذب خالص (NAR) ۶۳
۴-۷- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر ارتفاع گیاه ۶۵
۴-۸- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد برگ ۶۸
۴-۹- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن بلال ۷۱
۴-۱۰- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر طول بلال ۷۴
۴-۱۱- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر قطر بلال ۷۷
۴-۱۲- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال ۸۱

۴-۱۳- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد دانه در ردیف ۸۳
۴-۱۴- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن ۱۰۰ دانه ۸۶
۴-۱۵- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر عملکرد دانه ۸۹
۴-۱۶- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر عملکرد بیولوژیک ۹۳
۴-۱۷- اثر اسمو پرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر شاخص برداشت ۹۶
۴-۱۸- جمع بندی نتایج ۹۹
۴-۱۹- توصیه ها و پیشنهادات ۹۹
۴-۵- منابع مورد استفاده ۱۰۳

فهرست جداول

جدول ۳-۱- مختصات جغرافیایی محل مورد آزمایش ۴۲
جدول ۳-۲- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه ۴۳
جدول ۴-۱- تجزیه واریانس ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در بلال . ۱۰۰
جدول ۴-۲- تجزیه واریانس طول، قطر و وزن بلال و وزن ۱۰۰ دانه ۱۰۱
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت ۱۰۲

فهرست اشکال

شکل ۳-۱- نقشه کشت ۴۵
شکل ۴-۱- اثر اسمو پرایمینگ بذر بر درصد جوانه زنی گیاه ذرت ۵۳
شکل ۴-۲- تاثیر اسموپرایمینگ بر شاخص سطح برگ ۵۴
شکل ۴-۳- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر شاخص سطح برگ ۵۵

شکل ۴-۴- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر شاخص سطح برگ ۵۵

شکل ۴-۵- تاثیر اسموپرایمینگ بر تجمع ماده خشک ۵۶

شکل ۴-۶- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تجمع ماده خشک ۵۷

شکل ۴-۷- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تجمع ماده خشک ۵۷

شکل ۴-۸- تاثیر اسموپرایمینگ بذر بر سرعت رشد محصول ۵۹

شکل ۴-۹- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت رشد محصول ۵۹

شکل ۴-۱۰- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت رشد محصول ۶۰

شکل ۴-۱۱- تاثیر اسموپرایمینگ بر سرعت رشد نسبی ۶۱

شکل ۴-۱۲- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت رشد نسبی ۶۲

شکل ۴-۱۳- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت رشد نسبی ۶۲

شکل ۴-۱۴- تاثیر اسموپرایمینگ بر سرعت جذب خالص ۶۳

شکل ۴-۱۵- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت جذب خالص ۶۴

شکل ۴-۱۶- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت جذب خالص ۶۴

شکل ۴-۱۷- تاثیر اسموپرایمینگ بر ارتفاع گیاه ۶۶

شکل ۴-۱۸- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر ارتفاع گیاه ۶۷

شکل ۴-۱۹- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر ارتفاع گیاه ۶۷

شکل ۴-۲۰- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر ارتفاع گیاه ۶۸

شکل ۴-۲۱- تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد برگ در گیاه ۶۹

شکل ۴-۲۲- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تعداد برگ در گیاه ۷۰

شکل ۴-۲۳- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد برگ در گیاه ۷۰

شکل ۴-۲۴- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر تعداد برگ در گیاه ۷۱

شکل ۴-۲۵- تاثیر اسموپرایمینگ بر وزن بلال ۷۲

شکل ۴-۲۶- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر وزن بلال ۷۲

شکل ۴-۲۷- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر وزن بلال ۷۳

شکل ۴-۲۸- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر وزن بلال ۷۳

شکل ۴-۲۹- تاثیر اسموپرایمینگ بر طول بلال ۷۵

شکل ۴-۳۰- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر طول بلال ۷۵

شکل ۴-۳۱- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر طول بلال ۷۶

شکل ۴-۳۲- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر طول بلال ۷۶

شکل ۴-۳۳- اثر متقابل اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های حذف علف هرز بر طول بلال ۷۷

شکل ۴-۳۴- تاثیر اسموپرایمینگ بر قطر بلال ۷۸

شکل ۴-۳۵- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر قطر بلال ۷۹

شکل ۴-۳۶- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال ۷۹

شکل ۴-۳۷- اثر متقابل اسموپرایمینگ و زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال ۸۰

شکل ۴-۳۸- اثر متقابل ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال ۸۰

شکل ۴-۳۹- تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد ردیف در بلال ۸۲
شکل ۴-۴۰- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد ردیف در بلال ۸۲
شکل ۴-۴۱- تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد دانه در ردیف ۸۴
شکل ۴-۴۲- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تعداد دانه در ردیف ۸۴
شکل ۴-۴۳- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد دانه در ردیف ۸۵
شکل ۴-۴۴- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر تعداد دانه در ردیف ۸۵
شکل ۴-۴۵- تاثیر اسموپرایمینگ بر وزن ۱۰۰ دانه ۸۷
شکل ۴-۴۶- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر وزن ۱۰۰ دانه ۸۷
شکل ۴-۴۷- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر وزن ۱۰۰ دانه ۸۸
شکل ۴-۴۸- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر وزن ۱۰۰ دانه ۸۸
شکل ۴-۴۹- تاثیر اسموپرایمینگ بر عملکرد دانه ۹۱
شکل ۴-۵۰- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر عملکرد دانه ۹۱
شکل ۴-۵۱- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر عملکرد دانه ۹۲
شکل ۴-۵۲- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر عملکرد دانه ۹۲
شکل ۴-۵۳- اثر متقابل زمان های حذف علف هرز، ریز مغذی و اسموپرایمینگ بر عملکرد دانه . ۹۳
شکل ۴-۵۴- تاثیر اسموپرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک ۹۴
شکل ۴-۵۵- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر عملکرد بیولوژیک ۹۵
شکل ۴-۵۶- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر عملکرد بیولوژیک ۹۵

شکل ۴-۵۷- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر عملکرد بیولوژیک ۹۶

شکل ۴-۵۸- تاثیر اسموپرایمینگ بر شاخص برداشت ۹۷

شکل ۴-۵۹- تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر شاخص برداشت ۹۷

شکل ۴-۶۰- تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر شاخص برداشت ۹۸

شکل ۴-۶۱- اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر شاخص برداشت ۹۸

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

کشاورزی از جمله کهن‌ترین فعالیت‌های جوامع بشری با گستره جهانی است که از کشت و زرع بسیار ساده و ابتدایی به الگوهای پیچیده و علمی تولید محصولات غذایی تکامل یافته است. کشاورزی مدرن امروزی، با کشت در مناطق وسیع، باعث شده تنوع طبیعی با تعداد کمی از گیاهان زراعی جایگزین شود. با نگرش عمیق به تحولات ۵۰ ساله اخیر چنین نتیجه گرفته می‌شود که به مسئله اکولوژی، یعنی رابطه موجودات زنده با محیط توجه نشده است و بشر با دخل و تصرف‌های بی‌رویه و بیش از حد در محیط طبیعی، آن را از اعتدال خارج کرده است. روند تخریب و به هم خوردن تعادل اکولوژیک در حالی ادامه دارد که جمعیت جهان رو به افزایش است و اگر چاره‌ای برای افزایش تولیدات کشاورزی و حفظ محیط زیست اندیشیده نشود بروز قحطی دور از واقعیت نخواهد بود. بشر با به استفاده از تکنولوژی ماشین آلات کشاورزی، ژنتیک، کاربرد کودهای شیمیایی فراوان، مصرف سموم گیاهی مختلف و از این قبیل توانسته است بخشی از نیاز به مواد غذایی را به صورت منطقه‌ای تأمین کند. تأمین مواد غذایی، بدون آلوده کردن محیط زیست طبیعی یک هدف می‌تواند باشد. برای رسیدن به این هدف، با الهام گرفتن از طبیعت که خود بهترین راهنما و الگو به شمار می‌رود و همچنین به کار-گرفتن تجربیات پیشینیان و استفاده حداکثر از منابع محیطی چون نور، آب و مواد غذایی باید روشی اتخاذ کرد تا به کمک آن بتوان میزان تولیدات کشاورزی را بهبود بخشید.

۱-۲- تاریخچه و مبدا پیدایش ذرت

ذرت *(Zea mays L.)* گیاهی تک پایه و یکساله، از خانواده گرامینه، زیر خانواده Maydeae با ۲n=۲۰ کروموزوم است که یکی از ۴ غله عمده جهان می باشد و بعد از گندم و برنج تولید آن در دنیا مقام سوم را داراست.

خاستگاه ذرت جنوب قاره امریکا و در مکزیک است و پیشینه کشت آن به ۸ تا ۱۰ هزار سال پیش می رسد (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). این گیاه در ابتدا توسط کریستف کلمب در حوالی کوبا مشاهده شد. نام گونه ذرت (mays) از واژه mahis گرفته شده است که نام قبیله ای در قاره امریکاست (تاجبخش،م، ۱۳۷۵) و هم اکنون در زبان انگلیسی به صورت maize نوشته می شود. مهمترین کشف در مورد وطن اصلی ذرت احتمالا در دهه ۱۹۵۰ بوده است که فسیل دانه های گرده ذرت را در عمق ۷۰ متری در بلاس آرتس واقع در مکزیک یافتند. کارشناسان قدمت این دانه های گرده را ۶۰ تا ۸۰ هزار سال تخمین زدند (میر هادی،م.ج، ۱۳۸۰). ذرت در سال ۱۵۱۹ توسط فرناند کورتز (Fearnand Cortez) از امریکای جنوبی به اسپانیا وارد شد و سپس به کشورهایی از اروپا مانند فرانسه، ایتالیا، پرتقال، آلمان و انگلستان برده شد و پس از آن که کشاورزان و عده ای از ساکنین این کشورها به ارزش غذایی آن پی برده و آگاهی لازم را در این مورد بدست آورند، زراعت آن به سرعت در این کشورها توسعه یافت و در اوایل سده شانزدهم میلادی، بوسیله بازرگانان پرتقالی به جنوب آسیا راه یافت و در امتداد جاده ابریشم به منطقه هیمالیا رفت (فائو، ۲۰۰۰).

۱-۲-۱- تاریخچه کشت ذرت در ایران

ذرت در قرن شانزدهم وارد آسیا گردید در مورد ورود این گیاه به ایران دو نظر ارائه شده است:

۱- با حمله مهاجمین پرتقالی به جزیره هرمز و بندر عباس و تسلط بر نوار جنوبی ایران و در زمان شاه اسماعیل صفوی وارد شده است.

۲ - یا اینکه از مکه توسط زائرین وارد ایران گردیده است (نعیم.م، ۱۳۵۸).

۱-۳- اهمیت اقتصادی ذرت

ذرت از نظر تولید بعد از گندم و برنج سومین محصول در میان غلات می باشد و مقدار تولید آن همچنان رو به افزایش است (تاجبخش.م، ۱۳۷۵). ذرت در پاکستان به عنوان غذای عمده مردم، تغذیه دام و در صنایع مورد استفاده قرار می گیرد (هریس و همکاران، ۲۰۰۷). از حدود ۳۵۰ هزار گونه گیاهی موجود بر روی کره زمین، تنها ۱۵۰ گونه در تامین غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این تعداد ۱۵ گونه در سطح تجاری تولید و بخش عمده عرضه غذا در بازار جهانی را تشکیل می‌دهند، که بیش از نیمی از این ۱۵ گونه را غلات تشکیل می‌دهند (کاظمی اربط، ۱۳۸۴). این گیاه در ۵ قاره جهان کشت می شود . از لحاظ وسعت سطح زیر کشت در قاره امریکا مقام اول را داراست. ذرت بیشتر برای استفاده دانه و سیلو کردن مورد کشت قرار می‌گیرد. نزدیک به ۲۰ تا ۲۵ درصد از تولیدات جهانی ذرت در تغذیه انسان، ۷۵-۶۰ درصد آن در تغذیه دام و حدود ۵ درصد نیز جهت فرآورده‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

بر اساس آمار فائو در سال ۲۰۰۷ سطح زیر کشت ذرت در جهان حدود ۱۵۸ میلیون هکتار و در ایران برابر ۲۱۰ هزار هکتار بوده است. همچنین میزان تولید کل این محصول در جهان حدود ۷۹۱ میلیون تن و در ایران میزان تولید برابر ۱/۵ میلیون تن بوده است (فائو، ۲۰۰۰). ذرت به علت موارد مصرف زیاد و کیفیت و ارزش غذایی بالا در سطح وسیعی از جهان کاشته می شود و در امریکا با توجه به ارزش و اهمیت اقتصادی فراوان به سلطان محصولات کشاورزی معروف است. ذرت به دلیل آن که دارای مواد قندی و نشاسته ای زیادی می باشد و از طرفی مقدار محصول آن در واحد سطح نسبتا زیاد و قابل توجه می باشد، یکی از بهترین گیاهان علوفه ای جهت تهیه علوفه سبز و یا سیلو شده و همچنین مصارف صنعتی شناخته می شود در نتیجه این گیاه مورد توجه کلیه مسئولان و دست اندرکاران کشاورزی قرار گرفته است به طوری که وزارت جهاد کشاورزی سعی بر ترویج و توسعه کشت آن دارد (میر هادی،م.ج، ۱۳۸۰).

۱-۴- ویژگی های گیاه شناسی ذرت

ذرت گیاهی تک لپه و یکساله از خانواده گرامینه یا پواسه است که دارای تنوع فنوتیپی بسیار زیادی است. ذرت مانند سایر غلات دارای سیستم ریشه ای افشان و عمیق است دانه ذرت در هنگام جوانه زنی، ریشه ای به خارج می فرستد که پس از گذشتن از پوست دانه وارد خاک می شود. این ریشه در مدت ۲ تا ۳ روز پدیدار می شود کمی بعد ساقه جنینی و ریشه های اولیه شروع به رشد می کنند.

ذرت گیاهی ساقه بلند با ریشه افشان است (پوستینی و همکاران، ۱۳۸۴). ساقه ذرت بند بند، گره دار و توپر، ولی معمولا مستقیم و بدون انشعاب است. فاصله گره ها در انواع مختلف بین ۶ تا ۲۰ سانتیمتر تغییر می نماید، ساقه ها بطور مستقیم یا راست بوده، ارتفاع آنها حدود ۲ تا ۵ متر است و در بعضی شرایط طول ساقه ذرت ممکن است حداکثر به ۸ متر برسد. در ارقام تجاری معمولا ارتفاع ساقه ۲ تا ۳ متر با ۱۶ تا ۲۳ برگ است (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). در محل هر گره از ساقه یک برگ تولید می شود که بصورت متناوب روی ساقه قرار دارند (میرهادی،م.ج، ۱۳۸۰) (تاجبخش،م.، ۱۳۷۵).

تعداد برگهای ذرت در روی هر ساقه بین ۸ تا ۴۸ عدد بوده و بطور متوسط حدود ۱۲ تا ۱۸ عدد برگ دارد. ارقام زودرس دارای برگهای کمتر و ارقام دیررس برگهای بیشتری دارند. تعداد برگ‌ها و شاخص سطح برگ در ارقام دیررس بیشتر است. در هیبریدهای جدید برگ‌ها برای مدت طولانی‌تری سبز می-مانند و عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بالاتری دارند (کاظمی اربط، ۱۳۸۶ نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

ذرت گیاهی یک پایه است و گل های نر و ماده در دو گل آذین جدا از هم ولی بر روی یک گیاه قرار می گیرند. گل نر به صورت خوشه ای منشعب در انتهای ساقه قرار می گیرد. گل آذین ماده دارای خوشه ای با محور نسبتا قطور است و در روی سنبلچه های فرعی و دو تایی در کنار هم قرار دارد. گل آذین نر یا گل تاجی آن به‌صورت خوشه‌ای در قسمت انتهای ساقه و گل آذین ماده به‌صورت سنبله مرکب (بلال) بر روی ساقه قرار دارد (خدابنده، ۱۳۷۹).

۱-۴-۱- دوره ی گلدهی ذرت

در این دوره ذرت به بالاترین ارتفاع خود می رسد دانه گرده از گل تاجی ریزش می کند و در خلال دوره ی گلدهی، کاکل ها از بلال خارج می شوند این دوره برای عملکرد دانه بحرانی است ممکن است در طی چند روز اول پس از باروری، به دلیل تنش هایی مثل خشکی، کمبود عناصر غذایی، آفات و یا تراکم زیاد بوته، گلچه ها بارور نشوند یا اینکه دانه های بارور شده چند روز پس از باروری سقط شوند نتیجه این امر کامل نشدن دانه بندی و کاهش عملکرد است.

۱-۴-۲- دوره ی پر شدن دانه

پر شدن سریع دانه ۲ تا ۳ هفته پس از کاکل دهی شروع می شود دانه ها در طی دوره ی رشد سریع دانه با سرعت ۴-۳٪ عملکرد نهایی در روز رشد می کنند. سرعت رشد دانه به گونه ی مستقیم با دمای غالب در ارتباط است و تا حد زیادی مستقل از تجمع ماده ی خشک در گیاه می باشد (دانکن و همکاران، ۱۹۶۵). اگر سرعت رشد دانه بیشتر از تجمع ماده ی خشک در گیاه باشد، ماده خشک لازم برای رشد دانه از ساقه، برگ ها و غلاف بلال توسط انتقال مجدد تامین می شود بنابر این رخداد تنش در خلال این دوره می تواند موجب افزایش خوابیدگی و مرگ زود رس برگ شود. حداکثر ماده ی خشک کل گیاه زمانی بدست می آید که رطوبت دانه ها ۴۰ تا ۴۵ درصد است.

۱-۵- ارقام

از نظر دوره رشد ارقام ذرت به سه گروه زودرس، متوسطرس و دیررس و از نظر جنس و شکل دانه به دندان اسبی، سخت، آردی، شیرین، شکفته، مومی و نیام دار تقسیم بندی می‌شود.

هیبریدهای ذرت که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

هیبریدهای ساده یا سینگل کراس(SC) که از تلاقی دو لاین خالص به‌دست می‌آیند. دابل کراس‌ها (DC) یا هیبریدهای مضاعف که از تلاقی دو هیبرید سینگل کراس به‌دست می‌آیند و همچنین هیبریدهای تریپل کراس (TC) که از تلاقی یک لاین خالص و یک سینگل کراس به‌دست می‌آید. سینگل کراس‌ها در شرایط فاریاب نسبت به سایر هیبریدها عملکرد بیشتری دارند و دابل کراس‌ها برای شرایط دیم اروپا مناسب می‌باشند (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

۱-۶- سازگاری

ذرت دارای تنوع رویشی گسترده‌ای است به نحوی که در شرایط مختلف آب و هوایی رشد می‌کند. کشت ذرت دانه‌ای در محدوده ۴۲ درجه عرض جغرافیایی در نیم کره جنوبی تا ۵۳ درجه عرض جغرافیایی در نیم کره شمالی صورت می‌گیرد، ولی ذرت علوفه‌ای را می‌توان در خارج از این محدوده هم کشت کرد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

ذرت متعلق به آب و هوای گرمسیری و نیمه گرمسیری است و گرما می‌تواند عامل محدود کننده رشد و نمو این گیاه محسوب شود. از نظر رطوبت ذرت جز گیاهان با کارایی مصرف آب بالا می‌باشد و برای تولید یک واحد ماده خشک بسته به شرایط به ۲۳۳ تا ۴۴۵ واحد آب نیاز دارد. همچنین ذرت جزو گیاهان چهار کربنه است و در مقایسه با گیاهان سه کربنه، از انرژی خورشیدی استفاده بیشتری می-نماید (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

۱-۷- ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیک

دمای پایه ذرت ۱۰ درجه سانتی‌گراد و نیاز حرارتی ارقام گوناگون آن بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ درجه-روز متفاوت است. دمای بهینه برای جوانه‌زنی بذر ذرت ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و برای رشد رویشی ۲۰ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در دماهای بیش از ۳۷ درجه سانتی‌گراد تلقیح گل‌ها با مشکل روبه رو شده و پوکی دانه‌ها زیاد می گردد. اگرچه برگ‌ها در بالای سطح خاک ظاهر می‌شوند ولی به دلیل

وجود آغازین برگ‌ها در زیر سطح خاک نقطه رشد ذرت تا مرحله ۵-۴ برگی در زیر سطح خاک قرار دارد. ذرت در حدود مرحله ۴ برگی گیاه یک نقطه عطف رشدی کوتاه دارد (پوستینی و همکاران، ۱۳۸۴). که عبور از مرحله ناخودپرور به خودپرور است (تا این موقع بیشتر منابع مورد استفاده برای رشد از ذخایر بذر تامین می‌شود) ولی پس از آن فتوسنتز، به‌طور کامل رشد گیاهچه را تامین می‌کند، گیاهچه به‌ویژه در طی این نقطه عطف به شرایط نامطلوب حساس است و آثار مدیریت بر رشد و نمو گیاهچه، برای مثال دمای پایین خاک و فشردگی آن که با کمبود عملیات خاکورزی مرتبط است در این مرحله نمود پیدا می کند. تراکم بوته بسته به ارتفاع بوته‌ها و زودرسی محصول در ذرت دانه‌ای بین ۶۰ تا ۸۰ هزار و در ذرت علوفه‌ای بین ۹۰ تا ۱۴۰ هزار بوته در هکتار متغییر است (امام، ۱۳۸۶). کارایی استفاده از آب و نور در ذرت بسیار بیشتر از غلات سه کربنه‌ای مثل گندم، برنج، جو، یولاف و چاودار است (کاظمی اربط، ۱۳۸۴). ذرت به آب فراوان نیاز دارد و به شوری حساس می باشد و درجات شوری ۱/۷ دسی زیمنس بر متر موجب کاهش رشد آن می‌شود (پوستینی و همکاران، ۱۳۸۴). به همین دلیل در بین گیاهان زراعی چهار کربنه، ذرت بیشترین حساسیت را به شرایط تنش‌زای محیطی دارد. شاخص برداشت که نسبت وزن بخش‌های اقتصادی به بیوماس کل را شامل می‌شود در نواحی معتدل ممکن است تا ۵۰ درصد هم برسد، در حالی که در نواحی گرمسیری ۳۰ تا ۴۰ درصد است (امام، ۱۳۸۶). بهترین میزان رطوبت برای برداشت ذرت دانه‌ای رطوبت ۲۵ درصد می‌باشد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

۱-۸- عوامل محیطی موثر بر رشد ذرت

ذرت گیاهی بومی مناطق گرمسیر است اما وسعت درجه سازگاری و تطابق آن باعث شده است که در نواحی معتدل و سرد نیز کشت آن میسر گردد به طوری که در حال حاضر نواحی وسیع تولید ذرت جهان در مناطق معتدل امریکا موسوم به کمربند ذرت واقع شده است (میرهادی،م.ج، ۱۳۸۰). عوامل مختلف جوی بخصوص وجود گرمای مناسب و رطوبت کافی دو عامل مهم و اولیه رشد و تولید محصول

کافی و همچنین زودرسی ذرت بوده که هرکدام می توانند اثرات بسیار زیادی در تغییر رشد و کمیت و کیفیت آن ایفا نمایند.

۱-۹- تناوب زراعی

ذرت به عنوان اولین محصول وجینی پس از محصولات علوفه ای چند ساله، کود سبز و یا مصرف کود حیوانی زیاد یا دومین محصول وجینی در سیکل تناوب قرار می گیرد با این حال به دلیل تحمل ساختمان نامطلوب خاک می تواند به عنوان کشت دوم بعد از بسیاری از گیاهان وجینی پائیزه و حتی بعد از گندم و جو کاشته شود. ذرت در تناوب زراعی بعد از گیاهانی قرار می‌گیرد که این گیاهان بتوانند مواد غذایی کافی در زمین باقی گذارند و زمین را نرم و قابل نفوذ نمایند. بعد از یونجه، شبدر، سویا، سیب زمینی و غلات میتوان ذرت را کاشت نمود.

۱-۱۰- کود شیمیایی

اصول مرتبط با مصرف کودهای شیمیایی در ذرت مشابه گندم است. میزان کود مورد نیاز محصول بایستی با توجه به موجودی خاک، تغییرات عنصر در خاک و عملکرد مورد انتظار محاسبه کرد. در صورتی که از موجودی نیتروژن خاک اطلاعی در دست نباشد می توان ۱۳۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار برای حصول عملکردهای ۸ تا ۱۰ تن دانه در هکتار مصرف نمود. باید حدود ثلث نیتروژن در زمان کاشت و بعقیه را در مرحله رشد طولی ساقه به صورت سرک به خاک اضافه کرد. میزان فسفر مصرفی نیز ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و قبل از کاشت به خاک اضافه می شود. پتاسیم مورد نیاز نیز ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که بهتر است کود پتاسیم را به همراه کود فسفر در خاک قرار داد.

۱-۱۱- عملیات کاشت

۱-۱۱-۱- تاریخ کاشت

زمان کاشت ذرت زمانی است که میانگین دمای شبانه روزی هوا به حدود ۱۵ درجه سانتیگراد رسیده باشد. این گیاه به یخبندان حساس است و در هوای سرد رشد نمی کند. زمانی که درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتیمتری به ۱۰ درجه سانتیگراد برسد بهترین موقع کاشت ذرت می باشد. تاریخ کاشت برای هیبریدهای میان رس تا دیررس آخر اردیبهشت تا اواسط خرداد (بسته به سال) و برای هیبریدهای زودرس اواخر خرداد ماه تا اوایل تیرماه می باشد.

۱-۱۱-۲- میزان بذر

مقدار بذر مورد نیاز به حاصلخیزی خاک، مقدار رطوبت موجود در خاک، هدف از کشت واریته مورد نظر و درصد جوانه زدن بذر بستگی دارد. در خاکهایی که رطوبت آنها کم و از حاصلخیزی خوبی برخوردار نیستند مقدار بذر کاهش می یابد زیرا این خاکها نمی توانند آب و مواد غذایی کافی را برای تعداد زیادی بوته فراهم سازند. وقتی که ذرت را برای سیلو یا علوفه تازه کشت می نمائیم مقدار بذر ۵۰ تا ۷۵ درصد افزایش می یابد زیرا مصرف بذر زیاد باعث افزایش علوفه می شود ولی مقدار دانه گیاه را کاهش می دهد. همچنین مقدار بذر به نوع واریته نیز بستگی دارد. واریته های پاکوتاه و زودرس به مقدار بیشتر، و واریته های بلند و دیررس به مقدار کمتری بذر احتیاج دارند.

۱-۱۱-۳- روش کاشت

کاشت ذرت در شرایط آبیاری سطحی غالبا به صورت جوی و پشته (آبیاری نشتی) انجام می گیرد اما در خاکهایی با بافت متوسط و کیفیت ساختمان مطلوب ممکن است به صورت مسطح باشد. فاصله ردیفهای کاشت ۶۰ تا ۷۵ سانتیمتر مناسب می باشد.

۱-۱۱-۴- عمق کاشت

عمق کاشت بذر باید به حدی باشد که رطوبت کافی برای جوانه زدن بذر را تامین نماید. این عمق به نوع خاک، رقم و شرایط اقلیمی بستگی دارد این عمق می تواند بین ۴ تا ۱۰ سانتیمتر متفاوت باشد. معمولا در خاک های سبک عمق کشت را بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر و در خاک های سنگین ۴ تا ۶ سانتیمتر انتخاب می نمایند. عمق مناسب کاشت، عمقی است که به بذر فرصت جذب آب داده و درمقابل پرندگان حفاظت نماید، کاشت ردیفی با بذر کارهای پنوماتیک و سایر بذر کارهای ذرت که با فاصله ردیف کاشت ۷۵-۷۰ سانتیمتر تنظیم شده باشد انجام می گیرد.

۱-۱۲- آبیاری

ذرت به کمبود رطوبت حساس می باشد. خشکی در طی مرحله استقرار گیاه می‌تواند منجر به مرگ گیاهچه جوان و در نتیجه کاهش تراکم بوته شود. اولین آبیاری ذرت ترجیحا قبل از کاشت و یا بعد از کاشت صورت می گیرد. ذرت احتیاج به آبیاری دارد و مقدار و دفعات آبیاری به نوع زمین، آب و هوا و نوع زراعت بستگی دارد غالبا انجام یک آبیاری سبک طی ۵ تا ۷ روز بعد از آبیاری دوم ضرورت دارد و تا پایان دوره ی رشد معمولا هر ۷ تا ۱۲ روز یک بار آبیاری صورت می گیرد. ذرت در مرحله به ساقه رفتن تا خمیری شدن دانه به کمبود رطوبت خاک حساس است. از مرحله خمیری به بعد به تدریج به مقاومت گیاه به خشکی افزوده می شود. در مرحله گلدهی (حدود دو هفته قبل تا دو هفته بعد از ظهور کاکل ها) ذرت بسیار حساس به تنش رطوبت است و اگر خشکی در این دوره اتفاق بیافتد، عملکرد دانه به شدت کاهش می یابد. لوله ای شدن برگ های ذرت در زمان رشد و نمو نشان دهنده نیاز شدید گیاه به آب است و باید سریعا" نسبت به آبیاری اقدام شود.

۱-۱۳- عملیات داشت

۱-۱۳-۱- کولتیواتور و دندانه زدن

استفاده از کولتیواتور در ذرت برای کنترل علف های هرز و تا حدودی ذخیره آب و تهویه خاک می باشد به دلیل اینکه ذرت از نظر رقابت در مراحل اولیه رشد ضعیف است باید علف های هرز آن را کنترل نمود و اکثرا بعد از کشت ذرت تا موقع جوانه زدن این عمل صورت می گیرد (رستگار، ۱۳۸۴).

۱-۱۴- برداشت ذرت

برداشت ذرت دانه ای هنگامی است که برگهای پائین تر از بلال و همچنین غلاف به رنگ زرد در بیاید و دانه سفت گردد ذرت علوفه ای را در مرحله ای که دانه ها در مرحله خمیری است به وسیله چاپر برداشت و در شرایط بی هوازی سیلو می کنند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۷۶). در ارقام زودرس ذرت دانه ای تشکیل لایه ای سیاه، که ارتباط بین دانه و سایر بخش های بوته را قطع می کند و علامت رسیدن دانه به حداکثر وزن خود است، زودتر انجام می شود و این ارقام در پائیز با رطوبت کمتری قابل برداشت هستند و هزینه خشک کردن دانه آنها کمتر است. برعکس، ارقام دیررس ذرت دانه ای زمانی آماده برداشت می شوند که بارندگی های پائیزه شروع شده است و بدین ترتیب هزینه خشک کردن دانه آنها زیاد است. به طور معمول، بیشتر ارقام ذرت دانه ای هنگامی که رطوبت بذر نزدیک به ۴۰ درصد است به بلوغ فیزیولوژیک می رسند و آماده برداشت می شوند ولی بهترین میزان رطوبت برای برداشت ذرت دانه ای ۲۵ درصد می باشد (اسپراگو و دودلی، ۱۹۸۸). دانه ذرت در زمان برداشت رطوبت بالایی دارد و در صورت انبار نمودن آن کپک می زند و از بین می رود برای جلوگیری از فساد ذرت پس از برداشت به وسیله تریلرهای مخصوص حمل، و به ایستگاه های خشک کنی منتقل تا رطوبت دانه به ۱۴ ٪ (رطوبت استاندارد) کاهش داده شود و انبار گردد .

۱-۱۵- پرایمینگ بذر

تکنیکی است که باعث بهبود استقرار گیاهچه در محیط می شود. در چنین شرایطی بذور در شرایط کنترل شده از نظر رطوبت، تهویه و درجه حرارت قرار می گیرند. پرایمینگ دارای اشکال متنوعی شامل هیدروپرایمینگ، هیدروترموپرایمینگ، اسموپرایمینگ، ماتریک پرایمینگ و انواعی دیگر می شود. در همین راستا از مواد مختلفی استفاده می شود. مثلا پلی اتیلن گلیکول و نمک های معدنی در اسمو پرایمینگ کاربرد دارند. در ماتریک پرایمینگ بذور با مواد خاصی در آب با نسبت های مشخصی مخلوط می شود. ممکن است از ترکیبات زیستی محافظ نیز استفاده شود. تاثیرات مثبت استفاده از این مواد در استقرار گیاهان مشاهده شده است. در شرایط پرایمینگ بذور سریعتر جوانه می زنند و جوانه زنی بطور همزمان صورت می گیرد بخصوص در شرایطی که کاشت در درجه حرارت های نامطلوب صورت می گیرد. سودمندی پرایمینگ پس از خشک شدن بذور به مدت طولانی در بذر باقی می ماند. درجه حرارت مناسب برای پرایمینگ بین ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است. مدت زمان مناسب پرایمینگ از چند ساعت تا چند هفته بسته به گونه متغیر است. در چنین وضعیتی بذور از داخل محلول برداشته شده و پس از آبشویی خشک می شوند. پرایمینگ مطلوب بایستی غیر سمی، اقتصادی و تاثیر گذار بر فرآیند جوانه زنی و استقرار گیاهچه باشد. از حدود ۴۰ سال پیش پرایمینگ بذور با مواد مختلف شروع شده و این تیمار بذر برای افزایش سرعت و یکنواختی سبز شدن در تعدادی از سبزیجات، گل ها و برخی مواقع برای گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع پرایمینگ شامل غوطه ور کردن بذور در آب طی شبانه روز و سپس خشک کردن و کاشت در شرایط مناسب می باشد.

۱-۱۶- علف‌های هرز و نقش آن‌ها در اکوسیستم زراعی

بطور کلی علف هرز گیاهی است که در جایی می روید که انتظار حضور آن نمی رود. برخی گیاهان در بعضی مناطق گیاه مطلوبی هستند ولی در برخی زمین های دیگر به عنوان علف هرز معرفی می شوند البته در حالیکه تمام علف های هرز ناخواسته هستند ولی تمام گیاهان ناخواسته، علف هرز محسوب

نمی شوند (گیوپتا، ۱۹۹۸) برای مثال یک بوته جو در مزرعه گندم علف هرز محسوب می گردد. توجه به آثار منفی علف‌های هرز، جنبه‌های مثبت این گیاهان در طبیعت را تحت الشعاع قرار داده است. بسیاری از گونه‌های علف هرز قادرند به عنوان منبع مناسبی از مواد آللوشیمیایی مفید و مهم در کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند و یا به روش های مختلفی قادرند باعث حفظ توازن و مدیریت جمعیت آفات در طبیعت گردند. با این وجود از آنجائیکه علف های هرز، برای کسب عوامل رشد نظیر آب، نور، فضا، مواد غذایی و شاید در موارد ویژه‌ای دی‌اکسیدکربن (برای فتوسنتز) ، با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند غالبا مضر تلقی می گردند. علف‌های هرز پناهگاه حشرات و عوامل بیماری‌زا و میزبان علف‌های هرز انگل محسوب می‌شود (کوهلی و همکاران، ۲۰۰۱).

۱-۱۷- عناصر کم مصرف

تمامی موجودات زنده از جمله گیاهان برای رشد و نمو نیاز به غذا دارند. خاک تامین کننده اکثریت قریب به اتفاق عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می باشد. به جز کربن ، اکسیژن و هیدروژن که عمدتاً از طریق آب و هوا تامین می گردند، منبع اصلی بقیه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه محلول خاک می باشد. تقریباً تمام عناصر غذایی در خاک وجود دارد. بخش اعظم این عناصر نیز در گیاه قابل اندازه گیری هستند اما گیاه برای جذب این عناصر انتخابی عمل نمی کند و بدون در نظر گرفتن مفید یا مضر بودن، آنها را جذب می کند. تغذیه صحیح گیاه یکی از عوامل مهم در بهبود کیفی و کمی محصول به شمار می آید. در تغذیه صحیح گیاه نه تنها باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس گیاه قرار گیرد، بلکه ایجاد تعادل و رعایت نسبت میان میزان عناصر مصرفی از اهمیت ویژه برخوردار است، زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه ای با افزودن تعدادی از عناصر غذایی نه تنها افزایش عملکرد رخ نمی دهد، بلکه اختلالاتی نیز در رشد گیاه ایجاد می شود و در نهایت افت محصول حادث خواهد شد. از آنجائی که این فاکتور به راحتی تحت کنترل زارع می باشد، شناخت این عناصر نقش بسزائی در مدیریت مزرعه دارد.

گیاهان همانطور که برای رشد به عناصر پر مصرف (N,P,K) نیاز دارند، برای افزایش عملکرد به عناصر کم مصرف نظیر آهن، روی و منگنز نیز نیازمند هستند.

در کل هدف از این تحقیق بررسی تاثیر سه زمان مختلف حذف علف های هرز به همراه کاربرد اسموپرایمینگ و محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت بود.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- هدف کلی پرایمینگ بذر

هدف کلی پرایمینگ بذر خیس کردن بذر تا زمانی است که فرایند جوانه زنی شروع شود ولی کامل نشود. پرایمینگ دوره کاشت تا استقرار گیاهچه را کوتاه کرده و صدمات ناشی از قرار گیری بذر در شرایط نامساعد محیطی را کاهش می دهد (کان و همکاران، ۱۹۷۸). پرایمینگ بذر باعث از بین رفتن موانع جوانه زنی شده و جوانه زنی بذر سریع تر و همزمان صورت می گیرد (هیدکر و گیبینز، ۱۹۷۸). این تکنیک شامل فرایندهایی است که طی آن بذر آب جذب کرده و پس از خشک کردن بذور، آن ها را برای مدت تعیین شده در محیطی با درجه حرارت خاص قرار می دهند (بردفورد، ۱۹۸۶). بدین ترتیب افزایش ویگور و سبز شدن همزمان بذور، استقرار گیاهان زراعی را در مزرعه افزایش می دهد (راش، ۱۹۹۱).

درجه حرارت در زمان پرایمینگ بذور بر جوانه زنی موثر می باشد. هاردگری (۱۹۹۴) دریافت که بذور اکثر گراس ها زمانی حداکثر میزان جوانه زنی را دارند که ماتریک پرایمینگ در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد صورت گرفته باشد . در مقابل دمای ۱۰ درجه سانتی گراد محلول پرایمینگ می تواند روی طول دوره اجرای پرایمینگ موثر باشد (پارئرا و کانتلیف ،۱۹۹۴). فرت و پیل (۱۹۹۵) دریافتند که اگر درجه حرارت و پتانسیل آب در زمان اجرای پرایمینگ بالا باشد امکان ظهور ریشه چه در زمان پرایمینگ افزایش می یابد هرچند اگر طول دوره اجرای پرایمینگ کوتاه باشد ممکن است که شرایط فوق ایجاد نشود.

۲-۱-۱- مدت زمان پرایمینگ

مدت زمان مطلوب پرایمینگ به گونه گیاهی، نوع بذر، ذخایر درونی بذر و نوع محلول پرایمینگ بستگی دارد. بیلی و همکاران (۱۹۹۴) با آزمایشی روی ذرت، گندم، جو و سورگوم دریافتندکه روش پرایمینگ و مدت زمان انجام پرایمینگ دارای اثرات متفاوتی بر روی بذور می باشند. هافرکمپ و جوردن (۱۹۷۷)

گزارش کردند که بذور گراس هایی که پس از جذب آب به مدت ۲۴ ساعت در تاریکی و درجه حرارت ۱۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند میزان جوانه زنی آنها افزایش یافت اما زمانی که طول مدت پرایمینگ بذور از ۲۴ ساعت به ۷۲ ساعت افزایش یافت سرعت جوانه زنی آنها نیز افزایش پیدا کرد . بطور کلی تحقیقات نشان داده است که مدت زمان مطلوب پرایمینگ همبستگی بالایی با گونه گیاهی، نوع بذر ، ذخایر درونی بذر و نوع محلول پرایمینگ دارد. هاردگری وامریک (۱۹۹۴) دریافتند که در ماتریک پرایمینگ با افزایش پتانسیل آب بهتر است که طول دوره پرایمینگ کوتاهتر باشد و در مقابل با کاهش پتانسیل آب بهتر است که طول دوره پرایمینگ طولانی تر باشد. هریس و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که مدت زمان ۱۶ تا ۱۸ ساعت، مدت زمان مطلوب برای پرایمینگ بذور ذرت بوده که عملکرد دانه را در سطح احتمال ۵ درصد به صورت معنی داری از ۱۷٪ به ۷۶٪ افزایش داد.

۲-۱-۲- خشک کردن بذر

خشک کردن بذر پس از انجام عمل پرایمینگ، علاوه بر سهولت در حمل و نقل، این اجازه را می دهد که کاشت و نگهداری بذور به آسانی صورت گیرد. بلک و کلئر (۱۹۷۰) گزارش دادند که خشک کردن بذور پرایم پس از تیمار هیدرو پرایمینگ باعث کاهش اثرات مفید پرایمینگ بر روی جوانه زنی و رشد گیاه می گردد. هاردگری (۱۹۹۴) دریافت که جوانه زنی بذور پرایم به صورت معنی داری بیش از بذور غیر پرایم است، حتی زمانی که بذور پرایم خشک شده باشند. در مطالعات اخیری که روی خشک کردن بذور پرایم پس از انجام تیمار پرایمینگ انجام شده مشاهده گردید که خشک کردن بذور در دمای بالاتر دارای نتایج بهتری بوده است.

۲ ۱ ۳ - فواید پرایمینگ بذر

پرایمینگ بذر منجر به بهبود جذب مواد غذایی، افزایش جوانه زنی، و یکنواختی در سبز شدن، افزایش مقاومت به آفات و بیماری ها و بهبود عملکرد در شرایط تنش های غیر زنده می گردد که در زیر به تفضیل به شرح هر یک بطور جداگانه می پردازیم.

۲ ـ ۳ ـ ۱ بهبود جذب مواد غذایی توسط گیاهان

هریس و همکاران (۲۰۰۱) تفاوتی را در رنگ شاخ و برگ گیاهان پرایم و غیر پرایم مشاهده کردند به صورتی که رنگ شاخ و برگ گیاهان پرایم، سبز تیره بود این محققین نتیجه گرفتند که گیاهان پرایم به علت رشد اولیه سریع، نیتروژن بیشتری از خاک جذب می کنند. جو هانسئن (۲۰۰۴) نشان داد که پرایمینگ بذر با عناصر کم مصرف مانند مولیبدن و روی محتوای این عناصر را در بذور پرایم افزایش می دهد.

۲ ـ ۳ ـ ۲ افزایش جوانه زنی، و یکنواختی در سبز شدن

پرایمینگ بذر باعث جوانه زنی سریع بذور در زمان آبگیری مجدد می گردد و درصد سبز شدن گیاهچه را افزایش می دهد (برد فورد، ۱۹۹۸). پرایمینگ بذور باعث توسعه سریع ریشه ها می گردد و گیاه می تواند از رطوبت موجود در خاک قبل از خشک شدن لایه سطحی خاک استفاده کند (هریس و همکاران، ۲۰۰۴). پرایمینگ همچنین یکنواختی در سبز شدن گیاهچه ها را در شرایط نامساعد محیطی افزایش می دهد (پارئرا و کانتلیف، ۱۹۹۴). بنیت و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که پرایمینگ بذر باعث بهبود یکنواختی سبز شدن گیاهچه ها و کاهش اثرات زیان بار ناشی از فشارهای خارجی از قبیل سله بستن خاک، پاتوژن ها و درجه حرارت های ناخواسته می گردد. تحقیقات نشان داده است که پرایمینگ بذر باعث افزایش جوانه زنی و سبز شدن گراس های مختلف شده است . بلکمن (۱۹۹۳) دریافتند که ماتریک پرایمینگ باعث افزایش ۱۸٪ سبز شدن بذور کاشته شده در گلخانه شده، هاردگری (۱۹۹۴) نیز دریافت که درصد جوانه زنی چند گونه از گراس های چند ساله افزایش یافته است. هیدرو پرایمینگ بذور جو قبل از کاشت باعث جوانه زنی زودتر بذور در شرایط محیطی مختلف و همچنین شرایط محیطی نامطلوب شده است (رشید، هولینگتون، هریس و کان، ۲۰۰۵). در لوبیا نیز بذور هیدرو پرایم شده در مدت ۸ ساعت جوانه زنی و سبز شدن سریع تر و کامل تری نسبت به بذور غیر پرایم داشتند (رشید و همکاران، ۲۰۰۴). کلارک و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که هیدرو پرایمینگ بذور ذرت به

مدت ۱۷ ساعت باعث کاهش زمان جوانه زنی و افزایش درصد جوانه زنی می گردد. هیدرو پرایمینگ بذور ذرت به علت جوانه زنی و سبز شدن سریع و کامل بذور باعث استقرار خوب گیاهچه گردید که از خصوصیات مهم موفقیت تولید محصولات زراعی در مناطق گرم و نیمه خشک و بسترکشت نامناسب می باشد (ایتابری و همکاران، ۱۹۹۳؛ هریس و همکاران، ۱۹۹۹). هیدرو پرایمینگ بذور ذرت با آب اپتیمم دمایی لازم برای جوانه زنی بذور را کاهش می دهد، همچنین از صدمه به بذر در زمان جذب آب جلوگیری می کند (فنیچ و همکاران ، ۲۰۰۴).

۲-۱-۳-۳- افزایش مقاومت به آفات و بیماری ها

رشید و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که پرایمینگ بذور لوبیا به مدت ۸ ساعت با آب موجب افزایش مقاومت گیاهان به موزائیک زرد لوبیا گردید که در این شرایط عملکرد دانه در گیاهان پرایم به صورت معنی داری افزایش نشان داد. پرایمینگ بذور نخود، پوسیدگی طوقه ناشی از بیماری های خاکزی و فوزاریم را در ۲ سال متوالی به میزان ۴۵٪ و ۳۰٪ کاهش داد (موسی و همکاران، ۲۰۰۱). . هیدرو پرایمینگ بذور لوبیا به مدت ۸ ساعت قبل از کاشت باعث افزایش مقاومت گیاه به ویروس موزائیک زرد لوبیا (MYMV) گردید و عملکرد این گیاه را به میزان بسیار بالایی نسبت به گیاهان حاصل از بذور غیر پرایم افزایش داد (رشید؛ هریس، ۲۰۰۴).

۲-۱-۳-۴-بهبود عملکرد در شرایط تنش غیر زیستی

رشید و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که پرایمینگ بذور جو بوسیله محلول نمک طعام باعث افزایش مقاومت گیاهچه های حاصل از بذور پرایم به خاک های شور و استقرار و عملکرد بالاتر این گیاهان در شرایط شوری نسبت به گیاهان حاصل از بذور غیر پرایم می گردد. مشخص شده که پرایمینگ بذر جوانه زنی بذور را در شرایطی مانند بستر نامناسب و دماهای پایین و کاهش آب قابل استفاده خاک افزایش می دهد. بلک و کلر (۱۹۷۰) دریافتند که پرایمینگ بذر باعث استقرار بهتر گیاهچه های حاصل از بذور پرایم شده نسبت به بذور غیر پرایم در خاکهایی با رطوبت کم می گردد.

هانسون (۱۹۷۳) گزارش کرد که هیدروپرایمینگ بذور گندم و خشک کردن مجدد آنها سرعت ظهور کولئوپتیل و میزان رشد گیاه را تحت شرایط دمای پایین و تنش اسمزی افزایش می دهد.

۲-۱-۴- اسمو پرایمینگ

اسمو پرایمینگ فرایندی است که باعث کنترل جذب آب به وسیله بذور تحت تاثیر محلول اسمزی که محتوای اسمزی متنوعی دارند می گردد. (از قبیل پلی اتیلن گلیکول، قندها، سوربیتل یا مانیتول)(اوسبورن و همکاران،۱۹۸۹). پتانسیل اسمزی محلول میزان جذب آب بوسیله بذور را تنظیم می کند. در زمان انجام پرایمینگ اگر پتانسیل اسمزی محلول مورد استفاده خیلی زیاد باشد، جذب آب به مقدار کافی و تنظیم شده صورت نخواهد گرفت و ممکن است باعث ظهور ریشه چه در زمان پرایمینگ گردد. به علاوه شکل و نوع مواد حل شده در پرایمینگ اهمیت دارد (پارمر و موری، ۱۹۸۸). پائین بودن پتانسیل اسمزی در محلول های مورد استفاده اجازه جذب سریع آب بوسیله بذر را نمی دهد و باعث می گردد که بذر به آهستگی آب را جذب نماید و در نتیجه آن صدمات ناشی از جذب سریع آب کاهش یابد. در این شرایط فعالیت های متابولیکی در بذر آغاز شده اما از جوانه زنی بذر جلوگیری می شود (بنیت و همکاران، ۱۹۹۲؛ مک دونالد، ۲۰۰۰؛ پیل و نیکر، ۲۰۰۱). بذور پرایم پس از کاشت معمولا خیلی سریع تر از بذور غیر پرایم سبز می شوند. در زمان پرایمینگ اگر پتانسیل اسمزی محلول مورد استفاده کم باشد، جذب آب به مقدار کافی و تنظیم شده صورت نخواهد گرفت و ممکن است باعث ظهور ریشه چه در زمان پرایمینگ گردد. بعلاوه شکل و نوع مواد حل شده نیز در پرایمینگ اهمیت دارد (پارمر و موری، ۱۹۸۸). پلی اتیلن گلیکول، گلیسرول و فسفات پتاسیم، به ترتیب اثرات مشابهی در تنظیم جذب آب بوسیله بذور یکسری سبزیجات دارند. در کل وزن ملکولی پایین تر و پتانسیل اسمزی منفی تر جذب آب بوسیله بذر را محدود می کند (دورانت و همکاران، ۱۹۸۳). جذب آب با پتانسیل اسمزی محلول پرایمینگ ارتباط مستقیم دارد و آب مقطر نسبت به محلول ۱۲- بار پلی اتیلن گلیکول-۶۰۰۰ اجازه جذب آب بیشتری را به بذور می دهد، همچنین محلول

NaCl با پتانسیل ۷/۷- بار نسبت به آب مقطر اجازه جذب آب کمتری را به بذور می دهد (کادئر و جازلی، ۲۰۰۲). پتانسیل اسمزی استفاده شده در پرایمینگ بذور معمولا در محدوده ۰/۸-تا ۱/۶- (مگا پاسکال) می باشد (کان ،۱۹۹۲). پلی اتیلن گلیکول ترکیبی غیر سمی برای بافت های درونی بذر می باشد (هیدکئر و کولبئر،۱۹۷۷). بذر خود دارای مقداری آب می باشد اما میزان آن کمتر از آن است که باعث ظهور ریشه چه گردد. اثر پلی اتیلن گلیکول بر روی ظهور گیاهچه های هویج [۱] ،کرفس[۲]، تره فرنگی[۳] و پیاز[۴] به اثبات رسیده است (براکلهورس و درمان،۱۹۹۴). ریواس و همکاران (۱۹۸۴) دریافتند که پرایمینگ فلفل برای ۴ مرتبه در محلولی از پلی اتیلن گلیکول -۶۰۰۰ برای ۱۲۰ ساعت سرعت جوانه زنی را افزایش داد. پرایم بذور گندم ،ذرت، جو و سورگوم با پلی اتیلن گلیکول (۷۵۰۰-۶۰۰۰) سرعت جوانه زنی را افزایش داد (بیلی و همکاران، ۱۹۹۴). یکی از مشکلات اصلی استفاده از پلی اتیلن گلیکول کاهش میزان اکسیژن رسیده به بذر به علت چسبناکی طبیعی این ماده می باشد (مکسئل و همکاران،۱۹۹۴). به هر حال مواد محلول و املاح قادر به نفوذ به بافت های درونی بذر بوده و می تواند اثرات سمی را برای بذر داشته باشد. جریان بالای آب به درون بذر رشد ریشه چه و اثرات پرایمینگ را کاهش می دهد (درمان و براکلهورس، ۱۹۹۴). در پرایمینگ بذر، املاح مختلف دارای اثرات متفاوتی بر روی جوانه زنی بذر بوده و غلظت این مواد نیز بر جوانه زنی موثر می باشد (بردفورد، ۱۹۸۶). تول (۱۹۹۳) نشان داد که نیترات پتاسیم با غلظت کم جوانه زنی بذر را افزایش می دهد. ریواس و همکاران(۱۹۸۴) سه غلظت متفاوت نیترات پتاسیم را مورد آزمایش قرار دادند و دریافتند که محلول ۳٪ بیشترین تاثیر را بر ظهور ریشه چه و جوانه زنی بذور فلفل داشت. محلول ۳٪ نیترات پتاسیم بطور چشمگیری سرعت و میزان جوانه زنی را در ارقام طالبی افزایش داد (بردفورد، ۱۹۸۵). بردفورد (۱۹۹۸) گزارش داد که پرایمینگ بذر با پلی اتیلن گلیکول باعث افزایش میزان اسید های نوکلئیک ،پروتئین ها و افزایش تحرک مواد ذخیره شده در بذر می گردد و در نتیجه این امر بذر سریع تر جوانه زده و

[1] *Daucus carota L*
[2] *Apium graveolens L.*
[3] *Allium porrum L.*
[4] *Allium cepa L.*

گیاهچه در سطح خاک ظاهر می گردد، که این امر باعث افزایش ویگور و استقرار گیاه می شود و گیاه بهتر می تواند از منابع غذایی و شرایط محیطی استفاده نماید و عملکرد نهایی آن افزایش یابد . کلارک و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند که پرایمینگ بذور ذرت و پنبه با محلول پلی اتیلن گلیکول باعث افزایش جوانه زنی، سبز شدن و عملکرد نهایی هر دو گیاه می شود. پرایمینگ بذور خربزه با محلول کلرید سدیم باعث افزایش مقاومت این گیاه به شوری گردید، در این مطالعه پرایمینگ بذور باعث افزایش میزان پرولین، قند،کلسیم و پتاسیم گردید و در مقابل اثرات ناشی از غلظت بالای سدیم را کاهش داد (سایولا و همکاران ،۲۰۰۳). مطالعات دیگر نشان داده است که افزایش میزان DNA و میزان فعالیت آنزیم ها در ارتباط با پتانسیل اسمزی و مدت زمان انجام تیمار می باشد (لنتری و همکاران ۱۹۹۴،۱۹۹۳). الیس (۱۹۶۳) اظهار داشت که تیمار بذورگوجه فرنگی با محلو ل های نیترات پتاسیم(KNO_3) و فسفات پتاسیم(K_3PO_4) باعث افزایش سرعت جوانه زنی بذور در دماهای پایین تر از اپتیمم می گردد، ثانیا نیترات پتاسیم (KNO_3) می تواند شکننده دورمانسی در بذور باشد. هایگردیپ و همکاران (۱۹۸۶) نیز دریافتند که ترکیبی از نیترات پتاسیم (KNO_3) و اتیلن باعث کاهش میزان نیترات در بذور سلمه تره و شکستن دورمانسی موجود می گردد. پرایمینگ بذور خربزه با محلول هایی مانند نیترات پتاسیم (KNO_3) در بهبود جوانه زنی بذور خربزه در دمای پایین موثر گزارش شده است (نلسون و گاورس، ۱۹۸۶). پرایمینگ بر روی جوانه زنی و سبز شدن بذوری که از نظر بلوغ متفاوت هستند نیز موثر می باشد (اولوچ و ولبوم،۱۹۹۶). بذور خربزه پرایم شده با محلول (NaCl) برای مدت ۳ روز در درجه حرارت ۲۰درجه سانتیگراد باعث افزایش مقاومت گیاهچه های حاصل از بذور پرایم شده به غلظت های بالای NaCl گردید و میزان سبز شدن نهایی و وزن خشک گیاهچه های حاصل از بذور پرایم شده بیش از بذور شاهد بود (روس و همکاران ، ۲۰۰۲). پرایمینگ بذور با محلول نمک طعام(NaCl) میزان پرولین و قند را در گیاه افزایش می دهد .همچنین با افزایش میزان پتاسیم و کلسیم در گیاه سمیت ناشی از سدیم را کاهش می دهد (روس و همکاران ، ۲۰۰۲).

۲-۱-۴-۱- اثر اسمو پرایمینگ بر جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه ها

اسموپرایمینگ بصورت معنی داری باعث بهبود جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه ها در گونه های مختلف گیاهی تحت شرایط تنش شوری می گردد. به عنوان مثال پرایمینگ بذور گوجه فرنگی با پلی اتیلن گلایکول ۸۰۰۰ (پتانسیل اسمزی ۰/۸- مگا پاسکال) جوانه زنی را تحت شرایط شوری افزایش داد (پیل و همکاران، ۱۹۹۱). مطالعات اخیر نشان می دهد که اسموپرایمینگ سرعت ظهور ریشه چه، سبز شدن گیاهچه و توسعه کوتیلدون ها و برگ های اولیه را افزایش می دهد.

۲-۱-۴-۲- اثر اسموپرایمینگ بر ساختار و بیوشیمی بذر

ایجاد یکسری از تغییرات فرا ساختاری و بیو شیمیایی در بذور پرایم شده (طی فرایند اسمو پرایمینگ) گونه های مختلف گیاهی گزارش شده است. به عنوان مثال در گوجه فرنگی، یکی از فواید ایجاد شده در بذر پرایم جذب آسان تر آب می باشد. بنابر این باعث تسریع سرعت جوانه زنی می گردد (آرجیلیک و بردفورد، ۱۹۸۹). در زمان پرایمینگ، جنین بطور قابل ملاحظه ای توسعه می یابد و اندوسپرم فشرده می شود و بافت هایی که به علت از دست دادن آب انعطاف پذیری خود را از دست داده اند تغییر فرم می دهند (لیپای و زریفا، ۱۹۹۳). و بدین ترتیب، ریشه ها پس از آبگیری مجدد سریع تر رشد می کنند (لین و همکاران، ۱۹۹۳). پرایمینگ با پلی اتیلن گلایکول ۸۰۰۰ سرعت جوانه زنی بذر را بهبود می بخشد. اسموپرایمینگ بذر باعث فعال شدن سنتز DNA می گردد و اجزای میکروتوبول ها نیز تشکیل و در جنین، بذر قابل مشاهده می باشد. اسمو پرایمینگ ممکن است با کاهش موانع مکانیکی، توسعه جنین، اندوسپرم و در نهایت جوانه زنی را افزایش می دهد (مایئر و پل جک اف میبئر، ۱۹۸۹)

۲-۱-۴-۳- اثر اسموپرایمینگ بر فعالیت های آنزیمی در جوانه زنی بذر

آنزیم هایی از قبیل آمیلاز، پروتئاز و در برخی موارد لیپاز نقش اساسی در رشد و نمو اولیه جنین دارند. هر گونه افزایش در فعالیت این آنزیم ها می تواند باعث افزایش رشد اولیه و استقرار مناسب گیاه گردد.

اثرات اسمو پرایمینگ بر فعالیت این آنزیم ها در زمان جوانه زنی، در گونه های مختلف گیاهی تائید شده است. به عنوان مثال اسموپرایمینگ بذر خربزه با پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ باعث افزایش فعالیت دهیدروژناز و آمیلاز و بهبود جوانه زنی گردید (سینگ و همکاران، ۱۹۹۹). اسموپرایمینگ همچنین فعالیت ATP آز را در زمان جوانه زنی در بذور پرایم افزایش می دهد.

۲-۱-۴-۴- اثر اسموپرایمینگ بر رشد و متابولیسم گیاه

اسموپرایمینگ جوانه زنی بذر را بهبود می دهد. به عنوان مثال، اسموپرایمینگ بذر نخود برای مدت ۲۴ ساعت با مانیتول ۴٪ یا آب، عملکرد گیاه را در شرایط مزرعه نسبت به گیاهان غیر پرایم افزایش داد (کاور و همکاران،۲۰۰۲). خلیل و همکاران (۱۹۹۷) با مطالعه کاج ترکی اذعان داشتند که گیاهان رویش یافته از بذور پرایم شده با محلول پلی اتیلن گلایکول ۸۰۰۰، در دمای اتاق و در دوره های مختلف زمانی دارای جوانه زنی سریع تر، اندام های هوایی سنگین تر و وزن خشک بیشتری نسبت به گیاهان رویش یافته از بذور غیر پرایم می باشند.

۲ ۱ -عوامل موثر بر پراکنش علف‌های هرز

عواملی که مهمترین تأثیر را بر وضعیت علف‌های هرز در محیط دارند، شامل خصوصیات گیاه کشت شده، تناوب زراعی و سایر عوامل زراعی مشابه، که ممکن است باعث ایجاد تغییراتی در فلور علف‌های هرز منطقه شوند. این تغییرات به اشکال مختلفی مانند مراحل اکولوژی زراعی، تناوب‌های زراعی، مراحل تشکیل و زنجیره اجتماعات، بویژه تغییرات کوتاه مدت در اجتماعات گیاهی و غیره دیده می-شوند (کافی و همکاران، ۱۳۷۹).

۲ ۲ -علف‌های هرز خطرناک

اگرچه در سطح جهان بیشتر از ۷۰۰۰ گونه گیاهی به عنوان علف هرز نام برده شده‌اند اما تنها ۲۵۰ گونه از آنها به‌عنوان علف هرز واقعی در ۱۵ گیاه اصلی تلقی می‌شوند و ۹۰ درصد خسارت وارده به این

گیاهان به ۷۵ گونه علف هرز مربوط می‌شود. تنها ۲۵ گونه علف هرز است که در اغلب کشورهای جهان مشکل‌ساز هستند (موسوی، ۱۳۸۰). امروزه تعداد علف‌های هرز مقاوم به عملیات کنترل زراعی علف-های هرز و علف‌کش‌ها افزایش یافته است (کافی و همکاران، ۱۳۷۹). از ۱۸ گونه علف هرزی که عنوان زیان آورترین گیاهان هرز جهان را به خود اختصاص داده‌اند، ۱۰ گونه باریک برگ و ۸ گونه پهن برگ هستند. این گونه‌ها در ۵۰ کشور جهان به ۳۰ گیاه زراعی خسارت وارد می‌کنند (دزفولی، ۱۳۷۶).

۲ ۳ -مقایسه خسارت علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ

علف‌های هرز پهن برگ نسبت به علف‌های هرز باریک برگ عملکرد را بیشتر کاهش می دهند. (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵). تأثیر بیشتر گونه‌های پهن برگ احتمالا ناشی از شکل رشدی کاملا گسترده و برگ‌های کاملا افقی است که قدرت رقابتی استفاده از نور را افزایش می‌دهد. البته توانایی رقابتی ضعیف‌تر علف‌های هرز باریک برگ را نباید با شدت حضور آنها با مشکل بودن کنترل آنها اشتباه کرد، (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵).

۲ ۴ -تداخل

تداخل به فرآیندی گفته می شود که در آن دو گیاه یا دو جمعیت گیاهی بر یکدیگر اثر منفی دارند. تداخل بین گونه‌های گیاهی از دو طریق رقابت و آللوپاتی اعمال می‌شود (رادوسویچ، ۱۹۸۸). عوامل موثر بر تداخل گیاهان به عواملی مانند نور، آب، اکسیژن، دی‌اکسیدکربن، عناصر غذایی، دما، تراکم، عوامل بیماری‌زا، حشرات، اندازه بذر، زمان سبز شدن، فنولوژی، سرعت رشد، نحوه رشد، کارایی فیزیولوژیک، میزان رشد نسبی، میزان جذب خالص، نسبت سطح برگ، ساختار اشکوب گیاهی، آرایش فضایی و نسبت گونه بستگی دارد (کوچکی و همکاران ۱۳۸۰). تحقیقات صورت گرفته حاکی از این حقیقت است که در بسیاری از موارد، اگر علف‌های هرز فقط تا دوره کوتاهی از ابتدای فصل رشد گیاه

زراعی حضور داشته باشد و پس از آن حذف شوند، تأثیر قابل توجهی بر عملکرد گیاه زراعی نخواهند گذاشت (زایمدال، ۱۹۹۳).

۲ ۵ رقابت و مدیریت مطلوب علف‌های هرز

امروزه به‌جای ریشه‌کن کردن علف‌های هرز در مزارع، تأکید بر کنترل جمعیت آنها است. کنترل علف هرز هزینه و زحمت زیادی می طلبد، ولی اگر کنترل آن ها به موقع و به حد کافی صورت نگیرد، آلودگی علف هرز باعث کاهش چشمگیری در عملکرد می شود (سوبدی و ما، ۲۰۰۹). در واقع موضوع اصلی در مدیریت علف های هرز کاهش تاثیرات منفی علف های هرز بر تولیدات گیاهان زراعی است. علفکش ها توان از بین بردن علف های هرز را تا حد زیادی دارا هستند اما مصرف کنندگان، به ویژه در کشورهای صنعتی و پیشرفته، تولیدات غذایی را استفاده می کنند که سالم و دارای کیفیت بالا باشد و با استفاده از حداقل نهاده های سنتتیک و شیمیایی تولید شده باشد. در غیاب علفکش ها، علف های هرز در ابتدا بوسیله فعالیت های زراعی، شامل استفاده از تناوب زراعی، تنوع گیاهی، گیاهان پوششی، کشت مخلوط و شخم مکانیکی کنترل می شوند (باربری، ۲۰۰۲). البته شخم بایستی به دلیل تاثیر منفی آن بر خاک، شامل فرسایش، از دست رفتن مواد آلی خاک و کاهش دانه بندی خاک، خردمندانه مورد استفاده قرار گیرد (لیبمن و دیویس، ۲۰۰۰). این راهکار نقش مهمی را در کنترل علف هرز در بسیاری از سیستم های کم نهاده ایفا می کند (مورفی و همکاران، ۲۰۰۷). کنترل موثر علف های هرز در آغاز فصل رشد، معمولا مهمتر از کنترل آن ها در پایان فصل رشد می باشد. دوره بحرانی برای مبارزه با علف هرز به قسمتی از فصل رشد گیاه گفته می شود که در آن علف های هرز بایستی به منظور جلوگیری از کاهش رقابت با علف های هرز حذف شوند (زیمهدال، ۱۹۹۳). در نظر گرفتن این دوره در مدیریت علف های هرز بسیار مفید و کارآمد است (سوانتون و ویس، ۱۹۹۱). برای توسعه سیستم‌های مدیریتی علف‌های هرز، به اطلاعات دقیق از رفتار و اثرهای آنها در سیستم‌های زراعی نیاز است. در این مورد شناخت اثرهای متقابل گیاه زراعی با علف‌های هرز در طول فصل رشد، پویایی علف-

های هرز پس از فصل رویش نیز حائز اهمیت است. شناخت بیولوژی و توسعه درک مکانیسم‌های رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی، جهت طراحی برنامه‌های مدیریتی ضرورت بیشتری دارد. رقابت بیشترین نوع تداخلی است که بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز روی می‌دهد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۵).

روش های کنترل علف های هرز عبارتند از: روش های مکانیکی، رقابت زراعی، تناوب زراعی، روش های بیولوژیک، آتش و مواد شیمیایی (غدیری، ۱۳۷۲). علف های هرز و مشکل از بین بردن آن ها یکی از مهمترین موانع در تولید گیاهان زراعی، بویژه در زمین های کم نهاده و یا سیستم های ارگانیک محسوب می شوند (کلارک و همکاران، ۱۹۹۸ و وبر و همکاران، ۱۹۹۵).

۲-۵-۱- رقابت

رقابت مجموعه‌ای از فرآیندهای پویایی است که عرضه، تقاضا، جذب و بهره‌وری منابع را تعیین می-کند (باستیانز، ۲۰۰۱). در برخی از تعاریف، رقابت به دو صورت انتقالی و تداخلی تقسیم شده است. رقابت انتقالی حالتی است که هر دو گیاه یا هر دو جمعیت گیاهی سعی در بهره‌برداری از منابع یکسان یا مشابه دارند. ولی، رقابت تداخلی حالتی است که هر دو گیاه یا جمعیت گیاهی به نحوی از طریق سایه اندازی و یا ترشح مواد شیمیایی در زندگی یکدیگر دخالت می‌کنند (جوانشیر و همکاران، ۱۳۷۹).

۲-۵-۲- عوامل ایجاد کننده رقابت

در تعیین رقابت بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی عوامل متعددی مانند تراکم، گونه علف هرز، زمان سبز شدن، نحوه پراکنش، طول مدت حضور علف هرز و نیز تراکم و آرایش کشت گیاه زراعی نقش دارد. میزان باروری خاک، قدرت رقابتی علف هرز و گیاه زراعی را تغییر می‌دهد (رحیمیان و همکاران، ۱۳۷۳). میزان تداخل بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز تناسب مستقیمی با تراکم و طول دوره آلودگی کیاه زراعی به علف هرز دارد (ویل کاکس، ۱۹۸۷). رقابت بین گیاهان برای کسب منابع اساسی و مورد نیاز رشد مانند نور، آب و مواد غذایی یک فرآیند بحرانی در اکوسیستم‌های طبیعی، نیمه طبیعی

و کشاورزی است. رقابت می‌تواند بیوماس گیاه، مقدار و توزیع برگ‌ها را کاهش دهد (خواجه پور ۱۳۸۳، و اسمیت و جردن، ۱۹۹۲). رقابت برای کسب نور (کراستر و ویت، ۲۰۰۰) ، سه عامل اصلی کاهش عملکرد در گیاه زراعی محسوب می‌شوند.

۲-۵-۳- رقابت برای آب

رقابت برای جذب آب در بسیاری از موارد توأم با اشکال دیگر رقابت، بویژه رقابت برای نیتروژن و نور اتفاق می‌افتد (مظاهری، ۱۳۷۷). علف‌های هرز بر سر آب با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند و آنها را دچار کم آبی می‌سازند. این رقابت متفاوت است زیرا علف‌های هرز مانند زردینه، سوروف و علف خرچنگی که در اراضی آبیاری شده و یا پر آب می‌رویند، در شرایط فراوانی آب از قدرت رقابتی بیشتری برخوردارند. این علف‌های هرز آب زیادی مصرف می‌کنند و در مقابل کم آبی سازگاری ندارند. در بررسی‌هایی که در مزرعه پنبه صورت گرفته است، تاج خروس به‌دلیل توسعه ریشه بیشتر و از دست دادن آب کمتر، دیرتر از پنبه دچار کم آبی شده است (موسوی، ۱۳۸۰). از طرف دیگر، بعضی از علف‌های هرز در صورت کمبود رطوبت، سریعتر از گیاه زراعی سبز می‌شوند و سطح زمین را می‌پوشانند (لطیفی، ۱۳۷۲).

آب یکی از منابع حیاتی است که علف‌های هرز برای جذب آن با گیاه زراعی رقابت می‌کنند. علف-های هرز از کارایی بیشتری در جذب آب برخوردار هستند. علف هرز تاج خروس از نظر جذب آب و تحمل کم آبی بسیار موفق‌تر از سویا، گندم و ذرت عمل می‌کند و از این لحاظ به گیاهان موفقی مانند سورگوم و ارزن شبیه است (کوبل و همکاران، ۱۹۸۱). ویور و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که رطوبت خاک بر روی دوره بحرانی تداخل علف‌های هرز تأثیر قابل توجهی دارد.

۲-۵-۴- رقابت برای نور

رقابت برای نور به دلایل مختلفی با رقابت برای سایر منابع متفاوت است (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳). اگر علف‌های هرز قبل از بروز رقابت نوری حذف شوند و تأمین مواد غذایی و آب در طول فصل

رشد ایده‌آل باشد، کاهش عملکرد گیاه زراعی ناچیز خواهد شد (جیبسون و لیبمن، ۲۰۰۳). رقابت بر سر نور از دو منظر کمیت و کیفیت نور تحقق می‌یابد (راجکان و سوانتون، ۲۰۰۱). علف‌های هرز بر سر جذب نور با گیاه زراعی رقابت می‌کنند (موزیر و الیور، ۱۹۹۵). تراکم بالای علف‌های هرز موجب کاهش نور رسیده به برگ‌های پایینی گندم می‌گردد.

مقدار اندکی برتری ارتفاع گیاه زراعی نسبت به علف‌های هرز می‌تواند به مزیت رقابتی مهمی برای گیاه زراعی منجر شود. البته عکس آن نیز صادق است (بگونیا و همکاران، ۱۹۹۱). علف‌های هرز تا حدود زیادی توانسته‌اند با شرایط کمبود نور در اشکوب‌های پایین سازگار شوند. عدم وجود تراکم یکنواخت گیاه زراعی نیز در رسیدن نور به علف‌های هرز موجود در بخش‌های پایین کانوپی کمک می‌کند (کراستر و ویت، ۲۰۰۰).

در طول دوره رشد گیاه زراعی و علف‌های هرز، مرحله‌ای وجود دارد که در آن مرحله رقابت برای جذب نور بین آنها به حداکثر خود می‌رسد و موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌گردد، اگر علف‌های هرز در این محدوده زمانی کنترل شوند، گیاه زراعی با سایه اندازی بر روی علف‌های هرز به‌صورت گیاه غالب در می‌آید (مورفی و همکاران، ۱۹۹۶).

۲-۵-۵- رقابت برای عناصر غذایی

نیتروژن، فسفر و پتاسیم مهمترین عناصر غذایی هستند که گیاهان برای جذب آنها رقابت می‌کنند (مظاهری، ۱۳۷۷). شیوه مدیریت عناصر غذایی می‌تواند نوع رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز را تغییر دهد (شرفلر و همکاران، ۱۹۹۴ و سانتوز و همکاران، ۱۹۹۷). علف‌های هرز به‌طور مستقیم با سویا برای نور، عناصر غذایی و آب احتمالا به‌طور غیر مستقیم از طریق تولید و آزاد سازی مواد آللوپاتی به عنوان بازدارنده‌های رشد محصول، رقابت می‌کنند.

طی آزمایشی گزارش شده است که در شرایط کمبود مواد غذایی و افزایش دوره تداخل علف هرز از ۲ هفته به ۵ هفته پس از سبز شدن ذرت شیرین، عملکرد چندان تحت تاثیر قرار نگرفت، در حالی در شرایط حاصلخیزی بالای خاک، به علت افزایش رشد رویشی علف هرز، رقابت برای نور عامل محدود کننده می‌شود (بلک شاو و همکاران، ۱۹۸۱). بر پایه مطالعات دی‌توماسو (۱۹۹۵) علف‌های هرز در شرایط حاصلخیزی بالای خاک رشد بهتری را نشان می‌دهند. به‌همین دلیل، ضرورت کنترل آنها در این شرایط چند برابر می‌گردد.

۲-۵-۶- خسارت و کاهش عملکرد گیاهان زراعی براثر رقابت با علف‌های هرز

امکان دستیابی به عملکرد واقعی گیاهان زراعی، بدون کنترل علف‌های هرز وجود ندارد (کنزویک و همکاران، ۲۰۰۳). بوسینک و سوانتون (۱۹۹۷) کاهش عملکرد ذرت توسط سوروف ۲۵ تا ۳۶ درصد، ینیش و یانگ (۲۰۰۴) کاهش عملکرد سنبله گندم توسط گندم نیای استوانه‌ای، ۳۰ تا ۷۰ درصد، هولمن و همکاران (۲۰۰۴) کاهش عملکرد گندم بهاره، کلزا و آفتابگردان را توسط چچم ایرانی به ترتیب ۸۳، ۷۰ و ۵۷ درصد، دباغ محمدی و همکاران (۲۰۰۲) کاهش عملکرد سویا را بر اثر علف هرز تاج خروس ۴۳ درصد گزارش کردند.

به طور کلی کاهش عملکرد گیاه اصلی در اثر حضور علف هرز با توجه به نوع آن و گیاه اصلی از ۴۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است (ویلیامز و هایز، ۱۹۸۴؛ کروز و همکاران، ۱۹۹۵؛ کوچیندا و همکاران، ۲۰۰۱؛ ترانل و همکاران، ۲۰۰۳؛ جانسون و همکاران، ۲۰۰۴؛ محمدی و همکاران، ۲۰۰۵؛ راعی و همکاران، ۲۰۰۵؛ حمزه‌ای و همکاران، ۲۰۰۷؛ شفق کلوانق و همکاران، ۲۰۰۸).

در جامعه علف‌های هرز و ذرت، در کرت‌هایی که در تمام طول دوره رشد متأثر از تداخل علف‌های هرز بودند، ذرت ۸۶ تا ۹۰ درصد کاهش عملکرد داشت (آمادور و رامیرز، ۱۹۹۵). میزان کاهش عملکرد قابل قبول با توجه به هزینه کنترل علف‌های هرز، سود قابل پیش‌بینی ، نوع محصول و سایر عوامل تأثیرگذار متفاوت در نظر گرفته می‌شود (کنزویک و همکاران، ۲۰۰۳). برخی از محققان این میزان ذرت

و سویا ۲ تا ۵ درصد (هال و همکاران، ۱۹۹۲ و ون آکر و همکاران، ۱۹۹۳) ، در کلزای بهاره ۱۰ درصد (مارتین و همکاران، ۲۰۰۱) و در سویا ۵ درصد (شفق و همکاران، ۱۳۸۷ و دباغ محمدی نسب و همکاران، ۲۰۰۰) ذکر نموده‌اند.

۲ ۶ -مدیریت تلفیقی گیاه زراعی و علف‌های هرز

مدیریت تلفیقی گیاه زراعی (ICM) عبارت از مدیریتی است که می‌تواند کنترل علف‌های هرز، آفات، حفاظت از حاصلخیزی خاک و محافظت از محتوای آب و خاک را طراحی کند (ایوانز و همکاران، ۲۰۰۳ و گالاکر و همکاران، ۲۰۰۳). از سوی دیگر، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM) بر استفاده از اصول و روش‌های مناسب جلوگیری از کاهش عملکرد و بر استفاده حداقلی از مواد شیمیایی تأکید دارد. در واقع (IWM) تلاشی در جهت مصرف صحیح و مؤثر علف‌کش‌ها، کاهش وابستگی به کنترل شیمیایی علف‌های هرز همراه با جستجوی روشی مقرون به صرفه و در عین حال همگام با طبیعت برای مدیریت علف‌های هرز است (سوانتون و ویز، ۱۹۹۱).

در آینده بررسی در زمینه علف‌های هرز به‌جای کنترل کلیه علف‌های هرز مزرعه، فقط به کنترل برخی از علف‌های هرز، آن هم در زمانی که تعداد آنها از نظر اقتصادی قابل توجه است، معطوف خواهد شد (کوچکی و خلقانی، ۱۳۷۷).

برای مدیریت مؤثر علف‌های هرز لازم است دو نکته روشن شود: اول اینکه علف هرز چه زمانی باید از مزرعه حذف شود و دوم اینکه چه زمانی عدم حذف آن موجب افت بیشتر عملکرد نمی‌شود. چنین پژوهشی ممکن است بتواند به آن دسته از کشاورزانی که عادت کرده‌اند مزارع خود را به طور کامل عاری از علف هرز ببینند، این اطمینان را بدهد که گیاهان زراعی قادرند میزان معینی از آلودگی به علف‌های هرز را بویژه از اواسط فصل رشد به بعد تحمل کنند با اطلاع از آستانه تحمل گیاهان زراعی در اوایل فصل رشد نیز کشاورزان قادر خواهند بود تا در صورت عدم تأثیر سایر روش‌های کنترل، در مورد کاربرد علف‌کش‌ها پس از سبز شدن گیاه زراعی تصمیم بگیرند. این حق انتخاب بویژه برای کشاورانی

که در حال گذر از مرحله قبل به مرحله کاهش مصرف علف‌کش هستند اهمیت زیادی دارد. به طور کلی، این روش می‌تواند به عنوان یک روش کمکی در مبارزه با علف‌های هرز به‌کار رود (کوچکی و خلقانی، ۱۳۷۷). دوره بحرانی کنترل علف هرز، یک امر مهم در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است. اگر علف‌های هرز در دوره بحرانی کنترل شوند، علف‌های هرز بعدی تأثیری روی عملکرد نخواهد داشت.

۲ ۷ -آللوپاتی علف‌های هرز بر گیاهان زراعی

آللوپاتی علف‌های هرز، به زیانباری این گیاهان بر محصولات زراعی سهمی دارد. این تأثیر ممکن است از طریق کاهش جوانه‌زنی یا کاهش رشد تحقق یابد. به‌نظر می‌رسد که در شرایط مزرعه ای عمده تأثیر آللوپاتی علف‌های هرز، در کاهش رشد محصولات زراعی تجلی می‌یابد (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵). اثرهای آشکار مواد شیمیایی حاصل از تجزیه بقایای گیاهی عبارتند از: محدود کردن سبز شدن، کاهش جمعیت گیاه، ایجاد ریشه‌های کوتاه، کاهش تعداد پنجه غلات، کاهش وزن خشک و کاهش تعداد دانه. برخی از این ویژگی‌ها مشابه تغییرات القاء شده به‌وسیله آللوشیمیایی‌های گیاه زنده است (لووت، ۱۹۹۰).

آدتایو و همکاران (۲۰۰۵) اثر آللوپاتی عصاره برگ و ساقه *Chromolaena odorata* را روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های ذرت، سویا و گاودانه بررسی کردند. در نتیجه آن، جوانه‌زنی ذرت تحت تأثیر قرار نگرفت در حالی که جوانه‌زنی گاودانه و سویا نسبت به شاهد به ترتیب ۱۴ و ۸ درصد کاهش یافت. علف‌های هرز همیشه اثر منفی بر گیاهان زراعی ندارند و در مواردی نیز به اثرهای مفید علف‌های هرز بر روی گیاهان زراعی اشاره شده است. بومیک و دال (۱۹۸۲) گزارش کردند که تاج‌خروس وحشی، ارتفاع، سطح برگ و وزن خشک ذرت را در همه مراحل رشد، کاهش می‌دهد.

نتایج آزمایشات بومیک و دال (۱۹۸۲)، مارتین و اسمیت (۱۹۹۴)، گامز گونزالز و همکاران (۲۰۰۲) و محمدی و همکاران (۱۳۸۳) حاکی از آن است که بقایای اندام هوایی و خاک محیط ریشه سلمه‌تره، اثر بازدارندگی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاهان زراعی مختلف داشته است.

نتایج تحقیقات نشان داد که عصاره زردینه روی گیاهانی مانند گندم، جو، چمن و اعضاء تیره *Poaceae*، مثل یولاف که یکی از علف‌های هرز مهم در مزارع گندم ترکیه است، مؤثر بوده و بقایای آن در خاک می‌تواند اثرهای آللوپاتیک بر روی این گیاهان داشته باشد. بومیک و دال (۱۹۸۲) در آزمایش-های خود دریافتند که آب پس مانده بذر ارزنی سبز ۲۵ تا ۴۹ درصد از رشد هیپوکوتیل سویا جلوگیری می‌کند و علاوه بر آن موجب کاهش ارتفاع ذرت و سویا می شود. آنها همچنین دریافتند که پتانسیل آللوپاتیکی آب استخراج شده از بقایای ارزنی سبز موجب کاهش رشد ریشه و کلئوپتیل ذرت می‌شود. بقایای این ترکیبات در خاک، از افزایش ارتفاع، وزن تازه و جوانه‌زدن دو گیاه ذرت و سویا جلوگیری می‌نماید. دخالت این علف هرز اثرهای محسوسی در بازده گیاهانی مانند سویا، ذرت و ذرت خوشه‌ای می‌گذارد.

۲ ۸ -عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به سه دسته تقسیم می شوند:

عناصر مضر یا غیر ضروری برای گیاه

عناصر مفید برای گیاه

عناصر لازم یا ضروری برای گیاه

عناصر مضر (Non-essential Elements): عناصری هستند که برای رشد و نمو گیاه زیان آورند و حتی در برخی موارد غلظت های کم این عناصر می تواند موجب کاهش قابل توجهی در عملکرد و رشد گیاه گردد. از جمله این عناصر می توان به سرب، کادمیوم و جیوه اشاره کرد.

عناصر مفید (Beneficial Elements): عناصری هستند که در صورتی که در محیط به مقدار کافی موجود باشند، سبب بهبود رشد گیاه و یا گیاهان خاصی می شوند به عنوان مثال سدیم برای چغندر قند، سیلیس برای برنج، جو، نیشکر و تا حدودی برای گوجه فرنگی، کبالت برای تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط ریزوبیوم ها و جلبک های سبز و آبی خاصی مفید می باشد و همینطور ید برای جلبک های قهوه ای و وانادیم برای یک نوع جلبک سبز مفید بودن آن به اثبات رسیده است.

دسته سوم عناصر لازم یا ضروری (Essential Elements)، هستند. سه معیار را برای ضروری بودن یک عنصر عنوان نموده اند. این سه معیار عبارت است از :

گیاه بدون آن عنصر قادر به تکمیل چرخه حیات خود نباشد، وظیفه آن عنصر توسط عنصر دیگری قابل انجام و جایگزینی نباشد، عنصر مستقیماً در متابولیسم و تغذیه گیاه نقش داشته باشد .

براساس معیارهای فوق تا کنون ۱۶ عنصر برای رشد و نمو گیاهان ضروری تشخیص داده شده است. کربن، اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، منگنز، روی، مس، بر، مولیبدن و کلر شانزده عنصر ضروری مورد نیاز گیاهان هستند. سه عنصر اول یعنی کربن، اکسیژن و هیدروژن قسمت اعظم ماده خشک گیاهی (۶۰ تا ۹۰ درصد) را تشکیل می دهند و کمبود آنها به جز در مورد کمبود آب دیده نمی شود. این سه عنصر عمدتاً از طریق آب و هوا تامین می شوند. سه عنصر فوق همراه با شش عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم (عناصر کودی) ، کلسیم و منیزیم (عناصر آهکی) و گوگرد عناصر غذایی پر مصرف یا پر نیاز برای گیاهان هستند. و هفت عنصر دیگر یعنی آهن، منگنز، روی، مس، بر، مولیبدن و کلر عناصر غذایی کم مصرف یا کم نیاز یا ریز مغذی هستند. البته بعضی از منابع نیکل و کبالت را نیز جزء عناصر کم مصرف قلمداد می کنند گیاهان همانگونه که بدون عناصر پر مصرف قادر به ادامه حیات نیستند، بدون استفاده از عناصر غذایی کم مصرف نیز قادر به ادامه حیات نخواهند بود. تفاوت عمده ای که این عناصر با عناصر پر مصرف دارند این است که این عناصر در مقایسه با عناصر پر مصرف به مقدار کمتری مورد نیاز گیاهان هستند. بعبارت دیگر تفاوت این دو دسته

در مقدار نیاز گیاهان به آنها است. اما ریز مغذی ها علی رغم نیاز کم، جایگاه ویژه ای در تولیدات کشاورزی دارند. تحقیقات نشان داده است که ریزمغذی ها همانند سایر عناصر پر مصرف مانند ازت، پتاسیم و فسفر در افزایش عملکرد نقش بسزایی دارند (سینق، ۱۹۸۷). از طرفی وجود بیش از اندازه بعضی از عناصر ریز مغذی در خاک نیز دارای تاثیرات منفی بر روی رشد ذرت می باشد این تاثیرات بیشتر به عناصر بُر و منگنز نسبت داده می شود، البته گاهی عناصر روی و مس نیز همین اثرات را نشان می دهند (خدابنده، ۱۳۷۹). به عقیده ملکوتی و غیبی (۱۳۷۸) در اکثر خاک های آهکی جهان از جمله ایران کمبود یک یا چند عنصر ریز مغذی مشاهده می شود، آن ها نشان دادند که کاربرد کود سولفات روی، افزایش عملکرد را به همراه بهبود کیفیت به همراه داشته است. ضیائیان و ملکوتی (۱۳۷۷) اثر کودهای حاوی عناصر ریزمغذی را بر روی افزایش عملکرد ذرت مشاهده نمودند. در تحقیقی دیگر در زمینه تاثیر توام عناصر غذایی میکرو و ماکرو بر عملکرد ذرت، مصرف ازت، فسفر و پتاسیم به همراه عناصر ریز مغذی آهن و روی باعث افزایش عملکرد شده است (جواهری و صیاد، ۱۳۷۶). سامر و همکاران(۱۹۹۵) در آزمایشی بر روی ذرت دریافتند که کمبود آهن باعث کاهش اندازه کلروپلاست می گردد و گیاه کوتاه می ماند.

سه عنصر آهن، روی و منگنز بیش از سایر عناصر مهم هستند که در ادامه به برخی از ویژگی های آن ها می پردازیم.

۲ ۹ -**آهن** (Fe)

آهن چهارمین عنصر فراوان پوسته زمین بعد از اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم با میزان ۵/۱ در صد می باشد و متوسط مقدار آن در خاک ۳/۸ در صد تخمین زده شده است و تقریباً در هر نوع خاکی یافت می شود. ولی بیشتر به صورت غیر قابل حل در بین لایه های مختلف کانی ها و اکسید های آهن وجود دارد. آهن در خاک از طریق انتشار و حرکت توده ای منتقل و وارد ریزوسفر گیاهی می شود، کمبود

آهن که بیشتر به صورت کلروز در برگ های جوان بروز می نماید، به عنوان یکی از نارسایی های مهم تغذیه ای در گیاهان به ویژه در شرایط خاک های آهکی مطرح است و به شدت عملکرد و کیفیت محصول آن ها را تحت تاثیر قرار می دهد. کمبود آهن معمولا به صورت کلروز یا زردی منطقه بین رگبرگ ها در برگ های جوان مشخص می گردد. کمبود آهن به میزان زیاد، ممکن است در نهایت باعث نابودی کامل محصول گردد. در بیشتر نقاط کشور ما مهمترین عاملی که موجب کمبود آهن می شود، زیادی بیکربنات در محلول خاک است. مصرف بی رویه و بیش از نیاز کودهایی همچون فسفات آمونیوم به ویژه تحت شرایط خاک های آهکی، شدت کمبود سایر عناصر کم مصرف همچون آهن، روی، منگنز و مس را در این خاک ها افزایش داده است. (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۴)

۲ ۱۰ -روی (Zn)

این عنصر بطور طبیعی بصورت کانیهای سولفاتی، سیلیکاتی و کربناتی در پوسته زمین وجود دارد و میزان حلالیت آن در آب با کاهش pH زیاد می‌شود بنابراین در خاکهای آهکی کمبود روی شدید می‌باشد.

۲-۱۰-۱- علل کمبود روی در خاک های کشاورزی ایران

مقدار روی (Zn) در خاک‌های آهکی بسیار اندک بوده، حلالیت همین مقدار کم نیز به دلایل آهکی بودن، pH بالا، بی کربناته بودن آب آبیاری، تنش خشکی و شوری، مواد آلی کم، استمرار خشکسالی و تداوم مصرف نامتعادل کودها بسیار ناچیز است. مقدار روی قابل استفاده با روش DTPA در خاک‌های ایران به‌طور معمول کمتر از ۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم خاک اندازه گیری شده درحالی‌که در شرایط کاملاً مطلوب، مقدار آن بایستی بیش از یک میلی گرم در کیلوگرم خاک باشد. بدیهی‌ست گیاهانی که درچنین خاک‌هایی رشد می کنند، از کمبود روی (Zn) صدمه می‌بینند. مقدار روی قابل استفاده کمتر از حد مطلوب (دومیلی گرم در کیلوگرم) بوده و اگر غنی سازی محصولات کشاورزی نیز مطرح باشد،

تحت این شرایط ۱۰۰ درصد خاک‌های زراعی کشور نیاز به سولفات روی خواهند داشت. اگر غلظت روی به بیش از ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم برسد، حد مسمومیت آن شروع می گردد (مارسنر، ۱۹۹۵). در اثر برهمکنش روی با مواد آلی به ازای هر واحد افزایش pH خاک، درجه حلالیت روی ۳۰ برابر در محدوده pH ۵ تا ۷ کاهش می یابد (هاولین و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین غلظت روی در محصولات کشاورزی کشور بسیار پایین بوده (ملکوتی و همکاران ۱۳۷۹) و علائم کمبود روی در اکثر محصولات زراعی و باغی به وضوح در سراسر کشور مشاهده می شود. ملکوتی و طهرانی (۱۳۷۸) گزارش کردند که در ایران و سایر کشورهای جهان سوم که بیش از ۵۰٪ کالری مورد نیاز آنان از نان و برنج بدون سبوس تامین می گردد، کمبود روی شدیدتر است. علائم کمبود روی در مزرعه برنج، درخت ها و بوته سیب به طور عمده به صورت ریزبرگی و کچلی بروز می کند.

روی در بسیاری از سیستم های آنزیمی گیاه نقش کاتالیزوری و یا ساختمانی دارد و در ساخت پروتئین و تولید بذر گیاه هم دخالت دارد. روی یا به عنوان بخش فلزی آنزیم ها و یا به عنوان فعال کننده شماری از آنزیم ها از نظر نوع کار، ساختمان و یا تنظیم نقش آن ها عمل می کند (خلدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰). مقدار روی با سن گیاه رابطه معکوس داشته و گیاهان مسن مقدار روی کمتری دارند و علائم کمبود آن در برگهای جوان بصورت ریزبرگی و کوچک شدن میان گره های سر شاخه بروز می‌کند. استفاده بیش از حد کودهای فسفره موجب بروز کمبود روی می‌شود زیرا زیادی مقدار فسفر موجب کاهش رشد ریشه گیاه و کمی حلالیت روی در خاک می‌شود. و وقتی غلظت روی در گیاه کاهش یابد، تریپتوفان کم و اکسین کاهش و در نهایت رشد گیاه متوقف می گردد (خلدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰). ذرت، برنج، سویا، حبوبات، مرکبات و درختان میوه مخصوصاً انگور بیشترین حساسیت را به کمبود روی از خود نشان می‌دهند اما هویج، گیاهان علوفه ای و جو مقاومترین به کمبود روی خواهند بود. علائم کمبود روی می تواند به صورت زردی برگهای جوان، کوتولوگی و کاهش فاصله میان گره ها، پیچیدگی حاشیه برگها و کاهش کیفیت میوه ها بروز نماید.

۲ ۱۱ -منگنز (Mn)

در پوسته زمین ترکیبات منگنزدار از لحاظ فراوانی پس از آهن قرار دارند، اما تحرک بسیار کمی دارند. هرچه خاک pH کمتری داشته باشد میزان حلالیت این عنصر در آن بیشتر می‌باشد و نقش آن در واکنش های انتقال الکترون مرحله فتوسنتز و تولید کلروفیل می‌باشد و بخش عمده منگنز در برگها و ساقه گیاهان ذخیره می شود.

مطالعات انجام شده محققان موسسه تحقیقات خاک و آب حاکی از آن است که بیش از ۲۵٪ اراضی مورد مطالعه گندم کاری ایران از کمبود منگنز رنج می برند (ملکوتی، ۱۳۸۴). گیاهان نسبت به کمبود منگنز حساسیت های متفاوتی دارند، بعنوان مثال سیب زمینی، غلات و درختان میوه بیشترین حساسیت را به کمبود منگنز از خود نشان می‌دهند اما پنبه کمترین حساسیت را به کمبود منگنز نشان می دهد. علائم کمبود منگنز ابتدا در بافتهای جوان گیاه دیده می‌شود و در غلات نقاط قهوه‌ای رنگی بر روی حاشیه برگی بوجود می آید. در مرکبات کمبود منگنز به صورت رنگ سبز روشن در حاشیه برگهای جوان می‌باشد اما رگبرگها همچنان به رنگ سبز تیره باقی می مانند. حد بحرانی منگنز در برگ اغلب گیاهان در محدوده ۵۰ میکرو در گرم در اندام های مختلف می باشد (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۸). نکته قابل توجه آن است که مصرف منگنز به طریق محلول پاشی نسبت به مصرف خاکی اقتصادی تر می‌باشد و عملکرد بهتری را هم بدنبال دارد.

در کل علی رقم اهمیت روز افزون عناصر کم مصرف در تولیدات کشاورزی در کشورهای پیشرفته، متاسفانه در ایران به نقش این عناصر توجه کافی نشده است به طوری که مصرف کودهای حاوی این عناصر در کشور بسیار ناچیز است و به ازاء هر یک تن کود مصرفی، حدود دو گرم کود کم مصرف هم مصرف نمی گردد. به عبارت دیگر با عنایت به این که مصرف سالانه کودهای شیمیایی در ایران حدود ۲/۵ میلیون تن است، باید سالیانه ۷۵ هزار تن کودهای حاوی عناصر کم مصرف، مصرف نمود ولی مصرف این نوع کودها در کشور ما به حدود ۲۰۰ هزار تن در سال هم نمی رسد. واضح است که در

خاک های آهکی، مانند اکثریت خاک های ایران، در مقایسه با خاکهای اسیدی کمبود این عناصر بیشتر مطرح است. متاسفانه توجه به این عناصر به بوته فراموشی سپرده شده است.

فصل سوم

مواد و روش ها

۳ ۱ -زمان و محل اجرای آزمایش

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی بسطام دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود به اجرا در آمد.

۳ ۲ -موقعیت جغرافیایی شهرستان شاهرود

شهرستان شاهرود در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و ۵۴ درجه و ۵۷ دقیقه طول شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۹/۱ متر است.

جدول ۳-۱- مختصات جغرافیایی محل مورد آزمایش

مختصات مملکتی			موقعیت جغرافیایی	
X	Y	Z	عرض	طول
۵۲۶/۸	۱۳۲۵	۱۳۴۹/۱	۳۶ درجه، ۲۵ دقیقه شرقی	۵۴ درجه، ۵۷ دقیقه شمالی

۳ ۳ -ویژگی های آب و هوایی

بر اساس تقسیم بندی های اقلیمی منطقه بسطام دارای اقلیم سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالانه بین ۱۶۰-۱۵۰ میلی متر است که بارندگی ها عمدتا در فصل بهار و پائیز رخ می دهد. بر اساس اطلاعات ثبت شده در ایستگاه هواشناسی شاهرود میانگین سالانه دما در این منطقه ۱۴/۴ درجه سانتیگراد گزارش شده است. میانگین درجه حرارت در سال آزمایش ۱۵/۲ درجه سانتیگراد و میزان بارندگی ۱۳۰-۱۲۸ میلی متر گزارش شد.

۳ ۴ -خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش

قبل از انجام عملیات آماده سازی و اجرای نقشه آزمایش به منظور تعیین بافت خاک و وضعیت عناصر غذایی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم از عمق ۲۵-۰ سانتیمتری در ۱۰ نقطه از خاک مزرعه نمونه

برداری هایی صورت گرفت. برای این منظور محوطه کشت را به صورت مشبک فرض نمودیم و از هر نقطه معادل ۱ کیلوگرم خاک جدا کردیم، سپس نمونه های جمع آوری شده را مخلوط و هر بار قسمتی از خاک را که در اطراف مخروط جمع شد حذف نمودیم. نهایتا یک نمونه ۱ کیلوگرمی که در برگیرنده کل نمونه ها بود به آزمایشگاه منتقل شد. نتایج تجزیه مکانیکی و شیمیایی خاک در جدول(۳-۲) نشان داده شده است. با توجه به تجزیه مکانیکی و درصد هر یک از اجزای خاک، بافت خاک از نوع لومی تعیین گردید.

جدول ۳-۲- نتیجه تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه

عوامل مورد تجزیه	نتیجه آزمون
قابلیت هدایت الکتریکی (EC) (دسی زیمنس)	۰/۶۹
اسیدیته خاک (pH)	۷/۹۹
درصد کربن آلی	۰/۱۹
درصد مواد آلی	۰/۳۳
کلسیم و منیزیم (me/l)	۵۵
کلسیم قابل جذب (me/l)	۳۳
منیزیم قابل جذب (me/l)	۲۲
نیتروژن قابل جذب (ppm)	۰/۰۴
فسفر قابل جذب (ppm)	۱۰
پتاسیم قابل جذب (ppm)	۶/۴

۳ ۵ -مشخصات طرح آزمایشی

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل: ۱- مبارزه با علف های هرز، ۲- اسموپرایمینگ و ۳- ریز مغذی بود.

فاکتور حذف علف هرز در سه زمان مختلف (حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن (A1)، حذف تا ۴ هفته پس از سبز شدن (A2)، حذف تا ۶ هفته پس از سبز شدن (A3))، فاکتور اسمو پرایمینگ در دو سطح و شامل (بذرهای پرایم شده (B1)، شاهد عدم پرایم (B2))، و نهایتا فاکتور ریز مغذی شامل (محلول پاشی ریز مغذی (C1)، شاهد بدون کاربرد ریز مغذی (C2)) بود.

روش مبارزه با علف های هرز فقط به صورت وجین دستی بود و هیچگونه کنترل شیمیایی بکار گرفته نشد و نتایج این آزمایش بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت SC ۳۰۲ مورد بررسی قرار گرفت.

۳ ۶ -نقشه کشت

الف- تیمار حذف علف هرز شامل

۱ -حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن (A1)

۲- حذف تا ۴ هفته پس از سبز شدن (A2)

۳ -حذف تا ۶ هفته پس از سبز شدن (A3)

ب- تیمار پرایمینگ بذر شامل

۱ -اسمو پرایمینگ بذر (B1)

۲ -عدم اسمو پرایمینگ بذر (B2)

ج- تیمار عناصر کم مصرف (ریز مغذی)

۱ -محلول پاشی با عناصر کم مصرف (C1)

۲ -عدم محلول پاشی با عناصر کم مصرف (C2)

ابعاد هر بلوک (تکرار) ۶×۵۰ متر انتخاب شد که در مجموع حدود ۱۵۰۰ متر مربع زمین با احتساب حواشی و نهرها و فاصله ۳ متری بین تکرارها به اجرای این آزمایش اختصاص یافت. در هر بلوک ۱۲ کرت هر یک به مساحت ۲۱ متر مربع (۶×۲/۸) قرار گرفت که هر کرت شامل ۴ ردیف کاشت بود. فاصله خطوط کشت ۷۰ سانتیمتر و فاصله دو بوته روی خطوط کشت ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. هر تکرار شامل ۱۲ پلات بود که با احتساب ۴ تکرار تعداد پلات ها ۴۸ عدد می باشد.

نقشه کشت بصورت زیر می باشد:

شکل ۳-۱- نقشه کشت

A1	A3	A2	A1	A2	A2	A3	A1	A3	A1	A3	A2
B1	B2	B1	B1	B1	B2	B1	B2	B2	B2	B1	B2
C1	C2	C1	C2	C2	C1	C2	C2	C1	C1	C1	C2

A2	A1	A3	A2	A1	A3	A1	A2	A3	A3	A2	A1
B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B1	B2	B2
C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C2	C2	C1	C1	C1

A3	A2	A1	A3	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A3	A3
B1	B1	B1	B2	B2	B2	B2	B1	B1	B2	B2	B1
C2	C2	C2	C1	C1	C1	C2	C1	C1	C2	C2	C1

A1	A2	A3	A1	A3	A3	A2	A2	A3	A1	A1	A2
B1	B2	B2	B2	B2	B1	B1	B1	B1	B2	B1	B2
C2	C2	C2	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C1	C1	C1

۳ ۷ -آماده سازی زمین

جهت آماده سازی زمین در ابتدا به علت خشک بودن خاک مزرعه، آبیاری در دو روز متوالی انجام گرفت. پس از آماده شدن خاک جهت شخم، زمین به وسیله گاو آهن شخم زده شد سپس به وسیله فاروئر پشته ها و جوی ها ایجاد گردید. پس از آن کرت ها با فاصله های تعیین شده آماده شدند.

۳ ۸ -پرایمینگ بذر

پرایمینگ بذر به صورت اسمو پرایمینگ بر روی رقم ذرت ۳۰۲ SC در آزمایشگاه انجام گرفت به این صورت که ابتدا در آزمایشگاه با استفاده از PEG-6000 (پلی اتیلن گلیکول) با پتانسیل اسمزی ۸- بار تهیه کردیم به این شکل که ۳۰۰ گرم از ماده PEG را در یک لیتر آب مقطر ریخته آن قدر هم زدیم که ذرات در محلول حل شدند، سپس یک سوم بذور (۱/۶۶ کیلوگرم) ذرت را داخل محلول ریخته و آن را به مدت ۲۴ ساعت در داخل ژرمیناتور با دمای ۳۵ درجه سانتیگراد قرار دادیم و سپس بلافاصله اقدام به کشت کردیم.

۳ ۹ -عملیات کاشت

پس از اجرای تیمار پرایمینگ بر روی بذور ذرت، بذرهای پرایم شده و پرایم نشده در مزرعه روی خطوط کشت، در عمق ۵ سانتیمتری، با فاصله روی ردیف ۲۰ سانتیمتر و بین ردیف ۷۰ سانتیمتر کاشته شدند. بلافاصله پس از کاشت، عملیات آبیاری انجام گردید و همزمان با آبیاری کود فسفره نیز با خاک مخلوط گردید.

۳ ۱۰ -عملیات داشت

پس از کاشت ذرت بلافاصله آبیاری سنگین به صورت نشتی انجام شد به صورتی که پشته ها کاملا خیس شدند. آبیاری های بعدی هم در طول فصل رشد هر ۷ روز یکبار انجام گردید. وجین علف های هرز به صورت دستی، یک هفته پس از آبیاری آغاز گردید و تا ۲ هفته پس از سبز شدن گیاهان علف های هرز کنترل گردید و سپس کنترل علف های هرز یک سوم از کرت های آزمایشی متوقف گردید. پس از گذشت ۴ هفته کنترل علف های هرز یک سوم دیگر از کرت های آزمایشی نیز متوقف گردید و سپس یک سوم باقیمانده نیز بعد از گذشت ۶ هفته کنترل علف هرز آن متوقف گردید. علف های هرز رایج منطقه خردل وحشی، تاجریزی، خارشتر و پیچک صحرایی بودند. چون در مرحله ظهور گل تاجی بیشترین انتقال مواد صورت می گیرد، در این مرحله ۱ دوره اقدام به محلول پاشی عناصر ریز مغذی نمودیم. سه عنصر آهن، روی و منگنز که بیشترین تاثیر را در امر تغذیه ذرت دارند نیز در این محلول وجود داشت. ریز مغذی مورد استفاده با نام oligo green magic و با نام تجاری جادوگر دارای عناصر ریزمغذی شامل روی (zn) به میزان ۴/۵ ٪، مولیبدن (mo) ۰/۰۵٪، منگنز (Mn) ۱/۵ ٪، آهن (Fe) ۵/۵٪ می‌باشد. این کود به صورت محلول در آب است و pH آن ۷/۳-۴ می‌باشد که ساخته شده شرکت گرین هوس ایتالیا و سفارش شده از کمپانی کشاورزی هامون می‌باشد.

۳ ۱۱ -نمونه برداری

عملیات نمونه برداری به طور میانگین، هر ۱۵ روز یکبار انجام گرفت به منظور نمونه برداری گیاهان (۴ گیاه از هر کرت) از ناحیه طوقه در سطح خاک جدا شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه عملیات توزین هر یک از قسمت های گیاه به طور مجزا انجام شده، سطح برگ پس از جداسازی برگ ها از گیاه، با احتساب طول و عرض برگ ها محاسبه شد. ارتفاع گیاه و قطر ساقه نیز اندازه گیری گردید. سپس به منظور خشک کردن نمونه ها، قسمت های جدا شده گیاه در آون در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت و پس از مدت زمان ۴۸ ساعت نمونه ها را از آون خارج کرده و آن ها جهت تعیین وزن خشک قسمت های مختلف گیاه اندازه گیری شد. همچنین پس از مرحله تشکیل بلال ها، تعداد دانه های بلال، طول و قطر بلال ها اندازه گیری شد.

۳ ۱۲ -محاسبه شاخص های رشد

الف-) شاخص سطح برگ (LAI):

نسبت سطح برگ محصول به سطح زمینی که محصول روی آن سایه می اندازد. از آن جا که تشعشع خورشیدی به طور یکنواختی روی سطح زمین پخش می شود لذا LAI یک معیار تقریبی از مساحت برگ ها در واحد سطح است که تشعشع خورشید برای آن ها قابل دسترس می باشد.

LAI= سطح زمین / مساحت یک طرف برگ

ب-) سرعت رشد محصول (CGR):

سرعت رشد محصول نمایانگر میزان تجمع ماده خشک در گیاهان در ۱ واحد زمانی مشخص در واحد سطح خاک می باشد. برای محاسبه این شاخص رشد در هر ۱۵ روز یکبار نمونه برداری ۴ بوته ذرت که نمایانگر کل کرت بود با حذف حاشیه ها از خطوط میانی واحدهای آزمایشی برداشت شدند و بوته های مذکور در آون در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و پس از ۴۸ ساعت

وزن خشک آن ها اندازه گیری شد و سپس با استفاده از فرمول زیر سرعت رشد گیاه برای آن ها محاسبه شد.

$$CGR=\frac{w2-w1}{GA\,(t2-t1)}$$

ج-) سرعت رشد نسبی (RGR):

سرعت رشد نسبی (RGR) بیان کننده وزن خشک اضافه شده نسبت به وزن اولیه در یک فاصله زمانی است که در هر بار نمونه برداری طبق معادله زیر محاسبه گردید.

$$RGR=\frac{Ln\ w2-Ln\ w1}{t2-t1}$$

د-) سرعت اسیمیلاسیون خالص (NAR):

عبارت است از سرعت تجمع ماده خشک در واحد سطح برگ در زمان معین، در واقع این صفت معیاری از مدل کارایی فتوسنتزی برگ ها در یک جامعه گیاهی می باشد که از تقسیم سرعت رشد گیاه بر شاخص سطح برگ در هر بار نمونه برداری محاسبه گردید.

$$NAR=\frac{CGR}{LAI}$$

ه-) کل ماده خشک (TDM):

جهت تعیین این صفت بوته های برداشت شده در خطوط مرکزی هر کرت (با احتساب حاشیه ها) بعد از خشک شدن در معرض آفتاب توزین شدند و سپس وزن مربوطه بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد محیط به کیلوگرم در هکتار بیان شد.

۳ ۱۳ برداشت نهایی

پس از توسعه کامل بلال ها و سخت شدن آن ها، برداشت نهایی انجام گرفت به این صورت که با در نظر گرفتن یک سوم مساحت هر کرت با حذف حاشیه ها، گیاهان این سطح را برداشت نموده، و به آزمایشگاه منتقل نمودیم سپس بلال ها را از ساقه جدا کرده و پس از خشک کردن پارامترهایی نظیر تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را محاسبه نمودیم.

۳ ۱۴ تجزیه و تحلیل داده های حاصل از نمونه برداری ها

داده های حاصل از نمونه برداری ها هر یک جداگانه و به روش آنالیز واریانس (PROC ANOVA) و با استفاده از نرم افزارهای MSTAT-C تجزیه و تحلیل شد. نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم گردیدند. میانگین صفات مورد بررسی توسط آزمون LSD در سطح ۱٪ و ۵٪ مقایسه شدند.

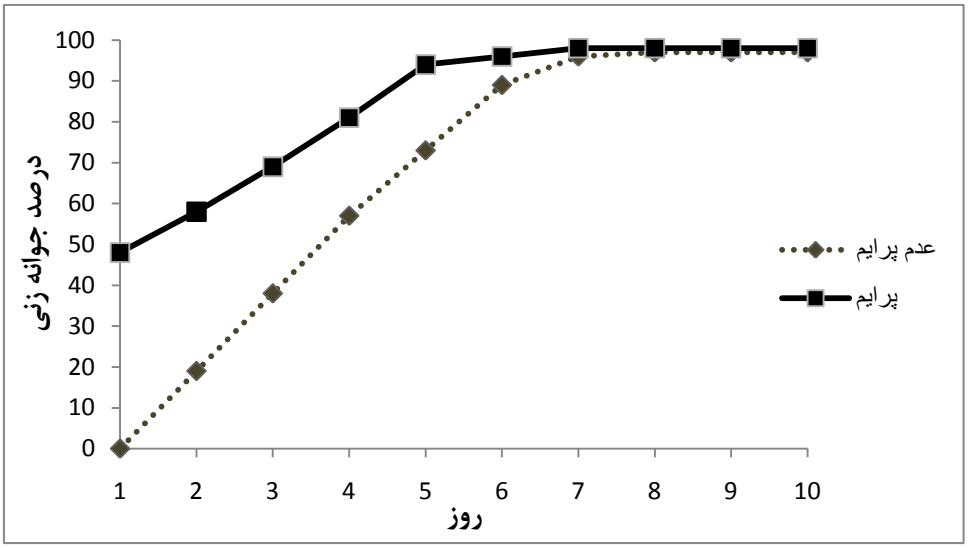
فصل چهارم

نتایج و بحث

۴-۱- اثر اسمو پرایمینگ بذر بر جوانه زنی

در این آزمایش پرایمینگ بذر اگر چه اثر معنی داری بر درصد نهایی جوانه زنی ارقام ذرت نداشت ولی سرعت جوانه زنی را به طور معنی داری افزایش داد (شکل۴-۱).

بسرا و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند اسمو پرایمینگ بذور ذرت با استفاده از پلی اتیلن گلایکول و نیترات پتاسیم باعث تسریع جوانه زنی در دمای پائین (۱۰ درجه سانتیگراد) گردید. شریف زاده و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که در بررسی تیمارهای پرایمینگ بذری بر جوانه زنی در گیاه گندم، تیمارهای پرایمینگ تاثیر معنی داری بر درصد جوانه زنی نداشتند. رشید و همکاران (۲۰۰۲) در یک آزمایش جوانه زنی بذر گندم را در شرایط شبیه سازی شده تنش شوری با استفاده از ۲۰۰ مول بر متر مکعب کلرید سدیم مورد بررسی قرار دادند، آن ها گزارش کردند که پرایمینگ بذر هیچ اثر معنی داری بر درصد نهایی جوانه زنی نداشت. اما زمان جوانه زنی ۵۰٪ از بذور را در شرایط تنش شوری و کنترل کاهش داد به گونه ای که در شرایط کنترل شده (شاهد) زمان جوانه زنی ۵۰٪ از بذور را از ۵۲ ساعت به ۳۵ ساعت کاهش داد. در شرایط تنش شوری نیز جوانه زنی بذور غیر پرایم (۹۹ ساعت) بود اما در بذور پرایم این مدت به ۶۲ ساعت کاهش یافت. هریس و موترام (۲۰۰۵) با بررسی اثر پرایمینگ بر جوانه زنی ۱۰ رقم برنج، گزارش دادند که جوانه زنی بذور پرایم در مقایسه با بذور غیر پرایم به طور معنی داری سریع تر بوده است. به هر حال پرایمینگ باعث افزایش سرعت و یکنواختی جوانه زنی بذر می گردد. این امر باعث سبز شدن سریع تر و یکنواخت گیاهان و در نتیجه استقرار مناسب آن ها در مزرعه شده و حساسیت گیاهان را در برابر خشکی، آفات و بیماری ها کاهش می دهد. هیدکئر و گیبئنز (۱۹۷۸) بیان کردند که پرایمینگ بذر فرایندی است که باعث بهبود مراحل جوانه زنی و انجام پی در پی این فرایندها و در نهایت ظهور سریع تر ریشه چه می گردد.

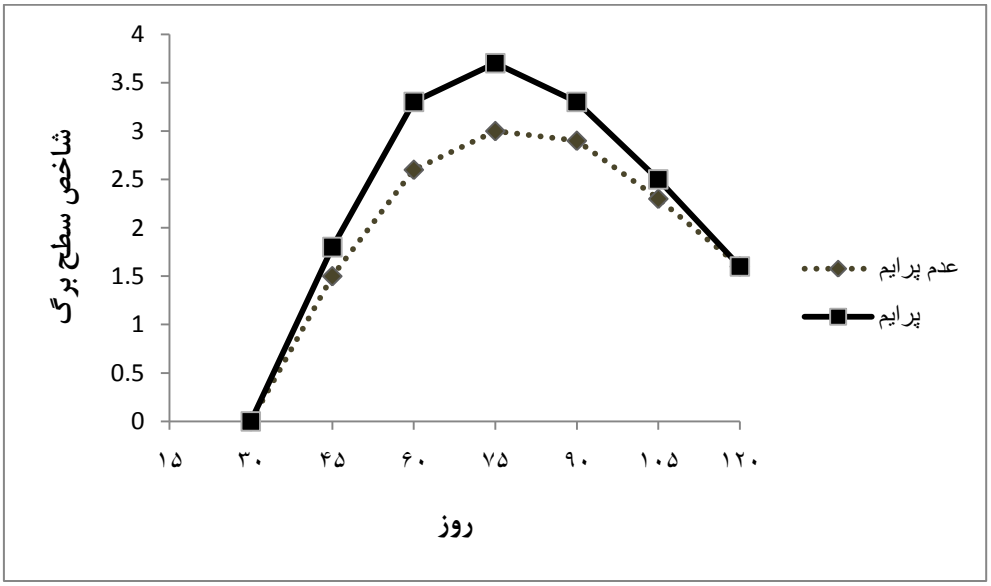


شکل (۴-۱): اثر اسمو پرایمینگ بذر بر درصد جوانه زنی گیاه ذرت

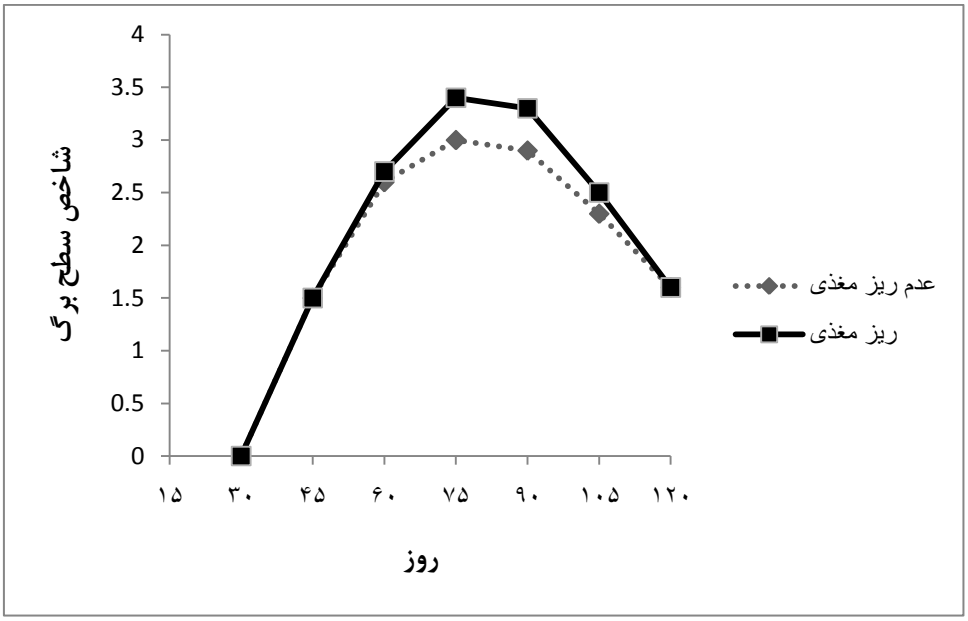
۴-۲- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر شاخص سطح برگ (LAI)

شاخص سطح برگ بیان کننده نسبت سطح برگ به سطح زمین اشغال شده توسط گیاه است. از آن جا که افزایش وزن خشک محصول بستگی زیادی به توسعه سطح برگ آن دارد، لذا سطح برگ یکی از پارامترهای اصلی در اندازه گیری رشد گیاه است (علیزاده و کوچکی، ۱۳۶۸). در مراحل ابتدایی رشد گیاه نسبت به گذشت زمان، شاخص سطح برگ با شیب کمی افزایش پیدا کرده و در مراحل بعدی شیب افزایش بیشتری می یابد. همان طور که در (شکل ۴-۲) نشان داده شده است گیاهان پرایم شده شاخص سطح برگ بیشتری از گیاهان پرایم نشده نشان دادند. هریس و همکاران (۱۹۹۹ و ۲۰۰۱) گزارش کردند گیاهان ذرت پرایم شده دارای تعداد برگ و سطح برگ بیشتری می باشند. شاخص سطح برگ در گیاه ذرت در مرحله باز شدن گل های نر به حداکثر خود می رسد. تحقیقات فینچ و همکاران (۲۰۰۴) نیز این نکته را تایید می کند که پرایمینگ باعث بهبود رشد اندام های مختلف گیاه می شود. تئورر (۱۹۷۹) گزارش کرد که شاخص سطح برگ قبل از بسته شدن سایه انداز، تاثیر زیادی بر سرعت رشد گیاه زراعی دارد. اقبال و اشرف (۲۰۰۴) بیان کردند که پرایمینگ، سطح برگ را در گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان پرایم نشده افزایش داد. پس با توجه به نتایج این تحقیق و نتایج سایر

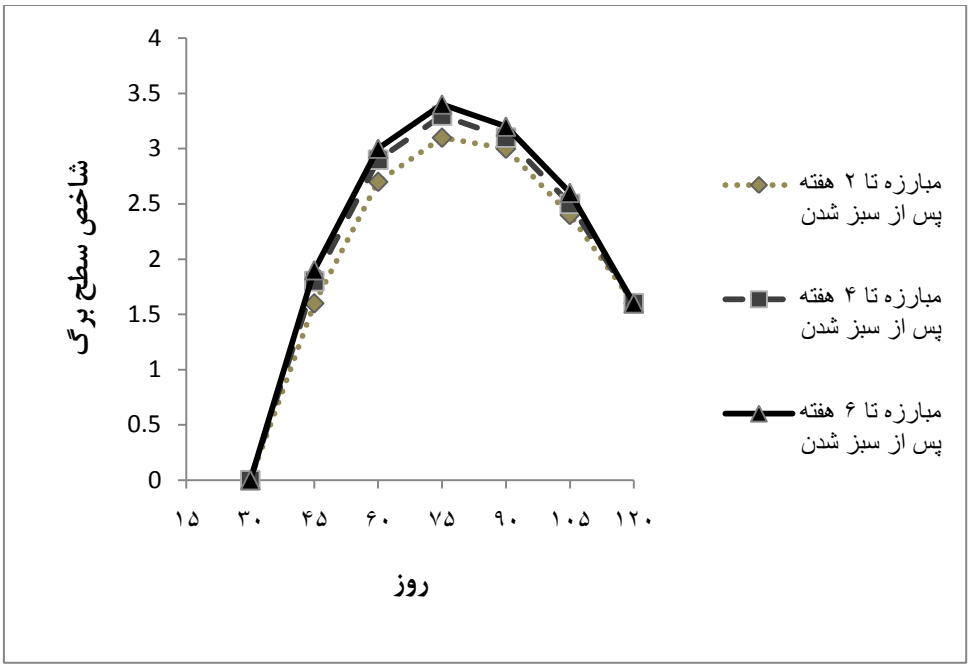
محققین، پرایمینگ باعث رشد بهتر و در نتیجه رقابت بهتر گیاه با علف های هرز خواهد شد. در مرحله ظهور گل تاجی و با محلول پاشی ذرت با عناصر کم مصرف نیز شاخص سطح برگ افزایش پیدا کرد (شکل ۴-۳). همان طور که در (شکل ۴-۴) مشاهده می شود تیمار مبارزه با علف های هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن باعث تولید بیشترین سطح برگ شد و تیمار مبارزه تا ۴ هفته پس از سبز شدن، شاخص سطح برگ کمتری را نسبت به مبارزه تا ۶ هفته پس از سبز شدن تولید کرد و کمترین شاخص سطح برگ، مربوط به کرت های تیمار مبارزه تا ۲ هفته پس از سبز شدن بود. موشاگالوسا و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که شاخص سطح برگ گیاهان ذرت در شرایط رقابت بین گونه ای کاهش قابل توجهی یافت. بین شاخص سطح برگ و کنترل علف های هرز رابطه مستقیم و متقابلی وجود دارد بطوری که افزایش سطح برگ قابلیت رقابت گیاهان را افزایش می دهد و همانطور که در این آزمایش نیز مشخص شد کنترل علف های هرز نیز افزایش شاخص سطح برگ را به دنبال دارد.



شکل (۴-۲): تاثیر اسموپرایمینگ بر شاخص سطح برگ



شکل (۴-۳): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر شاخص سطح برگ

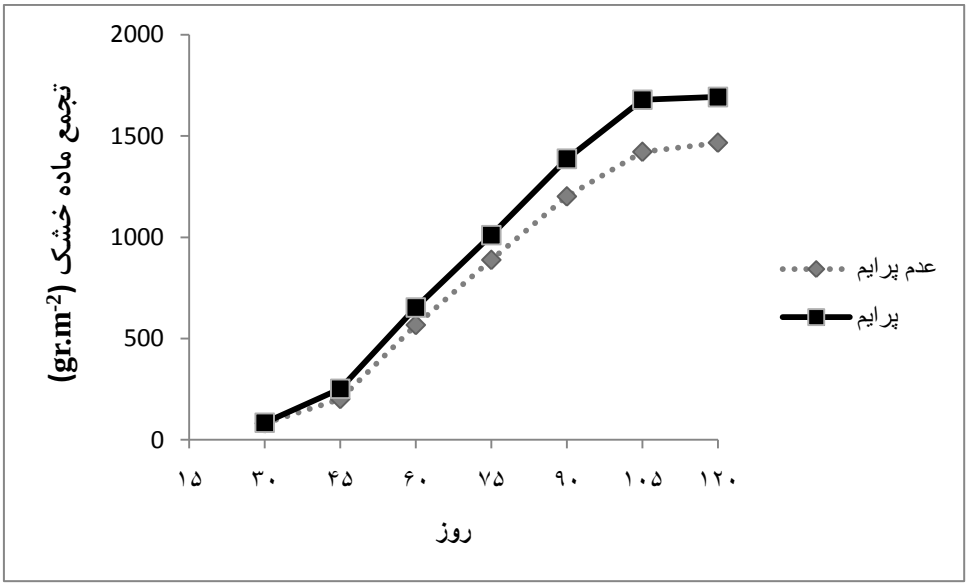


شکل (۴-۴): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر شاخص سطح برگ

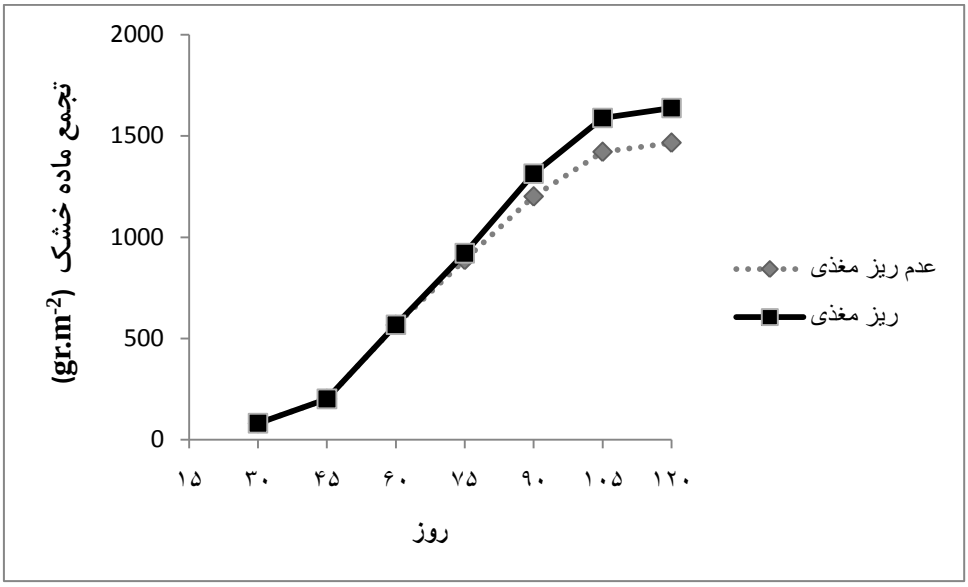
۴-۳- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن خشک کل (TDM)

وزن خشک کل در طول فصل رشد به صورت تجمعی افزایش می یابد و یکی از فاکتورهای مهمی است که در محاسبه شاخص های رشد مورد استفاده قرار می گیرد. تجمع ماده خشک در مراحل اولیه رشد گیاه به دلیل کم بودن برگ ها آهسته تر است ولی با گسترش سطح برگ، سرعت تجمع ماده خشک نیز افزایش می یابد و به حداکثر مقدار خود می رسد. شکل های ۴-۵، ۴-۶، ۴-۷، روند تغییرات تجمع ماده خشک در ذرت را متاثر از تیمارهای مورد مطالعه نشان می دهد.

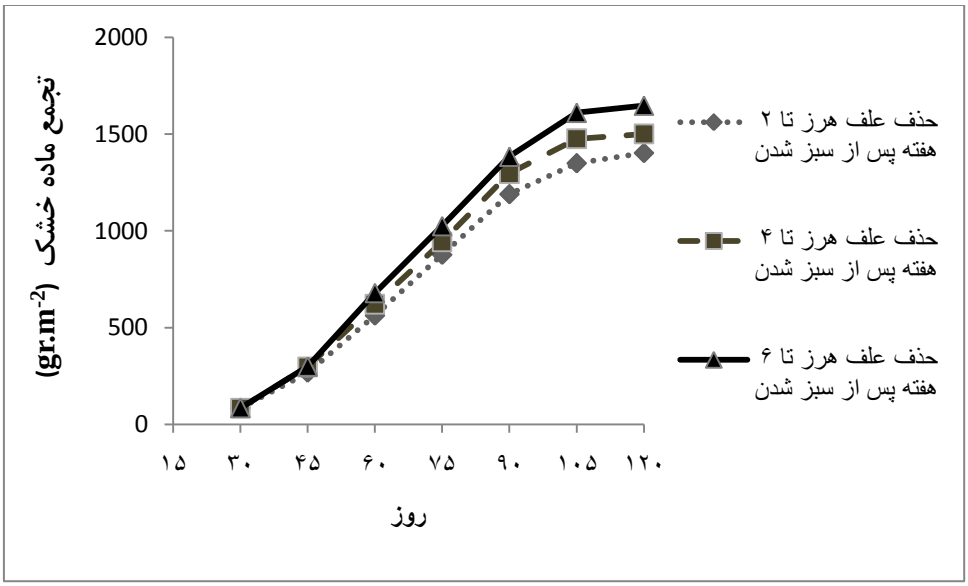
هریس و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که افزایش وزن خشک برگ در گیاهان پرایم شده به مراتب بیشتر از گیاهان غیر پرایم می باشد که این امر می تواند به دلیل کارایی جذب و مصرف بیشتر گیاهان پرایم نسبت به گیاهان غیر پرایم باشد. به طور کلی تداخل علف های هرز با گیاهان زراعی باعث کاهش شدید رشد آن ها می شود که این کاهش رشد شامل تمام قسمت های گیاه از جمله وزن خشک برگ نیز می شود (باستیانز، ۲۰۰۱). عناصر کم مصرف نیز با تاثیری که بر بهبود جذب عناصر پر مصرف (K،P،N) می گذارند باعث افزایش وزن خشک برگ می شوند.



شکل (۴-۵): تاثیر اسموپرایمینگ بر تجمع ماده خشک



شکل (۴-۶): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تجمع ماده خشک



شکل (۴-۷): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تجمع ماده خشک

۴-۴- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت رشد گیاه (CGR)

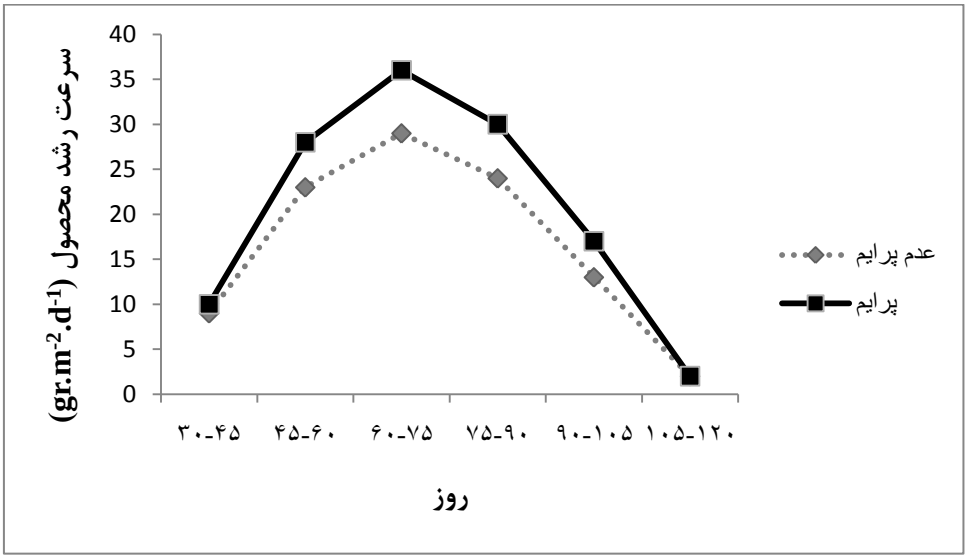
سرعت رشد گیاه بیانگر میزان تجمع ماده خشک در گیاه در یک واحد زمانی مشخص در واحد سطح می باشد. به عبارت دیگر سرعت رشد محصول، افزایش وزن خشک یک اجتماع گیاهی در واحد سطح زمین و در واحد زمان می باشد. سرعت رشد محصول معمولا بر حسب گرم در متر مربع در روز بیان می شود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). در مراحل اولیه رشد به دلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و درصد کم نور خورشید که توسط گیاهان جذب می شود، سرعت رشد محصول کم می باشد. با نمو گیاه افزایش سریعی در CGR پدید می آید، زیرا سطح برگ توسعه یافته و نور کمتری از لابلای شاخ و برگ به سطح خاک نفوذ می کند (کوچکی و همکاران، ۱۳۶۷). در (شکل ۴-۸) مشاهده می شود که اسمو پرایمینگ بذر سرعت رشد محصول را افزایش داده است. بهبود رشد گیاهان توسط هریس و همکاران (۲۰۰۷) تحت تاثیر پرایمینگ به اثبات رسید. مطالعات مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) نیز تاثیر مثبت پرایمینگ بر سرعت رشد گیاه را تائید کردند. اشرف و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که افزایش شاخص سطح برگ در اثر پرایمینگ بذر باعث افزایش سرعت رشد گیاه می گردد که این وضعیت به علت ارتباط مستقیم بین شاخص سطح برگ و سرعت رشد گیاه می باشد.

گیاهان محلول پاشی شده با عناصر کم مصرف نیز نسبت به گیاهان محلول پاشی نشده از سرعت رشد بیشتری برخوردار بودند (شکل ۴-۹) که این افزایش در رشد در گیاهان محلول پاشی شده را می توان به افزایش کارایی جذب (K،P،N) توسط گیاه، افزایش سطح توسعه ریشه، جذب بیشتر آب و عناصر غذایی و افزایش راندمان گیاه در تولید و توزیع مواد فتوسنتزی به بخش های مختلف گیاه نسبت داد.

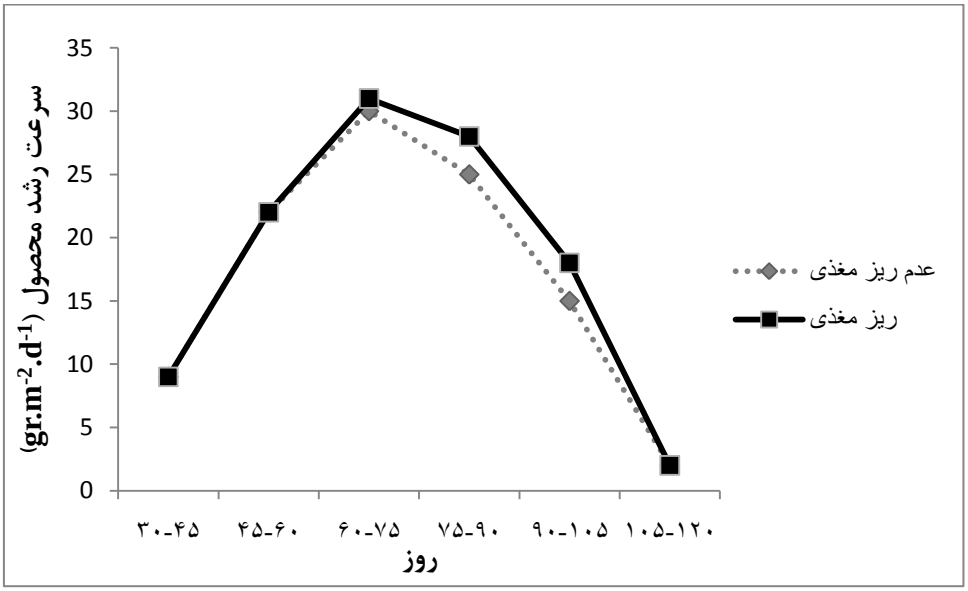
در ارتباط با تاثیر کنترل علف های هرز بر سرعت رشد گیاه، با توجه به (شکل ۴-۱۰) می توان بیان نمود که حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن بیشترین تاثیر را داشت، تیمار حذف علف هرز تا ۴ هفته پس از سبز شدن نیز تاثیر مثبت بیشتری نسبت به حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن داشت. عدم مبارزه با علف های هرز کاهش قابل توجهی را در رشد گیاهان در پی دارد و این امر در

تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است (چیکوی، ۲۰۰۶، گیوپتا، ۱۹۹۸ و تولنار و همکاران، ۱۹۹۹).

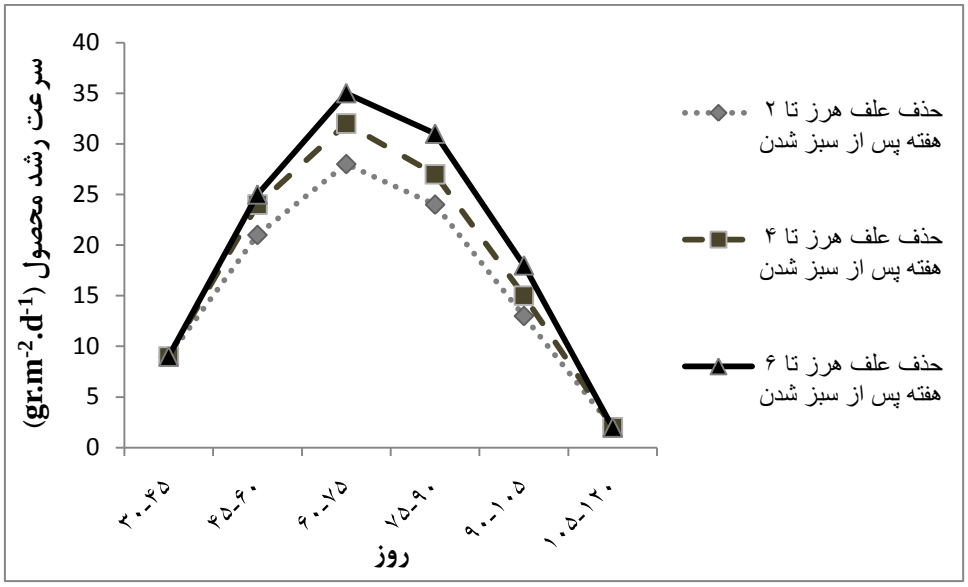
رشد گیاهان زراعی در رقابت با علف های هرز شدیدا کاهش می یابد.



شکل (۴-۸): تاثیر اسموپرایمینگ بذر بر سرعت رشد محصول



شکل (۴-۹): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت رشد محصول

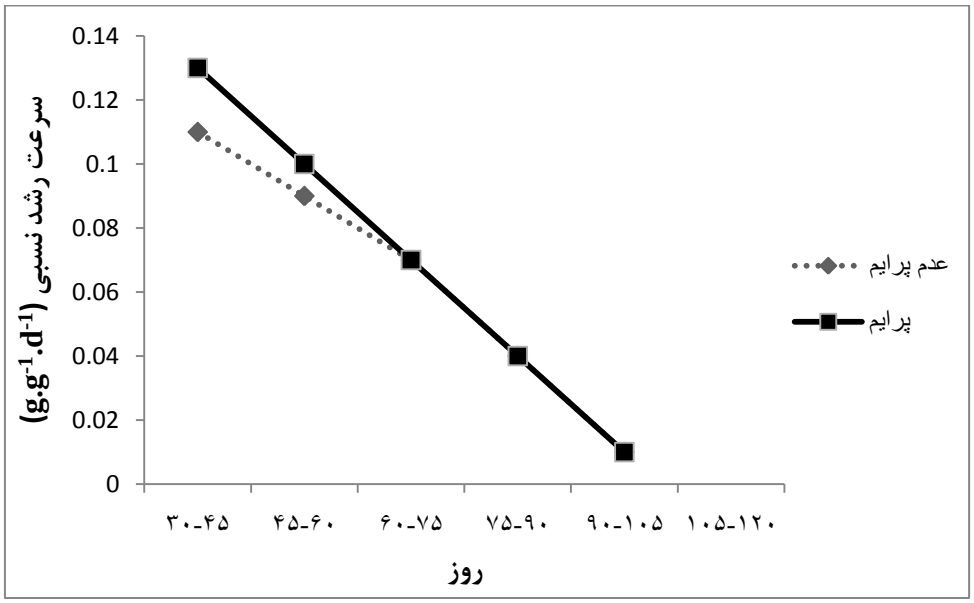


شکل (۴-۱۰): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت رشد محصول

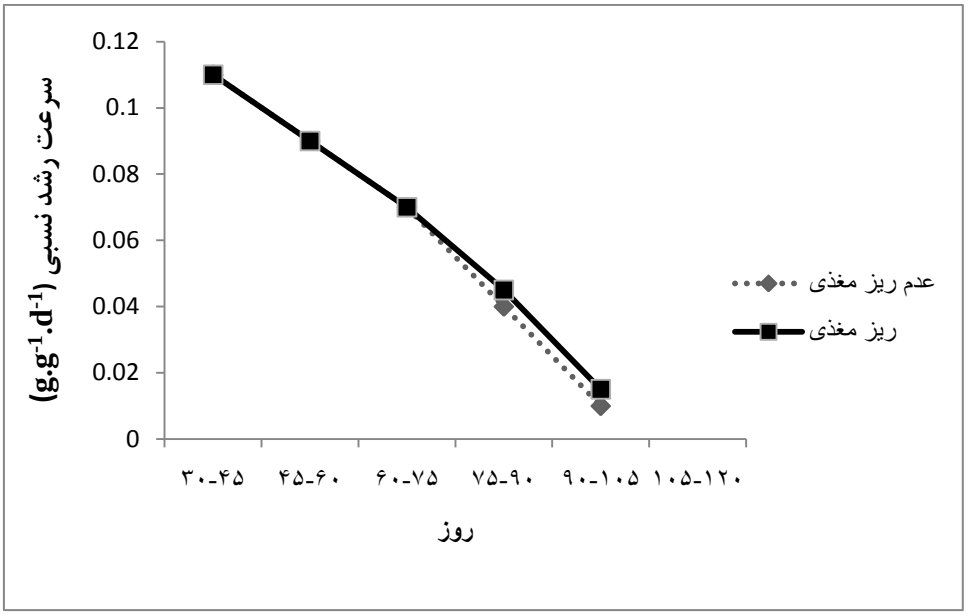
۴-۵- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت رشد نسبی (RGR)

سرعت رشد نسبی بیان کننده وزن خشک اضافه شده نسبت به وزن اولیه در یک فاصله زمانی است و معمولا بر حسب گرم بر گرم در روز بیان می شود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). RGR با افزایش سن گیاه کاهش می یابد. کاهش سرعت رشد نسبی گیاه در طی فصل رشد، می تواند به پیری برگ های پائینی، در سایه قرار گرفتن آن ها و همچنین افزایش بافت های ساختمانی (که در فتوسنتز نقشی ندارند) نسبت به بافت های متابولیکی فعال نسبت داده شود (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). از طرف دیگر با مسن تر شدن گیاهان رقابت بین آن ها برای آب، مواد غذایی و نور افزایش یافته و به این ترتیب RGRکاهش می یابد (کوچکی و همکاران، ۱۳۶۷). اسمو پرایمینگ سبب افزایش سرعت رشد نسبی در آغاز فصل رشد شده است (شکل ۴-۱۱). کشاورزان هنگام تاخیر در کاشت از پرایمینگ استفاده می کنند و این نشان دهنده بهبود رشد نسبی گیاهان در اثر پرایمینگ می باشد (هریس و همکاران، ۱۹۹۹). همان طور که در (شکل ۴-۱۲) مشاهده می شود محلول پاشی عناصر کم مصرف در زمان ظهور گل تاجی باعث کاهش کمتر RGR در مراحل پایانی رشد گیاه می شود که این امر را می توان به

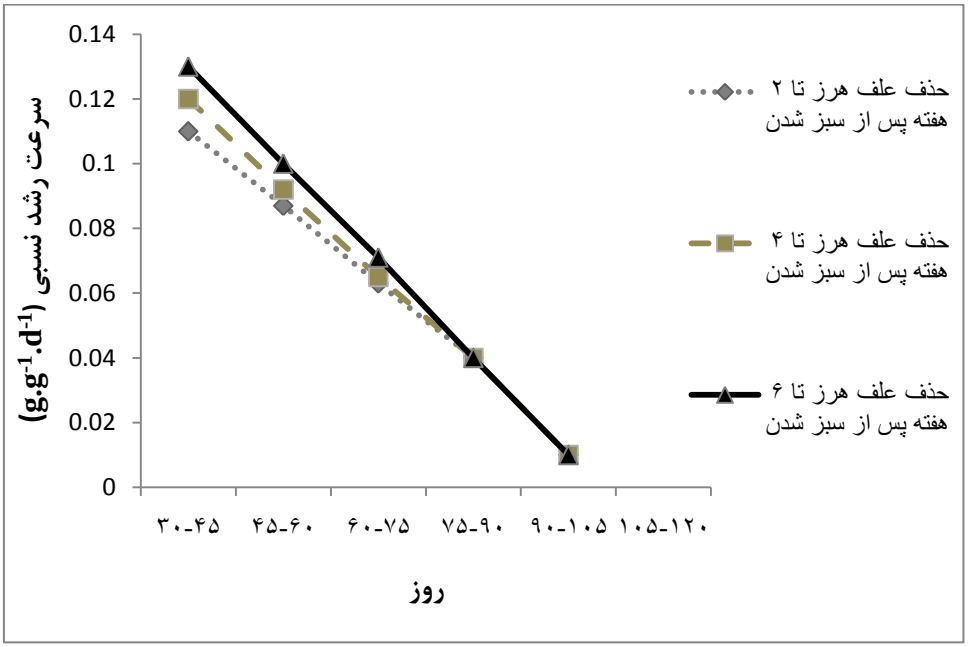
استفاده بهتر گیاهان از آب، مواد غذایی و نور مرتبط دانست. زمان های مختلف حذف علف هرز تفاوت چندانی از نظر تاثیر بر سرعت رشد نسبی نداشته اند البته تیمارهای حذف تا ۶ هفته پس از سبز شدن و تا ۴ هفته پس از سبز شدن به ترتیب در ابتدای رشد تاثیر بهتری بر RGR داشتند (شکل ۴-۱۳). افزایش RGR توانایی رقابت گیاهان زراعی با علف های هرز را بهبود می بخشد زیرا در صورت تسریع سرعت رشد نسبی، گیاه سریع تر رشد کرده و سطح خاک را زودتر پوشش می دهد و در این صورت به بذور علف های هرز اجازه رشد و نمو نخواهد داد بنابراین افزایش RGR یکی از مهمترین صفات برای بهبود رقابت و حذف علف های هرز توسط گیاه زراعی محسوب می شود (هولمن و همکاران، ۲۰۰۴). گیوپتا (۱۹۹۸) نیز گزارش داد که بسته شدن سریع تر کانوپی در ذرت توان رقابت این گیاه با علف های هرز را افزایش می دهد.



شکل (۴-۱۱): تاثیر اسموپرایمینگ بر سرعت رشد نسبی



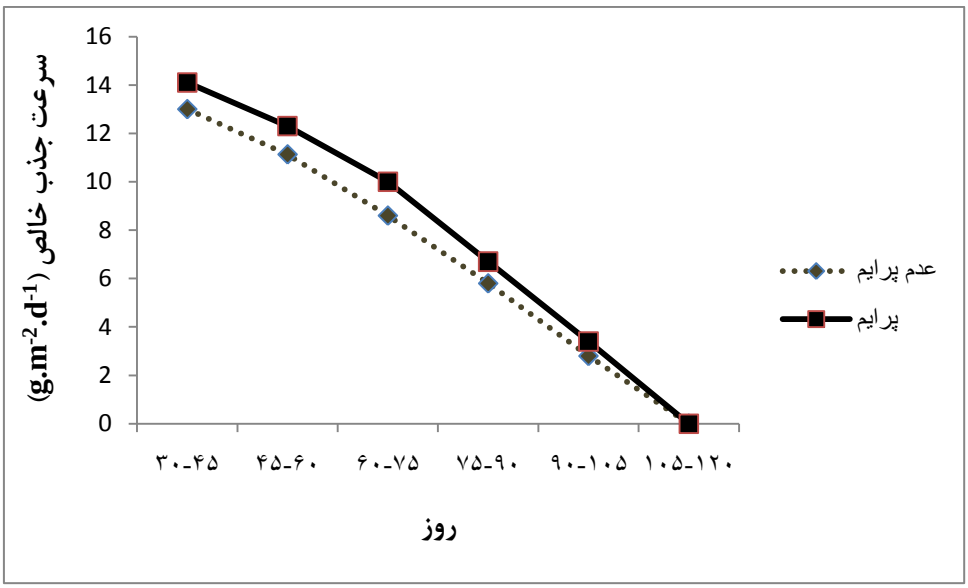
شکل (۴-۱۲): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت رشد نسبی



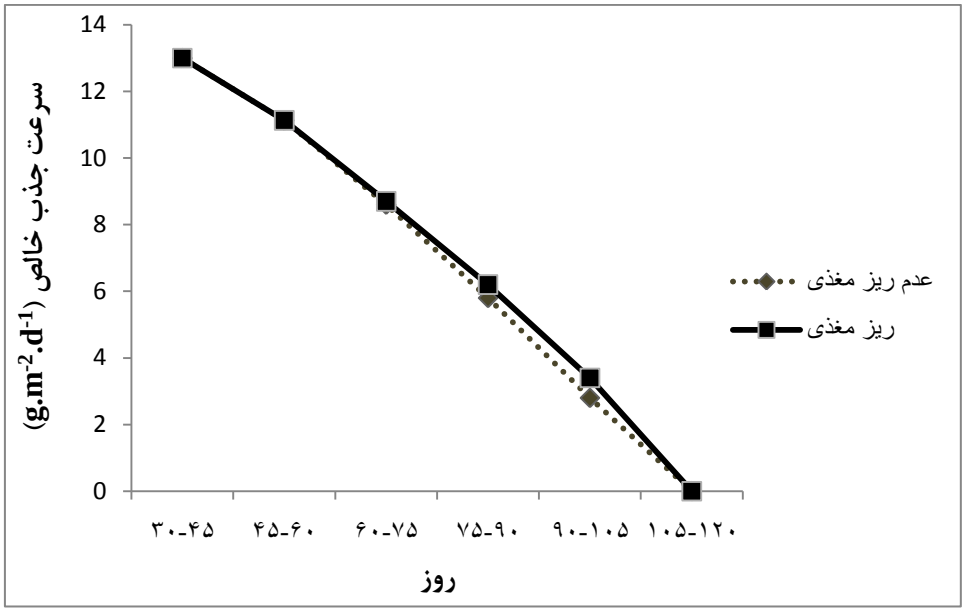
شکل (۴-۱۳): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت رشد نسبی

۴-۶- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر سرعت جذب خالص (NAR)

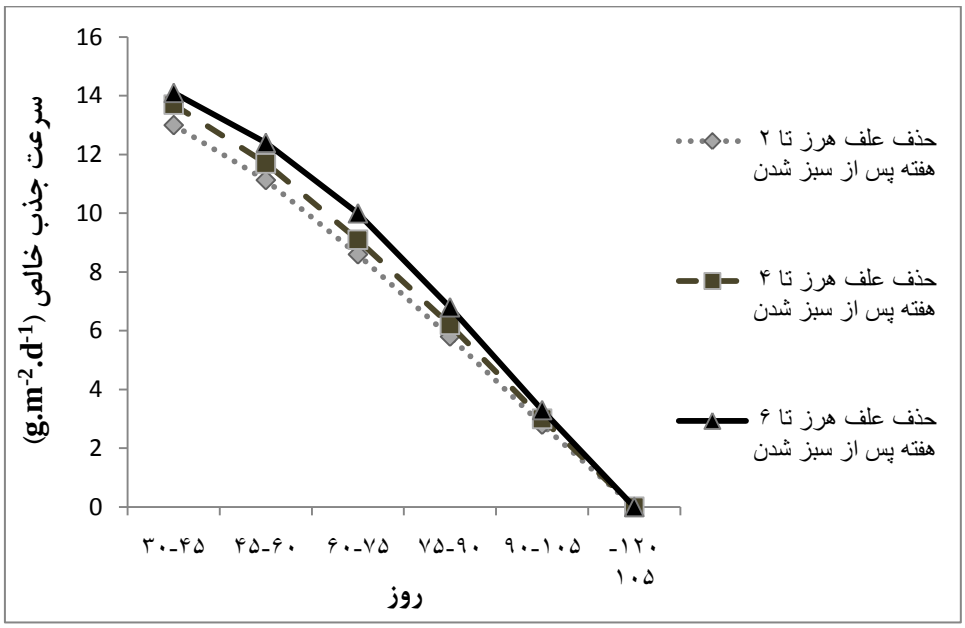
سرعت جذب خالص عبارت است از مقدار ماده خشک خالص تولید شده در واحد سطح برگ در واحد زمان و معمولا بر حسب گرم در متر مربع در روز بیان می شود. NAR تخمینی از میانگین کارایی فتوسنتزی برگ ها در یک گیاه یا جامعه گیاهی است (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۸). کاهش جذب خالص با گذشت زمان به افزایش سایه اندازی برگ ها به علت افزایش سطح برگ نسبت داده می شود (باتری و بازل، ۱۹۷۴). از نتایج این تحقیق چنین بر می آید که اسموپرایمینگ تاثیر مثبتی بر سرعت جذب خالص گیاه داشته است و گیاهان پرایم شده NAR بالاتری نسبت به گیاهان پرایم نشده نشان دادند (شکل ۴-۱۴). مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که پرایمینگ بذر باعث افزایش میزان آسیمیلاسیون خالص در گیاهان می گردد. (شکل ۴-۱۵) نشان می دهد با محلول پاشی ذرت NAR کمتر کاهش یافت. حذف علف هرز تا ۶ هفته و ۴ هفته پس از سبز شدن نیز به ترتیب بیشترین تاثیر را بر NAR به نسبت حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن داشته اند (شکل ۴-۱۶).



شکل (۴-۱۴): تاثیر اسموپرایمینگ بر سرعت جذب خالص



شکل (۴-۱۵): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر سرعت جذب خالص

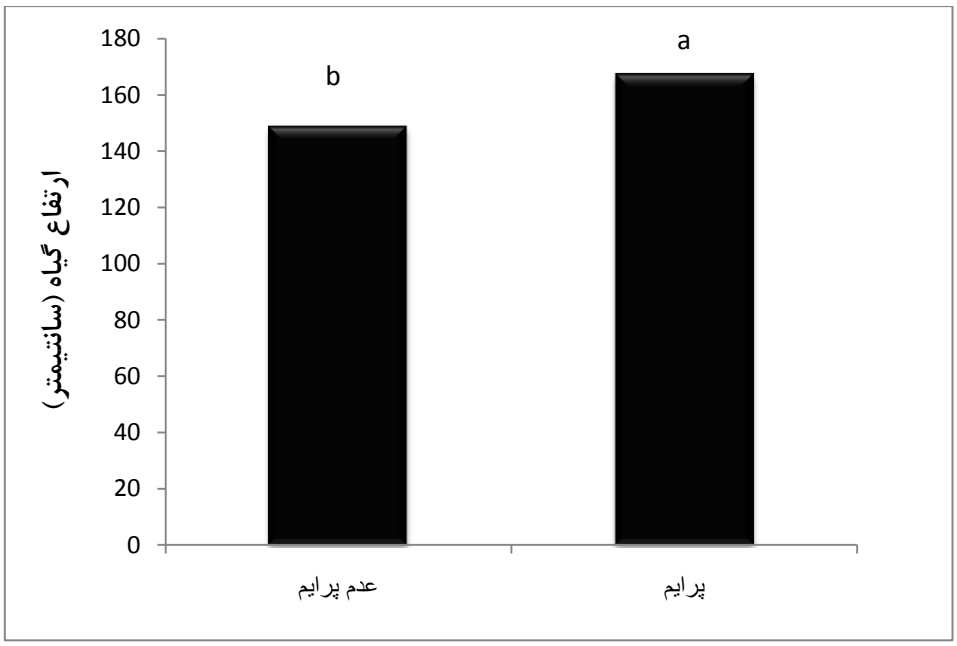


شکل (۴-۱۶): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر سرعت جذب خالص

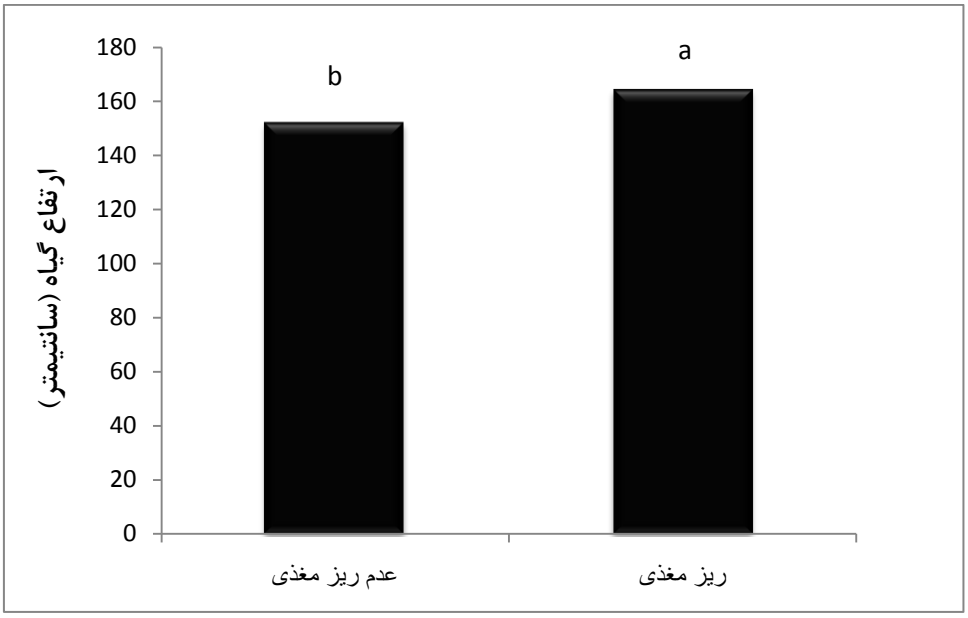
۴-۷- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر ارتفاع گیاه

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که ارتفاع در گیاهان پرایم و عدم پرایم دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ می باشد (جدول ۴-۱). همان طور که در نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها مشاهده می شود ارتفاع گیاه در گیاهان پرایم بیشتر از غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۱۷). هریس (۲۰۰۷) بیان نمود که گیاهان پرایم دارای ارتفاع بیشتری نسبت به گیاهان غیر پرایم می باشند. نتایج (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد که ارتفاع گیاه در شرایط کاربرد ریزمغذی و عدم کاربرد آن دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ می باشد. و در مقایسه میانگین ها مشخص گردید که گیاهان محلول پاشی شده نسبت به گیاهان محلول پاشی نشده از ارتفاع بیشتری برخوردارند (شکل ۴-۱۸). تحقیقات وایتی و چامبلیس (۲۰۰۵) نشان می دهد مصرف برگی عناصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز با افزودن بر ارتفاع ساقه موجب افزایش عملکرد ماده خشک در ذرت می شود. سامر و همکاران (۱۹۹۵) در آزمایشی بر روی ذرت دریافتند که کمبود آهن باعث کاهش اندازه کلروپلاست می گردد و ارتفاع گیاه کاهش می یابد. (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان دهنده اختلاف معنی دار گیاهان حاصل از مبارزه تا ۶ هفته پس از سبز شدن با ۴ هفته و ۲ هفته بر ارتفاع گیاه در سطح ۱٪ دارد. جدول مقایسه میانگین (شکل ۴-۱۹) نشان دهنده بیشترین ارتفاع در گیاهان حاصل از مبارزه تا ۶ هفته پس از سبز شدن می باشد گیاهان حاصل از مبارزه تا ۴ هفته پس از سبز شدن اختلاف معنی داری با ۶ هفته و ۲ هفته نداشت و گیاهان حاصل از مبارزه تا ۲ هفته پس از سبز شدن دارای کمترین ارتفاع بود. به طور کلی عملکرد، با ارتفاع گیاه رابطه مستقیم دارد و علف های هرز با تاثیر منفی که بر رشد دارند باعث کاهش ارتفاع گیاه می شوند و این کاهش ارتفاع کاهش عملکرد را به دنبال دارد. تحقیقات گذشته مشخص کرده است که ارتفاع گیاه رابطه منفی با وزن علف هرز دارد و این موید این مطلب است که مبارزه با علف های هرز باعث افزایش ارتفاع گیاه می شود (مورفی و همکاران، ۲۰۰۷). موشاگالوسا و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ارتفاع گیاه ذرت در شرایط وجود رقابت بین گونه ای، کاهش قابل ملاحظه ای یافت.

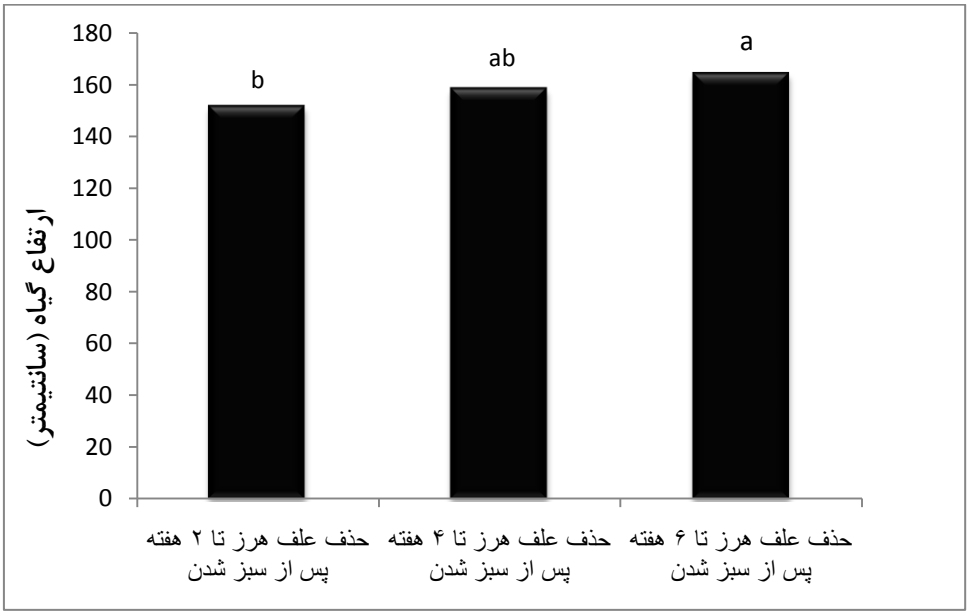
تحقیقات چیکوی و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که ارتفاع گیاه ارتباط منفی با بیوماس علف هرز داشت که این نشان دهنده این است که ارتفاع گیاه نقش بسزایی در خفگی علف های هرز ایفا می کند. نتایج حاصل از (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر ارتفاع گیاه در سطح ۵٪ معنی دار بوده است. و در مقایسه میانگین ها نیز مشخص شد که بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی بوده است و بعد از آن کاربرد منفرد اسموپرایمینگ و کاربرد منفرد ریز مغذی بیشترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند و بین آن ها اختلاف معنی داری مشاهده نشد. عدم کاربرد اسموپرایمینگ و عدم استفاده از ریز مغذی نیز سبب بیشترین کاهش در ارتفاع گیاه شد (شکل ۴-۲۰).



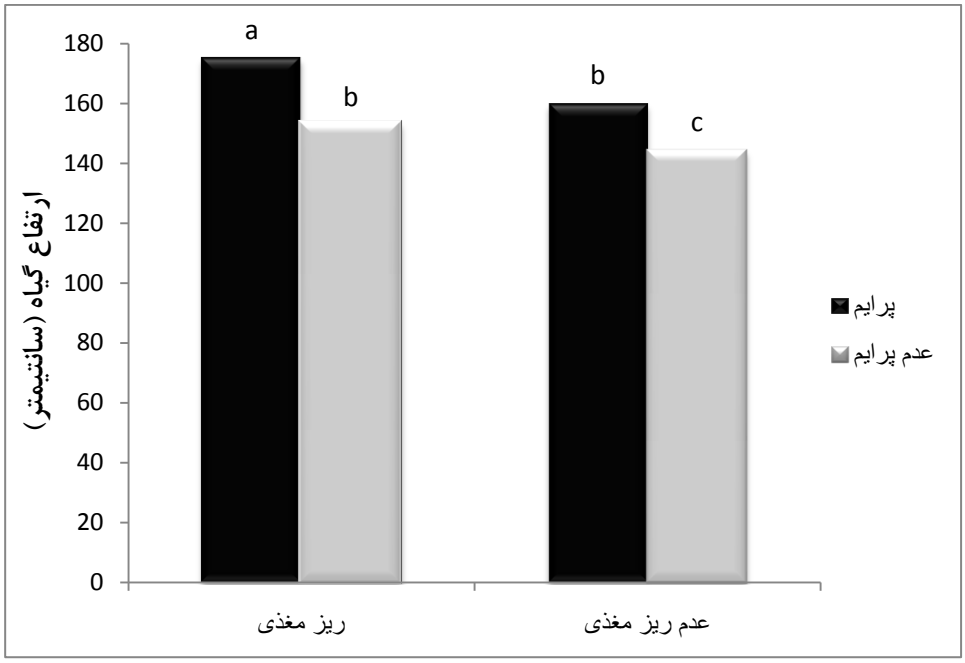
شکل (۴-۱۷): تاثیر اسموپرایمینگ بر ارتفاع گیاه



شکل (۴-۱۸): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر ارتفاع گیاه



شکل (۴-۱۹): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر ارتفاع گیاه

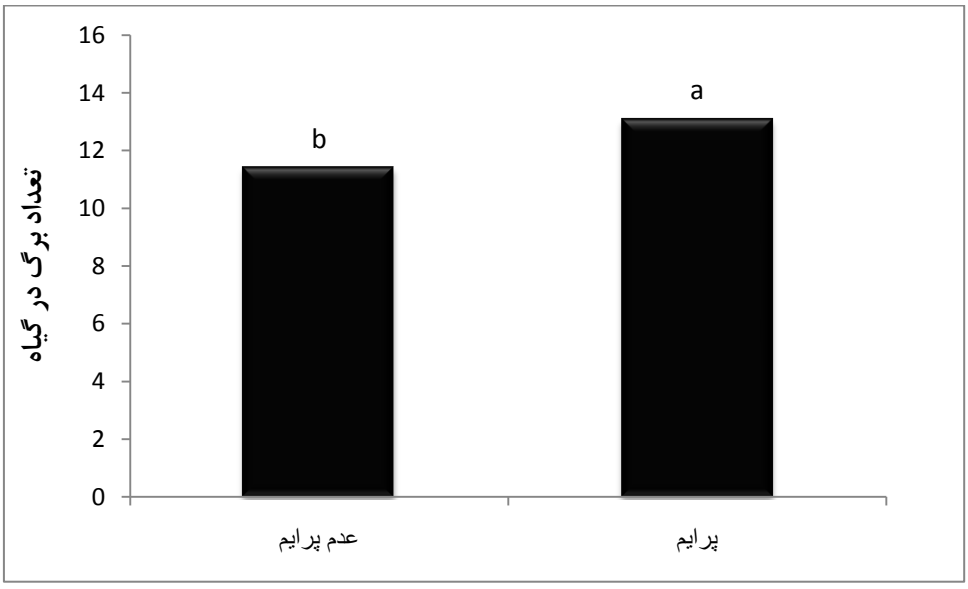


شکل (۴-۲۰): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر ارتفاع گیاه

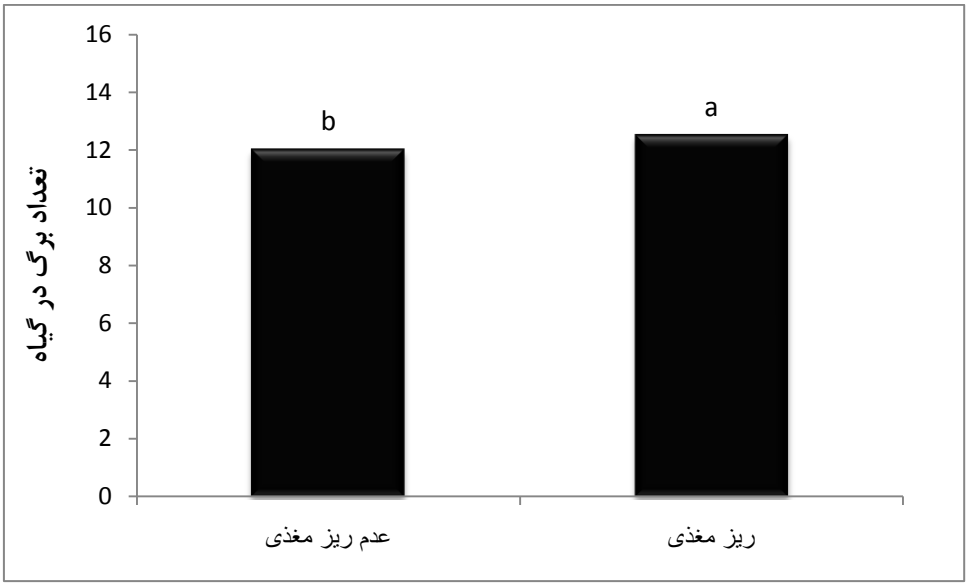
۴-۸- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد برگ

بین گیاهان پرایم و عدم پرایم تفاوت معنی داری از نظر تعداد برگ در سطح ۱٪ مشاهده شد (جدول ۴-۱). در مقایسه میانگین ها نیز مشاهده می شود که تعداد برگ در گیاهان پرایم بیشتر از غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۲۱). هریس (۲۰۰۷) گزارش نمود که گیاهان حاصل از پرایم دارای تعداد برگ بیشتری در مقایسه با گیاهان غیر پرایم می باشند. نتایج (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد که تعداد برگ در شرایط محلول پاشی عناصر ریز مغذی و عدم آن دارای اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ می باشد. و در مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۲۲) مشخص گردید که گیاهان محلول پاشی شده از سطح برگ بیشتری نسبت به گیاهان محلول پاشی نشده برخوردارند. ملکوتی و طهرانی (۱۳۷۹) نیز در مورد اثر عناصر ریز مغذی به ویژه روی در توسعه برگ ها تاکید کردند. (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس حاکی از اختلاف معنی دار بین زمان های مختلف حذف علف هرز بر صفت تعداد برگ در سطح ۱٪ می باشد. مقایسه میانگین ها نشان دهنده بیشترین تعداد برگ در شرایط حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از

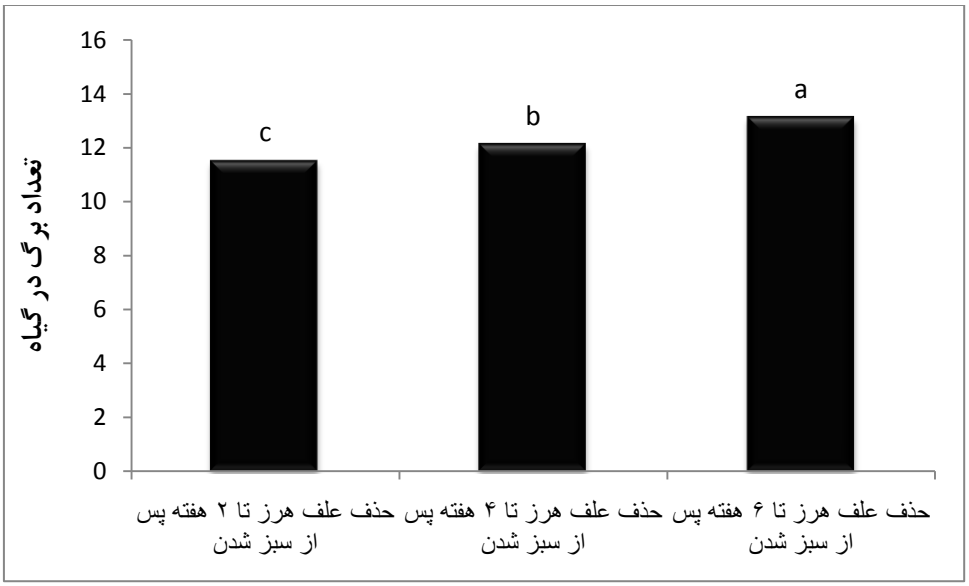
سبز شدن و به دنبال آن تعداد برگ بیشتر با حذف تا ۴هفته پس از سبز شدن نسبت به حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن بود (شکل ۴-۲۳). که این می تواند نشان دهنده کاهش رقابت بین گونه ای و در نتیجه استفاده بیشتر از منابع آب و مواد غذایی خاک باشد. کروتسر و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که هر چه سطح برگ گیاه زراعی بیشتر باشد، میزان تابش فعال فتوسنتزی دریافتی توسط علف هرز کاهش می یابد و در نتیجه بر قابلیت رقابت گیاه زراعی با علف هرز افزوده می شود. در (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس، اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی برای صفت تعداد برگ در گیاه در سطح ۱٪ معنی دار شده است. مقایسه میانگین ها نشان می دهد بین کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی، و استفاده از ریز مغذی در شرایط عدم پرایم اختلاف معنی داری وجود ندارد و بعد از آن تیمار اسموپرایمینگ در شرایط عدم کاربرد ریز مغذی بیشترین تعداد برگ را دارا بود و عدم اسموپرایمینگ و عدم ریز مغذی کمترین تعداد برگ را داشت (شکل ۴-۲۴).



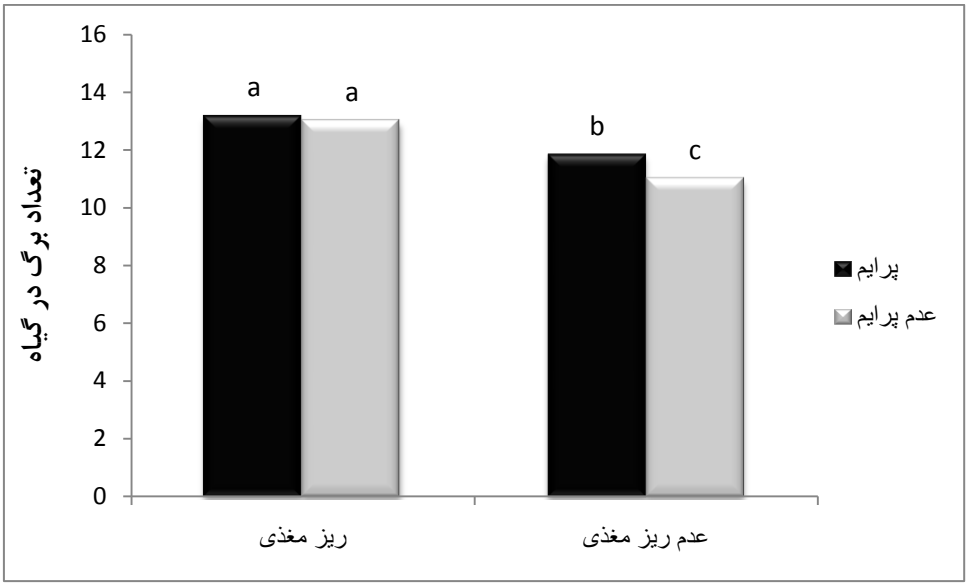
شکل (۴-۲۱): تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد برگ در گیاه



شکل (۴-۲۲): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تعداد برگ در گیاه



شکل (۴-۲۳): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد برگ در گیاه

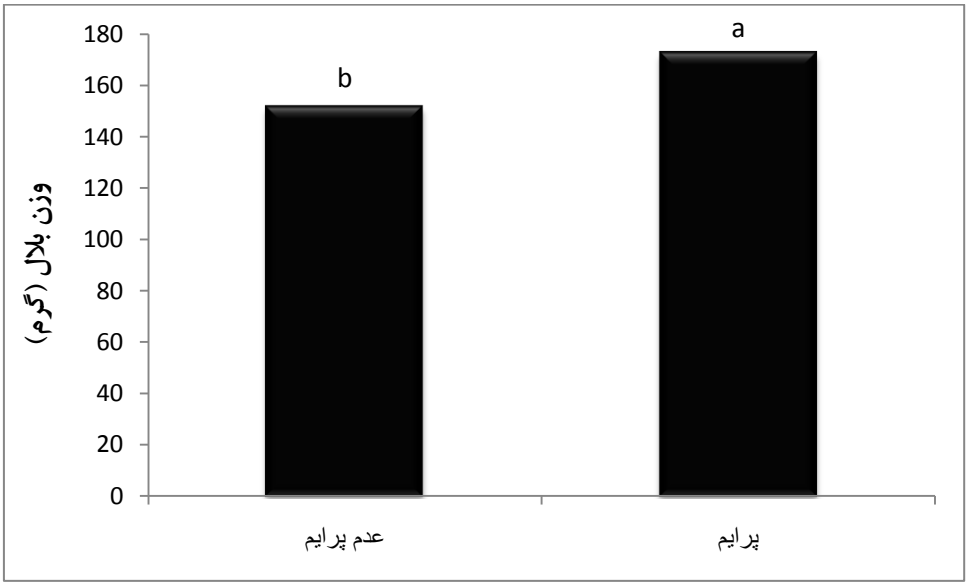


شکل (۴-۲۴): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر تعداد برگ در گیاه

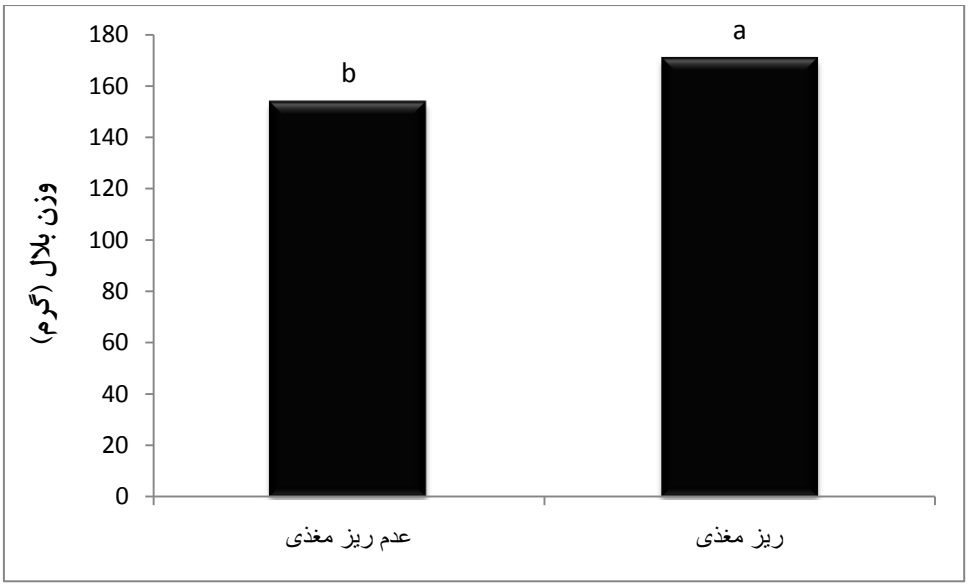
۴-۹- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن بلال

اثر اسموپرایمینگ بذر بر وزن بلال در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴-۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشان می دهد که وزن بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود (شکل ۴-۲۵). اثر ریز مغذی نیز بر وزن بلال در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴-۲) و در مقایسه میانگین ها مشخص گردید که وزن بلال در گیاهان محلول پاشی شده با ریز مغذی در مقایسه با محلول پاشی نشده بیشتر بود (شکل ۴-۲۶). وانخاده و همکاران (۱۹۹۹) طی تحقیقی دریافتند که میزان کلروفیل در برگ و وزن بلال تیمارهای حاوی روی افزایش معنی داری پیدا کرد. وزن بلال در زمان های مختلف حذف علف هرز نیز دارای اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ بود (جدول ۴-۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین وزن بلال (شکل ۴-۲۷) نشان می دهد که حذف علف هرز تا ۶ هفته و تا ۴ هفته پس از سبز شدن بیشترین تاثیر را بر وزن بلال داشتند و اختلاف معنی داری با هم نداشتند و تیمار حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن وزن بلال کمتری داشت. اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر وزن بلال در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۲) و در مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۲۸)

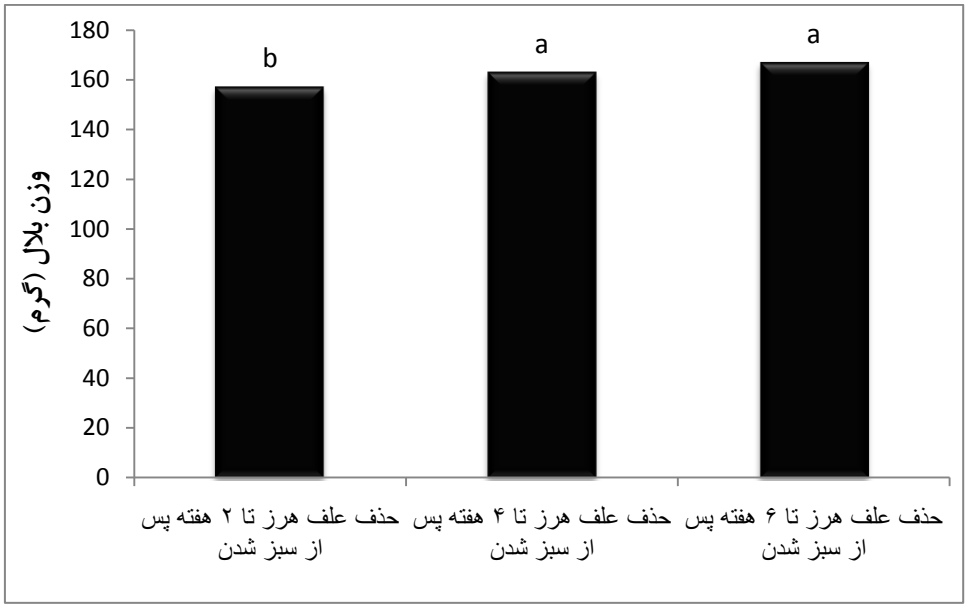
مشاهده شد که کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی سبب بیشترین وزن بلال شد و بعد از آن تیمار اسموپرایمینگ در شرایط عدم کاربرد تیمار محلول پاشی و تیمار ریز مغذی در شرایط عدم پرایمینگ اختلاف معنی داری با هم نداشتند و وزن بلال بیشتری نسبت به تیمار عدم اسموپرایمینگ و عدم ریز مغذی داشتند.



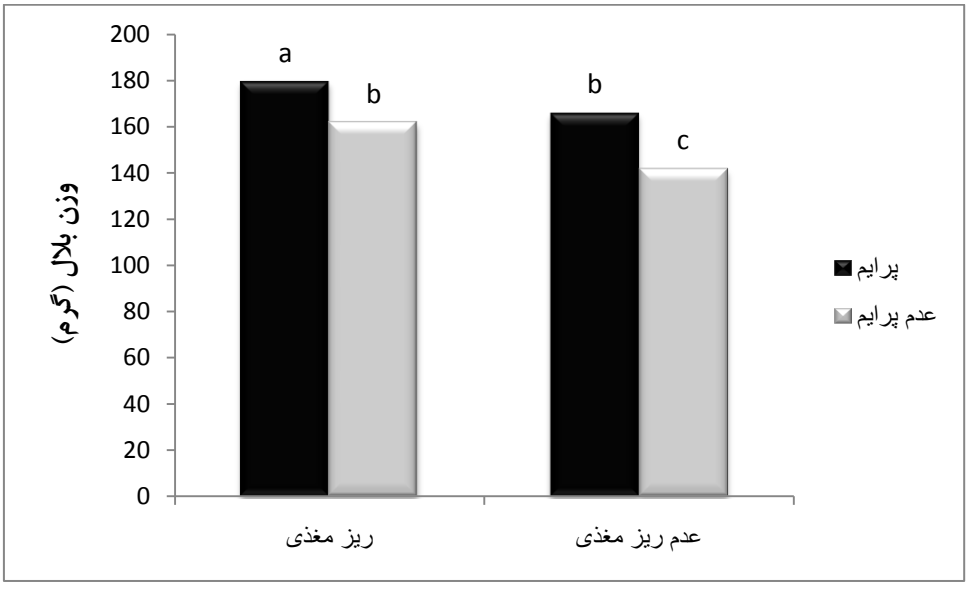
شکل (۴-۲۵): تاثیر اسموپرایمینگ بر وزن بلال



شکل (۴-۲۶): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر وزن بلال



شکل (۴-۲۷): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر وزن بلال

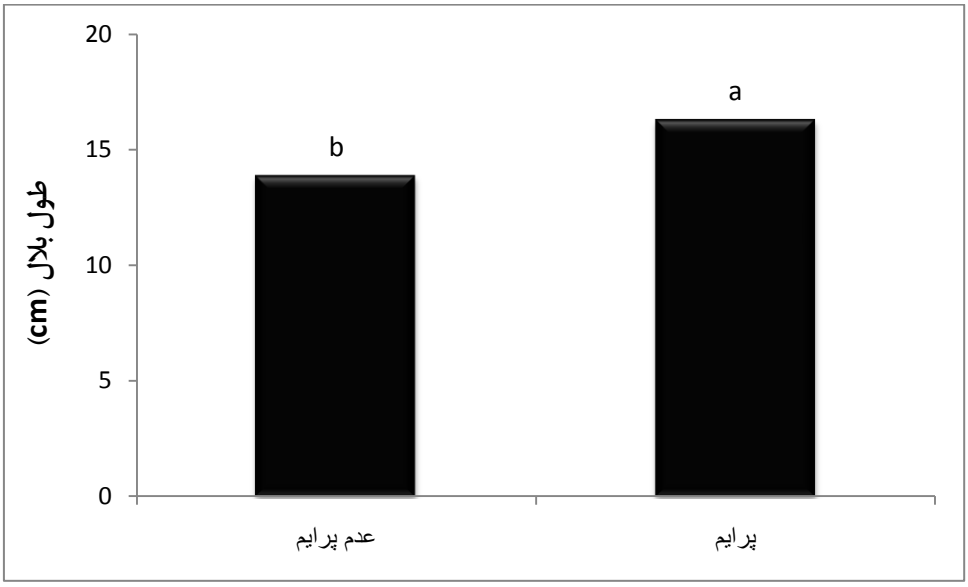


شکل (۴-۲۸): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر وزن بلال

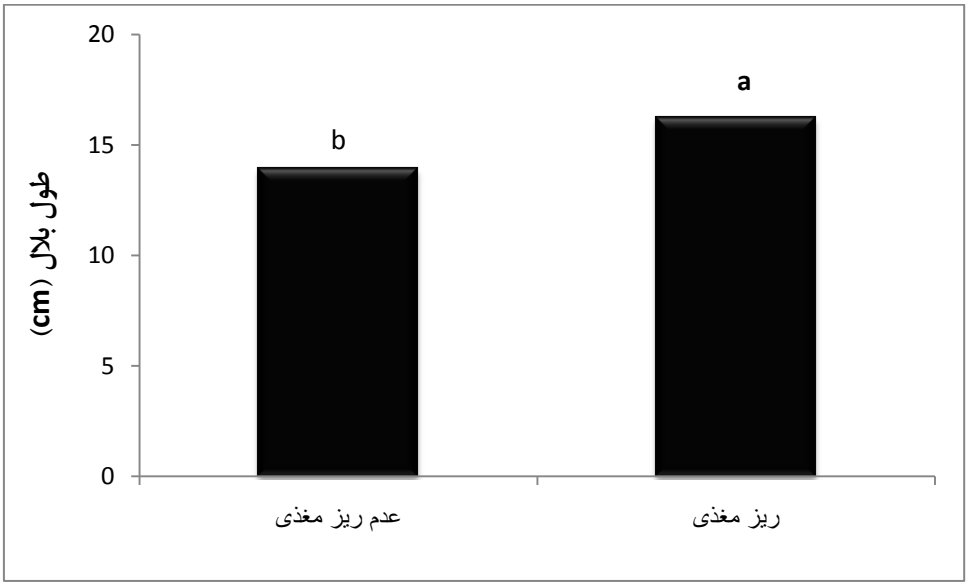
۴-۱۰- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر طول بلال

همان گونه که در (جدول ۴-۲) تجزیه واریانس مشاهده می شود اثر تیمارهای اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز بر صفت طول بلال در سطح ۱٪ معنی دار شده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشان می دهد که طول بلال در گیاهان پرایم شده بیشتر از گیاهان غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۲۹). مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) افزایش طول بلال را در واکنش به پرایمینگ بذر گزارش دادند. هریس و همکاران (۲۰۰۷) نیز در ارزیابی طول بلال، افزایش طول بلال را به تغییرات بیوشیمیایی و متابولیسمی در واکنش به پرایمینگ بذر مرتبط دانستند. محلول پاشی گیاهان با عناصر کم مصرف نیز افزایش طول بلال را به همراه داشت (شکل ۴-۳۰). مقایسه میانگین ها حاکی از افزایش طول بلال با حذف علف هرز تا ۶ هفته و تا ۴ هفته پس از سبز شدن بود و اختلاف معنی داری بین این دو مشاهده نشد و تیمار حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن کمترین طول بلال را داشت (شکل ۴-۳۱). اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر صفت طول بلال در سطح ۵٪ معنی دار بود (جدول ۴-۲) و در مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۳۲) مشاهده شد که کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی بیشترین طول بلال را به همراه داشت و اسموپرایمینگ و ریز مغذی اختلاف معنی داری با هم نداشتند و طول بلال را بیشتر از عدم کاربرد پرایم و ریز مغذی افزایش دادند. همچنین در (جدول ۴-۲) تجزیه واریانس اثرات متقابل اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز بر صفت طول بلال در سطح ۱٪ معنی دار شد و مقایسه میانگین ها نشان می دهد بیشترین طول بلال مربوط به کاربرد همزمان اسموپرایمینگ، ریز مغذی و حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن است و بعد از آن کاربرد همزمان اسموپرایمینگ، ریز مغذی و حذف علف هرز تا ۴ هفته پس از سبز شدن بیشترین طول بلال را داشت سپس کاربرد همزمان اسموپرایمینگ، ریز مغذی و حذف علف هرز تا ۴ هفته پس از سبز شدن به همراه کاربرد ریز مغذی و حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن طول بلال بیشتری

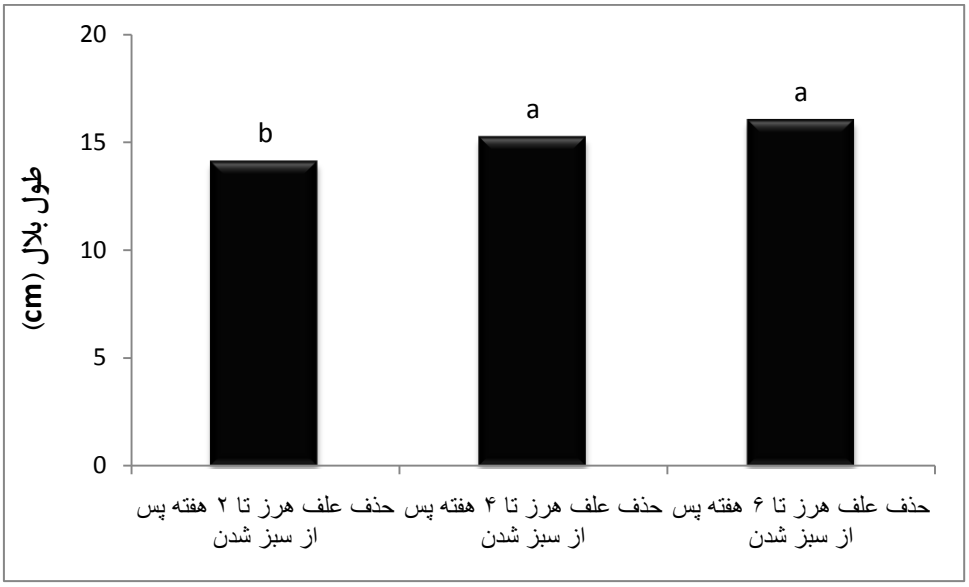
داشتند. تیمار حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن به همراه عدم پرایم و عدم استفاده از ریز مغذی کمترین طول بلال مشاهده شد (شکل ۴-۳۳).



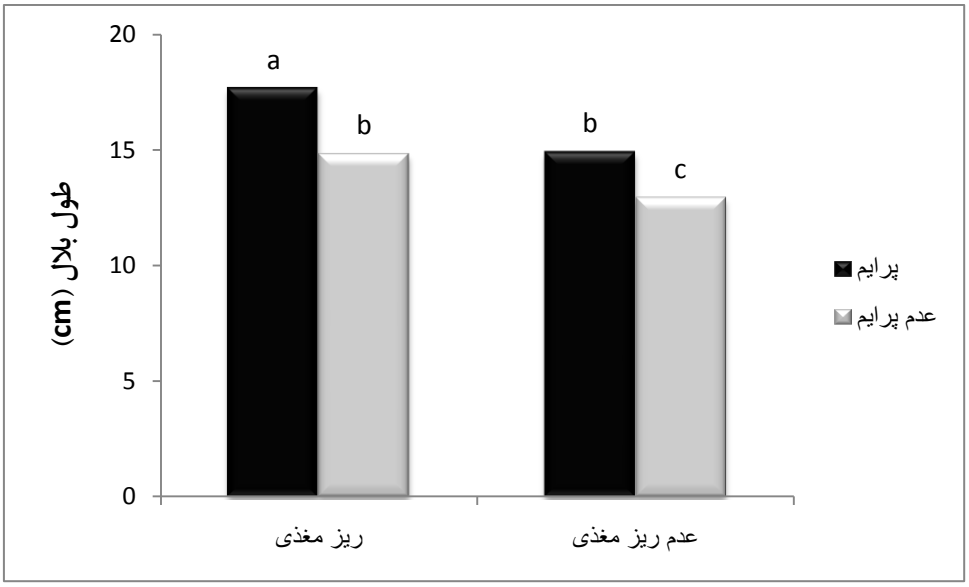
شکل (۴-۲۹): تاثیر اسموپرایمینگ بر طول بلال



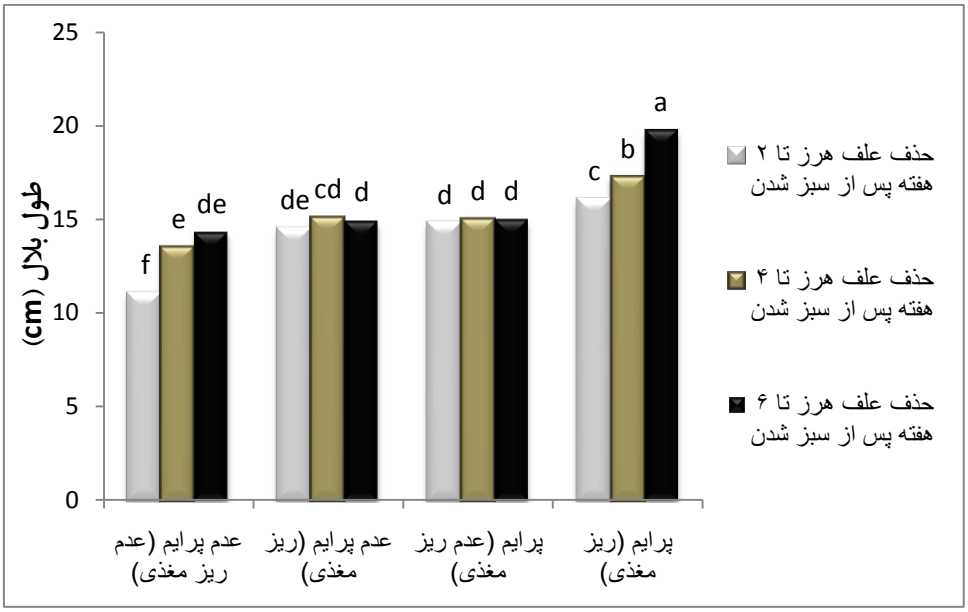
شکل (۴-۳۰): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر طول بلال



شکل (۴-۳۱): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر طول بلال



شکل (۴-۳۲): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر طول بلال

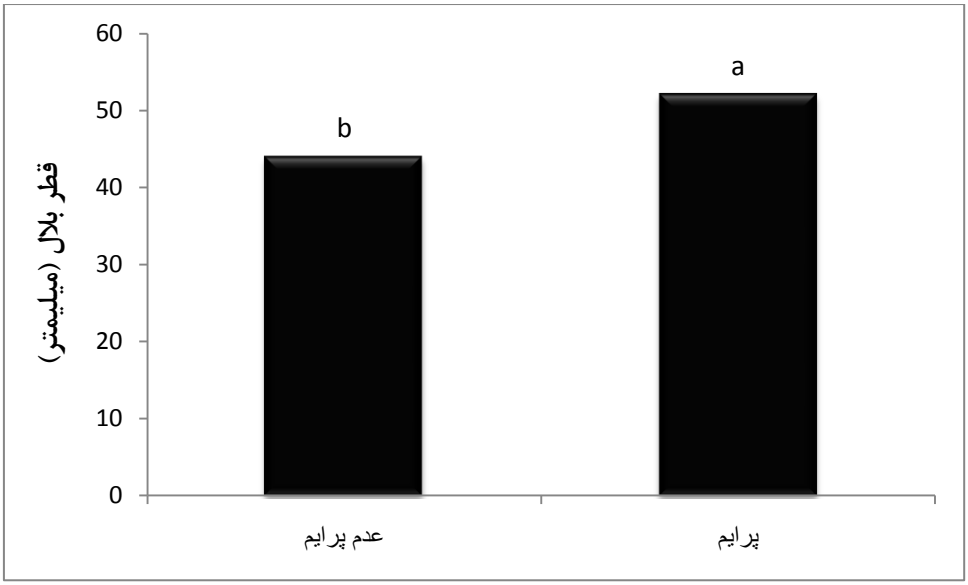


شکل (۴-۳۳): اثر متقابل اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز بر طول بلال

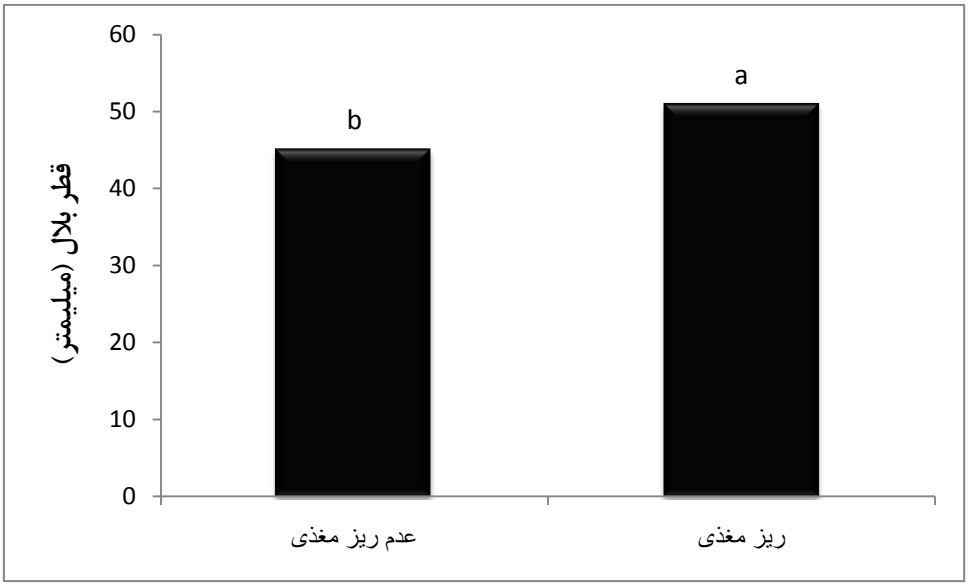
۴-۱۱- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر قطر بلال

در این آزمایش اثر معنی دار اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز برای صفت قطر بلال در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد (جدول ۴-۲). نتایج جدول تجزیه واریانس نشان دهنده قطر بلال بزرگتر گیاهان پرایم شده، نسبت به گیاهان غیر پرایم است (شکل ۴-۳۴). مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) و هریس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش قطر بلال را تحت تاثیر پرایمینگ گزارش نمودند. محلول پاشی عناصر کم مصرف نیز باعث افزایش قطر بلال شد (شکل ۴-۳۵). حذف علف های هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن نیز بیشترین قطر بلال را به همراه داشت و حذف علف های هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن باعث کمترین قطر بلال شد (شکل ۴-۳۶). اثر متقابل اسموپرایمینگ و زمان های مختلف حذف علف هرز برای صفت قطر بلال در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۴-۲) و کاربرد اسموپرایم و حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن گیاه، با هم سبب تولید بالاترین قطر بلال شد.گیاهان پرایم شده در تیمارهای حذف علف هرز تا ۴ هفته و ۲ هفته پس از سبز شدن نیز اختلاف معنی داری با کاربرد اسموپرایم و حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن گیاه نداشتند. عدم پرایم

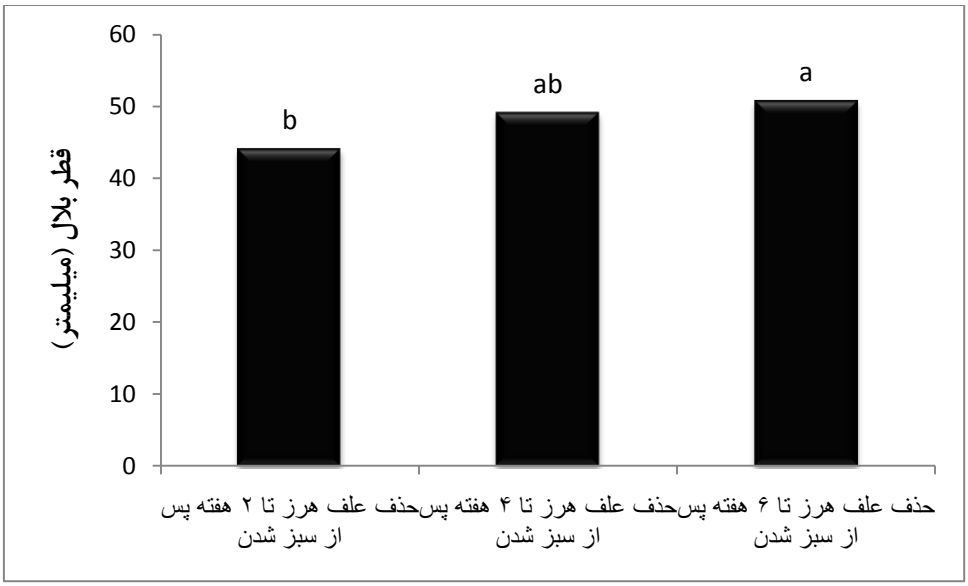
و حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن کمترین قطر بلال را داشت (شکل ۴-۳۷). اثر متقابل ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز نیز برای صفت قطر بلال در سطح احتمال ۵٪ معنی دار شد (جدول ۴-۲). نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۳۸) حاکی از کمترین قطر بلال در تیمار حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن به همراه عدم استفاده از ریز مغذی می باشد. سایر تیمارها نیز اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند.



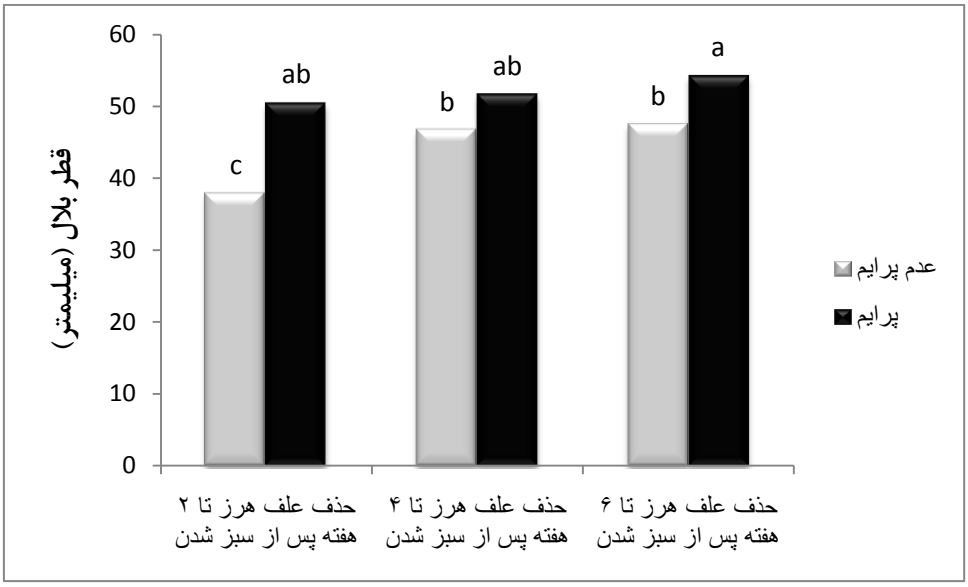
شکل (۴-۳۴): تاثیر اسموپرایمینگ بر قطر بلال



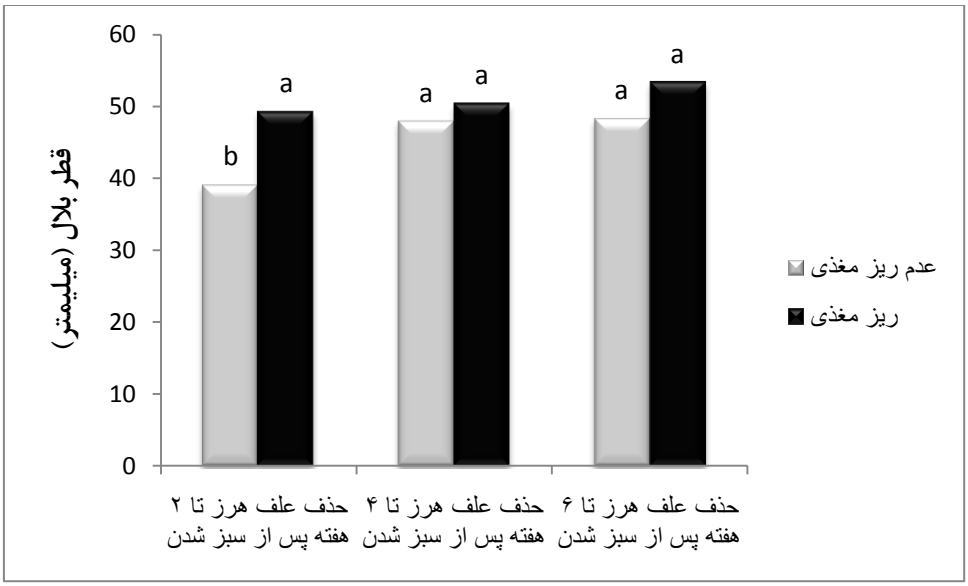
شکل (۴-۳۵): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر قطر بلال



شکل (۴-۳۶): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال



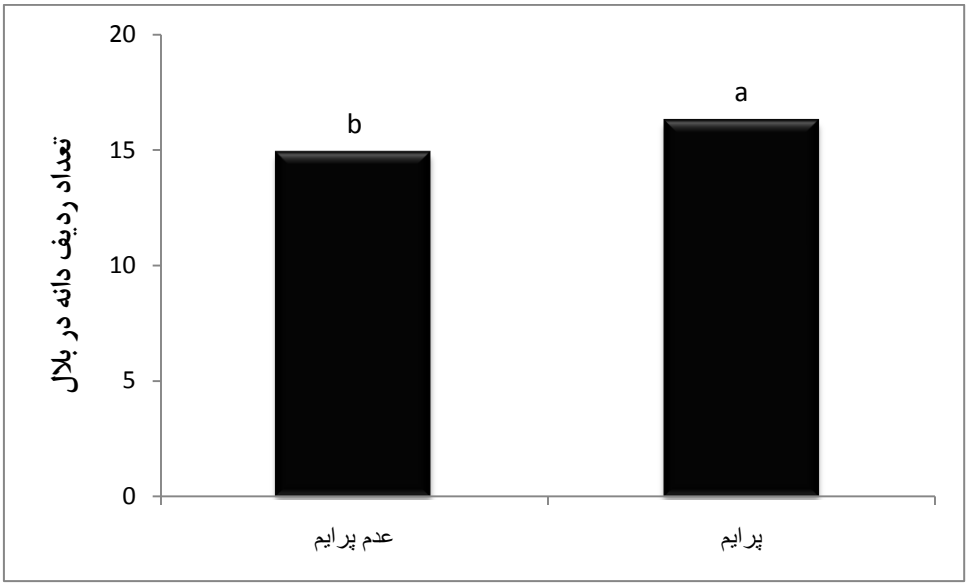
شکل (۴-۳۷): اثر متقابل اسموپرایمینگ و زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال



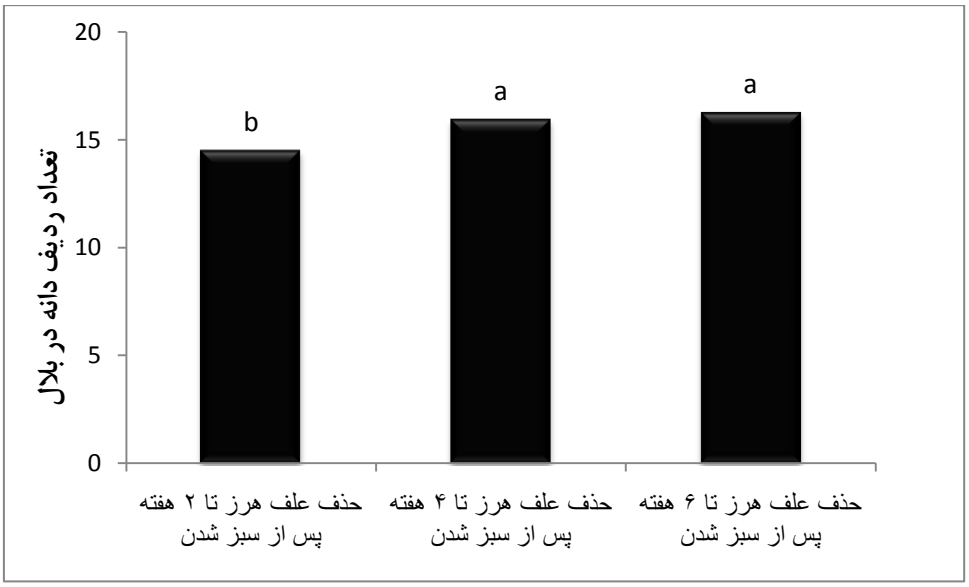
شکل (۴-۳۸): اثر متقابل ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف هرز بر قطر بلال

۴-۱۲- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال

نتایج حاصل از (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر اسموپرایمینگ بذر بر صفت تعداد ردیف دانه در بلال در سطح ۱٪ معنی دار می باشد و تعداد ردیف دانه در بلال در گیاهان پرایم به طور معنی داری بیشتر از گیاهان غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۳۹). هریس و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که پرایمینگ بذر باعث افزایش تعداد ردیف دانه در بلال می گردد. (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد که تیمار زمان های مختلف حذف علف هرز برای صفت تعداد دانه در بلال در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد و مقایسه میانگین ها نشان می دهد که حذف علف هرز تا ۶ هفته و ۴ هفته پس از سبز شدن بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال را داشت و بین این دو تیمار اختلاف معنی داری وجود ندارد. تیمار حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن نیز کمترین تعداد ردیف دانه در بلال را داشته است (شکل ۴-۴۰). ویلیامز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که در میان صفات مرتبط با بلال ذرت، تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف بلال به طور معنی داری تحت تاثیر تداخل علف هرز کاهش یافتند. بین تیمار ریز مغذی و عدم ریز مغذی، همچنین اثرات متقابل تیمارها نیز تفاوت معنی داری وجود ندارد. به نظر می رسد این جزء از عملکرد بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد. این یافته با نتایج بررسی های روی (۱۹۹۲) و تیتو (۱۹۸۸) نیز مطابقت دارد.



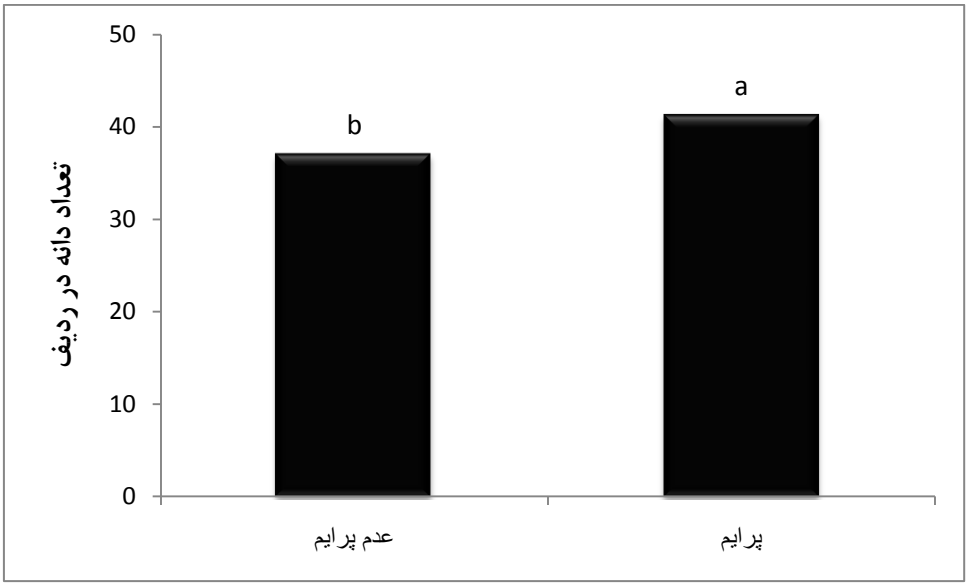
شکل (۴-۳۹): تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد ردیف در بلال



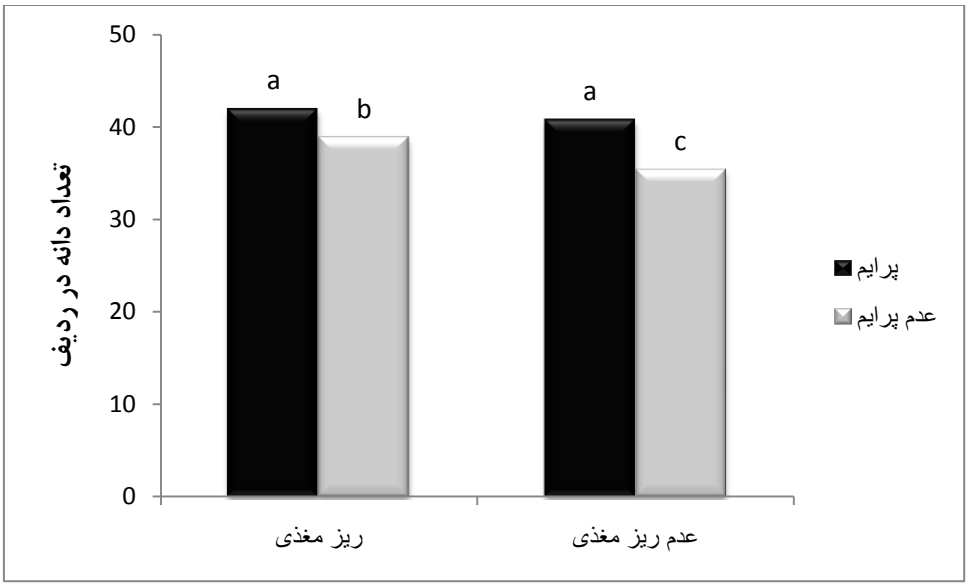
شکل (۴-۴۰): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد ردیف در بلال

۴-۱۳- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر تعداد دانه در ردیف

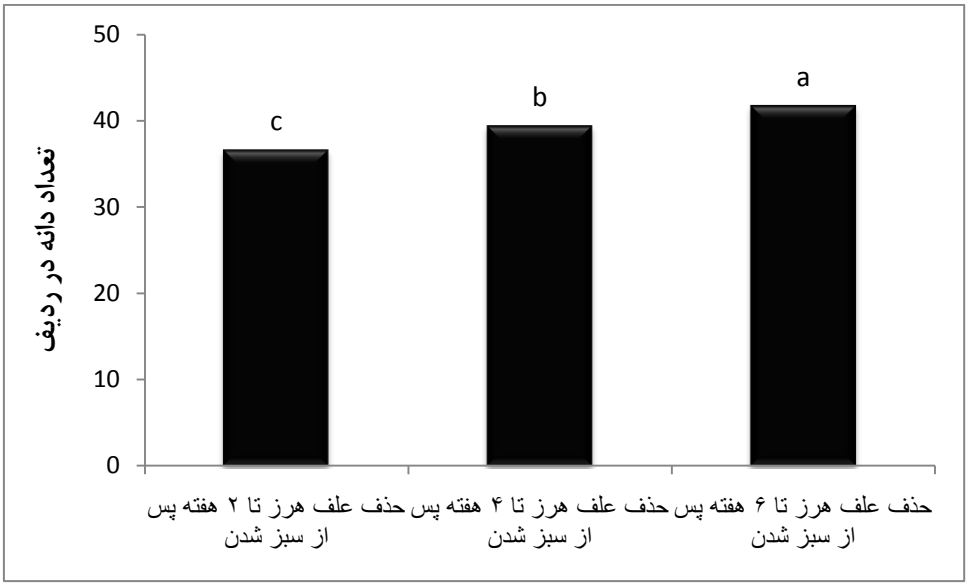
اثر اسمو پرایمینگ بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱٪ معنی دار گردید (جدول ۴-۱). تعداد دانه در ردیف در گیاهان پرایم شده به صورت معنی داری بیشتر از غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۴۱). هریس و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که پرایمینگ بذر باعث افزایش تعداد دانه در ردیف می شود. (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می دهد اثر ریز مغذی بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد. و محلول پاشی عناصر کم مصرف باعث افزایش تعداد دانه در ردیف بلال می شود (شکل ۴-۴۲). حذف علف هرز نیز بر صفت تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد (جدول ۴-۱) و تیمارهای حذف تا ۶ هفته و ۴ هفته پس از سبز شدن به ترتیب بیشترین تعداد دانه را دارا بودند (شکل ۴-۴۳). فشار رقابتی زیاد از سوی علف های هرز موجب کاهش دسترسی ذرت به آب و عناصر غذایی شده و از این طریق موجب کاهش تعداد دانه در ردیف و متعاقب آن کاهش تعداد دانه در بلال می گردد. مکاریان (۱۳۸۱) نیز گزارش کرد که تداخل تاج خروس در ذرت موجب کاهش معنی دار تعداد دانه در ردیف شد. ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند که حساس ترین جزء عملکرد ذرت به تداخل علف های هرز، تعداد دانه در ردیف بود. اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی نیز برای صفت تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴-۱) و کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی دارای بیشترین تعداد دانه در ردیف بودند کمترین میزان تعداد دانه در ردیف متعلق به تیمار عدم کاربرد اسموپرایمینگ و عدم مصرف ریز مغذی بود (شکل ۴-۴۴).



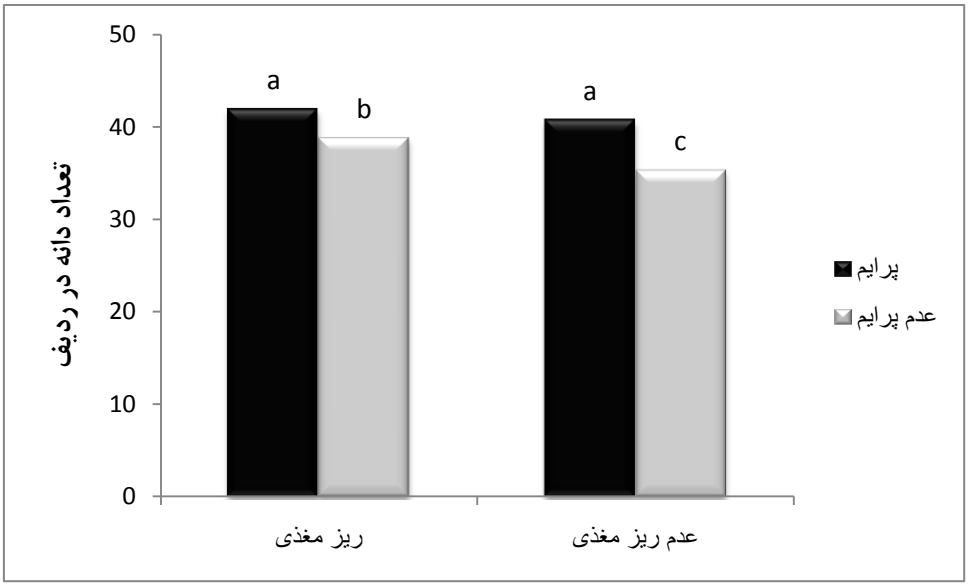
شکل (۴-۴۱): تاثیر اسموپرایمینگ بر تعداد دانه در ردیف



شکل (۴-۴۲): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر تعداد دانه در ردیف



شکل (۴-۴۳): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر تعداد دانه در ردیف

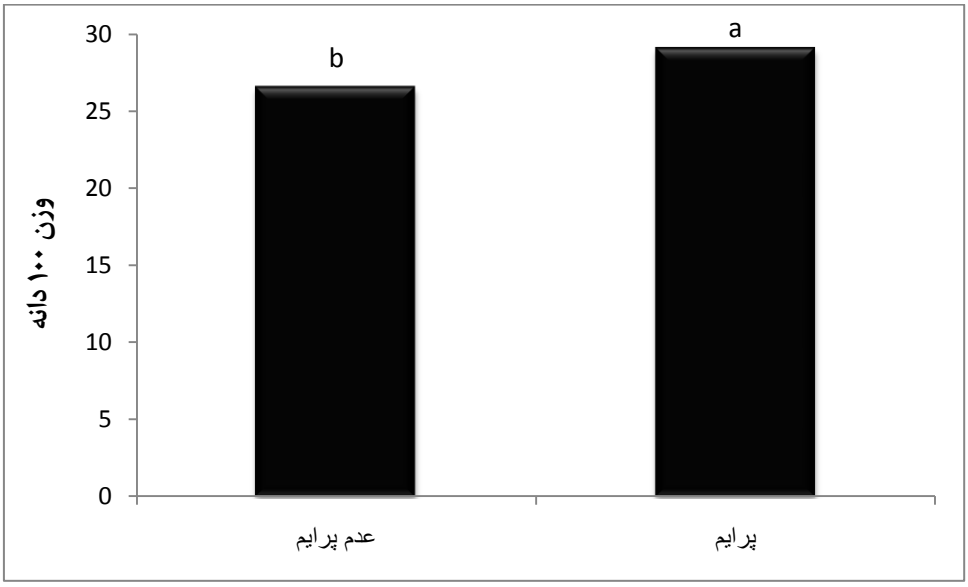


شکل (۴-۴۴): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر تعداد دانه در ردیف

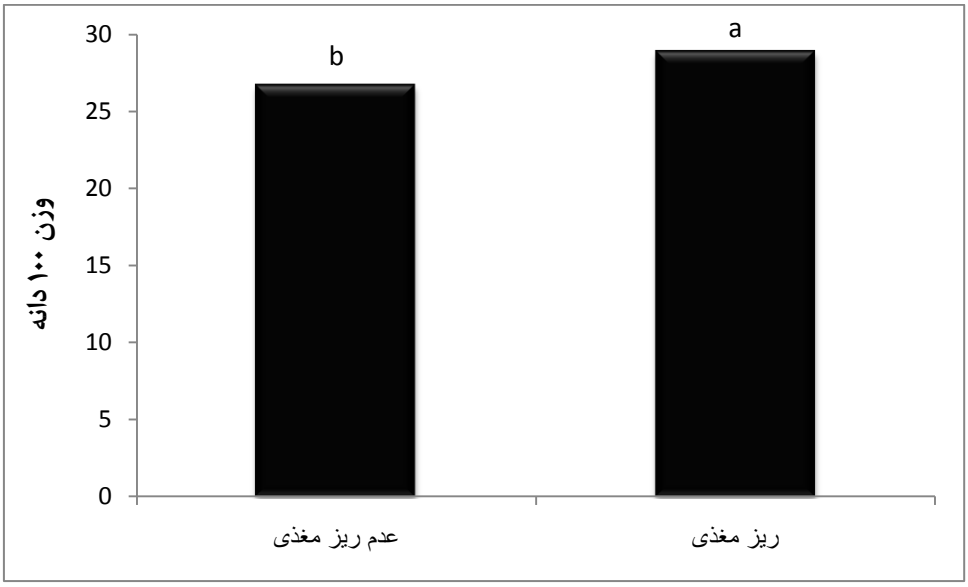
۴-۱۴- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر وزن ۱۰۰ دانه

نتایج (جدول ۴-۲) تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر اسموپرایمینگ بذر بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح ۱٪ معنی دار می باشد. در مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۴۵) مشاهده شد که پرایمینگ بذر باعث افزایش وزن ۱۰۰ دانه گردید. هریس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش وزن هزار دانه را در اثر پرایمینگ بذر گزارش کردند. محلول پاشی عناصر ریز مغذی نیز بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح ۱٪ معنی دار شده است (جدول ۴-۲). در (شکل ۴-۴۶) کاربرد ریز مغذی باعث افزایش وزن ۱۰۰ دانه شد. علیزاده (۱۳۸۳) گزارش کرد که کاربرد ریز مغذی ها به صورت محلول پاشی باعث افزایش وزن هزار دانه گندم خواهد شد. تالوث و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که محلول پاشی روی تاثیر مثبتی بر رشد، عملکرد و وزن هزار دانه دارد. مصرف خاکی و برگی عناصر ریز مغذی آهن، روی، منگنز و مس در امر تغذیه ذرت باعث افزایش عملکرد علوفه و نیز عملکرد دانه می شود که در این بین نقش مثبت آهن و روی در افزایش عملکرد بیش از نقش منگنز و مس است (ضیائیان و ملکوتی، ۱۹۹۸). مصرف توام سه عنصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز بیش از مصرف تک تک عناصر فوق می تواند در افزایش عملکرد دانه و ماده خشک تولیدی ذرت موثر باشد. همان گونه که در (جدول ۴-۲) مشاهده می شود زمان های مختلف حذف علف هرز نیز بر وزن ۱۰۰ دانه در سطح ۱٪ معنی دار بود و مقایسه میانگین نشان می دهد حذف علف هرز تا ۶ هفته و ۴ هفته پس از سبز شدن بیشترین تاثیر را بر وزن ۱۰۰ دانه داشت و بین این دو اختلاف معنی داری وجود ندارد (شکل ۴-۴۷). پایک و همکاران (۱۹۹۰) در مطالعات خود گزارش دادند که سطح علف هرز بالا در کانوپی گیاه زراعی همبستگی زیادی با کاهش عملکرد و وزن دانه دارد. در آزمایشی که توسط موشاگالوسا و همکاران (۲۰۰۸) انجام گرفت، مشخص شد که تفاوت زیادی بین وزن ۱۰۰ دانه گیاه ذرت در شرایط رقابت و عدم رقابت با علف های هرز وجود داشت. در شرایط رقابت با علف های هرز، کاهش قابل توجهی در وزن ۱۰۰ دانه ذرت، مشاهده شد. اردکانیان (۱۳۷۵) گزارش کرد که کاهش وزن ۱۰۰ دانه در تیمار فشار زیاد علف های هرز معنی دار بود. اثر متقابل ریز مغذی و اسموپرایمینگ بر صفت وزن ۱۰۰ دانه در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴-۲) و مقایسه میانگین ها

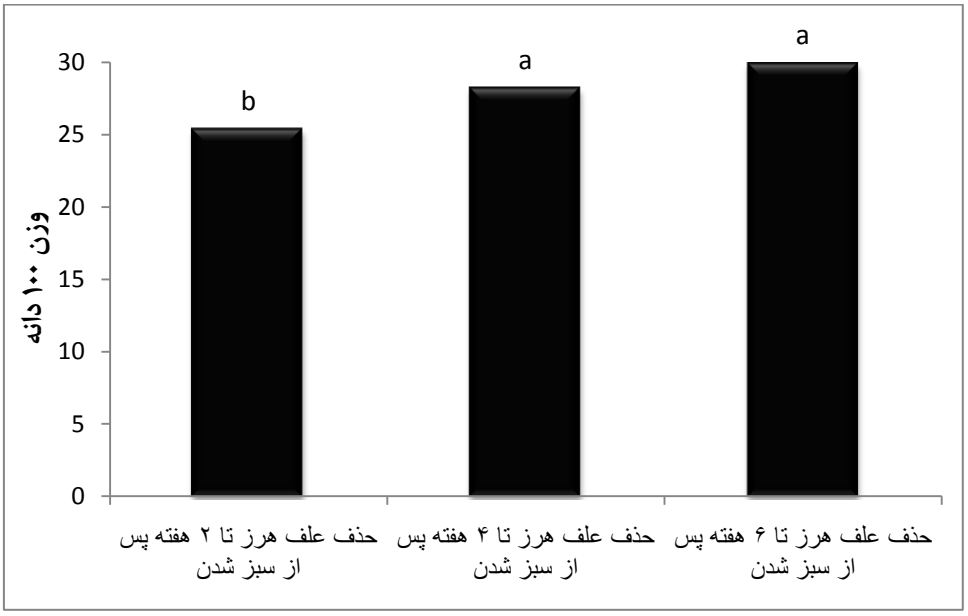
نشان داد که کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی بیشترین وزن ۱۰۰ دانه را به همراه داشت و پس از آن سایر تیمارها اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۴-۴۸).



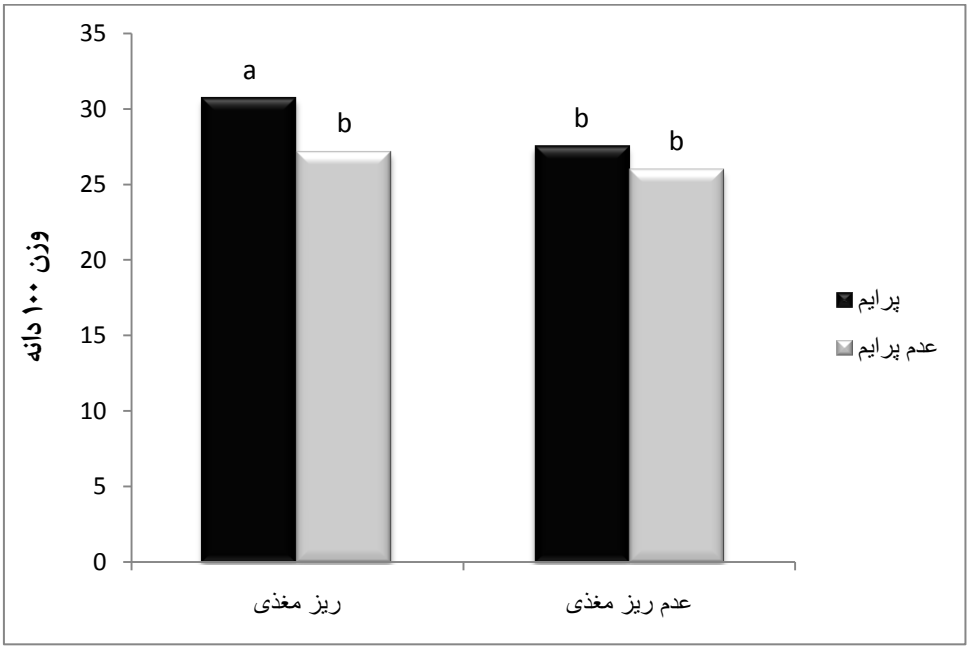
شکل (۴-۴۵): تاثیر اسموپرایمینگ بر وزن ۱۰۰ دانه



شکل (۴-۴۶): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر وزن ۱۰۰ دانه



شکل (۴-۴۷): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر وزن ۱۰۰ دانه

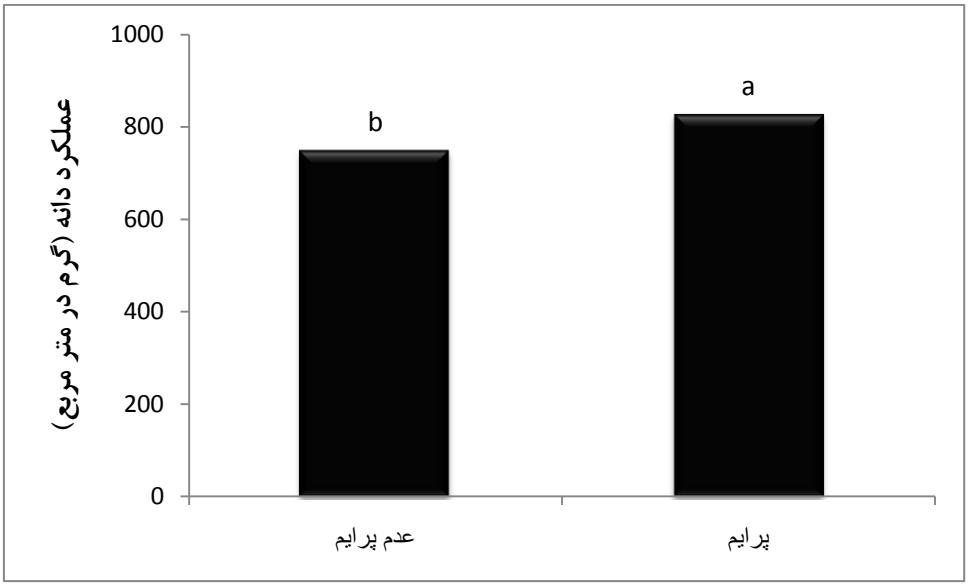


شکل (۴-۴۸): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر وزن ۱۰۰ دانه

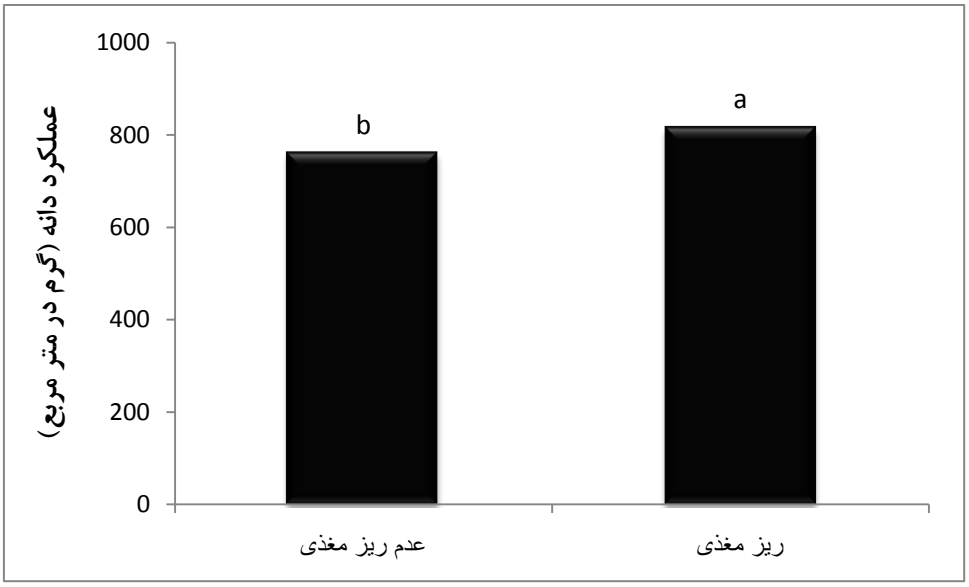
۴-۱۵- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر عملکرد دانه

عملکرد دانه یکی از مهمترین صفات گیاه زراعی است که در واقع نشان دهنده عملکرد اقتصادی گیاه است. (جدول ۴-۳) تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر اسموپرایمینگ بذر بر صفت عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار است. در مقایسه میانگین ها مشاهده می شود که عملکرد دانه در گیاهان پرایم بیشتر از گیاهان غیر پرایم می باشد (شکل ۴-۴۹). هریس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که پرایمینگ بذر به طور معنی داری موجب افزایش عملکرد دانه در ذرت می شود. افزایش عملکرد دانه تحت تاثیر پرایمینگ، توسط مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) و رشید و همکاران (۲۰۰۵) نیز به اثبات رسیده است. هریس و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی نتایج حاصل از ۱۴ آزمایش انجام شده در مدت ۴ سال (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲) در ارقام مختلف ذرت، بیان کردند که پرایمینگ بذر به صورت معنی داری عملکرد دانه را از ۱۷٪ به ۷۶٪ افزایش داد. (جدول ۴-۳) نشان داد که اثر محلول پاشی عناصر ریز مغذی نیز بر صفت عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار بوده است و چنان که در (شکل ۴-۵۰) مشاهده می شود کاربرد ریز مغذی ها سبب افزایش عملکرد دانه شد. تحقیقات سینج (۱۹۸۷) نشان داد که ریز مغذی ها همانند سایر عناصر پر مصرف مانند نیتروژن، پتاسیم و فسفر در افزایش عملکرد نقش بسزایی دارند. همچنین ضیائیان و ملکوتی (۱۳۷۷) اثر کودهای حاوی عناصر ریز مغذی را بر روی افزایش عملکرد ذرت مشاهده نمودند. تحقیقات خدابنده (۱۳۷۹) در زمینه تاثیر توام عناصر غذایی میکرو و ماکرو بر عملکرد ذرت، نشان داد مصرف نیتروژن، پتاسیم و فسفر به همراه عناصر ریز مغذی آهن و روی باعث افزایش عملکرد شد. کارسکی و رید (۱۹۹۰) اعلام نمودند که با استفاده از ریز مغذی روی در طول چهار سال عملکرد ذرت به اندازه ۲۰٪ افزایش پیدا کرد. زمان های مختلف حذف علف های هرز نیز بر صفت عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۳) و در شکل (۴-۵۱) مشاهده می شود حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن گیاه بیشترین افزایش عملکرد را به همراه داشت. پس از آن حذف علف هرز تا ۴ هفته پس از سبز شدن گیاه بیشتر از حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن

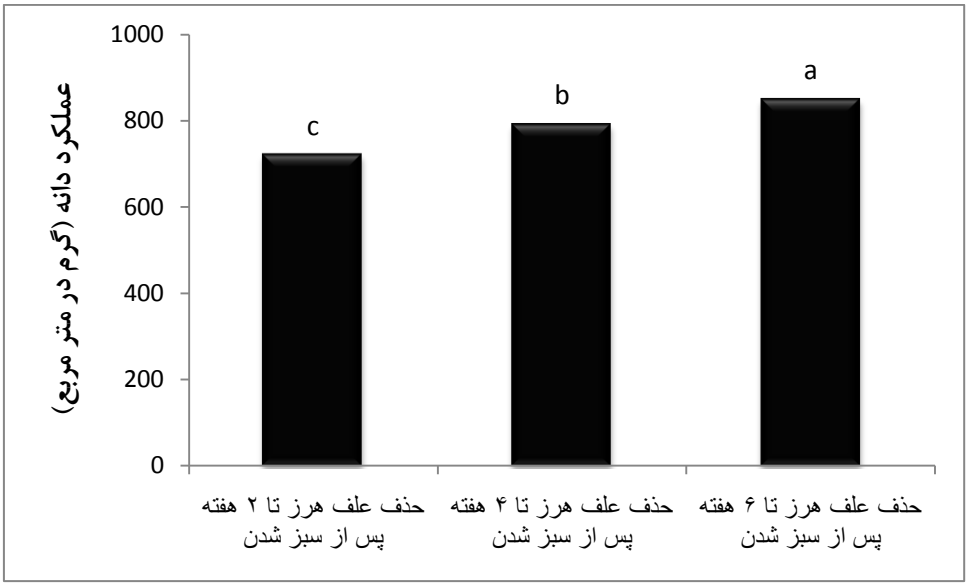
افزایش عملکرد را به همراه داشت. چیکوی و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند در صورتی که با علف های هرز ذرت مبارزه صورت گیرد عملکرد دانه بالاتر خواهد رفت. همچنین در بررسی های ماهادی و همکاران (۲۰۰۷) مشخص شده است عملکرد دانه ذرت در زمین هایی که در آن ها با علف هرز در طول زندگی گیاه مبارزه نشده، حدود ۸۰٪ کاهش یافته است. همچنین تولنار (۱۹۹۴) گزارش کرد که علف های هرز باعث بیشترین کاهش عملکرد و بالاترین هزینه تولید می شوند، به طوری که می توانند تا ۹۵٪ محصول را کاهش دهند. تحقیقاتی که توسط پایک و همکاران (۱۹۹۰) انجام گرفت کاهش عملکرد را در گیاهان زراعی در صورت ازدیاد جمعیت علف های هرز به اثبات رسانید. تائید این تحقیقات به وسیله پاناسی و کووارلی (۲۰۰۹) انجام گرفت و آن ها نیز اظهار داشتند که در صورت عدم کنترل به موقع علف های هرز کاهش چشمگیری در عملکرد گیاه زراعی ایجاد می شود. در ۳ آزمایش مشخص شد که رقابت، تاثیر منفی زیادی بر عملکرد ذرت داشت. در این آزمایشات، کاهش عملکرد گیاهان ذرت تحت شرایط رقابت، در مقایسه با گیاهانی که در شرایط عدم رقابت رشد کرده بودند، قابل ملاحظه بود (موشاگالوسا، ۲۰۰۸). نتایج (جدول ۴-۳) تجزیه واریانس نشان می دهد اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر صفت عملکرد دانه در سطح ۵٪ معنی دار شد و کاربرد تیمار پرایمینگ و ریز مغذی به طور همزمان بیشترین تاثیر را بر عملکرد دانه داشت و سپس گیاهان حاصل از پرایم عملکرد دانه بیشتری داشتند. تیمار عدم اسموپرایم و عدم ریز مغذی کمترین عملکرد دانه را داشت (شکل ۴-۵۲). اثر متقابل زمان های مختلف حذف علف های هرز به همراه اسموپرایمینگ و کاربرد ریز مغذی برای صفت عملکرد دانه نیز در سطح ۵٪ معنی دار شده است (جدول ۴-۳) و تیمار حذف علف هرز تا ۶ هفته پس از سبز شدن گیاه به همراه کاربرد اسموپرایمینگ و ریز مغذی بیشترین عملکرد دانه را داشت (شکل ۴-۵۳). تیمار حذف علف هرز تا ۲ هفته پس از سبز شدن به همراه عدم پرایم و عدم ریز مغذی کمترین عملکرد دانه را داشتند.



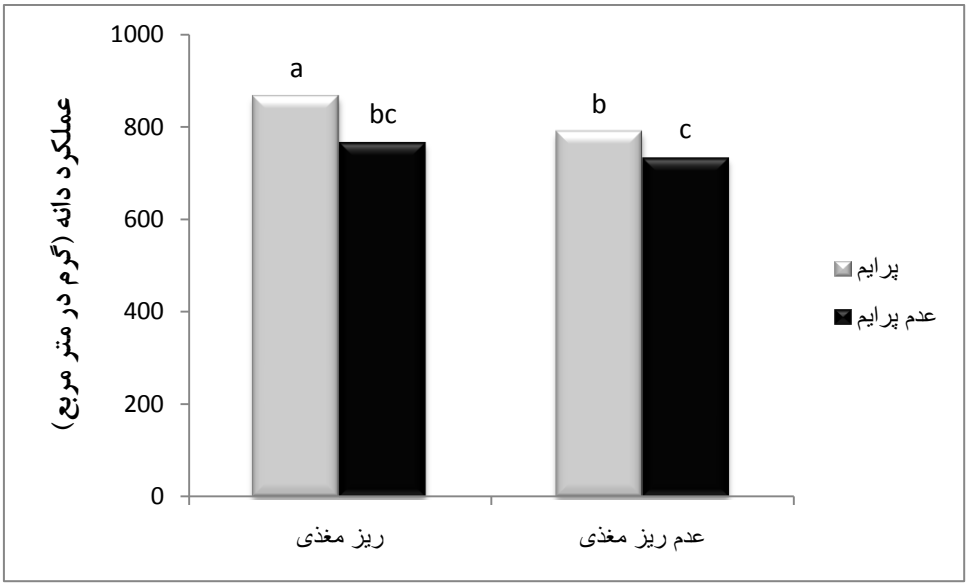
شکل (۴-۴۹): تاثیر اسموپرایمینگ بر عملکرد دانه



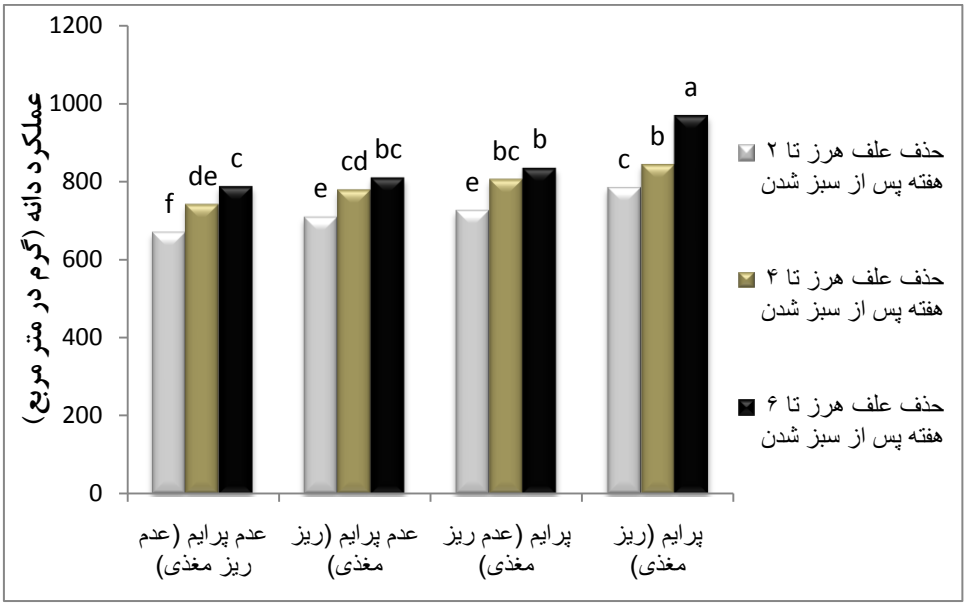
شکل (۴-۵۰): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر عملکرد دانه



شکل (۴-۵۱): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر عملکرد دانه



شکل (۴-۵۲): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر عملکرد دانه

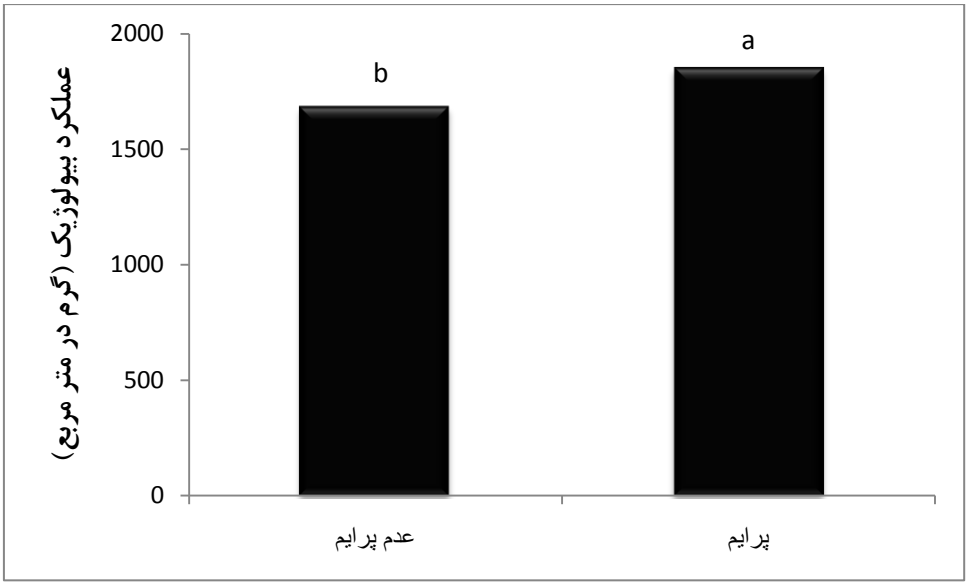


شکل (۴-۵۳): اثر متقابل زمان های مختلف حذف علف هرز، ریز مغذی و اسموپرایمینگ بر عملکرد دانه

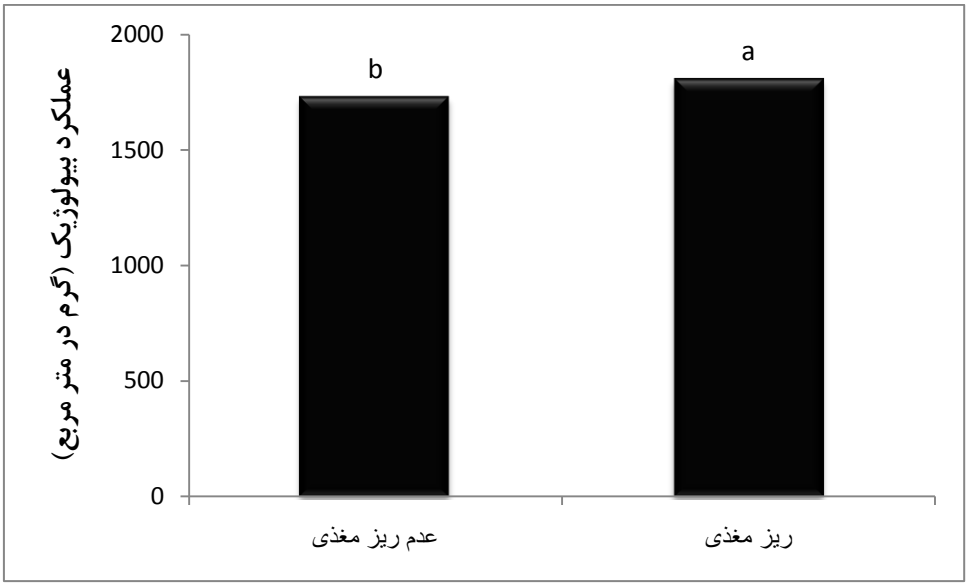
۴-۱۶- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر عملکرد بیولوژیک

اسموپرایمینگ، ریز مغذی و زمان های مختلف حذف علف های هرز بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۳). مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک (شکل ۴-۵۴) نشان می دهد که گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان پرایم نشده از عملکرد بیولوژیک بالاتری برخوردارند. هریس و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که گیاهان پرایم ذرت در مقایسه با گیاهان غیر پرایم، عملکرد بیولوژیک بالاتری دارند. تیمار محلول پاشی عناصر کم مصرف نیز سبب افزایش عملکرد بیولوژیک شد (شکل ۴-۵۵). کاربرد ریز مغذی روی می تواند عملکرد ذرت را به اندازه ۵۰٪ افزایش دهد (مانجلوویس، ۱۹۸۳). حذف علف های هرز تا ۶ هفته و ۴ هفته پس از سبز شدن نیز افزایش عملکرد بیشتری را به همراه داشته است و بین این دو اختلاف معنی داری وجود نداشت. تیمار حذف تا ۲ هفته پس از سبز شدن، پائین ترین عملکرد را داشت (شکل ۴-۵۶). بوکن (۲۰۰۴) بیان کرد که بیوماس و عملکرد گیاهان در صورت رقابت با علف های هرز به شدت کاهش می یابد. حضور علف های هرز در محیط پیرامون گیاه زراعی و رقابت آن ها با گیاه، منابع مورد نیاز گیاه زراعی را کاهش داده و در نتیجه کاهش

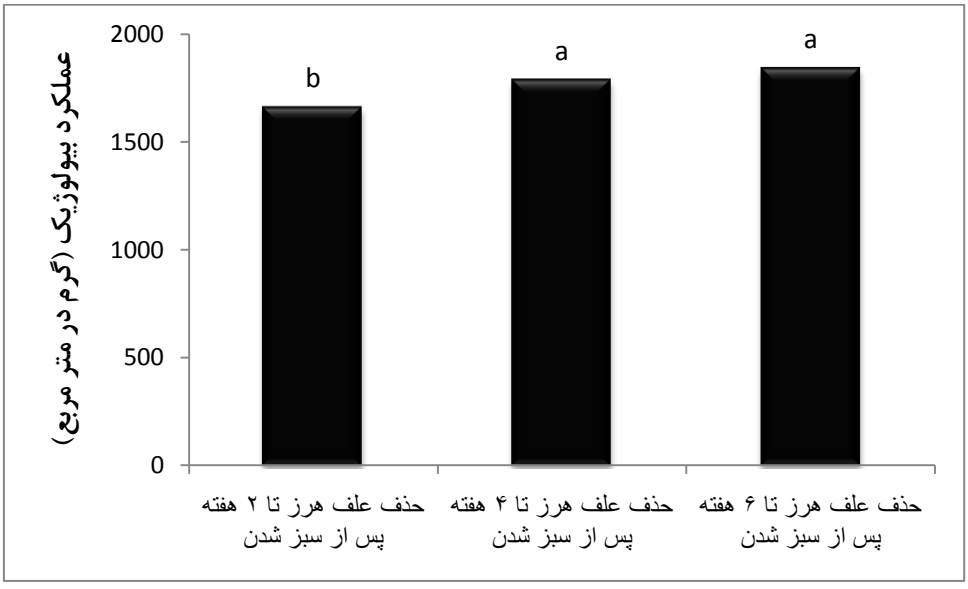
رشد و نمو و عملکرد گیاه زراعی را به دنبال دارد. بنابراین عملکرد بیولوژیک گیاه در حضور علف های هرز با کاهش روبرو خواهد بود. این نتایج توسط محققینی همچون پاناسی (۲۰۰۹)، پایک (۱۹۹۰) نیز تائید شده است. اثر متقابل تیمار اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۳) و همان طور که در (شکل ۴-۵۷) مشاهده می شود تیمار پرایمینگ و کاربرد ریز مغذی بیشترین عملکرد بیولوژیک را تولید نمود و با تیمار اسمو پرایمینگ در شرایط عدم کاربرد ریز مغذی اختلاف معنی داری نداشت. در شرایط عدم پرایمینگ و عدم کاربرد ریز مغذی کمترین میزان عملکرد بیولوژیک حاصل شد.



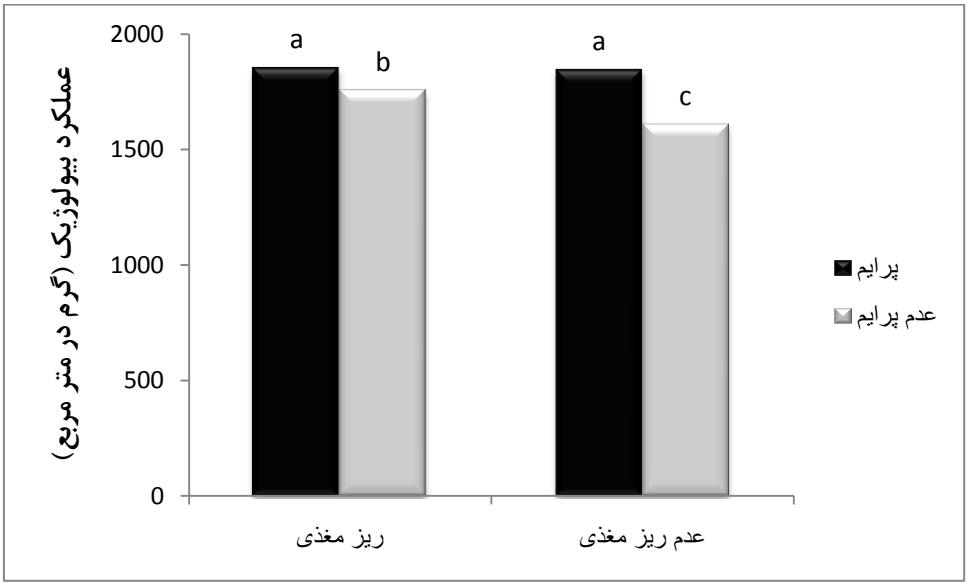
شکل (۴-۵۴): تاثیر اسموپرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک



شکل (۴-۵۵): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر عملکرد بیولوژیک



شکل (۴-۵۶): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر عملکرد بیولوژیک

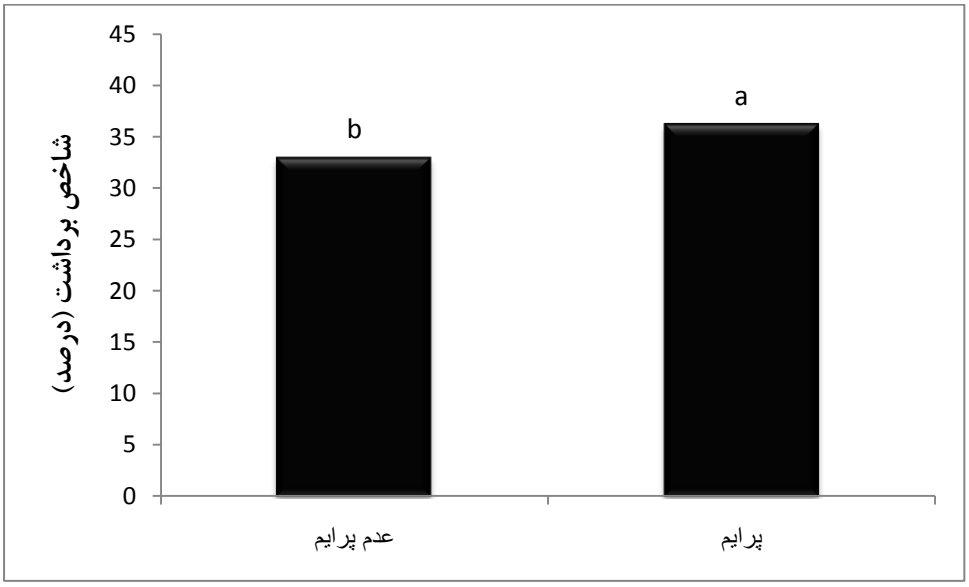


شکل (۴-۵۷): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر عملکرد بیولوژیک

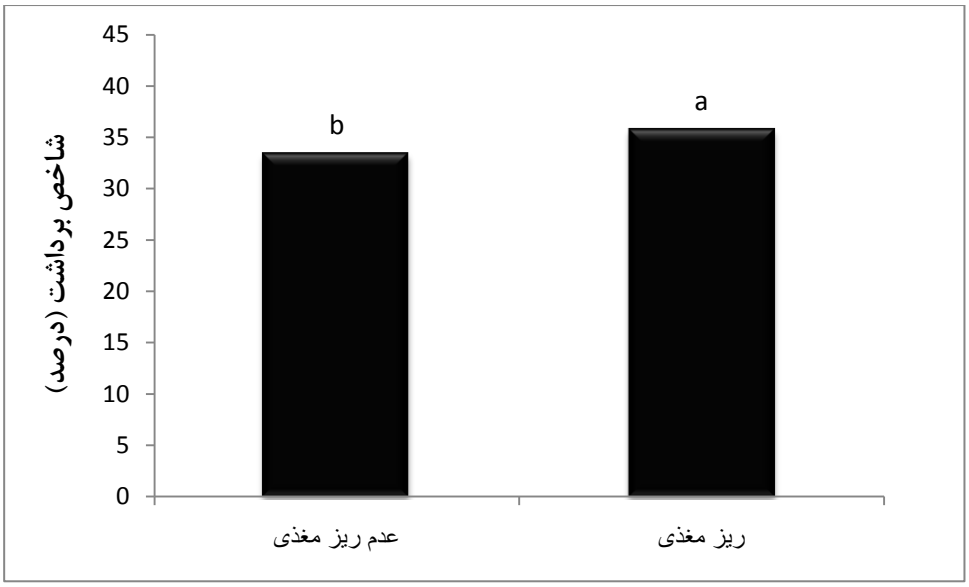
۴-۱۷- اثر اسموپرایمینگ، ریز مغذی و کنترل علف های هرز بر شاخص برداشت

شاخص برداشت، معیاری برای نشان دادن درصد انتقال مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن است. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۳) نشان می دهد که اثر پرایمینگ بذر بر صفت شاخص برداشت در سطح ۱٪ معنی دار می باشد. نتایج مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۵۸) نشان می دهد که گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان پرایم نشده از شاخص برداشت بالاتری برخوردارند. ریز مغذی نیز بر صفت شاخص برداشت در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۳) و محلول پاشی با عناصر کم مصرف نیز باعث افزایش شاخص برداشت شد (شکل ۴-۵۹). زمان های حذف علف هرز نیز بر صفت شاخص برداشت در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴-۳) و مقایسه میانگین آن (شکل ۴-۶۰) نشان داد که تیمار مبارزه تا ۶ هفته پس از سبز شدن بالاترین شاخص برداشت را داشت. فیچر و همکاران (۲۰۰۲) تحقیقاتی در شرایط مبارزه با علف هرز و بدون مبارزه انجام دادند که در نتیجه آن شاخص برداشت حاصل از تیمارهای مبارزه با علف هرز افزایش قابل توجهی را نسبت به عدم مبارزه نشان دادند. اثر متقابل

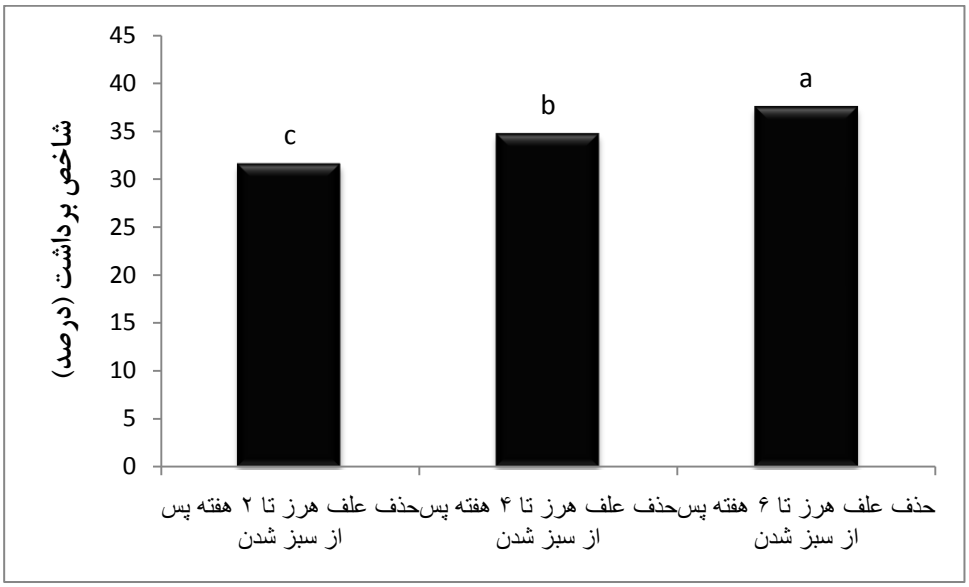
اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر صفت شاخص برداشت در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۴-۳) و مقایسه میانگین (شکل ۴-۶۱) نشان داد کاربرد همزمان تیمارهای اسموپرایمینگ و ریز مغذی بالاترین شاخص برداشت را به همراه داشت. کمترین میزان شاخص برداشت مربوط به تیمار عدم پرایمینگ و عدم استفاده از ریز مغذی بود.



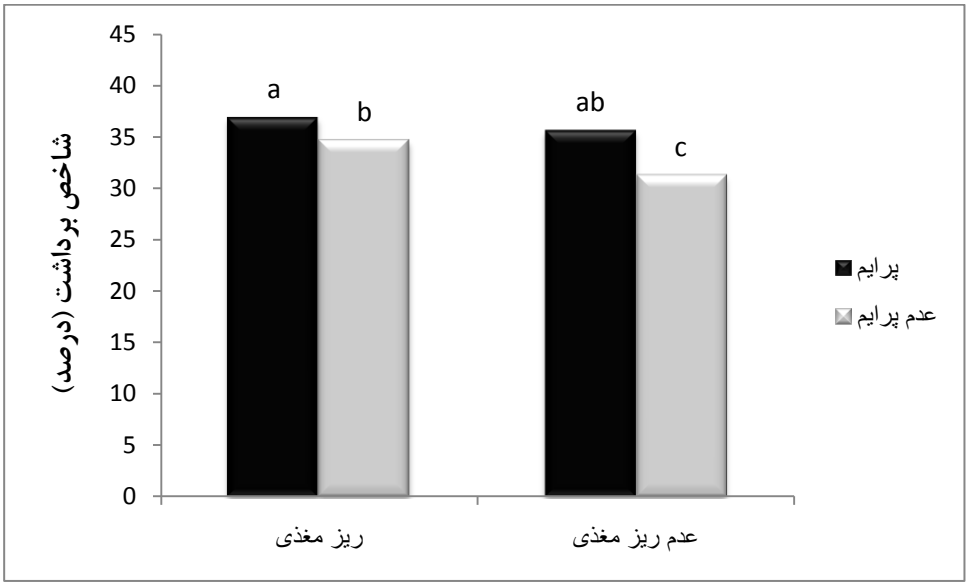
شکل (۴-۵۸): تاثیر اسموپرایمینگ بر شاخص برداشت



شکل (۴-۵۹): تاثیر محلول پاشی با ریز مغذی بر شاخص برداشت



شکل (۴-۶۰): تاثیر زمان های مختلف حذف علف هرز بر شاخص برداشت



شکل (۴-۶۱): اثر متقابل اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر شاخص برداشت

۴-۱۸- جمع بندی نتایج

در یک جمع بندی کلی می توان گفت محلول پاشی عناصر ریز مغذی به همراه اسمو پرایمینگ بذر با تاثیر مثبت بر جنبه های مختلف رشد و نمو گیاه ذرت می توانند از طریق اثر هم افزایی برای عوامل تقویت کننده رشد و نمو، موجب افزایش سرعت و میزان رشد و نمو شوند و حذف علف های هرز نیز به منظور عدم ایجاد رقابت بین گیاه ذرت و علف هرز مفید است تا جایی که ذرت به رشد مطلوب خود برسد و علف هرز توان رقابت با آن را نداشته باشد، در نتیجه گیاه حداکثر استفاده را از آب و نهاده های محیطی می کند و موجب افزایش عملکرد محصول می گردد.

به طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از این است که کاربرد اسمو پرایمینگ، استفاده از ریز مغذی و حذف علف های هرز به تنهایی و یا استفاده توأم از آن ها در بهبود ویژگی های رشدی و عملکرد گیاه ذرت تاثیر مثبتی دارد. با توجه به ضرورت تولید این گیاهان در نظام های زراعی و لزوم توجه به کشت این گیاهان در نظام های کم نهاده، به نظر می رسد استفاده از اسمو پرایمینگ و ریز مغذی ها، پایداری تولید را در نظام های کشاورزی تضمین کنند.

۴-۱۹- توصیه ها و پیشنهادات

-تکرار آزمایشات انجام شده در سال های متوالی و مقایسه نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از این آزمایش

-قبل از اجرای این طرح به طور گسترده، انجام آزمایشات بیشتر در مناطق مختلف توصیه می شود.

-مطالعات بیشتر درباره کاربرد همزمان اسموپرایمینگ و ریز مغذی بر دیگر گیاهان، بویژه غلات

-بررسی تاثیر اسموپرایمینگ با افزایش و کاهش مدت زمان حذف علف های هرز

-بررسی تاثیر ریز مغذی ها با افزایش و کاهش مدت زمان حذف علف های هرز

-بررسی اثرات متقابل ریزمغذی ها با دیگر مدل های پرایمینگ

جدول (۴-۱): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات صفات			
		ارتفاع گیاه	تعداد برگ در گیاه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف
تکرار	۳	۶۱/۰۵۶	۰/۲۲۲	۱/۱۱۸	۴/۳۰۶*
زمان های حذف علف های هرز (A)	۲	۶۴۵/۰۶۳**	۱۰/۷۵۰**	۱۳/۹۳۸**	۱۰۵/۳۹۶**
اسموپرایمینگ (B)	۱	۴۱۸۱/۳۳۳**	۳۳/۳۳۳**	۲۲/۶۸۸**	۲۱۶/۷۵**
ریز مغذی (C)	۱	۱۸۰۰/۷۵**	۳/۰۰**	۰/۰۲۱	۶۵/۳۳۳**
اثر متقابل (BC)	۱	۱۱۴/۰۸۳*	۱/۳۳۳**	۳/۵۲۱	۱۶/۳۳۳**
اثر متقابل (ABC)	۲	۲/۷۷۱	۰/۰۸۳	۱/۰۲۱	۰/۰۲۱
اشتباه آزمایشی	۳۳	۲۲/۸۸۹	۰/۱۳۱	۰/۴۹۱	۱/۲۹

جدول (۴-۲): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات صفات			
		طول بلال	قطر بلال	وزن بلال	وزن ۱۰۰ دانه
تکرار	۳	۲/۲۶۴**	۲۶/۵۲۴	۱۹۹/۴۱۰**	۳۳/۲۵۲**
زمان های حذف علف های هرز (A)	۲	۱۴/۶۸۱**	۱۹۳/۵۷۶**	۳۹۰/۸۱۳**	۸۳/۸۷۳**
اسموپرایمینگ (B)	۱	۶۹/۶۰۱**	۷۹۲/۱۸۸**	۵۲۷۱/۰۲۱**	۷۶/۲۵۵**
ریز مغذی (C)	۱	۶۴/۴۰۳**	۴۱۶/۵۴۱**	۳۴۵۱/۰۲۱**	۵۶/۵۵۰**
اثر متقابل (AB)	۲	۱/۰۷۸	۶۲/۵۵۸*	۴/۱۴۶	۳/۸۴۴
اثر متقابل (AC)	۲	۰/۶۰۴	۶۱/۴۲۳*	۳/۲۷۱	۱/۳۱۰
اثر متقابل (BC)	۱	۲/۳۴۱*	۹/۰۱۳	۱۳۰/۰۲۱**	۱۲/۱۰۰**
اثر متقابل (ABC)	۲	۱۰/۱۹۳**	۴۶/۶۷۸	۰/۲۷۱	۱/۵۷۰
اشتباه آزمایشی	۳۳	۰/۴۶۸	۱۴/۴۲۰	۱۳/۲۷۳	۱/۵۰۷

جدول (۴-۳): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات صفات		
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۳	۱۸۵۹/۶۱۱	۲۲۱۰/۱۳۲	۲۸/۱۶۷**
زمان های حذف علف های هرز (A)	۲	۶۵۵۹۶/۰۸۳**	۱۳۹۶۱۱/۰۶۳**	۱۴۱/۱۴۶**
اسموپرایمینگ (B)	۱	۷۲۵۴۰/۷۵۰**	۳۳۷۱۷۷/۶۸۸**	۱۲۶/۷۵۰**
ریز مغذی (C)	۱	۳۵۹۷۰/۷۵۰**	۷۲۷۷۴/۱۸۸**	۶۵/۳۳۳**
اثر متقابل (BC)	۱	۵۷۲۰/۳۳۳**	۵۸۱۷۱/۶۸۸**	۱۴/۰۸۳*
اثر متقابل (ABC)	۲	۳۵۳۶/۵۸۳*	۲۱۶۷/۵۶۳	۱/۸۹۶
اشتباه آزمایشی	۳۳	۷۲۴/۲۳۲	۱۸۹۲/۹۵۰	۱/۹۲۴

منابع

اردکانیان و. ۱۳۷۵، اثر نیتروژن بر رقابت ذرت با علف های هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

امام، ی. ۱۳۸۶. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز.

پوستینی، ک.، سی و سه مرد، ع.، زواره، م. و مداح حسینی، ش. ۱۳۸۴. عملکرد گیاهان زراعی فیزیولوژی و فرآیند ها (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

تاج بخش، م. و پور میرزا، ع. آ. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه

تاج بخش، م.، ۱۳۷۵، زراعت ذرت- اصلاح آفات و بیماری های آن. نشر احرار، تبریز. صفحه ۱ تا ۱۵۰.

جوانشیر، ع.، دباغ محمدی نسب، ع.، حمیدی، آ. و قلی پور، م. ۱۳۷۹. اکولوژی کشت مخلوط (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

جواهری، ا. و غ. صیاد. ۱۳۷۶. بررسی تاثیر توام عناصر غذایی میکرو و ماکرو بر عملکرد ذرت. موسسه تحقیقات خاک و آب.

خدابنده، ن. ۱۳۷۹. غلات. انتشارات دانشگاه تهران.

خلدبرین ب و ط اسلام زاده. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان آلی. ترجمه کتاب مارسنر. جلد اول ۴۹۵ صفحه. انتشارات دانشگاه شیراز. شماره ۳۲۸. شیراز، ایران.

خواجه‌پور، م. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.

دزفولی، م. ا. ۱۳۷۶. گیاهان هرز کشیده برگ گندمیان ایران. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

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

راشد محصل، م. ح. و موسوی، س. ک. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

رحیمیان، ح.، کوچکی، ع.، نصیری، م. و خیابانی، ح. ۱۳۷۳. اکولوژی علف های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

رستگار، م. ۱۳۸۴. زراعت نباتات علوفه‌ای. انتشارات نورپردازان تهران. صفحه ۴۴۸

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

شفق، ج.، جوانشیر، ع.، زهتاب سلماسی، س.، دباغ محمدی نسب، ع.، مقدم، م. و دست برهان، س. ۱۳۸۷. تاثیر آللوپتی هفت گونه علف هرز غالب منطقه بر جوانه زنی و رشد گیاهچه سویا. مجموعه خلاصه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران، ۲۶-۲۵ مهر ماه، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صفحه ۷۱.

ضیائیان، ع. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۷. بررسی اثر کودهای محتوی عناصر ریز مغذی و زمان مصرف آن ها در افزایش تولید ذرت، نشریه علمی پژوهشی موسسه تحقیقات خاک و آب. ویژه نامه مصرف بهینه کود، جلد ۱۲، شماره ۱.

علیزاده و کوچکی ع. ۱۳۶۸. کشاورزی آب و هوا. انتشارات جاوید مشهد.

علیزاده. ا. ۱۳۸۳. تعیین بهترین زمان مصرف و غلظت محلول پاشی کود کامل میکرو بر عملکرد و اجزا عملکرد گندم. مجموعه مقالات سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی باشگاه پژوهشگران جوان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا. صفحه ۱۶۷-۱۵۴.

غدیری، ح.، ۱۳۷۲، اصول و روش های علم علف های هرز، (ترجمه)، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاه شیراز، صفحه ۶ تا ۲۹.

کاظمی اربط ح. ۱۳۸۴. مورفولوژی و آناتومی غلات. انتشارات دانشگاه تبریز.

کافی، م. و مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۷۹. مکانیسم های مقاومت گیاهان به تنش های محیطی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

کافی، م.، گنجعلی، ع.، نظامی ا. و شریعتمدار، ف. ۱۳۷۹. آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

کوچکی، ع. راشد محصل م.ح. نصیری و ر م. صدرآبادی، ر. ۱۳۶۷. مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی. انتشارات آستان قدس رضوی. ۴۰۴ صفحه.

کوچکی، ع. و خلقانی، م. ج. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

کوچکی، ع.، حسینی، م. و هاشمی دزفولی، ا. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

کوچکی، ع.، رحیمیان، ح.، نصیری محلاتی، م. و خیابانی، ح. ۱۳۷۳. اکولوژی علفهای هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی فردوسی مشهد.

کوچکی، ع.، جامی الاحمدی، ر.م.، کامکار، ب. و مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۸۰. اصول بوم شناسی کشاورزی (ترجمه؛ چاپ اول). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

لطیفی، ن. ۱۳۷۲. زراعت سویا (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

محمدی، غ. ر. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر دوره های مختلف تداخل علف های هرز بر روی برخی از صفات اکوفیزیولوژیک و زراعی در نخود. پایان نامه دکترا. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

مظاهری، د. ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران.

مکاریان ح. ۱۳۸۱. بررسی جنبه های رقابتی ذرت و علف هرز تاج خروس در دو تاریخ کاشت و تراکم های مختلف. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

ملکوتی، م. ج. و طهرانی، م. م. ۱۳۷۹ نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران.

ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۸. تعیین حد بحرانی برای عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. (چاپ دوم). نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

ملکوتی، م. ج. و همکاران.۱۳۸۴. نقش ریز مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران.

موسوی، م. ر. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف های هرز (اصول و روشها). نشر میعاد

میر هادی، م.ج.، ۱۳۸۰، ذرت، نشر سازمان تحقیقات آموزش و ترمیج کشاورزی کرج، صفحه ۱ تا ۸۶.

نعیم، م.، ۱۳۵۸، ذرت، نشر نشاط، اصفهان، صفحه ۱ تا ۱۵۷.

نور محمدی، ق.، سیادت، س. ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات، جلد اول. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

Adetayo, D. B., Lawal, O. I., Alabi, B. S. and Owolade, O. F. 2005. Allelopathic effect of siam weed (*Chromolaena odorata*) on seed germination and seedling performance of selected crop and weed species. Fourth World Congress on Allelopathy, Australia.

Amador Ramiers, Z. M. D. 1995. Interference of weed in maize in zactecas. Agriculture Tecnica in Mexico, 21: 17-28.

Argerich, C. A., and Bradford, K. J. 1989. The effects of priming and aging on seed Vigour in tomato. *J. Exp. Bot.* 40, 599-607.

Ashraf, M., and Foolad, M. R. 2005. 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.

Barberi, P., 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issue? Weed Res. 42, 177-193.

Basra, A.S., Dhillon, R., and Malik, C.P. 1989. Influence of Seed pre-treatment with plant growth regulators on metabolic alterations of germinating maize embryos under stressing temperature regims. Ann. Bot. 64: 37-41

Bastians, L. 2001. Ecology and management of weed. Wageningen Agricultural University. The Netherlands. pp. 430.

Begonia, G. B., Aldrich R. J. and Salisbury C. D. 1991. Soybean yield and yield components as influenced by canopy heights and duration of competition of velvetleaf (*Abutilon theophrasti Medik*.). Week Res., 31: 117-124.

Bennett, M., Fritz, V. A., and Callan, N. W. 1992. Impact of seed treatments on crop stand establishment. Hort Technol. 2, 345-349.

Bewley, J.D. and Black, M., 1994. Seeds physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York.

Bhowmik, P. C. and Doll, J. D. 1982. Corn and soybean response to allepathic effects of week and crop residues. Agron. J., 74: 601-606.

Blackman, V.H., 1993. The compound interest law and plant growth. Ann. Bot. 33, 353-360.

Blakshaw, R. E., Stobbe, E. H., Shaykewich, C. F. and Bury, W. 1981. Influence of soil temperature and soil moisture on green foxtail (*Setaria viridis*) established in wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci., 39: 551-553.

Bleak, A. T. and Keller, W. 1970. Field emergence and growth of creasted wheatgrass from pretreated vs. nontreated seeds. Crop Sci. 10: 85-87.

Bosnic, A. C. and Swanton, C. J. 1997. Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), time of emergence, and density on corn (*Zea mays*). Weed Sci., 45: 276-282.

Bradford, K. J. 1985. Seed priming improves germination and emergence of cantaioupe at low temperatures. HortScience. 20: 598.

Bradford, K. J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. Hort Science. 21: 1105-1112.

Bradford, K. J. 1998. Water relation in seed germination. In Seed Development and Germination (J. Kigel and G. Galili, Eds.), Pp. 351-396. Marcel Dekker Inc., New York.

Brocklehurst, P. A., Dearman, J. 1994. Acomparison of different chemicals for osmotic treatment of vegetable seed. *Ann. App. Bio*. 105. 391-398.

Bukun, B. (2004). Critical Period for weed control in cotton in Turkey. Weed Res. 44, 404-412.

Buttery, B. R., and Buzzell. R. I. 1974. Evalution of methods used in cumpoting net assimilation rates of soybean. Crop Sci. 14, 41-44.

Carsky, R.J., and Reid, W.S. 1990. Response of corn to zinc fertilization. J Prod Agriculture. 3: 502-507.

Cayuela E., Perez-Alfocea, F., Caro, M., and Bolarin, M. C. 2003. Priming of seeds with NaCl induces physiological changes in tomato plants grown under salt stress. Physiol. *Plant*. 96, 231-236.

Chikoye, D., Schulz, S. and Ekeleme, F., 2006. Evaluation of integrated weed management practices for maize in the northern Guinea savanna of Nigeria. Crop Protection 23, 895-900.

Clark, L. J., Whalley, W. R., Ellis-Jones, J., Dent, K., Rowse, H. R., Finch-Savage, W. E., Gatsai, T., Jasi, L., Kaseke, N. E., Murungu, F. S., Riches, C. R., and Chiduza, C. 2004. On-farm seed priming in maize: Aphysiological evalution. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference. Pp. 268-273.

Clark, M. S., Ferris, H., Klonaky, W. T., Van Bruggen, A.H.C. and Zalom, F. G., 1998. Agronomic, economic, and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in northern California. Acric. Ecosyst. Environ. 68, 51-71.

Clark, N. A., and James, P. E. (2003). The effects of priming and accelerated aging upon the nucleic acid content of leek seeds and their embryos. J. Exp. Bot. 42, 261-268.

Coble, H. D. Williams, F. M. and Ritter, R. L. 1981. Common ragweed (*ambrosia artemisifolia)* interference in soybean (*Glycine max*). Weed Sci., 32: 339-342.

Crotser, M. P. and Witt, W. W. 2000. Effect of soybean canopy characteristics, soybean interference and weed-free period on eastern black nightshade *(Solanum ptycanthum)* growth.

Crotser, P. M. and Witt, W. W. 2000. Effect of *Glycine max* canopy characteristics, G. max interference, and weed-free period on Solanum ptycanthum growth. Weed Sci., 48: 20-26.

Cruse, D., Ampony, N., Labrada, R. and Merago, A. 1995. Weed management for developing countries. FAO Plant Production and Protection, pp: 331-337.

Dabbagh mohhamady nasab, A., alyari, H., Kazemi, H. and moghaddam, M. 2002. Interference of simulated week (*Sorghum bicolor L*.) with soybean (*Glycin max L*.) Turk. J. Field crops, 5: 7-11.

Di Tomaso J. M. 1995. Approaches for improving crop competitiveness theough the manipulation of fertilization strategies. Weed Sci., 43: 491-497.

Duncan WJ, Hatfield AL, Ragland JL. 1965. The growth and yield of corn. II. Daily growth of corn kernels. Agron J 57: 221-223

Durrant, M. J., P. A. Payne, and McLaren, J. S. 1983. The use of water and some inorganic sait Solutions to advance sugar beet seed. Laboratory studies. Ann. Appl. Biol. 103. 507-515.

Ellis, S. E. 1963. The influence of treating tornato seed with nument solutions on emergence rate and seedling growth. Proc. Am, Soc. ffort Sci. 83. 684-687.

Evans S.P., Knezevic S.Z., Lindquist J.L., Shapiro C.A., and Blankenship E.E. 2003. Nitrigen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Sci., 51: 408-417.

FAO. 2000. Tropical maize, Improvement and Production. Food and Agriculture Organization of the united nation Production and Protection Series. No. 28. 363 pp.

Finch-Savage, W. E., Dent, K. C., and Clark, L. J., 2004. Soak conditions and temperature following sowing influence the response of maize seeds to on-farm priming (presowing seed soak). 90, 361-374.

Fischer, D., Ampony, N., Labrada, R. and Merago, A. 2002. Weed management for developing countries. FAO Plant Production and Protection, pp: 331-337.

Frett, J. J., and Pill, W. G. 1995. Improved seed performance of four fescue species with priming. J. Turf. Manegment. 1, 13-31.

Gallagher, R. S., Cardina, J. and loux, M. 2003. Integration of cover crops with postemergence herbicides in no-till corn and soybean. Weed Sci., 51: 995-1001.

Gamez Gonzalez, H., Zavala Garcia, F., Maiti, R. K., moreno limon, S.,Lozano del Rio, D. E. and Marthinez, S. 2002. Effect of extracts of *cynodon dactylon L*. and *Sorghum halepense L*. on cultivated plants. Crop Research, 23: 382-388.

Gibson, L. R. and Liebman, M. 2003. A laboratory exercise for teaching critical period for weed control concepts. Weed Tech., 17: 403-411.

Gupta, O.P., 1998. Modern weed management. Published by Mrs. Sarawati for Agro Botanica, 43-176, J. N. Vyas Nagar Bikaner 334003, India. Pp 40-50.

Haferkamp, M.R. and Jordan, G.L. (1977) The effect of selected presowing seed treatments on germination of *Lehman lovegrass* seeds. J. Range Manage. 30. 151-153.

Hall, M. R., Swanton, C. J. and Anderson, G. W. 1992. The critical period of week control in grain com *(zea mays).* Weed Sci., 40: 441-447.

Hamzei, J., Dabbagh Mohammady Nasab, A., Rahimzadeh Khoie, F., Javanshir, A. and Moghaddam, M. 2007. Critical period of weed control in three winter oilseed rape *(Brassica napus L.*) cultivars. Turk. J. Agric. For., 31: 83-90.

Hanson, A. D. 1973. The effects of imbibitions drying Tratments on wheat seeds. New Phytol. 72, 1063-1073.

Hardegree, S. P. 1994b. Drying and Storage effects on germination of primed grass seeds. 47: 196-199.

Hardegree, S.P. 1994a. Matric priming increases germination rate of Great Basin native perennial grasses. Agron. J.s 289-293.

Hargurdeep, S. S., Bassi, P. K and Spencer, M. S. 1986. Use of ethylene and nitrate to break seed dormancy of common lambsquarters. *(Cheniopodium album).* Weed Sci. 34, 502-506.

Harris, D., and Mottram, A. 2005. Practical hydration of seeds of tropical crops: On-farm seed priming. In Handbook of seed Science and Technology (A. S. Basra, Ed), pp. 724-734. The Howarth Press, New York (in press).

Harris, D., Breese, W. A., and Kumar Rao, J. V. D. K. 2001. The Improvement of Crop yield in marginal environments using On-farm seed priming: Nodulation, nitrogen fixation and disease resistance. Auster. J. Agric. Res. 56 (11), 1211-1218.

Harris, D., Joshi, A., Khan, P. A., Gothkar, P., Sodhi, P. S., 1999. Onfarm seed priming in semi-arid agriculture: Development andevaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. Exp. Agric. 35, 15-29.

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 0f the 8th Asian Regional Maize Workshop: New Technologies for the new Millennium beld Bangkok, Thailand CIMMYT, Mexico, D.F. August 5-8, 2002, pp. 316-324.

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

Havlin JL, JD Beaton. SL Tisdale and WL Nelson. 2004. Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management. 7th eds. Pearson and Prentice-Hall Upper Saddle River. New Jersy, USA. 515 p.

Heydcker, W. and Gibbins, B.M. 1978. The priming of Seeds. A H. 83, 213-215.

Heydcker, W., and Coolbear, P. 1977. Seed treatments for improved performance survey and attempted prognosis. Seed Sci. Technol. 5, 353-425.

Holman, J. D., Bussan, A. J., Maxwell, B. D., Miller, P. R. and Mickelson, J. A. 2004. Spring wheat, canola and sunflower response to Persian darnel *(Lolium persicum)* interference. Weed Tech., 18: 509-520.

Iqbal, Z., Furubayashi, A. and Fujii, Y. 2004. Allelopathic effect of leaf debris, leaf agueous extract, and rhizosphere soil of Ophiopogon japonicus Ker-Gawler on the growth of plants. Weed Biology and management, 4: 43-48.

Itabari, J. K., Gregory, P. J., and Jones, R. K., 1993. Effects of temperature, soil water status and depth of planting on germination and emergence of maize *(Zea mays)* adapted to semi-arid eastern Kenya. Exp. Agric. 29, 351-364.

Johansen, S. 2004. Improving micronutrient of various in the rice-wheat System of Nepal: Enrichment of legumes with boron and exploration of zinc redox chemistry in paddy rice soils. (Phd. Disseration), Pp. 165. Cornell University, Ithaca, NY.

Johnson, D. E., Wopereis, M. C. S., Mbodj, D., Diallo, S., Powers, S. and Haefele, S. M. 2004. Timing of weed management and yield losses due to weeds in irrigated rice in the Sahel. Field Crops res., 85: 31-42.

Kadir, M., and Jazli, M. A. 2002. Effect of hardening pretreatments on vegetative growth, enzyme activities and yield of *pennisetum americanum* and *Sorghum bicolor*. Global J. Pure Appl. Sci. 5, 179-183.

Kaur, S., Gupta, A. K., and Kaur, N. 2002. Effect of osmo and hydropriming of chickpea seeds on crop performance in the field. Int l. *Chickpea pigeonpea Newsl*. 9, 15-17.

Khalil, S. K., Mexal, J. G., and Ortiz, M. 1997. Osmotic priming hastens germination and improves seedling size of *Pinus Brutia var. eldarica.* Tree Planters Notes. 48, 24-27.

Khan, A. A., Maguire, J. D., Abawi, G. S., and Ilyas, S. 1992. Matriconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117, 41-47.

Khan, A.A., Tao, K. L., Knypl, J.S., Borkowska, B., and Powell, L.E. 1978. Osmotic conditioning of seeds: Physiological biochemical changes. Acta Hort. 83, 267-278.

Knezevic, S. Z., Evans, S. P. and Mainz, M. 2003. Row spacing influence the critical timing for weed removal in soybean (*Glycine max*). Weed Tech., 17: 666-673.

Kohli, R. K., Singh, H. P. and Batish, D. R. 2001. Allelopathy in agroecosystems. Food Products Press. USA.

Kuchinda, N. C., Ndahi, W. B., Lagoke, S. T. O. and Ahmed, M. K. 2001. Theeffects of nitrogen and period of week interference on the fibre yield of kenaf (*Hisbiscus canabinus*) in the northern Guinea Savanna of Nigeria. Crop Protection, 20: 229-235.

Lanteri, S., F. Sarraco, H. L. Kraak and Bino, R. J. 1994. The effects of priming on nuclear replication activity and germination of pepper (*Capsicum annum*) and tomato *(Lycopersicon esculentum)* seeds. Seed Science research. 4, 280-284.

Lanteri, S., Nada, E., Belletti, P., Quagliotti, L., and Bino, R. J. 1993. Effects of controlled deterioration and osmoconditioning on germination and nuclear replication in seeds of pepper (*Capsicum annuum* L.). *Ann. Bot*. 77, 591-597.

Liebman, M. and Davis, A. S., 2000. Integration of soil, crop and weed management in low external-input farming systems. Weed Res. 40, 27-47.

Lin, Y., van der Burg, W. J., Aartse, J. W., van Zwol, R. A., Jalink, H., and Bino, R. J. 1993. X-ray Studies on changes in embryo and endosperm morphology during priming and inhibition of tomato seeds. *Seed Sci. Res.* 3, 171-178.

Liptay, A., and Zariva, N. 1993. Testing the morphological aspects of polyethylene glycol primed tomato seeds with proportional odds analysis. HortScience. 28, 881-883.

Lovett, J. V. 1990. Chemicals in plant protections: is there a natural alternative? In c. Bassett et al (eds). Alternative to the chemical control of weed. FRI Bulletin 155. Rotorua, Newzealand, Ministry of Forestry.

Mahadi, M. A., Dadari, S. A., Mahmud, M., Babaji, B. A. and Mani, H., 2007. Effect of some rice based herbicides

Manojlovis, S. 1983. Possiblities of increasing the production of corn in the chernozem zone of yogoslavia (*Vojodina*) by zinc, application. Efficient use of fertilizers in agriculture. PP: 331-350.

Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plant. Second ed., Academic Press. Harcourt Brace Company, Pub. Co. New York. 890 p.

Martin, L. D. and Smith, A. E. 1994. Allelopathic potential of some warm-season grasses. Crop Protection 13: 388-392.

Martin, S. G., Van Acker, R. C. and Friesen, L. F. 2001. Critical period of weed control in spring canola. Weed Sci., 49: 326-333.

Mayer, A. M., and Poljakoff- Mayber, A. 1989. The Germination of seeds, Pergamon Press, Oxford.

McDonald, M. B. 2000. Seed priming. In Seed Technology and its Biological Basis (M.Black and J. D. Bewley, Eds.), pp. 287-325. Sheffield Academic Press Ltd., Sheffield.

Mexal, J., J. T. Fisher, J. Osteryoung and C. P. Rield 1994. Oxygen availability in polyethylene glycol solutions and its implication in plant-water relations. Plant physiol. 55. 20-24.

Mohammadi, G., Javanshir, A., Khooie, F. R., Mohammadi, S. A. and Zehtab-Salmasi, S. 2005. Critical period of weed interference in ckickpea. European Weed Research, 45(1): 57-63.

Mosier, D. G. and Oliver, L. R. 1995. Soybean *(Glycine max)* interference glory *(Ipomoea hederaceae).* Weed Sci., 43: 402-409.

Murphy, K. M., Campbell, K. G., Lyon, S.R. and Jones, S. S., 2007. Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. Field Crop Res. 102/3, 172-177.

Murphy, S. D., Yakubu, Y., Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1996. Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between com *(Zea mays)* and late emerging weeds. Weed Sci., 44: 856-870.

Murungu, F. S., Chiduza, C., Nyamugafata, p. Clark L. J., and Whalley, W. R.2004. Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in a semi-arid Zimbabwe. Field Crops Res 89, 49-57.

Musa, A. M., Harris. D., Johansen, C., and Kumar, J. 2001. Short duration chickpea replace fallow after aman rice: The role of on-farm seed priming in the High Barind Track of Bangladesh. Exp. Agric. 37 (4), 509-521.

Mushagalusa, G. N., Ledent, J. and Draye, X. (2008). Shoot and root Competition in Potato/maize intercropping: Effects on growth and Yield. Enyiron. And Epxper. Botany 64, 180-188.

Nerson, H. and Govers, A. 1986. Salt priming of muskmelon seeds for low temperature germination. Scientia Horticulturae. 28, 85-91.

Norsworthy, J. K. 2003. Allelopathic potential of wild radish *(Raphanus raphanistrum).* Weed Tech., 17: 307-313.

Oluoch, M. O. and Welbaum, G. E. 1996. Viability and vigor of osmotically primed muskmelon seeds after nine years of storage. Journal of American Society for Horticultural Science. 112, 416-422.

Osburn, R. M., and Schroth, M. N. 1989. Effect of osmopriming sugar beet seed on germination rate and incidence of *Pythium ultimum* damping-off. Plant Disease 73, 21-24.

Pannaci, E. and Covarelli, G., 2009. Efficacy of mesotrione used at reduced does for post-emergence weed control in maize *(Zea mays L.).* Crop Protec. 28, 57-61.

Parera, C. A., and Cantlife, D. J. 1994. Presowing seed priming. Univ. Florida J. Ser. No. R-03271 1109-1141.

Parmer, M. T. and Moore, W. 1988. Carbowax 6000, mannitol, and sodium Chloride for simulating drought conditions in germination studies of corn *(Zea mays L.)* of Strong and weak vigor. Agron. J. 60. 192.

Pike. D. R., Stoller, E. W. and Wax, L. M., 1990. Modeling Soybean growth and canopy apportionment in weed-soybean *(Glycine max)* competition. Weed Sci. 38, 522-527.

Pill, W. G., and Necker, A. D. 2001. The effects of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pretense* L.). Seed Sci. Technol. 29, 65-72.

Pill, W. G., Frett, J. J., and Morneau, D. C. 1991. Germination and Seedling emergence of primed tomato and asparagus seeds under adverse conditions. HortScience. 32, 1061-1063.

Radosevich, S. R. 1988. Methods to study crop and weed interactions. In: Altieri, M. A., and Liebman, M. (eds.). Weed management in agroecosystems: Ecological approaches. CRC Press. Bova Raton, Florida, pp. 121-145

Raey, Y., Ghassemi-Golezani, K., Javanshir, A., Alyari, H. and Mohammadi, S. A. 2005. Interference between shatter cane *(Sorghum bicolor)* and soybean *(Glycine max).* New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 33, 53-58.

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

Rashid, A., Harris, D., Hollington, P. A., and Ali, S. 2004. On-farm seed priming reduces yield losses of mungbean *(Vigna radiate)* associated with mungbean yellow mosaic virus in the North West Frontier Province of Pakistan. Crop Protect. 23, 1119-1124.

Rashid, A., Harris, D., Hollington, P. A., and Khattak, R. A. 2002. On-farm seed priming: A key Technology for improving the livelihoods of resource-poor farmers on

saline lands. In Prospects for Saline Agriculture (R. Ahmad and K. A. Malik, Eds), pp. 423-431.

Rashid. A Hollington, A. Harris, D. Khan, P. 2005. On-farm seed priming for barly on normal, saline-sodic soils in North West Frontier Province, Pakistan. Agron 24: 276-281.

Rivas, M., F. J. Sundsuom, and Edwards, R. L. 1984. Germination and Crop development of hot pepper after seed priming. *Hort Science*. 19, 279-281.

Rowse, H. R. 2002. Drum priming: A non-osmotic method of seed priming. Seed Sci. Technol. 24, 281-294.

Roy, S. K., and Biswas, P. K. 1992. Effect of density and toping on cob growth, fodder and grain yield of maize (*Zea mays* L.). Journal of Agricultural Science 14: 297-301.

Rush, C. M. 1991. Cornparison of seed priming techniques with regard to seedling emergence and pythium damping-off in sugar beet Phytopathology. 81, 878-882.

Santos, B. M., Dusky, J. A., Stall, W. M. and Shilling, D. G. 1997. Influence of smooth pigweed *(Amaranthus hybridus)* and common purslane *(portulaca oleracea)* densities on lettuce yield under different phosphorus fertility regimes. Hort. Sci., 32: 431.

Sharifzadeh,F., Heidari Zolleh., H, Mohamadi, H., Janmohamadi, M., 2006. Study of Osmotic Priming Effects on Wheat *(Triticum aestivum)* Germination in Different Temperatures and local seed masses.Journal of Agronomy 5(4): 647-650.

Shrefler, J. W., Dusky, J. A., Shilling, D. G., Brecke, B. J. and Sanchez, C. A. 1994. Effects of phosphorus fertility on comprtition between lettuce *(Lactuca sativa)* and spiny amaranth *(Amaranthus spinosus).* Weed Sci, 42: 556-560.

Singh, J. 1987. Field manual maize breeding. Proceeding of the United Nation, F.A.O., Rome, PP. 204,

Singh, J. 1987. Field manual maize breeding. Proceeding of the United Nations, F.A.O., Rome, pp. 204.

Singh, J., Gill, S. S., and Sandhu, K. K. 1999. Improved performance of muskmelon (*Cucumis melo*) seeds with osmoconditioning. Acta Agrobot. 52, 121-126.

Smit, J. E. and Jordan, P. W. 1992. Sicklepod *(cassia obtusifolia)* shoot structure as affected by soybean *(Glycine max)* interference. Weed Sci., 41: 75-81

Sommer. A.L.L.1995. Further evidence of the essential nature of zinc for the growth higher green plants. Plant physoil. 3:217-221

Sprague, G.F. and Dudley, J.w. (eds). 1988. Corn and Corn Improvement, 3rd edition. Agronomy Monograph no. 18. WI, USA. 986pp.

Subedi, K. D. and Ma, B. L., 2009. Assessment of some major yield-limiting factors on maize production in a humid temperate environment. Field Crop Res. 110, 21-26.

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

Tetio Kargho, F. P., and Gardner, D. D. 1988. Responses of maize to plant population density. II: Reproductive development, yield and yield adjustments. Agronomy Journal 80: 935-940.

Thalooth, M., Tawfik, M., and Magda Mohamed, H. 2006. A comparative study on the effect of foliar application of Zinc, Potassium and Magnesium on growth, yield and some chemical constituents of Mungbean plants growth under Water stress conditions. World J Agric. Sci. 2: 37-46.

Theurer, J. C. 1979. Growth patterns in Sugar beet production. J. Am. Soc. Sugar beet Technol. 24: 343-367.

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

Tollenaar, M., A. A. Dibo, A. Aguilera, S. F. Weise, and C. J. Swanton. 1994. Effect of Crop density on Weed interference in maize. Agron. J. 81: 591- 595.

Toole, V. K. 1993. Germination of the seed of poverty grass, *Danthonia spicara*, J. Am. Soc. Agron. 31. 954-965.

Tranel, P. J., Jeschke, M. R., Wassom J. J., Maxwell D. J. and Wax, L. M. 2003. Variation in soybean (*Glycine max L.*) interference among commoc cocklebur *(Xanthium strumarium L.)* accessions. Crop Protection, 22: 375-380.

Van Acher, R. C., Weise, S. F. and Swanton, C. J. 1993. Influence of interference from a mixed weed species stand on soybean *(Glycine max L.)* growth. Can. J. Plant Sci., 73: 1293-1304.

Vankhadeh, S. 1999; Response of Sunflower to applied Zn, Fe, P, N. nes. S.zz: 1-143.144.

Verma, M. and Rao, P. B. 2005. Allelopathic effect of four weed species extracts on germination, growth, and protein in different varieties of *(Glycine max L.)* G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, 263-145,india.

Weaver, S. E., Kropff, M J. and Groeneveld. R. M. W. 1992. Use of ecophysiological models for crop-weed interference: the critical period of weed interference. Weed Sci., 40: 302-307.

Weber, G., Elemo, K. and Lagoke, S.T.O., 1995. Weed communities in intensified cereal-based cropping systems of the northern Guinea savanna. Weed Res. 35, 167-178.

Whitty, E. N., and Chambliss, C. G. 2005. Fertilization of Field and Forage Crops. Nevada State University Publication. 21pp.

Wilcox, J. R. 1987. Soybeans: improvement. Production, and uses, 2nd edition. ASA, CSSA, SSSA, pub., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Williams M.M., and Masiunas J.B. 2006. Functional relationships between giant ragweed interference and sweet corn yield and ear traits. Weed Sci., 54: 948-958.

Williams, C. S. and Hayes, R. M. 1984. Jonsongras (*Sorghum halepense*) competition in soybean (*Glycine max*). Weed Sci., 32: 493-501.

Ziaeian, A., and Malakoti, M. J. 1998. Effect of micronutrient application and application time on increasing yield. Soil and Water 2(1): 56-62 (in Farsi).

Zimdahl, R. L., 1993. Fundamentals of weed Science. Academic Press, San Diego, CA, USA.

The Study of Micronutrient Fertilizer and Weed Management at Different Time on Yield and Yield Components of Osmoprimed Corn (*Zea mays*)

Abstract

This experiment carried out considering the effect of different times weeds omitting and osmo priming of seeds with foliar application of micro nutrient elements in growing properties, yield and yield component of maize in research farm of agricultural faculty, Shahrood university in factorial experiment and in complete randomized block disign.

The examined treatments included: weeds omitting in 3 levels: A1, A2, and A3 in order. Omitting until 2 weeks after becoming green. Omitting until 4 weeks after becoming green. Omitting until 6 weeks after becoming green.

Seeds of osmopriming in 2 levels: osmopriming B1 and control B2 and micro nutrients included in 2 levels, foliar application with micro nutrient C1 and control with no micro nutrient C2.

The result of this experiment showed that. The different times of weeds omitting had significant effect on yield and yield component that the most yields had obtained with weeds omitting until 6 weeks after becoming green.

Seed of osmopriming had shown the significant increasing in all studied factors.

Foliar application with micro nutrient elements also had the significant increasing in: yield of seed, biological yield, harvest index, height of plant, the number of leaf in plant, the number of corn in maize, the weight of corn, length of maize, diameter of maize, and the weight of 100 seed in

comparison of control. But didn’t have the significant effect in number of corn row.

The interactions of osmo and micro nutrient on seed yield attribute, biological yield, harvest index, height of plant, the number of leaf in plant, the number of seed in row, the weight of 100 seed, the weight of maize and the length of maize was significant.

The interactions of different times of weeds omitting and osmo priming only on diameter of maize were significant.

Also the effect of different times of weeds omitting and foliar application micro nutrient elements in diameter of corn was significant.

Also the yield of seed and length of maize has been impressed by interactions of 3 treatments . In addition, the result of this experiment indicate that, the yield of osmo-priming or micro nutrient and weeds omitting until 6 weeks after becoming green, alone, or using of both together had positive effect in improving growing properties and yield of maize plant.

Shahrood University of Technology

Faculty of Agriculture

Department of Agronomy

M.Sc. Thesis

The Study of Micronutrient Fertilizer and Weed Management at Different Time on Yield and Yield Components of Osmoprimed Corn (*Zea mays*)

Masoud Asgharnia

Supervisors:

Dr. H. Abas Dokht

Dr. M. Gholi por

Advisors:

Dr. A. Gholami

Dr. N. farokhi

July 2011