

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی
گروه زراعت و اصلاح نباتات
پایان نامه کارشناسی ارشد

مطالعه تلفیقی گیاه زراعی ذرت و علفهای هرز در شرایط پرایم مضاعف ویو، هالو
هاردنینگ پرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن

مریم قائدی ارجنکی

اساتید راهنما

دکتر حمید عباس دخت

دکتر محمدرضا عامریان

اساتید مشاور

دکتر حمیدرضا اصغری

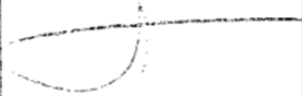
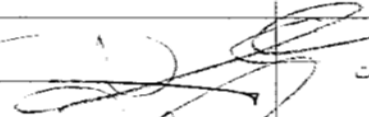
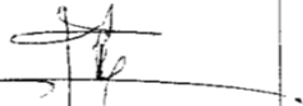

دکتر حسن مکاریان

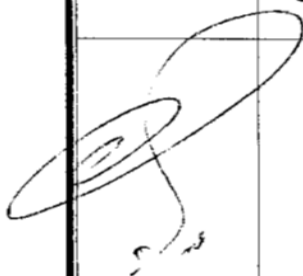
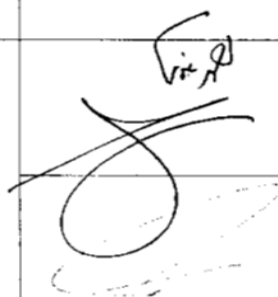

بهمن ۱۳۹۳

دانشگاه شاهرود
دانشکده : کشاورزی
گروه : زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مریم قائدی ارجنکی به شماره دانشجویی: ۹۱۰۵۷۶۴
تحت عنوان: مطالعه تلفیقی گیاه زراعی ذرت و علف های هرز در شرایط پرایم مضاعف ویو، هالوهاردنینگ پرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن

در تاریخ ۱۳۹۳/۱۱/۲۰ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد زراعت مورد ارزیابی و با درجه عالی مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	حمیدرضا اصغری		حمید عباس دخت
	حسن مکاریان		محمد رضا عامریان

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	مهدی برادران فیروزآبادی		احمد غلامی
			منوچهر قلی پور

تقدیم به

مقدس ترین واژه مادر لغت نامه دلم، مادر مهربانم که زندگیم را دیون مهر و عطف آن می دانم.

پدرم به او که نمی دانم از بزرگی اش بگویم یا مردانگی سخاوت، سکوت، مهربانش.

برادر و خواهرم همراهان، همیشگی و پشتوانه های زندگیم....

پدر و مادر عزیز و مهربانم

که در سختی ها و دشواری های زندگی همواره یوری دلسوز و فداکار و پشتیبانی محکم و مطمئن برایم بوده اند

شکر و قدردانی

آن بی‌همتای بزرگ را می‌ستایم که همواره الطاف بی‌پیمانش را بر من ارزانی داشته است. اکنون که به فضل خداوند منان مراحل تحقیق و نگارش این پایان‌نامه به اتمام رسیده است بر خود لازم می‌دانم از تمام کسانی که در این راه ایجاب رایاری نموده‌اند سپاسگذاری کنم.

از اساتید راهنا: جناب آقایان دکتر حمید عباس دخت و دکتر محمد رضا عامریان که همیشه مورد لطف و مرحمت ایشان بوده‌ام و اجرای این پایان‌نامه بدون راهنمایی‌ها و مساعدت‌های ایشان میسر نبود و بدون شک رِقْدَر ایشان چراغ راهنمای ایجاب در تمام مراحل زندگی خواهد بود. شکر و سپاسگزاری می‌نمایم. از استاد مشاور جناب آقایان دکتر حمید رضا صغری و دکتر حسن مکاریان به خاطر کمک‌های فکری و راهنمایی‌های ارزنده ایشان قدردانی می‌نمایم.

از کیمه دوستان و دیگر عزیزانی که مراد انجام این پایان‌نامه یاری نمودند نهایت شکر و قدردانی را دارم و با شکر خالصانه خدمت همه کسانی که به نوعی مراد به انجام رساندن این مهم یاری نموده‌اند.

تعهد نامه

اینجانب **مریم قاندى ارجنگى** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود نویسنده پایان نامه مطالعه تلفیقی گیاه زراعی ذرت و علفهای هرز در شرایط پرایم مضاعف ویو، هالو هاردنینگ پرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن تحت راهنمایی دکتر حمید عباسدخت و دکتر محمدرضا عامریان متعهد می شوم.

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

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

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

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

چکیده

به منظور بررسی مطالعه تلفیقی گیاه زراعی و علف‌های هرز تحت تاثیر پرایم مضاعف ویو، هالوهاردنینگ پرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت زودرس، آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود واقع در بسطام انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار صورت انجام شد. فاکتورها شامل هالوهاردنینگ با دو سطح (پرایمینگ و عدم پرایمینگ) در پتانسیل ۱- بار و امواج اولتراسونیک در دو سطح شاهد و ۲ دقیقه در معرض تابش با فرکانس ۱۲ کیلوهرتز، همچنین کود نیتروژن به مقدار ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه سطح تقسیط (بعد از سبز شدن دانه، یک هفته قبل از گلدهی و بعد از پرشدن دانه) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که پرایمینگ توانست روی صفات ارتفاع بوته، قطر بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، وزن هزاردانه، کلروفیل، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت تاثیر معنی‌داری داشته باشد. اثر اصلی تقسیط کود نیتروژن روی تمامی صفات اثر معنی‌داری داشت. اثرات متقابل سه گانه هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر صفات ارتفاع بوته، قطر بلال، ردیف دانه در بلال، وزن هزاردانه، کلروفیل کل، محتوای آب نسبی و عملکرد بیولوژیک معنی‌دار شد. در این آزمایش ذرت رشد خوبی نشان داده و توانست بر علف‌های هرز غلبه کند.

کلمات کلیدی: پرایمینگ، تقسیط نیتروژن، ذرت، هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۵	فصل دوم : بررسی منابع
۶	۱-۲- تاریخچه و مبدا پیدایش ذرت
۶	۱-۳- اهمیت اقتصادی ذرت
۷	۱-۴- گیاهشناسی ذرت
۹	۱-۵- ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیک
۱۰	۱-۶- تاریخ کاشت
۱۰	۱-۷- نیاز اکولوژیکی ذرت
۱۱	۱-۸- علف‌های هرز
۱۲	۱-۹- ذرت و علف‌های هرز
۱۴	۱-۱۰- کنترل تلفیقی گیاه زراعی و علف‌های هرز
۱۵	۱-۱۱- کاربرد وجین در کنترل تلفیقی گیاه زراعی و علف‌های هرز
۱۶	۱-۱۲- پرایمینگ
۱۸	۱-۱-۱۲- انواع تکنیک‌های رایج پرایمینگ
۲۱	۱-۱۲-۲- فراصوت
۲۲	۱-۱۲-۳- ضرورت استفاده از فراصوت در کشاورزی

۲۲	۱۲-۱-۴- اثرات اصلی امواج فراصوت
۲۳	۱۲-۱-۵- سابقه و ضرورت انجام تحقیق بر فراصوت
۲۵	فصل سوم: مواد و روش‌ها
۲۶	۳-۱- مشخصات محل آزمایش
۲۳	۳-۲- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش
۲۳	۳-۳- خصوصیات خاک مزرعه
۲۶	۳-۴- مشخصات طرح آزمایش
۲۶	۳-۵- مشخصات کرت‌ها
۲۷	۳-۶- آماده‌سازی زمین
۲۷	۳-۷- کاشت بذور ذرت
۲۷	۳-۸- عملیات داشت
۲۸	۳-۸-۱- کنترل علف‌های هرز
۲۸	۳-۸-۲- آبیاری
۲۹	۳-۹- نمونه برداری
۳۰	۳-۱۰- اندازه‌گیری صفات فیزیولوژیک
۳۰	۳-۱۰-۱- کلروفیل
۳۰	۳-۱۰-۲- محتوای آب نسبی برگ
۳۱	۳-۱۰-۳- سنجش درصد و عملکرد پروتئین
۳۳	۳-۱۱- محاسبه برخی پارامترهای رشد
۳۳	۳-۱۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۳۵	فصل چهارم: نتایج و بحث
۳۶	۴-۱-۱- ارتفاع بوته
۴۱	۴-۱-۲- قطر بلال
۴۵	۴-۱-۳- تعداد دانه در ردیف بلال
۴۹	۴-۱-۴- تعداد ردیف دانه در بلال
۵۱	۴-۱-۵- وزن هزاردانه
۵۵	۴-۱-۶- عملکرد دانه
۵۸	۴-۱-۷- کلروفیل کل
۶۱	۴-۱-۸- محتوای آب نسبی
۶۲	۴-۱-۹- عملکرد بیولوژیک
۶۵	۴-۱-۱۰- شاخص برداشت
۶۷	نتیجه گیری
۶۷	پیشنهادها
۶۹	منابع

فهرست اشکال و جداول

اشکال

- شکل ۴-۱- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر ارتفاع بوته ۳۹
- شکل ۴-۲- اثر متقابل هالوهاردنینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر ارتفاع بوته ۴۰
- شکل ۴-۳- اثر متقابل ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر ارتفاع بوته ۴۰
- شکل ۴-۴- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر ارتفاع بوته ۴۱
- شکل ۴-۵- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر قطر بلال ۴۳
- شکل ۴-۶- اثر متقابل هالوهاردنینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر قطر بلال ۴۴
- شکل ۴-۷- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر قطر بلال ۴۴
- شکل ۴-۸- اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر تعداد دانه در ردیف بلال ۴۷
- شکل ۴-۹- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر تعداد دانه در ردیف بلال ۴۸
- شکل ۴-۱۰- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر تعداد دانه در ردیف بلال ۴۹
- شکل ۴-۱۱- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر تعداد ردیف دانه در بلال ۵۰
- شکل ۴-۱۲- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر تعداد ردیف دانه در بلال ۵۱

- شکل ۴-۱۳- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر وزن هزاردانه ۵۳
- شکل ۴-۱۴- اثر متقابل هالوهاردنینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر وزن هزاردانه ۵۴
- شکل ۴-۱۵- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر وزن هزاردانه ۵۴
- شکل ۴-۱۶- اثر متقابل هالو هاردنینگ و ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر وزن هزاردانه ۵۵
- شکل ۴-۱۷- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر عملکرد دانه ۵۷
- شکل ۴-۱۸- اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه ۵۸
- شکل ۴-۱۹- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل ۶۰
- شکل ۴-۲۰- اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل ۶۰
- شکل ۴-۲۱- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل ۶۰
- شکل ۴-۲۲- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر محتوای آب نسبی ۶۲
- شکل ۴-۲۳- اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ عملکرد بیولوژیک ۶۳
- شکل ۴-۲۴- اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن عملکرد بیولوژیک ۶۴
- شکل ۴-۲۵- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر شاخص برداشت ۶۶
- شکل ۴-۲۶- اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر شاخص برداشت ۶۷

جداول

- جدول ۴-۱- میانگین مربعات ارتفاع بوته تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن ۳۹

- ۴۲ جدول ۳-۴- میانگین مربعات قطر بلال تحت تاثیر هالوهاردنینگ،
ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۴۷ جدول ۵-۴- میانگین مربعات تعداد دانه در ردیف تحت تاثیر
هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۵۰ جدول ۷-۴- میانگین مربعات تعداد ردیف دانه در بلال تحت تاثیر
هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۵۳ جدول ۹-۴- میانگین مربعات وزن هزاردانه تحت تاثیر هالوهاردنینگ،
ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۵۷ جدول ۱۱-۴- میانگین مربعات عملکرد دانه تحت تاثیر هالوهاردنینگ،
ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۵۹ جدول ۱۲-۴- میانگین مربعات کلروفیل کل تحت تاثیر هالوهاردنینگ،
ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۶۲ جدول ۱۳-۴- میانگین مربعات محتوای آب نسبی در ردیف تحت تاثیر
هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۶۴ جدول ۱۵-۴- میانگین مربعات عملکرد بیولوژیک در بلال تحت تاثیر
هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن
- ۶۶ جدول ۱۷-۴- میانگین مربعات شاخص برداشت تحت تاثیر
هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

فصل اول

مقدمه کلیات

ذرت به علت اهمیت فوق العاده در تامین غذای دام ها، مصارف خوراکی، دارویی و صنعتی و به سبب داشتن ویژگی‌های منحصر به فرد من جمله سلزگاری با اقلیم‌های متنوع یکی از مهمترین گیاهان زراعی جهان امروز برشمرده می‌شود که به سرعت در تمامی دنیا گسترش یافته است و در بیشتر کشورهای جهان که دارای آب و هوای مناسب برای کشت این گیاه می‌باشد محصول قابل توجهی تولید می‌نماید. از آنجایی که با افزایش جمعیت جهان نیاز به مواد غذایی بیشتری گردد و این موضوع استفاده هرچه بیشتر از منابع شیمیایی زودبازده را می‌طلبد، به طور حتم در آینده‌ای نه چندان دور تولید مواد غذایی در جهان در اثر فرسایش و کاهش بازدهی خاک‌ها با بحران مواجه خواهد شد. در سال‌های اخیر نگرانی‌های جهانی درباره عواقب و اثرات سوء برخی از فعالیت‌های کشاورزی نوین بر محیط زیست و سلامتی بشر افزایش یافته و محققان را به تفکر بیشتر و نگاهی عمیق‌تر واداشته است (ملکوتی، ۱۳۷۵). پرایمینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر خود و مواجهه با شرایط اکولوژیکی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر می‌تواند سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذر پرایم شده و گیاه حاصل از آن گردد به طوری که این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه نبات، بهره برداری از نهاده‌های محیطی، زودرسی، افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد (اشرف و افضل، ۲۰۰۴، فولاد، ۲۰۰۴). افزایش تقاضای روزافزون مصرف‌کنندگان برای استفاده از محصولات با کیفیت منجر به استفاده از تکنولوژی‌های جدید و بدون عوارض مانند اولتراسونیک شده است. اولتراسونیک به کیفیت محصولات غذایی آسیبی نمی‌رساند. یکی از تیمارهایی که انتظار می‌رود بر رشد گیاه تاثیر مثبت داشته باشد، تیمار امواج فراصوت می‌باشد. نظر به نقش و اهمیت ذرت مطالعات گسترده‌ای در دنیا در زمینه‌های مختلف به‌نژادی، به‌زراعی، کنترل آفات و امراض و علف‌های هرز و بالاخره حاصلخیزی ذرت انجام گرفته و در حال انجام است. مصرف و مدیریت استفاده از کودهای

شیمیایی و به‌ویژه ازت که نقش مهمی را در رشد سالم و مطلوب گیاه و حصول به عملکردهای بالای کیفی و کمی ایفا می‌کند، متداولترین تحقیقات به‌زراعی ذرت را تشکیل می‌دهند. علف‌های هرز به عنوان یکی از عوامل خسارت‌زا می‌تواند عملکرد ذرت را به شدت کاهش دهد (بوهلر و همکاران، ۱۹۹۵). این تعریف گویای این واقعیت است که با وجود تولید روزافزون انواع علفکش‌ها علف‌های هرز خود را با شرایط مدیریت تطبیق می‌دهند به طوری‌که در سال‌های اخیر مقاومت چشم‌گیر علف‌های هرز به علفکش‌ها گزارش شده است. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز از طریق استراتژی‌هایی مانند کاهش ردیف‌ها، شخم حفاظتی، استفاده از گیاهان پوششی و غیره موجبات کاهش مصرف علفکش‌ها را فراهم می‌آورد (موسوی، ۱۳۸۰).

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه و مبدا پیدایش ذرت

ذرت (*Zea mays L.*) گیاهی تک پایه و یکساله، از خانواده گرامینه، زیر خانواده Maydeae با $2n=20$ 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 احتمالاً 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 (Fernand Cortez) از امریکای جنوبی به اسپانیا وارد شد و سپس به کشورهای اروپا مانند فرانسه، ایتالیا، پرتغال، 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 آوردند، زراعت آن به سرعت در این کشورها توسعه یافت و در اوایل سده شانزدهم میلادی، بوسیله بازرگانان پرتغالی به جنوب آسیا راه یافت و در امتداد جاده ابریشم به منطقه هیمالیا رفت (فائو، ۲۰۰۰).

۲-۲- 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 (کازمی اربط، ۱۳۸۴). این گیاه در ۵ قاره جهان کشت می‌شود. 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، ۶۰-۷۵ درصد آن در تغذیه دام و حدود ۵ درصد نیز جهت فرآورده‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. 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 می‌شود 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 نشاسته‌ای زیادی می‌باشد و از طرفی مقدار محصول آن در واحد سطح نسبتاً زیاد و قابل توجه می‌باشد، یکی از بهترین گیاهان علوفه‌ای جهت تهیه علوفه سبز و یا سیلو شده و همچنین مصارف صنعتی شناخته می‌شود در نتیجه این گیاه مورد توجه کلیه مسئولان و دست‌اندرکاران کشاورزی قرار گرفته است به طوری که وزارت جهاد کشاورزی سعی بر ترویج و توسعه کشت آن دارد (میر هادی، م.ج، ۱۳۸۰).

۲-۳- گیاه شناسی ذرت

ذرت گیاهی متعلق به تیره poaceae و جنس zea و گونه mays می‌باشد. گیاهی روزکوتاه، یکساله، روزکوتاه، تک لپه و یک پایه می‌باشد. ذرت در نمای کلی دارای بوته‌ای بلند و ساختاری پریبرگ است که دارای سیستم ریشه‌ای گسترده‌ای می‌باشد. این سیستم ریشه‌ای معمولاً یک ساقه منفرد را حمایت می‌کند.

کند. برگ های ذرت معمولا به صورت متناوب و به صورت افتاده در دو طرف ساقه قرار دارند. زاویه بین برگ و ساقه ۹۰ درجه می باشد. گل آذین ذرت از گل آذین گندم و جو به طور کامل متمایز است و اندام های نر و ماده در نقاط گوناگون بوته قرار گرفته اند. در قسمت فوقانی بوته و در زاویه بین برگ و ساقه یک یا در مواردی دو برجستگی وجود دارند. این مجموعه به گل آذین ماده ختم می شود که در نهایت تبدیل به یک بلال می شود و به خوبی توسط برگ های غلاف (husk leaves) پوشیده می شود. این قسمت محل ذخیره مواد غذایی گیاه است. موقعی که ارتفاع ساقه ذرت به ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی متر رسید، کلاله های ابریشم مانند یا کاکل ذرت به تعداد دانه های ذرت موجود در بلال، نمایان می شوند (پور صالح، ۱۳۷۳). گرده افشانی در این گیاه معمولا به صورت غیر مستقیم و توسط باد انجام می شود. ذرت گیاهی دگرگشن است. نزدیک به ۹۵ درصد گل های ماده بارور در ذرت از راه دگرگرده افشانی و مابقی از راه خود گرده افشانی تلقیح می شوند (پولمن، ۱۹۹۵). میوه ذرت هم مانند گندم و جو، گندمه است. دانه شامل پریکارپ، لایه آلرون، آندوسپرم و جنین است. پریکارپ و مابقی پوشش های دانه ۵ درصد کل دانه را تشکیل می دهند. جنین و اسکوتلم حدود ۱۰ درصد و آندوسپرم ۸۰ تا ۸۵ درصد کل دانه را تشکیل می دهد (تولنار و ادویر، ۱۹۹۹). ذرت در اصل گیاهی روز کوتاه کمی است، گر چه ذرت هایی که در مناطق معتدله کشت می شوند، حساسیت چندانی به طول روز ندارند. ذرت از نظر طول دوره رشد به سه گروه، زودرس، متوسط رس و دیررس تقسیم می شود.

ساقه ذرت استوانه ای با مقطع عرضی تقریبا بیضوی است، و با ساقه بسیاری از گندمیان تفاوت دارد. ساقه ذرت با بافت پارانشیمی که مغز خوانده می شود، پر شده است و از نظر ارزش غذایی دارای اهمیت بسیار زیادی است. ذرت دارای ریشه های افشان است. جنین آن هنگام جوانه زدن فقط تولید یک ریشه می کند که سریع رشد کرده و در عمق خاک نفوذ می کند. از مزوکوتیل نیز ۳ تا ۷ ریشه نابه جا خارج می شود که به همراه ریشه جنینی تشکیل سیستم ریشه اولیه (Seminal roots) را می دهند. چند روز پس

از رویش در عمق کم خاک اولین گره ساقه تشکیل می‌شود، بعد از آن گیاه حدود ۶ تا ۱۰ گره به فاصله بسیار کم روی ساقه خود (در زیر زمین) بوجود می‌آورد. هرچه تعداد این گره‌ها بیشتر باشد مرحله رویشی طولانی‌تر می‌شود. ریشه‌های یک بوته ذرت تقریباً ۲ مترمکعب از خاک را اشغال می‌کنند. سیستم ریشه‌ای ذرت در اراضی با رطوبت کم توسعه بیشتری نسبت به اراضی مرطوب دارد. سطح جذب مواد معدنی ریشه‌های ذرت به حجمی که اشغال می‌کنند کم است. شعاع جذب ۴ هفته پس از رویش تا ۶۰ سانتی‌متر و هنگام رسیدن، به ۱۲۰ متر هم می‌رسد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۹)

۲-۴- 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 روبه‌رو شده و پوکی دانه‌ها زیاد می‌گردد. اگرچه برگ‌ها در بالای سطح خاک ظاهر می‌شوند ولی به دلیل وجود آغازین برگ‌ها در زیر سطح خاک نقطه رشد ذرت تا مرحله ۴-۵ 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 می‌کند. 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 (کازمی 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 می شود (پوستینی و همکاران، ۱۳۸۴). به همین دلیل در بین گیاهان زراعی چهار کربنه، ذرت بیشترین حساسیت را به شرایط تنش زای محیطی دارد. شاخص برداشت که نسبت وزن بخش های اقتصادی به بیوماس کل را شامل می شود 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 دانه ای رطوبت ۲۵ درصد می باشد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰).

۲-۵- تاریخ کشت ذرت

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

۲-۶- نیاز اکولوژیکی ذرت

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

در نواحی معتدل و سرد نیز کشت آن میسر باشد. به طوری که در حال حاضر نواحی وسیع تولید ذرت جهان در مناطق معتدل امریکا موسوم به کمربند ذرت واقع شده است. کشت ذرت از ۵۸ درجه عرض شمالی در کانادا، اروپای شمالی و روسیه تا ۳۸ درجه عرض جنوبی در آرژانتین و ۴۲ درجه عرض جنوبی در زلاندنو وسعت دارد. کشت ذرت دانه ای در این محدوده است ولی ذرت علوفه ای را می توان در خارج از این محدوده هم کشت کرد (میر هادی، ۱۳۸۴).

۲-۷- علف های هرز

تا کنون تعاریف زیادی برای علف های هرز ارایه شده است، که معمول ترین آن عبارت است از: گیاهی است، که در شرایط طبیعی منشا گرفته و در پاسخ به شرایط تحمیلی و محیط های طبیعی ظاهر شده و هم گام با فعالیت های زراعی انسان با گیاه مطلوب در تداخل بوده است (بوهرلر و همکاران، ۱۹۹۵).

علف هرز با تداخل در زندگی گیاه زراعی سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصول می شود (موسوی، ۱۳۸۰). به گزارش فائو بیش از ۴۵ درصد از عملکرد گیاهان زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می روند. در این میان، علف های هرز مهم ترین خطر برای پایداری و سلامتی اکوسیستم های کشاورزی به شمار می روند (موسوی، ۱۳۸۰). خصوصیات مکانی نظیر توپو گرافی و بافت خاک تاثیر به سزایی در تنوع ساختار جوامع علف های هرز در مزارع کشاورزی دارد (هابس، ۲۰۰۸). کاهش عملکرد محصولات زراعی به دلیل تداخل علف های هرز توسط محققان متعددی گزارش گردیده است (موسوی و همکاران، ۲۰۰۵). مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی تا حد زیادی به تعداد علف های هرز رقابت کننده و وزن آن ها بستگی دارد (بوس و همکاران، ۲۰۰۳). علف های هرز به دلیل رقابت با گیاه زراعی باعث کاهش عملکرد آن می شوند. این رقابت می تواند برای جذب نور، آب، مواد غذایی و فضای رشد باشد (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۷). گاهی علف های هرز به قدری زیاد هستند که تنها ۳۰ درصد از عملکرد قابل دسترس است (بوس و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس آمار و اطلاعات موجود، خسارت ناشی از وجود علف های هرز از خسارات آفات و بیماری

های گیاهی کمتر نبوده و در بسیاری از موارد بیشتر از آن ها نیز می باشد، این خسارت در کشورهای پیشرفته ۵ درصد، در کشورهای نیمه توسعه یافته حدود ۱۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه با سیستم سنتی حدود ۲۵ درصد تخمین زده شده است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۵).

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

۲-۸- ذرت و علف های هرز

هر گیاه زراعی اغلب علف های هرز مخصوص به خود را دارد که این امر ممکن است ناشی از چرخه زندگی آن ها، عادت رشدی و دیگر ویژگی هایی باشد که لازمه رقابتی موفق با گیاه زراعی است. در زراعت ذرت به دلیل فاصله زیاد بین ردیف های کاشت، سرعت رشد کم گیاه در ابتدای فصل و محدود بودن تعداد علف کش های ثبت شده، علف های هرز که گیاهان فرصت طلبی هستند، می توانند به سرعت مستقر شوند (موسوی، ۱۳۸۰). بر اساس تحقیقات به عمل آمده، میزان خسارت ناشی از علف های هرز در مزارع

ذرت ایران ۲۰-۱۵ درصد است و این در حالی است که این میزان در کشور های پیشرفته جهان بین ۱۰-۵ درصد است (زند و همکاران، ۱۳۸۸). گیاه ذرت در ۲۵ روز ابتدای رشد، بسیار کند رشد می کند اگر در این زمان کنترل علف های هرز صورت نگیرد خسارت جبران نا پذیری وارد می شود (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۸). در مزارع ذرت ایران ۱۷ گونه علف هرز پهن برگ یک ساله، ۴ گونه علف هرز باریک برگ یک ساله و ۱۱ گونه علف هرز دائمی گزارش شده است (زند و همکاران، ۱۳۸۸). علف های هرز پهن برگ عمده ای که در مزارع ذرت یافت می شوند عبارتند از: علف هفت بند (*Polygonum aviculare* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، پیچک (*Convolvulus arvensis* L.)، تاج ریزی (*Solanum spp*) و فرفیون (*Euphorbia spp.*) که در این میان سلمه تره و تاج خروس ریشه قرمز مشکل ساز ترین آن ها هستند (پور آذر و زند، ۱۳۸۷). همچنین برخی از علف های هرز باریک برگ ذرت عبارت اند از قیاق (*Sorghum halepense* L.)، سوروف (*Echinochloa crus galli* L.)، دم روباهی (*Setaria viridis* L.)، اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.). علف های هرز به روش های مختلف به خصوص رقابت با گیاه زراعی عملکرد ذرت را به شدت تحت تاثیر قرار می دهند (موهلر و همکاران، ۱۹۹۷). کلی و همکاران (۲۰۰۶) کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سوروف را ۳۰ درصد و کاهش عملکرد اقتصادی ذرت توسط سلمه را ۲۲/۳ درصد گزارش کردند. باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی رقابت تاج خروس ریشه قرمز و ذرت تا ۵۰ درصد کاهش عملکرد و فینیچ (۲۰۰۴) ۱۵ درصد کاهش عملکرد در ذرت را گزارش کردند. سوروف علف هرز یک ساله تابستانه است که مشکلات زیادی را در مزارع ذرت ایجاد می کند زیرا قدرت تولید بذر فراوانی دارد، به گونه ای که هر بوته آن تا حدود ۴۰ هزار بذر تولید می کند و می تواند مدت زیادی در خاک حضور داشته باشد. تاج خروس ریشه قرمز به دلیل داشتن قدرت رقابتی بالا حتی می تواند در کنار گیاهان زراعی پا بلند مانند ذرت رشد کرده و با جذب نور و مواد غذایی باعث کاهش ۶۶/۷ درصدی عملکرد

ذرت شود (آرون، ۲۰۰۲). همچنین تراکم بالای تاج خروس از طریق بالا بردن ضریب استهلاک نور (کاهش تشعشع) باعث کاهش ۳۶/۵ درصدی عملکرد ذرت می شود (آرون، ۲۰۰۲). با افزایش طول دوره رقابت بین ذرت و تاج خروس کیفیت نور دریافتی و همچنین مقدار آن در کانوپی ذرت به شدت افت پیدا کرده و این امر عاملی برای کاهش رشد ذرت محسوب می شود (مادونی، ۲۰۰۵).

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

علف هرز توق (*Xanthium strumarium*) به علت داشتن اثرات آلوپاتیک منفی روی جوانه زنی، رشد گیاهچه و مراحل پیشرفته تر رشد و نمو ذرت به طور موثری خسارت بار است و در آزمایشی کاهش ۳۱ درصدی محصول ذرت در رقابت با علف هرز توق گزارش شده است (جمالی، ۱۳۷۹). علف هرز سلمه تره در دماهای پایین تری نسبت به دیگر علف های هرز جوانه زنی را آغاز می کند. از این به خاطر سبز شدن زود هنگام قبل از ذرت دارای برتری رقابتی در شروع فصل است. به طوری که سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز سلمه تره نسبت به ذرت در بالاترین تراکم موجب بیشترین کاهش در خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ذرت می شود (هریسون و همکاران، ۲۰۰۱).

۲-۹- کنترل تلفیقی گیاه زراعی و علف های هرز (ICM)^۱

مدیریت تلفیقی گیاه زراعی (ICM) عبارت از مدیریتی است که می تواند کنترل علف های هرز، آفات، حفاظت از حاصلخیزی خاک و محافظت از محتوای آب و خاک را طراحی کند (ایوانز و همکاران،

^۱ . Integrated Crop Management

۲۰۰۳ و گالاگر 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 کشاورزانی 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.

۲-۱۰- کاربرد وجین در ICM

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

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

۲-۱۱- پرایمینگ

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

پرایمینگ بذور در مزرعه تکنیکی است که به وسیله آن بذور قبل از کشت در آب و محلول های حاوی عناصر کم مصرف و پر مصرف برای مدتی خیسانده و سپس به طور سطحی خشک می شوند(هریس و همکاران، ۲۰۰۷). هدف کلی پرایمینگ بذور، آب دهی جزئی آن ها می باشد به طوری که بذور مرحله اول(جذب فیزیکی آب) و دوم(شروع فرآیندهای بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها) جوانه زنی را پشت سر گذاشته ولی از ورود به مرحله سوم جوانه زنی(مصرف قند توسط جنین و رشد ریشه چه) باز می ماند(وارن و همکاران، ۱۹۹۷). پرایمینگ بذور روشی است که پیچیدگی فنی ویژه ای ندارد. در کنار این مطلب کارایی بالا و قابل قبول آن به ویژه در مناطقی با حاصلخیزی پایین که عمدتاً محل اسکان کشاورزان خرده پا و فقیر می باشد، باعث شده است که برخی از محققان از کاربرد روش تیمار پیش از کاشت بذور به عنوان راهی

برای بهبود وضعیت معیشت کشاورزان فقیر و در عین حال تعدیل مشکل گرسنگی در مناطق مورد اشاره یاد کنند(دمپر و همکاران، ۱۹۹۹). مطالعات میدانی در این خصوص نشان داده است که نتایج کاربرد پرایمینگ بذر در کشورهای فقیری چون هندوستان، زیمبابوه، پاکستان و نپال بسیار امیدوار کننده بوده است و کشاورزانی که از این روش در تولید محصولات زراعی بهره برده اند از نتایج این کار کاملاً رضایت داشته اند(هریس و همکاران، ۲۰۰۱).

همان طور که اشاره شد حداکثر کارایی روش هایی که تحت عنوان پرایمینگ بذر شناخته می شوند در اراضی کم بازده می باشد. اراضی کم بازده زمین هایی هستند که محصول استحصالی از آن ها، ۴۰ درصد سایر مزارع است. با این تعریف، بسیاری از مزارع کشاورزی موجود در کشور ایران حتی در شرایطی بدتر از خاک های کم بازده قرار دارند(تاج بخش و پور میرزا، ۱۳۸۶). از طرفی مشکلاتی چون کم بارانی و عدم توزیع مناسب نزولات جوی منطبق با نیازهای آبی محصولات، بالا بودن سطح املاح مولد شوری در مزارع، عدم تهیه مناسب بستر بذر، فقر غذایی مزارع و غیره از مشکلات بسیار شایع در مزارع کشورمان به شمار می رود که بر اساس نتایج متعدد حاصل از تحقیقات مستقل دانشمندان یکی از راه های موثر و بسیار مفید برای جبران اثر دست کم بخشی از این عوامل نامساعد می تواند استفاده از پرایمینگ بذر باشد(هریس و همکاران، ۲۰۰۱).

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

و همکاران، ۲۰۰۴). افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه در مزرعه می‌تواند سبب شتاب بیشتر آن‌ها در جذب آب، عناصر غذایی و نور خورشید شود (فینچ، ۲۰۰۴). گیاهچه حاصل از بذور پرایم شده نسبت به گیاهچه حاصل از بذور غیر پرایم در جذب آب و املاح از خاک موفق‌تر عمل کرده و به همین دلیل می‌تواند بر علف‌های هرز منطقه نیز غالب گشته و اجازه پیشروی را به آن‌ها نداده و از عوامل محیطی به نحو احسن برای افزایش عملکرد استفاده می‌کنند (مهدی زاده، ۱۳۹۰).

بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذور، سریع‌تر، بهتر و در عین حال یکنواخت انجام می‌پذیرد. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به وجود آمده از بذور تیمار نشده در طی زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب‌تر آب و مواد غذایی و تولید بخش‌های سبز فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می‌رسند. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه‌ای به گیاهان حاصل از بذور پرایم شده می‌دهد (دومان، ۲۰۰۶). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که اثر ۰/۵ بوته تاج خروس در هر ردیف، هنگامی که هم‌زمان با ذرت سبز شده باشد بیشتر از اثر ۸ بوته آن است که در مرحله ۴ برگی ذرت سبز شده باشد (دومان، ۲۰۰۶). در نتیجه چون پرایم کردن، جوانه‌زنی و رسیدن به مرحله اتوتروفی را کوتاه‌تر می‌کند باعث افزایش رقابت گیاه ذرت نسبت به علف‌های هرز شده و در نتیجه تراکم علف‌های هرز را کم می‌کند (مهدی زاده، ۱۳۹۰).

۲-۱۱-۱- انواع تکنیک‌های رایج پرایمینگ

تکنیک‌های رایج پرایمینگ شامل اسموپرایمینگ (خیساندن بذرها در محلول‌های اسموتیک مثل پلی اتیلن گلیکول)، هالوپرایمینگ (خیساندن بذرها در محلول‌های نمک) و هیدروپرایمینگ (خیساندن بذور در آب) می‌باشد (قاسمی و همکاران، ۲۰۰۸). اسموپرایمینگ فرایندی است تحت تاثیر محلول‌های

اسمزی که محتوای اسمزی متنوعی دارند (از قبیل پلی اتیلن گلاکول، قندهای سوربیتول یا مانیتول) و باعث کنترل جذب آب به وسیله بذور می‌گردد. پایین بودن پتانسیل اسمزی در محلول‌های مورد استفاده اجازه جذب سریع آب به وسیله بذر را نمی‌دهد و باعث می‌گردد که بذر به آهستگی آب را جذب نماید و در نتیجه آن، صدمات ناشی از جذب سریع آب کاهش یابد. در این شرایط فعالیت متابولیکی در بذر آغاز شده اما از جوانه‌زنی بذر جلوگیری می‌شود (بنت و همکاران، ۱۹۹۲). اسموپرایمینگ بذور گوجه‌فرنگی با پلی اتیلن گلاکول ۸۰۰۰ جوانه‌زنی را تحت شرایط شوری متوسط افزایش داد (پیل و همکاران، ۱۹۹۱). اسموپرایمینگ بذور نخود با مانیتول ۴٪ موجب افزایش عملکرد گیاه در شرایط مزرعه گردید (کاور و همکاران، ۲۰۰۲). در بررسی‌های دلاقیویلا و همکاران (۱۹۹۰) اسموپرایمینگ تاثیری بر درصد نهایی جوانه‌زنی بذور فرسوده نداشت ولی مدت زمان جوانه‌زنی را کاهش داد. ساده‌ترین نوع پرایمینگ هیدروپرایمینگ است. فرایند هیدروپرایمینگ به طور ساده فرایند خیساندن بذرها، خشک کردن سطحی و سپس کاشت آنهاست. این تکنولوژی با ریسک پایین و کم‌هزینه، اکنون توسط کشاورزان پذیرفته شده است و مورد استفاده قرار می‌گیرد (اقبال و اشرف، ۲۰۰۶). هیدروپرایمینگ هویج به صورت تجاری در دانمارک و سایر کشورهای اروپایی انجام می‌شود (جنسن و همکاران، ۲۰۰۵).

هیدروپرایمینگ در بهبود سرعت جوانه‌زنی تحت شرایط معمولی مزرعه موثر است و نیز تحمل به شوری را افزایش می‌دهد. همچنین به طور موثری باعث سرعت جوانه‌زنی بالاتر، استقرار بهتر گیاهچه و عملکرد بالاتر در بسیاری از شرایط زیست محیطی مختلف می‌شود. در آزمایشات مزرعه‌ای، هیدروپرایمینگ بذور گلرنگ به مدت ۱۲ ساعت باعث افزایش تعداد گیاه در متر مربع، وزن هزاردانه و عملکرد دانه شد (باستیا و همکاران، ۱۹۹۹). آزمایشات هریس و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که هیدروپرایمینگ باعث افزایش عملکرد ذرت می‌شود.

منظور از هالوپرایمینگ غوطه‌ور ساختن بذور در نمک‌های غیر آلی شامل کلرید کلسیم، کلرید سدیم، کلرید پتاسیم، نیترات پتاسیم، فسفات پتاسیم، نیترات کلسیم و ... می‌باشد. این نوع پرایمینگ مخصوصاً زمانی که بذر در خاک‌های شور کشت می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هالوپرایمینگ با ایجاد تغییرات آنزیمی، تغییر در مواد آلی و تغییرات بیوشیمیایی و متابولیسمی در بذر می‌تواند زمینه بهبود جوانه‌زنی فراهم آورد. در درجه حرارت‌های پایین، بذر پرایم شده با نیترات پتاسیم، افزایش فعالیت دهیدروژناز و آلفا‌آمیلاز را نشان دادند (سینگ و همکاران، ۱۹۹۹). در بذر پرایم شده سورگوم با محلول کلرید کلسیم یا نیترات پتاسیم فعالیت آلفا‌آمیلاز و پروتئازها را در زمان جوانه‌زنی در شرایط تنش شوری افزایش داد (کدیری و حسینی، ۱۹۹۹). ترکیبات ذخیره‌ای بذرمانند کربوهیدرات‌ها، آمینواسیدهای چرب و مواد معدنی بذر در زمان جوانه‌زنی به سرعت تحرک می‌یابد.

پرایمینگ بذور لوبیا سودانی (*Cajanus cajan*) با محلول نیترات پتاسیم یا کلرید کلسیم باعث افزایش میزان پروتئین‌ها، آمینواسیدها و قندهای محلول در زمان جوانه‌زنی بذر تحت شرایط شوری گردید (اشرف و همکاران، ۲۰۰۳ به نقل از جایوتسان و سریستوو، ۱۹۹۸). تیمار بذر با نمک (هالوپرایمینگ) ممکن است باعث افزایش عملکرد شود. این افزایش می‌تواند ناشی از افزایش سازگاری با شرایط شوری باشد. هالوپرایمینگ با نمک‌های غیر آلی در محصولات مختلفی مثل گندم، جو و سورگوم باعث بهبود جوانه‌زنی و سایر مراحل رشد شده است. اما احتمالاً برای محصولات مختلف تاثیر هالوپرایمینگ متفاوت است و ممکن است تیماری که برای یک محصول اثر مثبت دارد بر سایر محصولات اثر منفی داشته باشد.

تنش باعث کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی و در نتیجه کاهش استقرار گیاهچه می‌گردد. (Moyaedi et al., 2009) برای حل این مشکل مقاوم سازی بذرها در مرحله جوانه‌زنی و رشد اولیه توسط پرایمینگ بذور انجام می‌شود.

۲-۱۱-۲- فراصوت (ultrasound)

به امواج صوتی گفته می‌شود که دارای فرکانسی بیشتر از بازه فرکانسی شنوایی انسان هستند. بازه فرکانسی شنوایی افراد متفاوت است و با بالا رفتن سن این بازه کاهش می‌یابد، ولی معمولاً بالاترین فرکانس شنوایی انسان حدود ۲۰ و یا ۲۵ کیلوهرتز در نظر گرفته می‌شود (جامبارک و همکاران، ۲۰۰۸). نقطه مقابل امواج مافوق صوت^۲، امواج فروصوت یا مادون صوت هستند که دارای فرکانس کمتر از حد پایین فرکانس شنوایی انسان (حدود ۲۰ کیلوهرتز) هستند (جامبارک و همکاران، ۲۰۰۸).

آزمون فراصوت یکی از روش‌های آزمون‌های غیر مخرب است. در این روش امواج فراصوت با فرکانس بالا و با دامنه کم به داخل جسم فرستاده می‌شوند. این امواج پس از برخورد به هر گسستگی بازتابیده می‌شوند. از روی دامنه و زمان بازگشت این امواج می‌توان به مشخصه‌های این گسستگی پی برد. از کاربردهای این روش می‌توان به اندازه‌گیری ضخامت و تشخیص عیوب موجود در اجسام نام برد. یکی از امتیازات مهم این روش توانایی آن در تشخیص عیوب بسیار کوچک به علت فرکانس بالای این امواج و در نتیجه طول موج بسیار کوچک آن‌ها است. امواج فراصوت کاربردهای فراوانی دارد، به طوری که نه تنها در تیمارهای بذر و کاهش و حذف آفات و بیماری‌ها کاربرد دارد، بلکه این امواج در مهندسی ژنتیک و انتقال ژن نیز کاربرد دارد. افزایش تقاضای روز افزون مصرف کنندگان برای استفاده از محصولات با کیفیت منجر به استفاده از تکنولوژی‌های جدید شده است.

کیفیت محصول عمدتاً شامل ارزش غذایی، ترکیبات شیمیایی، خواص مکانیکی و عدم وجود نقص می باشد که هر یک به عنوان موضوعی برای بسیاری از مطالعات مد نظر قرار گرفته است. فناوری استفاده از امواج فراصوت یکی از روش های صوتی استفاده شده در کشاورزی به خصوص در ارزیابی کیفیت و عملکرد محصولات زراعی است.

۲-۱۱-۳- ضرورت استفاده از فراصوت در کشاورزی

۱. استفاده از تکنولوژی های جدید و غیر مخرب مانند اولتراسونیک ضروری است
۲. اولتراسونیک به ارزش غذایی و ترکیبات شیمیایی آسیبی نمی رساند
۳. ارزیابی کیفیت محصول و افزایش عملکرد محصولات زراعی
۴. امواج فراصوت در تیمارهای بذر و کاهش و حذف آفات و بیماری ها کاربرد دارد
۵. اندازه گیری و تشخیص عیوب فیزیکی بسیار کوچک (ترک های میکروسکوپی) موجود در بذور

۲-۱۱-۴- اثرات اصلی امواج فراصوت

۱. ایجاد پدیده حفرگی یا تشکیل حباب های بسیار ریز
۲. اثر انقباض و انبساط به صورت لحظه ای و نقطه ای
۳. حرارت و فشار فوق العاده زیاد در محیط مایع ایجاد می شوند
۴. امواج فراصوت، گرادیان فشار را در سطح گاز-مایع تحت تاثیر قرار می دهد
۵. تیمار اولتراسونیک با تولید حباب هایی در داخل مایعات ایجاد نقاط داغ کرده و باعث افزایش انتقال گرما و انهدام میکروارگانیسم ها می شود (ایشیموری و همکاران، ۱۹۸۱؛ ساسلیک، ۱۹۹۰).

۲-۱۱-۵- سابقه و ضرورت انجام تحقیق بر فراصوت

پژوهش هایی درباره استخراج آنتوسیانین از میوه ها و بررسی پایداری آن در شرایط مختلف به وسیله امواج فراصوت انجام شده است (مسکوکي و مرتضوی، ۱۳۸۰). هم چنین در عصاره گیری با امواج فراصوت هیچ گونه تغییر شیمیایی که سبب افت احتمالی ترکیبات شیمیایی آنتوسیانین تمشک قرمز شود وجود ندارد (چن و همکاران، ۲۰۰۶). علاوه بر آنتوسیانین ها، ترکیبات دیگری مثل پلی فنل ها، پلی ساکاریدها، ترکیبات آروماتیک و سایر رنگدانه ها را با استفاده از امواج فراصوت در مدت زمانی کوتاه با کارایی بالا می توان استخراج نمود (ویلیخو و همکاران، ۲۰۰۷). افزایش ضریب تضعیف امواج فراصوتی عبور کرده از میان بافت هندوانه با میزان رسیدگی آن گزارش شده است (کلارک و شاکلفورد، ۱۹۷۵).

می توان از تغییرات سرعت موج فراصوت در میوه ها و سبزی ها، جهت درجه بندی رسیدگی آن ها استفاده نمود (میزارچ و همکاران، ۱۹۹۶). استفاده از امواج فراصوت به عنوان یک روش اقتصادی در افزایش بهره وری و کاهش زمان خشک کردن انگور در تهیه کشمش موثر است (مسکوکي و همکاران، ۱۳۸۶). امواج اولتراسونیک در مالت سازی برای افزایش میزان فعالیت آنزیم مربوطه موثر است (کریسوستو، ۱۹۹۶؛ اسکمیدت و همکاران، ۱۹۸۷). تیمار اولتراسونیک باعث فعالیت آنزیم ها می شود (بارتون و همکاران، ۱۹۹۶؛ زرر و همکاران، ۱۹۸۷). تیمار اولتراسونیک با تولید حباب هایی در داخل مایعات ایجاد نقاط داغ کرده و بدین ترتیب باعث افزایش انتقال گرما و انهدام میکروارگانیسم ها می شود (ایشیموری و همکاران، ۱۹۸۱ و ساسلیک، ۱۹۹۰). آلفاآمیلاز در جو چه به صورت تثبیت شده و یا به صورت آزاد نه تنها در معرض تابش امواج فراصوت غیر فعال نشده بلکه فعال تر هم می شود (اسمیت و همکاران، 1996).

بذر تربچه تیمار شده با امواج فراصوت، افزایش سرعت جوانه زنی و هم چنین افزایش ۱۳ الی ۱۶ درصدی طول ریشه چه را نسبت به شاهد نشان داد (شیمومورا ۱۹۹۰). در پژوهشی به کاهش ۳۰ الی ۴۵

درصدی در زمان جوانه زنی در بذور جو و افزایش درصد جوانه زنی پس از تیمار بذور با امواج فراصوت اشاره شده است (یلداگرد و همکاران، ۲۰۰۸). در تحقیقی دیگر که روی بذور بادنجان، فلفل و خیار نشان داده شد که از لحاظ رشد تیمار بذور با امواج فراصوت ۴۲ الی ۵۹ کیلو هرتز، برتری بسیار بالای نسبت به تیمار شاهد دارد (بینا و رضایی، ۱۳۸۷).

فصل سوم

مواد و روش ها

۳-۱- مشخصات محل آزمایش

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

۳-۲- شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش

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

۳-۳- خصوصیات خاک مزرعه

به منظور تعیین بافت خاک و وضعیت عناصر غذایی، قبل از کاشت از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری خاک و از ۱۲ منطقه از مزرعه نمونه مرکب تهیه شده و سپس نمونه خاک مورد نظر به آزمایشگاه منتقل شد. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول پیوست (۱) نشان داده شده است.

۳-۴- مشخصات طرح آزمایش

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱ تکرار صورت خواهد گرفت. فاکتورها شامل هالوهاردنینگ با دو سطح (پرایمینگ و عدم پرایمینگ) در پتانسیل ۱- بار و امواج

اولتراسونیک در دو سطح شاهد و ۲ دقیقه در معرض تابش با فرکانس ۱۲ کیلوهرتز، همچنین کود نیتروژن به مقدار ۱۲۲ کیلوگرم در هکتار در سه سطح تقسیط (سطح اول: ۲۰ درصد پس از سبز شدن دانه، ۶۰ درصد یک هفته قبل از گلدهی و ۲۰ درصد در زمان پرشدن دانه، سطح دوم: ۳۰ درصد پس از سبز شدن، ۴۰ درصد یک هفته قبل از گلدهی و ۳۰ درصد در زمان پرشدن دانه و سطح سوم: ۱۰ درصد پس از سبز شدن، ۸۰ درصد یک هفته قبل از گلدهی و ۱۰ درصد در زمان پرشدن دانه) در نظر گرفته شده است.

شکل ۳-۱ نقشه طرح

A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2
B1	B1	B1	B2	B2	B2	B1	B1	B1	B2	B2	B2
C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3

A1	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A2	A1	A2	A1	A2
B2	B2	B1	B1	B2	B1	B1	B1	B2	B1	B2	B2
C1	C1	C2	C1	C3	C1	C3	C2	C2	C3	C3	C2

A1	A2	A2	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2
B2	B1	B2	B1	B2	B2	B1	B1	B1	B2	B2	B2
C3	C1	C2	C2	C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3

۳-۵- مشخصات کرت ها

هر بلوک شامل ۱۲ کرت بود. کرت هایی با ابعاد ۸×۳ متر و دارای ۴ خط کاشت به طول ۶ متر و فاصله بین ردیف ها در هر کرت ۷۵ سانتی متر، فاصله کاشت روی ردیف ها ۲۰ سانتی متر و فاصله بین هر کرت ۱ متر، فاصله بین دو تکرار ۲ متر در نظر گرفته شد.

۳-۶- آماده سازی زمین

زمین مورد آزمایش در سال قبل به صورت آیش بوده و پاییز همان سال شخم خورده بود. بنابراین عملیات آماده سازی زمین با مساعد شدن شرایط آب و هوایی و گاورو شدن زمین در اوایل خرداد ماه ۱۳۹۲ صورت گرفت. در ابتدا زمین مورد نظر توسط گاواهن برگردان دار شخم زده شد. سپس اقدام به عمل تسطیح زمین گردید. در پایان به وسیله فارور، جوی و پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متر در جهت شمال به جنوب ایجاد گردید و سپس جوی های آبیاری تعبیه شدند.

۳-۷- کاشت بذور ذرت

رقم ذرت مورد آزمایش سینگل کراس ۵۰۴۳ بود که قبل از کاشت، برای انجام هالوهاردنینگ پرایمینگ از محلول آب و NaCl استفاده شد. این محلول به صورت اسپری بر روی بذور پاشیده شد تا عمل هاردنینگ انجام شود. همچنین مقداری از بذور نیز بعد از ۸ ساعت هالو پرایمینگ نمودن در شرایط آزمایشگاه، به آزمایشگاه فیزیک انتقال داده و در آن جا در یک بشر حاوی آب معمولی به روش مستقیم و با استفاده از دستگاه فراصوت در فرکانس ثابت ۴۲ کیلو هرتز در دستگاه Digital ultrasonic مدل ۴۸۲۰-CD ساخت کشور ژاپن پرتو دهی شدند. بعد از صوت دهی بذور بلافاصله در تاریخ ۹ تیرماه به مزرعه انتقال داده و کاشته شد. کاشت بذور در عمق ۵-۳ سانتی متری و با فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی متر و بین ردیف ۷۵ سانتی متر در وسط پشته ها انجام گرفت.

۳-۸- عملیات داشت

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

۳-۸-۱- کنترل علف های هرز و دفع آفات

وجین علف‌های هرز به خاطر محدود بودن فقط یک بار به صورت دستی انجام شد و چون با عدم وجین اختلاف معنی‌داری نداشت در محاسبات آورده نشد.

۳-۸-۲- آبیاری

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

۳-۹- نمونه برداری

به منظور اندازه‌گیری وزن خشک ساقه و برگ ۵ مرتبه نمونه برداری صورت گرفت. هر ۱۵ روز یک بار قبل از آبیاری اقدام به نمونه‌گیری می‌شد. برای نمونه برداری دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف شدند. سپس ۲ بوته به صورت تصادفی (یک بوته از وجین و یک بوته از عدم وجین) طوری انتخاب شدند که بتوانند تا حد زیادی خصوصیات کرت مربوطه را نشان دهند. صفات مرفولوژیک و شاخص سطح برگ ذرت بلافاصله پس از برداشت بوته‌ها در هر کرت اندازه‌گیری و ثبت شدند. در هر نمونه برداری قطع بوته‌ها از سطح خاک و از ناحیه طوقه صورت گرفت. به منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد، زمانی که گیاه کاملا خشک شده بود ۲ بوته از ناحیه طوقه بریده شدند و قسمت‌های برگ، ساقه، دانه، بلال و پوشش بلال جدا گردید، نمونه‌ها در داخل پاکت شماره دار گذاشته شدند و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند تا کاملا خشک شوند. پس از خشک شدن با ترازوی حساس به دقت $\pm 0/01$ گرم وزن شدند.

نمونه برداری از علف‌های هرز ذرت هم طی یک مرحله در طول فصل رشد به کمک کوادراتی به ابعاد $(30 \times 50 \text{ cm}^2)$ که ۳ بار در هر کرت به طور تصادفی قرار داده می‌شد، انجام شد. علف‌های هرز

موجود در کوادرات پس از شمارش تعداد هر گونه و شناسایی علف های هرز، از محل طوقه قطع شده داخل پاکت هایی پلاستیکی قرار گرفتند و به آزمایشگاه منتقل شدند. با قرار دادن نمونه ها در آون، مشابه نمونه های ذرت اندازه گیری وزن خشک صورت گرفت.

۳-۱۰- اندازه گیری صفات فیزیولوژیک

۳-۱۰-۱- کلروفیل

جهت ارزیابی غلظت کلروفیل برگ در هر نمونه قبل از برداشت از روش بدون لهیدگی استفاده شد. بدین ترتیب ۰/۰۱ گرم از بافت تازه برگ توزین شده و به وسیله دستگاه پانچ به قطعات کوچکی خرد شد و با ۶ میلی لیتر دی متیل سولفوکسید به حجم رسانده شد. سپس محلول حاصل به مدت ۴ ساعت درون حمام آب گرم ۷۰ درجه سانتی گراد قرار گرفت. نمونه ها از حمام آب گرم خارج شدند و پس از سرد شدن با قرار گرفتن در اسپکتروفتومتر مدل Jenway6305 ساخت کشور آلمان میزان جذب نمونه های حاوی کلروفیل در طول موج های ۶۶۳، ۶۴۵ و ۴۷۰ نانومتر خوانده شد (هیسوکس و ایسرلیستام، ۱۹۷۹).

$$\text{Chl a} = [۱۲/۲۵ (\text{oD}_{663}) - ۲/۲۵ (\text{oD}_{645})] * [V/1000W]$$

$$\text{Chl b} = [۲۰/۳۱ (\text{oD}_{663}) - ۴/۹۱ (\text{oD}_{645})] * [V/1000W]$$

$$\text{Chl T} = \text{chl a} + \text{chl b}$$

در روابط فوق chl a، chl b، chl T به ترتیب میزان کلروفیل a، b و کل، oD_{663} ، oD_{645} ، oD_{470} به ترتیب اپتیکال دانسیته عصاره در طول موج های ۶۶۳، ۶۴۵ و ۴۷۰ نانومتر، V حجم نهایی عصاره، W وزن نمونه بر حسب گرم می باشد.

۳-۱۰-۲ محتوای آب نسبی برگ

محتوای آب نسبی برگ از ۷۶ روز بعد از کاشت بعد از اعمال هر تیمار شروع شد و در سه مرحله انجام گرفت. برای این منظور از هر ترکیب تیماری دو بوته به طور تصادفی (یک بوته از قسمت وجین شده و یک بوته از قسمت عدم وجین) انتخاب شد و از هر بوته سه برگ دو برگ همسن قطع گردید. هر یک از دو بوته انتخاب شده به عنوان یک واحد نمونه‌گیری در نظر گرفته شد و هر کدام در یک پوشش پلاستیکی داخل فلاسک یخ به آزمایشگاه منتقل و با ترازوی با دقت ۰/۱۰۰ وزن شدند (وزن تر) و سپس به مدت ۲۴ ساعت (حبیبی، ۱۳۷۲) در آب مقطر و در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند (کرامر، ۱۹۸۳). سپس آب روی آنها با دستمال خشک شد و مجدداً وزن شدند (وزن اشباع). پس از آن به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و سپس وزن شدند (وزن خشک). محاسبه محتوای آب نسبی برگ با استفاده از رابطه ۳-۱ صورت گرفت (توحیدلو، ۱۳۷۸).

$$\text{(رابطه ۳-۱)} \quad 100 \times \left\{ \frac{\text{وزن خشک} - \text{وزن اشباع}}{\text{وزن خشک} - \text{وزن تر}} \right\} = \text{مقدار نسبی آب برگ}$$

۳-۱۰-۳-سنجش درصد و عملکرد پروتئین

مقدار نیتروژن موجود در دانه پس از برداشت به روش کجلدال^۱ تعیین گردید. برای مرحله‌ی هضم کجلدال از اجاق هضم کننده از شرکت Gerhardt و برای مرحله‌ی تقطیر از دستگاه Vapodest 30 از همان شرکت استفاده شد. مرحله‌ی تیتراسیون نیز به صورت دستی انجام گرفت.

برای انجام عمل هضم مقدار ۰/۳ گرم از نمونه دانه پودر شده درون لوله‌های دستگاه ریخته شد و مقدار ۲/۵ میلی لیتر از داروی مخلوط (شامل ترکیب اسید سولفوریک غلیظ و سلنیوم) به هر لوله اضافه گردید و لوله‌ها درون اجاق مخصوص قرار داده شدند. اسکرور متصل به دستگاه هضم روشن شد تا گازهای سمی وارد آن شده و خنثی شود. ابتدا دمای دستگاه روی ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد و پس از رسیدن به دمای ۳۰۰ درجه عمل هضم به مدت ۱۲۰ دقیقه انجام شد. سپس بعد از خنک شدن لوله‌ها به هر کدام

از آنها مقدار ۳ میلی لیتر آب اکسیژنه اضافه و مجدداً به مدت ۱۲۰ دقیقه درون اجاق مخصوص قرار داده شد و در آخرین مرحله عمل هضم به درون هر لوله مقدار ۴۸/۳ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد. پایان عمل هضم پس از این مدت و با تبدیل محلول سیاه‌رنگ درون لوله‌ها به محلول نسبتاً زلال به رنگ زرد کم‌رنگ مشخص می‌شد. در مرحله‌ی بعد نمونه‌های حاصل از مرحله‌ی هضم در دستگاه تقطیر قرار گرفتند.

در ارلن جمع‌آوری کننده‌ی گازها ۱۰ میلی‌لیتر اسید بوریک به همراه ۳ قطره معرف که از ترکیب ۱۰۰ میلی‌لیتر بروموکروزول سبز (۰/۱ گرم بروموکروزول سبز در ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل) و ۷۰ میلی‌لیتر متیل قرمز (۱/۰ گرم متیل قرمز در ۱۰۰ میلی‌لیتر الکل) تشکیل شده بود، ریخته شد. طی مرحله‌ی تقطیر نیتروژن موجود در نمونه به صورت گاز آمونیاک متصاعد شده و رنگ محلول حاوی نمونه به قهوه‌ای سوخته تبدیل می‌گردد. گاز آمونیاک حاصل به ارلن حاوی محلول دریافت کننده منتقل شده و به همراه اسید بوریک، بورات آمونیوم را تشکیل می‌دهد که معرف‌های موجود در محلول دریافت‌کننده آن را به صورت رنگ سبز نمایان می‌سازند.

عمل تیتراسیون به صورت دستی صورت گرفت. طی این عمل بورات آمونیوم حاصل در محلول دریافت کننده توسط مقدار کافی از محلول تیتریزول اسیدکلریدریک ۰/۱ نرمال تا رسیدن به رنگ ارغوانی تیره تیتراژ شد. مقدار نیتروژن موجود در نمونه بر اساس اسیدکلریدریک مصرف شده در تیتراسیون دستی مشخص گردید. از رابطه‌ی ۳ به منظور تبدیل مقدار اسید کلریدریک ۰/۱ مولار مصرف شده در تیتراسیون به نیتروژن نمونه استفاده گردید.

$$\text{رابطه (۳-۵)} \quad \text{وزن نمونه (گرم)} / (A \cdot 0.14 \times) = \text{درصد نیتروژن نمونه}$$

در این رابطه A از تفاضل مقدار اسید مصرفی برای نمونه از مقدار اسید مصرفی برای شاهد بدست آمد. برای تبدیل درصد نیتروژن به درصد پروتئین از رابطه ۳- استفاده گردید.

(رابطه ۳-۶) ضریب تبدیل پروتئین × درصد نیتروژن = درصد پروتئین نمونه

ضریب تبدیل پروتئین ۶/۴۰ در نظر گرفته شد. برای تعیین عملکرد پروتئین از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد پروتئین استفاده شد.

۳-۱۱-- محاسبه برخی پارامترهای رشد

پارامترهای زیر با استفاده از روابط موجود محاسبه گردیدند (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۴):

۱- شاخص سطح برگ^۱ (LAI):

LAI = (LA) * (رابطه ۳-۷)

(1/GA)

۲- نسبت سطح برگ^۲ (LAR):

LAR = (LA₂ / W₂ + LA₁ / (رابطه ۳-۸)

W₁) 2

۳-۱۲- تجزیه تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و رسم نمودارها توسط نرم‌افزار EXCEL

انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

فصل چہارم

نتایج و بحث

ارتفاع نهایی گیاه معمولاً تحت تاثیر عوامل ژنتیکی می‌باشد ولی محیط نیز ارتفاع بوته را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ارتفاع بوته جزء مهمی در تعیین عملکرد دانه نمی‌باشد، ولی احتمالاً ارقام با ارتفاع بلندتر عملکرد ماده خشک بیشتری دارند. . نتایج حاصل از (جدول ۴-۱) تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل هالوهاردنینگ و ویو پرایمینگ بر ارتفاع گیاه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است و در مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به استفاده از ویو پرایمینگ و عدم هالوهاردنینگ به میزان ۱۱۴/۷ متر بوده است که نسبت به عدم استفاده از هالوهاردنینگ و ویو پرایمینگ که کمترین مقدار را داراست ۱۴/۸۳ درصد افزایش داشته است (شکل ۴-۱). در مطالعات فاروغ و همکاران (۲۰۰۶) هیدروپرایمینگ و پرایمینگ با پتاسیم کلرید تاثیری بر ارتفاع بوته نداشت، ولی پرایمینگ با کلسیم کلرید ارتفاع بوته را افزایش داد. هریس (۲۰۰۶) و کیساوا و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که گیاهان پرایم دارای ارتفاع بیشتری در مقایسه با گیاهان غیر پرایم می‌باشند. پرایمینگ بذور برنج موجب رویش گیاهان سالم‌تر با وزن خشک و ارتفاع بیشتر گیاه، در مقایسه با گیاهان غیر پرایم گردید (چوی و همکاران، ۱۹۹۸). نتایج همچنین حاکی از معنی‌دار شدن اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع گیاه بود (جدول ۴-۱). نتایج مقایسه میانگین (۴-۲) نشان داد که بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به عدم استفاده از هالوهاردنینگ و استفاده از سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از

گله‌ی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۱۱۳/۵ متر بود که نسبت به تیمار استفاده از هالوهاردنینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گله‌ی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) ۱۸/۳۸ درصد افزایش داشته است و همچنین در تیمار عدم استفاده از هالوهاردنینگ و استفاده از سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گله‌ی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) هم افزایش ارتفاع دیده شد ولی از لحاظ آماری بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. مطالعات نشان می‌دهد کاربرد کود نیتروژن به صورت تقسیط می‌تواند قابلیت دسترسی این عنصر را در مراحل مختلف رشد در گیاه افزایش دهد (شارما و همکاران ۱۹۹۶). فرجی و همکاران () با بررسی اثر تقسیط کود نیتروژن بر دو رقم برنج اعلام کردند که نحوه تقسیط نیتروژن دارای اثر معنی‌داری بر دو رقم برنج بود. نحوه تقسیط دارای اثر معنی‌داری روی عملکرد و اجزای عملکرد در تیمار مصرف نیتروژن به صورت ۵۰ درصد در مرحله پایه و ۵۰ درصد در مرحله پنجه‌زنی به دست آمد. اثر متقابل ویو پرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر ارتفاع گیاه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۴-۱) و مقایسه میانگین‌ها (شکل ۴-۳) نشان داد که تیمار ویو پرایمینگ به همراه سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گله‌ی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) باعث افزایش ارتفاع بوته به میزان ۱۰۹/۸ متر شد که نسبت به تیمار تیمار کودی سطح دوم (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گله‌ی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) و عدم استفاده از ویوپرایمینگ ۷/۲۲

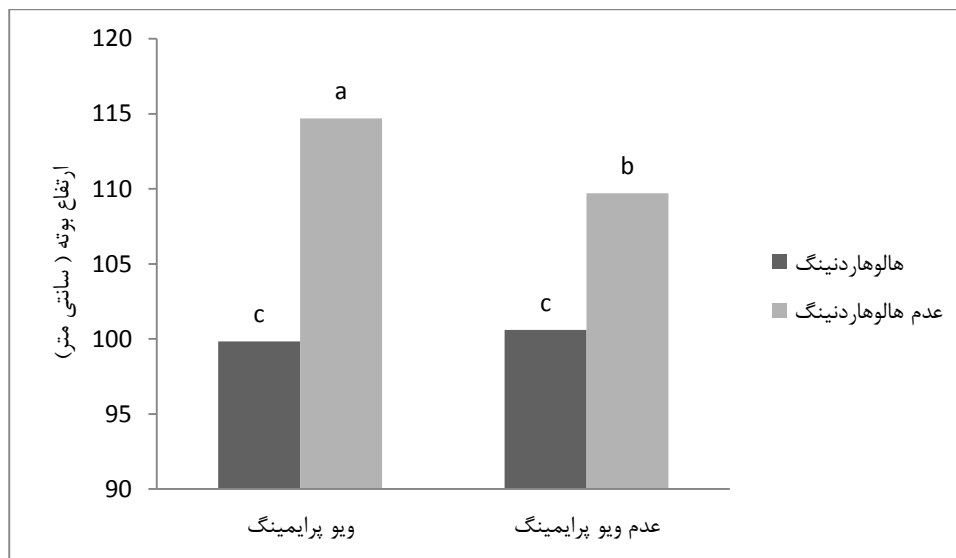
درصد افزایش داشته است، البته تیمار ویو پرایمینگ و استفاده از سطح سوم کودی (۸۴گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴گرم در زمان پرشدن دانه) هم ارتفاع بوته را افزایش داد ولی بین این دو تیمار اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین در اثر متقابل سه گانه‌ی هالوهاردنینگ، ویو پرایمینگ در شرایط تقسیط کود نیتروژن (شکل ۴-۴)، بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار ویوپرایمینگ همراه با سطح سوم کودی (۸۴گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴گرم در زمان پرشدن دانه) در شرایط عدم هالوهاردنینگ به میزان ۱۱۵/۱ متر بود، که نسبت به ترکیب تیماری هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ به همراه سطح دوم کودی (۲۵۲گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲گرم در زمان پرشدن دانه) ۴۶/۲۷ درصد افزایش داشت. تیمارهای ویوپرایمینگ و سطح کودی دوم (۲۵۲گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲گرم در زمان پرشدن دانه) و ویوپرایمینگ و سطح کودی اول (۱۶۸گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸گرم در زمان پرشدن دانه) در شرایط عدم هالوهاردنینگ نیز باعث بهبود ارتفاع بوته شد ولی این تیمارها با تیمار قبل اختلاف معنی داری نداشتند. کارانیون (۱۹۹۰) نتیجه گرفت که ارتفاع بوته و بلال با مصرف بیشتر و تقسیط بیشتر کود نیتروژن افزایش یافت.

جدول ۴-۱- میانگین مربعات ارتفاع بوته تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

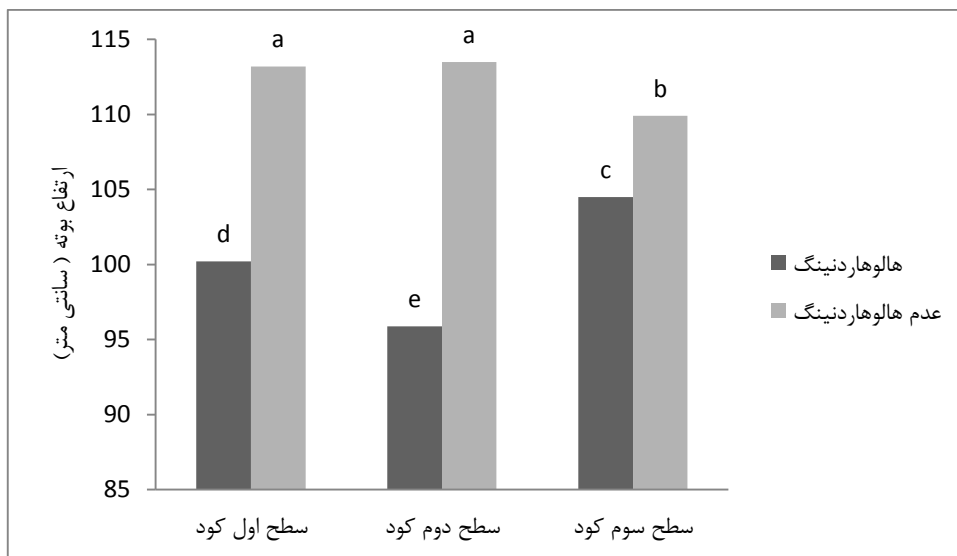
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته
تکرار	۲	۱/۴۱
هالوهاردنینگ	۱	۱۲۹۳/۱۲۲**
ویوپرایمینگ	۱	۳۹/۳۹۷**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۷۲/۳۰۷**
نیتروژن	۲	۲۱/۷۴۶**
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	۱۱۴/۷۷۴**
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۹۹/۵۷۴**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*	۲	۱۰۴/۱۵۱**
خطا	۲۲	۰/۶۸۰

ضرب تغییرات (درصد) %۰/۷۸

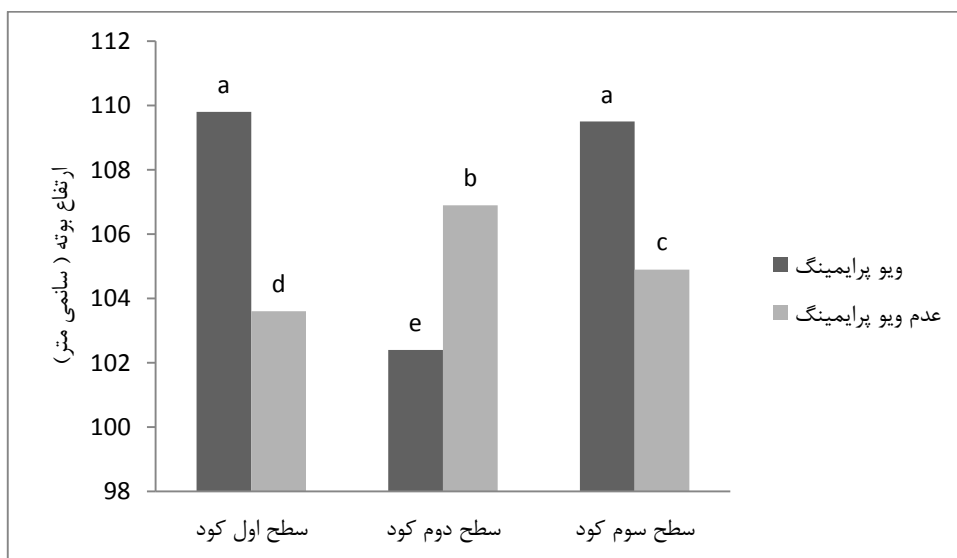
ns ، * ، ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری



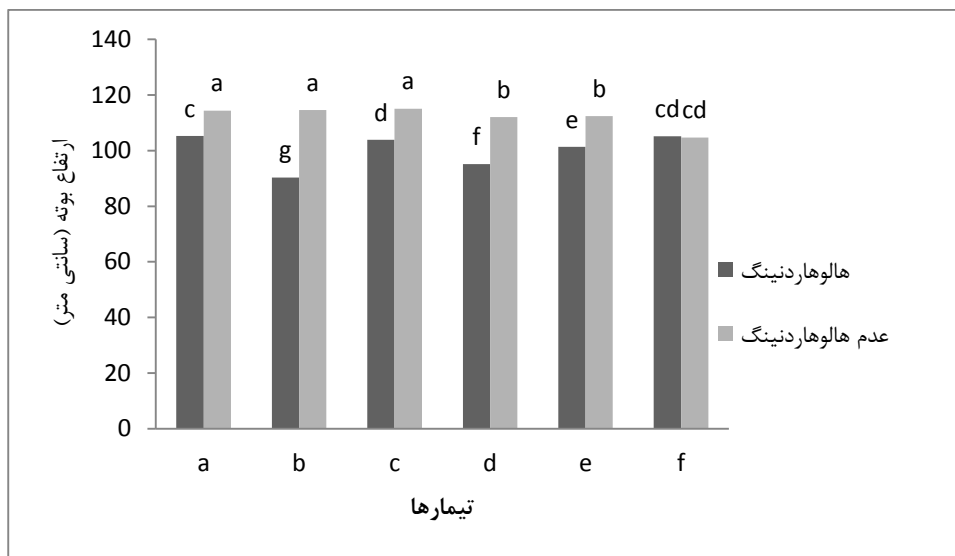
شکل (۴-۱)- اثر متقابل هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ بر ارتفاع بوته



شکل (۴-۲) - اثر متقابل هالوهاردنینگ و سطوح تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع بوته



شکل (۴-۳) - اثر متقابل ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع بوته



شکل (۴-۴) تاثیر تیمارهای به کار رفته بر ارتفاع بوته. a) ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، b) ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، c) ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی، d) عدم ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، e) عدم ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، f) عدم ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی

۴-۱-۲- قطر بلال

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) نشان داد که اثر تیمارهای مورد استفاده بر قطر بلال در سطح ۱ درصد و ۵ درصد معنی دار بود. فنیچ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که پرایمینگ بذر قطر بلال را در ذرت به طور معنی داری از ۴ درصد به ۲۷ درصد افزایش می دهد. اثر متقابل هالوهاردنینگ، ویو پرایمینگ بر قطر بلال در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۴-۲) و مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۵) نشان داد که تیمار هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ باعث افزایش قطر بلال به میزان ۴/۲۹ سانتی متر شد که نسبت به کمترین قطر بلال مربوط به اثر متقابل عدم هالوهاردنینگ و عدم ویوپرایمینگ به میزان ۳/۸۸ سانتی متر، ۱۰/۵۶ درصد افزایش داشت. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۲) نشان داد که اثر متقابل هالوهاردنینگ به همراه تقسیط نیتروژن در سطح ۱ درصد معنی دار شد. و مقایسه میانگین ها (شکل ۴-۶) نشان داد که عدم

هالوهاردنینگ و سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) موجب پیدایش بیشترین قطر بلال به میزان ۴/۳۱ سانتی متر شد، که نسبت به تیمار تیمار هالوهاردنینگ و سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) که کمترین میزان قطر بلال به میزان ۳/۷۶ سانتی متر را داشت ۱۴/۶۲ درصد افزایش پیدا کرد. البته تیمار هالوهاردنینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) هم باعث افزایش قطر بلال شد ولی با تیمار قبل اختلاف معنی داری نداشت.

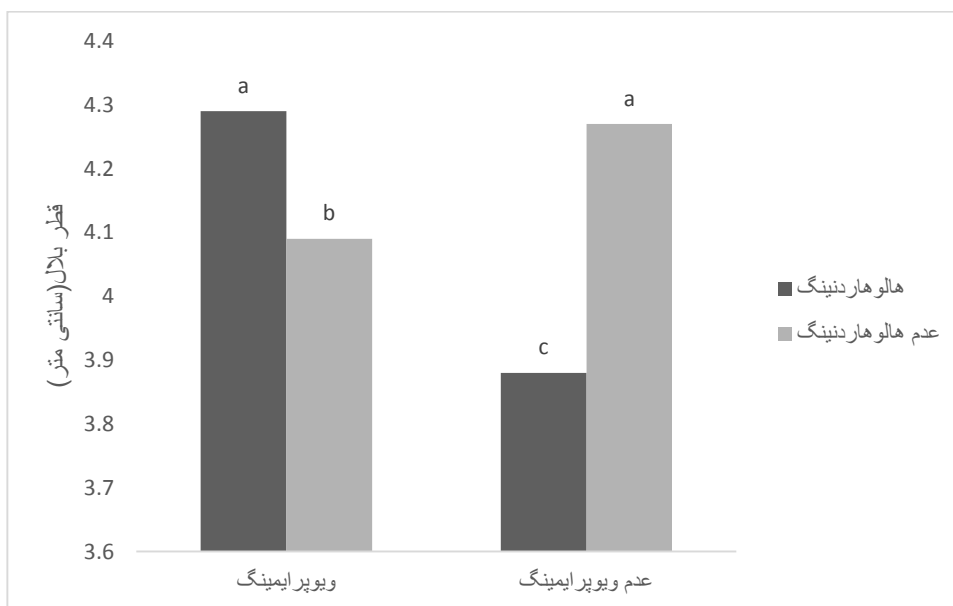
مقایسه میانگین‌ها (۴-۷) نشان داد که بیشترین قطر بلال مربوط به ترکیب تیماری هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ با سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۴/۵۲ سانتی متر بود که نسبت به ترکیب تیماری هالوهاردنینگ در شرایط عدم ویو پرایمینگ و همراه با کاربرد سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) با کمترین قطر بلال به میزان ۳/۵۵ سانتی متر، ۲۷/۳۲ درصد افزایش داشت.

جدول ۴-۲- میانگین مربعات قطر بلال تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

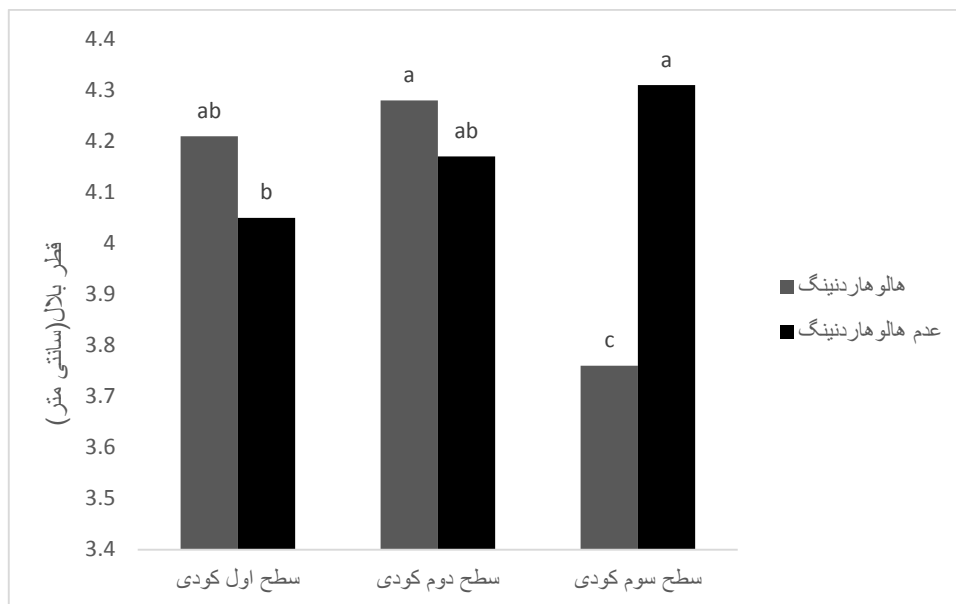
منابع تغییر	درجه آزادی	قطر بلال
تکرار	۲	۰/۰۵۸
هالوهاردنینگ	۱	۰/۰۷۷ ^{ns}
ویوپرایمینگ	۱	۰/۱۱۳*
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۰/۷۸۰**
نیتروژن	۲	۰/۱۰۶*
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	۰/۴۷۶**
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۰/۰۴۹ ^{ns}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۰/۲۵۷**

خطا	۲۲	۰/۰۲۱
ضریب تغییرات (درصد)	۲/۵۴٪	

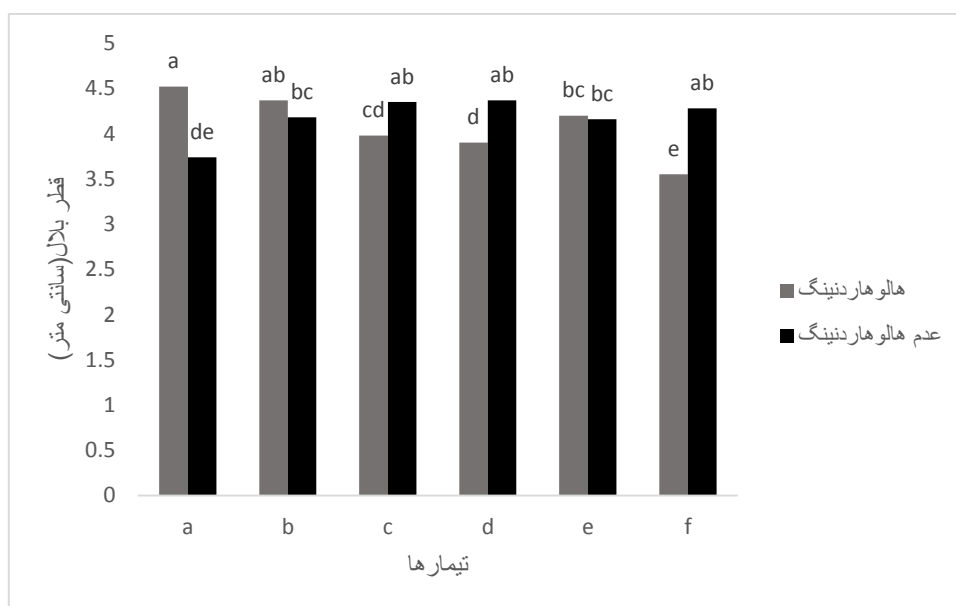
***، *، ns به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری



شکل (۴-۵) - اثر متقابل هالوهاردنیتینگ، ویوپرایمینگ بر قطر بلال



شکل (۴-۶) - اثر متقابل هالو هاردنینگ و سطوح مختلف کودی بر قطر بلال



شکل (۴-۷) - تاثیر تیمارهای به کار رفته بر ارتفاع بوته. a) ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، b) ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، c) ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی، d) عدم ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، e) عدم ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، f) عدم ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی

۴-۱-۳- تعداد دانه در ردیف بلال

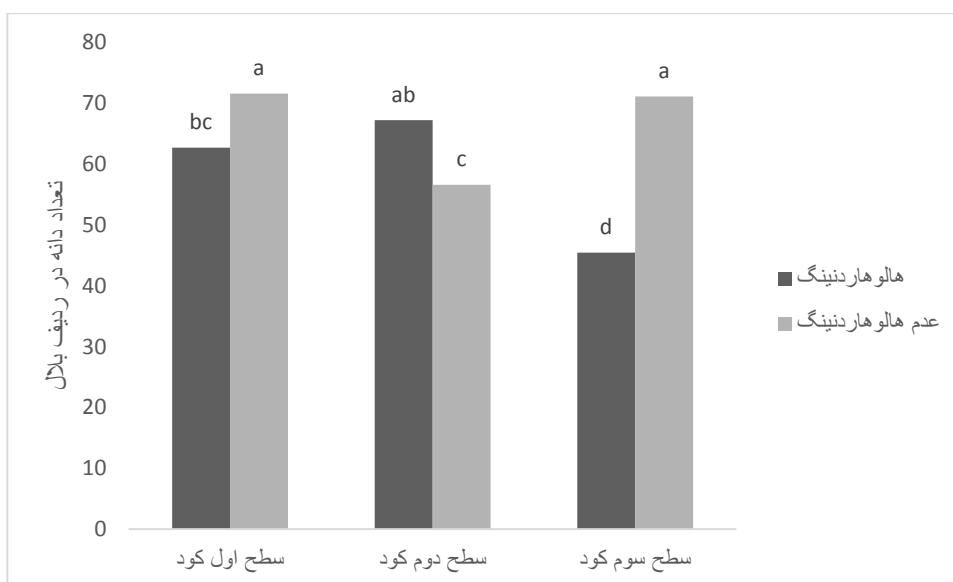
با توجه به جدول تجزیه واریانس (۳-۴) مشاهده می‌شود که اثر تیمارها بر تعداد دانه در ردیف بلال در سطح ۱ درصد و ۵ درصد معنی‌دار بود. ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که حساس‌ترین جزء عملکرد ذرت به تداخل علف‌های هرز بر تعداد دانه در بلال بود، به طوری که افزایش زمان تداخل علف‌های هرز موجب کاهش تعداد دانه در بلال شد. واکنش تعداد دانه در بلال نسبت به شدت رقابت علف‌های هرز یک منطقه‌ی رابطه منطقی است، زیرا استراتژی گیاه جهت مقابله با تنش رقابت، عمدتاً کاهش تعداد دانه در بوته است تا بدین وسیله وزن دانه‌ها ثابت مانده و بنیه کافی جهت جوانه‌زنی نسل آینده تامین شود. فینچ و همکاران (۲۰۰۴). مطابق نتایج بدست آمده از مقایسات میانگین (شکل ۴-۸) اثر متقابل هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان داد. بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال مربوط به عدم استفاده از هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و کمترین تعداد دانه در ردیف بلال مربوط به استفاده از ویوپرایمینگ در شرایط عدم استفاده از هالوهاردنینگ بود. بینا (۱۳۸۷)، طی تحقیقی بر روی گیاهان مختلف پس از تیمار بذور با امواج فراصوت ۴۲ KHz نتایج حاکی از برتری بالای تیمار فراصوت نسبت به شاهد بود. نتایج بدست آمده از مقایسات میانگین (شکل ۴-۹)، اثرات متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط کودی نیتروژن تاثیر معنی‌داری را در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد دانه در ردیف بلال نشان داد. در نمودار اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۹)، بیشترین مقادیر تعداد دانه در بلال مربوط به تیمار عدم استفاده از هالوهاردنینگ و سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) بود و کمترین آن مربوط به استفاده از هالوهاردنینگ و سطح کودی سوم (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) بود. همچنین تیمار عدم استفاده از هالوهاردنینگ و سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) با تیمار عدم استفاده از

هالوهاردنینگ و سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) اختلاف معنی داری ندارد. بر طبق نتایج بدست آمده از مقایسات میانگین (شکل ۴-۱۰) برهمکنش ویوپرایمینگ و استفاده از تقسیط نیتروژن تاثیر معنی داری را در سطح ۱ درصد بر تعداد دانه در ردیف بلال نشان داد. عدم استفاده از ویوپرایمینگ و استفاده از سطح اول کود (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) تعداد دانه در ردیف بلال را افزایش داد. و کمترین تعداد دانه در ردیف بلال تولید شده مربوط به استفاده از ویوپرایمینگ و سطح دوم کود (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) بود. همچنین تیمار عدم استفاده از ویوپرایمینگ و استفاده از سطح اول کودی با تیمار عدم استفاده از ویوپرایمینگ و استفاده از سطح دوم کودی اختلاف معنی دار ندارد. برهمکنش هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط کودی نیتروژن تاثیر معنی داری را در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد (شکل ۴-۱۱). عدم استفاده از هالوهاردنینگ و استفاده از سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال را به خود اختصاص داد و کمترین آن مربوط به تیمار استفاده از هالوهاردنینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) بود. رئیس سادات (۲۰۰۱) با استفاده از شیوه توزیع یک سوم کود نیتروژن در زمان کاشت و دوسوم بقیه در زمانی که ارتفاع گیاه به ۹۰ سانتی متر رسید، به بیشترین میزان تعداد دانه در هر بلال و عملکرد نهایی دست یافت.

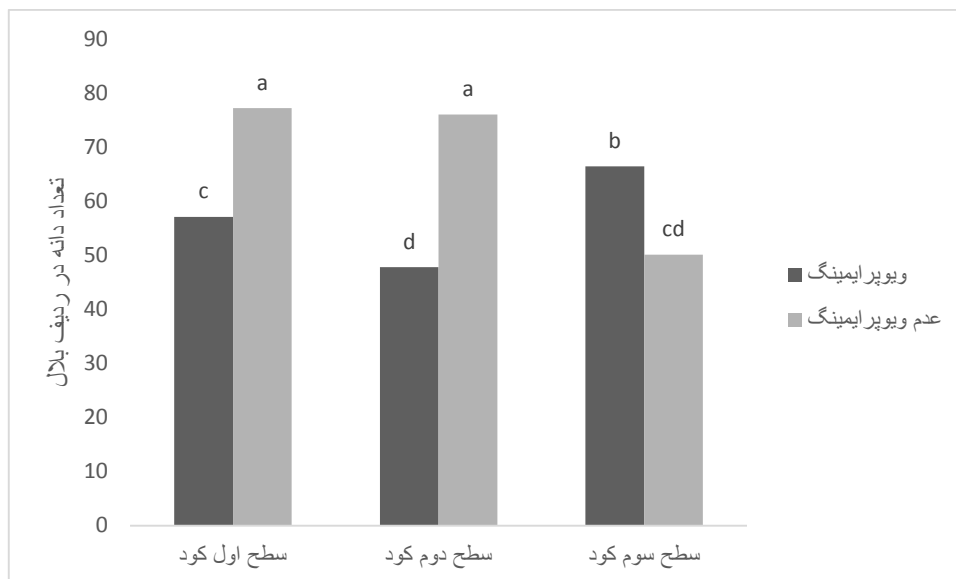
جدول ۴-۲- میانگین مربعات تعداد دانه در ریف بلال تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در ریف
تکرار	۲	۲۹/۹۲
هالوهاردنینگ	۱	۵۷۱/۲۱**
ویوپرایمینگ	۱	۱۰۲۳/۵۷**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۲۸۹/۱۱*
نیتروژن	۲	۲۳۸/۷۸*
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	۹۸۹/۳۷**
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۱۶۹۴/۰۷**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*	۲	۱۰۱۷/۸۶**
نیتروژن		
خطا	۲۲	۴۳/۷۵
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۵۹٪

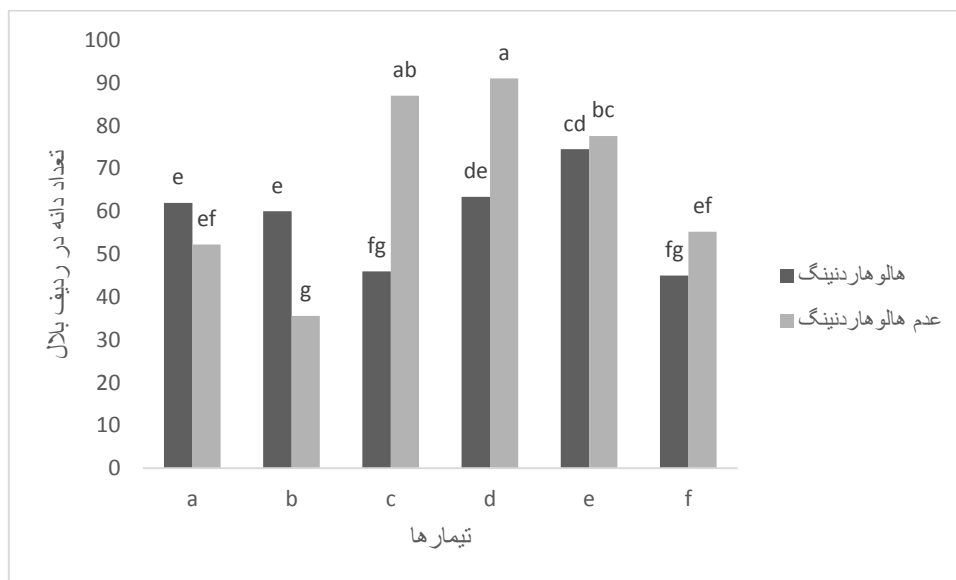
***، **، *، ns به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری



نمودار (۴-۸) - اثر متقابل هالوهاردنینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر تعداد دانه در ریف بلال



نمودار (۴-۹) - اثر متقابل و یوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر تعداد دانه در ردیف بلال



شکل (۴-۱۰) - تاثیر تیمارهای به کار رفته بر تعداد دانه در ردیف بلال. a) و یوپرایمینگ و سطح اول کودی، b) و یوپرایمینگ و سطح دوم کودی، c) و یوپرایمینگ و سطح سوم کودی، d) عدم و یوپرایمینگ و سطح اول کودی، e) عدم و یوپرایمینگ و سطح دوم کودی، f) عدم و یوپرایمینگ و سطح سوم کودی

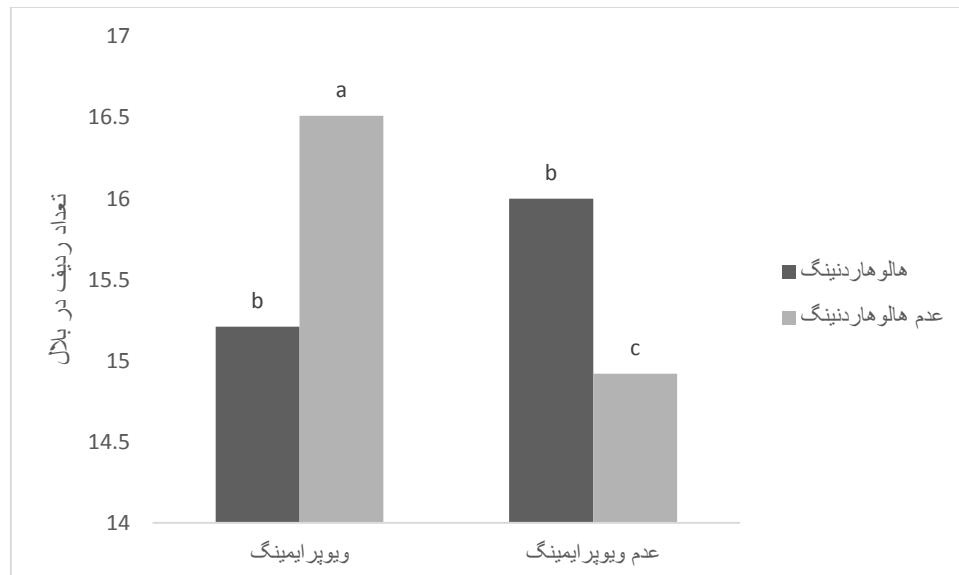
۴-۱-۴- تعداد ردیف دانه در بلال

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۴) مشاهده شد که اثر تیمارها بر تعداد ردیف دانه در بلال در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل دو تیمارها لوهاردنینگ، ویو پرایمینگ (شکل ۴-۱۲) نشان می‌دهد که بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به تیمار عدم هالوهاردنینگ و استفاده از ویوپرایمینگ به میزان ۱۶/۵۱ بود که نسبت به استفاده از هالوهاردنینگ در عدم حضور ویوپرایمینگ با کمترین مقدار به میزان ۱۴/۹۲، ۱۰/۶۵ درصد افزایش داشت. پرایم کردن سبب می‌گردد که پتانسیل تعداد تخمک‌های دانه که در مراحل اولیه تعیین می‌گردد، افزایش می‌یابد (هریس و همکاران (۲۰۰۴). مقایسات میانگین مربوط به ترکیب تیماری هالوهاردنینگ، ویو پرایمینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۱۳) نشان می‌دهد بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به تیمار ویوپرایمینگ همراه با سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) بدون کاربرد هالوهاردنینگ به میزان ۱۷/۵ بود که نسبت به کمترین آن، مربوط به عدم کاربرد ویو هالوهاردنیک همراه با سطح کودی سوم (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۱۴/۶۲، ۱۷/۶۸ درصد افزایش نشان داد.

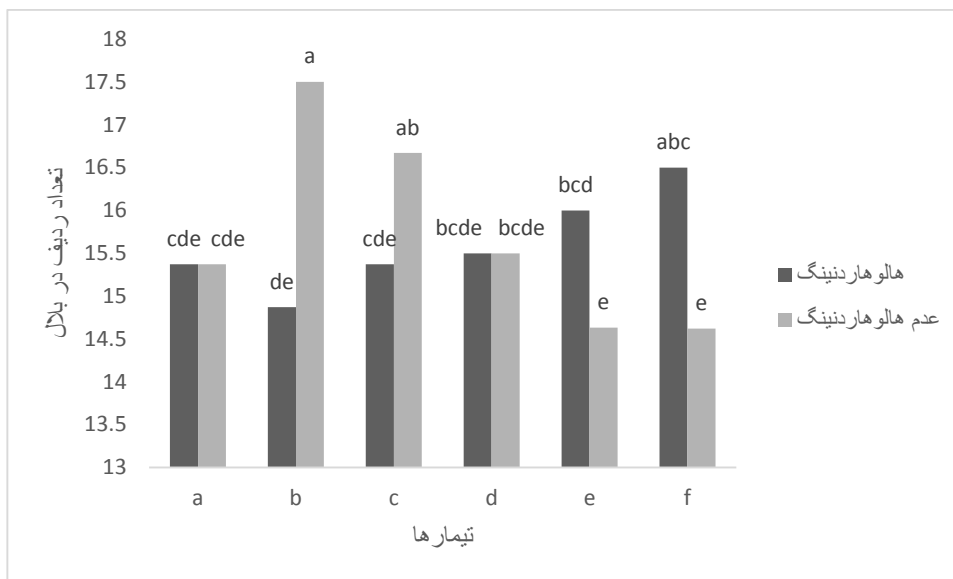
جدول ۴-۴- میانگین مربعات تعداد ردیف دانه در بلال تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد ردیف دانه در بلال
تکرار	۲	۰/۲۳۵
هالوهاردنینگ	۱	۰/۱۱۴ ^{ns}
ویوپرایمینگ	۱	۱/۴۴۴ ^{ns}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۱۲/۸۲۸ ^{**}
نیتروژن	۲	۰/۴۵۲ ^{ns}
هالوهاردنینگ*نیتروژن	۲	۰/۶۶۶ ^{ns}
ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۰/۷۵۳ ^{ns}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۳/۳۳۴ ^{**}
خطا	۲۲	۰/۵۴۸ ^{ns}
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۷۳٪

ns ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری



نمودار(۴-۱۱)- اثر متقابل ویوهالوهاردنینگ بر تعداد ردیف در بلال



نمودار (۴-۱۲) - تاثیر تیمارهای به کار رفته بر تعداد ردیف در بلال. a) ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، b) ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، c) ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی، d) عدم ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، e) عدم ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، f) عدم ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی

۴-۱-۵- وزن هزار دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس (۴-۵) مشاهده می‌شود که اثر تیمارها بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. هریس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش وزن هزار دانه را در اثر پرایمینگ بذر گزارش کردند. 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 علف‌های هرز وجود داشت

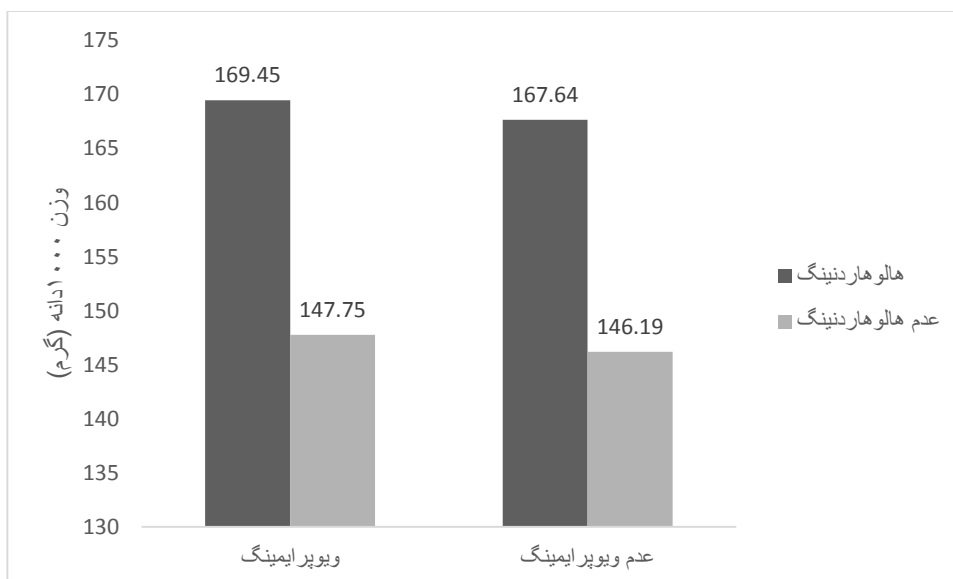
بر طبق نتایج بدست آمده از مقایسات میانگین (شکل ۴-۱۵)، استفاده از هالوهاردنینگ به همراه استفاده از سطح دوم کودی(۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) وزن هزاردانه را به میزان ۱۷۷/۵۵ کیلوگرم در هکتار افزایش داد که نسبت به کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار عدم استفاده از هالوهاردنینگ و کاربرد سطح سوم کودی(۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) ۳۶/۸۷ درصد افزایش داشت. نتایج مقایسات میانگین (شکل ۴-۱۶) بیانگر این موضوع است که ویوپرایمینگ همراه با استفاده از سطح دوم کودی(۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) وزن هزاردانه را به مراتب بیشتر از تیمارهای دیگر به میزان ۱۶۹/۴۳ کیلوگرم در هکتار افزایش داد که نسبت به کمترین وزن هزاردانه مربوط به عدم استفاده از ویوپرایمینگ در سطح کودی سوم (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) ۱۳/۶۰ درصد افزایش داشت.

طبق نمودار مقایسه میانگین (شکل ۴-۱۷) بیشترین وزن هزاردانه مربوط به استفاده از هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ، همچنین استفاده از سطح دوم کودی(۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۱۸۴/۵ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به کمترین آن مربوط به عدم استفاده از ویو، هالوهاردنینگ به همراه استفاده از سطح کودی سوم(۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) ۴۹/۳۳ درصد افزایش داشت.

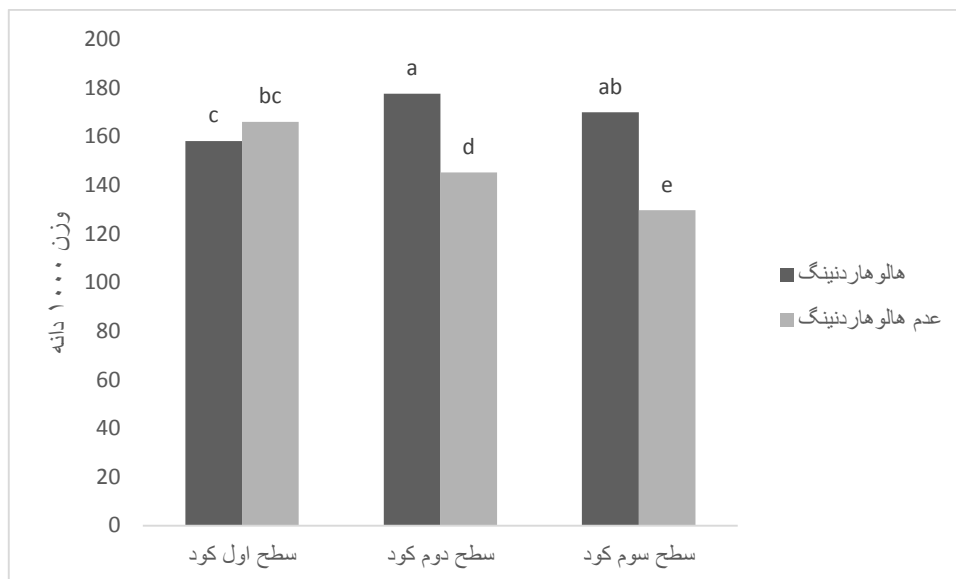
جدول ۴-۵- میانگین مربعات وزن هزاردانه در بلال تحت تاثیر هالو هاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن هزاردانه در بلال
تکرار	۲	۸۰/۴۷
هالو هاردنینگ	۱	۴۱۸۸/۲۴**
ویوپرایمینگ	۱	۲۵/۵۰ ^{ns}
هالو هاردنینگ* ویوپرایمینگ	۱	۰/۱۳ ^{ns}
نیتروژن	۲	۱۱۳۰/۱۶**
هالو هاردنینگ* نیتروژن	۲	۳۹۸۳/۴۸**
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۱۲۱۸/۰۰**
هالو هاردنینگ* ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۹۱۷/۸۳**
خطا	۲۲	۱۵۶۷/۹۸
ضریب تغییرات (درصد)		۵,۳۵%

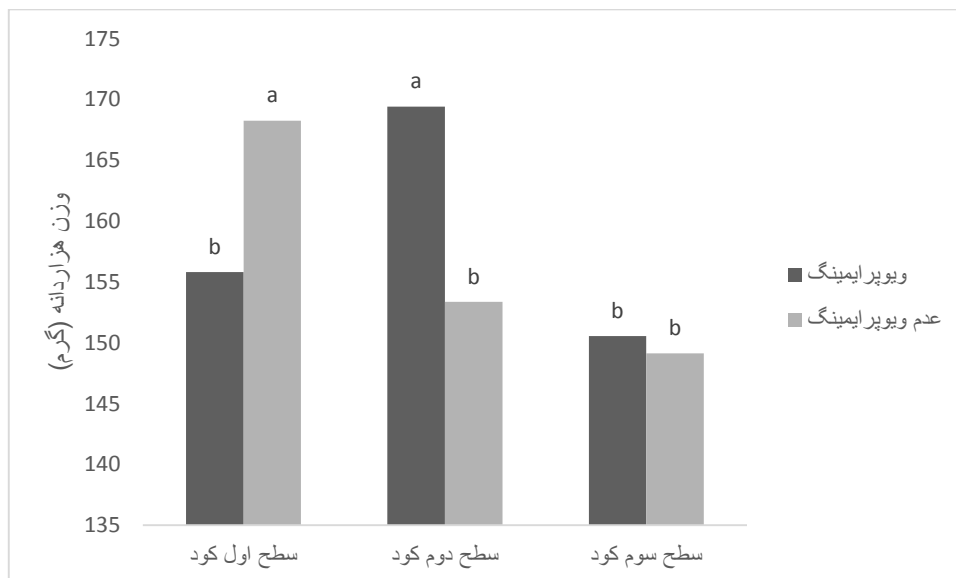
ns ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری



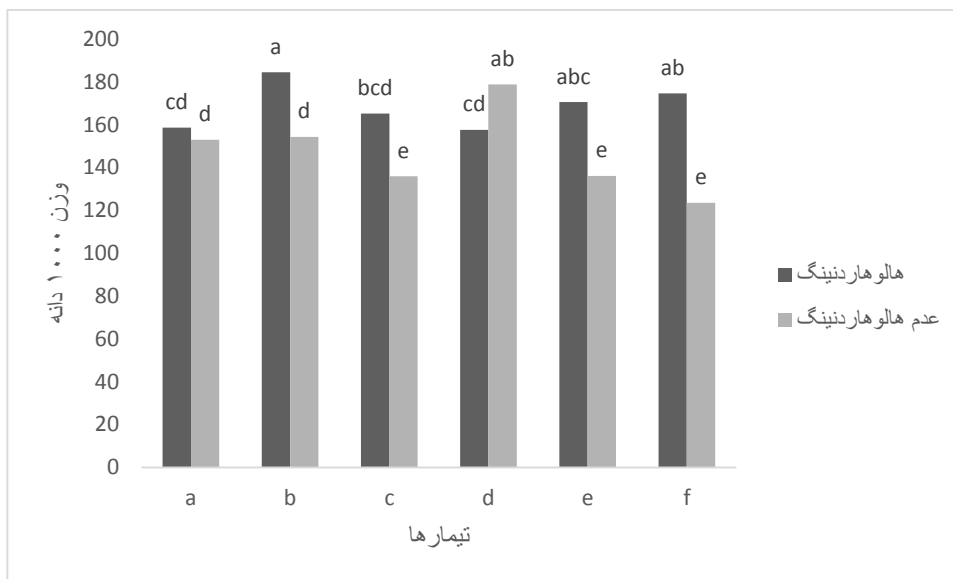
شکل ۴-۱۳- اثر متقابل هالو هاردنینگ و ویوپرایمینگ بر وزن هزاردانه



شکل ۴-۱۴- اثر متقابل هالو هاردنینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر وزن هزار دانه



شکل ۴-۱۵- اثر متقابل ویوپرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر وزن هزار دانه



شکل ۴-۱۶- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر وزن هزاردانه. a) ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، b) ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، c) ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی، d) عدم ویوپرایمینگ و سطح اول کودی، e) عدم ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی، f) عدم ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی

۴-۱-۶- عملکرد دانه

عملکرد دانه یکی از مهمترین صفات گیاه زراعی است که در واقع نشان دهنده عملکرد اقتصادی گیاه است. هالو هاردنینگ و ویوپرایمینگ هر کدام به تنهایی و اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن و ترکیب تیماری هالو هاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشتند (جدول ۴-۶). تیمارهای تقسیط نیتروژن، اثرات متقابل هالو هاردنینگ و ویوپرایمینگ، همچنین اثر متقابل هالو هاردنینگ و تقسیط نیتروژن اثر معنی داری را در سطح ۵ درصد نشان دادند (جدول ۴-۶). با توجه به نمودار مقایسه میانگین (شکل ۴-۱۸) بیشترین عملکرد دانه مربوط به عدم استفاده از ترکیب تیماری ویوپرایمینگ و هالو هاردنینگ به میزان ۶۲۳۳/۱۷ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به کمترین عملکرد دانه که فقط با حضور هالو هاردنینگ به میزان ۵۷۲۲/۲۶ کیلوگرم در هکتار بدست آمد ۸/۹۲ درصد

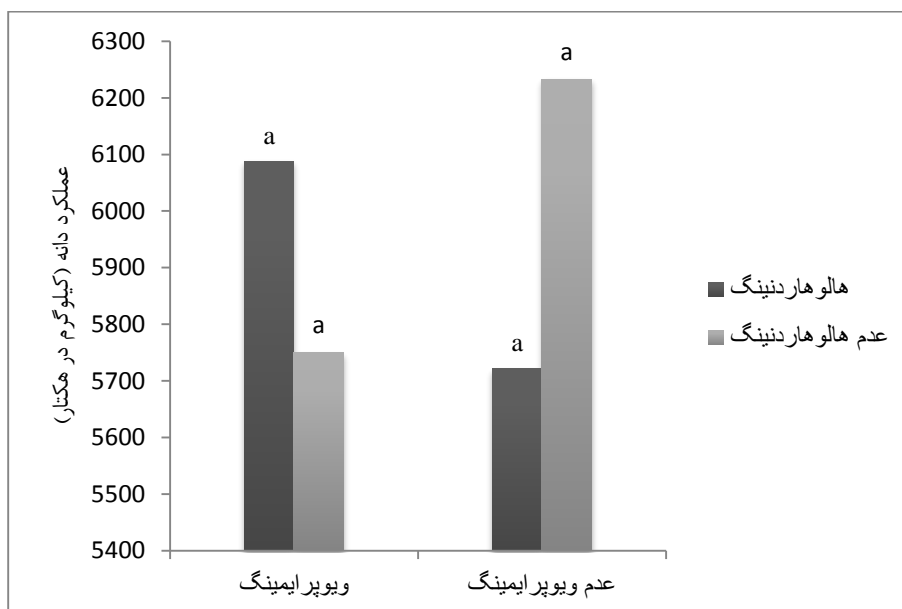
افزایش پیدا کرد که با بقیه تیمارها تختلاف معنی‌داری نداشت. هریس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که پرایمینگ بذر به طور معنی‌داری موجب افزایش عملکرد دانه در ذرت می‌شود. افزایش عملکرد دانه تحت تاثیر پرایمینگ، توسط مورونگو و همکاران (۲۰۰۴) و رشید و همکاران (۲۰۰۵) نیز به اثبات رسیده است. هریس و همکاران (۲۰۰۴) 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 معنی‌داری عملکرد دانه را از ۱۷ درصد به ۷۶ درصد افزایش داد.

. با توجه به نمودار مقایسه میانگین (شکل ۴-۱۹) بیشترین عملکرد دانه مربوط به استفاده از سطح اول کود (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) بدون حضور هالوهاردنینگ به میزان ۶۵۲۷/۳۴ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به کمترین آن مربوط به استفاده از سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) بدون حضور هالوهاردنینگ پرایمینگ به میزان ۵۵۵۸/۸۸ کیلوگرم در هکتار، ۱۷/۴۲ درصد افزایش داشت، این تیمار با تیمار هالوهاردنینگ در حضور سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) اختلاف معنی‌داری نداشت. شارما و تاکور (۱۹۹۵) گزارش کردند که عملکرد دانه ذرت زودرس در هنگامی که کود نیتروژن به صورت مساوی در زمان کاشت، مرحله هشت برگی و مرحله قبل از تاسل دهی مصرف شود بیشترین مقدار است.

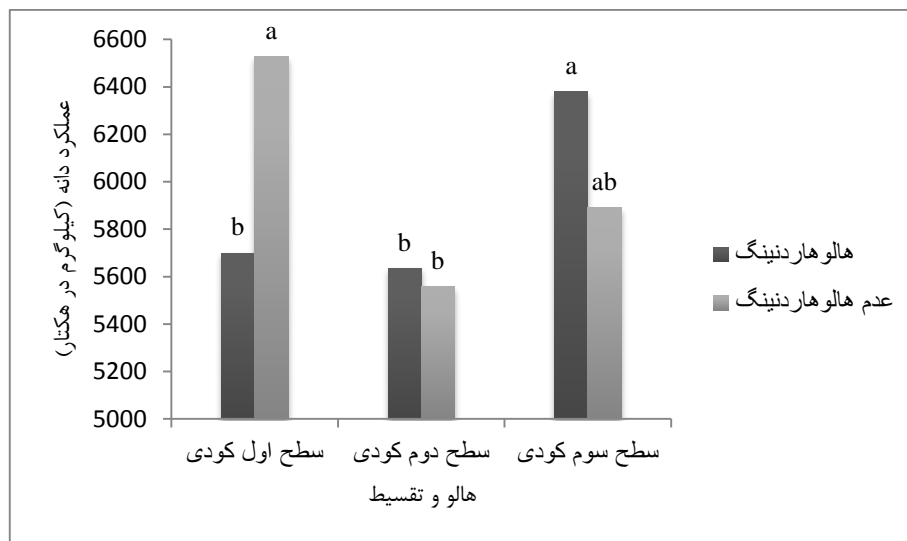
جدول ۴-۶- میانگین مربعات عملکرد دانه تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه
تکرار	۲	۳۳۵۱۲۷/۶۶۴ ^{ns}
هالوهاردنینگ	۱	۶۷۱۵۹/۵۸ ^{ns}
ویوپرایمینگ	۱	۳۰۷۱۶/۶۵ ^{ns}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۱۶۲۲۰۰۱/۷۷۱*
نیتروژن	۲	۱۱۱۲۰۷۰/۱۶۰*
هالوهاردنینگ*نیتروژن	۲	۱۳۶۵۱۸۶/۹۷۸*
ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۱۰۰۶۸۳/۸۶۵ ^{ns}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۱۹۹۹۷۸/۱۹۹ ^{ns}
خطا	۲۲	۲۸۶۳۹۷/۵۴
ضریب تغییرات (درصد)		۸/۹۹۶٪

ns، *، ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌داری



شکل ۴-۱۷- اثرات متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر عملکرد دانه



شکل ۴-۱۸- اثرات متقابل هالو هاردنینگ پرایمینگ و سطوح تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه

۴-۱-۷- کلروفیل کل

نتایج ارائه شده در جدول تجزیه واریانس داده‌های آزمایش (۴-۷) حاکی از معنی‌دار بودن تقسیط نیتروژن به تنهایی، اثر متقابل هالو هاردنینگ و تقسیط نیتروژن، اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن (در سطح ۱ درصد) و اثر متقابل هالو هاردنینگ، ویوپرایمینگ (در سطح ۵ درصد) بر کلروفیل کل بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین (شکل ۴-۲۰)، نشان داد که بیشترین مقدار کلروفیل مربوط به تیمار هالو هاردنینگ در حضور ویوپرایمینگ به مقدار ۴۴/۰۵ بود که نسبت به تیمار عدم استفاده هالو هاردنینگ، ویوپرایمینگ با کمترین میزان (۴۰/۹)، ۷/۷۰ درصد افزایش داشت.

نتایج مقایسات میانگین اثر متقابل هالو هاردنینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۲۱) حاکی از آن بود که بیشترین مقدار کلروفیل کل مربوط به تیمار هالو هاردنینگ در شرایط استفاده از سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان

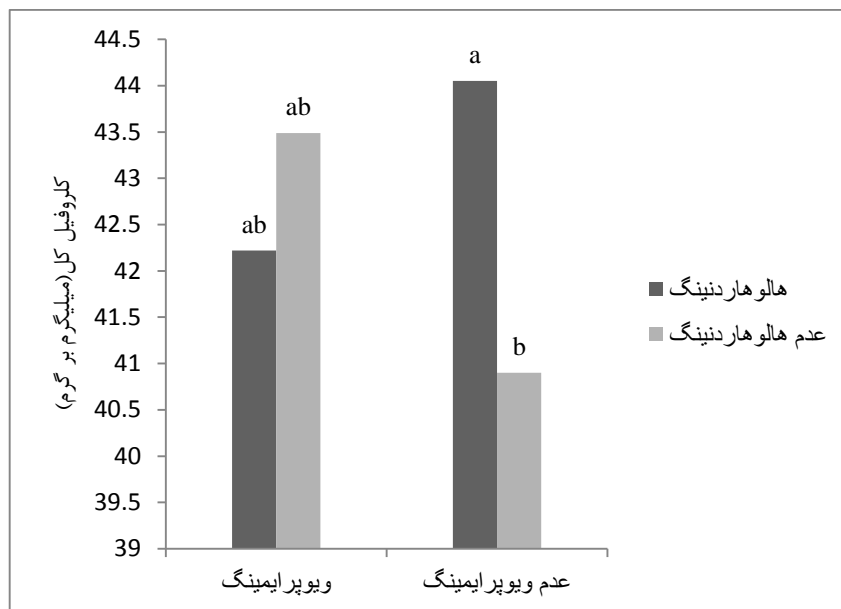
۴۷/۵۳ میلی گرم بر گرم بود که نسبت به کمترین میزان کلروفیل (۳۹/۴۳ میلی گرم بر گرم)، ۲۰/۵۴ درصد افزایش داشت.

مقایسات میانگین مربوط به اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۲۲) نشان می دهد بیشترین میزان کلروفیل کل مربوط به تیمار عدم استفاده از ویرایمینگ و استفاده از سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) به مقدار ۴۶/۹ میلی گرم بر گرم بود که نسبت به کمترین میزان کلروفیل مربوط به ترکیب تیماری عدم استفاده از ویوپرایمینگ و استفاده از سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۳۵/۹۸ میلی گرم بر گرم، ۳۰/۳۵ درصد افزایش داشت.

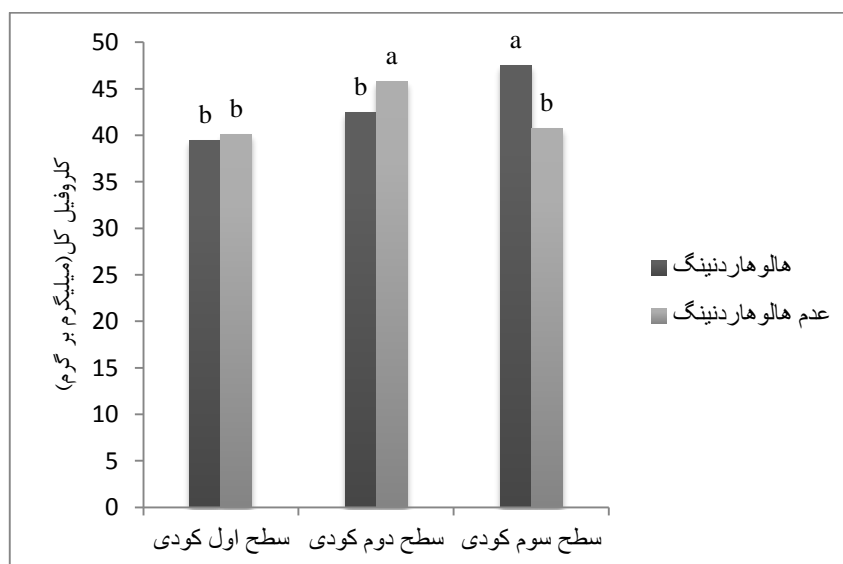
جدول ۴-۷- میانگین مربعات کلروفیل کل تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه	کلروفیل	کل
		آزادی	
تکرار	۲	۱۴/۳۲	
هالوهاردنینگ	۱	۷/۹۴ ^{ns}	
ویوپرایمینگ	۱	۱/۳۲ ^{ns}	
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۴۳/۷۵*	
نیتروژن	۲	۷۷/۱۶**	
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	۸۳/۲۴**	
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۱۳۱/۱۴**	
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۰/۸۰ ^{ns}	
خطا	۲۲	۷/۷۶	
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۵۲	

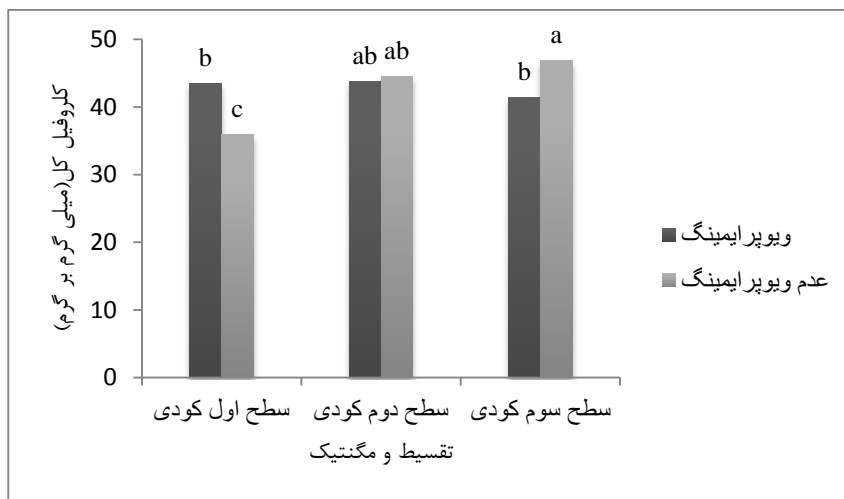
ns ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری



شکل (۴-۱۹)- اثرات متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل



شکل (۴-۲۰)- اثرات متقابل هالو هاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل



شکل (۴-۲۱)- اثرات متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر کلروفیل کل

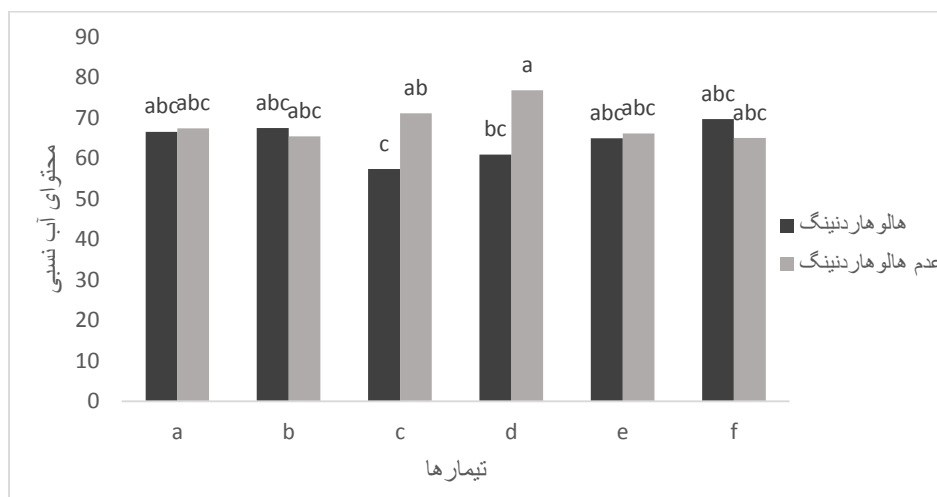
۴-۱-۸- محتوای آب نسبی (rwc)

طبق نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۴-۸)، به جز اثرات متقابل سه گانه هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ در شرایط تقسیط کود نیتروژن که تاثیر معنی داری را در سطح ۵ درصد بر محتوای آب نسبی ذرت نشان دادند، دیگر عوامل آزمایشی از لحاظ آماری تاثیر معنی داری بر این صفت نداشتند. نتایج مقایسه میانگین (شکل ۴-۲۳) حاکی از آن بود که بیشترین محتوای آب نسبی مربوط به ترکیب تیماری عدم هالوهاردنینگ و عدم ویوپرایمینگ در سطح کودی اول (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۷۶/۷۳ درصد بود که نسبت به تیمار هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ در سطح کودی سوم که کمترین مقدار بود.

جدول ۴-۸- میانگین مربعات محتوای آب نسبی تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	محتوای آب نسبی
تکرار	۲	117.243
هالوهاردنینگ	۱	155.734 ^{ns}
ویوپرایمینگ	۱	16.573
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	0.005
نیتروژن	۲	16.126
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	58.066
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	12.701
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	216.287*
خطا	۲۲	60.334
ضریب تغییرات (درصد)		۱۱/۶۸%

ns ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری

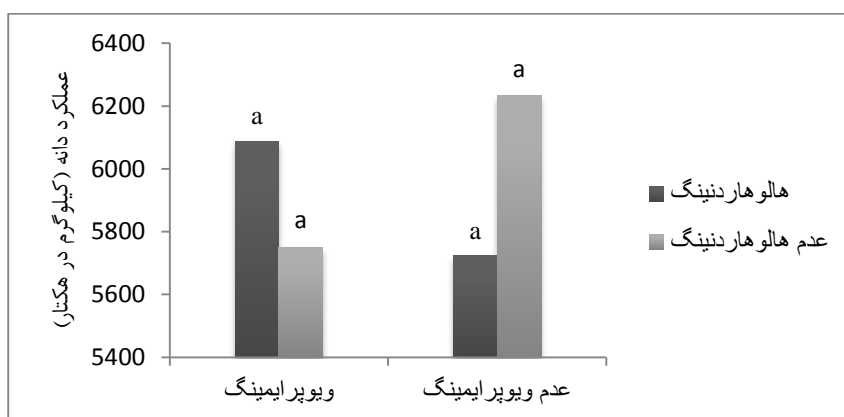


شکل (۴-۲۲)- تاثیر تیمارهای به کار رفته بر تعداد دانه در ردیف بلال. a(ویوپرایمینگ و سطح اول کودی)، b(ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی)، c(ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی)، d(عدم ویوپرایمینگ و سطح اول کودی)، e(عدم ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی)، f(عدم ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی)

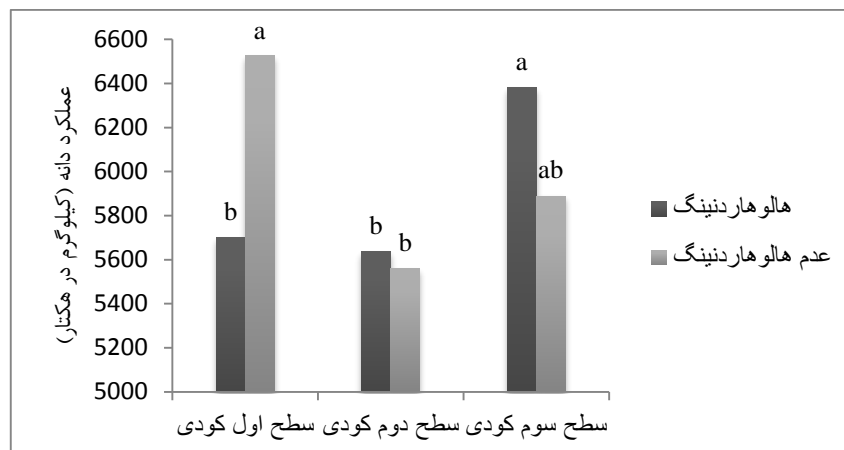
۴-۱-۹- عملکرد بیولوژیک

نتایج جدول تجزیه واریانس (۴-۹) نشان داد که تیمار تقسیط نیتروژن به تنهایی (در سطح ۵ درصد) و اثر متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن و همچنین ترکیب تیماری هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن در سطح ۱ درصد معنی دار شدند. استفاده از هالوهاردنینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) با بیشترین مقدار (۱۶۵۲۶/۷۸ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد دانه را به میزان ۱۸/۸۳ درصد نسبت به کمترین عملکرد دانه (۱۳۹۰۶/۹۸ کیلوگرم در هکتار) افزایش داد (شکل ۴-۲۴).

مقایسه میانگین بین ترکیب تیماری هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به استفاده از هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۱۸۲۰۷/۴۲ کیلوگرم در هکتار بود که افزایش ۳۲/۴۳ درصدی نسبت به ترکیب تیماری هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی (۱۰٪ پس از سبز شدن دانه، ۸۰٪ یک هفته قبل از گلدهی و ۱۰٪ در زمان پرشدن دانه) با کمترین مقدار (۱۳۷۴۸/۳۱ کیلوگرم در هکتار) نشان داد (۴-۲۵).



شکل (۴-۲۳) - اثرات متقابل هالوهاردنینگ و ویوپرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک



شکل (۴-۲۴) - اثرات متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک

جدول ۴-۹ - میانگین مربعات عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۱۷۴۹۸۴۰/۵۷ ^{NS}
هالوهاردنینگ	۱	۲۷۴۷۸۶۹ ^{NS}
ویوپرایمینگ	۱	۲۴۹۷۵۴۸/۲۷ ^{NS}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۱۰۹۷۹۱۹/۷۷ ^{NS}
نیتروژن	۲	۳۹۴۶۵۷۷/۳۸*
هالوهاردنینگ*نیتروژن	۲	۱۰۷۶۱۷۷۵/۸۹**
ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۲۵۴۷۴۹۱/۵۱ ^{NS}
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۷۵۰۰۶۷۰/۸۰**
خطا	۲۲	۱۱۱۰۶۱۰/۲۲
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۸۵٪

NS ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری

۴-۱-۱۰- شاخص برداشت

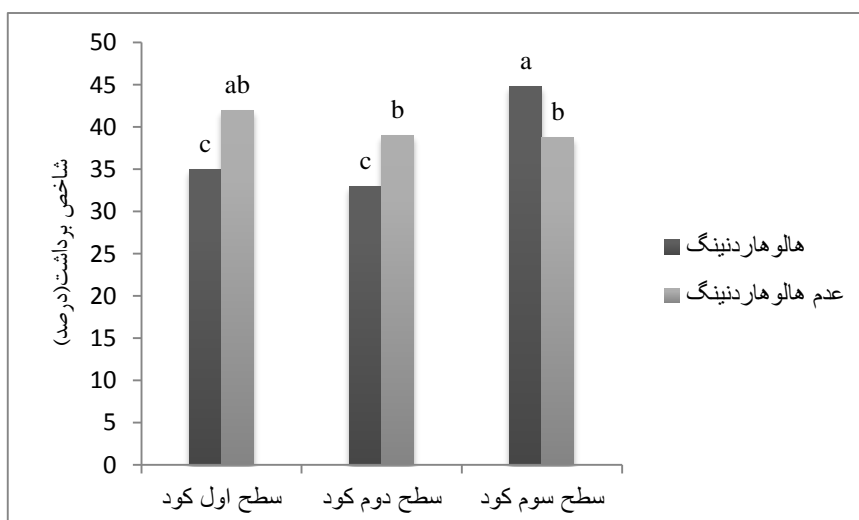
نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴-۱۰) نشان داد تاثیر هالوهاردنینگ (در سطح ۵ درصد) و ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن (در سطح ۱ درصد) بر شاخص برداشت معنی دار بود. همچنین طبق این نتایج برهمکنش هالوهاردنینگ و تقسیط کود نیتروژن و اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن تاثیر معنی داری را در سطح ۱ درصد بر شاخص برداشت نشان دادند.

مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۲۵) نشان می دهد که بیشترین میزان شاخص برداشت مربوط به کاربرد هالوهاردنینگ به همراه سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۴۴/۸۳ درصد بود که نسبت به تیمار هالوهاردنینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه)، ۳۶/۰۱ درصد افزایش داشته است. مقایسات میانگین مربوط به اثر متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن (شکل ۴-۲۶) نشان داد که بیشترین شاخص برداشت مربوط به تیمار ویوپرایمینگ و سطح سوم کودی (۸۴ گرم پس از سبز شدن دانه، ۶۷۲ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۸۴ گرم در زمان پرشدن دانه) به میزان ۴۲/۷۶ درصد بود. این تیمار با کاربرد سطح اول کودی (۱۶۸ گرم پس از سبز شدن دانه، ۵۰۴ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۱۶۸ گرم در زمان پرشدن دانه) در شرایط عدم ویوپرایمینگ اختلاف معنی داری نداشت و نسبت به تیمار کاربرد ویوپرایمینگ و سطح دوم کودی (۲۵۲ گرم پس از سبز شدن دانه، ۳۳۶ گرم یک هفته قبل از گلدهی و ۲۵۲ گرم در زمان پرشدن دانه)، ۲۶/۷۷ درصد افزایش داشت. پنینگ و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند یکی از راههای بهبود عملکرد دانه ذرت، افزایش توزیع مواد پرورده به دانه (شاخص برداشت) از طریق افزایش جذب نیتروژن در زمان گرده افشانی و پس از آن است.

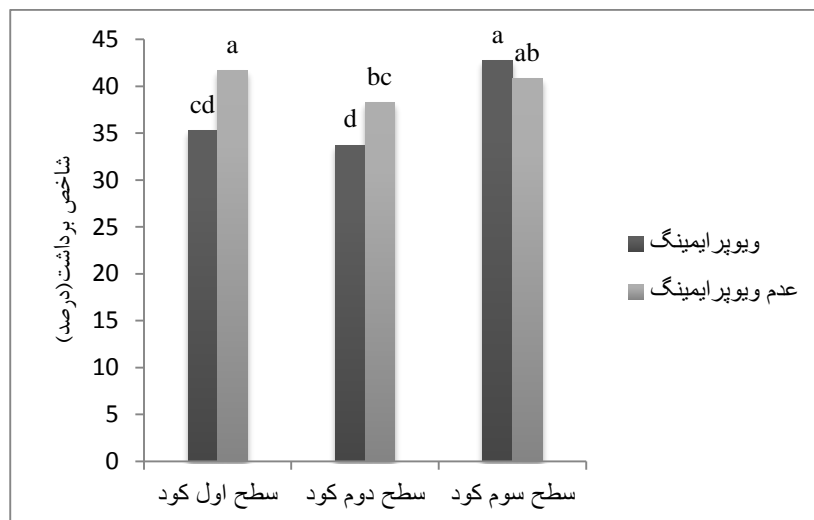
جدول ۴-۱۰- میانگین مربعات شاخص برداشت تحت تاثیر هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	محتوای آب نسبی
تکرار	۲	۰/۴۸ ^{ns}
هالوهاردنینگ	۱	۴۸/۳۰*
ویوپرایمینگ	۱	۷۹/۹۲**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ	۱	۲۶/۲۸ ^{ns}
نیتروژن	۲	۱۰۱/۲۸**
هالوهاردنینگ* نیتروژن	۲	۱۶۰/۳۹**
ویوپرایمینگ* نیتروژن	۲	۵۷/۴۶**
هالوهاردنینگ*ویوپرایمینگ*نیتروژن	۲	۶۴/۰۴ ^{ns}
خطا	۲۲	۷/۹۳
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۲۶٪

ns ، * ، ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معنی داری



شکل ۴-۲۵- اثرات هالوهاردنینگ و تقسیط نیتروژن بر شاخص برداشت



شکل ۴-۲۶- اثرات متقابل ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر شاخص برداشت

۴-۲- جمع بندی نتایج

۱- در یک جمع بندی کلی می توان گفت پرایمینگ توانست روی صفات ارتفاع بوته، قطر بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، وزن هزاردانه، کلروفیل، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت تاثیر معنی داری داشته باشد.

۲- اثر اصلی تقسیط نیتروژن کود نیتروژن روی تمامی صفات اثر معنی داری داشت. سطوح تقسیطی دوم و سوم توانستند روی اکثر صفات به خصوص عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اثر بیشتری داشته باشند. حداکثر سودی که از کاربرد دیر هنگام کود نیتروژن بدست می آید بستگی به شدت کمبود نیتروژن در خاک دارد. به عبارت دیگر هرچه شدت کمبود نیتروژن در خاک بیشتر باشد کارایی استفاده از این روش بیشتر خواهد بود. کارنل و همکاران (۱۹۸۷) نتیجه گرفتند میزان جذب و تجمع نیتروژن در دو زمان به حداکثر می رسد: اولین آن حین رشد رویشی و دومین زمان

سه تا چهار هفته بعد تشکیل بلال، زمانی که پتانسیل دانه ها در حال شکل گیری است. فراهم بودن نیتروژن از زمان گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک نیز می تواند در بقا و نگهداری برگ ها موثر باشد.

۳- اثرات متقابل سه گانه هالوهاردنینگ، ویوپرایمینگ و تقسیط نیتروژن بر صفات ارتفاع بوته، قطر بلال، ردیف دانه در بلال، وزن هزاردانه، کلروفیل کل، محتوای آب نسبی و عملکرد بیولوژیک معنی دار شد.

۴- به علت کمبود علف های هرز در زمین زراعی و تنها یک بار وجین علف های هرز و پس از محاسبه صفات بعد از وجین، نتیجه کلی این بود که علف های هرز روی گیاه ذرت اثری نداشت.

منابع

امام، ی. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۷۳ صفحه.

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

بینا، ف.، رضایی، آ.، و آقایی زاده، م. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر امواج مافوق صوت بر فرآیند فیزیولوژی و مرفولوژی تنژیدن بذر. اولین همایش ملی زیست شناسی گیاهی.

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

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

پور صالح، م. ۱۳۷۳. غلات (گندم، جو، برنج، ذرت). انتشارات صفار، تهران. چاپ دوم. ۱۴۴ صفحه

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

تاج بخش، م. و پور میرزا، ع. ۱۳۸۱. زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی، ۳۱۵ صفحه.

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

توحیدلو، ق. ۱۳۷۸. بررسی کارایی مصرف آب و برخی پارامترهای زراعی فیزیولوژیکی سه رگه چغندر قند در شرایط مطلوب و تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

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

راشد محصل، م. ح. و موسوی، ک. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۵۴۵ صفحه

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

زند، ا.، رحیمیان مشهدی، ح.، کوچکی، ع.، خلقانی، ج.، موسوی، ک. و رمضانی، ۱۳۸۳. اکولوژی علف های هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد
سجادی، ع. ۱۳۷۴. کشت ذرت، شرکت مهتاب قدس، تهران.

سیادت، س.ع.، و شایگان، ع. ۱۳۷۳. مقایسه عملکرد و برخی صفات زراعی ارقام ذرت تابستانه در تاریخ کشت های مختلف . درخوزستان . مجله علمی کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، جلد ۱۷ ، صفحات ۷۵ تا ۹۱.

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

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

کوچکی، ع. ۱۳۶۴. زراعت در مناطق خشک (غلات و حبوبات، گیاهان صنعتی و گیاهان علوفه ای). صفحه ۱-۳۴ انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

مسکوکى، ع.م.، و مرتضوى، ع. ۱۳۸۰. تولید، تبدیل و توزیع زرشک بی دانه، انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد صفحه ۴۵.

مسکوکى، ع.م.، مرتضوى، ع.، و مسکوکى، آ. ۱۳۸۶. بررسی توام فراصوت و قلیا در کاهش زمان خشک کردن انگور و تولید کشمش. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. بهار ۱۳۸۶.

ملکوتى، م. (۱۳۷۵) " کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی کود در ایران " انتشارات مرکز آموزش کشاورزی.

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

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

میر هادی، م.ج.، ۱۳۸۴. ذرت، نشر سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. کرج. کل صفحات.

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

چمران

اهواز.

نور محمدی، ق.، سیادت، س.ع.، و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، صفحه ۴۴۶.

نورمحمدی ق، سیادت ع و کاشانی ع، (۱۳۸۹) "زراعت" جلد اول، چاپ نهم، انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز. ۳۱۱ و ۳۲۹ و ۳۶۲ و ۳۸۲.

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

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

Ashraf. M., Zafar, R. and Ashraf, M. Y. 2003. Time-course change in the inorganic and organic components of sunflower germination achenes under salt (NaCl) stress. Flora. 198: 26-36.

Afzal I, Aslam N, Mahmood F, Hameed A, Irfan S, Ahmad G (2004). Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. Caderno de Pesquisa Ser. Bio. Santa Cruz do Sul. 16: 19-34.

Ashraf,M, Foolad MR (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.

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

Barton, S., Bullock, C., and Weir, D. 1996. The effects of ultrasound on the activities of some glycosidase enzymes of industrial importance, *Enzyme and Microb. Technol.* 18:190-194.

Bastia, D. K., A. K. Rout, S. K. Mohanty and Prusty, A. M. 1999. Effect of sowing data, sowing methods and seed soaking on yield and oil content of safflower growing in kalahandi, Orissa. *Indian j. Agron.* 44:621-623.

Blackshaw R.E, Larney F.J., Lindwall C.W., Watson P.R. and Derksen D.A. 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. *Can.J.Plant Sci.* 81,805-813.

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

Bradford, K. J. 1996. Manipulation of seed water relation via osmotic priming to improve

germination under stress condition under conditions. *HortScience.* 21: 1105-1112.

Cardina J. Herms C.P . and Doohan D. J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbank. *Weed Sci.* 50, 448-460

Chen, F., sun, Y., Zhao, G., Liao, X., Hu, X., Wu, J., and Wang, Z. 2006. Optimization of ultrasound – assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanins in extract using HPLC–MS, *Ultrasonics Sonochemistry.* 14 (2007)767 – 778.

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

Coupland, J., and Saggin, N.R. 2003. Ultrasonic sensors for the food industry. *Advances in food and nut. Res.* 45:102-166.

Dellaquila, A. and Tritto, V. 1990. Ageing and osmotic priming in wheat seeds: Effects upon certain components of seed quality. *Ann. Of Bot.* 65: 21-26.

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

Evans S. P., S. Z., Knezevi, J. L., Lindquist, C. A. Shapiro and E. E. Blankenship. 2003. Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn. *Weed Science*. 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.

Farooq, M, Basra, S.M.A, Tabassum, R. and Afzal, I. 2006. Enhancing the performance of direct seeded fine rice by seed priming. *Plant Prod. Sci.* 9(4): 446-456.

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

Gallego, J.A.L., Elvira, S., and Rodriguez, G. 2003. A power ultrasonic technology for deliquoring. *Ultrasonic*; 4: 255-259

Ghasemi golezani, K., Aliloo, A.A., Valizadeh, M. and Moghaddam, M. 2008. Effect of hydro and osmo-priming on seed germination and field emergence of lentil (*Lens culinaris Medik.*). *Not. Bot.Hort. Agrobot. Cluj* 36 (1):29-33.

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

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

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 yield of resource-poor farmers. *Field Crops Res.* 102: 119-127.

Harris D., Rashid A., S., Ali and P. A. Hollington 2004. On-farm seed priming with maize in Pakistan. In: Srinivasan, G., Zaidi, P.H., Prasanna, B.M., Gonzaler, F., Lesnick, K.

(Eds), Proceeding of the 8th Asian Regional Maize Workshop: New Technologies for the New Millennium held Bangkok, Thailand, CIMMYT, Mexico, D.F., August 5-8, pp. 316-324.

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

Ishimori, Y., Karube, I., & Suzuki, S. 1981. Acceleration of immobilized alpha-chymotrypsin activity with ultrasonic irradiation. *J.Mol Catal.* 12:253-259.

Iqbal, M. and Ashraf, M. 2006. Wheat seed priming in relation to salt tolerance: growth, yields and levels of free salicylic acid and polyamines. *Ann. Bot. Fennici* 43:250-259.

Jensen, B., Jensen D. F. and Knudsen, M.B. 2005. Biological seed treatment for control of seed born *Alternaria spp* in carrot seed. DIAS report No. 119. 198-205.

Kadiri, M. and Hussaini, M.A. 1999. Efect of hardening pretreatments on vegetative growth, enzyme activities and yield of *Pennisetum americanum* and *Sorghum bicular*. *Globa J. Pure Appl. Sci.* 5:179-183.

Kernele, D.L., Sadler, E.L. and Comp, C.R. 1987. Corn yield and residual soilnitrate as affected by time and rate of nitrogen application. *Agron. J.* 81:720-726.

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

Khan, A. A., Tao, L., Knypl, J. S., Borkowska, B., and Powell, L. E. 1987 Osmotic conditioning of seed: Physiological biochemical change. *Acta Hort.* 83: 267-278

Kramer, P.S. 1983. Water relations of plants. Academic Press. PP. 342-415.

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

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

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

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

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.

Penning, D.E., Vries, F.W.T. and Keulen, H. 1993. Interaction of yielddeterminingprocesses. Inter. Crop Sci. Soc. Amer., Mdison, Wisconsin.831-934.

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., Frett, J. J. and Morneau, D. C. 1991. Germination and seedling emergence of primed tamato and asparagus seeds under adverse conditions. HortScience. 26,1160-1162.

Poehlman, J.M. 1995. Breeding Field Crops. Henry Holt Company, Inc. New York, 427p

Raes Sadat, A. 2001. Importance of application of urea fertilizer in cornproduction. farmer. 23: 264 p.

Rao, V.S., 1983. Principles of Weed Science. Oxford and IBH Publishing Company, New Dehli, India.

Sing.G , Gill. S. S. and Sandhu, K.K. 1999. Improved performance of muskmelon (*Cucumis melo*) seeds with osmo-conditioning Acta Agrobat. 52: 121-126.

Sharma, J.J. and Thakur, D.R. 1995. Effect of nitrogen and time of split applicationon growth and yield of rainfed maize. Himachal J. Agric Res. 21: 1-4.

Shimomura, S., 1990. The effects of ultrasonic irradiation on sprouting radish seed. Ultrasonic Symposium Proceedings.3:1665-1667.

Smith, V. L. 1996. Enhancement of snap bean emergence by *Gliocladium virens*. Hort Science. 31: 984-985.

Sultan, S. and Z. A. Nasir. 2003. Dynamics of Weed Communities in Gram Field of Chakwal, Pakistan Asian J Plant Sci. 2(17-24): 1198-1204.

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

Yaldagard, M., Mortazavi, S.A., and Tabatabaie.T. 2008. Application of ultrasonic waves as a priming technique for accelerating and enhancing the germination of barely seed: optimization of method by the Taguchi approach .The Institute of Brewing & Distilling.

Abstract

In order to study Integrated crop Management (ICM) system the effect of wave-halo hardening priming at different levels of nitrogen on yield and yield components of early corn (*Zea mays* L.), a field experimental was conducted during growing season of 2013 at farm of faculty of Agricultural Shahrood university . The experiment was a factorial experiment in the base of randomized complete blocks design with three replication. Factors included halo hardening at two levels (prime in -6 bar and non-prim), wave priming at two levels (prime for 2 minutes at 42 kHz and not prime) and nitrogen at three levels of dividing(post emergence, 1 week before flowering and filling period). The results suggested significant effect of priming on plant height, ear diameter, the number of kernel per row, kernel rows per ear, chlorophyll, seed yield, 1000 seed weight, biological yield and harvest index.

Also results showed that nitrogen dividing in all levels of treatment was a significant. Interaction of halo hardening and wave priming and nitrogen dividing was significant on plant height, ear diameter, kernel rows per ear, chlorophyll , biological yield, 1000 seed weight and RWC. The test showed good growth in corn and weed could overcome.

Keyword: Corn, Halo hardening, Nitrogen dividing, Priming, Wave primin.



**Shahrood University
Faculty of Agriculture
Department of Agronomy**

Integrated crop management(ICM) of corn (*Zea mays* L.) and weeds at different levels of dividing nitrogen and wave,halo-hardrning priming.

Maryam Ghaedi Arjenaki

Supervisor(s):
**Dr. H. Abbasdokht
Dr.M. Amerian**

Advisors:
**Dr. H. Asghari
Dr.H. Makarian**

February 2015