نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و دوم، شماره یکم، ۱۳۹٤
http://jopp.gau.ac.ir

تأثیر هیدروپرایمینگ، تقسیط کود نیتروژن و عمق کاشت بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه هیبرید دابل کراس ۳۷۰ ذرت در منطقه خشک

*حمید عباس دخت[۱] و محمد عارف بیکی[۲]
[۱]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی شاهرود،
[۲]کارشناس‌ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی شاهرود،
تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۸/۲٦

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر هیدروپرایمینگ، عمق کاشت بذر و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ذرت، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. عوامل مورد بررسی عبارت بودند از: تقسیط کود نیتروژن در سه سطح به ترتیب: (مصرف یکجای کود هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار)، (مصرف دو مرحله‌ای کود هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و (مصرف سه مرحله‌ای کود هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار)، عمق کاشت در دو سطح: ۵ سانتی‌متر و ۱۰ سانتی‌متر و هیدروپرایمینگ در دو سطح: بدون پرایم و پرایم. نتایج نشان داد که اثر هیدروپرایمینگ و تقسیط کود نیتروژن بر صفات عملکرد دانه، عملکرد زیستی، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، ارتفاع گیاه، طول بلال، وزن بلال، وزن چوب بلال و قطر چوب بلال به‌طور معنی‌داری اثر افزایشی بود. عمق کاشت بر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد دانه در بلال، ارتفاع گیاه، طول بلال، وزن بلال، وزن چوب بلال و قطر چوب بلال به‌طور معنی‌داری تأثیرگذار بود. در این آزمایش عملکرد دانه، عملکرد زیستی، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و وزن بلال به‌طور مثبت و معنی‌داری تحت تأثیر این اثر متقابل هیدروپرایمینگ و تقسیط کود نیتروژن قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ، خصوصیات رشدی، حاصلخیزی خاک

*نویسنده مسئول: habbasdokht@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در حال حاضر حدود ۲٦۰ هزار هکتار از اراضی ایران، زیر کشت ذرت می‌باشد. سطح زیر کشت آن در دنیا ۱۳۰ میلیون هکتار و میزان تولید آن ٤۵۰ میلیون تن می‌باشد. متوسط عملکرد در دنیا ۵/۳ تن در هکتار است. میزان تولید در ایران ۱۳۰۰۰۰۰ تن می‌باشد. متوسط عملکرد در ایران ۵ تن در هکتار است (عباس‌دخت و عدالت پیشه، ۲۰۱۲). جوانه‌زنی و استقرار مناسب محصول در مزرعه بخصوص در اراضی خشک که با کمبود آب مواجه هستند همواره یکی از مشکلات اساسی پیش روی کشاورزان است.

جوانه‌زنی مطلوب و در پی آن استقرار مناسب محصول و حصول سبز یکنواخت در مزرعه می‌تواند راه را برای تولید محصولی قابل قبول از نظر کمی و کیفی هموار سازد. پرایمینگ بذر رویشی است که به واسطه آن بذر پیش از قرار گرفتن در بستر جوانه‌زنی و مواجهه با شرایط بوم شناختی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به‌دست می‌آورد (عباس دخت و همکاران، ۲۰۱٤). این امر می‌تواند سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذر پرایم شده و گیاه حاصل از آن گردد. این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه گیاه، بهره برداری از نهاده‌های محیطی، زودرسی و افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد (ساواج و همکاران، ۲۰۰٤). بذرهای پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذرهای سریع تر، بهتر و در عین حال یکنواخت تر انجام می‌پذیرد (عباس دخت، ۲۰۱۱؛ عباس دخت و عدالت پیشه، ۲۰۱۳).

پرایمینگ صدمات ناشی از قرارگیری بذر در شرایط نامساعد محیطی را کاهش می‌دهد (خان و همکاران، ۱۹۷۸). همچنین پرایمینگ بذر باعث از بین رفتن موانع جوانه‌زنی شده و جوانه‌زنی بذر سریع‌تر و هم‌زمان صورت می‌گیرد (هیدکر و گیبینز، ۱۹۷۸). هیدروپرایمینگ فرآیندی است که با جوانه‌زنی سریع گیاه به استقرار بهتر گیاه کمک می‌کند. در این نوع تیمار، بذرهای قبل از کاشت در آب خیسانده شده و جذب آب باعث فعال شدن فرآیندهای متابولیکی شده و سپس قبل از ظهور ریشه‌چه بذرهای را از آب خارج می‌کنند (پیل و نیکئر، ۲۰۰۱). در طول دوره پرایمینگ بذر، اگر ریشه‌چه ظاهر شود، با خشک شدن مجدد، بذرها آسیب می‌بینند و سودمندی ایجاد شده بوسیله پرایمینگ به طور چشمگیری کاهش می‌یابد (بری و درنان، ۱۹۷۱). گیاهچه‌های حاصل از بذرهای پرایم شده با آب نسبت به گیاهچه‌های حاصل از بذرهای غیر پرایم سرعت سبز شدن بیشتری داشته و

Archive of SID

www.SID.ir

رشد آنها با قوت بیشتری انجام می‌گیرد (ساگلام و همکاران، ۲۰۱۰). عباس‌دخت و عدالت پیشه (۲۰۱۲) نیز گزارش کردند که پرایم کردن بذرها، زمان رسیدن به مرحله خود غذا سازی را کوتاه‌تر می‌کند و باعث افزایش توان رقابت، گیاه ذرت نسبت به علف هرز شده و در نهایت باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی می شود. هریس و همکاران (۲۰۰۱) اذعان داشتند که هیدروپرایمینگ بذر باعث بهبود بنیه اولیه در ذرت، برنج دیم و نخود می‌گردد، در نتیجه باعث نمو سریع تر، گلدهی زودتر و عملکرد بیشتر می‌گردد.

عمق کاشت ذرت از سایر غلات بیشتر است. از جمله دلایل پایین بودن عملکرد نسبی ذرت غیریکنواخت ظاهرشدن گیاهچه در مزارع است. از مهم‌ترین عواملی که موجب سبز شدن غیر یکنواخت بوته‌ها می‌گردند اندازه بذرهای و عمق کاشت می‌باشد. عمق کاشت بر ظهور گیاهچه از خاک اثرگذار می-باشد (بونا، ۱۹۹۱). عمق کاشت نیز به دلیل تأثیر زیادی که بر ظاهر شدن و استقرار گیاهچه دارد که در کشاورزی بسیار حائز اهمیت است. لازمه تولید و مدیریت زراعی خوب انتخاب یک رقم مناسب با مقدار بذر کافی به همراه ترکیب زمان و عمق کاشت مناسب است (مهدی و همکاران، ۱۹۹۸). عمق کاشت مناسب دارای سودمندی‌های متفاوتی بر ظاهر شدن گیاهچه‌ها می‌باشد (رائو، ۱۹۸۱). عمق کاشت مناسب هر محصول عمقی است که در نتیجه آن شرایط مطلوبی از خاک برای جوانه زدن، ظاهر شدن و توسعه طوقه و ریشه‌ها حاصل می‌گردد. عمق کاشت کم باعث ظاهر شدن غیر یکنواخت گیاه می‌گردد زیرا بذر معمولاً خیلی سریع خشک می‌شود و نمی‌تواند جوانه بزند. کاشت عمیق‌تر نیز باعث تأخیر در ظاهر شدن، افزایش خطر خسارت آفات و امراض به گیاهچه‌ها می‌شود (اسکندری، ۲۰۰۸). سلیم و همکاران (۱۹۸۵) مشاهده کردند گیاهچه‌های ذرت که دیرتر ظاهر شده می‌شوند گیاهان کوچکتری نسبت به گیاهچه‌هایی که زودتر ظاهر شده بودند تولید نمو می‌کنند. کاشت عمیق، علاوه بر آنکه موجب تأخیر در ظاهر شدن گیاه می‌شود ممکن است کاهش عملکرد دانه را نیز به دنبال داشته باشد.

تغذیه معدنی یکی از مهم ترین عوامل تعیین کننده عملکرد نهایی گیاهان زراعی می‌باشد که در این میان کودهای نیتروژنی از مهم ترین نهاده‌هایی هستند که برای افزایش عملکرد به‌طور وسیع و گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر مصرف کودهای شیمیایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نهاده‌های کشاورزی اجتناب ناپذیر بوده، لذا بایستی در هنگام کودپاشی، در مناطق خشک و نیمه خشک مانند شهرستان شاهرود، در انتخاب میزان مطلوب کود بر مبنای خصوصیات عمده خاک‌های زراعی از جمله میزان آهک، درجه شوری و اسیدیته و مقدار مواد آلی توجه کافی صورت

Archive of SID

www.SID.ir

گیرد. به‌دلیل اهمیت نیتروژن در تولید محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، انتخاب نوع و مقدار کود نیتروژن جهت برداشت حداکثر محصول الزامی است. بکارگیری روش‌های جدید مدیریتی که بر اساس افزایش کارایی نیتروژن و آب استوار باشد، می‌تواند باعث افزایش تولیدات کشاورزی شود. به‌دلیل حلالیت فراوان کودهای نیتروژنه، زمان مصرف آنها برای محصولات زراعی بسیار مهم می‌باشد و یکی از دلایل پایین بودن راندمان مصرف کودهای نیتروژنه، صحیح نبودن زمان مصرف آنها است (ملکوتی، ۲۰۰٦). مصرف این کودها به‌صورت تقسیط بهتر است در دو الی سه مرحله افزوده شود. به‌طورکلی هدف از اجرای این پژوهش مطالعه تأثیر هیدروپرایمینگ، تقسیط کود نیتروژن و عمق کاشت بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبرید دابل کراس ۳۷۰ ذرت دانه‌ای در اراضی خشک بود.

مواد و روش‌ها

شهرستان شاهرود در عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و ٥٤ درجه و ٥۷ دقیقه طول شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳٤۹/۱ متر است. بر اساس تقسیم بندی‌های اقلیمی منطقه بسطام (محل اجرای آزمایش) دارای اقلیم سرد و خشک است. میانگین بارندگی سالانه بین ۱٦۰-۱۵۰ میلی‌متر است که بارندگی‌ها بیشتر در فصل بهار و پائیز رخ می‌دهد. بر اساس اطلاعات ثبت شده در ایستگاه هواشناسی شاهرود میانگین بلندمدت دمای سالانه در این منطقه ۱٤/٤ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. میانگین دما در سال آزمایش ۱۵/۲ درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی ۱۳۰-۱۲۸ میلی‌متر گزارش شد. به منظور بررسی اثرات هیدروپرایمینگ، عمق کاشت بذر و تقسیط کود نیتروژن روی رشد گیاه ذرت هیبرید دابل کراس ۳۷۰ در اراضی خشک، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. قبل از انجام عملیات آماده سازی زمین و اجرای نقشه آزمایش، به منظور تعیین بافت خاک و وضعیت عناصر غذایی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم از عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری به‌طور تصادفی صورت گرفت. نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک در جدول (۱) نشان داده شده است. با توجه به تجزیه فیزیکی و درصد هر یک از اجزای خاک، بافت خاک از نوع لومی تعیین گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه

	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	اسیدیته خاک	کربن آلی (درصد)	مواد آلی (درصد)	کلسیم و منیزیم (me/l)	کلسیم قابل جذب (me/l)	منیزیم قابل جذب (me/l)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	نیتروژن قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم)	بافت خاک
نتیجه آزمون	۰/۶۹	۷/۶۶	۰/۱۶	۰/۲۷	۵۵	۳۱	۲۴	۹	۰/۰۸	۱۵۹	لومی

در شروع آزمایش ۱۰۰ عدد بذر پرایم و عدم پرایم در ظروف پتری حاوی کاغذ صافی مرطوب قرار گرفت. ظروف پتری در درون انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. تامین رطوبت بستر کشت با افزودن مقدار کافی آب مقطر به کاغذ صافی درون ظرف‌های پتری انجام شد. شمارش از اولین روز آغاز و آخرین شمارش در روز دهم به ثبت رسید. در طول دوره شمارش، هر روزه تعداد بذور جوانه‌زده برای محاسبه درصد جوانه‌زنی بذر شمارش شد. درصد جوانه‌زنی (ایستا، ۲۰۰۸) و سرعت جوانه‌زنی (الیس و رابرتز، ۱۹۸۰) به‌ترتیب از روابط زیر به‌دست آمدند:

معادله (۱) $$GP = \frac{G}{N} * 100$$

که در این رابطه GP درصد جوانه‌زنی، G تعداد بذور جوانه‌زده در مدت اجرای آزمون و N تعداد بذور کشت شده است.

معادله (۲) $$Sg = \frac{\sum ni}{\sum di}$$

که در این رابطه Sg سرعت جوانه‌زنی، ni تعداد بذر جوانه زده و di تعداد روز است.

عوامل مورد آزمایش شامل تقسیط کود نیتروژن (اوره) در سه سطح به ترتیب (مصرف کود هم‌زمان با کاشت به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار)، (مصرف دو مرحله‌ای کود هم‌زمان با کاشت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و (مصرف سه مرحله‌ای کود هم‌زمان با کاشت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) در نظر گرفته شد. عمق کاشت در دو سطح: ۵ سانتی‌متر و ۱۰ سانتی‌متر و هیدروپرایمینگ در دمای طبیعی

Archive of SID

www.SID.ir

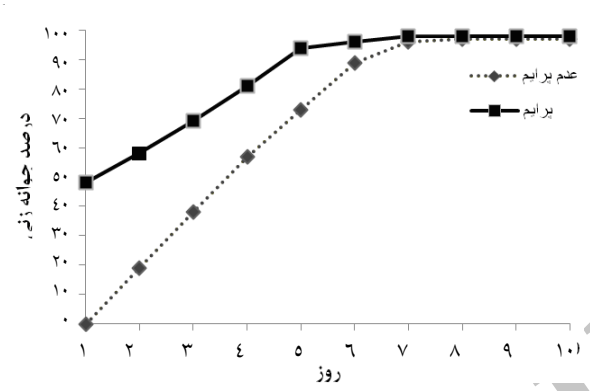
آزمایشگاه (حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به‌مدت ۱٦ ساعت در دو سطح: بدون پرایم و پرایم بود. هیبرید ذرت مورد بررسی در این تحقیق هیبرید دابل کراس ۳۷۰ بود که از مرکز اصلاح بذر کرج تهیه گردید. هر کرت آزمایشی از ٤ ردیف ٦ متری به فواصل ۷۰ سانتی‌متر از یکدیگر تشکیل شده بود. فاصله بذرهای روی ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات نمونه‌برداری هر ۱۵ روز یکبار انجام گرفت. به‌منظور نمونه‌برداری، ٤ گیاه از هر کرت از ناحیه طوقه در سطح خاک جدا شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه عملیات توزین هر یک از قسمت‌های گیاه به طور مجزا انجام شد و ارتفاع گیاه و قطر ساقه اندازه‌گیری گردید. سپس به‌منظور خشک کردن نمونه‌ها، قسمت‌های جدا شده گیاه در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و پس از مدت زمان ۷۲ ساعت نمونه‌ها از آون خارج شد و وزن خشک قسمت‌های مختلف گیاه اندازه‌گیری شد. همچنین پس از مرحله تشکیل بلال‌ها، تعداد دانه‌های بلال، طول و قطر بلال‌ها اندازه‌گیری شد. پس از توسعه کامل بلال‌ها و سخت شدن آن‌ها، برداشت نهایی انجام گرفت به این صورت که با در نظر گرفتن یک سوم مساحت هر کرت با حذف حاشیه‌ها، گیاهان این سطح برداشت شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس بلال‌ها از ساقه جدا شد و پس از خشک کردن صفاتی مانند تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. جهت تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS و MSTATC استفاده شد. میانگین نتایج بدست آمده با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که پرایمینگ بذر اگر چه اثر معنی‌داری بر درصد نهایی جوانه‌زنی ارقام ذرت نداشت ولی سرعت جوانه‌زنی را به‌طور معنی‌داری افزایش داد (شکل ۱).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- نتایج اثر هیدرو پرایمینگ بذر بر درصد جوانه‌زنی گیاه ذرت

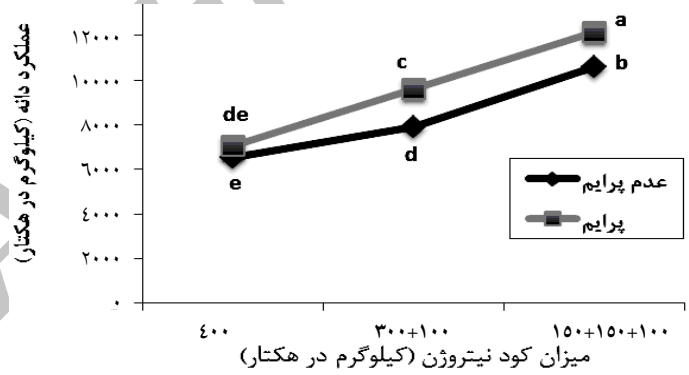
نتایج تجزیـه واریانس (جدول ۲) حاکی از وجود تأثیر معنی‌دار تقسیط کود نیتروژن، عمق کاشت و پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه بود. مقایسه میانگین عملکرد دانه (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه مرحله (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بالاترین میزان عملکرد دانه را نسبت به مصرف یک جای کود (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و مصرف دو مرحله‌ای کود (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. کودهای شیمیایی نیتروژنه چنانچه در دو یا سه نوبت مصرف شوند به علت بهبود بخشیدن اثر مصرف، عملکرد دانه را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهند (اولگونلا و همکاران، ۱۹۸۸). بنا به گزارش شارما و تاکور (۱۹۹۵) نیز با تقسیط نیتروژن در سه قسمت مساوی در مراحل کاشت، مرحله ٤۰ سانتی‌متری گیاه و قبل از ظهور گل تاجی نسبت به مصرف آن در ۲ یا ۳ نوبت در مراحل ۳-۲ هفته پس از کاشت، مرحله ٤۰ سانتی‌متری گیاه و قبل از ظهور گل تاجی، حداکثر عملکرد دانه بدست آمد. در مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) مشخص گردید که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از عملکرد دانه بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی متری برخوردار بودند. کاشت عمیق، علاوه بر آنکه موجب تأخیر در ظاهر شدن گیاه می‌شود ممکن است کاهش عملکرد دانه را نیز به دنبال داشته باشد. اگر چه بذر ذرت حاوی ذخیرهٔ غذایی کافی برای خروج از جوانـه از عمق ۱۰ سانتی‌متری می‌باشد، ولی کاشت بذر در این عمق باعث غیر یکنواختی پوشش گیاهی، به تعویق افتادن جوانه‌زنی و کاهش درصد ظهور گیاهچه مزرعه می‌شود (گان و استاب،

Archive of SID

www.SID.ir

۱۹۹۵). پرایمینگ بذرهای باعث افزایش عملکرد دانه نسبت به گیاهان پرایم نشده به میزان ۲٤/۷ درصد گردید (جدول۳). هریس و همکاران (۲۰۰۱) نیز گزارش کردند که هیدروپرایمینگ بذر به‌طور معنی‌داری موجب افزایش عملکرد دانه در ذرت شد. هریس و همکاران (۲۰۰٤) با بررسی نتایج حاصل از ۱٤ آزمایش انجام شده در مدت ٤ سال (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲) در ارقام مختلف ذرت، بیان کردند که پرایمینگ بذر به صورت معنی‌داری عملکرد دانه را از ۱۷ به ۷٦ درصد افزایش داد. پرایمینگ بذر باعث جوانه‌زنی سریع‌تر، استقرار بهتر و افزایش عملکرد تعدادی از محصولات مانند جو در شرایط مختلف شد (رشید و همکاران، ۲۰۰۵).

نتایج تجزیه واریانس حاکی از آن است که اثر متقابل پرایمینگ بذر و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۲). به گونه‌ای که بیشترین عملکرد دانه مربوط به گیاهان پرایم و مصرف سه مرحله‌ای کود (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود و کمترین عملکرد نیز در گیاهان حاصل از بذرهای پرایم نشده و مصرف یک جای کود (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) حاصل گردید (شکل ۲). دلیل این امر می‌تواند به علت بالا بودن کارایی مصرف نیتروژن در گیاهان پرایم باشد. هریس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که رشد اولیه خیلی سریع گیاهان پرایم ذرت و گسترش ریشه‌های آن، باعث می‌شود که گیاهان پرایم نیتروژن بیشتری از خاک جذب کنند.



شکل ۲- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر عملکرد دانه.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ذرت تحت تاثیر هیدروپرایمینگ، کود نیتروژن و عمق کاشت

میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد زیستی	وزن هزار دانه	تعداد دانه در بلال	ارتفاع گیاه	طول بلال	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن بلال	تعداد دانه در ردیف بلال	وزن چوب بلال	قطر چوب بلال
تکرار (R)	۳	۱۸۳۴۹۵۵۳	۴۸۱۳۸۸۷۴	۲۰۴۹۸۵۴	۲۱۱۰۳۸۸	۶۵۷۴۷۲	۱/۶۱۲	۹/۱۶۶	۵۷/۸۹۶	۱۱/۰۷۶	۲۶/۰۷۹	۰/۲۱۳
کود نیتروژن (A)	۲	۱۲۷۶۵۷۹۵۸۷**	۴۵۴۱۸۸۴۱/۰۸۰**	۲۵۷۴۹۶۴۶**	۵۴۶۱۵۱۶۴۵**	۱۷۶۴۹۱۹۴۵**	۵۰/۱۸۲**	۱ /۵۸۳**	۸۴۰/۰۲۸*	۶۰/۰۸۳**	۹۵/۲۵۳**	۱/۶۳۳**
عمق کاشت (B)	۱	۳۰۷۸۹۳۱۰*	۲۲۳۸۵۴۱/۰۷۴*	۶۴۹/۰۶۶ns	۱۰۸۶۰/۰۸۳**	۹۲۰/۰۸۳**	۸۱۸۰۰*	۴۱/۰۸۳ns	۲۴۴۱۵۷۷	۲۸۵۸۲۰**	۲۲۵۹۱۹*	۰/۲۸۰*
هیدروپرایمینگ (C)	۱	۳۳۰۳۸۵۶۲۰**	۱۰۴۳۸۱۹۳۳**	۱۴۰۷۳۳۲۵**	۳۸۹۸۸/۰۰**	۳۷۸۰۷۵۰**	۲۲۱۴۱۳**	۱۲۰۱۰*	۳۰۲۲۷۱۱**	۴۶۰۲۰**	۳۶۱۲۹۰*	۱/۲۲۸**
اثر متقابل AB	۲	۱۵۱۲۱۹۰۷ns	۱۲۳۹۸۵۴ns	۹۵۶۳ns	۹۸۳۱۲۰ns	۱۸۵۱۶۴۵**	۰۱۸۳۸ns	۵۱۰۸۳ns	۴۶۱۲۹۵ns	۲۱۵۸۳ns	۷۱۴۱۶ns	۰/۰۰۶ns
اثر متقابل AC	۲	۱۲۰۸۲۱۹۱۵**	۱۲۲۲۰۷۱۷۴*	۳۳۰۴۱۷۲۰*	۲۱۶۸۰۶۲ns	۱۱۱۱۴۳۷**	۱۸۲۷۷ns	۰۱۷۵۰ns	۱۵۸۱۲۳۳*	۰۱۵۸۳ns	۱۶۴۴ns	۰/۰۰۴ns
اثر متقابل BC	۱	۶۰۹۴۱۵۳ns	۴۲۵۰۵۱۴۶۲ns	۶۰۹۳۶۰ns	۸۱۶۴۷۵۰ns	۶۰۱۷۵۰ns	۰/۰۲ns	۲۱۰۸۳ns	۱۵۱۲۶۶ns	۰۱۸۷ns	۲۱۴۶۱ns	۰/۰۰۱ns
اثر متقابل ABC	۲	۲۰۳۶۱۸۸۲ns	۱۲۲۶۴۳۷۷۲ns	۲۴۴۱۷۲۵ns	۸۴۱۱۹۳۷۰ns	۱۳۱۹۳۷۶ns	۰/۰۱۲ns	۰۱۵۸۳ns	۳۱۲۱۲ns	۰۱۲۵۰ns	۲۱۸۲۵ns	۰/۰۱۱ns
خطای آزمایشی (E)	۳۳	۴۲۰۴۱۱۳۳	۳۴۲۶۴۱۰۰۰	۹۶۵۱۴۳۹	۷۶۸۷۲۰۷	۱۷۱۹۵۲۷	۱/۳۲۴	۷۸۲۸	۲۲۱۴۷۶	۱/۲۲۷	۴۶۸۱	۰/۰۶۳

ns ، * ، **: به ترتیب بدون اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

www.SID.ir

جدول ۳. مقایسه میانگین اثر هیدروپرایمینگ، عمق کاشت بذر و تقسیط کود نیتروژن بر صفات مورد بررسی در ذرت

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد زیستی (کیلوگرم در هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در بلال	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	طول بلال (سانتی‌متر)	تعداد ردیف دانه در بلال	وزن بلال (گرم)	تعداد دانه در ردیف بلال	وزن چوب بلال (گرم)	قطر چوب بلال (سانتی‌متر)
مصرف کود نیتروژن در یک مرحله	۶۹۷۶/۵۰ c	۱۱۵۵۱/۴۰ c	۲۱۷/۶۹ c	۴۲۲/۵۰ c	۱۷۲/۶۸ c	۱۵/۳۴ c	۱۳/۱۲ b	۱۱۵/۵۵ c	۳۲/۶۸ c	۲۱/۸۱ c	۲/۵۸ c
مصرف کود نیتروژن در دو مرحله	۸۷۹۵/۲۱ b	۱۵۹۰/۹۰ b	۲۴۲/۷۳ b	۴۵۳/۶۸ b	۱۹/۱۲ b	۱۷/۰۴ b	۱۳/۸۷ ab	۱۳۵/۶۴ b	۳۴/۵۶ b	۲۴/۵۵ b	۲/۹۳ b
مصرف کود نیتروژن در سه مرحله	۱۰۷۳۷/۵۶ a	۲۰۵۷/۲۱ a	۲۷۰/۶۷ a	۴۸۹۰۶ a	۲۰۸۸/۱ a	۱۸/۹۱ a	۱۴/۷۵ a	۱۶۷/۰۵ a	۳۶/۵۶ a	۲۶/۶۸ a	۳/۲۲ a
عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متر	۸۰۱۶/۱۵ b	۱۵۹۲/۵ b	۲۳۴/۶۷ a	۴۳۳/۳۷ b	۱۸۰/۹۱ b	۱۵/۸۷ b	۱۳/۶۲ a	۱۳۱/۴۹ b	۳۳/۸۳ b	۲۳/۶۶ b	۲/۷۰ b
عمق کاشت ۵ سانتی‌متر	۹۵۲۳ a	۱۸۲۹/۸۰ a	۲۵۳/۳۹ a	۴۶۳/۴۵ a	۱۹۳/۵۰ a	۱۷/۵۳ a	۱۴/۲۰ a	۱۴۰ a	۳۵/۳۷ a	۲۵/۰۵ a	۲/۹۹ a
بدون هیدروپرایمینگ	۸۰۰۶/۹۰ b	۱۵۶۳/۳۲ b	۲۲۷/۹۰ b	۴۲۹/۹۱ b	۱۷۸/۶۶ b	۱۵/۶۲ b	۱۳/۴۱ b	۱۲۸/۸۱ b	۳۳/۶۲ b	۲۳/۵۰ b	۲/۶۴ b
هیدروپرایمینگ	۹۹۹۲/۵ a	۱۸۸۵/۶۴ a	۲۵۸/۱۵ a	۴۶۶/۹۲ a	۲۰۱/۴۱ a	۱۷/۷۹ a	۱۴/۴۱ a	۱۴۵/۶۸ a	۳۵/۵۸ a	۲۵/۴۹ a	۳/۰۷ a

حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ با آزمون LSD می‌باشد.

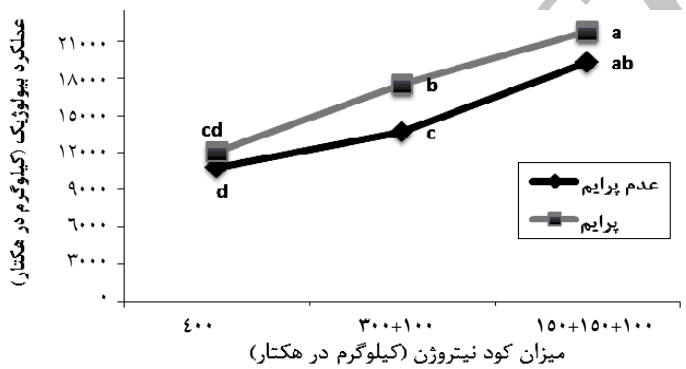
www.SID.ir

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی نیتروژن در سه مرحله بالاترین میزان عملکرد بیولوژیک را نسبت به کاربرد این کود در یک مرحله و دو مرحله داشت. مصرف سه مرحله‌ای کود به‌دلیل افزایش کارایی مصرف نیتروژن توسط گیاه باعث تولید شاخص سطح برگ بالاتری نسبت به مصرف دو مرحله‌ای و یک جای کود نیتروژن هم‌زمان با کاشت می‌شود که در نتیجه آن، از نور فعال فتوسنتزی بهره بیشتری می‌برد. با افزایش میزان جذب نور، میزان فتوسنتز نیز افزایش یافته و از طرفی با افزایش جذب مواد غذایی مانند نیتروژن و در پی آن افزایش رشد ریشه و جذب آب، اندام‌های زیرزمینی رشد بیشتری خواهند داشت و رشد ساقه و برگ‌ها زیاد می‌گردد که در نتیجه با افزایش میزان جذب نور، فرآیند فتوسنتز و تولید ماده خشک کل افزایش می‌یابد. محققین نیز گزارش کردند که عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه با استفاده کودهای نیتروژنه در چند نوبت، افزایش یافت (جونز، ۱۹۷۳؛ بیشر، ۱۹۷۷؛ فینلی، ۱۹۸۷). نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تأثیر عمق کاشت بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود. در مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) مشخص گردید که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. در مطالعه اسکندری (۲۰۰۵) در جو، عمق کاشت تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک کل بوته داشت و با افزایش عمق کاشت، وزن خشک بیوماس کاهش یافت. مطابق نتایج به دست آمده (جدول ۲)، عملکرد زیستی در بذرهای پرایم شده با آب، تفاوت معنی‌داری با گیاهان پرایم نشده داشتکه می‌تواند به علت استقرار سریع‌تر گیاهچه‌ها بواسطه سرعت جوانه‌زنی بالاتر و تولید بیشتر پوشش گیاهی و در نتیجه جذب بیشتر تشعشع باشد. مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک (جدول ۳) نشان می‌دهد که گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان پرایم نشده از عملکرد بیولوژیک بالاتری برخوردار بودند. هریس و همکاران (۲۰۰۷) و علی و همکاران (۲۰۰۸) نیز تأثیر مثبت پرایمینگ بر افزایش عملکرد بیولوژیک و دانه گیاهان ذرت و گندم را گزارش کردند که با نتیجه حاصل شده مطابقت دارد. کلارک و همکاران (۲۰۰۱) طی آزمایشی دو ساله در مورد گیاه ذرت مشاهده نمودند که هیدروپرایمینگ در مورد این گیاه می‌تواند عملکرد را به طور متوسط ١٤ درصد افزایش دهد. بسرا و همکاران (۲۰۰۳) و مرادی و عباس‌دخت (۲۰۱۱) در تحقیقات خود نشان دادند که اعمال پرایمینگ روی بذر به طور معنی‌داری بیوماس و ماده خشک کل گیاه را در مقایسه با شاهد افزایش داد.

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و پرایمینگ بذر بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۲). به گونه‌ای که بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به گیاهان پرایم و مصرف سه مرحله‌ای کود نیتروژن (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۳). دلیل این امر می‌تواند به علت افزایش کارایی مصرف نیتروژن باشد. هریس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که گیاهان پرایم، نیتروژن بیشتری را از خاک جذب می‌کنند که می‌تواند به علت رشد اولیه خیلی سریع گیاه و گسترش ریشه‌ها در افق‌های مختلف خاک باشد.



شکل ۳- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک.

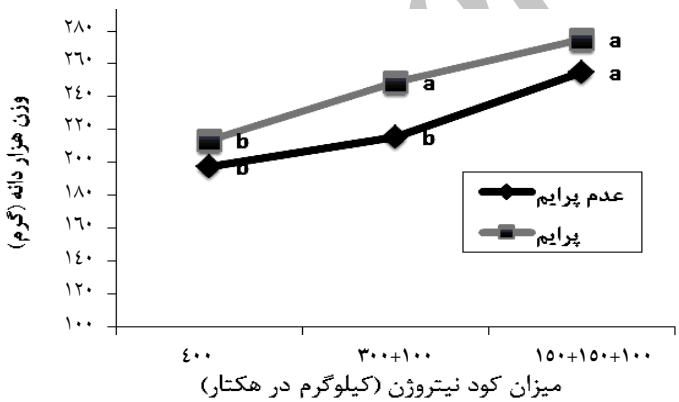
نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) حاکی از وجود تأثیر معنی‌دار تقسیط کود نیتروژن و پرایمینگ بذر بر وزن هزار دانه بود اما عمق کاشت تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که استفاده از کود شیمیایی در سه نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین وزن هزار دانه را نسبت به کاربرد کود شیمیایی در یک نوبت (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت (جدول ۳). بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) وزن هزار دانه واکنش مثبت و معنی‌داری به هیدرو پرایمینگ بذر نشان داد و وزن هزار دانه در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. هریس و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(۲۰۰۷) نیز اثر افزایشی پرایمینگ بذر بر وزن هزار دانه را در گیاه ذرت گزارش کردند. باستیا و همکاران (۱۹۹۹) نیز توانستند با به کارگیری تیمار هیدروپرایمینگ بذرهای گلرنگ، وزن هزار دانه این گیاه را بهبود بخشند.

با توجه به نتایج مندرج در جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثر متقابل پرایمینگ و تقسیط زمانی مصرف کود نیتروژن بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود بیشترین وزن هزار دانه در تیمار پرایمینگ و مصرف کود شیمیایی در سه نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (شکل٤) که این امر می‌تواند به دلیل کارایی جذب و مصرف بیشتر گیاهان پرایم نسبت به گیاهان غیر پرایم باشد (هریس و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و عمق کاشت، پرایمینگ و عمق کاشت و اثر متقابل سه گانه این عامل‌ها بر وزن هزار دانه معنی‌دار نبود.



شکل ٤- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر وزن هزار دانه

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) تعداد دانه در بلال به‌طور معنی‌داری متأثر از تقسیط کود نیتروژن بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین تعداد دانه در بلال را نسبت به کاربرد کود شیمیایی در یک نوبت (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو نوبت (هم‌زمان با کاشت

www.SID.ir

۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. آزبورن و همکاران (۲۰۰۲) نیز تأثیر مثبت مصرف کود نیتروژن بر افزایش تعداد دانه در بلال در هیبریدهای مختلف را گزارش کردند. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر معنی‌دار عمق کاشت را بر تعداد دانه در بلال نشان داد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از تعداد دانه در بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. نتایج حاصل از تحقیق گیل و پری‌هار (۱۹۸۹) نیز نشان داد که میزان ظهور گیاهچه با افزایش عمق کاشت، کاهش یافت و گیاهانی که زودتر ظاهر شدند (۱ تا ۳ روز) نسبت به گیـاهان ظاهر شده در طول ٤ تا ٦ روز، دانـه بیشتری را تولید کردند. اثر پرایمینگ بذر بر تعداد دانه در بلال معنی‌دار گردید (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) نشان داد که تعداد دانه در بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. به گفته هریس و همکاران (۲۰۰۷)، پرایمینگ بذر باعث افزایش تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه در بلال و در نتیجه باعث افزایش تعداد دانه در بلال می‌گردد. مطالعات علی و همکاران (۲۰۰۸) نیز افزایش تعداد دانه در سنبله را در بذرهای پرایم گندم نشان داد. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثرات متقابل دوگانه و اثر متقابل سه‌گانه این عامل‌ها بر تعداد دانه در بلال معنی‌دار نبود.

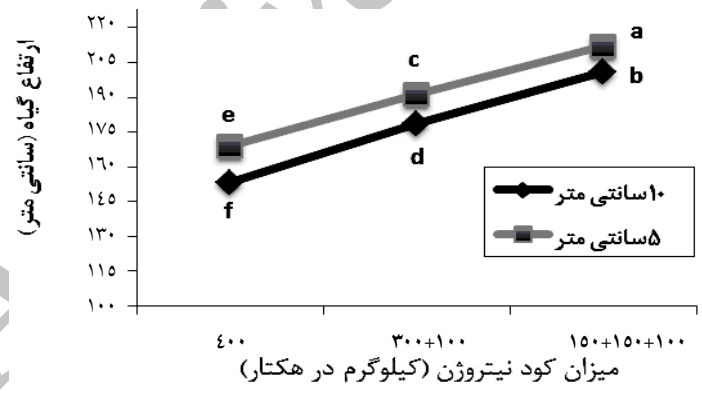
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارتفاع گیاه در بین زمان‌های مصرف کود نیتروژن دارای اختلاف معنی‌داری بود (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه مرحله بالاترین میزان ارتفاع گیاه را نسبت به مصرف کود شیمیایی در یک مرحله و دو مرحله داشت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر معنی‌دار عمق کاشت را بر ارتفاع گیاه نشان داد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از ارتفاع گیاه بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند (جدول ۳). سلیم و همکاران (۱۹۸۵) نیز مشاهده کردند گیاهچه‌های ذرتی که دیرتر ظاهر شده بودند گیاهان کوچکتری نسبت به گیاهچه‌هایی که زودتر ظاهر شده بودند، تولید نمودند. نتایج حاصل از این آزمایش (جدول ۲) نشان داد که ارتفاع گیاه در گیاهان پرایم و غیر پرایم دارای اختلاف معنی‌داری بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از آن است که ارتفاع گیاه در گیاهان پرایم شده بیشتر از گیاهان غیر پرایم بود. هیدروپرایمینگ با افزایش سرعت ظاهر شدن و استقرار بهتر گیاهچه سبب استفاده بهتر

Archive of SID

www.SID.ir

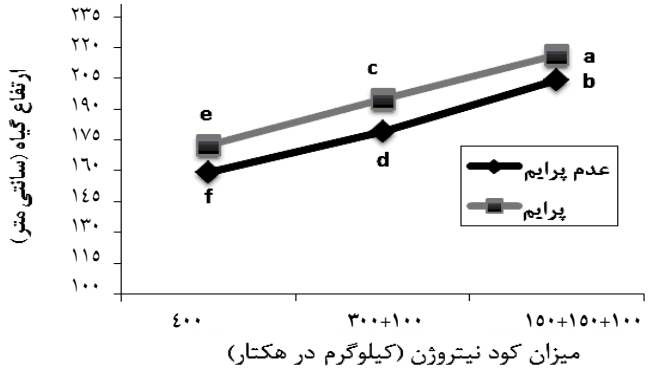
گیـاه از رطوبت خاک، مواد غذایی و نور خورشید می‌گردد و در نتیجه باعث افزایش رشد گیـاه و ارتفاع بوته می‌شود که نهایتاً باعث افزایش عملکرد می‌گردد.

نتایج نشان داد اثر متقابل عمق کاشت و تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع گیاه معنی‌دار است (جدول ۲). بیشترین ارتفاع گیاه مربوط به عمق کاشت ۵ سانتی‌متر و مصرف سه مرحله‌ای کود (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود و کمترین ارتفاع گیاه نیز در عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متر و مصرف یکجای کود (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) حاصل گردید (شکل ۵). با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر متقابل هیدروپرایمینگ و تقسیط کود نیتروژن بر ارتفاع گیاه معنی‌دار بود. به گونه‌ای که بیشترین ارتفاع گیاه در تیمار پرایمینگ و مصرف کود شیمیایی در سه مرحله (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (شکل ٦). با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) مشاهده شد که اثر متقابل هیدروپرایمینگ و عمق کاشت و اثر متقابل سه گانه این عامل‌ها بر ارتفاع گیاه معنی‌دار نبود.



شکل ۵- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و عمق کاشت بر ارتفاع گیاه.

www.SID.ir



شکل ٦- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر ارتفاع گیاه

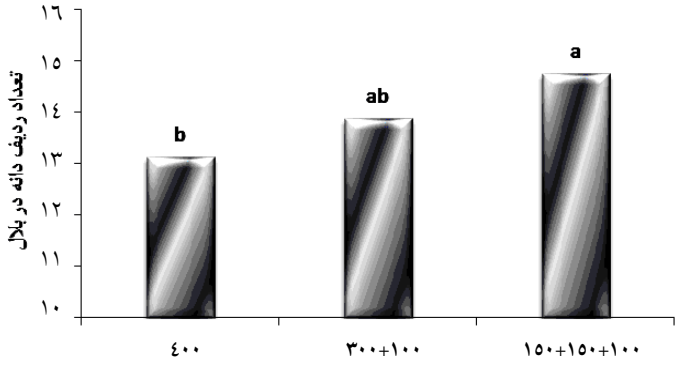
مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) طول بلال به‌طور معنی‌داری متأثر از تقسیط کود نیتروژن بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه مرحله (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین طول بلال را نسبت به مصرف کود شیمیایی در یک مرحله (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو مرحله (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر معنی‌دار عمق کاشت را بر طول بلال نشان داد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از طول بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. اثر هیدروپرایمینگ بذر بر طول بلال معنی‌دار گردید (جدول۲). در مقایسه میانگین‌ها مشاهده شد که طول بلال در گیاهان پرایم شده بیشتر از گیاهان غیر پرایم بود (جدول۳). دستیابی به مواد غذایی بیشتر در گیاهان پرایم و همچنین فتوسنتز بیشتر این گیاهان در مقایسه با گیاهان غیر پرایم می‌تواند نقش تعیین کننده‌ای در افزایش طول بلال داشته باشد. مورونگو و همکاران (۲۰۰٤) در مطالعه پرایمینگ بذر در ذرت، افزایش طول بلال را در واکنش به پرایمینگ بذر گزارش کردند. هریس و همکاران (۲۰۰۷) نیز در ارزیابی طول بلال افزایش این صفت را به تغییرات بیوشیمیایی و متابولیسمی در واکنش به پرایمینگ بذر مرتبط دانستند. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثرات متقابل دوگانـه و اثر متقابل سه‌گانـه این عامل‌ها بر طول بلال معنی‌دار نبود. معنی‌دار شدن اثرات ساده هر یک از عامل‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

نشان‌دهنده این است که کاربرد هر عامل به تنهایی، نتایج مطلوب‌تری از کاربرد دوگانه و سه‌گانه عامل‌ها دارد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر معنی‌دار تقسیط کود نیتروژن و پرایمینگ بذر را بر تعداد ردیف دانه در بلال نشان داد اما عمق کاشت تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (شکل ۷) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه نوبت بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال را نسبت به کاربرد کود شیمیایی در یک نوبت و دو نوبت داشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) نشان داد که تعداد ردیف دانه در بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. هریس و همکاران (۲۰۰۷) نیز در بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت نشان دادند که اعمال این تیمار سبب افزایش تعداد ردیف دانه در بلال می‌گردد. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثرات متقابل دوگانه و اثر متقابل سه‌گانه این عامل‌ها بر تعداد ردیف دانه در بلال معنی‌دار نبود.



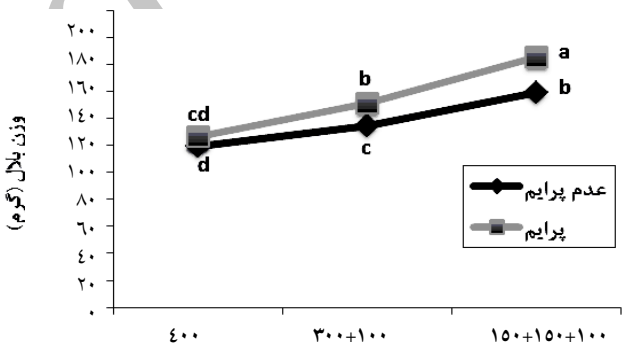
شکل ۷- تاثیر تقسیط کود نیتروژن بر تعداد ردیف دانه در بلال.

نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) نشان داد که وزن بلال در بین زمان‌های مصرف کود نیتروژن دارای اختلاف معنی‌داری بود. مقایسه میانگین وزن بلال (جدول۳) نشان داد که مصرف سه مرحله‌ای کود نیتروژن (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین وزن بلال را نسبت به مصرف یکجای کود (هم‌زمان با کاشت ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو مرحله‌ای کود (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰

www.SID.ir

کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. اسدپور و فیاض مقدم (۱۳۸٦) نیز گزارش کردند که وزن بلال به طور معنی‌داری تحت تأثیر کود نیتروژن قرار رفت. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثر عمق کاشت بر وزن بلال معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از وزن بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. اثر هیدروپرایمینگ بذر بر وزن بلال معنی‌دار بود (جدول۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) نشان داد که وزن بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. تحقیقات نیز نشان داده است که پرایمینگ باعث افزایش وزن بلال در گیاه ذرت می‌شود (هریس و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین هریس و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که پرایمینگ باعث افزایش ٦ درصدی وزن بلال گردید.

در بررسی اثرات متقابل، اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر وزن بلال معنی‌دار بود (جدول۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که بیشترین وزن بلال مربوط به تقسیط کود نیتروژن به سه زمان (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و پرایم و کمترین وزن بلال نیز مربوط به مصرف یک جای کود نیتروژن (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم پرایم بود (شکل ۸). با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدو ل۲) اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و عمق کاشت، پرایمینگ و عمق کاشت و اثر متقابل سه گانه این عامل‌ها بر وزن بلال معنی‌دار نبود.



شکل ۸- اثر متقابل تقسیط کود نیتروژن و هیدروپرایمینگ بر وزن بلال.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج نشان داد که تعداد دانه در ردیف بلال به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تقسیط کود نیتروژن قرار گرفت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه مرحله بیشترین میزان تعداد دانه در ردیف بلال را نسبت به مصرف کود شیمیایی در یک مرحله و دو مرحله داشت. کافی و همکاران (۱۳۷۸) نیز گزارش کردند که تعداد دانه در ردیف بلال تحت تأثیر کاربرد کود نیتروژن در مراحل متوالی رشد می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر معنی‌دار عمق کاشت را بر تعداد دانه در ردیف بلال نشان داد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از تعداد دانه در ردیف بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. هیدروپرایمینگ بذر نیز دارای اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در ردیف بلال بود (جدول۲). تعداد دانه در ردیف بلال در گیاهان پرایم به صورت معنی‌داری بیشتر از گیاهان غیر پرایم بود (جدول۳).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) تأثیر معنی‌دار تقسیط کود نیتروژن را بر وزن خشک چوب بلال نشان داد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) نشان داد که مصرف کود شیمیایی در سه نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۵۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین وزن خشک چوب بلال را نسبت به کاربرد کود شیمیایی در یک نوبت (هم‌زمان با کاشت ٤۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دو نوبت (هم‌زمان با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و بعد در فاصله ۲۵ تا ۵۰ روز پس از کاشت ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. حمیدی و همکاران (۱۳۷۹) نیز نشان دادند که اثر کاربرد کود نیتروژن بر وزن خشک چوب بلال معنی‌دار گردید. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر عمق کاشت بر وزن خشک چوب بلال معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از وزن خشک چوب بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. اثر هیدروپرایمینگ بذر بر وزن خشک چوب بلال معنی‌دار بود (جدول۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول۳) نشان داد که وزن خشک چوب بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول۲) اثرات متقابل دوگانه و اثر متقابل سه‌گانه این عامل‌ها بر وزن خشک چوب بلال معنی‌دار نبود.

تقسیط کود نیتروژن اثر معنی‌داری روی قطر چوب بلال داشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که استفاده از کود شیمیایی در سه مرحله بیشترین قطر چوب بلال را نسبت به کاربرد کود شیمیایی در یک مرحله و دو مرحله داشت (جدول۳). حمیدی و همکاران (۲۰۰۲) نیز اثر

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌دار کود نیتروژن بر قطر چوب بلال را گزارش کردند. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر عمق کاشت بر قطر چوب بلال معنی‌دار بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) حاکی از این است که بذرهای کاشته شده در عمق ۵ سانتی‌متری از قطر چوب بلال بیشتری نسبت به بذرهای کاشته شده در عمق ۱۰ سانتی‌متری برخوردار بودند. اثر هیدروپرایمینگ بذر بر قطر چوب بلال معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که قطر چوب بلال در گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم بیشتر بود. تأثیر مثبت پرایمینگ بر قطر چوب بلال توسط مورونگو و همکاران (۲۰۰٤) نیز گزارش شده است. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثرات متقابل دوگانه و اثر متقابل سه‌گانه این عامل‌ها بر قطر چوب بلال معنی‌دار نبود.

در این مطالعه تقسیط کود نیتروژن در سه مرحله نسبت به مصرف یکجا و مصرف دو مرحله‌ای این کود اثرات بهتری در مورد صفات مورد مطالعه نشان داد. همچنین مشاهده شد کاشت عمیق، علاوه بر آنکه موجب تأخیر در ظاهر شدن گیاه می‌شود، کاهش عملکرد دانه و وزن خشک زیست توده را نیز به همراه دارد. پرایمینگ توانست واکنش مثبت ذرت به عنوان یک گیاه C_4 را به کود نیتروژن افزایش دهد که این تأثیر مثبت در شرایط تقسیط نیتروژن بیشتر بود. همچنین پرایمینگ بذر و تقسیط زمانی مصرف کود نیتروژن به سه مرحله، باعث افزایش کارایی جذب و مصرف نیتروژن شد و در نتیجه می‌تواند کاهش مصرف کودهای نیتروژنه و کاهش هزینه‌های کودی و آلودگی محیط زیست را در پی داشته باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که گیاهان پرایم دارای رشد اولیه بهتری بودند و بسته شدن تاج پوشش سریع تر انجام گرفت. استقرار مناسب و رشد سریع گیاهان پرایم در مقایسه با گیاهان غیر پرایم باعث عملکرد بالاتر در این گیاهان گردید. هیدروپرایمینگ با افزایش سرعت سبز شدن بذر و استقرار گیاهچه‌ها در مزرعه سبب شتاب بیشتر آنها در جذب آب و عناصر غذایی شد و از این طریق باعث افزایش رشد و عملکرد گیاهان پرایم شده نسبت به گیاهان پرایم نشده گردید. عمق کاشت نیز به‌دلیل تأثیر زیادی که بر سبز شدن و استقرار گیاهچه دارد در کشاورزی بسیار حائز اهمیت است. کاشت عمیق، علاوه بر آنکه موجب تأخیر در سبز شدن گیاه شد، کاهش عملکرد دانه و وزن خشک زیست توده را نیز به دنبال داشت. در این مطالعه تقسیط کود نیتروژن در سه مرحله نسبت به مصرف یکجا و مصرف دو مرحله‌ای کود اثرات بهتری در مورد صفات مورد مطالعه نشان داد. پرایمینگ توانست واکنش مثبت ذرت به‌عنوان یک گیاه C_4 را به کود نیتروژن افزایش دهد که این تأثیر مثبت در شرایط تقسیط نیتروژن بیشتر بود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Abbasdokht, H., and Edalatpisheh M.R., 2012. Effect of seed priming and different levels of urea on yield and yield component of two corn (*Zea mays*) hybrids. Iranian J. Crop Sci. 3: 381-389. (In Persian).
2.Abbasdokht, H. and Edalatpisheh M.R., 2013. The effect of priming and salinity on physiological and chemical characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.). Desert. 17: 183-192.
3.Abbasdokht, H., Gholami, A., and Asghari, H. 2014. Halopriming and hydropriming treatments to overcome salt and drought stress at germination stage of corn (*Zea mays* L.). Desert. 19 (1): 27-34.
4.Abbasdokht, H. 2011. The effect of hydropriming and halopriming on germination and early growth stage of wheat (*Triticum aestivum* L.). Desert, 16: 61-68.
5.Alessi, J., and Power, J.F. 1971. Corn emergence in relation to soil temperature and seeding depth. Agron. J. 63: 717-719.
6.Ali, S., Riaz Khan, A., Mairaj, G.H., Arif, M., Fida, M. and Bibi, S. 2008. Assessment of different crop nutrient management practices for yield improvement. Aust. J. Crop Sci. 3: 150-157.
7.Asadpour, Sh. and Fayazmoghadam, A. 2008. The effect of planting date and nitrogen different levels on quality and quantity of corn. Agri. Sci. J. 1: 39-49.
8.Basra, Sh.M.A., Ullah, E, Warraich, E.A. and Cheema, M.A. 2003. Effect of storage on growth and yield of primed canola (*Brassica napus*) seeds. Int. J Agric. Bio. 2: 117-120.
9.Bastia, D.K., Rout, A.K., Mohanty, S.K. and Prusty, A.M. 1999. Effect of sowing date, sowing methods and seed soaking on yield and oil content of safflower growing in Kalahandi, Orissa. Indian J. Agron. 44: 621-623.
10.Berrie, A.M.M. and Drennan, D.S.H. 1971. The effect of hydration-dehydration on seed germination. New Phytol. 70: 135-142.
11.Bishr, M.A., Ibrahim, M.S.A.E., and Omar, F.M.E.D. 1977. Effect of time of application of nitrogen fertilizer on grain yield in two maize varieties. Agri. Res. Rev. 55(9): 137-143.
12.Bona, G.B. 1991. Density effect on size structure of annual plant populations, as indication of neighborhood competition .Anal. Bot. 68: 341-347.
13.Chivasa, W., Harris, D., Chiduza, C., Nyamudeza, P., and Mashingaidze, A.B. 1998. Agronomic practices, major crops and farmers perceptions of the importance of good stand establishment in Musikavanhu Communal Area, Zimbabwe. J. Appl. Sci. South. Afri. 4(2):109-125.
14.Clark, L.J. Whalley, W.R. Ellis-Jones, J., Dent, K., Rowse, H.R., Savage, W.E., Finch-Gatsai, T., Jasi, L., Kaseke, N.E., Murungu, F.S., Riches, C.R. and Chiduza, C. 2001. On-farm seed priming in maize: A physiological evaluation. Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference. pp. 268-273.

Archive of SID

www.SID.ir

15.Ellis, R.H. and Roberts, E.H. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality in seed production. 605-635. Butterworths. London.
16.Eskandari, A. 2008. The study of planting depth on three barley (*Hordeum vulgaris* L.) cultivars on Maraghe. Seed. J. 23. (In Persian).
17.Finlay. J.R. 1987. Comparison of four Nitrogenous fertilizer on corn (*Zea mays* L.) in an atoll environment. Alafua Agri. Bull. 12(2):21-24.
18.Gan Y. and Stabbe, E.H. 1995. Effect of variation in seed size and planting depth on emergence in fertile plants and grain yield of corn. Can. J. Plant Sci. 75: 560-565.
19.Gill, K.S., and Prihar, S.S. 1989. Seedling emergence from a two-layered seed zone: Seeding depth and position, crop species and initial soil moisture effects. Seed Sci. Technol. 17: 73-82.
20.Hamidi, A., Khodabandeh, N., and Dabbagh Mohammadi, A. 2002. The study of plant density and nitrogen different levels on grain yield of two corn (*Zea mays* L.) hybrids. Agri. Sci. J. 31:567-579. (In Perisan).
21.Harris D, Tripathi, R.S. and Joshi, A. 2000. On-farm seed priming to improve crop establishment and yield in direct-seeded rice, in IRRI: 'Int. Workshop on Dry Seeded Rice Technol.
22.Harris, D. 2006. Development and testing of on-farm seed priming. Adv Agron. 90: 129-178.
23.Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W. and Nyamudeze, P. 2001. On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. Agri. Syst. 69: 151-164.
24.Harris, D., Raghuwanshi, B.S., Gangwar, J.S., Singh, S.C., Joshi, K.D., Rashid, A. and Hollington, P.A. 2001. Participatory evaluation by farmers of 'on-farm' seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. Exp. Agric. 37: 403–415.
25.Harris, D., Rashid, A., Miraj, G., Arif, M. and Shah, H. 2007. 'On-farm' seed priming with zinc sulphate solution- A cost-effective way to increase the maize yields of resource-poor farmers. Field Crops Res. 102: 119–127.
26.Heydcker, W., and Gibbins, B.M. 1978. The priming of seeds. Acta Hort. 83: 213-215.
27.International Seed Testing Association (ISTA). 2008. Handbook of Vigor test methods. 2nd ed. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
28.Jones, M.J. 1973. Time of application of nitrogen fertilizer to maize at samara, Nigeria. Exp. Agri. 9: 2, 113-120.
29.Kafi, M., Lahouti, M., Zand, E., Sharifi, H., and Goldani, M. 2000. Plant Physiology. Tehran University Publications. (In Persian).
30.Khan, A.A., Tao, K.L., Knypl, J.S., Borkowska, B., and Powell, L.E. 1978. Osmotic conditioning of seeds: Physiological biochemical changes. Acta Hort. 83: 267-278.

Archive of SID

www.SID.ir

31.Mahdi, L., Bell, C.J., and Ryan, J. 1998. Establishment and yield of wheat (*Triticum turgidum* L.) after early sowing at various depths in a semi-arid mediterranean environment. Field Crops Res. 58: 187-196.
32.Malakouti, M.J. 2006. Sustainable Agriculture. Sina Publications. (In Persian).
33.Moradi, A., and Abbasdokht, H. 2011. The effect of hydrothermal priming and nitrogen different levels on grain physiological characteristics of corn (*Zea mays* L.). 11th Iranian Congress of Agronomy & Plant Breeding. Shahid Beheshti University. (In Persian).
34.Mubshar, H., Farooq, M., Shahzad, M., Basra, A. and Ahmad, N. 2006. Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. Int. J. Agr. Biol., 8: 14-18.
35.Murungu, F.S., Chiduza, C., Nyamugafata, P., Clark, L.K. and Whalley E.R. 2004. Effect of on-form seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in a semi-arid ara of Zimbabwe. Field. Crop. Res. 89: 49-57.
36.Olgunlela, V.B., Amoruwa, G.W. and Ologunde, O.O. 1988. Growth yield components and micronutrient nutrition of field grown maize (*Zea mays* L.) as affected by N fertilization and plant density. Fert. Res. 17: 189-196.
37.Osborne, S. L., J. S. Scheppers., D. D. Francis and M. R. Schlemmer. 2002. Use of spectral radiance to in season biomass and grain yield in nitrogen and water-stressed corn. Crop. Sci. 42: 165-171.
38.Pill, W.G. and Necker, A.D. 2001. The effect of seed treatment on germination and establishment of kentacky bluegrass (*Poa partensis* L.). Seed Sci. Technool. 29: 65-72.
39.Rao, S.K. 1981. Influence of seed size on field germination, seedling vigour, yield and quality in self pollinated crops: A. review. Agric. Rev. 2(2), 95-101.
40.Rashid, A., Hollington, P.A., Harris, D. and Khan, P. 2005. On-farm seed priming for barley on normal, saline and saline–sodic soils in North West Frontier Province, Pakistan. Europe J. Agron. 24: 276–281.
41.Saglam, S., Day, S., Kaya, G. and Gurbuz, A. 2010. Hydropriming increases germination of lentil (*Lens culinaris* Medik.) under water stress. Not. Sci. Biol. 2(2): 103-106.
42.Salim, M.S., Hossain, M., Mamun, A.A. and Sidiqu, M.A. 1985. Yield of maize as affected by seed size and depth of planting. J. Agri. Res. 10: 136-141.
43.Savage, W.E., Dent, K.C. and Clark, L.J. 2004. Soak condition and temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays* L.) seeds to on-farm priming (pre-sowing seed soak). Field Crop Res. 90: 361-374.
44.Sharma, J.J., and Thakur, D.R. 1995. Application on growth and yield of rainfed maize. Himachal J. Agri. Res. 21(1-2): 1-4.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. Plant Prod. Res. Vol. 22 (1), 2015
http://jopp.gau.ac.ir

The effects of hydropriming, planting depth and nitrogen split application on grain yield and it's components of 370 double cross hybrid corn in arid zone

***H. Abbas Dokht and M. Aref beyki**
[1]Associate Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Technical University of Shahrood
[2]M.Sc in Agronomy, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Technical University of Shahrood
Accepted: 5-6-2014 ; Received: 17-11-2014

Abstract

In order to study of hydropriming, planting depth and nitrogen split application effect on yield and yield components of double cross hybrid of corn, an experiment was carried out as factorial based on randomized complete block design (RCBD) with four replications. Nitrogen split application included (400 kg/ha at sowing date, 100 kg/ha at sowing date and 300 kg/ha 25 to 50 days after sowing date, and 100 kg/ha at sowing date, 150 kg/ha 25 to 50 days after sowing date and 150 kg/ha 50-70 days after sowing date) as first factor, hydropriming levels included (prime and non prime) as second factor and planting depth included (5 and 10 cm soil depth). Results showed that hydropriming and nitrogen split application affected of grain yield, biological yield, 1000-seed weight, number of seed per ear, number of row per ear, plant height, ear length, ear weight, cub weight and cub diameter. All of studied traits except 1000-seed weight and number of seed row per ear affected significantly by planting depth. Interaction between hydropriming and nitrogen split application significantly affected grain yield, biological yield, 1000-seeds weight, plant height and ear weight.

Keywords: Prime, Growth characteristics, Soil fertility

[*]Corresponding author; habbasdokht@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir