یافته های نوین کشاورزی
سال هفتم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۲

بررسی پرایمینگ بر صفات فنولوژی، مورفولوژیکی و عملکرد علوفه دو هیبرید ذرت با کشت تأخیری تابستانه در استان مازندران

احمد محسنی کفشگرکلائی*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، بجنورد، ایران
حمیدرضا مبصر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر، استادیار و عضو هیات علمی، گروه زراعت، قائم‌شهر، ایران
حمید حاتمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، استادیار و عضو هیات علمی، گروه زراعت، بجنورد، ایران
رضا رضایی سوخت آبندانی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، عضو استعدادهای درخشان باشگاه پژوهشگران جوان، گروه زراعت، تهران، ایران

چکیده

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹ در مرکز تحقیقات کشاورزی قراخیل قائم‌شهر به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا شد، تیمارها شامل دو هیبرید ذرت (S.C.$_{704}$ و S.C.$_{640}$) و ۸ محلول پرایمینگ شامل پلی‌اتیلن‌گلیکول ٦۰۰۰ با غلظت های ۵ و۱۰٪، نیترات پتاسیم با غلظت های ۰/۵ و ۱٪، کلرور پتاسیم با غلظت ۱ و۲٪، آب خالص و شاهد (بدون پرایم) بودند. نتایج نشان داد اختلاف ارقام تنها بر تعداد بلال در بوته و طول بلال معنی‌دار بود. حداکثر درصد و سرعت سبز شدن و بیشترین تعداد بوته در متر مربع برای محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و۱۰٪ بدست آمد کمترین تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری برای غلظت ۵٪ پلی‌اتیلن‌گلیکول حاصل شد. حداکثر عملکرد علوفه تر به ترتیب برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت‌های ۵ و ۱۰٪ بدست آمد که در مقایسه با شاهد به ترتیب ۲۰/٤ و ۱۸/٤٪ افزایش داشت. حداکثر نسبت وزن خشک بلال به کل برای محلول پرایمینگ پلی-اتیلن‌گلیکول با غلظت‌های ۵ و۱۰٪ بدست آمد که در نسبت به شاهد به ترتیب ۱۷/٤ و ۱۸/۲٪ بیشتر بود. حداکثر درصد فیبر به ترتیب برای محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول ۱۰٪ (۳۳/٤)٪ و آب (۳۳/۲)٪ حاصل گردید. به طور کلی پرایمینگ بذر ذرت به ترتیب با پلی‌اتیلن‌گلیکول ۵ و ۱۰٪ در کشت تأخیر تابستانه به خاطر افزایش درصد و سرعت سبز شدن و کوتاه کردن تعداد روز تا مرحله شیری موجب افزایش عملکرد علوفه تر و خشک شد.

واژهای کلیدی: ذرت، پرایمینگ، علوفه تر و درصد فیبر.

---

* نویسنده مسئول: E-mail:Ahmadmohseny61@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۹/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/٤/۱۵

مقدمه

پرایمینگ بذر روشی است که اجازه جذب آب به صورت کنترل شده به بذر قبل از کشت تا سطحی داده می‌شود که فعالیت‌های اولیه جوانه‌زنی شروع گردد، اما ریشه چه خارج نشود و سپس بذر حشک شده و تا زمان کاشت، قابلیت نگهداری را دارا باشد (۳). استقرار نامناسب گیاهچه یکی از مشکلات مهم در نواحی دیم کم باران یا نیمه دیم می‌باشد. پائین بودن رطوبت در اطراف بذر، کاشت عمیق بذر و سله بستن خاک توسط باران قبل از سبز شدن گیاهچه از استقرار آن جلوگیری می‌کند. سبز شدن یکنواخت و سریع مزرعه یک پیش شرط لازم جهت رسیدن به پتانسیل عملکرد و کیفیت مناسب در گیاهان یکساله می باشد. استفاده از روش پرایمینگ یکی از روش‌های بهبود کارکرد بذر و افزایش کیفیت بذر در شرایط نامناسب محیطی می‌باشد (۲). اهداف پرایمینگ افزایش قوه نامیه بذر، افزایش سرعت جوانه‌زنی در درجه حرارت‌های پائین، افزایش عملکرد، کاهش نیاز به آب جهت سبز شدن و در نهایت استقرار بهتر بوته در واحد سطح می‌باشد (۸). گزارش‌های متعددی مبنی بر تأثیر مثبت پرایمینگ بر جوانه‌زنی و سبز شدن در گیاهان مختلف وجود دارد (۵، ۷ و ١٤). تیمار پرایمینگ باعث کوتاه کردن زمان کاشت تا سبز شدن و حفاظت بذرها از عوامل زنده و غیر زنده در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می‌شود، همچنین این عمل سبب یکنواختی سبز شدن و در نهایت استقرار یکنواخت و بهبود عملکرد در محصول می‌شوند (۲). پرایمینگ در محصولاتی که بذور آنها مستقیم در زمین اصلی کشت می‌شوند مانند گندم جو و ذرت، سبب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی و بهبود کمیت و کیفیت محصولات می‌شود (۱۵). خیساندن بذور گندم و جو به مدت ۱۲ ساعت، سورگوم و ارزان مروارید به مدت ۱۰ ساعت و بذر نخود در طی ۸ ساعت به ترتیب باعث افزایش ۳۷، ٤٠، ۳۱، ٥٦، و ۵۰٪ عملکرد گردید (۱۰). پرایم نمودن ذرت شیرین با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلیکول موجب افزایش عملکرد محصول به نسبت ۱۸٪ شد (٤). پرایمینگ بذر کلزا با محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول ۱۰۰۰۰ به مدت ۸ ساعت باعث افزایش شاخص‌های رشد، افزایش جذب مواد معدنی و افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد شده است (۱۸). پورکلهر (۲۰۰۸) گزارش کرد که حداکثر درصد جوانه‌زنی ذرت در تیمار پرایم شده با محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول ۵٪ با ۱۲ ساعت به‌دست آمد و کمترین درصد جوانه‌زنی تحت تیمار نیترات پتاسیم با غلظت یک درصد در زمان ٣٦ ساعت حاصل شد. پرایمینگ در گیاه ذرت، نخود و گندم سبب شروع زودتر گلدهی گردید (۱۳). با توجه به اهمیت پرایمینگ بر درصد و سرعت سبز شدن و کاهش دوره رشد گیاه و استقرار گیاه در سطح زمین این طرح تحقیقاتی با بررسی پرایمینگ بر رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای در کشت تأخیری تابستانه به ویژه بعد از برداشت برنج در شرایط نیمه دیم در استان مازندران انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر محلول‌های پرایمینگ بر صفات فنولوژیکی و عملکرد علوفه‌ی ذرت در کشت تأخیری تابستانه (۹ مرداد ماه) در استان مازندران، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی قراخیل (قائم‌شهر) که در طول جغرافیایی ۱۸ دقیقه و ٥٦ درجه و عرض جغرافیایی ۲۸ دقیقه و ۳٦ درجه و ارتفاع ۷/۱٤ متر از سطح آب‌های دریای آزاد قرار دارد، انجام شد. خاک محل آزمایش با pH برابر ۷/۷۲ و مقدار آلی و مقدار نیتروژن خاک به ترتیب ۳/٦٥ و ۰/۱۷ با بافت لومی بوده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل دو هیبرید سینگل کراس ذرت ($S.C._{704}$ و$S.C._{640}$) و هفت محلول پرایمینگ شامل، پلی اتیلن گلایکول (PEG) با غلظت ٥ و ۱۰٪ نیترات پتاسیم (KNO_3) با غلظت های ۰/٥ و ۱٪ کلرید پتاسیم (KCL) با غلظت های ۱ و ۲٪، آب خالص و شاهد (بدون پرایمینگ) بود. یک هفته قبل از کاشت بذور در محلول-های پرایمینگ در آب مقطر به صورت ۲٤ ساعت قرار گرفت (۲). ابتدا در هوای آزاد به تدریج خشک شده و سپس آماده برای کاشت در مزرعه شد. زمین محل اجرای آزمایش در ۹ مرداد پس از عملیات شخم اولیه و دو دیسک عمود بر هم اقدام به کشت ذرت با فاصله ۷٥ سانتی‌متر بین ردیف و ۱٦ سانتی-متر بین بوته‌ها گردید. سپس زمین به چهار تکرار و هر تکرار شامل ۱٦ تکرار تقسیم بندی شد هر کرت شامل ٥ ردیف و طول هر ردیف ٦ متر بود. در هر نقطه یک بذر کشت شد، قبل از کاشت ۱٥۰ کیلوگرم کودسوپر فسفات تریپل و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار مصرف گردید و ۲۰۰ کیلو گرم کود اوره به-صورت سرک در دو مرحله ۷ –٦ برگی و ۱٤ – ۱۳ برگی به کار برده شد. مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی انجام گرفت یک روز بعد از کاشت تمامی بذرهای جوانه‌زده برای هر روز جداگانه شمارش و این عمل تا آخرین روز برای جوانه‌زنی ثبت و یادداشت گردید و در نهایت سبز شدن و سرعت سبز شدن محاسبه شد. صفات مرفولوژیکی مانند ارتفاع بوته، قطر ساقه، طول و قطر بلال و تعداد بلال در بوته با اندازه‌گیری از روی ۱۰ بوته در هر کرت انجام شد. تعداد بوته در متر مربع با شمارش بوته‌ها در هر کرت بدست آمد. عملکرد علوفه تر و خشک با برداشت بوته ها از سه ردیف وسط هر کرت و با حذف اثرات حاشیه‌ای حاصل گردید. سپس از همین نمونه‌های برداشت شده نسبت وزن خشک برگ‌ها ساقه و بلال به کل اندام‌های هوایی به‌دست آمد. نمونه‌های برداشت شده جهت تعیین درصد فیبر به آزمایشگاه کیفی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر ارسال گردید.

در پایان داده های بدست آمده با نرم افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ٥٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

صفات جوانه‌زنی

درصد و سرعت سبز شدن و تعداد بوته در واحد سطح از نظر آماری تنها تحت تأثیر پرایمینگ در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفتند (جدول۱). همان طور که در جدول ۲ مشهود است حداکثر درصد و سرعت سبز شدن برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰٪ به‌دست آمد. تعداد بوته در مترمربع با پرایم بذور در محلول‌های ۵ و ۱۰٪ پلی اتیلن گلیکول به نسبت ۲۲/۸٪ در مقایسه با شاهد(۵/٤ بوته در متر مربع) حداکثر بود. مورانگو و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که پرایمینگ سبب افزایش درصد و سرعت سبز شدن ذرت نسبت به بذرهای پرایم نشده می‌گردد. پور کلهر (۲۰۰۸) بیان کرد حداکثر درصد جوانه‌زنی ذرت با کاربرد پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت ۵٪ بدست آمد و کمترین آن برای تیمار نیترات پتاسیم ۱درصد بود. شاهسوند و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که پرایمینگ با محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول (٦۰۰۰) باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی در علف گندمی، علف پشمکی، چچم دائمی و چاودار کوهی نسبت به بذور پرایم نشده گردید.

تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری

همانطور که در جدول۱ ملاحظه می‌شود تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری از نظر آماری تنها تحت تأثیر پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد. کمترین تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری (۷۲/۵ روز) برای محلول پرایمینگ پلی اتیلن گلیکول با غلظت ۵٪ حاصل شد که در مقایسه با شاهد (بدون پرایم نمودن) ۵/۳ روز کمتر بود (جدول ۲). هریس و همکاران (۲۰۰۱) اظهار کردند که عمل پرایمینگ سبب شروع زودتر گل‌دهی در ذرت گردید. باسرا و همکاران (۲۰۰٤) بیان کردند که عمل پرایمینگ باعث کوتاه‌تر شدن زمان کاشت تا سبز شدن و سبب یکنواختی سبز شدن می-شود. پرایمینگ در کاهو باعث زودرسی و افزایش محصول شد (۱۳) .

صفات مرفولوژیکی

پرایمینگ از نظر آماری بر تعداد بلال در بوته، طول و قطر بلال، طول ساقه و ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد و اثر ساده ارقام بر طول بلال در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد بلال در بوته در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی‌دار داشتند (جدول ۱). تعداد بلال در هیبرید سینگل کراس ٦٤۰ در کشت تأخیری تابستانه (به ترتیب از ۱/٤ عدد و ۲٤/۳ سانتی‌متر) بیشتر از هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ (به ترتیب ۱/۳۳ عدد و ۲۳/٤ سانتی‌متر) بود. حداکثر تعداد بلال در بوته و بیشترین قطر ساقه برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت ۵٪ (به ترتیب ۱/۷۷ عدد و ۲۱/۸ میلی‌متر) حاصل شد که در مقایسه با شاهد به ترتیب ٤٤/٦ و ۲۳/۳٪ بیشتر شد. حداکثر قطر بلال برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت ۱۰٪ (۵۱ میلی‌متر) بدست آمد که در مقا یسه با شاهد ۱٦/٤٪ بیشتر بود. همان طور که در جدول ۲ دیده می-شود بلندترین طول بلال و ارتفاع بوته برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰٪ حاصل گردید. به طوری که طول بلال به ترتیب برابر ۲۸ و ۲۷/۹ سانتی‌متر و ارتفاع بوته به ترتیب

۲۹۱/۲ و ۲۸۸/٦ سانتی‌متر می‌باشد که در مقایسه با شاهد ۲۲/۸، ۲۲/۵، ۱۳/۸ و ۱۳/۰٪ بیشتر گردید. الیاس فر (۲۰۱۰) نشان داد که پرایمینگ ذرت از طریق افزایش تعداد بوته در واحد سطح سبب افزایش طول بلال و وزن صد دانه شده است است. واریچ و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که پرایمینگ بذر کلزا با پلی‌اتیلن‌گلیکول (۱۰۰۰۰) باعث افزایش رشد گیاه و سرعت رشد نسبی در مقایسه با شاهد شدند. پور کلهر (۲۰۰۸) دریافت که پرایمینگ بذر ذرت با کلرید پتاسیم دو درصد موجب افزایش طول ریشه و کمترین طول ساقه‌چه برای محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول ۵٪ بدست آمد. بر اساس گزارشات گری و اشلینگر (۲۰۰۳) و دومان (۲۰۰٦) در بذور پرایم شده گندم و جو به علت جوانه‌زنی مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل تعداد پنجه بارور بیشتر و طول سنبله نیز زیادتر گردید، علاوه بر این دانه‌بندی و پر شدن دانه‌ها نیز بهبود یافت.

جدول۱: میانگین مربعات صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	تعداد بوته در مترمربع	روز از کاشت تا مرحله شیری	تعداد بلال در بوته	طول بلال با پوشش	قطر بلال با پوشش	قطر ساقه	ارتفاع بوته
تکرار	۳	٦۲۹/۸٤ **	٤٦/۰٤ **	۳/۲٦ **	۱۵۱/۹۷ **	۰/۰۵ ns	٤/۱۳ ns	۱٤/۵۳ **	۲/۵۰ *	۵۰۹/۸ ns
ارقام	۱	۱/۲۷ ns	٦/۷۳ns	۰/۰۱ ns	۷/٤۳ ns	۰/۰۸*	۱٤/۷٤**	۵/۳٤ ns	۰/۰۸ ns	۷۰/۳ ns
پرایمینگ	۷	۵۰۰/۵۳ **	۵۱/۳۹**	٤/۰۹**	۵۰/۰۳ **	۰/٤۱**	۵٤/۱۹ **	۹٤/۰٤ **	۲۷/۲۳**	۲۱۹۱/ **
ارقام×پرایمینگ	۷	۱۷/۲٤ ns	۱/۷٦ ns	۰/۰۵ ns	۱٤/۲٦ ns	۰/۰٤ ns	۱/۱۸ ns	٤/۵٦ ns	۰/٤۵ ns	۱۰۰/۵ ns
خطای آزمایش	٤۵	۱۷/۸۹	۲/۷۹	۰/۰۹	۱۲/٦۱	۰/۰۲	۱/۷۷	۳/۲۳	۰/٦۸	۲۳۷/۸٤
ضریب تغییرات (٪)		۵/۹۱	۹/۵۸	۵/۱۷	٤/٦۲	۱۰/٦٤	۵/۵۷	٤/۰۲	٤/٤٦	۵/۸۲

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

جدول ۲: مقایسه میانگین اثرات ساده صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی

تیمارها	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	تعداد بوته در مترمربع	تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری	تعداد بلال در بوته	طول بلال با پوشش (*cm*)	قطر بلال با پوشش (*mm*)	قطر ساقه (*mm*)	ارتفاع بوته (*cm*)
۷۰٤	۷۱/۷۵a	۱۷/۱۳a	٦/۰۵a	۷۷/۲٦a	۱/۳۲b	۲۳/٤۰b	٤٤/٤۳a	۱۸/۵۲a	۲٦۵/۸۰a
٦٤۰	۷۱/٤۷a	۱۷/۷۸a	٦/۰٤a	۷٦/۵۸a	۱/٤۰a	۲٤/۳٦a	٤۵/۰۱a	۱۸/٤۵a	۲٦۳/۷۰a
PEG 5%	۸٤/۳۵a	۲۱/۵۸a	۷/۰٦a	۷۲/۵۷d	۱/٦۷a	۲۸/۰۷a	٤۸/۷٦b	۲۱/۸۰a	۲۹۱/۲a
PEG 10%	۸۱/۹٦a	۲۰/۹۳a	۷/۰۷a	۷٤/۲۲cd	۱/٤٦b	۲۷/۹۱a	۵۱/۰۹a	۲۰/۵۸b	۲۸۸/٦a
KNO_3 1%	٦٦/٦۵c	۱۵/۲٦d	۵/٤۹c	۷۷/۷۱ab	۱/۲٦d	۲۲/٤۱cd	٤۲/۲۳d	۱۷/۳۳d	۲٤۷/۹c
$KNO_3$0/5%	٦۵/۳۷c	۱٦cd	۵/۵۹c	۷۹/۱۳a	۱/٤۰bc	۲۲/۳۷cd	٤۲/۳۲d	۱۷/۵۰d	۲۵۵/۹c
KCL 1%	٦۷/۳۳c	۱٦/۹٦bc	۵/٦۱c	۷۹/۲۸a	۱/۲۳d	۲۲/۸٦bc	٤۲/٦۷d	۱۷/۵۷d	۲۵۸/۷bc
KCL 2%	٦٦/۵۳c	۱۵/٦٤d	۵/۵٤c	۷۸/۹٤a	۱/۳۳cd	۲۲/۱۰cd	٤۲/٦۰d	۱۷/۵٦d	۲۵۷/٤bc
آب	۷۵/۷۳b	۱۸/۱۰b	٦/۵۲b	۷۵/٦۵bc	۱/٤۵b	۲۳/٦۹b	٤۵/٤۷c	۱۹/۱۱c	۲٦۷/٤b
شاهد	٦٤/۹۸c	۱۵/۲۳d	۵/٤۸c	۷۷/۸۸ab	۰/۹۸e	۲۱/٦٦d	٤۲/٦۷d	۱٦/۷۸e	۲۵۰/۹c

در هر ستون و در هر گروه تیمار میانگین‌های دارای حروف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند

عملکرد و اجزای عملکرد علوفه

همان طور که در جدول ۳ مشهود است عملکرد علوفه تر و خشک و نسبت وزن خشک برگ، ساقه و بلال به کل اندام هوایی از نظر آماری تنها تحت تأثیر پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد قرار گرفتند. حداکثر عملکرد علوفه تر برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰درصد (بترتیب برابر ۵۳۱۷۰ و ۵۱۸۷۰ کیوگرم در هکتار) حاصل شد که در مقایسه با شاهد به ترتیب ۲۰/٤ و ۱۸/٤٪ بیشتر بود بیشترین عملکرد علوفه خشک نیز برای محلول برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰٪ به‌دست آمد که در مقایسه با تیمار بدون پرایم کردن یا شاهد (۷۳۲۰ کیلو گرم در هکتار) به ترتیب ۲۳/۳ و ۱۸/٤٪ افزایش داشت. حداکثر نسبت وزن خشک برگ به کل برای پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول باغلظت های ۵ و ۱۰٪ (به ترتیب ۱۸/۸، ۱۹/۱٪) حاصل شد. بیشترین نسبت وزن خشک بلال به کل نیز برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰٪ بدست آمد (جدول ٤). تیمار پرایمینگ باعث کوتاه‌تر شدن زمان کاشت تا سبز شدن و حفاظت بذرها از عوامل زنده و غیر زنده در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می‌شود، همچنین سبب یکنواختی سبز شدن و در نهایت بهبود عملکرد در ذرت می شوند (۲)، لذا پریمینگ در محصولاتی که بذور آنها مستقم در زمین اصلی کشت می‌شوند مانند جو، گندم و ذرت سبب افزایش درصد و سرعت سبز شدن و در نهایت موجب افزایش عملکرد محصول می شود (۱۵). خیساندن بذور گندم و جو به مدت ۱۲ ساعت، سورگوم و ارزن مروارید به مدت ۱۰ ساعت و بذر نخود در ۸ ساعت به ترتیب باعث افزایش ۳۷، ٤۰، ۳۱، ٥٦ و ۵۰٪ عملکرد گردید (۲). پرایم نمودن کلزا با محلول پرایمینگ پلی اتیلن گلیکول (۸۰۰۰) باعث افزایش جذب مواد معدنی و عملکرد دانه نسبت به شاهد شده است (۱۲ و ۱۸). پرایمینگ ذرت با محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول موجب افزایش عملکرد به نسبت ۱۸٪ در مقایسه با عدم پرایم بذرها گردید (٤). پرایمینگ در برنج موجب افزایش عملکرد دانه و سبب کاهش مصرف مقدار بذر برای کشت شده است (۱۷). الیاسی فر (۲۰۱۰) در بررسی پرایمینگ بر ذرت دانه‌ای نشان داد که محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن-گلیکول (۸۰۰۰) از طریق افزایش تعداد بوته در واحد سطح موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح نسبت به شاهد گردید.

درصد فیبر

درصد فیبر از نظر آماری تنها تحت تأثیر پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول۳). حداکثر درصد فیبر به ترتیب برای محلول پرایمینگ پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت ۱۰٪ (۳۳/٤٪) و تیمار آب یا هیدرو پرایمینگ (۳۳/۲٪) حاصل گردید. درصد فیبر برای شاهد یا بدون پرایم کردن بذور برابر ۲۱/۸٪ بود (جدول ٤). عمل پرایمینگ در ذرت، گندم و جو موجب بهبود کمیت و کیفیت محصولات می‌شود و

همچنین بیان کردند که پرایمینگ در کاهو موجب افزایش عملکرد محصول گردید ولی کیفیت محصول را افزایش نداد (۱۵).

جدول ۳: میانگین مربعات صفات عملکرد و اجزای عملکرد علوفه خشک

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه تر در هکتار	عملکرد علوفه خشک در هکتار	نسبت وزن خشک برگ به کل	نسبت وزن خشک ساقه به کل	نسبت وزن خشک بلال به کل	درصد فیبر
تکرار	۳	۱۷۷۵۷۸۹٤/۵۹۹ ns	۱۰۳۱۹۱۷/۳۹۱ ns	٦/۸۱٤ ns	٤٤/۹۱۰ *	۳۷/٤۷۵ **	۵/۹۸۲ ns
رقم	۱	۲۲٦٤٤۵۱۱/۹۱ ns	۷۲۵٦۹۱/۰۱٦ ns	۳/۳۳۱ ns	۲۹/۷۰۲ ns	۱۲/۷۸۱ ns	۰/۱٦۰ ns
پرایمینگ	۷	۱۷۸٤۸٤۵٤۹/۵۱٦ **	۸٤۱۳٦٦۵/۵۸۷ **	۳۲/۵۷۱ **	۲۰۸/۳۸۱ **	۹٤/٦۲۹ **	۹۰/۲۵۹ **
پرایمینگ×رقم	۷	۵۵۱٦۵۵۷/۱۰۵ ns	۵۸۵۳۱٦/۹۰۸ ns	٤/۱۳۷ ns	۱۵/۵۳۵ ns	٤/۳۷٦ ns	۳/۳۵۱ ns
خطای آزمایش	٤۵	٦٦۹۸۲٦٦/۹۱۰	۸۲۵۰۰۷/۸۸۰	۳/۹۳٦	۱۰/۸۸۲	۳/٤۵۱	۷/۵۱۳
ضریب تغییرات (٪)		۵/٦۷	۱۱/۸٤	۱۲/۰۲	۸/۰۹	٤/۳۵	۱۰/٤۳

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

جدول ٤: مقایسه میانگین اثرات ساده صفات عملکرد و اجزای عملکرد علوفه خشک

تیمارها	عملکرد علوفه تر در هکتار (kg/ha)	عملکرد علوفه خشک در هکتار (kg/ha)	نسبت وزن خشک برگ به کل	نسبت وزن خشک ساقه به کل	نسبت وزن خشک بلال به کل	درصد فیبر
۷۰٤	٤٦۲۷٤/۸۱ a	۷۵٦۲/۱۲a	۱٦/۲۷a	٤۱/٤۷a	٤۲/۲۵a	۲٦/۳۳a
٦٤۰	٤۵۰۸۵/۱۵ a	۷۷۷۵/۰۹a	۱٦/۷۲a	٤۰/۱۱a	٤۳/۱٤a	۲٦/۲۳a
PEG 5%	۵۳۱۷۰ a	۹۵۵٦a	۱۹/۱۰a	٤٤/٤۰a	٤۷/٦۰a	۲۵/۷۰d
PEG 10%	۵۱۸۷۰ a	۸۹۷۹a	۱۸/۸۰a	۳۳/۰۰c	٤۸/۱۱a	۳۳/٤۰a
KNO_3 1%	٤۰٦۷۰e	٦۹٦۲b	۱٦c	۳۹/۵۵d	٤۱/۷۰b	۲۳/٦۰e
$KNO_3$0/5%	٤۱۵۰۰e	۷۰۸۵b	۱۸/۵۰ab	٤۱/۵٦c	۳۱/۹۰c	۲۹/۲۰bc
KCl 1%	٤٤۸۷۰ c	٦۸٦۷b	۱۵/۸۰c	٤۱/۷۰c	٤۱/٤۰b	۲۷/٤۰cd
KCl 2%	٤۳٦٤۰ cd	٦۹۷۹b	۱۵/۱۰c	۳۲/۱۰c	٤۰/۳۹cd	۲۹/۵۰b
آب	٤۷٤۱۰ b	۷٦۰۲b	۱۷/۱۰ab	۳۳/۷۰d	٤۳/۳۸b	۳۳/۲۰a
شاهد	٤۲۳۱۰ de	۷۳۲۰ b	۱٦/۳۰c	٤۲/٤۰ab	۳۹/۳۱d	۲۱/۸۰e

در هر ستون و در هر گروه تیمار میانگین‌های دارای حروف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند

پرایم کردن بذر ذرت در کشت تأخیری تابستانه با پلی‌اتیلن‌گلیکول با غلظت های ۵ و ۱۰٪ به خاطر افزایش درصد و سرعت سبز شدن و کاهش تعداد روز از کاشت تا مرحله شیری موجب افزایش عملکرد علوفه تر و خشک شد. دو هیبرید سینگل کراس ٦٤۰ و ۷۰٦ از نظر عملکرد علوفه تر و خشک تفاوت معنی‌داری نداشتند.

منابع

1.Ashraf, M. and Rauf. H. 2001. Inducing salt tolerance in maize throght seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. Acta Physiol. Plant. 23: 407-414.
2.Basra, S. M. A., Ashraf, M., Iqbal, N., Khaliq, A. and Ahmad, R. 2004. Physiological and biochemical aspects of pre-sowing heat stress on cotton seed. Seed Science Tecnocal. 32: 765-774.
3.Berg, R., Jawson, M., Franzluebbers, A. and Kubik, K. 1989. Bradyrhizobium japonicum inoculation and seed priming for fluid drilled soybean. Soil Sci. Soci. Americ. Jour. 53 (6):17.
4.Chiu, K. Y., Chen, C. L. and Sung, J. M. 2002. Effect of priming temperature on storability of primed Sh-2 sweet corn seed. Crop Sci. 42: 1996-2003.
5.Demir, I. and Venter, H. A. 1999. The effect of priming treatment on the performance of watermelon seeds under temperature and osmotic stress. Seed Sci. and Technol. 27: 871-875.
6.Duman, I. 2006. Effects of seed priming with PEG and K3PO4 on germination and seedling growth in lettuce. Pakistan J. of Bio. Sci. 9(5): 923-928.
7.Elyasifar, M. 2010. Priming Effects on yield and yield components of maize (SC704). Master's thesis, Department of Agriculture, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran. 91 pages.
8.Galileans, A., Tvakol afshari, R. 2004. Osmopriming Effects of drought stress on seed germination of sugar beet, Journal of Agriculture, Vol 27, No. 2, pp. 2-9.
9.Giri, S. G. and W. F. Schillinger. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. Crop Sci. 43:2135-2141.
10.Harris, D. 2005. Priming seed DFID Plant Science Research Program, Center for Arid Zone studies, University of Bangor.
11.Harris, D. and Tisdall, J. M. 1996. The effect of manure, genotype, seed priming, depth and date of sowing on the emergence and early of sorghum bicolor moench in semi-arid Boswana. Special issue. Crop establishment. Soil and Tillage Research. 40: 73-88.
12.Harris, D., Joshi, A., Khan, P. A., Gothakar, P. and Sodhi, P. S. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evolution in corn, rice and chickpea in India using participatory methods. Exp. Agric. 35: 15-29.
13.Khan, A., Miura, H., Prinsinski, J. and Ilyas, I. 1990. Matri conditioning of seeds to improve emergence. In proceeding of national symposium in stand establishment of horticultural crops. Pp. 19-40.
14.Murungu, F. S., Nyamugafata, P., Chiduza, C., Clark, L. J. and Whalley, W. R. 2003. Effects of seed priming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton and maize. Soil and Till. Res. 74: 161-168.
15.Parera, C. A. and Cantliff, D. J. 1994. Presowing seed priming in Horticulture Reviews. 16: 119-141.
16.Poorklhr, V. 2008. Effects of priming on germination and seedling a medicinal plants and oils. Master's thesis, Department of Agriculture, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran. 95 pages.
17.Thakuria, R. and Sarma, N. N. 1990. Effect of seed priming and rate on direct-seeded, rafted summer rice. Indian Journal of Agronomy. 40 (2): 288-290.
18.Warrich, M. A., Shahzand, M., Bassra, A. and Ehsanullah, E. A. 2003. Effect of storage on growth and yield of primed canola seeds. Journal of Agriculture and Biology. 117-120.