تأثیر پرایمینگ بذر در مزرعه روی عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم ذرت

ولی الله دادرسی[۱]، محمدعلی ابوطالبیان[۲*] و محسن سیدی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۹)

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر روش پرایمینگ بذر در مزرعه با آب معمولی و محلول غذایی سولفات روی با غلظت ۰/۰۳ درصد روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت در سال زراعی۱۳۹۰ درمزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های تصادفی در سه تکرار اجرا شد که فاکتورهای آزمایش شامل پرایمینگ بذر در مزرعه در سه سطح (پرایم با محلول سولفات روی ۰/۰۳ درصد روی به‌مدت ۱۶ ساعت، پرایم با آب معمولی به‌مدت ۱۸ ساعت و پرایم نشده) و دو رقم ذرت (سینگل کراس۵۸۰ و ۶۰۰) بودند. نتایج نشان داد پرایم کردن بذر در مزرعه سبب افزایش تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه در بلال گردید. اما این پرایم با محلول سولفات روی بود که به‌طور معنی‌داری سبب افزایش وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت شد. در این تحقیق عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در پرایم با محلول سولفات روی در مقایسه با تیمار پرایم نشده به‌ترتیب حدود ۱۱، ۱۲/۹۵ و ۱۷ درصد افزایش نشان دادند. در میان دو رقم مورد بررسی رقم سینگل کراس ۶۰۰ با واکنش بیشتر به پرایمینگ، دارای تعداد دانه در بلال بیشتری بود اما از لحاظ وزن صد دانه رقم سینگل کراس ۵۸۰ برتری داشت. لذا برای بهبود رشد و عملکرد دانه ذرت به‌ویژه در سینگل کراس ۶۰۰ توصیه می‌شود بذور در زمان کاشت با سولفات روی پرایم شوند.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ بذر در مزرعه، سولفات روی، عملکرد، ذرت

۱ و ۲. به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: aboutalebian@yahoo.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

مقدمه

ذرت پرمحصول‌ترین غله به‌شمار می‌رود و از نظر تولید جهانی در بین غلات، بعد از گندم و برنج مقام سوم را به خود اختصاص داده است. مقدار تولید آن تقریباً برابر حجم تولید هر یک از دو غله گندم و برنج است (۳۰). ترکیب عمده ذرت دانه‌ای را نشاسته تشکیل می‌دهد و تقریباً استفاده صنعتی از ذرت بر مبنای نشاسته موجود در آن است. افزون بر این، در جنین ذرت ۳۰ تا ۳۷ درصد روغن وجود دارد که پس از استخراج، آن را به‌عنوان روغن ذرت مورد استفاده قرار می‌دهند (۲۴). بر اساس گزارش فائو در سال ۲۰۰۹ سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای ۱۵۹ میلیون هکتار و میانگین عملکرد جهانی آن ۵۲۴۲۸ هکتوگرم در هکتار (۵۲۴۲/۸ کیلوگرم در هکتار) بود. هم‌چنین فائو در سال ۲۰۱۰ میزان تولید ایران را تنها یک میلیون تن ذرت اعلام کرده بود که این رقم در سال ۲۰۱۱ به ۳/۱ میلیون تن افزایش یافت.

جوانه زنی بذر، مرحله پیچیده و پویایی از رشد گیاه می‌باشد و از طریق اثراتی که روی استقرار گیاهچه دارد می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد (۴). پرایم بذر یک روش فیزیولوژیکی است که کارایی بذر را برای جوانه‌زنی سریع و هماهنگ بهبود می‌بخشد (۲۰). طی این تیمار مقدار کنترل شده‌ای از آب، جذب بذر می‌شود تا فعالیت‌های متابولیکی قبل از فرایند جوانه‌زنی، بدون خارج شدن ریشه‌چه از بذر آغاز گردد (۳). در پرایم شدن، سطح جذب آب در بذر کنترل می‌شود به‌طوری‌که فعالیت‌های متابولیک لازم برای جوانه‌زنی رخ می‌دهد اما از خروج ریشه‌چه ممانعت می‌شود (۷). پرایمینگ بذر در مزرعه تکنیکی است که به‌وسیله آن بذور قبل از کشت در آب و محلول‌های حاوی عناصر کم مصرف و پرمصرف برای مدت معین خیسانده و سپس به‌طور سطحی خشک می‌شوند (۱۴ و ۱۵).این تکنیک ضمن ساده و کم هزینه بودن باعث بهبود ظهور و قدرت گیاهچه و افزایش عملکرد می‌شود. هم‌چنین گل‌دهی زودتر و عملکرد بالاتر در گیاهانی مثل گندم، ذرت، برنج دیم، نخود و ماش توسط محققین مختلف گزارش شده است (۲۵). بذور پرایم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر و یکنواخت‌تر سبز می‌شوند (۱۵). در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به‌وجود آمده از بذور تیمار نشده در طی زمان کوتاه‌تری سیستم ریشه‌ای خود را گسترش می‌دهد (۱۱) و با جذب مطلوب‌تر آب و مواد غذایی و تولید بخش‌های سبز فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می‌رسد. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه‌ای به گیاهان حاصل از بذور پرایم شده می‌دهد (۸).

از آنجایی که کمبود عنصر روی در اکثر نقاط دنیا معمول است (۲۹ و ۳۱) و سبب تأخیر در رشد گیاهچه‌ها و افزایش حساسیت آنها به تنش‌های محیطی مثل خشکی می‌شود (٦) از این عنصر در جریان پرایمینگ مزرعه‌ای از جمله در گیاهان نخود، گندم، ذرت و برنج استفاده شده است (۱۵). کیفیت بذر به‌ویژه قوه زیست و قدرت رویش بر استقرار و عملکرد گیاهان زراعی تأثیر بسیار زیادی دارد. گیاهان سالم که دارای سیستم‌های ریشه‌ای توسعه یافته هستند، کارایی بیشتری در استفاده آب و مواد غذایی محدود خاک داشته و شرایط نامساعد مانند دوره‌های خشکی را بهتر تحمل می‌کنند (۲۱). هریس و همکاران (۱۳) گزارش کردند که پرایم کردن در ذرت باعث بهتر شدن استقرار، رشد گیاه، گل‌دهی زودتر و عملکرد بیشتر شده است. المدرس و جوتزی (۳) اظهار داشتند که استفاده از محلول اوره همراه با کودهای برخوردار از عناصر فسفر و پتاسیم و عناصر کم مصرف به‌عنوان عامل پرایم بذور سرعت جوانه زنی بذور سورگوم و ارزن را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. علی و همکاران (۲) نیز پرایمینگ بذور گندم و ذرت را با عناصر کم مصرف روی و بر، موجب افزایش تجمع ماده خشک آنها گزارش نمودند. در مطالعه دیگری پرایم کردن ذرت با محلول ۰/۰۱ درصد روی، به‌مدت ١٦ ساعت سبب افزایش سرعت رشد، عملکرد دانه و محتوای روی دانه شده است (۱۵). هدف از اجرای این آزمایش بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه با آب معمولی و محلول غذایی سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت میان‌رس بوده است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

جدول ۱. نتایج تجزیه خاک محل آزمایش.

رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	بافت خاک	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل(٪)	روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	pH	هدایت الکتریکی (dS/m)	کربن آلی (٪)
۳۵	۴۵	۲۰	لومی رسی	۸/۲	۲۲۰	۰/۱۰	۰/۸۸	۷/۷	۰/۴۰۹	۰/۷۲

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان اجرا شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد که در آن پرایمینگ با سه سطح پرایم با محلول سولفات روی با غلظت ۰/۰۳ درصد روی معادل ۱/۲ گرم سولفات روی در لیتر آب به‌مدت ۱۶ ساعت (۱۵)، پرایم با آب معمولی به‌مدت ۱۸ ساعت و شاهد (پرایم نشده) به‌عنوان فاکتور اول و دو رقم ذرت سینگل کراس میان‌رس ۵۸۰ و ۶۰۰ به‌عنوان فاکتور دوم مورد بررسی قرار گرفت.

غلظت سولفات روی و مدت زمان پرایم کردن طی آزمایش جداگانه‌ای در آزمایشگاه تعیین گردید که طی آن غلظت‌ها و مدت زمان‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس سرعت جوانه در قیاس با تیمار پرایم نشده، بهترین غلظت برای کاربرد سولفات روی و مدت زمان پرایم مشخص گردید که به‌دلیل اختصار نتایج آزمایش مذکور ذکر نشده است.

قبل از اجرای آزمایش، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک زراعی، جهت تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه برداری شد که نتیجه آن در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

عملیات آماده سازی زمین شامل شخم سطحی، دیسک و مصرف کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بر اساس نتایج حاصل از تجزیه خاک (جدول ۱) انجام شد. کود اوره نیز در سه مرحله کاشت، هشت برگی و شیری شدن دانه مصرف شد. هر کرت شامل ۶ خط به طول ۶ متر، با فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. تراکم کشت با توجه به میان‌رس بودن ارقام مورد بررسی ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد. برای تعیین زیست توده کل، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد، سطحی معادل ۲ مترمربع از وسط هر کرت با رعایت اثر حاشیه به‌طور کامل برداشت شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه‌های آماری لازم با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با روش LSD در سطح ۵ درصد انجام شد. برای مقایسه میانگین اثرات متقابل نیز از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد و هم‌چنین رسم نمودارها با نرم افزار EXCEL صورت گرفت.

نتایج و بحث

تعداد ردیف در بلال

در این صفت تنها اثر پرایم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). طبق نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) مشاهده می‌شود که پرایم با سولفات روی با میانگین ۱۴/۲۹ردیف در بلال بیشترین مقدار و شاهد یا عدم پرایم با ۱۲/۱۷ ردیف کمترین مقدار را دارا بود و همان‌گونه که در جدول همبستگی بین صفات (جدول ۴) مشاهده می‌شود تعداد ردیف دانه در بلال با هیچ کدام از اجزای عملکرد و عملکرد دانه همبستگی معنی‌داری نشان نداده است هر چند که در مقایسه با سایر صفات بیشترین ضریب همبستگی را با عملکرد دانه نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق در خصوص اثر مثبت پرایمینگ بر تعداد ردیف دانه در بلال با یافته‌های

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

جدول ۲. تجزیه واریانس مربوط به عملکرد و اجزاء عملکرد دانه دو هیبرید ذرت

منبع تغییر	درجه آزادی	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن صد دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۲	۰/۸۰ ns	۸/۴۳ns	۱۴۴۱/۱۴*	۰/۰۴ns	۴۸۱۷/۳۷ns	۲۴۶۷/۴۱ns	۱۱۵/۹۴**
رقم	۱	۰/۰۴ ns	۱۸/۸۴**	۴۱۹۹/۰۳*	۶/۹۰**	۱۵۸۳۹/۴۶*	۱۰۲۳/۲۶**	۵۴/۹۲*
پرایم	۲	۶/۸۳*	۱۴/۱۵**	۶۵۸۰/۶۷**	۳/۱۹*	۱۱۷۷۹۰۷/۲۲*	۲۶۹۳/۲۳*	۱۵۵/۸۴**
رقم × پرایم	۲	۰/۹۵ns	۰/۵۷ns	۱۲۶/۹۲ns	۳/۴۶*	۱۲۴۳۹/۳۴ns	۴۲۶۴/۹۲*	۴۵/۵۵*
خطا	۱۰	۱/۴۷	۲/۳۷	۵۹۶/۸۸	۰/۸۳	۳۱۰۲/۴۴	۹۴۸۱/۷۸	۱۱/۳۳
C.V(%)	–	۹/۲۱	۴/۶۸	۶/۰۳	۴/۰۴	۶/۶۱	۵/۱۱	۷/۴۰

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

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های اثرات اصلی پرایم و رقم بر عملکرد و برخی از اجزای عملکرد

تیمار	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
پرایم				
سولفات روی	۱۴/۲۹a	۳۴/۲۰a	۴۳۸/۹۱a	۸۸۸۴/۴a
آب معمولی	۱۳/۰۲ab	۳۳/۳۱a	۴۲۸/۷۱a	۸۳۶۳/۲ab
شاهد	۱۲/۱۷b	۳۱/۲۱b	۳۶۷/۰۸b	۸۰۰۳/۱b
LSD (5%)	۱/۵۶	۱/۹۸	۳۱/۴۲	۷۱۶/۵
رقم				
سینگل کراس ۵۸۰	۱۳/۲۱a	۳۱/۸۸b	۳۸۹/۶۳b	۸۱۲۰/۳b
سینگل کراس ۶۰۰	۱۳/۱۱a	۳۳/۹۳a	۴۲۰/۱۷a	۸۷۱۳/۶a
LSD (5%)	۱/۲۷	۱/۶۱	۲۵/۶۶	۵۸۵/۰۲

در هر ستون و برای هر عامل آزمایشی، میانگین‌های دارای حروف یکسان بر اساس آزمون LSD در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با هم ندارند

هریس و همکاران (۱۵) بر روی ذرت دانه‌ای مطابقت دارد. به‌نظر می‌رسد حضور عنصر روی از طریق افزایش قطر بلال سبب افزایش تعداد ردیف دانه شده باشد. افزایش قطر ساقه و اندام‌های زایشی تحت تأثیر روی در منابع مختلفی گزارش شده است (۱۷ و ۱۹).

تعداد دانه در ردیف

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم و پرایم بر تعداد دانه در ردیف در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌های مربوط به این اثرات که در جدول ۳ بیان شده است نشانگر این است که پرایم کردن به‌ویژه با محلول سولفات روی بیشترین تعداد دانه در ردیف را ایجاد کرد و رقم سینگل کراس ۶۰۰ با میانگین ۳۳/۹۳ تعداد دانه در ردیف بیشتری نسبت به رقم سینگل کراس ۵۸۰ داشت. همان‌طورکه در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین تعداد دانه در ردیف و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری درسطح یک درصد وجود دارد (R = ۰/۹۳). این امر حاکی از آن است که تعداد دانه در ردیف به‌عنوان یکی از اجزای مهم عملکرد به‌شمار رفته

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

جدول ۴. همبستگی بین صفات اجزای عملکرد و عملکرد دانه

	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	وزن صد دانه	عملکرد دانه
تعداد ردیف دانه در بلال	۱				
تعداد دانه در ردیف	۰/۶۲^{ns}	۱			
تعداد دانه در بلال	۰/۵۸^{ns}	۰/۹۰**	۱		
وزن ۱۰۰ دانه	۰/۳۱^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۱	
عملکرد دانه	۰/۶۱^{ns}	۰/۹۳**	۰/۷۴*	۰/۱۳*	۱

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

و با افزایش این بخش می‌توان شاهد افزایش عملکرد دانه بود. گزارش‌ها حاکی از افزایش طول و حجم ریشه گیاهان حاصل بیشتری در گیاهان زراعی گردد. هم‌چنین گرده افشانی مؤثر یکی دیگر از عوامل افزایش تعداد دانه در بلال گزارش شده است (۲ و ۱۵) که به‌نظر می‌رسد پرایم کردن به‌ویژه با محلول سولفات روی توانسته است سبب بهبود این ویژگی شده باشد. خورانا و چاترجی (۱۷) روی را عامل افزایش قدرت حیات دانه گرده ذکر کرده‌اند.

تعداد دانه در بلال

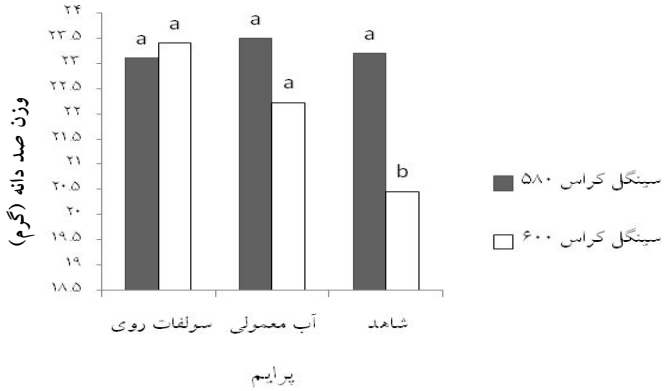
جدول ۲ نشان می‌دهد که برای صفت تعداد دانه در بلال اثر رقم و پرایم به‌ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار بود و مقایسه میانگین‌ها برای اثر رقم نشان داد که رقم سینگل کراس ۶۰۰ با ۴۲۰/۱۷ دانه بیشترین تعداد و رقم سینگل کراس ۵۸۰ با ۳۸۹/۶۳ دانه در بلال کمترین تعداد را دارا بود و در مورد اثر پرایم همان‌طورکه انتظار می‌رود پرایم با سولفات روی با ۴۳۸/۹۱ دانه بیشترین مقدار و شاهد با ۳۶۷/۰۸ دانه در بلال کمترین مقدار را به خود اختصاص داد. نتایج مربوط به همبستگی صفات (جدول ۴) نشان داد که تعداد دانه در بلال با عملکرد دانه همستگی مثبت و معنی‌دار دارد (R = ۰/۷۴). عبدالرحمانی و همکاران (۱) طی بررسی که روی چند رقم گندم انجام دادند اظهار نمودند ارقام دارای تعداد دانه بالاتر در سنبلچه از تعداد دانه بیشتر در سنبله و عملکرد بالاتر برخوردار بودند.

به‌نظر می‌رسد پرایمینگ از طریق کاهش فاصله بین کاکل‌دهی و ظهور گل تاجی موجب گرده افشانی بهترشده (۱۵) و در مجموع تعداد دانه‌های بارور را در بلال افزایش داده است. بر طبق مطالعات انجام شده در مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج کمبود روی می‌تواند عقیمی سنبلچه‌ها را در برنج افزایش دهد (۲۰)، که این نتایج با گزارشات نخجوانی مقدم و همکاران (۲۲) مطابقت دارد.

وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس مربوط به این صفت (جدول ۲) نشان داد که اثر رقم در سطح احتمال ۱ درصد و اثر پرایم و اثر متقابل رقم در پرایم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم در پرایم (شکل ۱) نشان می‌دهد که بیشترین وزن صد دانه در رقم سینگل کراس ۵۸۰ در حالت پرایم با آب معمولی با میانگین ۲۳/۵ گرم و کمترین مقدار در رقم سینگل کراس ۶۰۰ و در حالت عدم پرایم با میانگین ۲۰/۴۶ گرم به‌دست آمد. در عین حال وزن صددانه در رقم سینگل کراس ۵۸۰ تأثیر معنی‌داری از پرایم کردن نگرفت درحالی‌که در رقم سینگل کراس ۶۰۰ پرایم کردن به‌خصوص با محلول سولفات روی توانست وزن صد دانه را بیش از ۱۴ درصد افزایش دهد. با توجه به پایین‌تر بودن شاخص برداشت در رقم سینگل کراس ۶۰۰ نسبت به رقم سینگل کراس ۵۸۰ (شکل ۳)، به‌نظر می‌رسد پرایم کردن به‌ویژه با محلول سولفات روی در رقم مذکور میزان انتقال مجدد مواد ذخیره شده در ساقه و برگ‌ها را بیشتر افزایش داده است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و پرایم بر وزن صد دانه ($LSD_{\%5}$ = ۱/۶۶)

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.

افزایش شاخص برداشت در ذرت در اثر پرایم کردن با سولفات روی توسط هریس و همکاران (۱۵) نیز گزارش شده است. در تحقیق دیگری افزایش وزن دانه ذرت به‌علت پرایم با آب معمولی در روش مزرعه‌ای هم گزارش شده است (۱۳). مارشنر (۱۹) نیز گزارش کرد استفاده از روی و منگنز در تشکیل دانه و افزایش وزن هزار دانه مؤثر است که دلیل آن را اثر این عناصر بر فرایند رشد زایشی و افزایش تولید کربوهیدرات و پروتئین گزارش کرده است که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر هماهنگی دارد. همان‌گونه که در جدول همبستگی صفات (جدول ۴) ذکر شده است وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری (R = ۰/۷۴) با عملکرد دانه نشان داد.

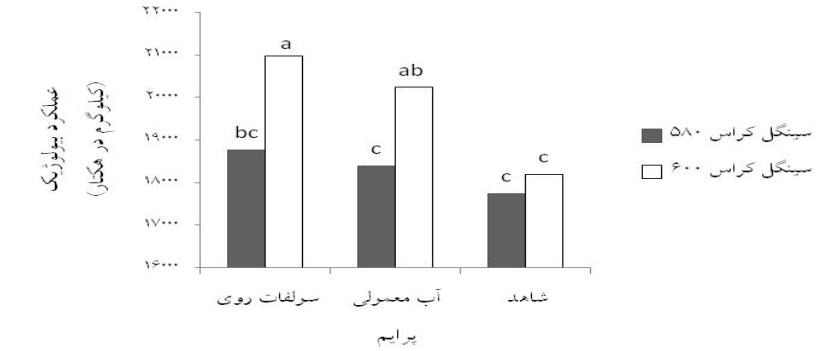
عملکرد دانه

جدول ۲ نشان می‌دهد که اثر رقم و پرایم بر عملکرد دانه هر دو در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که رقم سینگل کراس ۶۰۰ با ۸۷۱۳/۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم سینگل کراس ۵۸۰ داشت و در مورد اثرات پرایم نیز سولفات روی با میانگین ۸۸۸۴/۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و شاهد با میانگین ۸۰۰۳/۱ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت. از آنجایی که بین پرایم با سولفات روی و آب معمولی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد افزایش عملکرد دانه را نسبت به تیمار شاهد می‌توان به اثر مثبت پرایم در استقرار سریع‌تر گیاهچه (۳، ۴، ۷، ۱۳ و ۲۸) رشد بهتر و گسترش تاج پوشش گیاهی (۱۲ و ۱۳) گسترش بیشتر ریشه (۱۱ و ۲۱) افزایش سرعت رشد محصول و هم‌چنین تجمع ماده خشک بیشتر (۱۳) نسبت داد. هریس و همکاران (۱۵) گزارش کردند که بذرهای پرایم شده ذرت و کلزا، دانه‌های سنگین‌تر و وزن خشک بیشتری تولید کردند. بسرا و همکاران (۵) گزارش کردند که بذرهای پرایم شده ذرت و کلزا، دانه‌های سنگین‌تر و وزن خشک بیشتری تولید کردند.

عملکرد بیولوژیک

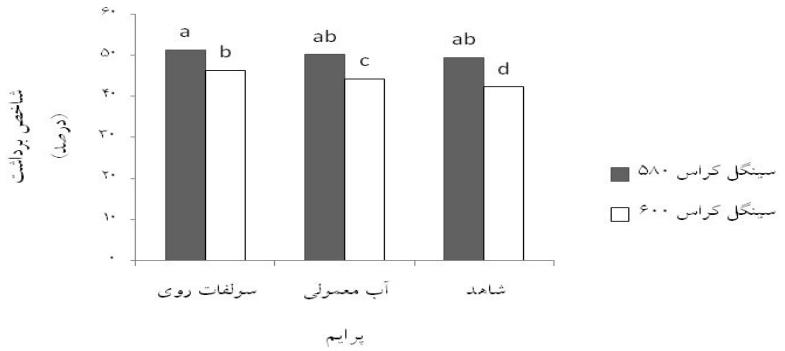
نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد بیولوژیک (جدول ۲) نشان داد که اثر رقم در سطح احتمال ۱ درصد و اثر پرایم و اثر متقابل رقم در پرایم بر این صفت در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. نتایج مقایسه میانگین‌های مربوط به اثرات متقابل رقم در پرایم (شکل ۲) نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک با میانگین ۲۰۹۶۲/۷ کیلوگرم در هکتار در رقم سینگل کراس ۶۰۰ پرایم شده با سولفات روی به‌دست آمد و کمترین مقدار با میانگین ۱۷۷۴۳/۷ کیلوگرم در هکتار در رقم سینگل کراس ۵۸۰ پرایم نشده حاصل شد. سلیم (۲۶) طی بررسی روی چهار رقم گندم دورم و چهار رقم گندم نان گزارش داد که ارقام مختلف گندم وزن خشک بوته متفاوت تولید کردند. هم‌چنین سنجاری و یزدان‌سپاس (۲۷) گزارش دادند که ارقام یک گیاه وزن بوته متفاوتی ایجاد کردند. به‌نظر می‌رسد پرایم کردن با

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]



شکل ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و پرایم بر عملکرد بیولوژیک ($LSD_{\%5}$ = ۱۷۷۱/۴)

حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.



شکل ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و پرایم بر شاخص برداشت ($LSD_{\%5}$ = ۱/۸)

حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.

محلول سولفات روی به‌دلیل تأمین نمودن این عنصر برای رشد گیاه در مراحل اولیه رشد باعث برتری نسبی گیاهان پرایم شده در مقایسه با گیاهان حاصل از بذور پرایم نشده گردیده است و از آنجایی که گیاهان پرایم شده سطح برگ بیشتر (۱۲ و ۱۳) و سیستم ریشه‌ای قوی‌تری (۱۱ و ۲۱) دارند استفاده بهتری از نور، آب و مواد غذایی خواهند داشت که در نهایت باعث حصول عملکرد بیشتر نسبت به سایر گیاهان می‌شود. هریس و همکاران (۱۵) گزارش نمودند که پرایم با عناصر معدنی مثل روی باعث افزایش عملکرد بیولوژیک ذرت گردید. علی و همکاران (۲) گزارش کردند که پرایمینگ بذور گندم و ذرت با عناصر ریز مغذی روی و بر، موجب افزایش عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و وزن هزار دانه گردید. مارشنر (۱۹) گزارش کرد عملکرد بیولوژیک ذرت با مصرف محلول روی نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت که علت این امر را افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فعالیت آنزیم‌های فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز و ریبولوز بی‌فسفات کربوکسیلاز و کاهش تجمع سدیم در بافت‌های گیاهی عنوان نمود. هم‌چنین وایت و زاسوسکی (۳۱) افزایش کارایی جذب عناصر ماکرو در حضور عنصر روی را عامل افزایش عملکرد ماده خشک گیاهان زراعی بیان نمودند. کائور و همکاران (۱۸) گزارش کردند عملکرد بیولوژیک گیاهان حاصل از بذور اسمو و هیدرو پرایم شده نخود در مقایسه با بذور پرایم نشده به‌علت فعالیت بیشتر آنزیم ساکارز سینتاز بیشتر بوده است.

شاخص برداشت

همان‌گونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود اثر رقم در سطح احتمال ۵ درصد، اثر پرایم در سطح ۱ درصد و اثر متقابل رقم در پرایمینگ بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های مربوط به اثر متقابل رقم در پرایم بر این صفت نشان داد که رقم سینگل کراس ۵۸۰ پرایم شده با سولفات روی با میانگین ۵۱/۳ درصد بیشترین شاخص برداشت و رقم ۶۰۰ در حالت عدم پرایم با میانگین ۴۲/۳۲ درصد کمترین مقدار را دارا بود (شکل ۳). در این تحقیق پرایم با سولفات روی موجب افزایش بیشتری در عملکرد دانه شد (جدول ۳) و با توجه به اثر آن نیز بر افزایش بیشتر شاخص برداشت می‌توان چنین نتیجه گرفت که پرایم کردن به‌ویژه با محلول سولفات روی سبب افزایش ضریب انتقال مجدد مواد به دانه می‌گردد که البته این افزایش در رقم سینگل کراس ۶۰۰ به‌طور معنی‌داری بالاتر بوده است. این امر احتمالاً به بالاتر بودن عملکرد بیولوژیک سینگل کراس ۶۰۰ در تیمارهای پرایم شده بر می‌گردد (شکل ۲) که در آن پرایم سبب تحریک بیشتر انتقال مواد از بخش‌های رویشی به دانه شده است. هریس و همکاران (۱۵) گزارش کردند که تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، کل بیوماس و شاخص برداشت تحت تأثیر پرایم بذر در مزرعه قرار گرفت. افزایش کل بیوماس، وزن بلال و عملکرد دانه در پرایم ۲۴ ساعته بذر ذرت در مزرعه توسط رشید و همکاران (۲۵) نیز گزارش شده است. پرایم بذر، استقرار را در خیلی از گیاهان بهبود می‌بخشد که این نتیجه در رشد سریع، گل‌دهی زود، رشد و عملکرد بالاتر دیده می‌شود (۱۲). ارقام دیررس ذرت نسبت به ارقام زودرس به‌دلیل بیشتر بودن طول دوره رشد و افزایش انتقال مواد فتوسنتزی بیشتر به دانه و بلال شاخص برداشت بیشتری دارند (۲۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده، رقم سینگل کراس ۶۰۰ نسبت به رقم سینگل کراس ۵۸۰ واکنش بیشتری به تیمار پرایمینگ نشان داد هم‌چنین علی‌رغم عدم تفاوت قابل توجهی بین پرایم با محلول سولفات روی و با پرایم با آب معمولی، اما در مجموع پرایم با سولفات روی اثر بیشتری بر عملکرد، اجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نشان داد.

منابع مورد استفاده

1. Abdolrahmani, B., K. Ghassemi-Golezani and M. Esfahani. 2005. Effeccs of supplementary irrigation on growth indices, yield and yield components of wheat. *Danesh Keshavarzi* 15 (1): 51- 69. (In Farsi).
2. Ali, S., R. Khan, G. Miraj, M. Arif, M. Fida and S. Bibi. 2002. Assessment of different crop nutrient management practices for yield improvement. *Australian Journal of Crop Science* 2(3): 150-157.
3. Al-Mudaris, M. A. and S. C. Jutzi. 1999. The influence of fertilizer-based seed priming treatments on emergence and seedling growth of *(Sorghum bicolor)* and *(Pennisetum glaucum)* in pot trials under greenhouse conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science* 182: 135-141.
4. Ashraf, M. and M. R. Foolad. 2005. Pre-sowing seed treatment- a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and none saline conditions. *Advances in Agronomy* 88: 223-271.
5. Basra, M. A. S., E. A. Ehsanullah, M. A. Warraich and L. Afzal. 2003. Effect of storage on growth and yield of primed canola (*Brassica napus* L.) Seeds. *International Journal of Agriculture* 5: 17-120.
6. Bort, J., J. L. Araus, H. Hazzam, S. Grando and S. Ceccarelli. 1998. Relationships between early vigor, grain yield, leaf structure and stable isotope composition in field grown barley. *Plant Physiology and Biochemistry* 36: 889-897.
7. Bradford, K. J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Horticulture Science* 21: 1105-1111.
8. Duman, I. 2006. Effect of seed priming with PEG and K_3PO_4 on germination and seedling growth in Lettuce. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9(5): 923-928.
9. FAO. 2006. Food and Agriculture Organization. http:// faostat. Fao. org/.
10. FAO. 2009. Food and Agriculture organization of the United Nation. Food Outlook, Global market analysis. Statistical appendix, 1, June.
11. Guan, Y., J. Hu, X. Wang and C. Shao. 2009. Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. *Journal of Zhejiang University Science*

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]

10(6):427-433.
12. Harris, D., B. S. Raghuwanshi, J. S. Gangwar, S. C. Singh and P. A. Hollington. 1999. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. *Experimental Agriculture* 37(3): 403–415.
13. Harris, D., A. Rashid, P. A. Hollington, L. Jasi and C. Riches. 2002. Prospects of improving maize yields with on-farm seed priming. PP. 180–185. *In:* N. P. Rajbhandari, J. K. Ransom, K. Adikhari and A. F. E. Palme, (Eds.). Sustainable Maize Production Systems for Nepal: Proceedings of a Maize Symposium Held, Kathmandu, Nepal, December 3–5, 2001. NARC and CIMMYT.
14. Harris, D. 2006. Development and testing of on-farm seed priming. *Advances in Agronomy* 90:129–138.
15. Harris, D., A. Rashid, G. Miraj, M. Arif and H. Shah. 2007. Priming seeds with zinc sulphate solution increases yield of maize (*Zea mayz* L.) on zinc-deficient soils. *Field Crops Research* 102: 119–127.
16. Karimi, M. 1995. Soil moisture stress effects on reproductive and vegetative components of soyabean. PhD. Thesis. Library of Iowa State University of Science and Technology. Ames. Iowa.
17. Khurana, N. and C. Chatterjee. 2002. Effect of zinc on reproductive physiology. *Indian Journal of Agriculture Science* 72: 57-59.
18. Kaur, S., A. K. Gulpata and N. Kaur. 2002. Effect of osmo and hydro priming of chickpea seeds on seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress. *Plant Growth Regulation* 37: 17–22.
19. Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Edition. Academic, London. PP. 450.
20. Mohammadi, G. R. and F. Amiri. 2010. The effect of priming on seed performance of canola (*Brasica napus* L.) under drough stress. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* 9 (2): 202-207.
21. Murungu, F. S., P. Nyamugafata, C. Chiduza, L. J. Clark and W. R. Whalley. 2003. Effects of seed priming, aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Soil and Tillage Research* 74 : 161–168.
22. Nakhjavanimoghadam, M. M., H. Dehghanisanij, M. Akbari and S. H. Sadreghaem. 2010. The effects of deficit irrigation on water use efficieancy of new early miaze variety (CN.KSC.302) using sprinkler system. *Journal of Water and Soil* 24(6): 1237-1244. (In Farsi).
23. Nielson, D. C. and N. O. Nelson. 1998. Black bean sensitivity to water stress at various growth stages. *Crop Science* 38: 422-427.
24. Nourmohammadi, G. H., A. Siadat and A. Kashani. 2001. Cereal Agronomy. Shahid Chamran University. Ahvaz, Iran. (In Farsi)
25. Rashid, A., D. Harris, P. A. Hollington and R. A. Khattak. 2002. On-farm seed priming a key technology for improving the livelihood of resource poor farmers on saline lands. PP. 423-431. *In:* R. Ahmad and K. A. Malik (Eds.), Prospects for Saline Agriculture. Kluwer Academics Publishers. The Netherlands.
26. Saleem, M. 2003. Response of durum and bread wheat genotypes to drought stress: biomass and yield components. *Asian Journal of Plant Science* 2(3): 290-293.
27. Sanjeri, P. A. and A. Yazdansepas. 2008. Mobilization of dry matter and its relation with drought stress in wheat genotypes. *In:* Proceeding of 11th International Wheat Genetics Symposium. Edited by R. Appels, R. Eastwood, E. Lagudah, P. Langridge, M. Mackay, L. McIntyre and P. Sharp. Brisbane, QLD, Australia, 24-29 August 2008. PP. 969-980.
28. Sharifzadeh, F., H. H. Zolleh, H. Mohamadi and M. Janmohamadi. 2006. Study of osmotic priming effects on wheat (*Triticum aestivum* L.) germination in different temperatures and local seed masses. *Journal of Agronomy* 5(4): 647-650.
29. Takkar, P. N. and C. D. Walker. 1993. The distribution and correction of zinc deficiency. PP. 151–165. *In:* A. D. Robson (Ed.), Zinc in Soils and Plants. Kluwer, Dordrecht.
30. Ulger, A. C., H. Ibrikci, B. Cakir and N. Guzel. 1997. Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters. *Journal of Plant Nutrition* 20: 1697-1709.
31. White, J. G. and R. J. Zasoski. 1999. Mapping soil micronutrients. *Field Crops Research* 60: 11–26.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-02-11]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.16.21.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.16.153]