

تأثیر پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت بر خصوصیات ظهور گیاهچه، عملکرد و اجزای عملکرد یک ژنوتیپ بومی لوبیا به عنوان کشت دوم در رشت

محدثه لطیف زاده^۱، محمدعلی ابوطالبیان^{۲*}، محسن زواره^۳ و محمد ربیعی^۴
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا^۳، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان^۴، استادیار موسسه تحقیقات برنج (تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۸ - تاریخ تصویب: ۹۱/۹/۷)

چکیده

به منظور بررسی اثر پرایمینگ بذر در مزرعه و تاریخ کاشت بر خصوصیات ظهور گیاهچه، عملکرد و اجزای عملکرد لوبیای پاچ باقلا- رگه قرمز (*Phaseolous vulgaris* L.) در کشت دوم بعد از برنج، آزمایشی در مزرعه آزمایشی موسسه تحقیقات برنج رشت انجام شد. طرح آزمایشی مورد استفاده کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود، که در آن تاریخ کاشت در سه سطح (۲۰ مرداد، ۳۰ مرداد و ۹ شهریور) در کرت اصلی و پرایمینگ در مزرعه در چهار سطح، شامل بدون پرایم، پرایم با محلول‌های اوره، سولفات روی و آب معمولی به مدت ۵ ساعت، در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد پرایمینگ به ویژه پرایم با محلول سولفات روی باعث افزایش سرعت و درصد ظهور گیاهچه لوبیا گردید البته درصد ظهور گیاهچه در تاریخ کشت سوم نسبت به دو تاریخ کشت دیگر حدود ۱۶ درصد کاهش یافت. در تاریخ کشت اول هر سه تیمار پرایمینگ و در تاریخ کشت دوم پرایم با محلول سولفات روی توانست به طور معنی‌داری عملکرد را نسبت به شاهد افزایش دهد. اما در کشت سوم به دلیل کوتاه شدن شدید دوره رشد پرایم بذر نتوانست چنین اثری داشته باشد، ضمن اینکه تاخیر در کاشت (در کشت سوم) سبب کاهش شدید شاخص برداشت نیز گردید. در بین اجزای عملکرد، پرایم کردن با محلول سولفات روی به طور معنی‌داری وزن صددانه را افزایش داد اما تاخیر در کاشت سبب کاهش این صفت گردید. وزن صد دانه و تعداد دانه در غلاف بالاترین همبستگی مثبت را با عملکرد نهایی نشان داد در حالی که همبستگی معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد غلاف در متر مربع مشاهده نشد.

واژه های کلیدی: لوبیا، پرایمینگ بذر در مزرعه، تاریخ کاشت، ظهور گیاهچه، عملکرد، اجزای عملکرد.

مقدمه

(2006). لوبیا در بین حبوبات در جهان دارای بیشترین سطح زیرکشت است (Bagheri, 2001; Parsa & Bagheri, 2009). سطح زیر کشت آن در ایران ۱۱۵۰۰۰ هکتار و در جهان ۲۸۱۸۹۶۸۰ هکتار در سال ۲۰۰۷

خاستگاه لوبیا (*Phaseolous vulgaris* L.) از آمریکای مرکزی و جنوبی است که امروزه در همه مناطق گرمسیر و معتدل کشت می‌شود (Pyavast, 2006).

گلدھی و رسیدگی، مقاومت به خشکی، و افزایش عملکرد شود، ضمن اینکه بذور پرایم شده از مواد غذایی بهتر استفاده کرده و می‌توانند مقاومت بیشتری را در برابر آفات و بیماری‌ها داشته باشند (Harris, 2006). پرایمینگ سنتز و فعال‌شدن اولیه آنزیم‌های هیدرولتیک چون α و β آمیلاز را تحریک می‌کند (Varier et al., 2010)، که این آنزیم‌ها با اکسیداسیون مواد غذایی ذخیره‌ای بذور انرژی مورد نیاز برای جوانه‌زدن و ظهور گیاهچه را تامین می‌کنند (Gardner, 1999).

از سوی دیگر کمبود روی در خاک تمام کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه دنیا مرسوم است (White & Zasoski, 1998). مصرف ZnO یا ZnSO₄ به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار، برطرف کننده مشکل خاک‌هایی است که کمبود این عنصر را دارند (Bagheri, 2001). در کشورهای توسعه یافته معمولاً کودهایی که دارای این عنصر باشند به خاک اضافه می‌کنند و یا حتی گاهی از طریق محلول‌پاشی برگ‌ها مشکل را حل می‌کنند، اما در کشورهای فقیر این کار کمتر مرسوم است (Harris et al., 2007). طبق همین گزارش، پرایمینگ بذور با مقدار اندکی سولفات روی روشی کم هزینه و موثر برای افزایش عملکرد ذرت مزارع کشاورزانی است که سرمایه محدودی دارند. از نیتروژن هم در پرایم کردن بذور برای تقویت بنیه آن‌ها استفاده می‌شود تا در فرایند تولید آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی کمک کند (Almudaris & Jutzi, 1998). بررسی حاضر با هدف ارزیابی تاثیر تاریخ کاشت و پرایمینگ بذور در مزرعه بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ رگه قرمز لوبیا (پاچ باقلا)، بومی گیلان در رشت به عنوان کشت دوم بعد از برداشت برنج اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات برنج رشت انجام گرفت. پس از برداشت برنج زهکش‌هایی به عمق و عرض ۲۵ سانتی‌متر در اطراف زمین و بین تکرارها احداث گردید. سپس با آماده‌سازی زمین و کوددهی بر اساس آزمون خاک، کشت بذور انجام گرفت. میزان بارندگی ثبت شده در ایستگاه هواشناسی منطقه در طول فصل رشد در سه

گزارش شده است^۱ (FAOSTAT). دانه‌های این گیاه با داشتن حدود ۲۲ درصد پروتئین، از نظر ارزش غذایی جایگزین خوبی برای پروتئین‌های حیوانی است (Bagheri, 2001). لگوم‌های زودرس بخوبی می‌توانند در نظام‌های کشت چندگانه از جمله نظام‌های کشت برنج - عدس، برنج- ماش سیاه، دال عدس - گندم وارد شده و تاثیر مطلوبی بر جای بگذارند (Parsa & Bagheri, 2009).

در برنج آبی مناطق گرمسیر کاشت لگوم‌های دانه‌ای و کود سبزی چون لوبیا، سویا، عدس و شبدر ایرانی به محض برداشت برنج مرسوم است (Schulz et al., 1999). بر اساس همین تحقیق در این مزارع که گیاه اصلی برنج است، کشت هر چه زودتر لگوم بعد از برداشت برنج به نفع لگوم کشت شده می‌باشد. مثلاً تاخیر دوهفته‌ای در کاشت منجر به کاهش زیست‌توده در گونه‌هایی مثل باقلا و ماشک شده است، در حالی که عدس و خلر حساسیت کمتری به تاخیر در کاشت از خود نشان دادند. پرایم در مزرعه می‌تواند از طریق ظهور سریع‌تر گیاهچه و استقرار بالاتر، افت عملکرد ناشی از تاخیر در کاشت را جبران کند (Farooq et al., 2008). پرایمینگ بذور در مزرعه شامل فرو بردن بذور در آب (اغلب یک شب) و خشک کردن سطحی و کاشت بذور در همان روز می‌باشد (Murungu et al., 2001; Clark et al., 2004). در واقع این تیمار ساده می‌تواند بر جوانه‌زنی زودتر، استقرار بهتر و افزایش عملکرد دانه در شماری از گیاهان در شرایط محیطی متفاوت موثر باشد (Rashid et al., 2006). دلیل منطقی برای سودمندی پرایمینگ بذور در مزرعه این است که می‌تواند سبب کاهش زمان لازم برای جوانه‌زنی بذور شده و به گیاهچه نیز اجازه دهد که دور از شرایط بد خاک بروید (Farooq et al., 2008). در ماش پرایمینگ بذور در مزرعه به مدت ۸ ساعت، جوانه‌زنی و سبزشدن سریع‌تر و کامل‌تری را موجب شد که در نتیجه ۴۵ درصد استقرار بهتر گیاه در واحد سطح را به دنبال داشت (Rashid et al., 2004).

پرایمینگ بذور در مزرعه می‌تواند باعث افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، بهبود استقرار گیاهچه، تسریع

با استفاده از داده‌های مربوط به آخرین شمارش در مقایسه با تعداد بذر کاشته شده در یک خط کاشت تعیین شد.

فرمول ۱:

$$MET = \frac{\sum n_i d_i}{\sum n_i}$$

n_i : تعداد گیاهچه ظاهر شده در روز شمارش i ام

d_i : تعداد روز پس از کاشت در شمارش i ام

MET^1 : میانگین ظهور گیاهچه

تجزیه‌های آماری با نرم‌افزارهای SAS و MSTAT-C و مقایسات میانگین نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. در رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

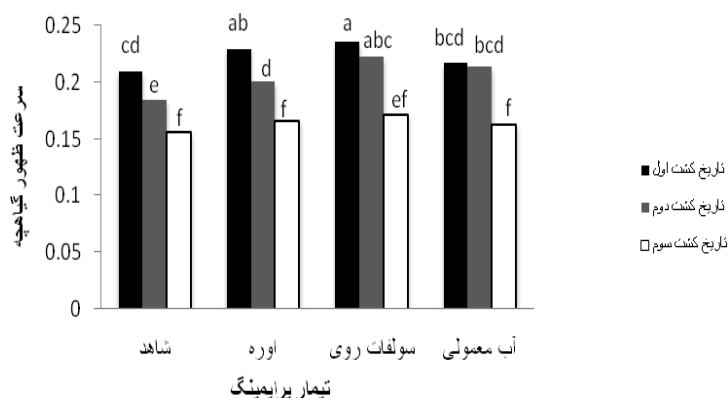
سرعت ظهور گیاهچه

برهمکنش تاریخ کاشت و پرایم بر سرعت ظهور گیاهچه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). استفاده از محلول‌های سولفات روی و اوره در تاریخ کشت اول و همه تیمارهای پرایم در تاریخ کشت دوم سرعت ظهور گیاهچه را افزایش داد، در حالی که در تاریخ کشت سوم سرعت ظهور گیاهچه تحت تاثیر پرایمینگ قرار نگرفت، که علت آن می‌تواند پایین بودن دمای هوا و خشک شدن خاک در این تاریخ کشت باشد. ماکزیمم دمای محیط در زمان کشت در سه تاریخ به ترتیب شامل ۳۵، ۳۳/۶ و ۳۲/۶ درجه سانتی‌گراد گزارش شد. ضمن این که در تاریخ کشت سوم بارش حدود صفر بود. در تیمار شاهد نیز سرعت ظهور گیاهچه به طور متوالی در سه تاریخ کشت کاهش داشت. به نظر دلیل این امر در تاریخ کشت دوم افزایش دمای محیط و خشک‌تر شدن خاک و در تاریخ کشت سوم کاهش دمای محیط باشد. همه تیمارهای پرایم به طور معنی‌داری ظهور گیاهچه و استقرار آن را در گیاه برنج تغییر دادند (Farooq et al., 2006). همچنین این افراد گزارش کردند که سبز شدن سریع‌تر و یکنواخت در بذر پرایم شده برنج به علت افزایش فعالیت α آمیلاز در این

تاریخ کاشت ۲۰ مرداد، ۳۰ مرداد و ۹ شهریور به ترتیب ۲۴۱/۸، ۲۶۵/۸ و ۱۹۲/۴ میلی‌متر بوده است. طرح آزمایشی بکار رفته کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. در کرت‌های اصلی تاریخ کاشت (۲۰ مرداد، ۳۰ مرداد و ۹ شهریور) و در کرت‌های فرعی پرایم در چهار سطح بدون پرایم (شاهد)، پرایم با محلول‌های اوره، سولفات روی و آب معمولی منظور گردید. غلظت محلول‌های اوره و سولفات روی (با میزان روی ۲۴ درصد) به ترتیب ۶ و ۰/۳۵ گرم در لیتر و مدت زمان پرایم هر سه ترکیب ۵ ساعت بود. مدت زمان پرایم کردن و غلظت‌های بکار رفته در محلول‌ها از قبل طی یک آزمایش جداگانه با اعمال مدت زمان‌ها و غلظت‌های مختلف محلول‌های اوره و سولفات روی و با توجه به سرعت جوانه زنی بالاتر انتخاب شدند. چون در این تحقیق از روش پرایم در مزرعه استفاده شده است لذا بذر پس از خروج از آب یا محلول‌های غذایی پس از مدت کوتاهی بدون خشک کردن و بازگشت به رطوبت قبلی، کشت شدند. هر کرت فرعی شامل ۵ خط کشت به طول ۴ متر و فاصله خطوط ۳۰ سانتی‌متر بود. فاصله بین دو بوته ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌های اصلی و تکرارها ۱ متر و فاصله بین کرت‌های فرعی ۵۰ سانتی‌متر منظور گردید. تراکم مورد نظر برای این آزمایش ۳۴ بوته در متر مربع و عمق کاشت ۵ سانتی‌متر بود. کود اوره استفاده شده برای هر کرت ۴۰ کیلوگرم در هکتار بوده که در دو نوبت بکار رفت. طبق آزمون خاک میزان روی قابل جذب خاک برابر ۱/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک گزارش شد. آبیاری مزرعه در ماه‌های مرداد و شهریور با دور آبیاری ۷ روز انجام گرفت. در این آزمایش صفاتی نظیر سرعت و درصد ظهور گیاهچه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در متر مربع، تعداد دانه در غلاف، وزن صدانه و شاخص برداشت اندازه‌گیری شد. برای تعیین سرعت ظهور گیاهچه از شروع جوانه‌زنی هر روز به مدت ۱۰ روز در هر کرت، گیاهچه‌های خارج شده در یک خط کاشت مشخص شمارش شد و با معکوس کردن متوسط مدت زمان خروج بذر (فرمول ۱) سرعت ظهور گیاهچه اندازه‌گیری شد (Ellis & Roberts, 1981). درصد ظهور گیاهچه نیز

(Fu et al., 1988) و افزایش فعالیت آمیلاز، پروتئاز و لپاز (Ashraf & Foolad, 2005) سبب بهبود سرعت ظهور گیاهچه در گونه‌های گیاهی متفاوت شد.

بذور می‌باشد که میزان قندهای محلول را برای جنین افزایش می‌دهد. اسموپرایمینگ با افزایش فعالیت آنزیم ATPase و افزایش سنتز RNA و اسید فسفاتاز

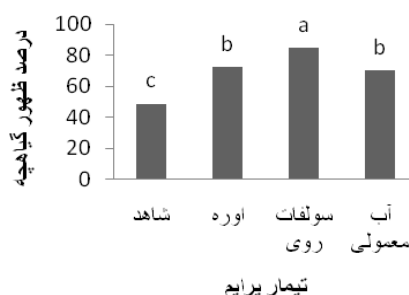


شکل ۱- برهمکنش تاریخ کشت و پرایم بر سرعت ظهور گیاهچه لوبیا

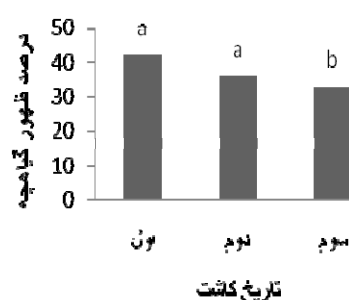
مقایسه با شاهد درصد ظهور گیاهچه را افزایش داد. در گندم الوند نیز کاربرد محلول اوره در جریان اسموپرایمینگ بذور عامل افزایش درصد ظهور گیاهچه گزارش شده است (Aboutalebian, et al. 2009). فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک چون α و β آمیلاز، ایزوسیترات لیزاز (Varier et al., 2010) و استروئاز، فسفاتاز، و ۳- فسفوگلیسرید دهیدروژناز (Sivritepe & Dourado 1995) در بذور پرایم شده، می‌تواند توجیهی بر بهبود ظهور گیاهچه در این بذور باشد.

درصد ظهور گیاهچه

برهمکنش پرایم و تاریخ کشت بر این صفت معنی‌دار نبود، اما اثر اصلی هر کدام از عوامل تیماری بر درصد ظهور گیاهچه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). درصد ظهور گیاهچه در تاریخ کشت اول و دوم بالا بوده و در یک سطح قرار گرفتند. اما در تاریخ کشت سوم احتمالاً به دلیل کاهش متوسط دمای روزانه، درصد ظهور گیاهچه کاهش یافت (شکل ۲-الف). با توجه به شکل ۲-ب، اعمال تیمارهای پرایمینگ در



شکل ۲-الف) اثر تاریخ کاشت بر درصد ظهور گیاهچه لوبیا



شکل ۲-ب) اثر تاریخ کاشت بر درصد ظهور گیاهچه لوبیا

گردید (Sharma et al., 2009). فلز روی کوفاکتور آنزیم‌های سنتز کننده DNA و RNA می‌باشد. افزایش RNA ریبوزومی (Misra & Dwivedi, 1980) و DNA

در مطالعه حاضر در میان تیمارهای پرایمینگ سولفات روی برتری معنی‌داری را نسبت به سایر تیمارها نشان داد. عنصر روی در جوانه‌زنی نخود نیز موثر گزارش

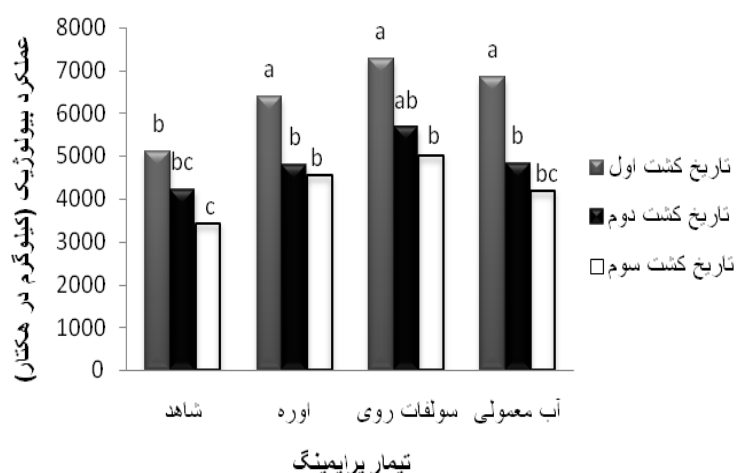
شکل ۳ مشاهده می‌شود که در تاریخ کشت اول (۲۰ مرداد) پرایم با محلول سولفات روی، اوره و آب معمولی تاثیر قابل توجهی بر این صفت گذاشته است، که این موضوع با نتایج مربوط به صفات درصد و سرعت ظهور گیاهچه، هماهنگی نشان می‌دهد اما در دیگر تاریخ‌های کشت با کوتاه شدن فصل رشد تاثیر تیمارهای پرایم بر عملکرد بیولوژیک ناچیز شده است. در بذور پرایم شده ماش ۸۰ درصد افزایش بیوماس نسبت به بذور شاهد مشاهده شد (Rashid et al., 2004) در بافت‌های مناطق مرستمی گیاهان حاصل از بذور پرایم‌شده نخود، افزایش فعالیت اسید اینورتاز گزارش شد، که سبب افزایش رشد گیاه و افزایش بیوماس گردید (Kaur et al., 2005) Farooq et al. (2008) به اثر پرایمینگ بذر در مزرعه بر افزایش عملکرد دانه و کاه گندم بعد از برنج اشاره کرده‌اند.

میتوکندریایی (Bradford, 1986) در بذور پرایم شده گزارش شده است. در بذور اسموپرایم شده کلزا نیز گزارش شده است، که بیان برخی از ژن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

از جمله ژن‌های کدکننده سرین کربوکسی‌پپتیداز که این آنزیم سبب جابجایی پروتئین‌های ذخیره شده در بذر می‌شود (Varier et al., 2010). فلز روی همچنین کوفاکتور این آنزیم نیز می‌باشد (Kimura, 1993). شاید بتوان برتری تیمارهای سولفات روی در بهبود ظهور گیاهچه بذور پرایم‌شده لوبیا را به نقش عنصر روی در ساختمان این آنزیم‌ها مرتبط دانست.

عملکرد بیولوژیک

طبق جدول ۱ اثر پرایم و تاریخ کاشت در سطح یک درصد و برهمکنش هر دو عامل بر عملکرد بیولوژیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. با توجه به



شکل ۳- برهمکنش تاریخ کاشت و پرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک لوبیا

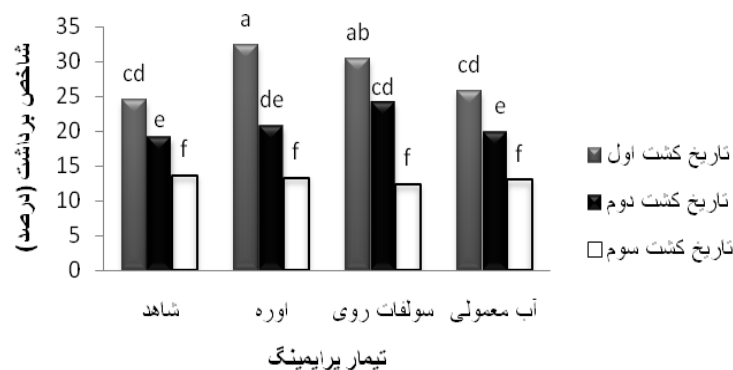
بیشترین مقدار شاخص برداشت در تاریخ کاشت اول و پرایم با محلول‌های اوره و سولفات روی حاصل گردید و تاخیر در کاشت به ویژه در کشت سوم شاخص برداشت را کاهش داد (شکل ۴). در سویا نیز تاخیر در کاشت به دلیل کوتاه شدن فصل رشد سبب کاهش شاخص برداشت گردید (Calvino et al., 2003) در آفتاب‌گردان گزارش شد که پرایم کردن بذور سبب بهبود تسهیم ماده خشک به سمت دانه و افزایش شاخص برداشت و عملکرد دانه گردید (Hussain et al., 2006).

در مطالعه حاضر به کلی تاخیر در کاشت سبب کاهش بیوماس گردید.

کاهش عملکرد علوفه شبدر برسیم و باقلا بعد از برنج در اثر تاخیر در کاشت گزارش شده است که این افت عملکرد در باقلا تا ۵۰ درصد بود (Schulz et al., 1999).

شاخص برداشت

اثرات اصلی و برهمکنش دو عامل در سطح یک درصد بر شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول ۱).



شکل ۴- برهمکنش تاریخ کاشت و پرایمینگ بر شاخص برداشت لوبیا

جدول ۱- میانگین مربعات صفات بررسی شده لوبیا تحت تاثیر پرایمینگ و تاریخ کاشت

میانگین مربعات								منابع تغییر
وزن صدانه	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در مترمربع	عملکرد دانه	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	درصد ظهور گیاهچه	سرعت ظهور گیاهچه	درجه آزادی
۱۸/۹۷**	۰/۱۱۵۸۳*	۲۲۴۱/۴۶ ^{ns}	۳۰۸۳۶/۷۳ ^{ns}	۰/۱۴۰۴ ^{ns}	۱۳۰۳۳۳/۲۸ ^{ns}	۱۳۶/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۲۵ ^{ns}	۲
۳۳۲/۵۰**	۲/۲۹**	۱۰۰۷۲/۸۴**	۴۸۳۲۹۳۴/۱۱**	۸۷۹/۹۳**	۱۳۶۲۷۸۲۳/۶**	۵۰۲/۷۸**	۰/۰۰۰۰۲۷**	۲
۰/۳۳۲۹	۰/۰۱۹۲	۱۲۵۱/۴۱	۱۷۴۹۳/۸۹	۱/۹۶	۱۸۲۸۷۰/۹	۴۴/۴۴	۰/۰۰۰۰۳۷	۴
۱۰/۷۱*	۰/۷۰۶۹**	۱۳۱۸/۰۹ ^{ns}	۷۳۹۷۳۷/۴۸**	۵۱/۱**	۵۹۹۶۰۷۰/۴۱**	۱۹۶۲/۹۶**	۰/۰۰۰۱۰۹**	۳
۱/۷۰ ^{ns}	۰/۳۶۵۹**	۱۲۵۱/۰۵ ^{ns}	۱۸۵۱۰۷/۰۲**	۲۹/۴۶**	۳۹۳۳۳۴/۵۷*	۱۴۳/۵۳ ^{ns}	۰/۰۰۰۱۵۲**	۶
۲/۲۴	۰/۰۳۱۴	۸۲۰/۰۳	۱۶۵۰۶/۰۵	۲/۶۴	۱۰۹۹۸۷/۸۶	۷۵	۰/۰۰۰۰۲۶	۱۸
۴/۰۴	۵/۵۲	۱۴/۰۷	۷/۲۴	۸/۴۴	۶/۳۴	۱۲/۵۷	۲/۵۸	-

(ns) و ** و *** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد)

عملکرد دانه

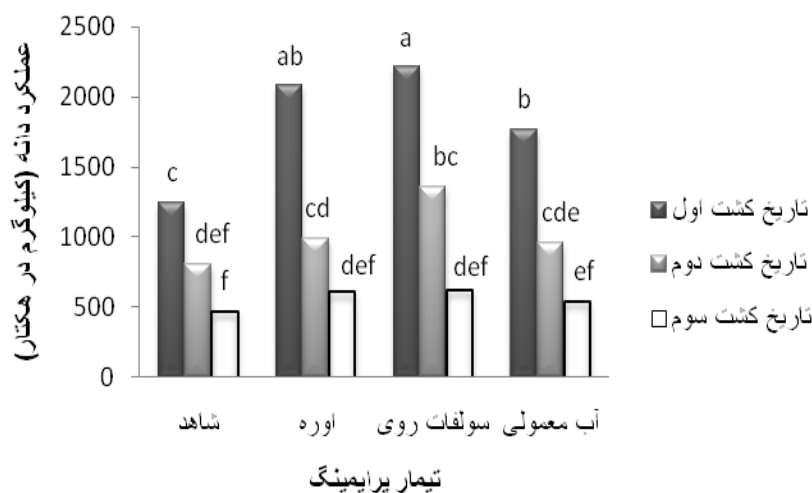
دانه با انجام پرایم با محلول سولفات روی در تاریخ کشت اول معادل ۲۲۱۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین نیز از شاهد در تاریخ کاشت سوم معادل ۴۶۷ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (شکل ۵).

Ghasemi et al (2010) گزارش کردند که هیدروپرایم بذرهای لوبیا برای مدت ۷ و ۱۴ ساعت، صفاتی چون درصد استقرار گیاهچه، سطح سبز، بیوماس گیاه و عملکرد دانه در واحد سطح را افزایش می‌دهد. در پرایمینگ بذر نخود با آب افزایش عملکرد دانه، گزارش شد (Kaur et al., 2005). در این تحقیق همچنین آمده است که آنزیم‌های متابولیسم ساکاروز نقش مهمی در افزایش عملکرد بر عهده دارند، که در بذور پرایم شده افزایش میزان این آنزیم‌ها مشاهده شده است. افزایش عملکرد بذور پرایم شده سویا نسبت به

اثر سطوح مختلف پرایمینگ و تاریخ کاشت و برهمکنش آن‌ها بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در تاریخ کشت اول پرایم با محلول‌های سولفات روی، آورده و آب معمولی و در تاریخ کشت دوم پرایم با محلول سولفات روی عملکرد دانه را به مقدار قابل توجهی افزایش داد و در تاریخ کشت سوم به نظر می‌رسد به دلیل کوتاه شدن دوره رشد و کاهش شاخص برداشت تیمارهای پرایمینگ فرصت کافی جهت اثرگذاری نداشته‌اند (شکل ۵). Rashid et al (2004) افزایش عملکرد دانه در بذور پرایم شده ماش نسبت به بذور پرایم نشده را به سبز شدن سریع‌تر گیاه نسبت داده که بافت‌های حساس گیاه زمان کمتری در تماس ویروس موزاییک ماش قرار داشتند. بیشترین عملکرد

در کشت‌های دوم و سوم به علت کاهش طول دوره رویشی و زایشی از تعداد دانه درغلاف و وزن صد دانه کاسته شده، که موجب کاهش عملکرد شده است (شکل ۵).

شاهد ناشی از سریع‌تر سبز شدن بذور پرایم شده نیز گزارش شد (Arif et al., 2008). افزایش عملکرد در اثر پرایمینگ بذر در ذرت، برنج و نخود نیز گزارش شده است (Harris et al., 1999).



شکل ۵- برهمکنش تاریخ کاشت و پرایمینگ بر عملکرد دانه لوبیا

علت احتمالی بیشتر شدن تعداد غلاف در کشت سوم نسبت به کشت دوم شاید کاهش قابل توجه طول روز در کشت سوم باشد زیرا لوبیا گیاهی روز کوتاه محسوب می شود (Majnoun Hosseini, 1994) که البته بالاتر بودن این صفت در کشت سوم نسبت به کشت دوم به دلیل کوتاه شدن فصل رشد و برخورد با باران‌های پاییزی و نبود فرصت برای تبدیل شدن به دانه سبب کاهش تعداد دانه در غلاف (شکل ۷) و عملکرد نهایی (شکل ۵) در تاریخ کشت سوم نسبت به دو تاریخ کشت دیگر گردید.

تعداد دانه در غلاف

از نظر تعداد دانه در غلاف اثر پرایم و تاریخ کاشت و برهمکنش آن‌ها بر تعداد دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در تاریخ کاشت اول هر سه تیمار پرایم و در تاریخ کشت دوم تیمار پرایم با سولفات روی سبب افزایش معنی‌دار این صفت نسبت به تیمار شاهد گردید. در حالی که در کشت سوم تیمارهای پرایم اثری روی این صفت نداشتند (شکل ۷). همبستگی مثبت بالایی ($r=0/83$) بین این صفت و عملکرد مشاهده شده است (جدول ۲). کاربرد تیمارهای اسموپرایمینگ، هاردنینگ و ماتریک پرایمینگ در مورد کلزا سبب افزایش عملکرد از طریق بهبود شاخصه‌هایی

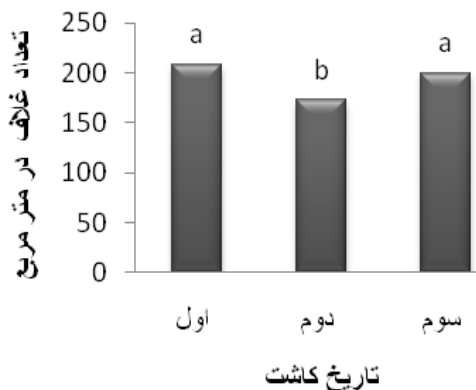
کاهش عملکرد لوبیا در اثر تاخیر در کاشت همراه با کاهش در وزن صدانه، شاخص برداشت و وزن خشک سایه‌انداز ناشی از پایین بودن دمای هوا در زمان پر شدن دانه گزارش شد (Acosta et al., 1996).

افت عملکرد عدس ناشی از تاخیر در کاشت، به علت کوتاه‌تر شدن دوره رشد است، که مدت زمان، تا رسیدن به بلوغ را در این گیاهان کاهش می‌دهد (Turk et al., 2003). تعداد کل پنجه‌ها و همین‌طور تعداد پنجه‌های بارور برنج در گیاهان شاهد کاهش داشته است در حالی که در گیاهان پرایم شده کاهش تعداد پنجه‌های عقیم و دانه‌های معیوب، گزارش شد، همچنین گزارش شد که تعداد دانه در خوشه و وزن هزاردانه در گیاهان حاصل از بذور پرایم شده بیشتر بوده که این افزایش در نهایت عملکرد را در برنج بالا برده است (Farooq et al, 2006). تعداد غلاف در متر مربع

تجزیه واریانس این صفت نشان داد که پرایم بذر با محلول‌های مختلف بر تعداد غلاف در واحد سطح اثر نداشت اما اثر تاریخ کاشت بر این صفت در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). در تاریخ‌های کشت اول (۲۰ مرداد) و سوم (۹ شهریور) تعداد غلاف در متر مربع بیشتر از تاریخ کشت دوم (۳۰ مرداد) بود (شکل ۶).

بین تعداد دانه در غلاف و وزن صدانه مشاهده گردید ($r=0/67$).

چون تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه گردید (Afzal et al., 2004). طبق جدول ۲، همبستگی مثبت بالایی

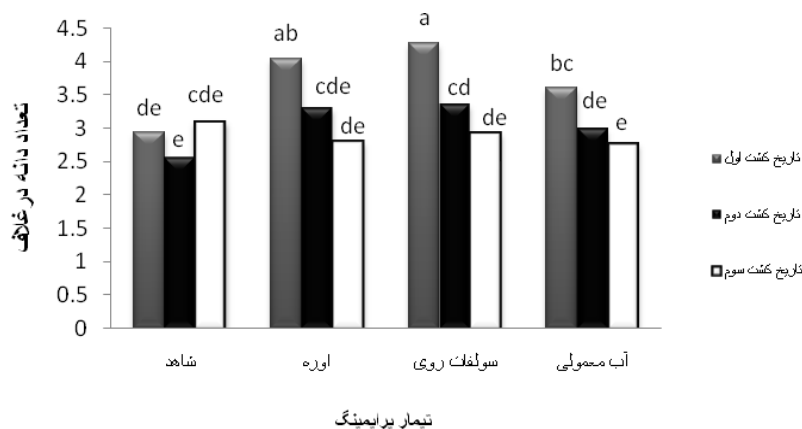


شکل ۶- اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در متر مربع لوبیا

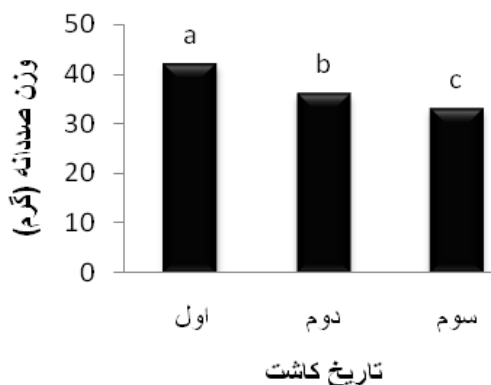
مخزن نقش کلیدی دارد، Kaur et al (2005) به افزایش قدرت مخزن در نتیجه افزایش فعالیت آنزیم‌های اینورتاز و ساکارز سینتاز در دیواره غلاف گیاهان حاصل از بذور پرایم شده خوداشاره کرده‌اند که موجب پر شدن بهتر دانه می‌شود. در ذرت نیز گزارش شد که هیدروپرایمینگ در مقایسه با شاهد متوسط وزن هزاردانه را به میزان ۱۳ درصد افزایش داد (Moradi et al., 2009). همچنین همبستگی مثبت بالایی ($r=0/83$) بین وزن صدانه و عملکرد دانه مشاهده شد (جدول ۲).

وزن صدانه

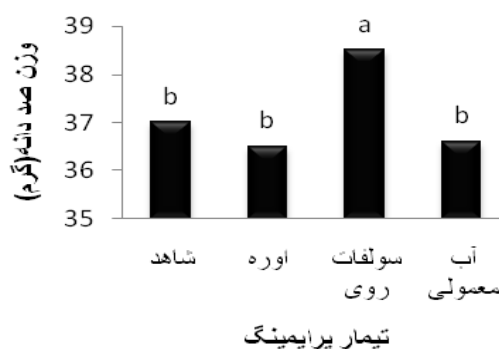
اثرات ساده تاریخ کاشت و پرایمینگ بذر بر وزن صدانه به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین وزن صدانه در تاریخ کشت اول بدست آمد (شکل ۸-الف). در بررسی پاسخ عدس به تاریخ کشت، گزارش شد که تاخیر در کاشت سبب کاهش وزن هزاردانه در این گیاه شد (Turk et al., 2003) همان‌طور که از شکل ۸-ب بر می‌آید تیمار پرایم با سولفات روی اثر بیشتری روی این صفت گذاشت. افزایش وزن دانه عمدتاً ناشی از افزایش طول دوره یا سرعت پرشدن دانه می‌باشد که در این مورد قدرت



شکل ۷- برهمکنش تاریخ کاشت و پرایمینگ بر تعداد دانه در غلاف لوبیا



شکل ۸ (الف) - اثر تاریخ کاشت بر وزن صدانه لوبیا



شکل ۸ (ب) - اثر پرایمینگ بر وزن صدانه لوبیا

همبستگی را با عملکرد، تعداد دانه در غلاف نشان داد. شاخص برداشت نیز با تعداد دانه در غلاف و وزن صدانه همبستگی مثبت معنی دار نشان داد.

در این تحقیق سرعت و درصد ظهور گیاهچه با عملکرد دانه همبستگی مثبت معنی دار نشان دادند (جدول ۲). در بین اجزای عملکرد نیز بیشترین

جدول ۲- همبستگی بین صفات مورد مطالعه در لوبیا

عملکرد دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	تعداد غلاف	تعداد دانه در غلاف	وزن صدانه	شاخص برداشت	درصد ظهور گیاهچه	سرعت ظهور گیاهچه
عملکرد دانه	۱							
عملکرد بیولوژیک	۰/۶۴**	۱						
تعداد غلاف	-۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}	۱					
تعداد دانه در غلاف	-۰/۸۴**	۰/۶۳**	۰/۲۲ ^{ns}	۱				
وزن صدانه	-۰/۸۲**	۰/۵۳**	-۰/۰۸ ^{ns}	۰/۶۸**	۱			
شاخص برداشت	-۰/۹۳**	۰/۳۴*	-۰/۱۷ ^{ns}	۰/۷۲**	۰/۷۹**	۱		
درصد ظهور گیاهچه	-۰/۴۹**	۰/۴۰*	-۰/۰۹ ^{ns}	۰/۴۵**	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۴۶**	۱	
سرعت ظهور گیاهچه	-۰/۸۹**	۰/۴۱*	-۰/۲۸ ^{ns}	۰/۷۰**	۰/۸۰**	۰/۹۴**	۰/۵۵**	۱

(NS و ** و *** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد)

نتیجه گیری کلی

بذر در مزرعه در تاریخ ۲۰ مرداد امکان پذیر بوده و به عنوان راهکاری مناسب جهت توسعه این گیاه در اراضی شالیزاری گیلان قابل توصیه است. و همچنین از

به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کشت لوبیا با استفاده از تکنیک کم هزینه پرایمینگ

پرایمینگ بذر در مزرعه می‌توان برای بهبود اثرات منفی تاخیر در کاشت بهره برد.

REFERENCES

1. Aboutalebian, M. A., Sharifzadeh, F., Jahansouz, M. R., Ahmadi, A. & Naghavi, M. R. (2009). The effect of seed priming on germination stand establishment and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in three different climate of Iran. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 39(1), 145-154. (In Farsi)
2. Acost, J. A., Vargas-Vazquez. P. & White, J. W. (1996). Effect of sowing date on the growth and seed yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in highland environments. *Field Crops Research*, 49:1-10.
3. Afzal, I., Aslam, N., Mabood, F., Hussain, A. & Irfan, S. (2004). Enhancement of canola seed by different priming techniques. *Caderno de Pesquisa Ser. Bio., Santa Cruz do Sul*, 16,19-34.
4. Almudaris, M. A. & Jutzi, S. C. (1998). The influence of fertilizer- based seed priming treatments on emergence and seedling growth of *Sorghum bicolor* and *Pennisetum glaucum* in pot trials under greenhouse condition. *Journal of Agronomy and Science*, 182, 135-141.
5. Arif, M., Tariqjan, M., Marwat K. R. & Azim khan, M. (2008). Seed priming improves emergence and yield of soybean. *Pakistan Journal of Botany*, 40(3), 1169-1177.
6. Ashraf, M. & Foolad, M. R. (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, 223-267.
7. Bagheri, A. (2001). *Common beans research for crop improvement*. Jahad Mashhad University Press. (In Farsi)
8. Bradford, K. J. (1986). Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Horticultural Science*, 21, 1105-1111.
9. Calvino, P. A., Sadras, V. O. & Andrade, F. H. (2003). Development, growth and yield of late-sown soybean in the southern Pampas. *European Journal of Agronomy*, 19, 265-275.
10. Clark, L. J., Whalley, W. R., Ellis-Jones, J., Dent, K., Rowse, H. R., Finch-Savage, W. E., Gatsai, T., Jasi, L., Kaseke, N. E., Murungu, F. S., Riches, C. R. & Chiduzza, C. (2001). On- farm seed priming in maize: a physiological evaluation. In: proceeding of the *Seventh Eastern and southern Africa Regional Maize Conference. 11th-15th February*, 268-273.
11. Ellis, R. A. & Roberts, E. H. (1981). The quantification of ageing and survival orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9, 373-409.
12. Fu, J. R., Lu, X. H., Chen, R. Z., Zhang, B. Z., Liu, Z. S., Li, Z. S. & Cai, D. Y. (1988). Osmoconditioning of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds with PEG to improve vigour and some biochemical activities. *Seed Science and Technology*, 16, 197-212.
13. Farooq, M., Shahzad, M., Barsa, A. & Wahid, A. (2006). Priming of field-sown rice seed enhances germination seedling establishment, allometry and yield. *Plant Growth Regulation*, 49:285-294.
14. Farooq, M., Barsa, A., Rehman, H. & Saleem, B. A. (2008). Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling tolerance. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 194, 55-60.
15. Gardner, P., Brent Pearce, R. & Mitchell, R. L. (1999). *Physiology of crop plants*. Jahad Mashhad University Press. (In Farsi)
16. Ghassemi-Golezani, K., Chadordooz-Jeddi, A., Nasrullahzadeh, S. & Moghaddam, M. (2010). Influence of hydro-priming duration on field performance of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. *African Journal of Agricultural Research*, 5(9), 893-897.
17. Harris, D., Joshi, A., Khan, P.A., Gothkar, P., Sodhi, P.S. (1999). On-farm seed priming in semi-arid agriculture: development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. *Experimental Agriculture*, 35, 15-29.
18. Harris, D. (2006). Development and testing of on-farm seed priming. *Advances in Agronomy*, 90:129-178.
19. Harris, D., Rashid, A., Miraj, G., Arif, M. & Shah, H. (2007). On-farm seed priming with zinc sulfate-A cost- effective way to increase the maize yields of resource-poor farmers. *Field Crops Research*, 102, 119-127.
20. Hussain, M., Farooq, M., Basra, S. M. A. & Ahmad, N. (2006). Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. *International Journal of Agriculture & Biology*, 8(1), 14-18.

21. Kaur, S., Gupta, A. K. & Kaur, N. (2005). Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191, 81-87.
22. Kimura, E. (1993). Roles of zinc ion in zinc enzymes. *Pure and Applied Chemistry*, 65(3), 355-359.
23. Majnoun Hosseini, N. (1994). *Food legumes in Iran*. Jahad Institute Press. (In Farsi)
24. Misra, N. M., & Dwivedi, D. P. (1980). Effect of pre-sowing seed treatment on growth and dry-matter accumulation of high-yielding wheat under rainfed conditions. *Indian Journal of Agronomy*, 25, 230-234.
25. Moradi Dezfuli, P., Sharifzadeh, F., Bankesaz, A. & Janmohammadi, M. (2009). Effect of priming treatment and sowing date on synchronization of developmental stages and yield of maize inbred lines for hybrid seed production. *Journal of Field Crop Production*, 1(4), 79-98. (In Farsi)
26. Murungu, F. S., Chiduzo, C., Nyamugafata, P., Clark, L. J., Whalley, W. R. & Finch-Savage, W. E. (2004). Effect of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasion on the emergence and growth of maize in semi-arid Zimbabwe. *Field Crops Research*, 89, 49-57.
27. Parsa, M. & Bagheri, A. R. (2009). *Pulses*. Jahad Mashhad University Press. (In Farsi)
28. Pyvast, GH. A. (2006). *Planting vegetables*. Danesh Pazir Press. (In Farsi)
29. Rashid, A., Harris, D., Hollington, P. A. & Shamsher, A. (2004). On-farm seed priming reduces yield losses of mung bean (*Vigna radiata*) associated with mung bean yellow mosaic virus in the North West Frontier Province of Pakistan. *Crop Protection*, 23, 1119-1124.
30. Rashid, A., Hollington, P. A., Harris, D. & Shamsher, P. X. (2006). On-farm seed priming for barley on normal, saline and saline-sodic soils in north west frontier province, Pakistan. *European Journal of Agronomy*, 24, 276-281.
31. Schulz, S., Keatinge, J. D. H. & Wells, G. J. (1999). Productivity and residual effects of legumes in rice-based cropping systems in a warm-temperate environment. I. Legume biomass production and N fixation. *Field Crops Research*. 61, 23-35.
32. Sivritepe, H. O. & Dourado, A. M. (1995). The effect of priming treatments on the viability and accumulation of chromosomal damage in aged pea seeds. *Annals of Botany*, 75, 165-171.
33. Sharma, S., Sharma, P., Datta, S. P. & Gupta, V. (2009). Morphological and biochemical response of *Cicer arietinum* Var.-Pusa-256 towards an excess zinc concentration. *African Journal of Basic & Applied Sciences*, 1 (5-6), 105-109.
34. Turk, M. A., Tawaha, A. M. & El-Shatnawi, M. K. J. (2003). Response of lentil (*Lens culinaris* Medik) to plant density, sowing date, phosphorus fertilization and ethephon application in the absence of moisture stress. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189, 1-6.
35. Varier, A., Vari, A. K. & Dadlani, M. (2010). The subcellular basis of seed priming. *Current Science*, 99, 450-456.
36. White, J. G. & Zasoski, R. J. (1999). Mapping soil micronutrients. *Field Crops Research*, 60, 11-26.