

تأثیر هیدروپرایمینگ بذر سویا بر درصد و متوسط جوانه‌زنی در شرایط آزمایشگاهی و عملکرد و اجزای عملکرد در مزرعه تحت تنش خشکی

روح اله دانشور^{۱*}، امید صادقی پور^۲ و علیرضا پاژکی^۳

۱، ۲ و ۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، گروه زراعت، تهران، ایران.

چکیده

به منظور بررسی اثرات هیدروپرایمینگ بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم ویلامز تحت تنش خشکی، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری اجرا شد. کرت های اصلی شامل دو رژیم آبیاری، آبیاری پس از ۵۰ و ۱۰۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر به ترتیب بعنوان شرایط مطلوب و تنش خشکی و کرت های فرعی شامل پنج مدت هیدروپرایمینگ بذر (۲، ۴، ۶ و ۸ ساعت خیساندن و خشک کردن بذر در ۴ نوبت در سایه به همراه عدم پرایمینگ بود) و در شرایط آزمایشگاه به صورت کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. پرایمینگ بذر در شرایط آزمایشگاهی حاکی از بهبود درصد و متوسط زمان جوانه زنی بود به طوری که برای درصد جوانه زنی مشاهده شد که ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت خشکاندن بذور با میانگین ۹۵/۶۶ درصد بیشترین درصد جوانه زنی را دارا بود و کمترین میزان میانگین زمان جوانه‌زنی مربوط به ۶ ساعت خیساندن و ۶ ساعت خشک کردن بذرها در سایه در چهار نوبت با ۱/۲۹ روز بود. نتایج نشان داد که تنش خشکی، عملکرد، تعداد غلاف بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزاردانه، و شاخص برداشت را کاهش داد. هیدروپرایمینگ بذر در هر دو شرایط آبیاری معمولی و تنش خشکی، موجب بهبود عملکرد دانه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت شد. بیشترین میزان عملکرد دانه با میانگین ۴۰۱۲ کیلوگرم در هکتار در شرایط عدم وجود تنش و مقاوم سازی به مدت ۴ ساعت به دست آمد. همچنین تحت شرایط تنش خشکی، هیدروپرایمینگ از طریق بهبود صفات مرتبط با رشد و عملکرد، موجب افزایش عملکرد گردید، به طوری که در این شرایط نیز هیدروپرایمینگ به مدت ۴ ساعت نتیجه بهتری در پی داشت و منجر به تولید بالاترین عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی با میانگین ۲۸۸۳ کیلوگرم در هکتار گردید. بنابراین می‌توان از تیمار هیدروپرایمینگ بذر به عنوان راهکاری جهت افزایش عملکرد دانه سویا در شرایط رطوبتی مختلف استفاده نمود.

کلمات کلیدی: متوسط زمان جوانه زنی، درصد جوانه زنی، شاخص برداشت، آبیاری، شرایط رطوبتی

مقدمه

گسترده و متنوعی است. روغن سویا یکی از اجزای اصلی بازار روغن خوراکی است و برای خوراک انسان به صورت مختلف به خصوص مارگارین و روغن جامد مصرف می‌شود (Fathi, 1999). کنجاله سویا به عنوان یک منبع پروتئین جهت اختلاط با سایر خوراکی های دام و مرغ به شدت مورد تقاضا است.

سویا با نام علمی (Glycine max (L.) Merrill گیاهی است دیپلوئید ($2n = 40$) و یک ساله از تیره نیامداران^۱ که به صورت بوته ای استوار و نسبتاً پرشاخ و برگ رشد می‌کند. از میان گیاهان روغنی، سویا ویژگی خاصی دارد و کاربرد این گیاه دارای طیف بسیار

*نویسنده: روح اله دانشور راد، آدرس: تهران - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، گروه زراعت

(1993). در واقع این نوع گیاهان (با توانایی گریز) عملاً در معرض خشکی قرار نمی‌گیرند، بلکه از خشکی یا کمبود آب در بافت‌های خود فرار می‌کنند و مقاومت واقعی به خشکی ندارند (Ehdaee, 1994). جوانه زنی بذر، مرحله پیچیده و پویایی از رشد گیاه می‌باشد و از طریق اثراتی که روی استقرار گیاهچه دارد (Ashraf and Foolad, 2007). یکی از روش‌های ساده‌ای که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها و در نتیجه کارایی گیاه را در مزارع بهبود می‌بخشد، پرایمینگ^۱ بذر می‌باشد (Yarnia *et al.*, 2008). در واقع پرایمینگ یکی از روش‌هایی است که تحت شرایط نامساعد محیطی ناشی از کمبود هر یک از عوامل لازم برای جوانه‌زنی، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Sorkiet *al.*, 2008). در جریان پرایمینگ، بذرها معمولاً اجازة می‌یابند تا حد (تا قبل از خروج ریشه چه) کمی آب جذب کنند سپس از محیط آب خارج می‌شوند. مقدار این آب آنقدر اندک است که مانع از کامل شدن فرایند جوانه‌زنی می‌شود، اما امکان وقوع یکسری فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیش از جوانه‌زنی را فراهم می‌آورد. تیمارهای پرایمینگ بذر به منظور سرعت بخشیدن به جوانه زنی و رشد گیاهچه در شرایط طبیعی و تنش استفاده می‌گردند (Basra, 2003). پرایمینگ بذر در مزرعه در جوانه زنی سریع‌تر، استقرار بهتر و افزایش عملکرد گیاهان در شرایط محیطی نامناسب موثر بوده‌است (Harris, 2006)؛ (Rashid *et al.*, 2002). بر اساس گزارش‌های منتشره توسط دیومن (Duman, 2006) در بذرها مقاومت سازی شده گندم و جو به علت جوانه‌زنی

با توجه به اهمیت بالای این گیاه و نیاز کشور به تولید آن، باید تحقیقات بیشتری پیرامون مسائلی نظیر بالا بردن عملکرد، درصد روغن و پروتئین و همچنین بهبود سایر صفات کیفی این گیاه انجام گیرد. یکی از مسائل، موضوع تغذیه صحیح و مناسب در طول رشد محصول و تهیه کلیه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به حد کافی برای تولید محصول بیشتر و با کیفیت برتر است که باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد (Fathi, 1999). رشد سریع جمعیت و نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر و از طرفی محدودیت منابع آبی در دسترس، ارزش آب را به عنوان یک عنصر اساسی در زندگی جوامع بشری بیش از پیش روشن نموده است. در این راستا ضرورت توجه به امنیت غذایی و محدودیت منابع آبی در کشور باعث گردیده که مهم‌ترین چالش بخش کشاورزی در شرایط کنونی تولید بیشتر غذا از آب کمتر باشد. این هدف تنها در صورتی تحقق می‌یابد که راهکارهای مناسبی برای استفاده مؤثرتر از منابع آبی در بخش کشاورزی به کار گرفته شوند. سهم بخش کشاورزی از مجموع آب استحصالی کشور حدود ۷۵ درصد می‌باشد (Ghajavand and Ranjbar, 2011). توانایی یک گیاه برای مقاومت در برابر کمبود آب را که بر مبنای مقدار و دوام پتانسیل پایین آب در گیاه اندازه‌گیری می‌شود تحمل به خشکی می‌گویند (Ranjbar and Emam, 2006). توانایی یک گیاه را برای رسیدگی و کامل کردن دوره رشد خود قبل از اینکه تنش خشکی به عنوان یک عامل محدود کننده مؤثر افتد، گریز از خشکی گفته‌اند (Sarmadniya, 1992). وقتی گیاهان در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند، رشد رویشی خود را به اتمام رسانده و سریعاً وارد مرحله زایشی می‌شوند به عبارت دیگر از تنش فرار می‌کنند (Sarmadniya

1 . Priming

واحد شهری واقع در کیلومتر ۲۰ آزاد راه تهران-قم انجام شد. منطقه شهری که در جنوب تهران قرار دارد از سطح دریا حدود ۱۰۰۰ متر ارتفاع داشته و جزء مناطق خشک کشور به شمار می‌آید. طول جغرافیایی آن ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه و عرض جغرافیایی آن ۳۵ درجه و ۴۲ دقیقه است.

مشخصات خاک محل آزمایش

برای تعیین مشخصات خاک محل آزمایش از عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک ۵ نمونه برداشت شده و پس از مخلوط کردن آنها با هم به آزمایشگاه ارسال گردید. مشخصات خاک در جدول ۱ ذکر شده است. این تحقیق به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل دو سطح آبیاری (آبیاری پس از ۵۰ و ۱۰۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A به ترتیب بعنوان شرایط مطلوب و تنش خشکی) بود. کرت‌های فرعی نیز شامل پنج روش هیدروپرایمینگ با استفاده از آب مقطر و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در ژرمیناتور و به شرح زیر بود: الف- ۲ ساعت خیس‌اندن بذرها و ۲ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت ب- ۴ ساعت خیس‌اندن بذرها و ۴ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت پ- ۶ ساعت خیس‌اندن بذرها و ۶ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت ت- ۸ ساعت خیس‌اندن بذرها و ۸ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت و ث- عدم پرایمینگ بذور (شاهد). در هر تکرار ۱۰ کرت فرعی وجود داشت. شخم عمیق در پاییز سال قبل، و دو هفته قبل از کشت نیز شخم سطحی و دیسک زده شد. سپس با فاروئر جوی و پشته‌هایی به فاصله ۰/۵ متر از هم ایجاد گردید. هر کرت فرعی از ۵ خط کاشت به طول ۵ متر و فاصله بین بوته‌ها نیز

مطلوب و رشد سریع در ابتدای فصل، تعداد پنجه‌های بارور و در عین حال طول سنبله‌ها افزایش یافته است. علاوه بر این، دانه بندی و پر شدن دانه‌ها نیز به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافت. این افزایش تابع نوع گیاه، رقم، شرایط محیطی و نوع تیمار به کار رفته می‌باشد (Murungu et al., 2004). هدف از این آزمایش بررسی تاثیر تیمارهای هیدروپرایمینگ بذر بر درصد جوانه‌زنی، عملکرد دانه و اجزای آن در سویای تحت تنش خشکی بود.

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری سرعت و درصد ظاهر شدن بذرها

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف پرایمینگ بذر بر صفت ظاهر شدن، گیاه چه سویای رقم ویلیامز این و تحقیق در آزمایشگاه تحت شرایط کنترل شده در ژرمیناتور با استفاده از آب مقطر در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد، به مدت ۱۰ روز گیاهچه‌ها هر واحد آزمایشی شامل ۱۰۰ بذر، شمارش گردید و با استفاده از روابط (۱-۲) و (۲-۲) سرعت و مدت درصد ظاهر شدن اندازه‌گیری شد (Badsors and biyoli, 1981):

$$(1-2) \text{ سرعت جوانه زنی} = \frac{\sum ni}{\sum ni di} = \text{عکس سرعت}$$

جوانه زنی = متوسط زمان جوانه‌زنی

که ni و di به ترتیب تعداد بذور سبز شده و شماره روز از زمان کاشت در شمارش i ام می‌باشد؛

$$(2-2) \text{ درصد جوانه زنی} = \frac{ni}{N} \times 100$$

N و ni به ترتیب تعداد بذور جوانه زده تا روز i و تعداد کل بذور می‌باشد

مکان و زمان اجرای آزمایش

این آزمایش در اواخر اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۰ در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی

در هکتار (برای هر پشته ۲/۵ متر مربع) ۱۲ گرم اوره (۴۶ درصد نیتروژن خالص) و ۷۴ گرم سوپر فسفات تریپل TPS (۵۱ درصد فسفر خالص) استفاده شد. داده های حاصل توسط نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شده، مقایسه میانگین ها بوسیله آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفته و نمودارها نیز توسط نرم افزار EXCEL رسم شدند.

پس از تنک کردن ۱۰ سانتی متر بود (تراکم ۲۰ بوته در متر مربع) (Khajepor, 2004). فاصله کرت های فرعی از هم ۱ متر (دو پشته نکاشت) و فاصله بین دو کرت اصلی ۳ متر (۶ پشته نکاشت) بود. بین تکرارها ۳ متر فاصله بود که در این فاصله یک زهکش برای تکرار بالایی و یک نهر برای تکرار پایینی ایجاد شد. براساس نتایج آزمایش خاک در کنار پشته ها شیارهایی ایجاد شد و در آنها اوره معادل ۵۰ کیلوگرم

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل آزمایش

عمق (cm)	هدایت الکتریکی (EC«Ds/m»)	اسیدپه کل اشباع (pH)	درصد موادختی شوند (%T.N.V)	درصد نیتروژن کل (%Total)	فسفر قابل جذب (p.p.m)	پتاس قابل جذب (p.p.m)	درصد رس (%Clay)	درصد لای (%Silt)	درصد شن (%Send)	بافت خاک
0-30	3/43	7/95	18/24	0/1	12/46	240	32	40	28	لوم رسی

نتایج و بحث

پرایمینگ بذر در سطح ۵ درصد قرار گرفت (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی تحت تاثیر زمان های مختلف

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر زمان های پرایمینگ بر مولفه های جوانه زنی بذرهای سویا

Table 2. Analyses variance of time hardening on seed germination characteristic on seeds soybean

متوسط زمان جوانه زنی (Germination rate)	درصد جوانه زنی (Germination%)	درجه آزادی (df)	منابع تغییر (S.O.V)
0.12**	52.83*	4	زمان های مقاوم سازی (Hardening Times)
0.02	15.40	10	اشتباه آزمایشی (Error)
10.27	4.34	-	ضریب تغییرات (درصد) (C.V)

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

**and* significantly on probability level of 1 and 5%, respectively.

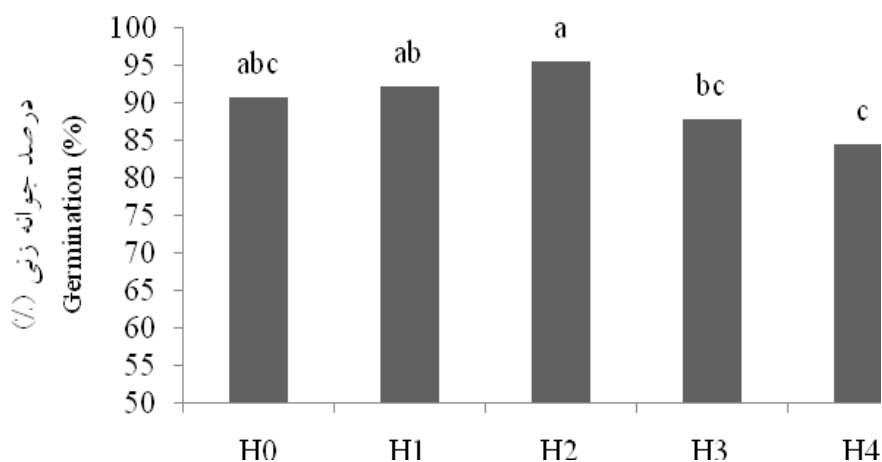
درصد جوانه زنی

درصد جوانه زنی را دارا بود (شکل ۱). کاهش درصد جوانه زنی در تیمار ۸ ساعت خیساندن و خشک کردن احتمالاً به دلیل جذب بیش از حد آب و بهم خوردن تعادل هورمونی و آنزیمی درون بذر است (Singh, 1991). قاسمی گلعدانی و همکاران (۲۰۰۸) افزایش درصد جوانه زنی بذرهای عدس را در اثر پرایمینگ با آب مقطر گزارش کردند. دمیر کایا

نتایج مقایسه میانگین ها برای درصد، جوانه زنی حاکی از آن بود که ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت خشکاندن بذرها در چهار نوبت در سایه با میانگین ۹۵/۶۶ درصد بیشترین درصد جوانه زنی و تیمار ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشکاندن بذرها در چهار نوبت در سایه با میانگین ۸۴/۶۶ درصد کمترین

غیر عادی آفتابگردان گردید پرایمینگ بذر با باعث بهبود مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در پنبه در شرایط تنش خشکی می‌شود (Soltani et al., 2009).

(Demir Kaya et al., 2006) گزارش کردند که پرایمینگ بذور باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک گیاهچه و کاهش گیاهچه‌های



شکل ۱- تأثیر زمان‌های مختلف هیدروپرایمینگ بذور سویا بر درصد جوانه‌زنی

Figure 1. Effect of different priming duration seed on germination percentage.

H₀= عدم پرایمینگ بذر

H₁= ۲ ساعت خیساندن بذرها و ۲ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₂= ۴ ساعت خیساندن بذرها و ۴ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₃= ۶ ساعت خیساندن بذرها و ۶ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₄= ۸ ساعت خیساندن بذرها و ۸ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

(Singh, 1999) اظهار داشت فعالیت آمیلاز، اینورتاز،

ساکارز سینتاز و ساکارز فسفات سینتاز در ریشه گیاهچه‌های نخود پرایمینگ شده نسبت به بوته‌هایی که از بذرهای شاهد تولید شده بودند بیشتر بود. هریس و همکاران (Harris et al., 1999) در بررسی خود بر روی بذر ذرت دریافتند که خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت و سپس خشک کردن آنها موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی این بذرها نسبت به بذرهای شاهد گردید.

عملکرد دانه و اجزای آن

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (۳) نشان داد که تأثیر زمان‌های پرایمینگ بر اکثر صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار بود.

میانگین زمان جوانه‌زنی

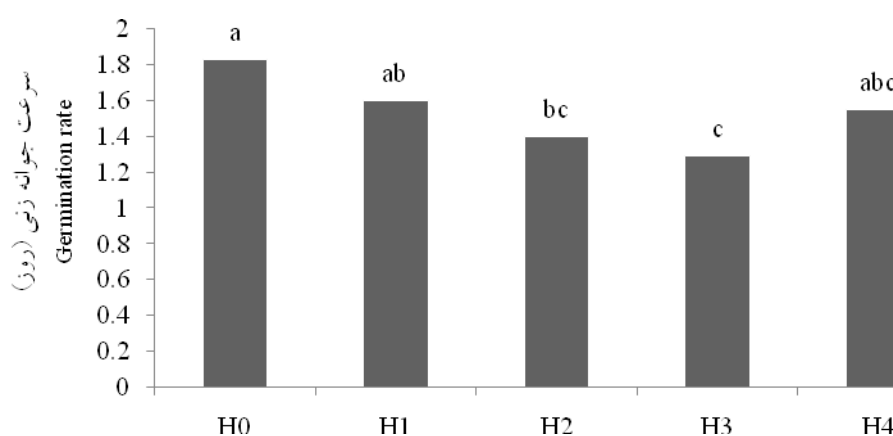
مقایسه میانگین‌های (شکل ۲)، نشان داد که طولانی‌ترین میانگین زمان جوانه‌زنی با میانگین ۱/۸۳ روز مربوط به عدم پرایمینگ بود که این امر نشان‌دهنده بیشترین متوسط زمان ظاهر شدن بذرها است و کمترین مقدار نیز با میانگین ۱/۲۹ روز مربوط به ۶ ساعت خیساندن و ۶ ساعت خشک کردن بذرها در سایه در چهار دفعه بود، یعنی زودتر جوانه زده بودند، چون در تعداد روز کمتر توانسته جوانه‌زنی خود را کامل کند. پرایمینگ بذرها سبب وقوع یک سری تغییرات بیوشیمیایی در بذر می‌شود که شروع موفق‌تر فرایند جوانه‌زنی، شکستن خواب بذر، افزایش متابولیسم بازدارنده‌ها و فعالیت آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی را تضمین می‌کند (Ajouri et al., 2004). سینگ

تعداد غلاف بوته

تأثیر تنش خشکی بر تعداد غلاف بوته

تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد حاکی از معنی داری اثر تنش خشکی در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد غلاف بوته های سویا بود (جدول ۳). بیشترین تعداد غلاف بوته در تیمار بدون تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) با میانگین ۶۷/۴۶ غلاف و کمترین آن نیز در تیمار تنش خشکی (آبیاری پس از

۱۰۰ میلی متر تبخیر) با میانگین ۵۹/۶۷ غلاف بدست آمد (جدول ۴). وقوع تنش خشکی در مراحل اولیه نمو زایشی ممکن است باعث افزایش ریزش گل و غلاف شود تنش در مرحله شروع تشکیل غلاف باعث افزایش ریزش گل و غلاف شده که منجر به کاهش تعداد غلاف در گیاه می گردد (Daneshian *et al.*, 2000).



شکل ۲- تأثیر مدت مختلف هیدروپرایمینگ بذرهای سویا بر متوسط زمان جوانه زنی
Figure 1. Effect of different priming duration on seed germination rate.

H₀=عدم پرایمینگ بذر

H₁=۲ ساعت خیساندن بذرها و ۲ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₂=۴ ساعت خیساندن بذرها و ۴ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₃=۶ ساعت خیساندن بذرها و ۶ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₄=۸ ساعت خیساندن بذرها و ۸ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

عملکرد دانه ارقام رشد محدود و رشد نامحدود سویا را بررسی نمود که به نتایج مشابهی مبنی بر کاهش اجزای عملکرد از جمله تعداد غلاف در اثر تنش خشکی دست یافت. اثر پرایمینگ بذرهای سویا بر تعداد غلاف بوته در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود به طوری که در اثر مقاوم سازی، تعداد غلاف بوته نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. البته در تیمارهایی که بیش از حد در آب قرار گرفته بودند،

همچنین رم سیور و همکاران (Ram Seure *et al.*, 1984) گزارش دادند که آبیاری کامل (عدم تنش) باعث افزایش تعداد دانه یا غلاف در شاخه های سویا شد. دانشیان و همکاران (Daneshian *et al.*, 2002) نیز دریافتند که بر اثر تنش خشکی در سویا عملکرد دانه کاهش یافت که این امر ناشی از کاهش تعداد غلاف در گیاه بود. یحیایی (Yahyaei, 2007) در آزمایشی اثر دوره های آبیاری بر عملکرد و اجزای

نتیجه معکوس حاصل شد. به صورتی که در تیمار ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت خشک کردن بذر در چهار نوبت در سایه بیشترین تعداد غلاف بوته با میانگین ۶۵/۴۴ غلاف بدست آمد و کمترین آن نیز با میانگین ۶۱/۸۱ غلاف مربوط به ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشک کردن در ۴ نوبت در سایه بود.

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد دانه سویا و اجزای آ، تحت تاثیر تنش خشکی و هیدروپرایمینگ بذر
Table 3. Analyses variance of yield trait and component yield grain of soybean, under drought stress and hardening seed

میانگین مربعات (MS)					
منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	تعداد غلاف در بوته Number of pod on plant	وزن هزار دانه (1000Grain weight)	عملکرد دانه (Grain yield)	شاخص برداشت (HI)
بلوک (Block)	3	10.01 ^{ns}	3.65 ^{ns}	16920.68 ^{ns}	14.56 ^{ns}
تنش خشکی (Drought stress)	1	608.07**	900.97**	7073789.78**	65.13*
اشتباه a (Error a)	3	6.03	3.94	51574.26	3.94
پرایمینگ بذر (Seed priming)	4	18.50*	66.10**	626918.43**	76.42**
تنش خشکی × پرایمینگ بذر (Drought stress × Seed priming)	4	4.95 ^{ns}	20.05*	171311.09*	48.49*
اشتباه b (Error b)	24	6.79	7.52	94072.94	15.11
ضریب تغییرات (درصد) (CV%)	-	4.10	2.74	8.15	8.49

به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns، * و **

^{ns}, not significant and **and* significantly on probability level of 1 and 5%, respectively.

بیشترین وزن هزار دانه در تیمار عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) با میانگین ۱۱۸/۴۱ گرم بدست آمد و کمترین مقدار با میانگین ۱۰۸/۹۱ گرم مربوط به تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) بود. تنش خشکی از طریق کاهش سطح برگ و به دنبال آن کاهش فتوسنتز جاری برای پر شدن دانه‌ها موجب کاهش وزن دانه می‌گردد (Siyose et al., 2004). من اینکه با کوتاه شدن دوره پر شدن دانه از وزن دانه‌ها کاسته می‌شود. پانندی و همکاران (Pandey et al., 1984) گزارش نمودند که تنش خشکی بر روی گیاه سویا موجب کاهش وزن صد دانه شد. دانشیان و همکاران (Daneshiyan et al., 2002) نیز گزارش نمودند که در اثر تنش خشکی در سویا عملکرد دانه کاهش معنی داری نشان داد که ناشی از کاهش تعداد دانه در گیاه و وزن هزار دانه بود.

بر اساس گزارش گورمو (Gurmu et al., 1991) پرایمینگ بذرهای کلزا سبب افزایش قابل ملاحظه‌ای در تعداد غلاف‌های حاوی دانه گردید. همچنین هریس و همکاران (Harris et al., 2002) اظهار داشتند که پرایمینگ بذرهای ذرت باعث بهتر شدن استقرار گیاهچه، رشد گیاه و گل‌دهی زودتر شد. به نظر می‌رسد با شروع زودتر گل‌دهی و افزایش دوره گلدهی تعداد غلاف‌های بیشتری نیز دوام خواهند داشت. در همین راستا هریس و همکاران (Harris et al., 2001) بیان کردند که پرایمینگ باعث شروع زودتر گلدهی در نخود گردید.

وزن هزار دانه

تاثیر تنش خشکی بر وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش خشکی بر وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های مربوط به این تنش خشکی بر وزن هزار دانه (جدول ۴) نشان داد که

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه سویا و اجزای آن تحت تاثیر تنش خشکی و هیدروپرایمینگ بذر

Table 4. Mean comparisons of yield and component yield of grain soybean under drought stress and seed priming

تیمار Treatment	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seed-weight(g)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield(Kg.ha)	شاخص برداشت (درصد) (HI%)
تنش خشکی (Drought stress)				
I ₀	67.46a	118.41a	3524.68a	47.02a
I ₁	59.67b	108.91b	26.83.62b	44.47b
پرایمینگ بذر (Seed hardening)				
H ₀	63.65ab	112.69b	3092.61bc	47.14a
H ₁	64.67ab	114.75ab	3304.51ab	47.93a
H ₂	65.44a	116.88a	3447.92a	48.79a
H ₃	62.35b	114.73ab	2919.00dc	42.89b
H ₄	61.81b	109.25c	2756.75d	41.99b

در هر ستون و در هر تیمار، تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال ۵ درصد به روش دانکن معنی دار نیست.

In each column and each group cares with same letter had no significant differences in probability level of 5% based on Duncan multiple range test

I₀= دور آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر

I₁= دور آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر

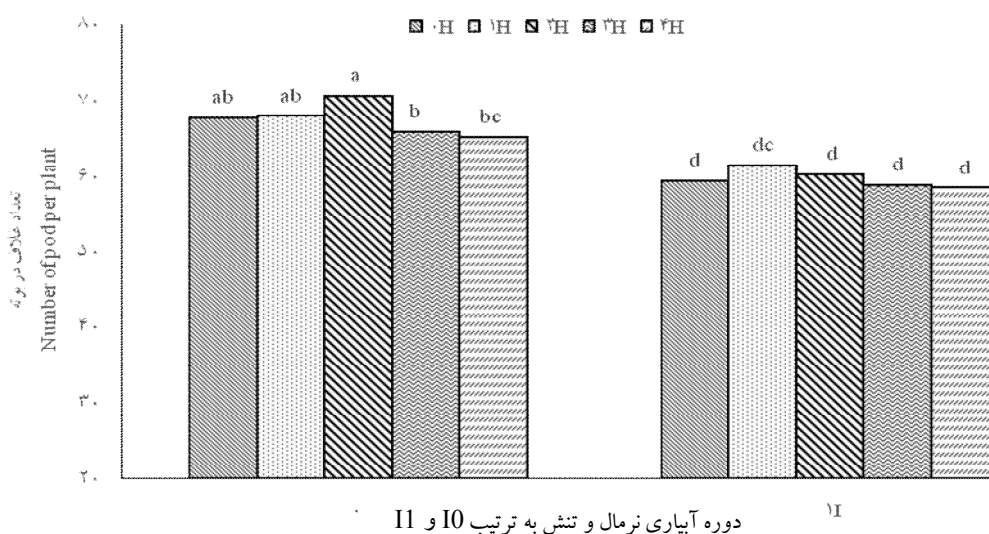
H₀= عدم پرایمینگ بذر

H₁= ۲ ساعت خیساندن بذرها و ۲ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₂= ۴ ساعت خیساندن بذرها و ۴ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

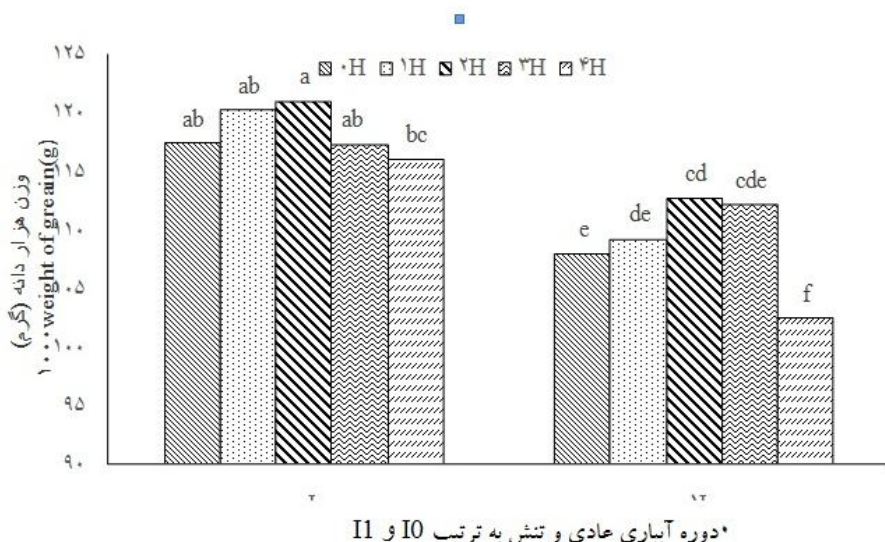
H₃= ۶ ساعت خیساندن بذرها و ۶ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت

H₄= ۸ ساعت خیساندن بذرها و ۸ ساعت خشک کردن آنها در سایه در چهار نوبت



شکل ۳- تاثیر اثر متقابل خشکی و زمان‌های مختلف هیدروپرایمینگ بذر بر تعداد غلاف در سویا

Figure 3 The interaction of drought and different time's seed hydropriming on number of pod per plant



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل خشکی و زمان‌های مختلف هیدروپرایمینگ بذر بر وزن هزاردانه در سویا
 Figure 4. The interaction of drought and different time's seed priming on 1000 grain-weight of soybeans (g)

باعث افزایش وزن دانه شد. فروغ و همکاران (Farooq *et al.*, 2006) نیز افزایش وزن هزار دانه گندم را در اثر پرایمینگ بذور آن‌ها گزارش نمودند.

اثرات متقابل تنش خشکی و مقاوم سازی بذر بر وزن هزار دانه

اثر متقابل تنش خشکی و هیدروپرایمینگ بذور در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۳). همان گونه که شکل ۴ نشان می دهد، سطوح مختلف پرایمینگ تأثیر متفاوتی بر وزن هزار دانه در رژیم های مختلف تنش خشکی داشتند. به عبارت دیگر شیب کاهش وزن هزار دانه در تنش خشکی در تیمارهای مختلف هیدروپرایمینگ یکسان نبود. در تیمار H4 وزن هزار دانه در تنش خشکی نسبت به سایر تیمارهای هیدروپرایمینگ با شیب تندتری کاهش یافت. بیشترین وزن هزار دانه در تیمار عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) و ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت خشک کردن بذر در ۴ نوبت در سایه با میانگین ۱۲۰/۹۹ گرم بدست آمد و کمترین مقدار هم مربوط به تنش خشکی (آبیاری پس

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر پرایمینگ بذر بر وزن هزار دانه سویا در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد بیشترین وزن هزار دانه در تیمار عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) با میانگین ۱۱۸/۴۱ گرم بدست آمد و کمترین مقدار با میانگین ۱۰۸/۹۱ گرم مربوط به تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) بود (جدول ۴). کور و همکاران (Kaur *et al.*, 2005) در خصوص نحوه اثر گذاری پرایمینگ بر وزن دانه نخود گزارش نمودند که فعالیت مخزن در گیاهان حاصل از بذور پرایم شده در مقایسه با شاهد (عدم پرایمینگ) بالاتر بود که این امر از طریق بالاتر بودن فعالیت آنزیم‌های درگیر در متابولیسم ساکارز نظیر ساکارز سینتاز، اینورتازها و ساکارز فسفات سینتاز مشخص گردید که در نهایت افزایش وزن هزار دانه و عملکرد را به دنبال داشت. ابوطالبیان و همکاران (Abotalebeyan *et al.*, 2008) در بررسی تأثیر پرایمینگ بذور بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم گزارش نمودند که پرایمینگ

نتایج با یافته‌های دانشیان و جنوبی (Daneshiyan and Jonobi, 2009) و کارگر و همکاران (Kargar et al., 2004) برای گیاه سویا، پاک نژاد و همکاران (Paknezhad et al., 2007) برای گندم، سلطانی و همکاران (Soltani et al., 2006) برای پنبه و علوی و همکاران (Alavi et al., 2008) برای ذرت مطابقت دارد.

تأثیر هیدروپرایمینگ بذر بر عملکرد دانه

جدول ۳ نشان داد که اثر ساده پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌های مربوط به این صفت (جدول ۴ و شکل ۵) نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴۰۱۲/۲۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۲۴۴۵/۵۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) بدست آمد. در تحقیق دیگری نیز پرایمینگ بذور ژنوتیپ‌های مختلف ذرت به مدت ۲۴ ساعت توانست ظهور گیاهچه از سطح خاک را تسریع کرده و باعث افزایش عملکرد گردد (Takka and Walker, 1993). گزارش‌های مختلفی مبنی بر افزایش عملکرد ناشی از تیمار پرایمینگ در ذرت (Harris et al., 2001)، گندم (Rashid et al., 2002)، کلزا (Basra et al., 2003) و نخود (Kaur et al., 2002) وجود دارد. همچنین هریس و همکاران (Harris et al., 2002) گزارش نمودند که پرایمینگ بذور ذرت باعث بهتر شدن استقرار، رشد گیاه، گلدهی زودتر و عملکرد بیشتر شد. هریس و همکاران (Harris et al., 2001) بیان کردند که پرایمینگ باعث شروع زودتر گلدهی در نخود گردید که در نهایت منجر به

ار ۱۰۰ میلی متر تبخیر) و ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشک کردن در ۴ نوبت در سایه با میانگین ۱۰۲/۴۳ گرم بدست آمد (جدول ۳ و شکل ۴).

به نظر می‌رسد از بین تیمارهای پرایمینگ بذور آنهایی که مدت زمان زیادی در آب قرار گرفته‌اند رشد و جوانه‌زنی مناسبی نسبت به بذوری که کمتر در آب قرار گرفته‌اند، نداشته‌اند که در مراحل بعدی نیز موجب کاهش رشد بوته‌ها گردیده است. بخت و همکاران (Bakht et al., 2010) گزارش کردند که بذورهای پرایمینگ شده ذرت و کلزا، دانه‌های سنگین‌تر و وزن خشک بیشتری تولید کردند. هریس و همکاران (Harris et al., 2001) نیز گزارش نمودند که پرایمینگ بذر باعث استقرار سریع‌تر گیاهچه‌ها گردید و گیاهچه‌هایی که سریع‌تر استقرار یافته بودند، سیستم ریشه‌ای عمیق‌تری را قبل از خشک و یا گرم شدن بستر کاشت تولید نمودند که این امر موجب افزایش مقاومت گیاهان در برابر تنش خشکی شد که در نهایت عملکرد و اجزای عملکرد بالاتری نیز از آن‌ها حاصل گردید.

عملکرد دانه

تأثیر تنش خشکی بر عملکرد دانه

اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه سویا در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۳). به طوری که تنش خشکی موجب کاهش عملکرد دانه گردید. بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴۰۱۲/۲۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۲۴۴۵/۵۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) بدست آمد (جدول ۴ و شکل ۵). عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی به طور معنی‌داری کاهش یافت. این

اکولوژیکی موقعیت ویژه‌ای به گیاهان حاصل از بذور پرایمینگ شده می‌دهد و همچنین باعث افزایش عملکرد نسبت به سایر گیاهان می‌گردد (Duman, 2006). گیاهانی که دارای سیستم های ریشه ای توسعه یافته هستند، کارایی بیشتری در استفاده آب و مواد غذایی محدود کننده از خاک داشته و شرایط نامساعد مانند دوره های خشکی را بهتر تحمل می کنند. همچنین بین رشد اولیه قوی گیاهچه ها و عملکردهای بالا، رابطه مثبت وجود دارد (Harris et al., 2000). افزایش عملکرد به وسیله پرایمینگ بذر می تواند به دلیل جوانه زنی بهتر، رشد سریع گیاهچه، استقرار مناسب و در نهایت استفاده مطلوب از مواد غذایی و عوامل محیطی باشد (Tajbakhsh et al., 2004). پرایمینگ بذور باعث بهبود مولفه های جوانه-زنی و رشد گیاهچه در پنبه در شرایط تنش خشکی شده و در نهایت عملکرد بهتری نسبت به گیاهانی که از بذور شاهد (عدم پرایمینگ) ایجاد شده اند خواهند داشت (Soltani et al., 2007).

تأثیر تنش خشکی بر شاخص برداشت

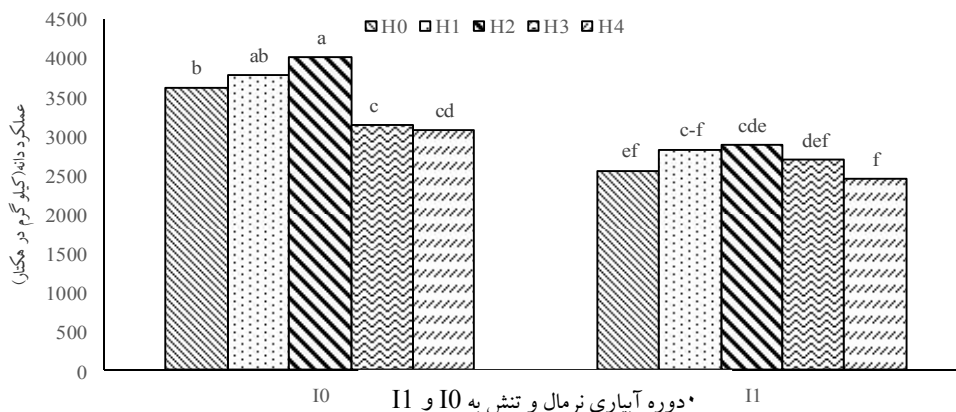
اثر تنش خشکی بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین شاخص برداشت در شرایط عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) با میانگین ۴۷/۰۲ درصد بدست آمد و کمترین شاخص برداشت با میانگین ۴۴/۴۷ درصد مربوط به شرایط تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی نتر تبخیر) بود (جدول ۴ و شکل ۶). سینکلر و همکاران (Sinclair et al., 1990) اظهار نمودند شاخص برداشت بیانگر چگونگی تسهیم مواد پرورده بین سازه های رویشی گیاه و دانه می باشد. از آنجایی که یکی از اجزای محاسبه شاخص برداشت عملکرد

افزایش عملکرد شد. سلطانی و همکاران (Soltani et al., 2009) نیز گزارش نمودند که استفاده از تیمار پرایمینگ با کوتاه کردن دوره سبز شدن و کاهش دمای پایه توانست سرعت رشد اولیه گیاه پنبه و در نهایت، عملکرد را افزایش دهد.

اثرات متقابل تنش خشکی و مقاوم سازی بر عملکرد دانه

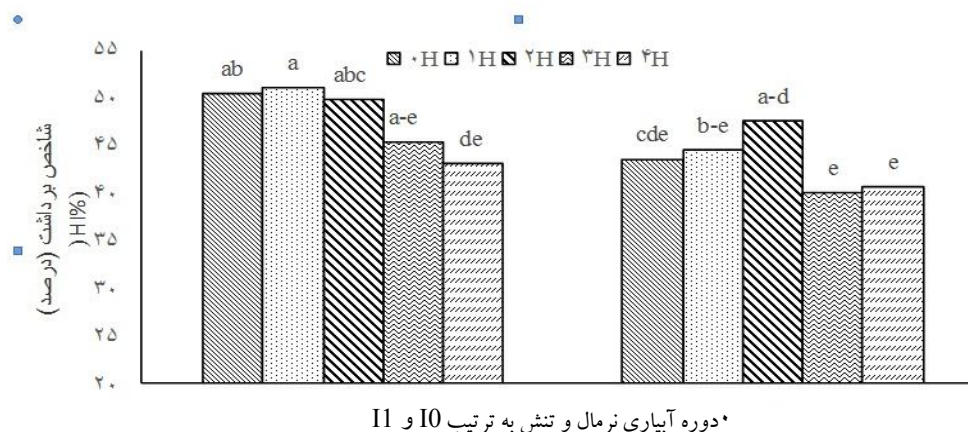
نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد دانه نشان داد که اثر متقابل تنش خشکی و پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۳). یعنی کاهش عملکرد در شرایط تنش خشکی روند یکسانی نداشت و همان گونه که در شکل ۵ نشان داده شده خطوط با روند یکسانی کاهش نیافته اند. نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۴) نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴۰۱۲/۲۱ کیلوگرم در هکتار در شرایط عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) و ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت خشک کردن بذر در ۴ نوبت در سایه بدست آمد و کمترین عملکرد دانه نیز با میانگین ۲۴۴۵/۵۱ کیلوگرم در هکتار مربوط تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) و ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشک کردن بذر در ۴ نوبت در سایه بود. بذرها پرایمینگ شده پس از قرار گرفتن در بستر خود زودتر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهچه های حاصل از این بذرها سریع تر، بهتر و در عین حال یکنواخت تر انجام می پذیرد. در واقع چنین گیاهی در مقایسه با گیاهان به وجود آمده از بذور تیمار نشده در طی زمان کوتاه تری سیستم ریشه ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب تر آب و مواد غذایی و تولید بخش های سبز فتوسنتز کننده به مرحله اتوتروفی می رسند. تحقق چنین شرایطی به لحاظ زیستی و

دانه است، تغییرات شاخص برداشت وابستگی زیادی به تغییرات عملکرد دانه دارد.



شکل ۵- تأثیر اثر متقابل خشکی و زمان‌های مختلف پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه در سویا

Figure 5 The interaction of drought and different time's seed priming on grain yield of soybean (kg/ha)



شکل ۶- تأثیر اثر متقابل خشکی و زمان‌های مختلف مقاوم سازی بذر بر شاخص برداشت در سویا

Figure 6. The interaction of drought and different time's seed priming on harvest index

در لویا در شرایط تنش خشکی در اثر کاهش اجرای عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته شاخص برداشت کاهش یافت. در تحقیق حاضر نیز به دلیل تأثیر تنش خشکی بر اجزای عملکرد دانه از جمله تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه باعث کاهش عملکرد شده که این امر موجب کاهش شاخص برداشت شده است.

تأثیر پرایمینگ بذر بر شاخص برداشت

بیشترین شاخص برداشت از تیماری که عملکرد دانه بالاتری داشت یعنی ۴ ساعت خیساندن و ۴ ساعت

اما بر اساس فرمول شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد زیستی) هر عاملی که باعث شود عملکرد دانه بیشتر از وزن خشک کل تحت تأثیر قرار گیرد، باعث تغییر شاخص برداشت می‌شود. در بررسی اثر تنش خشکی بر شاخص برداشت محصول توسط کاستا (Costa et al., 1998) نیز نتایج مشابهی بدست آمده است. روسلز و همکاران (Rosales-Serna et al., 2004) دریافتند که اثر پرایمینگ بذر بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۳). به گونه ای که

شرایط تنش خشکی (آبیاری پس از ۱۰۰ میلی متر تبخیر) و ۶ ساعت خیساندن و ۶ ساعت خشک کردن در ۴ نوبت در سایه با میانگین ۴۰/۲۲ درصد حاصل شد. همان گونه که در نمودار مربوطه مشاهده میشود روند کاهشی در تیماری که بالاترین عملکرد دانه را دارا بوده شاخص برداشت بیشتری نیز در شرایط تنش دارد که این امر نشان دهنده اثر مثبت پرایمینگ بر تعدیل تنش خشکی در بذور سویا می باشد.

انتخاب زمان مناسب برای پرایمینگ بذور هر گیاه از مهمترین بخش های فرایند پرایمینگ است چرا که اگر بذور مدت زمان بیشتری در آب به منظور پرایمینگ قرار گیرند مانند تیمار ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشک کردن بذور در ۴ نوبت نه تنها اثر مثبتی نخواهد داشت بلکه باعث کاهش روند رشد و عملکرد گیاهان حاصل از این نوع بذور خواهد شد.

نتیجه گیری کلی

در شرایط تنش خشکی، پرایمینگ از طریق بهبود صفات مرتبط با رشد و عملکرد، موجب افزایش عملکرد گردید به طوری که در این شرایط نیز مقاوم سازی به مدت ۴ ساعت نتیجه بهتری در پی داشت و منجر به تولید بالاترین عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی با میانگین ۲۸۸۳ کیلوگرم در هکتار گردید. بنابراین می توان از تیمار پرایمینگ بذور بعنوان راهی جهت افزایش عملکرد دانه سویا در شرایط رطوبتی مختلف استفاده نمود.

سپاسگزاری

در پایان از اساتید، پرسنل و دانشجویان مجتمع دانشگاهی یادگار امام (ره) که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند صمیمانه قدردانی می نمایم.

خشک کردن در ۴ نوبت در سایه با میانگین ۴۸/۹۳ درصد بدست آمد و کمترین میزان نیز با میانگین ۴۱/۹۹ درصد از ۸ ساعت خیساندن و ۸ ساعت خشک کردن در ۴ نوبت در سایه بدست آمد (جدول ۴ و شکل ۶) چرا که این تیمار کمترین عملکرد دانه را دارا بود. بخت و همکاران (Bakht et al., 2010) گزارش کردند که تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، کل زیست توده و شاخص برداشت تحت تأثیر پرایمینگ در گیاه ذرت قرار گرفته و در اثر پرایمینگ بذور شاخص برداشت افزایش معنی داری نشان داد. افزایش شاخص برداشت در تیمارهای پرایمینگ شده در ارقام گندم منطقه معتدل توسط ابوطالبیان و همکاران (Abotalebayan et al., 2008) هم گزارش شده است. افزایش کل زیست توده، وزن بلال و عملکرد دانه در مقاوم سازی ۲۴ ساعته بذور ذرت در مزرعه توسط رشید (Rashid et al., 2002) گزارش شده است. پرایمینگ بذور، استقرار را در خیلی از گیاهان بهبود می بخشد که این نتیجه در رشد سریع، گلدهی زودتر، رشد و عملکرد بالاتر دیده می شود (Harris et al., 1999). نتایج ارائه شده در جدول ۳ نشان داد که اثر متقابل تنش خشکی و پرایمینگ بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود این امر بدان معناست که روند کاهشی شاخص برداشت در سطوح مختلف آبیاری و پرایمینگ یکسان نبود. به طوری که بالاترین شاخص برداشت در شرایط عدم تنش خشکی (آبیاری پس از ۵۰ میلی متر تبخیر) و ۲ ساعت خیساندن و ۲ ساعت خشک کردن در ۴ نوبت در سایه با میانگین ۵۱/۱۸ درصد بدست آمد و کمترین شاخص برداشت مربوط به

References

منابع

- Abbasi suraki, A. Ruhi, Sharifzade, H.R. 2008.** Effect different treatment priming (hydrosmopriming) on treat germination seed soybean cultivar JK.1th congeress seed science and technology iran. Gorgan. University of agronomy and natural resource science.
- Abutalebian, M. A., Sharifzade, F., Jahansuz, M.R., Ahmadi, A. and naghavi, M. 2008.** Efect of seed priming of wheat cultivar of three iran hemisphere on germination, seedling stablishment and yield. Journal of Plant Agronomy science of Iran. 39:1, 145-154.
- Ajouri, A., Haben, A. and Becker, M. 2004.** "Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency" J. of Plant.Nutri.and Soil. SCI. 167: 630-636.
- Alavi, F., Radmanesh, Masjedi, F., Shukuhfar. A. 2008.** Determination suitable irrigation rate of maize at Ahvaz township. Second international congers management trellis and drainage, Shahid Chamran university of Ahvaz.
- Ashraf, M. and Foolad, M. R. (2007).** " Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance". Environmental and Experimental Botany 59: 206: 216.
- Bakht, J., Shah, R., Shafi, M. & Amankhan, M. 2010.** "Effect of various priming sources on yield and yield components of maize cultivars". Pakistan Journal Botany, 42(6): 4123-4131.
- Basra, A. M. S., Pannu, I. A. and Afzal, I. 2003.** "Evaluation of Seedling Vigor of Hydro and Matriprimed Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seeds" Inter. J. of Agric. & Biol. 2-121-123.
- Costa, J. O., Ferreira, L. G. R. & Souza, F. D. E. 1988.** "Yield of maize under different levels of water stress". Field Crop. 91, 183.
- Daneshian, J. Nourmohammadi, Gh., and Jonoubi, P. 2002.** Evaluatation of yield the model difference and grain yield components of soybean under drought stress condition. Abstracts the 7th Iranian Congress of Crop Science 4-7 Sep. 2002. Karaj. Iran (In Persian).
- Daneshian, J., Hadi, h., Jonubi, P. 2009.** Evaluation Quantitiy an quality of soybeans genotype properties at drought stress condition. Journal Agronomy Science Of Iran. 11:4, 393-409.
- Daneshian, j., Nurmohammadi, gh., jonubi, P. 2002.** Evaluation reaction soybean to drought stress and amount different phospur. 7th congeres of agronomy and plant breeding of iran. Karaj. SPCRI. 435-440
- Demir Kaya, M., Okçu, G., Atak, M., Çikili, Y. and Kolsarici, Ö. 2006.** "Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.)". Eur. J. Agronomy. 24, 291-295.
- Duman, I. (2006).** "Effect of seed priming with PEG and K₃PO₄ on germination and seedling growth in Lettuce". Pak Journal. of Biology. Scieanc. 9(5): 923-928.
- Ehdaee, B. 1994.** Selection for tolerance to drought in wheat. 1th congeres of agronomy and plant breeding iran. University of paradise karaj.
- Fardad, H. and Golkar, A. 2002.** Analysis economical deficit irrigation of wheat at karaj condition. Journal of Agronomy Science Iran. 33;2, 305-312.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Warraich, E.A. and Khaliq, A. 2006 b.** "Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration". Seed Sci. Technol. 34: 529- 534.
- Fathi, Gh. A. 1999.** Growth and Plant nutrient crop(translation). Jihad daneshgahi mashhad. 372page.
- Gurmu, M. Naylor, R. E. L. 1991.** Effects of low water potential on germination of two sorghum cultivars. Seed SCI. Technol. 19: 373-383.
- Harris, D., Joshi, A., Khan, P. A., Gothkar, P. and 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". Exp. Agric. 35: 15-29.
- Harris, D., Joshi, A., Khan, P. A., Gothkar, P. and 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". Exp. Agric. 35: 15-29.
- Harris, D., Pathan, A. K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W. and Nyamudeza, P. 2001.** "On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology". Agric. Syst. 69: 151-164.
- Harris, D., Rashid, A., Hollington, P. A., Jasi, L. and Riches, C. 2002.** "Prospects of improving maize yields with 'on-farm' seed priming". In: CIMMYT, pp. 180-185.
- Harris, D., Rashid, A., Hollington, P. A., Jasi, L. and Riches, C. 2002.** "Prospects of improving maize yields with 'on-farm' seed priming". In: CIMMYT, pp. 180-185.
- Kargar, M. A., Ghanadha, M. R., Bozorgipour, R., Atari, kh. A., babaii, h.r. 2004.** Evaluation tolerance to dorugh stress index on soybean genotype on moderate irrigation condition. 35, 1:129-142.
- Kaur, S., Gulpata, A. K. and Kaur, N. 2002.** "Effect of osmo and hydro priming of chickpea seeds on seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress". Plant Growth Reg. 37: 17-22, 2002. 17.

- Kaur, S., Gupta, A. K. and Kaur, N. 2005.** "Seed priming increase crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea". Journal.Agronomy.Crop Science. 191: 81-87.
- Khazraii, Z. 2003.** Evalutaion Murungu, F. S., Chiduza, C., Nyamagafata, P., Clark, L. J., Whalley, W. R. and Finch-savage, W. E. 2004 "Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasion on the emergence and growth of maize in semi – arid Zimbabwe". Field Crops Res. 89. 42-57.
- Pandey, R. K., Herrera, W. A. T. Villegas, A. N., and Pendleton, J. W. 1984.** Drought response of grain legumes under irrigation gradient: III. Plant growth. Agron. J. 76: 557-560.
- Ram Seure, E. L. Wallace, S. U., and Quiseberry, V. L. 1984.** Distribution pattern of yield components in Braxon soybeans. Agron. J. 76:493-497.
- Rashid, A., Harris, D., Hollington, P. A. and Khattak, R.A. 2002.** "On-farm seed priming; a key technology for improving the livelihood of resource poor farmers on saline lands. Center for Arid Zone Studies", University of Wales, UK.
- Rosales-Serna, R., Kohashi-Shibata, J., Acosta-Gallegos, J.A., Trejo-Lopez, C., Ortiz-Rowse, H. R. 2004.** "Drumpriming – a non-osmotic method of priming seeds". Seed Sci. Technol. 24, 281–294.
- Sinclair TR. 1990. "Relative sensitivity of grain yield and biomass accumulation to drought in field-grown maize". Crop Science 30, 690–693.
- Singh, P. (1991).** "Influence of water-deficits on phenology, growth and dry matter allocation in chickpea (*Cicer arietinum* L.)". Field Crops Research, 28, 1-5.
- Siosemarde, A., Ahmadi, A., Pustini, k and Ebrahimzade, H. 2004.** Stomata and nonstomata agent photosynthesis controller and relationship's to drought stress in wheat cultivar. 35:93-106.
- Soltani, A. 2007.** Correlation of water and soil and plant. Propagation of Jihad Daneshgahi Mashhad. 246 pages.
- Soltani, A., Miri, A. a., Ghaderi far, F. (2009).** Effect of seed hardening on emregnece and yield of cotton at different date of culture. Plant research and production (Agronomy Science and Natural resource).16:3, 163-174.
- Tajbakhsh, M., Brown, P. H., Gracie, C., Sourr, J., Donovan, N. and Clark, R. j. (2004).** "Mitigation of stunted root abnormality in onion (*Allium cepa* L.)using seed priming trestments" . Seed SCI. Technol. 32: 683-692.
- Takkar, P.N., Walker CD. 1993.** "The distribution and correction of zinc deficiency. In: Robson AD (ed) Zinc in soils and plants". Kluwer, Dordrecht, pp 151–165.
- Yahyaee, GH,R. 2007.** Effect of irrigation Regime on yield and component yield determinate cultivar and indeterminate growth. Juoranal of Agronomy and Natural Resource Science. 4;5,124-134.
- Yarnia, M., Ahmadzade, V., Farajzade, E. and Nobari , N. 2008.** Effect of priming and seed size and treatment with juice weed tomentolus on germination and growth of soybean. 1th congers seed science and technology iran.Gorgan.